

**Ч. Х. Сафаров
К. Қ. Чумбаев
Р. Э. Азизов**

**Маҷмӯаи мисолу масъалаҳои
ИМТИҲОН аз математика**
(масъалаҳои тест барои дохилшавандагони мактабҳои олии)

Душанбе -2009

Донишгоҳи Миллии Тоҷикистон

Ҷ.Х. Сафаров, К. Қ.Чумъаев, Р. Э. Азизов

**Маҷмӯаи мисолу масъалаҳои
ИМТИҲОН аз математика**
(масъалаҳои тест барои дохилиавандагони мактабҳои олии)

Душанбе 2009с.

Ҷ. Х. Сафаров, К. Қ. Ҷумъаев, Р. Э. Азизов.

Маҷмӯаи мисолу масъалаҳои имтиҳон аз математика
(масъалаҳои тест барои дохилшавандагони мактабҳои олии)

Дар зери таҳрири умумии д.и.ф.м., профессор Сафаров Ҷ. Х.
Тақриздиханда: узви вобастаи АУ ЧТ Раҳмонов З. Х.,

Маҷмӯа зиёда аз 2500 мисолу масъалаҳоро дар бар мегирад, ки
барои дохилшавандагони мактабҳои олии пешниҳод шудааст.

Китоби мазкур барои муаллимони мактаб, коллеҷ ва литсей ҳамчун
васоит дар раванди таълим ва корҳои мустақилона хизмат карда
метавонад.

Масъули нашр: комиссияи қабули ДМТ

Нашри панҷум бо таҳрир ва иловаҳо чоп шудааст.

Шӯрои илмию методии ДМТ ба чоп тавсия кардааст.

© Ҷ. Х. Сафаров, К. Қ. Ҷумъаев, Р. Э. Азизов, 2009

Сарсухан

Дар аксарияти мамлакатҳо озмуни дохилшавӣ ба мактабҳои олии аз тариқи тест гузаронида мешавад. Дар кишвари мо, аз он ҷумла дар Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ҳам, дар даҳ соли охир ин усули озмун амал дорад. Натиҷаҳои озмуни тестӣ бо компютерҳои ҳозиразамон омӯхта ва ҷамъбаст карда мешаванд. Дар асоси ин натиҷаҳо довталабони комёб ба донишгоҳ қабул мегарданд.

Ин маҷмӯа бо мақсади кӯмак ба довталабон барои такмили дониши худ ва баланд бардоштани маҳорати ҳал кардани мисолу масъалаҳои тестӣ пешкаш карда шудааст.

Маҷмӯа ба барномаи таълимии математикаи мактабӣ комилан мувофиқат мекунад.

Китоб аз се боб иборат буда, арифметика, алгебра ва геометрияро дар бар мегирад. Мисолу масъалаҳои овардашуда асоси математикаи мактабиро ифода менамояд, ки аз ду зина иборатанд. Зинаи аввал соддатарин ва зинаи дуввум каме мураккабтарин мебошад. Умуман, мисолу масъалаҳои маҷмӯа ин қадар душворписанд нестанд, ва бо ду-се амал ҳалли худро меёбанд.

Барои аз ӯҳдаи мустақилона ҳал кардани мисолу масъалаҳо барои тавоништан, даставвал бо маълумотҳои дар қисми аввали китоб овардашуда шинос шуда асосҳои назарияро омӯхтан лозим аст.

Маълумотномаи мухтасари маҷмӯа аз фишурдаҳои математикаи мактабӣ иборатанд, ки онҳо барои такрори мавзӯҳои таълимӣ дар арафаи тайёри ба имтиҳон ёри мерасонад. Дар ин ҷо айнияти формулаҳои асосӣ, инчунин баъзе таърифу теоремаҳо дода шудаанд, ки онҳо ба сифати раҳнамо барои ба даст даровардани мақсади пешгузошта хизмат карда метавонанд.

Намунаҳои ҳалли масъалаҳои тест, ки дар маҷмӯа оварда шудаанд кӯшишҳои довталабонро қувват медиҳанд.

Машғулиятҳои мунтазам дар таҳлил ва ҳалли мисолу масъалаҳои овардашуда бе ҷуну ҷаро довталабонро ба муваффақият соҳиб мегардонад.

Ғайр аз он, қайд кардан ба маврид аст, истифодаи маҷмӯаи мазкур барои довталабони дигар мактабҳои олии низ аз манфиат холи нест, зеро фанни математика дар имтиҳоноти қабули аксарияти донишгоҳу донишқадаҳо мавқеи марказӣ ва нақши ҳалкунандаро мебозад.

Азбар намудани асосҳои назариявӣ методӣ ва амалии ин китоб заминаи устувори таҳсилоти минбаъда хоҳад буд.

Агар хонандагони гиромӣ нӯксон ва ё камбудие дар ин маҷмӯа пайдо намоянду эродҳои худро дастраси муаллифон гардонанд, мо хеле сарфароз хоҳем буд ва миннатдории худро пешакӣ изҳор мекунем.

Муаллифон

МАЪЛУМОТНОМАИ МУХТАСАР

1. АРИФМЕТИКА

1.1. Ададҳои $1, 2, 3, \dots, n$, маҷмӯи ададҳои натуралӣро ташкил медиҳанд, ки он бо ҳарфи N ишора карда мешавад ($N = \{1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$).

Адади натуралӣ, ки дорои фақат ду тақсимкунандаи натуралӣ – воҳид ва худӣ ҳамин адад мебошад, адади содда номида мешавад.

Адади натуралӣ, ки аз ду-то зиёд тақсимкунандаи натуралӣ дорад, адади таркибӣ номида мешавад.

Қонунҳои ҷамъ ва зарб.

1) $a + b = b + a$; $n \cdot m = m \cdot n$ (қонунҳои ҷойивазкунии ҷамъ ва зарб);

2) $(a + b) + c = a + (b + c)$; $(n \cdot m) \cdot p = n \cdot (m \cdot p)$ (қонунҳои гурӯҳбандии ҷамъ ва зарб);

3) $(a + b) \cdot n = a \cdot n + b \cdot n$; (қонунҳои тақсимотии зарб);

Агар адади натуралӣ n ба адади натуралӣ m бе бақия тақсим шавад (яъне $n : m = k$, ки дар инҷо адади k натуралӣ аст), онгоҳ адади m -ро тақсимкунандаи адади n меноманд.

1.2 Нишонаҳои тақсимшавӣ

Тақсимкунанда	Нишона
2	Агар адад ба яке аз рақамҳои 0, 2, 4, 6, 8 охир ёбад.
3	Агар суммаи рақамҳои адад ба 3 тақсим шавад.
4	Агар ду рақами охирини ин адад-адади ба 4 тақсимшавандаро ташкил диҳад.
5	Агар рақами охирини адад 0 ё 5 бошад.
6	Агар адад ҳам ба 2 ва ҳам ба 3 тақсим шавад.
8	Агар се рақами охирини адад нулҳо ё адади ба 8 тақсимшавандаро ташкил диҳанд.
9	Агар суммаи рақамҳои адад ба 9 тақсим шаванд.
10	Агар рақами охирини адад фақат нул бошад.

Теоремаи асосии арифметика. *Ҳар гуна адади таркибиро ба намуди ҳосили зарби ададҳои содда ба тарзи ягона навиштан мумкин аст.*

Мисол. Адади 210-ро ба зарбкунандаҳои содда ҷудо кунед.

Ҳал. $210 = 2 \cdot 105 = 2 \cdot (3 \cdot 35) = 2 \cdot (3 \cdot 5 \cdot 7) = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$ (дар инҷо 2, 3, 5, 7 ададҳои соддаанд).

Ба тарзи дигар:

210		2	(ба 2 тақсим мекунем)
105		3	(ҳосили тақсимро ба 3 тақсим мекунем)
35		5	(ба 5 тақсим мекунем)
7		7	(ба 7 тақсим мекунем)

Ҳамин тариқ: $210 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$

Агар ду адади натуралии a ва b тақсимкунандаҳои умумӣ дошта бошанд, онҳо аз байни онҳо калонтаринаш-**калонтарин тақсимкунандаи умумӣ** номида мешавад (чунин ишорат мекунам: $КТУ(a;b)$)

Мисол. $КТУ(48;60)$ ёфта шавад.

Адади 48 ба ададҳои 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48 тақсим мешавад.

Адади 60 ба ададҳои 1, 2, 3, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 тақсим мешавад.

Байни тақсимкунандаҳои ададҳои 48 ва 60 тақсимкунандаҳои умумӣ мавҷуданд, ки онҳо 1, 2, 3, 6 ва 12 мебошанд. Калонтарини онҳо адади 12 мебошад, бинобарин $КТУ(48;60)=12$ аст.

Адади натуралии хурдтарин, ки ба ҳар кадом ададҳои натуралии додашуда бе бақия тақсим мешавад, **хурдтарин қаратии умумии** ин ададҳо номида шуда чунин $ХКУ(a;b)$ ишорат карда мешаванд.

Мисол. $ХКУ(90; 84)$ ёфта шавад.

Ҳал: Ададҳои 90 ва 84-ро ба зарбкунандаҳо ҷудо мекунем:

$$90 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5; \quad 84 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 7.$$

Ҳамин тариқ, дар ҷудошавии ададҳои 90 ва 84 ҳамзарбҳои 2, 3, 5, 7 дучор меоянд.

Ҳосили зарби ин ададҳо тартиб медиҳем, ки дар он ҳар як зарбшаванда ба дараҷаи калонтарине, ки дар ҷудошавӣ воমেҳӯрад дохил шавад. Яъне, $2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 4 \cdot 9 \cdot 5 \cdot 7 = 1260$. Адади ҳосилшудаи 1260 хурдтарин ададе мебошад, ки он ҳам ба 90 ва ҳам ба 84 бе бақия тақсим мешавд. Бинобарин $ХКУ(90; 84)=1260$ аст.

Натиҷаи чен кардани дарозӣ, масса, вақт ва ғайра бо ададҳо ифода карда мешавад, ки онҳоро **ададҳои номдор** мегӯянд. Масалан 5кг20г, 2 шабонарӯз, 11 соату 40 сония ва ҳоказо. Мо метавонем ададҳое, ки бо якҷанд воҳиди ченак ифодашудаанд ба як воҳиди ченак биёрем.

Масалан, 6кг 200г=6200г; 1м 5дм=150см.

1.3. Ададҳои намуди $\frac{m}{n}$, ки m ва n -ададҳои натуралианд **қасри оддӣ**

номида мешавад.

Дар қасри оддии $\frac{m}{n}$, m -ро **сурат** ва n -ро **махраҷи қаср** меноманд.

Дар ҳолати хусусӣ n -метавонад баробари 1 бошад. Дар ин ҳолат ба ҷои $\frac{m}{1}$ одатан m менависанд. Ин чунин маъно дорад, ки ҳар гуна адади натуралиро ба намуди қасри оддии махраҷаш 1 ифода кардан мумкин аст. Пас, маҷӯи ададҳои натуралии N ба маҷмуи ҳама қасрҳои одди дохил мешаванд.

Ду касри оддии $\frac{a}{b}$ ва $\frac{c}{d}$ **баробар** ҳисоб мешаванд, агар $a \cdot d = c \cdot b$ бошад. Масалан, касрҳои $\frac{3}{4}$ ва $\frac{15}{20}$ баробаранд, зеро $3 \cdot 20 = 4 \cdot 15$ аст. Ё, ки $\frac{9}{1}$ ва $\frac{36}{4}$ низ баробар мебошанд, чунки $9 \cdot 4 = 1 \cdot 36$ аст.

Аз гуфтаҳои боло бармеояд, ки касрҳои $\frac{a}{b}$ ва $\frac{ak}{bk}$ баробаранд, чунки $a \cdot (bk) = b \cdot (ak)$ мебошад. Ин маънои онро дорад, ки агар махраҷ ва сурати касри додашуда ба ягон адади натуралӣ зарб ё тақсим карда шавад касре ҳосил мешавад, ки он ба касри аввала баробар аст.

Инро хосияти асосии каср меноманд,

Бо дохил кардани мафҳуми «адади ратсионалӣ» мафҳуми ададҳои натуралиро васеъ мекунем: адади ратсионалӣ гуфта ададҳои намуди $\frac{a}{b}$ - ро меномем, ки дар инҷо a ва b ададҳои бутун буда $b \neq 0$ бошад. Ҳамин тариқ, маҷмӯи ададҳои ратсионалӣ ҳамаи ададҳои бутун ва касрҳоро дарбар мегирад.

Маҷмӯҳои ададиро чунин ишорат мекунем:

N-маҷмӯи ҳамаи ададҳои натуралӣ;

Z- маҷмӯи ҳамаи ададҳои бутун;

Q- маҷмӯи ҳамаи ададҳои ратсионалӣ;

I- маҷмӯи ҳамаи ададҳои ирратсионалӣ;

R- маҷмӯи ҳамаи ададҳои ҳақиқӣ.

Аз ин сабаб $N \subset Z \subset Q \subset R$.

Ададҳои ратсионалӣро чамъ, тарҳ, зарб ва тақсим (ба ғайр аз тақсим ба нул) кардан мумкин аст.

Хосиятҳои касрҳо

1. а) Агар $a < b$ бошад, онгоҳ касри $\frac{a}{b}$ аз 1 хурд аст.

в) Агар $a = b$ бошад, онгоҳ каср ба 1 баробар аст.

с) Агар $a > b$ бошад, онгоҳ каср аз 1 калон аст

2. Агар сурати касрро якчанд маротиба зиёд (кам) кунем, онгоҳ каср ҳамон қадар маротиба зиёд (кам) мешавад.

3. Агар махраҷи касрро якчанд маротиба зиёд (кам) кунем, онгоҳ каср ҳамон қадар маротиба кам (зиёд) мешавад.

Амалҳо бо касрҳо

а) қоидаи чамъ ва тарҳи касрҳо:

$$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{ad \pm bc}{bd} \quad (b \neq 0, \quad d \neq 0)$$

б) қоидаи зарби касрҳо:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d} \quad (b \neq 0, \quad d \neq 0)$$

в) қоидаи тақсими касрҳо:

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} \quad (b \neq 0, \quad d \neq 0, \quad c \neq 0)$$

1.4 Баробарии ду нисбат **таносуб** номида мешавад.

Масалан, касрҳои $\frac{1}{2}$ ва $\frac{3}{6}$ чунин таносуб $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$ -ро ташкил медиҳанд.

Ба намуди умумӣ таносубро чунин менависанд: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$. Агар ин баробарию дар як сатр нависем: $a:b=c:d$ мефаҳмем, ки барои чӣ a ва d -ро узвҳои канорӣ, b ва c -ро узвҳои мобайнӣ номгузори карданд.

Хосияти асосии таносуб: Ҳосили зарби узвҳои канорӣ таносуб ба ҳосили зарби узвҳои мобайнӣ баробар аст.

Агар $a:b=c:d$ бошад, онгоҳ $ad=bc$ мешавад. Аз баробарии охирин чунин таносубҳоро тартиб додан мумкин аст:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}; \quad \frac{a}{c} = \frac{b}{d}; \quad \frac{d}{b} = \frac{c}{a}; \quad \frac{d}{c} = \frac{b}{a};$$

Агар яке аз узвҳои таносуб номалум бошад, хосияти таносубро истифода бурда онро ҳисоб кардан мумкин аст.

Масалан, $x:8=3:4$ бошад, онгоҳ $x \cdot 4 = 8 \cdot 3$ мешавад ва $x = \frac{8 \cdot 3}{4} = 6$ аст.

Ҳолати хусусии **касри оддӣ-касри даҳӣ** аст. Махраҷи касри даҳӣ аз воҳид ва нулҳои аз паси он омада иборат мебошад.

Касри даҳиро одатан бе махраҷ менависанд. Барои ин дар як сатр сурати касри даҳиро навишта дар он аз рост ба чап бо вергул ҳамон қадар рақам, ки ба шумораи нулҳои махраҷ баробар бошад ҷудо мекунад.

Масалан: $\frac{25}{10} = 2,5$; $\frac{13}{100} = 0,13$; $\frac{7}{1000} = 0,007$ ва ҳоказо.

Протсент. Аз сад як ҳиссаи адад **протсент** номида мешавад. Пас, протсент касри махраҷаш 100 мебошад. Он бо аломати % ишора карда мешавад.

Яъне, $\frac{1}{100} = 1\%$; $\frac{6}{100} = 6\%$; $\frac{315}{100} = 315\%$ ва ҳоказо.

Асосан се намуди масъалаҳо доир ба протсент маъмуланд: ёфтани протсенти адад; ёфтани адад аз рӯи протсенташ; ёфтани протсенти нисбати ду адад.

1. Барои ёфтани $p\%$ -и адади додашуда онро ба 100 тақсим карда ба p зарб мекунад, яъне $p\%$ -и адади a ба $\frac{a}{100} \cdot p$ баробар аст.

Масъала. Дар синф 25 хонанда таҳсил мекунад. 20% хонандагонро аълоҷиён ташкил медиҳанд. Дар синф чанд аълохон таҳсил мекунад?

Ҳал. $\frac{25}{100} \cdot 20 = 5$ хонанда

Ҷавоб: {5}.

Таносубро истифода бурда тарзи дигари ҳалли ин масъаларо нишон медиҳем:

Ҳал: азбаски 25 нафар хонанда 100% ва x -нафар аълочиён 20%-ро ташкил медиҳанд, пас чунин навиштан мумкин аст:

$$25 \rightarrow 100\%$$

$$x \rightarrow 20\%$$

Аз инҷо, $100x = 25 \cdot 20$ мешавад ва $x = \frac{25 \cdot 20}{100} = 5$ (хонанда).

2. Барои ёфтани адад аз рӯи просенташ қисми маълуми ададро ба миқдори просентҳояш тақсим карда, натиҷаро ба 100 зарб задан лозим аст.

Мисол: 35%-и адади номаълум ба 210 баробар аст.

Адади номаълум ёфта шавад.

$$x = \frac{210}{35} \cdot 100 = 600$$

Ҷавоб: {600}.

Агар таносубро истифода барем, масъала чунин ҳал меёбад:

$$210 \rightarrow 35\%$$

$$x \rightarrow 100\%$$

Аз инҷо меёбем, ки $x \cdot 35 = 210 \cdot 100$ ё, ки $x = \frac{210}{35} \cdot 100 = 600$

3. Барои ёфтани нисбати просентии ду адад як ададро ба дигараш тақсим карда ҳосили тақсимро ба 100 зарб задан даркор аст.

Мисол: Нисбати просентии адади 14 ба 25 ёфта шавад.

$$\frac{14}{35} \cdot 100 = 40\%$$

Ҷавоб: {40%}

АЛГЕБРА

Дарачаҳо

Барои $a \in R$, $\alpha > 0$, $n \in N$

$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n\text{-то ҳамзарибшаванда}}$, $a^0 = 1$, $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, $a - \text{асос}$, $n - \text{нишондиҳандаи асос}$,

$a^n - \text{дараҷа}$.

$$\begin{array}{lll} 1. a^i \cdot a^m = a^{n+m} & 2. \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m} & 3. (a \cdot b \cdot c)^n = a^n \cdot b^n \cdot c^n \\ 4. (a^n)^m = a^{n \cdot m} & 5. \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} & 6. \left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \frac{b^n}{a^n} \end{array}$$

Решаҳо

Решаи арифметикийи дараҷаи n -ум аз адади a -ро x мегузорем

$x = \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$, $a \geq 0$, $a \in R$, $n \in N$, $x^n = a$ $\Leftrightarrow x \geq 0$ $\wedge x^n = a$.

Дар вақти $a < 0$ будан $\sqrt[n]{a}$ фақат барои қиматҳои тоқи $n > 0$ (3, 5, ..., $2k-1$, ...) муайян аст.

$$\begin{array}{lll} 1. \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}. & 2. \sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}. & 3. \sqrt[n \cdot k]{a^{m \cdot k}} = a^{\frac{m}{n}} \\ 4. \sqrt[n]{a^{m \cdot n}} = a^m & 5. \sqrt[n]{a \cdot b \cdot c} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} \cdot \sqrt[n]{c} & \\ 6. \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} & 7. \sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \sqrt[n \cdot k]{a} = a^{\frac{1}{n \cdot k}} & \\ 8. \sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m & (a, b, c \in R, a \geq 0, b \geq 0, c \geq 0, n, k \in N, n > 1, m \in Z) & \end{array}$$

Бузургии мутлақ

$$|a| = \begin{cases} a, & \text{агар } a \geq 0 \\ -a, & \text{агар } a < 0 \end{cases} \quad (a \in R)$$

$$\begin{array}{lll} 1. |a| \geq 0. & 2. |a| = |-a|. & 3. |ab| = |a||b|. \\ 4. \left|\frac{a}{b}\right| = \frac{|a|}{|b|}, b \neq 0. & 5. |a|^2 = a^2 = |a^2|. & 6. |a+b| \leq |a|+|b|. \\ 7. ||a|-|b|| \leq |a-b|. & 8. |a-b| \leq |a|+|b|. & 9. ||a|-|b|| \leq |a+b|. \\ 10. |a| \leq A \text{ ва } |b| \leq B \rightarrow |a+b| \leq A+B, \quad |ab| \leq AB. \end{array}$$

Формулаҳои зарби мухтасар

1. $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$.
2. $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$.
3. $(a+b) \cdot (a-b) = a^2 - b^2$.
4. $a^3 + b^3 = (a+b) \cdot (a^2 - ab + b^2)$.
5. $a^3 - b^3 = (a-b) \cdot (a^2 + ab + b^2)$.
6. $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = a^3 + 3ab(a+b) + b^3$.
7. $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = a^3 - 3ab(a-b) - b^3$.
8. $a^n - b^n = (a-b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + a^{n-3}b^2 + \dots + ab^{n-2} + b^{n-1})$.
9. $a^n + b^n = (a+b)(a^{n-1} - a^{n-2}b + a^{n-3}b^2 - \dots + a^2b^{n-3} - ab^{n-2} + b^{n-1})$. $(n = 2k+1)$

Ифодаҳои иррационалӣ

1. $(\sqrt{a} - \sqrt{b})^2 = a - 2\sqrt{ab} + b$.
2. $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 = a + 2\sqrt{ab} + b$.
3. $(\sqrt{a} - \sqrt{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b}) = a - b$.
4. $(a - b\sqrt{c})(a + b\sqrt{c}) = a^2 - b^2c$.
5. $\sqrt{a \pm b\sqrt{c}} = \sqrt{\frac{a + \sqrt{a^2 - b^2c}}{2}} \pm \sqrt{\frac{a - \sqrt{a^2 - b^2c}}{2}}$.
6. $\frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{a\sqrt{b}}{b}$.
7. $\frac{a}{\sqrt[n]{b}} = \frac{a^n \sqrt[n]{b^{n-1}}}{b}$.
8. $\frac{a}{1 \pm \sqrt{b}} = \frac{a(1 \mp \sqrt{b})}{1 - b}$.
9. $\frac{a}{\sqrt{b} \pm \sqrt{c}} = \frac{a(\sqrt{b} \mp \sqrt{c})}{b - c}$.
10. $(\sqrt[3]{a} \pm \sqrt[3]{b})(\sqrt[3]{a^2} \mp \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}) = a \pm b$.
11. $\frac{a}{\sqrt[3]{b} \pm \sqrt[3]{c}} = \frac{a(\sqrt[3]{b^2} \mp \sqrt[3]{bc} + \sqrt[3]{c^2})}{b \pm c}$.
12. $a\sqrt{b} = \begin{cases} -\sqrt{a^2b} & \text{агар } a < 0 \\ \sqrt{a^2b} & \text{агар } a \geq 0 \end{cases}$

Прогрессияҳо

Арифметикӣ

Пайдарпаии $\{a_n\}$, ки дар он ҳар як узв, аз дуомаш сар карда, ба суммаи узви пешоянд ва як адади доимии d баробар аст, прогрессияи арифметикӣ номида мешавад.

1. $a_{n+1} = a_n + d$
2. $a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2} \quad (n > 1)$
3. $a_n = a_1 + (n-1)d$
4. $a_n = a_k + (n-k)d, \quad 1 \leq k \leq n-1$
5. $a_n = \frac{a_{n-k} + a_{n+k}}{2}$
6. $a_n + a_m = a_k + a_p$ агар $n+m = k+p$ бошад
7. $a_1 = a_n - (n-1)d$
8. $d = \frac{a_n - a_1}{n-1} \quad (n > 1)$
9. $n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$
10. $S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$
11. $S_n = \frac{2a_1 + d(n-1)}{2} \cdot n$

$$(n, k, m, p \in \mathbb{N})$$

Геометрӣ

Пайдарпаии $\{b_n\}$, ки дар он ҳар як узв, аз дуомаш сар карда, ба ҳосили зарби узви пешоянд ва як адади доимии q баробар аст, прогрессияи геометрӣ номида мешавад.

1. $b_{n+1} = b_n \cdot q$
2. $b_n^2 = b_{n-1} \cdot b_{n+1} \quad (n > 1)$
3. $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$
4. $b_n = b_k \cdot q^{n-k}, \quad 1 \leq k \leq n-1$
5. $b_n = b_{n-k} \cdot q^k, \quad 1 \leq k \leq n-1$
6. $b_{n+k} = b_n \cdot q^k$
7. $b_n^2 = b_{n-m} \cdot b_{n+m}, \quad 1 \leq m \leq n-1$
8. $b_n \cdot b_m = b_k \cdot b_p$ агар $n+m = k+p$ бошад
9. $S_n = b_1 + b_2 + \dots + b_n = \begin{cases} b_1 \frac{1-q^n}{1-q}, & q \neq 1 \\ b_1 n, & q = 1 \end{cases}$
10. $S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \frac{b_1}{1-q}, \quad \text{агар } 0 < |q| < 1$ бошад.

$$(n, k, m, p \in \mathbb{N})$$

Логарифмҳо

X – логарифми $x = \log_a b$ адади $b > 0$ аз рӯи асоси $a > 0$ ($a \neq 1$) номида мешавад, агар $a^x = b$ бошад. Мувофиқи таъриф баробарии $a^{\log_a b} = b$ ҷой дорад.

1. $\log_a 1 = 0.$
2. $\log_a a = 1.$
3. $\log_a bc = \log_a |b| + \log_a |c|, \quad (bc > 0).$
4. $\log_a \frac{b}{c} = \log_a |b| - \log_a |c|, \quad (bc > 0).$
5. $\log_a b^n = n \cdot \log_a b.$
6. $\log_a \sqrt[n]{b} = \frac{1}{n} \log_a b.$
7. $\log_{a^m} b^n = \frac{n}{m} \log_a b.$
8. $\log_{a^n} b = \frac{1}{n} \log_a b.$
9. $\log_a b = \log_{a^n} b^n.$
10. $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}.$
11. $\log_a b = \log_c b \cdot \log_a c.$
12. $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}.$

Гайр аз ин ишораҳои зерин $\log_{10} b = \lg b$ ва $\log_e b = \ln b$ қабул шудааст.

Муодилаҳо

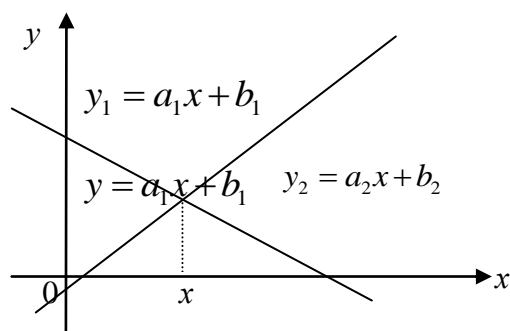
1. Баробарии ду функция $f_1(x) = f_2(x)$ - ро муодилаи яктағйирёбандадор меноманд.
2. x_1, x_2, \dots, x_n - решаҳои муодила мебошанд, агар $f_1(x_i) = f_2(x_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$ чой дошта бошад.
3. $D = D(f_1) \cap D(f_2)$ - соҳаи қиматҳои имконпазири (СҚИ) тағйирёбандаи x .
4. Муодилаҳои $f_1(x) = f_2(x)$ ва $g_1(x) = g_2(x)$ баробарқувва (\Leftrightarrow) мешаванд, агар маҷмӯи решаҳои онҳо якхела бошанд.

Табдилдиҳии муодилаҳо

1. $f_1(x) = f_2(x) \Leftrightarrow f_1(x) + f_3(x) = f_3(x) + f_2(x)$ аст, агар $D = D(f_1) \cap D(f_2) \in D(f_3)$ бошад.
2. $f_1(x) = f_2(x) + f_3(x) \Leftrightarrow f_1(x) - f_2(x) = f_3(x) \Leftrightarrow f_1(x) - f_3(x) = f_2(x)$
3. $f_1(x) = f_2(x) \Leftrightarrow af_1(x) = af_2(x)$, $a \in R$, $a \neq 0$.
4. $f_1(x) \cdot f_2(x) \cdots f_n(x) = 0$ бошад, он гоҳ $\forall x \in \text{СҚИ} \Leftrightarrow \begin{cases} f_1(x) = 0 \\ f_2(x) = 0 \\ \vdots \\ f_n(x) = 0 \end{cases}$ чой дорад.
5. $\frac{f(x)}{g(x)} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = 0 \\ g(x) \neq 0 \end{cases}$.
6. $f(x) \cdot g(x) = f(x) \cdot \varphi(x) \Leftrightarrow f(x)(g(x) - \varphi(x)) = 0$.
7. $f_1(x) = f_2(x) \Leftrightarrow f_1(x)g(x) = f_2(x) \cdot g(x)$, агар $\forall x \in D(f_1) \cap D(f_2)$ ва $g(x) \neq 0$.
8. $f_1(x) = f_2(x) \Leftrightarrow \frac{f_1(x)}{g(x)} = \frac{f_2(x)}{g(x)}$, агар $\forall x \in D(f_1) \cap D(f_2)$ ва $g(x) \neq 0$

1. Муодилаҳои хаттӣ: $a_1x + b_1 = a_2x + b_2$

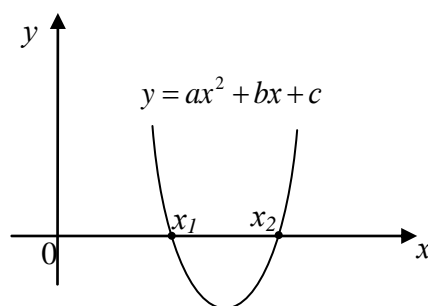
$$\text{Решааш} \begin{cases} x = \frac{b_2 - b_1}{a_1 - a_2}, & a_1 \neq a_2, \\ x \in \emptyset, & \text{агар } a_1 = a_2, b_1 \neq b_2 \\ x \in R, & \text{агар } a_1 = a_2, b_1 = b_2 \end{cases}$$



2. Муодилаи квадратӣ $ax^2 + bx + c = 0$

$$\begin{cases} x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, & b^2 - 4ac > 0, \\ x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}, & b^2 - 4ac = 0, \\ x_{1,2} \in \emptyset, & b^2 - 4ac < 0, \end{cases}$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}, \quad x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$



3. Муодилаи биквадратӣ $ax^4 + bx^2 + c = 0$

$$x_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}}, \quad x_{3,4} = \pm \sqrt{\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}},$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0, \quad x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 = \frac{c}{a}$$

4. Муодилаҳои иррационалӣ ($n \in \mathbb{N}$)

$$\sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{g(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) \geq 0 \\ f(x) = g(x) \end{cases} \quad \sqrt[n]{f(x)} = g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} g(x) \geq 0 \\ f(x) = g^{2n}(x) \end{cases}$$

$$\sqrt[2n-1]{f(x)} = \sqrt[2n-1]{g(x)} \Leftrightarrow f(x) = g(x), \quad \sqrt[2n-1]{f(x)} = g(x) \Leftrightarrow f(x) = g^{2n-1}(x).$$

5. Муодилаҳои нишондиҳандагӣ

$$1) \quad a^{f(x)} = a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) = g(x), \quad (a > 0, a \neq 1)$$

$$2) \quad a^{f(x)} = b \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = \log_a b & \text{агар } a \neq 1, b > 0 \\ x \in \emptyset, & \text{агар } b \leq 0 \\ x \in \emptyset, & \text{агар } a = 1, b \neq 0 \\ x \in D(f), & \text{агар } a = b = 1 \end{cases}$$

6. Муодилаҳои логарифмӣ

$$1) \quad \log_a f(x) = b \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = a^b \\ f(x) > 0 \end{cases} \quad (a > 0, a \neq 1)$$

$$2) \quad \log_a f(x) = \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = g(x) \\ f(x) > 0, (g(x) > 0) \end{cases} \quad (a > 0, a \neq 1)$$

Нобаробариҳо

1. Нобаробариҳои намуди $f(x) > g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) \geq g(x)$, $f(x) \leq g(x)$ -ро нобаробариҳои яктағйирёббандадор мегӯянд.

2. Маҷмӯи $F \subset D(f) \cap D(g)$ ҳалли нобаробарии $f(x) < g(x)$ мешавад, агар $\forall x_k \in R$ нобаробарии $f(x_k) < g(x_k)$ ба нобаробарии дуруст мубаддал гардад.

Табдилдиҳии нобаробариҳо

1. $f(x) > g(x) \Leftrightarrow af(x) > ag(x)$, агар $a > 0$ бошад.
2. $f(x) > g(x) \Leftrightarrow af(x) < ag(x)$, агар $a < 0$ бошад.
3. $\frac{f(x)}{g(x)} \geq 0 \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) > 0 \end{cases} \quad \text{ва} \quad \begin{cases} f(x) \leq 0 \\ g(x) < 0 \end{cases}$
4. $\frac{f(x)}{g(x)} \leq 0 \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \leq 0 \\ g(x) > 0 \end{cases} \quad \text{ва} \quad \begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) < 0 \end{cases}$
5. $f(x) \cdot g(x) > 0 \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \end{cases} \quad \text{ва} \quad \begin{cases} f(x) < 0 \\ g(x) < 0 \end{cases}$
6. $f(x) \cdot g(x) < 0 \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > 0 \\ g(x) < 0 \end{cases} \quad \text{ва} \quad \begin{cases} f(x) < 0 \\ g(x) > 0 \end{cases}$

Нобаробариҳои иррационалӣ

1. $\sqrt[2n]{f(x)} < g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x) > 0 \\ f(x) < g^{2n}(x) \end{cases}$
2. $\sqrt[2n]{f(x)} > g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} g(x) < 0 \\ f(x) \geq 0 \end{cases} \quad \text{ва} \quad \begin{cases} g(x) \geq 0 \\ f(x) > g^{2n}(x) \end{cases} \quad (n \in \mathbb{N})$
3. $\sqrt[2n+1]{f(x)} > g(x) \Leftrightarrow f(x) > g^{2n+1}(x), \quad (n \in \mathbb{N})$
4. $\sqrt[2n+1]{f(x)} < g(x) \Leftrightarrow f(x) < g^{2n+1}(x), \quad (n \in \mathbb{N})$

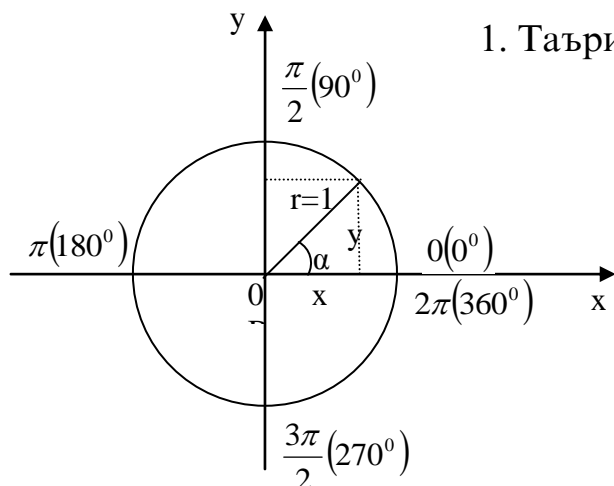
Нобаробариҳои нишондиҳандагӣ

1. $a^{f(x)} > a^{g(x)} \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > g(x) & \text{барои } a > 1 \\ f(x) < g(x) & \text{барои } 0 < a < 1 \end{cases}$
2. $a^{f(x)} > b \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > \log_a b & \text{барои } a > 1, b > 0 \\ f(x) < \log_a b & \text{барои } 0 < a < 1, b > 0 \\ x \in D(f), & a > 0, b \leq 1 \end{cases}$

Нобаробариҳои логарифмӣ

1. $0 < a < 1 \quad \log_a f(x) < \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) > g(x) \\ g(x) > 0 \end{cases}$
2. $a > 1 \quad \log_a f(x) < \log_a g(x) \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) < g(x) \\ f(x) > 0 \end{cases}$

ТРИГОНОМЕТРИЯ



1. Таърифҳо:

$$\sin a = \frac{y}{r} = y,$$

$$\cos a = \frac{x}{r} = x,$$

$$\operatorname{tga} = \frac{y}{x} \quad (x \neq 0),$$

$$\operatorname{ctga} = \frac{x}{y} \quad (y \neq 0),$$

$$\sec a = \frac{1}{x}, \quad x \neq 0, \quad \operatorname{cosec} a = \frac{1}{y}, \quad (y \neq 0).$$

2. Аломатҳои функсияҳои тригонометрӣ.

ф-ҳо кунҷҳо	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{ctg} \alpha$	$\sec \alpha$	$\operatorname{cosec} \alpha$
$0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$	+	+	+	+	+	+
$\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$	+	-	-	-	-	+
$\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$	-	-	+	+	-	-
$\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$	-	+	-	-	+	-

3. Қиматҳои функсияҳои тригонометрии баъзе кунҷҳо.

ф у н к с и я	Кунҷҳои чоряки якум					Кунҷҳои чоряки дуюм				
	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	
	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π	
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	$\pm \infty$	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	
$\operatorname{ctg} \alpha$	$\pm \infty$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	$\pm \infty$	

Ф У Н К Ц И И	Кунҷҳои чоряки сеюм			Кунҷҳои чоряки чорум				
	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	2π
$\sin \alpha$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
$\cos \alpha$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$tg \alpha$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	$\pm \infty$	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
$ctg \alpha$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	$\pm \infty$

Формулаҳои мувофиқоварӣ

$$\begin{aligned}
 1. \sin\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \cos \alpha. & 2. \cos\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \mp \sin \alpha. & 3. tg\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \mp ctg \alpha. \\
 4. ctg\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \mp tg \alpha. & 5. \sin(\pi \pm \alpha) &= \mp \sin \alpha. & 6. \cos(\pi \pm \alpha) &= -\cos \alpha. \\
 7. tg(\pi \pm \alpha) &= \pm tg \alpha. & 8. ctg(\pi \pm \alpha) &= \pm ctg \alpha. & 9. \sin\left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right) &= -\cos \alpha. \\
 10. \cos\left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \pm \sin \alpha. & 11. tg\left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \mp ctg \alpha. & 12. ctg\left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right) &= \mp tg \alpha.
 \end{aligned}$$

Айниятҳои асосии тригонометрӣ

$$\begin{aligned}
 1. \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1. & 2. tg \alpha &= \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad \left(\alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi n\right). & 3. ctg \alpha &= \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \quad (\alpha \neq \pi n). \\
 4. tg \alpha \cdot ctg \alpha &= 1. & 5. sec \alpha &= \frac{1}{\cos \alpha} \quad \left(\alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi n\right). & 6. cosec \alpha &= \frac{1}{\sin \alpha} \quad (\alpha \neq \pi n). \\
 7. 1 + tg^2 \alpha &= \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad \left(\alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi n\right). & 8. 1 + ctg^2 \alpha &= \frac{1}{\sin^2 \alpha} \quad (\alpha \neq \pi n) \quad (n \in \mathbb{Z}).
 \end{aligned}$$

Формулаҳои сумма ва фарқи кунҷҳои функсияҳои тригонометрӣ

$$\begin{aligned}
 1. \sin(\alpha \pm \beta) &= \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta. & 2. \cos(\alpha \pm \beta) &= \cos \alpha \cdot \cos \beta \mp \sin \alpha \cdot \sin \beta. \\
 3. tg(\alpha \pm \beta) &= \frac{tg \alpha \pm tg \beta}{1 \mp tg \alpha \cdot tg \beta}. & 4. ctg(\alpha \pm \beta) &= \frac{ctg \alpha \cdot ctg \beta \mp 1}{ctg \beta \pm ctg \alpha}.
 \end{aligned}$$

Соҳаи муайянии қисмҳои чап ва рост метавонанд якҷоя нашаванд.

Формулаҳои нисфи кунҷ

$$\begin{aligned} 1. \sin \frac{\alpha}{2} &= \pm \frac{\sqrt{1 - \cos \alpha}}{2}, & 2. \cos \frac{\alpha}{2} &= \pm \frac{\sqrt{1 + \cos \alpha}}{2}. \\ 3. \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} &= \pm \frac{\sqrt{1 - \cos \alpha}}{1 + \cos \alpha} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}, & 4. \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} &= \pm \frac{\sqrt{1 + \cos \alpha}}{1 - \cos \alpha} = \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} = \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha}. \end{aligned}$$

Аломати «+» ё «-» вобаста аз ҷойгиршавии кунҷи $\frac{\alpha}{2}$ интихоб карда мешавад.

Формулаҳои кунҷи дучанда ва сечанда

$$\begin{aligned} 1. \sin 2\alpha &= 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}, & 2. \cos 2\alpha &= \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = \\ &= 1 - 2 \sin^2 \alpha = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}, & 3. \operatorname{tg} 2\alpha &= \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha} = \frac{2}{\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha}. \\ 4. \operatorname{ctg} 2\alpha &= \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} \alpha} = \frac{\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha}{2}, & 5. \sin 3\alpha &= 3 \sin \alpha - 4 \sin^3 \alpha. \\ 6. \cos 3\alpha &= 4 \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha, & 7. \operatorname{tg} 3\alpha &= \frac{3 \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg}^3 \alpha}{1 - 3 \operatorname{tg}^2 \alpha}, & 8. \operatorname{ctg} 3\alpha &= \frac{\operatorname{ctg}^3 \alpha - 3 \operatorname{ctg} \alpha}{3 \operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}. \end{aligned}$$

Соҳаи муайянии қисмҳои чап ва рост метавонанд якҷоя нашаванд.

Дараҷаи функсияҳои тригонометрӣ

$$\begin{aligned} 1. \sin^2 \alpha &= \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}, & 2. \cos^2 \alpha &= \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}. \\ 3. \sin^3 \alpha &= \frac{3 \sin \alpha - \sin 3\alpha}{4}, & 4. \cos^3 \alpha &= \frac{3 \cos \alpha + \cos 3\alpha}{4}. \end{aligned}$$

Формулаҳои сумма ва фарқи функсияҳои тригонометрӣ

$$\begin{aligned} 1. \sin \alpha + \sin \beta &= 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}, & 2. \sin \alpha - \sin \beta &= 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}. \\ 3. \cos \alpha + \cos \beta &= 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}, & 4. \cos \alpha - \cos \beta &= -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \sin \frac{\alpha - \beta}{2}. \\ 5. \cos \alpha \pm \sin \alpha &= \sqrt{2} \sin \left(\frac{\pi}{4} \pm \alpha \right) = \sqrt{2} \cos \left(\frac{\pi}{4} \mp \alpha \right). \\ 6. A \cdot \cos \alpha + B \sin \alpha &= \sqrt{A^2 + B^2} \sin(\alpha + \beta), \quad A^2 + B^2 \neq 0, & \sin \beta &= \frac{A}{\sqrt{A^2 + B^2}}, \\ \cos \beta &= \frac{B}{\sqrt{A^2 + B^2}}, & 7. \operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta &= \frac{\sin(\alpha \pm \beta)}{\cos \alpha \cdot \cos \beta}, & 8. \operatorname{ctg} \alpha \pm \operatorname{ctg} \beta &= \pm \frac{\sin(\alpha \pm \beta)}{\sin \alpha \cdot \sin \beta}. \\ 9. \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta &= \frac{\cos(\alpha - \beta)}{\cos \alpha \cdot \sin \beta}, & 10. \operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \beta &= \frac{\cos(\alpha + \beta)}{\sin \alpha \cdot \cos \beta}. \end{aligned}$$

Ҳосили зарби функсияҳои тригонометрӣ

1. $\sin \alpha \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} \cdot (\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta))$.
2. $\cos \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} \cdot (\cos(\alpha - \beta) + \cos(\alpha + \beta))$.
3. $\sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} \cdot (\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta))$.
4. $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta = \frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}$.
5. $\operatorname{ctg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \beta = \frac{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}$.
6. $\sin(\alpha + \beta) \cdot \sin(\alpha - \beta) = \cos^2 \beta - \cos^2 \alpha$.
7. $\cos(\alpha + \beta) \cdot \cos(\alpha - \beta) = \cos^2 \beta - \sin^2 \alpha$.

Муодилаҳои тригонометрӣ

1. $\sin x = a \Rightarrow \begin{cases} |a| > 1 \Rightarrow x \in \emptyset \\ |a| \leq 1 \Rightarrow x = (-1)^\kappa \arcsin a + \pi\kappa \end{cases}$, ки дар ин ҷо $-\frac{\pi}{2} \leq \arcsin a \leq \frac{\pi}{2}; \kappa \in \mathbb{Z}$.
2. $\cos x = a \Rightarrow \begin{cases} |a| > 1 \Rightarrow x \in \emptyset \\ |a| \leq 1 \Rightarrow x = \pm \arccos a + 2\pi\kappa \end{cases}$, ки дар ин ҷо $0 \leq \arccos a \leq \pi; \kappa \in \mathbb{Z}$.
3. $\operatorname{tg} x = a \Rightarrow x = \operatorname{arctg} a + \pi\kappa$, $\operatorname{arctg} a \in (-\pi/2, \pi/2)$, $\kappa \in \mathbb{Z}$, $a \in \mathbb{R}$.
4. $\operatorname{ctg} x = a \Rightarrow x = \operatorname{arcc} a + \pi\kappa$, $\operatorname{arcc} a \in (0, \pi)$, $\kappa \in \mathbb{Z}$, $a \in \mathbb{R}$.
- 5.

a	$\sin x = a$	$\cos x = a$	a	$\operatorname{tg} x = a$	$\operatorname{ctg} x = a$
0	$x = \pi\kappa$	$x = \frac{\pi}{2} + \pi\kappa$	0	$x = \pi\kappa$	$x = \frac{\pi}{2} + \pi\kappa$
1	$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi\kappa$	$x = 2\pi\kappa$	1	$x = \frac{\pi}{4} + \pi\kappa$	$x = \frac{\pi}{4} + \pi\kappa$
-1	$x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi\kappa$	$x = \pi + 2\pi\kappa$	-1	$x = -\frac{\pi}{4} + \pi\kappa$	$x = \frac{3\pi}{4} + \pi\kappa$
$\frac{1}{2}$	$x = (-1)^\kappa \frac{\pi}{6} + \pi\kappa$	$x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi\kappa$	$\sqrt{3}$	$x = \frac{\pi}{3} + \pi\kappa$	$x = \frac{\pi}{6} + \pi\kappa$
$-\frac{1}{2}$	$x = (-1)^{\kappa+1} \frac{\pi}{6} + \pi\kappa$	$x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi\kappa$	$-\sqrt{3}$	$x = -\frac{\pi}{3} + \pi\kappa$	$x = \frac{5\pi}{6} + \pi\kappa$
$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$x = (-1)^\kappa \frac{\pi}{3} + \pi\kappa$	$x = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi\kappa$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$x = \frac{\pi}{6} + \pi\kappa$	$x = \frac{\pi}{3} + \pi\kappa$
$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$x = (-1)^{\kappa+1} \frac{\pi}{3} + \pi\kappa$	$x = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi\kappa$	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	$x = -\frac{\pi}{6} + \pi\kappa$	$x = \frac{2\pi}{3} + \pi\kappa$
$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$x = (-1)^\kappa \frac{\pi}{4} + \pi\kappa$	$x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi\kappa$			
$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$x = (-1)^{\kappa+1} \frac{\pi}{4} + \pi\kappa$	$x = \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi\kappa$			

$$6. a \cdot \sin x + b \cdot \cos x = 0 \Leftrightarrow \operatorname{tg} x = -b/a \Rightarrow x = \pi\kappa + \operatorname{arctg}(-b/a), \kappa \in \mathbb{Z}.$$

$$7. a \cdot \sin^2 x + b \cdot \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x = 0 \Leftrightarrow x = a \cdot \operatorname{tg}^2 x + b \cdot \operatorname{tg} x + c = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_{1,2} = \pi\kappa + \operatorname{arctg} \left(\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right), & b^2 - 4ac \geq 0, \quad a, b, c \neq 0 \\ x \in \emptyset, & b^2 - 4ac < 0 \end{cases}$$

$$8. a \sin x + b \cos x = c \Rightarrow 2a \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} + b \cos^2 \frac{x}{2} - b \sin^2 \frac{x}{2} - c(\cos^2 \frac{x}{2} + \sin^2 \frac{x}{2}) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (b+c) \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2} - 2a \operatorname{tg} \frac{x}{2} + (c-b) = 0 \Rightarrow$$

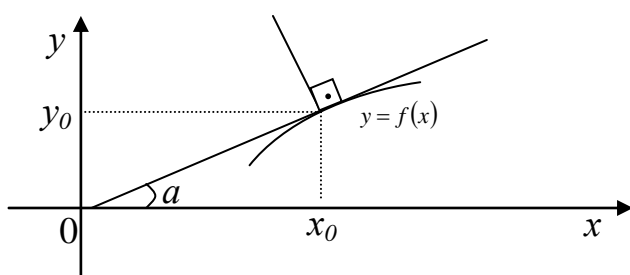
$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2\pi\kappa + 2 \operatorname{arctg} \frac{a \pm \sqrt{a^2 + b^2 - c^2}}{b+c}, & a^2 + b^2 > c^2, \quad b \neq -c, \\ x = 2\pi\kappa + 2 \operatorname{arctg} \frac{a}{b+c}, & a^2 + b^2 = c^2, \quad b \neq -c, \\ x = 2\pi\kappa + 2 \operatorname{arctg} \frac{c-b}{2a}, & x = \pi + 2\pi\kappa, \quad b \neq -c, \\ x \in \emptyset, & a^2 + b^2 < c^2 \end{cases}$$

ИБТИДОИ АНАЛИЗ

Ҳосилаи функцияи $y = f(x)$ дар нуқтаи x чунин аст:

$$y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}.$$

Мазмуни геометрии он: $\operatorname{tg} \alpha = f'(x_0)$



$$y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0) \quad -$$

муодилаи расанда ба хати қачи $y = f(x)$ дар нуқтаи (x_0, y_0) .

$$y - y_0 = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0) \quad -$$

муодилаи нормале мебошад, ки ба хати қачи $y = f(x)$ дар нуқтаи (x_0, y_0) гузаронида шудааст.

Ҷадвали ҳосилаҳо

1. $C' = 0$ ($C = \text{const}$).
2. $(x^n)' = nx^{n-1} \Rightarrow x' = 1$, $(1/x)' = -1/x^2$, $(\sqrt{x})' = 1/(2\sqrt{x})$.
3. $(a^x)' = a^x \ln a$. 4. $(e^x)' = e^x$. 5. $(\log_a x)' = 1/x \cdot \ln a$. 6. $(\ln x)' = 1/x$.
7. $(\sin x)' = \cos x$. 8. $(\cos x)' = -\sin x$. 9. $(\operatorname{tg} x)' = 1/\cos^2 x$.
10. $(\operatorname{ctg} x)' = -1/\sin^2 x$. 11. $(\arcsin x)' = 1/\sqrt{1-x^2}$. 12. $(\arccos x)' = -1/\sqrt{1-x^2}$.
13. $(\operatorname{arctg} x)' = 1/(1+x^2)$. 14. $(\operatorname{arcctg} x)' = -1/(1+x^2)$.

Қоидаҳои ҳосилагирӣ

Агар функцияҳои $u = u(x)$ ва $v = v(x)$ дифференциалпазир бошанд, он гоҳ:

1. $(Cu)' = cu'$ ($C = \text{const}$).
2. $(u \pm v)' = u' \pm v'$
3. $(uv)' = u'v + uv'$.
4. $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2} \Rightarrow \left(\frac{C}{v}\right)' = -\frac{Cv'}{v^2}$.
5. $y = f(u)$, $u = u(x) \Rightarrow y'_x = f'_u u'_x$.

Функцияҳои ибтидоӣ ва қоидаҳои ёфтани он

Агар барои ҳамаи x -ҳои фосилаи додашуда $F'(x) = f(x)$ бошад, он гоҳ функцияи F барои функцияи f функцияи ибтидоӣ номида мешавад.

1. Агар F функцияи ибтидоии $f(x)$ ба G функцияи ибтидоии $g(x)$ бошад, $F+G$ функцияи ибтидоии $f+g$ мебошад.

2. Агар F функцияи ибтидоии $f(x)$ ба C доимӣ бошад, CF функцияи ибтидоии CF мебошад.

3. Агар $F(x)$ функцияи ибтидоии $f(x)$ бошад, ва κ, b доимиҳо бошанд ($\kappa \neq 0$), $1/\kappa \cdot F(\kappa x + b)$ функцияи ибтидоии $f(\kappa x + b)$ мебошад.

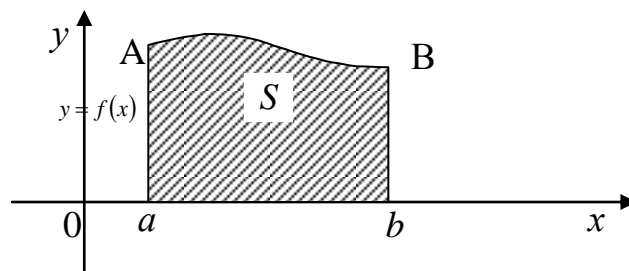
4. Формулаи Ньютон-Лейбнитс. Агар $F'(x) = f(x)$ бошад, он гоҳ

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a) \quad \text{аст.}$$

5. Масоҳати фигураи қатъаттаи $aABb$ аз рӯи формулаи

$$S = \int_a^b f(x)dx$$

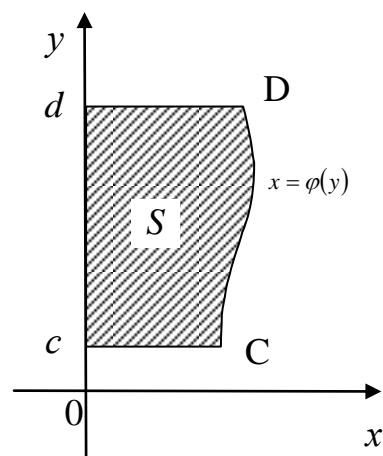
ҳисоб карда мешавад.



Масоҳати фигураи қатъии
 $cdDC$ аз рӯи формулаи

$$S = \int_c^d \varphi(y) dy$$

ҳисоб карда мешавад.



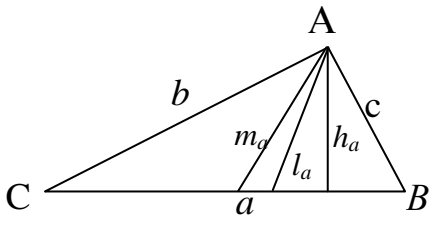
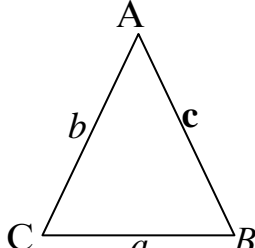
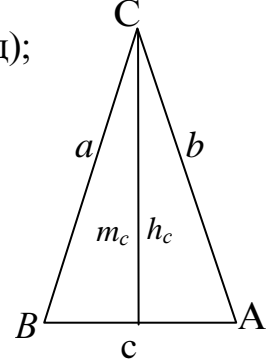
Ҷадвали интегралҳои асосӣ

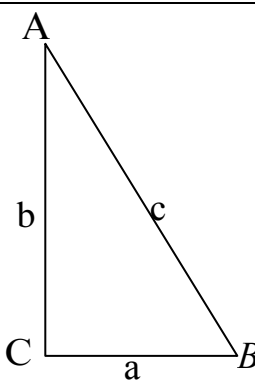
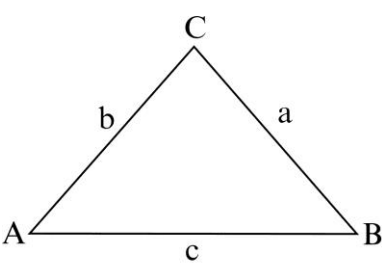
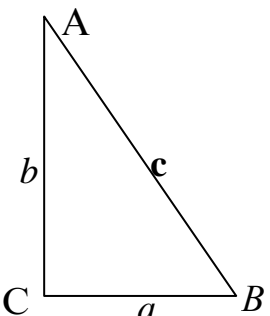
1. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C \quad (n \neq -1);$
2. $\int \frac{dx}{x} = \ln|x| + C;$
3. $\int \sin x dx = -\cos x + C;$
4. $\int \cos x dx = \sin x + C;$
5. $\int \operatorname{tg} x dx = -\ln|\cos x| + C;$
6. $\int \operatorname{ctg} x dx = \ln|\sin x| + C;$
7. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C;$
8. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C;$
9. $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C;$
10. $\int \frac{dx}{a^2 - x^2} = -\frac{1}{a} \operatorname{arcctg} \frac{x}{a} + C$
11. $\int a^{\bar{x}} dx = \frac{a^{\bar{x}}}{\ln a} + C$
12. $\int e^{\bar{x}} dx = e^x + C$
13. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x + C$
14. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = -\arccos x + C$
15. $\int \frac{dx}{a^2 - x^2} = \frac{1}{2a} \ln \left| \frac{a+x}{a-x} \right| + C$
16. $\int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \frac{1}{2a} \ln \left| \frac{x-a}{x+a} \right| + C$
17. $\int \frac{dx}{\sin x} = \ln \left| \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right| + C$
18. $\int \frac{dx}{\cos x} = \ln \left| \operatorname{tg} \left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \right| + C$

ГЕОМЕТРИЯ

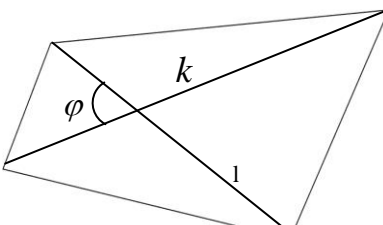
Планиметрия

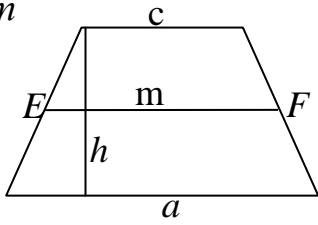
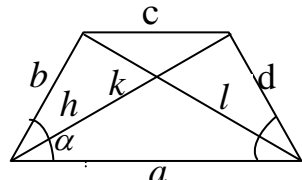
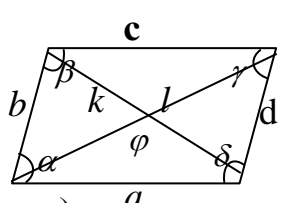
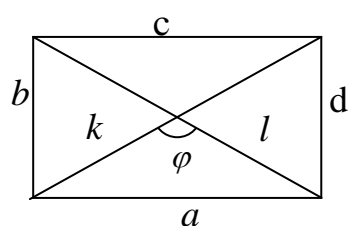
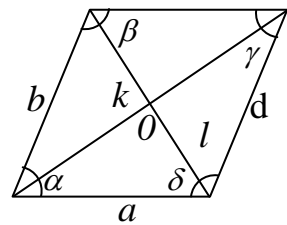
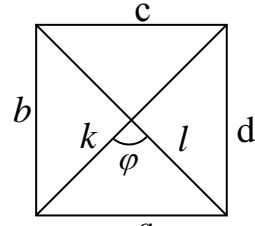
1. Секунҷаҳо

Намуди секунҷа	Таърифҳо, формулаҳо, хосиятҳо, муносибатҳои байни элементҳо
Секунҷаи ихтиёрӣ	<p>a, b, c - тарафҳо; $\angle A, \angle B, \angle C$ - кунҷҳои ба ин тарафҳо муқобилхобида;</p> <p>m_a, l_a, h_a - медиана, биссектриса ва баландие, ки ба тарафи a фуруварда шудааст; P – периметр; p-нимпериметр; R-радиуси давраи берункашидашуда; r – радиуси давраи дарункашидашуда; S – масоҳати секунҷа.</p> <p>1) $P = a + b + c$; $p = \frac{a + b + c}{2}$; 2) $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$</p> <p>3) $S = \frac{1}{2} a \cdot h_a$; 4) $S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$;</p> <p>5) $S = \sqrt{P(p-a)(p-b)(p-c)}$ - формулаи Ҳерон;</p> <p>6) $h_a = \frac{2S}{a}$; 7) $m_a^2 = \frac{2(b^2 + c^2) - a^2}{4}$; 8) $r = \frac{S}{p}$; 9) $R = \frac{abc}{4S}$;</p> <p>10) $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \angle A$ - теоремаи косинусҳо;</p> <p>11) $\frac{a}{\sin \angle A} = \frac{b}{\sin \angle B} = \frac{c}{\sin \angle C} = 2r$ - теоремаи синусҳо.</p> 
Секунҷаи баробартараф	<p>$a = b = c$; $\angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$;</p> <p>$h_a = h_b = h_c = m_a = m_b = m_c = l_a = l_b = l_c = \frac{a\sqrt{3}}{2}$;</p> <p>$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$; $R = 2r$; $r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$; $R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$.</p> 
Секунҷаи баробарпахлӯ	<p>$a = b$; a ва b – тарафҳои паҳлӯӣ, c – асос, $\angle A = \angle B$ (кунҷҳои назди асос баробаранд);</p> <p>$h_a = h_b = \frac{2S}{a}$; $h_c = m_c = l_c = \frac{1}{2} \sqrt{4a^2 - c^2}$;</p> <p>$S = \frac{c}{4} \sqrt{4a^2 - c^2} = \frac{h_a h_c^2}{\sqrt{4h_c^2 - h_a^2}}$;</p> <p>$R = \frac{a^2}{2h_c}$.</p> 

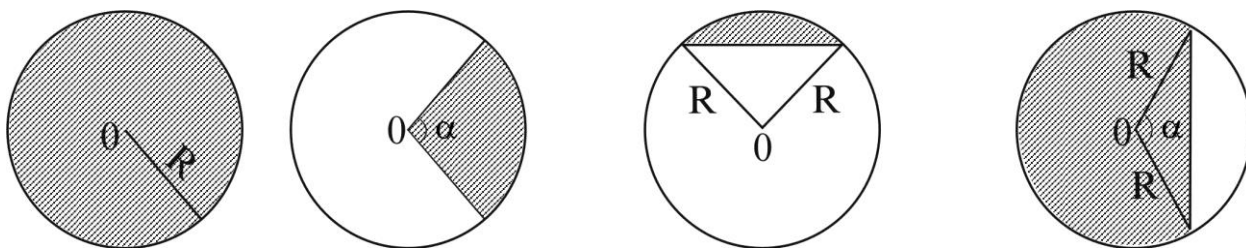
Намуди секунча	Таърифҳо, формулаҳо, хосиятҳо, муносибатҳои байни элементҳо
Секунчаи росткунча	$\angle C = \angle A + \angle B = 90^0$; a ва b – катетҳо; c – гипотенуза; $c^2 = a^2 + b^2$ (Теоремаи Пифагор); $a^2 = ca'$; $b^2 = cb'$; $h^2 = a'b'$ a' - проексияи a ба c ; b' - проексияи b ба c ; $S = \frac{ch}{2} = \frac{ab}{2}$; $m_a = \frac{1}{2}\sqrt{4b^2 + a^2}$; $m_b = \frac{1}{2}\sqrt{4a^2 + b^2}$; $m_c = \frac{1}{2}c$; $h_a = b$; $h_b = a$; $h_c = h = \frac{ab}{c}$. 
Секунчаи росткунчаи баробарпахлӯ	$a = b = \frac{c\sqrt{2}}{2}$; $\angle A = \angle B = 45^0$; $\angle C = 90^0$; $S = \frac{a^2}{2} = \frac{c^2}{4}$; $m_a = m_b = \frac{a\sqrt{5}}{2}$; $m_c = h_c = l_c = \frac{c}{2}$. 
Секунчаи росткунчае, ки яке аз кунҷҳоиаш 30^0 аст	$a = \frac{c}{2}$; $b = \frac{c\sqrt{3}}{2} = a\sqrt{3}$; $\angle A = 30^0$, $\angle B = 60^0$, $\angle C = 90^0$; $S = \frac{\sqrt{3}}{2}a^2 = \frac{\sqrt{3}}{6}b^2 = \frac{\sqrt{3}}{8}c^2$. 

2. Чоркунчаҳо

Намуди чоркунча	Таърифҳо, формулаҳо, хосиятҳо, муносибатҳои байни элементҳо
Чоркунчаи барҷастаи ихтиёрӣ	k ва l – диагоналҳо, φ - кунҷи байни диагоналҳо; S – масоҳат, $S = \frac{1}{2}kl \sin \varphi$. 

Намуди чоркунча	Таърифҳо, формулаҳо, хосиятҳо, муносибатҳои байни элементҳо
Трапетсия	<p>$c \parallel a$; c ва a – асосҳо; b ва d – тарафҳои паҳлӯӣ. Хати миёнаи m (порчаи EF, ки миёнаҷойҳои тарафҳои паҳлӯиро мепайвандад) ба асосҳо параллел буда ба нимсуммаи онҳо баробар аст:</p> $m = \frac{a+c}{2}; S = m \cdot h = \frac{a+c}{2} \cdot h = \frac{1}{2}kl \sin \varphi;$ <p>k ва l – диагонали трапетсия ва φ кунҷи байни ин диагоналҳо.</p> 
Трапетсияи баробарпаҳлӯ	<p>$c \parallel a$, $b = d$; $h^2 = b^2 - \left(\frac{a-c}{2}\right)^2$; $k = l$; $\alpha = \delta$, $\beta = \gamma$.</p> 
Параллелограмм	<p>$a \parallel c$, $b \parallel d$; $a = c$, $b = d$; $\alpha = \gamma$, $\beta = \delta$; $\alpha + \beta = \beta + \gamma = \gamma + \delta = \delta + \alpha = 180^\circ$ $k^2 + l^2 = a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = 2(a^2 + b^2)$; $S = ab \sin \alpha = ah = \frac{1}{2}kl \sin \varphi$, $(k, l$ – диагоналҳо, φ – кунҷи байни онҳо)</p> 
Росткунча	<p>$a \parallel c$, $b \parallel d$; $a = c$, $b = d$; $k = l$; $k^2 = a^2 + b^2$; $\alpha = \beta = \gamma = \delta = 90^\circ$ $S = ab = \frac{1}{2}l^2 \sin \varphi$.</p> 
Ромб	<p>$a = b = c = d$; $k \perp l$, $\varphi = 90^\circ$ $k^2 + l^2 = 4a^2$; $\alpha = \gamma$; $\beta = \delta$; $\alpha + \beta = \beta + \gamma = \gamma + \delta = \delta + \alpha = 180^\circ$ $S = \frac{1}{2}kl = \varphi^2 \sin \alpha$</p> 
Квадрат	<p>$a = b = c = d$; $\alpha = \beta = \gamma = \delta = 90^\circ$; $k \perp l$, $\varphi = 90^\circ$; $k = l = a\sqrt{2}$; $k^2 + l^2 = 4a^2$; $\alpha = \gamma$; $\beta = \delta$; $S = a^2 = \frac{1}{2}l^2$; $R = \frac{1}{2}l$; $r = \frac{1}{2}a$</p> 

3. Давра ва доира

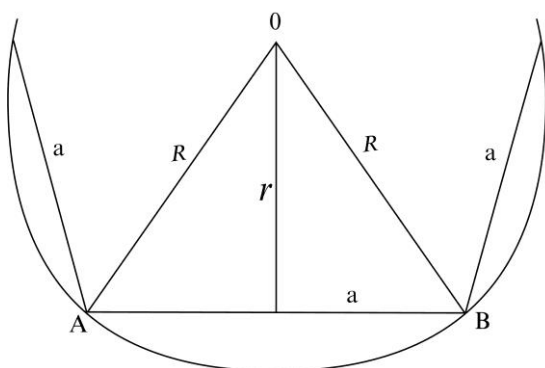


R - радиуси давра (доира), $S = \pi R^2$ - масоҳати доира,

$C = 2\pi R$ - дарозии давра, $S_{\text{сектор}} = \frac{\pi R^2 \alpha}{360}$ - масоҳати сектори доиравӣ,

$l = \frac{\pi r \alpha}{180}$ - дарозии камон, $S_{\text{сегм}} = \frac{\pi R^2}{360} \alpha \pm S_{\Delta}$ - масоҳати сегменти доиравӣ

4. Бисёркунҷаҳои мунтазам



$$S = \frac{1}{2} R^2 n \sin \frac{360^\circ}{n}$$

$$R = \frac{a}{2 \sin \frac{180^\circ}{n}}, \quad r = \frac{a}{2 \tan \frac{180^\circ}{n}}$$

Стереометрия

1. Призма

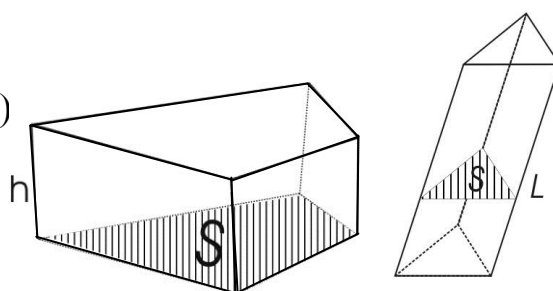
$S_{\text{пах}} = P_{\text{асос}} \cdot h$ (барои призмаи рост)

$S_{\text{пах}} = P \cdot l$

$V = S_{\text{асос}} \cdot h$ (барои призмаи рост);

$V = S_{\text{б.п.}} \cdot l$ (барои призмаи моил).

(б.п. – буриши перпендикулярӣ)

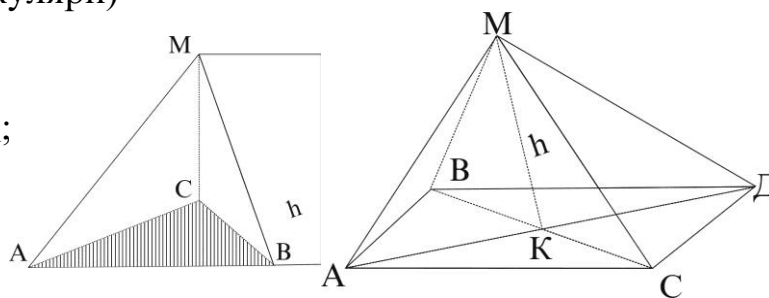


2. Пирамида

1) $S_{\text{пах}} = S_{\text{AMB}} + S_{\text{MBC}} + S_{\text{CMA}}$;

$S_{\text{пах}} = P_{\text{асос}} \cdot MK$ (барои пирамидаи дуруст);

2) $V = \frac{1}{3} S \cdot h$



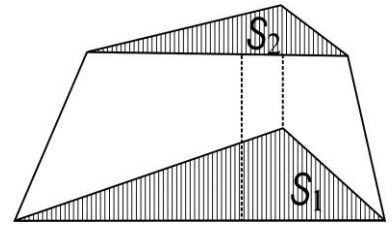
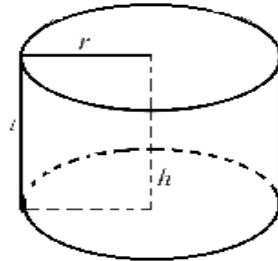
3. Пирамидаи сарбурида

1) $S_{\text{пахлуи}} = \frac{1}{2}(P_1 + P_2)l$ (барои пирамидаи сарбуридаи дуруст, ки P_1 ва P_2 - периметрҳои асосҳо, l - апофема мебошад).

2) $V = \frac{1}{3}h(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2})$

4. Силиндр 1) $S_{\text{пахлуи}} = 2\pi r l; S_{\text{пурра}} = 2\pi r (l + r);$

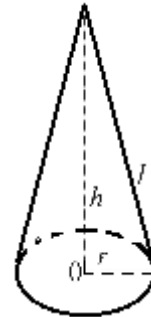
2) $V = \pi r^2 h.$



5. Конус

1) $S_{\text{пахлуи}} = \pi r l; S_{\text{пурра}} = \pi r (l + r);$

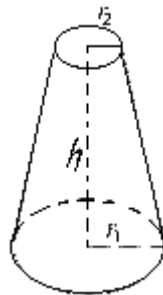
$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h.$



6. Конуси сарбурида

1) $S_{\text{пахлуи}} = \pi l(r_1 + r_2);$

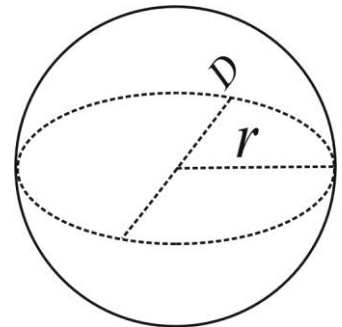
2) $V = \frac{\pi}{3}h(r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2).$



7. Кура

1) $S = 4\pi r^2;$

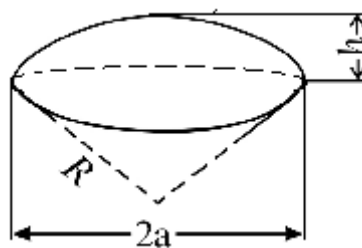
2) $V = \frac{4}{3}\pi r^3; V = \frac{1}{6}\pi D^3$



8. Сегменти куравӣ

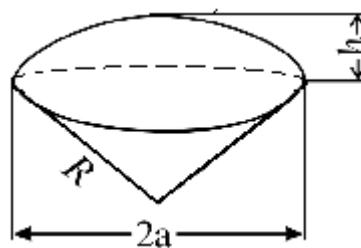
1) $S = 2\pi R h;$

2) $V = \pi h^2 \left(R - \frac{h}{3} \right)$



9. Сектори куравӣ

1) $V = \frac{2}{3}\pi h R^2$



Намунаҳои ҳалли масъалаҳои тест

1. Ҳисоб кунед:

$$(207 \cdot 47 + 61098 : (1301 - 18 \cdot 39)) : 3277$$

A)5; B)4; C)2; D)3; E)7.

Ҳал. Тартиби иҷро кардани амалҳои арифметикуиро ба назар гирифта, амалҳоро иҷро мекунем:

$$1) 18 \cdot 39 = 702$$

$$2) 1301 - 702 = 599$$

$$3) 61098 : 599 = 102$$

$$4) 207 \cdot 47 = 9729$$

$$5) 9729 + 102 = 9831$$

$$6) 9831 : 3277 = 3$$

Ҷавоб: D)3.

2. Дар фосилаи $[0;77]$ миқдори ададҳое, ки ба 5 бе бақия тақсим мешаванд, ёфта шавад.

A)11; B)15; C)16; D)10; E)12.

Ҳал. Агар рақами охири адад 0 ё 5 бошад, адад бе бақия ба 5 тақсим мешавад. Дар фосилаи $[0;77]$ ин гуна ададҳо чунинанд:

0,5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75. Шумораи онҳо 16-то аст.

Ҷавоб: C)16.

3. Калонтарин тақсимкунандаи умумии ададҳои $(360,420)$ ёфта шавад.

A)20; B)30; C)10; D)80; E)60.

Ҳал. Ададҳои 360 ва 420 – ро ба зарбкунандаҳои содда ҷудо мекунем:

$$360 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5$$

$$420 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$$

Мувофиқи қоидаи ёфтани калонтарин тақсимкунандаи умумӣ

$$\text{КТУ}(360,420) = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 = 60$$

Ҷавоб: E)60.

4. Узви номаълуми таносуби $x : 25 = 3 : 5$ ёфта шавад:

A)15; B)10; C)6; D)5; E)9.

Ҳал. Хосияти асосии таносуби $a : b = c : d$ чунин аст $ad = bc$. Бинобар ин $x = (25 \cdot 3) : 5 = 15$

Ҷавоб: A)15.

5. Ҳисоб кунед: $2^6 \cdot 2^2 - 3^{15} : 3^{11} - 4^8 : 4^5$

A)124; B)111; C)101; D)140; E)64.

Ҳал. Хосияти дараҷаро истифода мебарем:

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}; a^n : a^m = a^{n-m};$$

$$2^6 \cdot 2^2 = 2^8 = 256; 3^{15} : 3^{11} = 3^4 = 81; 4^8 : 4^5 = 4^3 = 64$$

$$\text{инак, } 256 - 81 - 64 = 111$$

Ҷавоб: B)111.

6. Ҳисоб кунед: $\sqrt{64 \cdot 2^6 \cdot 5^4}$

A)1500; B)1600; C)2000; D)2500; E)1000.

Ҳал. Хосияти решаро истифода бурда $\sqrt[n]{a^m b^k} = a^{\frac{m}{n}} \cdot b^{\frac{k}{n}}$ ҳосил мекунем.

$$\sqrt{64 \cdot 2^6 \cdot 5^4} = \sqrt{64} \cdot 2^{\frac{6}{2}} \cdot 5^{\frac{4}{2}} = 8 \cdot 8 \cdot 25 = 1600$$

Ҷавоб: B) 1600.

7. Ифодаро содда кунед: $\frac{y}{x+y} - \frac{y^2 - xy + 1}{x^2 - y^2}$

A) $\frac{1}{x^2 - y^2}$; B) $\frac{1}{x+y}$; C) $\frac{x}{x^2 - y^2}$; D) $\frac{x}{x-y}$; E) $\frac{xy}{x+y}$.

Ҳал.
$$\frac{y}{x+y} + \frac{y^2 - xy + 1}{x^2 - y^2} = \frac{y}{x+y} + \frac{y^2 - xy + 1}{(x-y)(x+y)} =$$
$$= \frac{y(x-y)}{(x-y)(x+y)} + \frac{y^2 - xy + 1}{(x-y)(x+y)} = \frac{xy - y^2 + y^2 - xy + 1}{(x-y)(x+y)} = \frac{1}{x^2 - y^2}$$

Ҷавоб: A) $\frac{1}{x^2 - y^2}$.

8. Муодиларо ҳал намоед: $\frac{x-3}{4} - \frac{2x+7}{7} = -2$

A)1; B)4; C)7; D)8; E)5.

Ҳал.
$$\frac{x-3}{4} - \frac{2x+7}{7} = -2; \quad \frac{7x-21-8x-28}{28} = -2; \quad \frac{-x-49}{28} = -2;$$
$$-x-49 = -56; \quad x = 7$$

Ҷавоб: C) 7.

9. Решаи хурдтарини муодилаи $x^2 - 7x + 6 = 0$ -ро ёбед.

A)0; B)1; C)2; D)5; E)6.

Ҳал. Дискриминантро ҳисоб мекунем:

$$D = (-7)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6 = 49 - 24 = 25$$

$$x_1 = \frac{7 - \sqrt{25}}{2} = \frac{7-5}{2} = 1; x_2 = \frac{7+5}{2} = 6.$$

Ҷавоб: B) 1.

10. Нобаробариро ҳал кунед: $x^2 - 4x - 21 \leq 0$

A)[-3;7]; B)[-2;5]; C)[-1;0]; D)[3;21]; E)[3;2]

Ҳал. Сеузваи $x^2 - 4x - 21$ -ро ба зарбшавандаҳо чудо менамоем:

$$x^2 - 4x - 21 = 0$$

Аз ин ҷо:

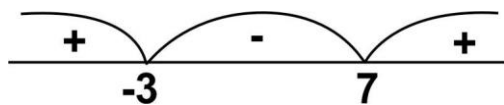
$$D = (-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-21) = 16 + 84 = 100$$

$$x_1 = \frac{4 - \sqrt{100}}{2} = \frac{4-10}{2} = -3; x_2 = \frac{4+10}{2} = 7.$$

$$x^2 - 4x - 21 = (x + 3)(x - 7) \leq 0$$

Бо усули интервалҳо муайян менамоем:

$$(x + 3)(x - 7) \leq 0$$



Ҷавоб: А) $[-3; 7]$;

11. Қимати x аз системаи муодилаҳои $\begin{cases} 3x - y = 7 \\ 5x + 7y = 3 \end{cases}$ ёфта шавад.

А) 1; В) 2; С) -1; Д) 0; Е) 5.

Ҳал.

Муодилаи якумро ба 7 зарб намуда, бо муодилаи дуюм ҷамъ мекунем:

$$\begin{cases} 21x - 7y = 49 \\ 5x + 7y = 3 \end{cases} \Rightarrow 26x = 52 \Rightarrow x = 2.$$

Ҷавоб: В) 2.

12. Муодиларо ҳал намоед: $\sqrt{x - 4} = x - 16$

А) 7; В) 25; С) 20; Д) 18; Е) 13.

Ҳал: СҚИ: $\begin{cases} x - 4 \geq 0 \\ x - 16 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow x \geq 16.$

Ҳар ду тарафи муодиларо ба квадрат мебардорем:

$$\begin{aligned} (\sqrt{x - 4})^2 &= (x - 16)^2 \Rightarrow x - 4 = x^2 - 32x + 256 \Rightarrow \\ x^2 - 33x + 260 &= 0 \end{aligned}$$

Муодилаи квадратии охирино ҳал карда меёбем:

$$D = 33^2 - 4 \cdot 260 = 1089 - 1040 = 49$$

$$x_1 = \frac{33 - 7}{2} = 13; x_2 = \frac{33 + 7}{2} = 20.$$

Азбаски $x \geq 16$, пас $x = 20$.

Ҷавоб: С) 20.

15. Нобаробариро ҳал кунед: $2^{x+3} > \frac{1}{16}$

А) $(-1; \infty)$; В) $[-3; 0]$; С) $(-\infty; 5)$; Д) $(-\infty; \infty)$; Е) $(-7; \infty)$.

Ҳал:

$$2^{x+3} > \frac{1}{16} \Rightarrow 2^{x+3} > 2^{-4}.$$

Азбаски асоси дараҷа аз як калон аст, пас

$$x + 3 > -4 \text{ ё } x > -7$$

Ҷавоб: Е) $(-7; \infty)$.

16. Нобаробариро ҳал кунед: $\log_4(2x + 1) < 2$

А) $(-1; 4)$; В) $\left(-\frac{1}{2}; \frac{15}{2}\right)$; С) $(0; \infty)$; Д) $[1; 5]$; Е) $[2; 10]$

Ҳал.

$$\log_4(2x+1) < 2 \Rightarrow \log_4(2x+1) < \log_4 16 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 2x+1 > 0 \\ 2x+1 < 16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > -\frac{1}{2} \\ x < \frac{15}{2} \end{cases} \Rightarrow x \in \left(-\frac{1}{2}; \frac{15}{2}\right)$$

$$\text{Ҷавоб: } B) \left(-\frac{1}{2}; \frac{15}{2}\right).$$

17. Дар прогрессияи арифметикӣ $a_2 = 7$ ва $d = 6$ мебошад. Ҳосили ҷамъи 15 узви аввали прогрессия ёфта шавад.

A)630; B)640; C)645; D)745; E)600.

Ҳал. Аз формулаҳои $a_n = a_{n-k} + d(n-k)$ ва $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$

истифода мебарем.

$$a_{15} = a_2 + 13d = 7 + 13 \cdot 6 = 85; a_1 = a_2 - d = 7 - 6 = 1$$

$$S_{15} = \frac{1+85}{2} \cdot 15 = 43 \cdot 15 = 645.$$

Ҷавоб: C)645.

18. Дар прогрессияи арифметикӣ $a_2 + a_6 = 14$ ва $a_4 + a_9 = 24$ мебошад.

Ҳосили зарби a_3 ва a_7 ёфта шавад.

A)100; B)50; C)60; D)65; E)85.

Ҳал. Аз формулаи $a_n = a_1 + (n-1)d$ ҳосил менамоем:

$$\begin{cases} a_1 + d + a_1 + 5d = 14 \\ a_1 + 3d + a_1 + 8d = 24 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a_1 + 6d = 14 \\ 2a_1 + 11d = 24 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5d = 10 \\ d = 2 \end{cases}$$

Аз муодилаи якуми система a_1 -ро меёбем

$$a_1 = 7 - 3d = 7 - 3 \cdot 2 = 7 - 6 = 1$$

$$a_3 = a_1 + 2d = 1 + 2 \cdot 2 = 5$$

$$a_7 = a_1 + 6d = 1 + 6 \cdot 2 = 13$$

Инак, $a_3 \cdot a_7 = 5 \cdot 13 = 65$

Ҷавоб: D)65.

19. Дар прогрессияи геометрии мусбат $b_1 + b_2 = 24$ ва $b_4 + b_5 = 3$ мебошад.

Нисбати b_3 ба b_6 ёфта шавад.

A)2; B)4; C)6; D)5; E)8.

Ҳал. Аз формулаи $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ ҳосил менамоем:

$$\begin{cases} b_1 + d_1 \cdot q = 24 \\ b_1 q^3 + b_1 q^4 = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b_1(1+q) = 24 \\ b_1 q^3(1+q) = 3 \end{cases}$$

Аз муодилаи якуми система b_1 -ро ёфта ба муодилаи дуюм мегузorem:

$$\frac{24q^3(1+q)}{1+q} = 3 \Rightarrow q^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow q = \frac{1}{2}$$

$$b_1 = \frac{24}{1+q} = \frac{24}{1+\frac{1}{2}} = 16.$$

$$b_3 = b_1 q^2 = 16 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 4; b_6 = b_1 q^5 = 16 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{16}{32} = \frac{1}{2};$$

$$b_3 : b_6 = 4 : \frac{1}{2} = 8$$

Ҷавоб: E)8.

20. Қимати ифодаро ёбед: $2\operatorname{tg}19^\circ \cdot \operatorname{ctg}72^\circ \cdot \sin180^\circ + \cos60^\circ \cdot \operatorname{tg}68^\circ \cdot \operatorname{tg}22^\circ$

A) $\frac{1}{2}$; B) 0; C) -1; D) 2; E) 1.

Ҳал. Азбаски $\operatorname{tg}\alpha = \operatorname{ctg}(90^\circ - \alpha)$, $\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\alpha = 1$, $\cos60^\circ = \frac{1}{2}$; $\sin180^\circ = 0$,

бинобар ин

$$2\operatorname{tg}19^\circ \cdot \operatorname{ctg}72^\circ \cdot \sin180^\circ + \cos60^\circ \cdot \operatorname{tg}68^\circ \cdot \operatorname{tg}22^\circ = \frac{1}{2} \operatorname{tg}68^\circ \cdot \operatorname{ctg}68^\circ = \frac{1}{2}.$$

Ҷавоб: A) $\frac{1}{2}$;

21. Муодиларо ҳал намоед: $\cos^2 x - \sin^2 x = 1$

A) $\frac{\pi}{4} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$; B) $\pi k; k \in \mathbb{Z}$; C) $\frac{\pi}{2} + \pi k; k \in \mathbb{Z}$; D) $\frac{\pi}{2}$; E) $\frac{\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z}$;

Ҳал. Аз формулаи $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos 2\alpha$ ҳосил мекунем:

$$\cos 2x = 1$$

$$2x = 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$$

$$x = \pi k, k \in \mathbb{Z}$$

Ҷавоб: B) $\pi k; k \in \mathbb{Z}$.

22. Системаи муодилаҳо ҳал карда шавад:
$$\begin{cases} 3^x - 2y = 0, \\ 2^x - 3y = 0. \end{cases}$$

A) (1;1); B) (-1;0); C) $\left(-1; \frac{1}{2}\right)$; D) $\left(-1; \frac{1}{6}\right)$; E) (3;2).

Ҳал. Аз муодилаи якум ҳосил мекунем: $y = \frac{3^x}{2}$ Ин ифодаро ба муодилаи

дуюм мегузорем: $2^x = 3 \cdot \frac{3^x}{2} \Rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^x = \left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$.

Аз инҷо $x = -1$, $y = \frac{3^{-1}}{2} = \frac{1}{6}$

$$\text{Ҷавоб: } D) \left(-1; \frac{1}{6}\right);$$

23. Системаи муодилаҳо ҳал карда шавад:
$$\begin{cases} \log_2 x + \log_2 y = 5 \\ 3x - y = 4 \end{cases}$$

A)(2;4); B)(1;5); C)(4;2); D)(8;4); E)(4;8).

Ҳал: СКҲ: $x > 0, y > 0$
$$\begin{cases} \log_2(xy) = 5 \\ 3x - y = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} xy = 2^5 \\ y = 3x - 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} xy = 32 \\ y = 3x - 4 \end{cases}$$

$$x(3x - 4) = 32 \Rightarrow 3x^2 - 4x - 32 = 0$$

$$D = 16 + 12 \cdot 32 = 16 + 384 = 400$$

$$x_1 = \frac{4 - 20}{6} = -\frac{16}{6} = -\frac{8}{3}; x_2 = \frac{4 + 20}{6} = 4.$$

$$y_1 = 3x - 4 = -12; y_2 = 3x - 4 = 8;$$

Азбаски $x > 0, y > 0$, пас $x = 4; y = 8$

Ҷавоб: E) (4;8).

24. Қимати калонтарини функсияи $y = x^3 + 3x^2 - 24x + 1$ дар порчаи $[-1;3]$ ёфта шавад.

A)27; B)30; C)48; D)50; E)17.

Ҳал. Нуқтаҳои критикиро аз муодилаи $y' = 0$ меёбем.

$$y' = (x^3 + 3x^2 - 24x + 1)' = (x^3)' + 3(x^2)' - 24(x)' + (1)' =$$

$$= 3x^2 + 6x - 24 = 0 \Rightarrow x^2 + 2x - 8 = 0$$

$$D = 4 - 4 \cdot (-8) = 4 + 32 = 36$$

$$x_1 = \frac{-2 - 6}{2} = -4; x_2 = \frac{-2 + 6}{2} = 2.$$

Қимати $x = 2 \in [-1;3]$, пас қиматҳои функсияро дар ин нуқта ва дар

охирҳои порча меёбем: $y(2) = 2^3 + 3 \cdot 2^2 - 24 \cdot 2 + 1 = 8 + 12 - 48 + 1 = -27$

$$y(-1) = (-1)^3 + 3 \cdot (-1)^2 - 24 \cdot (-1) + 1 = -1 + 3 + 24 + 1 = 27$$

$$y(3) = 3^3 + 3 \cdot 3^2 - 24 \cdot 3 + 1 = 27 + 27 - 72 + 1 = -17$$

Инак, $y_{\text{калонтарин}} = 27$

Ҷавоб: A) 27.

25. Барои функсияи $y = x^3 + 9x^2 + 15x + 1$ ҳалли муодилаи $y' = 0$ ёфта шавад.

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

Ҳал.
$$y' = (x^3 + 9x^2 + 15x + 1)' = (x^3)' + 9(x^2)' + 15(x)' + (1)' =$$

$$= 3x^2 + 18x + 15 = 0 \text{ Аз ин ҷо } x^2 + 6x + 5 = 0$$

$$D = 36 - 4 \cdot 1 \cdot 5 = 36 - 20 = 16$$

$$x_1 = \frac{-6 - 4}{2} = -5; x_2 = \frac{-6 + 4}{2} = -1.$$

Ҷавоб: B) (-5;-1).

26. Масоҳати фигурае, ки бо хатҳои $y = x^2$, $y = 4x + 5$ маҳдуд аст, ёфта шавад.

A)16; B)25; C)36; D)50; E)24.

Ҳал. Буриши хатҳоро меёбем: $\begin{cases} y = x^2 \\ y = 4x + 5 \end{cases} \Rightarrow x^2 = 4x + 5 = 0 \Rightarrow x^2 - 4x - 5 = 0$

$$D = (-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-5) = 16 + 20 = 36$$

$$x_1 = \frac{4-6}{2} = -1; x_2 = \frac{4+6}{2} = 5.$$

Азбаски хати $y = 4x + 5$ аз $y = x^2$ дар порчаи $[-1; 5]$ болотар хобидааст, бинобар ин

$$\begin{aligned} S &= \int_{-1}^5 (4x + 5 - x^2) dx = \left(2x^2 + 5x - \frac{x^3}{3} \right) \Big|_{-1}^5 = \\ &= 2 \cdot 5^2 + 5 \cdot 5 - \frac{5^3}{3} - 2 \cdot (-1)^2 - 5 \cdot (-1) + \frac{(-1)^3}{3} = \\ &= 50 + 25 - \frac{125}{3} - 2 + 5 - \frac{1}{3} = 78 - \frac{126}{3} = 36 \text{ (воҳ. кв.) аст.} \end{aligned}$$

Ҷавоб: C)36.

27. Қимати калонтарини функсияи $y = x^3 - 3x + 1$ -ро дар порчаи $[-2; 2]$ ёбед.

A){1}; B){3}; C){5}; D){0}; E){-2}.

Ҳал. Муодилаи $y' = 0$ -ро ҳал мекунем:

$$y' = (x^3 - 3x + 1)' = (x^3)' - 3(x)' + (1)' = 3x^2 - 3 = 0.$$

$x^2 - 1 = 0$; $x_1 = -1$; $x_2 = 1$. Ҳар ду қиматҳои $x_1 = -1$; $x_2 = 1$ ба порчаи $[-2; 2]$ тааллуқ доранд. Пас, қиматҳои функсияро дар ин нуқтаҳо ва дар нуқтаҳои канории порча ҳисоб карда, калонтаринашро интихоб мекунем: $y(-2) = (-2)^3 - 3 \cdot (-2) + 1 = -8 + 6 + 1 = -1$

$$y(-1) = (-1)^3 - 3 \cdot (-1) + 1 = -1 + 3 + 1 = 3$$

$$y(1) = 1^3 - 3 \cdot 1 + 1 = 1 - 3 + 1 = -1$$

$$y(2) = 2^3 - 3 \cdot 2 + 1 = 8 - 6 + 1 = 3$$

$$y_{\max} = 3.$$

Ҷавоб: B){3}.

I.I. Амалҳои арифметикӣ бо ададҳои бутун

1. Ҳисоб кунед: $((+10) - (-8) + (+9) - (+20) - (-40) + (-12)) : (+7)$
A) 4; B) 6; C) 5; D) 7; E) 2.
2. Ҳисоб кунед $((-11) + (-17) - (+18) + (+27) - (+13) + (-28)) : (-20)$
A) 20; B) 10; C) 1; D) 2; E) 3.
3. Ҳисоб кунед $((-9) - (+20) + (-15) + (+14) - (+35) + (-40)) : (+35)$
A) 12; B) 4; C) 11; D) 3; E) -3.
4. Ҳисоб кунед: $((-33) - (-44) + (37) - (+44) - (+11) - (-9)) \cdot (-5)$
A) 10; B) 8; C) 7; D) 6; E) -10.
5. Ҳисоб кунед $((+44) - (-35) + (-70) - (-5) + (-11) - (+8)) \cdot (+2)$
A) -15; B) -8; C) 10; D) -10; E) 8.
6. Ҳисоб кунед $((+15) + (-10) - (-11) + (-21) - (-10) - (+6)) \cdot (+4)$
A) -4; B) 5; C) 9; D) 15; E) 10.
7. Ҳисоб кунед $((+101) - (+11) - (-10) - (+60) - (+20) - (-30)) : (-10)$
A) -3; B) 6; C) 9; D) -5; E) 12.
8. Ҳисоб кунед $((-30) + (-40) + (+60) - (-20) - (+9) + (+4)) \cdot (+4)$
A) 15; B) 20; C) 16; D) 25; E) 30.
9. Ҳисоб кунед: $(-(-6) - (+11) + (+5) + (-10) - (-8) + (-3)) \cdot (-3)$
A) 12; B) 25; C) 15; D) 19; E) 20.
10. Ҳисоб кунед: $((+13) - (-17) + (+29) - (-1) - (+40) + (-18)) \cdot (3)$
A) 5; B) 6; C) -6; D) 7; E) 9.
11. Ҳисоб кунед: $(- (+27) + (-3) - (-21) - (+9) - (-5) - (-15)) : (-2)$
A) 1; B) 3; C) 2; D) 6; E) -1.
12. Ҳисоб кунед: $((-17) + (+12) - (-5) - (+29) + (-11) + (+140)) : 25$
A) -3; B) 4; C) 5; D) 6; E) 9..
13. Ҳисоб кунед: $((-90) + (-60) - (-150) - (+16) - (+15) + (+30)) \cdot (-7)$
A) 1; B) 7; C) 8; D) -6; E) -7.
14. Ҳисоб кунед: $((+220) - (-80) - (+250) + (-49) + (+19) - (+26)) : (-2)$
A) 2; B) -3; C) 4; D) 5; E) 3.
15. Ҳисоб кунед: $(-(-21) + (+45) + (-16) + (-40) - (-10) - (+20)) \cdot 6$
A) 36; B) 12; C) 18; D) 24; E) 0.
16. Ҳисоб кунед: $((+65) - (-35) - (-140) - (+120) - (30) + (-15)) : 5$
A) 15; B) 12; C) -6; D) 0; E) -80.
17. Ҳисоб кунед: $((+7) - (-11) - (+10) - (-92) - (-50) - (148)) \cdot 4$
A) 12; B) 8; C) 16; D) 10; E) 24.
18. Ҳисоб кунед: $((-3) \cdot (+3) \cdot (-15) \cdot (-2)) : (-90)$
A) -3; B) 3; C) -15; D) 6; E) -2.
19. Ҳисоб кунед: $((-8) \cdot (-4) \cdot (+3) \cdot (+15)) : (-96)$
A) -16; B) -15; C) -10; D) 15; E) 20.

20. Ҳисоб кунед: $((-1) \cdot (-2) \cdot (-3) \cdot (-35)) : 70 \cdot 2$
 A) 5; B) 6; C) 8; D) 9; E) 11.
21. Ҳисоб кунед: $((-4) \cdot (-5) \cdot (+3) \cdot (-5)) : 30 \cdot 5$
 A) -40; B) -50; C) 25; D) 90; E) -30.
22. Ҳисоб кунед: $((35) \cdot (-2) \cdot (-6) \cdot (-3)) \cdot 5 : 90$
 A) -70; B) 60; C) 50; D) 80; E) -40.
23. Ҳисоб кунед: $((-13) \cdot (-11) \cdot (+7) \cdot (-3)) : (-3)$
 A) 1001; B) 0; C) 500; D) 80; E) -40.
24. Ҳисоб кунед: $((-15) \cdot (-6) \cdot (-9) \cdot (-10)) : (-270) \cdot 2$
 A) -60; B) 60; C) 50; D) 80; E) -40.
25. Ҳисоб кунед: $((-21) \cdot (-33) \cdot (-2) \cdot (-1)) : (-9) \cdot (-2)$
 A) 250; B) 308; C) -225; D) 1; E) 4.
26. Ҳисоб кунед: $(456 : 3 + 64 \cdot 3) : 344$
 A) 2; B) 3; C) -1; D) 1; E) 4.
27. Ҳисоб кунед: $(168 : 2 - 71 \cdot 3) : 43$
 A) 25; B) 3; C) -3; D) 15; E) 4.
28. Ҳисоб кунед: $(6294 : 3 - 84 \cdot 3) : 1846$
 A) 14; B) -3; C) -2; D) 1; E) 4.
29. Ҳисоб кунед: $(1263 : 3 + 96 \cdot 3) : 709$
 A) 21; B) 33; C) -1; D) 1; E) 5.
30. Ҳисоб кунед: $(2480 : 4 + 122 \cdot 2) : 32$
 A) 27; B) 3; C) -2; D) 1; E) 41.
31. Ҳисоб кунед: $(343 : 7 - 68 \cdot 2) : (-87)$
 A) 3; B) -3; C) -2; D) 1; E) -1.
32. Ҳисоб кунед: $(124 : 2 - 125 \cdot 5) \cdot 27 : 333$
 A) -2; B) 3; C) 2; D) 1; E) -1.
33. Ҳисоб кунед: $(961 : 31 - 463 \cdot 2) : 5 : 179$
 A) 5; B) 6; C) -2; D) -1; E) 9.
34. Ҳисоб кунед: $(1818 : 9 + 65 \cdot 4) : 77 \cdot 2$
 A) 12; B) 13; C) -12; D) 19; E) 4.
35. Ҳисоб кунед: $(2727 : 9 + 87 \cdot 3) : 141 : 2$
 A) 2; B) 8; C) -2; D) 11; E) 14.
36. Ҳисоб кунед: $(303 : 3 - 24 \cdot 4) \cdot 7 : 35$
 A) 2; B) -1; C) -12; D) 1; E) 14.
37. Ҳисоб кунед: $(4041 : 9 - 37 \cdot 4) \cdot 2 : 301$
 A) 2; B) 5; C) -2; D) 1; E) 4.
38. Ҳисоб кунед: $(144 \cdot 5 - 861 : 7) : 3 : 199$
 A) 12; B) 3; C) -3; D) 1; E) -2.
39. Ҳисоб кунед: $(123 \cdot 5 - 940 : 10) \cdot 4 : 521$
 A) 2; B) 3; C) -4; D) 0; E) 4.
40. Ҳисоб кунед: $(120 : 10 + 93 \cdot 5) : 53 \cdot 2$
 A) 12; B) 13; C) -2; D) 18; E) 4.
41. Ҳисоб кунед: $(64 \cdot 5 - 72 : 6) : 77 \cdot 4$

- A)2; B)3; C)–2; D)16; E)4.
 42. Ҳисоб кунед: $(126 \cdot 3 + 339 : 3) : 491 \cdot 6$
 A)2; B)6; C)–2; D)1; E)4.
 43. Ҳисоб кунед: $(44 \cdot 6 - 115 : 5) \cdot 2 : 241$
 A)2; B)3; C)–2; D)0; E)14.
 44. Ҳисоб кунед: $(455 : 5 + 58 \cdot 6) \cdot 3 : 439$
 A)2; B)3; C)–2; D)1; E)4.
 45. Ҳисоб кунед: $(2025 : 45 - 323 \cdot 6) \cdot (-2) : 631$
 A)12; B)13; C)6; D)1; E)–4.
 46. Ҳисоб кунед: $(6125 : 125 + 41 \cdot 8) \cdot (-5) : 377$
 A)–4; B)3; C)–2; D)–5; E)4.
 47. Ҳисоб кунед: $(7880 : 40 + 54 \cdot 8) \cdot (-7) : 629$
 A)2; B)3; C)–2; D)–7; E)0.
 48. Ҳисоб кунед: $(464 : 8 - 67 \cdot 8) \cdot (-3) : (-239)$
 A)2; B)–6; C)–2; D)11; E)4.
 49. Ҳисоб кунед: $(174 : 6 - 73 \cdot 8) : (-111) \cdot 3$
 A)2; B)13; C)–12; D)15; E)4.
 50. Ҳисоб кунед: $(83 \cdot 8 - 744 : 6) : 9 : 10$
 A)6; B)3; C)–2; D)1; E)14.

2

1. Ҳисоб кунед: $(207 \cdot 47 + 61098 : (1301 - 18 \cdot 39)) : 3277$
 A)5; B)4; C)0; D)3; E)6.
 2. Ҳисоб кунед: $((352 \cdot 201 - 752) : 10000 - 66 : 11) \cdot 63 : 7$
 A)8; B)6; C)9; D)–5; E)7.
 3. Ҳисоб кунед: $(171342 : 57 - 15 \cdot (7000 - 6988)) : 36 - 3000 \cdot 3$
 A)–3; B)–4; C)2; D)6; E)3.
 4. Ҳисоб кунед: $(27784 : 46 \cdot 208 - 41419 - (5078 + 3065)) : 10 - 7606$
 A)2; B)3; C)–2; D)1; E)4.
 5. Ҳисоб кунед: $(7225 : 85 + 64 \cdot 2345 - 248878 : 613 - 149750) : 3$
 A)–3; B)3; C)4; D)6; E)9.
 6. Ҳисоб кунед: $26752 : (2724 - 2306) + 62 \cdot (7762 - 7345) - 25910$
 A)4; B)6; C)7; D)8; E)5.
 7. Ҳисоб кунед: $(185 \cdot 216 : 37 + 58602 - (31600 - 29097) - 57170) : 9 \cdot 2$
 A)12; B)14; C)–3; D)–2; E)2.
 8. Ҳисоб кунед: $(87 \cdot (5769 - 5632) + 16317 : (4401 - 4068)) : 8 - 1492$
 A)–4; B)4; C)3; D)6; E)5.
 9. Ҳисоб кунед: $((345465 : 853 + 2000070 : 639) - 109 \cdot 29) : 187$
 A)–1; B)2; C)3; D)–6; E)6.
 10. Ҳисоб кунед: $((302 \cdot 49 + 367710 : 35 - 50702 : 101 - 24000) - 792) \cdot 2$
 A)18; B)20; C)–26; D)12; E)17.

11. Ҳисоб кунед: $(29640 : 52 + (412 \cdot 218 - 28782 : 117)) : 4 - 22530$
A) 5; B) 8; C) 12; D) 16; E) 6.
12. Ҳисоб кунед: $(38 + (388 \cdot 708 - 422 \cdot 446) : 21623) : 6$
A) 6; B) 8; C) 9; D) 7; E) - 6.
13. Ҳисоб кунед: $(18 \cdot 93 - (1927 - 1873) \cdot 31) : 56 \cdot 2$
A) 6; B) 8; C) 9; D) 0; E) - 6.
14. Ҳисоб кунед: $(27 \cdot 801 - 61098 : (1301 - 18 \cdot 39)) : 861 - 21$
A) 3; B) 2; C) 5; D) 1; E) 4.
15. Ҳисоб кунед: $(101 \cdot 101 - 652864 : 808) : 303 \cdot 205 - 6365$
A) - 10; B) 12; C) 8; D) 6; E) 4.
16. Ҳисоб кунед: $((594 \cdot 404 - 336 \cdot 422) : 98184 - 11) : (-5)$
A) - 2; B) - 3; C) - 4; D) 2; E) 13.
17. Ҳисоб кунед: $((174 : 6 + 83 \cdot 8 + 744 : 6 - 73 \cdot 8) : 233 + 8) \cdot 2$
A) 18; B) 20; C) 30; D) 28; E) 16.
18. Ҳисоб кунед: $(861 : 7 + 144 \cdot 5 - 4041 : 9 + 37 \cdot 4) : (842 - 900 : 3) + 1$
A) 1; B) 2; C) 3; D) 4; E) - 1.
19. Ҳисоб кунед: $(87 \cdot 4 - 2727 : 9 + (65 \cdot 4 - 1225 : 5)) : (123 \cdot 5 - 150 \cdot 4)$
A) 3; B) 8; C) - 4; D) 6; E) 4.
20. Ҳисоб кунед: $(303 : 3 + 24 \cdot 4 + 4041 : 9 + 861 : 7) : (1200 : 2 + 13 \cdot 13)$
A) 0; B) 1; C) 2; D) 3; E) 7.
21. Ҳисоб кунед: $(2025 : 45 + 324 \cdot 4 + (2682 : 2 - 1341) \cdot 25) : 9 - 143$
A) 12; B) - 6; C) - 4; D) 6; E) 7.
22. Ҳисоб кунед: $((540 : 9 \cdot 2 + 83 \cdot 8) : 4 + 96 \cdot 3 : 144 + 2) : 50$
A) - 4; B) 6; C) 5; D) 4; E) 8.
23. Ҳисоб кунед: $((961 : 31 \cdot 3 + 150 : 50 - 76) \cdot 7 : 100 + (12000 : 400 - 27) : 5)$
A) - 2; B) 2; C) 3; D) 4; E) 6.
24. Ҳисоб кунед: $((6294 : 3 - 1263 : 3 + 7880 : 40) : 937 - (72 : 6 + 64 \cdot 5) : 332) \cdot 5$
A) - 1; B) 3; C) 4; D) 5; E) 7.
25. Ҳисоб кунед: $((326 \cdot 6 + 126 : 6 + 861 : 7) : 21 - (73 \cdot 8 - 83 \cdot 9 + 7880 : 40) \cdot 2) : 32$
A) - 1; B) - 2; C) 1; D) 4; E) 6.
26. Ҳисоб кунед: $(2 \cdot 463 - 124 \cdot 2 - 96 \cdot 3) : 39 + 882 : 147 : 3 - 6$
A) - 5; B) - 4; C) 6; D) 8; E) 9.
27. Ҳисоб кунед: $(225 : (-15) + 9025 : 25 + (-1444) : 4 + 900 : 30 + 18) : 11$
A) 3; B) - 2; C) 1; D) 4; E) 5.
28. Ҳисоб кунед: $(1260 : 90 - (1239 : 3 - 4224 : 6 + 687 : 3 + 62) : 6) : 14 - 5$
A) 5; B) - 4; C) 6; D) 8; E) 9.
29. Ҳисоб кунед: $((788000 : 400 - 13720 : 7) : 5 - 666 : 3 + 220) + 11$
A) 10; B) 18; C) 22; D) 11; E) 12.
30. Ҳисоб кунед: $((125613 : 9 - 3957) : 1000 - 729 : 9 + 160 : 2) \cdot 2$
A) 10; B) 14; C) 18; D) 20; E) 22.
31. Ҳисоб кунед: $((124124 : 124 + 23023 : 23 - 2) : 500 + 2548 : 13) : 200 \cdot 4$
A) 1; B) 2; C) 43; D) 4; E) 6.
32. Ҳисоб кунед: $((536 : 67 + 58 \cdot 8 + (-72)) : 20 - 468 : 26) \cdot (-3)$

- A) -2; B) -1; C) -6; D) 4; E) 3.
33. Ҳисоб кунед: $(12568 : 8 - (63 \cdot 7 + 515 \cdot 2)) : 25 + 6$
A) 15; B) -10; C) -6; D) 8; E) 10.
34. Ҳисоб кунед: $(1250 - (3333 : 33 - 3 : 3) : 100 - 1249 + 99 : 33) \cdot 5$
A) 14; B) 15; C) 16; D) 10; E) 12.
35. Ҳисоб кунед: $((15151515 : 3 - 505) : 10000 - 5) : 100 - (1000 : 200 + 5)$
A) 5; B) -6; C) -10; D) -5; E) 4.
36. Ҳисоб кунед: $(1400 : 700 + 196 : 2 + (444444 : 44 - 101) : 100 - 208)$
A) -6; B) 6; C) -7; D) 7; E) -8.
37. Ҳисоб кунед: $(41 \cdot 8 + 84 \cdot 3 - (1000 - 420) : 10 - 520 + (998 - 1000) : 2) \cdot 9$
A) -9; B) 9; C) 10; D) -10; E) 12.
38. Ҳисоб кунед: $((202020 \cdot 20 - 80800 : 2) : 100000 - 1600 : 40 + 25 : 5) \cdot 2$
A) 0; B) 5; C) 10; D) 8; E) 6.
39. Ҳисоб кунед: $((306267 - (45688 : 4 + 11478) : 4 - 642) : 100 + 1) : 3000$
A) 3; B) 4; C) 2; D) 1; E) -3.
40. Ҳисоб кунед: $((339 : 3 + 7) \cdot 5 - (20400 : 8 - 2150)) : 100 + (16 - 200 : 10) \cdot 2$
A) -1; B) -2; C) 2; D) -6; E) 4.
41. Ҳисоб кунед: $((707070 \cdot 3 - 121210) : 100000 + 9980) : 10000 - 10$
A) -8; B) -9; C) 6; D) 8; E) 12.
42. Ҳисоб кунед: $((202525 : 5 - 505) : 10000 - (16000 : 4 - 3997) \cdot 2) : (-2)$
A) 0; B) -2; C) 1; D) 4; E) 6.
43. Ҳисоб кунед: $((-100 + (83 \cdot 8 - 73 \cdot 8) : 20 + 480 : 5) - 5) \cdot 2$
A) 10; B) 9; C) -12; D) -10; E) -9.
44. Ҳисоб кунед: $(16440 : 8 - 220 : 4) : 100 + 800 : 10 + (454545 : 5 - 89909) : 100 - 9$
A) 101; B) -10; C) 80; D) 120; E) -12.
45. Ҳисоб кунед: $((124400 : 8 - 550) : 15 - 998) \cdot 2 - (802422 : 6 - 133730)$
A) -1; B) -2; C) -3; D) 1; E) 2.
46. Ҳисоб кунед: $(78800 : 40 + 30) : 500 + (353535 : 5 - 70707) \cdot 5 - 16$
A) -10; B) -12; C) -14; D) 8; E) 0.
47. Ҳисоб кунед: $(323 \cdot 6 - 1940 + (66666 : 6 + 77777) : 8 - 11110) \cdot 9$
A) 9; B) 8; C) 4; D) -58; E) -9.
48. Ҳисоб кунед: $((126 \cdot 6 + 83 \cdot 8) : 5 - (313131 : 31 - 101) : 1000) : 137$
A) 1; B) 2; C) 3; D) -12; E) 4.
49. Ҳисоб кунед: $((123 \cdot 5 + 93 \cdot 5) : 6 + (13320 : 3330 + 1968 : 123)) : (-20)$
A) -9; B) -10; C) -12; D) 9; E) 10.
50. Ҳисоб кунед: $((6294 : 2098 - 1263 : 421 + 961 : 31 - 455 : 5) : 30) \cdot 4$
A) -2; B) -3; C) -6; D) -8; E) 0.

I.2. Нишонаҳои тақсимшавӣ. Калонтарин тақсимкунандаи умумӣ (КТУ). Хурдтарин каратии умумӣ (ХКУ). Ба як воҳиди ченак овардани ададҳои номдор ва амалҳо бо онҳо.

1

1. Ададҳои 14;15;23;27;29;30;43;121;123;213 дода шудаанд. Ҳосили ҷамъи ададҳо, ки ба 3 бе бақия тақсим мешаванд ёфта шавад.
А)406; В)408; С)398; D)396; E)420.
2. Шумораи ададҳои бутун, ки ба 4 бе бақия тақсим мешаванд ва дар фосилаи (10;96] ҷойгиранд ёфта шавад.
А)22; В)24; С)26; D)28; E)30.
3. Шумораи ададҳои бутун, ки ба 5 бе бақия тақсим мешаванд ва дар фосилаи [20;60] ҷойгиранд, ёфта шавад.
А)6; В)7; С)9; D)10; E)12.
4. Миқдори ададҳои бутун, ки ба 8 бе бақия тақсим мешаванд ва ба фосилаи [0;80] ёфта шавад.
А)10; В)8; С)12; D)14; E)11.
5. Миқдори ададҳои бутун, ки ба 9 бе бақия тақсим мешаванд ва дар фосилаи (−1;89) дохиланд, ёфта шавад.
А)10; В)9; С)14; D)16; E)20.
6. Дар фосилаи [24;66] шумораи ададҳои бутун, ки ҳам ба 2 ва ҳам ба 3 тақсим мешаванд ёфта шавад.
А)4; В)8; С)10; D)12; E)14.
7. Миқдори ададҳои бутун, ки ба фосилаи (2;50) тааллуқ доранд ва ба 9 бе бақия тақсим мешаванд ёфта шавад.
А)4; В)6; С)7; D)5; E)3.
8. Дар фосилаи (0;101] миқдори ададҳои бутун, ки ба 10 тақсим мешаванд муайян карда шавад.
А)6; В)8; С)9; D)7; E)10.
9. Миқдори ададҳои бутун, ки ба фосилаи (4;60] дохил буда ба 5 ва 6 бе бақия тақсим мешаванд ёфта шавад.
А)2; В)0; С)4; D)6; E)8.
10. Дар фосилаи (15;45) миқдори ададҳои бутунро ёбед, ки онҳо ба 3 ва 5 бе бақия тақсим шаванд ва ҳосили ҷамъи онро ёбед.
А)8; В)10; С)11; D)13; E)12.
11. Миқдори ададҳои бутун, ки ба 9 бе бақия тақсим мешаванд ва дар фосилаи (1; 98) ҷойгир шудаанд ёфта шавад.
А)6; В)7; С)10; D)11; E)12.
12. . Миқдори ададҳои бутун, ки ба 5 бе бақия тақсим мешаванд дар фосилаи [20;60] ёфта шавад.
А)9; В)7; С)8; D)10; E)12.
13. Миқдори ададҳои соддае, ки ба фосилаи (1;30) дохиланд ёфта шавад.
А)4; В)10; С)6; D)11; E)14.
14. Миқдори он ададҳои бутун, ки ба фосилаи (4;97) дохил буда ҳам ба 5 ва ҳам ба 9 бе бақия тақсим мешавад ёфта шавад.
А)0; В)1; С)2; D)4; E)3.

15. Ададҳои 30 ба чанд ҳамзарбшавандаҳои содда чудо мешавад?
A)1; B)2; C)3; D)5; E)7.
16. Адади 48-ро ба зарбшавандаҳои содда чудо кунед. Нишондиҳандаи дараҷаи калонтарини адади соддае, ки дар чудокунӣ вомахӯрад нишон диҳед.
A)2; B)3; C)1; D)0; E)4.
17. Адади 210 ба чанд зарбшавандаҳои содда чудо мешавад?
A)0; B)1; C)4; D)3; E)5.
18. Микдори зарбшавандаҳои дар чудошавии адади 231 муайян карда шавад.
A)0; B)3; C)1; D)30; E)4.
19. Адади 2310 ба чанд зарбшавандаҳои содда чудо мешавад?
A)5; B)3; C)1; D)0; E)4.
20. Калонтарин зарбшавандаи соддаи адади 1001 ёфта шавад.
A)2; B)13; C)1; D)0; E)4.
21. Адади 30030 чанд ҳамзарбшавандаҳои содда дорад.
A)2; B)3; C)1; D)0; E)6.
22. Микдори ададҳои таркиби ва содда дар фосилаи (1;20) ёфта шавад.
A)18; B)3; C)1; D)0; E)4.
23. Фарқи байни суммаи ададҳои таркибӣ ва суммаи ададҳои содда дар фосилаи [1;10] ёфта шавад.
A)22; B)23; C)21; D)20; E)18.
24. Сумма ададҳои содда дар фосилаи (1;20) ёфта шавад.
A)62; B)63; C)77; D)60; E)64.
25. Дар навишти адади 2468000 чанд адади содда истифода шудааст?
A)2; B)1; C)6; D)0; E)4.
26. КТУ (12;30) ёфта шавад.
A)2; B)3; C)1; D)0; E)6.
27. КТУ (15;30) ёфта шавад.
A)2; B)3; C)15; D)0; E)6.
28. КТУ (357;273) ёфта шавад.
A)22; B)23; C)22; D)21; E)26.
29. КТУ (48;348) ёфта шавад.
A)12; B)3; C)16; D)10; E)17.
30. КТУ (60;72) ёфта шавад.
A)21; B)13; C)15; D)2; E)12.
31. КТУ (38;72) ёфта шавад.
A)2; B)3; C)1; D)0; E)6.
32. КТУ (12;18) ёфта шавад.
A)2; B)60; C)1; D)0; E)6.
33. КТУ (575;825) ёфта шавад.
A)25; B)31; C)16; D)20; E)26.
34. КТУ (50;175) ёфта шавад.
A)22; B)23; C)31; D)25; E)26.
35. КТУ (28;35) ёфта шавад.
A)7; B)3; C)1; D)0; E)6.
36. КТУ (50;175) ёфта шавад.

- A)25; B)3; C)50; D)20; E)28.
37. КТУ (360;585) ёфта шавад.
A)42; B)43; C)45; D)40; E)46.
38. КТУ (612;680) ёфта шавад.
A)62; B)63; C)61; D)68; E)72.
39. КТУ (12;30) ёфта шавад.
A)5; B)3; C)1; D)0; E)6.
40. КТУ (16;48) ёфта шавад.
A)12; B)13; C)18; D)10; E)16.
41. КТУ (84;7119) ёфта шавад.
A)2; B)3; C)1; D)0; E)21.
42. КТУ (42;70) ёфта шавад.
A)2; B)14; C)13; D)0; E)16.
43. КТУ (56;104) ёфта шавад.
A)4; B)3; C)1; D)0; E)8.
44. КТУ (63;140) ёфта шавад.
A)2; B)3; C)1; D)8; E)7.
45. КТУ (174;145) ёфта шавад.
A)22; B)23; C)21; D)29; E)26.
46. КТУ (36;64) ёфта шавад.
A)2; B)4; C)1; D)0; E)6.
47. КТУ (72;81) ёфта шавад.
A)9; B)3; C)1; D)0; E)6.
48. КТУ (143;187) ёфта шавад.
A)22; B)13; C)12; D)11; E)16.
49. КТУ(91;143) ёфта шавад.
A)15; B)13; C)36; D)18; E)9.
50. КТУ(441;497) ёфта шавад.
A)7; B)14; C)26; D)48; E)44.
51. ХКУ(15;30) ёфта шавад.
A)15; B)4; C)30; D)8; E)7.
52. ХКУ(36;48) ёфта шавад.
A)9; B)144; C)36; D)81; E)72.
53. ХКУ(72;60) ёфта шавад.
A)72; B)4; C)360; D)540; E)9.
54. ХКУ(3780;7056) ёфта шавад.
A)105840; B)40020; C)16024; D)28026; E)328068.
55. ХКУ(12;18) ёфта шавад.
A)12; B)4; C)6; D)18; E)36.
56. ХКУ(14;35) ёфта шавад.
A)15; B)40; C)60; D)70; E)7.
57. ХКУ(18;36) ёфта шавад.
A)15; B)4; C)36; D)8; E)72.
58. ХКУ(378;360) ёфта шавад.
A)1614; B)7560; C)6208; D)80062; E)37064.

59. ХКУ(72;99) ёфта шавад.
A)792; B)44; C)6; D)158; E)144.
60. ХКУ(396;180) ёфта шавад.
A)1590; B)1980; C)1960; D)800; E)760.
61. ХКУ(34;51;68) ёфта шавад.
A)15; B)204; C)68; D)802; E)208.
62. ХКУ(168;231;66) ёфта шавад.
A)42; B)204; C)1848; D)1858; E)28.
63. ХКУ(18;45) ёфта шавад.
A)25; B)204; C)368; D)90; E)208.
64. ХКУ(30;40) ёфта шавад.
A)15; B)204; C)68; D)802; E)120.
65. ХКУ(210;350) ёфта шавад.
A)7150; B)1450; C)6800; D)1050; E)2080.
66. ХКУ(8;20;30) ёфта шавад.
A)14; B)204; C)168; D)81; E)120.
67. ХКУ(21;35) ёфта шавад.
A)15; B)104; C)105; D)382; E)35.
68. ХКУ(16;48) ёфта шавад.
A)96; B)204; C)89; D)362; E)48.
69. ХКУ(18;48) ёфта шавад.
A)36; B)96; C)72; D)144; E)203.
70. ХКУ(39;169) ёфта шавад.
A)508; B)204; C)68; D)802; E)507.
71. ХКУ(51;170) ёфта шавад.
A)46; B)204; C)68; D)510; E)208.
72. ХКУ(58;145) ёфта шавад.
A)15; B)46; C)290; D)802; E)208.
73. ХКУ(36;60) ёфта шавад.
A)240; B)180; C)68; D)802; E)208.
74. ХКУ(52;260) ёфта шавад.
A)260; B)204; C)68; D)873; E)28.
75. ХКУ(45;120) ёфта шавад.
A)360; B)204; C)68; D)802; E)208.
76. $9\text{дм}5\text{см} + 2\text{дм}6\text{см}$ чанд сантиметр мешавад?
A)119; B)121; C)123; D)124; E)130.
77. $6\text{дм}2\text{см} - 5\text{дм}8\text{см}$ чанд сантиметр мешавад?
A)0; B)4; C)2; D)1; E)6.
78. $15\text{дм}9\text{мм} + 14\text{см}1\text{мм}$ чанд сантиметр мешавад?
A)210; B)220; C)240; D)260; E)165.
79. 1 шабонарӯзу 20 соат + 2 шабонарӯзу 5 соат чанд соатро ташкил медиҳад?
A)44; B)48; C)88; D)120; E)97
80. 20 солу 11 моҳ + 6 солу 10 моҳ чанд моҳ мешавад?
A)333; B)336; C)888; D)400; E)490.

81. 6 шабонарӯзу 11 соат +5 шабонарӯзу 13 соат чанд соат мешавад?
A)884с; B)880с; C)210с; D)290с; E)288с.
82. 9 дақиқаю 41 сония+1 дақиқаю 26 сония чанд сония мешавад?
A)667сон.; B)510сон.; C)657сон.; D)659сон.; E)720сон.
83. 7 шабонарӯзу 9 соат +8 шабонарӯзу 16 соат чанд соат мешавад?
A)360соат; B)380соат; C)385соат; D)390соат; E)394соат.
84. 26 солу 11 моҳ+16 солу 10 моҳ чанд моҳ мешавад?
A) 530 моҳ; B)529моҳ; C)536 моҳ; D)525 моҳ; E)524 моҳ.
85. 6 дақиқаву49сония+4дақиқаву51сония чанд сония мешавад?
A)610сония; B)620сония; C)631сония; D)644сония; E)700сония.
86. 2соату 44дақиқа+3соату16дақиқа-2соат чанд соат мешавад?
A)2; B)63; C)3 D)4; E)8.
87. 7соату 46дақиқа+1соату14дақиқа-4соат чанд соат мешавад?
A)8; B)7; C)5; D)6; E)65соату51дақиқа.
88. 6соату 38 дақиқа +7соату42дақиқа-20дақиқа чанд соат мешавад?
A)13; B)16; C)14; D)12; E)15.
89. 13соату 29дақиқа+4соату57дақиқа-26дақиқа чанд соат мешавад?
A)13; B)16; C)17; D)14; E)18.
90. 5 солу 8 моҳ+7 солу 5 моҳ-3моҳ чанд моҳ мешавад?
A)150; B)152; C)154; D)144; E)146.
91. 9 солу 4 моҳ+6 солу 8 моҳ+5 сол чанд сол мешавад?
A)21; B)22; C)23; D)24; E)25.
92. 13 солу 9 моҳ+5 солу 7 моҳ-4 моҳ чанд моҳ мешавад?
A)130; B)140; C)160; D)200; E)228.
93. 9т180кг+21т900кг-11т80кг чанд тонна аст?
A)21; B)20; C)19; D)18; E)17.
94. 8км300м+17км400м+300м чанд километр мешавад?
A)29; B)27; C)26; D)25; E)24
95. 15т600кг+13т800кг-400кг чанд килограмм мешавад?
A)2500; B)2700; C)29000; D)2420; E)2110.
96. 25дм9см8мм+14дм1см2мм-10мм чанд миллиметр мешавад?
A)4100; B)4900; C)4800; D)4000; E)3800
97. 42 дақиқаву-15дақиқаву50сония+2дақиқаву50сония чанд сония мешавад?
A)1740; B)60; C)1631; D)644; E)700.
98. 18соату 12дақиқа-6соату32дақиқа чанд дақиқа аст?
A) 700; B)750; C)870; D)680; E)672
99. 6солу 5моҳ-5солу 6моҳ моҳ чанд моҳ аст?
A)9; B)12; C)2; D)8; E)11.
100. Спектакли телевизионӣ соати19-ху 30дақиқа оғоз ёфта 1 соату45 дақиқа давом кард. Спектакли телевизионӣ кай анҷом ёфт?
A)соати 21-у 15 дақиқа; B)соати 22; C)соати22; D)соати 23; E)24

1. Дар фосилаи [20; 61] миқдори ададҳои бутун, ки ба 6 тақсим мешаванд ёфта шавад.
A)8; B)7; C)6; D)5 E)4.
2. Дар фосилаи [2, 30] миқдори ададҳои, ки ҳар кадоми онҳо ба 2 бе бақия тақсим мешаванд ёфта шавад.
A)46; B)15; C)44; D)36; E)20.
3. Миқдори ададҳои соддае, ки ба фосилаи (1; 30) дохиланд ёфта шавад.
A)11; B)10; C)9; D)8; E)7.
4. Миқдори ададҳои соддае, ки ба фосилаи (30; 50) дохил мешаванд, ёфта шавад.
A)5; B)6; C)7; D)8; E)9.
5. Дар фосилаи [30; 60] ададҳои бутунро муайян кунед, ки онҳо ба 3 бе бақия тақсим шаванд. Суммаи онҳоро ёбед.
A)720; B)700; C)680; D)671; E)495.
6. Миқдори ададҳои дурақамаеро, ки онҳо бе бақия ба 5 тақсим шуда дар фосилаи [10; 50] ҷой гирифта бошанд муайян кунед.
A)21; B)20; C)9; D)18; E)17.
7. Шумораи ададҳои бутун, ки ба фосилаи [2; 50] тааллуқ доранд ба 2 ва ҳам ба 3 бе бақия тақсим мешаванд ёфта шавад.
A)14; B)10; C)8; D)6; E)4.
8. Миқдори ададҳои бутун, ки ба 9 бе бақия тақсим мешаванд ва дар фосилаи [8;64] ҷой гирифтаанд ёфта шавад.
A)2; B)6; C)7; D)8; E)10.
9. Фарқи байни миқдори ададҳои бутун, ки ба 2 ва миқдори ададҳои бутун, ки ба 3 бе бақия дар фосилаи [2; 51] тақсим мешавад ёфта шавад.
A)6; B)8; C)10; D)12; E)20.
10. Миқдори ададҳои бутун, ки ба фосилаи [26; 63] тааллуқ доранд ва ба 9 бе бақия тақсим мешаванд ёфта шавад
A)10; B)9; C)8; D)6; E)5.
11. Дар фосилаи (28;91) миқдори ададҳои, ки онҳо ҳам ба 3 ва ҳам ба 9 бе бақия тақсим мешаванд ёфта шавад.
A)6; B)7; C)8; D)9; E)10.
12. Дар фосилаи [2;30] миқдори ададҳои бутун, ки ҳар кадоми онҳо ба 2,3,4 ва 9 бе бақия тақсим мешаванд муайян карда шавад.
A)20; B)25; C)30; D)35; E)40.
13. Миқдори ададҳои соддае, ки ба фосилаи (1;69) дохиланд ёфта шавад.
A)19; B)20; C)21; D)22; E)23.
14. Дар фосилаи [30;60] ададҳои бутунро муайян кунед, ки онҳо ҳам ба 3 ва ҳам ба 5 бе бақия тақсим шаванд ва суммаи онҳоро ёбед.
A)135; B)40; C)300; D)420; E)500.
15. Адади ҷуфте, ки аз 25 хурд аст ба ду зарбшавандаи содда чудо шудааст, ки яке аз дигараш 9 воҳид кам аст. Ҳосили ҷамъи ин ададҳоро ёбед.

A)12; B)13; C)14; D)17; E)19.

16. Дар фосилаи $(0;30)$ ададҳои a , $a+10$ ва $a+14$ ададҳои содда мебошанд. Қимати a -ро ёбед.

A)11; B)7; C)5; D)3; E)2.

17. Барои кадом қимати натуралии a ифодаи $41 \cdot a$ адади содда аст.

A)17; B)13; C)11; D)7; E)1.

18. Адади 333-ро ба зарбкунандаҳои содда чудо карда ҳосили ҷамъи онҳоро ёбед.

A)51; B)50; C)46; D)42; E)43.

19. Адади 385-ро ба зарбкунандаҳои содда чудо кунед ва ҳосили ҷамъи онҳоро ёбед.

A)27; B)23; C)21; D)20; E)22.

20. Дар фосилаи $[15;45]$ ададҳои бутунро чудо кунед, ки онҳо фақат ба 5 бе бақия тақсим шаванд. Суммаи ададҳои чудо кардашударо ёбед.

A)210; B)260; C)250; D)220; E)200.

21. Аз фосилаи $(-1;40)$ ададҳои бутунро чудокунед, ки онҳо ба 6 тақсим мешаванд муайян ва суммаи онҳоро ёбед.

A)30; B)60; C)90; D)126; E)129.

22. Адади 108-ро ба зарбшавандаҳои содда чудо карда муайян кунед, ки кадоме аз ҳамзарбҳо нишондиҳандаи дараҷааш калонтарин аст.

A)2; B)3; C)5; D)7; E)11.

23. Адади 540-ро ба зарбкунандаҳои содда чудо кунед, зарбшавандае, ки нишондиҳандаи дараҷааш хурдтарин аст нишон диҳед.

A)5; B)13; C)7; D)11; E)3.

24. Адади 2914 ба зарбшавандаҳои содда чудо карда аз байни онҳо калонтаринашро нишон диҳед.

A)29; B)37; C)47; D)58; E)53.

25. Адади 1155-ро ба зарбшавандаҳои содда чудо карда ҳосили зарби зарбшавандаи хурдтарин ва калонтаринро ёбед.

A)33; B)21; C)35; D)77; E)55.

26. КТУ(504;660;1092) ёфта шавад.

A)8; B)9; C)11; D)17; E)12.

27. КТУ(540;126;630) ёфта шавад.

A)18; B)23; C)28; D)30; E)32.

28. КТУ(126;540;630) ёфта шавад.

A)12; B)6; C)9; D)18; E)17.

29. КТУ(3780;7056) ёфта шавад.

A)12; B)252; C)369; D)112; E)17.

30. КТУ(7105;10759) ёфта шавад.

A)102; B)56; C)49; D)180; E)203.

31. КТУ(74292;74538) ёфта шавад.

A)412; B)236; C)69; D)518; E)246.

32. КТУ(72;120;180) ёфта шавад.

A)12; B)16; C)9; D)180; E)457.

33. КТУ(324;144;432) ёфта шавад.

A)12; B)36; C)9; D)18; E)17.

34. КТУ(320;640;840) ёфта шавад.
A)52; B)6; C)90; D)18; E)40.
35. КТУ(4200;750) ёфта шавад.
A)11; B)4300; C)640; D)150; E)17.
36. КТУ(3940;292) ёфта шавад.
A)4; B)26; C)292; D)99; E)17.
37. КТУ(60;80;48) ёфта шавад.
A)8; B)6; C)4; D)18; E)17.
38. КТУ(195;156;260) ёфта шавад.
A)5; B)6; C)9; D)18; E)13.
39. КТУ(23;46;69) ёфта шавад.
A)14; B)6; C)19; D)18; E)23.
40. КТУ(85;102;68;34) ёфта шавад.
A)23; B)17; C)8; D)18; E)24.
41. КТУ(936;1128) ёфта шавад.
A)8; B)6; C)9; D)18; E)17.
42. КТУ(375;360;90) ёфта шавад.
A)12; B)15; C)9; D)18; E)17.
43. КТУ(225;720;1080) ёфта шавад.
A)12; B)15; C)45; D)18; E)17.
44. КТУ(240;960;2160) ёфта шавад.
A)12; B)15; C)99; D)180; E)240.
45. КТУ(144;360;450) ёфта шавад.
A)12; B)15; C)9; D)18; E)17.
46. КТУ(12;45;75) ёфта шавад.
A)12; B)15; C)3; D)18; E)75.
47. КТУ(51;102;170) ёфта шавад.
A)51; B)15; C)102; D)18; E)17.
48. Касри 391:493-ро ба кадом адад ихтисор кардан лозим аст, ки дар натиҷа касри ихтисорнашаванда ҳосил гардад?
A)51; B)15; C)102; D)17; E)47.
49. Касри 434:518-ро ба кадом адад ихтисор кардан лозим аст, ки дар натиҷа касри ихтисорнашаванда ҳосил гардад?
A)14; B)18; C)12; D)19; E)47.
50. Касри 651:777-ро ба кадом адад ихтисор кардан лозим аст, касри ихтисорнашавандаро ҳосил кунем?
A)51; B)18; C)21; D)19; E)47.
51. ХКУ(70;140;360) ёфта шавад.
A)251; B)1015; C)1020; D)2518; E)2520.
52. ХКУ(270;300;315) ёфта шавад.
A)2510; B)10900; C)18900; D)2518; E)2509.
53. ХКУ(126;540;630) ёфта шавад.
A)420; B)3015; C)3720; D)4518; E)3780.
54. ХКУ(20;70;15) ёфта шавад.
A)251; B)415; C)100; D)420; E)254.
55. ХКУ(56;70;126) ёфта шавад.

- A)2520; B)1015; C)1020; D)2518; E)2547.
56. ХКУ(54;90;162) ёфта шавад.
A)810; B)1015; C)1020; D)2518; E)2547.
57. ХКУ(52;9;42) ёфта шавад.
A)251; B)2015; C)1028; D)2518; E)3276.
58. ХКУ(35;105;280) ёфта шавад.
A)825; B)810; C)840; D)518; E)547.
59. ХКУ(38;3364) ёфта шавад.
a)32515; b)70151; C)60200; D)63916; E)75470.
60. ХКУ(24;96;16) ёфта шавад.
A)32; B)170; C)602; D)518; E)96.
61. ХКУ(80;30;360) ёфта шавад.
A)360; B)700; C)240; D)702; E)720.
62. ХКУ(24;40;36) ёфта шавад.
A)320; B)360; C)960; D)1440; E)754.
63. ХКУ(9;24;10;6) ёфта шавад.
A)325; B)270; C)480; D)120; E)360.
64. ХКУ(8;36;144;4) ёфта шавад.
A)288; B)278; C)320; D)144; E)576.
65. ХКУ(33;42;105) ёфта шавад.
A)3250; B)2310; C)4804; D)12087; E)1960.
66. ХКУ(36;54;108) ёфта шавад.
A)325; B)270; C)480; D)120; E)108..
67. ХКУ(84;98;140) ёфта шавад.
A)3240; B)2940; C)4850; D)2120; E)2960.
68. ХКУ(72;60;90) ёфта шавад.
A)325; B)270; C)480; D)120; E)360.
69. ХКУ(30;17;4) ёфта шавад.
A)1325; B)1270; C)1480; D)1020; E)1960.
70. ХКУ(15;25;30;45) ёфта шавад.
A)350; B)270; C)480; D)450; E)950.
71. ХКУ(14;15;21) ёфта шавад.
A)220; B)230; C)460; D)210; E)420.
72. ХКУ(99;21;105) ёфта шавад.
A)3252; B)3465; C)4800; D)120; E)960.
73. ХКУ(30;105;63) ёфта шавад.
A)1325; B)1270; C)1480; D)1820; E)1890.
74. ХКУ(36;64;72) ёфта шавад.
A)326; B)626; C)716; D)126; E)576.
75. ХКУ(34;21;119) ёфта шавад.
A)324; B)628; C)714; D)128; E)964.
76. 21км973м:43+15км732м:57 чанд метр аст?
A)817; B)800; C)787; D)770; E)765.
77. 36ö6ēā·15 – 4ö9ēā·23 чанд килограмм аст?
A)44688; B)44687; C)44686; D)44683; E)44603.

78. 7соату 18дақиқа+12соату 44дақиқа-25дақиқа чанд дақиқа аст?
 A)1200; B)1180; C)1177; D)1690; E)1640.
79. 41км24м:64+29км32м:97 чанд метр аст?
 A)940м; B)4056м; C)840м; D)700км; E)1950м.
80. 9т180кг+21т300кг:6+16т820кг:5-94кг чанд тонна аст?
 A)16; B)15; C)14; D)13; E)12.
81. (7соату 18дақиқа+12соату 44дақиқа)·3 чанд дақиқа аст?
 A)3606; B)3608; C)3610; D)3612; E)3618.
82. (20т1800кг-16т300кг-1т500кг:3)·3
 A)10; B)15; C)9; D)12; E)13.
83. (6 шабонарӯзу11соат-4 шабонарӯзу 9соату):5 чанд соат мешавад?
 A)12; B)15; C)9; D)12; E)10.
84. (25дм 9см9мм+4дм1см5мм-14мм):2 чанд сантиметр аст?
 A)109; B)108; C)107; D)106; E)150.
85. 2т528кг:16+72т928кг:32- 437кг чанд тонна аст?
 A)16; B)15; C)2; D)1; E)5.
86. 41кг745гр:15-34кг335гр:45- 20гр чанд килограмм мешавад?
 A)16; B)15; C)2; D)1; E)5.
87. (22кг80гр+10кг920гр-3кг):10
 A)3; B)5; C)6; D)7; E)8.
88. (7км75м-2км 850м)·0,2 чанд метр аст?
 A)846; B)845; C)860; D)840; E)820.
89. (9м86см- 4м6см):58 чанд сантиметр аст?
 A)14; B)12; C)10; D)8; E)6.
90. (3кг80гр+1кг920гр)·38 чанд килограмм аст?
 A)184; B)186; C)188; D)190; E)192.
91. (90кг-7кг620гр:15-492кг)·2 чанд килограмм аст?
 A)178; B)17; C)78; D)184; E)217.
92. (62м30см:35-53м90см:70)·14-14см ба чанд метр баробар аст?
 A)14; B)6; C)5; D)16; E)12.
93. (53км256м+30км744м):42
 A)4; B)3; C)5; D)13; E)2.
94. (5соату 10дақиқа30сония-3соату50дақиқа35сония):5 чанд сония мешавад?
 A)800 B)915; C)1000; D)1103; E)959.
95. (2шабонарӯзу 15соат-1шабонарӯзу23соат)·5+(5шабонарӯзу 3соат+4шабонарӯзу21соат):2 чанд соат аст?
 A)230; B)220; C)215; D)260; E)200.
96. (13км500м:5+12км400м:4)·7 чанд метр аст?
 A)41200; B)41000; C)40600; D)40400; E)40200.
97. (9 шабонарӯзу 22 соат-7шабонарӯзу18соат+14шабонарӯзу11соат)·2 чанд соат мешавад?
 A)840; B)800; C)799; D)798; E)796.
98. (7 соату18дақиқа+12соату44дақиқа-2дақиқа)·2 чанд соат аст?
 A)40; B)41; C)42; D)43; E)44.

99. $16\text{кг}560\text{г}:(19732-19640)+4\text{кг}820\text{ г}$ чанд килограмм аст ?

A)20; B)15; C)10; D)5; E)4.

100. $(5\text{сомониву}16\text{дирам}+86\text{сомониву}25\text{дирам}:3)\cdot 2$ чанд дирам аст?

A)6780; B)6781; C)6782; D)6783; E)6784.

1

Амалҳо бо касрҳои оддӣ, даҳӣ ва омехта

1. Ҳисоб кунед: $1\frac{2}{15}-2\frac{3}{10}-1\frac{1}{6}+\frac{1}{3}$

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

2. Ҳисоб кунед $2\frac{5}{21}-4\frac{1}{7}+1\frac{1}{14}-\frac{1}{6}$

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

3. Ҳисоб кунед $2\frac{2}{7}-\frac{12}{14}+\frac{6}{21}-\frac{20}{28}$

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

4. Ҳисоб кунед $1\frac{2}{9}+2\frac{5}{6}-5\frac{1}{5}+\frac{13}{90}$

A)10; B)1; C)21; D)2; E)-1.

5. Ҳисоб кунед $6\frac{1}{4}\cdot\frac{8}{15}-\frac{5}{9}-\frac{7}{9}$

A)10; B)1; C)2; D)-3; E)-1.

6. Ҳисоб кунед $3\frac{4}{5}-2\frac{1}{5}-\frac{12}{15}+\frac{4}{20}$

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

7. Ҳисоб кунед: $\frac{7}{11}\left(\frac{9}{49}+\frac{5}{7}\right)+\frac{3}{7}$

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

8. Ҳисоб кунед: $\left(\frac{7}{12}-\frac{3}{16}-\frac{1}{24}\right):\frac{17}{24}-\frac{1}{2}$

A)0; B)2; C)-5; D)-2; E)4.

9. Ҳисоб кунед: $\frac{21}{25}\cdot\frac{5}{7}-\frac{3}{16}\cdot\frac{4}{15}+\frac{9}{20}$

A)20; B)10; C)5; D)4; E)1.

10. Ҳисоб кунед: $5\frac{5}{12}\cdot\frac{4}{13}-2\frac{5}{8}\cdot\frac{3}{14}+\frac{43}{48}$

A)4; B)0; C)-2; D)2; E)9.

11. Ҳисоб кунед: $15\frac{2}{5}\cdot\frac{12}{77}\cdot1\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{3}+47$

A)42; B)44; C)48; D)20; E)15.

12. Ҳисоб кунед: $\left(3\frac{3}{5}-2\frac{1}{15}\right)\cdot5-\frac{2}{3}$

A)-1; B)7; C)42; D)-3; E)4.