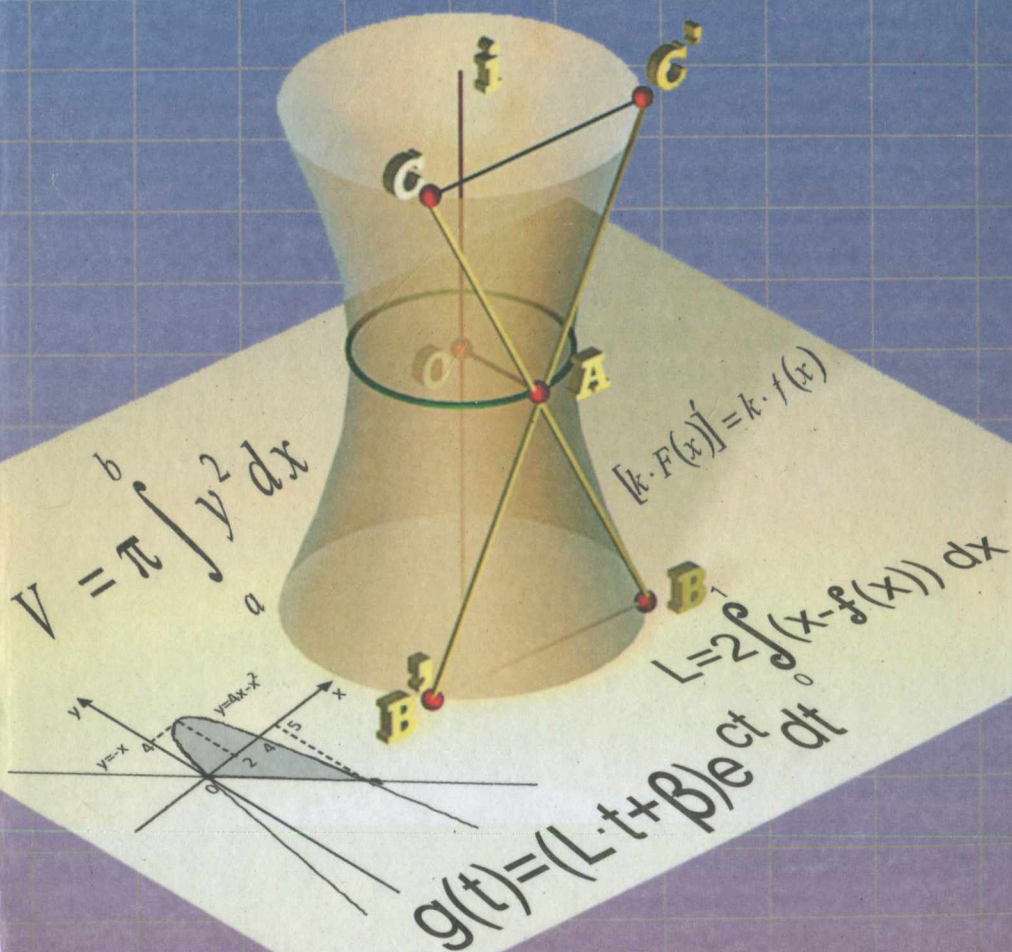


Шукурзод Т.А. Кабиров А.Т. Шодиев М.С.

# МАТЕМАТИКАИ ОЛӢ

намунаи супоришҳои тести ва  
мачмӯаи мисолу масъалаҳо

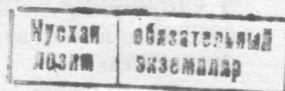


Вазорати маорифи Ҷумҳурии Тоҷикистон

Шукурзод Т.А.

Кабиров А.Т.

Шодиев М. С.



# МАТЕМАТИКАИ ОЛӢ

намунаи супоришҳои тестӣ ва  
маҷмӯаи мисолу масъалаҳо

Бо қарори мушовараи Вазорати маорифи  
Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамчун васоити таълим барои  
мактабҳои олии касбии равияи иқтисодидошта  
ба ҷои тавсия шудааст.

Душанбе  
« Шарқи озод »  
2013



ББК 22.11

Ш - 95

К-13

Т.А.Шукурзод, А.Т.Кабилов, М.С.Шодиев. Математикаи олии (намунаи супоришҳои тестӣ ва маҷмӯаи мисолу масъалаҳо). Душанбе, «Шарқи озод», 2013, 426 саҳ.

**Бо қарори мушовараи Вазорати маорифи Ҷумҳурии Тоҷикистон бо № 2 аз 27.02.2013 ба ҷои тавсия шудааст.**

**Зери таҳрири доктори илмҳои физика ва математика, профессор Нурулло Усмонов**

**Муқарризон:** М.Маҳкамов, н.и.п., сармухтаассиси шӯъбаи таҳияи тестии муассисаи давлатии «Маркази миллии тестӣ»

**М.Б.Холиқова, н.и.ф.м., дотсенти кафедраи «Анализи математикӣ»-и ДЦОТ ба номи С.Айни**

**А.Юсунов, дотсент, ҷонишини директор оид ба корҳои таълим ва инноватсияи ДИС - и ДЦТТ**

**Х.Э.Эгамов, н.и.ф.м., дотсент, муdiri кафедраи математикаи олии ва амалии ДЦХ ба номи Б.Ғафуров**

**С.Ғафуров, н.и.ф.м., дотсент, муdiri кафедраи «Геометрия ва МТМ» - и ДМТ**

Васоити таълимӣ барои донишҷӯёни мактабҳои олии тамоили иқтисодӣ, ки бо пазоми кредитии таҳсилот фаро гирифта шудаанд, пешниҳод шудааст. Вариантҳои тестӣ ва маҷмӯаи мисолу масъалаҳо дар асоси барномаи таълимии математикаи олии тартиб дода шудааст. Аз китоб донишҷӯёни дигар муассисаҳои олии касбӣ ва мактабҳои миёнаи махсус низ истифода бурда метавонанд.

ISBN 978-99947-40-54-3

ББК 22.11

© Т.А.Шукурзод, А.Т.Кабилов, М.С.Шодиев, 2013.

## Сарсухан

Болоравии сифати таълим, тайёр намудани мутахассисони дар бозори меҳнат рақобатпазир, воридшавӣ ба фазои ягонаи таҳсилоти ҷаҳонӣ – ин аст сиёсати ҳозираи давлат дар соҳаи маориф.

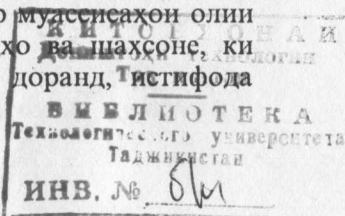
Барои амалӣ гардидани сиёсати давлатӣ дар соҳаи маориф як қатор иқдомҳои муҳими ислоҳотӣ ҷорӣ шуда истодааст, ки яке аз ин ҷорабиниҳо ҳамоҳангсозии низоми миллии таҳсилот ба стандартҳои ҷаҳонӣ тавассути гузариш ба низоми бисёрзинагии таҳсилот ва технологияи кредитии таълим мебошад.

Дар аксарияти муассисаҳои олии касбии Тоҷикистон низоми кредитии таҳсилот ҷорӣ шудааст ва дар солҳои наздик мактабҳои олии пурра ба ин низом мегузаранд.

Бояд қайд кард, ки низоми кредитии таҳсилот аз низоми анъанавӣ бо баъзе хусусиятҳои хоси худ фарқи кулӣ дорад. Барои самаранокӣ машғулиятҳои назариявӣ амалӣ аз устод масъулияти баланди касбӣ талаб карда мешавад. Устод раванди таълимро тарзе бояд ба роҳ монад, ки донишҷӯён тавонанд на танҳо мавзӯро пурра ҳазм кунанд, инчунин тафаккури мағзикишонро ташаккул дода, малакаи истифодаи оқилонаи донишҳои математикишонро дар ҳалли масъалаҳои амалии иқтисодӣ истифода бурда тавонанд.

Корҳои мустақилона дар низоми кредитии таҳсилот аз ду қисмат ( КМРО ва КМД ) иборат аст. Дар ин машғулиятҳо омӯзиги тестӣ аҳамияти хоса дорад. Саволҳои тестӣ бояд тавре тарғиб дода шаванд, ки онҳо ҳамаи мавзӯҳои гузаштaro дар бар гиранд. Дар рафти иҷрои корҳои мустақилона донишҷӯён аз адабиёти тавсияшуда бояд самарабахш истифода баранд.

Ин дастури таълимӣ барои дарсҳои амалӣ ва супоришҳои мустақилона аз математикаи олии бахшида шуда, барои донишҷӯёни мактабҳои олии тамоили иқтисодӣ, ки бо низоми кредитии таҳсилот фаро гирифта шудаанд, пешниҳод шуда аст. Аз дастур инчунин донишҷӯёни дигар муассисаҳои олии касбӣ, мактабҳои миёнаи махсус, коллеҷҳо ва шахсоне, ки майли мустақилона омӯхтани ин фанро доранд, истифода бурда метавонанд.



Дастур аз се қисм иборат аст. Қисми якум « Намунаи корҳои мустақилонаи тестӣ » аз 11 номгӯи супоришҳои мустақилона иборат буда, ҳар як супоришҳои тестӣ 10 вариант (100 мисол) - ро дар бар мегирад. Барои ҳар як супориши мустақилона ҳалли мисолҳои тести намунавӣ оварда шудааст. Қисми дуюм «Маҷмӯаи мисолу масъалаҳо аз математикаи олий» аз 197 номгӯи супоришҳо (950 мисол) иборат аст. Дар интиҳои қисм ҷавобҳои онҳо оварда шудаанд. Дар қисми сеюм маълумотҳои мухтасари ҷридиҳанда (ҷадвалҳо, формулаҳо, адабиётҳои тавсияшуда) ҷамъ оварда шудаанд, ки аз аҳамият холӣ нест.

Бояд қайд кард, ки дар омода намудани ин дастур мо аз маводҳои дар Донишқадаи молия ва иқтисоди Тоҷикистон ва Донишгоҳи давлатии ба номи Н. Хусрав ҷамъ овардаамон, инчунин аз адабиёти дар охири дастур дарҷшуда истифода намудем .

Ҳангоми навиштани китоб маслиҳату нишондиҳонҳои устодони кафедраи «Математика ва фанҳои табиатшиносӣ»-и ДМИТ профессорон Н.Усмонов, З.Қурбоншоев, дотсентҳои ДМИТ Ш.Бобоёров, С.Ғаффоров, дотсенти ДДҶТ С.Юсуфов, н.и.ф.м., дотсент М.Собиров, н.и.п. Э.Мирзоалиев, дотсентҳои ДМИТ З. Бурҳонов, Б.Раҳимов, А.Муминов, А.Раҳимов, ба назар гирифта шуд.

Китоб шояд аз камбудию нуқсонҳо холӣ набонад. Аз ин рӯ, аз хонандагони гиромӣ эҳтиромона хоҳиш менамоем, ки фикру мулоҳизаҳои хешро оиди ин китоб ба унвони кафедраҳои «Математика ва фанҳои табиатшиносӣ» - ДМИТ ва «Математикаи олий» - и ДДҶ ба номи Носири Хусрав ирсол намоянд. Қаблан ба ҳамаи шахсони хайрхоҳ миннатдорӣи самимии хешро баён менамоем .

*Муаллифон*



**Корҳои мустақилонаи тести №1  
аз боби «Матритсаҳо ва муайянкунандаҳо»**

**Ҳалли мисолҳои тести намунавӣ**

1. Матритсаҳои зерин дода шудаанд :

$$C = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \quad \text{ва} \quad D = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$$

ёфта шавад :  $C^2 \cdot D + D^T$

$$A) \begin{bmatrix} 10 & 7 \\ -11 & 3 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} -4 & 9 \\ -5 & 10 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 9 & -11 \\ -2 & -2 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 5 & -6 \\ 0 & 7 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 12 & -12 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

Ҳал .

$$1) C^2 = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \cdot (-2) + 1 \cdot 0 & -2 \cdot 1 + 1 \cdot (-1) \\ 0 \cdot (-2) + (-1) \cdot 0 & 0 \cdot 1 + (-1) \cdot (-1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$2) C^2 \cdot D = \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \cdot 3 - 3 \cdot 2 & 4 \cdot (-4) - 3 \cdot (-1) \\ 0 \cdot 3 + 1 \cdot 2 & 0 \cdot (-4) + 1 \cdot (-1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & -13 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$3) D^T = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -4 & -1 \end{bmatrix}$$

$$4) C^2 \cdot D + D^T = \begin{bmatrix} 6 & -13 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -4 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6+3 & -13+2 \\ 2-4 & -1-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & -11 \\ -2 & -2 \end{bmatrix}$$

Ҷавоб: C

2. Барои матритсаи додашуда матритсаи ёрирасонро ёбед :

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 3 & 9 & 7 \\ 11 & 2 & 5 \\ 4 & 12 & -1 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} -2 & 1 & 4 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & -3 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 2 & -3 & -1 \\ -1 & 1 & -2 \\ -4 & 0 & 3 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 4 & -5 & 3 \\ 12 & 11 & 10 \\ -1 & 0 & -7 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 0 & 8 & -11 \\ 10 & -10 & 5 \\ 3 & -1 & 7 \end{bmatrix}$$

Ҳал. Барои ёфтани матритсаи ёрирасон  $A^*$  пуркунан -

дахон алгебравии элементхон матритсаи  $A$  - ро меъбем :

$$A^* = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{bmatrix}$$

$$A_{11} = (-1)^{1+1} \cdot \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 0 & -3 \end{vmatrix} = 3; \quad A_{21} = (-1)^{2+1} \cdot \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 0 & -3 \end{vmatrix} = 9;$$

$$A_{31} = (-1)^{3+1} \cdot \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{vmatrix} = 7; \quad A_{12} = (-1)^{1+2} \cdot \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{vmatrix} = 11;$$

$$A_{22} = (-1)^{2+2} \cdot \begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 4 & -3 \end{vmatrix} = 2; \quad A_{32} = (-1)^{3+2} \cdot \begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 5;$$

$$A_{13} = (-1)^{1+3} \cdot \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 0 \end{vmatrix} = 4; \quad A_{23} = (-1)^{2+3} \cdot \begin{vmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 0 \end{vmatrix} = 12;$$

$$A_{33} = (-1)^{3+3} \cdot \begin{vmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = -1;$$

Пас, матритсаи ёрирасон намуди зеринро мегирад:

$$A^* = \begin{bmatrix} 3 & 9 & 7 \\ 11 & 2 & 5 \\ 4 & 12 & -1 \end{bmatrix}$$

Ҷавоб :  $A$

3. Барои матритсаи додашуда матритсаи чаппаантро ёбед :

$$B = \begin{bmatrix} -4 & -6 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -4 & 1 \\ -6 & 2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -5 & 7 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 0,5 & -3 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ 0,5 & 2 \end{bmatrix}$$

Ҳал. Матритсаи чаппаи матритсаи  $B$  бо ёрии

формулаи  $B^{-1} = \frac{1}{\Delta(B)} \cdot B^*$  ёфта мешавад.

$$1) \Delta(B) = \begin{vmatrix} -4 & -6 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = -8 + 6 = -2 \neq 0$$

Азбаски  $\Delta(B) = -2 \neq 0$  аст, пас матритсаи  $B^{-1}$  вучуд дорад.

2) Матритсаи  $B^*$  - ро меёбем :

$$B_{11} = (-1)^{1+1} \cdot 2 = 2; \quad B_{21} = (-1)^{2+1} \cdot (-6) = 6;$$

$$B_{12} = (-1)^{1+2} \cdot 1 = -1; \quad B_{22} = (-1)^{2+2} \cdot (-4) = -4;$$

Матритсаи ёрирасон намууди зеринро мегирад :

$$B^* = \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ -1 & -4 \end{bmatrix}$$

3) Матритсаи ҷаҳша  $B^{-1}$  - ро меёбем :

$$B^{-1} = -\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 2 & 6 \\ -1 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} \cdot 2 & -\frac{1}{2} \cdot 6 \\ -\frac{1}{2} \cdot (-1) & -\frac{1}{2} \cdot (-4) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ 0.5 & 2 \end{bmatrix}$$

Ҷавоб: E

4. Ранги матритсаи зеринро ёбед :

$$C = \begin{bmatrix} -3 & 1 & 4 & 0 \\ -1 & 0 & 5 & 3 \\ 2 & -2 & 1 & -5 \end{bmatrix}$$

A)  $R=1$  B)  $R=2$  C)  $R=3$  D)  $R=4$  E)  $R=5$

Ҷал. Дар байни минорҳои тартиби якум минори гайрисифрӣ мавҷуд аст. Яке аз минорҳои тартиби дуум минори  $\begin{vmatrix} -3 & 1 \\ -1 & 0 \end{vmatrix}$  мебошад, ки дар натиҷаи ҷудо намудани

элементҳои дар буриши сатрҳои 1; 2 ва сутунҳои 1; 2 хобидаи матритсаи  $C$  ҳосил шудааст :

$$\begin{vmatrix} -3 & 1 \\ -1 & 0 \end{vmatrix} = 1 \neq 0$$

Пас, ранги матритсаи додануда аз 2 хурд шуда намаставонад.

Минори тартиби сеюми зеринро ҳисоб мекунем :



$$\begin{vmatrix} -3 & 1 & 4 \\ -1 & 0 & 5 \\ 2 & -2 & 1 \end{vmatrix} = 0 + 10 + 8 - 0 - 30 + 1 = -11 \neq 0.$$

Азбаски минори тартиби сеюм гайрисифрӣ аст, пас  $R(C) = 3$  мебошад.

Ҷавоб: С

**Қайд.** Ранги матритсаи дилхоҳро бо ёрии табдилоти элементарӣ ёфташ қулай аст.

5. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 5 & 1 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 12 & 4 \\ 3 & 7 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 4 & 0.1 \\ 0.6 & 2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -12 & 2 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ -15 & 7 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -0.1 & 2 \\ 5 & 3 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -0.1 & -3 \\ 0.5 & 2 \end{bmatrix}$$

Ҳал. Решаи муодила тавассути формулаи  $X = A^{-1} \cdot B$

ёфта мешавад, ки дар ин ҷо  $A^{-1} = \frac{1}{\Delta(A)} \cdot A^*$  ва  $B = \begin{bmatrix} 12 & 4 \\ 3 & 7 \end{bmatrix}$ .

1) Муайянкунанда  $\Delta(A)$ -ро месбем :

$$\Delta(A) = \begin{vmatrix} 4 & 0 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} = 4 - 0 = 4 \neq 0$$

2) Матритсаи ёрирасон  $A^*$  - ро месбем, ки элементҳои онро пуркунандаҳои алгебрави таъкил мешавад :

$$A_{11} = (-1)^{1+1} \cdot 1 = 1; \quad A_{21} = (-1)^{2+1} \cdot 0 = 0;$$

$$A_{12} = (-1)^{1+2} \cdot 5 = -5; \quad A_{22} = (-1)^{2+2} \cdot 4 = 4.$$

Ҳамин тавр,  $A^* = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -5 & 4 \end{bmatrix}$  мешавад.

3) Матритсаи чапша  $A^{-1}$ -ро месбем :

$$A^{-1} = \frac{1}{4} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -5 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{4} & 0 \\ -\frac{5}{4} & 1 \end{bmatrix}$$

4) Матриксаи  $X$  - ро меёбем :

$$X = A^{-1} \cdot B = \begin{bmatrix} \frac{1}{4} & 0 \\ -\frac{5}{4} & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 12 & 4 \\ 3 & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{4} \cdot 12 + 0 \cdot 3 & \frac{1}{4} \cdot 4 + 0 \cdot 7 \\ -\frac{5}{4} \cdot 12 + 1 \cdot 3 & -\frac{5}{4} \cdot 4 + 1 \cdot 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -12 & 2 \end{bmatrix}$$

Ҷавоб:  $B$

6. Муайянкунандаро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & -4 & 1 \\ 0 & -3 & 5 \\ 2 & -5 & -1 \end{vmatrix}$$

A) -75    B) -33    C) 0    D) 50    E) 104

Ҳал. Муайянкунандаро аз рӯи қоидаи сеқунҷаҳо ҳисоб мекунем :

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & -4 & 1 \\ 0 & -3 & 5 \\ 2 & -5 & -1 \end{vmatrix} = 9 - 40 - 0 + 6 + 75 - 0 = 50$$

Пас,  $\Delta = 50$  аст.

Ҷавоб:  $D$

7. Муайянкунандаро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -1 & 3 & 5 & 1 \\ -2 & 0 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 2 & -1 \\ 1 & 4 & -3 & 0 \end{vmatrix}$$

A) -104    B) 15    C) 1    D) -12    E) -2

Ҳал. Ҳангоми ҳисоб намудани муайянкунандаҳои тартибашон баланд, мувофиқи хосияти муайянкунандаҳои ҳамаи элементҳои ягон сатр (сутун) - ро ғайр аз як элементи он ба сифр табдил дода, теоремаи Лаплас (чудокунӣ) - ро аз рӯи элементҳои ҳамон сатр (сутун) тадбиқ намудан қулай аст. Бинобар ин элементҳои сатри дуюмро бо  $(-1)$  зарб намуда, бо элементҳои мувофиқи сатри сеюм ҳам мекунем :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -1 & 3 & 5 & 1 \\ -2 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & -3 & 0 \end{vmatrix}$$

Муайянкунандаи ҳосилшударо аз рӯи элементҳои сатри сеюм ҷудо мекунем :

$$\begin{aligned} \Delta &= 0 \cdot \begin{vmatrix} 3 & 5 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 4 & -3 & 0 \end{vmatrix} + (-1)^{3+2} \cdot 1 \cdot \begin{vmatrix} -1 & 5 & 1 \\ -2 & 2 & -1 \\ 1 & -3 & 0 \end{vmatrix} + 0 \cdot \begin{vmatrix} -1 & 3 & 1 \\ -2 & 0 & -1 \\ 1 & 4 & -3 \end{vmatrix} - 0 \cdot \begin{vmatrix} -1 & 3 & 5 \\ -2 & 0 & 2 \\ 1 & 4 & -3 \end{vmatrix} \\ &= - \begin{vmatrix} -1 & 5 & 1 \\ -2 & 2 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix} = -(0 - 5 - 6 - 2 + 0 + 3) = -2; \end{aligned}$$

Пас,  $\Delta = -2$  аст.

Ҷавоб: E

8. Ифодаро содда кунед :

$$2 \cdot \begin{vmatrix} \lg 3 & 2 \\ -4 & \log_3 10 \end{vmatrix} - 7 \cdot \begin{vmatrix} \log_5 25 & 1 \\ -1 & \lg 100 \end{vmatrix}$$

A) 4    B) -9    C)  $-\log_3 15$     D)  $\log_5 2$     E)  $\lg 0,3$

Ҳал.

$$1) 2 \cdot \begin{vmatrix} \lg 3 & 2 \\ -4 & \log_3 10 \end{vmatrix} = (\lg 3 \cdot \log_3 10 + 8) = 2 \left( \lg 3 \cdot \frac{1}{\lg 3} + 8 \right) = 2(1 + 8) = 2 \cdot 9 = 18$$

$$2) 7 \cdot \begin{vmatrix} \log_5 25 & 1 \\ -1 & \log_4 2 \end{vmatrix} = 7(\log_5 25 \cdot \log_4 2 + 1) =$$

$$= 7 \left( \log_5 5^2 \cdot \log_2 2^{\frac{1}{2}} + 1 \right) = 7 \left( 2 \cdot \frac{1}{2} + 1 \right) = 7 \cdot 2 = 14$$

$$3) 18 - 14 = 4$$



9. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & -x \\ 1 & 2x^2 & 0 \\ -4 & 5 & 4x \end{vmatrix} = -9$$

- A)  $\{-9\}$  B)  $\{-1.5\}$  C)  $\{-3\}$  D)  $\{-1;4\}$  E)  $\{-2;5\}$

Ҳал.

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & -x \\ 1 & 2x^2 & 0 \\ -4 & 5 & 4x \end{vmatrix} = -9 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 8x^3 + 0 - 5x - 8x^3 - 0 + 8x = -9 \Leftrightarrow 3x = -9 \Rightarrow x = -\frac{9}{3} \Rightarrow x = -3$$

Ҷавоб: С

10. Нобаробариро ҳал кунед :

$$\left| \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{3}} - \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{x+1}} \right| \leq 0$$

- A)  $(-\infty;5]$  B)  $[-1;+\infty)$  C)  $[0;5]$  D)  $[5;+\infty)$  E)  $[-1;5]$

Ҳал.

$$\left| \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{3}} - \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{x+1}} \right| \leq 0 \Leftrightarrow (\sqrt{x+1})^2 - 2(\sqrt{3})^2 \leq 0 \Leftrightarrow x+1-6 \leq 0 \Rightarrow x \leq 5$$

Ҳалли нобаробариро аз системаи зерин меёбем:

$$\begin{cases} x \geq -1 \\ x \leq 5 \end{cases} \Rightarrow -1 \leq x \leq 5 \quad \text{ё} \quad x \in [-1;5]$$

Ҷавоб: E

## Варианти 1.1

1. Матритсаҳои зерин дода шудаанд :

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \quad \text{ва} \quad B = \begin{bmatrix} -4 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

Ёфта шавад:  $3A^T + 2B$

$$A) \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 12 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 2 & -5 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$$

2. Барои матритсаи додешуда матритсаи ёрирасонро ёбед :

$$D = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 2 \\ 4 & -3 & 5 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -6 & 14 & -2 \\ -10 & 22 & 1 \\ -3 & 2 & -1 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 6 & 10 & 3 \\ -14 & -22 & -2 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 3 & 0 & -5 \\ -2 & 7 & 6 \\ 8 & -15 & -33 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -2 & -1 & 4 \\ 1 & 0 & -3 \\ 3 & 2 & 5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 6 & -14 & 2 \\ 13 & -22 & 1 \\ 3 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

3. Барои матритсаи додешуда матритсаи чаппаанро ёбед:

$$C = \begin{bmatrix} -2 & -3 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -2 & 0.5 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} -0.2 & 0.6 \\ -0.2 & -0.4 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 0.1 & 4 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 3 & -7 \\ 2.5 & -9 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 5.5 & -2.5 \\ -8 & 10 \end{bmatrix}$$

4. Ранги матритсаи зерин ёфта шавад :

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -3 & -2 \end{bmatrix}$$

$$A) R=1 \quad B) R=2 \quad C) R=3 \quad D) R=4 \quad E) R=5$$

5. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 2 & 2,5 \\ 1 & -0,3 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 0,2 & 6 \\ -0,2 & 0,4 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 0,1 & 4 \\ 2 & 1,2 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 7 & -7 \\ 5,5 & 9 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$$

6. Муайянкунандаро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -3 & 2 & 0 \\ 1 & 4 & -1 \\ 3 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

A) -14    B) 15    C) 1    D) -12    E) -2

7. Муайянкунандаи тартиби чорумро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -1 & 1 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 3 & 0 \\ -3 & -2 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & -1 \end{vmatrix}$$

A) -1    B) 15    C) 1    D) 80    E) 100

8. Ифодаро содда кунед :

$$2 \begin{vmatrix} \sin x & -1 \\ -1 & \sin x \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \cos x & 1 \\ -1 & \cos x \end{vmatrix}$$

A)  $\sin^2 x$     B) 1    C) -1    D)  $-\cos^2 x$     E) 0

9. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} 1 & -x \\ x & -2x \end{vmatrix} = 0$$

A)  $\{-9;1\}$     B)  $\{-1,5\}$     C)  $\{0;2\}$     D)  $\{-1;4\}$     E)  $\{-5;5\}$

10. Нобаробариро ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} x-1 & 2x+1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} \geq -2$$

A)  $(-\infty;5]$     B)  $[1;+\infty)$     C)  $[-2;2]$     D)  $[-2;+\infty)$     E)  $[2;+\infty)$



## Варианти 1. 2

1. Матритсаҳои зерин дода шудаанд:

$$A = \begin{bmatrix} -5 & 3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \quad \text{ва} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}$$

Ёфта шавад:  $-2A \cdot B^T$

$$A) \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 10 & 12 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 14 & -30 \\ -6 & 10 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 12 & -5 \\ 0 & 30 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 4 & -12 \\ 3 & 10 \end{bmatrix}$$

2. Барои матритсаи додашуда матритсаи ёрирасонро ёбед:

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 \\ -2 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -1 & -4 & -1 \\ 2 & 2 & 2 \\ -4 & 2 & 2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 6 & 0 & 3 \\ -1 & -2 & -12 \\ 2 & 1 & -1 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 13 & 0 & 5 \\ 2 & -7 & 60 \\ 8 & 5 & -3 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 2 & -10 & 4 \\ 1 & -10 & 3 \\ 3 & 20 & 5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 6 & 4 & 2 \\ 3 & -2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

3. Барои матритсаи додашуда матритсаи чапшанро ёбед:

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -2 & 5 \\ 10 & 3 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} -0.1 & 0.4 \\ -0.2 & -1.4 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 1.1 & 4.2 \\ -2.3 & 2 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 1.3 & -7 \\ 2.5 & 9 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -0.5 & 2 \end{bmatrix}$$

4. Ранги матритсаи зерин ёфта шавад:

$$B = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & -2 \\ 0 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A) R=1 \quad B) R=2 \quad C) R=3 \quad D) R=4 \quad E) R=5$$

5. Муодиларо ҳал кунед:

$$\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ -5 & 2 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -4 & 5 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 1 & -3 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} -0.2 & -6 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 0.1 & 4 \\ 2 & 1.2 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 10 & -1 \\ 23 & 0 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$$

6. Муайянкунашдaro ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -4 & 7 & 2 \\ 2 & 0 & -3 \\ 5 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

$$A) -17 \quad B) -99 \quad C) -1 \quad D) 112 \quad E) 200$$

7. Муайянкунашдаи тартиби чорумро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -3 & 2 & -1 & 4 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & -3 & 0 \\ 0 & 4 & 5 & -1 \end{vmatrix}$$

$$A) -233 \quad B) 15 \quad C) -1 \quad D) -80 \quad E) 0$$

8. Ифодарo солда кунед :

$$\begin{vmatrix} x & -1 \\ 2x & 4 \end{vmatrix} - 3 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & x \end{vmatrix}$$

$$A) x \quad B) 1 \quad C) -2x \quad D) 12 \quad E) 0$$

9. Муодиларo ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3^x \end{vmatrix} = -1$$

$$A) \{1\} \quad B) \{-4\} \quad C) \{0\} \quad D) \{-1\} \quad E) \{2\}$$

10. Нобаробариро ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} 2 & 3x-2 \\ -1 & 3+x \end{vmatrix} \leq 9$$

$$A) (-\infty; -2] \quad B) [1; +\infty) \quad C) (-\infty; 1] \quad D) [-2; +\infty) \quad E) [-1; 1]$$

### Варианти 1.3

1. Матритсаҳои зерин дода шудаанд :

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \quad \text{ва} \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$$

Ёфта шавад :  $2A^T - B$

$$A) \begin{bmatrix} 5 & -1 \\ 10 & -2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -8 & 8 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 3 & -3 \\ 1 & 6 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -8 & 3 \\ 5 & 4 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$$

2. Барои матритсаи додашуда матритсаи ёрирасонро ёбед :

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 4 & 7 & 1 \\ -10 & 3 & -1 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -1 & 4 & -1 \\ 2 & 5 & 1 \\ -4 & -3 & 2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 2 & 0 & -6 \\ -1 & 2 & -2 \\ 5 & 1 & -1 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 1 & 0 & -5 \\ 2 & 7 & 0 \\ -8 & -5 & 3 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -1 & -5 & 4 \\ 1 & 0 & -3 \\ 3 & 2 & -5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -10 & 0 & 0 \\ -6 & -1 & -1 \\ 82 & -3 & 7 \end{bmatrix}$$

3. Барои матритсаи додашуда матритсаи чаппаанро ёбед :

$$D = \begin{bmatrix} -4 & 5 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -1.5 & 2.5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 0.1 & 4 \\ 0.2 & -1 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 1.5 & 4.5 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 1 & -6 \\ 2 & 9 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 0.5 & 1 \\ -0.5 & -2 \end{bmatrix}$$

4. Ранги матритсаи зерин ёфта шавад :

$$B = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & -2 \\ 0 & -3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A) R=1 \quad B) R=2 \quad C) R=3 \quad D) R=4 \quad E) R=5$$

5. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$$

A)  $\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 6 & -3 \end{vmatrix}$  B)  $\begin{bmatrix} -2 & -0.6 \\ 1.2 & 4 \end{bmatrix}$  C)  $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 0 \end{bmatrix}$  D)  $\begin{bmatrix} 0 & -1.5 \\ -3 & 0 \end{bmatrix}$  E)  $\begin{bmatrix} 25 & -15 \\ 20 & -20 \end{bmatrix}$

6. Муайянкунандаро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -6 & 1 & 3 \\ 0 & -1 & 2 \\ 5 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

- A) 37    B) -9    C) -50    D) -75    E) 100

7. Муайянкунандаи тарғиби чорумро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 & 4 \\ -1 & -2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

- A) -20    B) 27    C) -10    D) 4    E) 74

8. Ифодаро содда кунед :

$$\begin{vmatrix} x^2 & 1 \\ 3x & 2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x & -x \\ 3 & 2x \end{vmatrix}$$

- A) x    B) x<sup>3</sup>    C) -2x    D) 4x<sup>2</sup>    E) 4

9. Муодиларо ҳал кунед :

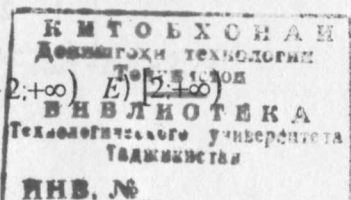
$$\begin{vmatrix} \log_2 x & -\log_2 x \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 3$$

- A) {0.5}    B) {-4}    C) {2}    D) {-1}    E) {0}

10. Побаробариро ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & x & -2 \\ -1 & 2 & -1 \end{vmatrix} \geq 28$$

- A)  $(-\infty; -4]$     B)  $[5; +\infty)$     C)  $(-1; 1]$     D)  $[-2; +\infty)$     E)  $[2; +\infty)$



### Варианги 1. 4

1. Матритсаҳои зерин дода шудаанд :

$$C = \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ 4 & -5 \end{bmatrix} \quad \text{ва} \quad D = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$$

Ёфта шавад :  $C \cdot D + D^T$

$$A) \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 1 & -4 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ -11 & 4 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 10 & 6 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -2 & 7 \\ -5 & 4 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$$

2. Барои матритсаи додашуда матритсаи ёрирасонро ёбед :

$$A = \begin{bmatrix} -3 & -1 & 0 \\ 2 & 2 & -2 \\ 0 & 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 14 & 3 & 2 \\ -6 & -9 & -6 \\ 8 & 12 & -4 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 2 & 0.5 & 6 \\ -4 & 2.5 & -2 \\ 5 & 1.5 & -1 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -1 & 10 & -5 \\ 2 & 7.5 & -10 \\ 8 & 5 & -3 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 1 & 5 & 40 \\ 1.5 & 0 & -30 \\ 3.5 & 2 & -5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -1 & 0.1 & 0.1 \\ -6.5 & -1.5 & -1 \\ 8.5 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

3. Барои матритсаи додашуда матритсаи чаппаиро ёбед :

$$B = \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -1 & 5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 0.5 & 0 \\ 0.2 & -1 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -2 & 7 \\ 1 & -3 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 1.5 & -1 \\ -2.5 & -2 \end{bmatrix}$$

4. Ранги матритсаи зерин ёфта шавад :

$$C = \begin{bmatrix} 2 & 4 & -2 \\ 3 & 2 & 4 \\ -1 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A) R=1 \quad B) R=2 \quad C) R=3 \quad D) R=4 \quad E) R=5$$

5. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -4 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$



$$A) \begin{bmatrix} 8 & -7 \\ 6 & -5 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} -2 & -5 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -7 & -4 \\ -25 & -15 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 0 & -5 \\ -5.5 & 0 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 25 & -15 \\ 23 & -27 \end{bmatrix}$$

6. Муайянкунандаро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -3 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

$$A) -60 \quad B) -9 \quad C) 45 \quad D) 75 \quad E) -49$$

7. Муайянкунандаи тартиби чорумро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -1 & 5 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \\ 2 & -3 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & -1 \end{vmatrix}$$

$$A) -25 \quad B) -7 \quad C) 0 \quad D) 4 \quad E) 72$$

8. Ифодаро содда кунед :

$$3 \cdot \begin{vmatrix} x & -5 \\ -x & 7 \end{vmatrix} - 2 \cdot \begin{vmatrix} -1 & 3x \\ -4 & x \end{vmatrix}$$

$$A) x^2 \quad B) x^3 \quad C) 20 \quad D) -16x \quad E) 5$$

9. Муодилоаро ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} x-2 & -2 \\ 1 & x+2 \end{vmatrix} = 2$$

$$A) \{-1; 5\} \quad B) \{-4\} \quad C) \{\pm 2\} \quad D) \{-1; 0\} \quad E) \{2\}$$

10. Нобаробариро ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 2 & 2x & 5 \\ 3 & x & -1 \end{vmatrix} < -48$$

$$A) (2; +\infty) \quad B) (-\infty; 2) \quad C) (-\infty; 0) \quad D) (-2; +\infty) \quad E) (-2; 2)$$

### Варианти 1.5

1. Матритсаҳои зерин дода шудаанд :

$$C = \begin{bmatrix} -4 & 5 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{ва} \quad D = \begin{bmatrix} -12 & 2 \\ 13 & -1 \end{bmatrix}$$

Ёфта шавад:  $5C - 2D^T$

$$A) \begin{bmatrix} 40 & -1 \\ 10 & -4 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ -10 & 4 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -12 & 7 \\ -15 & 4 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$$

2. Барои матритсаи додашуда матритсаи ёрирасонро ёбед :

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 4 & -2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -2 & 7 & 3 \\ -7 & 2 & 3 \\ -2 & -8 & 3 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 20 & -5 & 6 \\ 4 & 2.5 & -2 \\ 5 & 5 & -10 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 1 & -1 & 5 \\ 2 & 7.5 & -10 \\ 8 & 5.5 & 3 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -1 & -5 & 4 \\ 15 & 0.5 & 0 \\ 35 & 2 & 5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -15 & 0.5 & 0.2 \\ -6.5 & -1.5 & -1 \\ 0.5 & 3.5 & 0 \end{bmatrix}$$

3. Барои матритсаи додашуда матритсаи чаншаанро ёбед :

$$D = \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 5 & -5 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -1.5 & 5.5 \\ -1.5 & 2.5 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 3.5 & 0.5 \\ 0.5 & -1.5 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -1 & -4 \\ -2 & -2 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 2.5 & 7.5 \\ 1.5 & 3 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -0.5 & -0.2 \\ -0.5 & -0.4 \end{bmatrix}$$

4. Ранги матритсаи зерин ёфта шавад :

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 4 & -2 \\ -2 & 1 & 0 \\ -1 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A) R=1 \quad B) R=2 \quad C) R=3 \quad D) R=4 \quad E) R=5$$

5. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 5 & -1 \\ 8 & -1 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 2 & 15 \\ 2 & -4 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -1,5 & 4 \\ -2,5 & -1 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 2,5 & -1,5 \\ 0,25 & 1,25 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 2 & -0,5 \\ 2,5 & -2 \end{bmatrix}$$

6. Муайянқунапларо ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -5 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 3 \\ -2 & 5 & 0 \end{vmatrix}$$

A)75    B)-13    C)35    D)45    E)-60

7. Муайянқунапларо тарғиби чорумро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & -4 & 2 & 1 \\ -1 & 5 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

A)-25    B)17    C)-4    D)4    E)72

8. Ифодаро содда кунед :

$$\begin{vmatrix} 2x+1 & 2x-5 \\ x & x-3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 2x & -3 \\ 1 & x \end{vmatrix}$$

A) $x+5$     B) $x^3$     C)2    D) $-16x+1$     E) $2x^2$

9. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 25^x \end{vmatrix} = 13$$

A){-1}    B){-4}    C){2}    D){0,5}    E){0}

10. Нобаробариро ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} x & 4 \\ 1 & x \end{vmatrix} \leq 0$$

A) $(-\infty; 2]$     B) $[-2; 2]$     C) $[-2; +\infty)$     D) $(-\infty; -2]$     E) $[2; +\infty)$

### Варианти 1.6

1. Матритсаҳои зерин дода шудаанд :

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 8 \\ 2 & 10 \end{bmatrix} \quad \text{ва} \quad B = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 10 & 2 \end{bmatrix}$$

Ёфта шавад:  $A \cdot B^T - 4B$

$$A) \begin{bmatrix} 14 & -10 \\ 12 & -40 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -15 & -4 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 0,5 & -3 \\ 12 & -6 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 6,5 & -7 \\ -5 & 8 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 36 & 26 \\ 18 & 32 \end{bmatrix}$$

2. Барои матритсаи доданида матритсаи ёрирасонро ёбед :

$$C = \begin{bmatrix} -3 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & -4 \\ 5 & 1 & -3 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -2 & 13 & -18 \\ -20 & 4 & -12 \\ -10 & 23 & -6 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 8 & -5 & -6 \\ 4 & 2,5 & 2 \\ 5 & 5,5 & -7 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -1 & 10 & -5 \\ 2 & 75 & -10 \\ 8 & 5 & -3 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 1 & 5 & 40 \\ 1,5 & 0 & -30 \\ 3,5 & 2 & -5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -10 & 0,1 & -0,1 \\ 165 & -15 & 15 \\ 8 & 30 & 0 \end{bmatrix}$$

3. Барои матритсаи доданида матритсаи чаппаанро ёбед :

$$D = \begin{bmatrix} 10 & 6 \\ -8 & 5 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 0,1 & 5 \\ -1 & 0,2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 0,5 & 0,3 \\ 0,2 & -1,4 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 2,5 & -3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & -3 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 0,5 & -1 \\ -1,5 & -2 \end{bmatrix}$$

4. Ранги матритсаи зерин ёфта шавад :

$$C = \begin{bmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 4 & -1 & -3 \end{bmatrix}$$

$$A) R=1 \quad B) R=2 \quad C) R=3 \quad D) R=4 \quad E) R=5$$

5. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -4 & 5 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 22 & 14 \\ 2 & 9 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 80 & -70 \\ 16 & -15 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 52 & 21.5 \\ 42 & 19 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -37 & 34 \\ -25 & -15 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 60 & -5 \\ -5.5 & -30 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 0.5 & -15 \\ 2.5 & -7 \end{bmatrix}$$

6. Муайянқушандаро ҳисоб қунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -3 & 2 & 1 \\ 4 & -5 & 6 \\ -1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$$

A) -50    B) -5,5    C) 4    D) 25    E) 63

7. Муайянқушандаи тартиби чорумро ҳисоб қунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 & 5 \\ -3 & 4 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \end{vmatrix}$$

A) 225    B) -9    C) 0    D) -136    E) 70

8. Ифодаро содда қунед :

$$3 \cdot \begin{vmatrix} x+3 & -1 \\ 4x-2 & 2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 6 & 10 \\ 1 & -3x \end{vmatrix}$$

A) 2    B)  $x^2 - 5$     C)  $2 - x$     D)  $-16x$     E) -7

9. Муодиларо ҳал қунед :

$$\begin{vmatrix} x+1 & 2 & -3 \\ -1 & 3 & 0 \\ 2 & x & -4 \end{vmatrix} = 7$$

A)  $\{-1, 4\}$     B)  $\{-1\}$     C)  $\{2\}$     D)  $\{-0, 6\}$     E)  $\{\pm 2\}$

10. Побаробариро ҳал қунед :

$$\begin{vmatrix} \sqrt{x-1} & -2 \\ 1 & \sqrt{x} \end{vmatrix} > 2$$

A)  $(2; +\infty)$     B)  $(-\infty; 2)$     C)  $(-\infty; 0)$     D)  $(1; +\infty)$     E)  $(0; 1)$

### Варианти 1.7

1. Матритсаҳои зерин дода шудаанд :

$$C = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} \quad \text{ва} \quad D = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}$$

Ёфта шавад :  $C^2 - 2 \cdot D$

$$A) \begin{bmatrix} 10 & 20 \\ 2 & -6 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} -2 & -7 \\ -1.5 & -4.5 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 12 & -9 \\ 1 & 13 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 6 & -7.5 \\ -5 & 8.5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 19 & -1 \\ 2 & 14 \end{bmatrix}$$

2. Барои матритсаи додешуда матритсаи ёрирасонро ёбед :

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & -2 \\ 0 & 2 & 3 \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 7 & 0 & 7 \\ 9 & 4 & 3 \\ -6 & 2 & -2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 5 & -5 & -5 \\ -1 & 2 & 2 \\ 5 & 5 & -7 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -15 & 10 & -5 \\ 20 & 45 & -10 \\ 80 & 55 & 23 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -1 & -5 & 0 \\ 5.5 & 0 & -3 \\ 3.5 & -2 & 5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -1.5 & 0.6 & -0.7 \\ 16.5 & -1.5 & 1.5 \\ 8.5 & 3.5 & 0 \end{bmatrix}$$

3. Барои матритсаи додешуда матритсаи чаппаиро ёбед :

$$B = \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 2 & -5 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 1 & 1.5 \\ -1 & 0.2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 1.5 & 1.3 \\ -0.2 & 1.4 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -5 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -5 & 3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 2.5 & -1 \\ -2.5 & 2 \end{bmatrix}$$

4. Ранги матритсаи зерин ёфта шавад :

$$C = \begin{bmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & -4 \end{bmatrix}$$

$$A) R=1 \quad B) R=2 \quad C) R=3 \quad D) R=4 \quad E) R=5$$

5. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}$$



$$A) \begin{bmatrix} 0 & -7 \\ 1 & -5 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} -7 & -18 \\ 2 & 5 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -3 & 4 \\ -5 & -1 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 0 & -1,5 \\ -7,5 & -3 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 5 & -15 \\ 5 & 7 \end{bmatrix}$$

6. Муайянқунада ро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -3 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 3 \\ 4 & -2 & 10 \end{vmatrix}$$

A) -5    B) -2.5    C) 0    D) 250    E) 4

7. Муайянқунадаи тарғиби чорумро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & -1 & 0 \\ 3 & 5 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 5 \\ 1 & 4 & -3 & -4 \end{vmatrix}$$

A) 125    B) -96    C) 0    D) 476    E) -70

8. Ифода ро сода кунед :

$$5 \cdot \begin{vmatrix} 2x-1 & x+3 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} + 4 \cdot \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -3 & x \end{vmatrix}$$

A) 20    B)  $x^2 + 1$     C)  $2 - x$     D)  $6x$     E)  $-16x - 1$

9. Муодило ро ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} \sqrt{x-7} & -0,5 \\ 2 & \sqrt{x} \end{vmatrix} = 1$$

A)  $\{-4\}$     B)  $\{-1\}$     C)  $\{7\}$     D)  $\{0; 6\}$     E)  $\{2; 3\}$

10. Нобаробариро ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} 2^{x+1} & 2^{4-x} \\ 2 & 4 \end{vmatrix} > 0$$

A)  $(1; +\infty)$     B)  $(-\infty; 2)$     C)  $(-\infty; 0)$     D)  $(0; +\infty)$     E)  $(0; 1)$

## Варианти 1. 8

1. Матритсаҳои зерин дода шудаанд :

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ -5 & 2 \end{bmatrix} \quad \text{ва} \quad B = \begin{bmatrix} 22 & 10 \\ -4 & 30 \end{bmatrix}$$

Ёфта шавад :  $2A^2 + B^T$

$$A) \begin{bmatrix} 12 & 0 \\ -2 & -6 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 1 & 17 \\ 2.5 & -8.5 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -6 & 2 \\ 0 & 8 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 5 & -7 \\ -5 & 1.5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -19 & -1 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$

2. Барои матритсаи додануда матритсаи ёрирасонро ёбед :

$$D = \begin{bmatrix} -1 & 4 & 2 \\ 0 & -2 & 3 \\ 1 & -3 & 5 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -1 & -26 & 16 \\ 3 & -7 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 0 & 5 & -5 \\ -1 & 2 & 8 \\ 5 & 0 & 7 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -5 & 0 & 5 \\ 2 & 4 & -1 \\ 8 & 5 & 3 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -16 & -25 & 0 \\ 5.5 & 8 & -1 \\ 1.5 & -24 & 5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 0.5 & 0.6 & 0.7 \\ 6.5 & -0.5 & 3.5 \\ 7.5 & -3.5 & 0.9 \end{bmatrix}$$

3. Барои матритсаи додануда матритсаи чаппаанро ёбед :

$$C = \begin{bmatrix} 4 & -7 \\ 3 & -5 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -5 & 7 \\ -3 & 4 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 5.5 & 1.3 \\ 4.2 & 0.4 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -2 & -3 \\ -4 & 0 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -7 & 3 \\ 9 & 1 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -2.5 & -1.5 \\ 2.5 & 2 \end{bmatrix}$$

4. Ранги матритсаи зерин ёфта шавад :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A) R=1 \quad B) R=2 \quad C) R=3 \quad D) R=4 \quad E) R=5$$

5. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 4 & 0 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 12 & 4 \\ 3 & 7 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 0.7 & -0.7 \\ 1.5 & 5 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} -57 & -18 \\ 22 & 57 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 5 & -1 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 0.5 & -2.5 \\ -7.5 & 3 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 0.75 & 1.75 \\ 8.25 & 4.75 \end{bmatrix}$$

6. Муайянқушандаро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -3 & 5 & 2 \\ -1 & 4 & -3 \\ 0 & 3 & -2 \end{vmatrix}$$

A) 56    B) -2,5    C) -50    D) -19    E) 4

7. Муайянқушанди тартиби чорумро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

A) -125    B) -34    C) 0    D) 45    E) 28

8. Ифодаро содда кунед :

$$-3 \cdot \begin{vmatrix} \sqrt{x} & -x \\ 2 & -\sqrt{x} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 4 & x \\ 1 & x \end{vmatrix} \quad (x \geq 0)$$

A)  $2x$     B)  $x^2 - 3$     C)  $2 - x$     D) 0    E) -5

9. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} x & 0 & -x \\ 5 & 6 & 3 \\ 2 & 2 & x \end{vmatrix} = 0$$

A)  $\{-5\}$     B)  $\left\{0; \frac{2}{3}\right\}$     C)  $\left\{-\frac{1}{7}\right\}$     D)  $\{0; 4\}$     E)  $\{-2; 0\}$

10. Нобаробариро ҳал кунед :

$$\left| \begin{vmatrix} \lg(x+1) & 0.4 \\ 5 & 2 \end{vmatrix} \right| > 0$$

A)  $(7; +\infty)$     B)  $(-\infty; 1)$     C)  $(9; +\infty)$     D)  $(0; +\infty)$     E)  $(0; 1)$

### Варианти 1.9

1. Матритсаҳои зерин дода шудаанд :

$$C = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 5 \end{bmatrix} \quad \text{ва} \quad D = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Ёфта шавад :  $3C^T - D^2$

$$A) \begin{bmatrix} -2 & 0,5 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 8 & 3 \\ -6 & 14 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 0,1 & 0,8 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 3 & -3 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 8 & 0 \end{bmatrix}$$

2. Барои матритсаи додашуда матритсаи ёрирасоиро ёбед :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 1 & -6 & 1 \\ 7 & -7 & -3 \\ -2 & 0 & 2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 10 & 5 & -1 \\ -2 & 0 & 5 \\ -5 & 4 & -7 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 5 & 0,5 & 5,5 \\ 2,5 & -4 & -1,5 \\ 0 & 5 & 3,5 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -1 & -2 & 9 \\ -5 & 0 & -1 \\ 1,5 & -5,4 & 5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 3 & -4 & 2 \\ -6 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & -4 \end{bmatrix}$$

3. Барои матритсаи додашуда матритсаи чаппаиро ёбед :

$$B = \begin{bmatrix} -4 & -1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -8 & 7 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 1,5 & -1 \\ 4,5 & 0,5 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -25 & -30 \\ -40 & 0 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -0,5 & -4,5 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$$

4. Ранги матритсаи зерин ёфта шавад :

$$C = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 & -1 \\ 2 & -1 & 4 & 2 \\ 1 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A) R=1 \quad B) R=2 \quad C) R=3 \quad D) R=4 \quad E) R=5$$

5. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 5 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -17 & 2 \\ -12 & 1 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 7 & -1 \\ -2 & 7 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 35 & 70 \\ 50 & -10 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 0 & -25 \\ -0.5 & 30 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 0.5 & 1.5 \\ 4.5 & -3 \end{bmatrix}$$

6. Муайянқунандаро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -3 & 5 & 0 \\ 2 & -4 & 10 \\ 1 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

A) -56    B) -2    C) 15    D) 42    E) 172

7. Муайянқунандаи тартиби чорумро ҳисоб кунед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -4 & 2 & 3 & 1 \\ 1 & 5 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & 2 & -1 \\ 4 & 3 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

A) -148    B) -96    C) 0    D) 75    E) -43

8. Ифодларо содда кунед :

$$\left| \begin{array}{cc} \lg 2 & \lg 0.5 \\ -2 & 1 \end{array} \right| + \left| \begin{array}{cc} 0.5 & 2 \\ -3 & \lg 4 \end{array} \right|$$

A) 2    B) -3    C)  $2 \lg 2$     D) 6    E)  $-\lg 2$

9. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{vmatrix} -x & 1 & 1 \\ 0 & 2x^2 & 1 \\ 4x & 5 & -4 \end{vmatrix} = 36$$

A)  $\{-2; 5\}$     B)  $\{4\}$     C)  $\{-7\}$     D)  $\{0; 4\}$     E)  $\{-2; 0\}$

10. Нобаробариро ҳал кунед :

$$\left| \begin{array}{cc} \frac{6-3x}{4+3x} & 2 \\ -5 & 6 \end{array} \right| \leq 64$$

A)  $(-\infty; 0]$     B)  $[3; +\infty)$     C)  $[-1; +\infty)$     D)  $[-4; +\infty)$     E)  $(-\infty; 0] \cup [0; +\infty)$

### Варианти 1.10

1. Матритсаҳои зерин дода шудаанд :

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 5 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{ва} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

Ёфта шавад :  $A^T B^2 + A$

$$A) \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -7 & 9 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 7 & 13 \\ -7 & 14 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 9 & 8 \\ 7 & 6 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -12 & -10 \\ 8 & 10 \end{bmatrix}$$

2. Барои матритсаи додашуда матритсаи ёрирасонро ёбед :

$$C = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} 10 & 6 & -1 \\ -7 & 7 & 3 \\ 2 & 6 & -2 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 0 & -5 & 1 \\ 2 & 0,5 & 1,5 \\ -0,5 & 4 & 7 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -7 & -1 & 3 \\ -10 & 8 & -2 \\ 19 & -13 & -5 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -1,2 & -2,3 & 9 \\ 4,5 & 0,8 & 6,1 \\ 1,5 & 5,4 & -5 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 6 & -2 & -1 \\ 2 & -1 & -3 \end{bmatrix}$$

3. Барои матритсаи додашуда матритсаи чаппаанро ёбед :

$$B = \begin{bmatrix} -4 & -1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A) \begin{bmatrix} -8 & 7 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 1,5 & -1 \\ 4,5 & 0,5 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} -2,5 & -3 \\ -4 & 0 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -0,2 & 0 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$$

4. Ранги матритсаи зерин ёфта шавад :

$$D = \begin{bmatrix} -5 & 0 & 1 & 3 \\ -2 & 1 & 4 & 2 \\ -3 & -1 & -2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$A) R=1 \quad B) R=2 \quad C) R=3 \quad D) R=4 \quad E) R=5$$

5. Муодиларо ҳал кунед :

$$\begin{bmatrix} -4 & -6 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} -2 & -4 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$$



$$A) \begin{bmatrix} -7 & 2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \quad B) \begin{bmatrix} 5 & -1 \\ -2 & 5 \end{bmatrix} \quad C) \begin{bmatrix} 3,5 & 0 \\ 5 & -1 \end{bmatrix} \quad D) \begin{bmatrix} 0 & 5 \\ -1,5 & 3 \end{bmatrix} \quad E) \begin{bmatrix} -7 & -8 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

6. Муайянқунандаро ҳисоб қилед :

$$\Delta = \begin{vmatrix} -5 & 3 & 0 \\ 1 & 7 & 2 \\ -4 & 0 & -1 \end{vmatrix}$$

$$A) -6 \quad B) -2 \quad C) 1 \quad D) 8 \quad E) 14$$

7. Муайянқунандаи тартиби чорумро ҳисоб қилед:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & -4 \\ 0 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -3 & 0 & -3 \\ 0 & -7 & 3 & -1 \end{vmatrix}$$

$$A) -16 \quad B) -9 \quad C) 0 \quad D) 7 \quad E) 13$$

8. Ифодаро соҳида қилед:

$$2 \cdot \begin{vmatrix} \sin x & -0,5 \\ -1 & \cos x \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -\cos x & \sin x \\ -\sin x & -\cos x \end{vmatrix}$$

$$A) \sin^2 x \quad B) \sin 2x \quad C) 2 \cos x \quad D) \cos^2 x \quad E) -\cos 2x$$

9. Муодиларо ҳал қилед:

$$\begin{vmatrix} 5^{x+2} & 5^{x-1} \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 249$$

$$A) \{-25\} \quad B) \{4\} \quad C) \{-7\} \quad D) \{1\} \quad E) \{5,5\}$$

10. Нобаробариро ҳал қилед:

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 4 & 5 & -1 \\ 1 & 3 & x \end{vmatrix} \geq 0$$

$$A) (-\infty; -4] \quad B) [-3; +\infty) \quad C) [0; +\infty) \quad D) [-4; 4] \quad E) (-\infty; 5]$$

### Саволҳои назариявӣ

1. Матритсаи андозааш  $n \times n$  чист ?
2. Тарзи навишти матритсаи андозааш  $n \times n$  -ро нишон диҳед.
3. Намудҳои матритсаҳоро номбар кунед.
4. Матритсаи квадратӣ чист ?
5. Матритсаҳои сатрӣ ва сутуниро маънидод намоед.
6. Матритсаи диагоналӣ чист ?
7. Матритсаҳои сифрӣ ва воҳидиро маънидод намоед.
8. Матритсаи симметрӣ чист ?
9. Барои матритсаҳо кадом амалҳо татбиқшаванданд ?
10. Кадом амалҳо барои матритсаҳои андозаашон якхела муайян карда мешаванд?
11. Кадом амалҳо барои матритсаҳои андозаашон ихтиёрӣ муайян карда мешаванд ?
12. Чӣ гуна матритсаҳоро матритсаҳои баробар меноманд ?
13. Зарби матритса бо адад гуфта, кадом матритсаро меноманд ?
14. Сумма ва фарқи матритсаҳоро маънидод намоед.
15. Зарби матритсаҳо дар кадом ҳолат муайян аст?
16. Зарби ду матритса чи тавр иҷро карда мешаванд?
17. Матритсаи транспониронидашударо маънидод намоед.
18. Ҳосиятҳои матритсаро шарҳ диҳед.
19. Муайянкунандаи тартиби  $n$ -умро маънидод кунед.
20. Муайянкунандаи тартиби дуум чи тавр ҳисоб карда мешаванд ?
21. Муайянкунандаи тартиби сеюм гуфта, чи гуна бузургиро меноманд ?
22. Қоидаи ҳисоб кардани муайянкунандаи тартиби сеюмро нишон диҳед.
23. Кадом намуди муайянкунандаро минори  $M_{ij}$  - и элементҳои  $\alpha_{ij}$  меноманд ?
24. Пуркунандаи алгебравии элементҳои  $A_{ij}$  - и муайянкунанда чист ?
25. Тарзи ёфтани  $M_{ij}$  - ро дар муайянкунандаи  $\Delta(A)$  бо мисолҳо нишон диҳед.
26. Тарзи ёфтани  $A_{ij}$  - ро дар муайянкунандаи  $\Delta(A)$  бо

мисолҳо нишон диҳед.

27. Аз чой иваз намудани ду сатр ё ду сутуни муайянкунанда аломати он тағйир меёбад ё не ?
28. Агар ҳамаи элементҳои ягон сатр ё сутуни муайянкунанда ба сифр баробар бошанд, қимати он ба чӣ баробар мешавад?
30. Агар элементҳои ягон сатр ё сутуни муайянкунанда бо элементҳои сатр ё сутуни дигараш мутаносиб бошад, қимати он ба чӣ баробар мешавад ?
31. Қадом вақт муайянкунандаро ба суммаи ду муайянкунанда ҷудо кардан мумкин аст ?
32. Матритсаи ҳамроҳшуда (ёрирасон)-ро маънидод намоед.
33. Матритсаи ҷазира чист ?
34. Матритсаи ҷазира чӣ тавр муайян мекунад ?
35. Усулҳои ёфтани матритсаи ҷазира нишон диҳед .
36. Ранги матритса чист ?
37. Чи гуна амалиётҳо табдилдиҳии элементарии матритса меноманд ?
38. Оё ҳангоми табдилдиҳии элементарӣ ранги матритса тағйир меёбад ?
39. Хосиятҳои ранги матритсаро шарҳ диҳед.
40. Таъбиқи матритсаро дар иқтисодиёт бо мисолҳо нишон диҳед.

### Адабиёт

1. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. Часть 1, стр.10-23, часть 2, стр.6-38, М., Высшая школа, 2006 г.
2. Курбанов С.З. Линейная алгебра. Душанбе, РТСУ, 2010г.
3. Курбанов И.К., Нурубоев М.И. Решение экономических задач математическими методами. Стр.7-12, Душанбе, РТСУ, 2009г.
4. Мантуров О.В., Матвеев Н.М. Курс высшей математики. стр.34-51, М., Высшая школа, 1986 г.
5. Мирзоахмедов Ҳ.Р., Шукуров Ҳ.Р. Фаслҳои мухтасари математикаи олии Боби 1, сах. 10-43. Душанбе, Деваштич, 2004 с.
6. Мургазов Д., Камолиддинов Ҷ. Математикаи олии Қисми 1, фасли 3, сах. 77-87, фасли 4, сах. 95-117, Душанбе. Шарқи озода, 1999с.
7. Шукуров Ҳ.Р., А.Ҳ. Табаров. Асосҳои математикаи олии Қисми 2, боби 1. сах. 11-46, Душанбе, Олами китоб, 2010с.
8. Юсуфов С.Ю., Шарифов Б.Ш. Математикаи олии Қисми 1, боби 3, сах. 51-63, боби 4, сах. 64-85, Душанбе, 2003 с.

**Корҳои мустақилонаи тести №2**  
**аз боби «Системаи муодилаҳои хатгӣ»**

**Ҳалли мисолҳои тести намунавӣ**

1. Системаи муодилаҳои хатгиро бо тарзи гузориш ҳал кунед :

$$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 = -1 \\ 2,5x_1 - x_2 = 2 \end{cases}$$

A) (1;3)    B) (-1;-2)    C) (0;0,5)    D)  $\emptyset$     E) Ҳалли бешумор

Ҳал. Аз муодилаи дуюм  $x_2$  - ро бо  $x_1$  ифода мекунем :  $x_2 = 2,5x_1 - 2$ .

Сипас, ифодаи ҳосилшударо ба муодилаи якуми система гузошта, онро ҳал мекунем :

$$5x_1 - 2(2,5x_1 - 2) = -1 \Leftrightarrow 5x_1 - 5x_1 - 2 = -1 \Rightarrow 0 = 1$$

Баробарии нодуруст ( $0 = 1$ ) ҳосил шуд. Пас, система ҳал надорад.

Ҷавоб: D

2. Системаи муодилаҳои хатгиро бо тарзи чамъкунӣ ҳал кунед :

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 = 1 \\ 2x_1 - x_2 = -3 \end{cases}$$

A) (3;-2)    B) (1;2)    C) (-1;1)    D)  $\emptyset$     E) Ҳалли бешумор

Ҳал. Муодилаи дуюми системаро бо адади 4 зарб намуда, ба муодилаи якум чамъ мекунем :

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 = 1 \\ 2x_1 - x_2 = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 11x_1 = -11 \\ 2x_1 - x_2 = -3 \end{cases} \Rightarrow x_1 = -\frac{11}{11} = -1; x_2 = 2 \cdot (-1) + 3 = 1$$

Ҳамин тавр, нуқтаи  $(-1;1)$  ҳалли системаи додашуда мебошад.

Ҷавоб: C

3. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии матритсаи ҷанша ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$$

A)(2;0;1) B)(1;2;-1) C)(-1;1;0) D) $\emptyset$  E) Ҳалли беишумор

Ҳал. Баробарии  $A \cdot X = B$  навинги матритсавии система мсбошад, ки дар ин ҷо

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

аст. Дар асоси формулаи боло  $X = A^{-1} \cdot B$  мсбошад.

1) Система ҳамон вақт ҳалли ягона дорад, ки агар  $\Delta(A) \neq 0$  бошад.

$$\Delta(A) = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -2 \end{vmatrix} = 2 + 2 - 2 - 1 + 8 - 1 = 8 \neq 0.$$

2) Матритсаи ҷанша бо ёрии формулаи  $A^{-1} = \frac{1}{\Delta(A)} \cdot A^*$

ҳисоб карда мешавад.

Элементҳои матритсаи ёрирасон  $A^*$  - ро пуркунандаҳои алгебравии матритсаи  $A$  ташкил медиҳанд :

$$A_{11} = (-1)^{1+1} \cdot \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = 2 - 1 = 1; \quad A_{21} = (-1)^{2+1} \cdot \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = 3;$$

$$A_{31} = (-1)^{3+1} \cdot \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = 2 - 1 = 1; \quad A_{12} = (-1)^{1+2} \cdot \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = 4 + 1 = 5;$$

$$A_{22} = (-1)^{2+2} \cdot \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} = -1; \quad A_{32} = (-1)^{3+2} \cdot \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = -3;$$

$$A_{13} = (-1)^{1+3} \cdot \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 2+1=3; \quad A_{23} = (-1)^{2+3} \cdot \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 2-1=1;$$

$$A_{33} = (-1)^{3+3} \cdot \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = -5;$$

Пас,  $A^* = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 5 & -1 & -3 \\ 3 & 1 & -5 \end{bmatrix}; \quad A^{-1} = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 5 & -1 & -3 \\ 3 & 1 & -5 \end{bmatrix};$

Матритсаи  $A^{-1}$  - ро ба матритсаи  $B$  зарб карда, матритсаи  $X$  - ро меёбем :

$$X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 5 & -1 & -3 \\ 3 & 1 & -5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \\ 0 \end{bmatrix} = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 1 \cdot 1 + 3 \cdot 5 + 1 \cdot 0 \\ 5 \cdot 1 - 1 \cdot 5 - 3 \cdot 0 \\ 3 \cdot 1 + 1 \cdot 5 - 5 \cdot 0 \end{bmatrix} = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} 16 \\ 0 \\ 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16/8 \\ 0 \cdot 1/8 \\ 8 \cdot 1/8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Ҳамин тавр,  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 0$  ва  $x_3 = 1$  аст.

Санҷиш:  $\begin{cases} 2 - 2 \cdot 0 - 1 = 1 \\ 2 \cdot 2 - 0 + 1 = 5 \\ 2 \cdot 1 + 0 - 2 \cdot 1 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1 = 1 \\ 5 = 5 \\ 0 = 0 \end{cases}$

Ҷавоб:  $A$

4. Системаи муодилаҳои хаттиро бо методи Крамер ҳал кунед :

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3 \\ -x_1 + x_2 - 2x_3 = 1 \end{cases}$$

A)  $(-2; 0; -1)$  B)  $(0; 0; 0)$  C)  $(1; 2; 0)$  D)  $(0; -5; 9)$  E)  $(2; 1; -1)$

Ҳал.

1) Муайянкунандаи асосии системаро ҳисоб мекунем :



$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & -2 \end{vmatrix} = -8 + 1 + 3 + 6 - 2 - 2 = -2 \neq 0.$$

Лазбаски  $\Delta \neq 0$  аст, пас методи Крамер дар ҳалли система татбиқшаванда аст.

2) Муайянкунандаҳои ёрирасон  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  ва  $\Delta_3$  - ро ҳисоб мекунем :

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -2 \end{vmatrix} = 0 + 9 - 1 - 6 - 0 - 6 = -4;$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 1 & 3 & 1 \\ -1 & 1 & -2 \end{vmatrix} = -12 + 3 + 0 + 9 - 2 - 0 = -2;$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 4 + 0 + 3 - 0 - 6 + 1 = 2;$$

3) Номаълумҳоро бо ёрии формулаҳои Крамер меёбем :

$$x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{-4}{-2} = 2; \quad x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{-2}{-2} = 1; \quad x_3 = \frac{\Delta_3}{\Delta} = \frac{2}{-2} = -1;$$

$$\text{Санҷиш: } \begin{cases} 2 \cdot 2 - 1 + 3 \cdot (-1) = 0 \\ 2 + 2 \cdot 1 + (-1) = 3 \\ -2 + 1 - 2 \cdot (-1) = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0 = 0 \\ 3 = 3 \\ 1 = 1 \end{cases}$$

Ҷавоб:  $E$

5. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Гаусс ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - 4x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$$

A) (1 1:3) B) (1:0:0) C) (2:1:2) D) (3:1:1) E) (-2:-1:0)

Ҳал. Барои ҳал намудани системаи додануда бо усули Гаусс муодилаи якумро ба тағйир гузонам, аз муодилаи дуюм ва сеюм номаълум  $x_1$ -ро хориҷ мекунем. Барои ин аввал муодилаи якумро ба -2 зарб намуда, бо муодилаи дуюм чамъ мекунем. Сипас, муодилаи якумро ба -1 зарб карда, бо муодилаи сеюм чамъ мекунем :

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - 4x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ 5x_2 - 6x_3 = -1 \\ 4x_2 + 0 \cdot x_3 = 4 \end{cases}$$

Аз муодилаи сеюми системаи ҳосилшуда  $x_2 = \frac{4}{4} = 1$

мешавад. Қимати  $x_2$  -ро ба муодилаи дуюм гузонам,

қимати  $x_3$  -ро месбем:  $x_3 = \frac{1}{6} + \frac{5}{6}x_2 = \frac{1}{6} + \frac{5}{6} = 1$ . Ҳамин тавр,

қиматҳои  $x_2$  ва  $x_3$  -ро ба муодилаи якуми система гузонам, қимати  $x_1$  -ро месбем :

$$x_1 - 3 \cdot 1 + 1 = 1 \Rightarrow x_1 = 3. \text{ Пас, } x_1 = 3; x_2 = 1; x_3 = 1 \text{ аст.}$$

Ҷавоб: D

6. Системаи муодилаҳои хаттии якҷинсаро ҳал намуда, ҳалли хусусии онро ҳангоми коэффитсиенти мутаноси - бӣ  $t = -1$  будан ёбед :

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

A)(1;-7;-5) B)(1;7;5) C)(1;3;2) D)(0;2;1) E)(-1;5;8)

Ҳал. Аз матритсаи асосии система  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}$

минорҳои  $\Delta_1, \Delta_2$  ва  $\Delta_3$  - ро меёбем :

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = 1 - 2 = -1;$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 3 + 4 = 7;$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{12} & a_{22} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = -3 - 2 = -5;$$

Аз формулаи системаи пурраи ҳақиқии система  $x_1, x_2$  ва  $x_3$  - ро меёбем :

$$\begin{cases} x_1 = \Delta_1 \cdot t \\ x_2 = -\Delta_2 \cdot t \\ x_3 = \Delta_3 \cdot t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -t \\ x_2 = -7t \\ x_3 = -5t \end{cases}$$

Ҳангоми  $t = -1$  будан  $x_1 = 1, x_2 = 7$  ва  $x_3 = 5$  мешавад.

Ҷавоб: B

7. Системаи муодилаҳои ҳаттиро ба ҳамчоягӣ тадқиқ намуда, ҳалли онро ёбед :

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -3 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 4 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$$

A)  $(0; 1; 0)$  B)  $(2; 1; -2)$  C)  $(2; 1; -1)$  D) Ҳал надорад E)  $\emptyset$

Ҳал. Ранги матритсаи васеъкардашудаи система - ро ҳисоб мекунем :

$$\bar{A} = \begin{bmatrix} 1 & -3 & 2 & -3 \\ 2 & -1 & -1 & 4 \\ 1 & 1 & 3 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & -3 & 2 & -3 \\ 0 & 5 & -5 & 10 \\ 0 & 4 & 1 & 3 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & -3 & 2 & -3 \\ 0 & 5 & -5 & 10 \\ 0 & 0 & 5 & -5 \end{bmatrix}$$

Аз матритсаи охири маълум аст, ки тартиби калон-тарини минорҳои имконпазири матритсаҳои  $A$  ва  $\bar{A}$  ба 3 баробар аст:  $R(A) = R(\bar{A}) = 3$ .

Пас, системаи додашуда ҳамчоя буда, ҳалли ягона дорад. Системаи ба матритсаи охири мувофиқ-ро менависем:

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -3 \\ 5x_2 - 5x_3 = 10 \\ 5x_3 = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -3 \\ x_2 - x_3 = 2 \\ x_3 = -1 \end{cases}$$

Азбаски  $x_3 = -1$  аст, пас,  $x_2 = 2 + x_3 = 2 - 1 = 1$  ва  $x_1 = -3 + 3x_2 - 2x_3 = -3 + 3 \cdot 1 - 2 \cdot (-1) = 2$  мешавад.

Ҳамин тавр,  $x_1 = -1, x_2 = 1$  ва  $x_3 = -1$  мешавад.

Ҷавоб: С

8. Системаи муодилаҳои хатгиро бо ёрии табдилдиҳии Жордани ҳал кунед:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 1 \\ x_1 - 3x_2 = 4 \end{cases}$$

A)(1; -1) B)(0; 1) C)(-1; 3) D)(-2; 5) E) Ҳалли бешумор

Ҳал. Ранги матритсаи асосии система  $R = 2$  аст, чунки минори тартиби дуёми он адади ғайрисифрӣ мешавад:

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} = -6 - 1 = -7 \neq 0.$$

Пас, система ҳалли ягона дорад. Системаро ба намуни чадвалӣ навишта, табдилдиҳии Жорданиро қадам ба қадам иҷро мекунем:

$x_1$	$x_2$	$b$
2	1	1
1	-3	4

**Қадами 1.** Дар муодилаи якум коэффитсисенти назди  $x_2$  ба 1 баробар аст. Опро ба сифати элементи баранда интихоб намуда, бо ёрии он элементи боқимондаи ин сугунро ба сифр табдил медиҳем. Барои ин сатри якум - ро ба 3 зарб карда, патиҷаро ба сатри дуюм чамъ мекунем :

$x_1$	$x_2$	$b$
2	1	1
7	0	7

$x_1$	$x_2$	$b$
2	1	1
1	0	1

**Қадами 2.** Аз ҷадвали охирин элементи  $a'_{21} = 1$  - ро элементи баранда интихоб менамоям. Сатри дуюмро ба - 2 зарб намуда, патиҷаро ба сатри якум чамъ мекунем :

$x_1$	$x_2$	$b$
0	1	-1
1	0	1

Системаи ба ин ҷадвал мувофиқро менависем :

$$\begin{cases} x_2 = -1 \\ x_1 = 1 \end{cases}$$

Ҳамин тавр,  $x_1 = 1, x_2 = -1$  аст.

Ҷавоб: А

9. Дар фазои векторҳои сеченакаи  $R^3$  системаи векторҳои  $\vec{e}_1 = (2, 1, 3)$ ,  $\vec{e}_2 = (1, -2, 1)$  ва  $\vec{e}_3 = (-4, 1, -1)$  базисро

ташкил медиҳанд. Координатаҳои вектори  $\vec{x} = (0, -2, 4)$ -ро дар ин базис ёбед.

A)  $(1, -2, -2)$  B)  $(0, 5, -0, 8; 2)$  C)  $(1, -2, 5; 5)$  D)  $(0; 2; 1)$  E)  $(1, 2, 1)$

Ҳал. Комбинатсияи ҳақтии векторҳои  $\vec{e}_1 = (2, 1, 3)$ ,  $\vec{e}_2 = (1, -2, 1)$  ва  $\vec{e}_3 = (-4, 1, -1)$ -ро бо коэффициентҳои номаълум (координатаҳои вектори  $\vec{x}$  дар базиси нав) - и  $x_1, x_2, x_3$  тартиб медиҳем :

$$\vec{e}_1 x_1 + \vec{e}_2 x_2 + \vec{e}_3 x_3 = \vec{x}$$

$$(2, 1, 3)x_1 + (1, -2, 1)x_2 + (-4, 1, -1)x_3 = (0, -2, 4)$$

Аз ин ҷо

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 4x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = -2 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

Системаро бо қоидаи Крамер ҳал мекунем :

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & -4 \\ 1 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 4 + 3 - 4 - 24 - 2 + 1 = -22 \neq 0;$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 0 & 1 & -4 \\ -2 & -2 & 1 \\ 4 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 0 + 4 + 8 - 32 - 0 - 2 = -22 \neq 0;$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 0 & -4 \\ 1 & -2 & 1 \\ 3 & 4 & -1 \end{vmatrix} = 4 + 0 - 16 - 24 - 8 - 0 = -44;$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & -2 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix} = -16 + 0 - 6 + 0 - 4 + 4 = -22;$$

Пас,

$$x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{-22}{-22} = 1; \quad x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{-44}{-22} = 2; \quad x_3 = \frac{\Delta_3}{\Delta} = \frac{-22}{-22} = 1.$$

Ҳамин тавр, вектори  $x$  дар базиси додашуда намуди  $\vec{x} = (1, 2, 1)$  - ро дорад.

Ҷавоб:  $E$

10. Системаи ҳалҳои фундаменталии системаи муодилаҳои хаттии якҷинсaro ёбед :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \\ 4x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}$$

$$A) Y = (3; 1; -1) \quad B) Y = (1; -0.5; 1) \quad C) Y = \left(-\frac{3}{7}; \frac{5}{7}; 1\right) \quad D) Y = \left(-\frac{1}{4}; \frac{1}{4}; 1\right) \quad E) Y = (6; -1; 0)$$

Ҳал. Системаи муодилаҳои хаттиро ба намуди ҷадвали менависем фундамента :

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$b$
1	2	-1	0
4	1	1	0
3	-1	2	0

Дар муодилаи якум коэффициентҳои назди  $x_1$  ба 1 баробар аст. Опро ба сифати элементи баранда инти-хоб мекунем. Сатри якумро бо навбат ба -4 ва -3 зарб намуда, патиҷаро ба сатрҳои дуюм ва сеюм ҷамъ мекунем :

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$b$
1	2	-1	0
0	-7	5	0
0	-7	5	0



Дар ин ҷадвал ду сатри охири элементҳои якхела доранд. Бинобар ин дар ҷадвал яке аз онҳоро нигоҳ медорем :

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$b$
1	2	-1	0
0	-7	5	0

Системаи ба ҷадвали охири мувофиқро тартиб медиҳем :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \\ -7x_2 + 5x_3 = 0 \end{cases}$$

Ин система ҳалшуда аст ва ҳалли умумии системаи дар аввал додашударо ифода менамояд.

Системаро дар намуди зерин менависем :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = x_3 \\ 7x_2 = 5x_3 \end{cases}$$

Ба сифати қимати номаълуми озод  $x_3$  координатаи вектори  $e_3(1)$  - ро гирифта, системаи фундаменталии ҳалҳоро меёбем :

$$x_3 = 1; \quad x_2 = \frac{5}{7}; \quad x_1 = 1 - \frac{10}{7} = -\frac{3}{7}$$

Ҳамин тавр, вектори  $Y = \left(-\frac{3}{7}; \frac{5}{7}; 1\right)$  системаи фундаменталии ҳалҳоро таъкил медиҳад. Ҳалли умумии система намуди  $X = C_1 Y_1 = C_1 \left(-\frac{3}{7}; \frac{5}{7}; 1\right)$  - ро дорад.

Ҷавоб: С

## Варианти 2.1

1. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи гузориш ҳал

кунед :

$$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 = 1 \\ 3x_1 + x_2 = 5 \end{cases}$$

A) (1;2) B) (-1;-2) C) (2;5) D) (-1;-2) E) Ҳалли бешумор

2. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи ҷамъкунӣ

ҳал кунед :

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 = -1 \\ 3x_1 - 4x_2 = 5 \end{cases}$$

A) (1;0) B) (1;2) C) (3;1) D) (0;-0.5) E) Ҳалли бешумор

3. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии матритсаи

чапша ҳал кунед :

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 = -6 \end{cases}$$

A) (2;0) B) (2;-1) C) (-1;10) D) (3;-4) E) (0;2)

4. Системаи муодилаҳои хаттиро бо методи Крамер

ҳал кунед :

$$\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + x_3 = -6 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 6 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}$$

A) (-2;0;0) B) (1;2;-1) C) (1;2;0) D) (0;-5;9) E) (2;1;-1)

5. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Гаусс ҳал

кунед :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -4 \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 = 3 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

A) (2;-1;0) B) (-4;0;0) C) (2;1;2) D) (0;1;2) E) (-2;-1;0)

6. Системаи муодилаҳои хаттиро ба ҳамчоягӣ тадқиқ  
намуда, ҳалли онро ёбед :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = -1 \end{cases}$$

A) (3;0;1) B) (-1;-1;-1) C) (2;1;-1) D) (1;1;1) E) Ҳалли бешумор

7. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии табдилдиҳии Жордани ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

A) (3;0;1) B) (3;-1;0) C) (2;1;-1) D) (2;-1;-1) E) (2;1;3)

8. Системаи муодилаҳои хаттии якҷинсаро ҳал намуда, ҳалли хусусии онро ҳангоми коэффитсиенти мутаносибӣ  $t = 0,2$  будан ёбед :

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

A) (-1;-1;-2) B) (-2;1;0) C) (1;3;2) D) (0;2;1) E) (-1;5;8)

9. Дар фазои векторҳои сеченакаи  $R^3$  системаи векторҳои  $\vec{e}_1 = (1,2,1)$ ,  $\vec{e}_2 = (1,-1,2)$  ва  $\vec{e}_3 = (-1,1,-1)$  базисро тапқил медиҳанд. Координатаҳои  $\vec{x} = (0,3,1)$ -ро дар ин базис ёбед.

A) (4,-2,2) B) (1,1,2) C) (1,-9,5) D) (1,2,3) E) (1,2,1)

10. Системаи ҳалҳои фундаменталии системаи муодилаҳои якҷинсаро ёбед:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$$

A)  $Y = \left(\frac{4}{3}; -2; 1\right)$  B)  $Y = \left(-\frac{2}{3}; \frac{5}{3}; 1\right)$  C)  $Y = \left(-\frac{3}{7}; \frac{5}{7}; 1\right)$

D)  $Y = \left(\frac{5}{3}; \frac{4}{3}; 1\right)$  E)  $Y = \left(-\frac{2}{3}; -\frac{5}{3}; 1\right)$

## Варианти 2.2

1. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи гузориш ҳал кунед :

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 = 0 \\ -2x_1 - x_2 = -1 \end{cases}$$

A) (0;0) B) (2;-6) C) (1;-3) D) (-1;3) E) Ҳалли бешумор

2. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи чамъкунӣ ҳал кунед :

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 = -1 \\ x_1 + 6x_2 = 7 \end{cases}$$

A) (-0,5;0) B) (1;1) C) (3;1) D) (0;-0,5) E) Ҳалли бешумор

3. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии матритсаи чанна ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 = 1 \\ 3x_1 + 6x_2 = 9 \end{cases}$$

A) (5;-1) B)  $\left(0; -\frac{1}{3}\right)$  C)  $\left(3; -\frac{1}{5}\right)$  D) (1;0) E)  $\left(-1; \frac{1}{2}\right)$

4. Системаи муодилаҳои хаттиро бо методи Крамер ҳал кунед:

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = -2 \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -6 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

A) (-2;0;0) B) (1;2;-1) C)  $\emptyset$  D) (0;-5;9) E) (-1;1;3)

5. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Гаусс ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = -1 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 3 \end{cases}$$

A) (1;0;2) B) (-2;1;2) C) (2;-1;0) D) (0;1;2) E)  $\emptyset$

6. Системаи муодилаҳои хаттиро ба ҳамҷоягӣ тадқиқ намуда, ҳалли онро ёбед :

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 2 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = -4 \\ 4x_1 + 2x_2 - 7x_3 = 1 \end{cases}$$

A) (1:1:1) B) (1:-1:1) C) (2:-1:0) D)  $\emptyset$  E) (-2:1:-1)

7. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии табдилдиҳии Жордани ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -2 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 3 \end{cases}$$

A) (2:0:1) B) (-1:3:1) C) (2:1:-1) D) (3;0;0) E) (-2;0;5)

8. Системаи муодилаҳои хаттии якҷинсaro ҳал намуда, ҳалли хусусии онро ҳангоми коэффитсиенти мутаноси - бӣ  $t = 2$  будан ёбед :

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 4x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$$

A) (1:1:-1) B) (0:0:0) C) (-2:0:1.5) D) (-2:-2:2) E) (0:-4:1)

9. Дар фазои векторҳои сеченакаи  $R^3$  системаи векторҳои  $\vec{e}_1 = (2,1,1)$ ,  $\vec{e}_2 = (1,2,-1)$  ва  $\vec{e}_3 = (1,3,2)$  базисро ташкил медиҳанд. Координатаҳои вектори  $\vec{x} = (-1,6,1)$  - ро дар ин базис ёбед.

A) (-2,1,2) B) (2,1,-1) C) (11,-9,15) D) (1,-9,4) E) (0,7,2)

10. Системаи ҳалҳои фундаменталии системаи муодилаҳои якҷинсaro ёбед :

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}$$

A)  $Y = (0:4:1)$  B)  $Y = (4:-1:1)$  C)  $Y = (5:-9:1)$

D)  $Y = \left(-\frac{1}{2}:0:1\right)$  E)  $Y = (-3:-4:1)$

### Варианти 2.3

1. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи гузориш ҳал

кунед :

$$\begin{cases} 0,5x_1 - 2x_2 = 3 \\ 3x_1 + x_2 = 5 \end{cases}$$

A) (4;0.5) B) (0;-1.5) C) (-2;-2) D)  $\emptyset$  E) (2;-1)

2. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи чамъкунӣ

ҳал кунед :

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 = 1 \\ 2x_1 - 5x_2 = 7 \end{cases}$$

A) (1;-1) B) (0,25;0) C) (-1;2) D) (0;-0,5) E) Ҳалли бешумор

3. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии матритсаи

чапна ҳал кунед :

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 = -1 \\ 3x_1 - 7x_2 = 2 \end{cases}$$

A) (-1;0) B) (3;1) C) (-3;-2) D) (1;0) E)  $\left(2; -\frac{1}{2}\right)$

4. Системаи муодилаҳои хаттиро бо методи Крамер

ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

A) (2;-2;0) B) (-1;0;-1) C) (1;2;3) D) (0;0;0) E) (-3;-1;-4)

5. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Гаусс ҳал

кунед :

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -1 \\ -2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 1 \\ 3x_1 - 5x_2 + 6x_3 = -2 \end{cases}$$

A) (4;1;-1) B) (0;-2;-1) C) (-1;0;0) D) (1;1;0) E)  $\emptyset$

6. Системаи муодилаҳои хаттиро ба ҳамчоягӣ тадқиқ намуда, ҳалли онро ёбед.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 0 \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 8 \\ 6x_1 - x_2 - 7x_3 = -4 \end{cases}$$

A) (2;2;2) B) (1;1;1) C) (5;1;-2) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

7. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии табдилдиҳии Жордани ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 - 7x_2 + x_3 = -1 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -2 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = -4 \end{cases}$$

A) (7;1;-1) B) (-1;0;0) C) (-3;0;2) D) (0;-1;-8) E) (1;0;-2)

8. Системаи муодилаҳои хаттии якҷинсаро ҳал намуда, ҳалли хусусии онро ҳангоми коэффитсиенти муганосибӣ  $t = -1/2$  будан ёбед :

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

A) (-1;0;4) B) (0,5;0;-1) C) (2;0;-1,5) D) (2;-1;2) E) (1;0;-2)

9. Дар фазои векторҳои сеченакаи  $R^3$  системаи векторҳои  $\vec{e}_1 = (1, -1, 2)$ ,  $\vec{e}_2 = (1, 1, 1)$  ва  $\vec{e}_3 = (1, 0, 0)$  базисро тапшиқ кунед. Координатаҳои вектори  $\vec{x} = (2, 4, 6)$  - ро дар ин базис ёбед.

$$A) \left(\frac{1}{3}, \frac{5}{3}, -\frac{2}{3}\right) \quad B) \left(1, \frac{10}{3}, -2\right) \quad C) \left(\frac{5}{2}, 5, 4\right) \quad D) \left(\frac{2}{3}, \frac{14}{3}, -\frac{10}{3}\right) \quad E) \left(-\frac{1}{5}, \frac{3}{5}, -\frac{4}{5}\right)$$

10. Системаи ҳалҳои фундаменталии системаи муодилаҳои якҷинсаро ёбед :

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

A)  $Y = (-1; 4; -1)$  B)  $Y = (0; -0.5; 1)$  C)  $Y = (2; -4; -2)$

D)  $Y = (2; -1; -1)$  E)  $Y = (-2; 4; 2)$



## Варианти 2.4

1. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи гузориш ҳал

кунед :

$$\begin{cases} 9x_1 + 2x_2 = 1 \\ 6x_1 + 8x_2 = -2 \end{cases}$$

A) (-4:17) B) (0,2;-0,4) C) (1;-5) D)  $\emptyset$  E) (2;1)

2. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи ҷамъкунӣ

ҳал кунед :

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 = 1 \\ 6x_1 + 8x_2 = 2 \end{cases}$$

A) (-1;1) B) (0 : 0,25) C) (3;-2) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

3. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии матритсаи

ҷанша ҳал кунед:

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 = 1 \\ 2x_1 + x_2 = 4 \end{cases}$$

A) (0;-1) B) (-1;-4) C) (2;5) D) (1;2) E)  $\left(2; -\frac{1}{2}\right)$

4. Системаи муодилаҳои хаттиро бо методи Крамер

ҳал кунед :

$$\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 1 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = -1 \\ 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 4 \end{cases}$$

A) (0:1:2) B) (0:0:0,5) C) (1:0:-2) D) (2:3:0) E) (-3:2:-7)

5. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Гаусс ҳал

кунед :

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 1 \\ -x_1 - 2x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 4 \end{cases}$$

A) (-2;1;3) B) (-1;0;1) C) (-2;-1;0) D) Ҳалли бешумор E)  $\emptyset$

6. Системаи муодилаҳои хаттиро ба ҳамчоягӣ тадқиқ  
намуда, ҳалли онро ёбед :

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$$

A) (1;-5;1) B) (1;8;-6) C) (-4;0;3) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

7. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии табдилдиҳии Жордани ҳал кунед :

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = -1 \\ -2x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

A) (1; 2; -1) B) (1; 4; 0) C) (-1; -2; 0) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

8. Системаи муодилаҳои хаттии якҷинсоро ҳал намуда, ҳалли хусусии онро ҳангоми коэффитсиенти мутаноси - бӣ  $t = 2$  будан ёбед :

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

A) (-4; 0; 4) B) (-1; 2; -2) C) (6; 0; -6) D) (2; -4; 0) E) (4; 2; 6)

9. Дар фазои векторҳои сеченакаи  $R^3$  системаи векторҳои  $\vec{e}_1 = (1, -1, 1)$ ,  $\vec{e}_2 = (2, 1, 3)$  ва  $\vec{e}_3 = (1, -2, 4)$  базисро таъкил медиханд. Координатаҳои вектори  $\vec{x} = (1, 15, 13)$  - ро дар ин базис ёбед.

A) (3, 13, 15) B) (2, 16, -10) C)  $\left(\frac{3}{2}, -5, 7\right)$  D)  $\left(\frac{5}{4}, -2, 4\right)$  E) (2, -3, 5)

10. Системаи ҳалҳои фундаменталии системаи муодилаҳои якҷинсоро ёбед :

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 0 \end{cases}$$

A)  $Y = (-2; -3; 1)$  B)  $Y = (-3; -2; 1)$  C)  $Y = \left(-\frac{3}{2}; -\frac{1}{2}; 1\right)$

D)  $Y = \left(-\frac{7}{5}; \frac{2}{5}; 1\right)$  E)  $Y = \left(-7; \frac{1}{5}; 1\right)$

## Варианги 2.5

1. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи гузориш ҳал кунед

$$\begin{cases} 2x_1 - 7x_2 = 1 \\ x_1 - x_2 = 3 \end{cases}$$

A) (1/2; 0) B) (-3; -1) C) (4; 1) D)  $\emptyset$  E) (-10; -3)

2. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи ҷамъкунӣ

ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 2 \\ 0,5x_1 + x_2 = 1 \end{cases}$$

A) (0; 1) B) (4; -2) C) (3; -0,5) D) *Ҳалли бешумор* E)  $\emptyset$

3. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии матритсаи

ҷаҳша ҳал кунед :

$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 = 1 \\ 2x_1 - 2x_2 = -2 \end{cases}$$

A) (0; 0,5) B) (-1; -2) C) (1; 2) D) (-5; -7) E)  $\emptyset$

4. Системаи муодилаҳои хаттиро бо методи Крамер

ҳал кунед :

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = -3 \\ -2x_1 + 2x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = -4 \end{cases}$$

A)  $\emptyset$  B) *Ҳалли бешумор* C) (0; 1; -2) D) (1; 3; -2) E) (-1; 3; 2)

5. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Гаусс ҳал

кунед :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 4 \\ 3x_2 - 2x_3 = -5 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 3 \end{cases}$$

A)  $\emptyset$  B) *Ҳалли бешумор* C) (4; 2; 1) D) (-2; -4; -1) E) (2; -1; 1)

6. Системаи муодилаҳои хаттиро ба ҳамҷоягӣ тадқиқ  
намуда, ҳалли онро ёбед :

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 - 3x_2 - 4x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_3 = 9 \end{cases}$$

A)(1;2;1) B)(4;5;1) C)(0;1;1) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

7. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии табдилдиҳии Жордани ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 12 \\ x_1 + 4x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

A)(1;-1;3) B)(4;0;-1) C)(0;0;1) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

8. Системаи муодилаҳои хаттии якҷинсаро ҳал намуда, ҳалли хусусии онро ҳангоми коэффитсиенти мутаносиби  $t = -1$  будан ёбед :

$$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 0 \\ 4x_1 + x_2 + 5x_3 = 0 \end{cases}$$

A)(4;-3;1) B)(13;13;-13) C)(2;-2;0) D)(6;-6;6) E)(7;5;-10)

9. Дар фазои векторҳои сеченакаи  $R^3$  системаи векторҳои  $\vec{e}_1 = (1, -2, 3)$ ,  $\vec{e}_2 = (2, 1, 1)$  ва  $\vec{e}_3 = (1, 4, -1)$  базисро ташкил медиҳанд. Координатаҳои вектори  $\vec{x} = (10, -7, 13)$  -ро дар ин базис ёбед.

A)(4,-1,7) B)(1,4,-3) C)(2,5,-2) D)(11,-8,20) E)  $\left(\frac{3}{7}, \frac{1}{3}, 0\right)$

10. Системаи ҳалҳои фундаменталии системаи муодилаҳои якҷинсаро ёбед :

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 0 \end{cases}$$

A)  $Y = \left(-\frac{1}{5}; \frac{8}{5}; 1\right)$  B)  $Y = (-4; 0; 1)$  C)  $Y = (0; -2; 1)$

D)  $Y = \left(-\frac{1}{2}; -2; \frac{1}{2}\right)$  E)  $Y = (5; -12; 1)$

## Варианти 2.6

1. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи гузориш ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 - \frac{1}{3}x_2 = \frac{1}{3} \\ 3x_1 - x_2 = 1 \end{cases}$$

A) Ҳалли бешумор B) (0;-1) C) (1/3;0) D)  $\emptyset$  E) (2/3;1)

2. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи чамъкунӣ ҳал кунед :

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 1 \\ x_1 + 0,5x_2 = 2 \end{cases}$$

A) (0;1) B) (0,5;0) C) (3;-0,5) D) Ҳалли бешумор E)  $\emptyset$

3. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии матритсаи чапна ҳал кунед :

$$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 = 3 \\ -3x_1 + x_2 = -2 \end{cases}$$

A) (1;1) B) (0;-1,5) C) (-1;-4) D) (-3;1) E) (0;1)

4. Системаи муодилаҳои хаттиро бо методи Крамер ҳал кунед :

$$\begin{cases} 5x_1 - 4x_2 = 2 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 16 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

A)  $\emptyset$  B) Ҳалли бешумор C) (0,2;0,25;0) D) (2;2;1) E) (0;-0,5;2)

5. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Гаусс ҳал кунед :

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \\ 3x_2 - x_3 = 5 \\ 2x_2 + x_3 = -3 \end{cases}$$

A)  $\emptyset$  B) (1;-2;1) C) (-0,5;4;1) D) (2;4;-1) E) Ҳалли бешумор

6. Системаи муодилаҳои хаттиро ба ҳамчоягӣ тадқиқ намуда, ҳалли онро ёбед .

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 5x_3 = -1 \\ x_1 - 3x_3 = 0 \\ -2x_1 + 4x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$$

A)(2;0;1) B)(1;3;0) C)(-3;0;1) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

7. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии табдилдиҳии Жордани ҳал кунед :

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 3 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 5 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

A)(0;0;3) B)(1;1;0) C)  $\emptyset$  D) (1;-2;1) E) Ҳалли бешумор

8. Системаи муодилаҳои хаттии якҷинсаро ҳал намуда, ҳалли хусусии онро ҳангоми коэффитсиенти мутаносибӣ  $t = 1$  будан ёбед :

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

A)(1;-1;1) B)(-2;2;1) C)(5;-2;4) D)(-7;-2;4) E)(-7;1;-5)

9. Дар фазои векторҳои сеченакаи  $R^3$  системаи векторҳои  $\vec{e}_1 = (2, -2, 1)$ ,  $\vec{e}_2 = (1, -3, 4)$  ва  $\vec{e}_3 = (2, 1, -2)$  базисро ташкил медиҳанд. Координатаҳои вектори  $\vec{x} = (9, -9, 9)$  - ро дар ин базис ёбед.

A)(2,-3,1) B)(1,3,2) C)(1,4,-3) D)(3,3,-1) E)(2,5,1)

10. Системаи ҳалҳои фундаменталии системаи муодилаҳои якҷинсаро ёбед :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

A)Y = (2,-2,1) B)Y = (-3;0;5;0) C)Y = (-2,10,1)

D)Y = (-3,-2,1) E)Y = (-2,1,0)

## Варианти 2.7

1. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи гузориш ҳал кунед :

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 1 \\ x_1 - 0,5x_2 = 3 \end{cases}$$

A) (1;1) B) (0;-1) C) (3;5) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

2. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи чамъкунӣ ҳал кунед :

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 = 1 \\ 2x_1 + 5x_2 = 7 \end{cases}$$

A) (1/4;0) B) (4;5) C) (1;1) D) Ҳалли бешумор E)  $\emptyset$

3. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии матритсаи

чаша ҳал кунед :

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 = 1 \\ x_1 + x_2 = 0 \end{cases}$$

A) (-1;2) B) (1;-1) C) (0;0,5) D)  $\left(\frac{1}{3};0\right)$  E)  $\left(0;\frac{1}{2}\right)$

4. Системаи муодилаҳои хаттиро бо методи Крамер ҳал кунед :

$$\begin{cases} 4x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 3 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 2 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 6 \end{cases}$$

A)  $\emptyset$  B) (1;1;1) C) (0;1;2) D) (7;0;-2) E) Ҳалли бешумор

5. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Гаусс ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 2 \end{cases}$$

A) (1;1;0) B) (2;0;-2) C)  $\emptyset$  D) (0;2;1) E) Ҳалли бешумор

6. Системаи муодилаҳои хаттиро ба ҳамчоягӣ тадқиқ намуда, ҳалли онро ёбед.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 2 \\ 3x_1 - 4x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$$



A)(2;0;-1) B)(1;1;0) C)(0;1;-1) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

7. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии табдилдиҳии Жордани ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}$$

A) Ҳалли бешумор B)(4;1;1) C)  $\emptyset$  D)  $\left(\frac{5}{2}; \frac{1}{2}; \frac{2}{5}\right)$  E)  $\left(\frac{1}{6}; 2; \frac{5}{6}\right)$

8. Системаи муодилаҳои хаттии якҷинсаро ҳал кунед :

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - 4x_2 - x_3 = 1 \\ x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}$$

A)(0;0;0) B)(4;-1;-1) C)(1;-1;1) D)(0,5;-1;1) E) Ҳалли бешумор

9. Дар фазои векторҳои сеченакаи  $R^3$  системаи векторҳои  $\vec{e}_1 = (3, 1, -1)$ ,  $\vec{e}_2 = (2, 2, 1)$  ва  $\vec{e}_3 = (1, -1, 2)$  базисро тапшиқ мекунанд. Координатаҳои вектори  $\vec{x} = (1, -5, -3)$ -ро дар ин базис ёбед.

A)(2, -4, 2) B)(3, -2, 3) C)(2, -6, -1) D)(2, -3, 1) E)(3, -3, 0)

10. Системаи ҳалҳои фундаменталии системаи муодилаҳои якҷинсаро ёбед :

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 4x_4 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \\ 5x_1 + 3x_2 + 8x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$$

A)  $Y_1 = (-9; 4; 1; 0)$ ;  $Y_2 = (17; -14; 0; 1)$  B)  $Y_1 = \left(\frac{4}{3}; -\frac{2}{3}; 1; 0\right)$ ;  $Y_2 = \left(-\frac{4}{3}; \frac{5}{3}; 0; 1\right)$

C)  $Y_1 = \left(-\frac{11}{5}; -\frac{2}{5}; 1; 0\right)$ ;  $Y_2 = \left(-\frac{18}{5}; \frac{9}{5}; 0; 1\right)$  D)  $Y_1 = \left(-\frac{14}{11}; -\frac{16}{11}; 1; 0\right)$ ;  $Y_2 = \left(-\frac{12}{11}; -\frac{7}{11}; 0; 1\right)$

E)  $Y_1 = (-14; 0; 1; 0)$ ;  $Y_2 = (-2; -2; 0; 1)$

## Варианги 2.8

1. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи гузориш ҳал кунед :

$$\begin{cases} 5x_1 + x_2 = 2 \\ x_1 + 0,2x_2 = 1 \end{cases}$$

A) (0;2) B)  $\left(\frac{1}{5};1\right)$  C) (1;-3) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

2. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи чамъкуний ҳал кунед :

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 = 1 \\ 4x_1 + x_2 = 5 \end{cases}$$

A) (1;1) B) (2;1) C)  $\left(\frac{1}{2};0\right)$  D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

3. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии матритсаи чаша ҳал кунед :

$$\begin{cases} -2x_1 + 5x_2 = 1 \\ x_1 - 2x_2 = 0 \end{cases}$$

A)  $\emptyset$  B) Ҳалли бешумор C) (-3;1) D) (2;1) E) (1;0,6)

4. Системаи муодилаҳои хаттиро бо методи Крамер ҳал кунед :

$$\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 + x_3 = -5 \\ x_1 - 4x_2 + 4x_3 = 23 \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 30 \end{cases}$$

A)  $\emptyset$  B) (1;-1;0) C) (0;1;2) D) (3;-1;4) E) Ҳалли бешумор

5. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Гаусс ҳал кунед :

$$\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 - x_3 = 2 \\ 2x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

A)  $\emptyset$  B) (1;1;1) C) (-1;-2;-1) D) (2;3;1) E) Ҳалли бешумор

6. Системаи муодилаҳои хаттиро ба ҳамҷоягӣ тадқиқ намуда, ҳалли онро ёбед.

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 5 \\ x_1 + 3x_2 = 5 \end{cases}$$

A) Ҳалли бешумор B)  $(-1; 1; 0)$  C)  $(-1; 0; 0)$  D)  $\emptyset$  E)  $(-1; 2; 2)$

7. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии табдилдиҳии Жордани ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = -7 \end{cases}$$

A) Ҳалли бешумор B)  $(-2; -1; 0)$  C)  $\emptyset$  D)  $(1; 0; 0)$  E)  $(1; 1; 3)$

8. Системаи муодилаҳои хаттии якҷинсаро ҳал кунед :

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$$

A)  $(1; 0; -1)$  B)  $(2; -8; 2)$  C)  $(0; 0; 0)$  D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

9. Дар фазои векторҳои сеченакаи  $R^3$  системаи векторҳои  $\vec{e}_1 = (3, 2, 1)$ ,  $\vec{e}_2 = (1, 2, -1)$  ва  $\vec{e}_3 = (1, -1, -2)$  базисро таъкил медиҳанд. Координатаҳои вектори  $\vec{x} = (10, 9, -3)$  дар ин базис ёбед.

A)  $(2, -3, 4)$  B)  $(1, -2, 3)$  C)  $(2, 3, 1)$  D)  $(7, 10, -4)$  E)  $(4, 6, -7)$

10. Системаи ҳалҳои фундаменталии системаи муодилаҳои якҷинсаро ёбед :

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}$$

A)  $Y = (-3; 2.5; 1)$

B)  $Y = (0.6; -0.8; 1)$

C)  $Y = (4; -3; 0)$

D)  $Y = (3.5; -2; 0)$

E)  $Y = \left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}; 1\right)$

## Варианти 2.9

1. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи гузориш ҳал кунед  
кунед :

$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 = 1 \\ 3x_1 + x_2 = 5 \end{cases}$$

A) (-1;-6) B) (1;2) C) (2;9) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

2. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи ҷамъкунӣ  
ҳал кунед :

$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 = -1 \\ x_1 - 4x_2 = 7 \end{cases}$$

A) (1;1) B) (-1;-2) C) (-0.5;0) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

3. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии матритсаи  
чапна ҳал кунед :

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 = 1 \\ 3x_1 - 2x_2 = 1 \end{cases}$$

A)  $\emptyset$  B) Ҳалли бешумор C) (-2;-1) D) (0;-1/3) E) (1;1)

4. Системаи муодилаҳои хаттиро бо методи Крамер ҳал  
кунед :

$$\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -5 \\ 5x_1 + 4x_2 - x_3 = 17 \\ -3x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -4 \end{cases}$$

A) (2;1;-3) B) (-1;0;-2) C) (0;1;0) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

5. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Гаусс ҳал кунед :

$$\begin{cases} 5x_1 - 5x_2 + 11x_3 = 6 \\ 3x_1 - 4x_2 + 6x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 5 \end{cases}$$

A) (11/5;1;0) B) (19/5;13/5;0) C) (0;1;1) D)  $\emptyset$  E) Ҳалли бешумор

6. Системаи муодилаҳои хаттиро ба ҳамҷоягӣ тадқиқ  
намуда, ҳалли онро ёбед.

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -5 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -13 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = -11 \end{cases}$$

A) Ҳалли бешумор B)  $(-2; -2; -5)$  C)  $(-3; 3; -2)$  D)  $\emptyset$  E)  $(-1; -2; 0)$   
 7. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии табдилдиҳии Жордани ҳал кунед:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -6 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = -12 \end{cases}$$

A) Ҳалли бешумор B)  $(-2; -\frac{2}{3}; 0)$  C)  $\emptyset$  D)  $(-3; 2; 1)$  E)  $(0; 0; -\frac{1}{2})$

8. Системаи муодилаҳои хаттии якҷинсaro ҳал кунед:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

A)  $(1; -2; 0)$  B) Ҳалли бешумор C)  $(0; 0; 0)$  D)  $\emptyset$  E)  $(1; -1; -1)$

9. Дар фазои векторҳои сеченакаи  $R^3$  системаи векторҳои  $\vec{e}_1 = (2, 1, -3)$ ,  $\vec{e}_2 = (1, 1, 2)$  ва  $\vec{e}_3 = (-3, 2, 1)$  базисро тапшиқ мекунанд. Координатаҳои вектори  $\vec{x} = (-1, 7, 2)$  - ро дар ин базис ёбед.

A)  $(2, 1, 2)$  B)  $(3, 2, -1)$  C)  $(14, -1, 10)$  D)  $(10, 7, -2)$  E)  $(8, 4, -1)$

10. Системаи ҳалҳои фундаменталии системаи муодилаҳои якҷинсaro ёбед:

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 - x_4 = 0 \\ 5x_1 + 3x_2 + 8x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$$

A)  $Y_1 = \left(-\frac{14}{11}; -\frac{6}{11}; 1; 0\right)$ ;  $Y_2 = \left(-\frac{2}{11}; -\frac{7}{11}; 0; 1\right)$  B)  $Y_1 = \left(\frac{2}{5}; \frac{3}{5}; 1; 0\right)$ ;  $Y_2 = \left(-\frac{4}{5}; \frac{1}{5}; 0; 1\right)$

C)  $Y_1 = \left(-\frac{1}{5}; -\frac{7}{5}; 1; 0\right)$ ;  $Y_2 = \left(-\frac{8}{5}; \frac{1}{5}; 0; 1\right)$  D)  $Y_1 = \left(-\frac{4}{13}; -\frac{6}{13}; 1; 0\right)$ ;  $Y_2 = \left(-\frac{1}{13}; -\frac{7}{13}; 0; 1\right)$

E)  $Y_1 = (-3; 5; 1; 0)$ ;  $Y_2 = (7; -8; 0; 1)$

## Варианги 2.10

1. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи гузориш ҳал кунед:

$$\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 = 1 \\ \frac{3}{2}x_1 - 2x_2 = 2 \end{cases}$$

A)  $(-1; -2)$  B)  $(1; -2)$  C)  $\emptyset$  D)  $(4; 1)$  E) *Ҳалли бешумор*

2. Системаи муодилаҳои хаттиро бо тарзи чамъкунӣ

ҳал кунед :

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 2 \\ 3x_1 + \frac{9}{2}x_2 = 3 \end{cases}$$

A)  $(2; 0)$  B)  $(-0,5; 1)$  C)  $\emptyset$  D) *Ҳалли бешумор* E)  $(4; -2)$

3. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии матритсаи

чашна ҳал кунед :

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 = 1 \\ x_1 + 3x_2 = 6 \end{cases}$$

A)  $\emptyset$  B) *Ҳалли бешумор* C)  $(3; 1)$  D)  $(5; 2)$  E)  $(-1; -1)$

4. Системаи муодилаҳои хаттиро бо методи Крамер

ҳал кунед :

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 3 \\ -4x_2 - 3x_3 = 1 \end{cases}$$

A)  $(0; 0; 0)$  B)  $(2; -1; 2)$  C)  $(1; -1; 1)$  D)  $\emptyset$  E) *Ҳалли бешумор*

5. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Гаусс ҳал

кунед :

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = -1 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 2 \end{cases}$$

A)  $(0; -1; 1)$  B)  $(1; 0; 0)$  C)  $(-2; 2; -1)$  D)  $\emptyset$  E) *Ҳалли бешумор*

6. Системаи муодилаҳои хаттиро ба ҳамҷоягӣ тадқиқ намуда, ҳалли онро ёбед.

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_2 - x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 = 8 \end{cases}$$

А) Ҳалли бешумор В)  $(3; 1; 0)$  С)  $(1; 0; -1)$  Д)  $\emptyset$  Е)  $(2; 1; 2)$

7. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии табдилдиҳии Жордани ҳал кунед :

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 9 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \\ 3x_2 - 5x_3 = -1 \end{cases}$$

А)  $(1; -2; -1)$  В)  $(1; 2; 11)$  С)  $\emptyset$  Д)  $(1; -3; -4)$  Е) Ҳалли бешумор

8. Системаи муодилаҳои хаттии якҷинсаро ҳал намуда, ҳалли хусусии онро ҳангоми коэффитсиенти мутаносибӣ  $t = 2$  будан ёбед :

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

А)  $(6; 1; -1)$  В)  $(10; -2; -9)$  С)  $(4; 0; -2)$  Д)  $(-4; 10; 22)$  Е)  $(20; -5; -20)$

9. Дар фазои векторҳои сеченакаи  $R^3$  системаи векторҳои  $\vec{e}_1 = (1, -4, 1)$ ,  $\vec{e}_2 = (2, 2, 0)$  ва  $\vec{e}_3 = (3, -1, 2)$  базисро тапшиқ кунед. Координатаҳои вектори  $\vec{x} = (-4, -15, 1)$ -ро дар ин базис ёбед.

А)  $(-2, 1, -2)$  В)  $(3, 2, -1)$  С)  $(14, -1, 10)$  Д)  $(10, 7, -2)$  Е)  $(3, -2, -1)$

10. Системаи ҳалҳои фундаменталии системаи муодилаҳои якҷинсаро ёбед :

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 - 2x_4 = 0 \\ x_1 - 3x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$$

А)  $Y_1 = (-3; 2; 1; 0)$ ;  $Y_2 = (4; -1; 0; 1)$  В)  $Y_1 = \left(-\frac{1}{5}; \frac{3}{5}; 1; 0\right)$ ;  $Y_2 = \left(\frac{4}{5}; -\frac{3}{5}; 0; 1\right)$

С)  $Y_1 = (7; -1; 1; 0)$ ;  $Y_2 = (6; -3; 0; 1)$ ; Д)  $Y_1 = \left(\frac{7}{12}; -\frac{5}{12}; 1; 0\right)$ ;  $Y_2 = \left(-\frac{1}{12}; \frac{7}{12}; 0; 1\right)$

Е)  $Y_1 = \left(\frac{1}{5}; -\frac{3}{5}; 1; 0\right)$ ;  $Y_2 = (0; 1; 0; 1)$  ;



## Саволҳои назариявӣ

1. Тарзи навишти системаи  $m$  муодилаи хаттии  $n$  номаълум - дорро нишон диҳед.
2. Системаи муодилаҳои хаттии гайриякҷинса чист ?
3. Системаи муодилаҳои якҷинса чист ?
4. Системаи ҳамчоя чист ?
5. Системаи ноҳамчоя чист ?
6. Матритсаҳои асосӣ ва восеъкардашуда, сутуни номаълум - хо ва сутуни аъзоҳои озодро дар системаи муодилаҳои хаттӣ нишон диҳед.
7. Чи гуна системаи муодилаҳоро системаи муодилаҳои баробарқувва меноманд ?
8. Табдилоти элементарии системаи муодилаҳои хаттиро баён кунед.
9. Оё дар натиҷаи табдилоти элементарии системаи муодилаҳои хаттӣ баробарқуввагии онҳо нигоҳ дошта мешавад ?
10. Ҳалли матритсавии системаи муодилаҳои хаттиро нишон диҳед.
11. Ҳалли системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Крамер нишон диҳед.
12. Ҳалли системаи муодилаҳои хаттиро бо усули Гаусс нишон диҳед.
13. Формулаеро нависед, ки ҳангоми ҳалли системаи муодилаҳои хаттӣ бо ёрии матритсаи баръакс истифода мешавад.
14. Формулаҳои Крамерро барои ёфтани реҷаҳои системаи се муодилаи хаттии се номаълума нишон диҳед.
15. Қоидаи Крамер ва усули матритсавӣ барои ҳалли кадом намуди системаи муодилаҳои хаттӣ истифода мешаванд ?
16. Теоремаи Кронскер-Капеллиро оиди ҳамчоягии системаи муодилаҳои хаттӣ баён кунед.
17. Ҳалли системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии табдилоти Жордани нишон диҳед.
18. Моҳияти табдилоти жорданиии системаи муодилаҳои хаттиро баён кунед.

19. Дар ҳалли системаи муодилаҳои хаттӣ бо ёрии табдилоти Жордани номаълумҳои ҳалшудаю озод ва элементҳои баранда гуфта, чиро дар назар доранд?
20. Усули ҳалли системаи ду муодилаи хаттии сеномаълум - дори якҷинсаро баён кунед.
21. Муайянкунандаҳои нависед, ки барои муайян кардани ҳалҳои системаи ду муодилаи хаттии сеномаълумдори якҷинса истифода мешаванд.
22. Усули ҳалли системаи се муодилаи хаттии сеномаълум - дори якҷинсаро баён кунед.
23. Дар қадом ҳолат системаи муодилаҳои хаттии  $n$  – номаълумдори якҷинса ҳалҳои гайрисифрӣ дорад?
24. Хосиятҳои ҳалли системаи муодилаҳои хаттии якҷинсаро баён кунед.
25. Чиро системаи фундаменталии ҳалҳо меноманд?
26. Алгоритми ёфтани системаи фундаменталии ҳалҳои системаи муодилаҳои хаттии якҷинсаро нависед.
27. Татбиқи системаи муодилаҳои хаттиро дар ҳалли масъалаҳои иқтисодӣ шарҳ диҳед.

### Адабиёт

1. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. Часть 1, стр.38-60, часть 2, стр.34-55. М., ЮНИТИ, 2007 г.
2. Курбанов И.К., Нурублоев М.Н. Решение экономических задач математическими методами. Глава 1, стр.14-20. Душанбе, РТСУ, 2009г.
3. Курбоншоев С.З. Линейная алгебра. Душанбе, РТСУ, 2010г.
4. Мирзоахмедов Ҳ.Р., Шукуров Ҳ.Р. Фаслҳои мухтасари математикаи олии. Боби 2, сах.44-79. Душанбе, Девашич, 2004 с.
5. Муртазоев Д., Камолитдинов Ч. Математикаи оли. қисми 1, фасли 5, сах.118-146, Душанбе. Шарқи озод, 1999с.
6. Шукуров Ҳ.Р., А.Ҳ. Табаров. Асосҳои математикаи оли. Қисми 2, боби 2, сах.47-81. Душанбе, Олами китоб, 2010с.
7. Юсупов С.Ю., Шарипов Б.Ш. Математикаи оли. Қисми 1, боби 5, сах.86-111. Душанбе, Империл-групп, 2003 с.

Корҳои мустақилонаи тестии № 3  
аз боби «Геометрияи аналитикӣ»

Ҳалли мисолҳои тести намунавӣ

1. Кунҷи байни хатҳои рости  $y = 3x + 1$  ва  $y = -2x - 5$  ёфта шавад.

A)  $30^\circ$  B)  $\arctg 3.5$  C)  $\arctg \sqrt{2}$  D)  $45^\circ$  E)  $60^\circ$

Ҳал. Кунҷи байни ду хати рост дар ҳамворӣ бо формулаи

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 \cdot k_2}$$

муайян карда мешавад.

Барои хатҳои рости додашуда  $k_1 = 3$  ва  $k_2 = -2$  мешавад. Пас,

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{-2 - 3}{1 + (-2) \cdot 3} = \frac{-5}{-5} = 1 \Rightarrow \varphi = \arctg 1 = 45^\circ;$$

Ҷавоб: D

2. Муодилаи хати ростро тартиб диҳед, ки аз нуқтаҳои  $A(-4; 1)$  ва  $B(7; 3)$  мегузарад.

A)  $2x - 11y + 19 = 0$  B)  $x + y - 1 = 0$  C)  $3x + 2y - 5 = 0$

D)  $4x - 7y - 9 = 0$  E)  $-5x + y = 0$

Ҳал. Муодилаи хати росте, ки аз нуқтаҳои  $A(x_1; y_1)$  ва  $B(x_2; y_2)$  мегузарад, намуди зеринро дорад:

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

Пас,

$$\frac{x - (-4)}{7 - (-4)} = \frac{y - 1}{3 - 1} \Leftrightarrow \frac{x + 4}{11} = \frac{y - 1}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2(x + 4) = 11(y - 1) \Leftrightarrow 2x - 11y + 19 = 0$$

Ҷавоб: A

3. Муодилаи хати қачи  $4x^2 - 25y^2 - 8x - 100y - 196 = 0$  - ро ба намуди каноникӣ оварда, шаклапро муайян кунед.

A) Гипербола B) Давра C) Эллипс D) Парабола  
Ҷал.

$$\begin{aligned} 4x^2 - 25y^2 - 8x - 100y - 196 &= 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 4(x^2 - 2x + 1) - 4 - 25(y^2 + 4y + 4) + 100 - 196 &= 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 4(x-1)^2 - 25(y+2)^2 - 100 &= 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 4(x-1)^2 - 25(y+2)^2 &= 100 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \frac{(x-1)^2}{25} - \frac{(y+2)^2}{4} &= 1 \Rightarrow \frac{(x-1)^2}{5^2} - \frac{(y+2)^2}{2^2} = 1. \end{aligned}$$

Ин муодилаи каноникӣ гипербола мебошад, ки маркази симетриаш нуқтаи  $M(1; -2)$  ва нимтирҳои  $a = 5, b = 2$  мебошанд.

Ҷавоб: A

4. Векторҳои  $\vec{a} = (-3, 2, 5)$  ва  $\vec{b} = (4, -2, 0)$  дода шудаанд.

Ёбед:  $\left| \vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b} \right|$ .

A) 4      B)  $3\sqrt{3}$       C)  $\sqrt{5}$       D) 3,5      E) 2

Ҷал. Векторҳои  $\vec{a}$  ва  $\vec{b}$  - ро дар намуди координатӣ менависем:

$$\vec{a} = -3\vec{i} + 2\vec{j} + 5\vec{k}, \quad \vec{b} = 4\vec{i} - 2\vec{j}$$

Он гоҳ,

$$\begin{aligned} \vec{c} = \vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b} &= (-3\vec{i} + 2\vec{j} + 5\vec{k}) + \frac{1}{2}(4\vec{i} - 2\vec{j}) = \\ &= (-3\vec{i} + 2\vec{i}) + (2\vec{j} - \vec{j}) + 5\vec{k} = -\vec{i} + \vec{j} + 5\vec{k} \end{aligned}$$

Пас,  $|\vec{c}| = \sqrt{(-1)^2 + 1^2 + 5^2} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}$  мешавад.

Ҷавоб: B

5. Кунчи байни векторҳои  $\vec{a} = -2\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$  ва  $\vec{b} = -4\vec{i} + 3\vec{k}$  ёфта шавад.

A)  $\arccos \frac{11}{15}$     B)  $\arccos \frac{\sqrt{3}}{3}$     C)  $\arccos \frac{3}{7}$     D)  $30^\circ$     E)  $45^\circ$

Ҳал. Кунчи байни ду вектор бо ёрии формулаи

$$\cos \varphi = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2 + b_3^2}}$$

ёфта мешавад. Бинобар ин

1)  $(\vec{a}, \vec{b}) = -2 \cdot (-4) + 2 \cdot 0 + 1 \cdot 3 = 11$ .

2)  $|\vec{a}| = \sqrt{(-2)^2 + 2^2 + 1^2} = \sqrt{9} = 3$ ;  $|\vec{b}| = \sqrt{(-4)^2 + 0^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5$ .

3)  $\cos \varphi = \frac{11}{3 \cdot 5} = \frac{11}{15}$ ;  $\varphi = \arccos \frac{11}{15} \approx \arccos 0,7333 = 42^\circ 54'$

Ҷавоб: A

6. Зарби вектории векторҳои  $\vec{a} = (1, 4, -5)$  ва  $\vec{b} = (-2, 5, 6)$  ёфта шавад.

A)  $\vec{c} = 4\vec{i} + 7\vec{j}$     B)  $\vec{c} = -\vec{i} + 2\vec{j} - 9\vec{k}$     C)  $\vec{c} = -10\vec{k} + 5\vec{j}$

D)  $\vec{c} = 9\vec{i} - 17\vec{k}$     E)  $\vec{c} = 49\vec{i} + 4\vec{j} + 13\vec{k}$

Ҳал. Барои ёфтани зарби вектории векторҳо аз формулаи

$$[\vec{a}, \vec{b}] = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$$

истифода мекунем. Ҳамин тавр,

$$[\vec{a}, \vec{b}] = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 1 & 4 & -5 \\ -2 & 5 & 6 \end{vmatrix} = 24\vec{i} + 10\vec{j} + 5\vec{k} + 8\vec{k} + 25\vec{i} - 6\vec{j} = 49\vec{i} + 4\vec{j} + 13\vec{k}$$

Ҷавоб: E

7. Ҳаҷми параллелепипеде, ки дар векторҳои  $\vec{a} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$  ва  $\vec{c} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$  сохта шудаанд, ҳисоб карда шавад.

A)  $3\sqrt{2}$  воҳиди кубӣ B)  $\sqrt{5}$  воҳиди кубӣ C) 6 воҳиди кубӣ

D)  $2\sqrt{11}$  воҳиди кубӣ E) 4,25 воҳиди кубӣ

Ҳал. Барои ёфтани ҳаҷми параллелепипед аз формулаи

$$V = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$$

истифода мебарем, ки дар ин ҷо

$\vec{a} = (1, 3, -1)$ ,  $\vec{b} = (2, -3, 4)$ ,  $\vec{c} = (3, 2, 1)$  мебошанд.

Пас,

$$V = \begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & -3 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = |-3 - 4 + 36 - 9 - 8 - 6| = 6 \text{ воҳиди кубӣ.}$$

Ҷавоб: C

8. Нуқтаи буриши хати рости  $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{-2}$  ва ҳамвори  $x - 2y + 4z + 1 = 0$  - ро ёбед.

A) (3; 2; -1) B) (1; 3; 1) C) (-2; 4; 3) D) (7; 0; -5) E) (4; 3; -1)

Ҳал. Муодилаи хати ростро мувофиқи формулаи

$$\begin{cases} x = mt + x_0 \\ y = nt + y_0 \\ z = pt + z_0 \end{cases}$$

нисбат ба параметри  $t$  ифода мекунем:

$$\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{-2} = t$$

$$\text{Аз ин чо } \begin{cases} \frac{x+2}{3} = t \\ \frac{y-1}{2} = t \\ \frac{z-3}{-2} = t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+2=3t \\ y-1=2t \\ z-3=-2t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3t-2 \\ y=2t+1 \\ z=-2t+3 \end{cases}$$

мешавад. Ифодаҳои ҳосилшударо ба муодилаи ҳамворӣ гузошта, ҳосил мекунем :

$$(3t-1) - 2(2t+1) + 4(-2t+3) + 1 = 0 \Leftrightarrow 3t - 2 - 4t - 2 - 8t + 12 + 1 = 0 \Rightarrow \\ \Rightarrow -9t = -9 \Rightarrow t = 1.$$

Пас,  $x = 3 \cdot 1 - 2 = 1$ ,  $y = 2 \cdot 1 + 1 = 3$  ва  $z = -2 \cdot 1 + 3 = 1$  мешавад. Он гоҳ нуқтаи  $M(1; 3; 1)$  нуқтаи буриши ҳамаи ростҳо ба ҳамвории доданида мешавад.

Ҷавоб: *B*

9. Муодилаи ҳамвориро муайян кунед, ки аз нуқтаи  $M(2; -4; 3)$  гузашта ба вектори  $\vec{N} = (1, 2, -1)$  перпендикуляр аст.

A)  $2x - y + 3z = 0$     B)  $x - 5y + 3z = 0$     C)  $x + 2y - z + 9 = 0$   
D)  $5x - 2y + 7 = 0$     E)  $x - y - z + 10 = 0$

Ҳал. Дар асоси формулаи

$$A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0 \text{ ҳосил мекунем :}$$

$$(x - 2) + 2(y - (-4)) - (z - 3) = 0 \Rightarrow x + 2y - z + 9 = 0$$

Ҷавоб: *C*

10. Масофа аз нуқтаи  $M(-2; 5; 1)$  то ҳамвории

$$2x - 3y + z + 19 = 0 \text{ ёфта мешавад.}$$

A) 9    B) 3    C)  $\frac{\sqrt{11}}{5}$     D)  $\sqrt{20}$     E)  $\frac{\sqrt{14}}{14}$

Ҳал. Мувофиқи формулаи масофа аз нуқтаи

$$\text{додашуда то ҳамворӣ: } d = \frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$$

$$d = \frac{|2 \cdot (-2) - 3 \cdot 5 + 1 \cdot 1 + 19|}{\sqrt{2^2 + (-3)^2 + 1^2}} = \frac{1}{\sqrt{14}} = \frac{\sqrt{14}}{14} \approx 0,27.$$



### Варианти 3.1

1. Векторҳои  $\vec{a} = (-1, 3, 4)$  ва  $\vec{b} = (2, -1, 4)$  дода шудаанд.

Ёбед:  $|2\vec{a} + \vec{b}|$

A) 7    B) 13    C)  $\sqrt{101}$     D)  $3\sqrt{43}$     E)  $\frac{33}{\sqrt{119}}$

2. Кунчи байни векторҳои  $\vec{a} = 4\vec{j} + 3\vec{k}$  ва  $\vec{b} = 12\vec{i} + 5\vec{k}$  -ро ёбед.

A)  $45^\circ$     B)  $\arccos \frac{1}{3}$     C)  $\arccos \frac{3}{13}$     D)  $30^\circ$     E)  $\arccos \frac{\sqrt{2}}{3}$

3. Зарби вектории векторҳои  $\vec{a} = (2, -3, 1)$  ва  $\vec{b} = (3, 2, -1)$  -ро ёбед.

A)  $\vec{c} = (1, 4, -2)$     B)  $\vec{c} = (-7, 2, 0)$     C)  $\vec{c} = (3, -4, 2)$

D)  $\vec{c} = (5, 0, -6)$     E)  $\vec{c} = (1, 5, 13)$

4. Зарби омехтаи векторҳо ёфта шавад.

$$\vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}, \quad \vec{b} = 5\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}, \quad \vec{c} = \vec{i} - 6\vec{k}$$

A) -15    B) -8    C)  $\sqrt{139}$     D) 21    E)  $\frac{3}{\sqrt{11}}$

5. Масоҳати параллелограмми тарафҳояш векторҳои

$\vec{a} = (-2, 3, 1)$  ва  $\vec{b} = (1, -2, 4)$  ёфта шавад.

A) 1,5 воҳиди квадратӣ    B) 17,3 воҳиди квадратӣ

C)  $\sqrt{197}$  воҳ. квадратӣ    D)  $\sqrt{278}$  воҳиди квадратӣ

E) 16 воҳиди квадратӣ.

6. Муодилаи хати рости аз нуқтаҳои  $A(-2; 1)$  ва  $B(3; 2)$  гузаранда ёфта шавад.

$$A)x-5y+7=0 \quad B)2x+y-6=0 \quad C)x-5y=0$$

$$D)-3x+8y+1=0 \quad E)7x-3y-10=0$$

7. Кунҷи байни хатҳои рости  $\frac{x+1}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z-2}{-4}$  ва

$$\frac{x}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+1}{-1}$$
 -ро ёбед.

$$A)45^\circ \quad B)\arccos\frac{12}{31} \quad C)\arccos\frac{\sqrt{5}}{13} \quad D)30^\circ \quad E)\arccos\frac{4}{\sqrt{406}}$$

8. Муодилаи ҳамворисро тартиб диҳед, ки аз нуқтаи  $A(2;-1;3)$  гузашта, ба вектори  $\vec{N} = (1,2,-4)$  перпендикуляр аст.

$$A)x-y+7z=0 \quad B)x+2y-4z+12=0 \quad C)x-y-z=0$$

$$D)3x+y+z-1=0 \quad E)x+y+z+1=0$$

9. Масофа аз нуқтаи  $M(5;-12;0)$  то ҳамвори  $3x+2y-4z+1=0$ -ро ёбед.

$$A)5 \quad B)7,8 \quad C)\frac{8}{\sqrt{29}} \quad D)\frac{13}{7} \quad E)\frac{\sqrt{23}}{9}$$

10. Муодилаи каноникии давраро тартиб диҳед, агар марказаш нуқтаи  $M(-2;3)$  ва диаметраш  $D=6$  бошад.

$$A)(x+2)^2+(y-3)^2=9 \quad B)(x-2)^2+y^2=25$$

$$C)x^2+(y-3)^2=4 \quad D)(x-4)^2+(y-9)^2=1$$

$$E)(x-2)^2+(y+3)^2=9$$

## Варианти 3.2

1. Векторҳои  $\vec{a} = (2, -1, 3)$  ва  $\vec{b} = (-3, 0, 5)$  дода шудаанд.

Ёбед:  $|2\vec{a} - 3\vec{b}|$ .

A) 24    B)  $2\sqrt{3}$     C)  $\sqrt{254}$     D) 3,7    E)  $\frac{4}{\sqrt{67}}$

2. Кунчи байни векторҳои  $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$  ва

$\vec{b} = -\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$  - ро ёбед.

A)  $\arccos \frac{15}{2\sqrt{195}}$     B)  $\arccos \frac{4}{9}$     C)  $\arccos \frac{2}{15}$     D)  $30^\circ$     E)  $60^\circ$

3. Зарби вектории векторҳои  $\vec{a} = (2, -13, 2)$  ва  $\vec{b} = (3, 2, -4)$

-ро ёбед.

A)  $\vec{c} = (5, 2, -3)$     B)  $\vec{c} = (10, 12, -9)$     C)  $\vec{c} = (1, 9, -5)$

D)  $\vec{c} = (48, 14, 41)$     E)  $\vec{c} = (-55, 35, -24)$

4. Зарби омехтаи векторҳои

$\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 5\vec{k}$ ,     $\vec{b} = -2\vec{i} + 4\vec{j} + \vec{k}$ ,     $\vec{c} = 4\vec{i} + \vec{j} + 7\vec{k}$

ёфта шавад.

A) 25    B) -2,5    C) 90    D) 21    E) -45

5. Масоҳати параллелограмми тарафҳои векторҳои

$\vec{a} = (1; -1; 3)$  ва  $\vec{b} = (-2, 1, -4)$  ёфта шавад.

A) 1 воҳиди квадратӣ    B)  $\sqrt{6}$  воҳиди квадратӣ

C)  $4\sqrt{19}$  воҳиди квадратӣ    D) 5,5 воҳиди квадратӣ

E) 16 воҳиди квадратӣ.

6. Нуқтаи буриши хатҳои росте  $x + 2y - 3 = 0$  ва

$2x + y - 3 = 0$  - ро ёбед.

$$A)(3;0) \quad B)(1;3) \quad C)(1;1) \quad D)(-2;4) \quad E)(3;-1)$$

7. Муодилаи хати ростро тартиб диҳед, ки аз нуқтаҳои  $A(-1;2;2)$  ва  $B(2;1;3)$  мегузарад.

$$A) \frac{x+1}{-3} = \frac{y}{2} = \frac{z-1}{1} \quad B) \frac{x-4}{2} = \frac{y+3}{-3} = \frac{z}{4} \quad C) \frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-2}{1}$$

$$D) \frac{x-3}{2} = \frac{y+3}{4} = \frac{z+1}{6} \quad E) \frac{x+7}{5} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-12}{10}$$

8. Муодилаи ҳамворисро тартиб диҳед, ки аз нуқтаҳои  $A(1;-1;2)$ ,  $B(2;1;-3)$  ва  $C(-1;2;-2)$  мегузарад.

$$A) 2x - y + z = 0 \quad B) 11x - 2y - 7z + 1 = 0 \quad C) x - y - z = 0$$

$$D) x + y + 8z - 4 = 0 \quad E) x + y + z = 0$$

9. Масофа аз нуқтаи  $M(-1;0;1)$  то ҳамвори  $2x - 2y + z + 4 = 0$  - ро ёбед.

$$A) 1 \quad B) 2,5 \quad C) \frac{4}{\sqrt{43}} \quad D) \frac{1}{7} \quad E) \frac{\sqrt{13}}{17}$$

10. Муодилаи хати қачи  $4x^2 + 9y^2 - 36 = 0$  -ро ба намуди каноникӣ оварда, шаклашро муайян кунед.

A) Гипербола B) Эллипс C) Давра D) Парабола

### Варианти 3.3

1. Векторҳои  $\vec{a} = (5; -1; 2)$  ва  $\vec{b} = (-3; 2; 4)$  дода шудаанд.

Ёбед:  $\left| -3\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b} \right|$ .

A) 2.5 B)  $5\sqrt{3}$  C)  $\sqrt{393}$  D) 14 E)  $\frac{7}{\sqrt{37}}$

2. Кунчи байни векторҳои  $\vec{a} = 4\vec{i} + 2,5\vec{j} + 3,2\vec{k}$  ва  $\vec{b} = 2\vec{i} - 4\vec{j} + 5\vec{k}$  - ро ёбед.

A)  $\arccos \frac{1}{\sqrt{7}}$  B)  $\arccos \frac{55}{171\sqrt{5}}$  C)  $\arccos \frac{25}{79}$  D)  $30^\circ$  E)  $45^\circ$

3. Зарби вектории векторҳои  $\vec{a} = (-1, 4, 3)$  ва  $\vec{b} = (0, 2, 1)$  - ро ёбед.

A)  $\vec{c} = (-2, 1, -2)$  B)  $\vec{c} = (3, 0, -5)$  C)  $\vec{c} = (1, -1, 2)$   
D)  $\vec{c} = (4, 2, 1)$  E)  $\vec{c} = (-5, 8, -5)$

4. Зарби омехтаи векторҳои

$$\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 5\vec{k}, \quad \vec{b} = -2\vec{i} + 4\vec{j} + \vec{k}, \quad \vec{c} = 4\vec{i} + \vec{j} + 7\vec{k}$$

ёфта шавад.

A) 5 B) -2 C) -76 D) 29 E) -7

5. Масоҳати параллелограмми тарафҳои векторҳои  $\vec{a} = (1, -3, 2)$  ва  $\vec{b} = (2, 0, 3)$  ёфта шавад.

A) 16 воҳиди квадратӣ B)  $2\sqrt{6}$  воҳиди квадратӣ

C)  $\sqrt{19}$  воҳ. квадратӣ D)  $\sqrt{118}$  воҳиди квадратӣ

E) 1 воҳиди квадратӣ.

6. Кунчи байни хатҳои рости муодилашон  $y = 2x + 1$  ва  $y = 4x - 3$  - ро ёбед.

A)  $\arctg \frac{2}{9}$  B)  $30^\circ$  C)  $\arctg \frac{13}{5}$  D)  $45^\circ$  E)  $\arctg 2$

7. Муодилаи умумии хати рост дода шудааст:

$$\begin{cases} 2x - y + 3z - 10 = 0 \\ x + 3y - z - 5 = 0 \end{cases}$$

Муодилаи каноники хати ростро тартиб диҳед.

A)  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z}{4}$  B)  $\frac{x-5}{-8} = \frac{y}{5} = \frac{z}{7}$  C)  $\frac{x-1}{9} = \frac{y+2}{-10} = \frac{z+2}{11}$

D)  $\frac{x}{-2} = \frac{y}{5} = \frac{z}{6}$  E)  $\frac{x-5}{-5} = \frac{y+8}{2} = \frac{z-2}{-1}$

8. Кунчи байни хати рости  $\frac{x+2}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z}{2}$  ва

ҳамвории  $6x + 8y + 1 = 0$  ҳисоб карда шавад.

A)  $\arcsin \frac{1}{9}$  B)  $30^\circ$  C)  $60^\circ$  D)  $\arcsin \frac{11}{15}$  E)  $45^\circ$

9. Муодилаи ҳамвории  $5x + 3y - z - 15 = 0$  дар порчаҳо тартиб дода шавад.

A)  $\frac{x}{3} - \frac{y}{5} + \frac{z}{3} = 1$  B)  $\frac{x}{3} + \frac{y}{5} - \frac{z}{15} = 1$  C)  $\frac{x}{-3} - \frac{y}{5} + \frac{z}{3} = 1$

D)  $\frac{x}{2} - \frac{y}{9} - \frac{z}{7} = 1$  E)  $\frac{x}{13} + \frac{y}{5} - \frac{z}{1} = 1$

10. Муодилаи хати қачи  $9x^2 - 4y^2 + 18x + 8y - 31 = 0$  -ро ба намуди каноникӣ оварда, шаклашро муайян кунед.

A) Давра B) Эллипс C) Гипербола D) Парабола

### Варианти 3.4

1. Векторҳои  $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$  ва  $\vec{b} = -3\vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$  дода шудаанд.

Ёбед:  $|2\vec{a} + 5\vec{b}|$ .

A)  $2\sqrt{7}$  B)  $10\sqrt{2}$  C)  $\sqrt{153}$  D) 19 E)  $\sqrt{446}$

2. Кунчи байни векторҳои  $\vec{a} = -3\vec{i} + 4\vec{j}$  ва  $\vec{b} = -8\vec{i} - 6\vec{k}$  - ро ёбед.

A)  $\arccos 0,48$  B)  $\arccos \frac{1}{3}$  C)  $\arccos \frac{5}{9}$  D)  $30^\circ$  E)  $45^\circ$

3. Зарби вектори векторҳои  $\vec{a} = (5, -2, 0)$  ва  $\vec{b} = (-6, 1, 2)$  - ро ёбед.

A)  $\vec{c} = (-3, 1, 1, 0)$  B)  $\vec{c} = (-4, -10, -7)$  C)  $\vec{c} = (1, -7, 1, 4)$   
D)  $\vec{c} = (-8, 2, -1)$  E)  $\vec{c} = (5, 8, -5)$

4. Зарби омехтаи векторҳои

$$\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}, \quad \vec{b} = -3\vec{i} + 4\vec{k}, \quad \vec{c} = 2\vec{j} + 3\vec{k}$$

ёфта шавад.

A) -15 B) 2 C) -1 D) 9 E) 8

5. Ҳаҷми параллелепипедаи тегаҳоян векторҳои

$$\vec{a} = 4\vec{i} + 2\vec{j} + 5\vec{k}, \quad \vec{b} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - \vec{k}, \quad \vec{c} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$$

ёфта шавад.

A) 5 воҳиди кубӣ B) 2 воҳиди кубӣ C) 1 воҳиди кубӣ  
D) 32 воҳиди кубӣ E) 28 воҳиди кубӣ

6. Муодилаи хати ростии аз нуқтаҳои  $A(-2, 3)$  ва  $B(1, -4)$  гузаранда тартиб дода шавад.



$$A) 4x+2y+7=0 \quad B) 7x+3y+5=0 \quad C) x-9y=0$$

$$D) -x+8y-1=0 \quad E) 6x-3y-7=0$$

7. Кунчи байни хатҳои рости  $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z}{-2}$  ва

$$\frac{x}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-1}{-1}$$
 -ро ёбед.

$$A) \arccos \frac{15}{\sqrt{238}} \quad B) \arccos \frac{2}{3} \quad C) \arccos \frac{\sqrt{7}}{19} \quad D) 30^\circ \quad E) 60^\circ$$

8. Нуқтаи буриши хати рости  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-4}{4} = \frac{z+2}{2}$  бо ҳамвори  $2x + y - 3z + 2 = 0$  ёфта шавад.

$$A) (-1; 12; 4) \quad B) (-1; -3; 1) \quad C) (-12; 4; 23)$$

$$D) (-11; -16; -12) \quad E) (4; -3; 1)$$

9. Муодилаи ҳамворисро тарғиб диҳед, ки аз нуқтаҳои  $A(1; 1; -1)$ ,  $B(-1; 2; 1)$  ва  $C(2; -1; 2)$  мегузарад.

$$A) 3x+10y-z+8=0 \quad B) x-2y+7z-9=0 \quad C) x+y-z+5=0$$

$$D) 10x + y - 7z + 120 = 0 \quad E) 5x + 4y - 3z - 12 = 0$$

10. Муодилаи хати қачи  $x^2 + y^2 - 20x + 2y + 97 = 0$  - ро ба намуни каноникӣ оварда, шаклашро муайян кунед.

A) Давра B) Эллипс C) Гипербола D) Парабола

### Вариант 3.5

1. Векторҳои  $\vec{a} = 8\vec{i} + 4\vec{k}$  ва  $\vec{b} = -2\vec{i} - 3\vec{j}$  дода шудаанд.

Ёбед:  $\left| \frac{1}{4}\vec{a} - 2\vec{b} \right|$ .

A) 8 B)  $\sqrt{73}$  C)  $8\sqrt{2}$  D) 3 E) 7,5

2. Кунчи байни векторҳои  $\vec{a} = 5\vec{j} + \vec{k}$  ва  $\vec{b} = -\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$  - ро ёбед.

A)  $\arccos \frac{5}{2\sqrt{15}}$  B)  $\arccos \frac{9}{11}$  C)  $\arccos \frac{6}{\sqrt{78}}$  D)  $45^\circ$  E)  $60^\circ$

3. Зарби вектори векторҳои  $\vec{a} = (4, 0, 1)$  ва  $\vec{b} = (-3, -2, 1)$  - ро ёбед.

A)  $\vec{c} = (1, -2, 1)$  B)  $\vec{c} = (2, -3, 0)$  C)  $\vec{c} = (1, -9, 5)$

D)  $\vec{c} = (2, -7, -8)$  E)  $\vec{c} = (-5, 5, -2)$

4. Зарби омехтаи векторҳои

$$\vec{a} = 6\vec{j} + \vec{k}, \quad \vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}, \quad \vec{c} = -2\vec{i} - 2\vec{k}$$

ёфта шавад.

A) -2,5 B) 8 C) 0 D) -1 E) 20

5. Ҳаҷми параллелепипедаи тегаҳояш векторҳои

$$\vec{a} = -2\vec{i} + 4\vec{j}, \quad \vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k}, \quad \vec{c} = \vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$$

ёфта шавад.

A) 15 воҳиди кубӣ B) 2,5 воҳиди кубӣ C) 2 воҳиди кубӣ  
D) 3,2 воҳиди кубӣ E) 7 воҳиди кубӣ

6. Кунчи байни хатҳои рости муодилашон  $y = x + 7$  ва  $y = 2x - 1$ -ро ёбед.

A)  $\arctg \frac{1}{3}$  B)  $30^\circ$  C)  $\arctg \frac{14}{5}$  D)  $45^\circ$  E)  $\arctg \sqrt{2}$

7. Муодилаи хати ростеро тартиб диҳед, ки аз нуқтаҳои  $A(1; -2; 4)$  ва  $B(0; 2; -1)$  мегузарад.

A)  $\frac{x}{3} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-3}{4}$  B)  $\frac{x+1}{-1} = \frac{y+3}{-4} = \frac{z}{5}$  C)  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y+2}{4} = \frac{z-4}{-5}$

D)  $\frac{x+3}{-8} = \frac{y-3}{4} = \frac{z-1}{-6}$  E)  $\frac{x-7}{-5} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+1}{-1}$

8. Нуқтаи буриши хати рости  $\frac{x+1}{-2} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+2}{4}$  бо ҳамвори  $3x + y + 4z - 2 = 0$  ёфта шавад.

A)  $(1; 2; -4)$  B)  $(1; 3; -1)$  C)  $(2; -4; 2)$  D)  $(-1; -6; -1)$  E)  $(-3; 3; 2)$

9. Масофа аз нуқтаи  $M(2; -2; 3)$  то ҳамвори  $3x - 5y + 2z - 1 = 0$  -ро ёбед.

A)  $\frac{1}{19}$  B) 2 C)  $\frac{4}{3\sqrt{3}}$  D)  $\frac{21}{\sqrt{38}}$  E) 13

10. Муодилаи хати қачи  $9x^2 - 4y^2 + 18x + 8y - 31 = 0$ -ро ба намуни каноникӣ оварда, шаклашро муайян кунед.

A) Давра B) Эллипс C) Гипербола D) Парабола

### Варианти 3.6

1. Векторҳои  $\vec{a} = (-5, 0, 15)$  ва  $\vec{b} = (2, 7, -1)$  дода шудаанд.

Ёбед:  $\left| \frac{1}{5}\vec{a} + \vec{b} \right|$ .

A)  $\frac{2}{3}$  B)  $5\sqrt{7}$  C)  $3\sqrt{6}$  D) 1 E) 77

2. Кунҷи байни векторҳои  $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$  ва  $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j}$ -ро ёбед.

A)  $\arccos 0,7$  B)  $\arccos \frac{1}{\sqrt{15}}$  C)  $\arccos \frac{5}{9}$  D)  $30^\circ$  E)  $45^\circ$

3. Зарби векториҳои векторҳои  $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$  ва  $\vec{b} = -2\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$  - ро ёбед.

A)  $\vec{c} = (10, 5, 5)$  B)  $\vec{c} = (4, 0, 5)$  C)  $\vec{c} = (-1, -10, 5)$  D)  $\vec{c} = (10, -1, 5)$  E)  $\vec{c} = (-2, 7, 0)$

4. Зарби омехтаи векторҳои

$$\vec{a} = -\vec{i} + 4\vec{j} + 3\vec{k}, \quad \vec{b} = 2\vec{i} - 7\vec{k}, \quad \vec{c} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$$

ёфта шавад.

A) -43 B) -29 C) 6 D) 19 E) 97

5. Масоҳати параллелограмми тарафҳои векторҳои  $\vec{a} = (3, 2, -1)$  ва  $\vec{b} = (1, -1, 1)$  ёфта шавад.

A) 12,6 воҳиди квадратӣ B)  $7\sqrt{7}$  воҳиди квадратӣ  
C)  $\sqrt{15}$  воҳиди квадратӣ D)  $4\sqrt{5}$  воҳиди квадратӣ  
E) 12 воҳиди квадратӣ

6. Масофа аз нуқтаи  $M(-1;3)$  то хати рости  $-6x - 8y + 1 = 0$  - ро ёбед.

A)  $\frac{13}{9}$  B) 3,2 C)  $\sqrt{47}$  D)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  E)  $\frac{1}{10}$

7. Координатаҳои миёнаҳои порчаи  $AB$  ёфта шавад, агар  $A(-3;2;1)$  ва  $B(5;-4;-2)$  бошанд.

A)  $(1;-9;-4)$  B)  $(1;7;1)$  C)  $(-2;4;8)$  D)  $(1;-1;-1)$  E)  $(3;-3;0)$

8. Муодилаи хати ростро тартиб диҳед, ки аз нуқтаҳои  $A(2;-1;3)$  ва  $B(-1;4;2)$  мегузарад.

A)  $\frac{x+4}{7} = \frac{y+7}{-1} = \frac{z}{-4}$  . B)  $\frac{x-2}{-3} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-3}{-1}$  . C)  $\frac{x+1}{1} = \frac{y-2}{14} = \frac{z-1}{3}$  .

D)  $\frac{x-3}{8} = \frac{y-9}{-4} = \frac{z-10}{-5}$  . E)  $\frac{x}{-3} = \frac{y+2}{8} = \frac{z+3}{-4}$  .

9. Нуқтаи буриши хати рости  $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{-1}$  бо ҳамвори  $2x + y - 3z + 4 = 0$  ёфта шавад.

A)  $(2;2;-2)$  B)  $(8;-3;-1)$  C)  $(2;0;-2)$  D)  $(1;-6;1)$  E)  $(3;7;-2)$

10. Муодилаи хати қачи  $x^2 + 4y^2 - 16y + 15 = 0$  -ро ба намууди каноникӣ оварда, шаклашро муайян кунед.

A) Давра B) Эллипс C) Гипербола D) Парабола

### Варианти 3.7

1. Векторҳои  $\vec{a} = -2\vec{i} + 4\vec{j} - 3\vec{k}$  ва  $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$  дода шудаанд.

Ёбед:  $\frac{1}{2} \cdot |\vec{a} + \vec{b}|$ .

A) 0,1 B)  $\sqrt{7}$  C) 1,5 D) 3 E) 17,5

2. Кунҷи байни векторҳои  $\vec{a} = -\vec{i} + 4\vec{k}$  ва  $\vec{b} = -6\vec{i} + 8\vec{j}$  - ро ёбед.

A)  $\arccos \frac{3}{5\sqrt{17}}$  B)  $\arccos \frac{1}{13}$  C)  $\arccos \frac{5}{2\sqrt{7}}$  D)  $30^\circ$  E)  $60^\circ$

3. Зарби вектори и векторҳои  $\vec{a} = (2, -1, 1)$  ва  $\vec{b} = (1, 3, -1)$  - ро ёбед.

A)  $\vec{c} = (9, 2, -1)$  B)  $\vec{c} = (-2, 3, 7)$  C)  $\vec{c} = (-8, 0, 3)$   
D)  $\vec{c} = (0, 1, -2)$  E)  $\vec{c} = (-5, -5, 2)$

4. Зарби омехтаи векторҳои  $\vec{a} = 5\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} - 4\vec{k}$  ва  $\vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$  ёфта шавад.

A) -162,5 B) -108 C) -41 D) 10 E) 76,5

5. Муодилаи хати росте, ки аз нуктаҳои  $A(-1; 4)$  ва  $B(0; -2)$  мегузарад, тартиб дода шавад.

A)  $2x + 2y - 3 = 0$  B)  $x + y - 5 = 0$  C)  $x - 9y + 7 = 0$   
D)  $-7x + 8y = 0$  E)  $6x + y + 2 = 0$

6. Кунҷи байни хатҳои росте муодилашон  $y = 2x + 1$  ва  $y = 5x - 2$  - ро ёбед.

A)  $\arctg \frac{1}{5}$  B)  $60^\circ$  C)  $30^\circ$  D)  $\arctg \frac{3}{11}$  E)  $\arctg \sqrt{5}$

7. Нуқтаи буриши хати рости  $\frac{x+2}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{3}$  бо ҳамвори  $x+3y-2z+1=0$  ёфта шавад.

A)  $(1; -8; 0)$  B)  $(-7; 9; 3)$  C)  $(2; -2; -1)$  D)  $(-1; 6; -9)$  E)  $(-8; -3; -8)$

8. Масофа аз нуқтаи  $M(0; 1; 3)$  то ҳамвори  $x+2y-2z+10=0$  - ро ёбед.

A) 2 B) 10.5 C)  $\frac{1}{2\sqrt{2}}$  D)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$  E) 96

9. Муодилаи ҳамвориеро тартиб диҳед, ки аз нуқтаи  $A(1; 2; -3)$  гузафта, ба вектори  $\vec{N} = (2; 1; -3)$  перпендикуляр аст.

A)  $3x-y+z=0$  B)  $2x+y-4z-13=0$  C)  $x-y-z=0$   
D)  $x+4y+z-5=0$  E)  $x-y+z-1=0$

10. Масофаи байни фокусҳои эллипс ба 6 ва тири калони он ба 10 баробар аст. Муодилаи каноникии эллипсо тартиб диҳед.

A)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$  B)  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{64} = 1$  C)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$   
D)  $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{17} = 1$  E)  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{1} = 1$



### Варианти 3.8

1. Векторҳои  $\vec{a} = 7\vec{i} - 14\vec{j} + 21\vec{k}$  ва  $\vec{b} = 8\vec{i} - 8\vec{j}$  дода шудаанд.

Ёбед:  $\left| \frac{1}{7}\vec{a} - \frac{3}{8}\vec{b} \right|$ .

- A) 1   B)  $7\sqrt{17}$    C)  $\sqrt{14}$    D)  $3\sqrt{5}$    E) 19

2. Кунчи байни векторҳои  $\vec{a} = -4\vec{i} - 3\vec{j}$  ва  $\vec{b} = -6\vec{j} + 8\vec{k}$  - ро ёбед.

- A)  $\arccos \frac{9}{25}$    B)  $\arccos \frac{12}{13}$    C)  $\arccos \frac{7}{2\sqrt{5}}$    D)  $45^\circ$    E)  $60^\circ$

3. Зарби вектории векторҳои  $\vec{a} = -5\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$  ва  $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$  - ро ёбед.

- A)  $\vec{c} = (-7, 2, 1)$    B)  $\vec{c} = (2, -3, -7)$    C)  $\vec{c} = (0, 0, 3)$   
 D)  $\vec{c} = (10, 16, -17)$    E)  $\vec{c} = (15, -5, 12)$

4. Ҳаҷми пирамидаи куллаҳояш  $A(3:1:0)$ ,  $B(2:4:-3)$ ,  $C(3:-2:1)$ ,  $D(1:3:1)$  ёфта шавад.

- A) 5 воҳиди кубӣ   B)  $3\frac{1}{6}$  воҳиди кубӣ   C) 6,5 воҳиди кубӣ  
 D)  $3\sqrt{5}$  воҳиди кубӣ   E) 7 воҳиди кубӣ

5. Масофа аз нуқтаи  $M(-3; 2)$  то хати рости  $20x - 15y + 15 = 0$  - ро ёбед.

- A) 3   B) 9,5   C)  $\sqrt{11}$    D)  $\frac{5}{\sqrt{5}}$    E)  $2\frac{1}{13}$

6. Кунчи байни хатҳои рости муодилашон  $y = 3x + 1$  ва  $y = 5x - 3$  - ро ёбед.

$$A) \arctg \frac{2}{5} \quad B) 30^\circ \quad C) \arctg \frac{1}{8} \quad D) \arctg \frac{6}{11} \quad E) 45^\circ$$

7. Координатаҳои миёнаҳои порчаи  $M_1M_2$  ёфта шавад, агар нуқтаҳои  $M_1(-3;5)$  ва  $M_2(1;-1)$  дода шуда бошанд.

$$A) (1;-8) \quad B) (-7;3) \quad C) (-2;-1) \quad D) (6;-9) \quad E) (-1;2)$$

8. Муодилаи ҳамворисро тартиб диҳед, ки аз нуқтаҳои  $A(0;1;-2)$ ,  $B(2;-1;3)$  ва  $C(-3;2;4)$  мегузарад.

$$A) -2x+7y-z+9=0 \quad B) 7x-2y+z-9=0$$

$$C) -17x-27y-4z+4=0 \quad D) 15x+7y-7z+12=0$$

$$E) x+2y-13z+2=0$$

9. Нуқтаи буриши хати рости  $\frac{x+7}{3} = \frac{y-6}{5} = \frac{z}{-2}$  бо ҳамвори  $2x - y + 3z + 30 = 0$  ёфта шавад.

$$A) (-1;14;-4) \quad B) (-6;0;1) \quad C) (2;5;1) \quad D) (1;6;9) \quad E) (-9;-13;8)$$

10. Муодилаи каноникии гипербола дар намуди зерин дода шудааст:

$$\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$$

Эксцентриситети гиперболаро ёбед.

$$A) \varepsilon = 1,05 \quad B) \varepsilon = 1,25 \quad C) \varepsilon = 2 \quad D) \varepsilon = \sqrt{7} \quad E) \varepsilon = \frac{4}{3}$$

### Варианти 3.9

1. Векторҳои  $\vec{a} = -3\vec{i} + 6\vec{j}$  ва  $\vec{b} = \frac{1}{2}\vec{i} + \vec{k}$  дода шудаанд.

Ёбед:  $\left| \frac{1}{3}\vec{a} + 4\vec{b} \right|$ .

A) 0.5 B)  $\sqrt{5}$  C)  $\sqrt{21}$  D) 5 E)  $1\frac{2}{3}$

2. Кунчи байни векторҳои  $\vec{a} = -2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$  ва  $\vec{b} = -3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$  - ро ёбед.

A)  $\arccos\frac{3}{8}$  B)  $\arccos\frac{\sqrt{7}}{13}$  C)  $\arccos\frac{1}{14}$  D)  $30^\circ$  E)  $45^\circ$

3. Масоҳати параллелограмми тарафҳояш векторҳои  $\vec{a} = (-2, 1, 5)$  ва  $\vec{b} = (3, 2, -1)$  ёфта шавад.

A) 2,5 воҳиди квадратӣ B)  $8\sqrt{13}$  воҳиди квадратӣ

C)  $\sqrt{339}$  воҳиди квадратӣ D)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$  воҳиди квадратӣ

E) 12 воҳиди квадратӣ

4. Зарби омехтаи векторҳои  $\vec{a} = 4\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$ ,  $\vec{b} = -\vec{j} - 3\vec{k}$  ва  $\vec{c} = -2\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$  ёфта шавад.

A) 4 B) -18 C) -4 D) 12 E) 7.5

5. Масофаи байни хатҳои рости муодилашон  $2x + y - 1 = 0$  ва  $3x + 4y + 11 = 0$  - ро ёбед.

A)  $3\sqrt{3}$  B) 3 C) 6.4 D)  $1\frac{4}{9}$  E)  $\frac{2}{13}$

6. Кунчи байни хатҳои рости муодилашон  $y = 3x + 2$

ва  $y = 4x - 31$  - ро ёбед.

A)  $\arctg 3$  B)  $0^\circ$  C)  $30^\circ$  D)  $\arctg \frac{5\sqrt{2}}{6}$  E)  $\arctg \frac{1}{13}$

7. Муодилаи хати ростеро тартиб диҳед, ки аз нуқтаҳои  $A(-4;1;5)$  ва  $B(3;2;-1)$  мегузарад.

A)  $\frac{x+7}{-7} = \frac{y}{-1} = \frac{z-3}{4}$  B)  $\frac{x}{3} = \frac{y-1}{-8} = \frac{z-3}{-9}$  C)  $\frac{x+4}{7} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-5}{-6}$

D)  $\frac{x-5}{-8} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-1}{5}$  E)  $\frac{x+2}{3} = \frac{y-2}{3} = \frac{z+8}{-5}$

8. Кунчи байни хати рости  $\frac{x-3}{4} = \frac{y+1}{-8} = \frac{z}{1}$  ва ҳамвори  $-2x - y + 2z + 4 = 0$  ёфта шавад.

A)  $\arcsin \frac{2}{27}$  B)  $30^\circ$  C)  $45^\circ$  D)  $\arcsin \frac{1}{5}$  E)  $60^\circ$

9. Масофа аз нуқтаи  $M(-2;-1;4)$  то ҳамвори  $2x - 2y + z + 1 = 0$  - ро ёбед.

A) 5 B) 7.5 C)  $\frac{9}{\sqrt{2}}$  D) 1 E) 6

10. Муодилаи каноникии гипербола  $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{36} = 1$  дода шудааст. Экссентриситети он ёфта шавад.

A)  $\varepsilon = 1,5$  B)  $\varepsilon = 1,25$  C)  $\varepsilon = 2$  D)  $\varepsilon = \sqrt{3}$  E)  $\varepsilon = \frac{5}{3}$

### Варианти 3.10

1. Векторҳои  $\vec{a} = \left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{12}, \frac{1}{4}\right)$  ва  $\vec{b} = (0; 1; -1)$  дода

шудаанд. Ёбед:  $|12\vec{a} - 3\vec{b}|$ .

A)  $2\sqrt{14}$  B)  $5\sqrt{19}$  C)  $\sqrt{97}$  D) 15 E) 7,5

2. Кунчи байни векторҳои  $\vec{a} = -\vec{i} - \vec{j}$  ва  $\vec{b} = -2\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$  - ро ёбед.

A)  $30^\circ$  B)  $\arccos \frac{5}{\sqrt{11}}$  C)  $\arccos \frac{1}{3\sqrt{2}}$  D)  $45^\circ$  E)  $60^\circ$

3. Зарби вектории векторҳои  $\vec{a} = 3\vec{i} + \vec{j} - 5\vec{k}$  ва  $\vec{b} = -2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$  - ро ёбед.

A)  $\vec{c} = (-1,5, -5)$  B)  $\vec{c} = (2,0, -5)$  C)  $\vec{c} = (-14,7, -7)$   
D)  $\vec{c} = (1, -8, -10)$  E)  $\vec{c} = (2,7, 10)$

4. Ҳаҷми параллелепипедаи тегаҳояш векторҳои  $\vec{a} = -2\vec{i} + 5\vec{j} + 3\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{i} + \vec{i} - \vec{k}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$  ёфта шавад.

A) 7 воҳиди кубӣ B) 21,5 воҳиди кубӣ C)  $9\frac{3}{5}$  воҳиди кубӣ

D) 11 воҳиди кубӣ E)  $\frac{8}{13}$  воҳиди кубӣ

5. Координатаи миёнаҷои порчаи  $AB$  ёфта шавад, агар  $A(5; -2)$  ва  $B(1; 0)$  бошад.

A)  $(-9; -4)$  B)  $(1; 1)$  C)  $(-2; 4)$  D)  $(-1; -1)$  E)  $(3; -1)$

6. Масофаи байни хатҳои рости муодилашон  $x - 2y + 4 = 0$  ва  $2x + y - 3 = 0$  - ро ёбед.

$$A) \sqrt{17} \quad B) \frac{\sqrt{5}}{5} \quad C) 6 \quad D) 1\frac{5}{16} \quad E) \frac{3}{17}$$

7. Муодилаи хати ростеро тартиб диҳед, ки аз нуқтаҳои  $A(-3; 2; 4)$  ва  $B(1; -3; 2)$  мегузарад.

$$A) \frac{x+9}{-7} = \frac{y-6}{-3} = \frac{z+1}{4}$$

$$B) \frac{x-1}{-5} = \frac{y+1}{5} = \frac{z+3}{-3}$$

$$C) \frac{x}{1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-3}{3}$$

$$D) \frac{x+3}{4} = \frac{y-2}{-5} = \frac{z-4}{-2}$$

$$E) \frac{x-6}{3} = \frac{y+2}{-5} = \frac{z-3}{4}$$

8. Кунҷи байни хати рости  $\frac{x+1}{-2} = \frac{y}{-1} = \frac{z-1}{2}$  ва ҳамвори  $4x - 8y + z - 1 = 0$  ёфта шавад.

$$A) \arcsin \frac{\sqrt{15}}{29} \quad B) 30^\circ \quad C) 45^\circ \quad D) \arcsin \frac{6}{7} \quad E) \arcsin \frac{1}{9}$$

9. Муодилаи ҳамворисеро тартиб диҳед, ки аз нуқтаҳои  $A(-2; 3; 0)$ ,  $B(1; -4; 1)$  ва  $C(3; -1; -2)$  мегузарад.

$$A) 2x + y - 4z + 1 = 0 \quad B) 18x + 11y + 23z + 3 = 0 \quad C) 11x - 7y - 4z + 45 = 0$$

$$D) -25x + 17y - 36z + 10 = 0 \quad E) 16x + 21y - 23z + 52 = 0$$

10. Масофаи байни фокусҳо ба 50 ва тири хурди эллипс ба 30 баробар аст. Экссентриситети эллипс ёфта шавад.

$$A) \varepsilon = \frac{5}{4} \quad B) \varepsilon = 1,5 \quad C) \varepsilon = 3 \quad D) \varepsilon = \sqrt{5} \quad E) \varepsilon = \frac{7}{3}$$



## Саволҳои назариявӣ

1. Тири ададӣ чист ?.
2. Мафҳумҳои координатаи нуқта ва масофаи байни ду нуқтаро дар тири ададӣ шарҳ диҳед.
3. Нуқтаҳои  $A(2; 4)$ ,  $B(-3; 1)$ ,  $C(-2; -3)$  ва  $D(4; -4)$ -ро дар ҳамвории координатӣ нишон диҳед?
4. Формулаи масофаи байни ду нуқтаро дар системаи координатаи росткунҷаи  $xOy$  нависед.
5. Формулаи координатаҳои тақсими порча дар нисбати додашударо нависед.
6. Формулаи координатаи миёнаҷои порчаро нависед.
7. Формулаи масоҳати бисёркунҷаи қуллаҳояш  $A(x_1, y_1)$  ва  $B(x_2, y_2), \dots, C(x_n, y_n)$  - ро нависед.
8. Координатаҳои декартии нуқта ба воситаи координатаҳои қутбӣ чӣ тавр ифода карда мешавад ?
9. Координатаҳои қутбӣ ба воситаи координатаҳои декартӣ чӣ тавр ифода карда мешавад ?
10. Муодилаҳои хати ростро дар ҳамворӣ нависед:
  - а) муодилаи умумии хати рост ,
  - б) муодилаи каноникӣ хати рост ,
  - в) муодилаи хати рости аз ду нуқта гузаранда,
  - г) муодилаи хати рост дар порча,
  - д) муодилаи хати рост бо коэффитсенти кунҷӣ,
  - е) муодилаи нормали хати рост.
11. Формулаи кунҷи байни ду хати ростро нависед?
12. Формулаи масофаи нуқта то хати ростро нависед ?
13. Хатҳои қачи тартиби дуюмро номбар карда, муодилаи умумии онҳоро нависед?
14. Чӣ гуна шаклро давра меноманд ?
15. Эллипс чист ?
16. Муодилаҳои даврас, ки марказашон нуқтаҳои  $O(0, 0)$  ва  $A(a, b)$  мебошанд, нависед ?
17. Муодилаи каноникӣ эллипсро нависед?
18. Муодилаи эллипсро, ки марказаш нуқтаи  $M(x_0, y_0)$  мебошад, нависед .
19. Чиро тирҳо, нимтирҳо, қуллаҳо ва фокусҳои эллипс



- меноманд ?
20. Эксцентриситети эллипс чист ?
  21. Гипербола чист ?
  22. Чиро тирхо, нимтирхо, фокусҳо , куллаҳои гипербола меноманд ?
  23. Муодилаи каноникии гиперболаро, ки маркази симметриаш нуқтаи  $O(0:0)$  мебошад, нависед ?
  24. Муодилаи гиперболасро, ки маркази симметриаш нуқтаи  $M(x_0, y_0)$  мебошад, нависед.
  25. Асимптотаҳо, эксцентриситет ва директрисаҳои гипербола гуфта, чиро меноманд?
  26. Парабола чист?
  27. Чиро параметр, фокус, директриса ва куллаи парабола меноманд?
  28. Муодилаи каноникии параболаро нависед.
  29. Чиро системаи координатаи росткунҷаи декартӣ дар фазо меноманд?
  30. Координатаҳои нуқта дар системаи координатаи декартӣ дар фазо чӣ тавр муайян карда мешавад?
  31. Ҳамвории координатӣ фазоро ба чанд ҳисса чудо мекунад ?
  32. Формулаи масофаи байни нуқтаҳои  $M_1(x_1, y_1, z_1)$  ва  $M_2(x_2, y_2, z_2)$ - ро нависед.
  33. Вектор чист ?
  34. Чӣ гуна векторро вектори сифрӣ меноманд ?
  35. Чӣ гуна векторҳоро векторҳои коллинеарӣ меноманд ?
  36. Чӣ гуна векторҳоро векторҳои компланарӣ меноманд?
  37. Амалҳои ҳаттӣ бо векторҳоро баён кунед.
  38. Мафҳуми координатаҳо ва дарозии векторро шарҳ диҳед?
  39. Дарозии вектор ба воситаи координатаҳо чӣ тавр ифода карда мешавад ?
  40. Базис ва ортҳо гуфта чиро меноманд ?
  41. Баробарисро, ки ҷудошавии вектори  $\vec{a}$ -ро аз рӯи базисҳои  $\vec{i}, \vec{j}$  ва  $\vec{k}$  муайян мекунад, нависед.

42. Таърифи зарби скалярии векторҳоро баён кунед ?
43. Зарби скалярии векторҳои  $\vec{a}$  ва  $\vec{b}$  чӣ тавр ифода мешавад ?
44. Формулаи зарби скалярии векторҳои  $\vec{a}$  ва  $\vec{b}$  -ро ба воситаи координатаҳо нишон диҳед ?
45. Хосиятҳои зарби скалярии векторҳоро баён кунед ?
46. Векторҳои ортогоналий чист ?
47. Таърифи зарби вектории векторҳои  $\vec{a}$  ва  $\vec{b}$  -ро баён кунед.
48. Формулаи зарби вектории векторҳои  $\vec{a}$  ва  $\vec{b}$  -ро бо воситаи координатаҳо нишон диҳед.
49. Хосиятҳои зарби вектории векторҳоро баён кунед.
50. Формулаҳои масоҳатҳои параллелограмм ва секунҷаро бо воситаи векторҳо нишон диҳед.
51. Таърифи зарби омехтаи векторҳоро баён кунед.
52. Формулаи зарби омехтаи векторҳоро бо воситаи координатаҳо нишон диҳед.
53. Формулаҳои ҳаҷми параллелепипед ва пирамидаро бо воситаи векторҳо нишон диҳед.
54. Муодилаҳои хати ростро дар фазо нависед:
- муодилаи умумии хати рост,
  - муодилаи каноникии хати рост,
  - муодилаи хати рости аз ду нукта гузаранда,
  - муодилаи хати рост дар порча,
  - муодилаи хати рост бо коэффитсенти кунҷӣ,
  - муодилаи нормалии хати рост.
55. Муодилаи умумии ҳамвориро дар фазо нависед.
56. Муодилаи ҳамворӣ дар порчаҳо чӣ тавр навишта мешавад ?
57. Ҳолатҳои хусусии муодилаи умумии ҳамвориро баён кунед.
58. Кунҷи байни ду ҳамворӣ гуфта, чиро меноманд ?
59. Кунҷи байни ду ҳамворӣ ҳамчун ҳалли кадом муодила аз порчаи  $[0; \pi]$  ёфта мешавад ?
60. Шартҳои параллелий ва перпендикулярии ҳамвориҳо-ро шарҳ диҳед.

61. Формулаи масофа аз нуктаи  $M(x_0, y_0, z_0)$  то ҳамвориин  $Ax + By + Cz + D = 0$ -ро нишон диҳед.
62. Формулаи кунҷи байни хати рост ва ҳамвориинро бо ёрии вектори самтдиҳандаи  $\vec{S}\{m, n, p\}$  нависед.
63. Шартҳои параллелий ва перпендикулярии хати рост ва ҳамвориин тавассути кадом баробариҳо муайян карда мешаванд ?
64. Сатҳи тарғи дуҷум чист ?
65. Чиро эллипсоид меноманд ? Муодилаи эллипсоид ро нависед.
66. Сфера чист ? Муодилаи сфераро нависед.
67. Гишорболоидҳои якҷома ва дуҷома гуфта чиро меноманд ? Муодилаи онҳоро нависед.
68. Чиро параболоиди эллипсӣ меноманд ? Муодилаи онро нависед.
69. Чиро параболоиди гиперболий меноманд ? Муодилаи онро нависед.
70. Чиро цилиндр меноманд ? Муодилаи онро нависед.
71. Чиро конуси тарғиби дуҷум меноманд ? Муодилаи онро нависед.

### Адабиёт

1. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. Часть 1, глава 4, стр.104 -121. часть 2, глава 4, стр.110-128, М., ЮНИТИ, 2007г.
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. Глава 4, стр.52-87. М., Наука. 1986г.
3. Мирзоахмедов Ҳ.Р., Шукуров Ҳ.Р. Фаслҳои мухтасари математикаи олий. Боби 3, сах.80 -136. Душанбе, Деваштич, 2004 с.
4. Муртазоев Д., Камолитдинов Ҷ. Математикаи олий. Қисми 1, фасли 2, сах.20 -76, Душанбе. Шарқи озод, 1999с.
5. Шукуров Ҳ.Р., А.Х. Табаров. Асосҳои математикаи олий. Қисми 2, боби 6. сах.116-215, Душанбе, Олами китоб, 2010с.
6. Юсунов С.Ю., Шарипов Б.Ш. Математикаи олий. Қисми 1, боби 2, сах.16-50. Душанбе, Империл-групп, 2003с.

**Корҳои мустақилонаи тести №4  
аз боби «Функсияҳои яктағйирёбанда»**

**Ҳалли мисолҳои тести намунавӣ**

1. Лимити пайдарпаиро ёбед:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 - 6n + 1}{5n^3 + n^2}$$

A) 3 B) 0.4 C) -12 D) 7 E) -0.1

Ҳал. Дар ин ҷо номуайянии  $\frac{\infty}{\infty}$  ҷой дорад. Барои

кушодани ҷунин номуайянии сурат ва махраҷи касрро ба тағйирёбандаи дараҷаи калонтарин тақсим мекунем ва баъд ба ҳулул мегузарем :

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 - 6n + 1}{5n^3 + n^2} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 \cdot \frac{n^3}{n^3} - 6 \cdot \frac{n}{n^3} + \frac{1}{n^3}}{5 \cdot \frac{n^3}{n^3} + \frac{n^2}{n^3}} = \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 - \frac{6}{n^2} + \frac{1}{n^3}}{5 + \frac{1}{n}} = \frac{2 - 0 + 0}{5 + 0} = \frac{2}{5} = 0.4 \end{aligned}$$

Ҷавоб: B

2. Маҷмӯҳои  $A = (-4; 5]$  ва  $B = (0; +\infty)$  дода шудаанд.

Ёфта шавад :  $A \setminus B$ .

A)  $(-4; +\infty)$  B)  $(-4; 5]$  C)  $[5; 0)$  D)  $[5; +\infty)$  E)  $(-4; 0]$

Ҳал. Мувофиқи таъриф фарқи маҷмӯҳои  $A$  ва  $B$  гуфта, ҷунин маҷмӯи  $C$  - ро меноманд, ки он фақат аз элементҳои маҷмӯи  $A$ , ки ба маҷмӯи  $B$  мансуб нестанд, иборат аст. Ҳамин тавр,  $C = A \setminus B = (-4; 5] \setminus (0; +\infty) = (-4; 0]$ .

Ҷавоб: E

3. Функсияи  $f(x) = \sqrt{\lg(x+5)}$  дода шудааст. Қимати ифодаи  $-3f(5) + 0.5 \cdot f(-4)$  ёфта шавад.

$$A) -3 \quad B) 2\sqrt{5} \quad C) 0 \quad D) \frac{3}{\sqrt{2}} \quad E) -0.6$$

Ҳал. Қимати функсияро дар нуқтаҳои  $x=5, x=-4$  меёбем :

$$f(5) = \sqrt{\lg(5+5)} = \sqrt{\lg 10} = \sqrt{1} = 1; \quad f(-4) = \sqrt{\lg(-4+5)} = \sqrt{\lg 1} = 0$$

$$\text{Пас, } -3f(5) + 0.5 \cdot f(-4) = -3 \cdot 1 + 0.5 \cdot 0 = -3;$$

Ҷавоб: А

4. Соҳаи муайяни функсияи  $y = \lg \frac{x-1}{x+3}$  ёфта шавад.

$$A) (-\infty; -3) \quad B) (-3; 1) \quad C) (1; +\infty) \quad D) (-\infty; -3) \cup (1; +\infty) \quad E) (-\infty; +\infty)$$

Ҳал. Дар асоси хосияти функсияи логарифмӣ

$$\frac{x-1}{x+3} > 0 \quad (x \neq -3)$$

Ҳалли ин побаробарӣ побаробарии  $(x-1)(x+3) > 0$  - ро қаноат мекунад. Побаробариро бо методи интервалҳо ҳал мекунем. Барои ин нуқтаҳои сифрии функсияи  $f(x) = (x-1)(x+3)$  - ро меёбем :

$$x+3 = 0 \Rightarrow x_1 = -3; \quad x-1 = 0 \Rightarrow x_2 = 1.$$

Нуқтаҳои сифрӣ тири координатиро ба фосилаҳои  $(-\infty; -3), (-3; 1)$  ва  $(1; +\infty)$  ҷудо мекунад. Дар ҳар як аз ин фосилаҳо аломати функсияро муайян мекунем. Аз фосилаи  $(-\infty; -3)$  адади ихтиёриро интихоб мекунем.

Бигзор,  $x = -4$  бошад, он гоҳ

$$f(-4) = (-4-1)(-4+3) = 5 > 0$$

мешавад. Пас, дар ин фосила аломати функсия мусбат аст. Бо ин усул бо осонӣ нишон дода мумкин аст, ки дар фосилаи  $(-3; 1)$  аломати функсия манфӣ ва дар фосилаи  $(1; +\infty)$  аломати он мусбат аст. Фосилаҳое, ки дар онҳо аломати функсия мусбат аст, соҳаи муайяни функсияи додашуда мебошад. Яъне,

$$D(x) = (-\infty; -3) \cup (1; +\infty).$$

Ҷавоб: D

5. Барои функсияи  $y = \sqrt[3]{x^2 - 1}$  функсияи баръаксапро ёбед.

A)  $x = \sqrt[3]{y^2 - 1}$     B)  $x = \pm \sqrt[3]{y^2 + 1}$     C)  $x = \pm \sqrt{y^3 + 1}$

D)  $x = (y^2 - 1)^3$     E)  $x = \frac{1}{2}(y^2 + 1)$

Ҳал.  $y = \sqrt[3]{x^2 - 1} \Leftrightarrow y^3 = (\sqrt[3]{x^2 - 1})^3 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x^2 - 1 = y^3 \Leftrightarrow x^2 = y^3 + 1 \Leftrightarrow x = \pm \sqrt{y^3 + 1}$

Ҷавоб: C

6. Функсияи ноошқори  $2x^2 + y^2 - 5x = 0$ -ро дар намуни ошқор нависед.

A)  $y = \sqrt{3x^2 + x}$     B)  $y = \pm \sqrt{4x^2 - x}$     C)  $y = \pm \sqrt{x - x^2}$

D)  $y = \frac{1}{2}x^2 + x$     E)  $y = \pm \sqrt{5x - 2x^2}$

Ҷавоб: E

7. Лимити функсияро ёбед:  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 9x + 14}{x^2 - 3x - 10}$

A)  $-\frac{5}{7}$     B) 9    C) 0    D)  $\frac{4}{9}$     E)  $+\infty$

Ҳал. Дар ин ҷо номуайянии  $\frac{0}{0}$  ҷой дорад. Барои

баргараф намудани номуайяни сурат ва махраҷи касрро ба зарбунандаҳо ҷудо намуда, баъд аз ихтисори аъзоҳои монанд ба лимит мегузарем:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 9x + 14}{x^2 - 3x - 10} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+2)(x+7)}{(x+2)(x-5)} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+7}{x-5} = \frac{-2+7}{-2-5} = \frac{5}{-7}.$$

Ҷавоб: A

8. Аз лимити шӯни диққати яқум истифода намуда, лимити функсияро ёбед:



$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 2x}$$

A) -3    B)  $\frac{1}{3}$     C) 3    D) 0    E) 12

Ҳал. Номуайянии  $\frac{0}{0}$  чой дорал.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{6x \cdot \frac{\sin 6x}{6x}}{2x \cdot \frac{\sin 2x}{2x}} = \frac{6 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{6x}}{2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{2x}} = \frac{6 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 3.$$

Ҷавоб: C

9. Аз лимити поёни диққати дуҷум истифода намуда, лимити функцияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-1}{5x-2} \right)^x$$

A)  $e^{-3}$     B)  $e^5$     C)  $\sqrt{e}$     D)  $\sqrt[5]{e}$     E) 1

Ҳал.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-1}{5x-2} \right)^x &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{5x-2} \right)^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{5x-2} \right)^{\frac{5x-2}{1} \cdot \frac{1}{5x-2} \cdot x} = \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \left( 1 + \frac{1}{5x-2} \right)^{5x-2} \right]^{\frac{x}{5x-2}} = \lim_{x \rightarrow \infty} e^{\frac{x}{5x-2}} = e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{5x-2}} = e^{\frac{1}{5}} = \sqrt[5]{e}; \end{aligned}$$

Ҷавоб: D

10. Нуқтаҳои қаниши функцияи  $y = \frac{5x+1}{x^2-4x}$  ёфта шавад.

A) -3;1    B) 0;1/3    C) 3    D) 0;4    E) -2;1

Ҳал.

$$x^2 - 4x = 0 \Leftrightarrow x(x-4) = 0 \Rightarrow x_1 = 0; x_2 = 4$$

Дар нуқтаҳои  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 4$  шартҳои бифосилагии функция иҷро намешавад. Чунки функция дар ин нуқтаҳо номуайян аст. Пас, ин нуқтаҳо нуқтаҳои қаниши функция мебошанд.

Ҷавоб: D



## Варианти 4.1

1. Лимити пайдарпаиро ёбед :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 1}{\sqrt{n+1}}$$

A) 23    B)  $\frac{2}{7}$     C) -12    D) -1    E)  $+\infty$

2. Маҷмӯъҳои  $A = (-7; 8]$  ва  $B = [0; 9]$  дода шудаанд.  
Ёфта шавад :  $A \cup B$ .

A)  $(-7; 9]$     B)  $(8; 9]$     C)  $[0; 8]$     D)  $[-7; 8]$     E)  $(-7; 0]$

3. Қимати функсияи  $f(x) = \frac{\sqrt{2x^2 + 1}}{x - 3}$  - ро дар нуқтаи  $x = 2$  ёбед.

A)  $-2\frac{1}{3}$     B) -3    C)  $2\sqrt{5}$     D)  $-\frac{\sqrt{5}}{5}$     E) 23

4. Соҳаи муайянии функсияи  $y = \lg(x^2 - 4)$  ёфта шавад.

A)  $(-\infty; -2)$     B)  $(-2; 2)$     C)  $(2; \infty)$

D)  $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$     E)  $[0; 2) \cup (2; \infty)$

5. Барои функсияи  $y = 4x - 5$  функсияи баръаксапро ёбед.

A)  $x = 4y + 5$     B)  $x = \frac{1}{5}y - \frac{1}{4}$     C)  $x = \sqrt{4y - 5}$

D)  $x = \frac{1}{4y + 5}$     E)  $x = \frac{1}{4}y + \frac{5}{4}$

6. Функсияи ноошкори  $x + y^2 - 1 = 0$  - ро дар намуни ошкор нависед.

$$A) y = \pm\sqrt{x^2 + 1} \quad B) y = \pm\sqrt{x^2 - 1} \quad C) y = \pm\sqrt{1 - x}$$

$$D) y = \frac{1}{2}x^2 + 1 \quad E) y = \pm\sqrt{1 + x}$$

7. Лимити функсияро ёбед:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - x + 2}{x^2 + 1}$

$$A) -\frac{3}{8} \quad B) -1.9 \quad C) 0 \quad D) 2 \quad E) \frac{2}{5}$$

8. Аз лимити поёни диққати яқум истифода намуда, лимити функсияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 15x}{3x}$$

$$A) -5 \quad B) -\frac{1}{3} \quad C) 5 \quad D) 0.5 \quad E) 45$$

9. Аз лимити поёни диққати дуҷум истифода намуда, лимити функсияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x+1}\right)^x$$

$$A) e^3 \quad B) e \quad C) \sqrt{e} \quad D) \sqrt[3]{e} \quad E) 1$$

10. Нуқтаҳои қатъии функсияи  $y = \frac{4}{x^2 - 4}$  ёфта шавад.

$$A) -2 \quad B) -\frac{1}{2}; 0 \quad C) 4 \quad D) \pm 2 \quad E) -2; \frac{1}{2}$$

## Варианги 4.2

1. Лимити пайдарпаиро ёбед:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n+7}{n^2-4n+3}$

A) -3    B) 0    C) 1    D)  $\frac{3}{4}$     E)  $+\infty$

2. Маҷмӯъҳои  $A = [-1; 6]$  ва  $B = (0; 9)$  дода шудаанд.

Ёфта шавад:  $A \cap B$ .

A)  $(-1; 9]$     B)  $(0; 6)$     C)  $[6; 9)$     D)  $[-1; 0)$     E)  $(-1; 0)$

3. Функцияи  $f(x) = \sqrt{x^3+1}$  дода шудааст. Қимати ифодаи  $f(2) - 3f(0)$  ёфта шавад.

A) 0    B)  $-3\sqrt{3}$     C)  $2\sqrt{2}$     D)  $-\frac{\sqrt{5}}{5}$     E) 11

4. Соҳаи муайянии функцияи  $y = \frac{x^2+2}{x-1}$  ёфта шавад.

A)  $(-\infty; -1)$     B)  $(-1; 1)$     C)  $(-\infty; 1) \cup (1; \infty)$     D)  $(-\infty; +\infty)$     E)  $(1; +\infty)$

5. Барои функцияи  $y = \lg(x+1)$  функцияи баръаксапро ёбед.

A)  $x = \lg \frac{1}{y-1}$     B)  $x = y^{10} - 1$     C)  $x = \sqrt[10]{y-1}$

D)  $x = 10^y - 1$     E)  $x = \frac{1}{\lg(y+1)}$

6. Функцияи ноошкори  $2^{x-y} = 3$  - ро дар намууди ошкор нависед.

$$A) y = \frac{x}{\log_{\frac{1}{2}} 3} \quad B) y = \ln 3 \cdot 2^x \quad C) y = \frac{3}{2^x}$$

$$D) y = \log_2 3 - \frac{1}{x} \quad E) y = x - \log_2 3$$

7. Лимити функцияро ёбед:  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{2x-1}{4x^2-1}$

$$A) -\frac{1}{4} \quad B) -1 \quad C) 0 \quad D) 2 \quad E) \frac{1}{2}$$

8. Аз лимити поёни диққати яқум истифода намуда, лимити функцияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\lg^2 x}{3x^2}$$

$$A) -9 \quad B) -\frac{1}{3} \quad C) 0 \quad D) \frac{1}{3} \quad E) 3$$

9. Аз лимити поёни диққати дуҷум истифода намуда, лимити функцияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{2x-1} \right)^x$$

$$A) e^2 \quad B) \sqrt{e} \quad C) \sqrt{e^3} \quad D) \sqrt[3]{e} \quad E) 1$$

10. Нуқтаҳои қанини функцияи  $y = \frac{3}{x^3-1}$  ёфта шавад.

$$A) 1 \quad B) -1; 0 \quad C) 0; 1 \quad D) \pm 1 \quad E) -1; \frac{1}{2}$$

### Варианти 4.3

1. Лимити пайдарпаиро ёбед:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-1)^2}{n^2 + 3n - 2}$

A) -5    B) -0.3    C) 0    D) 1    E)  $+\infty$

2. Маҷмӯҳои  $A = (-5; 2)$  ва  $B = [-2; +\infty)$  дода шудаанд. Ёфта шавад:  $A \cup B$ .

A)  $(-5; -2]$     B)  $(-2; 2)$     C)  $(-5; +\infty)$     D)  $[2; +\infty)$     E)  $(-\infty; -2]$

3. Функцияи  $f(x) = \lg(11-x)^2$  дода шудааст. Қимати ифодаи  $-\frac{1}{2}f(1) + 3f(10)$  ёфта шавад.

A) -10    B) -1    C) 2    D) 10    E) 100

4. Соҳаи муайянии функцияи  $y = \sqrt{\frac{3}{x+5}}$  ёфта шавад.

A)  $(-5; 5)$     B)  $(-2; +\infty)$     C)  $[-4; +\infty)$     D)  $(-\infty; -5)$     E)  $(-5; +\infty)$

5. Барои функцияи  $y = \frac{1}{2x-1}$  функцияи баръаксапро ёбед.

A)  $x = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{y} + 1 \right)$     B)  $x = \frac{2}{y} + 1$     C)  $x = \frac{1}{2y+1}$

D)  $x = 1 - \frac{1}{y}$     E)  $x = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{1}{y} \right)$

6. Функцияи ноошкори  $x^2 + y^2 = 1$  - ро дар намууди ошкор нависед.

$$A) y = \frac{1 \pm x^2}{2} \quad B) y = 1 - x^2 \quad C) y = \sqrt{1 + x^2}$$

$$D) y = \pm \sqrt{x-2} \quad E) y = \pm \sqrt{1-x^2}$$

7. Лимити функсияро ёбед:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 3x + 1}{(x+1)^2}$

$$A) -\frac{1}{2} \quad B) -2 \quad C) 0 \quad D) 2 \quad E) \frac{1}{2}$$

8. Аз лимити шӯёни диққати якум истифода намуна, лимити функсияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{x^2}$$

$$A) -0,5 \quad B) -\frac{1}{4} \quad C) 0 \quad D) \frac{1}{4} \quad E) 2$$

9. Аз лимити шӯёни диққати дуум истифода намуна, лимити функсияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{2}{x+3} \right)^{x-1}$$

$$A) e^{\frac{1}{3}} \quad B) e \quad C) \sqrt{e^5} \quad D) e^2 \quad E) 1$$

10. Нуқтаҳои қаниши функсияи  $y = \frac{3x+1}{x+2}$  ёфта шавад.

$$A) -1 \quad B) -2 \quad C) 0:1 \quad D) \pm 2 \quad E) -1: \frac{1}{2}$$

### Варианти 4.4

1. Лимити пайдарнаиро ёбед:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - 2}{\sqrt{n^4 + 1}}$

A)  $-9$  B)  $-0,1$  C)  $0$  D)  $1$  E)  $+\infty$

2. Маҷмӯъҳои  $A = (-5; +\infty)$  ва  $B = [2; +\infty)$  дода шудаанд.  
Ёфта шавад:  $A \setminus B$ .

A)  $(-5; 2]$  B)  $(-5; +\infty)$  C)  $(-5; 2)$  D)  $[2; +\infty)$  E)  $(-\infty; 2]$

3. Қимати функсияи  $f(x) = -2x^2 + x + 1$  - ро дар нуктаи  $x = -0,5$  ёбед.

A)  $-7$  B)  $0$  C)  $2\frac{1}{3}$  D)  $\frac{4}{7}$  E)  $10$

4. Соҳаи муайяни функсияи  $y = \frac{x^2 - 7}{2x + 1}$  ёфта шавад.

A)  $(-\infty; -0,5) \cup (-0,5; +\infty)$  B)  $(-3; +\infty)$  C)  $[-0,5; +\infty)$   
D)  $(-\infty; -0,5)$  E)  $(-0,5; +\infty)$

5. Барои функсияи  $y = 3x^2 - 6$  функсияи баръаксапро ёбед.

A)  $x = \frac{1}{2}(y^2 - 3)$  B)  $x = \frac{1}{3y^2 - 6}$  C)  $x = \pm \sqrt{\frac{y}{3} + 2}$

D)  $x = \frac{1}{3}y + 7$  E)  $x = \sqrt{3y^2 - 6}$



6. Функцияи ношкори  $3^{xy} = 2$  - ро дар намуи ошкор нависед.

A)  $y = \frac{2}{3}x$     B)  $y = \ln 6 \cdot 6^x$     C)  $y = \sqrt{3^x + 2^x}$

D)  $y = \left(\frac{2}{3}\right)^x$     E)  $y = \frac{\log_3 2}{x}$

7. Лимити функцияро ёбед:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 4x + 4}{x + 2}$

A)  $-\frac{3}{2}$     B)  $-4$     C)  $-2$     D)  $3$     E)  $3\frac{1}{2}$

8. Аз лимити шӯни диққати якум истифода намуда, лимити функцияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{2x}$$

A)  $0$     B)  $-\frac{1}{2}$     C)  $1$     D)  $\frac{1}{5}$     E)  $2$

9. Аз лимити шӯни диққати дуум истифода намуда, лимити функцияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x$$

A)  $e^{\frac{1}{3}}$     B)  $e^3$     C)  $\sqrt{e^4}$     D)  $e$     E)  $1$

10. Нуқтаҳои қаниши функцияи  $y = \frac{3}{2x+5}$  ёфта

шавад.

A)  $-\frac{2}{5}$     B)  $-2$     C)  $0; 2$     D)  $\pm 2.5$     E)  $-\frac{5}{2}$

## Варианти 4.5

1. Лимити пайдаршаиро ёбед:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)^2}{n^2 - 3n + 2}$

A)  $-3,5$  B)  $0,7$  C)  $+\infty$  D)  $-\frac{1}{4}$  E)  $4$

2. Маҷмӯъҳои  $A = (-3; 7)$  ва  $B = (-\infty; 6)$  дода шудаанд.

Ёфта шавад:  $A \cap B$ .

A)  $(-3; 6]$  B)  $(6; 7)$  C)  $(-3; 6)$  D)  $[-3; 7)$  E)  $(-\infty; 7)$

3. Функцияи  $f(x) = \sqrt{7x+2}$  дода шудааст. Қимати

ифодаи  $\frac{1}{2}f(2) - f(1)$  ёфта шавад.

A)  $-4$  B)  $-1$  C)  $2\sqrt{3}$  D)  $\frac{\sqrt{3}}{5}$  E)  $16$

4. Соҳаи муайянии функцияи  $y = \sqrt{x^2 - 2x + 1}$  ёфта шавад.

A)  $(-\infty; +\infty)$  B)  $(-\infty; 1)$  C)  $(-\infty; -1) \cup (1; \infty)$  D)  $(-1; 1)$  E)  $(1; +\infty)$

5. Барои функцияи  $y = \lg(5x+1)$  функцияи баръаксапро ёбед.

A)  $x = \lg(5y+1)$  B)  $x = y^5 + 1$  C)  $x = \sqrt[10]{y+1}$

D)  $x = \frac{1}{5}(10^y - 1)$  E)  $x = \frac{1}{\lg(5y+1)}$

6. Функцияи ошқори  $2^x - 2^y = 2$ -ро дар намуни ошқор нависед.

$$A) y = \lg(2^x + 2) \quad B) y = \ln 2 \cdot 2^x \quad C) y = \log_2(2^x - 2)$$

$$D) y = \ln 2 - \frac{1}{2^x} \quad E) y = 2^{x-2}$$

7. Лимити функцияро ёбед:  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + x - 5}{x + 9}$

$$A) -\frac{1}{9} \quad B) -\frac{5}{9} \quad C) 0 \quad D) 1 \quad E) -\frac{3}{7}$$

8. Аз лимити шоёни диққати якум истифода намуда, лимити функцияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sin 5x}$$

$$A) -\frac{1}{5} \quad B) \frac{1}{5} \quad C) -5 \quad D) 0 \quad E) 5$$

9. Аз лимити шоёни диққати дуум истифода намуда, лимити функцияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x+2} \right)^{x-2}$$

$$A) e \quad B) e^{-2} \quad C) \sqrt{e} \quad D) \sqrt[5]{e} \quad E) e^{-1}$$

10. Нуқтаҳои қанипи функцияи  $y = \frac{1}{5x+2}$  ёфта шавад.

$$A) -5 \quad B) -0.4 \quad C) 0; \frac{2}{5} \quad D) 3 \quad E) -1; \frac{1}{5}$$

## Варианги 4.6

1. Лимити пайдарпаиро ёбед:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 - 3n + 4n^2}{2n^2 - n + 7}$

A) -3    B) -2,7    C) 1    D) 2    E)  $+\infty$

2. Маҷмӯҳои  $A = [-3; 10]$  ва  $B = (-1; 13]$  дода шудаанд. Ёфта шавад:  $A \setminus B$ .

A)  $(-3; 1]$     B)  $(-1; 10)$     C)  $[-3; -1)$     D)  $[-3; 13]$     E)  $(-3; -1)$

3. Функцияи  $f(x) = \sqrt{\frac{2x^2 + 1}{4x + 1}}$  дода шудааст. Қимати

ифодаи  $\frac{5}{3} f(2)$  ёфта шавад.

A)  $\frac{5}{3}$     B) -1    C)  $2\sqrt{5}$     D)  $\frac{\sqrt{2}}{5}$     E) 1

4. Соҳаи муайянии функцияи  $y = \arcsin(2x + 1)$  ёфта шавад.

A)  $(-\infty; -1]$     B)  $[-1; 0]$     C)  $(-1; 0)$     D)  $[0; 1]$     E)  $[-1; 1]$

5. Барои функцияи  $y = \sqrt{1 + \ln x}$  функцияи баръаксапро ёбед.

A)  $x = \lg(y + 1)$     B)  $x = y^{10} + 1$     C)  $x = \sqrt[10]{\lg y + 1}$

D)  $x = \frac{1}{5} e^{y^2 + 1}$     E)  $x = e^{y^2 - 1}$

6. Функцияи пропкори  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$  - ро дар намуни

опкор нависел.

$$A) y = \pm \frac{3}{2} \sqrt{4-x^2} \quad B) y = \pm \sqrt{x^2-36} \quad C) y = \pm \frac{4}{9} \sqrt{x^2-4}$$

$$D) y = \pm \sqrt{\frac{2}{3}x^2-1} \quad E) y = \frac{3}{2}(x^2-1)$$

7. Лимити функсияро ёбед:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}-1}{x-1}$

$$A) \frac{1}{4} \quad B) \frac{2}{9} \quad C) 0 \quad D) \frac{1}{2} \quad E) 3$$

8. Аз лимити шоёни диққати якум истифода намуда, лимити функсияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\operatorname{tg} 3x}$$

$$A) -\frac{2}{3} \quad B) \frac{2}{3} \quad C) -\frac{3}{2} \quad D) 0 \quad E) \frac{3}{2}$$

9. Аз лимити шоёни диққати дуум истифода намуда, лимити функсияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{x}{2} \right)^{\frac{2}{x-2}}$$

$$A) e^{-2} \quad B) e^3 \quad C) \sqrt{e} \quad D) e \quad E) 1$$

10. Нуқтаҳои каниши функсия  $y = \frac{x+5}{x^2-4}$  ёфта

шавад.

$$A) -5 \quad B) -\frac{5}{4} \quad C) 0; \frac{4}{5} \quad D) 1 \quad E) \pm 2$$

## Варианти 4.7

1. Лимити пайдарпаиро ёбед:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-1)(n+2)}{3n^2 + n - 1}$

A)  $-1,5$     B)  $0,5$     C)  $+\infty$     D)  $\frac{1}{3}$     E)  $4$

2. Маҷмӯҳои  $A = (-2; 5]$  ва  $B = [4; +\infty)$  дода шудаанд. Ёфта шавад:  $A \cup B$ .

A)  $(-2; +\infty)$     B)  $(4; 5)$     C)  $(-2; 4) \cup (5; +\infty)$     D)  $[5; +\infty)$     E)  $(-2; 5]$

3. Функцияи  $f(x) = \frac{x^2 + 6x + 9}{x^2 - 9}$  дода шудааст. Қимати

ифодаи  $f(-2) + \frac{1}{5}f(4)$  ёфта шавад.

A)  $-0,5$     B)  $1$     C)  $\frac{6}{5}$     D)  $\frac{7}{5}$     E)  $11,5$

4. Соҳаи муайянии функцияи  $y = \arccos(\lg x)$  ёфта шавад.

A)  $[1; +\infty)$     B)  $[0,1; 10]$     C)  $[0; 1]$     D)  $[1; +\infty)$     E)  $[0,01; 1]$

5. Барои функцияи  $y = 2x + 3$  функцияи баръаксапро ёбед.

A)  $x = 2y - 3$     B)  $x = y + \frac{2}{3}$     C)  $x = \frac{1}{2}y - \frac{3}{2}$

D)  $x = \frac{2}{3}y + 1$     E)  $x = \frac{1}{2y - 3}$

6. Функцияи ноошкори  $25x^2 + 4y^2 = 36$  - ро дар намули ошкор нависед.

$$A) y = \pm \frac{2}{5} \sqrt{6-x^2} \quad B) y = \frac{1}{25x^2+36} \quad C) y = \frac{2}{5}(6-2x)^2$$

$$D) y = \pm \sqrt{6-5x} \quad E) y = \pm \frac{1}{2} \sqrt{36-25x^2}$$

7. Лимити функсияро ёбед:  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x - 2}$

$$A) -10 \quad B) 12 \quad C) -2 \quad D) 1 \quad E) \frac{1}{4}$$

8. Аз лимити шӯёни диққати якум истифода намуда, лимити функсияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{2x^2}$$

$$A) \frac{1}{2} \quad B) \frac{1}{5} \quad C) 1 \quad D) 0 \quad E) 2$$

9. Аз лимити шӯёни диққати дуум истифода намуда, лимити функсияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+4}{3x+2} \right)^x$$

$$A) e^{-3} \quad B) e^{-1} \quad C) \sqrt{e^3} \quad D) \sqrt[3]{e^2} \quad E) e$$

10. Шуктаҳои қаниши функсияи  $y = 3^{\frac{1}{x+1}}$  ёфта шавад.

$$A) -3 \quad B) -0,1 \quad C) -1 \quad D) 3 \quad E) 1$$



## Варианти 4.8

1. Лимити пайдарпаиро ёбед:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 3n + 1}{n(n^2 - 1)}$

A)  $-3$     B)  $0$     C)  $0,3$     D)  $1$     E)  $+\infty$

2. Маҷмӯъҳои  $A = (-\infty; 7)$  ва  $B = [-10; 2]$  дода шудаанд.

Ёфта шавад:  $A \setminus B$ .

A)  $(-\infty; 2]$     B)  $(-10; +\infty)$     C)  $(-\infty; -10) \cup (2; 7)$

D)  $[-10; 7)$     E)  $(-10; 2]$

3. Қимати функсияи  $f(x) = \sqrt{\frac{3x+4}{x^2+x-11}}$  - ро дар нуқтаи

$x = 4$  ёбед.

A)  $-\frac{2}{3}$     B)  $0$     C)  $\frac{4}{3}$     D)  $1$     E)  $16$

4. Соҳаи муайяни функсияи  $y = \sqrt{\lg(x+1)}$  ёфта шавад.

A)  $[0; +\infty)$     B)  $(1; 10]$     C)  $(-\infty; 0)$     D)  $[0; 1]$     E)  $(1; +\infty)$

5. Барои функсияи  $y = 3^x$  функсияи баръаксиро ёбед.

A)  $x = 3^y$     B)  $x = \frac{1}{3^y \ln 3}$     C)  $x = \frac{1}{3^y}$     D)  $x = \log_3 y$     E)  $x = \frac{1}{\log_3 y}$

6. Функсияи ношқори  $\lg x + \lg y - 1 = 0$  - ро дар намуни

опшкор нависсд.

$$A) y = \frac{10}{x} \quad B) y = \ln(10^x - 1) \quad C) y = \frac{1}{\lg x}$$

$$D) y = \left(\frac{1}{10}\right)^x \quad E) y = \lg(x - 1)$$

7. Лимити функсияро ёбед:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 6x + 9}$

$$A) -\frac{1}{3} \quad B) +\infty \quad C) -0.2 \quad D) 4\frac{2}{3} \quad E) 6$$

8. Аз лимити поёни диққати яқум истифода намуда, лимити функсияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{2x}$$

$$A) -\frac{5}{2} \quad B) \frac{5}{2} \quad C) 1 \quad D) \frac{2}{5} \quad E) 0$$

9. Аз лимити поёни диққати дуум истифода намуда, лимити функсияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{4x-1}\right)^x$$

$$A) 0 \quad B) e^3 \quad C) \sqrt{e^4} \quad D) \sqrt[4]{e^5} \quad E) 1$$

10. Нуқтаҳои қаниши функсияи  $y = \frac{3}{5^{x+1} - 1}$  ёфта шавад.

$$A) -\frac{3}{5} \quad B) -2 \quad C) -1 \quad D) \pm 1,5 \quad E) \frac{5}{2}$$

## Варианти 4.9

1. Лимити пайдарпаиро ёбед:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n^2 - 1)^2 - 4n^4}{2n^2 + n - 1}$

A)  $3\frac{1}{2}$     B) 0,25    C)  $+\infty$     D)  $-\frac{1}{4}$     E) -2

2. Маҷмӯъҳои  $A = [-7; 0)$  ва  $B = [0; 3]$  дода шудаанд. Ёфта шавад:  $A \cup B$ .

A)  $(0; 3]$     B)  $[-7; 0]$     C)  $[-7; 0) \cup (0; 3]$     D)  $[-7; 3]$     E)  $\emptyset$

3. Функцияи  $f(x) = \lg(9x + 1)$  дода шудааст. Қимати ифодаи  $10f(1) - \frac{1}{2}f(0)$  ёфта шавад.

A) 10    B)  $\lg 9$     C) -1    D)  $\frac{1}{3}$     E)  $-\lg \frac{1}{9}$

4. Соҳаи муайянии функцияи  $y = \sqrt{1 - 2^x}$  ёфта шавад.

A)  $(0; +\infty)$     B)  $(-\infty; 0]$     C)  $[-1; 1]$     D)  $[-2; 1]$     E)  $(1; +\infty)$

5. Барои функцияи  $y = \frac{1}{2x - 5}$  функцияи баръаксапро ёбед.

A)  $x = \frac{1}{2y - 5}$     B)  $x = \lg(2y - 5)$     C)  $x = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{y} + 5 \right)$

D)  $x = \frac{1}{5}(2y - 1)$     E)  $x = \frac{1}{2}y - 5$

6. Функцияи ноошкори  $2x^2 + 3y^2 = 6$  - ро дар намууди ошкор нависед.

$$A) y = \pm \sqrt{2 - \frac{2}{3}x^2} \quad B) y = \frac{3}{2}x^2 + 6 \quad C) y = \lg\left(2 - \frac{2}{3}x^2\right)$$

$$D) y = \pm \sqrt{3 + \frac{1}{2}x^2} \quad E) y = \left(x - \frac{1}{3}\right)^2$$

7. Лимити функсияро ёбед:  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 - 27}{(x-3)^2}$

$$A) -7 \quad B) -\frac{1}{9} \quad C) 0 \quad D) \frac{1}{3} \quad E) -\frac{7}{5}$$

8. Аз лимити шӯни диққати яқум истифода намуда, лимити функсияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 6x}$$

$$A) -\frac{1}{6} \quad B) \frac{1}{6} \quad C) 0 \quad D) 1 \quad E) 6$$

9. Аз лимити шӯни диққати дуҷум истифода намуда, лимити функсияро ёбед:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x-1}\right)^x$$

$$A) e \quad B) e^{-2} \quad C) \sqrt{e^3} \quad D) \sqrt[3]{e} \quad E) 1$$

10. Нуқтаҳои қаниши функсияи  $y = \frac{4x+1}{3x-1}$  ёфта шавад.

$$A) -\frac{4}{3} \quad B) -0,2 \quad C) 0 \quad D) \frac{1}{3} \quad E) -1; \frac{1}{6}$$

### Варианти 4.10

1. Лимити пайдарпайиро ёбед:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + 2n^2 - n + 3}{2n^2 + n - 3}$ .

A)  $\infty$  B)  $-0,5$  C)  $0$  D)  $1,5$  E)  $2$

2. Маҷмӯъҳои  $A = \left(-\frac{3}{2}; 6\right)$  ва  $B = [-2; 4]$  дода шудаанд.

Ёфта шавад:  $A \cup B$ .

A)  $(-1,5; 6]$  B)  $(-2; 4)$  C)  $(4; 6)$  D)  $[-2; -1,5)$  E)  $[-2; 6)$

3. Функцияи  $f(x) = -3x^2 + x - 1$  дода шудааст. Қимати ифодаи  $\frac{1}{2}f(2) + 2f(0)$  ёфта шавад.

A)  $-17$  B)  $-1,7$  C)  $2$  D)  $30$  E)  $-7,5$

4. Соҳаи муайянии функцияи  $y = \sqrt{\lg(x+3)} - \sqrt{x}$  ёфта шавад.

A)  $(-3; 1)$  B)  $(-2; +\infty)$  C)  $[-2; 3)$  D)  $[0; +\infty)$  E)  $(-2; 0]$

5. Барои функцияи  $y = x^3$  функцияи баръаксапро ёбед.

A)  $x = \pm\sqrt{y^3}$  B)  $x = \sqrt[3]{y}$  C)  $x = y^3$  D)  $x = \frac{1}{y^3}$  E)  $x = \pm\sqrt{\frac{1}{y^3}}$

6. Функцияи ноошкори  $5x^2 - 2y + 1 = 0$  - ро дар намуни ошкор нависед.

A)  $y = 0,4x - 5$  B)  $y = 2,5x^2 + 0,5$  C)  $y = \sqrt{1 + 2,5x^2}$

D)  $y = \pm\sqrt{2,5x^2 - 1}$  E)  $y = \pm\sqrt{5 - 2x^2}$

7. Лимити функцияро ёбед :  $\lim_{x \rightarrow -9} \frac{81 - x^2}{x + 9}$

A) 18    B) -9    C) 0    D) -1    E)  $\infty$

8. Аз лимити шӯни диққати якум истифода намуда, лимити функцияро ёбед :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 2x}$$

A) 1,5    B) -1    C) 0    D) 6    E)  $\infty$

9. Аз лимити шӯни диққати дуум истифода намуда, лимити функцияро ёбед :

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 1}{x^2} \right)^{x^2 - 1}$$

A)  $e^{-\frac{1}{3}}$     B)  $e^{\frac{1}{5}}$     C)  $e$     D)  $e^2$     E) 1

10. Нуқтаҳои қанипи функцияи  $y = \frac{3x - 1}{x^3 + 8}$  ёфта шавад.

A) 4,5    B) -1    C) 0; 1    D)  $\pm 3$     E) -2

## Саволҳои назариявӣ

1. Дар зери мафҳуми маҷмӯъ шумо чиро мефаҳмед ?
2. Чиро элементҳои маҷмӯъ меноманд ?
3. Навиштҳои  $a \in A$  ва  $b \notin A$  чӣ маъно доранд ?
4. Навишти  $M = \{m : p(m)\}$ -ро шарҳ диҳед.
5. Кадом вақт ду маҷмӯъ бо ҳам баробар мешаванд ?
6. Зермаҷмӯи маҷмӯи  $A$  гуфта, чӣ гуна маҷмӯро меноманд ?
7. Маҷмӯи холӣ чист ?
8. Навиштҳои  $A = B$  ва  $\emptyset$  чиро мефаҳмонанд ?
9. Маҷмӯи ададӣ чист ?
10. Маҷмӯи ададҳои ҳақиқӣ кадом маҷмӯъҳои адалиро дар бар мегирад ?
11. Таърифи якҷояшавии ду маҷмӯро баён кунед ?
12. Таърифи буриши ду маҷмӯро баён кунед ?
13. Таърифи фарқи ду маҷмӯро баён кунед ?
14. Навишти  $A \cup B$ ,  $A \cap B$  ва  $A \setminus B$  чиро мефаҳмонанд ?
15. Барои амалҳо бо маҷмӯъҳо кадом хосиятҳо ҷой доранд ?
16. Навиштҳои  $[a; b]$ ,  $[a; b)$ ,  $(a; b]$ ,  $(a; b)$  чиро нишон медиҳанд ?
17. Навиштҳои  $(-\infty; a)$ ,  $(-\infty; a]$ ,  $(b; +\infty)$ ,  $[b; +\infty)$  ва  $(-\infty; +\infty)$  чиро нишон медиҳанд ?
18. Пайдарпаии ададӣ чист ?
19. Рамзи  $\{a_n\}$  чӣ маъно дорад ?
20. Прогрессияи арифметикӣ чист ?
21. Аъзои  $n$ -ум ва суммаи  $n$ - аъзои аввалини прогрессияи арифметикӣ бо кадом формулаҳо ёфта мешаванд ?
22. Прогрессияи геометрӣ чист ?
23. Формулаҳои аъзои  $n$ -ум ва суммаи  $n$ - аъзои аввалини прогрессияи геометрӣ нависед.
24. Пайдарпаии доимӣ чист ?
25. Чӣ гуна пайдарпаиро пайдарпаии афзуншаванда ё камшаванда меноманд ?
26. Функсия чист ?
27. Соҳаи муайянии функсия чист ?
28. Соҳаи қиматҳои функсия чист ?
29. Функсияҳо бо кадом усулҳо дода мешаванд ?



30. Функцияҳои чуфт, тоқ ва на чуфту на тоқро шарҳ диҳед ?
31. Функцияи афзуншаванда (камшаванда) гуфта, чӣ гуна функцияро меноманд ?
32. Функцияи камшаванда (афзуншаванда) гуфта, чӣ гуна функцияро меноманд ?
33. Функцияи ноошкор чист ?
34. Функцияи мураккаб чист ?
35. Функцияи чаппа (баръакс) чист ?
36. Пайдарпаии маҳлуд чист ?
37. Таърифи лимити пайдарпаии  $\{a_n\}$ -ро баён кунед ?
38. Навишти  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$  чӣ маъно дорад ?
39. Формулаҳосро, ки аз хосиятҳои асосии пайдарпай ҳосил мешаванд, нависед ?
40. Таърифи лимити пайдарпаиро баён кунед ?
41. Ҳангоми ёфтани лимити пайдарпаиҳо номуайяниҳои  $\left[ \frac{0}{0} \right]$  ва  $\left[ \frac{\infty}{\infty} \right]$  чӣ тавр баргараф карда мешаванд ?
42. Критерияи Коширо оиди лимити пайдарпаиҳо баён кунед ?
43. Зерпайдарпаии пайдарпаии  $\{a_n\}$  чист ?
44. Принсипи Болсано - Вейерштрассро оиди лимити пайдарпаиҳо баён кунед ?
45. Баробарии  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^n = e$ -ро исбот кунед.
46. Таърифи лимити функцияро баён кунед.
47. Ҳосиятҳои лимити функцияро нишон диҳед.
48. Теоремаҳоро оиди мавҷудияти лимити функцияҳо баён кунед.
49. Баробарии  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ -ро исбот кунед.
50. Формулаҳос, ки ҳамчун натиҷа аз лимити шоъни диққати яқум мешаванд, нависед.
52. Формулаҳос, ки ҳамчун натиҷа аз лимити шоъни диққати дуҷум мешаванд, нависед.
53. Функцияи бифосила чист ?

54. Бефосилагии функсияро дар нуктаи  $a$  баён кунед.
55. Бефосилагии функсияро дар порча  $[a, b]$  баён намоед.
56. Нуктаи каниши функсия чист ?
57. Намудҳои каниширо номбард кунед.
58. Хосиятҳои асосии функсияҳои бефосиларо дар нукта шарҳ диҳед.
59. Асимптотҳои графикаи функсия чист ?
60. Намудҳои асимптотаҳоро номбар кунед ?
61. Барои вучуд доштани асимптотҳои моили  $y = kx + b$  иҷро шудани кадом шартҳо зарур ва кифоя аст ?
62. Кадом функсияҳои иқтисодиро шумо медонед ?
63. Методи интерполяции хатӣ барои ҷи истифода мешавад ?
64. Интерполяцияи дараҷаи чаҳаш барои ҷи иҷро карда мешавад ?
65. Ҷиро пуркунандаҳои интерполяцияи менаманд ?

### Адабиёт

1. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. Часть 1, глава 5, стр.124-175, часть 2, стр.145-181. М., ЮНИТИ, 2007 г.
2. Курбанов И.К., Нурублоев М.Н. Решение экономических задач математическими методами. Глава 4, стр.92-96. Душанбе, РТСУ. 2009.
3. Колесников А.Н. Краткий курс математики для экономистов. М., Инфра-М, 1997 г.
4. Малыхин В.И. Математика в экономике. М., Инфра-М., 2002 г.
5. Мантуров О.В., Матвеев Н.М. Курс высшей математики. Глава 2, стр.153-188, М., Высшая школа, 1986 г.
6. Маркович Э.С. Курс высшей математики. Глава 6, стр.98-119, М., Росвузиздат, 1963 г.
7. Мирзоахмедов Ҳ.Р., Шукуров Ҳ.Р. Фаслҳои мухтасари математикаи олий. Ҷи 5, саҳ. 164-182, Ҷи 6, саҳ. 182-218. Душанбе, Деваштич, 2004.
8. Муртазоев Д., Камолитдинов Ҷ. Математикаи олий. Қисми 2, фасли 1, саҳ. 37-46. Душанбе. Шарқи озод, 2002с.
9. Рӯзметов Э.Р., Хаимов Н.Б. Курси мухтасари анализи математикӣ. Қисми 1, Ҷи 1, саҳ. 5-30. Ҷи 3, 88-127, Душанбе, Маориф, 1977с.
10. Сафаров Ҷ.С. Асосҳои математикаи олий. Қисми 1, Ҷи 1-3, саҳ. 15-140, Душанбе, Олами китоб, 2010с.

Корҳои мустақилонаи тестии №5  
аз боби «Ҳосила ва дифференсиали функция»

Ҳалли мисолҳои тести намунавӣ

1. Ҳосилаи функцияро ёбед :

$$y = e^x(x^2 - 1)$$

A)  $e^{2x}(x^2 - 1)$  B)  $e^{-x}(3x^2 + x)$  C)  $e^x(x^2 + 2x - 1)$  D)  $e^{-2x}(x - 5)$  E)  $4x^2 - x + 3$

Ҳал. Аз формулаи  $(u \cdot v)' = u' \cdot v + u \cdot v'$  ва қадвали ҳосилаҳо истифода намуда, ҳосил мекунем :

$$y' = [e^x(x^2 - 1)]' = (e^x)' \cdot (x^2 - 1) + e^x \cdot (x^2 - 1)' = e^x(x^2 - 1) + 2xe^x = e^x(x^2 + 2x - 1)$$

Ҷавоб: C

2. Агар функция  $f(x) = 2x^2 + 5x - 1$  бошад, решаи муодилаи  $f'(x) = f(2)$  - ро ёбед .

A) - 6 B) - 3 C) 1 D) 1.5 E) 3

Ҳал. Қимати  $f(2)$  ва ҳосилаи  $f(x)$ -ро меёбем:

$$f(2) = 2 \cdot 2^2 + 5 \cdot 2 - 1 = 17;$$

$$f'(x) = (2x^2 + 5x - 1)' = 4x + 5$$

Аз баробарҳои ҳосилшуда истифода намуда, муодилаи  $f'(x) = f(2)$  - ро ҳал мекунем :

$$f'(x) = f(2) \Leftrightarrow 4x + 5 = 17 \Leftrightarrow 4x = 12 \Rightarrow x = \frac{12}{4} \Rightarrow x = 3;$$

Ҷавоб: E

3. Барои функцияи  $f(x) = \frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}$  қимати ифодаи

$2f'\left(\frac{\pi}{2}\right) - f'(0)$  - ро ёбед.

A) 4 B) - 2 C) 1 D) - 12,5 E) 7

Ҳал. Ҳосилаи функцияи  $f(x)$ -ро аз формулаи

$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$  истифода намуда, меёбем:

$$f'(x) = \left(\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}\right)' = \frac{(1 - \cos x)'(1 + \cos x) - (1 - \cos x)(1 + \cos x)'}{(1 + \cos x)^2} =$$

$$= \frac{\sin x(1 + \cos x) + \sin x(1 - \cos x)}{(1 + \cos x)^2} = \frac{2 \sin x}{(1 + \cos x)^2};$$

Он гоҳ,

$$f'\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{2 \sin \frac{\pi}{2}}{\left(1 + \cos \frac{\pi}{2}\right)^2} = \frac{2 \cdot 1}{(1 + 0)^2} = 2;$$

$$f'(0) = \frac{2 \sin 0}{(1 + \cos 0)^2} = \frac{0}{4} = 0;$$

Ҳамин тавр,  $2f'\left(\frac{\pi}{2}\right) - f'(0) = 2 \cdot 2 - 0 = 4;$

Ҷавоб: А

4. Ба воситаи логарифмонӣ ҳосилаи функсияи  $y = x^{\ln x}$  ёфта шавад.

А)  $x^{\ln x} \ln(x+1)$    В)  $2x^{\ln x - 1} \ln x$    С)  $\frac{1}{2}x^{\ln x - 2} \ln x$    Д)  $3x^{\ln x - 3}$    Е)  $x^{\ln(x-1)}$

Ҳал. Аз ҳар ду тарафи функсия аввал логарифм, сипас, нисбат ба  $x$  ҳосила мегирем:

$$\ln y = \ln x^{\ln x} \Leftrightarrow \ln y = \ln^2 x$$

$$(\ln y)'_x = (\ln^2 x)'_x \Leftrightarrow \frac{y'}{y} = \frac{2}{x} \cdot \ln x \Leftrightarrow y' = y \cdot \frac{2}{x} \cdot \ln x \Leftrightarrow y' =$$

$$= \frac{2}{x} \cdot x^{\ln x} \cdot \ln x \Leftrightarrow y' = 2x^{\ln x - 1} \cdot \ln x;$$

Ҷавоб: В

5. Ҳосилаи функсияи ноопнокори  $e^{x+y} + xy - x = 0$  ёфта шавад.

А)  $\frac{1-y-e^{x+y}}{x+e^{x+y}}$    В)  $\frac{y-e^{x+y}}{x-e^{x+y}}$    С)  $\frac{1-e^{x+y}}{1+e^{x+y}}$    Д)  $\frac{x+e^{x-y}}{y+e^{x-y}}$    Е)  $\frac{1+x+e^{x-y}}{y-e^{x-y}}$

Ҳал. Аз ҳар ду тарафи муодила нисбат ба  $x$  ҳосила гирифта,  $y'_x$  - ро меёбем :

$$\begin{aligned}(e^{x+y})'_x + (xy)'_x - x'_x = 0 &\Rightarrow (x+y)'_x \cdot e^{x+y} + x \cdot y'_x + y - 1 = 0 \Rightarrow \\ &\Rightarrow (1+y'_x) \cdot e^{x+y} + x \cdot y'_x + y - 1 = 0 \Rightarrow y'_x e^{x+y} + xy'_x = \\ &= 1 - e^{x+y} - y \Rightarrow y'_x = \frac{1 - e^{x+y} - y}{e^{x+y} + x}.\end{aligned}$$

Ҷавоб: А

6. Муодилаи расанда ба хати қачи  $y = 3x^2 + 2x - 3$  дар нуқтаи  $M(0; -3)$  тартиб дода шавад.

А)  $y = 4x + 1$  В)  $y = 5x + 2$  С)  $y = -2x + 1$  Д)  $y = 2x - 3$  Е)  $y = -7x - 3$

Ҳал. Муодилаи расанда ба хати қач дар нуқтаи  $M_0(x_0, y_0)$  бо формулаи  $y - y_0 = k(x - x_0)$  муайян карда мешавад, ки дар ин ҷо коэффитсиенти кунҷии расанда  $k = f'(x_0)$  аст. Ҳамин тавр,

$$y'(x) = (3x^2 + 2x - 3)' = 6x + 2; \quad k = y'(0) = 6 \cdot 0 + 2 = 2;$$

Пас,  $y + 3 = 2x \Leftrightarrow y = 2x - 3$ ;

Ҷавоб: Д

7. Функсияи  $y = \operatorname{tg} x^2$  дода шудааст. Қимати  $y''(0)$ -ро ёбед.

А)  $-7$  В)  $-3$  С)  $0$  Д)  $1,5$  Е)  $2$

Ҳал. Ҳосилаҳои тартиби якум ва дуҷуми функсия -ро меёбем:

$$y' = (\operatorname{tg} x^2)' = (x^2)' \cdot \frac{1}{\cos^2 x^2} = \frac{2x}{\cos^2 x^2};$$

$$y'' = \left( \frac{2x}{\cos^2 x^2} \right)' = \frac{(2x)' \cos^2 x^2 - 2x (\cos^2 x^2)'}{(\cos^2 x^2)^2} =$$

$$\frac{2 \cos^2 x^2 + 8x^2 \cos x^2 \sin^2 x}{\cos^4 x^2} = \frac{2 \cos^2 x^2 + 4x^2 \sin 2x^2}{\cos^4 x^2}$$

$$\text{Пас, } y''(0) = \frac{2 \cos^2 0 + 4 \cdot 0 \cdot \sin 0}{\cos^4 0} = \frac{2}{1} = 2;$$

Ҷавоб: Е

8. Дифференсиали функсияи  $y = \ln(x^2 - 4)$  дар нуқтаи

$x = 3$  ҳисоб карда шавад.

A)  $dx$  B)  $1,2 dx$  C)  $-3 dx$  D)  $1,5 dx$  E)  $-5,8 dx$

Ҳал.  $dy = [\ln(x^2 - 4)]' dx = \frac{(x^2 - 4)'}{x^2 - 4} dx = \frac{2x}{x^2 - 4} dx;$

$$dy|_{x=3} = \left( \frac{2x}{x^2 - 4} \right) \Big|_{x=3} dx = \frac{2 \cdot 3}{3^2 - 4} dx = \frac{6}{5} dx = 1,2 dx;$$

Ҷавоб: B

9. Аз рӯи қоидаи Лопитал лимити функсияи

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^x}{x} \text{ - ро ёбед.}$$

A)  $-5$  B)  $-3$  C)  $0$  D)  $1$  E)  $4$

Ҳал. Номуайянии  $\frac{0}{0}$  ҷой дорад. Барои қушодани номуайяни аз сурат ва махраҷи қаср алоҳида - алоҳида ҳосила мегирем:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(e^{2x} - e^x)'}{x'} = \lim_{x \rightarrow 0} (2e^{2x} - e^x) = 2e^0 - e^0 = 2 - 1 = 1;$$

Ҷавоб: D

10. Ифодаи  $\sqrt[3]{30}$  - ро тақрибӣ (то саҳеҳии 0,01) ҳисоб кунед.

A) 3,11 B) 3,04 C) 3,07 D) 3,17 E) 3,43

Ҳал. Дар асоси формулаи

$$\sqrt[3]{x_0 + \Delta x} \approx \sqrt[3]{x_0} + \left( \sqrt[3]{x_0} \right)' \Delta x = \sqrt[3]{x_0} + \frac{1}{3\sqrt[3]{x_0^2}} \cdot \Delta x$$

қимати тақрибии  $\sqrt[3]{30}$  -ро меёбем.

$$\sqrt[3]{30} = \sqrt[3]{3^3 + 3} = \sqrt[3]{3^3 \left( 1 + \frac{3}{27} \right)} = 3\sqrt[3]{1 + \frac{1}{9}}.$$

Азбаски  $x_0 = 1$ ,  $\Delta x = \frac{1}{9}$  мебошад, пас,

$$3\left( \sqrt[3]{1 + \frac{1}{9}} \right) = 3\left( \sqrt[3]{1} + \frac{1}{3\sqrt[3]{1^2}} \cdot \frac{1}{9} \right) = 3\left( 1 + \frac{1}{27} \right) = 3 \cdot \frac{28}{27} = \frac{28}{9} \approx 3,11.$$

Ҷавоб: A



## Варианти 5.1

1. Ҳосилаи функсияи  $y = e^x \cdot \lg x$  ёфта шавад.

A)  $\frac{e^x \lg x}{x \ln x}$  B)  $e^x \left( \lg x + \frac{1}{x \ln 10} \right)$  C)  $e^x + \frac{1}{x \ln 10}$  D)  $e^x + \frac{1}{x}$  E)  $1 + \frac{1}{e^x \ln 10}$

2. Барои функсияи  $f(x) = 3x^2 + 5x - 1$  қимати ифодаи

$\frac{1}{3} f'(1) + 2f'(0)$  - ро ёбед.

A)  $-3\frac{1}{8}$  B)  $-2$  C)  $0$  D)  $10$  E)  $13\frac{2}{3}$

3. Ҳосилаи функсияи  $y = \sqrt{3x^2 + x + 5}$  дар нуқтаи  $x = 1$  ёфта шавад.

A)  $-\frac{1}{3}$  B)  $-4$  C)  $1$  D)  $\frac{7}{6}$  E)  $5$

4. Ба воситаи логарифмонӣ ҳосилаи функсияи

$y = (\sin x)^{\cos x}$  ёфта шавад.

A)  $-(\sin x)^{\cos x} (\operatorname{ctg} x \cos x - \ln(\sin x)^{\sin x})$  B)  $\sin x \ln \cos x$

C)  $\frac{1}{2} (\cos x)^{\sin x}$  D)  $-(\cos x)^{2 \sin x} \ln x$  E)  $-(\sin x)^{\ln \cos x}$

5. Ҳосилаи функсияи ношакори  $4x^2 - 5y + 1 = 0$  ёфта шавад.

A)  $x$  B)  $-3xy$  C)  $\frac{8}{5}x$  D)  $\frac{5}{6}x^2$  E)  $5xy$

6. Муодилаи расанда ба хати қачи  $y = x^2 - 2x + 1$  дар нуқтаи  $M(0;1)$  тартиб дода шавад.



A)  $y = -2x + 1$  B)  $y = 2x - 1$  C)  $y = x + 3$  D)  $y = -5x - 3$  E)  $y = 3x$

7. Функция  $y = \cos(2x + \pi)$  дода шуудааст. Қимати

$y''\left(-\frac{\pi}{2}\right)$  - ро ёбед.

A)  $-\frac{1}{2}$  B)  $-1$  C)  $0$  D)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  E)  $-4$

8. Дифференциали функция  $y = \ln(x^2 + 1)$  дар нуқтаи  $x = 1$  ҳисоб карда шавад.

A)  $-\frac{3}{8} dx$  B)  $\ln 5 dx$  C)  $dx$  D)  $\frac{1}{\ln 2} dx$  E)  $-\frac{2}{7} dx$

9. Аз рӯи қоидаи Лопитал лимити функция

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 10x + 25}{x - 5}$$

- ро ёбед.

A)  $-\frac{12}{27}$  B)  $0$  C)  $\frac{3}{14}$  D)  $-1$  E)  $9$

10. Ифодаи  $\sqrt{10}$  - ро тақрибӣ (то саҳеҳии 0,01) ҳисоб кунед.

A) 3.01 B) 3.11 C) 3.17 D) 3.22 E) 3.33

## Варианти 5.2

1. Ҳосилаи функсияи  $y = \frac{2x+1}{x-5}$  ёфта шавад.

A)  $\frac{4}{x+7}$    B)  $-\frac{x}{(x+5)^2}$    C)  $-\frac{11}{(x-5)^2}$    D)  $\frac{x}{(2x+1)^2}$    E)  $\frac{2x^2}{4x-7}$

2. Барои функсияи  $f(x) = 2^x \ln x$  қимати  $f'(1)$ -ро ёбед.

A)  $-\ln 2$    B)  $2$    C)  $-\frac{1}{2} \ln 2$    D)  $0$    E)  $1\frac{2}{3}$

3. Агар функсия  $y = 4x^3 - \frac{3}{2}x^2 + x$  бошад, решави

муодилаи  $f'(x) = 1$  ёфта шавад.

A)  $\left\{0; \frac{1}{4}\right\}$    B)  $\{0; 2\}$    C)  $\left\{-\frac{1}{5}; \frac{1}{9}\right\}$    D)  $\{-3\}$    E)  $\{-1; 8\}$

4. Ба воситаи логарифмонӣ ҳосилаи функсияи  $y = x^{\sin x}$  ёфта шавад.

A)  $-x^{\sin x} (\cos x - \sin x)$    B)  $x^{\cos x} \left(\ln x - \frac{1}{x}\right)$    C)  $\frac{1}{2} x^{\sin x} \ln x$

D)  $x^{\sin x} \left(\cos x \ln x + \frac{\sin x}{x}\right)$    E)  $x^{\cos x} \ln x$

5. Ҳосилаи функсияи ношқори  $3x + 4y + 11 = 0$  ёфта шавад.

A)  $-2x$    B)  $-\frac{3}{4}$    C)  $3x^2$    D)  $5x+1$    E)  $\frac{3}{13}$

6. Муодилаи расанда ба хати каҷи  $y = x^2 + 4x + 5$  дар нуқтаи  $M(-1; 2)$  тартиб дода шавад.

A)  $y=3x-1$  B)  $y=x+4$  C)  $y=5x$  D)  $y=-4x-7$  E)  $y=2x+4$

7. Функция  $y = (x+3)^{10}$  дода шудааст. Қимати  $y''(-2)$ -ро ёбед.

A)  $-5$  B)  $-\frac{3}{7}$  C)  $0$  D)  $90$  E)  $2\frac{1}{3}$

8. Дифференциали функцияи  $y = e^x \sqrt{2x^2 - 1}$  дар нуқтаи  $x = 1$  ҳисоб карда шавад.

A)  $3e dx$  B)  $(e+1)dx$  C)  $-dx$  D)  $\frac{1}{e} dx$  E)  $-e^2 dx$

9. Аз рӯи қоидаи Лопитал лимити функцияи

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{\sin x}$$

-ро ёбед.

A)  $-\frac{1}{\ln 2}$  B)  $1$  C)  $\ln 2$  D)  $-2 \ln 2$  E)  $\ln \frac{1}{2}$

10. Ифодаи  $\sqrt[3]{28}$  -ро тақрибӣ (то саҳҳии 0,01) ҳисоб кунед.

A) 3,01 B) 3,04 C) 3,12 D) 3,21 E) 3,42

### Варианти 5.3

1. Ҳосилаи функсияи  $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$  ёфта шавад.

A)  $-\frac{4x}{(x^2 - 1)^2}$  B)  $\frac{3}{(x^2 - 1)^2}$  C)  $-\frac{3x}{(x - 1)^2}$  D)  $\frac{x^2}{(x + 1)^2}$  E)  $-\frac{2x^2}{x - 1}$

2. Барои функсияи  $f(x) = x^2 \cos x$  қимати ифодаи

$f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$ -ро ёбед.

A)  $-\frac{2\pi}{3}$  B)  $-\frac{\pi^2}{4}$  C)  $-\frac{5\pi}{2}$  D) 0 E)  $\frac{2}{3}\pi^2$

3. Агар функсия  $y = \frac{1}{2}x^2 + 4x - 1$  бошад, решаи муодилаи  $2f'(x) = f(0)$  ёфта шавад.

A)  $\left\{-5; \frac{1}{7}\right\}$  B)  $\{0; -2\}$  C)  $\left\{-\frac{12}{5}; \frac{1}{8}\right\}$  D)  $\{15\}$  E)  $\{-4.5\}$

4. Ҳосилаи функсияи  $y = \sin^2\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$  дар нуқтаи  $x = -\pi$  ёфта шавад.

A)  $-\frac{1}{2}$  B)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$  C) 0 D)  $\frac{1}{2}$  E)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

5. Ба воситаи логарифмонӣ ҳосилаи функсияи  $y = (\sqrt{x})^x$  ёфта шавад.

A)  $(\sqrt{x})^r \ln x$  B)  $\frac{1}{2}(\sqrt{x})^r(\ln x + 1)$  C)  $(\sqrt{x})^r + \ln x$  D)  $\frac{(\sqrt{x})^r}{\ln x}$  E)  $\frac{2(\sqrt{x})^r}{\ln x + 1}$

6. Муодилаи расанда ба хати качи  $y = x^2 - 4x + 1$  дар нуктаи  $M(3; -2)$  тартиб дода шавад.

A)  $y = 2x - 8$  B)  $y = x + 1$  C)  $y = -5x - 2$  D)  $y = -4x - 7$  E)  $y = 3x - 3$

7. Функцияи  $y = \ln x^2$  дода шудааст. Қимати  $y''(-1)$  - ро ёбед.

A)  $-\ln 2$  B) 1 C) 0 D) -2 E)  $\frac{1}{3}$

8. Дифференсиали функцияи  $y = 2^x e^{x-1} - x^2$  дар нуктаи  $x = 1$  ҳисоб карда шавад.

A)  $e^2 dx$  B)  $\ln 4 dx$  C)  $-e \ln 2 dx$  D)  $\frac{2}{e} dx$  E)  $-e dx$

9. Аз рӯи қоидаи Лопитал лимити функцияи

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{1 - \cos x}$$

- ро ёбед.

A) -5 B)  $-\frac{4}{11}$  C) 2 D) -2 E)  $\infty$

10. Ифодаи  $\sqrt[3]{127}$  -ро тақрибӣ (то саҳсҳии 0,001) ҳисоб кунед.

A) 5.009 B) 5.027 C) 5.084 D) 5.101 E) 5.119

### Варианти 5.4

1. Ҳосилаи функсияи  $y = \frac{2x+3}{x-15}$  ёфта шавад.

A)  $\frac{4}{(x-15)^2}$  B)  $-\frac{33}{(x-15)^2}$  C)  $-\frac{x}{(x-15)^2}$  D)  $\frac{x^2}{(x-15)^2}$  E)  $\frac{2x^2+7}{(x-15)^2}$

2. Барои функсияи  $f(x) = x \ln x$  қимати ифодаи  $f'(e)$ -ро ёбед.

A)  $\ln 4$  B)  $-2$  C)  $-\frac{1}{2} \ln 3$  D)  $2$  E)  $e$

3. Агар функсия  $y = 3x^2 + 4x + 5$  бошад, решави муодилаи  $f'(x) = f(-1)$  ёфта шавад.

A)  $\{-10\}$  B)  $\{-2; 2\}$  C)  $\{0\}$  D)  $\{3\}$  E)  $\{21; 8\}$

4. Ҳосилаи функсияи  $y = \ln(x^2 - 5x + 7)$  дар нуқтаи  $x = 3$  ёфта шавад.

A)  $1$  B)  $\ln 5$  C)  $-\frac{2}{15}$  D)  $\frac{1}{2} \ln 3$  E)  $\frac{2}{5}$

5. Ҳосилаи функсияи ношқори  $3x + y - 7 = 0$  ёфта шавад.

A)  $2x$  B)  $-\frac{1}{4} \sqrt{x}$  C)  $x^2$  D)  $x+10$  E)  $-3$

6. Муодилаи расанда ба хати қачи  $y = 5x^2 + 2x$  дар нуқтаи  $M(-1; 3)$  тартиб дода шавад.

$$A) y = -8x - 5 \quad B) y = 2x - 1 \quad C) y = -5x + 2$$

$$D) y = x + 7 \quad E) y = 5x - 4$$

7. Ба воситаи логарифмонӣ ҳосилаи функсияи  $y = \left(\frac{1}{x}\right)^x$  ёфта шавад.

$$A) x^{-x} \ln x \quad B) \frac{1}{2}(x^{-x} + \ln x) \quad C) -x^{-x}(\ln x + 1) \quad D) \frac{x^{-x}}{\ln x} \quad E) \frac{2x^{-x}}{\ln x + 1}$$

8. Дифференсиали функсияи  $y = \sin^2(2x - \pi)$  дар нуктаи  $x = \frac{5\pi}{12}$  ҳисоб карда шавад.

$$A) -2dx \quad B) -\frac{\sqrt{2}}{2}dx \quad C) -\sqrt{3}dx \quad D) \frac{1}{2}dx \quad E) \frac{\sqrt{3}}{2}dx$$

9. Аз рӯи қоидаи Лопитал лимити функсияи

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + \operatorname{tg} x}{x + \sin x}$$

-ро ёбед.

$$A) -\frac{1}{2} \quad B) -1 \quad C) 0.2 \quad D) 1 \quad E) \frac{3}{2}$$

10. Ифодаи  $\ln 0,78$  - ро тақрибӣ (то саҳеҳии 0,01) ҳисоб кунед.

$$A) -0.05 \quad B) -0.78 \quad C) -0.24 \quad D) 0.11 \quad E) 0.41$$



### Варианти 5.5

1. Ҳосилаи функсияи  $y = 2\sqrt{x} \cdot e^x$  ёфта шавад.

$$A) \frac{e^x(1+x)}{\sqrt{x}} \quad B) -\frac{e^x}{2\sqrt{x}} \quad C) \frac{e^x+1}{x^2} \quad D) \frac{\sqrt{x}}{e^x} \quad E) \frac{2e^2(x-1)}{\sqrt{x}}$$

2. Барои функсияи  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + x - 5$  қимати ифодаи

$$\frac{1}{2}f'(0) + 3f'(2) \text{ ро ёбед.}$$

$$A) -3.5 \quad B) -1 \quad C) -\frac{1}{2} \quad D) 0.5 \quad E) 9.5$$

3. Агар функсия  $y = \sqrt{2x^2 + x + 1}$  бошад, решаи муодилаи  $f'(x) = f(-1)$  ёфта шавад.

$$A) \left\{-1; \frac{1}{2}\right\} \quad B) \{-5; 2\} \quad C) \left\{-\frac{1}{4}\right\} \quad D) \{1\} \quad E) \left\{1; \frac{3}{7}\right\}$$

4. Ба воситаи логарифмонӣ ҳосилаи функсияи  $y = x^{x^3}$  ёфта шавад.

$$A) -x^{x^3} \ln x \quad B) x^{x^3+2}(3 \ln x + 1) \quad C) \frac{1}{2}x^{x^3} \ln x$$

$$D) x^{x^3}(1 - \ln x) \quad E) -x^{x^3} \ln x$$

5. Ҳосилаи функсияи пошкори  $e^x - e^y + 2xy = 0$  ёфта шавад.

$$A) \frac{e^x(1+y)}{e^x-2y} \quad B) -\frac{e^x}{2y+1} \quad C) \frac{e^x+1}{x-e^y} \quad D) \frac{e^x+2y}{e^y-2x} \quad E) \frac{e^x+2y}{e^y-x}$$

6. Муодилаи расанда ба хати каҷи  $y = -3x^2 + x + 1$  дар нуқтаи  $M(1; -1)$  тартиб дода шавад.

A)  $y = -5x + 4$     B)  $y = 4x - 3$     C)  $y = 3x + 10$

D)  $y = -4x - 7$     E)  $y = x - 7$

7. Функцияи  $y = 5x^4 + x^3 - 2x^2 + 1$  дода шудааст. Қимати  $y''(-2)$ -ро ёбед.

A)  $-185$     B)  $-56$     C)  $10$     D)  $107$     E)  $224$

8. Дифференсиали функцияи  $y = \frac{1}{\cos x}$  дар нуқтаи  $x = \frac{\pi}{6}$  ҳисоб карда шавад.

A)  $-3dx$     B)  $\frac{2}{3}dx$     C)  $dx$     D)  $\frac{1}{3}dx$     E)  $4dx$

9. Аз рӯи қоидаи Лопитал лимити функцияи

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^3 + 2x^2 - 3x - 3}{x^3 - 3x^2 + x + 1}$$

-ро ёбед.

A)  $-20$     B)  $-12.5$     C)  $-6.5$     D)  $14$     E)  $38.5$

10. Ифодаи  $\sqrt{84}$  - ро тақрибӣ (то саҳеҳии 0,0001) ҳисоб кунед.

A) 9.1667    B) 9.1203    C) 9.2005    D) 9.2765    E) 9.0554

## Варианти 5.6

1. Ҳосилаи функсияи  $y = \frac{3x-1}{5x+3}$  ёфта шавад.

A)  $-\frac{3x}{(5x+3)^2}$  B)  $-\frac{x+14}{(5x+3)^2}$  C)  $\frac{14}{(5x+3)^2}$  D)  $\frac{x^2}{(5x+3)^2}$  E)  $\frac{2x^2-7}{(5x+3)^2}$

2. Агар функсия  $y = 5x^2 - 3x + 1$  бошад, решаи муодилаи  $f'(x) = f(1)$  ёфта шавад.

A)  $\{-1\}$  B)  $\{-2.5\}$  C)  $\emptyset$  D)  $\{0.6\}$  E)  $\{3\}$

3. Барои функсияи  $f(x) = e^{2x+1}$  қимати ифодаи  $-3f'\left(-\frac{1}{2}\right)$  -ро ёбед.

A)  $-6$  B)  $-\frac{3}{8}$  C)  $0$  D)  $0.5$  E)  $12.5$

4. Ба воситаи логарифмонӣ ҳосилаи функсияи  $y = (\lg x)^x$  ёфта шавад.

A)  $\ln \lg x - \cos x$  B)  $\ln \lg x + \frac{1}{\sin x}$  C)  $\frac{1}{2} \ln \frac{1}{\cos x}$   
D)  $\ln(\lg x + 1)$  E)  $-\ln \lg x + \frac{1}{\cos x}$

5. Ҳосилаи функсияи пошқори  $xy - 2e^x + e^y = 0$  ёфта шавад.

A)  $\frac{e^x(1-y)}{e^x - y}$  B)  $\frac{e^x + y}{e^y + x}$  C)  $\frac{e^y + 1}{x - e^x}$  D)  $\frac{e^x + 2y}{e^y - 2x}$  E)  $\frac{2e^x - y}{e^x + x}$

6. Муодилаи расанда ба хати қачи  $y = 2x^2 + 3x - 4$  дар

нуктаи  $M\left(\frac{1}{2}; -2\right)$  тартиб дода шавад.

$$A) y = 5x - 4.5 \quad B) y = -5x + 1 \quad C) y = -2x + 1\frac{1}{3}$$

$$D) y = -4x - \frac{3}{7} \quad E) y = \frac{5}{6}x - 7$$

7. Функцияи  $y = \cos^3 x$  дода шуудааст. Қимати  $y''(0)$ -ро ёбед.

$$A) -\frac{\sqrt{3}}{2} \quad B) -\frac{1}{2} \quad C) -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad D) 0 \quad E) -3$$

8. Дифференсиали функцияи  $y = \sqrt{3x^2 + 2x + 1}$  дар нуктаи  $x = 0$  ҳисоб карда шавад.

$$A) -\frac{1}{2} dx \quad B) dx \quad C) \frac{3}{\sqrt{5}} dx \quad D) \frac{1}{3} dx \quad E) \sqrt{5} dx$$

9. Аз рӯи қоидаи Лопитал лимити функцияи

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^4 - 3x^3 + 2x^2 - 10}{3x^4 + 2x^3 - 5x - 6}$$

-ро ёбед.

$$A) -28 \quad B) -\frac{3}{14} \quad C) -0.5 \quad D) 4 \quad E) 3$$

10. Ифодаи  $\sqrt[3]{78}$  - ро тақрибӣ (то саҳеҳии 0,001) ҳисоб кунед.

$$A) 4.292 \quad B) 4.165 \quad C) 4.308 \quad D) 4.214 \quad E) 4.378$$

### Варианти 5.7

1. Ҳосилаи функсияи  $y = \frac{\sin x}{1 - \cos x}$  ёфта шавад.

A)  $-\frac{1 + \sin x}{(1 - \cos x)^2}$  B)  $\frac{1}{\cos x - 1}$  C)  $\frac{1}{(1 - \cos x)^2}$  D)  $\frac{\sin x}{(1 - \cos x)^2}$  E)  $-\frac{\sin x}{1 - \cos x}$

2. Агар функсия  $f(x) = x^2 + 5x + 8$  бошад, решави Муодилаи  $f'(x) = f(0)$  ёфта шавад.

A)  $\{-1\}$  B)  $\{-2.5\}$  C)  $\emptyset$  D)  $\{1.5\}$  E)  $\{6\}$

3. Барои функсияи  $f(x) = \sqrt{x^2 + x + 3}$  қимати ифодаи  $-6f'(2)$  - ро ёбед.

A)  $-5$  B)  $-\frac{3}{7}$  C)  $1$  D)  $\frac{4}{9}$  E)  $12$

4. Ба воситаи логарифмонӣ ҳосилаи функсияи  $y = x^{\sin x}$  ёфта шавад.

A)  $x^{\sin x} \sin x \cdot \ln x$  B)  $x^{\sin x} \left( \sin x - \frac{1}{x} \right)$  C)  $x^{\sin x} \left( \ln x + \frac{\cos x}{x} \right)$   
 D)  $x^{\sin x} (\ln x + \cos x)$  E)  $x^{\sin x} \left( \ln x \cdot \cos x + \frac{\sin x}{x} \right)$

5. Ҳосилаи функсияи ношқори  $x^2 - 2y + xy = 0$  ёфта шавад.

A)  $\frac{x-14}{y+7}$  B)  $\frac{x-5}{(y+5)^2}$  C)  $-\frac{1-2y}{3x+2}$  D)  $\frac{2x+y}{2-x}$  E)  $\frac{x+y}{2y-x}$

6. Муодилаи расанда ба хати қачи  $y = \ln x$  дар нуқтаи

$M(1;0)$  тартиб дода шавад.

A)  $y = -x - 1.5$     B)  $y = x + 1$     C)  $y = x - 1$

D)  $y = 2x - 1$     E)  $y = \frac{1}{6}x - 3$

7. Функцияи  $y = \cos 3x$  дода шудааст. Қимати  $y''\left(\frac{\pi}{3}\right)$ -ро ёбед.

A)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$     B)  $-\frac{1}{2}$     C) 0    D) 0.7    E) 9

8. Дифференсиали функцияи  $y = \ln 3 \log_3(x + 7)$  дар нуқтаи  $x = -6$  ҳисоб карда шавад.

A)  $dx$     B)  $-2dx$     C)  $\frac{1}{\ln 3} dx$     D)  $\frac{1}{3} dx$     E)  $2 \ln 3 dx$

9. Аз рӯи қоидаи Лопитал лимити функцияи

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos 2x}$$

- ро ёбед.

A) -1    B) 0.5    C) 0    D)  $-4\frac{1}{6}$     E)  $\frac{1}{3}$

10. Ифодаи  $\sqrt{26}$  - ро тақрибӣ (то саҳҳии 0,01) ҳисоб кунед.

A) 5.01    B) 5.28    C) 5.10    D) 5.41    E) 5.08

## Варианги 5.8

1. Ҳосилаи функсияи  $y = (2x+3)(x-5)$  ёфта шавад.

A)  $x^2 - 1$  B)  $-4x + 3$  C)  $4x - 7$  D)  $3x^2 + 2$  E)  $-2x^2 - 3$

2. Агар функсия  $y = 2x^3 - 2x^2 - 2x + 1$  бошад, решаи муодилаи  $f'(x) = 0$  ёфта шавад.

A)  $\{-3\}$  B)  $\left\{-\frac{1}{3}; 1\right\}$  C)  $\emptyset$  D)  $\{\pm 4\}$  E)  $\{5\}$

3. Барои функсияи  $f(x) = \operatorname{tg}\left(2x - \frac{\pi}{3}\right)$  қимати ифодаи

$\frac{3}{2}f'\left(\frac{\pi}{4}\right)$ -ро ёбед.

A) 4 B)  $-\frac{3\sqrt{3}}{7}$  C) 0 D)  $\frac{1-\sqrt{3}}{3\sqrt{3}}$  E)  $\frac{2+\sqrt{3}}{8}$

4. Ба воситаи логарифмонӣ ҳосилаи функсияи  $y = x^{e^x}$  ёфта шавад.

A)  $x^{e^x} (\ln x - x)$  B)  $x^{e^x} \cdot e^x \left(\ln x + \frac{1}{x}\right)$  C)  $x^{e^x} e^x \ln x$

D)  $x^{e^x} \cdot e^x$  E)  $-x^{e^x} \left(x + \frac{1}{x}\right)$

5. Ҳосилаи функсияи ношқори  $2x - xy + 3y = 0$  ёфта шавад.

A)  $\frac{x-1}{y+3}$  B)  $\frac{x-4}{(y-3)^2}$  C)  $-\frac{1-y}{5x+2}$  D)  $\frac{x-y}{(x+y)^2}$  E)  $\frac{y-2}{3-x}$



6. Муодилаи расанда ба хати қачи  $y = e^x$  дар нуқтаи  $M(0;1)$  тартиб дода шавад.

A)  $y = 2x - 5$     B)  $y = -2x + 1$     C)  $y = 2x + \frac{1}{3}$

D)  $y = x + 1$     E)  $y = \frac{1}{6}x - 1$

7. Функцияи  $y = \sin 2x$  дода шудааст. Қимати  $y''\left(\frac{\pi}{2}\right)$ -ро ёбед.

A)  $-1$     B)  $-\frac{1}{2}$     C)  $0$     D)  $\frac{1}{2}$     E)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

8. Дифференсиали функцияи  $y = e^{x^2+x-1}$  дар нуқтаи  $x = -1$  ҳисоб карда шавад.

A)  $-\frac{1}{e} dx$     B)  $e^2 dx$     C)  $\frac{e}{\sqrt{2}} dx$     D)  $-\frac{1}{e^2} dx$     E)  $\frac{1}{e+1} dx$

9. Аз рӯи қоидаи Лопитал лимити функцияи

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 2x^3 + x^2 - x - 2}{x^4 + x^3 - 2x^2 + x - 18}$$

-ро ёбед.

A)  $-2$     B)  $\frac{11}{37}$     C)  $-0.5$     D)  $4$     E)  $\frac{13}{5}$

10. Ифодаи  $\sqrt[3]{65}$  - ро тақрибӣ (то саҳҳии 0,0001) ҳисоб кунед.

A) 4,0201    B) 4,1006    C) 4,0208    D) 4,1233    E) 4,0087

## Варианти 5.9

1. Ҳосилаи функсияи  $y = \frac{2x^2 + x - 3}{2x + 3}$  ёфта шавад.

A)  $-\frac{4x}{(2x+3)^2}$  B)  $\frac{3}{2x+3}$  C) 1 D)  $\frac{x^2-1}{(2x+3)^2}$  E) -5

2. Агар функсия  $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 5x + 1$  бошад, решаи муодилаи  $f'(x) = f(0)$  ёфта шавад.

A)  $\{-2,3\}$  B)  $\{\pm 3\}$  C)  $\{1\}$  D)  $\{0,4\}$  E)  $\{-2,5\}$

3. Барои функсияи  $f(x) = x \lg x$  қимати ифодаи  $2[f'(0) - 3f'(\pi)]$  - ро ёбед.

A)  $-\frac{\pi}{3}$  B)  $-\frac{3\pi}{4}$  C) 0 D)  $2\pi$  E)  $-6\pi$

4. Ба воситаи логарифмонӣ ҳосилаи функсияи  $y = x^{\sqrt{x}}$  ёфта шавад.

A)  $(\sqrt{x})^x \ln x$  B)  $x^{\sqrt{x}} \cdot \frac{\ln x + 2}{2\sqrt{2}}$  C)  $x^{\sqrt{x}} \left( \frac{\sqrt{x}}{\ln x} + 1 \right)$  D)  $\frac{x^{\sqrt{x}}}{2 \ln x}$  E)  $\frac{2x^{\sqrt{x}}}{\ln x + 1}$

5. Ҳосилаи функсияи ноопқори  $2x^2 + y - 5xy = 0$  ёфта шавад.

A)  $\frac{x-1}{y+2}$  B)  $\frac{x-5y}{(y+1)^2}$  C)  $-\frac{x-2y}{3x+2}$  D)  $\frac{5y-4x}{1-5x}$  E)  $\frac{x+y}{2-x}$

6. Муодилаи расанда ба хати қачи  $y = \frac{1}{x}$  дар нуқтаи

$M(1;1)$  тарғиб дода шавад.

$$A) y = 2x - \frac{2}{3} \quad B) y = \frac{1}{6}x + 1 \quad C) y = -x - \frac{3}{5}$$

$$D) y = -\frac{2}{11}x - \frac{1}{7} \quad E) y = -x + 2$$

7. Функция  $y = \cos 2x$  дода шудааст. Қимати  $y''\left(\frac{\pi}{4}\right)$ -ро ёбед.

$$A) -1 \quad B) -\frac{\sqrt{2}}{2} \quad C) \frac{1}{2} \quad D) 0 \quad E) \frac{\sqrt{3}}{2}$$

8. Дифференсиали функцияи  $y = \ln x^2$  дар нуқтаи  $x = e$  ҳисоб карда шавад.

$$A) -e^2 dx \quad B) -dx \quad C) -5dx \quad D) \frac{1}{e^2} dx \quad E) \frac{2}{e} dx$$

9. Аз рӯи қоидаи Лопитал лимити функцияи

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos x}{x^2}$$

-ро ёбед.

$$A) -\frac{3}{2} \quad B) -1 \quad C) 2 \quad D) \frac{3}{17} \quad E) \infty$$

10. Ифодаи  $\sqrt[4]{87}$ -ро тақрибӣ (то саҳеҳии 0,01) ҳисоб кунед.

$$A) 3,01 \quad B) 3,27 \quad C) 3,11 \quad D) 3,06 \quad E) 3,32$$

### Варианти 5.10

1. Ҳосилаи функсияи  $y = \frac{2x^2 + 7x - 15}{2x - 3}$  ёфта шавад.

A)  $\frac{4}{(2x-3)^2}$     B) 1    C)  $-\frac{x}{2x-3}$     D)  $\frac{x^2}{(2x-3)^2}$     E)  $\frac{3}{5}$

2. Барои функсияи  $f(x) = \frac{\sin x + 1}{\cos x}$  қимати ифодаи

$\frac{1}{2} f' \left( \frac{\pi}{6} \right) \cdot f'(\pi)$ -ро ёбед.

A) -1    B)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$     C) 0    D) 1    E)  $\frac{1}{2}$

3. Ҳосилаи функсияи  $y = \sqrt{2x^2 + x + 3}$  дар нуқтаи  $x = -1$  ёфта шавад.

A)  $-\frac{1}{12}$     B) -3.5    C)  $-\frac{3}{4}$     D)  $\frac{3}{8}$     E) 2

4. Ба воситаи логарифмонӣ ҳосилаи функсияи

$y = (x-1)^x$  дар нуқтаи  $x = 2$  ёфта шавад.

A) 2    B)  $-\ln 2$     C)  $\frac{1}{\ln 2}$     D) 1    E)  $2 \ln 2$

5. Ҳосилаи функсияи поинқори  $-x^2 + 5x + xy = 0$  ёфта шавад.

A)  $\frac{x-1}{y+1}$     B)  $\frac{2x-y}{(x+1)^2}$     C)  $-\frac{x-y}{x+2}$     D)  $\frac{2x-y+5}{1-5x}$     E)  $\frac{2x-y-5}{x}$

6. Муодилаи расанди ба хати қачи  $y = \frac{2}{x}$  дар нуқтаи

$M(2;1)$  тарғиб дода шавад.

$$A) y = -2x + \frac{1}{3} \quad B) y = \frac{1}{3}x + 10 \quad C) y = -\frac{1}{2}x + 2$$

$$D) y = -\frac{2}{9}x - \frac{1}{3} \quad E) y = x + 1$$

7. Функция  $y = \sin\left(\frac{1}{2}x - \frac{\pi}{2}\right)$  дода шудааст. Қимати

$y''\left(\frac{3\pi}{2}\right)$ -ро ёбед.

$$A) -\frac{\sqrt{2}}{8} \quad B) -\frac{\sqrt{2}}{5} \quad C) \frac{1}{2} \quad D) 0 \quad E) \frac{\sqrt{3}}{2}$$

8. Дифференциали функцияи  $y = \ln(x^2 - 3)$  дар нуктаи  $x = 4$  ҳисоб карда шавад.

$$A) -\frac{2}{7} dx \quad B) \frac{8}{13} dx \quad C) -4 dx \quad D) dx \quad E) 3 dx$$

9. Аз рӯи қоидаи Лопитал лимити функцияи

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x + \sin 2x}{x - \sin x}$$

-ро ёбед.

$$A) -10\frac{3}{2} \quad B) -5 \quad C) 2\frac{1}{8} \quad D) 0 \quad E) \infty$$

10. Ифодаи  $\sqrt[4]{280}$ -ро тақрибӣ (то саҳҳии 0,01) ҳисоб кунед.

$$A) 4,01 \quad B) 4,05 \quad C) 4,09 \quad D) 4,15 \quad E) 4,24$$

## Саволҳои назариявӣ

1. Ҳосилаи функсия дар нукта гуфта, чиро меноманд ?  
Ҳосилаи функсияро аналитикӣ нависед.
2. Маънои геометрии ҳосиларо шарҳ диҳед ?
3. Маънои физикии ҳосиларо шарҳ диҳед ?
4. Маънои иқтисодии ҳосиларо шарҳ диҳед ?
5. Қоидаҳои асосии ҳосиларо аз худ намуда, онро шарҳ диҳед ?
6. Ҷадвали ҳосилаҳои функсияҳои элементариро аз худ намоед ?
7. Формулаи муодилаҳои расанда ва нормалро ба хати қачи ҳамвор дар нуктаи  $M(x_0, y_0)$  нависед ?
8. Тарзи ҳисоб намудани ҳосилаи функсияи мураккабро шарҳ диҳед ва формулаи онро нависед ?
9. Тарзи ҳисоб намудани ҳосилаи функсияи ношарҳро шарҳ диҳед ?
10. Тарзи ҳисоб намудани ҳосилаи функсияи чаппаро шарҳ дода, формулаашро нависед ?
11. Тарзи ҳисоб намудани ҳосилаи функсияи параметри додашударо шарҳ дода, формулаашро нависед ?
12. Тарзи бо воситаи логорифмонӣ ёфтани ҳосилаи функсия - ро шарҳ диҳед ?
13. Таърифи ҳосилаи тартиби олиро дода, формулаи  $y^{(n)} = (y^{(n-1)})'$  - ро маънидод намоед ?
14. Таърифи дифференсиали функсияро диҳед ва онро аналитикӣ нависед ?
15. Маънои геометрии дифференсиал аз ҷиҳати иборат аст ?
16. Қоидаҳои асосии ҳисоб кардани дифференсиалро нависед ва онҳоро шарҳ диҳед ?
17. Ҷадвали дифференсиали функсияҳои асосии элементариро аз ёд намоед ?
18. Теоремаҳои асосии ҳисоби дифференсиалӣ ( теоремаҳои Ферма, Ролл ва Лагранж ) - ро баён кунед ?
19. Таърифи дифференсиали тартиби олиро дода, формулаи  $d^n y = f^{(n)}(x)dx^n$  - ро маънидод намоед ?

20. Формулаи бо ёрии дифференсиал тақриби ҳисоб намудани қимати функсияро нависед ?
21. Қоидаи Лопиталро шарҳ диҳед. Барои куподани кадом номуайяниҳо он татбиқ карда мешавад ?
22. Чандирии функсия нисбат ба тағйирёбандаи  $x$  гуфта, чиро меноманд ?
23. Хосиятҳои функсияи чандириро шарҳ диҳед ?
24. Чандирии талаботро нисбат ба парх шарҳ диҳед.
25. Чандирии пешниҳодро нисбат ба парх шарҳ диҳед.
26. Чандирии талабот нисбат ба даромад шарҳ дода шавад.
27. Чандирии хароҷоти пурра ва миёна нисбат ба ҳаҷми маҳсулот шарҳ дода шавад.

### Адабиёт

1. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. Часть 1, глава 7, стр.178-201,242-243, часть 2, раздел 2,стр.184-204.М., ЮНИТИ ,2007г.
2. Курбанов И.К., Нурублюев М.Н. Решение экономических задач математическими методами. Глава 4,стр.96-109. Душанбе, 2009г.
3. Мантуров О.В., Матвеев Н.М. Курс высшей математики. Глава 3, стр.189-223, М., Высшая школа, 1986г.
4. Маркович Э.С. Курс высшей математики. Глава 7,стр.121-162, М., Росвузиздат, 1963г.
5. Мирзоахмедов Х.Р., Шукуров Х.Р. Фаслҳои мухтасари математикаи олий. Боби 6, сах.219-236. Душанбе, Девагитч, 2004 с.
6. Муртазоев Д., Камолитдинов Ч. Математикаи олий. Қисми 2, фасли 2,сах.55-114. Душанбе. Шарқи озод, 2002с.
7. Рӯзметов Э.Р., Хаимов Н.Б. Курси мухтасари анализи математикӣ. Қисми 1, боби 6,сах154-222. Душанбе, Маориф, 1977с
8. Сафаров Ч.С. Асосҳои математикаи олий. Қисми 1, боби 4.сах.141-182, Душанбе, Олами китоб, 2010с.
9. Юсупов С ва дигарон. Нишондоҳои методӣ ва суноришҳои мустақилона аз математика. сах.85-117, Душанбе, Империял-групп, 2008.



Қорҳои мустақилонаи тести №6  
аз боби «Татқиқи функция»

Ҳалли мисолҳои тести намунавӣ

1. Соҳаи муайянии функцияи  $y = \sqrt{\ln(x^2 + 2x + 1)}$  ёфта шавад.

A)  $(-\infty; -2] \cup [0; +\infty)$  B)  $[-2; 0]$  C)  $(-\infty; 0]$  D)  $(-\infty; -3] \cup [3; +\infty)$  E)  $[-2; +\infty)$

Ҳал. Ҳалли системаи нобаробарҳои

$$\begin{cases} \ln(x^2 + 2x + 1) \geq 0 \\ x^2 + 2x + 1 > 0 \end{cases}$$

соҳаи муайянии функцияро қаноат мекунад. Бинобар ин

$$\begin{cases} \ln(x^2 + 2x + 1) \geq 0 \\ x^2 + 2x + 1 > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \ln(x^2 + 2x + 1) \geq \ln 1 \\ x^2 + 2x + 1 > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + 2x + 1 \geq 1 \\ x^2 + 2x + 1 > 0 \end{cases}$$

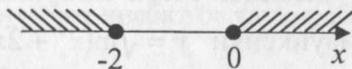
$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + 2x \geq 0 \\ x^2 + 2x > -1 \end{cases} \Rightarrow x^2 + 2 \geq 0 \Leftrightarrow x(x+2) \geq 0$$

Нобаробариро бо методи интервалҳо ҳал мекунем. Сифрҳои функцияи  $f(x) = x(x+2)$  - ро меёбем :

$$x(x+2) = 0 \Rightarrow x_1 = -2; x_2 = 0$$

Аломати функцияро дар фосилаҳои  $(-\infty; -2)$ ,  $(-2; 0)$  ва  $(0; +\infty)$  муайян мекунем. Барои ин аз ҳар як аз ин фосилаҳо адади ихтиёриро интихоб намуда, ба функция мегузорем. Масалан, аз фосилаи  $(-\infty; -2)$  адади  $x = -3$  - ро интихоб мекунем, он гоҳ  $f(-3) = -3(-3+2) = 3 > 0$  мешавад. Пас, дар ин фосила аломати функция мусбат аст. Бо ҳамин тарз, нишон додан мумкин аст, ки дар фосилаи  $(-2; 0)$  аломати функция манфӣ ва дар фосилаи  $(0; +\infty)$  аломати функция мусбат мешавад. Аз ин ҷо ним-

интервалҳои  $(-\infty; -2]$  ва  $[0; +\infty)$  ҳалли нобаробарӣ мешаванд. Бинобар ин  $x \in (-\infty; -2] \cup [0; +\infty)$  соҳаи муайянии функция мешавад.



Ҷавоб: А

2. Дар кадом нуқтаи  $x$  функцияи  $y = \frac{x^2 + 5}{x^2 - 1}$  қаниши беохир дорад?

- А)  $x = 0$     В)  $x = \pm 4$     С)  $x = \pm 1$     Д)  $x = 5$     Е)  $x = 0$

Ҳал. Махраҷи каср ҳангоми  $x = \pm 1$  будан ба сифр баробар аст. Бинобар ин функция дар нуқтаҳои  $x = \pm 1$  қаниши беохир дорад.

Ҷавоб: С

3. Нуқтаи буриши графики функцияи  $y = \sqrt{2x+1}$  - ро бо тирҳои координатӣ ёбед.

- А)  $(0;3)$     В)  $(1;0)$     С)  $(0;-3)$ ,  $(\frac{1}{2};0)$     Д)  $(0;2)$     Е)  $(-\frac{1}{2};0)$ ,  $(0;1)$

Ҳал. Нуқтаи буриши графики функцияро бо тирҳои ордината муайян мекунем :

$$x = 0, \quad y(0) = \sqrt{2 \cdot 0 + 1} = 1$$

Пас, нуқтаи А  $(0;1)$  нуқтаи буриши графики функция бо тирҳои ордината  $0y$  мешавад.

Нуқтаи буриши графики функцияро бо тирҳои абсциса муайян мекунем :

$$y = 0, \quad \sqrt{2x+1} = 0 \Rightarrow 2x+1 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

Пас, нуқтаи  $B\left(-\frac{1}{2}; 0\right)$  нуқтаи буриши графики функсия бо тири абссиса  $0x$  мебошад.

Ҷавоб: E

4. Нуқтаҳои критикии функсияи  $y = \sqrt{x^2 - 9}$  ёфта шавад.

A)  $x = 4$  B)  $x = \pm 3; 0$  C)  $x = \pm 9$  D)  $x = 6$  E)  $x = -1; 2$

Ҳал.

1) Ҳосилаи функсияро меёбем :

$$y' = \left(\sqrt{x^2 - 9}\right)' = \frac{(x^2 - 9)'}{2\sqrt{x^2 - 9}} = \frac{2x}{2\sqrt{x^2 - 9}} = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 9}};$$

2) Нуқтаҳои критикии функсияро меёбем :

$$y' = 0 \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{x^2 - 9}} = 0 \Rightarrow x = 0; \quad (x \neq \pm 3)$$

Инак,  $x = 0$  нуқтаи критикии функсия аст. Азбаски дар нуқтаҳои  $x = \pm 3$  ҳосилаи функсия мавҷуд нест, бинобар ин онҳо низ нуқтаҳои критикии функсия ба ҳисоб меравад. Пас,  $x = \pm 3; 0$  – нуқтаҳои критикии функсия.

Ҷавоб: B

5. Ҳосилаи афзуншавии функсияи  $y = \frac{x}{e^x}$  муайян карда шавад.

A)  $(-\infty; 1)$  B)  $(-1; 1)$  C)  $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$

D)  $(1; +\infty)$  E)  $\left(-\frac{1}{2}; 0\right) \cup \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$

Ҳал.

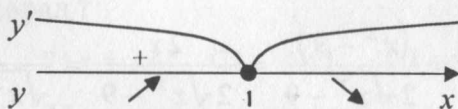
1) Ҳосилаи функсияро меёбем :

$$y' = \left(\frac{x}{e^x}\right)' = \frac{x' \cdot e^x - x \cdot (e^x)'}{(e^x)^2} = \frac{e^x - xe^x}{e^{2x}} = \frac{e^x(1-x)}{e^{2x}} = \frac{1-x}{e^x};$$

2) Нуқтаи критикии функсияро мсбем:

$$y' = 0 \Rightarrow \frac{1-x}{e^x} = 0 \Rightarrow 1-x = 0 \Rightarrow x = 1;$$

3) Дар мавриди  $x > 1$  будан, ҳосилаи функсия  $y' < 0$  ва дар мавриди  $x < 1$  будан, ҳосила  $y' > 0$  аст. Азбаски дар фосилаи  $(-\infty; 1)$  аломати ҳосилаи функсия мусбат аст, пас, функсия дар ин фосила афзуншаванда мебошад.



Ҷавоб: А

6. Экстремуми функсияи  $f(x) = \frac{4}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 1$  бо ёрии ҳосилаи тартиби якум ёфта шавад.

$$A) y_{\min} = y(1) = \frac{11}{6} \quad B) y_{\max} = y(2) = \frac{29}{3} \quad C) y_{\max} = y(0) = 1; y_{\min} = y\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{95}{96};$$

$$D) y_{\min} = y(-2) = -3; y_{\max} = y(-1) = -\frac{5}{6} \quad E) y_{\max} = y(4) = 30;$$

Ҳал.

1) Ҳосилаи функсияро мсбем:

$$f'(x) = \left( \frac{4}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 1 \right)' = 4x^2 - x;$$

2) Нуқтаҳои критикии функсияро мсбем:

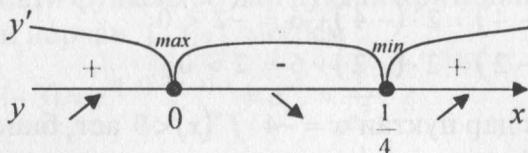
$$f'(x) = 0 \Rightarrow 4x^2 - x = 0 \Rightarrow x(4x - 1) = 0 \Rightarrow x_1 = 0; x_2 = \frac{1}{4};$$

3) Дар фосилаҳои  $(-\infty; 0)$  ва  $\left(\frac{1}{4}; +\infty\right)$   $f'(x) > 0$  ва дар

фосилаи  $\left(0; \frac{1}{4}\right)$   $f'(x) < 0$  аст. Азбаски дар нуқтаи  $x = 0$

аломати ҳосила аз мусбат ба манфӣ иваз мешавад, бинобар ин,  $x = 0$  нуқтаи максимуми функсия аст.

Нуқтаи  $x = \frac{1}{4}$  нуқтаи минимум мешавад, чунки дар ин нуқта аломати ҳосилаи функсия аз манфӣ ба мусбат иваз мешавад.



Қиматҳои экстремалиро меёбем :

$$y_{\max} = y(0) = 1; \quad y_{\min} = y\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{95}{96}$$

Ҷавоб: С

7. Экстремуми функсияи  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 3x^2 + 8x - 1$  бо ёрии ҳосилаи тартиби дуум ёфта шавад.

A)  $y_{\min} = y(-5) = -11$  B)  $y_{\max} = y(-3) = \frac{11}{7}$  C)  $y_{\max} = y(-1) = \frac{31}{3}; y_{\min} = y(0) = -1;$

D)  $y_{\min} = y(-2) = -7\frac{2}{3}; y_{\max} = y(-4) = -6\frac{1}{3}$  E)  $y_{\max} = y(10) = 120$

Ҳал.

1) Ҳосилаи тартиби якуми функсияро меёбем :

$$f'(x) = \left( \frac{1}{3}x^3 + 3x^2 + 8x - 1 \right)' = x^2 + 6x + 8$$

2) Нуқтаҳои критикӣи функсияро меёбем :

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x^2 + 6x + 8 = 0;$$

$$D = 6^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8 = 36 - 32 = 4;$$

$$x_{1,2} = \frac{-6 \pm 2}{2}; \quad x_1 = -4; \quad x_2 = -2;$$

3) Ҳосилаи тартиби дууми функсияро меёбем :

$$f''(x) = (x^2 + 6x + 8)' = 2x + 6;$$

4) Қимати ҳосилаи тартиби дуюми функцияро дар нуқтаҳои критикӣ меёбем :

$$f''(-4) = 2 \cdot (-4) + 6 = -2 < 0;$$

$$f''(-2) = 2 \cdot (-2) + 6 = 2 > 0;$$

Азбаски дар нуқтаи  $x = -4$   $f''(x) < 0$  аст, бинобар функцияи  $f(x)$  дарои максимум мебошад. Дар ҳолати  $x = -2$  будан, функция минимум дорад.

Қиматҳои экстремалиро меёбем :

$$y_{\max} = y(-4) = -6\frac{1}{3}; \quad y_{\min} = y(-2) = -7\frac{2}{3}$$

Ҷавоб: D

8. Қиматҳои калонтарин ва хурдтарини функцияи

$f(x) = e^{2x^2+8x-1}$  дар порчаи  $[-3; 0]$  ёфта шавад.

$$A) f_{\text{хурдтарин}} = f(-2) = \frac{1}{9}; \quad f_{\text{калонтарин}} = f(0) = \frac{1}{e};$$

$$B) f_{\text{хурдтарин}} = f(-3) = \frac{1}{e^7}; \quad f_{\text{калонтарин}} = f(0) = \frac{1}{e};$$

$$C) f_{\text{хурдтарин}} = f(-2) = \frac{1}{9}; \quad f_{\text{калонтарин}} = f(-3) = \frac{1}{e^7};$$

$$D) f_{\text{хурдтарин}} = f(-3) = \frac{1}{e^7}; \quad f_{\text{калонтарин}} = f(-1) = \frac{1}{e^2};$$

$$E) f_{\text{хурдтарин}} = f(-1) = \frac{1}{e^2}; \quad f_{\text{калонтарин}} = f(0) = \frac{1}{e};$$

Ҳал.

1) Ҳосилаи функцияро меёбем:

$$f'(x) = (e^{2x^2+8x-1})' = (2x^2 + 8x - 1)' e^{2x^2+8x-1} = (4x + 8)e^{2x^2+8x-1};$$

2) Нуқтаҳои критикӣи функцияро меёбем :

$$f'(x) = 0 \Rightarrow (4x + 8)e^{2x^2 + 8x - 1} = 0;$$

$$4x + 8 = 0 \Rightarrow x = -\frac{8}{4} \Rightarrow x = -2; \quad e^{x^2 + 8x - 1} > 0 \Rightarrow x \in \emptyset;$$

3) Қимати функсияро дар нуқтаи критикии  $x = -2$  ва нуқтаҳои порчаи  $[-3; 0]$  меёбем:

$$f(-3) = e^{2(-3)^2 + 8(-3) - 1} = e^{-7} = \frac{1}{e^7};$$

$$f(-2) = e^{2(-2)^2 + 8(-2) - 1} = e^{-9} = \frac{1}{e^9};$$

$$f(0) = e^{-1} = \frac{1}{e};$$

Пас, қимати хурдтарини функсия дар порча  $x = -2$  ва калонтарини  $x = 0$  мебошад:

$$f_{\text{хурдатарин}} = f(-2) = \frac{1}{e^9}; \quad f_{\text{калонтарин}} = f(0) = \frac{1}{e};$$

Ҷавоб: А

9. Фосилаи барҷастагии функсияи  $y = (x + 5)^5$  ёфта шавад.

$$A) (-\infty; 5) \quad B) (-\infty; -2) \quad C) \left(-\frac{2}{3}; +\infty\right) \quad D) (1; +\infty) \quad E) \left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$$

Ҳал.

1) Ҳосилаҳои  $y'$  ва  $y''$ -ро меёбем:

$$y' = [(x + 2)^3]' = 5(x + 2)^4;$$

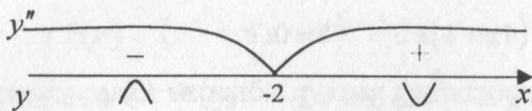
$$y'' = [5(x + 2)^4]' = 20(x + 2)^3;$$

2) Решаҳои муодилаи  $y'' = 0$  меёбем:

$$y'' = 0 \Rightarrow 20(x + 2)^3 = 0 \Rightarrow x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2;$$

3) Барои  $x < -2$   $y'' < 0$  ва барои  $x > -2$   $y'' > 0$  мебошад. Пас, графикаи функсия дар фосилаи  $(-\infty; -2)$  барҷаста ва дар фосилаи  $(-2; +\infty)$  фуруҳамида мебошад.





Ҷавоб: B

10. Асимптотҳои моили графיקи функсияи  $f(x) = \frac{x^2}{5x-1}$

ёфта шавад.

A)  $y = 2x + 1$     B)  $y = \frac{2}{7}x - 1$     C)  $y = -x + \frac{1}{2}$

D)  $y = \frac{1}{3}x + \frac{1}{5}$     E)  $y = \frac{1}{5}x + \frac{1}{25}$

Ҳал. Функсия дар нуқтаи  $x = \frac{1}{5}$  каҷии беохир дорад :

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{5} \pm 0} f(x) = \pm \infty.$$

Бинобар ин, хати ростии  $x = 1/5$  асимптотҳои вертикалӣ (амудӣ) - и функсия мебошад. Барои ёфтани асимптотҳои моили графיקи функсия  $y = kx + b$  аз формулаҳои

$$k = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x)}{x} \quad \text{ва} \quad b = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} [f(x) - kx]$$

истифода мебарем. Инак,

$$k = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left( \frac{x^2}{5x-1} \cdot \frac{1}{x} \right) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x}{5x-1} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{1}{5 - \frac{1}{x}} = \frac{1}{5};$$

$$b = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left( \frac{x^2}{5x-1} - \frac{x}{5} \right) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{5x^2 - 5x^2 + x}{5(5x-1)} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x}{25x-5} = \frac{1}{25};$$

Ҳамин тариқ, хати ростии  $y = \frac{1}{5}x + \frac{1}{25}$  асимптотҳои моили графיקи функсия мебошад.

Ҷавоб: E

## Варианти 6.1

1. Соҳаи муайяни функсияи  $y = \frac{x^2 - 1}{2x^2 + 1}$  ёфта шавад.

A)  $(-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$  B)  $[-1; 1]$  C)  $(-\infty; -1]$  D)  $[1; +\infty)$  E)  $(-\infty; +\infty)$

2. Дар қадом нуқтаи  $x$  функсияи  $y = \frac{x^2 - 1}{x + 3}$  қаниши  
беохир дорад?

A)  $x = -3$  B)  $x = \pm 1$  C)  $x = \frac{1}{3}$  D)  $x = 3$  E)  $x = 0$

3. Нуқтаҳои буриши графикаи функсияи  $y = x^2 - 2x - 15$   
бо тири ордината ёфта шавад.

A)  $(0; -6)$  B)  $(0; -\frac{1}{6})$  C)  $(0; -15)$  D)  $(0; \frac{2}{3})$  E)  $(0; 1)$

4. Нуқтаҳои критикии функсияи  $y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 2x + 1$   
ёфта шавад.

A)  $x = -1; 4$  B)  $x = -2; 0,5$  C)  $x = \pm 3$  D)  $x = 5$  E)  $x = 12$

5. Фосилаҳои афзуншавии функсияи  $y = \frac{x}{e^x}$  муайян  
карда шавад.

A)  $(-\infty; -2)$  B)  $(-1; 3)$  C)  $(-\infty; 1)$  D)  $(1; +\infty)$  E)  $(-1; 0) \cup (1; +\infty)$

6. Экстремуми функсияи  $f(x) = x \ln x$  бо ёрии ҳосилаи  
тартиби якум ёфта шавад.

$$A) y_{\min} = y(e) = e \quad B) y_{\max} = y(1) = 0 \quad C) y_{\max} = y\left(\frac{1}{e^2}\right) = -\frac{2}{e^2}$$

$$D) y_{\min} = y\left(\frac{1}{e}\right) = -\frac{1}{e} \quad E) y_{\max} = y(2) = \ln 4$$

7. Экстремуми функцияи  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 6x + 3$  бо ёрии ҳосилаи тарғиби дуҷум ёфта шавад.

$$A) y_{\min} = y(0) = -3; \quad B) y_{\max} = y(1) = \frac{13}{6}; \quad C) y_{\min} = y(0) = \sqrt{5}$$

$$D) y_{\min} = y(2) = -\frac{13}{3}; \quad y_{\max} = y(-3) = 16,5; \quad E) y_{\max} = y(-1) = 1\frac{3}{7}$$

8. Қимати калонтарини функцияи  $f(x) = x^3 - 3x$  дар порчаи  $[-2; 1]$  ёфта шавад.

$$A) f(-1) = 0 \quad B) f(-1) = 2 \quad C) f(-2) = -2 \quad D) f(0) = 0 \quad E) f(0,5) = -2,5$$

9. Фосилаи барҷастагии функцияи  $y = \frac{1}{x}$  ёфта шавад.

$$A) (-\infty; 0) \quad B) (-\infty; -1) \quad C) (0; +\infty) \quad D) (1; +\infty) \quad E) (-\infty; +\infty)$$

10. Асимптотаи вертикалии графики функцияи

$$f(x) = \frac{2x-1}{x+1} \text{ ёфта шавад.}$$

$$A) x = -2 \quad B) x = \frac{1}{2} \quad C) x = -\frac{1}{2} \quad D) x = 0 \quad E) x = -1$$

## Варианти 6.2

1. Соҳаи муайянии функсияи  $y = \sqrt{\frac{x+2}{x^2+1}}$  ёфта шавад.

A)  $[-2; +\infty)$  B)  $[-3; 1]$  C)  $(-2; -1) \cup (-1; +\infty)$  D)  $[-3; 1]$  E)  $(-\infty; +\infty)$

2. Дар кадом нуқтаи  $x$  функсияи  $y = \frac{\sqrt{3x^2-1}}{x-2}$  каниши босохир дорад?

A)  $x = -7$  B)  $x = \pm 1$  C)  $x = 3,5$  D)  $x = 2$  E)  $x = 0$

3. Нуқтаҳои буриши графики функсияи  $y = x^2 - 2x + 1$  бо тири абсиса ёфта шавад.

A)  $(-0,2; 0)$  B)  $(1; 0)$  C)  $(-5; 0); (3; 0)$  D)  $(1,9; 0)$  E)  $(-1; 0); (2; 0)$

4. Нуқтаҳои критикии функсияи  $y = \ln(2x^2 + 5)$  ёфта шавад.

A)  $x = -0,1; 4$  B)  $x = -2; \frac{1}{2}$  C)  $x = -1,25$  D)  $x = 0$  E)  $x = \frac{2}{7}$

5. Фосилаҳои камшавии функсияи  $y = x^2 - 5x + 3$  муайян карда шавад.

A)  $(-\infty; -7)$  B)  $(-1,5; +\infty)$  C)  $(2; +\infty)$  D)  $(-\infty; 0)$  E)  $(-\infty; 2,5)$

6. Экстремуми функсияи  $f(x) = x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 1$  бо ёрии ҳосилаи тартиби якум ёфта шавад.

$$A) y_{\min} = y(1) = \frac{3}{2} \quad B) y_{\max} = y(-2) = -9 \quad C) y_{\min} = y(-1) = -\frac{1}{2}$$

$$D) y_{\min} = y\left(\frac{1}{3}\right) = 0; y_{\max} = y(0) = 1 \quad E) y_{\min} = y\left(\frac{2}{7}\right) = -5; y_{\max} = y(-3) = 4$$

7. Экстремуми функцияи  $f(x) = \sqrt{x^2 + 5}$  бо ёрии ҳосилаи тартиби дуум ёфта шавад.

$$A) y_{\min} = y(2) = 3 \quad B) y_{\max} = y(-1) = \sqrt{6} \quad C) y_{\max} = y(3) = \frac{49}{54}; y_{\min} = y(-1) = -\frac{1}{2}$$

$$D) y_{\min} = y\left(\frac{1}{3}\right) = 0; y_{\max} = y(0) = 1; \quad E) y_{\max} = y(2) = 7$$

8. Қимати калонгарини функцияи  $f(x) = 2\sqrt{x} - x$  дар порчаи  $\left[\frac{1}{4}; 4\right]$  ёфта шавад.

$$A) f(0) = 0; B) f(1) = 1; C) f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{3}{4}; D) f\left(\frac{9}{4}\right) = \frac{3}{4}; E) f(4) = 0;$$

9. Фосилаи барҷастагии функцияи  $y = \frac{1}{x}$  ёфта шавад.

$$A) (-\infty; 0) \quad B) (-1; 1) \quad C) (1; +\infty) \quad D) (0; +\infty) \quad E) (-\infty; +\infty)$$

10. Асимптотаи моили графики функцияи  $f(x) = \frac{2x-1}{x+1}$  ёфта шавад.

$$A) y = x - 2 \quad B) y = -1 \quad C) x = -\frac{1}{2}x + 2 \quad D) y = 2 \quad E) y = 0$$

### Варианти 6.3

1. Соҳаи муайяни функсияи  $y = \sqrt{\ln(26 - x^2)}$  ёфта шавад.

A)  $[5; +\infty)$  B)  $(-\infty; -\sqrt{26})$  C)  $[-5; 5]$

D)  $(-\sqrt{26}; \sqrt{26})$  E)  $(-\infty; -5] \cup [5; +\infty)$

2. Дар кадом нуқтаи  $x$  функсияи  $y = \frac{1}{2x+3}$  каниши беохир дорад ?

A)  $x = -1,5$  B)  $x = -1$  C)  $x = 0$  D)  $x = 1,5$  E)  $x = 4$

3. Нуқтаҳои буриши графики функсияи  $y = 2x^2 + 5x - 3$  бо тири абссиса ёфта шавад.

A)  $(-2; 0)$  B)  $(-1; 0); (3; 0)$  C)  $(\frac{3}{2}; 0)$  D)  $(-3; 0); (\frac{1}{2}; 0)$  E)  $(-6; 0); (-2; 0)$

4. Нуқтаҳои критикии функсияи  $y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 6x + 100$  ёфта шавад.

A)  $x = -0,5; 1$  B)  $x = -2; \frac{3}{2}$  C)  $x = -1$  D)  $x = -100$  E)  $x = \pm 3$

5. Фосилаҳои афзуншавии функсияи  $y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 3x + 1$  муайян карда шавад.

A)  $(-\infty; -1); (2; +\infty)$  B)  $(-3; 4)$  C)  $(-\infty; -1,5); (1; +\infty)$  D)  $(0; +\infty)$  E)  $(-\infty; 1)$

6. Экстремуми функсияи  $f(x) = \frac{x^2 - 2}{2x + 3}$  бо ёрии ҳосилаи

тартиби якум ёфта шавад.

A)  $y_{\min} = y(-1) = -1; y_{\max} = y(-2) = 2$

$$B) y_{\min} = y(0) = -\frac{2}{3}$$

$$C) y_{\min} = y\left(\frac{1}{3}\right) = 0; y_{\max} = y(7) = 1$$

$$D) y_{\min} = y(-3) = -\frac{7}{3} \quad E) y_{\max} = y(3) = \frac{7}{9}$$

7. Экстремуми функцияи  $f(x) = \sqrt{2x^2 + 1}$  бо ёрии ҳосилаи тартиби дуум ёфта шавад.

$$A) y_{\min} = y(0) = 1 \quad B) y_{\max} = y(2) = 3 \quad C) y_{\min} = y(1) = \sqrt{3}$$

$$D) y_{\max} = y(-2) = 3 \quad E) y_{\min} = y\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

8. Қимати хурдтарини функцияи  $f(x) = \frac{e^x}{\sqrt{x}}$  дар порчаи

$\left[\frac{1}{4}; 1\right]$  ёфта шавад.

$$A) f\left(\frac{1}{2}\right) = 0 \quad B) f\left(\frac{1}{3}\right) = 2\sqrt{e} \quad C) f(1) = e \quad D) f\left(\frac{1}{4}\right) = 2\sqrt[4]{e} \quad E) f\left(\frac{1}{5}\right) = \ln 2$$

9. Фосилаҳои фурӯхамидагии функцияи  $y = \frac{1}{x}$  ёфта шавад.

$$A) (-\infty; -4); (2; +\infty) \quad B) (0; +\infty) \quad C) (1; +\infty) \quad D) (-1; +\infty) \quad E) (-\infty; 0)$$

10. Асимптотҳои вертикалии графикаи функцияи

$f(x) = \frac{1}{2x+1}$  ёфта шавад.

$$A) x = 2 \quad B) x = \frac{1}{2} \quad C) x = -\frac{1}{2} \quad D) x = 0 \quad E) x = -1$$



## Варианти 6. 4

1. Соҳаи муайяни функсияи  $y = \frac{4x^2 - x + 1}{1 - x^2}$  ёфта шавад.

A)  $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$  B)  $(-\infty; -1) \cup (-1; 1) \cup (1; +\infty)$

C)  $\emptyset$  D)  $(-1; 1)$  E)  $(1; +\infty)$

2. Дар кадом нуқтаи  $x$  функсияи  $y = \frac{1}{\log_2 x}$  каниши

бсохир дорад?

A)  $x = 0$  B)  $x = 4$  C)  $x = 6$  D)  $x = 1$  E)  $x = 2$

3. Нуқтаҳои буриши графики функсияи  $y = x^3 - 2x^2 + x - 2$  бо тири ордината ёфта шавад.

A)  $(0; -2)$  B)  $(0; -\frac{1}{7})$  C)  $(0; 5)$  D)  $(0; \frac{2}{9})$  E)  $(0; 9)$

4. Нуқтаҳои критикии функсияи  $y = e^{x^2+2}$  ёфта шавад.

A)  $x = -2; 1$  B)  $x = -2; 5$  C)  $x = 0$  D)  $x = \pm 5$  E)  $x = 1$

5. Фосилаҳои афзуншавии функсияи  $y = -2x^2 - 4x - 1$  муайян карда шавад.

A)  $(-\infty; 2)$  B)  $(-1; 2) \cup (6; +\infty)$  C)  $(-2; +\infty)$  D)  $(-\infty; 4)$  E)  $(-\infty; -1)$

6. Экстремуми функсияи  $f(x) = \ln\left(\frac{1}{4}x^2 + 1\right)$  бо ёрии

хосилаи тартиби якум ёфта шавад.

A)  $y_{\max} = y(1) = \ln \frac{5}{4}$  B)  $y_{\min} = y(-1) = \ln \frac{5}{4}$  C)  $y_{\min} = y(-2) = \ln 2$

D)  $y_{\max} = y(2) = \ln 2$  E)  $y_{\max} = y(0) = 0$

7. Экстремуми функцияи  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 5$  бо ёри хосилаи тартиби дуом ёфта шавад.

A)  $y_{\min} = y(6) = 113$  B)  $y_{\max} = y(0) = 5$ ;  $y_{\min} = y(2) = 1$ ; C)  $y_{\max} = y(-2) = 15$

D)  $y_{\min} = y(-3) = -49$ ;  $y_{\max} = y(3) = 6.5$ ; E)  $y_{\max} = y(1) = 3$

8. Қимати хурдтарини функцияи  $f(x) = \sqrt{x^2 + 1}$  дар порчаи  $[0; 2]$  ёфта шавад.

A)  $f(1) = \sqrt{2}$  B)  $f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{5}}{2}$  C)  $f(0) = 1$

D)  $f\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{\sqrt{13}}{2}$  E)  $f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{\sqrt{17}}{4}$

9. Фосилаи фурӯҳаидагии функцияи  $y = \frac{1}{x-2}$  ёфта шавад.

A)  $(-\infty; 0)$  B)  $(2; +\infty)$  C)  $(0; +\infty)$  D)  $(-\infty; -2)$  E)  $(-2; 2)$

10. Асимптотай моили графикаи функцияи  $f(x) = \frac{2x^2 - 1}{x + 1}$  ёфта шавад.

A)  $y = -2x + 1$  B)  $y = 1$  C)  $x = 2x - 2$  D)  $y = 3x$  E)  $y = x - 5$

## Варианти 6.5

1. Соҳаи муайянии функсияи  $y = \log_{x+2} 5$  ёфта шавад.

A)  $(-2; +\infty)$  B)  $(-\infty; 2)$  C)  $(-2; -1) \cup (-1; +\infty)$

D)  $(-2; 0) \cup (2; +\infty)$  E)  $(0; +\infty)$

2. Дар кадом нуқтаи  $x$  функсияи  $y = \frac{\sqrt{2^x}}{x+3}$  каниши

бсохир дорад?

A)  $x = -\frac{2}{3}$  B)  $x = 3$  C)  $x = -3$  D)  $x = 2$  E)  $x = 1$

3. Нуқтаҳои буриши графики функсияи  $y = \ln(x+2)$  бо тири абссиса ёфта шавад.

A)  $(-0.2; 0)$  B)  $(-1; 0)$  C)  $(-\frac{3}{2}; 0)$

D)  $(-3; 0); (\frac{1}{2}; 0)$  E)  $(5; 0); (-2; 0)$

4. Нуқта ҳои критикии функсияи  $y = \frac{x^2+5}{x+2}$  ёфта шавад.

A)  $x = -5; -2; 1$  B)  $x = -2; 0$  C)  $x = 0; 1$  D)  $x = -3; 2$  E)  $x = 1; 4$

5. Фосилаҳои камшавии функсияи  $y = -3x^2 + 2x - 5$

муайян карда шавад.

A)  $(-2; +\infty)$  B)  $(-\infty; 3)$  C)  $(-\infty; -\frac{2}{5})$  D)  $(0; +\infty)$  E)  $(\frac{1}{3}; +\infty)$

6. Экстремуми функсияи  $f(x) = x(x+1)^5$  бо ёрии ҳосилаи тартиби якум ёфта шавад.

A)  $y_{\min} = y(-2) = 2$ ;  $y_{\max} = y(2) = 486$

B)  $y_{\min} = y(1) = -2$ ;  $y_{\max} = y(5) = 599$

$$C) y_{\min} = y\left(\frac{2}{3}\right) = -345$$

$$D) y_{\min} = y\left(-\frac{1}{6}\right) \approx -0.07$$

$$E) y_{\max} = y(0) = 0$$

7. Экстремуми функцияи  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 5x + 10$  бо ёрии ҳосилаи тартиби дуум ёфта шавад.

$$A) y_{\min} = y(5) = \frac{5}{3}; y_{\max} = y(1) = \frac{37}{3} \quad B) y_{\min} = y(0) = 10 \quad C) y_{\max} = y(5) = \frac{1}{6}$$

$$D) y_{\max} = y(-1) = \frac{5}{3} \quad E) y_{\min} = y\left(\frac{1}{2}\right) = -75$$

8. Қимати калонтарини функцияи  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 - 3x + 1$  дар порчаи  $[0; 3]$  ёфта шавад.

$$A) f(2) = 13 \quad B) f\left(-\frac{5}{6}\right) = 156 \quad C) f(0) = 1 \quad D) f(3) = -12 \quad E) f\left(\frac{1}{2}\right) = 2$$

9. Фосилаҳои барҷастагии функцияи  $y = x^3 - 12x + 1$  ёфта шавад.

$$A) (-\infty; 0); (0; +\infty) \quad B) (-\infty; 0) \quad C) (0; +\infty)$$

$$D) (-2; +\infty) \quad E) (-\infty; -2)$$

10. Асимптотҳои моили графики функцияи  $f(x) = \frac{2x^2}{2x-1}$  ёфта шавад.

$$A) y = 2x + 5 \quad B) y = 1 - x \quad C) x = 2x \quad D) y = -\frac{1}{2}x + 1 \quad E) y = x + \frac{1}{2}$$

## Варианти 6.6

1. Соҳаи муайянии функсияи  $y = \log_x(2-x)$  ёфта шавад.

A)  $(0;2)$  B)  $(0;1) \cup (1;2)$  C)  $(2;+\infty)$  D)  $(-\infty;0) \cup (2;+\infty)$  E)  $(0;1)$

2. Дар кадом нуқтаи  $x$  функсияи  $y = \frac{1}{x^2 - 25}$  каниши бсохир дорад ?

A)  $x = \pm \frac{1}{5}$  B)  $x = 25$  C)  $x = 1$  D)  $x = \pm 5$  E)  $x = 0$

3. Нуқтаҳои буриши графики функсияи  $y = \sqrt{\frac{2x+1}{4-x}}$  бо тири ордината ёфта шавад.

A)  $\left(0; \frac{1}{2}\right)$  B)  $(0;0)$  C)  $(0;-2)$  D)  $(0;4); \left(0; -\frac{1}{2}\right)$  E)  $(0;-1); (0;1)$

4. Нуқтаҳои критикии функсияи  $y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{3}x^3 + 1$  ёфта шавад.

A)  $x = -1; 3$  B)  $x = \pm 2$  C)  $x = 0; 1$  D)  $x = -\frac{1}{2}; 0; \frac{1}{2}$  E)  $x = \frac{3}{4}$

5. Фосилаи камшавии функсияи  $y = 5x^2 - 15x + 1$  муайян карда шавад.

A)  $(2;+\infty)$  B)  $\left(-\infty; -\frac{2}{3}\right)$  C)  $(-\infty;0)$  D)  $(-4;+\infty)$  E)  $\left(-\infty; \frac{3}{2}\right)$

6. Экстремуми функсияи  $f(x) = \sqrt{x^2 + 1}$  бо ёрии ҳосилаи тартиби якум ёфта шавад.

A)  $y_{\max} = y(1) = \sqrt{2}$  B)  $y_{\min} = y(0) = 1$  C)  $y_{\max} = y(-1) = \sqrt{2}$

$$D) y_{\min} = y(\sqrt{3}) = 2 \quad E) y_{\max} = y\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

7. Экстремуми функцияи  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 6x + \frac{1}{3}$  бо ёри хосилаи тартиби дуом ёфта шавад.

$$A) y_{\min} = y(2) = -7; \quad y_{\max} = y(-3) = 13\frac{5}{6} \quad B) y_{\min} = y(0) = \frac{1}{3}$$

$$C) y_{\max} = y(1) = -4\frac{5}{6} \quad D) y_{\min} = y(-3) = 13\frac{5}{6}; \quad y_{\max} = y(0) = 45\frac{1}{3}$$

E) Мавҷуд нест.

8. Қимати хурдгарини функцияи  $f(x) = 3x^2 - 12x + 10$  дар порчаи  $[1; 3]$  ёфта шавад.

$$A) f\left(\frac{3}{2}\right) = -5 \quad B) f\left(\frac{8}{5}\right) = -1 \quad C) f(2) = -2 \quad D) f\left(\frac{9}{4}\right) = 0 \quad E) f\left(\frac{5}{2}\right) = -4$$

9. Фосилаҳои барҷастагии функцияи  $y = -\frac{1}{x+1}$  ёфта шавад.

$$A) (-\infty; -1) \quad B) (0; +\infty) \quad C) (-2; +\infty) \quad D) (-\infty; 0) \quad E) (-1; +\infty)$$

10. Асимптотаи моили графики функцияи  $f(x) = \frac{x^2 + 5}{x + 2}$  ёфта шавад.

$$A) y = 2x \quad B) y = -1 \quad C) y = x - \frac{1}{2} \quad D) y = x - 2 \quad E) y = 2x + \frac{1}{2}$$

## Варианти 6.7

1. Соҳаи муайянии функсияи  $y = \sqrt[3]{5^x - 1}$  ёфта шавад.

A)  $(0; +\infty)$  B)  $(-\infty; 0)$  C)  $(0; 1)$  D)  $(1; +\infty)$  E)  $(-\infty; +\infty)$

2. Дар кадом нуқтаи  $x$  функсияи  $y = \frac{x^2 - 4}{x^3 + 1}$  каниши бсохир дорад ?

A)  $x = -1$  B)  $x = \pm 2$  C)  $x = 1$  D)  $x = 0$  E)  $x = \sqrt{3}$

3. Нуқтаҳои буриши графики функсияи  $y = \sqrt{x^2 + 5x - 6}$  бо тире абссиса ёфта шавад.

A)  $(-2; 0)$  B)  $(1; 0); (-6; 0)$  C)  $(0; -2); (0; 3)$  D)  $(0; 1)$  E)  $(-5; 0); (0; 0)$

4. Нуқтаҳои критикии функсияи  $y = \frac{1}{2}x^2 - x + \frac{2}{3}$  ёфта шавад.

A)  $x = -4$  B)  $x = -2$  C)  $x = 0$  D)  $x = 3$  E)  $x = 1$

5. Фосилаи афзуншавии функсияи  $y = \ln(x+1)$  муайян карда шавад.

A)  $(-1; 0)$  B)  $(-\infty; -1)$  C)  $(-1; +\infty)$  D)  $(0; +\infty)$  E)  $(-\infty; 1)$

6. Экстремуми функсияи  $f(x) = \frac{3}{4}x^4 - 3x$  бо ёри хосилаи тартиби якум ёфта шавад.

A)  $y_{\max} = y(0) = 0$ ; B)  $y_{\min} = y(1) = -\frac{9}{4}$ ; C)  $y_{\max} = y(-3) = \sqrt{63}$ ;



$$D) y_{\min} = y(2) = 6; y_{\max} = y(-2) = 18; \quad E) y_{\min} = y(-1) = 3\frac{3}{4};$$

7. Экстремуми функцияи  $f(x) = \frac{5}{3}x^3 - \frac{19}{2}x^2 - 4x + 1$  бо ёрии ҳосилаи тартиби дуум ёфта шавад.

$$A) y_{\min} = y(4) = -60\frac{1}{3}; y_{\max} = y\left(-\frac{1}{5}\right) = 1\frac{257}{300} \quad B) y_{\max} = y(0) = 1$$

$$C) y_{\min} = y(-2) = -42\frac{1}{3} \quad D) y_{\max} = y(-1) = 1\frac{5}{6}; y_{\min} = y(1) = -10\frac{5}{6}$$

E) Мавҷуд нест

8. Қимати хурдтарини функцияи  $f(x) = e^{x^2-2x}$  дар порчаи  $[0; 2]$  ёфта шавад.

$$A) f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{\sqrt[4]{e^3}} \quad B) f(1) = \frac{1}{e} \quad C) f(0) = f(2) = 1$$

$$D) f\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{1}{\sqrt[4]{e^3}} \quad E) f\left(\frac{1}{5}\right) = \frac{1}{\sqrt[25]{e^9}}$$

9. Фосилаҳои фуруҳамидагии функцияи  $y = \frac{1}{3}x^3 - x + 1$  ёфта шавад.

$$A) (-\infty; 1) \quad B) (-1; +\infty) \quad C) (0; +\infty) \quad D) (-\infty; 0) \quad E) (-1; 0)$$

10. Асимптотаи вертикалии графики функцияи

$$f(x) = \frac{2x-1}{x^2-1} \text{ ёфта шавад.}$$

$$A) x = \frac{1}{2} \quad B) x = 0 \quad C) x = \pm 2 \quad D) x = \pm 1 \quad E) x = -\frac{1}{2}$$

## Варианти 6.8

1. Соҳаи муайянии функсияи  $y = \sqrt{\frac{x-1}{x+5}}$  ёфта шавад.

A)  $(-\infty; -5) \cup [1; +\infty)$  B)  $(-5; 1)$

C)  $(-\infty; -5] \cup [1; +\infty)$  D)  $[-5; 1]$  E)  $[1; -5]$

2. Дар қадом нуқтаи  $x$  функсияи  $y = \frac{1}{x^2 - 2}$  қаниши бохир дорад?

A)  $x = 2$  B)  $x = \pm 1$  C)  $x = \pm\sqrt{2}$  D)  $x = 0$  E)  $x = -2$

3. Нуқтаҳои буриши графикаи функсияи  $y = \frac{x^2 - 4}{x + 1}$  бо тири абссиса ёфта шавад.

A)  $(-1; 0)$  B)  $(0; 0); (-6; 0)$  C)  $(-2; 0); (2; 0)$  D)  $(4; -1)$  E)  $(-5; 0); (4; 0)$

4. Нуқтаҳои критикии функсияи  $y = \frac{5}{3}x^3 + \frac{13}{2}x^2 - 6x + 1$  ёфта шавад.

A)  $x = -2$  B)  $x = -3; x = \frac{2}{5}$  C)  $x = 0$  D)  $x = -1; x = \frac{1}{4}$  E)  $x = 4$

5. Фосилаҳои афзуншавии функсияи  $y = \sqrt{x - x^2}$  муайян карда шавад.

A)  $(0; +\infty)$  B)  $\left(0; \frac{1}{2}\right)$  C)  $(-\infty; +\infty)$  D)  $\left(\frac{1}{2}; 1\right)$  E)  $(0; 1)$

6. Экстремуми функсияи  $f(x) = \ln(20 - x - x^2)$  бо ёрии ҳосилаи тарғиби яқум ёфта шавад.

$$A) y_{\max} = y(0) = \ln 20; \quad B) y_{\min} = y(3) = \ln 1$$

$$C) y_{\max} = y\left(-\frac{1}{4}\right) = \ln 9\frac{11}{16}; \quad D) y_{\max} = y(1) = \ln 8; \quad y_{\min} = y(-3) = \ln 4;$$

$$E) y_{\max} = y\left(-\frac{1}{2}\right) = \ln 20\frac{1}{4};$$

7. Экстремуми функцияи  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 2x^2 + 1$  бо ёри

хосилаи тартиби дуум ёфта шавад.

$$A) y_{\min} = y(1) = -\frac{1}{3}; \quad y_{\max} = y(3) = 1. \quad B) y_{\max} = y(-1) = -\frac{5}{3}.$$

$$C) y_{\min} = y(-2) = -4\frac{1}{3} \quad D) y_{\max} = y(0) = 1; \quad y_{\min} = y(2) = -\frac{1}{3}.$$

E) Мавҷуд нест.

8. Қимати калонтарини функцияи  $f(x) = x^2 + 3x - 2$  дар порчаи  $[-2; 2]$  ёфта шавад.

$$A) f(2) = 8 \quad B) f(1) = 15 \quad C) f(-2) = -4 \quad D) f\left(\frac{1}{5}\right) = 21 \quad E) f\left(1\frac{1}{3}\right) = 7$$

9. Фосилаҳои фурӯҳаидагии функцияи

$$y = \frac{2}{3}x^3 - 2x + 3 \quad \text{ёфта шавад.}$$

$$A) (-\infty; 2) \quad B) (-3; +\infty) \quad C) (-\infty; 0) \quad D) (0; +\infty) \quad E) (0; 3)$$

10. Асимптотаи моили графикаи функцияи  $f(x) = \frac{2x}{3-x}$

ёфта шавад.

$$A) y = 2x + 5 \quad B) y = -3x \quad C) y = -x + 7 \quad D) y = x - 5 \quad E) y = -2$$

## Варианги 6.9

1. Соҳаи муайянии функсияи  $y = \frac{x^3 + 1}{\sqrt{x-1}}$  ёфта шавад.

A)  $(1; +\infty)$  B)  $(-1; 1)$  C)  $(-\infty; 1)$  D)  $(0; 1)$  E)  $\emptyset$

2. Дар кадом нуқтаи  $x$  функсияи  $y = \frac{5x^2 + 1}{2x - 5}$  каниши

бсохир дорад ?

A)  $x = 0$  B)  $x = 2$  C)  $x = \frac{5}{2}$  D)  $x = \pm 1$  E)  $x = -2$

3. Нуқтаҳои буриши графики функсияи

$y = \log_2(2x^2 - x + 2)$  бо тири ордината ёфта шавад.

A)  $(0; 2)$  B)  $(0; 9)$  C)  $(0; -5)$  D)  $(0; -1)$  E)  $(0; 1)$

4. Нуқтаҳои критикии функсияи  $y = (2x - 1)e^x$  ёфта шавад.

A)  $x = \frac{1}{2}$  B)  $x = -1; x = \frac{1}{5}$  C)  $x = 1$  D)  $x = -\frac{1}{2}$  E)  $\emptyset$

5. Фосилаҳои камшавии функсияи  $y = x^3 - 12x + 5$  муайян карда шавад.

A)  $(-\infty; -2)$  B)  $(-2; +\infty)$  C)  $(-2; 2)$  D)  $\left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$  E) *Мавҷуд нест*

6. Экстремуми функсияи  $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x}$  бо ёрии ҳосилаи

тартиби якум ёфта шавад.

A)  $y_{\min} = y(1) = 2$ ;  $y_{\max} = y(-1) = -2$  B)  $y_{\min} = y(-3) = -\frac{10}{3}$ ;

C)  $y_{\max} = y(5) = 5\frac{1}{5}$ ; D)  $y_{\max} = y(2) = \frac{5}{2}$ ;  $y_{\min} = y(-2) = -\frac{5}{2}$ ;

Е) Мавҷуд нест

7. Экстремуми функсияи  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{5}{2}x^2 - 6x + 1$  бо ёрии ҳосилаи тарғиби дуҷум ёфта шавад.

A)  $y_{\min} = y(0) = 1$ ; B)  $y_{\min} = y(1) = -\frac{13}{6}$ ;  $y_{\max} = y(-6) = 55$

C)  $y_{\max} = y\left(\frac{1}{2}\right) = -10$  D)  $y_{\max} = y\left(-\frac{1}{2}\right) = 10$ ,  $y_{\min} = y\left(\frac{1}{2}\right) = -10$

Е) Мавҷуд нест

8. Қимати хурдтарини функсияи  $f(x) = 2x^2 - x + 5$  дар порчаи  $[0; 1]$  ёфта шавад.

A)  $f\left(\frac{1}{4}\right) = 4\frac{7}{8}$  B)  $f\left(\frac{1}{2}\right) = -5$  C)  $f\left(\frac{1}{3}\right) = 4\frac{8}{9}$  D)  $f\left(\frac{2}{5}\right) = 4\frac{23}{25}$  E)  $f\left(\frac{3}{8}\right) = 6$ .

9. Фосилаҳои фурӯҳамидагии функсияи  $y = \frac{x-1}{x}$  ёфта шавад.

A)  $(-\infty; 2)$  B)  $(-\infty; 0)$  C)  $(1; +\infty)$  D)  $(0; +\infty)$  E)  $(0; 1)$

10. Асимптотҳои вертикалии графики функсияи

$f(x) = \frac{1}{4-x^2}$  ёфта шавад.

A)  $x = 0$  B)  $x = \frac{1}{2}$  C)  $x = -\sqrt{2}$  D)  $x = \pm 1$  E)  $x = \pm 2$

## Варианти 6.10

1. Соҳаи муайянии функсияи  $y = e^{\sqrt{1-x^2}}$  ёфта шавад.

A)  $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$  B)  $[-1; 1]$  C)  $[1; +\infty)$  D)  $[0; 1]$  E)  $[1; 0]$

2. Дар кадом нуқтаи  $x$  функсияи  $y = \frac{1}{3-x^2}$  каниши бсохир дорад?

A)  $x = 0$  B)  $x = \pm 1$  C)  $x = -2$  D)  $x = \pm\sqrt{3}$  E)  $x = 2\sqrt{2}$

3. Нуқтаҳои буриши графики функсияи  $y = \frac{\sqrt{x^2 - x + 4}}{x^2 - 1}$  бо тире ордината ёфта шавад.

A)  $(0; -5)$  B)  $(0; -3); (0; 4)$  C)  $(0; 0)$  D)  $(0; 2)$  E)  $(0; -1); (0; 1)$

4. Нуқтаҳои критикии функсияи  $y = \frac{x^2 + 1}{x}$  ёфта шавад.

A)  $x = 0; \pm 1$  B)  $x = -2$  C)  $x = 3$  D)  $x = \pm \frac{1}{2}$  E)  $x = 0$

5. Фосилаҳои афзуншавии функсияи

$y = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + 4x - 1$  муайян карда шавад.

A)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$  B)  $\left(-4; \frac{1}{2}\right)$  C)  $(-1; 4)$  D)  $\left(-\frac{1}{2}; -1\right)$  E)  $(-\infty; -2) \cup (0; +\infty)$

6. Нуқтаи максимуми функсияи  $y = \frac{1}{5}x^5 + \frac{1}{3}x^3 - 6x + 1$  ёфта шавад.

$$A) x = -1; 0 \quad B) x = \sqrt{2} \quad C) x = 0 \quad D) x = \pm \frac{1}{2} \quad E) x = -\sqrt{2}$$

7. Нуқтаи минимуми функсияи  $y = \sqrt{x^2 + 5}$  бо ёри ҳосилаи тартиби дуум ёфта шавад.

$$A) x = -2 \quad B) x = -1 \quad C) x = 0 \quad D) x = 3 \quad E) \text{Мавҷуд нест}$$

8. Қимати хурдтарини функсияи  $f(x) = 2x^3 - 6x + 1$  дар порчаи  $[-2; 0]$  ёфта шавад.

$$A) f(-2) = -3 \quad B) f(-1) = 5 \quad C) f(0) = 1$$

$$D) f\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{7}{4} \quad E) f\left(-\frac{1}{2}\right) = -4$$

9. Фосилаҳои фурӯҳамидагии функсияи  $y = \frac{1}{x+1}$  ёфта шавад.

$$A) (0; -1) \quad B) (0; +\infty) \quad C) (-\infty; 0) \quad D) (-1; 0) \quad E) (-1; +\infty)$$

10. Асимптотҳои моили графики функсияи  $f(x) = \frac{4x^2 - 1}{x + 1}$  ёфта шавад.

$$A) y = -\frac{3}{4}x - 5 \quad B) y = -3x + \frac{1}{5} \quad C) y = -5x + 1 \quad D) y = 4x - 4 \quad E) y = \frac{5}{8}x$$



## Саволҳои назарияӣ

1. Афзуншаванда ва камшаванда будани функсияи  $y = f(x)$  чӣ тавр муайян карда мешавад?
2. Чиро нуқтаҳои критикӣ функсия меноманд?
3. Таърифи максимум (минимум) - и функсияи  $y = f(x)$  - ро баён кунед.
4. Шартҳои зарурӣ ва кофӣ барои экстремуми функсияро дар нуқта шарҳ диҳед.
5. Шартҳои кофӣ барои экстремуми функсияро дар нуқта шарҳ диҳед.
6. Экстремуми функсияи  $y = f(x)$  ба воситаи ҳосилаи тартиби дуум чӣ тавр муайян карда мешавад?
7. Қиматҳои калонтарин ва хурдтарини функсияи  $y = f(x)$  дар порча чӣ тавр ёфта мешавад?
8. Таърифи барҷастагӣ, фуруҳақидагӣ ва нуқтаи қатъии графикаи функсияро баён кунед.
9. Чӣ гуна хатҳои асимптотҳои амудӣ ва моил меноманд?
10. Нуқтаи каниши функсия чист?
11. Схематикӣ таҷрибаҳои функсияро баён кунед.

## Адабиёт

1. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. Часть 1, глава 8, стр.217-242, часть 2, глава 8, стр.216-233. М., ЮНИТИ, 2007г.
2. Мангуров О.В., Матвеев Н.М. Курс высшей математики. Глава 4, стр.232-248, М., Высшая школа, 1986г.
3. Мирзоахмедов Ҳ.Р., Шукуров Ҳ.Р. Фаслҳои мухтасари математикаи оли. Боби 6, сах.241-253. Душанбе, 2004 с.
4. Муртазоев Д., Камолитдинов Ч. Математикаи оли. Қисми 2, фасли 3, сах.113-128. Душанбе. Ширкати озода, 2002с.
5. Маркович Э.С. Курс высшей математики. Глава 8, стр.164-194, М., Росвузиздат, 1963г.
6. Рӯзматов Э.Р., Хаимов Н.Б. Курси мухтасари анализи математикӣ. Қисми 1, боби 8, сах.225-244. Душанбе, Маориф, 1977с.
7. Сафаров Ч.С. Асосҳои математикаи оли. Қисми 1, боби 4. сах.201-214, Душанбе, Олами китоб, 2010с.
8. Юсуфов С. ва дигарон. Нишондодҳои методӣ ва супоришҳои мустақилона аз математика. сах.85-117, Душанбе, Империял-групп, 2008 с.

Корҳои мустақилонаи тести №7  
аз боби «Интегралҳои номуайян»

Ҳалли мисолҳои тести намунавӣ

1. Барои кадом аз ин функсияҳои додашуда функсияи

$F(x) = 2 \sin^2 x + 1$  функсияи ибтидоӣ аст?

A)  $f(x) = \frac{1}{2} \cos 2x$  B)  $f(x) = 2 \sin 2x$  C)  $f(x) = 2 \cos^2 x - 1$

D)  $f(x) = 4 \sin x$  E)  $f(x) = -4 \cos^2 x$

Ҳал.

$$F'(x) = (2 \sin^2 x + 1)' = 2 \cdot 2 \sin x \cdot (\sin x)' + 1' = 2 \cdot 2 \sin x \cdot \cos x = 2 \sin 2x;$$

Ҷавоб: B.

2. Аз ҳосиятҳои ва ҷадвали интегралҳои истифода намуда, интегралҳои

$$\int \frac{8^x - 4^x}{1 - 2^x} dx$$

муайян карда шаванд.

A)  $\frac{2^x}{\ln 2} + C$  B)  $-\frac{8^x}{\ln 8} + C$  C)  $4^x \ln 4 + C$  D)  $8^x \ln 8 + C$  E)  $-\frac{4^x}{\ln 4} + C$

Ҳал.

$$\int \frac{8^x - 4^x}{1 - 2^x} dx = - \int \frac{4^x \cdot 2^x - 4^x}{2^x - 1} dx = - \int \frac{4^x (2^x - 1)}{2^x - 1} dx = - \int 4^x dx = -\frac{4^x}{\ln 4} + C;$$

Ҷавоб: E

3. Интегралҳои  $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 2}}$  бо тарзи дигаргунсозии дифференсиали аргумент муайян карда шаванд.

A)  $\sqrt{x^2 + 2} + C$  B)  $\frac{1}{\sqrt{x^2 + 2}} + C$  C)  $\sqrt[3]{(x^2 + 2)^2} + C$  D)  $x^2 + 2x + C$  E)  $\frac{\sqrt{x^2 + 2}}{x} + C$

Ҳал.

Азбаски  $x dx = \frac{1}{2} d(x^2 + 2)$  аст, пас

$$\int \frac{x dx}{\sqrt{x^2+2}} = \int \frac{\frac{1}{2} d(x^2+2)}{(x^2+2)^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{2} \int (x^2+2)^{-\frac{1}{2}} d(x^2+2) =$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 2(x^2+2)^{\frac{1}{2}} + C = \sqrt{x^2+2} + C;$$

Ҷавоб: А

4. Интегрални  $\int \frac{4x dx}{\sqrt[3]{(x^2-1)^2}}$  бо усули гузориш муайян карда

шавад.

А)  $\frac{1}{4}\sqrt{x^2-1}+C$     В)  $\frac{4}{\sqrt[3]{x^2-1}}+C$     С)  $2\sqrt[3]{(x^2-1)^2}+C$     Д)  $4x^2-\frac{1}{2}x+C$     Е)  $6\sqrt{x^2-1}+C$

Ҳал.

$$\int \frac{4x dx}{\sqrt[3]{(x^2-1)^2}} = \left| \begin{array}{l} x^2-1=t, (x^2-1)' dx=t'dt \\ 2x dx=dt, x dx=\frac{1}{2} dt \end{array} \right| = 4 \int \frac{\frac{1}{2} dt}{\sqrt[3]{t^2}} = 4 \cdot \frac{1}{2} \int \frac{dt}{t^{\frac{2}{3}}} =$$

$$= 2 \int t^{-\frac{2}{3}} dt = 2 \cdot \frac{t^{\frac{1}{3}}}{\frac{1}{3}} + C = 6\sqrt[3]{t} + C = 6\sqrt[3]{x^2-1} + C;$$

Ҷавоб: Е

5. Интегрални  $\int (3x^2-x+4)\ln|x| dx$  бо усули интегронӣ бо ҳиссаҳо муайян карда шавад.

А)  $x \left[ \left( x^2 - \frac{1}{2}x + 4 \right) \ln x - \frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{4}x - 4 \right] + C$     В)  $x \left[ (6x-1)^2 \ln x - 2x^2 - \frac{1}{2}x + 4 \right] + C$

С)  $x \left[ (x^2+2) \ln x - x^2 \right] + C$     Д)  $x \left[ (x-1)^2 \ln x + 1 \right] + C$     Е)  $\frac{6x-1}{x^2} + C$

Ҳал.

$$\int (3x^2-x+4)\ln|x| dx = \left| \begin{array}{l} u = \ln|x|, \quad du = d(\ln x) = \frac{dx}{x} \\ dv = (3x^2-x+4) dx \\ v = \int (3x^2-x+4) dx = x^3 - \frac{x^2}{2} + 4x \end{array} \right| = \left( x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 4x \right) \ln x -$$

$$\begin{aligned}
 & - \int \left( x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 4x \right) \frac{dx}{x} = \left( x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 4x \right) \ln|x| - \int \left( x^2 - \frac{1}{2}x + 4 \right) dx = \\
 & = x \left[ \left( x^2 - \frac{1}{2}x + 4 \right) \ln|x| - \frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{4}x - 4 \right] + C;
 \end{aligned}$$

Ҷавоб: А

6. Интегралли  $\int \frac{dx}{9x^2 - 6x + 5}$  муайян карда шавад.

А)  $\ln \frac{5x-1}{5x+1} + C$     В)  $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{3x-1}{5} + C$     С)  $\ln \left| \frac{3x-1}{3x+1} \right| + C$     Д)  $\frac{1}{3} \operatorname{arctg} \frac{3x-1}{2} + C$     Е)  $\sqrt{18x-6} + C$

Ҳал.

$$\begin{aligned}
 \int \frac{dx}{9x^2 - 6x + 5} &= \int \frac{dx}{(9x^2 - 6x + 1) + 4} = \int \frac{dx}{(3x-1)^2 + 2^2} = \left| \begin{array}{l} 3x-1=t, d(3x-1)=dt \\ \frac{1}{3} dx=dt \end{array} \right| = \\
 &= \int \frac{\frac{1}{3} dt}{t^2 + 2^2} = \frac{1}{3} \operatorname{arctg} \frac{t}{2} + C = \frac{1}{3} \operatorname{arctg} \frac{3x-1}{2} + C;
 \end{aligned}$$

Ҷавоб: Д

7. Интегралли  $\int \frac{2x-1}{(x-4)(2x+1)} dx$  бо усули коэффитсиентҳои

номаълум муайян карда шавад.

А)  $\frac{1}{2} \ln|x-4| - \frac{2}{3} \ln|2x+1| + C$     В)  $\frac{3}{5} \ln \left| \frac{2x-1}{2x+1} \right| + C$     С)  $\frac{7}{9} \ln|x-1| + \frac{2}{9} \ln|2x+1| + C$   
 Д)  $-\frac{1}{3} \ln|2x+1| + \ln|x-1| + C$     Е)  $\frac{3}{5} \ln|x-4| - \frac{1}{5} \ln|3x+2| + C$

Ҳал. Азбаски махраҷи қасри функцияи зеринтегралӣ аз зарбшавандаҳои гуногуни дараҷаи якум иборат мебошад, қасро дар намуди

$$\frac{2x-1}{(x-4)(2x+1)} = \frac{A}{x-4} + \frac{B}{2x+1} = \frac{A(2x+1) + B(x-4)}{(x-4)(2x+1)} = \frac{(2A+B)x + (A-4B)}{(x-4)(2x+1)}$$

навиштан мумкин аст. Аз ин ҷо

$$2x-1=(2A+B)x+(A-4B).$$

Ду бисёраъзогӣ баробаранд, агар коэффициентҳои назди дараҷаҳои якхела баробар бошанд. Пас, аз баробарии охири ҳосил мекунем :

$$\begin{cases} 2A+B=2 \\ A-4B=-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2A+B=2 \\ -2A+8B=2 \end{cases} \Rightarrow 9B=4 \Rightarrow B=\frac{4}{9};$$

$$A=4B-1 \Rightarrow A=4 \cdot \frac{4}{9}-1=\frac{7}{9} \Rightarrow A=\frac{7}{9};$$

Ҳамин тавр,

$$\begin{aligned} \int \frac{2x-1}{(x-4)(2x+1)} dx &= \int \left( \frac{A}{x-4} + \frac{B}{2x+1} \right) dx = \\ &= \int \frac{7}{9} dx + \int \frac{4}{2x+1} dx = \frac{7}{9} \ln|x-4| + \frac{2}{9} \ln|2x+1| + C. \end{aligned}$$

Ҷавоб : C

8. Аз гузоришҳои Эйлер истифода намуда, интегралро муайян кунед :

$$\int \frac{dx}{(x-2)\sqrt{-x^2+4x-3}}$$

$$A) \ln \left| \frac{\sqrt{-x^2+4x-3}-x}{\sqrt{-x^2+4x-3}+x} \right| + C \quad B) \ln \left| \frac{\sqrt{-x^2+4x-3}-3+x}{\sqrt{-x^2+4x-3}+3-x} \right| + C \quad C) -\frac{3}{4} \ln \left| \frac{x-3}{x+4} \right| + C$$

$$D) \frac{1}{2} \ln \left| \frac{\sqrt{-x^2+4x-3}-x+1}{\sqrt{-x^2+4x-3}+x+1} \right| + C \quad E) \frac{1}{2} \ln |x-3+\sqrt{-x^2+4x-3}| + C$$

Ҳал. Ифодаи таҳти реша ро табил медиҳем.

Решаҳои сазвогии  $-x^2+4x-3$   $x_1=1$ ;  $x_2=3$  мебошад.

Бинобар ин, аз гузориши сеюми Эйлер истифода мекунем :

$$\sqrt{-x^2+4x-3}=t(3-x) \Leftrightarrow \sqrt{(x-1)(3-x)}=t(3-x) \Leftrightarrow (x-1)(3-x)=t^2(3-x)^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x-1=t^2(3-x) \Rightarrow x+t^2x=3t^2+1 \Rightarrow x(1+t^2)=3t^2+1 \Rightarrow x=\frac{3t^2+1}{1+t^2};$$

$$x-2=\frac{3t^2+1}{1+t^2}-2=\frac{t^2-1}{t^2+1}; \quad \sqrt{-x^2+4x-3}=\sqrt{t\left(3-\frac{3t^2+1}{t^2+1}\right)}=\frac{2t}{t^2+1};$$

$$dx=d\left(\frac{3t^2+1}{1+t^2}\right) \Leftrightarrow dx=\frac{6t(t^2+1)-2t(3t^2+1)}{(t^2+1)^2}dt \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow dx=\frac{4t}{(1+t^2)^2}; \quad t=\frac{\sqrt{-x^2+4x-3}}{3-x};$$

Ифодаҳои ҳосилшударо ба интеграл гузошта, ҳосил мекунем :

$$\begin{aligned} \int \frac{dx}{(x-2)\sqrt{-x^2+4x-3}} &= \int \frac{4t}{(1+t^2)^2} \cdot \frac{t^2+1}{2t} \cdot \frac{t^2+1}{t^2-1} dt = 2 \int \frac{dt}{t^2-1} = \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2} \ln \left| \frac{t-1}{t+1} \right| + C = \ln \left| \frac{\sqrt{-x^2+4x-3}-3+x}{\sqrt{-x^2+4x-3}+3-x} \right| + C; \end{aligned}$$

Ҷавоб: B

9. Интегрални  $\int \sin 7x \sin 5x dx$  - ро муайян кунед.

A)  $\frac{1}{2} \sin 2x + \frac{1}{5} \sin 12x + C$     B)  $\frac{1}{6} \sin 2x - \frac{2}{7} \cos 2x + C$     C)  $\frac{1}{4} \sin 2x - \frac{1}{24} \sin 12x + C$

D)  $\sin 2x + \cos 2x + C$     E)  $\frac{1}{4} (\sin 2x + \sin 12x) + C$

Ҳал. Аз формулаи

$$\sin \alpha x \cdot \sin \beta x = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta)x - \cos(\alpha + \beta)x]$$

истифода бурда, ифодаи зеринтегралиро таъдил мекунем :

$$\sin 7x \cdot \sin 5x = \frac{1}{2} [\cos(7x - 5x) - \cos(7x + 5x)] = \frac{1}{2} \cos 2x - \frac{1}{2} \cos 12x.$$

Ҳамин тавр,

$$\int \sin 7x \cdot \sin 5x dx = \frac{1}{2} \int \cos 2x dx - \frac{1}{2} \int \cos 12x dx = \frac{1}{2} \int \frac{1}{2} \cos 2x d(2x) -$$

$$-\frac{1}{2} \int \frac{1}{12} \cos 12x d(12x) = \frac{1}{4} \sin 2x - \frac{1}{24} \sin 12x + C;$$

Ҷавоб: С

10. Харочоти хулудии корхона намуди

$$C'_Q = f(Q) = 2Q^3 + Q - 1$$

- ро дорал. Харочоти пурраи корхона  $C_Q$ - ро ҳангоми харочоти доимии он ба 75 баробар будан, ёбед ( $Q$  - ҳаҷми маҳсулот).

$$A) \frac{1}{2}Q^4 + \frac{1}{2}Q^2 - Q + 75; \quad B) 6Q^2 + 25; \quad C) \frac{1}{2}Q^4 - Q - 75;$$

$$D) 6Q^2 + Q + 75; \quad E) \frac{75}{2}(Q^4 + Q^2 - Q)$$

Ҳал. Харочоти пурра бо формулаи

$$C'_Q = \frac{dC}{dQ} = \frac{dF(Q)}{dQ}$$

муайян карда мешавад, ки дар ин ҷо  $C = F(Q)$  харочоти пурраи матлуб аст. Ҳамин тавр,

$$\begin{aligned} F(Q) &= \int C'_Q dQ = \int f(Q) dQ = \int (2Q^3 + Q - 1) dQ = \\ &= \frac{1}{2}Q^4 + \frac{1}{2}Q^2 - Q + C; \quad (C - const) \end{aligned}$$

Лзбаски харочоти доимӣ ҳангоми истехсол нашудани маҳсулот ҳам ( $Q = 0$ ) ба 75 баробар ( $F(0) = 75$ ) аст, бинобар ин, харочоти пурра намуди зеринро мегирад:

$$F(Q) = \frac{1}{2}Q^4 + \frac{1}{2}Q^2 - Q + 75$$

Ҷавоб: А



## Варианти 7. 1

1. Барои кадом аз ин функсияҳои додешуда функсияи  $F(x) = 3x^2 + 5x - 1$  функсияи ибтидоӣ аст?

$$A) f(x) = 3x^2 + 5 \quad B) f(x) = x^3 + \frac{5}{2}x^2 \quad C) f(x) = 6x + 5$$

$$D) f(x) = 4x - 7 \quad E) f(x) = x^2 + 6x$$

2. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда, интеграли

$$\int (\sin x - 1) dx$$

- ро муайян кунед.

$$A) -\cos x - x + C \quad B) \frac{1}{2} \sin 2x - x + C \quad C) \frac{1}{2} \sin^2 x + C$$

$$D) \cos x + x^2 + c \quad E) -\frac{1}{2} \cos x - x + C$$

3. Бо усули мувофиқовари дифференсиал интеграли

$$\int \frac{2dx}{(1+x)^3}$$

- ро муайян кунед.

$$A) \frac{2}{(1+x)^2} + C \quad B) -\frac{1}{(1+x)^2} + C \quad C) \frac{3}{(1+x)^2} + C$$

$$D) -\frac{1}{1+x} + c \quad E) -\frac{1}{2} \left( \sqrt{(x+1)^3} \right) + C$$

4. Интеграл  $\int \frac{dx}{2x+3}$  бо усули гузориш қарда муайян шавад.

$$A) -\frac{1}{4} \ln|2x+3| + C \quad B) \frac{(2x+3)^2}{2} + C \quad C) 2\sqrt{2x+3} + C$$

$$D) \frac{1}{2} \ln|2x+3| + C \quad E) \frac{1}{(2x+3)^2} + C$$

5. Интегрални  $\int 2xe^{2x} dx$  бо усули интегронӣ бо ҳиссаҳо муайян карда шавад.

$$A) \frac{1}{2} e^{2x} + x + C \quad B) e^{2x}(x-1) + C \quad C) e^{2x}(2x-1) + C$$

$$D) e^{2x}\left(x - \frac{1}{2}\right) + C \quad E) \frac{1}{2} xe^{2x} + C$$

6. Интегрални  $\int \frac{2x-3}{x^2-3x+1} dx$  муайян карда шавад.

$$A) \ln|x^2-3x+1| + C \quad B) \frac{1}{2} \ln|2x-3| + C \quad C) \ln|x+1| + C$$

$$D) \operatorname{arctg} \frac{2x-3}{2} + C \quad E) \frac{2}{3} \sqrt{x+1} + C$$

7. Интегрални  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+x+1}}$  муайян карда шавад.

$$A) \ln|x^2+x+1| + C \quad B) \frac{1}{2} \ln|x+\sqrt{x^2+x+1}| + C \quad C) \ln|1-\sqrt{x^2+x+1}| + C$$

$$D) \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{2x-1}{2} + C \quad E) \ln\left|x + \frac{1}{2} + \sqrt{x^2+x+1}\right| + C$$

8. Аз гузориши якуми Эйлер истифода намуда, интегралро муайян кунед :

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+1}}$$

$$A) \ln|x + \sqrt{x^2 + 1}| + C \quad B) \frac{1}{2} \ln|x - 1 + \sqrt{x^2 + 1}| + C \quad C) \ln|1 - \sqrt{x^2 + 1}| + C$$

$$D) \operatorname{arctg} \frac{x^2 + 1}{2} + C \quad E) \ln|x + \frac{1}{2} - \sqrt{x^2 + 1}| + C$$

9. Интеграл  $\int (1 - \cos^2 x)^2 dx$  - ро муайян кунед.

$$A) \frac{1}{8} \sin 4x + \frac{1}{2} \sin 2x + x + C \quad B) \frac{1}{32} \sin 4x - \frac{1}{4} \sin 2x + \frac{3}{8} x + C \quad C) \sin 4x - \sin 2x + x + C$$

$$D) \frac{1}{6} \sin 2x + \frac{1}{3} \cos 2x - x + C \quad E) \frac{1}{4} (\sin 2x + \sin 12x - 5x) + C$$

10. Даромади хулуи корхона  $R'_Q = f(Q) = 8 - 5Q$  ( $Q$ -ҳаҷми маҳсулот) мебошад. Даромади пурраи онро ёбед.

$$A) \frac{1}{2} Q^2 + Q; \quad B) -\frac{5}{2} Q^2 + 8Q; \quad C) \frac{3}{2} Q^2 - Q; \quad D) 6Q^2 + Q; \quad E) 5Q - 3Q^2$$

## Варианти 7. 2

1. Барои кадом аз ин функсияҳои долашуда функсияи  $F(x) = \sqrt{x + 5}$  функсияи ибтидоӣ аст?

$$A) f(x) = -\frac{1}{\sqrt{x + 5}} \quad B) f(x) = \frac{1}{2\sqrt{x + 5}} \quad C) f(x) = \frac{1}{2}(x + 5)$$

$$D) f(x) = \frac{5}{x + 5} \quad E) f(x) = -\frac{1}{\sqrt[3]{(x + 5)^2}}$$

2. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда, интеграл

$$\int (2e^x + x^2) dx$$

-ро муайян кунед.

$$A) \frac{1}{2}e^x + 2x + C \quad B) e^x + 4x + C \quad C) \frac{1}{2}e^x + \frac{1}{3}x^2 + C$$

$$D) 2e^x + \frac{1}{3}x^3 + c \quad E) -\frac{1}{2}e^x - x + C$$

3. Бо усули мувофиқоварии дифференсиал интеграл

$$\int \frac{dx}{3x+1}$$

-ро муайян кунед.

$$A) \frac{1}{3} \ln|3x+1| + C \quad B) -\ln|3x+1| + C \quad C) \frac{3}{(3x+1)^2} + C$$

$$D) -\frac{1}{3x+1} + c \quad E) \frac{1}{2} \left( \sqrt{(3x+1)^3} \right) + C$$

4. Интеграл  $\int \frac{x dx}{x^2+1}$  бо усули гузориш муайян карда

шавад.

$$A) -\frac{3}{2} \ln|x^2+1| + C \quad B) \frac{(x^2+1)^2}{2} + C \quad C) 2\sqrt{x^2+1} + C$$

$$D) \frac{1}{2} \ln|x^2+1| + C \quad E) \frac{1}{(x+1)^2} + C$$

5. Интеграл  $\int x^4 \ln x dx$  бо усули интегронӣ бо ҳиссаҳо муайян карда шавад.

$$A) \frac{1}{5}x^5 \ln x + C; \quad B) -\frac{1}{25}x^5 + \frac{1}{x} + C; \quad C) \frac{1}{5}x^5 \ln x - \frac{1}{25}x^5 + C;$$

$$D) \frac{1}{5} \ln x \left( x - \frac{1}{2} \right) + C; \quad E) \frac{1}{5}x^5 \ln x + C$$

6. Интеграл  $\int \frac{x+5}{x^2+10x-2} dx$  муайян карда шавад.

$$A) \frac{1}{2} \ln|x^2+10x-2| + C \quad B) \frac{1}{2} \operatorname{arctg}(x+5) + C \quad C) \frac{3}{2} \ln|x+5| + C$$

$$D) \frac{1}{2} \ln \left| \frac{x-5}{x+5} \right| + C \quad E) \frac{1}{2} \ln \left| \frac{1}{2}x^2 + 5x - 1 \right| + C$$

7. Интегралли  $\int \frac{dx}{\sqrt{4x^2 - 12x + 9}}$  муайян карда шавад .

- A)  $\frac{1}{2} \ln|2x - 3| + C$     B)  $\frac{1}{2} \ln|x + \sqrt{3x + 1}| + C$     C)  $\ln|1 + x - \sqrt{4x^2 - 12x + 9}| + C$   
 D)  $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{4x - 3}{4x + 3} \right| + C$     E)  $\ln|2x - 3| + x + C$

8. Аз гузориши якуми Эйлер истифода намуда, интегралро муайян кунед:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{9x^2 + 2x + 1}}$$

- A)  $\ln|x + \sqrt{9x^2 + 2x + 1}| + C$     B)  $\frac{1}{2} \ln|1 + \sqrt{9x^2 + 2x + 1}| + C$     C)  $\ln|1 + 5x - \sqrt{9x^2 + 2x + 1}| + C$   
 D)  $\frac{1}{4} \ln|\sqrt{3x + 1} + 4x - 1| + C$     E)  $\frac{1}{3} \ln|9x + 1 + 3\sqrt{9x^2 + 2x + 1}| + C$

9. Интегралли  $\int \sin 5x \sin 3x dx$ -ро муайян кунед.

- A)  $\frac{1}{4} \cos 8x - \frac{1}{2} \sin 2x + C$     B)  $\frac{1}{8} \cos 2x + \frac{1}{4} \sin 4x + C$     C)  $\frac{1}{4} \sin 2x - \frac{1}{16} \sin 8x + C$   
 D)  $\sin 8x + \cos 2x + C$     E)  $\frac{1}{4} (\sin 8x + \sin 2x) + C$

10. Майли хуудӯй ба истеъмол бо формулаи  $P'_y = \frac{1}{6} + \frac{1}{10\sqrt{y}}$

(у-даромади миллӣ) муайян карда шудааст. Функцияи истеъмол  $P$  - ро ёбед.

- A)  $\frac{1}{6} y + \sqrt{y} + C$     B)  $\frac{1}{6} y - \frac{1}{20\sqrt[3]{y^2}} + C$     C)  $\frac{1}{6} y - 2\sqrt[3]{y^2} + C$   
 D)  $\frac{1}{2} y + 2\sqrt[3]{y^2} + C$     E)  $\frac{1}{6} y + \frac{1}{20\sqrt{y}} + C$

## Варианти 7.3

1. Барои кадом аз ин функсияҳои додашуда функсияи

$F(x) = e^{2x^2+x-1}$  функсияи ибтидоӣ аст?

A)  $f(x) = (4x+1)e^{2x^2+x-1}$     B)  $f(x) = 4xe^{2x^2+x-1}$     C)  $f(x) = \frac{1}{4}e^{2x^2+x-1}$

D)  $f(x) = \frac{e^{2x^2+x-1}}{4x+1}$     E)  $f(x) = \left(\frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - x\right)e^{2x^2+x-1}$

2. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда, интеграл

$$\int \left( x^2 + \frac{2}{x} - 1 \right) dx$$

-ро муайян кунед.

A)  $2x + 2 \ln x + C$     B)  $\frac{1}{3}x^3 + \ln x + C$     C)  $x^3 + \frac{2}{x^2} - x + C$

D)  $\frac{1}{3}x^3 + 2 \ln x - x + C$     E)  $x^3 + \ln x + x + C$

3. Бо усули мувофиқоварии дифференсиал интеграл

$$\int (2x+3)^5 dx$$

-ро муайян кунед.

A)  $\frac{1}{5}(2x+3)^5 + C$ ;    B)  $\frac{1}{6}(2x+3)^6 + C$ ;    C)  $\frac{3}{(3+2x)^2} + C$ ;

D)  $\frac{1}{12}(2x+3)^6 + C$ ;    E)  $5(2x+3)^4 + C$

4. Интеграл  $\int e^{\sin x} \cos x dx$  бо усули гузориш муайян карда шавад.

A)  $e^{\cos x} + C$     B)  $-\cos x e^{\sin x} + C$     C)  $-2e^{\sin x} + C$     D)  $e^{\sin x} + C$     E)  $\frac{1}{2} \sin x e^{\cos x} + C$

5. Интегрални  $\int \ln 7x dx$  бо усули интегронӣ бо ҳиссаҳо муайян карда шавад.

A)  $\frac{1}{7} x \ln x + C$  B)  $\ln x + x + C$  C)  $7 \ln 7x + C$

D)  $x \ln 7x + x^2 + C$  E)  $x \ln 7x - x + C$

6. Интегрални  $\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$  муайян карда шавад.

A)  $\ln|x^2 + 2x + 2| + C$  B)  $\arctg(x+1) + C$  C)  $2 \arctg \frac{x+1}{2} + C$

D)  $\frac{1}{2} \arctg \frac{(x+1)^2}{2} + C$  E)  $-\frac{1}{2} \ln|x-1 + \sqrt{x^2 + 2x + 2}| + C$

7. Интегрални  $\int \frac{2x+1}{(x-2)(x+3)} dx$  бо усули коэффитси-ентҳои номаълум муайян карда шавад.

A)  $2 \ln|x-2| - 3 \ln|x+3| + C$  B)  $\frac{2}{3} \ln \left| \frac{x-2}{x+3} \right| + C$  C)  $\ln|x+3| + \frac{1}{2} \ln|x-2| + C$

D)  $\ln|(x-2)(x+3)| + C$  E)  $\frac{3}{4} \ln|x-2| - \frac{1}{4} \ln|x+3| + C$

8. Аз гузориши якуми Эйлер истифода намуда, интегралро муайян кунед:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 5x + 6}}$$

A)  $\frac{1}{2} \ln|2x-5 + 2\sqrt{x^2 - 5x + 6}| + C$  B)  $\frac{1}{2} \ln|x + \sqrt{x^2 - 5x + 6}| + C$  C)  $\ln \left| \frac{2x-5}{x+3} \right| + C$

D)  $\frac{1}{2} \sqrt{x^2 - 5x + 6} - 5x + 2 + C$  E)  $\ln \left| 2x + \frac{1}{5} - \sqrt{x^2 - 5x + 6} \right| + C$



9. Интегрални  $\int \sin \frac{x}{2} \sin \frac{x}{3} dx$  - ро муайян кунед.

A)  $\frac{1}{2} \sin 2x + \frac{1}{3} \sin 3x + C$     B)  $\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - \frac{1}{3} \cos \frac{x}{3} + C$     C)  $\cos \frac{x}{2} + \sin \frac{x}{3} + C$

D)  $\frac{1}{6} \sin \frac{2x}{3} + \frac{1}{3} \cos \frac{3x}{2} + C$     E)  $3 \sin \frac{x}{6} - \frac{3}{5} \sin \frac{5x}{6} + C$

10. Даромали хулулии корхона  $R'_Q = f(Q) = 10 - 9Q$  ( $Q$  - ҳаҷми маҳсулот) мебошад. Даромали пурраи он  $R$  - ро ёбед.

A)  $-6Q^2 + 8Q$ ;    B)  $Q^2 + 9Q$ ;    C)  $-\frac{9}{2}Q^2 + 10Q$ ;

D)  $5,5Q^2 + 2Q$ ;    E)  $-\frac{1}{3}Q + Q^2$

### Варианги 7. 4

1. Барои кадом аз ин функсияҳои лодашуда функсияи  $F(x) = \ln(x^2 + 2x + 1)$  функсияи ибтидоӣ аст?

A)  $f(x) = \frac{3x^2}{2x + 2}$     B)  $f(x) = \frac{2}{x + 1}$     C)  $f(x) = \frac{1}{2}(x + 1)^2$

D)  $f(x) = \frac{1}{x^2 + 2x + 1}$     E)  $f(x) = \frac{2}{\sqrt{(x + 1)^2}}$

2. Аз ҳосиятҳо ва чадвали интегралҳо истифода намуда, интегрални

$$\int (\sqrt{x} + 1)^2 dx$$

-ро муайян кунед.

$$A) \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{\sqrt{x}} + x + C \quad B) x + \frac{2}{\sqrt{x}} + C \quad C) \frac{1}{2}x^2 + x + C$$

$$D) 2x^2 + \frac{1}{2}\sqrt{x} + c \quad E) \sqrt{x} - \frac{1}{2}x + C$$

3. Бо усули мувофиқовариин дифференциал интегралли

$$\int \frac{\ln x}{x} dx$$

-ро муайян кунед.

$$A) \frac{1}{2} \ln|x+1| + C \quad B) -\ln|x+1| + C \quad C) 2 \ln x + C \quad D) \frac{\ln^2 x}{2} + C \quad E) -\frac{1}{2} x \ln x + C$$

4. Интегралли  $\int \frac{dx}{(1-3x)^2}$  бо усули гузорини муайян

карда шавад.

$$A) -\frac{1}{2} \ln|1-3x| + C \quad B) -\frac{1}{(1-3x)^2} + C \quad C) \frac{1}{3(1-3x)} + C$$

$$D) x \ln|1-3x| + C \quad E) \frac{1}{4}(1-3x) + C$$

5. Интегралли  $\int x \sin x dx$  бо усули интегроний бо ҳиссаҳо муайян карда шавад.

$$A) \cos x + x + C \quad B) -\frac{1}{2} \sin x + \cos x + C \quad C) -\sin x + x + C;$$

$$D) \frac{1}{2} \cos x \left( x - \frac{1}{2} \right) + C \quad E) \sin x - x \cos x + C$$

6. Интегралли  $\int \frac{dx}{x^2 - 4x + 5}$  муайян карда шавад.

$$A) \ln|x^2 - 4x + 5| + C \quad B) \operatorname{arctg}(x-2) + C \quad C) \frac{1}{2} \ln|x-2| + C$$

$$D) \frac{1}{2} \ln \left| \frac{x-2}{x+2} \right| + C \quad E) \operatorname{arctg} \frac{x-2}{2} + C$$

7. Интегрални  $\int \frac{x+2}{(x-1)(x+3)} dx$  бо усули коэффитсиент-хои номаълум муайян карда шавад.

- A)  $\frac{3}{4} \ln|x-1| + \frac{1}{4} \ln|x+3| + C$  B)  $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{x-1}{x+3} \right| + C$  C)  $\ln|x+3| + \frac{1}{2} \ln|x-1| + C$   
 D)  $\ln|(x-1)(x+3)| + C$  E)  $\frac{1}{2} \ln|x-1| - \frac{1}{4} \ln|x+3| + C$

8. Аз гузориши якуми Эйлер истифода намуда, интегралро муайян кунед :

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2x + 4}}$$

- A)  $\ln|x+1+\sqrt{x^2+2x+4}| + C$  B)  $\frac{1}{2} \ln|1+\sqrt{x^2+2x+4}| + C$  C)  $\ln|1+2x-\sqrt{x^2+2x+4}| + C$   
 D)  $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{x-3}{x+2} \right| + C$  E)  $-\frac{1}{2} \ln|x + \sqrt{x^2 + 2x + 4}| + C$

9. Интегрални  $\int \sin 4x \cos 2x dx$  - ро муайян кунед.

- A)  $\frac{1}{3} \sin x - \frac{1}{2} \sin 3x + C$  B)  $\frac{1}{6} \cos^2 x + \frac{1}{4} \sin 2x + C$  C)  $-\frac{1}{16} \cos 7x - \frac{1}{4} \cos x + C$   
 D)  $\frac{1}{2} \sin 3x + \frac{2}{3} \cos 3x + C$  E)  $-\frac{1}{12} \cos 6x - \frac{1}{4} \cos 2x + C$

10. Харочоти ҳудудии қорхона намуди  $C'_Q = f(Q) = 2Q^3 + 1$  - ро дорад. Харочоти пурраи қорхона  $C_Q$  - ро хангоми харочоти доимии он ба 70 баробар будан, ёбед ( $Q$  - ҳаҷми маҳсулот).

- A)  $6Q^2 + Q + 70$ ; B)  $6Q^2 + 25$ ; C)  $\frac{1}{2}Q^4 + Q + 70$ ;  
 D)  $3Q^2 + 70$ ; E)  $\frac{1}{4} \left( Q^4 + \frac{1}{2}Q^2 - Q \right) + 70$

## Варианти 7. 5

1. Барои кадом аз ин функсияҳои додануда функсияи  $F(x) = \arctg(x+1)$  функсияи ибтидоӣ аст?

$$A) f(x) = \frac{1}{x^2 + 2x + 2} \quad B) f(x) = \frac{2}{x^2 + 1} \quad C) f(x) = \frac{1}{2}(x+1)^2$$

$$D) f(x) = \frac{1}{(x+1)^2} \quad E) f(x) = \frac{2}{\sqrt[3]{(x+1)^2}}$$

2. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда, интеграл

$$\int \frac{x^2 - 25}{3x + 15} dx$$

-ро муайян кунед.

$$A) \frac{1}{2}x^2 + 5x + C \quad B) x + \frac{2}{\sqrt{x}} + C \quad C) \frac{1}{3} \left( \frac{1}{2}x^2 - 5x \right) + C$$

$$D) 2x^2 - \frac{1}{2}x + c \quad E) -\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x + C$$

3. Бо усули мувофиқоварии дифференциал интеграл

$$\int \operatorname{tg} x dx$$

-ро муайян кунед.

$$A) \frac{1}{2} \cos^2 x + C \quad B) -\frac{1}{\sin x} + C \quad C) \ln |\sin x| + C$$

$$D) -\ln |\cos x| + c \quad E) \frac{1}{\cos^2 x} + C$$

4. Интеграл  $\int e^{-5x+7} dx$  бо усули гузориш муайян карда шавад.

$$A) -\frac{1}{2} \ln |7 - 5x| + C \quad B) -\frac{1}{5} e^{-5x+7} + C \quad C) (7 - 5x) e^{7-5x} + C$$

$$D) -5e^{-5x+7} + C \quad E) \frac{1}{3} (7 - 3x) + C$$

5. Интегрални  $\int x \cos x dx$  боусули интегронӣ бо ҳиссаҳо муайян карда шавад.

A)  $\sin x + x + C$  B)  $-\frac{1}{2} \sin x + \frac{1}{4} \cos x + C$  C)  $-x^2 \sin x + x + C$ :

D)  $x \sin x + \cos x + C$  E)  $\sin x - x \cos x + C$

6. Интегрални  $\int \frac{2x-3}{x^2-3x+1} dx$  муайян карда шавад.

A)  $\ln \left| \frac{2x-3}{2x+3} \right| + C$  B)  $\ln |x^2 - 3x + 1| + C$  C)  $\frac{1}{2} \ln |x-1| + C$

D)  $\frac{1}{2} \ln |3x-2| + C$  E)  $\arctg \frac{x+1}{2} + C$

7. Интегрални  $\int \frac{x-10}{x^2+5x} dx$  бо усули коэффитсиентҳои номаълум муайян карда шавад.

A)  $\frac{1}{5} \ln |x-10| + \frac{1}{4} \ln |x+5| + C$  B)  $\ln |x^2 - 3x + 1| + C$  C)  $\ln |x+5| + \frac{1}{2} \ln |x-10| + C$

D)  $\ln |x^2 + 5x| + C$  E)  $3 \ln |x+5| - 2 \ln |x| + C$

8. Аз гузориши дуоими Эйлер истифода намуда, интегралро муайян кунед:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{2x^2 - 5x + 4}}$$

A)  $-\frac{1}{\sqrt{2}} \ln \left| \frac{\sqrt{2x^2 - 5x + 4} - \sqrt{2x - 2}}{\sqrt{2x^2 - 5x + 4} + \sqrt{2x - 2}} \right| + C$  B)  $\frac{1}{2} \ln \left| 1 + \sqrt{2x^2 - 5x + 4} \right| + C$  C)  $\ln \left| 2x - \sqrt{2x^2 - 5x + 4} \right| + C$

D)  $-\frac{1}{2} \ln \left| \frac{\sqrt{2x^2 - 5x + 4}}{x} \right| + C$  E)  $-\ln \left| x - 1 + \sqrt{2x^2 - 5x + 4} \right| + C$

9. Интеграл  $\int \cos 3x \cos x dx$  - ро муайян кунед.

- A)  $\frac{1}{2} \sin 4x - \frac{1}{4} \sin 2x + C$     B)  $\cos x + \frac{1}{2} \sin 2x + C$     C)  $\frac{1}{6} \cos 2x + \frac{1}{2} \cos x + C$   
 D)  $\frac{1}{4} \sin 2x + \frac{1}{8} \sin 4x + C$     E)  $\frac{1}{3} \sin^2 x - \frac{1}{5} \cos^2 x + C$

10. Харочоти худудии корхона намуи  $C_Q = f(Q) = 2Q^2 + Q - 3$  -ро дорад. Харочоти пурраи корхона  $C_Q$  - ро ёбед ( $Q$  - ҳаҷми маҳсулот).

- A)  $4Q^2 + Q + C$ ;    B)  $\frac{2}{3}Q^3 + \frac{1}{2}Q^2 - 3Q + C$ ;    C)  $\frac{1}{3}Q^3 + Q + C$ ;  
 D)  $2Q^4 + Q^3 - 2Q^2 + C$ ;    E)  $\frac{1}{5}Q^2 - Q + C$

### Варианти 7. 6

1. Барои кадом аз ин функсияҳои додашуда функсияи

$$F(x) = \frac{1}{2} \cos 2x + 1$$

функсияи ибтидоӣ аст?

- A)  $f(x) = 2 \sin x \cos 2x$     B)  $f(x) = 2 \sin 2x$     C)  $f(x) = -\sin 2x$   
 D)  $f(x) = \cos 2x$     E)  $f(x) = -\sin^2 x$

2. Аз ҳосиятҳо ва чадвали интегралҳо истифода намуда, интеграл

$$\int \frac{1}{9 - x^2} dx$$

- ро муайян кунед.

$$A) \arcsin \frac{x}{3} + C \quad B) -\frac{1}{6} \operatorname{arctg} \frac{x}{3} + C \quad C) \frac{1}{2} \ln \left| \frac{3-x}{3+x} \right| + C$$

$$D) \ln \left| x + \sqrt{9-x^2} \right| + c \quad E) -\frac{1}{6} \ln \left| \frac{x-3}{x+3} \right| + C$$

3. Бо усули мувофиқоварии дифференциал интегралли

$\int \operatorname{ctg} x dx$  - ро муайян кунед.

$$A) \ln |\sin x| + C \quad B) -\ln |\cos x| + C \quad C) \frac{1}{(\sin x - 1)^2} + C$$

$$D) -\frac{1}{\cos x} + c \quad E) \frac{1}{2} \sin^2 x + C$$

4. Интегралли  $\int \frac{dx}{e^x - 1}$  бо усули гузориш муайян карда

шавад.

$$A) -\frac{1}{2} \ln |e^x - 1| + C \quad B) \frac{(e^x - 1)^2}{2} + C \quad C) 2\sqrt{e^x - 1} + C$$

$$D) \ln |e^x - 1| - x + C \quad E) \frac{1}{(e^x - 1)^2} + C$$

5. Интегралли  $\int \ln 4x dx$  бо усули интегронӣ бо ҳиссаҳо муайян карда шавад.

$$A) \frac{1}{2} x^2 \ln x + C; \quad B) x \ln 4x - x + C; \quad C) \frac{1}{4} x^2 \ln 4x + x + C;$$

$$D) \frac{1}{3} \ln^2 x + C; \quad E) \frac{1}{5} x^3 \ln x - x + C$$

6. Интегралли  $\int \frac{4x+5}{2x^2+5x-3} dx$  муайян карда шавад.

$$A) \ln |x^2 + 5x - 1| + C \quad B) \frac{1}{8} \operatorname{arctg} (4x+5) + C \quad C) \ln |2x^2 + 5x - 3| + C$$

$$D) -\frac{1}{2} \ln \left| \frac{3x-2}{3x+2} \right| + C \quad E) \frac{1}{2} \ln |2x^2 + 5x - 3| - x + C$$



7. Интеграл  $\int \frac{3x+1}{2x^2-x} dx$  бо усули коэффитсиентҳои номаълум муайян карда шавад.

- A)  $-\ln|x| + \frac{5}{2}\ln|2x-1| + C$     B)  $\frac{1}{3}\ln\left|\frac{x}{2-x}\right| + C$     C)  $\ln|x| + \frac{1}{2}\ln|2x-1| + C$   
 D)  $-\frac{2}{5}\ln|2x-1| - x + C$     E)  $\frac{1}{2}\ln|x| - \frac{3}{4}\ln|2x-1| + C$

8. Аз гузориши сеюми Эйлер истифода намуда, интегралро муайян кунед:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 3x + 2}}$$

A)  $\ln\left|\frac{\sqrt{x^2-3x+2}-x+3}{\sqrt{x^2-3x+2+x-3}}\right| + C$     B)  $-\ln\left|\frac{\sqrt{x-1}-\sqrt{x-2}}{\sqrt{x-1}+\sqrt{x-2}}\right| + C$     C)  $\frac{1}{2}\ln\left|\frac{\sqrt{x^2-3x+2}-x}{\sqrt{x^2-3x+2+x}}\right| + C$

D)  $\ln\left|\frac{\sqrt{x^2-3x+2}-1}{\sqrt{x^2-3x+2+1}}\right| + C$     E)  $\frac{2}{3}\ln\left|\frac{2x-1-\sqrt{x^2-3x+2}}{2x-1+\sqrt{x^2-3x+2}}\right| + C$

9. Интеграл  $\int \sin\frac{x}{2}\cos\frac{x}{4} dx$  - ро муайян кунед.

- A)  $\frac{1}{3}\cos\frac{2}{3}x - \frac{1}{2}\sin\frac{1}{4}x + C$     B)  $\frac{1}{8}\cos\frac{2}{5}x + \frac{1}{4}\sin\frac{2}{3}x + C$     C)  $-\frac{1}{6}\cos\frac{3}{2}x - \frac{1}{3}\cos x + C$   
 D)  $\sin\frac{2}{3}x + \cos\frac{1}{4}x + C$     E)  $\frac{1}{2}\sin\frac{3}{4}x + \sin\frac{1}{2}x + C$

10. Майли ҳудудӣ ба истеъмол бо формулаи  $P'_y = \frac{1}{\sqrt{y}} + \frac{1}{2}$

( $y$  - даромади миллӣ) муайян карда шудааст. Дар мавриди  $y = 100$  будан истеъмол ба 80 баробар мешавад. Функцияи истеъмол  $P$  - ро ёбед.

A)  $\frac{1}{2}y + 2\sqrt{y} + 80$     B)  $\frac{1}{2}y + \sqrt{y} + C$     C)  $\frac{1}{6}y - 2\sqrt[3]{y^2} - 60$

D)  $-\frac{1}{2}y + 2\sqrt[3]{y^2} + 80$     E)  $\frac{1}{3}y + \frac{1}{\sqrt{y}} + C$

## Варианти 7.7

1. Барои кадом аз ин функсияҳои додешуда функсияи

$$F(x) = \frac{1}{2} \sin^2 x + x \text{ функсияи ибтидоӣ аст?}$$

A)  $f(x) = \frac{1}{2} \sin 2x + 1$     B)  $f(x) = \sin 2x - 1$     C)  $f(x) = \frac{1}{4} \cos 2x$

D)  $f(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x + 1$     E)  $f(x) = \operatorname{ctgx} + x$

2. Аз ҳосиятҳо ва қадвали интегралҳо истифода намуда, интегралро муайян кунед:

$$\int \left( \ln 3 \cdot 3^x + \frac{1}{2} e^x - 1 \right) dx$$

A)  $3^x + 2e^x + x + C$     B)  $\frac{1}{3} e^x + \ln x + C$     C)  $\frac{3^x}{\ln 3} + \frac{1}{2} e^x - x + C$

D)  $3^x + \frac{1}{2} e^x - x + C$     E)  $3^x + e^x + x^2 + C$

3. Бо усули мувофиқоварии дифференсиал интеграл

$$\int (2x-5)^{10} dx$$

-ро муайян кунед.

A)  $\frac{1}{10} (2x-5)^9 + C$ ;    B)  $\frac{1}{2} (2x-5)^{11} + C$ ;    C)  $\frac{1}{22} (2x-5)^{11} + C$ ;

D)  $\frac{1}{2} (2x-5)^{10} + C$ ;    E)  $5(2x-5)^4 + C$

4. Интеграл  $\int \sin^3 x \cos x dx$  бо усули гузориш муайян карда шавад.

A)  $2 \cos^2 x + C$     B)  $-\cos 2x + C$     C)  $-\frac{1}{2} \sin^2 x + C$     D)  $\frac{1}{3} \sin 2x + C$     E)  $\frac{1}{4} \sin^4 x + C$

5. Интегрални  $\int \ln x dx$  бо усули интегронӣ бо ҳиссаҳо муайян карда шавад.

A)  $x(\ln x - 1) + C$  B)  $\ln x + x + C$  C)  $\frac{1}{2} x \ln x + C$

D)  $x \ln x + x^2 + C$  E)  $x \ln x - \frac{1}{2} x + C$

6. Интегрални  $\int \frac{dx}{x^2 - 6x + 8}$  муайян карда шавад.

A)  $\frac{1}{3} \ln |x^2 - 6x + 8| + C$  B)  $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{x-4}{x-2} \right| + C$  C)  $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x-3}{2} + C$

D)  $\operatorname{arctg} \frac{(x-3)^2}{2} + C$  E)  $-\frac{1}{2} \ln \left| x-1 + \sqrt{x^2 - 6x + 8} \right| + C$

7. Интегрални  $\int \frac{3x+1}{(x-4)(2x-1)} dx$  бо усули коэффитсиент-ҳои номаълум муайян карда шавад.

A)  $2 \ln |x-4| - 3 \ln |2x-1| + C$  B)  $\frac{2}{3} \ln \left| \frac{x-4}{2x-1} \right| + C$  C)  $\ln |x-4| + \frac{1}{20} \ln |2x-1| + C$

D)  $\frac{13}{7} \ln |x-4| - \frac{5}{14} \ln |2x-1| + C$  E)  $\frac{3}{4} \ln |x-4| + \frac{1}{4} \ln |2x-1| + C$

8. Аз гузориши дуоми Эйлер истифода намуда, интегралро муайян кунед :

$$\int \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 3x + 4}}$$

A)  $\ln \left| \frac{\sqrt{2x^2 + 3x + 4} - x}{\sqrt{2x^2 + 3x + 4} + x} \right| + C$ ; B)  $-\frac{\sqrt{2}}{2} \ln \left| \frac{\sqrt{2x^2 + 3x + 4} - 2 - \sqrt{2}x}{\sqrt{2x^2 + 3x + 4} - 2 + \sqrt{2}x} \right| + C$ ; C)  $\frac{1}{2} \ln |\sqrt{2}x - 1| + C$

D)  $\ln \left| \frac{\sqrt{2x^2 + 3x + 4} - \sqrt{2}x}{\sqrt{x^2 + 3x + 4} + \sqrt{2}x} \right| + C$  E)  $\frac{2}{3} \ln \left| \frac{2x-1 - \sqrt{2x^2 + 3x + 4}}{2x-1 + \sqrt{2x^2 + 3x + 4}} \right| + C$

9. Интеграл  $\int \cos 5x \cos 3x dx$  - ро муайян кунед .

A)  $\frac{1}{2} \cos 2x + \frac{1}{3} \sin 4x + C$  B)  $\frac{1}{4} \cos 2x - \frac{1}{8} \cos 4x + C$  C)  $\cos 5x + \sin 2x + C$

D)  $\frac{1}{4} \sin 2x + \frac{1}{16} \sin 8x + C$  E)  $3 \sin 2x - \frac{3}{5} \sin 5x + C$

10. Даромади ҳудудии қорхона  $R'_Q = f(Q) = 9 - 6Q$   
( $Q$ -ҳачми маҳсулот) мебошад. Даромади пурраи он  
 $R$  - ро ёбед.

A)  $-6Q^2 + 3Q$ ; B)  $\frac{1}{2}Q^2 + 7Q$ ; C)  $-3Q^2 + 9Q$ ;

D)  $-5Q^2 + 2Q$ ; E)  $-\frac{1}{3}Q - Q^2$

### Варианти 7. 8

1. Барои кадом аз ин функцияҳои додашуда функцияи

$F(x) = \frac{1}{2}\sqrt{x} - x^2$  функцияи ибтидоӣ аст ?

A)  $f(x) = \frac{2}{\sqrt{x}} - \frac{x^2}{2}$  B)  $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{x}} - 2x$  C)  $f(x) = (\sqrt{x} + 1)^2$

D)  $f(x) = \frac{1}{x^2} - \frac{x^3}{3}$  E)  $f(x) = \frac{2}{\sqrt{x}} - x$

2. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда,  
интеграл

$$\int (x^2 - 2x + 3) dx$$

- ро муайян кунед.

$$A) \frac{1}{2}x - 2x^2 + C \quad B) 2x - \frac{2}{\sqrt{x}} + 3x + C \quad C) \frac{x^3}{3} - x^2 + 3x + C$$

$$D) 2x - 2 + c \quad E) \sqrt{x} - \frac{1}{2}x + C$$

3. Бо усули мувофиқоварии дифференциал интегрални

$$\int \frac{1}{\operatorname{tg} x} dx$$

- ро муайян кунед.

$$A) \ln |\sin x| + C \quad B) -\ln |\cos x| + C \quad C) -\frac{1}{\cos^2 x} + C$$

$$D) \frac{1}{\sin^2 x} + C \quad E) -\frac{1}{2} \operatorname{ctg} x + C$$

4. Интегрални  $\int \sqrt{x+1} dx$  бо усули гузориш муайян карда шавад.

$$A) -\frac{1}{2\sqrt{x+1}} + C \quad B) \frac{1}{(x+1)^2} + C \quad C) \frac{1}{2} \sqrt[3]{x+1} + C$$

$$D) \frac{2}{3} \sqrt{(x+1)^3} + C \quad E) \frac{1}{4}(x+1) + C$$

5. Интегрални  $\int 2^x x dx$  бо усули интегронӣ бо ҳиссаҳо муайян карда шавад.

$$A) \frac{2^x \cdot x^2}{\ln 2} - 2^x + C \quad B) -\frac{1}{2} x^2 \cdot 2^x + \frac{2^x}{\ln 2} + C \quad C) \frac{2^x}{\ln 2} \left( x - \frac{1}{\ln 2} \right) + C$$

$$D) \frac{1}{2} \ln 2 \cdot 2^x \left( x - \frac{1}{2} \right) + C \quad E) x^3 \cdot 2^x - x \ln x + C$$

6. Интегрални  $\int \frac{dx}{4x^2 - 4x + 1}$  муайян карда шавад.

$$A) -\ln |2x - 1| + C \quad B) -\frac{1}{2}(2x - 1)^2 + C \quad C) \frac{1}{2} \ln |2x - 1| + C$$

$$D) \frac{1}{2} \ln \left| \frac{2x - 1}{2x + 1} \right| + C \quad E) -\frac{1}{2(2x - 1)} + C$$

7. Интегрални  $\int \frac{x-1}{2x^2+x} dx$  бо усули коэффитсиентҳои номаълум муайян карда шавад.

A)  $-\ln|x| + \frac{3}{2}\ln|2x+1| + C$  B)  $\frac{1}{2}\ln\left|\frac{x-1}{x+1}\right| + C$  C)  $\ln|x-1| + \frac{1}{2}\ln|x+1| + C$

D)  $\ln|2x^2+x| + C$  E)  $\frac{1}{2}\ln|2x+1| - \frac{1}{4}\ln|x| + C$

8. Аз гузориши сёмуи Эйлер истифода намуда, интегралро муайян кунед:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+5x-6}}$$

A)  $\frac{1}{2}\ln\left|\frac{\sqrt{x^2+5x-6}-x}{\sqrt{x^2+5x-6}+x}\right| + C$  B)  $\ln\left|\frac{\sqrt{x^2+5x-6}+x-1}{\sqrt{x^2+5x-6}-x+1}\right| + C$  C)  $-\frac{1}{2}\ln|x-\sqrt{x^2+5x-6}| + C$

D)  $\frac{1}{4}\ln\left|\frac{x-1}{x+6}\right| + C$  E)  $-\frac{1}{2}\ln|x+\sqrt{x^2+5x-6}| + C$

9. Интегрални  $\int \frac{1}{\sin^2 x \cdot \cos^2 x} dx$  - ро муайян кунед.

A)  $\frac{1}{2}\cos x - \frac{1}{4}\sin x + C$  B)  $\frac{1}{6}\operatorname{ctgx} + \frac{1}{4}\operatorname{tgx} + C$  C)  $\frac{\sqrt{2}}{2}(1 - \sin 2x) + C$

D)  $\operatorname{tgx} - \operatorname{ctgx} + C$  E)  $\frac{1}{2(\operatorname{tgx} - \operatorname{ctgx})} + C$

10. Харочоти худудии корхона намуди  $C'_Q = f(Q) = 2Q^2 + Q - 3$  -ро дорад. Харочоти пурраи корхона  $C_Q$  - ро ҳангоми харочоти доимии он ба 80 баробар будан, ёбед ( $Q$  - ҳаҷми маҳсулот).

A)  $\frac{1}{2}Q^2 + 4Q + 80$ ; B)  $6Q^3 + 20$ ; C)  $\frac{2}{3}Q^3 + \frac{1}{2}Q^2 - 3Q + 80$ ;

D)  $3Q^2 - 2Q^2 + 80$ ; E)  $\frac{1}{4}\left(Q^3 + \frac{1}{2}Q^2 - Q\right) + 20$

## Вариант 7.9

1. Барои кадом аз ин функсияҳои додашуда функсияи

$F(x) = (3x + 5)^4$  функсияи ибтидоӣ аст?

A)  $f(x) = 4(3x + 5)^3$     B)  $f(x) = 12(3x + 5)^3$     C)  $f(x) = \frac{1}{5}(3x + 5)^5$

D)  $f(x) = \frac{3}{5}(3x + 5)^4$     E)  $f(x) = 12x + 1$

2. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳои истифодапазир, интегралҳои  $\int 2^{3x} 3^x dx$  -ро муайян кунед.

A)  $\frac{6^x}{\ln 6} + C$     B)  $-\frac{18^x}{\ln 18} + C$     C)  $\frac{9^x}{2 \ln 9} + C$     D)  $\frac{24^x}{\ln 24} + C$     E)  $8 \ln 6 \cdot 6^x + C$

3. Бо усули мувофиқоварии дифференциал интегралҳои

$\int \sqrt{5-x} dx$  -ро муайян кунед.

A)  $-\frac{2}{3} \sqrt{(5-x)^3} + C$     B)  $\frac{1}{2} \sqrt[3]{(5-x)^2} + C$     C)  $\frac{1}{3} \sqrt{5-x} + C$

D)  $-\frac{1}{2\sqrt{5-x}} + C$     E)  $\frac{1}{2} \sqrt{(5-x)^3} + C$

4. Интегралҳои  $\int \frac{5x^4 dx}{3+4x^5}$  бо усули гузориш муайян карда шаванд.

A)  $\frac{1}{2} \ln |\sqrt{3} + 2x| + C$     B)  $\ln |3 + 4x^5| + C$     C)  $\frac{1}{4} \ln |3 + 4x^5| + C$

D)  $\ln \left| \frac{x-3}{x+3} \right| + C$     E)  $\frac{5}{3} \ln |x+3| + C$

5. Интегралҳои  $\int x \sin 2x dx$  бо усули интегронӣ бо ҳиссаҳо муайян карда шаванд.

A)  $x \sin 2x - \frac{1}{2} \cos 2x + C$ ;    B)  $-\frac{x}{2} \cos 2x - \sin 2x + C$ ;    C)  $\frac{1}{2} \sin 2x + \frac{1}{4} \cos 2x + C$ ;

D)  $-\frac{1}{3} x \cos 2x + \frac{1}{2} \sin 2x + C$ ;    E)  $-\frac{1}{2} x \cos 2x + \frac{1}{4} \sin 2x + C$



6. Интегрални  $\int \frac{dx}{\sqrt{25x^2 + 4}}$  муайян карда шавад.

A)  $\frac{1}{5} \ln \left| 5x + \sqrt{25x^2 + 4} \right| + C$  B)  $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{5x+2}{2} + C$  C)  $-\frac{2}{3} \ln \left| 2x - \sqrt{25x^2 + 4} \right| + C$

D)  $-\ln \left| \frac{5x-4}{5x+4} \right| + C$  E)  $\frac{5x}{\sqrt{25x^2 + 4}} + C$

7. Интегрални  $\int \frac{x+14}{(4-x)(2x+1)} dx$  бо усули коэффитсиентҳои номаълум муайян карда шавад.

A)  $-\frac{2}{3} \ln |4-x| + \ln |2x+1| + C$  B)  $-2 \ln |4-x| + \frac{3}{2} \ln |2x+1| + C$  C)  $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{4-x}{2x+1} \right| + C$

D)  $-\frac{2}{3} \ln |x+14| - \ln |(4-x)(2x+1)| + C$  E)  $\frac{1}{2} \ln |4-x| - \frac{3}{4} \ln |2x+1| + C$

8. Аз гузориши дуҷоми Эйлер истифода намуда, интегралро муайян кунед:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{9+x-x^2}}$$

A)  $\ln \left| \frac{\sqrt{-x^2+x+9}-x+3}{\sqrt{-x^2+x+9}+x-3} \right| + C$  B)  $\ln \left| \frac{3x-1-\sqrt{-x^2+x+9}}{3x-1+\sqrt{-x^2+x+9}} \right| + C$  C)  $\frac{1}{2} \ln \left| 1+x+\sqrt{9+x-x^2} \right| + C$

D)  $\frac{2}{3} \operatorname{arctg} (\sqrt{9+x-x^2}-x) + C$  E)  $-2 \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{9+x-x^2}-3}{x} + C$

9. Интегрални  $\int e^x \left( 3 - \frac{e^{-x}}{2 \sin x} \right) dx$  - ро муайян кунед.

A)  $3e^x - \frac{1}{2} \ln \left| \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right| + C$  B)  $3(e^x - \operatorname{tg} x) + C$  C)  $3e^x + \ln |\operatorname{tg} x| + C$

D)  $3e^x + \frac{1}{2} \ln \left| \operatorname{ctg} \frac{x}{2} \right| + C$  E)  $3(e^x + \operatorname{ctg} x) + C$

10. Майли ҳудудӣ ба истемол бо формулаи

$$P'_y = \frac{dP}{dy} = \frac{3}{10\sqrt{y}} + \frac{1}{5}$$

( $y$  - даромади миллӣ) муайян карда шудааст. Функцияи истеъмоли  $P$  -ро ёбед.

A)  $\frac{1}{5}y - \sqrt{y} + C$     B)  $\frac{1}{5}y + \frac{1}{10}\sqrt{y} + C$     C)  $\frac{1}{5}y + \frac{3}{5}\sqrt{y} + C$   
 D)  $-\frac{1}{5}y + \frac{3}{5}\sqrt[3]{y^2} + C$     E)  $\frac{1}{5}y + \frac{3}{5\sqrt{y}} + C$

### Варианти 7. 10

1. Барои кадом аз ин функцияҳои додешуда функцияи

$$F(x) = \sin^2(x - 2)$$

функцияи ибтидоӣ аст ?

A)  $f(x) = \frac{1}{2}\sin^2 x + \frac{1}{2}$     B)  $f(x) = \sin 2x - 2$     C)  $f(x) = \frac{1}{2}\cos^2(x - 2)$

D)  $f(x) = \sin(2x - 4)$     E)  $f(x) = \cos(2x - 4)$

2. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда, интеграл

$$\int \frac{6^x + 3^x}{4^x + 2^x} dx$$

-ро муайян кунед .

A)  $\frac{(3/2)^x}{\ln \frac{3}{2}} + C$     B)  $\frac{3^x}{\ln 3} + \frac{2^x}{\ln 2} + C$     C)  $\frac{6^x}{\ln 6} + \frac{4^x}{\ln 4} + C$

D)  $\ln \frac{3}{2} \left( \frac{3}{2} \right)^x + C$     E)  $\frac{2}{9} \ln(18^x - 8^x) + C$

3. Бо усули мувофиқоварии дифференсиал интеграл

$$\int \frac{2}{(2x+1)^4} dx$$

- ро муайян кунед.

A)  $\frac{2}{5}(2x+1)^5 + C$ ; B)  $-\frac{2}{5(2x+1)^5} + C$ ; C)  $\frac{3}{2(2x+1)^3} + C$ ;

D)  $-\frac{1}{3(2x+1)^3} + C$ ; E)  $4(2x-5)^3 + C$

4. Интеграл  $\int \frac{3x}{\sqrt[3]{(x^2-3)^2}} dx$  бо усули гузориш муайян карда

шавад.

A)  $\sqrt[3]{(x^2-3)^3} + C$  B)  $\frac{9}{2}\sqrt[3]{x^2-3} + C$  C)  $\frac{3}{2}(x^2-3)^3 + C$  D)  $\sqrt{x^2-3} + C$  E)  $-\frac{1}{4}\sqrt[3]{x^2-3} + C$

5. Интеграл  $\int (2x-3)e^{3x} dx$  бо усули интегронӣ бо ҳиссаҳо муайян карда шавад.

A)  $\frac{1}{2}(e^{3x} + x^2) + C$  B)  $-\frac{1}{3}\left(x + \frac{5}{3}\right)e^{3x} + C$  C)  $-\frac{1}{2}(1-2x)e^{3x} + C$

D)  $\frac{5}{3}e^{3x}\left(3x + \frac{3}{8}\right) + C$  E)  $\frac{1}{3}\left(2x - \frac{11}{3}\right)e^{3x} + C$

6. Интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{9x^2+6x+1}}$  муайян карда шавад.

A)  $\frac{1}{2}\ln|x - \sqrt{9x^2+6x+1}| + C$  B)  $\frac{1}{3}\ln|3x+1| + C$  C)  $-\frac{1}{3}\ln\left|\frac{3x-1}{3x+1}\right| + C$

D)  $\arctg \frac{(3x+1)^2}{2} + C$  E)  $-\frac{1}{2}\ln|3x-1 + \sqrt{9x^2+6x+1}| + C$

7. Интеграл  $\int \frac{dx}{2x^2+7x-15}$  бо усули коэффитсиентҳои номаълум муайян карда шавад.

A)  $\frac{1}{7}\ln\left|\frac{2x-3}{x+5}\right| + C$  B)  $-\frac{1}{3}\ln\left|\frac{x+5}{2x-3}\right| + C$  C)  $\ln|2x-3| + \frac{1}{20}\ln|x+5| + C$

$$D) \frac{1}{7} \ln|x+5| - \frac{1}{14} \ln|2x-3| + C \quad E) \frac{3}{4} \ln|2x-3| + \frac{1}{4} \ln|x+5| + C$$

8. Аз гузориши сеюми Эйлер истифода намуда, интегралро муайян кунед:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{(x-1)(x+3)}}$$

$$A) \ln \left| \frac{\sqrt{x^2+2x-3-x}}{\sqrt{x^2+2x-3+x}} \right| + C \quad B) -\frac{\sqrt{2}}{2} \ln \left| \frac{\sqrt{x^2+2x-3-1}}{\sqrt{x^2+2x-3+1}} \right| + C \quad C) -\ln \left| \frac{\sqrt{x+3}-\sqrt{x-1}}{\sqrt{x+3}+\sqrt{x-1}} \right| + C$$

$$D) \ln \left| \frac{\sqrt{x^2+2x-3}-2x}{\sqrt{x^2+3x+4}+2x} \right| + C \quad E) \frac{2}{3} \ln \left| \frac{2x-1-\sqrt{(x-1)(x+3)}}{2x-1+\sqrt{(x-1)(x+3)}} \right| + C$$

9. Интегрални  $\int \frac{3 \cos x}{\sqrt{1+2 \sin x}} dx$  - ро муайян кунед.

$$A) \frac{1}{2} \ln|\sqrt{1+2 \sin x}| - x + C \quad B) -\frac{1}{4} \sqrt{1+2 \sin x} + C \quad C) 3\sqrt{1+2 \sin x} + C$$

$$D) -\frac{1}{3} \sqrt{1+2 \sin x} - 3 + C \quad E) 3\sqrt{1+2 \sin x} - x + 3 + C$$

10. Даромади ҳудудии корхона  $R'_Q = f(Q) = 9 - 0,5Q$  ( $Q$  - ҳаҷми маҳсулот) мебошад. Даромади пурраи он  $R$  - ро ёбед.

$$A) 0,5Q^2 + Q; \quad B) -0,25Q^2 + 9Q; \quad C) 0,5\sqrt{Q} - 2Q;$$

$$D) -2Q^2 + 5Q; \quad E) -\frac{1}{3}Q + \frac{5}{2}Q^2$$

## Саволҳои назариявӣ

1. Таърифи функсияи ибтидоиро барои функсияи додашуда баён кунед ва ифодаи аналитикии онро нависед.
2. Қоидаҳои ёфтани функсияи ибтидоиро шарҳ диҳед.
3. Интегралҳои номуайян гуфта чиро меноманд ?  
Онро дар намуди аналитикӣ нависед.
4. Хосиятҳои асосии интегралҳои номуайянро шарҳ диҳед ва онҳоро нависед.
5. Ҷадвали интегралҳоро нависед ва аз ёд кунед.
6. Усулҳои интегрониро номбар кунед.
7. Формулаи интегронӣ аз руи ҳиссаҳоро нависед.
8. Усули гузоришро барои интегралҳои номуайян шарҳ диҳед.
9. Касри алгебравии ратсионалӣ гуфта чиро меноманд ?
10. Кадом касри ратсионалии алгебравӣ дуруст ё нодуруст номида мешавад ?
11. Интегронии функсияи ратсионалии  $\frac{A}{x \pm a}$  - ро нишон диҳед.
12. Интегронии функсияи ратсионалии  $\frac{A}{(x-a)^n}$  - ро нишон диҳед ( $n \in \mathbb{Z}_+$ ).
13. Гарзӣ ҳалли интегралҳои  $\int \frac{2ax + b}{ax^2 + bx + c} dx$  -ро шарҳ диҳед?
14. Се ҳолати имконпазирро барои ҳалли интегралҳои  $\int \frac{dx}{x^2 + 2px + q}$  нишон диҳед.
15. Қоидаи ҳисоб намудани интегралҳои  $\int \frac{Ax + B}{ax^2 + bx + C} dx$  -ро шарҳ диҳед.
16. Гарзӣ ёфтани интегралҳои  $\int \frac{MX + N}{x^2 + px + q} dx$  -ро шарҳ диҳед.

17. Тарзи ёфтани интегралҳои  $\int \frac{Mx + N}{(x^2 + px + q)^n} dx$  -ро шарҳ диҳед.
18. Интегралҳои касри  $\frac{A}{(x - a)^n}$  -ро бо усули коэффитсиентҳои номаълум шарҳ диҳед.
19. Интегралҳои касри  $\frac{Bx + C}{(x^2 + px + q)^n}$  -ро бо усули коэффитсиентҳои номаълум шарҳ диҳед.
20. Тарзи ёфтани интегралҳои  $\int R\left(x, x^{\frac{n}{m}}, x^{\frac{p}{q}}, \dots, x^{\frac{s}{r}}\right) dx$  -ро шарҳ диҳед.
21. Интегралҳои намуди  $\int R\left(x, \sqrt[n]{\frac{ax + b}{cx + d}}\right) dx$  чӣ тавр ҳал карда мешавад?
22. Тарзи истифодаи гузоришҳои Эйлерро дар ёфтани интегралҳои  $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$  шарҳ диҳед.
23. Теоремаи Чебишевро оиди интегралҳои номуайяни дифференсиали биномӣ баён кунед.
24. Се ҳолати ёфтани интегралҳои намуди  $\int x^m (a + bx^n) dx$  -ро нишон диҳед.
25. Қоидаи ҳисоб намудани интегралҳои номуайяни  $\int R(\sin x, \cos x) dx$  -ро нишон диҳед.
26. Тарзи ҳисоб намудани интегралҳои намуди  $\int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx$  -ро шарҳ диҳед.
27. Интегралҳои номуайяни  $\int R(\sin^n x, \cos^m x) dx$  чӣ тавр ҳал карда мешавад?
28. Барои ёфтани интегралҳои намуди

$$\int \sin ax \cdot \cos bxdx; \quad \int \sin ax \cdot \sin bxdx; \quad \int \cos ax \cdot \cos bxdx$$

кадом формулаҳои тригонометрӣ истифода мешаванд?

29. Мухтасар тадбирики интегралҳои номуайяно дар ҳалли масъалаҳои иқтисодӣ баён кунед.
30. Чӣ тавр функцияи иқтисодии аввала аз рӯи функцияи худудӣ барқарор карда мешавад? Бо мисолҳо шарҳ диҳед.

### Адабиёт

1. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. Часть 1, глава 10, стр.254 -276, часть2, глава10, стр.262-281. М., ЮНИТИ, 2007г.
2. Курбанов И.К., Нурублоев М.Н. Решение экономических задач математическими методами. Глава 5, стр.133-151. Душанбе, 2009 г.
3. Маркович Э.С.. Курс высшей математики. Глава 10, стр.215 - 241, М., Росвузиздат, 1963г.
4. Мирзоахмедов Ҳ.Р., Шукуров Ҳ.Р. Фаслҳои мухтасари математикаи олий. Боби 7, саҳ.267-299. Душанбе, 2004 с.
5. Муртазоев Д., Камолитдинов Ч. Математикаи олий. Қисми 2, фасли 4, саҳ.128-169. Душанбе. Шарқи озод, 2002 с.
6. Рӯзметов Э.Р., Ҳаймов Н.Б. Курси мухтасари анализи математикӣ. Қисми 1, боби 10, саҳ. 268-337. Душанбе, Маориф, 1977с.
7. Сафаров Ч.С. Асосҳои математикаи олий. Қисми 1, боби 5. саҳ.221-256, Душанбе, Олами китоб, 2010 с.
8. Юсупов С.Ю. ва дигарон. Нишондодҳои методӣ ва супоришҳои мустақилона аз математика. Саҳ.117-139. Душанбе, 2008с.



Корҳои мустақилонаи тестии №8  
аз боби «Интегралҳои муайян»

Ҳалли мисолҳои тести намунавӣ

1. Аз ҳосиятҳо ва қадвали интегралҳо истифода намуда, интегралҳои

$$\int_1^8 \left( 4x - \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} \right) dx$$

-ро ҳисоб кунед.

A) - 43    B) - 22  $\frac{1}{2}$     C) 1    D) 40  $\frac{3}{5}$     E) 125

Ҳал.

$$\begin{aligned} \int_1^8 \left( 4x - \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} \right) dx &= 4 \int_1^8 x dx - \frac{1}{3} \int_1^8 x^{-\frac{2}{3}} dx = 4 \cdot \frac{1}{2} x^2 \Big|_1^8 - \frac{1}{3} \cdot 3\sqrt[3]{x} \Big|_1^8 = \\ &= 2(64 - 1) - (2 - 1) = 125; \end{aligned}$$

Ҷавоб: E

2. Интегралҳои  $\int_0^7 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x+1)^2}}$  -ро бо усули гузориш ҳисоб

кунед.

A) - 20    B) - 7,2    C) 3    D) 6,02    E) - 35

Ҳал.

$$\begin{aligned} \int_0^7 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x+1)^2}} &= \left| \begin{array}{l} x+1=t, d(x+1)=dt, dx=dt \\ x_1=0, t_1=0+1=1 \\ x_2=7, t_2=7+1=8 \end{array} \right| = \int_1^8 \frac{dt}{\sqrt[3]{t^2}} = \int_1^8 t^{-\frac{2}{3}} dt = \\ &= 3\sqrt[3]{t} \Big|_1^8 = 3(\sqrt[3]{8} - \sqrt[3]{1}) = 3(2 - 1) = 3; \end{aligned}$$

Ҷавоб: C

3. Интегралҳои  $\int_{0,2}^1 \ln 5x dx$  -ро бо усули интегронӣ ба ҳиссаҳо ҳисоб кунед.

$$A) \ln 5 - 0,8 \quad B) 0,5 \ln 5 \quad C) 0 \quad D) 4 - \frac{1}{3} \ln 5 \quad E) \ln 25$$

Ҳал.

$$\int_{0,2}^1 \ln 5x dx = \left| \begin{array}{l} u = \ln 5x, \quad du = d(\ln 5x) = \frac{dx}{x} \\ dv = dx, \quad v = \int dx = x \end{array} \right| = x \ln 5x \Big|_{0,2}^1 - \int_{0,2}^1 x \cdot \frac{dx}{x} =$$

$$= (\ln 5 - 0,2 \ln 1) - x \Big|_{0,2}^1 = \ln 5 - (1 - 0,2) = \ln 5 - 0,8;$$

Ҷавоб: A

4. Интегрални  $\int_4^6 \frac{dx}{x^2 - 8x + 20}$  -ро ҳисоб кунед.

$$A) -\frac{3\pi}{2} \quad B) -\frac{\pi}{2} \quad C) 0 \quad D) \frac{\pi}{4} \quad E) \frac{\pi}{3}$$

Ҳал.

$$\int_4^6 \frac{dx}{x^2 - 8x + 20} = \int_4^6 \frac{dx}{(x^2 - 8x + 16) + 4} = \int_4^6 \frac{dx}{(x-4)^2 + 2^2} =$$

$$= \arctg \frac{x-4}{2} \Big|_4^6 = \arctg 1 - \arctg 0 = \frac{\pi}{4};$$

Ҷавоб: D

5. Интегрални  $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \sin 4x \cos 2x dx$  -ро ҳисоб кунед.

$$A) 0 \quad B) \frac{3}{8} \quad C) -\frac{5}{7} \quad D) \frac{1}{15} \quad E) -1,5$$

Ҳал. Барои табдил додани ифодаи зеринтегралӣ аз формулаи

$$\sin \alpha x \cdot \cos \beta x = \frac{1}{2} [\sin (\alpha + \beta)x + \sin (\alpha - \beta)x]$$

истифода мебарем. Пас,

$$\sin 4x \cdot \cos 2x = \frac{1}{2} (\sin 6x + \sin 2x)$$

Интегралро ҳисоб мекунем :

$$\int_{\pi/6}^{\pi/2} \sin 4x \cos 2x dx = \frac{1}{2} \int_{\pi/6}^{\pi/2} (\sin 6x + \sin 2x) dx = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6} \int \sin 6x d(6x) + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \int \sin 2x d(2x) =$$

$$= -\frac{1}{12} \cos 6x \Big|_{\pi/6}^{\pi/2} - \frac{1}{4} \cos 2x \Big|_{\pi/6}^{\pi/2} = -\frac{1}{12} (\cos 3\pi - \cos \pi) - \frac{1}{4} (\cos \pi - \cos \frac{\pi}{3}) =$$

$$= -\frac{1}{12} (-1 + 1) - \frac{1}{4} \left(-1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{3}{8};$$

Ҷавоб: B

6. Интеграл  $\int_4^5 \frac{3x-2}{(x-3)(x+4)} dx$  -ро бо усули коэффитсиентҳои номаълум ҳисоб кунед.

A)  $\ln 5$     B)  $5 \ln \frac{2}{3}$     C) 1    D)  $-\frac{1}{3} \ln 56$     E)  $\ln \frac{81}{32}$

Ҳал. Функцияи зеринтегралро ба намуди суммаи касрҳои

$$\frac{3x-2}{(x-3)(x+4)} = \frac{A}{x-3} + \frac{B}{x+4}$$

менависем. Барои муайян намудани коэффитсиентҳои номаълуми  $A$  ва  $B$  касрҳои тарафи рости баробариро ба маҳраҷи умумӣ меорем:

$$\frac{3x-2}{(x-3)(x+4)} = \frac{A}{x-3} + \frac{B}{x+4} = \frac{Ax+4A+Bx-3B}{(x-3)(x+4)} = \frac{(A+B)x+(4A-3B)}{(x-3)(x+4)}$$

Пас,  $(A+B)x+(4A-3B) = 3x-2$ .

Аз ин ҷо ҳосил мекунем:

$$\begin{cases} A+B=3 \\ 4A-3B=-2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} B=3-A \\ 4A-3(3-A)=-2 \end{cases} \Rightarrow A=1; B=2$$

Ҳамин тавр,

$$\frac{3x-2}{(x-3)(x+4)} = \frac{1}{x-3} + \frac{2}{x+4}$$

Бинобар ин,

$$\int_4^5 \frac{3x-2}{(x-3)(x+4)} dx = \int_4^5 \frac{dx}{x-3} + \int_4^5 \frac{2dx}{x+4} = \ln|x-3| \Big|_4^5 + 2 \ln|x+4| \Big|_4^5 =$$

$$\ln 2 - \ln 1 + 2(\ln 9 - \ln 8) = \ln 2 + \ln \frac{9}{8} = \ln 2 + \left(\frac{9}{8}\right)^2 = \ln \left(2 \cdot \frac{81}{64}\right) = \ln \frac{81}{32}.$$

Ҷавоб: E

7. Масоҳати шакли бо хатҳои  $y = 4x - x^2$  ва  $x + y = 0$  маҳдуд, ҳисоб карда шавад.

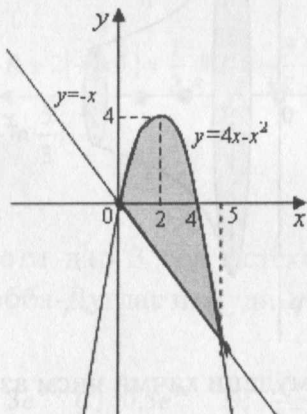
A) 15 воҳиди квадратӣ B) 9,5 воҳиди квадратӣ C)  $20\frac{5}{6}$  воҳиди квадратӣ D)  $\frac{2}{3}$  воҳиди квадратӣ E) 31 воҳиди квадратӣ

Ҳал. Муодилаи параболаи  $y = 4x - x^2$ -ро бо мегӯи ҷудо намудани квадрати пурра ба намуди  $y = -(x-2)^2 + 4$  мсорем. Шохаҳои парабола ба поён ва куллаи он нуқтаи (2;4) мебошад.

Муодилаи хатҳоро якҷоя ҳал намуда, абсиссаи нуқтаҳои буриши онҳоро меёбем:

$$\begin{cases} y = 4x - x^2 \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow 4x - x^2 = -x \Leftrightarrow x^2 - 5x = 0 \Leftrightarrow x(x-5) = 0 \Rightarrow x_1 = 0; x_2 = 5;$$

Хатҳои додашударо дар ҳамвори координатӣ месозем:



Масоҳати шакро ҳисоб мекунем :

$$S = \int_0^5 [(4x - x^2) + x] dx = \int_0^5 (5x - x^2) dx = \frac{5}{2}x^2 \Big|_0^5 - \frac{1}{3}x^3 \Big|_0^5 =$$

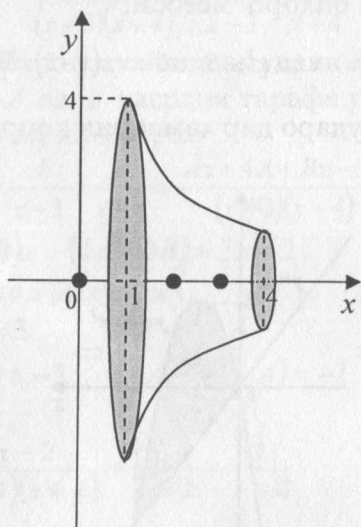
$$= \frac{5}{2} \cdot 25 - \frac{1}{3} \cdot 125 = \frac{375 - 125}{6} = \frac{250}{6} = 20\frac{5}{6} \text{ воҳиди квад.}$$

Ҷавоб: С

8. Ҳаҷми ҷисмеро ёбед, ки ҳангоми дар атрофи тири  $0x$  чарх задани шакли бо хатҳои  $xu = 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$  ва  $x = 4$  маҳдуд ҳосил шудааст.

- A)  $12\pi$  воҳиди кубӣ B)  $4,5\pi$  воҳиди кубӣ C)  $\pi$  воҳиди кубӣ  
D)  $0,5\pi$  воҳиди кубӣ E)  $20\pi$  воҳиди кубӣ

Ҳал. Хатҳои додашударо дар ҳамвори координатӣ сохта, ҷисми чархзанандаро нишон медиҳем:



Барои ҳисоб намудани ҳаҷми ҷисм аз формулаи

$V = \pi \int_a^b y^2 dx$  истифода мебарем:

$$V = \pi \int_1^4 \left(\frac{4}{x}\right) dx = \pi \int_1^4 \frac{16}{x^2} dx = 16\pi \int_1^4 x^{-2} dx = -16\pi \cdot \frac{1}{x} \Big|_1^4 =$$

$$= -16\pi \left(\frac{1}{4} - 1\right) = -16\pi \left(-\frac{3}{4}\right) = 12\pi \text{ воҳиди кубӣ.}$$

Ҷавоб: А

9. Интегралҳои ғайрихоси  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{3x^2 + 2x}$  -ро татқиқ намуда, ҳангоми наздикшаванда буданаш ҳисоб кунед.

А)  $\ln \frac{3}{5}$     В)  $-\frac{1}{7} \ln \frac{1}{3}$     С)  $\ln \frac{2}{9}$     Д)  $\frac{1}{2} \ln \frac{5}{3}$     Е)  $-\ln \frac{8}{13}$

Ҳал.

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{3x^2 + 2x} = \int_1^{\infty} \frac{dx}{x(3x+2)} = \int_1^{\infty} \left( \frac{1}{2x} - \frac{3}{2(3x+2)} \right) dx = \frac{1}{2} \lim_{R \rightarrow \infty} \int_1^R \frac{dx}{x} -$$

$$-\frac{3}{2} \lim_{R \rightarrow \infty} \int_1^R \frac{\frac{1}{3} d(3x+2)}{3x+2} = \frac{1}{2} \lim_{R \rightarrow \infty} \ln|x| \Big|_1^R - \frac{1}{2} \lim_{R \rightarrow \infty} \ln|3x+2| \Big|_1^R =$$

$$= \frac{1}{2} \lim_{R \rightarrow \infty} [\ln R - \ln 1 - \ln|3R+2| + \ln 5] = \frac{1}{2} \lim_{R \rightarrow \infty} \ln \frac{5R}{3R+2} =$$

$$= \frac{1}{2} \lim_{R \rightarrow \infty} \ln \frac{5}{3 + \frac{2}{R}} = \frac{1}{2} \ln \frac{5}{3};$$

Ҷавоб: Д

10. Ҳаҷми маҳсулоти дар 3 сол истехсолшударо ёбед, агар функсияи Кобба-Дуглас намуди  $q(t) = (2t+1)e^{2t}$  дошта бошад.

А)  $e^3$     В)  $3e^6$     С)  $0,5e^{10}$     Д)  $\frac{1}{2}e^{-2}$     Е)  $e^{\frac{2}{3}}$

Ҳал. Мувофиқи формулаи Кобба - Дуглас

$$q(t) = (L \cdot t + \beta) \cdot e^{\gamma t} dt$$

ҳаҷми маҳсулоти дар муддати  $T$  сол истеҳсолшуда бо формулаи

$$Q = \int_0^T (L \cdot t + \beta) \cdot e^{\gamma t} dt$$

ёфта мешавад. Ҳамин тавр,

$$Q = \int_0^3 (2t+1) \cdot e^{2t} dt = \left| \begin{array}{l} 2t+1 = u, 2dt = du \\ dv = e^{2t} dt, v = \int e^{2t} dt = \frac{1}{2} e^{2t} \end{array} \right| =$$

$$= \frac{1}{2} (2t+1) \cdot e^{2t} \Big|_0^3 - \int_0^3 e^{2t} dt =$$

$$= \frac{7}{2} e^6 - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} e^{2t} \Big|_0^3 = \frac{7}{2} e^6 - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} e^6 + \frac{1}{2} = 3e^6 \text{ воҳиди. шартӣ.}$$

Ҷавоб: В



## Варианти 8.1

1. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда, интеграли

$$\int_1^{\sqrt{2}} \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} dx$$

-ро ҳисоб кунед.

A)  $\frac{\pi}{12}$  B)  $-\frac{\pi}{3}$  C) 1 D)  $\frac{3\pi}{8}$  E)  $-\frac{\pi}{3}$

2. Интеграл  $\int_0^1 e^{5x-1} dx$ -ро бо усули гузориш ҳисоб кунед

A)  $\frac{2e^5+1}{5e}$  B)  $-\frac{e}{3}$  C)  $e^{\frac{1}{3}}$  D)  $\frac{e^5-1}{5e}$  E)  $-\frac{e^7-1}{3e}$

3. Интеграл  $\int_1^2 \ln \frac{1}{2} x dx$ -ро бо усули интегронӣ ба ҳиссаҳо ҳисоб кунед.

A)  $\ln 5$  B)  $\frac{1}{e} \ln 3$  C)  $\ln \frac{2}{e}$  D)  $-\frac{1}{3} \ln 7$  E)  $-\ln 5$

4. Интеграл  $\int_2^3 \frac{dx}{x^2-4x+5}$ -ро ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{\pi}{2}$  B)  $-\frac{3\pi}{2}$  C) 1 D)  $\frac{3\pi}{4}$  E)  $\frac{\pi}{4}$

5. Интеграл  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{9x^2+6x+1}}$ -ро ҳисоб кунед.

A) 0 B)  $-3 \ln 3$  C)  $-\ln 12$  D)  $\frac{5}{3} \ln 7$  E)  $\ln 4$

6. Интегрални  $\int_0^{\pi/3} t g x dx$  -ро ҳисоб кунед.

A)  $-\ln 4$  B)  $\ln 2$  C)  $-\ln 2$  D)  $\frac{2}{5} \ln \frac{1}{3}$  E)  $\frac{1}{3}$

7. Аз гузориши якуми Эйлер истифода намуда, интегралро ҳисоб кунед:

$$\int_{-2}^0 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2x + 4}}$$

A)  $-5 \ln 7$  B)  $3$  C)  $\ln 3$  D)  $e$  E)  $\frac{\pi}{3}$

8. Масоҳати шакли бо хатҳои  $y = 3\sqrt{x}$ ,  $y = 0$  ва  $x = 1$  маҳдуд, ҳисоб карда шавад.

A)  $\frac{2}{9}$  воҳиди квадратӣ B)  $9\frac{1}{7}$  воҳиди квадратӣ C)  $1,5$  воҳиди квадратӣ D)  $2$  воҳиди квадратӣ E)  $32\frac{1}{6}$  воҳиди квадратӣ

9. Интегрални гайрихоси  $\int_0^{+\infty} e^{-3x} dx$  -ро татқиқ намуда, ҳангоми наздикшаванда буданаш ҳисоб кунед.

A)  $\frac{1}{3}$  B)  $-\frac{1}{2}$  C)  $\ln 6$  D)  $\frac{1}{e}$  E)  $-4\frac{3}{7}$

10. Ҳачми маҳсулоти дар 4 сол истехсолшударо ёбед, агар функцияи Кобба - Дуглас намуди  $q(t) = (t + 1)e^t$  дошта бошад.

A)  $e^2 - 1$  B)  $4e^4$  C)  $\frac{1}{5}e^{10}$  D)  $\frac{1}{2}e$  E)  $\frac{1}{3}e^4$

## Варианти 8.2

1. Аз хосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда,

интеграл  $\int_0^{\pi/4} \frac{3}{\cos^2 x} dx$ -ро ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{2}{5}$    B)  $-\frac{3\sqrt{2}}{2}$    C) 0   D)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$    E) 3

2. Интеграл  $\int_0^7 \frac{1}{\sqrt[3]{(8-x)^2}} dx$ -ро бо усули гузориш ҳисоб кунед .

A) -4   B) 3   C) 2   D)  $-\frac{2}{5}$    E)  $\frac{1}{3}$

3. Интеграл  $\int_0^1 xe^{2x} dx$ -ро бо усули интегронӣ ба ҳиссаҳо ҳисоб кунед.

A)  $\frac{1}{4}(e^2 + 1)$    B)  $-\frac{1}{3}(e^{-5} + 1)$    C)  $e^{\frac{1}{3}}$    D)  $\frac{2e^5 - 1}{9e}$    E)  $-\frac{9e^7 - 1}{3e + 1}$

4. Интеграл  $\int_{-\frac{1}{5}}^0 \frac{5x+2}{25x^2+20x+4} dx$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{1}{4}\ln 7$    B)  $8\ln 3$    C) 3   D)  $\frac{1}{5}\ln 2$    E)  $\frac{\pi}{8}$

5. Интеграл  $\int_2^3 \frac{dx}{\sqrt{5+4x-x^2}}$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{\pi}{2}$    B)  $-\frac{3\pi}{2}$    C)  $\frac{\pi}{2}$    D)  $\frac{3\pi}{4}$    E)  $\frac{\pi}{4}$

6. Интегрални  $\int_0^{\pi/2} \sin 3x \sin x dx$ -ро ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{3}{7}$  B)  $-1$  C)  $\frac{5}{4}$  D)  $0$  E)  $\frac{1}{3}$

7. Аз гузориши якуми Эйлер истифода намуда, интегралро ҳисоб кунед :

$$\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 3x + 2}}$$

A)  $-5 \ln(\sqrt{2} - 1)$  B)  $3$  C)  $\arctg \frac{3}{2}$  D)  $e^5$  E)  $\ln|2\sqrt{12} + 7|$

8. Масоҳати шакли бо хатҳои  $y = -x^2 - 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$  ва  $x = 2$  маҳдуд, ҳисоб карда шавад.

A)  $6$  воҳиди квадратӣ B)  $\frac{1}{8}$  воҳиди квадратӣ C)  $10,5$  воҳиди квадратӣ D)  $3\frac{1}{5}$  воҳиди квадратӣ E)  $32\frac{1}{6}$  воҳиди квадратӣ

9. Интегрални ғайрихоси  $\int_0^{+\infty} \frac{x}{(1+x^2)^2} dx$ -ро татқиқ намуда,

ҳангоми наздикшаванда буданаш ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{1}{3}$  B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\ln 6$  D)  $-\frac{2}{e}$  E)  $+\infty$

10. Хати қачи талабот  $P = 18Q^3 - Q + 1$  ва ҳаҷми мувозинатии мол  $Q_0 = 1$  аст. Хароҷоти умумии истеъмолкунанда ёфта шавад ( $Q$ -миқдори мол) .

A)  $3$  воҳ.шартӣ B)  $\frac{2}{7}$  воҳ.шартӣ C)  $7,5$  воҳ.шартӣ  
D)  $1$  воҳ.шартӣ E)  $5$  воҳ.шартӣ

### Варианти 8.3

1. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда,

интеграл  $\int_{\sqrt{3}/4}^{3/4} \frac{3}{9+16x^2} dx$ -ро ҳисоб кунед.

A)  $\frac{\pi}{12}$    B)  $\frac{3\pi}{25}$    C)  $-1$    D)  $\frac{2\pi}{3}$    E)  $-\frac{\pi}{4}$

2. Интеграл  $\int_{\pi/2}^{\pi} \frac{2\sin x}{(1-\cos x)^2} dx$ -ро бо усули гузориш ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{2\sqrt{3}}{7}$    B)  $0$    C)  $\frac{2\sqrt{2}}{5}$    D)  $1$    E)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

3. Интеграл  $\int_1^e \ln^2|x| dx$ -ро бо усули интегронӣ ба ҳиссаҳо ҳисоб кунед.

A)  $\approx 2.72$    B)  $\approx 1.34$    C)  $\approx 0.72$    D)  $\approx 7.29$    E)  $\approx 0.37$  ( $e \approx 2.72$ )

4. Интеграл  $\int_0^1 \frac{6x-1}{4+x-3x^2} dx$ -ро ҳисоб кунед.

A)  $\arctg \frac{1}{2}$    B)  $\ln 2$    C)  $-1$    D)  $-\frac{1}{5} \ln 5$    E)  $58$

5. Интеграл  $\int_{10}^{11} \frac{2dx}{\sqrt{x^2-18x+81}}$ -ро ҳисоб кунед.

A)  $-\arctg 2$    B)  $\arcsin \frac{2}{7}$    C)  $\arccos \frac{1}{3}$    D)  $-12$    E)  $\ln 4$

6. Интегрални  $\int_0^{\pi/6} \cos 4x \sin 2x dx$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $\frac{1}{24}$  B)  $-\frac{3}{4}$  C) 0 D)  $-\frac{1}{4}$  E)  $-\frac{1}{7}$

7. Аз гузориши якуми Эйлер истифода намуда, интегралро ҳисоб кунед :

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4x^2 - x + 1}}$$

A)  $\ln(\sqrt{5}+2)$  B) -13 C)  $\arctg \frac{1}{2}$  D)  $\frac{1}{2} \ln 5$  E)  $-\ln \left| \frac{1-\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}} \right|$

8. Масоҳати шакли бо хатҳои  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = -\frac{\pi}{2}$  ва  $x = \pi$  маҳдуд, ҳисоб карда шавад.

A)  $2\frac{2}{9}$  воҳиди квадратӣ B) 3 воҳиди квадратӣ C) 1,5 воҳ.кв.

D)  $\frac{\sqrt{3}}{5}$  воҳиди квадратӣ E)  $1\frac{1}{12}$  воҳиди квадратӣ

9. Интегрални ғайрихоси  $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+4x^2}$  -ро татқиқ намуда, ҳангоми наздикшаванда буданаш ҳисоб кунед.

A)  $+\infty$  B)  $\frac{7\pi}{5}$  C)  $\frac{\pi}{6}$  D)  $-\frac{2\pi}{3}$  E)  $\frac{3\pi}{4}$

10. Хати қачи пешниҳод  $P = 1 + 3Q^3$  аст. Пешниҳод ва талабот ҳангоми  $Q_0 = 2$  дар мувозинатанд. Фоидаи иловагии истеҳсолкунандаро ёбед ( $Q$  - миқдори мол).

A) 6 воҳиди шартӣ B)  $4\frac{2}{5}$  воҳиди шартӣ C) 7,5 воҳиди шартӣ D) 431 воҳиди шартӣ E) 36 воҳиди шартӣ

## Варианти 8.4

1. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда,

интегралҳои  $\int_{-1}^1 (2x+5)^2 dx$ -ро ҳисоб кунед.

A)  $\frac{13}{24}$     B)  $-17\frac{3}{4}$     C) 35    D)  $-\frac{1}{15}$     E)  $52\frac{2}{3}$

2. Интегралҳои  $\int_0^{\pi/12} \frac{dx}{\sin^2\left(x+\frac{\pi}{6}\right)}$  -ро бо усули гузориш ҳисоб

кунед.

A)  $-\frac{\sqrt{3}}{5}$     B) 0    C)  $\sqrt{3}-1$     D)  $1+\sqrt{2}$     E)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

3. Интегралҳои  $\int_0^1 xe^{-x} dx$ -ро бо усули интегронӣ ба ҳиссаҳо ҳисоб кунед.

A)  $\frac{e-2}{e}$     B)  $-\frac{1}{3}(e+1)$     C)  $7e^{\frac{1}{5}}$     D)  $\frac{e^8-1}{9e}$     E)  $-\frac{9e^5-1}{3e^5+1}$

4. Интегралҳои  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{3-2x-x^2}}$ -ро ҳисоб кунед.

A)  $\arctg\frac{7}{3}$     B)  $\ln 3$     C)  $-\frac{3\pi}{5}$     D)  $\frac{\pi}{3}$     E) 2,5

5. Интегралҳои  $\int_0^3 2x\sqrt{9-x^2} dx$ -ро ҳисоб кунед.

A)  $\arctg\frac{3}{2}$     B)  $18\pi$     C)  $\arccos\frac{\sqrt{3}}{3}$     D)  $2\pi$     E)  $\ln 3$



6. Интегрални  $\int_3^4 \frac{3x-1}{x^2-x-2} dx$ -ро бо усули коэффитсиент-ҳои номаълум ҳисоб кунед.

A)  $\frac{1}{3} \ln \frac{625}{8}$     B)  $15 \ln \frac{2}{13}$     C) 1    D)  $-\frac{1}{3} \operatorname{arctg} 3$     E)  $-35 \frac{1}{32}$

7. Масоҳати шакли бо хатҳои  $y = \frac{1}{3}x + 2$  ва  $y = \frac{1}{9}x^2$

маҳдуд, ҳисоб карда шавад.

A)  $45 \frac{1}{5}$  воҳиди квадратӣ    B)  $\sqrt{15}$  воҳиди квадратӣ    C) 10 воҳиди квадратӣ    D) 13,5 воҳиди квадратӣ    E)  $5 \frac{2}{3}$  воҳиди квадратӣ

8. Ҳаҷми ҷисмеро ёбед, ки ҳангоми дар атрофи тири  $Ox$  чарх задани шакли бо хатҳои  $y^2 = 4x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$  ва  $x = 4$  маҳдуд ҳосил шудааст.

A)  $2\pi$  воҳиди кубӣ    B)  $4,5\pi$  воҳиди кубӣ    C)  $32\pi$  воҳ.кубӣ  
D)  $5,5\pi$  воҳиди кубӣ    E)  $2 \frac{3}{7} \pi$  воҳиди кубӣ

9. Интегрални ғайрихоси  $\int_0^4 \frac{2dx}{\sqrt{x}}$ -ро татқиқ намуда,

ҳангоми наздикшаванда буданаш ҳисоб кунед.

A)  $+\infty$     B) 8    C)  $\frac{5\pi}{6}$     D)  $-\frac{2}{3}$     E) 4,5

10. Агар сармоягузори софи додашуда  $I(t) = 500e^{t-1}$  ( $t$  – вақт,  $e \approx 2,72$ ) бошад, пас аз ду сол ҳаҷми он ба чанд баробар мешавад?

A)  $\approx 1176,18$     B)  $\approx 100421$     C)  $\approx 121213$     D)  $\approx 976,74$     E)  $\approx 899,23$

## Варианти 8.5

1. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда,

интеграл  $\int_{-1}^2 (x^2 - 3x + 7) dx$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $-14\frac{1}{2}$    B)  $-7$    C)  $-1,5$    D)  $6,5$    E)  $19\frac{1}{2}$

2. Интеграл  $\int_1^e \frac{3 \ln^2 x}{x} dx$  - ро бо усули гузориш ҳисоб кунед.

A)  $-\ln\frac{4}{5}$    B)  $e$    C)  $1$    D)  $\ln 25$    E)  $-\frac{2}{3}$

3. Интеграл  $\int_0^{\pi/2} e^x \cos x dx$  - ро бо усули интегронӣ ба ҳиссаҳо ҳисоб кунед.

A)  $\frac{e^{\frac{\pi}{2}} - 1}{2}$    B)  $-\frac{e-5}{2}$    C)  $-2e^{\frac{1}{3}}$    D)  $\frac{e^4 + 1}{2e}$    E)  $\frac{e^5 - 1}{e^5 + 1}$

4. Интеграл  $\int_3^4 \frac{dx}{x^2 - 3x + 2}$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $\operatorname{arctg} \frac{2}{3}$    B)  $\ln 3 + \sqrt{2}$    C)  $\ln \frac{4}{3}$    D)  $-\frac{\pi}{5}$    E)  $-2$

5. Интеграл  $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 5}}$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{3}{2}$    B)  $\ln \sqrt{5}$    C)  $\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{2}}{3}$    D)  $2 \ln \frac{4}{43}$    E)  $3$

6. Интеграл  $\int_4^5 \frac{dx}{x^2 - x - 6}$  - ро бо усули коэффитсиентҳои номаълум ҳисоб кунед.

A)  $\frac{1}{2} \ln \frac{5}{8}$  B)  $-\frac{1}{5} \ln 9$  C) 1 D)  $\frac{1}{5} \ln \frac{12}{7}$  E) -3

7. Масоҳати шакли бо хатҳои  $x - 2y + 4 = 0$ ,  $x + y - 5 = 0$  ва  $y = 0$  маҳдуд, ҳисоб карда шавад.

A) 13,5 воҳиди квадратӣ B)  $14 \frac{1}{7}$  воҳиди квадратӣ C)  $\ln 21$  воҳ.кв.

D) 5 воҳиди квадратӣ E) 11 воҳиди квадратӣ

8. Ҳаҷми ҷисмери ёбед, ки хангоми дар атрофи тири  $Ox$

ҷарх задани эллипси  $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$  ҳосил шудааст.

A)  $2 \frac{2}{3} \pi$  воҳ.кубӣ B)  $5\pi$  воҳ.кубӣ C)  $\frac{3}{5} \pi$  воҳ.кубӣ

D)  $15,5\pi$  воҳ.кубӣ E)  $\frac{1}{3} \pi$  воҳ.кубӣ

9. Интегралҳои ғайрихоси  $\int_1^3 \frac{dx}{(x-1)^3}$ -ро татқиқ намуда, хангоми наздикшаванда буданаш ҳисоб кунед:

A)  $+\infty$  B) 11 C)  $\arcsin \frac{5}{6}$  D)  $-\frac{2}{13}$  E) 6.5

10. Тақсимоти даромад дар ягон давлат бо хати қачи Лоренс  $y = 1 - \sqrt{1 - x^2}$  ( $x$  - ҳиссаи аҳоли,  $y$  - ҳиссаи даромади аҳоли) муайян карда мешавад. Коэффитси -сиенти Чиниро ҳисоб кунед.

A)  $R = \frac{\pi}{2} - 1$  B)  $R = \frac{3\pi}{2} + 1$  C)  $R = \pi - 2$  D)  $R = \frac{\pi}{3} - 1$  E)  $R = \frac{2\pi}{3}$

## Варианти 8.6

1. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда,

интеграл  $\int_{\sqrt{3}/2}^1 \frac{2}{\sqrt{1-x^2}} dx$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $\frac{\pi}{3}$     B)  $-\frac{3\pi}{5}$     C)  $-\frac{2\pi}{9}$     D)  $6.5\pi$     E)  $-\frac{\pi}{2}$

2. Интеграл  $\int_{\ln 2}^{\ln 3} \frac{e^x}{e^{2x}-1} dx$  - ро бо усули гузориш ҳисоб кунед.

A)  $-\ln \frac{3}{5}$     B)  $e^4$     C)  $\frac{1}{2} \ln \frac{3}{2}$     D)  $\ln 2.5$     E)  $-3 \frac{2}{3} e$

3. Интеграл  $\int_0^{\pi} e^x \sin x dx$  - ро бо усули интегронӣ ба ҳиссаҳо ҳисоб кунед.

A)  $\frac{e^2+3}{2}$     B)  $-\frac{e^{\pi}-5}{2}$     C)  $-2e^{\frac{1}{3}\pi}$     D)  $\frac{e^{\pi}+1}{2}$     E)  $\frac{e^5}{e^{2\pi}+1}$

4. Интеграл  $\int_0^{\pi/4} \sin 7x \cos x dx$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{3}{2}\pi$     B)  $\frac{1}{12}$     C)  $\operatorname{arctg} \frac{1}{3}$     D)  $2 \ln \frac{1}{4}$     E)  $-15$

5. Интеграл  $\int_0^1 \frac{2x+11}{\sqrt{x^2+11x+4}} dx$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $\operatorname{arctg} \frac{1}{3}$     B)  $\arcsin \frac{2}{9}$     C)  $-\arccos \frac{1}{3}$     D)  $-10$     E)  $4$

6. Интеграл  $\int_5^6 \frac{x-10}{x^2-2x-8} dx$  - ро бо усули коэффитсиент - ҳои номаълум ҳисоб кунед.

A)  $\ln \frac{32}{49}$  B)  $-\frac{1}{2} \cdot \ln 42$  C) 12 D)  $\frac{1}{34} \cdot \ln \frac{2}{7}$  E) -65

7. Масоҳати шакли бо хатҳои  $y = 6 - x^2$  ва  $y = 2x + 3$  маҳдуд, ҳисоб карда шавад.

A) 3,5 воҳиди квадратӣ B)  $14\frac{4}{7}$  воҳиди квадратӣ C)  $1\frac{5}{12}$  воҳ.кв.

D)  $10\frac{2}{3}$  воҳиди квадратӣ E) 21 воҳиди квадратӣ

8. Ҳаҷми ҷисмери ёбед, ки ҳангоми дар атрофи тири 0x чарх задани шакли бо хатҳои  $y^2 = 4x$  ва  $y = x$  маҳдуд ҳосил шудааст.

A)  $5\pi$  воҳиди кубӣ B)  $\frac{1}{6}\pi$  воҳиди кубӣ C)  $10\frac{2}{3}\pi$  воҳ.кубӣ

D)  $5,5\pi$  воҳиди кубӣ E)  $0,7\pi$  воҳиди кубӣ

9. Интеграл гайрихоси  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{2x^2}$  - ро татқиқ намулда,

ҳангоми наздикшаванда буданаш ҳисоб кунед:

A)  $+\infty$  B)  $-\ln 11$  C)  $\ln \frac{5}{6}$  D)  $-\frac{2}{9}$  E) 0,5

10. Тақсимоти даромад дар ягон давлат бо хати қачи Лоренс  $y = 0,1x^2 + 0,9x$  ( $x$  - ҳиссаи аҳоли,  $y$  - ҳиссаи даромади аҳоли) муайян карда мешавад.

Коэффитсиенти тақсимоти нобаробарро ёбед.

A)  $L = \frac{3}{21}$  B)  $L = \frac{1}{30}$  C)  $L = \frac{4}{35}$  D)  $L = \frac{1}{15}$  E)  $L = \frac{2}{55}$

## Варианти 8.7

1. Аз ҳосиятҳо ва қадвали интегралҳо истифода намуда,

интеграл  $\int_1^4 \left( 2x^2 - 3x - \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) dx$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $\frac{1}{3}$    B)  $-36$    C)  $-\frac{2\sqrt{3}}{9}$    D)  $6.5\sqrt{2}$    E)  $18.5$

2. Интеграл  $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x}{2 + \sin x} dx$  - ро бо усули гузориш ҳисоб кунед.

A)  $-\ln \frac{3}{2}$    B)  $-0.5$    C)  $\frac{1}{2}$    D)  $\ln 2$    E)  $-\frac{2}{3}$

3. Интеграл  $\int_0^1 x \arctg x dx$  - ро бо усули интегронӣ ба ҳиссаҳо ҳисоб кунед.

A)  $2 - \frac{3}{2}\pi$    B)  $\frac{1}{5}$    C)  $\arctg \frac{1}{2}$    D)  $2 + \frac{3\pi}{4}$    E)  $\frac{\pi - 2}{4}$

4. Интеграл  $\int_{-\pi/8}^{\pi/4} \cos 5x \cos 3x dx$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{3}{2}$    B)  $\frac{\sqrt{3}-1}{3}$    C)  $\frac{1}{4} \left( 1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$    D)  $2\frac{1}{5}$    E)  $-1.5$

5. Интеграл  $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{9x^2 + 6x + 1}}$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $-\arctg \frac{1}{6}$    B)  $\frac{1}{3} \ln 7$    C)  $\arccos \frac{2}{3}$    D)  $-\ln 10$    E)  $0.5$

6. Интеграл  $\int_0^1 \frac{5x+2}{(2x+5)(x+1)} dx$  - ро бо усули

коэффитсиентҳои номаълум ҳисоб кунед.

A)  $\frac{8}{9}\ln\frac{8}{9} + \ln 76$     B)  $50 - \frac{1}{2}\ln 4$     C)  $-2$

D)  $\frac{7}{2}\ln\frac{7}{5} - \ln 2$     E)  $\ln\frac{3}{22} - 5$

7. Масоҳати шакли бо хатҳои  $y = x^2$  ва  $y = 5x - 6$  маҳдуд, ҳисоб карда шавад.

A)  $\frac{1}{6}$  воҳиди квадратӣ    B)  $4\frac{1}{7}$  воҳиди квадратӣ    C)  $8,5$  воҳ.квад.

D)  $10$  воҳиди квадратӣ    E)  $2$  воҳиди квадратӣ

8. Ҳаҷми ҷисмери ёбед, ки хангоми дар атрофи тири  $0x$  ҷарх задани шакли бо хатҳои  $y = \frac{1}{4}x^2$  ва  $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x$  маҳдуд ҳосил шудааст.

A)  $1,5\pi$  воҳиди кубӣ    B)  $3\frac{1}{6}\pi$  воҳиди квадратӣ    C)  $8\pi$  воҳ.кубӣ

D)  $5,5\pi$     C)  $8\pi$  воҳиди кубӣ    E)  $\pi$  воҳиди кубӣ

9. Интегралҳои ғайрихоси  $\int_1^2 \frac{dx}{(x-1)^2}$  - ро татқиқ намунда, хангоми наздикшаванда буданаш ҳисоб кунед:

A)  $-\frac{1}{2}$     B)  $\ln 5$     C)  $-\ln\frac{2}{5}$     D)  $\frac{1}{3}$     E)  $+\infty$

10. Тақсимоти даромад дар ягон давлат бо хати қачи Лоренс  $y = 0,7x^2 + 0,3x$  ( $x$  - ҳиссаи аҳоли,  $y$  - ҳиссаи даромади аҳоли) муайян карда мешавад. Коэффитсиенти тақсимоти нобаробарро ёбед.

A)  $L = \frac{1}{2}$     B)  $L = \frac{7}{30}$     C)  $L = \frac{3}{65}$     D)  $L = \frac{2}{35}$     E)  $L = \frac{4}{65}$



## Варианти 8.8

1. Аз ҳосиятҳо ва ҷадвали интегралҳо истифода намуда,

интеграл  $\int_1^{e^2} \frac{2\sqrt{x} - 7x + 5}{x} dx$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $\frac{1}{3} \ln 4 - 7$     B)  $-7e^2 + 4e + 13$     C)  $-\frac{\sqrt{3}}{8}$     D)  $\sqrt{2}e^5 - 9$     E)  $1,5$

2. Интеграл  $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \sin\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) dx$  - ро бо усули гузориш ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{1}{2}$     B)  $-\frac{\sqrt{3}}{5}$     C)  $\frac{1}{4}$     D)  $\frac{1}{2}$     E)  $\frac{2}{3}$

3. Интеграл  $\int_2^{1+e} \ln(x-1) dx$  - ро бо усули интегронӣ ба ҳиссаҳо ҳисоб кунед.

A)  $-2$     B)  $-e + 1$     C)  $\frac{1}{2}e^2$     D)  $\ln \frac{3}{4}$     E)  $1$

4. Интеграл  $\int_{\pi/8}^{\pi/4} \sin 6x \sin 2x dx$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{1}{8}$     B)  $\frac{\sqrt{3}}{12}$     C)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$     D)  $\frac{1}{5}$     E)  $0,5$

5. Интеграл  $\int_{-1}^2 \frac{dx}{\sqrt{-x^2 - 2x + 8}}$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $-\arctg \frac{1}{3}$     B)  $\frac{1}{2} \ln 8$     C)  $\frac{\pi}{2}$     D)  $0$     E)  $-0,5\pi$

6. Интеграл  $\int_{\frac{2}{3}}^1 \frac{13}{(3x-1)(x+4)} dx$  - ро бо усули коэффитси-  
ентҳои номаълум ҳисоб кунед.

A)  $\ln \frac{28}{15}$  B) 50 C) -2 D)  $-\ln 2$  E) 5

7. Масоҳати шакли бо хатҳои  $y = x^2 - 2x + 3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$  ва  $x = 3$  маҳдуд, ҳисоб карда шавад.

A)  $8\frac{1}{6}$  воҳиди квадратӣ B)  $4\frac{1}{3}$  воҳ.квadratӣ C) 9 воҳ.квadratӣ

D) 1 воҳиди квадратӣ E) 2,5 воҳиди квадратӣ

8. Ҳаҷми ҷисмиро ёбед, ки ҳангоми дар атрофи тири  $Ox$  чарх задани шакли бо хатҳои  $y = x^2 + 1$  ва  $y = 2$  маҳдуд, ҳосил шудааст.

A)  $1,5\pi$  воҳиди кубӣ B)  $4\frac{4}{15}\pi$  воҳиди кубӣ C)  $5,5\pi$  воҳ.кубӣ

D)  $\frac{9}{13}\pi$  воҳиди кубӣ E)  $\pi$  воҳиди кубӣ

9. Интегралҳои ғайрихоси  $\int_0^{+\infty} e^{5x} dx$  - ро татқиқ намуда,

ҳангоми наздикшаванда буданаш ҳисоб кунед:

A)  $-\frac{1}{9}$  B)  $\frac{2}{5}\ln 7$  C)  $-\ln \frac{2}{5}$  D)  $e^3$  E)  $+\infty$

10. Ҳаҷми маҳсулоти дар 2 сол истеҳсолшударо ёбед, агар функсияи Кобба-Дуглас намуни  $q(t) = (2t + 1)e^t$  дошта бошад ( $t$  - вақт,  $e \approx 2,72$ ).

A)  $\approx 19,2$  B)  $\approx 70,12$  C)  $\approx 13,94$  D)  $\approx 23,2$  E)  $\approx 52,51$

## Вариант 8.9

1. Аз ҳосиятҳо ва қадвали интегралҳо истифода намуда,

интеграл  $\int_0^1 \frac{3x^2 \sqrt{x}}{\sqrt[3]{x^2}} dx$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $1\frac{1}{8}$     B)  $-\frac{2}{3}$     C)  $\frac{\sqrt{2}}{5}$     D) 1    E)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

2. Интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} e^{\cos x} \sin x dx$  - ро бо усули гузориш ҳисоб кунед.

A)  $e^2 - 1$     B)  $2\sqrt{e}$     C)  $e - \sqrt{e}$     D)  $1 + e$     E)  $\frac{2}{3}$

3. Интеграл  $\int_0^4 (1+x)e^{3x} dx$  -ро бо усули интегронӣ ба ҳиссаҳо ҳисоб кунед.

A)  $\frac{1}{2}(7e^5 - 6)$     B)  $\frac{2}{3}(11e^{13} - 3)$     C)  $5e^2 + 4$

D)  $\frac{1}{9}(14e^{12} - 2)$     E)  $2(6e^3 - 5)$

4. Интеграл  $\int_0^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{x}}$  - ро ҳисоб кунед.

A)  $\arctg \frac{1}{8}$     B)  $4 - \ln 9$     C) 1    D)  $-\frac{1}{5} \ln 4$     E) 5

5. Интеграл  $\int_{-\pi}^{\pi} x \sin \frac{x}{2} dx$  - ро ҳисоб кунед.

A) -3    B)  $\arccos \frac{2}{9}$     C)  $\arcsin \frac{1}{3}$     D) -2    E) 8

6. Интегрални  $\int_4^6 \frac{5}{x^2 - x - 6} dx$  - ро бо усули коэффициент-ҳои номаълум ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{1}{2}$  B)  $\ln \frac{9}{4}$  C) 0 D)  $-\frac{1}{4}$  E)  $-5 \ln \frac{1}{7}$

7. Масоҳати шакли бо хатҳои  $y = 4x - x^2$  ва  $y = 0$  маҳдуд, ҳисоб карда шавад.

A)  $10\frac{2}{3}$  воҳиди квадратӣ B) 3,8 воҳиди квадратӣ C) 1 воҳ.кв.

D)  $\frac{3}{5}$  воҳиди квадратӣ E)  $15\frac{1}{2}$  воҳиди квадратӣ

8. Ҳаҷми ҷисмери ёбед, ки ҳангоми дар атрофи тири  $Ox$  ҷарх задани шакли бо хатҳои  $y = 4 - x^2$  ва  $y = x + 2$  маҳдуд, ҳосил шудааст.

A)  $4,5\pi$  воҳиди кубӣ B)  $10\frac{1}{3}\pi$  воҳиди кубӣ C)  $9,6\pi$  воҳ.кубӣ

D)  $\frac{14}{15}\pi$  воҳиди кубӣ E)  $21,6\pi$  воҳиди кубӣ

9. Интегрални ғайрихоси  $\int_1^{+\infty} \frac{x+5}{x^3\sqrt{x}} dx$  - ро татқиқ намуда, ҳангоми наздикшаванда буданаш ҳисоб кунед.

A)  $-\frac{2}{5}$  B)  $\frac{3\pi}{5}$  C)  $-\frac{1}{6}$  D)  $\frac{2\pi}{3}$  E)  $+\infty$

10. Хати каҷи талабот  $P = 108Q - \frac{1}{2}Q^3$  аст. Пешниҳод ва талабот ҳангоми  $Q_0 = 2$  дар мувозинатанд. Харочоти умумии истеъмолкунандаро ёбед ( $Q$  - миқдори мол).

A) 6 воҳиди шартӣ B)  $\frac{2}{5}$  воҳиди шартӣ C) 9 воҳиди шартӣ

D) 44 воҳиди шартӣ E) 214 воҳиди шартӣ.

## Варианти 8.10

1. Аз ҳосиятҳо ва қадвали интегралҳо истифода намуда,

интеграл  $\int_0^{\pi} (2e^x + 3 \sin x) dx$  -ро ҳисоб кунед.

- A)  $\frac{1}{3}e^3$    B)  $-3e^{\frac{\pi}{2}}$    C)  $2e^{\pi} + 4$    D)  $1 - e^{2\pi}$    E) 1

2. Интеграл  $\int_1^{\pi/2} \frac{\cos(\ln x)}{x} dx$  -ро бо усули гузориш ҳисоб кунед.

- A)  $\ln \frac{1}{2}$    B)  $-\frac{2\sqrt{2}}{3}$    C)  $\frac{1}{2}$    D)  $\sin\left(\ln \frac{\pi}{2}\right)$    E)  $-\frac{1}{3}$

3. Интеграл  $\int_0^1 \arctg x dx$  -ро бо усули интегронӣ ба ҳиссаҳо ҳисоб кунед.

- A)  $\frac{1}{4}\pi - \frac{1}{2}\ln 2$    B)  $\frac{1}{5} + \pi$    C)  $\arctg \frac{3}{2}$    D)  $2 + \frac{3\pi}{4}$    E)  $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$

4. Интеграл  $\int_3^4 \frac{dx}{x^2 - 6x + 10}$  -ро ҳисоб кунед.

- A)  $-\frac{3}{2}$    B)  $\frac{\sqrt{3}}{3} \ln 3$    C)  $1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$    D)  $\frac{\pi}{4}$    E)  $-1.5\pi$

5. Интеграл  $\int_0^3 \frac{4-2x}{\sqrt{-x^2+4x+1}} dx$  -ро ҳисоб кунед.

- A)  $-\arctg \frac{1}{3}$    B) 2   C)  $\arccos \frac{2}{7}$    D)  $\ln 9$    E) 0.5

6. Интеграл  $\int_8^9 \frac{2x+1}{(x-7)(x+1)} dx$  -ро бо усули коэффитсиент-ҳои номаълум ҳисоб кунед.

A)  $\ln \frac{5}{9} + 6$  B)  $50 - \frac{1}{2} \ln 4$  C)  $-2 + \frac{4}{9} \ln \frac{3}{17}$

D)  $\frac{1}{2} \ln \frac{4}{5} - \ln \frac{5}{12}$  E)  $\frac{1}{8} \ln \frac{10}{9} + \frac{15}{8} \ln 2$

7. Масоҳати шакли бо хатҳои  $y = -\frac{1}{3}x^2 + 3$ ,  $x = 0$ ,  $x = 3$  ва  $y = 0$  маҳдуд, ҳисоб карда шавад.

A) 6 воҳиди квадратӣ B)  $13\frac{1}{6}$  воҳиди квадратӣ C) 7,5 воҳ.кв.

D)  $10\frac{11}{12}$  воҳиди квадратӣ E) 29 воҳиди квадратӣ

8. Ҳаҷми ҷисмеро ёбед, ки ҳангоми дар атрофи тири  $Ox$  ҷарҳ задани шакли бо хатҳои  $y = \sin x$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$  ва  $y = 0$  маҳдуд ҳосил шудааст.

A)  $15\pi$  воҳиди кубӣ B)  $\frac{1}{2}\pi^2$  воҳиди кубӣ C)  $\pi^3$  воҳиди кубӣ

D) 1 воҳиди кубӣ E)  $\pi$  воҳиди кубӣ

9. Интегралҳои гайриҳосил  $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+4x^2}$  - ро татқиқ намуда,

ҳангоми наздикшаванда буданаш ҳисоб кунед :

A)  $+\infty$  B) 5 C)  $-\ln \frac{4}{5}$  D)  $\frac{1}{3}\pi$  E)  $\frac{\pi}{2}$

10. Ҳаҷми қачи пешниҳод  $P = 4Q^3 + 2Q + 1$  аст. Пешниҳод ва талабот ҳангоми  $Q_0 = 2$  дар мувозинатанд. Ҷоидаи иловагии истеҳсолкунандаро ёбед ( $Q$ -миқдори мол).

A) 46,5 воҳиди шартӣ B)  $54\frac{2}{3}$  воҳиди шартӣ C) 52 воҳ.шартӣ

D)  $43\frac{5}{24}$  воҳ.шартӣ E) 102 воҳ.шартӣ



## Саволҳои назариявӣ

1. Мафҳуми интегралӣ муайянро шарҳ диҳед.
2. Маънои геометрии интегралӣ муайян аз ҷӣ иборат аст ?
3. Хосиятҳои асосии интегралӣ муайянро шарҳ диҳед.
4. Формулаи Нютон-Лейбнитсро нависед.
5. Методи гузориш дар интегралӣ муайян аз ҷӣ иборат аст ва он аз методи гузориш барои интегралӣ номуайян бо ҷӣ фарқ мекунанд.
6. Формулаи интегронӣ бо ҳиссаҳои барои интегралӣ муайян нависед.
7. Формулаҳои ҳисоб намудани масоҳати шаклҳои ҳамворро нависед:
  - a) трапетсияи қатъатга ҳангоми  $f(x) \geq 0$
  - b) трапетсияи қатъатга ҳангоми  $f(x) \leq 0$
  - в) шакле, ки дар порчаи  $[a, b]$  бо ду хатҳои  $f(x), g(x)$  ( $f(x) \leq g(x)$ ) маҳдуд аст.
  - г) шакле, ки дар порчаи  $[c, b]$   $f(x) < 0$  аст.
8. Дарозии камони хати қатъ ҷӣ гуна ёфта мешавад ?
9. Дарозии камони хати қатъ ҷӣ гуна ёфта мешавад, агар муодилаи он дар намуни параметрӣ дода шуда бошад ?
10. Формулаҳои ҳаҷми қисми ҳангоми чарҳзании трапетсияи қатъатга дар атрофии тири  $Ox$  ва  $Oy$  нависед.
11. Формулаи масоҳати сатҳи чарҳзаниро ҳангоми чарҳ задани камони хати қатъи ҳамвор дар атрофии тири  $Ox$  ( $Oy$ ) нависед.
12. Ҷӣ гуна графикаи функсияро хати қатъи Лоренс меноманд ?
13. Дар иқтисодист дар зерин мафҳуми тақсими нобаробар чиро мефаҳманд ?
14. Коэффитсенти тақсими нобаробар ҷӣ тавр ҳисоб карда мешавад ?
15. Маънои иқтисодии интегралро шарҳ диҳед.
16. Қадом татбиқҳои иқтисодии интегралӣ муайян ба шумо маълум аст ?



1. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. Часть 1, глава 11, стр.285-313, часть2, глава11, стр.288-305. М., ЮНИТИ, 2007г.
2. Курбанов И.К., М.Н. Нурублоев. Решение экономических задач математическими методами. Глава 5, стр.133-151, РТСУ, 2009 г.
3. Маркович Э.С.. Курс высшей математики. Глава 11, стр.242-272, М., Росвузиздат, 1963г.
4. Мирзоахмедов Ҳ.Р., Шукуров Ҳ.Р. Фаслҳои мухтасари математикаи олии. Боби 8, сах.300-352. Душанбе, 2004 с.
5. Муртазоев Д., Камолитдинов Ҷ. Математикаи олии. Қисми 2, фасли 5, сах.170-252. Душанбе. Шарки озод, 2002с.
6. Рӯзметов Э.Р., Хаимов Н.Б. Курси мухтасари анализи математикӣ. Қисми 1, боби 11, сах.338-407. Душанбе, Маориф, 1977с.
7. Сафаров Ҷ.С. Асосҳои математикаи олии. Қисми 1, боби 5. сах.257-322. Душанбе, Олами китоб, 2010с.
8. Усмонов Н., Шарипов Б. Татбиқи интегралҳои муайян дар ҳалли масъалаҳои илмҳои табиатиносии ва иқтисодии. Душанбе, ДАҲТ, 2002 с.
9. Юсупов С.Ю. ва дигарон. Нишондодҳои методӣ ва супоришҳои мустақилона аз математика. Сах.117-139. Душанбе, 2008с.

**Корҳои мустақилонаи тести №9  
аз боби «Функсияҳои бисёртағйирёбанда»**

**Ҳалли мисолҳои тести намунавӣ**

1. Қимати функсияи  $z = \lg \frac{x^2 - 3xy - y^2 + 5}{x^2 + y^2}$ -ро дар нуқтаи  $M(1;1)$  ёбед.

A) -1 B) 1 C) 0 D) 4 E) -3.5

Ҳал. Қимати функсияро дар нуқтаҳои  $x = y = 1$  ҳисоб мекунем:

$$z(M) = \lg \frac{1^2 - 3 \cdot 1 \cdot 1 - 1^2 + 5}{1^2 + 1^2} = \lg \frac{2}{2} = \lg 1 = 0;$$

Ҷавоб: C

2. Дар кадом аз ин нуқтаҳои додашудаи ҳамвории  $xOy$  функсияи  $z = \frac{x^2 + y^2}{2x + 3y - 1}$  бефосила аст?

A)  $M_1(2; -1)$  B)  $M_2(2; 3)$  C)  $M_3(-2; \frac{5}{3})$  D)  $M_4(\frac{1}{2}; 0)$  E)  $M_5(0; \frac{1}{3})$

Ҳал. Функсияи додашуда дар нуқтаҳои

$$M_1(2; -1), M_3(-2; \frac{5}{3}), M_4(\frac{1}{2}; 0), M_5(0; \frac{1}{3})$$

муайян нест, чунки ҳангоми гузоштани қиматҳои  $x$  ва  $y$  махраҷи каср ба сифр баробар мешавад. Пас, функсия дар ин нуқтаҳо бефосила нест. Шарти бефосилагии функсия дар нуқтаи  $M_2(2; 3)$  иҷро мешавад:

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 3}} \frac{x^2 + y^2}{2x + 3y - 1} = \frac{2^2 + 3^2}{2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 - 1} = \frac{13}{12} = 1 \frac{1}{12};$$

Ҷавоб: B

3. Лимити функсия  $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow -1}} (x^3 - 2x^2y + xy^2 + y^3 - 1)$  -ро ёбед.

A) -1 B) 15 C) 0 D) 2 E) -0.5

Ҳал.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow -1}} (x^3 - 2x^2y + xy^2 + y^3 - 1) = 1^3 - 2 \cdot 1^2 \cdot (-1) - 1 \cdot (-1) + 3 = \\ = 1 + 2 - 1 - 1 + 3 = 2;$$

Ҷавоб: D

4. Ҳосилаи хусусии  $z'_y$  - и функсияи  $z = \arcsin \frac{x^2}{y}$  - ро дар нуктаи  $M(2;5)$  ёбед.

A)  $-2\frac{3}{7}$  B)  $-\frac{4}{375}$  C)  $\frac{23}{124}$  D) 12 E)  $\frac{1}{165}$

Ҳал.

$$z'_y = \left( \arcsin \frac{x^2}{y} \right)' = \frac{1}{\sqrt{1 - \left( \frac{x^2}{y} \right)^2}} \cdot \left( \frac{x^2}{y} \right)' = \frac{1}{\sqrt{\frac{y^2 - x^4}{y^2}}} \cdot \left( -\frac{x^2}{y^2} \right) = -\frac{x^2}{y^3 \sqrt{y^2 - x^4}};$$

$$z'_y(2;5) = -\frac{2^2}{5^3 \sqrt{5^2 - 2^4}} = -\frac{4}{125 \sqrt{9}} = -\frac{4}{375};$$

Ҷавоб: B

5. Дифференсиали пурраи функсияи  $z = xe^{2x \cdot y^2}$  -ро дар нуктаи  $M(1;1)$  хангоми  $dx = 0,5$  ва  $dy = 0,2$  будан ёбед.

A) 0 B)  $-1,5e^3$  C)  $4,6e$  D)  $-2\sqrt{e^3}$  E)  $2,3e^2$

Ҳал. Аз формулаи дифференсиали пурраи функсияи дутағйирёбанда  $dz = z'_x dx + z'_y dy$  истифода мебарем:

$$z'_x = \left( xe^{2xy^2} \right)'_x = (x)'_x \cdot e^{2xy^2} + x \left( e^{2xy^2} \right)'_x = e^{2xy^2} + xe^{2xy^2} \cdot (2xy^2)'_x = \\ = e^{2xy^2} + 2xy^2 e^{2xy^2} = e^{2xy^2} (1 + 2xy^2);$$

$$z'_y = \left( xe^{2xy^2} \right)'_y = xe^{2xy^2} (2xy^2)'_y = 4x^2 ye^{2xy^2};$$

$$z'_x(1;1) = e^2(1+2) = 3e^2; \quad z'_y(1;1) = 4e^2;$$

$$dz = 3e^2 \cdot 0,5 + 4e^2 \cdot 0,2 = 1,5e^2 + 0,8e^2 = 2,3e^2;$$

Ҷавоб: E

6. Функцияи  $z = x^3 - 3xy - y^3$  дода шудааст. Ҳосилаи

функцияи мураккаби  $\frac{dz}{dt}$  ёфта шавад, агар  $x = t$  ва

$y = t^2$  бошад.

A)  $-6t^2(1+t^2)$     B)  $3t^2(1-t)$     C)  $4t^3 - 7t + 1$

D)  $t^4 - 2t^2 - 5t$     E)  $2t^2$

Ҳал. Ҳосилаи функцияи мураккаби  $z$ -ро бо ёрии формулаи

$$\frac{dz}{dt} = \frac{\partial z}{\partial x} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{\partial z}{\partial y} \cdot \frac{dy}{dt}$$

меёбем :

$$\frac{dz}{dt} = (x^3 - 3xy - y^3)'_x \cdot (t)'_t + (x^3 - 3xy - y^3)'_y \cdot (t^2)'_t =$$

$$= 3x^2 - 3y + (-3x - 3y^2) \cdot 2t =$$

$$= 3t^2 - 3t^2 - (3t + 3t^4) \cdot 2t = -6t^2 - 6t^5 = -6t^2(1+t^3)$$

Ҷавоб: A

7. Нуқтаҳои статсионарии функцияи  $z = x^3 - xy + y^3$  ёфта шавад.

A)  $M_1(0; 0), M_2\left(-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right)$     B)  $M\left(\frac{1}{2}; -4\right)$     C)  $M\left(2; \frac{2}{3}\right)$

D)  $M_1\left(0; \frac{1}{3}\right), M_2\left(-\frac{6}{7}; -1\right)$     E)  $M\left(-\frac{2}{5}; \frac{2}{5}\right)$

Ҳал.

1) Ҳосилаҳои хусусии тартиби якуми функцияро меёбем:

$$z'_x = (x^3 - xy + y^3)'_x = 3x^2 - y;$$

$$z'_y = (x^3 - xy + y^3)'_y = -x + 3y^2;$$

2) Системаи муодилаҳои зеринро ҳал намуда, нуқтаҳои статсионарӣ (ба экстремум шубҳанок) - и функцияро меёбем :

$$\begin{cases} z'_x = 0 \\ z'_y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x^2 - y = 0 \\ -x + 3y^2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3x^2 \\ -x + 3(3x^2)^2 = 0 \end{cases}$$

$$27x^4 - x = 0 \Leftrightarrow x((3x)^3 - 1) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x(3x-1)(9x^2 + 3x + 1) = 0 \Rightarrow x_1 = 0; x_2 = \frac{1}{3};$$

$$y_1 = 0; y_2 = 3 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 3 \cdot \frac{1}{9} = \frac{1}{3};$$

Ҳамин тавр, нуқтаҳои  $M_1(0;0)$  ва  $M_2\left(\frac{1}{3};-\frac{1}{3}\right)$  нуқтаҳои статсионарии функция мебошанд.

Ҷавоб: А

8. Ҳосилаи функцияи  $z = \sqrt{x^2 + 2xy + y^2} + 3x + 2y$  -ро дар нуқтаи  $M(1;1)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати тире  $0x$  кунҷи  $60^\circ$  - ро ташкил медиҳад, ёбед.

$$A) \frac{\sqrt{3}-1}{2} \quad B) \frac{2\sqrt{5}+3}{4} \quad C) \frac{7+6\sqrt{3}}{12} \quad D) \frac{\sqrt{3}}{2} \quad E) \frac{1}{2}$$

Ҳал. Қимати ҳосилаҳои хусусии тарғиби якумро дар нуқтаҳои  $x=1$  ва  $y=1$  меёбем :

$$z'_x = \frac{\partial z}{\partial x} = \frac{(x^2 + 2xy + y^2 + 3x + 2y)'_x}{2\sqrt{x^2 + 2xy + y^2 + 3x + 2y}} = \frac{2x + 2y + 3}{2\sqrt{x^2 + 2xy + y^2 + 3x + 2y}};$$

$$z'_y = \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{(x^2 + 2xy + y^2 + 3x + 2y)'_y}{2\sqrt{x^2 + 2xy + y^2 + 3x + 2y}} = \frac{2x + 2y + 2}{2\sqrt{x^2 + 2xy + y^2 + 3x + 2y}} = \frac{x + y + 1}{\sqrt{x^2 + 2xy + y^2 + 3x + 2y}};$$

$$z'_x(1;1) = \frac{\partial z}{\partial x} \Big|_M = \frac{2 + 2 + 3}{2\sqrt{1 + 2 + 1 + 3 + 2}} = \frac{7}{6};$$

$$z'_y(1;1) = \frac{\partial z}{\partial y} \Big|_M = \frac{1 + 1 + 1}{\sqrt{1 + 2 + 1 + 3 + 2}} = \frac{3}{3} = 1;$$

Лзбаски  $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$  ва  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$  мебошад, пас

мувофиқи формулаи  $\frac{\partial z}{\partial \ell} = \frac{\partial z}{\partial x} \cdot \cos \alpha + \frac{\partial z}{\partial y} \cdot \sin \alpha$ , ҳосилаи

функсияи  $z$  - ро ба самти додашудаи  $\vec{\ell}$  меёбем:

$$\frac{\partial z}{\partial \ell} = \frac{7}{6} \cdot \frac{1}{2} + \frac{7}{12} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{7 + 6\sqrt{3}}{12};$$

Ҷавоб: С

9. Барои функсияи  $z = \ln(2x + y)$  ҳосилаи тартиби дуюм  $z''_{xy}$  дар нуктаи  $M(1; 2)$  ёфта шавад.

$$A) -5 \frac{3}{7} \quad B) -\frac{1}{8} \quad C) \frac{3}{4} \quad D) 2 \quad E) 7 \frac{1}{5}$$

Ҳал.

$$z'_x = [\ln(2x + y)]'_x = \frac{(2x + y)'_x}{2x + y} = \frac{2}{2x + y};$$

$$z''_{xy} = (z'_x)'_y = \left( \frac{2}{2x+y} \right)'_y = \frac{-2(2x+y)'_y}{(2x+y)^2} = -\frac{2}{(2x+y)^2};$$

$$z''_{xy}|_M = -\frac{2}{(2 \cdot 1 + 2)^2} = -\frac{2}{16} = -\frac{1}{8};$$

Ҷавоб: B

10. Функцияи  $z = 3x^2 - 2xy + 4x - 4y + y^2$  дорой нуқтаи стат - сионарии  $M(0; 2)$  мебошад. Оё функция дар ин нуқта экстремум дорад?

- A) Минимум ва максимум дорад    B) Танҳо минимум дорад  
C) Танҳо максимум дорад.        D) Экстремум надорад.

Ҳал. Аввал қимати  $\Delta = A \cdot C - B^2$  месёбем.

Баробариҳои  $A = z''_{xx}(M) = 6$ ,  $B = z''_{xy}(M) = -2$ ,  $C = z''_{yy}(M) = 2$  -

ро ба назар гирифта, ҳосил мекунем :

$$\Delta = 6 \cdot 2 - (-2)^2 = 12 - 4 = 8 > 0$$

Азбаски  $\Delta = 8 > 0$  ва  $A = 6 > 0$  аст, пас, мувофиқи шарти кифоягии мавҷудияти экстремум функция дар нуқтаи  $M(0; 2)$  минимум дорад.

Ҷавоб: B



## Варианти 9.1

1. Қимати функцияи  $z = \lg(2x^2 + 4y + 50)$ -ро дар нуктаи  $M(5;0)$  ёбед.

A)  $-2$  B)  $\lg 3$  C)  $0$  D)  $2$  E)  $-3\ln 4$

2. Дар кадом аз ин нуктаҳои додашудаи ҳамвории  $xOy$  функцияи  $z = \frac{3x^2 + y^2}{2x - y}$  бафосила аст?

A)  $M_1(1;2)$  B)  $M_2(-1;4)$  C)  $M_3(0;0)$  D)  $M_4(2;4)$  E)  $M_5(-2;-4)$

3. Лимити функция  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 1}} (x^3 + y^3)$  - ро ёбед.

A)  $1$  B)  $5$  C)  $0$  D)  $-2$  E)  $-15$

4. Ҳосилаи хусусии  $z'_x$ -и функцияи  $z = \sqrt{x^2 + 5y^2}$  - ро дар нуктаи  $M(2;1)$  ёбед.

A)  $-\frac{3}{5}$  B)  $-\frac{2}{35}$  C)  $0$  D)  $2\sqrt{3}$  E)  $\frac{2}{3}$

5. Дифференсиали пурраи функцияи  $z = \ln(5x - 2y)$  - ро дар нуктаи  $M(1;2)$  ҳангоми  $dx = 0,5$  ва  $dy = 0,1$  будан ёбед.

A)  $0$  B)  $5e^2$  C)  $0,6$  D)  $2,3$  E)  $2\ln 4$

6. Функцияи  $z = 2x^3 - xy + 1$  дода шудааст. Ҳосилаи

функцияи мураккаби  $\frac{dz}{dt}$  ёфта шавад, агар  $x = t^2$  ва  $y = t + 1$  бошад.

$$A) -6t^3(1+t^2) \quad B) 3t(1-t)^4 \quad C) 12t^5 - 3t^2 - 2t$$

$$D) 6t^6 + t^4 - 3t^2 - t \quad E) 2t^2 - 5t + 2$$

7. Барои функсияи  $z = \sin 2(x - y)$  ҳосилаи тартиби дуум

$z''_{yx}$  дар нуқтаи  $M\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{8}\right)$  ёфта шавад.

$$A) -\frac{3}{5} \quad B) -\frac{1}{6}\sqrt{2} \quad C) \frac{3}{4} \quad D) 2,3 \quad E) 2\sqrt{2}$$

8. Нуқтаҳои статсионарии функсияи

$$z = x^2 - 4xy + y^2 - x + 2y + 1$$

ёфта шавад.

$$A) M\left(\frac{1}{2}; 0\right) \quad B) M\left(-2; \frac{2}{3}\right) \quad C) M\left(\frac{1}{2}; -1\right)$$

$$D) M_1(0; 0), M_2\left(-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right) \quad E) M_1\left(-\frac{2}{5}; \frac{2}{5}\right), M_2(-3; 5)$$

9. Ҳосилаи функсияи  $z = 2x^2 + xy + y^2 - 1$ -ро дар нуқтаи

$M(1; 2)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати тире

$0x$  кунчи  $60^\circ$ -ро таъкил медиҳад, ёбед.

$$A) \frac{3\sqrt{2}+1}{2} \quad B) \frac{5\sqrt{3}+6}{2} \quad C) \frac{7+\sqrt{3}}{3} \quad D) \frac{2\sqrt{3}-2}{4} \quad E) \frac{4\sqrt{5}-5}{13}$$

10. Функсияи  $z = 2x^2 - 2xy + y^2 + 1$  дар нуқтаи

статсионарии  $M(0; 0)$  ва ҳосилаҳои хусусии тартиби

дуум  $z''_{xx} = 4$ ,  $z''_{xy} = -2$ ,  $z''_{yy} = 2$  мебошад.

Оё функсия экстремум дорад?

A) Танҳо минимум дорад. B) Минимум ва максимум дорад.

C) Танҳо максимум дорад. D) Экстремум надорад.

## Варианти 9.2

1. Қимати функсияи  $z = \sqrt{3x^2 + 2xy - y^2} + 1$  - ро дар нуктаи  $M(2;-2)$  ёбед.

A) 1 B)  $-3\sqrt{2}$  C) 0 D)  $\frac{3}{5}$  E)  $-4$

2. Дар кадом аз ин нуктаҳои додешудаи ҳамвории  $xOy$  функсияи  $z = \frac{3x^2 + y^2}{\sqrt{2x - y}}$  бифосила аст?

A)  $M_1(0;0)$  B)  $M_2(1;2)$  C)  $M_3(2;1)$  D)  $M_4(-1;-2)$  E)  $M_5(0,5;1)$

3. Лимити функсия  $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 1}} \sqrt{x^2 + y^2} + 7$  -ро ёбед.

A) 0 B) 0.5 C) 1 D)  $2\sqrt{3}$  E) 3

4. Ҳосилаи хусусии  $z'_y$  - и функсияи  $z = e^{2x^2 - 3xy + y^2}$  - ро дар нуктаи  $M(3;1)$  ёбед.

A)  $e^{\frac{1}{5}}$  B)  $-7e^{10}$  C)  $4e$  D)  $-2\sqrt{e^5}$  E)  $3e^2$

5. Дифференсиали пурраи функсияи  $z = x^3 + 3xy - y^3 + 1$  - ро дар нуктаи  $M(0;-2)$  ҳангоми  $dx = 0,1$  ва  $dy = 0,3$  будан ёбед.

A)  $-10$  B)  $4,5$  C)  $-2$  D)  $-4,2$  E)  $4,5$

6. Функсияи  $z = 4x^2 + 2xy - y^2 + 1$  дода шудааст. Ҳосилаи функсияи мураккаби  $\frac{dz}{dt}$  ёфта шавад, агар  $x = 2t$  ва  $y = t + 1$  бошад.

A)  $38t+2$  B)  $t(1-2t)^3$  C)  $12t^3-2t^2+3t-1$   
 D)  $6t^3+t^2-3t$  E)  $t^4-8t^2+2$

7. Барои функсияи  $z = \ln(x+2y+1)$  ҳосилаи тартиби дуум  $z''_{xx}$  дар нуқтаи  $M(0;0)$  ёфта шавад.

A)  $-\frac{3}{5}$  B)  $-\ln 5$  C)  $\frac{1}{4}$  D)  $2\ln 3$  E)  $-1$

8. Нуқтаҳои статсионарии функсияи

$z = 2x^2 + xy - 3y^2 + 25y - 10$  ёфта шавад.

A)  $M(-6;0)$  B)  $M(-1;4)$  C)  $M(-9;2)$

D)  $M_1(1;1), M_2\left(\frac{1}{2};-\frac{1}{2}\right)$  E)  $M_1(0;-4), M_2(1;3)$

9. Ҳосилаи функсияи  $z = 3x^2 + xy + y^2 - 3$ -ро дар нуқтаи  $M(2;2)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати тире  $Ox$  кунчи  $30^\circ$ -ро таъкил медеҳад, ёбед.

A)  $\frac{3\sqrt{2}-1}{5}$  B)  $7-\sqrt{5}$  C)  $-\frac{\sqrt{3}}{6}$  D)  $\frac{\sqrt{3}+2}{3}$  E)  $7\sqrt{3}+3$

10. Функсияи  $z = 4x^2 + 2xy + 3y^2 - x + 2y$  дар нуқтаи

статсионарии  $M\left(\frac{5}{22};-\frac{9}{22}\right)$  ва ҳосилаҳои хусусии

тартиби дуум  $z''_{xx} = 8, z''_{xy} = 2, z''_{yy} = 6$  мебошад. Оё функсия экстремум дорад?

A) Танҳо максимум дорад. B) Минимум ва максимум дорад.

C) Танҳо минимум дорад. D) Экстремум надорад.

### Варианти 9.3

1. Қимати функсияи  $z = \frac{3x^2 - 5y + 1}{(x + y)^2}$  - ро дар нуктаи

$M(1;2)$  ёбед.

A)  $-\frac{2}{3}$    B)  $-3$    C)  $0$    D)  $\frac{3}{7}$    E)  $5$

2. Дар кадом аз ин нуқтаҳои додешудаи ҳамвории  $xOy$

функсияи  $z = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{12x + y - 1}$  бифосила аст?

A)  $M_1(0;1)$    B)  $M_2\left(\frac{1}{4}; -2\right)$    C)  $M_3(-1;10)$    D)  $M_4\left(-\frac{1}{6}; 3\right)$    E)  $M_5\left(\frac{1}{12}; 0\right)$

3. Лимити функсия  $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 1}} (x^2 - 2y^2)$ -ро ёбед.

A)  $0$    B)  $2$    C)  $3$    D)  $-7$    E)  $-4$

4. Ҳосилаи хусусии  $z'_x$ -и функсияи  $z = \cos(2x + 3y)$ -ро

дар нуктаи  $M\left(\frac{\pi}{4}; 0\right)$  ёбед.

A)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$    B)  $0$    C)  $-2$    D)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$    E)  $1$

5. Дифференсиали нурраи функсияи  $z = \sqrt{x^2 - y^2 + 1}$ -ро дар нуктаи  $M(2;1)$  ҳангоми  $dx = 0,5$  ва  $dy = -0,2$  будан ёбед.

A)  $0,5$    B)  $0$    C)  $0,35$    D)  $0,6$    E)  $1$

6. Функсияи  $z = x^2 + 2xy - y^2$  дода шудааст. Ҳосилаи

функсияи мураккаби  $\frac{dz}{dt}$  ёфта шавад, агар  $x = t$  ва

$y = t^2$  бошад.

$$A) -t(t^2 - 3t - 8) \quad B) (1 + 2t)^3 \quad C) -2t^3 - t^2 + t - 1$$

$$D) -4t^3 + 6t^2 + 2t \quad E) 9t^4 - 7t^2 + 28$$

7. Барои функсияи  $z = \ln(x^2 - 2xy + y^2)$  ҳосилаи тартиби дуум  $z''_{yy}$  дар нуқтаи  $M(1;0)$  ёфта шавад.

$$A) -4 \quad B) -\ln 3 \quad C) 67 \quad D) 2\ln 7 \quad E) 1$$

8. Нуқтаҳои статсионарии функсияи  $z = 2x^2 + x + y^2 - 2y$  ёфта шавад.

$$A) M\left(-\frac{4}{3}; 0\right) \quad B) M(-1; 0) \quad C) M(-4; 2) \quad D) M(1; -1), M\left(7; -\frac{1}{9}\right) \quad E) M\left(-\frac{1}{4}; 1\right)$$

9. Ҳосилаи функсияи  $z = 3x^2 - 5xy + y^2 + \sqrt{2}$  - ро дар нуқтаи  $M(-1; -2)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати тире  $0x$  кунҷи  $45^\circ$  - ро таъкил медиҳад, ёбед.

$$A) \frac{\sqrt{2}+1}{5} \quad B) \frac{5\sqrt{2}}{2} \quad C) -\frac{\sqrt{3}}{2} \quad D) \frac{\sqrt{3}-5}{9} \quad E) 14\sqrt{2}$$

10. Функсияи  $z = 2x^2 + xy + 2y + y^2$  дар нуқтаи

статсионарии  $M\left(-\frac{2}{7}; -\frac{8}{7}\right)$  ва ҳосилаҳои хусуси

$z''_{xx} = 4, z''_{xy} = -1, z''_{yy} = 2$  мебошад. Оё функсия экстремум

дорад?

A) Минимум ва максимум дорад. B) Танҳо максимум дорад.

C) Экстремум надорад. D) Танҳо минимум дорад.

## Варианти 9.4

1. Қимати функсияи  $z = e^{x^2 - y^2}$ -ро дар нуқтаи  $M(1;0)$  ёбед.

A)  $-\frac{2}{3}e^{-4}$    B)  $-3e^{\frac{2}{3}}$    C) 0   D)  $e$    E)  $2e^2$

2. Дар кадом аз ин нуқтаҳои додашудаи ҳамвории  $xOy$  функсияи  $z = \frac{1}{x^2 + 2xy + y^2}$  бифосила аст?

A)  $M_1(0;0)$    B)  $M_2(1;-1)$    C)  $M_3(2;1)$    D)  $M_4(-2;2)$    E)  $M_5(5;-5)$

3. Лимити функсия  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}}(x^2 - 3xy + y^2 + 4)$ -ро ёбед.

A) 4   B) -4.5   C) 0   D) -1.5   E) 15

4. Ҳосилаи хусусии  $z'_y$ -и функсияи  $z = \ln(x^2 + xy - y^2)$ -ро дар нуқтаи  $M(2;-1)$  ёбед.

A) -5   B)  $-\ln 2$    C)  $\ln 3$    D)  $3 \ln 2.5$    E) 4

5. Дифференсиали нурраи функсияи  $z = x^2 + xy - y^2 + x - 2y$ -ро дар нуқтаи  $M(-1;4)$  ҳангоми  $dx = 0,3$  ва  $dy = -0,1$  будан, ёбед.

A) -5   B) 2   C) 0.5   D) -0.2   E) 7

6. Функсияи  $z = 2x - xy + 3y + 1$  дода шудааст. Ҳосилаи функсияи мураккаби  $\frac{dz}{dt}$  ёфта шавад, агар  $x = t^2$  ва  $y = 3t$  бошад.



$$A) 3t^2 - 9t + 1 \quad B) -5t^3 - 4t^2 + 7t \quad C) t^3 - 7t^2 + 3t - 1$$

$$D) -5t^3 + 2t^2 + 2 \quad E) -9t^2 + 4t + 9$$

7. Барои функсияи  $z = \ln(2x^2 + y^2)$  ҳосилаи тартиби дуум  $z''_{yx}$  дар нуқтаи  $M(1;1)$  ёфта шавад.

$$A) -\frac{8}{9} \quad B) -7 \ln 2 \quad C) 7 \quad D) \frac{3}{5} \ln 7 \quad E) 0$$

8. Нуқтаҳои статсионари функсияи  $z = x^2 + xy - y^2 + 3x + 4y - 5$  ёфта шавад.

$$A) M(-5;0) \quad B) M(-2;2) \quad C) M(-1;2) \quad D) M(-2;1) \quad E) M(5;1)$$

9. Ҳосилаи функсияи  $z = 2x^2 + xy + y^2 + 5$ -ро дар нуқтаи  $M(0;1)$  ба самти тире, ки бо равии мусбати тире  $Ox$  кунҷи  $60^\circ$ -ро ташкил медиҳад, ёбед.

$$A) \frac{\sqrt{5}+1}{3} \quad B) \frac{4\sqrt{2}-1}{2} \quad C) -\frac{\sqrt{3}-7}{4} \quad D) \frac{\sqrt{3}-5}{9} \quad E) \frac{1+2\sqrt{3}}{2}$$

10. Функсияи  $z = -x^2 + xy + y^2 + 4$  дар нуқтаи статсионари  $M(0;0)$  ва ҳосилаҳои хусусии тартиби дуум  $z''_{xx} = -2$ ,  $z''_{xy} = 1$ ,  $z''_{yy} = 2$  мебошад.

Оё функсия экстремум дорад?

A) Танҳо минимум дорад. B) Минимум ва максимум дорад.

C) Танҳо максимум дорад. D) Экстремум надорад.

## Варианти 9.5

1. Қимати функсияи  $z = (x - y) \arccos \frac{x}{y}$  - ро дар нуқтаи  $M(-1; -2)$  ёбед.

A)  $-\pi$  B)  $-3\pi$  C) 1 D)  $\frac{\pi}{3}$  E)  $2\pi$

2. Дар кадом аз ин нуқтаҳои додашудаи ҳамвории  $xOy$

функсияи  $z = \frac{2x - y + 1}{x + 4y}$  бефосила аст?

A)  $M_1(-4; 1)$  B)  $M_2(1; -3)$  C)  $M_3(2; -0,5)$  D)  $M_4(0; 0)$  E)  $M_5(4; -1)$

3. Лимит функсияи  $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow -2}} (x^3 - 2xy + y^3 - 1)$ -ро ёбед.

A)  $-10$  B)  $-5$  C) 1 D) 4 E) 7

4. Ҳосилаи хусусии  $z'_x$ -и функсияи  $z = e^{5x+y-1}$  - ро дар нуқтаи  $M(0; 1)$  ёбед.

A)  $-5$  B)  $-2e^2$  C) 5 D)  $7e$  E) 3

5. Дифференсиали пурраи функсияи  $z = \ln(2x + y)$ -ро дар нуқтаи  $M(1; 2)$  ҳангоми  $dx = -0,2$  ва  $dy = 0,6$  будан, ёбед.

A) 0,05 B)  $-0,5$  C) 0 D) 2 E) 2,5

6. Функсияи  $z = x^2 + y^2 - x + y - 1$  дода шудааст. Ҳосилаи функсияи мураккаби  $\frac{dz}{dt}$  ёфта шавад, агар  $x = t^3$  ва  $y = t^2$  бошад.

A)  $-4t^2 - 3t + 1$  B)  $6t^5 + 4t^3 - 3t^2 + 2t$  C)  $5t^4 + 2t^2 - t$   
 D)  $-2t^5 + 3t^4 + 2t$  E)  $t^3 - t^2 + t + 2$

7. Барои функсияи  $z = \ln(5x - 2y - 9)$  ҳосилаи тартиби дуюм  $z''_{xy}$  дар нуқтаи  $M(2;0)$  ёфта шавад.

A)  $-5$  B)  $-3\ln 2$  C)  $1$  D)  $\ln 4$  E)  $10$

8. Нуқтаҳои статсионарии функсияи  $z = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{3}y^3 + 2xy$

ёфта шавад.

A)  $M_1(0;0), M_2(2;-2)$  B)  $M(1;3)$  C)  $M(-1;2)$   
 D)  $M(-1;1)$  E)  $M_1(4;0), M_2(-4;0)$

9. Ҳосилаи функсияи  $z = 2x^2 - xy + 3y^2 + 4$  - ро дар нуқтаи  $M(1;1)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати тире  $0x$  кунҷи  $30^\circ$ -ро ташкил медиҳад, ёбед.

A)  $\sqrt{2} + 3$  B)  $\frac{3\sqrt{3} + 5}{2}$  C)  $-\frac{\sqrt{5} - 3}{4}$  D)  $2$  E)  $\frac{1 - \sqrt{3}}{3}$

10. Функсияи  $z = 2x^2 + 5xy - x - y^2$  дар нуқтаи статсионарии  $M\left(\frac{2}{33}; \frac{5}{33}\right)$  ва ҳосилаҳои хусусии тартиби дуюм  $z''_{xx} = 4, z''_{xy} = 5, z''_{yy} = -2$  мебошад.

Оё функсия экстремум дорад?

A) Минимум ва максимум дорад. B) Танҳо минимум дорад.

C) Танҳо максимум дорад. D) Экстремум надорад.

## Варианти 9.6

1. Қимати функсияи  $z = \sqrt{3x^2 - 2y - 2}$  -ро дар нуқтаи  $M(-2;3)$  ёбед.  
A)  $\sqrt{5}$  B)  $3\sqrt{3}$  C) 2 D) 1 E) 5
2. Дар кадом аз ин нуқтаҳои доданшудаи ҳамвории  $xOy$  функсияи  $z = \frac{5x-3y}{2x+y}$  бифосила аст?  
A)  $M_1(-1;2)$  B)  $M_2(2;-4)$   
C)  $M_3(0;0)$  D)  $M_4\left(\frac{3}{2};-3\right)$  E)  $M_5(0;1)$
3. Лимити функсия  $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}}(x^2 + y^2)$ -ро ёбед.  
A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 4
4. Ҳосилаи хусусии  $z'_x$  - и функсияи  $z = \operatorname{tg}(x - y)$  - ро дар нуқтаи  $M\left(\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{6}\right)$  ёбед.  
A) 4 B) -1 C) 2 D) 5 E) 7
5. Дифференсиали пурраи функсияи  $z = e^{4x^2 + y^2}$  -ро дар нуқтаи  $M(1;1)$  ҳангоми  $dx = 0,25$  ва  $dy = -0,5$  будан ёбед.  
A)  $4e^{-6}$  B)  $e^5$  C) 1 D)  $e^{-3}$  E)  $3e$
6. Функсияи  $z = \ln(x + 2y)$  дода шудааст. Ҳосилаи функсияи мураккаби  $\frac{dz}{dt}$  ёфта шавад, агар  $x = t^2$  ва

$y = t$  бошад.

A)  $t(t^3 - t^2 - 5)$  B)  $1 + \frac{1}{t}$  C)  $\frac{2-t}{2+t}$  D)  $-4t^2 + t$  E)  $\frac{2t+2}{t^2+2t}$

7. Барои функсияи  $z = x^3 + x^2y^2 - y^3 + 1$  ҳосилаи тартиби дуюм  $z''_{xx}$  дар нуқтаи  $M(-1;2)$  ёфта шавад.

A) -5 B) -3 C) 2 D) 7 E) 1

8. Нуқтаҳои статсионари функсияи  $z = x^4 - 4xy + y^4$  ёфта шавад.

A)  $M_1(-1;0), M_2(-1;3)$  B)  $M(-2;2)$  C)  $M_1(-1;-1),$   
 $M_2(0;0), M_3(1;1)$  D)  $M\left(-\frac{1}{2};1\right)$  E)  $M\left(-2;\frac{1}{2}\right)$

9. Ҳосилаи функсияи  $z = x^3 - 10x + 2y + y^3 - 10$  - ро дар нуқтаи  $M(2;1)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати тире  $0x$  кунҷи  $45^\circ$  - ро таъкил медеҳад, ёбед.

A)  $\frac{7}{2}\sqrt{2}$  B)  $\frac{5-\sqrt{5}}{3}$  C)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$  D)  $\frac{5}{9}\sqrt{3}$  E)  $\sqrt{5}+2$

10. Функсияи  $z = 5x^2 - xy + y^2 - 1$  дарои нуқтаи статсионари  $M(0;0)$  ва ҳосилаҳои хусусии  $z''_{xx} = 10, z''_{xy} = -1, z''_{yy} = 2$  мебошад. Оё функсия экстремум дорад?

- A) Минимум ва максимум дорад. B) Танҳо максимум дорад.  
C) Танҳо минимум дорад. D) Экстремум надорад.

## Варианти 9.7

1. Қимати функсияи  $z = 2 \arcsin(2x - y)$ -ро дар нуктаи  $M(2;3)$  ёбед.

A)  $-\frac{\pi}{4}$     B)  $-\frac{3\pi}{2}$     C) 0    D)  $\pi$     E)  $\frac{2\pi}{3}$

2. Дар кадом аз ин нуктаҳои додашудаи ҳамвории  $xOy$

функсияи  $z = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{2y - 5x}$  бифосила аст?

A)  $M_1\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{5}\right)$     B)  $M_2\left(4; -\frac{1}{2}\right)$     C)  $M_3(0;0)$     D)  $M_4(5;2)$     E)  $M_5\left(3; \frac{6}{5}\right)$

3. Лимити функсия  $\lim_{\substack{x \rightarrow -3 \\ y \rightarrow 2}} (3x^2 + 4xy - y^2 + x + 2y - 1)$  - ро ёбед.

A) -1    B) -21    C) 7    D) 15    E) 24

4. Ҳосилаи хусусии  $z'_y$ -и функсияи  $z = e^x \ln(2x + y)$  - ро дар нуктаи  $M(0;1)$  ёбед.

A)  $e^{-2}$     B)  $e \ln 3$     C) 1    D)  $2e^{-6}$     E)  $\ln 7$

5. Дифференсиали пурраи функсияи  $z = y \cdot \arctg x$ -ро дар нуктаи  $M(1;0)$  ҳангоми  $dx = -0,3$  ва  $dy = 0,4$  будан ёбед.

A)  $-\frac{2\pi}{5}$     B)  $-\frac{3\pi}{8}$     C)  $\frac{2\pi}{7}$     D)  $\frac{5\pi}{2}$     E)  $\frac{\pi}{10}$

6. Функсияи  $z = \ln(2x + 4y - 1)$  дода шудааст. Ҳосилаи функсияи мураккаби  $\frac{dz}{dt}$  ёфта шавад, агар  $x = 2t$  ва

$$y = \frac{t}{2} \text{ бошад.}$$

$$A) -\frac{2t}{3t-1} \quad B) \frac{6}{6t-1} \quad C) \frac{2-3t}{2+3t} \quad D) -4t^3 + t \quad E) \frac{3}{t^2 + 1}$$

7. Барои функсияи  $z = 2\sqrt{x+y}$  ҳосилаи тартиби дуум  $z''_{yx}$  дар нуқтаи  $M(2;2)$  ёфта шавад.

$$A) -1 \quad B) -6 \quad C) 2 \quad D) -\frac{1}{16} \quad E) 12$$

8. Нуқтаҳои статсионари функсияи  $z = 3x^2 + xy + y^2 - 7x - 3y + 1$  ёфта шавад.

$$A) M(1;1) \quad B) M\left(2; \frac{2}{9}\right) \quad C) M_1(-1;0), M_2(1;0) \quad D) M\left(-\frac{2}{7}; 1\right) \quad E) M\left(-2; \frac{1}{3}\right)$$

9. Ҳосилаи функсияи  $z = 2x^2 + xy + 0,5y^2 + 1$  - ро дар нуқтаи  $M(1;2)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати тире  $0x$  кунҷи  $60^\circ$  - ро таъкил медеҳад, ёбед.

$$A) \frac{1}{2} \quad B) \frac{10-\sqrt{3}}{3} \quad C) \frac{\sqrt{2}}{2} - 1 \quad D) \frac{6+3\sqrt{3}}{2} \quad E) \frac{3}{5}\sqrt{2} + 2$$

10. Функсияи  $z = x^3 + xy + y^3$  дар нуқтаи статсионари  $M_1\left(-\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}\right)$ ,  $M_2(0;0)$  ва ҳосилаҳои  $z''_{xx} = 6x$ ,  $z''_{xy} = 1$ ,  $z''_{yy} = 6y$  мебошад. Оё функсия экстремум дорад?

A) Танҳо минимум дорад.

B) Танҳо максимум дорад.

C) Минимум ва максимум дорад.

D) Экстремум надорад.



## Варианти 9.8

1. Қимати функсияи  $z = \sqrt{\frac{3x^2 + y^2}{2x + y + 3}}$  -ро дар нуктаи  $M(1;2)$  ёбед.

- A)  $\frac{2}{3}$     B) 3,6    C) 1    D)  $\frac{3\sqrt{2}}{7}$     E)  $5\sqrt{13}$

2. Дар кадом аз ин нуктаҳои додашудаи ҳамвории  $xOy$  функсияи  $z = \frac{3x - y}{x^2 + 2xy + y^2}$  бэфосила аст?

- A)  $M_1(-1;1)$     B)  $M_2(2;-1)$     C)  $M_3(0;0)$     D)  $M_4(3;-3)$     E)  $M_5(-5;5)$

3. Лимити функсияи  $\lim_{\substack{x \rightarrow 3 \\ y \rightarrow 2}} (5x^2 + 2y^2 - 3xy + 3)$  -ро ёбед.

- A) -5    B) -2    C) 13    D) 27    E) 38

4. Ҳосилаи хусусии  $z'_x$  -и функсияи  $z = \ln(x^2 - xy + y^2)$  -ро дар нуктаи  $M(-1;1)$  ёбед.

- A) -1    B)  $-\ln 9$     C) 1    D) 0,5    E)  $2 \ln 4$

5. Дифференсиали пурраи функсияи  $z = \cos(2x + y)$ -ро дар нуктаи  $M\left(\frac{\pi}{12}; \frac{\pi}{6}\right)$  ҳангоми  $dx = 0,5$  ва  $dy = 0,3$  будан ёбед.

- A) -0,5    B) 0    C) 0,32    D)  $-\frac{13\sqrt{3}}{20}$     E) 13,7

6. Функсияи  $z = e^{2x+3y}$  дода шудааст. Ҳосилаи функсияи

мураккаби  $\frac{dz}{dt}$  ёфта шавад, агар  $x = t^2$  ва  $y = \frac{1}{t}$  бошад.

A)  $e^{\frac{2t^2+1}{t^3}} (t^2 - 3t - 8)$  B)  $(1+2t)^3 e^{t+1}$  C)  $2t^3 - t^2 + t$

D)  $-4t^3 e^{\frac{t-3}{t+3}}$  E)  $\left(4t - \frac{3}{t^2}\right) e^{\frac{2t^3+3}{t}}$

7. Барои функсияи  $z = tg(5x - y)$  ҳосилаи тартиби дуюм

$z''_{xy}$  дар нуқтаи  $M\left(\frac{\pi}{10}; \frac{\pi}{6}\right)$  ёфта шавад.

A)  $-1$  B)  $-\frac{5}{9}\sqrt{3}$  C)  $-40\sqrt{3}$  D)  $\frac{29}{13}\sqrt{5}$  E)  $1$

8. Нуқтаҳои статсионари функсияи

$z = x^2 + 2xy + 2y^2 + 4x - 2y + 7$  ёфта шавад.

A)  $M(-5; 3)$  B)  $M(-1; 4)$  C)  $M(-2; 2)$

D)  $M_1(-1; -1), M_2(7; -6)$  E)  $M(-12; 21)$

9. Ҳосилаи функсияи  $z = \sqrt{x^2 + xy + y^2 + 2}$  - ро дар

нуқтаи  $M(1; 2)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати

тири  $0x$  кунчи  $45^\circ$  - ро ташкил медиҳад, ёбед.

A)  $-\frac{4}{9}\sqrt{3}$  B)  $\frac{3\sqrt{2}}{4}$  C)  $-\frac{\sqrt{3}-1}{2}$  D)  $\frac{\sqrt{3}}{9}$  E)  $14\sqrt{2}-3$

10. Функсияи  $z = 3x^2 + 2xy + 2y^2 - 6x - 12y + 1$  дар нуқтаи

статсионари  $M(0; 3)$  ва ҳосилаҳои хусусии тартиби

дуюм  $z''_{xx} = 6$ ,  $z''_{xy} = 2$ ,  $z''_{yy} = 4$  мебошад. Оё функсия

экстремум дорад?

A) Минимум ва максимум дорад. B) Танҳо максимум дорад.

C) Танҳо минимум дорад.

D) Экстремум надорад.

## Варианти 9.9

1. Қимати функцияи  $z = \sqrt{\frac{2x^2 - 5xy + y^2}{x + 2y - 2}}$  -ро дар нуктаи

$M(-1; 2)$  ёбед.

A) 0    B)  $3\sqrt{15}$     C) 1    D)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$     E) 4

2. Дар кадом аз ин нуктаҳои додашудаи ҳамвории  $xOy$  функцияи  $z = \frac{6x - y}{x + 3y}$  бифосила аст?

A)  $M_1(0; 0)$     B)  $M_2(-3; 1)$     C)  $M_3(2; -1)$     D)  $M_4(6; -2)$     E)  $M_5(-15; 5)$

3. Лимити функция  $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}} (3x^4 - y^4 + 2xy + x + 3y + 2)$  -ро ёбед.

A) -9    B) -5    C) 0    D) 2    E) 8

4. Ҳосилаи хусусии  $z'_x$  - и функцияи  $z = e^y \ln(3x - y)$  -ро дар нуктаи  $M(1; 0)$  ёбед.

A) 1    B)  $-e \ln 9$     C)  $5e^2$     D) 4    E)  $\ln 6$

5. Дифференциали пурраи функцияи  $z = 8\sqrt{x + y}$  -ро дар нуктаи  $M(1; 3)$  ҳангоми  $dx = 0,2$  ва  $dy = 0,4$  будан ёбед.

A) -18,6    B) -0,6    C) 0,2    D) 1,2    E) 18,7

6. Функцияи  $z = \sin(x + 3y)$  дода шудааст. Ҳосилаи

функсияи мураккаби  $\frac{dz}{dt}$  ёфта шавад, агар  $x = 2t$  ва  $y = t$  бошад.

- A)  $3\cos 2t$  B)  $5\cos 5t$  C)  $2\sin t$  D)  $-4\sin 2t$  E)  $\sin t \cos 2t$

7. Барои функсияи  $z = -2x^2 + 4xy + y^2 + 12x - 5y + 7$  ҳосилаи тартиби дуум  $z''_{xx}$  ёфта шавад.

- A)  $-12x$  B)  $-4$  C)  $5y$  D)  $x^2$  E)  $1$

8. Нуқтаҳои статсионари функсияи  $z = e^{2x^2 + xy - y^2}$  ёфта шавад.

- A)  $M(-9; -3)$  B)  $M(-1; 2)$  C)  $M(-2; 2)$  D)  $M(0; 0)$  E)  $M(-2; 2)$

9. Ҳосилаи функсияи  $z = x^2 + 2xy + 2y^2 + 4x + 8y + 1$  -ро дар нуқтаи  $M(1; -1)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати тири  $0x$  кунчи  $30^\circ$ -ро таъкил медиҳад, ёбед.

- A)  $2\sqrt{3} + 3$  B)  $\frac{\sqrt{2}}{3} - 1$  C)  $\frac{\sqrt{3} + 1}{2}$  D)  $\frac{\sqrt{3}}{9} + 1$  E)  $4\sqrt{2} - 3$

10. Функсияи  $z = x^4 + y^4 - 4x - 32y + 1$  дорои нуқтаи статсионари  $M(1; 2)$  ва ҳосилаҳои хусусии тартиби дуум  $z''_{xx} = 12x^2$ ,  $z''_{xy} = 0$ ,  $z''_{yy} = 12y^2$  мебошад. Оё функсия экстремум дорад?

- A) Минимум ва максимум дорад. B) Танҳо максимум дорад.  
C) Танҳо минимум дорад. D) Экстремум надорад.

## Варианти 9.10

1. Қимати функсияи  $z = \lg \sqrt{\frac{3x+10y+14}{x+y}}$  - ро дар нуқтаи

$M(2;3)$  ёбед.

A)  $\frac{1}{2}$     B)  $\lg \frac{3}{2}$     C) 1    D)  $\lg \frac{\sqrt{2}}{3}$     E) 4

2. Дар кадом аз ин нуқтаҳои додашудаи ҳамвории  $xOy$

функсияи  $z = \frac{2x+3y}{x-2y}$  бефосила аст ?

A)  $M_1(2;1)$     B)  $M_2(4;2)$     C)  $M_3(-3;-1)$     D)  $M_4(0;0)$     E)  $M_5(-2;-1)$

3. Лимити функсия  $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow -1}} (2x^3 + y^3 - 2xy + x - 5y + 1)$  - ро ёбед.

A) -8    B) -5    C) 4    D) 20    E) 84

4. Ҳосилаи хусусии  $z'_y$  - и функсияи  $z = \sqrt{4x-y}$  - ро дар нуқтаи  $M(3;3)$  ёбед.

A) -21    B)  $-\frac{1}{6}$     C)  $5\sqrt{3}$     D) 4    E)  $\sqrt{5}$

5. Дифференсиали пурраи функсияи  $z = \arctg(2x+y)$  -ро дар нуқтаи  $M(0;1)$  ҳангоми  $dx = 0,5$  ва  $dy = 0,1$  будан ёбед.

A) -1,6    B) -0,25    C) 0,25    D) 1    E) 8,2

6. Функсияи  $z = (x+y)^2 + 2$  дода шудааст. Ҳосилаи функсияи мураккаби  $\frac{dz}{dt}$  ёфта шавад, агар  $x = t^3$  ва  $y = t$  бошад.

$$A) 6t^5 + 8t^3 + 2t \quad B) t^5 + t^3 - t^2 + t \quad C) 2t^4 + 3t^2 - t$$

$$D) -t^5 + 3t^4 + t \quad E) t^3 - t^2 + t$$

7. Барои функсияи  $z = \ln(5x + 2y)$  ҳосилаи тартиби дуум  $z''_{xy}$  дар нуқтаи  $M(0;1)$  ёфта шавад.

$$A) -\ln 2 \quad B) -1 \quad C) 5 \quad D) \ln 7 \quad E) 1$$

8. Нуқтаҳои статсионарии функсияи  $z = -2x^2 + xy + y^2 + 2x - 5y + 10$  ёфта шавад.

$$A) M(-5;0) \quad B) M(-1;2) \quad C) M(-2;2) \quad D) M(1;2) \quad E) M(-2;2)$$

9. Ҳосилаи функсияи  $z = e^{5x+2y}$  - ро дар нуқтаи  $M(1;1)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати тире  $0x$  кунҷи  $60^\circ$ -ро ташкил медиҳад, ёбед.

$$A) e^{-2} - \frac{1}{6} \quad B) e \quad C) e^2 \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \quad D) 2e^{-6} + 5 \quad E) e^7 (2.5 + \sqrt{3})$$

10. Функсияи  $z = x^4 + 4xy + y^4$  дорои нуқтаи статсионарии  $M_1(-1;1)$ ,  $M_2(0;0)$ ,  $M_3(1;-1)$  ва ҳосилаҳои хусусии тартиби дуум  $z''_{xx} = 6x$ ,  $z''_{xy} = 1$ ,  $z''_{yy} = 6y$  мебошад. Оё функсия экстремум дорад?

A) Танҳо минимум дорад. B) Танҳо максимум дорад.  
 C) Минимум ва максимум дорад. D) Экстремум надорад.



### Саволҳои назариявӣ

1. Чӣ гуна функсияро функсияи дутағйирёбанда меноманд?
2. Соҳаи муайяни функсияи  $z = f(x, y)$  - ро таъриф диҳед?
3. Чиро лимити функсияи дутағйирёбанда меноманд?
4. Чиро дифференсиалҳои хусусии функсияи бисёртағйирёбанда меноманд?
5. Дифференсиали пурраи функсияи дутағйирёбанда чист?
6. Формулаи дифференсиали пурраи функсияи дутағйирёбанда ро нависед.
7. Теоремаҳо оиди сумма, фарқ, ҳосили зарб ва нисбати ду функсияи бифосиларо баён кунед.
8. Чиро ҳосилаҳои хусусии тартиби  $n$ -уми функсияи дутағйирёбанда меноманд?
9. Ҳосилаҳои омехтаи функсияи дутағйирёбанда чист?
10. Теоремаи Шварс (оиди ҳосилаҳои хусусии омехта) - ро баён кунед?
11. Чиро ҳосилаи функсияи  $z = f(x, y)$  ба самти додашудаи  $\bar{l}$  меноманд?
12. Градиенти функсияи  $z = f(x, y)$  чист?
13. Максимум (минимум) - и локалии функсияи  $z = f(x, y)$  гуфта, чиро меноманд?
14. Шарт зарурии мавҷудияти экстремуми функсияи  $z = f(x, y)$  - ро шарҳ диҳед.
15. Шарти кифоягии мавҷудияти экстремуми функсияи  $z = f(x, y)$  - ро шарҳ диҳед.
16. Тарзи ёфтани қимати калонтарин ва хурдтарини функсияи  $z = f(x, y)$  -ро шарҳ диҳед.
17. Чиро экстремуми шартӣ меноманд?
18. Тарзи ёфтани экстремуми шартиро бо усули зарбкунандаи Лагранж шарҳ диҳед.
19. Функсияҳои иқтисодие, ки намуни функсияҳои бисёртағйирёбандаро доранд, номбар кунед.
20. Таъбиқи функсияҳои бисёртағйирёбандаро дар масъалаҳои иқтисодӣ бо мисолҳо шарҳ диҳед.



## Адабиёт

1. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. Часть 1, глава 15, стр.401-438, часть 2, глава 15, стр.390 - 413. М., ЮНИТИ, 2007г.
2. Курбанов И.К., Нурублоев М.Н. Решение экономических задач математическими методами. Глава 6, стр.152-181. Душанбе, 2009г.
3. Мантуров О.В., Матвеев И.М. Курс высшей математики. Глава 6, стр.266-288. М., Высшая школа, 1986г.
4. Маркович Э.С. Курс высшей математики. Глава 9, стр.195-214, М., Росвузиздат, 1963г.
5. Сафаров Ч.С. Асосҳои математикаи олии. Қисми 1, боби 6. сах.323-366. Душанбе, Олами китоб, 2010с.
6. Мирзоахмедов Ф., Шукуров Х.Р. Фаслҳои мухтасари математикаи олии. Боби 9, сах.353-386. Душанбе, Деваштич, 2004с.
7. Рӯзметов Э.Р., Хаимов Н.Б. Курси мухтасари анализи математикӣ. Қисми 2, боби 9-10, сах 189-215. Душанбе, Маориф, 1986с.
8. Юсупов С.Ю. ва дигарон. Нишондодҳои методӣ ва супоришҳои мустақилона аз математика. Сах.140-162. Душанбе, 2008с.

**Корҳои мустақилонаи тести №10  
аз боби «Қаторҳои ададӣ ва функционалӣ»**

**Ҳалли мисолҳои тести намунавӣ**

1. Суммаи қатори ададӣ  $\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 9} + \dots$  - ро

ёбед.

A)  $\frac{2}{3}$     B)  $\frac{3}{5}$     C)  $\frac{4}{7}$     D)  $\frac{1}{6}$     E)  $\frac{1}{2}$

Ҳал. Лъзои умумии қаторро мсёбем :

$$u_n = \frac{1}{(2n-1)(2n+1)} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2n-1} - \frac{1}{2n+1} \right)$$

Он гоҳ,

$$u_1 = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{1}{3} \right) = \frac{1}{2} - \frac{1}{6}$$

$$u_2 = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) = \frac{1}{6} - \frac{1}{10}$$

$$u_3 = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{5} - \frac{1}{7} \right) = \frac{1}{10} - \frac{1}{14}$$

$$u_4 = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{7} - \frac{1}{9} \right) = \frac{1}{14} - \frac{1}{18}$$

.....

$$u_{n-1} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2n-3} - \frac{1}{2n-1} \right) = \frac{1}{4n-6} - \frac{1}{4n-2}$$

$$u_n = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2n-1} - \frac{1}{2n+1} \right) = \frac{1}{4n-2} - \frac{1}{4n+2}$$

Пас,

$$S_n = \frac{1}{2} - \frac{1}{6} + \frac{1}{6} - \frac{1}{10} + \frac{1}{10} - \frac{1}{14} + \frac{1}{14} - \frac{1}{18} + \dots + \frac{1}{4n-6} - \frac{1}{4n-2} + \frac{1}{4n-2} - \frac{1}{4n+2} = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{1}{2n+1} \right)$$

Суммаи қаторро меёбем :

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{1}{2n+1} \right) = \frac{1}{2} (1 - 0) = \frac{1}{2};$$

Ҷавоб: E

2. Наздикшавии қатори  $\frac{1}{2} + \frac{2}{5} + \frac{3}{8} + \frac{4}{11} + \dots$  тадқиқ

карда шавад.

A) Дуршаванда

B) Наздикшаванда

C) Мутлақ наздикшаванда

D) Шартан наздикшаванда

Ҳал.

Аъзои умумии қатор намуди  $u_n = \frac{n}{3n-1}$  - ро дорад. Шарти наздикшавии қатор  $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$  -ро месанҷем :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{3n-1} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{3 - \frac{1}{n}} = \frac{1}{3} \neq 0;$$

Азбаски шарти наздикшавии қатор иҷро намешавад, пас, қатор дуршаванда аст.

Ҷавоб: A

3. Наздикшавии қатор бо ёрии нишонаи Даламбер тадқиқ карда шавад :

$$\frac{10}{11} + \left( \frac{10}{11} \right)^2 \cdot 2^5 + \left( \frac{10}{11} \right)^3 \cdot 3^5 + \dots + \left( \frac{10}{11} \right)^n \cdot n^5 + \dots$$

$$A) D = \frac{1}{e} (\text{наздик.}) \quad B) D = \frac{10}{11} e^5 (\text{дуршав.}) \quad C) D = \frac{1}{2} (\text{наздикшав.})$$

$$D) D = \frac{e}{4} (\text{наздикшава нда}) \quad E) D = \frac{2}{3} e^4 (\text{дуршаванда})$$

Ҳал.

Мувофиқи нишонаи Даламбер  $[D = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n}]$ , агар  $D < 1$

бошад, он гоҳ қатор наздикшаванда ва агар  $D > 1$  бошад, қатор дуршаванда аст. Дар ҳолати  $D = 1$  будан, наздикшавии қатор тадқиқи иловагиро талаб мекунад.

Ҳамин тавр,

$$u_n = \left(\frac{10}{11}\right)^n \cdot n^5; \quad u_{n+1} = \left(\frac{10}{11}\right)^{n+1} \cdot (n+1)^5 = \frac{10}{11} \cdot \left(\frac{10}{11}\right)^n \cdot (n+1)^5;$$

Инак,

$$D = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{10}{11} \cdot \left(\frac{10}{11}\right)^n \cdot (n+1)^5}{\left(\frac{10}{11}\right)^n \cdot n^5} = \frac{10}{11} \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n}\right)^5 = \frac{10}{11} \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^5 = \frac{10}{11} e^5 > 1;$$

Азбаски  $D > 1$  аст, пас, қатор дуршаванда мебошад.

Ҷавоб: В

4. Наздикшавии қаторро бо ёрии аломати Коши тадқиқ кунед:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n^2 + 2n + 1}{5n^2 + n + 3} \right)^n$$

$$A) C = \frac{1}{5} \text{ (наздик.)} \quad B) C = \frac{4}{3} \text{ (дуршав.)} \quad C) C = \frac{2}{7} \text{ (наздикшав.)}$$

$$D) C = \frac{3}{5} \text{ (наздикшаванда)} \quad E) C = \frac{3}{2} \text{ (дуршаванда)}$$

Ҳал. Дар асоси аломати Коши қатор наздикшаванда аст, агар  $C = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{u_n} < 1$  бошад ва қатор дуршаванда аст, агар  $C > 1$  бошад. Инак,

$$C = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{\left(\frac{3n^2 + 2n + 1}{5n^2 + n + 3}\right)^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + 2n + 1}{5n^2 + n + 3} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3 + \frac{2}{n} + \frac{1}{n^2}}{5 + \frac{1}{n} + \frac{3}{n^2}} = \frac{3}{5};$$

Азбаски  $C = \frac{3}{5} < 1$  аст, пас, қатор наздикшаванда аст.

Ҷавоб: D

5. Наздикшавии қатор  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n + 1}$  - ро бо ёрии нишонаи

муқоисавии қаторҳо тадқиқ кунед.

- A) Дуршаванда                      B) Наздикшаванда  
C) Мутлақ наздикшаванда      D) Шартан наздикшаванда

Ҳал. Қаторҳои  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n + 1}$  ва  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$  -ро муқоиса мекунем..

Азбаски  $\frac{1}{2^n + 1} < \frac{1}{2^n}$ ,  $n \geq 1$  ва  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$  ҳамчун прогрессияи

геометрии беохир хурди махраҷаш  $q = \frac{1}{2} < 1$  қатори наздик -

шавандаро ташкил медиҳад, пас қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n + 1}$  низ дар асоси нишонаи муқоисавии қаторҳо наздикшаванда мешавад.

Ҷавоб: B

6. Наздикшавии қаторро бо ёрии нишонаи интегралии Коши - Маклорен тадқиқ кунед :

$$\frac{1}{\ln 27} + \frac{1}{\ln 256} + \frac{1}{\ln 3125} + \dots$$

A)  $P = \ln 3$  (наздикшав.)    B)  $P = \ln 1.5$  (наздикшав.)    C)  $P = \infty$  (дуршав.)

D)  $P = \frac{3}{5}$  (наздикшав.)    E)  $P = \frac{3}{2}$  (наздикшав.)

Ҳал. Барои ёфтани аъзои умумӣ қатори доданударо дар намуди зерин менависем :

$$\frac{1}{\ln 3^3} + \frac{1}{\ln 4^4} + \frac{1}{\ln 5^5} + \dots = \frac{1}{3 \ln 3} + \frac{1}{4 \ln 4} + \frac{1}{5 \ln 5} + \dots + \frac{1}{(n+2) \ln(n+2)} + \dots$$

Пас,  $u_n = \frac{1}{(n+2)\ln(n+2)}$ ;  $f(x) = \frac{1}{(x+2)\ln(x+2)}$ ;

Дар фосилаи  $[1; +\infty)$  функцияи  $f(x)$  мусбат, бефосила ва камшаванда аст. Интегрални гайрихоси зеринро ҳисоб мекунем :

$$P = \int_1^{\infty} \frac{dx}{(x+2)\ln(x+2)} = \int_1^{\infty} \frac{dx}{\ln(x+2)} = \int_1^{\infty} \frac{d(\ln(x+2))}{\ln(x+2)} = \lim_{R \rightarrow \infty} \int_1^R \frac{d(\ln(x+2))}{\ln(x+2)} =$$

$$= \lim_{R \rightarrow \infty} \ln [\ln(x+2)]_1^R = \lim_{R \rightarrow \infty} \ln [\ln(R+2)] - \lim_{R \rightarrow \infty} \ln (\ln 3) = +\infty ;$$

Азбаски интеграл дуршаванда аст, пас қатор низ дуршаванда мешавад.

Ҷавоб: С

7. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{n^2}{n^3+1}$  -ро бо ёрии аломати Лейбнитс тадқиқ кунед.

A)  $C=0$  (наздиқшава нда) B)  $C=\frac{3}{2}$  (дуришаванда)

C)  $C=\frac{1}{2}$  (наздиқшава нда) D)  $C=\frac{3}{5}$  (наздиқшава нда)

E)  $C=\frac{5}{2}$  (дуришаванда)

Ҳал. Ин қатор қатори аломатбадал аст. Шартҳои аломати Лейбнитсро месанҷем :

$$a) u_1 = \frac{1}{2}; \quad u_2 = \frac{4}{9}; \quad u_3 = \frac{9}{28}; \dots, \quad \frac{1}{2} > \frac{4}{9} > \frac{9}{28} > \dots$$

Шарти аввали аломати Лейбнитс иҷрошаванда аст.

б) Азбаски  $u_n = \frac{n^2}{n^3+1}$  аст, он гоҳ

$$C = \lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2}{n^3 + 1} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n + \frac{1}{n^2}} = 0;$$

Шарти дуоими аломати Лейбнитс низ ичро шуд. Пас, қатор наздикшаванда аст.

Ҷавоб: А

8. Интервали наздикшавии қатори функционали

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx^n}{(n+1)!} - \text{ро муайян кунед.}$$

А)  $(-3;3)$     В)  $(-\infty;+\infty)$     С)  $(-1;2)$     Д)  $(-1;1)$     Е)  $(0;4)$

Ҷал.

$$u_n = \frac{n}{(n+1)!}, \quad u_{n+1} = \frac{n+1}{(n+2)!} = \frac{n+1}{(n+1)!(n+2)}.$$

Мувофиқи формулаи Даламбер

$$R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{u_n}{u_{n+1}} \right| = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{(n+1)!} \cdot \frac{(n+2)(n+1)!}{n+1} =$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 2n}{n+1} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{2}{n}}{\frac{1}{n} + \frac{1}{n^2}} = \frac{1}{0} = \infty;$$

Азбаски  $R = \infty$  аст, он гоҳ қатор дар ҳама ҷо наздикшаванда аст.

9. Бо ёрии қатори Маклорен қимати тақрибии бузургии  $\cos 18^\circ$  - ро бо саҳҳии 0,0001 ҳисоб кунед.

А) 0,9315    В) 0,9374    С) 0,9421    Д) 0,9473    Е) 0,9511

Ҷал.

$$\cos 18^\circ = \cos \frac{\pi}{10} = 1 - \frac{1}{2!} \left( \frac{\pi}{10} \right)^2 + \frac{1}{4!} \left( \frac{\pi}{10} \right)^4 - \dots;$$

$$\frac{\pi}{10} \approx 0,31416, \quad \left( \frac{\pi}{10} \right)^2 \approx 0,09870, \quad \left( \frac{\pi}{10} \right)^4 \approx 0,00974;$$



Се аъзои қаторро гирифтаи кифоя аст, чунки  $\frac{1}{6!} \left(\frac{\pi}{10}\right)^6 < 0,0001$  мешавад. Пас,

$$\cos 18^\circ \approx 1 - \frac{0,09870}{2} + \frac{0,00974}{24} \approx 0,9511.$$

Ҷавоб: E

10. Қимати тақрибии интеграл  $\int_0^{\frac{1}{4}} \frac{1 - \cos x}{x^2} dx$  - ро бо

саҳҳии 0,0001 ҳисоб кунед.

A) 0,1154    B) 0,1175    C) 0,1205    D) 0,1248    E) 0,1303

Ҳал. Ифодаи зериинтегралро дар асоси қатори Маклорен ба намуи зерин меорем :

$$\frac{1 - \cos x}{x^2} = \frac{1 - \left(1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \dots\right)}{x^2} = \frac{1}{2!} - \frac{x^2}{4!} + \frac{x^4}{6!} - \frac{x^6}{8!} + \dots.$$

Ҳамин тавр,

$$\begin{aligned} \int_0^{\frac{1}{4}} \frac{1 - \cos x}{x^2} dx &= \int_0^{\frac{1}{4}} \left( \frac{1}{2!} - \frac{x^2}{4!} + \frac{x^4}{6!} - \frac{x^6}{8!} + \dots \right) dx = \left( \frac{1}{2!}x - \frac{1}{4! \cdot 3}x^3 + \frac{1}{6! \cdot 5}x^5 - \dots \right) \Big|_0^{\frac{1}{4}} = \\ &= \frac{1}{4 \cdot 2!} - \frac{1}{3 \cdot 4^3 \cdot 4!} + \frac{1}{5 \cdot 4^5 \cdot 6!} - \dots. \end{aligned}$$

Ду аъзои қаторро гирифтаи кифоя аст, чунки  $\frac{1}{5 \cdot 4^5 \cdot 6!} < 0,0001$

мебошад. Он гоҳ,

$$\int_0^{\frac{1}{4}} \frac{1 - \cos x}{x^2} dx = \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 4} - \frac{1}{24 \cdot 3 \cdot 64} = \frac{1}{8} - \frac{1}{4608} \approx 0,125 - 0,0002 = 0,1248$$

Ҷавоб: D

## Варианты 10.1

1. Аъзoi умумии қатори  $\frac{1}{2} + \frac{3}{2^2} + \frac{5}{2^3} + \dots$  - ро ёбед.

A)  $\frac{2n+1}{2^n}$     B)  $\frac{n+2}{2^{2n-1}}$     C)  $\frac{2n-1}{2^n}$     D)  $\frac{3n-2}{2^{n+1}}$     E)  $\frac{2n}{2^{2n-1}}$

2. Суммаи қатори ададии  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2n^2+1}$  -ро ёбед.

A)  $\frac{1}{2}$     B)  $\frac{2}{5}$     C)  $\frac{3}{4}$     D)  $\frac{1}{5}$     E)  $\frac{4}{9}$

3. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!}$  бо ёрии нишонаи

Даламбер тадқиқ карда шавад.

A)  $D = \frac{1}{2}$  (наздикшаванда)    B)  $D = e$  (дуришаванда)    C)  $D = 1$  (тад. иловаги)

D)  $D = \frac{1}{e}$  (наздикшаванда)    E)  $D = \frac{2}{3}e$  (дуришаванда)

4. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+1}{20n+1} \right)^n$  - ро бо ёрии

аломати Коши тадқиқ кунед.

A)  $C = \frac{1}{10}$  (наздикшаванда)    B)  $C = \frac{5}{3}$  (дуришаванда)    C)  $C = \frac{2}{5}$  (наздикшаванда)

D)  $C = \frac{3}{5}$  (наздикшаванда)    E)  $C = 2$  (дуришаванда)

5. Наздикшавии қатори  $2,5 - 2,05 + 2,005 - 2,0005 + \dots$  - ро бо ёрии аломати Лейбнитс тадқиқ кунед.

A)  $C = 0$  (наздикшаванда)    B)  $C = 2,5$  (дуришаванда)    C)  $C = \frac{1}{2}$  (дуришаванда)

D)  $C = \frac{3}{5}$  (дуришаванда)    E)  $C = 2$  (дуришаванда)

6. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{1+n^2}$  - ро бо ёрии нишонаи

интеграллини Копи - Маклорен талқик қунед.

$$A) P = \pi \text{ (наздикшаванда)} \quad B) P = \frac{\pi}{2} \text{ (наздикшаванда)} \quad C) P = \infty \text{ (дуришаванда)}$$

$$D) P = \frac{3\pi}{4} \text{ (наздикшаванда)} \quad E) P = \frac{3\pi}{2} \text{ (наздикшаванда)}$$

7. Наздикшавии қатори функционалиро дар нуқтаи  $x = 0$  талқик қунед:

$$\frac{4-x}{7x+2} + \frac{1}{3} \left( \frac{4-x}{7x+2} \right)^2 + \frac{1}{5} \left( \frac{4-x}{7x+2} \right)^3 + \dots$$

$$A) D = \frac{1}{5} \text{ (наздикшаванда)} \quad B) D = \frac{3}{2} \text{ (дуришаванда)} \quad C) D = e \text{ (дуришаванда)}$$

$$D) D = \frac{1}{5} \text{ (наздикшаванда)} \quad E) D = 1 \frac{2}{5} \text{ (дуришаванда)}$$

8. Интегралли наздикшавии қатори функционалиро муайян қунед:

$$(x-2) + \frac{1}{2^2} (x-2)^2 + \frac{1}{3^2} (x-2)^3 + \dots$$

$$A) (-2; 2) \quad B) (-1; 2) \quad C) (1; 3) \quad D) (-1; 1) \quad E) (-\infty; +\infty)$$

9. Қимати ифодаи  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \arctg x}{x^3}$  - ро ёбед.

$$A) \frac{1}{2} \quad B) 1 \quad C) 2 \quad D) \frac{3}{5} \quad E) \frac{1}{6}$$

10. Бо ёрии қатори Маклорен қимати тақрибии бузургии  $\sqrt[5]{33}$  ро бо саҳеҳии 0,01 ҳисоб қунед.

$$A) 2,10 \quad B) 2,01 \quad C) 2,09 \quad D) 2,17 \quad E) 2,22$$

## Варианти 10.2

1. Аъзои умумии қатори  $\frac{2}{3} + \left(\frac{3}{7}\right)^2 + \left(\frac{4}{11}\right)^3 + \left(\frac{5}{15}\right)^4 + \dots$  ро ёбед.

A)  $\left(\frac{2n-1}{n+4}\right)^n$  B)  $\left(\frac{n+1}{4n-1}\right)^n$  C)  $\left(\frac{3n-1}{3n+1}\right)^n$  D)  $\left(\frac{2n}{2n+1}\right)^n$  E)  $\left(\frac{n}{n+1}\right)^n$

2. Суммаи қатори ададии  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^{n-1}}$  - ро ёбед.

A)  $\frac{1}{6}$  B)  $\frac{1}{4}$  C) 1 D) 2 E)  $\frac{3}{2}$

3. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2}$  бо ёрии нишонаи

Даламбер тадқиқ карда шавад.

A)  $D = \frac{1}{2}$  (наздикшаванда) B)  $D = \frac{3}{2}$  (дуришаванда) C)  $D = 1$  (тад.иловаги)

D)  $D = \frac{1}{4}$  (наздикшаванда) E)  $D = 2$  (дуришаванда)

4. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{3n-2}\right)^n$  - ро бо ёрии

аломати Коши тадқиқ кунед.

A)  $C = \frac{2}{3}$  (наздикшава нда) B)  $C = \frac{4}{3}$  (дуришава нда) C)  $C = \frac{1}{5}$  (наздикшава нда)

D)  $C = \frac{3}{5}$  (наздикшава нда) E)  $C = 2$  (дуришава нда)

5. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n}{5^n}$  - ро бо ёрии

аломати Лейбнитс тадқиқ кунед.

$$A) C = \frac{1}{3} (\text{дуришаванда}) \quad B) C = 0 (\text{наздиқшава нда}) \quad C) C = \frac{3}{2} (\text{дуришаванда})$$

$$D) C = \frac{3}{4} (\text{дуришаванда}) \quad E) C = 1 \frac{1}{6} (\text{дуришаванда})$$

6. Наздиқшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{1+n}$  - ро бо ёри нишонаи интегралли Коши - Маклорен тадқиқ кунед.

$$A) P = \frac{1}{2} (\text{наздиқшава нда}) \quad B) P = \infty (\text{дуришаванда}) \quad C) P = 1 (\text{наздиқшава нда})$$

$$D) P = \frac{4}{9} (\text{наздиқшава нда}) \quad E) P = \frac{3}{2} (\text{наздиқшава нда})$$

7. Наздиқшавии қатори функционалиро дар нуқтаи  $x = 1$  тадқиқ кунед:

$$\frac{4-x}{7x+2} + \frac{1}{3} \left( \frac{4-x}{7x+2} \right)^2 + \frac{1}{5} \left( \frac{4-x}{7x+2} \right)^3 + \dots$$

$$A) D = \frac{1}{3} (\text{наздиқшава нда}) \quad B) D = \frac{5}{3} (\text{дуришаванда}) \quad C) D = 2 (\text{дуришаванда})$$

$$D) D = \frac{9}{5} (\text{дуришаванда}) \quad E) D = 0,45 (\text{наздиқшава нда})$$

8. Интервали наздиқшавии қатори функционали

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} x^n \text{ - ро муайян кунед.}$$

$$A) (-1;3) \quad B) (-4;0) \quad C) (-1;1) \quad D) (-2;2) \quad E) (-\infty;+\infty)$$

9. Қимати ифодаи  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \arctg x}{x^3}$  - ро ёбед.

$$A) -\frac{1}{2} \quad B) -1 \quad C) 1 \quad D) \frac{2}{5} \quad E) \frac{1}{3}$$

10. Бо ёри қатори Маклорен қимати тақрибии бузургии  $\sqrt{e}$  - ро бо саҳеҳии 0,001 ҳисоб кунед.

$$A) 1,125 \quad B) 1,565 \quad C) 1,625 \quad D) 1,645 \quad E) 1,695$$

### Вариант 10.3

1. Аъзoi умумии қатори  $\frac{1}{5} + \frac{2}{9} + \frac{3}{13} + \frac{4}{17} + \dots$  - ро ёбед.

A)  $\frac{2n+1}{n+4}$     B)  $\frac{n+1}{n+4}$     C)  $\frac{n}{4n+1}$     D)  $\frac{3n-2}{3n+2}$     E)  $\frac{2n}{4n-1}$

2. Суммаи қатори ададии  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^{n+1}}$  - ро ёбед.

A)  $\frac{1}{9}$     B)  $\frac{1}{3}$     C) 1    D) 3    E)  $\frac{5}{3}$

3. Наздикшавии қаторро бо ёрии нишонаи Даламбер тадқиқ кунед :

$$1 + \frac{2}{3} + \frac{3}{9} + \frac{4}{27} + \dots + \frac{n}{3^{n-1}} + \dots$$

A)  $D = \frac{1}{3}$  (наздикшава нда)    B)  $D = 3$  (дуришаванда)    C)  $D = 1$  (тад. шловаги)

D)  $D = \frac{3}{4}$  (наздикшава нда)    E)  $D = 2$  (дуришаванда)

4. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n^2 + 2n - 1}{2n^2 - n + 4} \right)^n$  -ро бо ёрии аломати Коши тадқиқ кунед.

A)  $C = \frac{1}{5}$  (наздикшаванда)    B)  $C = \frac{5}{3}$  (дуришаванда)    C)  $C = \frac{1}{2}$  (наздикшаванда)

D)  $C = \frac{2}{3}$  (наздикшава нда)    E)  $C = \frac{3}{2}$  (дуришаванда)

5. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{2n}{4n^2 + 5}$  -ро бо ёрии аломати Лейбнитс тадқиқ кунед.

$$A)C = \frac{1}{4} (\text{дуришаванда}) \quad B)C = \frac{1}{2} (\text{дуришаванда}) \quad C)C = \frac{3}{2} (\text{дуришаванда})$$

$$D)C = 0 (\text{наздикишаванда}) \quad E)C = 2\frac{1}{2} (\text{дуришаванда})$$

6. Наздикшавии қаторро бо ёрии нишонаи интегралии

Копи - Маклорен тадқиқ кунед :

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$$

$$A)P = \frac{1}{7} (\text{наздикишаванда}) \quad B)P = \frac{1}{8} (\text{наздикишаванда}) \quad C)P = 2 (\text{наздикишаванда})$$

$$D)P = \frac{4}{5} (\text{наздикишаванда}) \quad E)P = \infty (\text{дуришаванда})$$

7. Интгервали наздикшавии қатори функционалии

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{n} \right)^n \frac{1}{2^n} x^n \text{ -ро муайян кунед.}$$

$$A) (-2; 2) \quad B) (-1; 1) \quad C) (-4; 4) \quad D) (-2; 2) \quad E) (-\infty; +\infty)$$

8. Қимати ифодаи  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin x}$  - ро ёбед.

$$A) -2 \quad B) -\frac{3}{5} \quad C) -1 \quad D) 2 \quad E) \frac{5}{3}$$

9. Бо ёрии қатори Маклорен қимати тақрибии бузургии

$\sqrt[3]{130}$  - ро бо саҳҳии 0,001 ҳисоб кунед.

$$A) 5.102 \quad B) 5.097 \quad C) 5.055 \quad D) 5.047 \quad E) 5.066$$

10. Қимати тақрибии интеграли  $\int_0^{\frac{1}{5}} \frac{\sin x}{x} dx$  -ро бо

саҳҳии 0,0001 ҳисоб кунед.

$$A) 0.1712 \quad B) 0.1996 \quad C) 0.1895 \quad D) 0.2005 \quad E) 0.2033$$



## Варианти 10.4

1. Аъзои умумии қатори  $2 - \frac{3^2}{2!} + \frac{4^3}{3!} - \frac{5^4}{4!} + \frac{6^5}{5!} - \dots$  -ро ёбед.

A)  $(-1)^n \frac{(2n+1)^n}{n!}$     B)  $(-1)^{n+1} \frac{(n+1)^n}{n!}$     C)  $(-1)^{2n-1} \frac{(3n-2)^n}{(2n+1)!}$

D)  $(-1)^n \frac{(n+1)^n}{n!}$     E)  $(-1)^n \frac{n^{2n-2}}{(2n-1)!}$

2. Суммаи қатори ададии  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n}$  - ро ёбед.

A)  $\frac{1}{3}$     B)  $\frac{4}{3}$     C) 1    D)  $\frac{3}{2}$     E) 2

3. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n}$  - ро бо ёрии ниқонаи

Даламбер тадқиқ кунед.

A)  $D = \frac{1}{2}$  (наздиқшаванда)    B)  $D = 2$  (дуришаванда)    C)  $D = 1$  (тад. иловаги)

D)  $D = \frac{3}{7}$  (наздиқшаванда)    E)  $D = 1\frac{1}{2}$  (дуришаванда)

4. Наздикшавии қаторро бо ёрии аломати Коши тадқиқ кунед :

$$\frac{1}{3} + \left(\frac{2}{5}\right)^2 + \left(\frac{3}{7}\right)^3 + \left(\frac{4}{9}\right)^4 + \dots + \left(\frac{n}{2n+1}\right)^n + \dots$$

A)  $C = 0$  (наздиқшава нда)    B)  $C = \frac{5}{4}$  (дуришаванда)    C)  $C = \frac{1}{6}$  (наздиқшава нда)

D)  $C = 2$  (дуришаванда)    E)  $C = \frac{1}{2}$  (наздиқшаванда)

5. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{n}$  - ро бо ёрии аломати Лейбнитс тадқиқ кунед.

A)  $C = 3$  (дуришаванда)    B)  $C = \frac{1}{4}$  (дуришаванда)    C)  $C = 0$  (наздиқшава нда)

$$D) C = 1 \text{ (дуришаванда) } \quad E) C = 5 \frac{1}{2} \text{ (дуришаванда) }$$

6. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{10n+1}$  - ро бо ёрии нишонаи интегралли Коши - Маклорен тадқиқ кунед.

$$A) P = 0 \text{ (наздикшава нда) } \quad B) P = \infty \text{ (дуришаванда) } \quad C) P = 1 \text{ (наздикшава нда) }$$

$$D) P = \frac{3}{5} \text{ (наздикшава нда) } \quad E) P = 2 \text{ (наздикшава нда) }$$

7. Интервали наздикшавии қатори функционалии

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 2^n} x^n \text{ -ро муайян кунед.}$$

$$A) (-1;1) \quad B) (-3;3) \quad C) (-4;4) \quad D) (-2;2) \quad E) (-\infty;+\infty)$$

8. Функцияи  $f(x) = x \sin x$  -ро ба қатори Маклорен чудо кунед.

$$A) x^2 - \frac{x^3}{2!} + \frac{x^4}{3!} - \frac{x^5}{4!} + \dots \quad B) x^2 - \frac{x^4}{3!} + \frac{x^6}{5!} - \frac{x^8}{7!} + \dots$$

$$C) 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots \quad D) x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots$$

$$E) 1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots$$

9. Бо ёрии қатори Маклорен қимати тақрибии бузургии  $e$  -ро бо саҳеҳии 0,001 ҳисоб кунед.

$$A) 2.718 \quad B) 2.723 \quad C) 2.705 \quad D) 2.728 \quad E) 2.711$$

10. Қимати тақрибии интеграли  $\int_0^1 \sin x^2 dx$  -ро бо саҳеҳии 0,0001 ҳисоб кунед.

$$A) 0.2113 \quad B) 0.2941 \quad C) 0.3602 \quad D) 0.3335 \quad E) 0.3103$$

## Варианти 10.5

1. Аъзои умумии қатори  $\frac{5}{4} + \frac{13}{16} + \frac{35}{64} + \frac{97}{256} + \dots$ -ро ёбед.

A)  $\frac{2^n + 1}{2^{n+1}}$     B)  $\frac{3^n + 1}{4^n}$     C)  $\frac{2^n + 3^n}{4^n}$     D)  $\frac{2^n + 1}{2^{3n-1}}$     E)  $\frac{2^{n+1} + 3^{2n-1}}{2^{2n-1}}$

2. Суммаи қатори ададии  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{100n^2 + 3000n}$ -ро ёбед.

A)  $\frac{1}{100}$     B)  $\frac{1}{25}$     C)  $\frac{1}{2}$     D) 2    E)  $\frac{2}{55}$

3. Наздикшавии қаторро тадқиқ кунед :

$$\ln 2 + \ln \frac{3}{2} + \ln \frac{4}{3} + \dots + \ln \frac{n+1}{n} + \dots$$

A)  $S=0$  (наздикишаванда)    B)  $S=\frac{1}{2}$  (дуришаванда)    C)  $S=1$  (дуришаванда)

D)  $S=\frac{3}{5}$  (дуришаванда)    E)  $S=1\frac{1}{2}$  (дуришаванда)

4. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{10n^2}$  - ро бо ёриии нишонаи

Даламбер тадқиқ кунед.

A)  $D=\frac{1}{2}$  (наздикишава нда)    B)  $D=3$  (дуришаванда)    C)  $D=1$  (тад. иловаги)

D)  $D=0$  (наздикишава нда)    E)  $D=\frac{3}{2}$  (дуришаванда)

5. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{5n+2}\right)^n$ -ро бо ёриии аломати

Коши тадқиқ кунед.

A)  $C=0$  (наздикишава нда)    B)  $C=\frac{5}{3}$  (дуришаванда)    C)  $C=\frac{2}{5}$  (наздикишава нда)

D)  $C=2\frac{1}{3}$  (дуришаванда)    E)  $C=\frac{4}{7}$  (наздикишаванда)

6. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{n}$  - ро бо ёри аломати Лейбнитс тадқиқ кунед.

- A) Шартан наздикшаванда      B) Дуришаванда  
C) Мутлак наздикшаванда      D) Наздикшаванда

7. Интервали наздикшавии қатори функционалиро муайян кунед :

$$\frac{x}{3} + \frac{x^3}{3^2} + \frac{x^5}{3^3} + \dots + \frac{x^{2n-1}}{3^n} + \dots$$

- A)  $(-\sqrt{2}; \sqrt{2})$     B)  $(-1; 1)$     C)  $(-2; 2)$     D)  $(-2; 3)$     E)  $(-\sqrt{3}; \sqrt{3})$

8. Наздикшавии қаторро тадқиқ кунед:

$$(x-2) + \frac{1}{2^2}(x-2)^2 + \frac{1}{3^2}(x-2)^3 + \dots$$

- A)  $1 \leq x \leq 3$  (наздикшав)    B)  $-2 \leq x \leq 2$  (наздикшав)    C)  $-3 < x < 3$  (наздикшав)  
D)  $-1 < x < 1$  (наздикшава пда)    E)  $-\infty < x < +\infty$  (дуришаванда)

9. Функцияи  $f(x) = \sin^2 x$  -ро ба қатори Маклорен ҷудо кунед.

A)  $\frac{1}{2!}x - \frac{2^2}{4!}x^2 + \frac{2^3}{6!}x^3 - \frac{2^4}{8!}x^4 + \dots$     B)  $x^2 - \frac{2^3}{4!}x^4 + \frac{2^5}{6!}x^6 - \frac{2^7}{8!}x^8 + \dots$

C)  $1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$       D)  $x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots$

E)  $1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots$

10. Бо ёри қатори Маклорен қимати тақрибии бузургии  $\ln 0,98$  - ро бо саҳҳии  $0,0001$  ҳисоб кунед.

- A)  $-0.0192$     B)  $-0.1543$     C)  $-0.0202$     D)  $0.9435$     E)  $0.3234$

## Варианти 10.6

1. Аъзои умумии қатори  $-1 + \frac{9}{2!} - \frac{25}{3!} + \frac{49}{4!} - \frac{81}{5!} + \dots$  - ро ёбед.

A)  $(-1)^n \frac{(2n+1)^2}{n!}$     B)  $(-1)^{n+1} \frac{(n+1)^2}{(2n-1)!}$     C)  $(-1)^n \frac{(2n-1)^2}{n!}$

D)  $(-1)^{n+1} \frac{n^2}{(2n+1)!}$     E)  $(-1)^n \frac{n^{2n-1}}{(2n-1)!}$

2. Суммаи қатори ададии  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5^n}$  -ро ёбед.

A)  $S=1$     B)  $S=\frac{5}{4}$     C)  $S=\frac{1}{2}$     D)  $S=\frac{3}{2}$     E)  $S=\frac{2}{5}$

3. Наздикшавии қаторро тадқиқ кунед:

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \dots$$

A)  $S=1$  (наздиқшаванда)    B)  $S=\frac{1}{2}$  (наздиқшаванда)    C)  $S=\frac{2}{5}$  (наздиқшаванда)

D)  $S=+\infty$  (дуришаванда)    E)  $S=1\frac{1}{2}$  (наздиқшаванда)

4. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$  -ро бо ёрии нишонаи

Даламбер тадқиқ кунед.

A)  $D=\frac{1}{2}$  (наздиқшаванда)    B)  $D=1.5$  (дуришаванда)    C)  $D=1$  (тад. шоваги)

D)  $D=2$  (дуришаванда)    E)  $D=0$  (наздиқшаванда)

5. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^3+1}{n^3+2n} \right)^n$  -ро бо ёрии

аломати Коши тадқиқ кунед.

A)  $C=0$  (наздиқшаванда)    B)  $C=\frac{4}{3}$  (дуришаванда)    C)  $C=\frac{2}{5}$  (наздиқшаванда)

$$D) C = \frac{1}{3} \text{ (наздиқшаванда)} \quad E) C = 2 \text{ (дуришаванда)}$$

6. Наздиқшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)\ln(n+1)}$  -ро бо ёрии нишонаи интегралли Коши-Маклорен тадқиқ кунед.

$$A) P = 0 \text{ (наздиқшава нда)} \quad B) P = 0,25 \text{ (наздиқшава нда)} \quad C) P = 1 \text{ (наздиқшава нда)}$$

$$D) P = \infty \text{ (дуришаванда)} \quad E) P = 1,5 \text{ (наздиқшаванда)}$$

7. Наздиқшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{n}{n^2+1}$  -ро бо ёрии аломати Лейбнитс тадқиқ кунед.

$$A) C = 0 \text{ (наздиқшаванда)} \quad B) C = \frac{1}{3} \text{ (дуришаванда)} \quad C) C = 1 \text{ (дуришаванда)}$$

$$D) C = 0,6 \text{ (дуришаванда)} \quad E) C = 5,4 \text{ (дуришаванда)}$$

8. Интервали наздиқшавии қатори функционалиро муайян кунед:

$$1 + x + 2!x^2 + 3!x^3 + \dots + n!x^n + \dots$$

$$A) [-2; 2) \quad B) (-1; 1) \quad C) x = 0 \quad D) x = 1 \quad E) (-\infty; +\infty)$$

9. Бо ёрии қатори Маклорен қимати тақрибии бузургии  $\sqrt[3]{1,1}$  -ро бо саҳеҳии 0,0001 ҳисоб кунед.

$$A) 1,0202 \quad B) 1,0192 \quad C) 1,0353 \quad D) 1,0222 \quad E) 1,0453$$

10. Қимати тақрибии интегралли  $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{1 - \cos x}{x^2} dx$  -ро бо саҳеҳии 0,0001 ҳисоб кунед.

$$A) 0,2257 \quad B) 0,2199 \quad C) 0,2339 \quad D) 0,2398 \quad E) 0,2483$$



## Вариант 10.7

1. Аъзои умумии қатори  $-1 + \frac{3}{2!} - \frac{5}{3!} + \frac{7}{4!} - \frac{9}{5!} + \dots$  -ро ёбед.

A)  $(-1)^n \frac{2n-1}{n!}$     B)  $(-1)^{n+1} \frac{n+1}{(2n-1)!}$     C)  $(-1)^n \frac{3n-2}{n!}$

D)  $(-1)^{n+1} \frac{2n-1}{(2n+1)!}$     E)  $(-1)^n \frac{2n-1}{(2n-1)!}$

2. Суммаи қатори ададии  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n + 3^n}{6^n}$  -ро ёбед.

A)  $S = 1,2$     B)  $S = \frac{3}{4}$     C)  $S = \frac{7}{2}$     D)  $S = \frac{3}{5}$     E)  $S = 4,3$

3. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{100n^2 + 3000n}$  -ро тадқиқ кунед.

A)  $S = 0$  (наздикшаванда)    B)  $S = \frac{1}{3}$  (дуришаванда)    C)  $S = 1$  (дуришаванда)

D)  $S = 0,01$  (дуришаванда)    E)  $S = 3,4$  (дуришаванда)

4. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^{10}}$  -ро бо ёрии ниспонаи

Даламбер тадқиқ кунед.

A)  $D = \frac{1}{7}$  (наздикшаванда)    B)  $D = 1,6$  (дуришаванда)    C)  $D = 1$  (тад. шловаги)

D)  $D = 2$  (дуришаванда)    E)  $D = \frac{4}{9}$  (наздикшаванда)

5. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n}{3n+1} \right)^n$  -ро бо ёрии

аломати Коши тадқиқ кунед.

A)  $C = \frac{9}{2}$  (дуришаванда)    B)  $C = \frac{2}{3}$  (наздикшаванда)    C)  $C = \frac{5}{9}$  (наздикшаванда)

D)  $C = \frac{1}{3}$  (наздикшаванда)    E)  $C = \frac{3}{2}$  (дуришаванда)



6. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{10n+1}$  - ро бо ёри нишоаи интегралии Коши - Маклорен тадқиқ кунед.

A)  $P=1$  (наздикшава нда) B)  $P=\infty$  (дуришаванда) C)  $P=\frac{3}{5}$  (наздикшава нда)

D)  $P=\frac{7}{6}$  (наздикшава нда) E)  $P=0.5$  (наздикшава нда)

7. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot \frac{1}{n}$  -ро бо ёри аломати Лейбнитс тадқиқ кунед.

A)  $C=0$  (наздикшаванда) B)  $C=\frac{1}{5}$  (дуришаванда) C)  $C=3$  (дуришаванда)

D)  $C=0,1$  (дуришаванда) E)  $C=2,4$  (дуришаванда)

8. Интервали наздикшавии қатори функционалиро муайян кунед:

$$x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4} + \dots + \frac{x^n}{n} + \dots$$

A)  $(-2;2)$  B)  $(-3;3)$  C)  $x=2$  D)  $(-1;1)$  E)  $x=0$

9. Бо ёри қатори Маклорен қимати тақрибии бузургии  $\sqrt{27}$  -ро бо саҳеҳии 0,001 ҳисоб кунед.

A) 5,032 B) 5,056 C) 5,196 D) 5,237 E) 5,554

10. Қимати тақрибии интеграл  $\int_0^{0,5} \frac{1-\cos x}{x^2} dx$  -ро бо саҳеҳии 0,0001 ҳисоб кунед.

A) 0,2317 B) 0,2375 C) 0,2401 D) 0,2460 E) 0,2483

### Вариант 10.8

1. Аъзой умумии қатори  $-\frac{1}{2!}x + \frac{2}{3!}x^2 - \frac{3}{4!}x^3 + \frac{4}{5!}x^4 - \dots$ -ро ёбед.

A)  $(-1)^n \frac{(2n-1)x^n}{n!}$     B)  $(-1)^{n+1} \frac{nx^n}{(2n-1)!}$     C)  $(-1)^n \frac{nx^n}{(n+1)!}$

D)  $(-1)^{n+1} \frac{nx^{2n-1}}{(2n+1)!}$     E)  $(-1)^n \frac{(n+1)x^n}{(n+1)!}$

2. Суммаи қатори ададии  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(n+1)(n+2)}$ -ро ёбед.

A)  $S = 0,5$     B)  $S = 1$     C)  $S = \frac{3}{2}$     D)  $S = \frac{3}{5}$     E)  $S = 2,5$

3. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4 \cdot 2^n - 3}$ -ро бо ёрии аломати

муқоисавии қаторҳо тадқиқ кунед.

A)  $k = \frac{1}{4}$  (наздикшаванда)    B)  $k = 1$  (наздикшаванда)    C)  $k = \frac{3}{2}$  (наздикшаванда)

D)  $k = 0,05$  (наздикшаванда)    E)  $k = \infty$  (дуришаванда)

4. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{3}^n}$ -ро бо ёрии нишонаи

Даламбер тадқиқ кунед.

A)  $D = \frac{1}{3}$  (наздикшава нда)    B)  $D = \frac{3}{\sqrt{3}}$  (дуришаванда)    C)  $D = 1$  (тад. иловаги)

D)  $D = \sqrt{3}$  (дуришаванда)    E)  $D = \frac{1}{\sqrt{3}}$  (наздикшаванда)

5. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ -ро бо ёрии

аломати Коши тадқиқ кунед.

A)  $C = e$  (дуришаванда)    B)  $C = \frac{1}{6}e$  (наздикшаванда)    C)  $C = \frac{1}{2}$  (наздикшава нда)

$$D) C = \frac{1}{2}e \text{ (дуришаванда)} \quad E) C = \frac{1}{e} \text{ (наздикишаванда)}$$

6. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 4}$  - ро бо ёрии нишонаи интегралии Коши - Маклорен тадқиқ кунед.

$$A) P = \frac{3\pi}{8} \text{ (наздикишава нда)} \quad B) P = \infty \text{ (дуришаванда)} \quad C) P = \frac{\pi}{4} \text{ (наздикишава нда)}$$

$$D) P = \frac{\pi}{6} \text{ (наздикишаванда)} \quad E) P = \pi \text{ (наздикишаванда)}$$

7. Наздикшавии қаторро бо ёрии аломати Лейбнитс тадқиқ кунед:

$$1,1 - 1,01 + 1,001 - 1,0001 + \dots$$

$$A) C = 0 \text{ (наздикишаванда)} \quad B) C = \frac{1}{10} \text{ (дуришаванда)} \quad C) C = 1,1 \text{ (дуришаванда)}$$

$$D) C = 0,01 \text{ (дуришаванда)} \quad E) C = 1 \text{ (дуришаванда)}$$

8. Интервали наздикшавии қатори функционалии

$\sum_{n=0}^{\infty} 3^n x^n$  - ро муайян кунед.

$$A) (-2; 2) \quad B) \left(-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right) \quad C) x = 3 \quad D) (-1; 1) \quad E) \left(-\frac{2}{5}; \frac{2}{5}\right)$$

9. Бо ёрии қатори Маклорен қимати тақрибии бузургии

$e^{-\frac{1}{5}}$  - ро бо саҳеҳии 0,00001 ҳисоб кунед.

$$A) 0,81873 \quad B) 0,86946 \quad C) 0,82613 \quad D) 0,83517 \quad E) 0,80437$$

10. Қимати тақрибии интегралӣ  $\int_0^{0,1} \frac{\ln(1+x)}{x} dx$  - ро бо

саҳеҳии 0,001 ҳисоб кунед.

$$A) 0,085 \quad B) 0,078 \quad C) 0,098 \quad D) 0,065 \quad E) 0,081$$

## Вариант 10.9

1. Аъзои умумии қатори

$$(x+1) + \frac{(x+1)^2}{2!} + \frac{(x+1)^3}{3!} + \frac{(x+1)^4}{4!} + \dots - \text{ро ёбед.}$$

A)  $\frac{(2n-1)x^n}{n!}$     B)  $\frac{x^n}{(2n-1)!}$     C)  $\frac{(x+1)^n}{n!}$     D)  $\frac{x^{2n-1}}{(2n+1)!}$     E)  $\frac{x^n}{n!}$

2. Суммаи қатори ададии  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^n}$  - ро ёбед.

A)  $S = \frac{2}{5}$     B)  $S = \frac{1}{4}$     C)  $S = \frac{1}{2}$     D)  $S = 1$     E)  $S = 2.5$

3. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 2^n}$  - ро бо ёрии аломати муқоисавии қаторҳо тадқиқ кунед.

A)  $k = 0$  (наздикшаванда)    B)  $k = \frac{1}{9}$  (наздикшаванда)    C)  $k = \frac{7}{3}$  (наздикшаванда)  
 D)  $k = 0,4$  (наздикшава нда)    E)  $k = \infty$  (дуршаванда)

4. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n}{n!}$  - ро бо ёрии нишонаи Даламбер тадқиқ кунед.

A)  $D = \frac{1}{5}$  (наздикшаванда)    B)  $D = \frac{8}{7}$  (дуршаванда)    C)  $D = 1$  (тад.иловази)  
 D)  $D = 3$  (дуршаванда)    E)  $D = 0$  (наздикшаванда)

5. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(2n+1)^n}$  -ро бо ёрии аломати Коши тадқиқ кунед.

A)  $C = 1,5$  (дуршаванда)    B)  $C = \frac{1}{6}$  (наздикшаванда)    C)  $C = \frac{1}{12}$  (наздикшаванда)  
 D)  $C = \frac{1}{2}$  (наздикшава нда)    E)  $C = \frac{4}{3}$  (дуршаванда)

6. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n+5}$  - ро бо ёрии нишонаи интегралли Коши-Маклорен тадқиқ кунед.

A)  $P = \infty$  (дуришаванда) B)  $P = \frac{5}{4}$  (наздикшаванда) C)  $P = \frac{3}{4}$  (наздикшаванда)

D)  $P = \frac{5}{6}$  (наздикшава нда) E)  $P = 2$  (наздикшава нда)

7. Наздикшавии қаторро бо ёрии аломати Лейбнитс тадқиқ кунед :

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n^2 + n + 1}{2n^2 + 3n}$$

A)  $C = 0$  (наздикшава нда) B)  $C = \frac{1}{2}$  (дуришаванда) C)  $C = 1$  (дуришаванда)

D)  $C = \frac{4}{3}$  (дуришаванда) E)  $C = \infty$  (дуришаванда)

8. Интервали наздикшавии қатори функционалии

$\sum_{n=0}^{\infty} n!(x-5)^n$  -ро муайян кунед.

A)  $(-5;5)$  B)  $\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$  C)  $x=0$  D)  $(-1;1)$  E)  $x=5$

9. Бо ёрии қатори Маклорен қимати тақрибии бузургии  $\sqrt[3]{1,06}$  -ро бо саҳеҳии 0,0001 ҳисоб кунед.

A) 1,0242 B) 1,0074 C) 1,0499 D) 1,0196 E) 1,0207

10. Қимати тақрибии интегралли  $\int_0^{0,1} \frac{e^x - 1}{x} dx$  - ро бо

саҳеҳии 0,001 ҳисоб кунед.

A) 0,045 B) 0,085 C) 0,241 D) 0,154 E) 0,102

## Вариант 10.10

1. Аъзои умумии қатори  $\frac{1}{2!}x + \frac{2}{3!}x^2 + \frac{3}{4!}x^3 + \frac{4}{5!}x^4 + \dots$  - ро ёбед.

A)  $\frac{nx^n}{(n+1)!}$     B)  $\frac{nx^n}{(2n-1)!}$     C)  $\frac{x^{n+1}}{(n+1)!}$     D)  $\frac{nx^{2n-1}}{(2n+1)!}$     E)  $\frac{(n+1)x^n}{(n+1)!}$

2. Суммаи қатори ададии  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{n(n+1)}$  -ро ёбед.

A)  $S = \frac{1}{5}$     B)  $S = \frac{3}{4}$     C)  $S = \frac{1}{2}$     D)  $S = \frac{3}{2}$     E)  $S = 1$

3. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$  - ро бо ёри аломати муқоисавии қаторҳо тадқиқ кунед.

A) Шартан наздикшава нда    B) наздикшава нда  
C) Мутлақ наздикшава нда    D) дуришаванда

4. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}}{3^{n-1}(2n+1)}$  -ро бо ёри нишонаи Даламбер тадқиқ кунед.

A)  $D = \frac{3}{7}$  (наздикшава нда)    B)  $D = 1,3$  (дуришаванда)    C)  $D = 1$  (тад. шловаги)  
D)  $D = 2,5$  (дуришаванда)    E)  $D = \frac{2}{3}$  (наздикшава нда)

5. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n^2-1}{3n+2} \right)^n$  - ро бо ёри аломати Коши тадқиқ кунед.

A)  $C = \frac{9}{7}$  (дуришаванда)    B)  $C = \frac{5}{6}$  (наздикшаванда)    C)  $C = \frac{1}{2}$  (наздикшаванда)  
D)  $C = \infty$  (дуришаванда)    E)  $C = \frac{2}{3}$  (наздикшава нда)

6. Наздикшавии қатори  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$  - ро бо ёри нишонаи

интеграллари Коши - Маклорен тадқиқ қунед.

$$A) P = \frac{1}{6} (\text{наздиқшава нда}) \quad B) P = \frac{3}{4} (\text{наздиқшава нда})$$

$$C) P = \frac{7}{3} (\text{наздиқшава нда}) \quad D) P = \frac{5}{9} (\text{наздиқшава нда})$$

$$E) P = \infty (\text{дуршава нда})$$

7. Наздиқшавии қаторро бо ёри аломати Лейбнитс тадқиқ қунед:

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{n}{2n-1}$$

$$A) C = 0 (\text{наздиқшава нда}) \quad B) C = \frac{1}{2} (\text{дуршава нда}) \quad C) C = 1 (\text{дуршава нда})$$

$$D) C = \frac{8}{3} (\text{дуршава нда}) \quad E) C = 2 (\text{дуршава нда})$$

8. Интервали наздиқшавии қатори функционалии

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{x^n} \text{-ро муайян қунед.}$$

$$A) (-2; 2) \quad B) \left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right) \quad C) (-1; 1) \quad D) (-\infty; -1) \cup (1; +\infty) \quad E) x = 1$$

9. Бо ёри қатори Маклорен қимати тақрибии бузургии  $\ln 10$ -ро бо саҳехии 0,0001 ҳисоб қунед.

$$A) 2,3026 \quad B) 2,3845 \quad C) 2,2840 \quad D) 2,3215 \quad E) 2,5002$$

$$10. Қимати тақрибии интеграл  $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$ -ро бо$$

саҳехии 0,0001 ҳисоб қунед.

$$A) 0,9292 \quad B) 0,9354 \quad C) 0,9461 \quad D) 0,9499 \quad E) 0,9595$$



## Саволҳои назариявӣ

1. Қатори ададӣ гуфта чиро меноманд ?
  2. Аз аъзои умумии қатор чӣ тавр аъзои дилхоҳи қатор ёфта мешавад ?
  3. Суммаи қатор ва суммаи хусусии қатори ададӣ гуфта, чиро меноманд ?
  4. Суммаи қатор ва суммаи хусусии қатори ададиरो дар шакли аналитикӣ нависед.
  5. Шартӣ зарурӣ ва кифоягии қатори ададиरो баён кунед.
  6. Оё шартӣ наздикшавии қатори ададӣ шартӣ кифоягӣ шула метавонад ?
  7. Оё барои қатори гармоникӣ аломати кифоягии наздикшавӣ иҷро мешавад ?
- Дуршаванда ва ё наздикшанда будани қатори гармоникиро шарҳ диҳед.
8. Нишонаи якуми муқоисавии қаторҳоро шарҳ диҳед.
  9. Нишонаи дуюми муқоисавии қаторҳоро шарҳ диҳед.
  10. Нишонаи Даламберро барои қаторҳои ададии мусбат шарҳ диҳед.
  11. Нишонаи Коширо барои қаторҳои ададии мусбат шарҳ диҳед.
  12. Аломати интегралӣ Коши - Маклоренро барои қаторҳои ададии мусбат шарҳ диҳед.
  13. Қатори аломатбадал чист ?
  14. Нишонаи Лейбнитсро барои қаторҳои аломатбадал шарҳ диҳед.
  15. Таърифи мутлақ ва шартан наздикшавии қаторро баён кунед.
  16. Қатори функционалӣ чист ?
  17. Намуди аналитикии қатори функционалиро нависед.
  18. Соҳаи наздикшавии қатори функционалӣ чист ?
  19. Таърифи қатори дараҷагиро баён карда, онро дар шакли аналитикӣ нависед.
  20. Чиро суммаи қатори дараҷагӣ меноманд ?
  21. Теоремаи Абелро барои қатори дараҷагӣ баён кунед.
  22. Чиро радиус ва интервали наздикшавии қатори дараҷагӣ меноманд ?

23. Формулаҳои Даламбер ва Коши-Адамарро барои ёфтани радиуси наздикшавии қатори дараҷагӣ нависед.
24. Хосиятҳои қатори дараҷагиро баён кунед.
25. Формулаҳои Тейлор ва Маклоренро барои функсияи  $f(x)$  нависед.
26. Тарзи ҷудокунии функсияҳои  $e^x, \sin x, \cos x, (x+1)^n$ -ро ба қатори Маклорен шарҳ диҳед ва онҳоро аз худ намоед.
27. Тарзи ҳисоб кардани қимати тақрибии функсияҳоро бо ёрии қаторҳо шарҳ диҳед.
28. Тарзи ҳисоб кардани интегралҳои муайянро бо ёрии қаторҳо шарҳ диҳед.

### Адабиёт

1. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. Часть 1, глава 13, стр.358-400, часть 2, глава 13, стр.345-386. М., ЮНИТИ, 2007г.
2. Маркович Э.С.. Курс высшей математики. Глава 12, стр.273-298, М., Росвузиздат, 1963г.
3. Сафаров Ҷ.С. Асосҳои математикаи олии Қисми 1, бобҳои 7-9. сах.367-440. Душанбе, Олами китоб, 2010с.
4. Мирзоаҳмедов Ф., Шукуров Ҳ.Р. Фаслҳои муҳтасари математикаи олии Боби 10, сах.387-410. Душанбе, Деваштич, 2004с.
5. Рӯзметов Э.Р., Хаймов Н.Б. Курси муҳтасари анализи математикӣ. Қисми 2, боби 1, сах 4-140. Душанбе, Маориф, 1986с.
6. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Глава 3, стр.66-116. М., Высшая школа, 1986г.
7. Юсупов С.Ю. ва дигарон. Нишондодҳои методӣ ва супоришҳои мустақилона аз математика. Сах. 197-221. Душанбе, 2008с.

**Корҳои мустақилонаи тестии №11  
аз боби «Муодилаҳои дифференсиалий»**

**Ҳалли мисолҳои тести намунавӣ**

1. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби якумро ёбед:

$$y' = \operatorname{ctgx} \cdot \operatorname{ctgy}$$

A)  $\sin y = -\frac{C}{\cos x}$     B)  $\cos y = \frac{C}{\sin x}$     C)  $\sin y = C \cos x$

D)  $\cos y = C \sin x$     E)  $\cos^2 y = C \sin^2 x$

Ҳал. Азбаски  $y' = \frac{dy}{dx}$  аст, муодилаи дифференсиалии -

ро дар намуди зерин менависем :

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{\cos x}{\sin x} \cdot \left( -\frac{\cos y}{\sin y} \right) \Leftrightarrow \frac{\sin y}{\cos y} dy = \frac{\cos x}{\sin x} dx \Leftrightarrow -\frac{d(\cos y)}{\cos y} = \frac{d(\sin x)}{\sin x}$$

Ҳар ду тарафи баробарии охириро интегронида, ҳосил

мекунем :

$$\int \frac{d(\cos y)}{\cos y} = -\int \frac{d(\sin x)}{\sin x} + C \Rightarrow \ln|\cos y| = -\ln|\sin x| + \ln C \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \ln|\cos y| + \ln|\sin x| = \ln C \Leftrightarrow \cos y \cdot \sin x = C \Leftrightarrow \cos y = \frac{C}{\sin x};$$

Ҷавоб : B

2. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $2yy' = 3x^2 + x - 1$ -ро ёбед, агар шартҳои аввалии  $y(0) = 1$ -ро қаноат намояд.

A)  $y = -3x^2 - x + 1$     B)  $y^3 = x^3 - x + 3$     C)  $y^2 = \frac{1}{x+1}$

D)  $y = x - 1$     E)  $y^2 = x^3 + \frac{x^2}{2} - x + 1$

Ҳал. Муодилаи дифференсиалиро дар намуди зерин менависем:

$$2y \cdot \frac{dy}{dx} = 3x^2 + x - 1 \Rightarrow 2y dy = (3x^2 + x - 1) dx$$

Ҳар ду тарафи баробариро интегронида, ҳосил мекунем:

$$2 \int y dy = \int (3x^2 + x - 1) dx \Leftrightarrow 2 \cdot \frac{y^2}{2} = 3 \cdot \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - x + C \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y^2 = x^3 + \frac{x^2}{2} - x + C; \quad (C - const)$$

Азбаски  $x_0 = 0$  ва  $y_0 = 1$  аст, пас  $C = 1$  мешавад. Ҳамин тавр, баробарии

$$y^2 = x^3 + \frac{x^2}{2} - x + 1$$

ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалӣ мебошад.

Ҷавоб: E

3. Функцияи талаботро ёбед, агар коэффитсиенти чандирӣ  $E_p = 0,5$  ва  $y(9) = 6$  бошад.

$$A) y = 2\sqrt{P} \quad B) y = P^2 \quad C) y = \frac{1}{2}P \quad D) y = 3P^3 \quad E) y = \frac{1}{3}P^3$$

Ҳал. Мувофиқи таърифи чандирии талабот нисбат ба нарх

$$\frac{P dy}{y dP} = \frac{1}{2}$$

мешавад. Аз ин ҷо  $\frac{dy}{y} = \frac{1}{2} \cdot \frac{dP}{P}$  мешавад.

Ҳар ду тарафи баробариро интегронида, ҳосил мекунем:

$$\int \frac{dy}{y} = \frac{1}{2} \int \frac{dP}{P} \Leftrightarrow \ln|y| = \frac{1}{2} \ln|P| + \ln C \Rightarrow$$

$$\ln|y| - \ln|\sqrt{P}| = \ln C \Rightarrow \ln\left|\frac{y}{\sqrt{P}}\right| = \ln C \Rightarrow y = C\sqrt{P}; \quad (C - const)$$

Аз шарти  $y(9) = 6$  истифода карда, адади  $C$ -ро меёбем:

$$\sqrt{9}C = 6 \Rightarrow C = \frac{6}{3} = 2.$$

Пас, ҳалли хусусии муодила (функсияи талабот)  $y = 2\sqrt{P}$  мешавад.

Ҷавоб: А

4. Функсияҳои талабот ва пешниҳод намуди зеринро доранд:

$$y = 80 - 50P + 3\frac{dP}{dt}, \quad x = 70 - 4P + 4\frac{dP}{dt}$$

Дар лаҳзаи ибтидоии вақт нарх  $P = 9$  аст. Вобастагии нархи мувозинатро аз вақт муайян кунед.

A)  $3 + e^t$  B)  $5 - e^{-2t}$  C)  $e^{2t} + 1$  D)  $10 - e^t$  E)  $4 + e^{0.5t}$

Ҳал. Дар нуқтаи мувозинатии бозор баробарии зерин ҷой дорад:

$$80 - 50P + 3\frac{dP}{dt} = 70 - 4P + 4\frac{dP}{dt}$$

Аз ин ҷо 
$$\frac{dP}{dt} = 10 - P \Rightarrow \frac{dP}{10 - P} = dt$$

Ҳар ду тарафи баробарино интегронида, ҳосил мекунем:

$$\int \frac{dP}{10 - P} = \int dt \Rightarrow -\int \frac{d(10 - P)}{10 - P} = \int dt \Leftrightarrow \ln|10 - P| = e^{-C_1} \cdot e^{-t} \Rightarrow 10 - P = \pm e^{-C_1} \cdot e^{-t}, \quad \pm e^{-C_1} = C.$$

пас,  $10 - P = C \cdot e^{-t} \Rightarrow P = 10 - C \cdot e^{-t}$  мешавад. Шарти  $P(0) = 9$  истифода бурда, қимати  $C$ -ро меёбем:

$$9 = 10 - C \cdot e^0 \Rightarrow C = 1.$$

Ҳамин тавр, ҳалли хусусӣ (вобастагии нархи мувозинат нисбат ба вақт) намуди  $P(t) = 10 - e^{-t}$ -ро мегирад.

Ҷавоб: D

5. Маблағи 700 сомонӣ ба бонк бо фоизи мураккаби 0,05 гузошта шуд. Афзоиши маблағ бо баробарии

$$\frac{du}{dt} = P \cdot u(t)$$

суръат мегирад, ки дар ин ҷо  $u(t)$  миқдори маблағ дар ягон муддати вақт ва  $P$  фоизи мураккаб аст. Пас аз 20 сол ин маблағ чӣ қадар мешавад?

- A) 1715,65 сомонӣ B) 1850 сомонӣ C) 1902,02 сомонӣ  
 D) 1998 сомонӣ E) 2005,75 сомонӣ

Ҳал.

$$\frac{du}{dt} = Pu \Rightarrow \frac{du}{u} = P dt \Leftrightarrow \int \frac{du}{u} = \int P dt \Rightarrow \ln u = Pt + C_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \ln u = \ln e^{Pt+C_1} \Rightarrow u(t) = e^{Pt} \cdot e^{C_1};$$

$$e^{C_1} = u(0) \text{ - маблағи ибтидоӣ, он гоҳ } u(t) = u(0) \cdot e^{Pt}$$

мешавад. Азбаски  $u(0) = 700$ ,  $P = 0,05$ ,  $t = 20$  ва  $e \approx 2,718$  аст, пас

$$u(t) = 700e^{0,05 \cdot 20} = 700e \approx 700 \cdot 2,7183 = 1902,81 \text{ сом.}$$

мешавад.

Ҷавоб: C

6. Муодилаи хати каҷи аз нуқтаи  $M(2; -2)$  гузарандаро тартиб диҳед, агар маълум бошад, ки коэффитсиенти кунҷии расанда ба ҳар як нуқтаи он ба  $x + 3$  баробар аст.

$$A) y = x^2 + 2x - 1 \quad B) y = \frac{1}{2}x^2 + 3x - 10 \quad C) y = -4x^2 + \frac{2}{3}x - 5$$

$$D) y = 0,2x^2 + 2x - 7 \quad E) -x^2 - 5x + 7$$

Ҳал.

$$y' = x + 3 \Leftrightarrow \frac{dy}{dx} = x + 3 \Leftrightarrow dy = (x + 3)dx \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \int dy = \int (x + 3)dx \Leftrightarrow y = \frac{1}{2}x^2 + 3x + C;$$

Мувофиқи шарти масъала  $x_0 = 2$ ,  $y_0 = -2$  мебошад. Адади C -ро меёбем:  $-2 = 2 + 6 + C \Rightarrow C = -10$ .

Ҳамин тавр, муодилаи хати каҷ намуди зеринро дорад:

$$y = \frac{1}{2}x^2 + 3x - 10$$

Ҷавоб: B

7. Муодилаи дифференсиалии тартиби якум  $(x^2 - 2y^2)dx + 2xy dy = 0$  -ро ҳал кунед.



$$A) C \cdot e^{xy} \quad B) C \cdot e^{\frac{x}{y}} \quad C) C \cdot e^{-x^2 y^2} \quad D) C \cdot e^{x+y} \quad E) C \cdot e^{\frac{x^2}{y^2}}$$

Ҳал. Дар муодилаи додашуда  $P(x, y) = x^2 - 2y^2$  ва

$Q(x, y) = 2xy$  мебошад. Бинобар ин муодила муодилаи якҷинса мебошад. Аз гузориши  $y = zx$  истифода мебарем.

Аз ин ҷо  $dy = zdx + xdz$  мешавад. Ифодаҳои  $y$  ва  $dy$ -ро ба муодила гузошта, ҳосил мекунем:

$$x^2 dx - 2(zx)^2 dx + 2x^2 z(zdx + xdz) = 0$$

$$x^2 dx - 2z^2 x^2 dx + 2x^2 z^2 dx + 2x^3 z dz = 0$$

$$dx + 2zxdz = 0$$

Ҳар ду тарафи муодилаи охириро бо  $x$  ( $x \neq 0$ ) тақсим

$$\text{мекунем: } 2zdz + \frac{dx}{x} = 0$$

Баробариро аъзо ба аъзо интегронида, ҳосил мекунем:

$$\int 2zdz + \int \frac{dx}{x} = C_1 \Leftrightarrow z^2 + \ln|x| = C_1 \Rightarrow \ln|x| + C_1 - z^2 \Rightarrow$$

$$\ln|x| = \ln e^{C_1 - z^2} \Rightarrow x = \pm e^{C_1} \cdot e^{-z^2};$$

$$\pm e^{C_1} = C, \text{ пас } x = C \cdot e^{-z^2},$$

Аз гузориши  $y = zx \Rightarrow z = \frac{y}{x}$  мешавад. Пас, ҳалли умумии

муодила намуди  $x = C \cdot e^{-\frac{y^2}{x^2}}$  -ро мегирад.

Ҷавоб: E

8. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $xy' - y = x^3$  -ро ёбед, агар шарти аввалии  $y(1) = \frac{1}{2}$  -ро қаноат намояд.

$$A) y = \frac{1}{2}x^3 \quad B) y = x^3 + x - 1 \quad C) y = 2x^3 - 5 \quad D) y = 2\sqrt{x^2 + 1} \quad E) y = \frac{x^3}{x^2 + 1}$$

$$\text{Ҳал. } xy' - y = x^3 \Rightarrow y' - \frac{y}{x} = x^2.$$



Гузориши  $y = u \cdot v$ -ро истифода мебарем, ки аз ин ҷо

$$y' = (u \cdot v)' = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$$

мешавад. Муодила намуди зеринро мегирад:

$$u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx} - \frac{u \cdot v}{x} = x^2 \Rightarrow u \cdot \frac{dv}{dx} + v \cdot \left( \frac{du}{dx} - \frac{u}{x} \right) = x^2.$$

Агар  $\frac{du}{dx} - \frac{u}{x} = 0$  бошад, он гоҳ муодилаи охири чунин

мешавад:  $u \frac{dv}{dx} = x^2$

1)  $\frac{du}{dx} - \frac{u}{x} = 0 \Rightarrow \frac{du}{dx} = \frac{u}{x} \Rightarrow \frac{du}{u} = \frac{dx}{x} \Leftrightarrow \int \frac{du}{u} = \int \frac{dx}{x} \Rightarrow \ln|u| = \ln|x| \Rightarrow u = x$

2) Қимати  $u$  – ро ба муодилаи  $u \cdot \frac{dv}{dx} = x^2$  гузошта, ҳосил

мекунем:

$$x \cdot \frac{dv}{dx} = x^2 \Rightarrow dv = x dx \Leftrightarrow \int dv = \int x dx \Rightarrow v = \frac{x^2}{2} + C.$$

Ҳамин тавр, ҳалли умумии муодилаи дифференсиалӣ намуди

$$y = u \cdot v = x \left( \frac{x^2}{2} + C \right) = \frac{1}{2} x^3 + Cx$$

- ро мегирад.

Шарти аввала  $y(1) = \frac{1}{2}$ -ро ба инобат гирифта, ҳалли хусусии

муодиларо меёбем:

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} + C \Rightarrow C = 0, \text{ пас } y = \frac{1}{2} x^3 \text{ мешавад.}$$

Ҷавоб: А

9. Муодилаи дифференсиалии тартиби дуҷуми  $y'' = \sin 2x$ -ро ҳал кунед.

$$A) y = \frac{1}{2} \cos 2x + C_1 x + C_2 \quad B) y = \frac{1}{3} \operatorname{tg} 2x + C_1 x + C_2$$

$$C) y = \frac{1}{4} \sin 2x + C_1 x + C_2 \quad D) y = \operatorname{ctg} 2x + C_1 x + C_2$$

$$E) y = 2 \sin^2 x + C_1 x + C_2$$

Хал. Бигузор  $y' = P(x)$  бошад, он гоҳ  $y'' = P'(x)$  мешавад. Ҳамин тавр,

$$P'(x) = \sin 2x \Rightarrow \frac{dP}{dx} = \sin 2x \Rightarrow dP = \sin 2x dx.$$

Муодиларо интегронида, ҳосил мекунем :

$$\int dP = \int \sin 2x dx \Leftrightarrow P = -\frac{1}{2} \cos 2x + C_1,$$

$$y' = -\frac{1}{2} \cos 2x + C_1 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{2} \cos 2x + C_1 \Rightarrow dy = -\frac{1}{2} \cos 2x dx + C_1 dx.$$

Муодиларо бори дуюм интегронида, ҳалли умумии муодиларо меёбем :

$$\int dy = -\frac{1}{2} \int \cos 2x dx + C_1 \int dx \Leftrightarrow y = -\frac{1}{4} \sin 2x + C_1 x + C_2.$$

Ҷавоб: C

10. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби дуюм бо коэффитсиентҳои доимӣ  $y'' + y' - 6y = 0$ -ро ёбед.

$$A) y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x}$$

$$B) y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{3x}$$

$$C) y = C_1 e^{-5x} + C_2 e^{2x}$$

$$D) y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{2x}$$

$$E) y = C_1 e^{-4x} + C_2 e^x$$

Ҳал. Муодилаи характеристикиро тартиб медиҳем :

$$k^2 + k - 6 = 0$$

Муодилаи квадратиро ҳал карда, қимати  $k$ -ро меёбем:

$$D = 1 + 24 = 25; \quad k_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{-1 \pm 5}{2} \Rightarrow k_1 = -3; k_2 = 2.$$

Азбаски  $k_1 \neq k_2$  аст, бинобар ин ҳалли умумии муодила аз формулаи  $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$  муайян карда мешавад:

$$y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{2x}.$$

Ҷавоб: D

### Варианти 11.1

1. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби якумро ёбед :

$$2yy' = 1 - 3x^2$$

A)  $y = -x^3 + x + C$     B)  $y = e^{(x^2)}$     C)  $y = 2x^3 - C$

D)  $y = -6x + C$     E)  $y = \frac{x^3}{x+1} \cdot C$

2. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $x^2 dx + ydy = 0$ -ро ёбед, агар шarti аввалии  $y(0) = 1$  -ро қаноат намояд.

A)  $y^2 = 3x^2 - 2x + 1$     B)  $y^3 = 2x^3 - 5x + 3$     C)  $2x^3 + 3y^2 = 3$

D)  $y^2 = x^3 - 1$     E)  $y^2 + x^3 = 1$

3. Функцияи талаботро ёбед, агар коэффициентҳои чандирӣ  $E_p = 1$  ва  $y(2) = 6$  бошад.

A)  $y = 3\sqrt{P}$     B)  $y = P^3$     C)  $y = \frac{1}{3}P$     D)  $y = \frac{3}{\sqrt{P}}$     E)  $y = 3P$

4. Функцияҳои талабот ва пешниҳод намуди зеринро доранд:

$$y = 20 - 3P + 2 \frac{dP}{dt}, \quad x = 10 - 2P + 3 \frac{dP}{dt}$$

Дар лаҳзаи ибтидоии вақт нарх  $P = 8$  аст. Вобастагии нархи мувозинатро аз вақт муайян кунед.

A)  $10 + e^{2t}$     B)  $10 - 2e^{-t}$     C)  $2e^{4t} + 15$     D)  $20 - e^{-2t}$     E)  $e^{-4t}$

5. Маблағи 1000 сомонӣ ба бонк бо фоизи мураккаби  $P = 0,1$  гузошта шуд. Афзоиши маблағ бо баробарии

$$\frac{du}{dt} = P \cdot u(t)$$

суръат мегирад, ки дар ин чо  $u(t)$  миқдори маблағ дар ягон муддати вақт ва  $P$  фоизи мураккаб аст. Пас аз 10 сол ин маблағ чӣ қадар мешавад ?

A) 2420,15 сомонӣ    B) 2569,70 сомонӣ    C) 2600 сомонӣ

D) 2718,30 сомонӣ E) 2900 сомонӣ

6. Муодилаи дифференсиалии тартиби якум

$(x - y) y dx - x^2 dy = 0$  - ро ҳал кунед.

A)  $e^{\frac{x}{y}} = Cx$  B)  $e^{xy} = Cx^2$  C)  $e^{-x^2 y^2} = Cx^{\frac{1}{2}}$

D)  $y^2 = C \cdot e^{x+y}$  E)  $y = C \cdot e^{\frac{x^2}{y^2}}$

7. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $2xyy' = x^2 + y^2$  - ро ёбед, агар шарти аввалаи  $y(1) = 2$ -ро қаноат намояд.

A)  $y^2 = \frac{1}{2}x^2$  B)  $x^2 - y^2 + 3x = 0$  C)  $y^2 = 2x^2 - 5$

D)  $y^2 = x^2 \ln|x|$  E)  $y = 2e^{x+y}$

8. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии  $xy' - y = -x$  - ро ёбед.

A)  $y = \frac{1}{2}x^3 C$  B)  $x^2 + y^2 = C$  C)  $y = x \ln \left| \frac{C}{x} \right|$

D)  $y^2 = Cx^2 \ln|x|$  E)  $y = Ce^{xy}$

9. Муодилаи дифференсиалии тартиби дуоми  $yy'' = (y')^2$  -ро бо усули паст кардани тартиби он ҳал кунед, агар  $y(0) = 1$  ва  $y'(0) = 3$  бошад.

A)  $y = e^{4x}$  B)  $y = x^2 + x + 1$  C)  $y = \frac{1}{4}e^x$

D)  $y = e^{3x}$  E)  $y = 2e^{2x} x^2$

10. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби дуум бо коэффитсиентҳои доимӣ  $y'' + 2y' = 0$  - ро ёбед.

A)  $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{2x}$  B)  $y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{3x}$

C)  $y = C_1 + C_2 e^{-2x}$  D)  $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x}$

E)  $y = C_1 e^{-4x} + C_2$

## Варианти 11.2

1. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби якумро ёбед :

$$x(y^2 - 4)dx + ydy = 0$$

A)  $y^2 = Ce^x - 1$     B)  $y^2 = Ce^{x^2} + 1$     C)  $y^2 = Ce^{-x^2} + 4$

D)  $\ln y = C \arctg x^2$     E)  $y = \frac{Cx^3}{x^2 - 1}$

2. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии

$(1 + x^2)dy - 2x(y + 3)dx = 0$  - ро ёбед, агар шартҳои аввалии  $y(0) = -1$  - ро қаноат намояд.

A)  $y^2 = 2x^2 - 1$     B)  $y^3 = 2x^2 - 4x + 3$     C)  $y = e^{x^2}$

D)  $y = \ln(x+1)$     E)  $y^2 + x^2 = 1$

3. Функцияи талаботро ёбед, агар коэффициентҳои қандирӣ

$E_p = \frac{1}{2}$  ва  $y(1) = 4$  бошад.

A)  $y = 2P$     B)  $y = 2P^2$     C)  $y = \frac{1}{4}P$     D)  $y = \frac{4}{\sqrt{P}}$     E)  $y = 4\sqrt{P}$

4. Функцияҳои талабот ва пешниҳод намуди зеринро доранд:

$$y = 30 - 2P + 3\frac{dP}{dt}, \quad x = 15 + 3P + 2\frac{dP}{dt}$$

Дар лаҳзаи ибтидоии вақт нарх  $P = 4$  аст. Вобастагии нархи мувозинатро аз вақт муайян кунед.

A)  $1 + e^{2t}$     B)  $3 + e^{5t}$     C)  $e^t - 15$     D)  $2 - e^{-5t}$     E)  $e^{-4t} + 7$

5. Маблағи 1500 сомонӣ ба бонк бо фоизи мураккаби  $P = 0,1$  гузошта шуд. Афзоиши маблағ бо баробарии

$$\frac{du}{dt} = P \cdot u(t)$$

суръат мегирад, ки дар ин ҳолат  $u(t)$  миқдори маблағ дар ягон муддати вақт ва  $P$  фоизи мураккаб аст. Баъд аз 5 сол ин маблағ чӣ қадар мешавад ?

A) 2352,45 сомонӣ    B) 2399,15 сомонӣ    C) 2400 сомонӣ

D) 2435,60 сомони E) 2473,09 сомони

6. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии

$$x^2 y' = y^2 - xy + x^2 \text{ -ро ёбед.}$$

$$A) y = C \ln \left| \frac{Cx}{x+1} \right| \quad B) y = Cx^2 \ln|x| \quad C) y = Cx^{\frac{1}{2}} e^x$$

$$D) y = x - \frac{x}{\ln|Cx|} \quad E) y = C \cdot e^x$$

7. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $xy^2 y' = x^3 + y^3$  -ро ёбед, агар шarti аввалаи  $y(1) = 3$  -ро қаноат намояд.

$$A) y^2 = x^2 \ln|x| + 5 \quad B) y^3 = 3x^3 (\ln|x| + 9) \quad C) y = x \ln|x-3|$$

$$D) y^2 = x^2 \ln|x| \quad E) y = 2e^{xy}$$

8. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии  $y' + y = e^{-x}$  -ро ёбед.

$$A) y = (x+C)e^{-x} \quad B) y = (2x-C)e^x \quad C) y = x^2 \ln \left| \frac{C}{x} \right|$$

$$D) y = Cx \ln|x| \quad E) y = Ce^{xy} x^2$$

9. Муодилаи дифференсиалии тартиби дуоми

$y'' - \cos 2x = 0$  -ро бо усули паст кардани тартиби он ҳал кунед.

$$A) y = 5 \sin 2x + Cx \quad B) y = -\frac{1}{4} \cos 2x + C_1 x + C_2$$

$$C) y = tg^2 x + C_1 x + C_2 \quad D) y = \frac{1}{2} \cos 2x + Cx$$

$$E) y = \frac{1}{4} \sin 2x + C_1 x + C_2$$

10. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби

дуоми бо коэффициентҳои доимӣ  $y'' + 7y' + 12y = 0$  -ро ёбед.

$$A) y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x} \quad B) y = C_1 + C_2 e^x \quad C) y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{-2x}$$

$$D) y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{-4x} \quad E) y = C_1 e^x + C_2$$

### Варианти 11.3

1. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби якумро ёбед :

$$(1+x^2) dy + y dx = 0$$

A)  $y = C \operatorname{arctg} x$  B)  $y = C e^{-\operatorname{arctg} x}$  C)  $y^2 = C e^{\frac{1}{\operatorname{arctg} x}}$  D)  $\ln y = \operatorname{arctg} x + C$  E)  $y = \frac{C}{x^2 + 1}$

2. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $y' \cos x = \frac{y}{\ln y}$ -ро ёбед, агар шарти аввалаи  $y(0) = 1$ -ро қаноат намояд.

A)  $\frac{1}{2} \ln^2 y = \ln \operatorname{tg} \left( \frac{x}{2} + \frac{\pi}{4} \right)$  B)  $\ln^2 y = \ln \sin x$  C)  $\ln y = e^{\operatorname{tg} x}$

D)  $\ln y = \cos x$  E)  $y^2 = \ln \operatorname{tg} x$

3. Функцияи талаботро ёбед, агар коэффитсиенти чандирӣ  $E_p = 2$  ва  $y(4) = 10$  бошад.

A)  $y = \frac{2}{5} P$  B)  $y = 4 P^2$  C)  $y = \frac{1}{2} P$  D)  $y = \frac{5}{8} P^3$  E)  $y = \frac{3}{7} \sqrt{P}$

4. Функцияҳои талабот ва пешниҳод намуди зеринро доранд :

$$y = 20 - 2P - 3 \frac{dP}{dt}, \quad x = 30 + 3P - 4 \frac{dP}{dt}$$

Дар лаҳзаи ибтидоии вақт нарх  $P = 6$  аст. Вобастагии нархи мувозинатро аз вақт муайян кунед.

A)  $5 + e^{2t}$  B)  $1 + e^{3t}$  C)  $4e^t + 5$  D)  $8e^{5t} - 2$  E)  $3e^{2t} - 7$

5. Маблағи 500 сомонӣ ба бонк бо фоизи мураккаби  $P = 0,05$  гузошта шуд. Афзоиши маблағ бо баробарии

$$\frac{du}{dt} = P \cdot u(t)$$

суръат мегирад, ки дар ин чо  $u(t)$  миқдори маблағ дар ягон муддати вақт ва  $P$  фоизи мураккаб аст. Баъд аз 20 сол ин маблағ чӣ қадар мешавад ?

A) 1298,75 сомонӣ B) 1309,25 сомонӣ C) 1359,60 сомонӣ



D) 1435,60 сомони E) 1470 сомони

6. Муодилаи дифференсиалии  $y' + \sin(x + y) = \sin(x - y)$  - ро ҳал кунед.

$$A) \cos x - \ln | \operatorname{tg} y | = C \quad B) 2 \sin x + \ln \left| \operatorname{tg} \frac{y}{2} \right| = C \quad C) \cos y + 2 \sin x = C$$

$$D) \frac{1}{2} \cos x - \ln | \operatorname{ctg} y | = C \quad E) \frac{\sqrt{2}}{2} \operatorname{tg} x + \ln \left| \sin \frac{y}{2} \right| = C$$

7. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $y' = \frac{y}{x} + \sin \frac{y}{x}$  -ро

ёбед, агар шарти аввалаи  $y(1) = \frac{\pi}{2}$  -ро қаноат намояд.

$$A) y = x^2 \operatorname{arcc} \operatorname{tg} x \quad B) y = x (\ln |\sin x| + 1) \quad C) y = x \ln |\cos x|$$

$$D) y = 2x \operatorname{arctg} x \quad E) y = \frac{1}{4} x e^{\operatorname{arctg} x}$$

8. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии

$y' + 2xy = e^{-x^2} \cos 2x$  -ро ёбед.

$$A) y = (0,5 \sin 2x + C) e^{-x^2} \quad B) y = (\cos 2x + C) e^x \quad C) y = (\operatorname{tg} x + C) e^{2x}$$

$$D) y = C e^{x^{-3}} \ln |\sin 2x| \quad E) y = C e^x \ln |\cos 2x|$$

9. Муодилаи дифференсиалии тартиби дуоми  $\frac{d^2 y}{dx^2} = 2e^{2x}$  -ро

бо усули паст кардани тартиби он ҳал кунед.

$$A) y = e^{-x} + C_1 x + C_2 \quad B) y = \frac{1}{2} e^{2x} + C_1 x + C_2$$

$$C) y = e^{4x} + C_1 x + C_2 \quad D) y = \frac{1}{2} x^2 + C_1 x + C_2$$

$$E) y = -3e^{3x} + C_1 x + C_2$$

10. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби дуоми

бо коэффициентҳои доимӣ  $y'' + 6y' + 9y = 0$  - ро ёбед.

$$A) y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^x \quad B) y = C_1 e^{2x} + C_2 e^x$$

$$C) y = e^{-3x} (C_1 + C_2 x) \quad D) y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{4x}$$

$$E) y = C_1 e^{-6x} + C_2$$

## Варианти 11.4

1. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби якумро ёбед:

$$x^2 dy + (y-1)dx = 0$$

A)  $y = Ce^{2x} - 1$     B)  $y = Ce^{-2x}$     C)  $y = Ce^{\frac{1}{x}} + 1$

D)  $y = e^{-5x^2} + C$     E)  $y = \frac{C}{e^{2x}}$

2. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии

$(1+x)ydx = (y-1)x dy$ -ро ёбед, агар шартҳои аввалаи  $y(1) = 1$ -ро қаноат намояд.

A)  $y = \ln|xy| + x$     B)  $y = \ln\left|\frac{y-1}{x+1}\right| - 2$     C)  $y = e^{xy} + x$

D)  $y = x \ln|xy| + 1$     E)  $y = x - e^{\frac{x}{y}}$

3. Функцияи талаботро ёбед, агар коэффициентҳои чандирӣ

$E_p = -\frac{1}{2}$  ва  $y(4) = 1$  бошад.

A)  $y = \frac{1}{5}P$     B)  $y = 4P^2$     C)  $y = \frac{1}{2}P$     D)  $y = \frac{2}{\sqrt{P}}$     E)  $y = 2\sqrt{P}$

4. Функцияҳои талабот ва пешниҳод намуди зеринро доранд:

$$y = 60 - 3P - \frac{dP}{dt}, \quad x = 40 - 2P - 2\frac{dP}{dt}$$

Дар лаҳзаи ибтидоии вақт нарх  $P = 30$  аст. Вобастагии нархи мувозинатро аз вақт муайян кунед.

A)  $5 + e^{2t}$     B)  $15 + 25e^{4t}$     C)  $10e^t + 20$     D)  $20e^t - 10$     E)  $30e^{2t} - 15$

5. Маблағи 10000 сомонӣ ба банк бо фоизи мураккаби  $P = 0,2$  гузошта шуд. Афзоиши маблағ бо баробарии

$$\frac{du}{dt} = P \cdot u(t)$$

суръат мегирад, ки дар ин ҷо  $u(t)$  миқдори маблағ дар

ягон муддати вақт ва  $P$  фоизи мураккаб аст. Баъд аз 20 сол ин маблағ чӣ қадар мешавад ?

- A) 27005 сомони B) 27183 сомони C) 27350,15 сомони  
D) 27635,50 сомони E) 27970 сомони

6. Муодилаи дифференсиалии  $(xy^2 + x)dx = (y - x^2y)dy$  -ро ҳал кунед.

- A)  $(x^2 - 1)(y^2 + 1) = C$  B)  $(x^2 + 1)(y^2 - 1) = C$  C)  $x^2 + yx + y^2 = C$   
D)  $\frac{1}{2}x^4 + y^4 = C$  E)  $x^4 + 2x^2y^2 + y^4 = C$

7. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии

$y^2 dx + (x^2 - xy)dy = 0$  -ро ёбед, агар шарти аввалии  $y(1) = 1$  -ро қаноат намояд.

- A)  $y = e^{2(x+y)}$  B)  $y = e^{\frac{x-y}{x}}$  C)  $y = 2e^{xy}$  D)  $y = \frac{5}{9}e^{\frac{x}{y}}$  E)  $y = \frac{1}{2}e^{\arctg x}$

8. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии  $xy' + y = \sin x$  -ро ёбед.

- A)  $y = \frac{1}{x}(C - \cos x)$  B)  $y = x(\sin x + C)$  C)  $y = x^{\frac{1}{2}}(\tg x + C)$

- D)  $y = 4x \ln|\sin x| + C$  E)  $y = Ce^x \ln|\cos x|$

9. Муодилаи дифференсиалии тартиби дууми  $y'' = 3 - 2x$  -ро бо усули паст кардани тартиби он ҳал кунед.

- A)  $y = \frac{1}{5}x^2 + C_1x + C_2$  B)  $y = -\frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$

- C)  $y = \frac{2}{3}x^4 + C_1x + C_2$  D)  $y = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{5}x^2 + C_1x + C_2$

- E)  $y = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + C_1x + C_2$

10. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби дуум бо коэффитсиентҳои доимӣ  $y'' - 9y' + 14y = 0$  -ро ёбед.

- A)  $y = C_1e^{4x} + C_2e^{5x}$  B)  $y = C_1e^{-2x} + C_2e^{x}$  C)  $y = e^x(C_1 + C_2x)$

- D)  $y = C_1e^{7x} + C_2e^{2x}$  E)  $y = C_1e^{-6x} + C_2e^{-3x}$

### Варианти 11. 5

1. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби якумро ёбед :

$$\sqrt{1-x^2} dy - \sqrt{1-y^2} dx = 0$$

A)  $\arcsin \frac{x}{2} + \arccos \frac{y}{2} = C$  B)  $\arcsin x - \arccos y = C$  C)  $\arcsin y - \arcsin x = C$

D)  $\arccos \frac{x}{2} + \arcsin \frac{y}{2} = C$  E)  $\arcsin 2x - \arccos 2y = C$

2. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии

$$\frac{dx}{\cos^2 x \cos y} + \operatorname{ctg} x \sin y dy = 0$$
 - ро ёбед, агар шарти аввалан

$$y\left(\frac{\pi}{3}\right) = \pi$$
 - ро қаноат намояд.

A)  $\cos^2 y = \frac{1}{\cos^2 x} - 3$  B)  $y^2 = \ln |\operatorname{tg} x|$  C)  $\sin^2 y = \frac{1}{\sin^2 x} + 1$

D)  $y = \ln |\cos^2 x|$  E)  $\operatorname{tg} y = \sin 2x$

3. Функцияи талаботро ёбед, агар коэффитсиенти чандирӣ

$$E_p = -\frac{1}{3}$$
 ва  $y(8) = 2$  бошад.

A)  $y = \frac{1}{4} P^{\frac{1}{3}}$  B)  $y = 4P^2$  C)  $y = \frac{1}{2} P^3$  D)  $y = \frac{2}{\sqrt{P}}$  E)  $y = \frac{4}{\sqrt[3]{P}}$

4. Функцияҳои талабот ва пешниҳод намуди зеринро доранд :

$$y = 50 - 4P + 2 \frac{dP}{dt}, \quad x = 40 - 3P + 3 \frac{dP}{dt}$$

Дар лаҳзаи ибтидоии вақт нарх  $P = 6$  аст. Вобастагии нархи мувозинатро аз вақт муайян кунед

A)  $5 + e^{-2t}$  B)  $1 + 2e^{4t}$  C)  $10e^{2t} + 3$  D)  $10e^t - 4$  E)  $10 - 4e^{-t}$

5. Муодилаи хати қачи аз нуқтаи  $M(1;3)$  гузарандаро тартиб диҳед, агар маълум бошад, ки коэффитсиенти қунҷии расанда ба ҳар як нуқтаи он ба  $3x^2 + 2$  баробар аст.

A)  $y = x^3 + 2x^2 - x$  B)  $y = x^3 + 2x$  C)  $y = -2x^3 + \frac{2}{3}x^2 - 1$

$$D) y = x^2 + \frac{3}{7}x - 9 \quad E) y = -\frac{8}{9}x^2 - 5x + 6$$

6. Муодилаи дифференсиалии

$$(x^2 - 2xy) dy - (xy - y^2) dx = 0$$

-ро ҳал кунед.

$$A) y^2 = Cx^2 e^{-xy} \quad B) y^2 = Cxe^{x+y} \quad C) y^2 = Cx^3 e^{2xy}$$

$$D) y^2 = Cxe^{-\frac{x}{y}} \quad E) y^2 = Cxe^{\sqrt{xy}}$$

7. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии

$$xy + y^2 - (xy + 2x^2)y' = 0$$

-ро ёбед, агар шартҳои аввалии  $y(1) = 1$  -ро қаноат намояд.

$$A) y^2 = xe^{\frac{x-y}{x}} \quad B) y = x^2 e^{\frac{x+y}{y}} \quad C) y^3 = 2\sqrt{x} e^{xy} \quad D) y^2 = \frac{1}{3} x e^{xy} \quad E) y = \frac{1}{5} x e^{\sqrt{xy}}$$

8. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии

$$y' - y \cdot \operatorname{ctg} x = \operatorname{ctg} x$$

-ро ёбед.

$$A) y = \frac{C}{x} (1 - \cos x) \quad B) y = x(\operatorname{tg} x + C) \quad C) y = C \sin x - 1$$

$$D) y = \ln|\operatorname{ctg} x| + C \quad E) y = Ce^{\sin x} \ln|\cos x|$$

9. Муодилаи дифференсиалии тартиби дуоми  $y'' = \frac{3}{\sqrt{x}}$

-ро бо усули паст кардани тартиби он ҳал кунед.

$$A) y = 2x^2 + C_1 x + C_2 \quad B) y = -\frac{1}{\sqrt{2}} x^2 + C_1 x + C_2$$

$$C) y = \frac{1}{3} x^2 + C_1 x + C_2 \quad D) y = 4\sqrt{x^3} + C_1 x + C_2$$

$$E) y = \ln|x| + C_1 x + C_2$$

10. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби дуом бо коэффициентҳои доимӣ  $y'' + 6y' + 8y = 0$  -ро ёбед.

$$A) y = C_1 e^{-8x} + C_2 e^{5x} \quad B) y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^x$$

$$C) y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-4x} \quad D) y = C_1 e^{-x} + C_2 e^x$$

$$E) y = C_1 e^{-5x} + C_2 e^{3x}$$

## Варианти 11. 6

1. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби якумро ёбед:

$$x\sqrt{1+y^2} dx + y\sqrt{1+x^2} dy = 0$$

A)  $\sqrt{1+y^2} - 2\sqrt{1+x^2} = C$     B)  $\sqrt{1+x^2} + \sqrt{1+y^2} = C$     C)  $\ln\left|\frac{1+y^2}{1+x^2}\right| = C$

D)  $2\sqrt{1+y^2} - \sqrt{1+x^2} = C$     E)  $\frac{2}{5}\sqrt{1+x^2} - \frac{1}{2}\sqrt{1+y^2} = C$

2. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $y'tgx = 1 + y$ -ро

ёбед, агар шарти аввалаи  $y\left(\frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2}$  - ро қаноат намояд.

A)  $y = \frac{1}{\cos x} - 1$     B)  $y = \ln|tgx|$     C)  $y = \frac{1}{\sin x} + 1$     D)  $y = \sin x - 1$     E)  $y = \frac{1}{4} \sin \frac{x}{2}$

3. Функцияи талаботро ёбед, агар коэффитсиенти чандирӣ

$E_p = 1$  ва  $y(1) = 2$  бошад.

A)  $y = \frac{1}{5} P^{\frac{1}{2}}$     B)  $y = P^{\sqrt{2}}$     C)  $y = \frac{1}{2} P^2$     D)  $y = \frac{2}{\sqrt{P}}$     E)  $y = 2P$

4. Функцияҳои талабот ва пешниҳод намууди зеринро доранд:

$$y = 15 + 2P + \frac{dP}{dt}, \quad x = 5 + 3P + 3\frac{dP}{dt}$$

Дар лаҳзаи ибтидоии вақт нарх  $P = 8$  аст. Вобастагии нархи мувозинатро аз вақт муайян кунед.

A)  $15 - e^{-2t}$     B)  $5 + 2e^{-t}$     C)  $10 - 2e^{-\frac{t}{2}}$     D)  $8 + 2e^{\frac{t}{2}}$     E)  $30 - 15e^{3t}$

5. Муодилаи хати қачи аз нуқтаи  $M(1;4)$  гузарандаро тартиб диҳед, агар маълум бошад, ки коэффитсиенти кунҷии расанда ба ҳар як нуқтаи он ба  $4x + 1$  баробар аст.

A)  $y = 2x^2 + x + 1$     B)  $y = \frac{1}{2}x^2 + 2x - 2$     C)  $y = 2x^2 - 1$

D)  $y = x^2 + x - 12$     E)  $y = -x^2 - 3x + 15$

6. Муодилаи дифференсиалии  $x^2 dy - y(x^2 + y^2) dx = 0$  - ро ҳал кунед.

$$A) y = Ce^{\frac{x^3}{2y^2}} \quad B) y = Ce^{2xy} \quad C) y^2 = Cxe^{x+y} \quad D) y = Ce^{\frac{x}{y}} \quad E) y^3 = Cx^2e^{2\sqrt{xy}}$$

7. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $x^2 y' = xy + y^2$  - ро ёбед, агар шарти аввалии  $y(1) = 1$  - ро қаноат намояд.

$$A) y = x^3 \ln|x| + 1 \quad B) y = x^2 \ln|x| \quad C) y = \frac{x^2 - 1}{\ln|x|}$$

$$D) y = \frac{1}{2} x(1 - \ln|x|) \quad E) y = \frac{x}{1 - \ln|x|}$$

8. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии

$$xy' - xy = (1 + x^2)e^x \text{ - ро ёбед.}$$

$$A) y = \frac{C}{x^2}(1 - e^x) \quad B) y = e^{2x}(\ln|x| + C) \quad C) y = e^x\left(\ln|x| + \frac{1}{2}x^2 + C\right)$$

$$D) y = e^x x \ln|x| + C \quad E) y = Ce^{-x} x \ln|x|$$

9. Муодилаи дифференсиалии тартиби дууми

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = 12x^2 + 6x + 2$$

-ро бо усули паст кардани тартиби он ҳал кунед.

$$A) y = x^4 - 2x^2 + C_1 x + C_2 \quad B) y = x^4 + x^3 + x^2 + C_1 x + C_2$$

$$C) y = 5x^4 - x^3 - x^2 + C_1 x + C_2 \quad D) y = -3x^4 + C_1 x + C_2$$

$$E) y = \frac{3}{5}x^4 + \frac{1}{5}x^3 + 5x^2 + C_1 x + C_2$$

10. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби дуум

бо коэффитсиентҳои доимӣ  $y'' - 16y = 0$  - ро ёбед.

$$A) y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{-2x} \quad B) y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{3x}$$

$$C) y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{-4x} \quad D) y = C_1 e^{-7x} + C_2 e^{3x}$$

$$E) y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{-3x}$$



## Вариант 11.7

1. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби якумро ёбед:

$$x dx + y dy = 0$$

A)  $x^2 - y^2 = C$     B)  $\sqrt{1-x^2} + \sqrt{1-y^2} = C$     C)  $y^2 + x^2 = C$

D)  $\ln \left| \frac{x}{y} \right| = C$     E)  $x^2 - 3xy - y^2 = C$

2. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии

$\sqrt{x} dy - (1 + y^2) dx = 0$  - ро ёбед, агар шarti аввалаи  $y(4) = 1$  - ро қаноат намояд.

A)  $y = \operatorname{tg} \left( x + \frac{3\pi}{4} \right)$     B)  $y = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{x}}{2}$     C)  $y = \frac{1}{2 \operatorname{arctg} x}$

D)  $y = \operatorname{tg} \left( 2\sqrt{x} + \frac{\pi - 16}{4} \right)$     E)  $y = \operatorname{tg} \frac{\sqrt{x}}{4}$

3. Функцияи талаботро ёбед, агар коэффитсиенти чандирӣ

$E_p = \frac{1}{2}$  ва  $y(1) = 3$  бошад.

A)  $y = 3\sqrt{P}$     B)  $y = P^{\sqrt{3}}$     C)  $y = \frac{1}{2} P^3$     D)  $y = \frac{3}{\sqrt{P}}$     E)  $y = \frac{1}{3} P$

4. Функцияҳои талабот ва пешниҳод намуди зеринро доранд:

$$x = 70 - 5P + 4 \frac{dP}{dt}, \quad y = 50 - 4P + 5 \frac{dP}{dt}$$

Дар лаҳзаи ибтидоии вақт нарх  $P = 18$  аст. Вобастагии нархи мувозинатро аз вақт муайян кунед.

A)  $10 + e^{2t}$     B)  $5 + 2e^{-2t}$     C)  $10 - e^{\frac{t}{2}}$     D)  $5 + 3e^{-\frac{t}{2}}$     E)  $2(10 - e^{-t})$

5. Муодилаи хати қачи аз нуқтаи  $M(0;1)$  гузарандаро тартиб диҳед, агар маълум бошад, ки коэффитсиенти кунҷии расанда ба ҳар як нуқтаи он ба  $2x - 3$  баробар аст.

A)  $y = -2x^2 + 5x + 1$     B)  $y = x^2 - 3x + 1$     C)  $y = 2x^2 + 7x - 1$

D)  $y = 3x^2 + 6x - 2$     E)  $y = -2x^2 - 5x + 5$

6. Муодилаи дифференсиалии  $x^2 y' - 2xy = 3$ -ро ҳал кунед.

$$A) y = Cx + \frac{1}{x^2} \quad B) y = Ce^{x^2} \quad C) y = Cxe^x - 2x$$

$$D) y = Ce^x + x^2 \quad E) y = Cx^2 - \frac{1}{x}$$

7. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $y'(x^2 + xy) = y^2$ -ро ёбед, агар шарти аввалаи  $y(1) = 1$ -ро қаноат намояд.

$$A) y = x^2 \ln|x| - \frac{2}{7} \quad B) y = x^2 + \ln|x| \quad C) y = \frac{x}{1 - \ln|x|}$$

$$D) y = \frac{1}{2}x(1 - \ln|x|) \quad E) y = -\frac{2x}{1 + \ln|x|}$$

8. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии

$(x+1)y' - 2y = (1+x)^4$ -ро ёбед.

$$A) y = \frac{1}{2}(x+1)^2[(x+1)^2 + C] \quad B) y = \frac{1}{2}(x+1)^4 + C \quad C) y = \frac{1}{2}((x+1)^2 - x^4 + C)$$

$$D) y = \frac{1}{4}(x+1)^2[x^2 + C] \quad E) y = x^4 - 2x^2 + C$$

9. Муодилаи дифференсиалии тартиби дуоми

$$x^2 y'' = 2$$

-ро бо усули паст кардани тартиби он ҳал кунед.

$$A) y = 2 \ln|x| + C_1 x + C_2 \quad B) y = x^2 + C_1 x + C_2$$

$$C) y = -\frac{1}{2} \ln|x| + C_1 x + C_2 \quad D) y = -2 \ln|x| + C_1 x + C_2$$

$$E) y = 5x^2 + C_1 x + C_2$$

10. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби дуом бо коэффитсиентҳои доимӣ  $y'' + 8y' + 16y = 0$ -ро ёбед.

$$A) y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{3x} \quad B) y = e^{-4x}(C_1 + C_2 x)$$

$$C) y = C_1 e^{-5x} + C_2 e^{4x} \quad D) y = C_1 e^{-4x} + C_2 e^{3x}$$

$$E) y = e^{2x}(C_1 + C_2 x)$$

## Варианти 11.8

1. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби якумро ёбед:

$$y' = \operatorname{tg} x \operatorname{tg} y$$

A)  $\sin y \cos x = C$     B)  $\sin x + \cos y = C$     C)  $y = \arccos x + C$

D)  $y = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} x + C$     E)  $\frac{\sin y}{\cos x} = C$

2. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $y' \cos x = \frac{y}{\ln|y|}$  -ро ёбед, агар шарти аввалии  $y(0) = 1$  -ро қаноат намояд.

A)  $\ln^2|y| = \ln \sin\left(\frac{3}{5}x + \frac{\pi}{3}\right)$     B)  $\ln^2|y| = \ln \operatorname{tg}\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4}\right)$     C)  $\ln|y| = \sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{6}\right)$

D)  $\ln|y| = \operatorname{tg}\left(\sqrt{x} + \frac{\pi}{4}\right)$     E)  $\ln|y| = -\operatorname{ctg}\left(x + \frac{2\pi}{3}\right)$

3. Функцияи талаботро ёбед, агар коэффитсиенти чандирӣ

$E_p = \frac{1}{2}$  ва  $y(9) = 1$  бошад.

A)  $y = 3\sqrt{P}$     B)  $y = P^{\sqrt{3}}$     C)  $y = P^3$     D)  $y = \frac{1}{3}\sqrt{P}$     E)  $y = \frac{1}{3}P$

4. Функцияҳои талабот ва пешниҳод намуди зеринро доранд:

$$x = 8 + P + 3 \frac{dP}{dt}, \quad y = 14 + 2P + 2 \frac{dP}{dt}$$

Дар лаҳзаи ибтидоии вақт нарх  $P = 10$  аст. Вобастагии нархи мувозинатро аз вақт муайян кунед.

A)  $16 + e^{2t}$     B)  $16e^t - 6$     C)  $12 - e^{\frac{t}{2}}$     D)  $1 + 6e^{-\frac{t}{2}}$     E)  $2(8 - e^{-t})$

5. Муодилаи хати қачи аз нуқтаи  $M(0;2)$  гузарандаро тартиб диҳед, агар маълум бошад, ки коэффитсиенти кунҷии расанда ба ҳар як нуқтаи он ба  $x^2 + x - 1$  баробар аст.

A)  $y = x^3 - 2x^2 + 2x + 1$     B)  $y = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - \frac{1}{2}x + 1$     C)  $y = -x^3 - 2x^2 + 5x - 1$

$$D) y = \frac{1}{2}x^3 - 3x^2 + x - 2 \quad E) y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - x + 2$$

6. Муодилаи дифференсиалии  $\ln \cos y dx + x t g y dy = 0$  - ро ҳал кунед.

$$A) y = \arccos(e^{C \cdot x}) \quad B) y = \arcsin(e^{C \cdot x}) \quad C) y = \ln \arccos x + C$$

$$D) y = \ln t g(x+1) + C \quad E) y = \arcsin e^x + C$$

7. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $\frac{yy'}{x} + e^x = 0$  -ро

ёбед, агар шарти аввалаи  $y(1) = 0$  -ро қаноат намояд.

$$A) e^y(2y+1) = x^2 \quad B) e^{-2y} = x^3 + 1 \quad C) e^{-y}(y^2 + 1) = x^2 - 1$$

$$D) 2e^{-y}(y+1) = x^2 + 1 \quad E) \frac{1}{2}e^y(y-2) = \frac{1}{4}(x^2 + 1)$$

8. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии

$$xy' + \ln \frac{y}{x} = x + y \ln \frac{y}{x} \text{ -ро ёбед.}$$

$$A) \ln^2 x = \frac{y}{x} \ln \frac{y}{x} + C \quad B) \ln y = \frac{y}{x}(1 - \ln x) + C \quad C) y^2 = \frac{1}{2}x^2 \ln Cx$$

$$D) y = \frac{1}{4}(x+1)^2 [\ln x + C] \quad E) \ln x = \frac{y}{x} \left( \ln \frac{y}{x} - 1 \right) + C$$

9. Муодилаи дифференсиалии тартиби дуҷуми  $y'' = xe^{-x}$  -ро бо усули паст кардани тартиби он ҳал кунед.

$$A) y = xe^{-2x} + C_1x + C_2 \quad B) y = (x+2)e^{-x} + C_1x + C_2$$

$$C) y = -\ln|x| + C_1x + C_2 \quad D) y = 2xe^{3x} + C_1x + C_2$$

$$E) y = (x-2)e^{-4x} + C_1x + C_2$$

10. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби дуҷум бо коэффитсиентҳои доимӣ  $y'' - 7y' + 6y = 0$  -ро ёбед.

$$A) y = C_1e^{-3x} + C_2e^x \quad B) y = C_1e^{6x} + C_2e^x$$

$$C) y = C_1e^{-2x} + C_2e^{2x} \quad D) y = C_1e^{-3x} + C_2e^{2x}$$

$$E) y = e^x(C_1 + C_2x)$$

## Варианти 11.9

1. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби якумро ёбед:

$$y' = 2^{x-y}$$

A)  $2^y = \frac{C}{2^x}$     B)  $2^y + 2^x = C$     C)  $2^x - 2^y = C$

D)  $\ln y = 2^x + C$     E)  $\frac{2^y}{2^x} = C$

2. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии

$$(1 + e^{2x})y^2 dy = e^x dx - \text{ро ёбед, агар шарти аввалаи}$$

$$y(0) = 0 - \text{ро қаноат намояд.}$$

A)  $\frac{1}{3}y^3 + \frac{\pi}{4} = \arctg e^x$     B)  $y^2 = \arctg e^{2x} + \frac{\pi}{2}$     C)  $\frac{1}{2}y^3 - \frac{\pi}{3} = e^{2x}$

D)  $y^3 = e^{-x} + \frac{\pi}{4}$     E)  $y = \arctg x^2 + 1$

3. Функцияи талаботро ёбед, агар коэффитсиенти чандирӣ  $E_p = 2$  ва  $y(1) = 1$  бошад.

A)  $y = 3P$     B)  $y = \frac{1}{3}P^{\sqrt{5}}$     C)  $y = P^2$     D)  $y = \frac{1}{7}\sqrt{P}$     E)  $y = \frac{2}{3}P$

4. Функцияҳои талабот ва пешниҳод намуди зеринро доранд:

$$x = 40 + 3P - \frac{dP}{dt}, \quad y = 30 + 5P + \frac{dP}{dt}$$

Дар лаҳзаи ибтидоии вақт нарх  $P = 4$  аст. Вобастагии нархи мувозинатро аз вақт муайян кунед.

A)  $15 + e^{2t}$     B)  $26e^{2t} - 12$     C)  $2 - e^{\frac{t}{2}}$     D)  $1 + 2e^{\frac{3t}{2}}$     E)  $4e^{-t} - 6$

5. Муодилаи хати қачи аз нуқтаи  $M(1; e)$  гузарандаро тартиб диҳед, агар маълум бошад, ки коэффитсиенти кунҷии расанда

ба ҳар як нуқтаи он ба  $\frac{y}{x}(x+1)$  баробар аст.

A)  $y = x^3 e^{x^2+x-1}$     B)  $y = xe^x$     C)  $y = -x^3 e^{x+1}$

$$D) y = \frac{1}{2} x^2 e^x$$

$$E) y = \frac{1}{3} x^3 e^{2x}$$

6. Муодилаи дифференсиалии  $2(xy + y)dx = xdy$ -ро ҳал кунед.

$$A) y = Cx^2 e^{2x} \quad B) y = Cxe^{x^2} \quad C) y = Ce^{\frac{1}{x}} \ln|x|$$

$$D) y = e^x \ln|x| + C \quad E) y = x^2 e^x + C$$

7. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $y'(x^2 + xy) = y^2$ -ро ёбед, агар шарти аввалаи  $y(2) = 2$ -ро қаноат намояд.

$$A) y = e^{y+x} (2y + 1) \quad B) y = xe^{-2yx} \quad C) y = -2e^{\frac{x+y}{x}}$$

$$D) y = 2e^{\frac{x-y}{x}} \quad E) y = 2x^2 e^{x-2y}$$

8. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии  $xyy' = x^2 + y^2$ -ро ёбед

$$A) y^2 = \frac{1}{x} \ln \frac{1}{x} + C \quad B) y = \frac{1}{x} (1 - e^x) + C \quad C) y^2 = \frac{1}{2} x^2 \ln Cx$$

$$D) y = \frac{1}{2} (x-1)^2 [\ln x + C] \quad E) y^2 = 2x^2 \ln|Cx|$$

9. Муодилаи дифференсиалии тартиби дуҷуми  $y'' - \ln|x| = 0$  -ро бо усули паст кардани тартиби он ҳал кунед.

$$A) y = e^x + C_1 x + C_2 \quad B) y = \frac{1}{2} x^2 \ln x - \frac{3}{4} x^2 + C_1 x + C_2$$

$$C) y = -\ln|x| + C_1 x + C_2 \quad D) y = 2xe^{3x} + C_1 x + C_2$$

$$E) y = (x-2)e^{-4x} + C_1 x + C_2$$

10. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби дуҷум бо коэффитсиентҳои доимӣ  $y'' - y = 0$  -ро ёбед.

$$A) y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x} \quad B) y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x}$$

$$C) y = C_1 e^x + C_2 e^{-x} \quad D) y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{2x}$$

$$E) y = e^{5x} (C_1 + C_2 x)$$

### Варианти 11.10

1. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби якумро ёбед:

$$(1 + e^{2x})y^2 dy = e^x dx$$

A)  $\frac{y^3}{3} = \arctg e^x + C$     B)  $\frac{y^2}{2} = \ln|x| + C$     C)  $y^3 = Cx \arctg e^x$

D)  $y = e^{2x} + C$     E)  $y^3 = 2 \arcsin x + C$

2. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $y' \sqrt{1-x^2} = x$ -ро ёбед, агар шартҳои аввалии  $y(1) = 0$ -ро қаноат намояд.

A)  $y = x \sqrt{1-x^2}$     B)  $y^2 = x^2 + \sqrt{1-x^2}$     C)  $y^3 = 2x \sqrt{1-x^2}$

D)  $y^2 = e^{-x} + 1$     E)  $y = -\sqrt{1-x^2}$

3. Функцияи талаботро ёбед, агар коэффитсиенти чандирӣ

$E_p = -\frac{1}{3}$  ва  $y(27) = 1$  бошад.

A)  $y = 3P^2$     B)  $y = \frac{1}{9} P^{\sqrt{3}}$     C)  $y = 27P^3$     D)  $y = \frac{3}{\sqrt[3]{P}}$     E)  $y = \frac{1}{3} P$

4. Функцияҳои талабот ва пешниҳод намуди зеринро доранд:

$$x = 15 - 2P - \frac{dP}{dt}, \quad y = 10 - P - 2 \frac{dP}{dt}$$

Дар лаҳзаи ибтидоии вақт нарх  $P = 3$  аст. Вобастагии нархи мувозинатро аз вақт муайян кунед.

A)  $5 + e^t$     B)  $6e^{2t} + 1$     C)  $2 - e^{\frac{t}{2}}$     D)  $5 - 2e^t$     E)  $3e^{-2t} - 1$

5. Муодилаи хати қачи аз нуқтаи  $M(2; -1)$  гузарандаро тартиб диҳед, агар маълум бошад, ки коэффитсиенти кунҷии расанда ба ҳар як нуқтаи он ба  $3x + 2$  баробар аст.

A)  $y = x^2 + 2x - 9$     B)  $y = \frac{3}{2}x^2 + 2x - 3$     C)  $y = -x^2 - \frac{2}{3}x + 5$

D)  $y = \frac{1}{2}x^2 - 5x + 3$     E)  $y = \frac{1}{3}x^2 + x - 1$

6. Муодилаи дифференсиалии  $xy' = y + x^2 \cos x$ -ро ҳал кунед.



$$A) y = Cx^2 \sin x \quad B) y = x(\sin x + C) \quad C) y = Ce^{\frac{1}{x} \cos x}$$

$$D) y = 2x(\cos x + C) \quad E) y = Cx^2(\sin x + \cos x)$$

7. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии  $y' = \frac{xy}{x^2 + y^2}$  -ро

ёбед, агар шарти аввалаи  $y(2) = 1$  - ро қаноат намояд.

$$A) \ln|y| - \frac{x^2}{2y^2} = -2 \quad B) \ln|xy| + \frac{1}{2}(xy)^2 = 1 \quad C) \ln|y| + xy = -1$$

$$D) \ln|y| + \frac{x}{3y} = 2 \quad E) \ln|xy| - 2xy = 3$$

8. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии

$$(x^2 + 2xy)dx + xydy = 0$$

- ро ёбед.

$$A) xy + \frac{1}{2} \ln \frac{y}{x} = C \quad B) \ln|x-y| + \frac{y}{x} = C \quad C) \ln|x+y| + \frac{x}{x+y} = C$$

$$D) \frac{1}{5} \ln|x-y| - \frac{x}{x-y} = C \quad E) 2x^2 y \ln|x+y| = C$$

9. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалии тартиби дуҷум

$y'' = \sin 3x$  -ро ёбед, агар  $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{4}{9}$  ва  $y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$  бошад.

$$A) y = \frac{1}{2} \left( 1 + \frac{1}{2} \sin 3x \right) \quad B) y = 1 - 3 \cos 3x$$

$$C) y = \ln 2 \left( \frac{1}{3} - \operatorname{tg} 3x \right) \quad D) y = -\ln \frac{1}{3} \left( \frac{1}{3} - \cos 3x \right)$$

$$E) y = \frac{1}{3} \left( 1 - \frac{1}{3} \sin 3x \right)$$

10. Ҳалли умумии муодилаи дифференсиалии тартиби дуҷум бо коэффитсиентҳои доимӣ  $y'' - 3y' = 0$  - ро ёбед.

$$A) y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{9x} \quad B) y = C_1 + C_2 e^{3x}$$

$$C) y = C_1 e^{3x} + C_2 \quad D) y = C_1 e^{-x} + C_2 e^x$$

$$E) y = e^{3x} (C_1 + C_2 x)$$

## Саволҳои назариявӣ

1. Чиро муодилаи дифференсиалӣ меноманд?
2. Тартиби муодилаи дифференсиалӣ гуфта, чиро меноманд?
3. Ҳалли умумӣ ва хусусии муодилаҳои дифференсиалии тартиби якумро шарҳ диҳед?
4. Теоремаи Коширо барои муодилаи дифференсиалии тартиби якум баён кунед?
5. Чиро масъалаи Коши меноманд?
6. Тарзи ҳалли муодилаи дифференсиалии тағйирёбандааш ҷудошаванда

$$f_1(x) \cdot \varphi_1(y) dx + f_2(x) \cdot \varphi_2(y) dy = 0$$

-ро нишон диҳед?

7. Тарзи ҳалли муодилаи дифференсиалии якҷинсаи намуди

$$P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0$$

-ро нишон диҳед?

8. Тарзи ҳалли муодилаҳои дифференсиалии

$$y' = f\left(\frac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$$

ки ба муодилаҳои якҷинса оварда мешаванд, нишон дода шавад?

9. Тарзи ҳалли муодилаҳои хаттии тартиби якуми намуди

$$y' + P(x)y = Q(x)$$

-ро нишон диҳед?

10. Усули вариатсияи доимӣҳои ихтиёрӣ барои ёфтани ҳалли муодилаҳои дифференсиалӣ аз ҷӣ иборат аст?

11. Ҳалҳои хатти вобаста ва новобастаи муодилаҳои дифференсиалии якҷинсаи тартиби дуум бо коэффит-сидентҳои доимӣ аз ҷӣ иборат аст?

12. Тарзи ҳалли муодилаи дифференсиалии хаттии якҷинсаи тартиби дуум  $y'' + a_1(x)y' + a_2(x)y = 0$

нишон дода шавад ?

13. Гарзи ҳалли муодилаи дифференсиалии хаттии гайриякҷинсаи тартиби дуум бо коэффитсиентҳои доимӣ

$$y'' + a_1(x)y' + a_2(x)y = f(x)$$

нишон дода шавад ?

14. Кадом тадқиқи иқтисодии муодилаҳои дифференсиалии ба Шумо маълум аст ?

### Адабиёт

1. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. Часть 1, глава 12, стр.326-355, часть 2, глава 12, стр.316-342. М., ЮНИТИ, 2007г.
2. Курбанов И.К., Нурублюев М.Н. Решение экономических задач математическими методами. Глава 7, стр.182-202. Душанбе, 2009г.
3. Сафаров Ҷ.С. Асосҳои математикаи олии. Қисми 1, боби 10, саҳ. 441-494. Душанбе, Олами китоб, 2010с.
4. Мирзоаҳмедов Ф., Шукуров Ҳ.Р. Фаслҳои мухтасари математикаи олии. Боби 11, саҳ. 411-429. Душанбе, Деваштич, 2004с.
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Глава 4, стр.117-161. М., Высшая школа, 1986.
6. Юсулов С.Ю. ва дигарон. Нишондоҳои методҳои ва суноришҳои мустақилона аз математика. Саҳ. 163-195. Душанбе, 2008с.

Число	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	A	E	B	C	E	A	D	A	C	E
1.2	B	A	E	C	D	B	A	D	E	C
1.3	D	E	A	C	C	A	B	D	C	A
1.4	B	A	D	B	C	E	E	D	C	A
1.5	C	A	E	B	D	A	C	E	D	B
1.6	E	A	C	C	B	E	D	A	B	D
1.7	C	A	D	C	B	E	D	E	C	A
1.8	C	A	A	B	E	D	E	D	B	C
1.9	B	E	D	C	A	E	A	D	B	C
1.10	A	C	D	C	E	E	A	B	D	B
2.1	A	C	E	B	D	D	E	A	B	D
2.2	D	B	A	E	C	E	B	D	A	C
2.3	E	A	B	C	D	A	C	E	D	B
2.4	B	E	D	A	A	D	C	C	E	D
2.5	C	D	C	E	E	B	A	B	C	A
2.6	A	E	A	D	B	C	D	E	B	E
2.7	D	C	B	B	C	A	E	A	D	D
2.8	D	A	D	E	A	E	B	C	C	B
2.9	B	B	E	A	B	C	D	B	A	A
2.10	C	D	C	C	D	B	A	D	E	E
3.1	B	C	E	D	D	A	E	B	C	A
3.2	C	A	D	E	B	C	C	B	A	B
3.3	C	B	A	E	D	A	B	D	B	C
3.4	E	A	B	C	E	B	A	D	E	A
3.5	B	C	D	B	C	A	C	E	D	C
3.6	C	B	A	A	D	E	D	B	A	B
3.7	C	A	B	C	E	D	E	A	B	C
3.8	C	A	D	B	A	C	E	C	A	B
3.9	C	C	C	A	B	E	C	A	D	B
3.10	A	C	C	D	E	B	D	E	B	A

4.1	E	A	B	D	E	C	D	C	A	D
4.2	B	B	A	C	D	E	E	D	B	A
4.3	D	C	B	E	A	E	C	A	D	B
4.4	D	A	B	A	C	E	D	A	B	E
4.5	E	C	B	A	D	C	E	B	A	B
4.6	D	C	A	B	E	A	D	B	D	E
4.7	D	A	C	B	C	E	B	A	D	C
4.8	B	C	C	A	D	A	E	B	D	C
4.9	C	D	A	B	C	A	E	B	A	D
4.10	A	E	E	D	B	B	A	A	C	E
5.1	B	E	D	A	C	A	E	C	B	C
5.2	C	B	A	D	B	E	D	A	C	B
5.3	A	B	E	C	B	A	D	B	E	B
5.4	B	D	C	A	E	A	C	C	D	B
5.5	A	E	C	B	D	A	E	B	C	A
5.6	C	D	A	B	E	A	D	B	E	A
5.7	B	D	A	E	D	C	E	A	B	C
5.8	C	B	A	B	E	D	C	A	B	B
5.9	C	A	E	B	D	E	D	E	A	D
5.10	B	D	C	A	E	C	A	B	B	C
6.1	E	A	C	B	C	D	D	B	A	E
6.2	A	D	B	D	E	D	C	B	A	D
6.3	C	A	D	B	C	A	A	D	B	C
6.4	B	D	A	C	E	E	B	C	B	C
6.5	C	C	B	A	E	D	A	C	B	E
6.6	B	D	A	C	E	B	A	C	E	D
6.7	E	A	B	E	C	B	A	B	C	D
6.8	A	C	C	B	B	E	D	A	D	E
6.9	A	C	E	D	C	A	B	A	B	E
6.10	B	D	D	A	C	E	C	A	E	D

Чавоб	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.1	C	A	B	D	D	A	E	A	B	B
7.2	B	D	A	D	C	E	A	E	C	B
7.3	A	D	D	D	E	B	D	A	E	C
7.4	B	A	D	C	E	B	A	A	E	C
7.5	A	C	D	B	D	B	E	A	D	B
7.6	C	E	A	D	B	C	A	B	E	A
7.7	A	D	C	E	A	B	D	B	D	C
7.8	B	C	A	D	C	E	A	B	D	C
7.9	B	D	A	C	E	A	B	E	A	C
7.10	D	A	D	B	E	B	A	C	C	B
8.1	A	D	C	E	E	B	C	D	A	B
8.2	E	B	A	D	C	D	E	A	B	E
8.3	A	D	C	B	E	A	D	B	C	E
8.4	E	C	A	D	B	A	D	C	B	A
8.5	E	C	A	C	B	D	A	E	A	A
8.6	A	C	D	B	E	A	D	C	E	B
8.7	E	A	E	C	B	D	A	C	E	B
8.8	B	D	E	A	C	A	C	B	E	D
8.9	A	C	D	B	E	B	A	E	E	E
8.10	C	D	A	D	B	E	A	B	E	C
9.1	D	B	A	E	D	C	E	A	B	A
9.2	A	C	E	B	D	A	E	B	E	C
9.3	A	C	B	C	D	D	A	E	B	D
9.4	D	C	A	E	B	E	A	D	E	C
9.5	D	B	E	C	A	B	E	A	B	D
9.6	C	E	D	A	B	E	C	C	A	C
9.7	D	B	A	C	E	B	D	A	D	C
9.8	C	B	E	A	D	E	C	A	B	C
9.9	E	C	C	A	D	B	B	D	A	C
9.10	A	C	E	B	D	A	B	D	E	A



### Չափոյն տեստի

Չափոյն	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10.1	C	A	B	A	E	B	E	C	E	B
10.2	B	D	E	A	B	B	A	C	E	C
10.3	C	B	A	E	D	E	A	C	E	B
10.4	B	D	A	E	C	B	D	B	A	E
10.5	C	A	E	B	D	A	E	A	B	C
10.6	C	B	A	E	E	D	A	C	E	E
10.7	A	C	D	D	B	B	A	D	C	E
10.8	C	B	A	E	D	C	E	B	A	C
10.9	C	B	A	E	D	A	B	E	D	E
10.10	A	E	D	E	D	E	B	D	A	C
11.1	A	C	E	B	D	A	B	C	D	C
11.2	C	A	E	B	E	D	B	A	B	D
11.3	B	A	D	D	C	B	E	A	B	C
11.4	C	A	D	C	B	A	B	A	E	D
11.5	C	A	D	E	B	D	A	C	D	C
11.6	B	D	E	C	A	A	E	C	B	C
11.7	C	D	A	E	B	E	C	A	D	B
11.8	A	B	D	B	E	A	D	E	B	B
11.9	C	A	C	E	B	A	D	E	B	C
11.10	A	E	D	D	B	B	A	C	E	B



## Суноринҳо барои корҳои мустақилона

### Боби 1. Матритсаҳо ва муайянкунандаҳо

1. Амалҳо бо матритсаҳо ро иҷро кунед:

$$a) A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & -4 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} -5 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}; \quad \text{Ёфта шавад: } 3A + 2B^T$$

$$б) A = \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}; \quad \text{Ёфта шавад: } 2A^T + B^2$$

$$в) C = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 5 & -3 \end{bmatrix}; \quad D = \begin{bmatrix} -3 & -3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}; \quad \text{Ёфта шавад: } C^T - 3D$$

$$г) C = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}; \quad D = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 3 \\ -2 & 2 & -3 \\ 1 & 4 & 5 \end{bmatrix}; \quad \text{Ёфта шавад: } 4C - 2D^T$$

$$д) A = \begin{bmatrix} 4 & -2 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \\ 3 & -1 & -1 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & -2 \\ 5 & 4 & 3 \end{bmatrix}; \quad \text{Ёфта шавад: } 3A \cdot B^T$$

2. Муайянкунандаҳо ро ҳисоб кунед:

$$a) \begin{vmatrix} \cos x & 1 \\ 1 & \cos x \end{vmatrix} \quad б) \begin{vmatrix} -\sqrt{5} & -4 \\ 3 & 2\sqrt{5} \end{vmatrix} \quad в) \begin{vmatrix} a & -1 & a \\ a & 1 & a \\ -1 & a & 1 \end{vmatrix}$$

$$г) \begin{vmatrix} 3 & 2 & -4 \\ 5 & 0 & -2 \\ 1 & 1 & -3 \end{vmatrix} \quad д) \begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 0 & -2 \\ 2 & -3 & 0 & 4 \end{vmatrix} \quad е) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

3. Муодилаҳоро ҳал кунед :

$$a) \begin{vmatrix} 5 & x \\ x & -x \end{vmatrix} = 0 \quad б) \begin{vmatrix} x & 0 & -x \\ 5 & 6 & 3 \\ 2 & 2 & x \end{vmatrix} = 0 \quad в) \begin{vmatrix} \sin x & 1 \\ -1 & -\sqrt{2} \end{vmatrix} = 0$$

$$z) \begin{vmatrix} x & 2x & 4 \\ x & 5 & 4 \\ x & 3 & 2 \end{vmatrix} = -4 \quad д) \begin{vmatrix} -x & 0 & 4x \\ 1 & 2x^2 & 5 \\ 1 & 1 & -4 \end{vmatrix} = -18$$

4. Нобаробариҳо ҳал кунед :

$$a) \begin{vmatrix} 3x & -2 \\ x & 1 \end{vmatrix} \geq 10 \quad б) \begin{vmatrix} 3^x & 2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} \leq 1 \quad в) \begin{vmatrix} 1 & 2 & x+3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3-x & 3 \end{vmatrix} > 0$$

$$z) \begin{vmatrix} \frac{2-3x}{4+3x} & -2 \\ -5 & 6 \end{vmatrix} \geq 64 \quad д) \begin{vmatrix} 5 & 5 & x+3 \\ 2x & 0 & 3 \\ 3 & 3 & 3 \end{vmatrix} > 0$$

5. Матритсаи чапши матритсаҳои доданударо ёбед :

$$a) A = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ 8 & -1 \end{bmatrix}; \quad б) B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}; \quad в) C = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 0 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$г) D = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad д) C = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}; \quad е) A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 4 \\ -2 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

6. Ранги матритсаҳоро ёбед :

$$a) A = \begin{bmatrix} 4 & -10 \\ 3 & -7 \end{bmatrix}; \quad б) B = \begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 9 & 3 \end{bmatrix};$$

$$в) C = \begin{bmatrix} -1 & 3 & 1 \\ 4 & -1 & 7 \\ -2 & 4 & 0 \end{bmatrix} \quad г) D = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 5 & -1 \\ -1 & -2 & 0 & 7 \\ 2 & 4 & 3 & 0 \end{bmatrix} \quad д) A = \begin{bmatrix} -1 & 6 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & -3 & -4 \\ 4 & 2 & -2 & 5 \end{bmatrix}$$

7. Муодилаҳоро ҳал кунед :

$$а) \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{bmatrix} \cdot X = \begin{bmatrix} 22 & 2 \\ 14 & 9 \end{bmatrix} \quad б) X \cdot \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 14 \\ 8 & 14 \end{bmatrix}$$

$$в) X \cdot \begin{bmatrix} 0 & 3 & 5 \\ 1 & -1 & 0 \\ 2 & 2 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 9 & -3 \\ 4 & 1 & -9 \\ -3 & 4 & 19 \end{bmatrix} \quad г) X \cdot \begin{bmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 4 & -1 & 3 \\ 5 & -4 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 13 & 9 \\ -8 & 10 & 20 \\ -35 & 7 & 24 \end{bmatrix}$$

### Боби 2. Системаи муодилаҳои хаттӣ

8. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули гузориш ҳал кунед :

$$а) \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 = 2 \\ x_1 - 3x_2 = 1 \end{cases} \quad б) \begin{cases} -4x_1 + x_2 = -1 \\ 2x_1 + 3x_2 = 4 \end{cases} \quad в) \begin{cases} x_1 - 4x_2 = 1 \\ 2x_1 - 8x_2 = 2 \end{cases}$$

$$з) \begin{cases} 2x_1 + x_2 = 3 \\ 6x_1 + 3x_2 = 2 \end{cases} \quad д) \begin{cases} 5x_1 = -1 \\ x_1 - x_2 = 0 \end{cases} \quad е) \begin{cases} 9x_1 - x_2 = 2 \\ 2x_2 = 14 \end{cases}$$

9. Системаи муодилаҳои хаттиро бо усули ҷамъкунӣ ҳал кунед:

$$а) \begin{cases} 3x_1 - 4x_2 = -1 \\ 5x_1 + 2x_2 = 7 \end{cases} \quad б) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 1 \\ -4x_1 - 5x_2 = -3 \end{cases} \quad в) \begin{cases} x_1 - 5x_2 = -3 \\ 2x_1 - 10x_2 = 6 \end{cases}$$

$$з) \begin{cases} 5x_1 + x_2 = 2 \\ 10x_1 + 2x_2 = 4 \end{cases} \quad д) \begin{cases} 7x_1 - 3x_2 = -1 \\ 3(x_1 - 2x_2) = 15 \end{cases} \quad е) \begin{cases} -3x_1 + 0.5x_2 = -1 \\ -x_1 - 2x_2 = -2.5 \end{cases}$$

10. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии матритсаи ҷаҳша ҳал кунед :

$$a) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 2 \\ -x_1 + 2x_2 = 0 \end{cases} \quad б) \begin{cases} 4x_1 - x_2 = -7 \\ 3x_1 + 2x_2 = 3 \end{cases} \quad в) \begin{cases} 5x_1 + 10x_2 = 10 \\ x_1 + 2x_2 = -2 \end{cases}$$

$$г) \begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 2 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -2 \end{cases} \quad д) \begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 3 \\ x_1 - x_2 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -2 \end{cases}$$

11. Системаи муодилаҳои ҳатгиро бо методи Крамер ҳал кунед :

$$a) \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 = 7 \\ 5x_1 + 4x_2 = 9 \end{cases} \quad б) \begin{cases} -3x_1 + 7x_2 = 2 \\ x_1 - 3x_2 = 0 \end{cases} \quad в) \begin{cases} x_1 + 10x_2 = -1 \\ -3x_1 + 2x_2 = 3 \end{cases}$$

$$г) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = -2 \\ x_1 + 3x_2 + 6x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + 7x_3 = -3 \end{cases} \quad д) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ 4x_1 - 2x_3 = 3 \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10 \end{cases} \quad е) \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + x_3 = 9 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 5 \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 2 \end{cases}$$

12. Системаи муодилаҳои ҳатгиро бо усули Гаусс ҳал кунед :

$$г) \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 = -5 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 6 \end{cases} \quad д) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 9 \\ x_1 - 2x_3 = 1 \\ 2x_2 + x_3 = 1 \end{cases} \quad е) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 7 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 10 \end{cases}$$

13. Системаи муодилаҳои ҳатгиро бо ҳамчоягӣ тадқиқ намуда, ҳалли онро ёбед :

$$a) \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 = 8 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 2 \end{cases} \quad б) \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = 1 \\ 6x_1 - 6x_2 + 10x_3 - 8x_4 = 5 \\ 5x_1 - 5x_2 + 8x_3 - 7x_4 = 3 \end{cases}$$

$$в) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 = -2 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 4 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 5 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 = -1 \end{cases} \quad г) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 4 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 + 4x_4 = 0 \\ x_1 - 3x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 2 \end{cases}$$

14. Системаи муодилаҳои хаттиро бо ёрии табдилдиҳии Жордани ҳал кунед :

$$\begin{array}{l}
 \text{a)} \left\{ \begin{array}{l} 4x_1 + 3x_2 + 7x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 4x_1 + 3x_2 + 8x_3 = -2 \end{array} \right. \quad \text{б)} \left\{ \begin{array}{l} -2x_1 - 3x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 3 \\ -x_1 - 2x_2 + x_3 = 2 \end{array} \right. \\
 \\
 \text{в)} \left\{ \begin{array}{l} x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 = 1 \\ x_2 - 2x_3 + x_4 = 0 \\ x_3 - 2x_4 = 0 \end{array} \right. \quad \text{з)} \left\{ \begin{array}{l} x_1 - 2x_2 - 4x_3 - 5x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 2x_4 = -3 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 3 \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 7 \end{array} \right. \\
 \\
 \text{д)} \left\{ \begin{array}{l} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = -6 \\ 2x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 6x_4 = -5 \\ 5x_1 - x_2 + 7x_4 = 13 \\ x_2 + 3x_3 - x_4 = -5 \end{array} \right. \quad \text{е)} \left\{ \begin{array}{l} 2x_1 - x_2 + x_3 + 3x_4 = -4 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 = 3 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_2 + 2x_3 - x_4 = 2 \end{array} \right.
 \end{array}$$

15. Системаи муодилаҳои хаттии якҷинсаро ҳал намуда, ҳалли хусусии онро ҳангоми маълум будани коэффитсиенти муганосибӣ ёбед :

$$\begin{array}{l}
 \text{a)} \left\{ \begin{array}{l} 3x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \end{array} \right. \quad \text{агар } t = \frac{1}{2} \text{ бошад.} \\
 \\
 \text{б)} \left\{ \begin{array}{l} -4x_1 + x_2 + 5x_3 = 0 \\ -x_2 + 3x_3 = 0 \end{array} \right. \quad \text{агар } t = -\frac{1}{4} \text{ бошад.} \\
 \\
 \text{в)} \left\{ \begin{array}{l} x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - 4x_2 + x_3 = 0 \end{array} \right. \quad \text{агар } t = -2 \text{ бошад.} \\
 \\
 \text{з)} \left\{ \begin{array}{l} 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 = 0 \\ x_2 - x_3 = 0 \end{array} \right. \quad \text{агар } t = 0,5 \text{ бошад.}
 \end{array}$$

16. Дар фазои векторҳои сеченакаи  $R^3$  системаи векторҳои  $\vec{e}_1, \vec{e}_2$  ва  $\vec{e}_3$  базисро ташкил медиҳанд.

Координатаҳои вектори додашудаи  $\vec{x}$  -ро дар ин базис ёбед:

а)  $\vec{e}_1 = (1, 3, -1), \vec{e}_2 = (2, 1, 3), \vec{e}_3 = (2, 4, 1)$  ва  $\vec{x} = (8, -4, 5)$

б)  $\vec{e}_1 = (1, 1, -2), \vec{e}_2 = (2, 1, -3), \vec{e}_3 = (3, -1, 1)$  ва  $\vec{x} = (1, 1, -7)$

в)  $\vec{e}_1 = (2, 1, 1), \vec{e}_2 = (1, -2, 3), \vec{e}_3 = (2, 1, -1)$  ва  $\vec{x} = (5, 20, -3)$

г)  $\vec{e}_1 = (1, 2, 4), \vec{e}_2 = (1, 3, 6), \vec{e}_3 = (1, 3, 7)$  ва  $\vec{x} = (-2, 1, -3)$

17. Системаи ҳалҳои фундаменталии системаи муодилаҳои якҷинсaro ёбед:

а) 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \\ 4x_1 - 2x_2 - 14x_3 = 0 \end{cases}$$

в) 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 9x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

г) 
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

д) 
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 0 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 - 4x_4 = 0 \\ 4x_1 - 3x_2 + 5x_3 - 9x_4 = 0 \end{cases}$$

е) 
$$\begin{cases} -x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0 \\ -2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \\ 5x_1 + 3x_2 + 8x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$$

18. Ҳалли умумии системаи муодилаҳои ҳагтии якҷинсaro ёбед:

а) 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

в) 
$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

г) 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 0 \\ x_2 - 4x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$$

### Боби 3. Геометрияи аналитикӣ

19. Дар ҳамвори координатӣ нуктаҳои  $A(-2;2)$  ва  $B(3;4)$  дода шудаанд. Нуктаи  $C(x; y)$  порчаи  $AB$ -ро ба нисбати

$$\frac{AC}{CB} = 2 \text{ тақсим мекунад. Масофа аз нуктаи } A \text{ то нуктаи } C$$

ёфта шавад.

20. Секунҷаи қуллаҳояш  $A(4;4)$ ,  $B(-3;2)$  ва  $C(2;-4)$  дода шудааст. Дар ҳамвори координатӣ нақшаи секунҷаро сохта, дарозии медианаи аз қуллаи  $B$  гузаронидашударо ёбед.

21. Масоҳати секунҷаи қуллаҳояш  $A(-3;2)$ ,  $B(5;1)$  ва  $C(-1;-4)$ -ро ёбед ва нақшаашро созед.

22. Масоҳати чоркунҷаи қуллаҳояш  $A(5;3)$ ,  $B(-3;0)$ ,  $C(-2;-4)$  ва  $D(3;-3)$ -ро ёбед ва нақшаашро созед.

23. Қуллаҳои секунҷаи нуктаҳои  $A(5;-3)$ ,  $B(1;0)$  ва  $C(-3;-3)$  мебошанд. Периметри секунҷаи  $ABC$ -ро ёбед ва нақшаашро созед.

24. Координатаҳои қутбии нуктаи  $M$  дода шудааст. Координатаҳои росткунҷаи онро ёбед :

$$a) \rho = 3, \varphi = \frac{\pi}{2} \quad б) \rho = 2, \varphi = \frac{\pi}{6} \quad в) \rho = \sqrt{6}, \varphi = \frac{\pi}{4}$$

25. Координатаҳои росткунҷаи нуктаи  $M(x; y)$  дода шудааст. Координатаҳои қутбии онро ёбед :

$$a) x = 2, y = -2 \quad б) x = \sqrt{3}, y = 1 \quad в) x = \sqrt{3}, y = 3$$

26. Хати ростии бо муодилаи  $3x - y + 4 = 0$  додашуда аз кадоми ин нуктаҳо  $A(-2;0)$ ,  $B(0;4)$ ,  $C(1;-1)$ ,  $D(-1;1)$  ва  $E(3;-7)$  мегузарад ?

27. Нуктаи буриши хатҳои ростии додашударо ёбед :

$$a) 3x - 2y + 1 = 0; x - y = 0 \quad б) 2x + y - 5 = 0; 3x - 2y - 4 = 0$$

$$в) x - 10y = -6; 5x - 12y = 8 \quad з) 2.5x - 1.2y = -1, x - 0.4y = 0$$



28. Муодилаи хати ростеро тартиб диҳед, ки тири  $Oy$ -ро дар нуктаи  $M(0;2)$  бурида, нисбат ба самти тири  $Ox$  кунҷи  $30^\circ$ -ро ташкил медиҳад.

29. Кунҷи байни хатҳои рости додашуда ёфта шавад:

а)  $3x - y - 1 = 0$  ва  $2x + y - 3 = 0$    б)  $2x - y + 5 = 0$  ва  $0.5x + y - 1 = 0$

в)  $4x + y - 2 = 0$  ва  $4x + y = 0$    з)  $2x - y + 1 = 0$  ва  $3x - y - 7 = 0$

30. Муодилаи хати ростеро, ки аз нуктаи  $A(-2;2)$  гузашта, ба хати рости  $y = 3x - 1$  параллел аст, тартиб диҳед.

31. Муодилаи хати ростеро, ки аз нуктаи  $A(-1;3)$  гузашта, ба хати рости  $y = 2x + 5$  перпендикуляр аст, тартиб диҳед.

32. Қуллаҳои секунҷа нуктаҳои  $A(1;4)$ ,  $B(3;-2)$  ва  $C(-4;-3)$  мебошанд.

а) Муодилаи тарафи  $BC$  - ро тартиб диҳед.

б) Муодилаи медианаи  $CD$  - ро тартиб диҳед.

в) Дарозии медианаи  $CD$  - ро ёбед.

з) Муодилаи баландиеро, аз қуллаи  $A$  ба тарафи  $BC$  фуруварда шудааст, тартиб диҳед.

д) Кунҷи байни тарафҳои  $AC$  ва  $BC$ -ро ёбед.

е) Муодилаи хати ростеро нависед, ки аз қуллаи  $A$  гузашта, ба тарафи  $BC$  параллел аст.

33. Масофа аз нуктаи додашуда то хати ростро ёбед:

а)  $M(-3;1)$ ,  $3x + 4y - 1 = 0$ ,   б)  $M(2;-3)$ ,  $6x - 8y + 5 = 0$

в)  $M(1;5)$ ,  $3x + y - 3 = 0$ ,   з)  $M(0;2)$ ,  $x - y = 0$

34. Векторҳои  $\vec{a} = (2,1)$  ва  $\vec{b} = (-3,4)$  дода шудаанд.

Ёфта шавад:

а)  $3\vec{a} + 2\vec{b}$    б)  $2(\vec{a} - 5\vec{b})$    в)  $|3\vec{a} + 2\vec{b}|$    з)  $|2(\vec{a} - 5\vec{b})|$

35. Зарби скалярии векторҳоро ёбед:

а)  $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} - 4\vec{j}$    б)  $\vec{a} = 3\vec{i} - 5\vec{j}$ ,  $\vec{b} = 2\vec{i} + 7\vec{j}$

в)  $\vec{a} = (-3,0)$ ,  $\vec{b} = (0,7)$    з)  $\vec{a} = (-1,-8)$ ,  $\vec{b} = (1;-3)$

36. Кунчи байни векторхоро ёбед :

а)  $\vec{a} = -3\vec{i} + 4\vec{j}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  б)  $\vec{a} = 5\vec{i} - 3\vec{j}$ ,  $\vec{b} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$

а)  $\vec{a} = (1; \sqrt{3})$ ,  $\vec{b} = (-2; 2\sqrt{3})$  б)  $\vec{a} = (5; 0)$   $\vec{b} = (1; -3)$

37. Муодилаҳои хати қачро ба намуди каноникӣ оварда, шаклашонро муайян кунед ва параметрҳои асосиашонро ёбед:

а)  $x^2 + y^2 - 4x + 10y + 25 = 0$  б)  $x^2 + y^2 + 14x - 6y + 49 = 0$

в)  $25x^2 + 16y^2 - 400 = 0$  з)  $16x^2 + 25y^2 - 32x + 50y - 359 = 0$

д)  $x^2 - 16y^2 - 16 = 0$  е)  $4x^2 - 9y^2 + 24x + 54y - 81 = 0$

ё)  $y^2 - 8x + 2y + 1 = 0$

38. Диаметри давра порчаи  $AB$  буда, аз нуқтаҳои  $A(0; -3)$  ва  $B(4; 0)$  мегузарад. Муодилаи давраро тартиб диҳед.

39. Муодилаи каноникӣ эллипсо, ки аз нуқтаҳои  $M_1(-2; 2)$  ва  $M_2(3; 1)$  мегузарад, тартиб диҳед.

40. Тири калони эллипс ба 6 ва эксцентриситети он ба  $\frac{1}{3}$ , аро - бар аст. Муодилаи эллипсо тартиб диҳед.

41. Муодилаи гиперболоеро тартиб диҳед, ки масофаи байни қуллаҳо ба 16 ва масофаи байни фокусҳо ба 20 баробар бошад.

42. Қулла, бузургии параметр ва тири симметрии параболаи  $y^2 + 6y + 9 - 4x = 0$

-ро ёбед.

43. Масофаи байни нуқтаҳои  $M_1(x_1; y_1; z_1)$  ва  $M_2(x_2; y_2; z_2)$ -ро ёбед.

а)  $M_1(1; 4; -1)$  ва  $M_2(0; 3; 2)$  б)  $M_1(2; -1; 4)$  ва  $M_2(1; 3; -1)$

в)  $M_1(-1; 2; -3)$  ва  $M_2(1; 1; -5)$  з)  $M_1(-1; 2; 0)$  ва  $M_2(3; 0; 2)$

44. Радиус - вектори нуқтаи  $M(x; y; z)$  ёфта шавад:

а)  $M(1; 2; -2)$  б)  $M(\sqrt{3}; 1; \sqrt{21})$  в)  $M(3; -1; \sqrt{6})$

45. Куллаҳои секунҷа дода шудаанд:  $A(2; -2; 1)$ ,  $B(4; 2; -5)$  ва  $C(2; 0; -3)$ . Дарозии медианаи аз қуллаи  $B$  ба тарафи  $AC$  фурувардашударо ёбед.

46. Векторҳои  $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$  ва  $\vec{b} = 3\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$  дода шудаанд. Ёбед:

$$a) \left| \frac{1}{2}\vec{a} + 3\vec{b} \right| \quad б) |\vec{a} - 2\vec{b}| \quad в) \left| -2\vec{a} + \frac{1}{3}\vec{b} \right| \quad з) |4\vec{a} - 6\vec{b}|$$

47. Қунҷи байни векторҳоро ёбед:

$$a) \vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k} \quad ва \quad \vec{b} = 3\vec{i} + 4\vec{k}$$

$$б) \vec{c} = 8\vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k} \quad ва \quad \vec{d} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$$

$$в) \vec{a} = \sqrt{8}\vec{i} + 2\vec{j} - \sqrt{2}\vec{k} \quad ва \quad \vec{b} = -\sqrt{2}\vec{i} - \vec{j} - 3\sqrt{2}\vec{k}$$

48. Зарби вектории векторҳоро ёбед:

$$a) \vec{a} = -\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k} \quad ва \quad \vec{b} = -7\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$$

$$б) \vec{c} = 4\vec{i} - 5\vec{j} \quad ва \quad \vec{d} = 2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$$

$$в) \vec{a} = 3\vec{j} + 4\vec{k} \quad ва \quad \vec{b} = -5\vec{i} + 2\vec{j}$$

49. Масоҳати параллелограммеро, ки аз векторҳои

$\vec{a} = -3\vec{i} + 2\vec{j} + 5\vec{k}$  ва  $\vec{b} = 2\vec{i} + 5\vec{j} - \vec{k}$  сохта шудааст, ҳисоб кунед.

50. Зарби омехтаи векторҳо  $[\vec{a}, \vec{b}] \cdot \vec{c}$ -ро ёбед:

$$a) \vec{a} = (-1, 4, 5), \quad \vec{b} = (2, 0, 1) \quad ва \quad \vec{c} = (3, -1, 0)$$

$$б) \vec{a} = (2; -1; 3), \quad \vec{b} = (0, 1, 1) \quad ва \quad \vec{c} = (-1, -1, -1)$$

$$в) \vec{a} = -\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}, \quad \vec{b} = 3\vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k} \quad ва \quad \vec{c} = 4\vec{i} - \vec{k}$$

51. Ҳаҷми параллелепипеда, ки дар векторҳои

$\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} - 3\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$  ва  $\vec{c} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$  сохта шудаанд, ҳисоб карда шавад.

52. Ҳаҷми пирамидаи қуллаҳояш  $A(2; 0; -1)$ ,  $B(0; 2; 3)$ ,

$C(5; 3; 2)$  ва  $D(4; 5; -1)$  ёфта шавад.

53. Муодилаи ҳамвориеро тартиб диҳед, ки аз нуқтаҳои

зерин мегузарад:

а)  $M_1(-1;-2;0)$ ,  $M_2(3;4;-1)$  ва  $M_3(1;2;-3)$

б)  $M_1(0;-4;0)$ ,  $M_2(-6;0;0)$  ва  $M_3(0;0;-3)$

в)  $M_1(2;0;0)$ ,  $M_2(0;0;5)$  ва  $M_3(0;6;0)$

54. Муодилаи ҳамворисро тартиб диҳед, ки аз нуқтаи

$M(-2;1;-1)$  гузаргта, ба вектори  $\vec{S} = \{3, -2, 1\}$

перпендикуляр аст.

55. Муодилаи ҳамвории  $x + 5y - 3z - 15 = 0$  дар порчаҳо

навишта шавад.

56. Муодилаи ҳамвории  $4x - y + 8z - 9 = 0$  ба шакли

нормалӣ оварда шавад.

57. Муодилаи ҳамворисро тартиб диҳед, ки аз нуқтаи

$M(3;2;1)$  гузаргта, ба ҳамвории  $4x + 2y - z + 3 = 0$

параллел аст.

58. Масофа аз нуқтаи  $M(-2;0;1)$  то ҳамвории

$2x + 9y - 6z - 1 = 0$  ёфта шавад.

59. Кунчи байни ҳамвориҳои  $x - y + 2z - 5 = 0$  ва

$2x + y + 2z + 3 = 0$  ҳисоб карда шавад.

60. Масофаи байни ҳамвориҳои параллели  $2x + 3y - z - 2 = 0$  ва

$4x + 6y - 2z + 4 = 0$  ёфта шавад.

61. Муодилаи хати ростеро тартиб диҳед, ки аз нуқтаи

$M(-2;3;5)$  гузаргта, бо вектори  $\vec{S} = \{2, 3, 4\}$  параллел аст.

62. Муодилаи умумии хати рости

$$\begin{cases} x + 2y - z + 1 = 0 \\ 2x - y + 3z - 8 = 0 \end{cases}$$

-ро дар намуди каноникӣ нависед.

63. Қуллаҳои секунҷа дода шудаанд:  $A(2;-1;5)$ ,  $B(3;2;7)$  ва

$C(4;4;6)$ . Бузургии кунчи  $A$ -ро ёбед.

64. Нуқтаи буриши хати рости  $\frac{x+2}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{-2}$  бо

хамвори  $2x + y - 3z + 1 = 0$  ёфта шавад.

65. Кунчи байни хати рости  $\frac{x-2}{4} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-3}{8}$  ва хамвори

$2x - 3y + 6z - 13 = 0$  ҳисоб карда шавад.

66. Муодилаи ҳамвориеро нависед, ки аз нуқтаи  $M(4; -1; 2)$

гузашта, бо хати рости  $\frac{x-1}{3} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z}{1}$  перпендикуляр аст.

67. Муодилаҳоро ба намуди соддатарин оварда, муайян кунед, ки онҳо кадом сатҳро ифода мекунанд:

а)  $x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 6y + 2z + 10 = 0$

б)  $16x^2 + 25y^2 + 100z^2 - 400 = 0$

в)  $4x^2 + 9y^2 + 36z^2 - 36 = 0$

г)  $9x^2 + 4y^2 - 36z^2 - 144 = 0$

д)  $x^2 + 2y^2 - z^2 - 2x - 4y + 2z = 0$

е)  $2x^2 + y^2 - 3z = 0$

ё)  $5x^2 + 16y^2 - 160z = 0$

#### Боби 4. Функцияҳои яктағйирёбанда

68. Лимити пайдарпаиҳоро ёбед:

а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 + 3n - 1}{n^2 + 5}$     б)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3n-1)^2}{3n^2 + n - 15}$     в)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2}{2n^2 + n + 1}$

г)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n! + n(n-1)!}{n! - (n-1)!}$     д)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 1}{3n^2 + 5}$     е)  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n} - \sqrt{n-1})$

ё)  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n-1})$     ж)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^4 + 1}}{2n^2 + 3}$     з)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{n}\right)^n$

и)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{4n}\right)^n$     к)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2 + 1}{n^2}\right)^{n^2 + 5}$     л)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{4n + 5}{4n + 3}\right)^{n+2}$

69. Якҷояшавӣ, буриш ва фарқи маҷмӯъҳоро ёбед, агар

$$а) A = \{-3; -1; 0; 3; 5\} \text{ ва } B = \{-2; -1; 2; 3; 6\}$$

$$б) C = \{-6; -3; 0; 1; 4\} \text{ ва } D = \{-6; 0; 2; 5\}$$

бошад.

70. Маҷмӯъҳои  $X_1 = \{x : x \in Z, -3 \leq x \leq 3\}$  ва

$X_2 = \{x : x \in Z, -1 \leq x \leq 4\}$  дода шудаанд.

Ёбед:  $X_1 \cup X_2, X_1 \cap X_2, X_1 \setminus X_2$  ва  $X_2 \setminus X_1$ .

71. Маҷмӯъҳои  $M = (-4; 4]$  ва  $N = [1; 5)$  дода шудаанд.

Ёбед:  $M \cup N, M \cap N, M \setminus N$  ва  $N \setminus M$ .

72. Маҷмӯъҳои  $M = [-3; 5]$  ва  $N = [0; 7)$  дода шудаанд.

Ёбед:  $M \cup N, M \cap N, M \setminus N$  ва  $N \setminus M$ .

73. Маҷмӯъҳои  $A = [-2; 3), B = [-3; 4)$  ва  $C = (0; 5)$  дода шудаанд.

Ёбед: а)  $A \setminus (B \cup C)$  б)  $A \cap (B \cup C)$ .

74. Барои функсияҳои додашуда қимати ифодаро ёбед:

а)  $f(x) = 2x^3 - x + 1, f(-2) + f(0)$

б)  $f(x) = \sqrt{x^3 + 1}, \frac{1}{2}f(\sqrt[3]{3}) - f(2)$

в)  $f(x) = \frac{3x^2 - 1}{2x + 3}, -\frac{7}{121}f(-2) \cdot f(2)$

г)  $f(x) = \frac{5^x + 3^x}{10^x}, f(0) / f(1)$

д)  $f(x) = \lg(x^2 + 1), 2(f(0) + f(3))$

е)  $f(x) = \sin 2x + 2 \cos x, f\left(\frac{\pi}{4}\right) - \sqrt{2}$

ё)  $f(x) = \arccos(\lg x), 2f(1) + f(10)$

ж)  $f(x) = \sqrt[3]{\frac{2x^2 - x - 6}{9}}, \frac{1}{500}f(2) \cdot f(3) + \frac{1}{5}$

75. Соҳаи муайяни функсияҳоро ёбед:

$$a) f(x) = (x^2 - 5x + 1)^3 \quad б) y = \sqrt{4x - 10}$$

$$в) y = \sqrt[3]{\lg(x-1)+1} \quad г) y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 4}}$$

$$д) f(x) = \sqrt{9 - x^2} + \frac{1}{x^3} \quad е) f(x) = 3^{\lg(x^3+1)}$$

$$ё) f(x) = \frac{2x^2 - 1}{x + 10} \quad ж) f(x) = \arcsin(\lg x)$$

$$з) f(x) = \sqrt{\frac{x+2}{2x-5}} \quad и) y = \frac{3}{\sqrt{x^2 + 2x - 3}}$$

$$к) f(x) = \ln(4 - 9x^2) \quad л) f(x) = \log_3 \frac{x-2}{x+2}$$

$$м) f(x) = \log_x \sqrt{x^2 - 2x + 1} \quad н) y = \sqrt{\log_{x-1}(2x^2 + 3x + 1)}$$

76. Чуфту токии функсияҳо муайян карда шаванд:

$$a) f(x) = 4x^4 - 2x^2 \quad б) f(x) = 2x^3 + x \quad в) f(x) = 5^x + 5^{-x}$$

$$г) f(x) = \lg(2x^2 - 1) \quad д) f(x) = 3^{5x^2+1} \quad е) f(x) = 3^x - 3^{-x}$$

$$ё) f(x) = 2^{4x^2-x+1} \quad ж) f(x) = \ln \frac{x-2}{x+2} \quad з) f(x) = \frac{x-2}{x+2}$$

77. Функсияи баръакси функсияҳои додануда ёфта шаванд:

$$a) f(x) = \frac{x}{3} \quad б) f(x) = 2 - 3x \quad в) y = \frac{2}{x+5} \quad (x \neq -5)$$

$$г) y = \sqrt{4x+1} \quad д) y = \sqrt[3]{x^2 - 1} \quad е) f(x) = 3^x$$

$$ё) f(x) = \frac{5^x - 1}{5^x} \quad ж) y = \sin x \quad з) y = \cos 2x$$

78. Функсияи ноошкор ба намуди ошкор навишта шаванд:

$$a) 2x + y + 1 = 0 \quad б) x^2 - y^2 = 5 \quad в) 10^{xy} = 2$$

$$г) \frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{4} = 1 \quad д) \lg(x+y) = 1 \quad е) \lg \frac{x+y}{2} + \lg 2 - x = 0$$



$$\text{ё)} \sqrt{x^2 + 2xy - y} = 1 \quad \text{жс)} e^y - e^x = 1 \quad \text{з)} 4x^2 + 25y^2 = 100$$

79. Графики функцияҳоро созед:

$$\text{а)} f(x) = \sqrt{x+1} \quad \text{б)} y = x^2 + 2x - 3 \quad \text{в)} y = |x-4|$$

$$\text{з)} y = \sqrt[3]{x} \quad \text{д)} y = \lg(5+x) \quad \text{е)} f(x) = \frac{4}{x}$$

80. Лимити функцияҳоро ёбед:

$$\text{а)} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 1}{x^3 - 7} \quad \text{б)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 5x + 3}{2x^2 + x - 1} \quad \text{в)} \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^4 - 3x^2}{10x^3}$$

$$\text{з)} \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{x + 5} \quad \text{д)} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3 + 5x - 2x^2}{3 - x} \quad \text{е)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x + 1}{\sin 2x - 1}$$

$$\text{ё)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \cos x}{2 \cos 2x} \quad \text{жс)} \lim_{x \rightarrow 1} (2x - 1)^2 \quad \text{з)} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 1}{\sqrt{x + 5}}$$

81. Лимити функцияҳоро ёбед:

$$\text{а)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{x} \quad \text{б)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin x} \quad \text{в)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 3x}{27x^3}$$

$$\text{з)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 x}{3x^2} \quad \text{д)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 2x}{2 \sin x} \quad \text{е)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \operatorname{tg} x}{4x}$$

$$\text{ё)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} \quad \text{жс)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{2 \sin x \cos x} \quad \text{з)} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 \frac{x}{2}}{x^2}$$

82. Лимити функцияҳоро ёбед:

$$\text{а)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{5x}\right)^x \quad \text{б)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{3x} \quad \text{в)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^{x+1}$$

$$\text{з)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x+1}\right)^x \quad \text{д)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x-2}\right)^{3+x} \quad \text{е)} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x-3}\right)^{2x}$$

83. Нуқтаҳои қаниши функцияро ёбед:

$$\text{а)} f(x) = \frac{3x+1}{x-1} \quad \text{б)} y = \frac{4}{x^2-1} \quad \text{в)} y = \frac{x}{x-2a}$$

$$z) y = 8^{\frac{1}{x+4}}$$

$$d) y = \frac{2}{1 + 3^{\frac{1}{x-1}}}$$

$$e) f(x) = \frac{x^2 + 5}{x^2 - 9}$$

84. Асимптогатаҳои графики функсияҳои зеринро ёбед:

$$a) f(x) = \frac{x^2}{x^2 - 4}$$

$$b) y = \frac{x+2}{x-2}$$

$$в) f(x) = \frac{1}{x+1}$$

$$z) y = \frac{x^2 - 3}{x+4}$$

### Боби 5. Ҳосила ва дифференциали функсияҳои яктағйирёбанда

85. Ҳосилаи функсияҳоро ёбед:

$$a) f(x) = \frac{1}{5}x^5 + 2x^3 - x + 1$$

$$б) f(x) = -2x \ln x$$

$$в) y = \frac{1}{3}x^3 - 2\sqrt{x} + e^x$$

$$z) y = e^x \cos x$$

$$d) y = \frac{2x+1}{x-3}$$

$$e) f(x) = \frac{1 - \cos x}{\sin x}$$

$$ё) f(x) = (x^2 + 1) \operatorname{arctg} x$$

$$ж) y = 2^x e^x$$

$$з) y = 10^x \lg x$$

86. Агар  $f(x) = 3x^2 - x + 3$  бошад, решаи муодилаи

$$f'(x) = f(1)$$

87. Агар  $f(x) = \sin x + \cos x$  бошад, решаи муодилаи

$$f'(x) + f(0) = 1$$

88. Барои функсияи  $f(x) = 2^x \cdot x$  қимати  $\frac{1}{2}f'(1) - f'(0)$ -ро

ёбед.

89. Барои функсияи  $f(x) = \frac{1 - \cos x}{\sin x}$  қимати  $3f'\left(\frac{\pi}{3}\right) + f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$

-ро ёбед.

90. Ҳосилаи функсияҳоро ёбед:

$$a) f(x) = (3x - 2)^4$$

$$б) f(x) = \sqrt{x^2 - 6x + 8}$$

$$в) y = e^{x^2-1}$$

$$з) y = \arctg(1+x^2) \quad д) y = \sin(x+1) \quad е) f(x) = \cos^3\left(\frac{x}{3}+1\right)$$

$$ё) f(x) = \arcsin x^2 \quad ж) y = 2\lg\sqrt{x^2+1} \quad з) y = \sin x^2 - \cos^2 x$$

91. Ба воситаи логарифмонӣ ҳосилаи функцияҳоро ёбед:

$$а) f(x) = x^x \quad б) f(x) = \sqrt{x+1} \quad в) y = (\ln x)^x$$

$$з) y = (\cos x)^{\sin x} \quad д) y = x^{x^2} \quad е) f(x) = (\sin x)^x$$

92. Ҳосилаи функцияҳои ношкорро ёбед:

$$а) x - 3y + 4 = 0 \quad б) x^2 + xy + y^2 = 0 \quad в) e^x + e^y + 2xy = 0$$

$$з) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad д) \sqrt{x} + \sqrt{y} = 1 \quad е) y \cos x - x \sin y = 0$$

93. Ҳосилаи функцияҳои параметриро ёбед:

$$а) x = \frac{3}{2}t^2 - 2t + 3, y = 4t^3 + t \quad б) x = t - 3, y = 2t^3$$

$$в) x = e^{-2t}, y = e^t \quad з) x = \ln t, y = t \ln t$$

$$д) x = \sin^2 t, y = \cos^2 t \quad е) x = \sqrt{t^2 - 1}, y = 2\sqrt{t+1}$$

94. Ҳосилаи  $y'_x(2)$ -ро аз функцияи параметрии

$$x = \frac{1}{2} \ln(1+t^2), y = \arctg t - t \text{ ёбед.}$$

95. Ҳосилаи  $y'_x\left(\frac{\pi}{8}\right)$ -ро аз функцияи параметрии

$$x = -2 \sin 2t, y = \cos 2t \text{ ёбед.}$$

96. Муодилаи расанда ба хати қач дар нуқтаи додашуда тартиб дода шавад:

$$а) y = 2x^2 - x + 4, M(2;10) \quad б) y = \ln(x+1), M(0;0)$$

$$в) y = -\frac{2}{x}, M(-1;2) \quad з) y = 3^x, M(0;1)$$

97. Ҳосилаи тартиби додашуда аз функцияҳо ёфта шавад:

а)  $y = 5x^3 + 2x^2 - x + 1$ ,  $y''' - ?$       б)  $y = \sin 2x$ ,  $y''' - ?$

в)  $y = 2e^{\frac{x}{2}} + e^x - 1$ ,  $y'' - ?$       з)  $y = e^x \cos x$ ,  $y'' - ?$

98. Функцияи  $y = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$  дода шудааст.  $y''(0)$  ёфта шавад.

99. Функцияи  $y = \frac{1}{1000} e^{5x^2-4}$  дода шудааст.  $y''(1)$  ёфта шавад.

100. Дифференсиали функцияҳоро ёбед:

а)  $f(x) = 3x - 10$       б)  $f(x) = 0,5x^2 + 5x - 1$       в)  $y = 2 \ln(x + 2)$

з)  $y = (4x + 1)^3$       д)  $y = \sqrt{2e^x + 1}$       е)  $f(x) = \sin(ax + b)$

ё)  $f(x) = \cos^2 x$       ж)  $y = \ln(x^2 - 5x + 1)$       з)  $y = \operatorname{arctg} \frac{x}{2}$

101. Дифференсиали тартиби дуёми функцияҳоро ёбед:

а)  $f(x) = 3x^4 - x^2 + 3$       б)  $f(x) = \arcsin x$       в)  $y = \frac{1}{4} x e^{2x}$

з)  $y = \sqrt{4x + 1}$       д)  $y = \frac{1}{2} \sin^2 x$       е)  $f(x) = \ln \frac{x^2}{2}$

102. Ифодаҳои додашуда тақрибӣ ҳисоб карда шаванд:

а)  $\sqrt{17}$       б)  $\sqrt[3]{28}$       в)  $\sqrt[4]{99}$       з)  $\ln 0,45$       д)  $\sin 35^\circ$       е)  $\cos 67^\circ$

103. Аз қоидаи Лопитал истифода намуда, лимити функцияҳоро ёбед:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 3^x}{2 \sin 2x}$       б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 2x}{\ln(x + 1)}$       в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\sin x}$

з)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + \operatorname{tg} x}{x + \sin x}$       д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{\sqrt{x}}$       е)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x + \operatorname{tg} x}{x}$

ё)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 + 2x^3 - x^2 + 3x - 5}{2x^4 + x^3 + 3x^2 - x - 5}$       ж)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^3 - 5x^2 + x - 6}{2x^3 + x^2 + 5x - 30}$

з)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x}$       и)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{2x}}{\sin x}$       к)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\operatorname{arctg} x - 45^\circ}{x^2 - 1}$

$$л) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\operatorname{tg} \left( x - \frac{\pi}{2} \right)} \quad м) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2 x}{e^x - x - 1} \quad н) \lim_{x \rightarrow 0} x^2 e^{\frac{1}{x}}$$

### Боби 6. Тадқиқи функсия

104. Нуқтаҳои буриши функсия бо тирҳои координатӣ ёфта шаванд:

$$а) f(x) = 3x + 1 \quad б) f(x) = \frac{1}{2} - x \quad в) f(x) = x^2 + x - 6$$

$$г) f(x) = 2x^2 - 7x - 4 \quad д) f(x) = \sqrt{2x + 3} \quad е) f(x) = x^3 - 1$$

$$ё) f(x) = \ln(1 - 2x) \quad ж) f(x) = e^{2x+1} \quad з) f(x) = \frac{2x + 5}{x - 2}$$

$$и) f(x) = \sqrt{\frac{3x + 1}{x + 1}} \quad к) f(x) = \frac{x^2 + 2}{x - 4} \quad л) f(x) = \frac{x^2 - 16}{3x + 8}$$

105. Нуқтаҳои критикии функсияҳо ёфта шаванд:

$$а) f(x) = 5x^2 + x - 1 \quad б) f(x) = \frac{x^2 + 1}{x} \quad в) f(x) = \sqrt{x^2 - 4}$$

$$г) f(x) = \ln(x^2 - 5x + 4) \quad д) f(x) = \cos 2x \text{ дар порчаи } [0^\circ, 90^\circ]$$

$$е) f(x) = \arcsin x \quad ё) f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 8x + 15$$

$$ж) f(x) = x^2 e^x \quad з) f(x) = \frac{x + 1}{x - 1} \quad и) y = \frac{x}{x^2 - 1}$$

106. Фосилаҳои афзуншавӣ ва камшавии функсияҳоро ёбед:

$$а) f(x) = x^2 - 5x + 2 \quad б) y = 3 + 4x - 2x^2$$

$$в) f(x) = \ln(x^2 - 3x - 4) \quad г) f(x) = 2x^2 - \ln x$$

$$д) y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{9}{2}x^2 - 5x + \frac{1}{4} \quad е) f(x) = \ln(2x^2 + 8x + 9)$$

$$\text{ё) } f(x) = xe^{3x} \quad \text{жс) } f(x) = \frac{x^2 + 5}{x + 2} \quad \text{з) } f(x) = \frac{x^2 + 1}{x - 1}$$

107. Экстремуми функцияҳо бо ёрии ҳосилаи тартиби якум ёфта шавад:

$$\text{а) } y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{9}{2}x^2 - 5x + \frac{1}{4} \quad \text{б) } y = x^3 - 2x^2 + x - 1$$

$$\text{в) } f(x) = \ln(x^2 - x + 4) \quad \text{з) } f(x) = \sqrt{2x^2 - 4x + 9}$$

$$\text{д) } y = \frac{x}{x^2 + 1} \quad \text{е) } f(x) = \frac{x + 3}{2x + 1}$$

108. Экстремуми функцияҳо бо ёрии ҳосилаи тартиби дуум ёфта шавад:

$$\text{а) } y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 6x + \frac{2}{3} \quad \text{б) } y = \sqrt{x^2 + 1}$$

$$\text{в) } y = \frac{1}{4}(1 - x^2)^2 \quad \text{з) } f(x) = \frac{\ln^2 x}{x}$$

$$\text{д) } y = \frac{1}{1 - x^2} \quad \text{е) } f(x) = \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 - 4x + 1$$

109. Қимати калонгарин ва хурдгарини функцияи  $y = 3x^2 + 12x + 1$  дар порчаи  $[-4; -2]$  ёфта шавад.

110. Қимати калонгарин ва хурдгарини функцияи  $y = x^3 + x^2 - x + 1$  дар порчаи  $[-2; 0]$  ёфта шавад.

111. Қимати калонгарин ва хурдгарини функцияи

$y = \frac{1}{1 + x^2}$  дар порчаи  $[-1; 1]$  ёфта шавад.

112. Функцияҳоро талқик намуда, графикашонро соzed:

$$\text{а) } f(x) = x^2 + 2x + 1 \quad \text{б) } y = 4 + x + 3x^2 \quad \text{в) } f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 1$$

$$\text{з) } f(x) = x\sqrt{2x + 1} \quad \text{д) } y = x^5 + 5x^4 + 5x^3 \quad \text{е) } f(x) = \sqrt[3]{x^2} - x$$

$$\text{ё) } f(x) = \frac{x^2}{1 + x^2} \quad \text{жс) } f(x) = x + \sqrt{x} \quad \text{з) } f(x) = -x^2\sqrt{x^2 + 2}$$

**Боби 7. Интегралҳои номуайян**

113. Аз ҳосиятҳо ва қадқавали интегралҳо истифода намуда, интегралҳои додашударо ёбед:

$$\begin{array}{lll}
 \text{а)} \int (3x^2 + x - 2) dx; & \text{б)} \int (x - 2)^2 dx; & \text{в)} \int \frac{x^2 - 16}{x + 4} dx; \\
 \text{з)} \int \frac{2^x \cdot 3^x}{12^x} dx; & \text{д)} \int \frac{2x^2 + 3x - 5}{2x + 5} dx; & \text{е)} \int \frac{4^x + 2^x}{2 \cdot 2^x}; \\
 \text{ё)} \int \frac{2 \sin^3 x}{1 - \cos^2 x} dx; & \text{ж)} \int \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{1 - \sin^2 x} dx; & \text{з)} \int \left( \sqrt{x} + \frac{2}{x} - e^x \right) dx; \\
 \text{и)} \int \frac{3 dx}{\sqrt{4 - x^2}}; & \text{к)} \int \frac{dx}{x^2 + 9}; & \text{л)} \int \frac{8}{x^2 - 16} dx; \\
 \text{м)} \int \frac{2 + \cos^2 x}{\cos^2 x} dx; & \text{н)} \int \frac{x^2 + 2}{x^2 + 1} dx; & \text{о)} \int \frac{x^3 - 8}{x^2 + 2x + 4} dx;
 \end{array}$$

114. Бо тарзи дигаргунсозӣҳои дифференсиали аргумент ( $dx$ ) интегралҳои зеринро ёбед:

$$\begin{array}{lll}
 \text{а)} \int (3x - 1)^6 dx; & \text{б)} \int \frac{dx}{x + 1}; & \text{в)} \int \frac{dx}{2 - 5x}; \\
 \text{з)} \int \frac{xdx}{x^2 + 3}; & \text{д)} \int t g x dx; & \text{е)} \int \sqrt{4x + 3} dx; \\
 \text{ё)} \int x \cdot \sqrt{x^2 - 1} dx; & \text{ж)} \int e^x (1 + e^x)^{10} dx; & \text{з)} \int e^x \sqrt[3]{2e^x - 3} dx; \\
 \text{и)} \int \cos^5 x \sin x dx; & \text{к)} \int \sin(3x - 5) dx; & \text{л)} \int x \cdot 5^{x^2} dx; \\
 \text{м)} \int 2^{\sin x} \cdot \cos x dx; & \text{н)} \int \frac{\ln^3 x}{x} dx; & \text{о)} \int \frac{xdx}{x^2 - 1};
 \end{array}$$

115. Интегралҳои номуайян тавассути усули гузориш ёфта шаванд:

$$\text{а)} \int (5x + 1)^5 dx; \quad \text{б)} \int \ln \frac{1}{9} 3^{2 \cos x} \sin x dx; \quad \text{в)} \int e^{\sin x} \cos x dx;$$



$$\begin{array}{lll}
 \text{з)} \int 2 \sin x \cos^3 x dx; & \text{д)} \int \frac{\cos^3 x \sin x}{\operatorname{ctg}^2 x} dx; & \text{е)} \int \sqrt{2x+5} dx; \\
 \text{ё)} \int \frac{dx}{\sqrt{1-3x}}; & \text{ж)} \int \frac{xdx}{x^2+2}; & \text{з)} \int x(x^2-1)^5 dx; \\
 \text{и)} \int \frac{xdx}{\sqrt{6x+1}} & \text{к)} \int e^{5x-1} dx; & \text{л)} \int \frac{e^x dx}{e^x-1};
 \end{array}$$

116. Интегралҳои номуайян тавассути усули интегронӣ бо ҳиссаҳо ёфта шаванд:

$$\begin{array}{lll}
 \text{а)} \int x \cdot e^x dx; & \text{б)} \int x^3 \ln x dx; & \text{в)} \int x \cdot \sin x dx; \\
 \text{з)} \int e^{2x} \cdot \sin x dx; & \text{д)} \int x^2 \ln 2x dx; & \text{е)} \int x \cdot e^{4x} dx; \\
 \text{ё)} \int x^2 \cos x dx; & \text{ж)} \int x \cos 3x dx; & \text{з)} \int x^2 \sin 5x dx; \\
 \text{и)} \int \ln x dx; & \text{к)} \int x^2 a^x dx; & \text{л)} \int e^{2x} \cdot \cos 2x dx; \\
 \text{м)} \int \ln(x^2+1) dx; & \text{н)} \int x \sin^2 \frac{x}{2} dx;
 \end{array}$$

117. Интегралҳо аз функсияҳои ратсионалӣ ёфта шаванд:

$$\begin{array}{lll}
 \text{а)} \int \frac{dx}{9x^2+6x+1}; & \text{б)} \int \frac{dx}{x^2-2x+1}; & \text{в)} \int \frac{xdx}{x^2-5}; \\
 \text{з)} \int \frac{4x+1}{2x^2+x-1} dx; & \text{д)} \int \frac{20x-8}{5x^2-4x+3} dx; & \text{е)} \int \frac{2x-4}{x^2-2x+1} dx; \\
 \text{ё)} \int \frac{2x+3}{4x^2+4x+1} dx; & \text{ж)} \int \frac{x}{x^2-3} dx; & \text{з)} \int \frac{1}{x^2-2x+5} dx; \\
 \text{и)} \int \frac{2x^2-7x-15}{x^2-10x+25} dx; & \text{к)} \int \frac{x-2}{x^3-8} dx; & \text{л)} \int \frac{2x-1}{(x+1)(x-2)} dx;
 \end{array}$$

118. Интегралҳо аз функсияҳои ирратсионалӣ ёфта шаванд:

$$\begin{array}{lll}
 \text{а)} \int \frac{dx}{1+\sqrt{x}}; & \text{б)} \int \frac{3+\sqrt{x}}{9-x} dx; & \text{в)} \int \frac{dx}{\sqrt{1+x}};
 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
 \text{з)} \int \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 3}}; & \text{д)} \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x^2 + 1}}; & \text{е)} \int x \sqrt{x + 2} dx; \\
 \text{ё)} \int x \sqrt{\frac{2x^2 - 3x - 9}{x^3 - 3x^2}} dx; & \text{ж)} \int \frac{\sqrt{x^2 - 2}}{x^3} dx; & \text{з)} \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 6x + 9}}; \\
 \text{и)} \int \frac{dx}{\sqrt{4x^2 - 12x + 9}}; & \text{к)} \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4x + 5}}; & \text{л)} \int \frac{dx}{\sqrt{16x^2 + 8x + 5}}; \\
 \text{м)} \int \frac{2x - 1}{\sqrt{x^2 - x - 4}} dx; & \text{н)} \int \frac{2x + 11}{\sqrt{x^2 + 11x + 40}} dx & \text{о)} \int \frac{2x^2 + 1}{\sqrt{x^2 - 14x + 49}} dx \\
 \text{п)} \int \frac{x^2}{\sqrt{4x^2 + 12x + 9}} dx; & & 
 \end{array}$$

119. Аз гузоришҳои Эйлер истифода намуда, интегралҳои номуайяро ёбед:

$$\begin{array}{lll}
 \text{а)} \int \frac{dx}{\sqrt{4x^2 - x + 1}}; & \text{б)} \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + x - 1}}; & \text{в)} \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4x + 1}}; \\
 \text{г)} \int \frac{dx}{\sqrt{(x-1)(x-5)}}; & \text{д)} \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 3x - 4}}; & \text{е)} \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 6}}; \\
 \text{ё)} \int \frac{dx}{\sqrt{4 - 3x - x^2}}; & \text{ж)} \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 3x + 2}}; & 
 \end{array}$$

120. Интегралҳои ифодаҳои бинумиро ёбед:

$$\begin{array}{lll}
 \text{а)} \int x^3 \sqrt{1 + x^2} dx; & \text{б)} \int x^{\frac{2}{3}} \left(1 + x^{\frac{1}{2}}\right)^2 dx; & \text{в)} \int x^3 \sqrt{(2 - 3x^2)^3} dx \\
 \text{г)} \int \frac{1}{x^3} \sqrt{3 - x^4} dx & \text{д)} \int \frac{dx}{x^2 \sqrt{(x^2 + 1)^3}} & \text{е)} \int x^{-1} (1 + x^5)^{\frac{1}{3}} dx; \\
 \text{ё)} \int \frac{dx}{x^4 \sqrt{1 + x^3}}; & \text{ж)} \int x(x + 1)^{-\frac{2}{3}} dx; & \text{з)} \int \frac{dx}{x \sqrt{1 + x^3}};
 \end{array}$$

121. Интегралҳои номуайяно бо усули гузоришҳои тригонометрӣ ёбед:

а)  $\int \frac{1}{(1+x^2)\arctg x} dx$ ; (гузориши  $x = \operatorname{tg} t$ )

б)  $\int x^2 \sqrt{4-x^2} dx$ ; (гузориши  $x = 2 \sin t$ )

в)  $\int x \sqrt{9+x^2} dx$ ; (гузориши  $x = 3 \sin t$ )

г)  $\int \frac{dx}{\sqrt{(4+x^2)^3}}$ ; (гузориши  $x = 2 \operatorname{tg} t$ )

122. Интегралҳои ифодаҳои тригонометриро ёбед:

а)  $\int \frac{1}{2 \sin x} dx$ ;

б)  $\int \frac{dx}{\cos x}$ ;

в)  $\int \sin^5 x dx$ ;

г)  $\int \cos^4 x dx$ ;

д)  $\int \operatorname{tg}^5 x dx$ ;

е)  $\int \sin 5x \cdot \sin 3x dx$ ;

ё)  $\int \sin 7x \cdot \cos x dx$ ; ж)  $\int \frac{\cos^5 x}{\sin^3 x} dx$ ;

123. Харочоти худудии корхона намуди  $C'_Q = Q^2 + 2Q + 3$ -ро дорад. Харочоти пурраи корхонаро, хангоми харочоти доимии он ба 85 баробар будан, муайян кунед ( $Q$ -миқдори маҳсулот).

124. Даромади худудии корхона бо формулаи

$R'_Q = f(Q) = 20 - 0,04Q$  муайян карда мешавад. Функсияҳои даромад ва қонуни талабот ба маҳсулот ёфта шавад ( $R(Q)$ -функсияи даромад,  $P$ -қонуни талабот).

125. Истеъмол  $C$ -ро муайян кунед, агар майли худудӣ ба истеъмол бо формулаи

$$\frac{dC}{dx} = 0,8x^{-0,5} - 0,6x$$

дода шуда бошад, ки дар ин ҷо  $x$  даромади миллий аст. Дар мавриди  $x = 100$  будан истеъмол  $C = 75$  мебошад.

Боби 8. Интегралҳои муайян

126. Аз ҳосиятҳои интегралҳои муайян ва ҷадвали интегралҳои истифода намуда, интегралҳои муайяноро ҳисоб кунед:

- $a) \int_0^1 (3x+4)^2 dx;$        $b) \int_0^1 (e^x + \ln 2 \cdot 2^x) dx;$        $в) \int_0^{\frac{2}{\sqrt{3}}} \frac{dx}{4+x^2};$   
 $з) \int_1^4 \left( 2\sqrt{x} + 3^x - \frac{2}{x} \right) dx;$        $д) \int_{-2}^2 \frac{x^2 - 25}{x+5} dx;$        $e) \int_{-1}^2 \frac{10x^2 - 9x - 7}{5x-7} dx;$   
 $ё) \int_0^5 \frac{dx}{\sqrt{25-x^2}};$        $ж) \int_2^3 \frac{dx}{x^2-1};$        $з) \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin^2 x};$   
 $и) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{2dx}{1-\sin^2 x};$        $к) \int_{\frac{\sqrt{3}}{2}}^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}};$        $л) \int_{-1}^2 (x^2 - 3x + 7) dx;$   
 $м) \int_{-1}^1 \left( 1 - \sqrt[3]{x^2} \right) dx$        $н) \int_1^4 \frac{x+1}{\sqrt{x}} dx;$        $о) \int_1^3 \frac{dx}{x^2+3};$   
 $п) \int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}};$        $р) \int_{4\sqrt{3}}^8 \frac{dx}{\sqrt{64-x^2}};$        $с) \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \left( 1 - \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx;$   
 $т) \int_0^{\frac{\pi}{3}} \left( \sin x + \frac{2}{\cos^2 x} \right) dx;$        $у) \int_0^{\pi} (e^x - \cos x) dx;$        $ф) \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{1+x \cos x}{x} dx;$   
 $х) \int_{-2}^0 \frac{dx}{\sqrt{x^2+1}} dx;$        $ч) \int_0^2 \frac{2dx}{\sqrt{x^2+5}};$        $и) \int_2^{\sqrt{7}} \frac{3dx}{\sqrt{x^2-3}};$

127. Интегралҳои зеринро бо усули гузориш ҳисоб кунед:

$$a) \int_0^2 e^{\frac{x}{2}} dx; \quad б) \int_{-1}^2 x(x^2 - 1)^3 dx; \quad в) \int_0^2 x\sqrt{3x^2 + 4} dx;$$

$$з) \int_1^{\sqrt{5}} \frac{x}{2} \sqrt{x^2 - 1} dx; \quad д) \int_{\frac{1}{2}}^1 (2x - 1)^3 dx; \quad е) \int_0^{\ln 2} \frac{e^x}{1 + e^x} dx;$$

$$ё) \int_1^e \frac{2 \ln x}{x} dx; \quad ж) \int_{-1}^6 \frac{1}{\sqrt[3]{(x+2)^2}} dx; \quad з) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin 2x}{\cos x} dx;$$

$$u) \int_1^e \frac{1 + \ln^2 x}{x} dx; \quad к) \int_1^{\sqrt{6}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 3}}; \quad л) \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} 2 \operatorname{tg} x dx;$$

128. Интегралҳои зеринро бо усули интегронӣ бо ҳиссаҳо (қисм ба қисм) ҳисоб кунед:

$$a) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{x}{2} \sin x dx; \quad б) \int_0^1 9xe^{3x} dx; \quad в) \int_0^{\frac{\pi}{2}} x^2 \cos x dx;$$

$$з) \int_0^{\pi} x^2 \sin x dx; \quad д) \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^x \cos x dx; \quad е) \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{2x} \sin x dx;$$

$$ё) \int_1^e (1 + \ln x)^2 dx \quad ж) \int_{-1}^1 \arcsin x dx; \quad з) \int_0^1 \arccos x dx;$$

$$u) \int_0^{\sqrt{3}} \arctg x dx; \quad к) \int_{\sqrt{3}}^1 \operatorname{arcctg} x dx; \quad л) \int_1^4 \sqrt{x} \ln^2 x dx;$$

129. Интегралҳои муайяно ҳисоб кунед:

$$a) \int_{-1}^1 \frac{dx}{x^2 + 2x + 5}; \quad б) \int_1^2 \frac{4x + 1}{2x^2 + x - 2} dx; \quad в) \int_{-1}^2 \frac{x - 5}{x^2 - 2x - 15} dx;$$

$$\begin{aligned}
 & \text{з)} \int_{-2}^0 \frac{dx}{4x^2 + 20x + 25}; \quad \text{д)} \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{4x^2 - 4x + 1}}; \quad \text{е)} \int_3^4 \sqrt{\frac{2x^2 - 3x - 9}{2x + 3}} dx; \\
 & \text{ё)} \int_0^4 \sqrt{\frac{4x-1}{8x^2 + 2x - 1}} dx; \quad \text{ж)} \int_{-2}^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 6x + 9}}; \quad \text{з)} \int_1^2 \frac{6x+1}{\sqrt{3x^2 + x - 4}} dx;
 \end{aligned}$$

130. Масоҳати шаклҳои бо хатҳои додашуда маҳдудро ҳисоб кунед:

a)  $y = x^2 + 2; y = 0; x = 1; x = 3$     б)  $y = x^2; y = 2x + 3$

в)  $y = \frac{1}{x}; y = 0; x = 1; x = e;$     з)  $y = x^2 + 2x; y = 2x + 4$

д)  $y = \sin x; y = 0; x = 0; x = \frac{\pi}{2}$     е)  $y = \cos x; y = 0; x = 0; x = \frac{3\pi}{4}$

ё)  $y = \sin x + 1; y = 0; x = 0; x = \frac{\pi}{2}$     ж)  $y = \ln x; y = 0; x = e; x = 1$

з)  $y = \sqrt{1-x^2}; y = 0; x = 0; x = 1$     у)  $y = 8x - x^2; y = x^2 - x;$

к)  $y = \sqrt{8-x^2}; y = x;$     л)  $y = x^2 - 6x + 10; y = 6x - x^2; x = -1$

131. Дарозии қамони хатҳои қачи додашуда ёфта шавад:

a)  $y = 2\sqrt{x}$  аз  $x = 0$  то  $x = 1;$

б)  $y = \ln x$  аз  $x = \sqrt{8}$  то  $x = \sqrt{15};$

в)  $y = \sqrt{(x+1)^3}$  аз  $x = -1$  то  $x = 4;$

з)  $y = \ln(1-x^2)$  аз  $x = 0$  то  $x = \frac{1}{2};$

д)  $y = 2 - e^x$  аз  $x = \frac{1}{2} \ln 3$  то  $x = \frac{1}{2} \ln 8;$

е)  $y = \ln \frac{7}{x}$  аз  $x = \sqrt{8}$  то  $x = \sqrt{15};$

132. Ҳаҷми ҷисмери ёбед, ки ҳангоми дар атрофии тири  $Ox$  ҷарҳ задани шакли бо хатҳои додашуда маҳдуд, ҳосил шудааст:

$$a) y = 1 + 2x; \quad x = 0; \quad x = 2; \quad б) y = \sqrt{2x-3}; \quad x = 2; \quad x = 3;$$

$$в) y = x^2 - x, \quad x = 1, \quad x = 2; \quad г) y = 1 + \ln x, \quad x = 1, \quad x = e;$$

$$д) y = \sin x, \quad x = 0, \quad x = \pi; \quad е) y = 2 \cos x, \quad x = \frac{\pi}{2}, \quad x = \pi;$$

$$ё) y = e^{2x}; \quad x = 0; \quad x = \frac{1}{2}; \quad y = 0 \quad ж) y = \sqrt{x^3 + x + 1}; \quad x = 2; \quad x = 0;$$

$$з) y = \frac{4}{x}; \quad y = 5 - 2x; \quad у) y = 3x^2; \quad y = x;$$

133. Ҳаҷми ҳиссаи ёбед, ки ҳангоми дар атрофи тири  $Oy$  чарх задани шакли бо хатҳои доданшуда маҳдуд, ҳосил шудааст:

$$a) y^2 + x - 4 = 0, \quad x = 0 \quad б) y^2 - 2x = 0, \quad 2x^2 + 2y - 3 = 0.$$

$$в) y = x^2 + 1, \quad y = 5 \quad г) y^2 = 9x, \quad y = 3x.$$

$$д) y = x^2, \quad y = x \quad е) y = \sqrt{x-1}, \quad y = 0, \quad x = 5$$

134. Тақсимои даромад дар мамлақати шартӣ бо функцияи зерини Лоренс муайян карда мешавад:

$$a) y = 0,3x^2 + 0,7x; \quad б) y = 0,6x^2 + 0,4x;$$

$$в) y = 0,2x^2 + 0,8x; \quad г) y = 0,7x^2 + 0,3x;$$

Қадам ҳиссаи даромадро 15% - и аҳолии қамқаромад мегирад? Коэффитсиенти тақсимои нобаробарро ёбед.

135. Ҳати қачи талабот ( $P$ ) ва ҳаҷми мувозинатии мол ( $Q_0$ ) дода шудаанд:

$$a) P = 18 - 2Q^2; \quad Q_0 = 2; \quad б) P = 15(1 + Q^2); \quad Q_0 = 2;$$

$$в) P = 24 - Q^2; \quad Q_0 = 1; \quad г) P = 160\sqrt{Q}; \quad Q_0 = 4;$$

Ҳароҷоти фарзӣ ( $P_0 \cdot Q_0$ ) ва ҳароҷоти изофағӣ ( $CS$ )-и истеъмолқунандагонро ёбед.

136. Ҳати қачи пешниҳод ( $P$ ) ва ҳаҷми мувозинатии мол ( $Q_0$ ) маълум аст:



$$a) P = 7 + 4Q^3; \quad Q_0 = 3 \qquad б) P = 1 + 9Q^2; \quad Q_0 = 4$$

$$в) P = Q^3; \quad Q_0 = 2$$

Фоидаи иловагии истехсолкунанда ёфта шавад.

137. Хати пешниҳод  $P = f(Q) = 5Q + 7$  аст. Пешниҳод ва талабот хангоми  $Q_0 = 3$  будан дар мувозинатанд. Фоидаи

иловагии истехсолкунанда ( $PS$ ) ёфта шавад.

138. Функсияҳои талабот ва пешниҳод дода шудаанд :

$$P = 116 - Q^2 \quad \text{ва} \quad P = \frac{5}{3}Q + 20.$$

Бурди истеъмолкунандагон ( $C_1$ ) ва бурди истехсолкунанда ( $C_2$ ) ёфта шавад, агар мувозинати бозориро муайян кардан имконпазир бошад.

139. Суръати тағйирёбии харочот ва даромад вобаста ба вақт намуни зеринро доранд:

$$C_1(t) = 4 + t \quad \text{ва} \quad R'(t) = 20 - 3t.$$

Қимати баландгарини даромадро, ки истехсолот ба он соҳиб шуда мегаронад, ёбед. Истехсолотро кадом вақт боздоштан бомаврид аст?

140. Афзоиши капитали корхона дар фосилаи вақти додашуда ёфта шавад, агар суръати тағйирёбии инвеститсия

$$a) I(t) = 8 + 3\sqrt{t}, \quad 1 \leq t \leq 4 \qquad б) I(t) = 1 + 4\sqrt[5]{t^4}, \quad 0 \leq t \leq 1$$

бошад.

141. Ҳаҷми маҳсулоти дар 5 сол истехсолшударо ёбед, агар функсияи Кобба - Дуглас бо формулаи  $q(t) = (1 + 3t)e^{2t}$  дода шуда бошад.

142. Интегралҳои зеринро ба наздикшавӣ тадқиқ кунед:

$$a) \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x};$$

$$б) \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2};$$

$$в) \int_0^{+\infty} \cos x dx;$$

$$з) \int_{-\infty}^0 e^x dx.$$

$$д) \int_0^{+\infty} e^x dx;$$

$$е) \int_0^{+\infty} \frac{dx}{(x+2)^2};$$

$$\begin{array}{lll}
 \text{ё)} \int_0^{+\infty} \frac{dx}{x \ln x}; & \text{ж)} \int_e^{+\infty} \frac{dx}{x \ln^2 x}; & \text{з)} \int_{-\infty}^0 \frac{1}{4+x^2} dx; \\
 \text{и)} \int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}; & \text{к)} \int_0^1 \frac{dx}{x^3 \sqrt{x^2}}; & \text{л)} \int_{-1}^0 \frac{dx}{x^4}; \\
 \text{м)} \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}; & \text{н)} \int_{-1}^0 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}; & \text{о)} \int_{-1}^1 \frac{dx}{(1+x)^4}; & \text{п)} \int_0^1 \frac{dx}{1-x^3};
 \end{array}$$

**Боби 9. Функцияҳои бисёртағйирёбанда.**

143. Қимати функцияҳоро дар нуктаи додашуда ёбед:

$$a) z = \ln \frac{x^2 - 2xy + y^2 + 1}{2x^2 + y^2 - 2}, \quad M(1;1)$$

$$б) z = (x-y)e^{3x^2+2y-7}, \quad M(2;1)$$

$$в) z = \sqrt{x^2 + 2xy - 3y^2 + 4}, \quad M(-3;-1)$$

$$з) z = \ln \frac{\sqrt{3x^2 - 2y + 1}}{2x + 7y - 1}, \quad M(1;0)$$

144. Кадом аз ин нуктаҳо  $M_1(2;0), M_2(-1;1), M_3(-3;3), M_4(-7;5)$

нуктаи каниши функцияи  $z = \frac{\sqrt{4x^2 + 7x - 5y^2 - y}}{3x^2 - 2y^2 - 1}$  мебошад?

145. Дар кадом аз ин нуктаҳо  $M_1(-1;1), M_2(-1;-1), M_3(1;1), M_4(1;-1)$

функцияи  $z = \frac{x^2 + y^2}{x^2 - 2xy + y^2}$  бифосила мебошад?

146. Соҳаи муайянии функцияҳо ёфта шавад:

$$a) z = -3x^2 - 4y^2 + x + 5y \quad б) z = \frac{x+y-1}{x^2+y^2}$$

$$в) z = \frac{4x+1}{x^2-y^2}$$

$$з) z = \sqrt{x^2+y^2}$$

$$д) z = \sqrt{3xy}$$

$$е) z = \frac{1}{2} \ln(x+y)$$

$$ё) z = \frac{1}{\sqrt{9-x^2-y^2}}$$

$$ж) z = \frac{1}{(x-1)^2} + \frac{1}{(y-1)^2}$$

$$з) z = \arcsin(x+y)$$

$$и) z = \arccos(x^2+y^2)$$

$$к) z = \ln \frac{x}{y}$$

$$л) z = \ln x \cdot \ln y$$

$$м) z = \frac{1}{\sqrt{-x}} + \frac{1}{\sqrt{y}} - \ln(1+x^2+y^2)$$

147. Лимити функцияҳоро ёбед:

$$а) \lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 1}} (4x^2 + 2y^2 - 3x + 5y - 6) \quad б) \lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 1}} (2x^2 + y^2 - 1)$$

$$в) \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$$

$$з) \lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 1}} \sqrt{4x^2 - 2y^2 + x + y + 5}$$

148. Ҳосилаҳои хусусии тартиби якуми функцияҳоро дар нуқтаи додашуда ёбед:

$$а) z = 2x^3 - 3y^3 + xy + 4x - y + 10, M(-1;0)$$

$$б) z = x\sqrt{y} + y\sqrt{x}, M(1;4)$$

$$в) z = \sqrt{5x^2 - y^2 - 2}, M(2;-3)$$

$$з) z = \ln(x^3 + y^3 + 2), M(1;1)$$

$$д) z = e^{3x^2 + xy - y^2}, M(-2;2)$$

$$е) z = \frac{3x+2y}{x+y}, M(0;1)$$

$$ё) z = \sin(x+2y), M\left(\pi; \frac{\pi}{2}\right)$$

$$ж) z = \frac{1}{2} \cos^2(x-y), M\left(\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{6}\right)$$

$$з) z = y^2 \sin x + x^2 y, M\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$$

$$и) z = (1+xy)^3, M(-2;3)$$

$$к) z = x^4 \operatorname{tgy} - x^3, M(1;0)$$

$$л) z = \frac{1}{2} \operatorname{arctg}(x+y), M(1;0)$$

149. Дифференциали пурраи функцияҳо дар нуктаи долашуда ёфта шавад, агар  $dx$  ва  $dy$  муайян бошанд:

а)  $z = 5x^2 + y^2 + xy - 4x + y$ ,  $M(1;2)$ ,  $dx = 0,3$ ;  $dy = -0,5$

б)  $z = x^2 + 4y^2 - 3x + 2y + 1$ ,  $M(3;-2)$ ,  $dx = -0,2$ ;  $dy = 0,2$

в)  $z = \frac{3x + 2y}{x - y}$ ,  $M(2;1)$ ,  $dx = 0,7$ ;  $dy = 0,4$

г)  $z = \frac{1 + xy}{1 + (xy)^2}$ ,  $M(0;-1)$ ,  $dx = -0,8$ ;  $dy = 0,3$

д)  $z = \sqrt{2x^2 + xy + y^2}$ ,  $M(1;1)$ ,  $dx = 0,4$ ;  $dy = -0,4$

е)  $z = e^{4x^3 - xy + y^3}$ ,  $M(1;3)$ ,  $dx = 0,2$ ;  $dy = -0,3$

150. Агар  $x = t$  ва  $y = t^2$  бошад,  $\frac{dz}{dt}$ -ро барои функцияи

$z = x^2 - x + y - y^2$  ёбед.

151. Агар  $x = t^3$  ва  $y = \frac{1}{t}$  бошад,  $\frac{dz}{dt}$ -ро барои функцияи

$z = \sqrt{x^2 + y^2}$  ёбед.

152. Хосилаҳои хусусии функцияи  $z = \frac{x^2}{y}$ -ро нисбат ба

тағйирёбандаҳои  $u$  ва  $v$  ёбед, агар  $x = u - 2v$  ва  $y = 2u + v$  бошад.

153. Хосилаҳои хусусии функцияи  $z = xy^2$ -ро нисбат ба

тағйирёбандаҳои  $u$  ва  $v$  ёбед, агар  $x = 3u + v$  ва  $y = u - 2v$  бошад.

154. Хосилаҳои хусусии тартиби дуҷуми функцияҳоро ёбед:

а)  $z = x^3 + 2x^2y - xy^2 + 3y^3 + 50$     б)  $z = \frac{1}{4}x^4 - x^3y^2 + 2x^2y + \frac{1}{2}y^4 - 1$

в)  $z = e^x \ln y$

г)  $z = x \arctg y + y \arctg x$

д)  $z = \ln(xy) + e^{xy}$

е)  $z = \sin(x + 2y)$

$$\text{ё)} z = \cos^2(2x - y)$$

$$\text{жс)} z = 2\sqrt{x^2 - 3xy + y^2}$$

155. Ҳосилаи функсияи  $z = x^2 + xy - 2y - 1$  дар нуқтаи  $M(1;2)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати тире  $Ox$  кунчи  $60^\circ$ -ро ташкил медиҳад, ёфта шавад.

156. Ҳосилаи функсияи  $z = \sqrt{2x + y + 4}$  дар нуқтаи  $M(2;1)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати тире  $Ox$  кунчи  $45^\circ$ -ро ташкил медиҳад, ёфта шавад.

157. Ҳосилаи функсияи  $z = \ln(x^2 + y^2)$  дар нуқтаи  $M(1;1)$  ба самти тире, ки бо равиши мусбати тире  $Ox$  кунчи  $30^\circ$ -ро ташкил медиҳад, ёфта шавад.

158. Экстремуми функсияҳоро ёбед:

a)  $z = x^2 + 2y^2 - 2xy + x + y - 1$ ;

б)  $z = -3x^2 - y^2 + 2xy + 4x - 6y + 2$ ;

в)  $z = 4x^2 + y^2 - 2xy + x - 7y - 0,75$ ;

з)  $z = x^2y - xy^2 + xy + 10$ ;

д)  $z = x^4 + y^4$ ;

е)  $z = x^3 + y^3 - 3xy$ ;

159. Экстремуми функсияи  $z = x^2 + y^2 + xy - 3$  ҳангоми  $x + y - 2 = 0$  будан ёфта шавад.

160. Экстремуми функсияи  $z = xy$  ҳангоми  $x^2 + y^2 = 9$  будан ёфта шавад.

161. Меъёри ивазшавии ҳудудии  $x$  ва  $y$ -ро барои функсияи фоиданокии  $u(x; y) = \ln x + \ln y$  дар нуқтаҳои зерин ёфта шавад:

a) (2;5)    б) (6;2)    в) (4;9)    з) (1;3)    д) (3;1,5)

162. Коэффитсиентҳои чандирии функсияи  $z = 2x^{3y}$  нисбат ба  $x$  ва  $y$  дар нуқтаҳои зерин ёфта шавад:

a) (1;3)    б) (2;2)    в) (3;1)    з) (4;5)    д) (2;3)

163. Корхона ду намуди мол мувофиқан бо миқдори  $x$  ва  $y$  истехсол мекунад, ки нархи онҳо  $P_1 = 4$  ва  $P_2 = 6$  мебошанд. Агар функцияи хароҷот  $C = x^2 + 2y^2$  бошад, максимуми локалии функцияи фоида ро ёбед.

**Боби 10. Қаторҳои ададӣ ва функционалӣ**

164. Аъзои умумии қаторҳоро ёбед:

- а)  $\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 5} + \frac{1}{3 \cdot 8} + \frac{1}{4 \cdot 11} + \dots$       б)  $\frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \frac{1}{6 \cdot 7} + \dots$   
 в)  $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} + \frac{3}{7} + \frac{4}{9} + \dots$       з)  $1 + \frac{2^2}{2!} + \frac{3^2}{3!} + \frac{4^2}{4!} + \frac{5^2}{5!} + \dots$   
 д)  $\frac{1}{11} + \frac{1}{101} + \frac{1}{1001} + \frac{1}{10001} + \dots$       е)  $\frac{2}{3!} + \frac{4}{5!} + \frac{8}{7!} + \frac{16}{9!} + \dots$   
 ё)  $1 - \frac{3}{4} + \frac{9}{27} - \frac{27}{256} + \dots$       ж)  $-\frac{1}{2} + \frac{8}{5} - \frac{27}{10} + \frac{64}{17} + \dots$

165. Суммаи қаторҳоро ёбед:

- а)  $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots$       б)  $\frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \frac{4}{7} + \frac{5}{9} + \dots$   
 в)  $\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \frac{1}{10 \cdot 13} + \dots$       з)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+n^2}$   
 д)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(3n+1)(n^2+1)}$       е)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n^2-1}$

166. Наздикшавии қаторҳо тадқиқ карда шаванд:

- а)  $\frac{1}{4} + \frac{2}{7} + \frac{3}{10} + \frac{4}{13} + \dots$       б)  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$   
 в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{1+n^2}$       з)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2n+1}$   
 д)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+2}{50n^2+n}$       е)  $\frac{1}{4} + \frac{4}{19} + \frac{9}{44} + \dots$

$$\text{ё)} \left(1 + \frac{1}{1}\right)^1 + \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(1 + \frac{1}{3}\right)^3 + \dots \text{ж)} \frac{3}{8} + \frac{8}{27} + \frac{15}{64} + \dots$$

167. Наздикшавии қаторҳо бо ёрии нишокаи Даламбер тадқиқ карда шавад:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} 2^{1-n} \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 3^n} \quad в) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{5^n}$$

$$z) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{3}\right)^n \cdot \frac{1}{4n-1} \quad д) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot n^2}{2n-1} \quad е) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)!}$$

$$\text{ё)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{2n} \cdot n^n}{n!} \quad \text{ж)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{300n}$$

168. Наздикшавии қаторҳоро бо ёрии аломати Коши тадқиқ кунед:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2 + n + 1}{n^2 + 3n + 2}\right)^n \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n + 5}{5n + 1}\right)^n \quad в) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10}{\lg^n(n+10)}$$

$$z) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^3 + n - 1}{n^3 + 1}\right)^n \quad д) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{(n+1)(n+2)}\right)^n \quad е) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{n^2 + 1}\right)^n$$

169. Наздикшавии қаторҳо бо ёрии нишокаи муқоисавии қаторҳо тадқиқ карда шавад:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\frac{2}{3}}} \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^5} \quad в) \sum_{n=1}^{\infty} n^{\frac{13}{10}} \quad z) \sum_{n=1}^{\infty} n^{\frac{6}{7}}$$

$$д) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\ln n} \quad е) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(n+1)} \quad \text{ё)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 \cdot 2^n} \quad \text{ж)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3 \cdot 5^n}$$

170. Наздикшавии қаторҳоро бо ёрии нишокаи интегралҳои Коши - Маклорен тадқиқ кунед:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n+1} \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} n^{\frac{1}{10}} \quad в) \sum_{n=1}^{\infty} n^{-1.7} \quad z) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+1}}$$



171. Наздикшавии қаторҳоро бо ёрии аломати Лейбнитс тадқиқ кунед:

$$\begin{aligned}
 & \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n^2}{1+n^3} \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{1+2n} \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{3n-1} \\
 & \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{3+10^n}{10^n} \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot n \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{1+2n^2}
 \end{aligned}$$

172. Интервали наздикшавии қаторҳои функционалиро муайян кунед:

$$\begin{aligned}
 & \text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx^n}{2n!} \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 x^n}{n!} \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)x^n}{2^n} \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \cdot x^n \\
 & \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{\sqrt{n}} \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{5^n} \quad \text{ё) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{x}{n}\right)^n \quad \text{ж) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{(n+3)!}
 \end{aligned}$$

173. Наздикшавии қатори функционалиро дар нуқтаи  $x = 1$  тадқиқ кунед:

$$\frac{3-x}{x+2} + \frac{1}{2} \left(\frac{3-x}{x+2}\right)^2 + \frac{1}{3} \left(\frac{4-x}{x+2}\right)^3 + \dots + \frac{1}{n} \left(\frac{3-x}{x+2}\right)^n + \dots$$

174. Наздикшавии қатори функционалиро дар нуқтаи  $x = 0$  тадқиқ кунед:

$$\frac{5x+2}{x^2+3x+4} + \left(\frac{5x+2}{x^2+3x+4}\right)^2 + \dots + \left(\frac{5x+2}{x^2+3x+4}\right)^n + \dots$$

175. Наздикшавии қатори функционалиро дар нуқтаи  $x = 2$  тадқиқ кунед:

$$\frac{1!}{1} (x^2 + 2x - 1) + \frac{2!}{2} (x^2 + 2x - 1)^2 + \dots + \frac{n!}{n} (x^2 + 2x - 1)^n + \dots$$

176. Наздикшавии қатори функционалиро тадқиқ кунед:

$$\frac{1}{2} (2x-1) + \frac{1}{2^2} (2x-1)^2 + \dots + \frac{1}{2^n} (2x-1)^n + \dots$$

177. Наздикшавии қатори функционалиро тадқиқ кунед:

$$\frac{1}{1 \cdot 3} (2x+1) + \frac{1}{2 \cdot 3^2} (2x+1)^2 + \dots + \frac{1}{n \cdot 3^n} (2x+1)^n + \dots$$

178. Наздикшавии қатори функционалиро тадқиқ кунед:

$$(x-9) + \frac{1}{2^2} (x-9)^2 + \dots + \frac{1}{n^2} (x-9)^n + \dots$$

179. Наздикшавии қатори функционалиро тадқиқ кунед:

$$(x+1) + \frac{1}{\sqrt{2}} (x+1)^2 + \dots + \frac{1}{\sqrt{n}} (x+1)^n + \dots$$

180. Бо ёрии қатори Маклорен қимати тақрибии бузургҳои долашударо бо саҳеҳии 0,0001 ҳисоб кунед:

а)  $\sqrt{38}$     б)  $\sqrt[3]{90}$     в)  $\sqrt[4]{120}$     г)  $\sqrt[5]{1,6}$     д)  $\ln 1,1$   
 е)  $\ln 2$     ё)  $e^{0,4}$     ж)  $e^{-0,4}$     з)  $\sin 5^\circ$     и)  $\cos 40^\circ$

### Боби 11. Муодилаҳои дифференсиали

181. Ҳалли умумии муодилаҳои дифференсиалии тартиби якумро ёбед:

а)  $x^2 dy + y^2 dx = 0$     б)  $(1-y)dx + (1+x)dy = 0$   
 в)  $x(y-1)dx + \frac{1}{2}(1+x^2)dy = 0$     г)  $\sin^2 x dy - \cos^2 y dx = 0$   
 д)  $2xy' + e^y = 0$     е)  $(2x-1)ydy - (1+y^2)dx = 0$   
 ё)  $y'(1+x^2) - 1 = 0$     ж)  $y'(y+yx^2) - 1 = 0$   
 з)  $\sqrt{x+2y} dy - dx = 0$     и)  $yy' - \cos 2x = 0$   
 к)  $(\cos x \cos^2 y - \cos x)y' = \operatorname{tg} x$     л)  $y' = xe^{2x}$

182. Муодилаҳои дифференсиалии якҷинсаи тартиби якумро ҳал кунед:

а)  $xyy' = 2x^2 + y^2$     б)  $x dy - (x+y)dx = 0$   
 в)  $xydy - (x^2 + y^2)dx = 0$     г)  $xy' - \sqrt{xy} - y = 0$   
 д)  $x^2 y' = 2y^2 + 2xy + x^2$     е)  $x^3 dy - (x^2 y + y^3)dx = 0$

183. Муодилаҳои хаттии дифференсиалро ҳал кунед:

$$a) y' - xy = x$$

$$б) y' - xy = y$$

$$в) \frac{1}{2} xy' + y = x$$

$$г) xy' + y = \ln x$$

$$д) y' + y \cos x = \frac{\sin 2x}{e^{\sin x}}$$

$$е) y' - xy = e^{\frac{x^2}{2}} \cos x$$

$$ё) y' - \frac{y}{\cos^2 x} = e^{\lg x} \cdot \operatorname{ctgx}$$

$$ж) y' + x \sin(xy) = e^{x \cos x}$$

$$з) y' + y \operatorname{ctgx} = \frac{1}{\sin x}$$

184. Ҳалли хусусии муодилаҳои дифференсиалиро ёбед, агар шартҳои аввалин додашударо қаноат намояд:

$$a) xdy - ydx = 0, \quad y(2) = 1$$

$$б) (1 + x^2) y dy - (1 + y^2) x dx = 0, \quad y(0) = 2$$

$$в) (x^3 + 2x^2 - 1) y' = 3x^2 + 4, \quad y(1) = \ln 2$$

$$г) \frac{1 + x^2}{1 + y^2} \cdot y' - 1 = 0, \quad y\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0$$

$$д) xy' = x + y, \quad y(1) = 0$$

$$е) x^2(y' - 1) = y^2 + 3xy, \quad y(e) = e$$

$$ё) \ln y dy - xy dx = 0, \quad y(0) = e$$

$$ж) y' = \frac{x - xy}{xy + 2x}, \quad y(1) = 1$$

$$з) dy - (e^{x+y} + e^{x-y}) dx = 0, \quad y(0) = 0$$

$$у) y' \cos^2 x + y = \operatorname{tg} x, \quad y(0) = 0$$

$$к) y' - \frac{2}{x} y = x^2 e^x, \quad y(0) = 1$$

$$л) y' - y \sin x = \sin x \cdot \cos x, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2$$

185. Муодилаи хати қачи аз нуқтаи  $M(2;1)$  гузарандаро

тартиб диҳед, агар маълум бошад, ки агар коэффитсиенти кунҷии расанда ба ҳар як нуқтаи он ба  $3x - 5$  баробар мебошад.

186. Муодилаи хати қачи аз нуқтаи  $M(2; e^5)$  гузарандаро тартиб диҳед, агар маълум бошад, ки агар коэффитсиенти кунҷии расанда ба ҳар як нуқтаи он ба  $(x + 1)u$  баробар мебошад.

187. Муодилаи хати қачи аз нуқтаи  $M\left(0; \frac{\pi}{4}\right)$  гузарандаро тартиб диҳед, агар маълум бошад, ки агар коэффитсиенти кунҷии расанда ба ҳар як нуқтаи он ба  $\sin x \cos^2 y$  баробар мебошад.

188. Функцияҳои талабот ва пешниҳод ба ягон мол намуди зеринро доранд:

$$y = 12 + 2P + \frac{dP}{dt}, \quad x = 10 + 5P + 2\frac{dP}{dt}$$

Вобастагии нархи мувозинатӣ ( $P$ )-ро аз вақт ( $t$ ) муайян кунед, агар дар лаҳзаи ибтидоии вақт  $t = 0$  ва  $P = 4$  бошад. Устувории нархи мувозинатро тадқиқ кунед.

189. Функцияҳои талабот ва пешниҳод ба ягон мол намуди зеринро доранд:

$$y = 20 - 2P + 5\frac{dP}{dt}, \quad x = 40 + 5P + 3\frac{dP}{dt}$$

Вобастагии нархи мувозинатӣ ( $P$ )-ро аз вақт ( $t$ ) муайян кунед, агар дар лаҳзаи ибтидоии вақт  $t = 0$  ва  $P = 8$  бошад.

190. Барои қимати ихтиёрии нарх коэффитсиенти чандирӣ  $E = 0,8$  аст. Функцияи талабот  $y(P)$ -ро муайян кунед, агар маълум бошад, ки  $y(1) = 3$  аст.

191. Барои қимати ихтиёрии нарх коэффитсиенти чандирӣ  $E = -2$  аст. Функцияи талабот  $y(P)$ -ро муайян кунед, агар маълум бошад, ки  $y(2) = \frac{1}{2}$  аст.

192. Маблағи 2400 сомонӣ ба бонк бо фоизи мураккаби

$P = 0,1$  гузошта шуд. Афзоиши маблағ бо баробарии

$$\frac{du}{dt} = P \cdot u(t)$$

суръат мегирад, ки дар ин чо  $u(t)$  миқдори маблағ дар ягон муддати вақт ва  $P$  фоизи мураккаб аст. Баъд аз 10 сол ин маблағ чӣ қадар мешавад?

193. Маблағи 16000 сомонӣ ба бонк бо фоизи мураккаби

$P = 0,06$  гузошта шуд. Афзоиши маблағ бо баробарии

$$\frac{du}{dt} = P \cdot u(t)$$

суръат мегирад, ки дар ин чо  $u(t)$  миқдори маблағ дар ягон муддати вақт ва  $P$  фоизи мураккаб аст. Баъд аз 5 сол ин маблағ чӣ қадар мешавад?

194. Ҳалли умумии муодилаҳои дифференсиалии тартиби дуюмро ёбед:

$$a) y'' = 4 \sin 2x \quad б) y'' = 4 + 3x \quad в) y'' - \frac{1}{2} e^x = 0$$

$$г) \frac{d^2 y}{dx^2} = 2x^2 + x + 1 \quad д) \frac{d^2 y}{dx^2} = \sin(2x+1) \quad е) y'' = \sqrt{2x+1}$$

$$ё) \frac{d^2 y}{dx^2} = 2 \sin^2 x \quad ж) x^3 y'' = 1 \quad з) y'' = \cos 2x + \sin x$$

$$и) \frac{d^2 y}{2dx^2} = \ln x \quad к) y'' = \cos(x-2) \quad л) y'' = \frac{2}{\cos^2 x}$$

195. Ҳалли хусусии муодилаи дифференсиалиро ёбед:

$$a) y'' = 2x - 1, \quad y'(1) = 0, \quad y(1) = 1;$$

$$б) \frac{d^2 y}{dx^2} = 2 - x, \quad y'(0) = 2, \quad y(0) = -1;$$

$$в) y'' = x^2 + 1, \quad y'(1) = 1, \quad y(1) = 0;$$

$$г) y'' = x^3 - x + 1, \quad y'(0) = 1, \quad y(0) = 2;$$

$$д) \frac{d^2 y}{2dx^2} = \frac{1}{\sin^2 x}, \quad y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0;$$

$$е) \frac{d^2 y}{2dx^2} = \sqrt{x-1}, \quad y'(1) = 0, \quad y(1) = 1;$$

196. Ҳалли умумии муодилаҳои дифференсиалии тартиби дуум бо коэффитсиентҳои домиро ёбед :

$$а) y'' + y' - 2y = 0 \qquad б) y'' + 6y' - 7y = 0$$

$$в) y'' + 4y' + 4y = 0 \qquad г) y'' - 5y' = 0$$

$$д) y'' + y' = 0 \qquad е) y'' - 9y = 0$$

$$ё) y'' - 25y = 0 \qquad ж) y'' + 2y' + 2y = 0$$

$$з) y'' - 4y' + 5y = 0$$

197. Ҳалли хусусии муодилаҳои дифференсиалии тартиби дуум бо коэффитсиентҳои домиро ёбед:

$$а) y'' - 7y' + 10y = 0, \quad y'(0) = 3, \quad y(0) = 0;$$

$$б) y'' + 11y' + 10y = 0, \quad y'(0) = 9, \quad y(0) = 2;$$

$$в) y'' - 14y' + 49y = 0, \quad y'(0) = 8, \quad y(0) = 1;$$

$$г) y'' + 4y' = 0, \quad y'(0) = -8, \quad y(0) = 2;$$

$$д) y'' - 7y' = 0, \quad y'\left(\frac{1}{7}\right) = 7e, \quad y\left(\frac{1}{7}\right) = e;$$

$$е) y'' - 49y = 0, \quad y'(0) = 7, \quad y(0) = 3;$$

$$ё) y'' - 2y' + 2y = 0, \quad y'(0) = 3, \quad y(0) = 1;$$

$$ж) y'' + 6y' + 9y = 0, \quad y'(0) = 1, \quad y(0) = 2;$$

## Чавобҳо

### Боби 1. Матритсаҳо ва муайянкунандаҳо

$$1(a) \begin{pmatrix} -1 & 8 \\ -2 & -8 \end{pmatrix} \quad 1(b) \cdot \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 8 & 13 \end{pmatrix} \quad 1(c) \cdot \begin{pmatrix} 11 & 14 \\ -3 & -9 \end{pmatrix} \quad 1(d) \cdot 2 \cdot \begin{pmatrix} 2 & 6 & -3 \\ 5 & -8 & 4 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

$$1(d) \cdot \begin{pmatrix} 30 & 30 & 36 \\ -3 & 6 & 69 \\ 24 & 30 & 24 \end{pmatrix} \quad 2(a) \cdot -\sin^2 x \quad 2(b) \cdot 2 \quad 2(v) \cdot 4a \quad 2(r) \cdot 12.$$

$$2(d) \cdot 59 \quad 2(e) \cdot -1. \quad 3(a) \cdot \{-5; 0\} \quad 3(b) \cdot \left\{0; \frac{2}{3}\right\}$$

$$3(v) \cdot x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{4} + k\pi, k \in Z. \quad 3(r) \cdot \{0, 5; 2\}. \quad 3(d) \cdot \{-2\} \quad 4(a) \cdot [2; +\infty)$$

$$4(b) \cdot \left[-\infty; \frac{1}{2}\right] \quad 4(v) \cdot (0; 1) \quad 4(r) \cdot \left[-1; \frac{2}{15}; +\infty\right) \quad 4(d) \cdot (1; +\infty)$$

$$5(a) \cdot \begin{pmatrix} -0,25 & 0,25 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \quad 5(b) \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \quad 5(v) \cdot \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{2}{3} & \frac{1}{6} \\ 1 & \frac{5}{3} & -\frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & \frac{4}{3} & -\frac{1}{6} \end{pmatrix}$$

$$5(r) \cdot \frac{1}{6} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 & -6 \\ -1 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & 3 \end{pmatrix} \quad 6(a) \cdot R = 2. \quad 6(b) \cdot R = 2. \quad 6(v) \cdot R = 2$$

$$6(r) \cdot R = 4 \quad 7(a) \cdot \frac{1}{7} \cdot \begin{pmatrix} 54 & -26 \\ -2 & 23 \end{pmatrix} \quad 7(b) \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$$

$$7(v) \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -2 \end{pmatrix} \quad 7(r) \cdot \frac{1}{3} \cdot \begin{pmatrix} -3 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -1 \\ -35 & 7 & 24 \end{pmatrix}$$



**Боби 2. Системаи муодилаҳои хаттӣ**

- 8(a).  $\{(1;0)\}$  8(б).  $\{(0,5;1)\}$  8(в). *Ҳалли бешумор* 8(г).  $\{\emptyset\}$   
 9(a).  $\{(1;1)\}$  9(б).  $\{(2;-1)\}$  9(в).  $\{\emptyset\}$  9(г). *Ҳалли бешумор*  
 10(a).  $\{(4;-2)\}$  10(б).  $\{(-1;3)\}$  10(в).  $\{\emptyset\}$  10(г).  $\{(1;1;1)\}$   
 10(д).  $\{(2;-1;0)\}$  11(a).  $\{(1;1)\}$  11(б).  $\{(-3;-1)\}$  11(в).  $\{(-1;0)\}$   
 11(г).  $\{(-8;1;1;-4)\}$  11(д).  $\left\{\left(\frac{73}{38}; \frac{71}{38}; \frac{89}{38}\right)\right\}$  11(е).  $\{(1;1;1)\}$  12(a).  $\{(2;-2;-1)\}$   
 12(б).  $\{(3;0;1)\}$  12(в).  $x_1 = 2 - 15x_3, x_2 = 10x_3 + 1; x_3 \in R$ .  
 12(г).  $x_1 = -1,5x_2 + 1,8, x_3 = -1,4$ ; 12(д)  $x_1 = 0,2x_3 + 3,4, x_2 = 0,4x_3 + 0,8$ .  
 13 (a).  $x_1 = x_2 = x_3 = 1$ ; 13 (б). *Ноҳамчоя (ҳал надорад)*.  
 13(в).  $x_2 = 1; x_2 = -1; x_3 = 1; x_4 = 0$ ; 13(г).  $x_1 = 3,5 + 2,5x_4,$   
 $x_2 = -2 - 3x_4, x_3 = -2,5 - 2,5x_4$ . 14(a).  $\{(31;-34;-3)\}$   
 14(б).  $\{(2;-5;-6)\}$ . 14(в).  $\left\{\left(\frac{4}{5}; \frac{3}{5}; \frac{2}{5}; \frac{1}{5}\right)\right\}$ . 14(г).  $\{(2;-1;1;0)\}$ .  
 14(д).  $\{(1;-1;-1;1)\}$ . 14(е).  $x_1 = 0; x_2 = 1; x_3 = 0; x_4 = -1$   
 15 (a).  $\{(1;-2;-5)\}$  15 (б).  $\{(-2;-3;-1)\}$ . 15 (в).  $\{(-6;-2;4)\}$ .  
 15(г).  $\{(5;-2;-2)\}$  16(a).  $X = (14,8; 11,6; -15)$ . 16(б).  $X = \left(-\frac{22}{3}; \frac{20}{3}; -\frac{5}{3}\right)$   
 16(в).  $X = (12;-7;-6)$ . 16(г).  $X = (-7; 10; -5)$ . 17(a).  $Y = (1,1,1)$ .  
 17(б).  $Y = (3, -1, 1)$ . 17(в).  $Y = (5, -7, 1)$ . 17(г).  $Y = (-1, 1, 1)$ .  
 17(д).  $Y_1 = (0; -5,5; -1,5; 1)$ ,  $Y_2 = (1; 5,5; 2,5; 0)$ .  
 17(е).  $Y_1 = \left(-\frac{14}{11}; -\frac{6}{11}; 1; 0\right)$ ,  $Y_2 = \left(-\frac{2}{11}; -\frac{7}{11}; 0; 1\right)$ . 18 (a).  $X = C \left(-\frac{1}{7}; \frac{5}{7}; 1\right)$   
 18 (б).  $X = C(-3; 5; 1)$ . 18 (в).  $X = C(1; 1; 1)$   
 18 (г).  $X = C_1(-5; 4; 1; 0) + C_2(2; -3; 0; 1)$ .

### Боби 3. Геометрияи аналитикӣ

19.  $\frac{2}{3}\sqrt{29}$  воҳ. дарозӣ. 20.  $\sqrt{40}$  воҳ. кв. 21. 23 воҳ. кв. 22. 31,5 воҳ. кв. 23. 18 воҳ. кв. 24(а). (0;3). 24(б).  $(\sqrt{3}; 1)$ . 24(в).  $(\sqrt{3}; \sqrt{3})$ .
- 25(а).  $\rho = 2\sqrt{2}; \varphi = \frac{3\pi}{2}$ . 25(б).  $\rho = 2; \varphi = \frac{\pi}{6}$ . 25(в).  $\rho = 2\sqrt{3}; \varphi = \frac{\pi}{3}$
26.  $B(0;4), D(-1;1)$  27(а).  $(-1;-1)$  27(б).  $(2;1)$  27(в).  $(4;1)$
- 27(г).  $(2;5)$ . 28.  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 2$  29(а).  $45^\circ$ . 29(б).  $90^\circ$ . 29(в).  $0^\circ$ .
- 29(г).  $\arctg \frac{1}{7}$  30.  $y = 3x + 8$  31.  $y = -\frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$  32(а).  $x - 7y - 17 = 0$ .
- 32(б).  $2x - 3y - 1 = 0$ . 32(в).  $2\sqrt{13}$  воҳ. дарозӣ. 32(г).  $y = -7x + 11$
- 32(д).  $\arctg \frac{22}{21}$ . 32(е).  $y = \frac{1}{7}x + \frac{27}{7}$ . 33(а). 1,2 воҳ. дарозӣ.
- 33(б). 4,1 воҳ. дарозӣ. 33(в).  $\frac{5}{\sqrt{10}}$  воҳ. дарозӣ. 33(г).  $\frac{2}{\sqrt{2}}$  воҳ. дарозӣ.
- 34(а).  $\vec{c} = (0,11)$ . 34(б).  $\vec{c} = (34, -38)$ . 34(в). 11 воҳ. дарозӣ.
- 34(г).  $10\sqrt{26}$  воҳ. дарозӣ 35(а). -10. 35(б). -29. 35(в). 0. 35(г). -58.
- 36(а).  $\varphi \approx 73^\circ$ . 36(б).  $\arccos 0,1029 \approx 84^\circ 6'$ . 36(в).  $30^\circ$ .
- 36(г).  $\arccos 0,3162 \approx 71^\circ$ . 37(а). Давраи марказиаш  $M(2, -5)$  ва радиусаи  $R = 2$ . 37(б). Давраи марказиаш  $M(-7, 3)$  ва радиусаи  $R = 3$ . 37(в). Эллипси маркази симметриаи  $O(0;0)$ ,  $a = 4, b = 5$ , нуқтаҳои фокусӣ:  $F_{1,2}(\pm 3; 0)$ , эксцентриситет:  $\varepsilon = 0,75$ , директриссаҳо:  $x = \pm \frac{16}{3}$ .
- 37(г). Эллипси маркази симметриаи  $M(1; -1)$ ,  $a = 5, b = 4$ , нуқтаҳои фокусӣ:  $F_1(-4; -1), F_2(2; -1)$ , эксцентриситет:  $\varepsilon = \frac{3}{5}$ , директриссаҳо:  $x = \pm \frac{25}{3}$ . 37(д). Гиперболаи маркази симметриаи  $O(0;0)$ ,  $a = 4, b = 1$ , нуқтаҳои фокусӣ:  $F_{1,2}(\pm \sqrt{17}; 0)$ .

эксцентриситет:  $\varepsilon = \frac{\sqrt{17}}{4}$ , асимптотаҳо:  $y = \pm \frac{1}{4}x$ .

37(е). Гиперболаи маркази симметрияи  $M(-3;3)$ ,  $a=3, b=2$ ,

нуқтаҳои фокусӣ:  $F_1(-3 - \sqrt{13}; -3)$ ,  $F_2(-3 + \sqrt{13}; -3)$ ,

асимптотаҳо:  $y = \pm \frac{2}{3}x$ . эксцентриситет:  $\varepsilon = \frac{\sqrt{13}}{3}$ , 37(ё).

Параболаи қуллаи  $D(0;-1)$ , параметраи  $p=4$ , тири симметрии:  $y+1=0$ , директрисса:  $x=-2$ , фокуси парабола:  $F(2;0)$ .

38.  $(x-2)^2 + (y+1.5)^2 = 6.25$ . 39.  $\frac{x^2}{32/3} + \frac{y^2}{32/5} = 1$ . 40.  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{8} = 1$ .

41.  $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{36} = 1$ . 42. Параболаи қуллаи  $D(0;-3)$ , тири симметрии:

$y+3=0$ , параметраи  $p=2$ . 43(а).  $\sqrt{11}$ . 43(б).  $\sqrt{42}$ . 43(в). 3.

43(г).  $2\sqrt{6}$ . 44(а).  $r=3$ . 44(б).  $r=5$ . 44(в).  $r=4$ . 45.  $\sqrt{29}$ .

46(а).  $2\sqrt{42}$ . 46(б).  $4\sqrt{2}$ . 46(в).  $\frac{1}{3}\sqrt{734}$ . 46(г). 26,38.

47(а).  $\arccos \frac{2}{3} \approx 48^\circ 12'$ . 47(б).  $\arccos \frac{3}{\sqrt{574}} \approx 82^\circ 48'$ . 47(в).  $\varphi = 90^\circ$ .

48(а).  $\vec{c} = -13\vec{i} - 36\vec{j} + 19\vec{k}$ . 48(б).  $\vec{a} = 15\vec{i} + 12\vec{j} + 14\vec{k}$ .

48(в).  $\vec{c} = -8\vec{i} - 20\vec{j} + 15\vec{k}$ . 49.  $\approx 33,75$  воҳ.кв.ад. 50(а). 1. 50(б). 4.

50(в) - 7. 51.  $\approx 1,47$  воҳ.кубӣ. 52.  $\approx 1,47$  воҳ.кубӣ.

53(а).  $7x - 5y - 2z - 3 = 0$ . 53(б).  $2x + 3y + 4z + 12 = 0$

53(в).  $2x + 6y + 5z - 1 = 0$ . 53(г).  $15x + 5y + 6z - 30 = 0$

54.  $3x - 2y + z + 9 = 0$ . 55.  $\frac{1}{15}x + \frac{1}{3}y - \frac{1}{5}z - 1 = 0$ .

56.  $\frac{4}{9}x - \frac{1}{9}y + \frac{8}{9}z - 1 = 0$ . 57.  $4x + 2y - z - 15 = 0$ . 58. 1.

59.  $\arccos \frac{5}{3\sqrt{6}} \approx 47^\circ 6'$ . 60.  $d = \frac{4}{\sqrt{14}} \approx 1,07$ . 61.  $\frac{x+2}{2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-5}{4}$

$$62. \frac{x-3}{5} = \frac{y+2}{-5} = \frac{z}{-5}. \quad 63. \varphi = \arccos \frac{19}{2\sqrt{105}} \approx 22^\circ. \quad 64. M_0 \left( -\frac{8}{7}; \frac{8}{7}; \frac{3}{7} \right)$$

$$65. \arcsin \frac{56}{63} \approx 62^\circ 42'. \quad 66. 3x - 2y + z - 16 = 0.$$

$$67(a). (x-2)^2 + (y+3)^2 + (z+1)^2 = 4 \text{ (сфера).}$$

$$67(b). \frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} + \frac{z^2}{4} = 1 \text{ (эллипсоид).}$$

$$67(в). \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{1} = 1 \text{ (эллипсоид).}$$

$$67(г). \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{36} - \frac{z^2}{4} = 1 \text{ (гиперboloид).}$$

$$67(д). \frac{(x-1)^2}{2} + \frac{(y-1)^2}{1} + \frac{(z-1)^2}{2} = 1 \text{ (гиперboloид).}$$

$$67(e). \frac{x^2}{3/4} + \frac{y^2}{3/2} = 2z \text{ (параболоид).}$$

$$67(ё). \frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{5} = 2z \text{ (параболоид).}$$

#### Боби 4. Функцияҳои яктагйирёбанда

$$68(a). 2. \quad 68(b). 3. \quad 68(в). 0,5. \quad 68(г). 2. \quad 68(д). \infty. \quad 68(e). \infty.$$

$$68(ё). 0. \quad 68(жс). 0,5. \quad 68(з). e^2. \quad 68(и). e^{\frac{3}{4}}. \quad 68(к). e. \quad 68(л). e^{\frac{1}{2}}.$$

$$69(a). A \cup B = \{-3, -2, -1, 0, 2, 3, 5, 6\}, A \cap B = \{-1, 3\}, A \setminus B = \{-3, 0, 5\}, \\ B \setminus A = \{-2, 2, 6\}. \quad 69(б). C \cup D = \{-6, -3, 0, 1, 2, 4, 5\} \quad C \cap D = \{-6, 0\}, \\ C \setminus D = \{-3, 1, 4\}, \quad D \setminus C = \{2, 5\}.$$

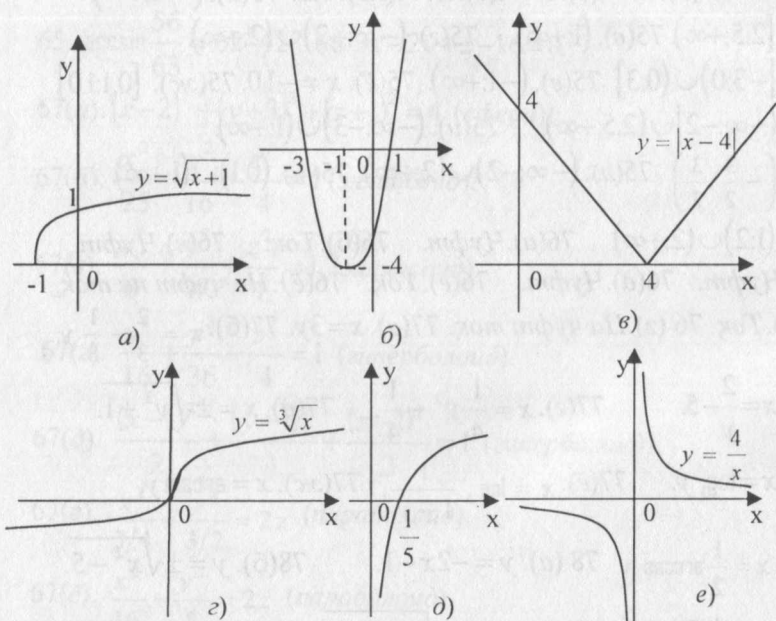
$$70. X \cup Y = [-3; 4] \quad X \cap Y = [-1; 3] \quad X \setminus Y = [-3; -1), \quad Y \setminus X = (3; 4]$$

$$71. M \cup N = (-4; 5), \quad M \cap N = [1; 4], \quad M \setminus N = (-4; 1), \quad N \setminus M = (4; 5).$$

$$72. A \setminus B = [-3; 0), \quad B \setminus A = (5; 7) \quad A \cup B = [-3; 7), \quad A \cap B = [0; 5].$$

- 73(a).  $\emptyset$ . 73(б).  $[-2;3]$ . 74(a).  $-12$ . 74(б).  $-2$ . 74(в).  $1$ .  
 74(г).  $2.5$ . 74(д).  $2$ . 74(е).  $1$ . 74(ё).  $\pi$ . 74(жс).  $0.2$ . 75(a).  $(-\infty;+\infty)$ .  
 75(б).  $[2.5;+\infty)$ . 75(в).  $(1;+\infty)$ . 75(г).  $(-\infty;-2) \cup (2;+\infty)$ .  
 75(д).  $[-3;0] \cup (0;3]$ . 75(е).  $(-1;+\infty)$ . 75(ё).  $x \neq -10$ . 75(жс).  $[0.1;10]$ .  
 75(з).  $(-\infty;-2] \cup (2.5;+\infty)$ . 75(и).  $(-\infty;-3) \cup (1;+\infty)$ .  
 75(к).  $\left(-\frac{3}{2}; \frac{3}{2}\right)$ . 75(л).  $(-\infty;-2) \cup (2;+\infty)$ . 75(м).  $(0;1) \cup (1;+\infty)$ .  
 75(н).  $(1;2) \cup (2;+\infty)$ . 76(a). *Чуфм*. 76(б). *Тоқ*. 76(в). *Чуфм*.  
 76(г). *Чуфм*. 76(д). *Чуфм*. 76(е). *Тоқ*. 76(ё). *На чуфм на тоқ*.  
 76(жс). *Тоқ*. 76(з). *На чуфм тоқ*. 77(a).  $x=3y$ . 77(б).  $x = \frac{2}{3} - \frac{1}{3}y$ .  
 77(в).  $x = \frac{2}{y} - 5$ . 77(г).  $x = \frac{1}{4}y^2 - \frac{1}{4}$ . 77(д).  $x = \pm\sqrt{y^3 + 1}$ .  
 77(е).  $x = \log_3 y$ . 77(ё).  $x = \log_5 \frac{1}{1-y}$ . 77(жс).  $x = \arcsin y$ .  
 77(з).  $x = \frac{1}{2} \arccos y$ . 78(a).  $y = -2x - 1$ . 78(б).  $y = \pm\sqrt{x^2 - 5}$ .  
 78(в).  $y = \frac{\lg 2}{x}$ . 78(г).  $y = \pm\sqrt{4 - \frac{4}{3}x^2}$ . 78(д).  $y = 10 - x$ .  
 78(е).  $y = 10^x - x$ . 78(ё).  $y = \frac{1-x^2}{2x-1}$ . 78(жс).  $y = \ln(1+e^x)$ .  
 78(з).  $y = \pm 2\sqrt{1 - \frac{1}{25}x^2}$ . 79(a). *Расми A(a)*. 79(б). *Расми A(б)*.  
 79(в). *Расми A(в)*. 79(г). *Расми A(г)*. 79(д). *Расми A(д)*.  
 79(е). *Расми A(е)*. 80(a).  $-1$ . 80(б).  $-3$ . 80(в).  $-1.25$ . 80(г).  $-10$ .  
 80(д).  $7$ . 80(е).  $-2$ . 80(ё).  $1$ . 80(жс).  $1$ . 80(з).  $1/3$ . 81(a).  $9$ .  
 81(б).  $2$ . 81(в).  $1$ . 81(г).  $1/3$ . 81(д).  $0$ . 81(е).  $0.75$ . 81(ё).  $0.5$ .  
 81(жс).  $1$ . 81(з).  $1/2$ . 82(a).  $e^{0.2}$ . 82(б).  $e^3$ . 82(в).  $e^{\frac{2}{3}}$ . 82(г).  $e$ .  
 82(д).  $e^6$ . 82(е).  $e^2$ . 83(a).  $x=1$ . 83(б).  $x=\pm 1$ . 83(в).  $x=2a$ .  
 83(г).  $x=-4$ . 83(д).  $x=1$ . 83(е).  $x=\pm 3$ . 84(a).  $x=\pm 2$ .  $y=x$ .

84(б).  $x=2$ .  $y=1$ . 84(в).  $x=-1$ .  $y=0$ . 84(г).  $x=-4$ .  $y=x-4$ .



Рисми А

**Боби 5. Ҳосилаи функсияҳои яқтагирёбанда**

85(а).  $x^4 + 6x^2 - 1 = 0$ . 85(б).  $-2(\ln x + 1)$ . 85(в).  $x^2 - \frac{1}{\sqrt{x}} + e^x$ .

85(г).  $e^x (\cos x - \sin x)$ . 85(д).  $-\frac{7}{(x-3)^2}$ . 85(е).  $\frac{1 - \cos x}{\sin^2 x}$ .

85(ё).  $2x \cdot \arctg x + 1$ . 85(ж).  $(1 + \ln 2) \cdot 2^x \cdot e^x$ . 85(з).  $10^x \left( \ln 10 \ln x + \frac{1}{x \ln 10} \right)$

86.  $\{1\}$ . 87.  $\left\{ \frac{\pi}{4} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\}$ . 88.  $\ln 2$ . 89. 3. 90(а).  $12(3x-2)^3$ .

90(б).  $\frac{x-3}{\sqrt{x^2-5x+7}}$ . 90(в).  $2xe^{x^2-1}$ . 90(г).  $\frac{2x}{x^4+2x^2+2}$ .



$$90(d). \cos(x+1). \quad 90(e). -\cos^2\left(\frac{x}{3}+1\right) \cdot \sin\left(\frac{x}{3}+1\right). \quad 90(\ddot{e}). \frac{2x}{\sqrt{1-x^4}}.$$

$$90(\varkappa c). \frac{2x}{\sqrt{x^2+1} \cdot \cos^2 \sqrt{x^2+1}} \quad 90(3). 2x \cos x^2 + \sin 2x. \quad 91(a). x^x (\ln x + 1).$$

$$91(b). \sqrt[3]{x+1} \left( \frac{1}{x^2+x} - \frac{\ln(x+1)}{x^2} \right). \quad 91(\theta). (\ln x)^x \left( \ln(\ln x) + \frac{1}{\ln x} \right).$$

$$91(z). (\cos x)^{\sin x-1} \cdot \left( \ln(\cos x)^{\cos^2 x} - \sin^2 x \right) \quad 91(d). x^{x^2+1} (\ln^2 x + 1).$$

$$91(e). (\sin x)^x \cdot (\ln \sin x + x \cdot \operatorname{ctgx}). \quad 92(a). \frac{1}{3}. \quad 92(b). -\frac{2x+y}{x+2y}.$$

$$92(\theta). -\frac{2y+e^x}{2x+e^y}. \quad 92(z) - \left( \frac{b}{a} \right)^2 \cdot \frac{x}{y}. \quad 92(d) - \sqrt{\frac{y}{x}}.$$

$$92(e). \frac{\sin y + y \sin x}{\cos x - x \cos y} \quad 93(a). \frac{12t^2+1}{3t-2}. \quad 93(b). 6t^2. \quad 93(\theta). -\frac{1}{2} e^{3t}.$$

$$93(r). t \cdot (\ln t + 1). \quad 93(d). -1. \quad 93(e). \frac{1}{t} \sqrt{t-1}. \quad 94. -4. \quad 95. \frac{1}{2}.$$

$$96(a). y = 7x - 4. \quad 96(b). y = x. \quad 96(\theta). y = 2x + 4. \quad 96(z). y = \ln 3 \cdot x + 1.$$

$$97(a). 30. \quad 97(b). -8 \cos 2x. \quad 97(\theta). \frac{1}{2} e^{\frac{x}{2}} + e^x. \quad 97(z). -2e^x \sin x.$$

$$98. 0. \quad 99. \frac{11e}{100} \quad 100(a). 3dx. \quad 100(b). (x+5)dx. \quad 100(b). \frac{2dx}{x+1}.$$

$$100(z). 12(4x+1)^2 dx \quad 100(d). \frac{e^x dx}{\sqrt{2e^x+1}}. \quad 100(e). a \cos(ax+b) dx$$

$$100(\ddot{e}) - \sin 2x dx. \quad 100(\varkappa c) \frac{2x-5}{x^2-5x+1} dx. \quad 100(3) \frac{2dx}{x^2+4}.$$

$$101(a). (36x^2-2) dx^2 \quad 101(b). \frac{xdx^2}{\sqrt{(1-x^2)^3}} \quad 101(\theta). e^{2x} (x+1) dx^2.$$

$$101(z). -\frac{4dx^2}{\sqrt{(4x+1)^3}}. \quad 101(d). \cos 2x dx^2. \quad 101(e). -\frac{2}{x^2} dx^2$$



$$\begin{aligned}
&102(a). 4.125 \quad 102(б). 3.037. \quad 102(в). 3.167. \quad 102(г). -0.55. \\
&102(д). 0.5736. \quad 103(a). -\frac{1}{4}\ln 3. \quad 103(б). -2. \quad 103(в). 0. \quad 103(г). 1. \\
&103(д). 0. \quad 103(е). 2. \quad 103(ё). \frac{11}{16}. \quad 103(ж). \frac{17}{33}. \quad 103(з). 0. \\
&103(и). -1. \quad 103(к). \frac{1}{4} \quad 103(л). 2. \quad 103(м). 2. \quad 103(н). \infty.
\end{aligned}$$

**Боби 6. Татқиқи функсияи яктағйирёбанда**

$$\begin{aligned}
&104(a). (0;1); \left(-\frac{1}{3}; 0\right). \quad 104(б). \left(0; \frac{1}{2}\right); \left(\frac{1}{2}; 0\right). \quad 104(в). (0;-6); (-3;0); (2;0). \\
&104(г). (0;-4); \left(-\frac{1}{2}; 0\right); (4;0). \quad 104(д). (0;\sqrt{3}); (-1.5;0). \quad 104(е). (0;-1); (1;0) \\
&104(ё). (0;0) \quad 104(ж). (0;е). \quad 104(з). (0;-2.5); (-2.5;0). \\
&104(и). (0;1); \left(-\frac{1}{3}; 0\right). \quad 104(к). \left(0; -\frac{1}{2}\right). \quad 104(л). (0;-2); (-4;0); (4;0) \\
&105(a).  $x = -0.1$ . \quad 105(б).  $x = 0; \pm 1$ . \quad 105(в).  $x = 0; \pm 2$ . \\
&105(г).  $x = 1; 2, 5, 4$  \quad 105(д).  $x = 0^\circ; 90^\circ$  \quad 105(е).  $x = \pm 1$ . \\
&105(ё).  $x = -2; 4$ . \quad 105(ж).  $x = -2; 0$ . \quad 105(з).  $x = 1$ . \\
&105(и).  $x = 1$ .
\end{aligned}$$

<i>Рақами мисол</i>	<i>Фосилаҳои камшиавӣ</i>	<i>Фосилаҳои афзунишавӣ</i>
106(a)	$(-\infty; 2,5)$	$(2,5; +\infty)$
106(б)	$(1; +\infty)$	$(-\infty; 1)$
106(в)	$(-\infty; -1)$	$(4; +\infty)$
106(г)	$(0; 0,5)$	$(0,5; +\infty)$
106(д)	$(-5; 0,5)$	$(-\infty; -5) \cup (0,5; +\infty)$
106(е)	$(-\infty; -2)$	$(-2; +\infty)$
106(ё)	$(-\infty; -1/3)$	$(-1/3; +\infty)$
106(ж)	$(-5; -2) \cup (-2; 1)$	$(-\infty; -5) \cup (1; +\infty)$

$$107(a). y_{\max} = y(-5) = 54 \frac{5}{12}; \quad y_{\min} = y\left(\frac{1}{2}\right) = -1 \frac{1}{24};$$

$$107(б). y_{\max} = y\left(\frac{1}{3}\right) = -\frac{23}{27}; \quad y_{\min} = y(1) = -1; \quad 107(в). y_{\min} = y(0,5) = \ln \frac{15}{4};$$

$$107(г). y_{\min} = y(1) = \sqrt{7}; \quad 107(д). y_{\max} = y(1) = \frac{1}{2}; \quad y_{\min} = y(-1) = -\frac{1}{2};$$

$$107(е). \text{Экстремум надорад. } 108(a). y_{\max} = y(-2) = 8, \quad y_{\min} = y(3) = -12 \frac{5}{6};$$

$$108(б). y_{\min} = y(0) = 1; \quad 108(в). y_{\max} = y(0) = \frac{1}{4}; \quad y_{\min} = y(\pm 1) = 0;$$

$$108(г). y_{\max} = y(e^2) = \frac{4}{e^2}; \quad y_{\min} = y(1) = 0; \quad 108(д). y_{\min} = y(0) = 1;$$

$$108(е). y_{\min} = y(-2) = 2 \frac{1}{3}; \quad y_{\max} = y(-1) = 3 \frac{1}{12}; \quad y_{\min} = y(2) = 8 \frac{1}{3};$$

$$109. y_{\text{калонитарин}} = y(-4) = 1, y_{\text{хурдатарин}} = y(-2) = -11.$$

$$110. y_{\text{калонитарин}} = y(-1) = 2, y_{\text{хурдатарин}} = y(-2) = -1.$$

$$111. y_{\text{калонитарин}} = y(0) = 1, y_{\text{хурдатарин}} = y(\pm 1) = 0,5.$$

### Боби 7. Интегралн номуайян

$$113(a). x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x + C. \quad 113(б). \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 4x + C.$$

$$113(в). \frac{1}{2}x^2 - 4x + C. \quad 113(г). -\frac{1}{\ln 2 \cdot 2^x} + C. \quad 113(д). \frac{1}{2}x^2 - x + C.$$

$$113(e). \frac{1}{2} \left( \frac{2^x}{\ln 2} + x \right) + C. \quad 113(ё). -2\cos x + C. \quad 113(ж). \operatorname{tg} x + C.$$

$$113(з). \frac{2}{3} \sqrt{x^3 + \ln x^2} - e^x + C. \quad 113(и). 3 \arcsin \frac{x}{2} + C. \quad 113(к). \operatorname{arctg} \frac{x}{3} + C.$$

$$113(л). \ln \left| \frac{x-4}{x+4} \right| + C. \quad 113(м). 2\operatorname{tg} x + x + C. \quad 113(н). \operatorname{arctg} x + x + C.$$

$$114(a). \frac{1}{21}(3x-1)^7 + C. \quad 114(б). \ln|x+1| + C. \quad 114(в). -\frac{1}{5} \ln|2-5x| + C.$$

$$114(г). \frac{1}{2} \ln|x^2+3| + C. \quad 114(д). -\ln|\cos x| + C. \quad 114(е). \frac{1}{6} \sqrt{(4x+3)^3} + C.$$

$$114(ё). \frac{1}{3} \sqrt{(x^2-1)^3} + C. \quad 114(ж). \frac{1}{11} (1+e^x)^{11} + C. \quad 114(з). \frac{3}{8} \sqrt[3]{(2e^x-3)^4} + C.$$

$$114(и). -\frac{1}{6} \cos^6 x + C. \quad 114(к). -\frac{1}{3} \cos(3x-5) + C. \quad 114(л). \frac{5x^2}{2\ln 5} + C.$$

$$114(м). \frac{2^{\sin x}}{\ln 2} + C. \quad 114(н). \frac{1}{4} \ln^4 x + C. \quad 115(a). \frac{1}{30} (1+5x)^6 + C.$$

$$115(б). 9^{\cos x} + C. \quad 115(в). e^{\sin x} + C. \quad 115(г). -\frac{1}{2} \cos^4 x + C.$$

$$\begin{aligned}
& 115(\delta). \frac{1}{4} \sin^4 x + C. \quad 115(e). \frac{1}{3} \sqrt{(2x+5)^3} + C \quad 115(\epsilon). -\frac{2}{3} \sqrt{1-3x} + C \\
& 115(\text{ж}). \frac{1}{2} \ln|x^2+2| + C. \quad 115(з). \frac{1}{12} (x^2-1)^6 + C. \\
& 115(и). \frac{1}{54} \sqrt{(6x+1)^3} - \frac{1}{18} \sqrt{6x+1} + C. \quad 115(к). \frac{1}{5} e^{5x-1} + C. \\
& 115(л). \ln|e^x-1| + C \quad 116(a). e^x(x-1) + C. \quad 116(б). \frac{1}{4} x^4 \left( \ln x - \frac{1}{4} \right) + C \\
& 116(в). -x \cos x + \sin x + C. \quad 116(г). \frac{2}{5} e^{2x} \left( \sin x - \frac{1}{2} \cos x \right) + C. \\
& 116(д). \frac{1}{3} x^3 \left( \ln 2x - \frac{1}{3} \right) + C. \quad 116(е). \frac{1}{4} e^{4x} \left( x - \frac{1}{4} \right) + C. \\
& 116(\epsilon). x^2 \sin x + 2x \cos x - 2 \sin x + C. \quad 116(\text{жс}). \frac{1}{3} x \sin 3x + \frac{1}{9} \cos 3x + C. \\
& 116(з). -\frac{1}{5} x^2 \cos 5x + \frac{2}{25} x \sin 5x - \frac{2}{125} \cos 5x + C. \\
& 116(и). x(\ln x - 1) + C. \quad 116(к). \frac{x^2 a^x}{\ln a} - \frac{2xa^x}{\ln^2 a} + \frac{2a^x}{\ln^3 a} + C. \\
& 116(л). \frac{1}{4} e^{2x} (\sin 2x + \cos 2x) + C. \quad 116(м). x \ln(x^2+1) - 2x + 2 \operatorname{arctg} x + C \\
& 116(н). \frac{1}{4} x^2 - \frac{1}{2} x \sin x - \frac{1}{2} \cos x + C. \quad 117(a). -\frac{1}{3(3x+1)} + C. \\
& 117(б). \frac{1}{1-x} + C. \quad 117(в). \frac{1}{2} \ln|x^2-5| + C. \quad 117(г). \ln|2x^2+x-1| + C. \\
& 117(д). 2 \ln|5x^2-4x+3| + C. \quad 117(е). \ln|x^2-2x+1| + \frac{2}{x+1} + C \\
& 117(\epsilon). \frac{1}{2} \ln|2x+1| - \frac{1}{2x+1} + C. \quad 117(\text{жс}). \frac{1}{2} \ln|x^2-3| + C. \\
& 117(з). \operatorname{arctg} \frac{x-1}{2} + C. \quad 117(и). 13 \ln|x-5| + 2x + C.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
117(\kappa). \operatorname{arctg} \frac{x+1}{\sqrt{3}} + C. & \quad 117(\text{II}). \ln|x^2 - x - 2| + C. \\
118(a). 2\sqrt{x} - 2\ln(1 + \sqrt{x}) + C. & \quad 118(\text{б}). -2\sqrt{x} - 6\ln(3 - \sqrt{x}) + C. \\
118(\text{в}). 2\sqrt{x+1} + C. & \quad 118(\text{г}). \sqrt{x^2+3} + C. \quad 118(\text{д}). \frac{1}{3}\sqrt{(x^2+1)^3} - \sqrt{x^2+1} + C \\
118(e). \frac{2}{5}\sqrt{(x^2+2)^5} - \frac{4}{3}\sqrt{(x+2)^3} + C. & \quad 118(\text{ё}). \frac{1}{3}\sqrt{(2x+3)^3} + C. \\
118(\text{ж}). \frac{\sqrt{(x^2-2)^3}}{6x^3} + C. & \quad 118(\text{з}). \ln|x+3| + C. \quad 118(\text{и}). \frac{1}{2}\ln|2x-3| + C. \\
118(\kappa). \ln|x-2+\sqrt{x^2-4x+5}| + C. & \quad 118(\text{л}). \ln|4x+1+\sqrt{16x^2+8x+5}| + C. \\
118(\text{м}). 2\sqrt{x^2-x-4} + C & \quad 118(\text{н}). 2\sqrt{x^2+11x+40} + C. \\
118(\text{o}). 99\ln|x-7| + x^2 + 14x + C. & \quad 118(\text{п}). \frac{1}{8}[2x^2 - 6x + 9\ln|2x+3|] + C. \\
119(a). \frac{1}{2}\ln|8x+4\sqrt{4x^2-x+1}| + C & \quad 119(\text{б}). \ln|2x+1+2\sqrt{x^2+x-1}| + C. \\
119(\text{в}). \ln\left|\frac{\sqrt{x^2+4x+1}+x-1}{\sqrt{x^2+4x+1}-x-1}\right| + C. & \quad 119(\text{г}). \ln|2x-1+2\sqrt{x^2-x-12}| + C. \\
119(\text{д}). \ln|2x+3+2\sqrt{x^2+3x-4}| + C. & \quad 119(\text{е}). 3\ln|x+\sqrt{x^2+6}| + C. \\
119(\text{ё}). -2\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{4-3x-x^2}-2}{x} + C & \quad 119(\text{ж}). \ln\left|\frac{x-1-\sqrt{x^2-3x+2}}{x-1+\sqrt{x^2-3x+2}}\right| + C \\
120(a). \frac{1}{5}\sqrt{(1+x^2)^5} - \frac{1}{3}\sqrt{(1+x^2)^3} + C. & \\
120(\text{б}). \frac{3}{5}x^3\sqrt{x^2} + \frac{12}{13}x^2 \cdot \sqrt[6]{x} + \frac{3}{8}x^2 \cdot \sqrt[3]{x^2} + C. & \\
120(\text{в}). \frac{(2-3x^2)^3\sqrt{2-3x^2}}{63} - \frac{2(2-3x^2)\sqrt{2-3x^2}}{45} + C. &
\end{aligned}$$

$$120(\varepsilon). \frac{1}{2} \left( \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3-x^4}}{x^2} - \frac{\sqrt{3-x^4}}{x^2} \right) + C. \quad 120(d). -\frac{1+2x^2}{x\sqrt{1+x^2}} + C.$$

$$120(e). \frac{1}{10} \ln \frac{(\sqrt[3]{1+x^5}-1)^2}{\sqrt[3]{(1+x^5)^2} + \sqrt[3]{1+x^5} + 1} + \frac{\sqrt{3}}{5} \operatorname{arctg} \frac{2\sqrt[3]{1+x^5}}{\sqrt{3}} + C.$$

$$120(\ddot{e}). \frac{(2x^2-1)\sqrt{1+x^2}}{3x^3} + C. \quad 120(\varkappa c). \frac{3}{(\sqrt[3]{x+1})} + \ln \frac{x}{(\sqrt[3]{x+1})^3} + C.$$

$$120(3). \frac{1}{3} \ln \frac{(\sqrt{1+x^3}-1)^2}{|x^3|} + C. \quad 121(a). \ln |\operatorname{arctg} x| + C.$$

$$121(\delta). 2 \operatorname{arcsin} \frac{x}{2} - \frac{x}{4} \sqrt{4-x^2} \cdot (2-x^2) + C. \quad 121(\theta). \frac{1}{3} \sqrt{9+x^2} + C.$$

$$121(\varepsilon). \frac{x}{4\sqrt{(4+x^2)^3}} + C. \quad 121(d). 2 \operatorname{arcsin} \frac{x}{2} + \frac{x}{2} \sqrt{4-x^2} + C.$$

$$122(a). \frac{1}{2} \ln \left| \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right| + C. \quad 122(\delta). \ln \left| \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} + \frac{x}{2} \right) \right| + C.$$

$$122(\theta). -\cos x + \frac{2}{3} \cos^3 x - \frac{1}{5} \cos^5 x + C. \quad 122(\varepsilon). \frac{3}{8} x + \frac{1}{4} \sin 2x + \frac{1}{32} \sin 4x + C.$$

$$122(d). \frac{1}{4} \operatorname{tg}^4 x - \frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 x - \ln |\cos x| + C. \quad 122(e). \frac{1}{4} \sin 2x - \frac{1}{16} \sin 8x + C.$$

$$122(\ddot{e}). -\frac{1}{16} \cos 8x - \frac{1}{12} \cos 6x + C. \quad 122(\varkappa c). -\frac{1}{2 \sin^2 x} - 2 \ln |\sin x| + \frac{\sin^2 x}{2} + C.$$

$$122(3). -\frac{1}{3 \cos^3 x} - \frac{3}{\cos x} - 3 \cos x + \frac{\cos^3 x}{3} + C.$$

$$123. F(Q) = \frac{1}{3} Q^3 + Q^2 + 3Q + 85. \quad 124. R = 20Q - 0,02Q^2. \quad P = 20 - 0,02Q.$$

$$125. C = 0,8\sqrt{x} - 0,6x + 55.$$

Боби 8. Интегралы муайян

- 126(a). 31. 126(б).  $e$ . 126(в).  $\frac{\pi}{6}$ . 126 (г).  $\frac{28}{3} + \frac{78}{\ln 3} - \ln 16$ .
- 126(д).  $-20$ . 126(е). 6. 126(ё).  $\frac{\pi}{2}$ . 126 (жс).  $\frac{1}{2} \ln \frac{3}{2}$ . 126 (з). 1.
- 126(и). 2. 126(к).  $\frac{\pi}{3}$ . 126(л). 19.5. 126(м). 0.8. 126(н).  $6\frac{2}{3}$ .
- 126(о).  $\frac{\pi}{6}$ . 126(п).  $\frac{\pi}{2}$ . 126(р).  $\frac{\pi}{6}$ . 126(с).  $\frac{\pi - 12\sqrt{3}}{18}$ . 126(м).  $\frac{4\sqrt{3} + 1}{2}$ .
- 126(у).  $e^\pi - 1$ . 126(ф).  $\ln 2 - 1$ . 126(х).  $\ln(\sqrt{5} - 2)$ . 126(у).  $\ln \frac{15 + 4\sqrt{11}}{7}$ .
- 126(и).  $3 \ln \frac{\sqrt{7} + 2}{3}$ . 127(a).  $2(e - 1)$ . 127(б).  $10\frac{1}{8}$ . 127(в).  $6\frac{2}{9}$ .
- 127(г).  $\frac{1}{6}(\sqrt{8} - 1)$ . 127(д).  $\frac{1}{8}$ . 127(е).  $\ln 1.5$ . 127(ё). 1. 127(жс). 3.
- 127(з). 2. 127(и).  $1\frac{1}{3}$ . 127(к). 1. 127(л).  $\ln 3$ . 128(a).  $\frac{1}{2}$ .
- 128(б).  $2e^3 + 1$ . 128(в).  $\frac{\pi^2 - 8}{4}$ . 128(г).  $\pi^2 - 4$ . 128(д).  $\frac{1}{2}\left(e^{\frac{\pi}{2}} + 1\right)$ .
- 128(е).  $\frac{2e^\pi + 1}{5}$ . 128 (ё).  $2e - 1$ . 128(жс). 0. 128(з). 1.
- 128(и).  $\frac{\sqrt{3}\pi - 3\ln 2}{3}$ . 128(к).  $\frac{(3 - 2\sqrt{3})\pi - 6\ln 2}{12}$ .
- 128(л).  $\frac{16}{27}(36\ln^2 2 - 24\ln 2 + 7)$ . 129(a).  $\frac{\pi}{4}$ . 129 (б).  $\ln 8$ . 129(в).  $\ln \frac{5}{2}$ .
- 129(г).  $\frac{2}{5}$ . 129(д).  $\ln \sqrt{3}$ . 129 (е).  $\frac{2}{3}$ . 129(ё). 2. 129(жс).  $2\ln 2$ .
- 129(з).  $2\sqrt{10}$ . 130(a).  $12\frac{2}{3}$  вох.квад. 130(б).  $11\frac{1}{3}$  вох.квад.



$$130(в). 1 \text{ вох. квад.} \quad 130(г). 10 \frac{2}{3} \text{ вох. квад.} \quad 130(д). 1 \text{ вох. квад.}$$

$$130(е). \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ вох. кв.} \quad 130(ё). \frac{3\pi+2}{2} \text{ вох. квад.} \quad 130(жс). 1 \text{ вох. квад.}$$

$$130(з). \frac{\pi}{4} \text{ вох. квад.} \quad 130(и). 30 \frac{3}{8} \text{ вох. квад.} \quad 130(к). \frac{8+\pi}{4} \text{ вох. квад.}$$

$$130(л). 21 \frac{1}{3} \text{ вох. квад.} \quad 131(а). \sqrt{2} + \ln(1 + \sqrt{2}) \text{ вох. дарозӣ.}$$

$$131(б). 1 + \frac{1}{2} \ln \frac{6}{5} \text{ вох. дарозӣ.} \quad 131(в). 16 \frac{1}{9} \text{ вох. дарозӣ.}$$

$$131(г). \frac{\ln 9 - 1}{2} \text{ вох. дарозӣ.} \quad 131(д). 1 + \frac{1}{2} \ln \frac{2}{3} \text{ вох. дарозӣ.}$$

$$131(е). 1 + \frac{1}{2} \ln \frac{6}{5} \text{ вох. дарозӣ.} \quad 132(а). 20 \frac{2}{3} \pi \text{ вох. кубӣ.}$$

$$132(б). 2\pi \text{ вох. кубӣ.} \quad 132(в). 1 \frac{1}{30} \pi \text{ вох. кубӣ.}$$

$$132(г). (2e-1)\pi \text{ вох. кубӣ.} \quad 132(д). \frac{1}{2} \pi^2 \text{ вох. кубӣ.}$$

$$132(е). \pi^2 \text{ вох. кубӣ.} \quad 132(ё). (e^2-1) \frac{\pi}{4} \text{ вох. кубӣ.}$$

$$132(жс). 8\pi \text{ вох. кубӣ.} \quad 132(з). 1 \frac{1}{3} \pi \text{ вох. кубӣ.}$$

$$132(и). \frac{2}{405} \pi \text{ вох. кубӣ.} \quad 133(а). 34 \frac{2}{15} \pi \text{ вох. кубӣ.}$$

$$133(б). 18 \frac{2}{15} \pi \text{ вох. кубӣ.} \quad 133(в). 8\pi \text{ вох. кубӣ.}$$

$$133(г). 0,4\pi \text{ вох. кубӣ.} \quad 133(д). \frac{\pi}{6} \text{ вох. кубӣ.}$$

$$134(а). y(15) = 78, L = 0,1. \quad 134(б). y(15) = 141, L = 0,2$$

$$134(в). y(15) = 57, L = \frac{1}{15}. \quad 134(г). y(15) = 162, L = \frac{7}{30}.$$

- 135(a).  $MS = P_0 Q_0 = 20$   $CS = 10 \frac{2}{3}$ .    135(б).  $MS = 2$ ,  $CS = 2 \frac{2}{3}$ .
- 135(в).  $MS = 23$ ,  $CS = \frac{2}{3}$ .    135(г).  $MS = 320$ ,  $CS = 533 \frac{1}{3}$ .
- 136(a).  $PS = 243$ .    136(б).  $PS = 384$ .    136(в).  $PS = 12$ .
137. 9 воҳ. шартӣ    138. 67,5 воҳ. шартӣ.    139.  $\pi(4) = 32$ ,  $t_{\max} = 4$ .
- 140(a).  $31 \frac{2}{3}$  воҳ. шартӣ.    140(б).  $3 \frac{2}{9}$  воҳ. шартӣ.
141.  $7,25e^{10}$  воҳ. шартӣ    142(a). Дуришаванда.
- 142(б). Наздикишаванда, [1].    142(б). Дуришаванда.
- 142(г). Наздикишаванда, [1].    142(д). Дуришаванда.
- 142(е). Наздикишаванда,  $\left[\frac{1}{24}\right]$     142(ё). Дуришаванда.
- 142(ж).  $\frac{1}{2}$ .    142(з). Наздикишаванда,  $\left[\frac{\pi}{4}\right]$ .
- 142(и). Дуришаванда.    142(к). Дуришаванда.
- 142(л). Дуришаванда    142(м). Наздикишаванда,  $\left[\frac{\pi}{2}\right]$
- 142(н).  $\frac{2\pi}{3}$ .    142(о). Дуришаванда.    142(п). Дуришаванда.

### **Боби 9. Функцияҳои бисёртағйирёбанда**

- 143(a) 1.    143 (b)  $e^7$ .    143 (b) 4.    143(г). 2.    144.  $M(1; -1)$ .
145.  $M_1(-1; 1)$ ,  $M_4(1; -1)$ .    146(a). Тамоми ҳамвории  $xOy$
- 146(б). Тамоми ҳамвории  $xOy$  гайр аз нуқтаи  $O(0; 0)$ .
- 146(б). Тамоми ҳамвории  $xOy$  гайр аз нуқтаҳои хати рости  $y = \pm x$ .
- 146(г) Тамоми ҳамвории  $xOy$     146(д). Квадрантҳои I ва III,  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$  ва  $x \leq 0$ ,  $y \leq 0$ .    146(е). Нимҳамвории  $x + y > 0$ .
- 146(ё). Доираи радиусаш  $R=3$  ва марказаш  $O(0, 0)$ .

146(ж) Тамони ҳамвориш  $xOy$ , гайр аз хатҳои рости  $x=1$  ва

$y=1$ . 146(з) Тасмаи  $-1 \leq x+y \leq 1$  146(и) Доираи  $x^2+y^2 \leq 1$

146(к). Квадрантҳои I ва III,  $x > 0, y > 0$  ва  $x < 0, y < 0$ .

146(л) Квадранти I,  $x > 0, y > 0$ . 146(м) Квадранти II,

$x < 0, y > 0$ . 147(а) 2. 147(б) 8. 147(в) -1. 147(г) 2.

148(а)  $z'_x(-1;0)=10, z'_y(-1;0)=-2$ . 148(б)  $z'_x(1;4)=4, z'_y(1;4)=1,25$

148(в)  $z'_x(2;-3)=3\frac{1}{3}, z'_y(2;-3)=1$ . 148(г)  $z'_x(1;1)=\frac{3}{4}, z'_y(1;1)=\frac{3}{4}$ .

148(д)  $z'_x(-2;2)=-10e^4, z'_y(-2;2)=-6e^4$ . 148(е)  $z'_x(0;1)=1, z'_y(0;1)=0$ .

148(ё)  $z'_x\left(\pi; \frac{\pi}{2}\right)=1, z'_y\left(\pi; \frac{\pi}{2}\right)=2$ . 148(ж)  $z'_x\left(\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{6}\right)=-\frac{\sqrt{3}}{4}$  ..

$z'_y\left(\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{6}\right)=\frac{\sqrt{3}}{4}$  .. 148(з)  $z'_x\left(0; \frac{\pi}{2}\right)=\frac{\pi^2}{4}, z'_y\left(0; \frac{\pi}{2}\right)=0$ .

148(и)  $z'_x(-2;3)=225, z'_y(-2;3)=150$ . 148(к)  $z'_x(1;0)=3; z'_y(1;0)=1$ .

148(л)  $z'_x(1;0)=z'_y(1;0)=0,5$ . 149(а) -0,6. 149(б) -3,4.

149(в) 0,5. 149(г) 0,8. 149(д) 0,2. 149(е)  $1,2e^{34}$ .

150.  $-4t^3+4t-1$ . 151.  $\frac{3t^6+1}{\sqrt{t^8+1}}$ . 152.  $\frac{\partial z}{\partial u} = \frac{2x}{y} \left(1 - \frac{x}{y}\right)$ .

$\frac{\partial z}{\partial v} = -\frac{x}{y} \left(4 + \frac{x}{y}\right)$ . 153.  $\frac{\partial z}{\partial u} = 3y^2 - 2xy, \frac{\partial z}{\partial v} = y^2 - 4xy$ .

154(а).  $z''_{xx} = 6x+4y, z''_{xy} = z''_{yx} = 4x-2y, z''_{yy} = -2x+18y$ .

154(б).  $z''_{xx} = 3x^2 - 6xy^2 + 4y, z''_{xy} = z''_{yx} = -6x^2y + 4x,$

$z''_{yy} = -2x^3 + 6y^2$ . 154(в).  $z''_{xx} = \ln ye^x, z''_{xy} = z''_{yx} = \frac{e^x}{y}$ .

$z''_{yy} = -\frac{e^x}{y}$ . 154(г).  $z''_{xx} = -\frac{2xy}{(1+x^2)^2}, z''_{xy} = z''_{yx} = \frac{1}{1+y^2} + \frac{1}{1+x^2}$ .

$$z''_{yy} = -\frac{2xy}{(1+y^2)^2}, \quad 154(\delta). z''_{xx} = -\frac{1}{x^2} + y^2 e^{xy}, \quad z''_{xy} = z''_{yx} = xy e^{xy},$$

$$z''_{yy} = -\frac{1}{y^2} + x^2 e^{xy}, \quad 154(\epsilon). z''_{xx} = -\sin(x+2y), \quad z''_{xy} = z''_{yx} = -2\sin(x+2y),$$

$$z''_{yy} = -4\sin(x+2y), \quad 154(\ddot{\epsilon}). z''_{xx} = -2\sin(4x-2y), \quad z''_{xy} = z''_{yx} = 4\cos(4x-2y),$$

$$z''_{yy} = -2\cos(4x-2y), \quad 155. \frac{4-7\sqrt{3}}{2}, \quad 156. \frac{\sqrt{2}}{4}, \quad 157. \frac{1+\sqrt{3}}{2}.$$

$$158(a). z_{\min} = z\left(-\frac{3}{2}; -1\right) = -2\frac{1}{4}, \quad 158(\delta). z_{\max} = z\left(-\frac{1}{2}; -\frac{7}{2}\right) = -\frac{23}{2}$$

$$158(\epsilon). z_{\min} = z(1; 4; 5) = -16, \quad 158(\zeta). z_{\min} = z\left(-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}\right) = 9\frac{26}{27}.$$

$$158(\delta). z_{\min} = z(0; 0) = 0, \quad 158(\epsilon). z_{\min} = z(1; 1) = -1, \quad 159. z_{\min} = z(1; 1) = 0,$$

$$160. z_{\min} = z\left(\pm\frac{3}{\sqrt{2}}; \pm\frac{3}{\sqrt{2}}\right) = 4.5.$$

**Боби 10. Қаторҳои ададӣ ва функционали**

$$164(a). \frac{1}{n(3n-1)}, \quad 164(\delta). \frac{1}{(n+1)(n+2)}, \quad 164(\epsilon). \frac{1}{2n+1}.$$

$$164(\zeta). \frac{n^2}{n!}, \quad 164(\delta). \frac{n}{10^n + 1}, \quad 164(\epsilon). \frac{2^n}{(2n+1)!}.$$

$$164(\ddot{\epsilon}). (-1)^{n-1} \cdot \frac{3^{n-1}}{n^n}, \quad 164(\zeta). (-1)^n \cdot \frac{n^3}{1+n^2}, \quad 165(a). 1, \quad 165(\delta). \frac{1}{2}.$$

$$165(\epsilon). \frac{1}{3}, \quad 165(\zeta). 1, \quad 165(\delta). \frac{1}{3}, \quad 165(\epsilon). \frac{1}{2}, \quad 166(a). \text{Дуришаванда.}$$

166(\delta). Наздикишаванда.

166(\delta). Наздикишаванда.

166(\zeta). Дуришаванда.

166(\delta). Дуришаванда.

166(\epsilon). Дуришаванда.

166(\ddot{\epsilon}). Дуришаванда.

166(\zeta). Наздикишаванда.

167(a). Наздикишаванда.

167(\delta). Наздикишаванда.

167(\delta). Наздикишаванда.

167(\zeta). Наздикишаванда.

167(\delta). Дуришаванда.

167(\epsilon). Наздикишаванда.

167(\ddot{\epsilon}). Дуришаванда.

- 167(жс). Дуришаванда. 168(а). Дуришаванда.  
 168(б). Наздикишаванда. 168(в). Наздикишаванда.  
 168(з). Дуришаванда. 168(д). Наздикишаванда.  
 168(е). Наздикишаванда. 169(а). Дуришаванда.  
 169(б). Наздикишаванда. 169(в). Наздикишаванда.  
 169(з). Дуришаванда. 169(д). Дуришаванда.  
 169(е). Наздикишаванда. 169(ё). Наздикишаванда.  
 170(а). Дуришаванда. 170(б). Дуришаванда.  
 170(в). Наздикишаванда. 170(з). Дуришаванда.  
 170(д). Дуришаванда. 171(а). Наздикишаванда.  
 171(б). Наздикишаванда. 171(в). Дуришаванда.  
 171(з). Дуришаванда. 171(д). Дуришаванда.  
 171(е). Наздикишаванда. 172(а).  $(-\infty; +\infty)$ . 172(б).  $(-\infty; +\infty)$ .  
 172(в).  $(-2; 2)$ . 172(з).  $(-1; 1)$ . 172(д).  $(-0,5; 0,5)$ . 172(е).  $(-0,2; 0,2)$ .  
 172(ё).  $(-\infty; +\infty)$ . 172(жс).  $(-\infty; +\infty)$ . 173. Дуришаванда.  
 174. Наздикишаванда. 175. Дуришаванда.  
 176 Наздикишаванда дар  $-0,5 < x < 1,5$ .  
 177. Наздикишаванда дар  $-2 < x < 1$ .  
 178. Наздикишаванда дар  $-8 < x \leq 10$ .  
 179. Наздикишаванда дар  $-2 \leq x \leq 10$ .  
 180(а) 6,1644. 180(б) 4,4810. 180(в) 3,3098. 180(з) 1,1012.  
 180(д) 0,0953. 180(е) 0,6931. 180(ё) 1,4918. 180(жс) 1,3904.  
 180(з) 0,0872. 180(и) 0,7660.

**Боби II. Муодилаҳои дифференциалӣ.**

- 181(а).  $\frac{1}{x} - \frac{1}{y} = C$ . 181(б).  $\frac{y-1}{x+1} = C$ . 181(в).  $(y-1)(x^2+1) = C$ .  
 181(з).  $ctgx + tgy = C$ . 181(д).  $e^{-y} - \frac{1}{2} \ln|x| = C$ . 181(е).  $\frac{1+y^2}{2x-1} = C$ .  
 181(ё).  $y = arctgx + C$ . 181(жс).  $y^2 = arctgx + C$ .  
 181(з).  $y^2 = 2\sqrt{x+2} + C$ . 181(и).  $y^2 = \sin 2x + C$ .  
 181(к).  $\frac{1}{2} \sin 2y - y + \frac{2}{\cos x} = C$ . 181(л).  $y = \frac{1}{2} e^{2x} \left( x - \frac{1}{2} \right) + C$ .

$$182(a). \left(\frac{x}{y}\right)^2 = 4 \ln|x| + C.$$

$$182(b). y = x \ln|x| + C.$$

$$182(\theta). y^2 = 2x^2 \ln|Cx|.$$

$$182(z). y = \frac{1}{4} x \ln^2|Cx|.$$

$$182(d). \arctg \frac{y}{x} = 2 \ln|Cx|.$$

$$182(e). \frac{x^2}{y^2} = -2 \ln|Cx|.$$

$$183(a). y = e^{\frac{x^2}{2}} \cdot C - 1.$$

$$183(b). y = e^{\frac{x^2}{2} + x} \cdot C.$$

$$183(\theta). y = \frac{1}{x^2} \left( \frac{2}{3} x^3 + C \right).$$

$$183(z). y = \frac{1}{x} (x \ln x - x + C).$$

$$183(d). y = e^{-\sin x} \left( C - \frac{1}{2} \cos 2x \right).$$

$$183(e). y = e^{\frac{x^2}{2}} (\sin x + C).$$

$$183(\ddot{e}). y = e^{tgx} (\ln|\sin x| + C).$$

$$183(\varkappa). y = e^{x \cos x - \sin x} (C - \cos x).$$

$$183(z). y = \frac{1}{\sin x} (x + C). \quad 184(a). y = 0.5x. \quad 184(b). y = \pm \sqrt{5x^2 + 4}.$$

$$184(\theta). y = \ln|x^3 + 2x^2 - 1|.$$

$$184(z). \arctgy - \arctgx = -\frac{\pi}{4}.$$

$$184(d). y = x \ln|x|. \quad 184(e). \ln y + \frac{x}{x+y} = \frac{3}{2}. \quad 184(\ddot{e}). \ln^2 y - x^2 = e^2.$$

$$184(\varkappa). y + x + 2 \ln|x| - \ln|y| = 2. \quad 184(z). y = \ln tg \left( e^x + \frac{\pi}{4} - 1 \right).$$

$$184(u). y = tgx + e^{-tgx} - 1.$$

$$184(\kappa). y = x^2 (e^x + 1)$$

$$184(\eta). y = e^{-\cos x} - \cos x + 1.$$

$$185. y = 1.5x^2 - 5x + 5.$$

$$186. y = e^{0.5x^2 + x + 1}.$$

$$187. y = \arctg(2 - \cos x).$$

$$188. P(t) = \frac{10}{3} e^{-3t} + \frac{2}{3}; \quad \lim_{t \rightarrow \infty} P(t) = \frac{2}{3} \text{ (ycmyвор)}.$$

$$189. P(t) = \frac{4}{7} \left( 19 e^{\frac{7}{2}t} - 5 \right). \quad 190. y = 3\sqrt[5]{P^4}. \quad 191. y = \frac{2}{P^2}.$$



192. 6523,92 сомони.

193. 21598,83 сомони.

194(a).  $y = -\sin 2x + C_1 x + C_2$ . 194(б).  $y = \frac{1}{2} x^3 + 2x^2 + C_1 x + C_2$ .

194(в).  $y = \frac{1}{2} e^x + C_1 x + C_2$ . 194(г).  $y = \frac{1}{6} x^4 + \frac{1}{6} x^3 + \frac{1}{2} x^2 + C_1 x + C_2$ .

194(д).  $y = -\frac{1}{4} \sin(2x+1) + C_1 x + C_2$ . 194(е).  $y = \frac{2}{15} \sqrt{(2x+1)^5} + C_1 x + C_2$ .

194(ё).  $y = \frac{1}{2} x^2 + \frac{1}{4} \cos 2x + C_1 x + C_2$ . 194(ж).  $y = \frac{1}{2x} + C_1 x + C_2$ .

194(з).  $y = -\frac{1}{4} \cos 2x - \sin x + C_1 x + C_2$ . 194(и).  $y = x^2 \ln|x| - \frac{5}{2} x^2 + C_1 x + C_2$ .

194(к).  $y = -\cos(x-2) + C_1 x + C_2$ . 194(л).  $y = -2|\ln|\cos x|| + C_1 x + C_2$ .

195(a).  $y = \frac{1}{3} x^3 - \frac{1}{2} x^2 + x + \frac{1}{6}$ . 195(б).  $y = -\frac{1}{6} x^3 + x^2 + 2x - 1$ .

195(в).  $y = \frac{1}{12} x^4 + \frac{1}{2} x^2 + \frac{1}{3} x - \frac{5}{6}$ . 195(г).  $y = \frac{1}{20} x^5 - \frac{1}{6} x^3 + \frac{1}{2} x^2 + x + 2$

195(д).  $y = -\ln|\sin x| + x$ . 195(е).  $y = \frac{4}{15} \sqrt{(x-1)^5} + 1$ .

196(a).  $y = C_1 \cdot e^{-2x} + C_2 \cdot e^x$ . 196(б).  $y = C_1 \cdot e^{-7x} + C_2 \cdot e^x$ .

196(в).  $y = e^{-2x} (C_1 + C_2 x)$ . 196(г).  $y = C_1 + C_2 \cdot e^{5x}$ .

196(д).  $y = C_1 + C_2 \cdot e^{-x}$ . 196(е).  $y = C_1 \cdot e^{-3x} + C_2 \cdot e^{3x}$ .

196(ё).  $y = C_1 \cdot e^{-5x} + C_2 \cdot e^{5x}$ . 196(ж).  $y = e^{-x} (C_1 \cos x + C_2 \sin x)$ .

196(з).  $y = e^{2x} (C_1 \cos x + C_2 \sin x)$ . 196(и).  $y = e^{-3x} (C_1 \cos 4x + C_2 \sin 4x)$ .

197(a).  $y = -e^{2x} + e^{5x}$ . 197(б).  $y = e^{-x} + e^{10x}$ .

197(в).  $y = e^{7x} (x+1)$ . 197(г).  $y = 2e^{-4x}$ . 197(д).  $y = e^{7x}$ .

197(е).  $y = e^{-7x} + 2e^{7x}$ .

197(ё).  $y = e^x (\cos x + 2 \sin x)$ . 197(ж).  $y = e^{-3x} (7x+2)$ .



## Ҷадвали баъзе қиматҳои функсияҳои тригонометрӣ

$x$	$\sin x$	$\cos x$	$\operatorname{tg} x$	$\operatorname{ctg} x$	$x$	$\sin x$	$\cos x$	$\operatorname{tg} x$	$\operatorname{ctg} x$
0°	0,0000	1,0000	0,0000	-					
1°	0,0175	0,9998	0,0175	57,29	46°	0,7193	0,6947	1,0355	0,9657
2°	0,0349	0,9994	0,0349	28,64	47°	0,7314	0,6820	1,0724	0,9325
3°	0,0523	0,9986	0,0524	19,08	48°	0,7431	0,6691	1,1106	0,9004
4°	0,0698	0,9976	0,0699	14,30	49°	0,7547	0,6561	1,1504	0,8693
5°	0,0872	0,9962	0,0875	11,43	50°	0,7660	0,6428	1,1918	0,8391
6°	0,1075	0,9945	0,1051	9,514	51°	0,7771	0,6293	1,2349	0,8098
7°	0,1219	0,9925	0,1228	8,144	52°	0,7880	0,6157	1,2799	0,7813
8°	0,1392	0,9903	0,1405	7,115	53°	0,7986	0,6018	1,3270	0,7536
9°	0,1564	0,9877	0,1584	6,314	54°	0,8090	0,5878	1,3764	0,7265
10°	0,1736	0,9848	0,1763	5,671	55°	0,8192	0,5736	1,4281	0,7002
11°	0,1908	0,9816	0,1944	5,145	56°	0,8290	0,5592	1,4826	0,6745
12°	0,2079	0,9781	0,2126	4,705	57°	0,8387	0,5446	1,5399	0,6494
13°	0,2250	0,9744	0,2309	4,331	58°	0,8480	0,5299	1,6003	0,6249
14°	0,2419	0,9703	0,2493	4,011	59°	0,8572	0,5150	1,6643	0,6009
15°	0,2588	0,9659	0,2679	3,732	60°	0,8660	0,5000	1,732	0,5774
16°	0,2756	0,9613	0,2867	3,487	61°	0,8746	0,4848	1,804	0,5543
17°	0,2924	0,9563	0,3057	3,271	62°	0,8829	0,4695	1,881	0,5317
18°	0,3090	0,9511	0,3249	3,078	63°	0,8910	0,4540	1,63	0,5095
19°	0,3256	0,9455	0,3443	2,904	64°	0,8988	0,4384	2,050	0,4877
20°	0,3420	0,9397	0,3640	2,747	65°	0,9063	0,4226	2,145	0,4663
21°	0,3584	0,9336	0,3839	2,605	66°	0,9135	0,4067	2,246	0,4452
22°	0,3746	0,9272	0,4040	2,475	67°	0,9205	0,3907	2,356	0,4245
23°	0,3907	0,9205	0,4245	2,356	68°	0,9272	0,3746	2,475	0,4040
24°	0,4067	0,9135	0,4452	2,246	69°	0,9336	0,3584	2,605	0,3839
25°	0,4226	0,9063	0,4663	2,145	70°	0,9397	0,3420	2,747	0,3640
26°	0,4384	0,8988	0,4877	2,050	71°	0,9455	0,3256	2,904	0,3443
27°	0,4540	0,8910	0,5095	1,963	72°	0,9511	0,3090	3,078	0,3249
28°	0,4695	0,8829	0,5317	1,881	73°	0,9563	0,2924	3,271	0,3057
29°	0,4848	0,8746	0,5543	1,804	74°	0,9613	0,2756	3,487	0,2867
30°	0,5000	0,8660	0,5774	1,7321	75°	0,9659	0,2588	3,732	0,2679
31°	0,5150	0,8572	0,6009	1,6643	76°	0,9703	0,2419	4,011	0,2493
32°	0,5299	0,8480	0,6249	1,6003	77°	0,9744	0,2250	4,331	0,2309
33°	0,5446	0,8387	0,6494	1,5399	78°	0,9781	0,2079	4,705	0,2126
34°	0,5592	0,8290	0,6745	1,4826	79°	0,9816	0,1908	5,145	0,1944
35°	0,5736	0,8192	0,7002	1,4281	80°	0,9848	0,1736	5,671	0,1763
36°	0,5878	0,8090	0,7265	1,3764	81°	0,9877	0,1564	6,314	0,1584
37°	0,6018	0,7986	0,7536	1,3270	82°	0,9903	0,1392	7,115	0,1405
38°	0,6157	0,7880	0,7813	1,2799	83°	0,9925	0,1219	8,144	0,1228
39°	0,6293	0,7771	0,8098	1,2349	84°	0,9945	0,1045	9,514	0,1051
40°	0,6428	0,7660	0,8391	1,1918	85°	0,9962	0,0872	11,43	0,0875
41°	0,6561	0,7547	0,8693	1,1504	86°	0,9976	0,0698	14,30	0,0699
42°	0,6691	0,7431	0,9004	1,1106	87°	0,9976	0,0523	19,08	0,0524
43°	0,6820	0,7314	0,9325	1,0724	88°	0,9994	0,0349	28,64	0,0349
44°	0,6947	0,7193	0,9657	1,0355	89°	0,9998	0,0175	57,29	0,0175
45°	0,7071	0,7071	1,0000	1,0000	90°	1,0000	0,0000	-	0,0000

Ҷадвали баъзе қиматҳои функсияи  $y = e^{-x}$ .

$x$	$e^{-x}$	$x$	$e^{-x}$	$x$	$e^{-x}$	$x$	$e^{-x}$	$x$	$e^{-x}$
0,00	1,0000	0,31	0,7334	0,61	0,5433	0,91	0,4025	1,21	0,2982
0,01	0,9900	0,32	0,7261	0,62	0,5379	0,92	0,3985	1,22	0,2952
0,02	0,9802	0,33	0,7189	0,63	0,5326	0,93	0,3946	1,23	0,2923
0,03	0,9704	0,34	0,7118	0,64	0,5273	0,94	0,3906	1,24	0,2894
0,04	0,9608	0,35	0,7047	0,65	0,5221	0,95	0,3867	1,25	0,2865
0,05	0,9512								
0,06	0,9418	0,36	0,6977	0,66	0,5166	0,96	0,3829	1,26	0,2836
0,07	0,9324	0,37	0,6907	0,67	0,5117	0,97	0,3791	1,27	0,2808
0,08	0,9231	0,38	0,6839	0,68	0,5066	0,98	0,3753	1,28	0,2780
0,09	0,9139	0,39	0,6777	0,69	0,5016	0,99	0,3716	1,29	0,2725
0,10	0,9048	0,40	0,6703	0,70	0,4966	1,00	0,3679	1,30	0,2725
0,11	0,8958	0,41	0,6636	0,71	0,4916	1,01	0,3642	1,31	0,2692
0,12	0,8860	0,42	0,6571	0,72	0,4868	1,02	0,3606	1,32	0,2671
0,13	0,8781	0,43	0,6505	0,73	0,4819	1,03	0,3570	1,33	0,2645
0,14	0,8694	0,44	0,6440	0,74	0,4771	1,04	0,3534	1,34	0,2618
0,15	0,8606	0,45	0,6376	0,75	0,4724	1,05	0,3499	1,35	0,2592
0,16	0,8521	0,46	0,6313	0,76	0,4677	1,06	0,3465	1,36	0,2567
0,17	0,8437	0,47	0,6250	0,77	0,4630	1,07	0,3430	1,37	0,2541
0,18	0,8353	0,48	0,6188	0,78	0,4584	1,08	0,3396	1,38	0,2516
0,19	0,8270	0,49	0,6126	0,79	0,4538	1,09	0,3362	1,39	0,2491
0,20	0,8187	0,50	0,6065	0,80	0,4493	1,10	0,3329	1,40	0,2466
0,21	0,8106	0,51	0,6005	0,81	0,4449	1,11	0,3296	1,41	0,2441
0,22	0,8025	0,52	0,5945	0,82	0,4404	1,12	0,3263	1,42	0,2417
0,23	0,7945	0,53	0,5886	0,83	0,4361	1,13	0,3230	1,43	0,2393
0,24	0,7866	0,54	0,5827	0,84	0,4317	1,14	0,3198	1,44	0,2369
0,25	0,7781	0,55	0,5769	0,85	0,4274	1,15	0,3166	1,45	0,2346
0,26	0,7711	0,56	0,5712	0,86	0,4232	1,16	0,3135	1,46	0,2322
0,27	0,7634	0,57	0,5655	0,87	0,4189	1,17	0,3104	1,47	0,2299
0,28	0,7558	0,58	0,5599	0,88	0,4148	1,18	0,3073	1,48	0,2276
0,29	0,7483	0,59	0,5543	0,89	0,4107	1,19	0,3042	1,49	0,2254
0,30	0,7408	0,60	0,5486	0,90	0,4066	1,20	0,3012	1,50	0,2231

## Ҷадвали ҳосилаҳо

<i>m/p</i>	Функсияи <i>y</i>	Ҳосилаи <i>y</i>	Ҳосилаи функсияи мураккаби <i>u</i>
1	$x$	1	
2	$x^n$	$nx^{n-1}$	$nu^{n-1} \cdot u'$
3	$\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$	$\frac{u'}{2\sqrt{u}}$
4	$a^x$	$\ln a \cdot a^x$	$\ln a \cdot a^u \cdot u'$
5	$\log_a x$	$\frac{1}{x \ln a}$	$\frac{u'}{u \ln a}$
6	$\ln x$	$\frac{1}{x}$	$\frac{u'}{u}$
7	$\sin x$	$\cos x$	$u' \cdot \cos u$
8	$\cos x$	$-\sin x$	$-u' \cdot \sin u$
9	$tgx$	$\frac{1}{\cos^2 x}$	$\frac{u'}{\cos^2 u}$
10	$ctgx$	$-\frac{1}{\sin^2 x}$	$-\frac{u'}{\sin^2 u}$
11	$\arcsin x$	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$\frac{u'}{\sqrt{1-u^2}}$
12	$\arccos x$	$-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$-\frac{u'}{\sqrt{1-u^2}}$
13	$arctgx$	$\frac{1}{1+x^2}$	$\frac{u'}{1+u^2}$
14	$arcctgx$	$-\frac{1}{1+x^2}$	$-\frac{u'}{1+u^2}$

Ҷадвали дифференсиали функцияҳои асосии  
элементарӣ

$$1) d(u^\alpha) = \alpha u^{\alpha-1} du;$$

$$2) d(a^u) = a^u \ln a du;$$

$$3) d(e^u) = e^u du;$$

$$4) d(\log_a u) = \frac{du}{u \ln a};$$

$$5) d(\ln u) = \frac{du}{u};$$

$$6) d(\sin u) = \cos u du;$$

$$7) d(\cos u) = -\sin u du;$$

$$8) d(\operatorname{tg} u) = \frac{du}{\cos^2 u};$$

$$9) d(\operatorname{ctg} u) = -\frac{du}{\sin^2 u};$$

$$10) d(\arcsin u) = \frac{du}{\sqrt{1-u^2}};$$

$$11) d(\arccos u) = -\frac{du}{\sqrt{1-u^2}};$$

$$12) d(\operatorname{arctg} u) = \frac{du}{1+u^2};$$

$$13) d(\operatorname{arcctg} u) = -\frac{du}{1+u^2};$$

## Ҷадвали интегралҳои номуайяни функсияҳои асосии элементарӣ

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\int 0 \cdot dx = c, \quad c - \text{const.}$   | 2) $\int dx = x + c;$   |
| 3) $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c;$   | 4) $\int \frac{dx}{x} = \ln x  + c;$  |
| 5) $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + c;$   | 6) $\int e^x dx = e^x + c;$   |
| 7) $\int \sin x dx = -\cos x + c;$  | 8) $\int \cos x dx = \sin x + c;$   |
| 9) $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + c;$  | 10) $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + c;$   |
| 11) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \begin{cases} \arcsin x + c \\ -\arccos x + c \end{cases};$                       | 12) $\int \frac{dx}{x^2+1} = \begin{cases} \operatorname{arctg} x + c \\ -\operatorname{arcctg} x + c \end{cases};$                       |
| 13) $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \begin{cases} \arcsin \frac{x}{a} + c \\ -\arccos \frac{x}{a} + c \end{cases};$ | 14) $\int \frac{dx}{x^2+a^2} = \begin{cases} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + c \\ -\operatorname{arcctg} \frac{x}{a} + c \end{cases};$ |
| 15) $\int \frac{dx}{x^2-a^2} = \frac{1}{2a} \ln \left  \frac{x-a}{x+a} \right  + c$                                   |   |
| 16) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm k}} = \ln \left  x + \sqrt{x^2 \pm k} \right  + c \quad (k \neq 0);$                |   |

## Формулаҳои тригонометрӣ

### 1. Вобастагии байни функсияҳои тригонометрии як кунҷ

- $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1;$
- $\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha;$
- $\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha;$
- $\sec^2 \alpha - \operatorname{tg}^2 \alpha = 1;$
- $\operatorname{cosec}^2 \alpha - \operatorname{ctg}^2 \alpha = 1;$
- $\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha;$
- $\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \operatorname{ctg} \alpha;$
- $1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha};$
- $1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha};$
- $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1;$
- $\sin \alpha \cdot \operatorname{cosec} \alpha = 1;$
- $\cos \alpha \cdot \sec \alpha = 1.$
- $\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha};$
- $\operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{\sin \alpha};$
- $\frac{\sec \alpha}{\operatorname{cosec} \alpha} = \operatorname{tg} \alpha;$

### 2. Формулаҳои сумма ва фарқи аргумент

- $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta.$
- $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta \mp \sin \alpha \cdot \sin \beta.$
- $\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta}.$
- $\operatorname{ctg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \beta \mp 1}{\operatorname{ctg} \beta \pm \operatorname{ctg} \alpha}.$

### 3. Формулаҳои кунҷҳои дучанда, сечанда ва нисфи кунҷ

- $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$
- $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$
- $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha - 1}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha} = \frac{2}{\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha}$
- $\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} \alpha} = \frac{\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha}{2}$

$$5. \sin 3\alpha = 3\sin \alpha - 4\sin^3 \alpha \quad 6. \cos 3\alpha = 4\cos^3 \alpha - 3\cos \alpha$$

$$7. \operatorname{tg} 3\alpha = \frac{3\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}^3 \alpha}{1 - 3\operatorname{tg}^2 \alpha} \quad 8. \operatorname{ctg} 3\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^3 \alpha - 3\operatorname{ctg}\alpha}{3\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}$$

$$9. \sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}} \quad 10. \cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$$

$$11. \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$12. \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}} = \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

#### 4. Дараҷаи функсияҳои тригонометрӣ

$$1. \sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2} \quad 2. \cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}$$

$$3. \sin^3 \alpha = \frac{3\sin \alpha - \sin 3\alpha}{4} \quad 4. \cos^3 \alpha = \frac{3\cos \alpha + \cos 3\alpha}{4}$$

#### 5. Формулаҳои табдилдиҳии ҳосили зарби функсияҳои тригонометрӣ ба сумма ва фарқ

$$1. \sin \alpha \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)]$$

$$2. \cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta)]$$

$$3. \sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)]$$

$$4. \cos \alpha \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} [\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta)]$$

$$5. \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}$$

$$6. \operatorname{ctg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \beta = \frac{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}$$

$$7. \sin(\alpha + \beta) \cdot \sin(\alpha - \beta) = \cos^2 \beta - \cos^2 \alpha$$



$$8. \cos(\alpha + \beta) \cdot \cos(\alpha - \beta) = \cos^2 \beta - \sin^2 \alpha$$

### 6. Бо тангенси нисфи кунҷ ифода кардани функсияҳои тригонометрӣ

$$1. \sin \alpha = \frac{2tg \frac{\alpha}{2}}{1 + tg^2 \frac{\alpha}{2}}$$

$$2. \cos \alpha = \frac{1 - tg^2 \frac{\alpha}{2}}{1 + tg^2 \frac{\alpha}{2}}$$

$$3. tg \alpha = \frac{2tg \frac{\alpha}{2}}{1 - tg^2 \frac{\alpha}{2}}$$

$$4. ctg \alpha = \frac{1 - tg^2 \frac{\alpha}{2}}{2tg \frac{\alpha}{2}}$$

### Матритсаҳо ва муайянкунандаҳо

1. Матритсаи андозааш  $m \times n$ :

2. Матритсаҳои сутунӣ ва сатрӣ:

$$A = (a_{ij})_{m \times n} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \dots \\ a_n \end{pmatrix} \text{ ва } B = (b_1 \ b_2 \ \dots \ b_n)$$

3. Матритсаи сифрӣ:

$$O = (0)_{m \times n} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

4. Матритсаи квадратӣ:

$$A = (a_{ij})_{n \times n} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

5. Матритсаи диагоналӣ.

6. Матритсаи скалярӣ:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{22} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} c & 0 & \dots & 0 \\ 0 & c & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & c \end{pmatrix}$$

7. Матритсаи воҳидӣ:

$$E_n = (\delta_{ij}) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

8. Матритсаи транспониронидашуда:

$$A^T = (a_{ji})_{n \times m} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

9. Зарби матритса ба адад:

$$C = k \cdot A = (ka_{ij})_{m \times n} = \begin{pmatrix} ka_{11} & ka_{12} & \dots & ka_{1n} \\ ka_{21} & ka_{22} & \dots & ka_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ ka_{m1} & ka_{m2} & \dots & ka_{mn} \end{pmatrix}$$

10. Ҷамъ ва фарқи матритсаҳо:

$$C = A \pm B = (a_{ij} \pm b_{ij})_{m \times n} = \begin{pmatrix} a_{11} \pm b_{11} & a_{12} \pm b_{12} & \dots & a_{1n} \pm b_{1n} \\ a_{21} \pm b_{21} & a_{22} \pm b_{22} & \dots & a_{2n} \pm b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} \pm b_{m1} & a_{m2} \pm b_{m2} & \dots & a_{mn} \pm b_{mn} \end{pmatrix}$$

11. Зарби матритсаҳо:

$$c_{ij} = a_{i1} \cdot b_{1j} + a_{i2} \cdot b_{2j} + \dots + a_{in} \cdot b_{nj}, \quad (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, p})$$

12. Муайянкунандаи тартиби дуум.

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}$$

13. Муайянкунандаи тартиби сеюм.

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{13} \cdot a_{21} \cdot a_{32} + \\ + a_{31} \cdot a_{12} \cdot a_{23} - a_{13} \cdot a_{22} \cdot a_{31} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{33} \cdot a_{12} \cdot a_{21}$$

14. Муайянкунандаи тартиби  $n$ :  $\Delta = \det A =$

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

15. Пуркунандаи алгебрави элементи  $a_{ij} : A_{ij} = (-1)^{i+j} \cdot M_{ij}$

16. Чудокунии муайянкунандаи таргиби  $n$ -ум .

$$\Delta = a_{i1} \cdot A_{i1} + a_{i2} \cdot A_{i2} + \dots + a_{in} \cdot A_{in} .$$

$$\Delta = a_{1j} \cdot A_{1j} + a_{2j} \cdot A_{2j} + \dots + a_{nj} \cdot A_{nj} .$$

17. Теоремаи Лаплас: 
$$\Delta = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot A_{ij} = \sum_{i=1}^n a_{ij} \cdot A_{ij}$$

18. Матритсаи ёрирасон (хамрохшуда): 
$$A^* = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & \dots & A_{n1} \\ A_{12} & A_{22} & \dots & A_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{1n} & A_{2n} & \dots & A_{nn} \end{pmatrix}$$

19. Матритсаи чапи: 
$$A^{-1} = \frac{1}{\Delta(A)} \cdot A^* \text{ ё } A^{-1} = \frac{1}{\det A} \cdot A^*$$

## Системаи муодилаҳои ҳаттӣ

1. Системаи  $m$  муодилаҳои ҳаттӣи  $n$  номаълумдор:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_n \end{cases}$$

2. Системаи  $n$  муодилаҳои ҳаттӣи  $n$  номаълумдор:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

3. Намуди матритсавии системаи муодилаҳои ҳаттӣ:  $X = A^{-1} \cdot B$

4. Формулаҳои Крамер:  $x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}$ ,  $x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}$ , .....  $x_n = \frac{\Delta_n}{\Delta}$ .

## Геометрияи аналитикӣ

1. Масофаи байни ду нукта дар ҳамворӣ:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

2. Координатаҳои нуктаи миёнаҷои порча дар ҳамворӣ:

$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}; \quad y_0 = \frac{y_1 + y_2}{2};$$

3. Масоҳати сскунҷаи қуллаҳоиаш  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$  ва  $C(x_3, y_3)$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x_1 & x_2 & x_3 \\ y_1 & y_2 & y_3 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} \left( \begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_3 & y_3 \\ x_1 & y_1 \end{vmatrix} \right)$$

4. Формулаи масоҳати бисёркунҷаи қуллаҳоиаш

$A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ , .....  $C(x_n, y_n)$

$$S = \frac{1}{2} \left( \begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \end{vmatrix} + \dots + \begin{vmatrix} x_n & y_n \\ x_1 & y_1 \end{vmatrix} \right)$$

5. Алокаи байни координатаҳои декартӣ  $(x, y)$  ва қутбии нуктаи

$M(\rho, \varphi)$ :  $x = \rho \cos \varphi$ ,  $y = \rho \sin \varphi$

6. Алокаи байни координатаҳои қутбӣ ва декартӣ:

$$\rho = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{y}{x}$$

7. Масофаи байни нуктаҳои  $M_1(\rho_1, \varphi_1)$  ва  $M_2(\rho_2, \varphi_2)$  дар системаи координатаҳои қутбӣ:

$$d = \sqrt{\rho_1^2 + \rho_2^2 - 2\rho_1\rho_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

8. Муодилаҳои хати рост дар ҳамворӣ:

1) Муодилаи умумии хати рост:  $Ax + By + C = 0$

2) Муодилаҳои хати рост бо коэффитсиентҳои қутбӣ:

$$y = kx + b, \quad y - y_0 = k(x - x_0)$$

3) Муодилаи каноникӣ хати рост ё муодилаи хати росте, ки аз

нуқтаи  $M_0(x_0; y_0)$  гузафта, ба вектори  $\vec{\ell} = (m, n)$  параллел аст:

$$\frac{x - x_0}{n} = \frac{y - y_0}{m} \quad \text{ё} \quad m(x - x_0) + n(y - y_0) = 0.$$

4) Муодилаи параметрии хати рост: 
$$\begin{cases} x = nt + x_0 \\ y = mt + y_0 \end{cases}$$

5) Муодилаи хати росте, ки аз ду нуқтаи додашуда мегузарад:

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

6) Муодилаи хати рост дар порчаҳо: 
$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

7) Муодилаи нормалии хати рост:  $x \cos \alpha + y \cos \beta - \rho = 0$

Дар муодила муносибатҳои зерин ҷой дорад:

$$\frac{A}{\sqrt{A^2 + B^2}} = \cos \alpha, \quad \frac{B}{\sqrt{A^2 + B^2}} = \cos \beta, \quad \frac{C}{\sqrt{A^2 + B^2}} = \rho.$$

9. Масофа аз нуқта то хати рост дар ҳамворӣ: 
$$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

10. Кунҷи байни ду хати рост дар ҳамворӣ: 
$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}$$

11. Муодилаи хатҳои каҷи тартиби дуум:

$$Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + F = 0$$

12. Муодилаи каноникии давраи марказаш нуқтаи  $A(a, b)$  ва

радиусаш  $R$ : 
$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$$

13. Муодилаи каноникии давраи марказаш нуқтаи  $O(0, 0)$  ва

радиусаш  $R$ : 
$$x^2 + y^2 = R^2$$

14. Муодилаи каноникии эллипсе, ки маркази симметриаш нуқтаи

$A(\alpha, \beta)$  мебошад: 
$$\frac{(x - \alpha)^2}{a^2} + \frac{(y - \beta)^2}{b^2} = 1$$

15. Муодилаи каноникии эллипсе, ки маркази симметриаш нуқтаи

$O(0, 0)$  мебошад: 
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

16. Муодилаи каноникии гиперболае, ки маркази симметриаш

нуқтаи  $C(\alpha, \beta)$  мебошад: 
$$\frac{(x - \alpha)^2}{a^2} - \frac{(y - \beta)^2}{b^2} = 1$$

17. Муодилаи каноникии гиперболае, ки маркази симметриаш

нуктаи  $O(0,0)$  мебошад:  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

18. Муодилаи каноникии параболаи куллааш дар ибтидои системаи координатаҳо -  $O(0,0)$  ва фокусаш дар тири  $Ox$ :  $y^2 = 2px$

19. Муодилаи каноникии параболаи куллааш дар ибтидои системаи координатаҳо -  $O(0,0)$  ва фокусаш дар тири  $Oy$ :  $x^2 = 2py$

20. Масофаи байни ду нукта дар фазо:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

21. Координатаҳои миёнаҳои порча дар фазо:

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2}, \quad y = \frac{y_1 + y_2}{2}, \quad z = \frac{z_1 + z_2}{2}$$

22. Навишти вектори  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$  аз рӯи базиси  $\vec{i}, \vec{j}$  ва  $\vec{k}$ :

$$\vec{a} = a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k}$$

23. Дарозии вектори  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$ :  $|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$

24. Ҷамъ ва фарқи векторҳои  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$  ва  $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$ :

$$\vec{a} \pm \vec{b} = \vec{c}(a_1 \pm b_1, a_2 \pm b_2, a_3 \pm b_3)$$

25. Зарби вектори  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$  ба адади  $k$ :

$$k \cdot \vec{a}(a_1, a_2, a_3) = \vec{c}(k \cdot a_1, k \cdot a_2, k \cdot a_3)$$

26. Зарби скалярии векторҳои  $\vec{a}$  ва  $\vec{b}$ :  $(\vec{a}, \vec{b}) = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$

27. Косинуси кунҷи байни векторҳои  $\vec{a}$  ва  $\vec{b}$ :

$$\cos \varphi = \frac{(\vec{a}, \vec{b})}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|} = \frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2} \cdot \sqrt{b_1^2 + b_2^2 + b_3^2}}$$

28. Зарби вектории векторҳои  $\vec{a} = a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j} + a_3 \vec{k}$  ва

$$\vec{b} = b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j} + b_3 \vec{k} : \quad \left[ \begin{array}{c} \vec{a}, \vec{b} \end{array} \right] = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$$

29. Масоҳати параллелограмме, ки бо векторҳои  $\vec{a}$  ва  $\vec{b}$  сохта

шудааст:  $S_{\text{парал.}} = \left\| \left[ \begin{array}{c} \vec{a}, \vec{b} \end{array} \right] \right\| = \left\| \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} \right\|$

30. Масоҳати секунҷас, ки бо векторҳои  $\vec{a}$  ва  $\vec{b}$  сохта шудааст:

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \left\| \left[ \begin{array}{c} \vec{a}, \vec{b} \end{array} \right] \right\| = \frac{1}{2} \left\| \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} \right\|$$

31. Зарби омехтаи векторҳо:  $\left[ \begin{array}{c} \vec{a}, \vec{b} \end{array} \right] \cdot \vec{c} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$

32. Ҳаҷми параллелепипед:  $V_{\text{парал.}} = \left| \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c} \right| = \left| \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix} \right|$

33. Ҳаҷми пирамидаи секунҷа:  $V_{\text{пирамида.}} = \frac{1}{6} \cdot \left| \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix} \right|$

34. Муодилаи ҳамворӣ дар фазо:

1) Муодилаи умумии ҳаворӣ:  $Ax + By + Cz + D = 0$



ки дар ин чо  $A, B$  ва  $C$  координатаҳои вектори нормалии ҳамворӣ мебошанд.

2) Муодилаи ҳамворие, ки аз се нуқтаи додашуда  $M_1(x_1, y_1, z_1)$ ,  $M_2(x_2, y_2, z_2)$  ва  $M_3(x_3, y_3, z_3)$ , мегузарад:

$$\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0$$

3) Муодилаи ҳамворие, ки аз нуқтаи  $M_0(x_0, y_0, z_0)$  гузашта ба вектори  $\vec{N} = (A, B, C)$  перпендикуляр аст:

$$A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$$

4) Муодилаи ҳамворӣ аз рӯи порча:  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$

35. Кунчи байни ду ҳамворӣ:

$$\cos \varphi = \pm \frac{(\vec{N}_1, \vec{N}_2)}{|\vec{N}_1| \cdot |\vec{N}_2|} = \pm \frac{A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2} \cdot \sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$$

ки дар ин чо векторҳои  $\vec{N}_1 = (A_1, B_1, C_1)$  ва  $\vec{N}_2 = (A_2, B_2, C_2)$  векторҳои нормалӣ мебошанд.

36. Масофа аз нуқтаи  $M_0(x_0, y_0, z_0)$  то ҳамвории бо муодилаи

$$Ax + By + Cz = 0 \text{ додашуда: } d = \frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$$

37. Муодилаҳои хати рост дар фазо

1) Муодилаи каноникӣ хати рост ё хати росте, ки аз нуқтаи

$M_1(x_1, y_1, z_1)$  гузашта, ба вектори равишдихандаи  $\vec{p} = \{m, n, p\}$

параллел аст:  $\frac{x - x_1}{m} = \frac{y - y_1}{n} = \frac{z - z_1}{p}$

2) Муодилаи параметрии хати рост: 
$$\begin{cases} x = x_1 + mt \\ y = y_1 + nt \\ z = z_1 + pt \end{cases}$$

$$3) \text{ Муодилаи умумии хати рост: } \begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0 \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0 \end{cases}$$

ки дар ин ҷо  $\vec{N}_1 = (A_1, B_1, C_1)$  ва  $\vec{N}_2 = (A_2, B_2, C_2)$  векторҳои нормалии ҳамворихои додашуда мебошанд.

4) *Муодилаи хати ростии аз ду нуқтаи гузаранда:*

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}$$

38. Кунчи байни ду хати рост дар фазо:

$$\cos \varphi = \frac{m_1 m_2 + n_1 n_2 + p_1 p_2}{\sqrt{m_1^2 + n_1^2 + p_1^2} \cdot \sqrt{m_2^2 + n_2^2 + p_2^2}}$$

39. Шарти дар як ҳамворӣ ҷойгиршавии ду хати рост :

$$\begin{vmatrix} x_1 - x_2 & y_1 - y_2 & z_1 - z_2 \\ m_1 & n_1 & p_1 \\ m_2 & n_2 & p_2 \end{vmatrix} = 0$$

40. Кунчи байни хати рост ва ҳамворӣ:

$$\sin \alpha = \frac{A \cdot m + B \cdot n + C \cdot p}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cdot \sqrt{m^2 + n^2 + p^2}}$$

41. Муодилаҳои сатҳи тартиби дуум

1) *Муодилаи сатҳи тартиби дуум :*

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + Dxy + Exz + Fyz + Px + Qy + Rz + G = 0$$

2) *Эллипсоид:*  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1.$

3) *Муодилаи сфераи марказаш нуқтаи  $M(a, b, c)$  ва радиусаш  $R$ :*

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 + (z - c)^2 = R^2$$

4) *Муодилаи сфераи марказаш нуқтаи  $O(0, 0, 0)$  ва радиусаш  $R$ :*

$$x^2 + y^2 + z^2 = R^2$$

5) *Гиперболоиди яккома :*  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$

6) *Гиперболоиди дукома :*  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$

7) Параболоиди эллипси:  $\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{q} = 2z$

8) Параболоиди гиперболи:  $\frac{x^2}{p} - \frac{y^2}{q} = 2z$

9) Силиндрҳо:

а) эллипси  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$       б) гиперболаи  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

в) параболаи  $x^2 = 2py$ ,  $p > 0$

10) Конуси тартиби дуум:  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$

42. Хосиятҳои лимити функсия

Агар  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$  ва  $\lim_{x \rightarrow a} d(x) = B$  бошанд, он гоҳ

1).  $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm q(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} q(x) = A \pm B$ ;

2).  $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot q(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} q(x) = A \cdot B$ ;

3).  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{q(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} q(x)} = \frac{A}{B}$ ;  $\left( \lim_{x \rightarrow a} q(x) \neq 0 \right)$ ;

4).  $\lim_{x \rightarrow a} Cf(x) = C \lim_{x \rightarrow a} f(x) = C \cdot A$ ;  $C - const$

43. Лимити шӯёни диққати якум

Агар куни  $\alpha$  бо радиан дода шуда бошад, он гоҳ

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \alpha}{\alpha} = 1$$

мешавад. Аз ин формула ҳамчун натиҷа, баробариҳои зерин бармеоянд:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x} = 1$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \alpha(x)}{\alpha(x)} = 1$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(x)}{\alpha(x)} = 1$ ;      д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin \alpha(x)}{\alpha(x)} = 0$ , агар  $\lim_{x \rightarrow 0} \alpha(x) = 0$  бошад.

44 Лимити шӯёни диққати дуум

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e \quad (e \approx 2,72)$$

Дар асоси ин формулаи баробарҳои зерин бармоянд:

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{n}{x}\right)^x = e^n; \quad б) \lim_{x \rightarrow \infty} (1 + x)^{\frac{n}{x}} = e^n;$$

$$в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x} = \ln a; \quad г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1;$$

42. Ҳосилаи функсияи яқтагирёбанда:

$$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

43. Қоидаҳои асосии ҳисобкунии ҳосила:

$$1. (U \pm V)' = U' \pm V' \quad 2. (U \cdot V)' = U'V + U \cdot V'$$

$$3. \left(\frac{U}{V}\right)' = \frac{U' \cdot V - U \cdot V'}{V^2} \quad 4. (C \cdot U)' = C \cdot U'$$

44. Муодилаи расанда ба хати қатъ:

$$y - y_0 = k(x - x_0)$$

45. Муодилаи нормал ба хати қатъ:

$$y - y_0 = -\frac{1}{k}(x - x_0)$$

46. Ҳосилаи функсияи мураккаб:  $y' = (f[\varphi(t)])' = f'(x) \cdot \varphi'(t)$

ки дар ин ҷо  $y = f[\varphi(t)]$  - функсияи мураккаб.

47. Ҳосилаи тартиби олии:  $y^{(n)} = (y^{(n-1)})'$

48. Дифференсиали функсия:  $dy = y' dx$

49. Қоидаҳои асосии ҳисоб кардани дифференсиал:

$$1) dc = 0; \quad (c - \text{const}) \quad 2) d(u \pm v) = du \pm dv$$

$$3) d(u \cdot v) = vdu + u dv \quad 4) d(c \cdot u) = cdu$$

$$5) d\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{vdu - u dv}{v^2}$$

50. Дифференсиали тартиби дуум:

$$d^2 y = d(dy) = (f'(x)dx)' dx = f''(x)dx^2$$

51. Дифференциали тартиби олії :

$$d^n y = d(d^{n-1} y) = (f^{(n-1)}(x)dx^{n-1}) dx = f^{(n)} dx^n;$$

52. Формулаи ҳисобкуниҳои тақрибӣ бо ёрии ҳосила :

$$f(x_0 + \Delta x) \approx f(x_0) + f'(x_0) \cdot \Delta x;$$

53. Чандирии функсия нисбат ба тағйирёбандаи  $x$  :

$$E_x(y) = \frac{x}{y} \cdot \frac{dy}{dx} = \frac{x}{y} \cdot f'(x)$$

54. Чандирии талабот нисбат ба нарх :

$$E_p(D) = \frac{P}{D} \cdot \frac{dD}{dP} = \frac{P}{D} \cdot D'(P)$$

ки дар ин ҷо  $D$  - талабот ва  $P$  - нарх мебошад.

55. Чандирии пешниҳод нисбат ба нарх :

$$E_p(S) = \frac{P}{S} \cdot \frac{dS}{dP} = \frac{P}{S} \cdot S'(P)$$

ки дар ин ҷо  $S = S(P)$  - функсияи пешниҳод,  $P$  - нархи маҳсулот ва  $E_p(S)$  - чандирии пешниҳод нисбат ба нарх мебошад.

56. Чандирии талабот нисбат ба даромад :

$$E_R(Q) = \frac{R}{Q} \cdot \frac{dQ}{dR} = \frac{R}{Q} \cdot Q'(R)$$

ки дар ин ҷо  $Q = f(R)$  - функсияи даромад,  $R$  - талабот ба ягон намуди мол ва  $E_R(Q)$  - чандирии талабот нисбат ба даромад мебошад.

57. Чандирии харочоти пурра нисбат ба ҳаҷми маҳсулот :

$$E_x(K) = \frac{x}{K} \cdot \frac{dK}{dx} = \frac{dK}{dx} \cdot \frac{k}{x}$$

ки дар ин ҷо  $K = K(x)$  - функсияи харочоти пурра .

58. Чандирии харочоти миёна нисбат ба ҳаҷми маҳсулот :

$$E_x(\pi) = E_x(k) - 1$$

ки дар ин  $\pi = \frac{k}{x}$  аст.

59. Қоидаҳои ёфтани функсияи ибтидоӣ:

1)  $[F(x) + G(x)]' = f(x) + g(x)$

2)  $[k \cdot F(x)]' = k \cdot f(x)$

3)  $\frac{1}{k}[F(kx+b)]' = f(kx+b)$

60. Интегралҳои номуайян:  $\int f(x)dx = F(x) + C$

61. Хосиятҳои интегралҳои номуайян.

1)  $\left[ \int f(x) dx \right]' = d \left( \int f(x) dx \right) = f(x)$

2)  $\int df(x) = f(x) + C$

3)  $\int k \cdot f(x) dx = k \int f(x) dx$ . ( $k$  – адади доимӣ)

4)  $\int [f(x) \pm g(x)] dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$ ;

5)  $\int f(ax+b) dx = \frac{1}{a} F(ax+b) + C$ .

6)  $\int [(\ln|f(x)|)] dx = \int \frac{f'(x)}{f(x)} dx = \ln|f(x)| + C$ ;

62. Усулҳои асосии интегралӣ.

1) Интегралҳои бо усули мувофиқоварии дифференциал:

$$\int f(ax+b) dx = \frac{1}{a} \int f(ax+b) d(ax+b) = \frac{1}{a} F(ax+b) + C.$$

2) Усули гузориш ё иваз кардани тағйирёбанда дар интеграл:

номуайян.:  $\int f(x) dx = \int f[\varphi(t)] \varphi'(t) dt = \int f[\varphi(t)] d\varphi(t)$

3) Интегралҳои бо ҳиссаҳо:  $\int u dv = u \cdot v - \int v du$

63. Интегралҳои функсияҳои раціоналӣ:

1)  $\int \frac{A}{x \pm a} dx = A \int \frac{dx}{x \pm a} = A \int \frac{d(x \pm a)}{x \pm a} = A \ln|x \pm a| + C$ ;

2)  $\int \frac{A}{(x \pm a)^n} dx = A \int \frac{d(x \pm a)}{(x \pm a)^n} = \frac{A}{(1-n)(x \pm a)^{1-n}} + C$ ; ( $n > 1$ );



$$3) \int \frac{2ax + b}{ax^2 + bx + c} dx = \int \frac{dt}{t} = \ln|t| + C = \ln|ax^2 + bx + c| + C;$$

4) Барои ҳисоб намудани интеграл  $\int \frac{dx}{x^2 + 2px + q}$ , сазоғиро ба

$$x^2 + 2px + q = (x + p)^2 + (q - p^2) \quad \text{ҷудо мекунем.}$$

Се ҳолати имконпазир:

а) Агар  $q - p^2 = k^2 > 0$ , он гоҳ

$$\int \frac{dx}{x^2 + 2px + q} = \int \frac{dt}{t^2 + k^2} = \frac{1}{k} \operatorname{arctg} \frac{t}{k} + C = \frac{1}{\sqrt{q - p^2}} \operatorname{arctg} \frac{x + p}{\sqrt{q - p^2}} + C;$$

б) Агар  $q - p^2 = 0$ , он гоҳ

$$\int \frac{dx}{x^2 + 2px + q} = \int \frac{dx}{(x + p)^2} = \int \frac{dt}{t^2} = -\frac{1}{t} + C = -\frac{1}{x + p} + C;$$

в) Агар  $q - p^2 < 0$ :  $q - p^2 = -k^2$ , он гоҳ

$$\int \frac{dx}{x^2 + 2px + q} = \int \frac{dt}{t^2 - k^2} = \frac{1}{2k} \ln \left| \frac{t - k}{t + k} \right| + C = \frac{1}{2\sqrt{p^2 - q}} \ln \left| \frac{x + p - \sqrt{p^2 - q}}{x + p + \sqrt{p^2 - q}} \right| + C;$$

$$5) \int \frac{Ax + B}{ax^2 + bx + c} dx = \int \frac{\frac{A}{2a}(2ax + b) + B - \frac{Ab}{2a}}{ax^2 + bx + c} dx = \\ = \frac{A}{2a} \int \frac{2ax + b}{ax^2 + bx + c} dx + \left( B - \frac{A \cdot b}{2a} \right) \int \frac{dx}{ax^2 + bx + c};$$

64. Ҳалли интеграл намуди  $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$ . бо ёрии гузоришҳои Эйлер.

**Гузориши 1-уми Эйлер.** Агар  $a > 0$  бошад, он гоҳ тағйирёбандани

нави  $t$ -ро тавассути баробарии  $\sqrt{ax^2 + bx + c} = t - \sqrt{ax}$  дохил

$$\text{намуда, аз он } x\text{-ро меёбем: } x = \frac{t^2 - c}{2\sqrt{at} + b}.$$

**Гузориши 2-юми Эйлер.** Агар  $c > 0$  бошад, он гоҳ аз гузориши

$\sqrt{ax^2 + bx + c} = tx + \sqrt{c}$  истифода мебарем. Аз ин ҷо  $x$  ва  $dx$ -ро бо ёрии  $t$  ифода мекунем.

**Гузориши 3-юми Эйлер.** Агар  $x_1, x_2$  решаҳои муодилаи  $ax^2 + bx + c = 0$



бошанд, он гоҳ тағйирёбандаи нави  $t$  -ро тавассути баробарии  $\sqrt{ax^2 + bx + c} = \sqrt{a} \cdot (x - x_1) \cdot t$  дохил мекунем.

65. Даромати хулуди :  $R'_Q = \frac{dR}{dQ} = \frac{dF(Q)}{dQ}$

ки дар ин ҷо  $F(Q)$  функцияи матлуби даромад аст.

66. Даромати пурраи корхона :  $R = F(Q) = \int R'_Q(Q) dQ$

67. Харочоти хулуди :  $S'_Q = \frac{dS}{dQ} = \frac{dF(Q)}{dQ}$

ки дар ин ҷо  $S = F(Q)$  харочоти пурраи матлуб мебошад.

68. Харочоти пурраи корхона :  $S = \int S'_Q dQ = F(Q) + C.$

69. Хосиятҳои интегралӣ муайян.

1)  $\int_a^b f(x) dx = \int_a^b f(t) dt$       2)  $\int_a^b Cf(x) dx = C \int_a^b f(x) dx$

3)  $\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$     ( $c \in [a, b]$ )

4)  $\int_a^b f(x) dx = - \int_b^a f(x) dx;$       5)  $\int_a^a f(x) dx = 0$

6) Агар  $f(x) \geq 0$  дар порчаи  $[a, b]$  бошад, он гоҳ  $\int_a^b f(x) dx \geq 0.$

7) Агар  $f(x) \leq 0$  дар порчаи  $[a, b]$  бошад, он гоҳ  $\int_a^b f(x) dx \leq 0$

$$8) m(b-a) \leq \int_a^b f(x) dx \leq M(b-a);$$

Ададҳои  $m$  ва  $M$  мувофиқан кимати хурдтарин ва калонтарини функсияи  $f(x)$  дар порчаи  $[a, b]$ .

$$9) \int_a^b f(x) dx \leq \int_a^b |f(x)| dx;$$

$$10) \int_a^b [f(x) \pm q(x)] dx = \int_a^b f(x) dx \pm \int_a^b q(x) dx;$$

$$11) \text{Формулаи Нютон-Лейбнитс: } \int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a);$$

12) Теорема оиди кимати миёна. Агар функсияи  $f(x)$  дар порчаи  $[a, b]$  бефосила бошад, он гоҳ дар ин порча чуқури нуқтаи  $c$  ( $a < c < b$ )

$$\text{ёфт мешавад, ки } \int_a^b f(x) dx = f(c)(b-a); \quad \text{аст.}$$

70. Усули гузориш ё иваз кардани тағйирёбанда дар интегралӣ

$$\text{муайян: } \int_a^b f(x) dx = \int_\alpha^\beta f[\varphi(t)] \cdot \varphi'(t) dt;$$

Аз гузориши  $x = \varphi(t)$ , ки  $\alpha < t < \beta$  аст, истифода бурда мешавад.

71. Интегронӣ бо ҳиссаҳо дар интегралӣ муайян :

$$\int_a^b u dv = u \cdot v \Big|_a^b - \int_a^b v du .$$

72. Масоҳати трапетсияи қачхатта, ки бо бо графики функсияи

$y = f(x) \geq 0$ , тири  $Ox$  ва хатҳои рости  $x = a$ ,  $x = b$  маҳдуд

шудааст: 
$$S = \int_a^b f(x) dx .$$

73. Масоҳати трапетсияи қачхатта, ки бо бо графики функцияи  $y = f(x) \leq 0$ , тири  $Ox$  ва хатҳои рости  $x = a$ ,  $x = b$  маҳдуд

шудааст: 
$$S = - \int_a^b f(x) dx .$$

74. Агар шакл аз боло бо хати  $y = f(x)$  ва аз поён бо хати  $y = q(x)$ , аз ду тараф бо хатҳои рости  $x = a$  ва  $x = b$  маҳдуд бошад, он гоҳ масоҳати он аз рӯи формулаи

$$S = \int_a^b [f(x) - q(x)] dx \text{ ҳисоб карда мешавад.}$$

75. Дарозии камони хати қач:  $AB = l = \int_a^b \sqrt{1 + [f'(x)]^2} dx .$

76. Ҳаҷми ҷисми ҷарҳзанӣ дар натиҷаи дар атрофии тири  $Ox$  ҷарҳзанонидани трапетсияи қачхатта: 
$$V = \pi \int_a^b [f(x)]^2 dx .$$

77. Ҳаҷми ҷисми ҷарҳзанӣ дар натиҷаи дар атрофии тири  $Oy$  ҷарҳзанонидани трапетсияи қачхатта: 
$$V = \pi \int_a^b [x(y)]^2 dy .$$

78. Масоҳати сатҳе, ки камони хати қачи ҳамвор  $y(x) \geq 0$  дар атрофии тири  $Ox$  ҷарҳ задан, ҳосил шудааст:

$$S_x = 2\pi \int_a^b f(x) \sqrt{1 + [f'(x)]^2} dx$$

79. Масоҳати сатҳе, ки камони хати қачи ҳамвор  $x = f(y) \geq 0$  дар атрофии тири  $Oy$  ҷарҳ задан, ҳосил шудааст :

$$S_y = 2\pi \int_c^d f(y) \sqrt{1 + [f'(y)]^2} dy$$

80. Коэффитсиенти таксимоти нобаробар  $L$  :

$$L = 2 \int_0^1 (x - f(x)) dx; \quad (0 \leq L \leq 1, 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1),$$

ки дар ин ҷо  $f(x) = (1 - n)x^2 + n x$  функсияи Лоренс мебошад.

81. Коэффитсиенти Чини :  $R = 2 \int_0^1 f(x) dx - 1.$

82. Ҳаҷми маҳсулоти дар фосилаи вақти  $[0; T]$  истехсолшуда :

$$U = \int_0^T f(t) dt.$$

83. а) Функсияи Кобба-Дуглас:  $z = b_0 \cdot x_1^{b_1} x_2^{b_2}$

ки дар ин ҷо  $z$  - бузургии маҳсулоти ҷамъияӣ,  $x_1$  - харчи меҳнат,  $x_2$  - ҳаҷми фонди истехсолӣ ҳангоми  $n = 2$ ,  $b_1 + b_2 = 1$  мебошад.

б)  $q(t) = (Lt + \beta) e^{at} dt$ , агар харчи меҳнат аз вақт хаттӣ вобаста бошад ва харчи капитал тағйир наёбад.

84. Ҳаҷми маҳсулоти дар  $T$  - сол истехсолшуда бо ёрии функсияи

Кобба-Дуглас:  $Q = \int_0^T (Lt + \beta) e^{\alpha t} dt.$

85. Харочоти умумӣ (вокей) :  $NS = \int_0^{Q_0} f(Q) dQ$

86. Харочоти фарзӣ :  $MS = P_0 \cdot Q_0.$

ки дар ин чо  $Q_0$  миқдор мол бо нархи мувозинатӣ  $P_0$  мебошад.

87. Харочоти изофаи истеъмолкунанда :  $CS = \int_0^{Q_0} f(Q) dQ - P_0 Q_0.$

88. Даромади иловагии истехсолкунанда :  $PS = P_0 Q_0 - \int_0^{Q_0} f(Q) dQ.$

89. Суръати тағйирёбии капитал дар фосилаи вақти  $[t_1; t_2]$  :

$$A = \int_{t_1}^{t_2} I(t) dt.$$

ки дар ин чо  $I(t)$  суръати тағйирёбии инвеститсия мебошад.

90. Арзиши дисконтиронии ҳолати дискретӣ :

$$\Pi = \int_0^T I(t) \cdot e^{-pt} dt, \text{ ки дар ин чо } I(t) - \text{суръати тағйирёбии чараёни}$$

пули додашуда,  $p$  - андозаи фонз ва  $[0; T]$  - даври вақти додашуда бошад.

91. Даромади дисконтиронидаи  $K$  дар муддати вақти  $T$  бо фоизи

$$\text{бефосила : } K = \int_0^T f(t) e^{-it} dt .$$

ки дар ин чо  $t$ -сол ,  $i = p / 100$  - андозаи фоизи нисбӣ.

92. Даромади дисконтиронидаи  $K$  дар муддати вақти  $t$  бо фоизи

$$\text{солда : } K = K_1 / (1 + it) .$$

93. Даромади дисконтиронидаи  $K$  дар муддати вақти  $t$  бо фоизи

$$\text{мураккаб : } K = K_1 / (1 + it)^n .$$

94. Истехсоли маҳсулот аз ракамҳои  $n_1$  то  $n_2$  :  $\Delta T = \int_{n_1}^{n_2} f(x) dx .$

95. Вақти миёнаи  $t_M$  барои тайёр кардани як асбоб дар муддати

$$\text{азхудкунӣ аз } x_1 \text{ то } x_2 : t_M = \frac{1}{x_2 - x_1} \int_{x_1}^{x_2} t(x) dx .$$

ки дар ин чо  $t = ax^{-b}$  ,  $a$  - вақти сарфшуда барои тайёр намудани асбоби яқум ,  $b$  - нишондиҳандаи раванди истехсолот мебошанд.

96. Қимати миёнаи функсия барои ҳисоб кардани андозаи амволи

$$\text{корхона : } N = Rf(c) = R \frac{1}{b-a} \int_a^b f(x) dx ,$$

ки дар ин чо  $R$  - коэффитсиенти аз намуди моли корхона

вобаста буда ,  $f(c)$  - қимати миёнаи арзиши амвол дар як сол ,  $[a, b]$  - фосилаи вақте , ки ба як сол баробар мебошанд.

Чадвал барои ёфтани ҳалли умумии муодилаи  
дифференсиалии хаттии якҷинсаи тартиби дуум бо  
коэффитсиентҳои доимӣ:

$$y'' + a_1(x)y' + a_2(x)y = 0$$

$T/P$	$k^2 + a_1k + a_2 = 0$ ( $a=1, b=a_1, c=a_2$ )	$y'' + a_1(x)y' + a_2(x)y = 0$ ( $a_1(x), a_2(x) - const$ )
1	$D = a_1^2 - 4a_2 > 0$ $k_{1,2} = \frac{-a_1 \pm \sqrt{D}}{2}$	$y_0(x) = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$ ( $C_1, C_2 - const$ )
2	$D = a_1^2 - 4a_2 < 0$ $k_{1,2} = \frac{-a_1 \pm \sqrt{D}}{2} = \alpha \pm \beta i$ $\alpha = -\frac{a_1}{2}; \beta = \frac{\sqrt{D}}{2}; i = \sqrt{-1}$	$y_0(x) = e^{\alpha x} (C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x)$ ( $C_1, C_2 - const$ )
3	$D = a_1^2 - 4a_2 = 0$ $k = k_1 = k_2 = -\frac{a_1}{2}$	$y_0(x) = e^{kx} (C_1 + C_2 x)$ ( $C_1, C_2 - const$ )



Алфавит  
Харфҳои юнонӣ

Харфҳои чопӣ	Хуруфи дастнавис	Номи харф
$A\alpha$	$A\alpha$	Алфа
$B\beta$	$B\beta$	Бета
$\Gamma\gamma$	$\Gamma\gamma$	Гамма
$\Delta\delta$	$\Delta\delta$	Делта
$E\varepsilon$	$E\varepsilon$	Эпсилон
$Z\zeta$	$Z\zeta$	Дзета
$H\eta$	$H\eta$	Эта
$\Theta\theta$	$\Theta\theta$	Тета
$I\iota$	$I\iota$	Йота
$K\kappa$	$K\kappa$	Каппа
$\Lambda\lambda$	$\Lambda\lambda$	Ламбда
$M\mu$	$M\mu$	Мю
$N\nu$	$N\nu$	Ню
$\Xi\xi$	$\Xi\xi$	Кси
$O\omicron$	$O\omicron$	Омикрон
$\Pi\pi$	$\Pi\pi$	Пи
$\rho\rho$	$\rho\rho$	Ро
$\Sigma\sigma$	$\Sigma\sigma$	Сигма
$T\tau$	$T\tau$	Тау
$Y\nu$	$Y\nu$	Ипсилон
$\Phi\phi$	$\Phi\phi$	Фи
$\chi\chi$	$\chi\chi$	Хи
$\Psi\psi$	$\Psi\psi$	Пси
$\Omega\omega$	$\Omega\omega$	Омега

### Харфҳои лотинӣ

Харфҳои чопӣ	Хуруфи дастнавис	Номи ҳарф
A a	<i>A a</i>	А
B b	<i>B b</i>	Бэ
C c	<i>C c</i>	Сэ
D d	<i>D d</i>	Дэ
E e	<i>E e</i>	Э
F f	<i>F f</i>	Эф
G g	<i>G g</i>	Жэ
H h	<i>H h</i>	Аш(ха)
I i	<i>I i</i>	И
J j	<i>J j</i>	Йот(жи)
K k	<i>K k</i>	Ка
L l	<i>L l</i>	Эл
M m	<i>M m</i>	Эм
N n	<i>N n</i>	Эн
O o	<i>O o</i>	О
P p	<i>P p</i>	Пэ
Q q	<i>Q q</i>	Ку
R r	<i>R r</i>	Эр
S s	<i>S s</i>	Эс
T t	<i>T t</i>	Тэ
U u	<i>U u</i>	У
V v	<i>V v</i>	Вэ
W w	<i>W w</i>	Дубл-вэ
X x	<i>X x</i>	Икс
Y y	<i>Y y</i>	Игрек
Z z	<i>Z z</i>	Зет

## Адабиёт

1. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М., Наука, 1979 г.
2. Барабумов В.Е. и др. Справочник по математике для экономистов. М., Высшая школа, 1987г.
3. Бугров А.С., Никольский С.М. Высшая математика. М., Наука, 1980г.
4. Гелфанд И.М. Лексияхо аз алгебраи хаттӣ. Душанбе, Маориф, 1991с.
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Часть 1-2. М., Высшая школа, 1986г.
6. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика. М., Проспект, 2005 г.
7. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М., Физматлит, 2002 г.
8. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономических специальностей. Часть 1-2. М., Высшая образования, 2006 г.
9. Крас М.С. Математика для экономических специальностей. М., ИНФРА, 2002 г.
10. Курбанов И.К., Нурублюев М.Н. Решение экономических задач математическими методами. Душанбе, РТСУ, 2009г.
11. Мантуров О.В., Матвеев Н.М. Курс высшей математики. М., Высшая школа, 1986г.
12. Мирзоахмедов Ф., Шукуров Х.Р. Фаслҳои мунтахаби математикаи олии. Душанбе, Деваштич, 2004 с.
13. Муртазоев Д., Камолиддинов Ч. Математикаи олии. Қисмҳои 1-2. Душанбе, Шарки озод, 1999, 2001с.
14. Общий курс высшей математики для экономистов. Под ред. Ермакова В. И. М., ИНФРА, 2002 г.
15. Сафаров Ч. Х. Асосҳои математикаи олии. Қисми 1. Душанбе, Олами китоб, 2010 с.
16. Усмонов Н., Шарипов Б. Татбиқи интегралҳои муайян дар ҳалли масъалаҳои илмҳои табиатишиносӣ ва иқтисодӣ. Душанбе, ДАХТ, 2002 с.
17. Шукуров Х.Р., Табаров А.Х. Асосҳои математикаи олии. Қисми 2. Душанбе, Олами китоб, 2010 с.
18. Цубербиллер С.Б. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. Санкт - Петербург, Лань, 2003 г.
19. Юсупов С.Ю., Шарипов Б.Ш. Математикаи олии. Қисми 1, Душанбе, Имперал-групи, 2003 с.

## Мундариҷа

Сарсухан.....3 - 4

### *Вариантҳои тестӣ*

Кори мустақилонаи тести №1.....	5 - 33
Кори мустақилонаи тести №2.....	34 - 66
Кори мустақилонаи тести №3.....	67 - 95
Кори мустақилонаи тести №4.....	96-122
Кори мустақилонаи тести №5.....	123 -148
Кори мустақилонаи тести №6.....	149 -177
Кори мустақилонаи тести №7.....	178 -211
Кори мустақилонаи тести №8.....	212 -240
Кори мустақилонаи тести №9.....	241-268
Кори мустақилонаи тести №10.....	269-297
Кори мустақилонаи тести №11.....	298-326
Ҷавоби вариантҳои тестӣ.....	327-330

### *Мисолу масъалаҳо барои корҳои мустақилона*

Боби 1. Матритсаҳо ва муайянкунандаҳо.....	331-333
Боби 2. Системаи муодилаҳои хаттӣ.....	333-336
Боби 3. Геометрияи аналитикӣ.....	337-342
Боби 4. Функсияҳои яктағйирёбанда.....	339-342
Боби 5. Ҳосила ва дифференсиали функсияҳои яктағйирёбанда.....	346-348
Боби 6.Татқиқи функсия.....	349-350
Боби 7.Интегралҳои номуайян.....	351-354
Боби 8. Интегралҳои муайян.....	355-360
Боби 9. Функсияҳои бисёртағйирёбанда.....	360-364
Боби10.Қаторҳои ададӣ ва функционалӣ.....	364-367
Боби11. Муодилаҳои дифференсиалӣ.....	367 -371
Ҷавобҳо.....	372-393
Ҷадвалҳо, формулаҳо.....	394-421
Алфавит.....	422-423
Адабиёт.....	424

Тағойбобои Абдуалими Шукурзод  
Кабириов Абубакр Тиллоевич  
Шодиев Муҳаммад Султонович

**МАТЕМАТИКАИ ОЛӢ**  
**намунаи супоришҳои тестӣ**  
**ва маҷмӯаи мисолу масъалаҳо**

*Зери таҳрири доктори илмҳои физика ва  
математика, профессор Н. Усмонов*

Муҳаррири техникӣ:	Саидов Б.Б.
Муҳаррири ороиш:	Гадоев С. С.
Ороиши муқова:	Воҳидов Б.В.

Ба чоп 9 июли соли 2013 имзо шуд. Коғазӣ офсет. Чопи  
офсет. Андозаи 60x84 1/16. Ҷузъи чопӣ 26.65  
Адади нашр 1000 нусха.

Муассисаи нашриявии « Шарқи озод » - и  
Вазорати фарҳанги Ҷумҳурии Тоҷикистон.  
734918, ш. Душанбе, хиёбони С. Шерозӣ, 16.

25001





ISBN 978-99947-40-54-3



9 789994 740543