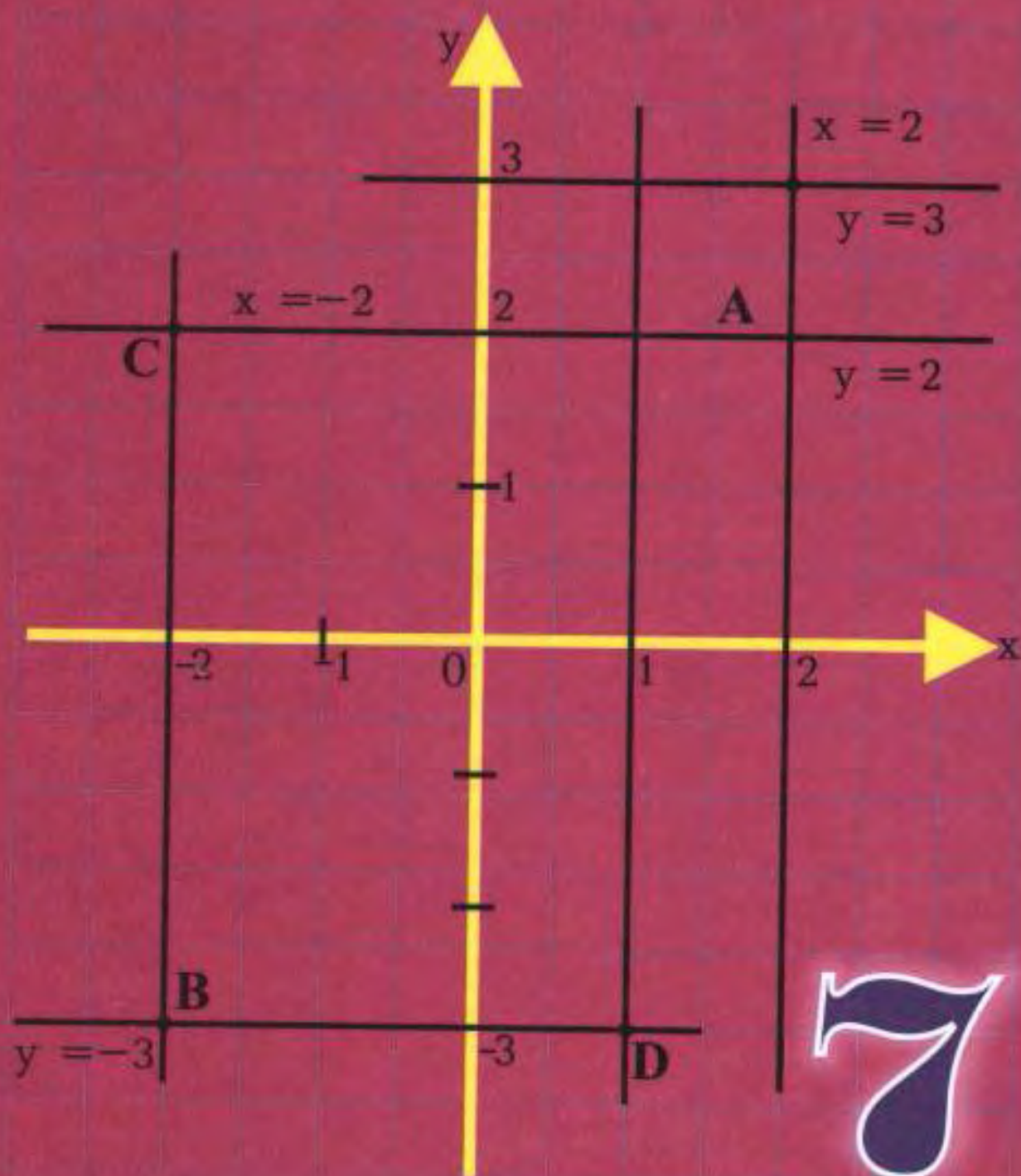


Нарзулло Қодиров



7

АЛГЕБРА

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

$$10^2 + 11^2 + 12^2 = 13^2 + 14^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 5^2$$

() [] { } // < >

$$\frac{10^2 + 11^2 + 12^2 + 13^2 + 14^2}{365} = 2$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$a^n : a^m = a^{n-m}$$

$$a^0 = 1 \quad a \neq 0$$

$$* + X^2 = X^2$$

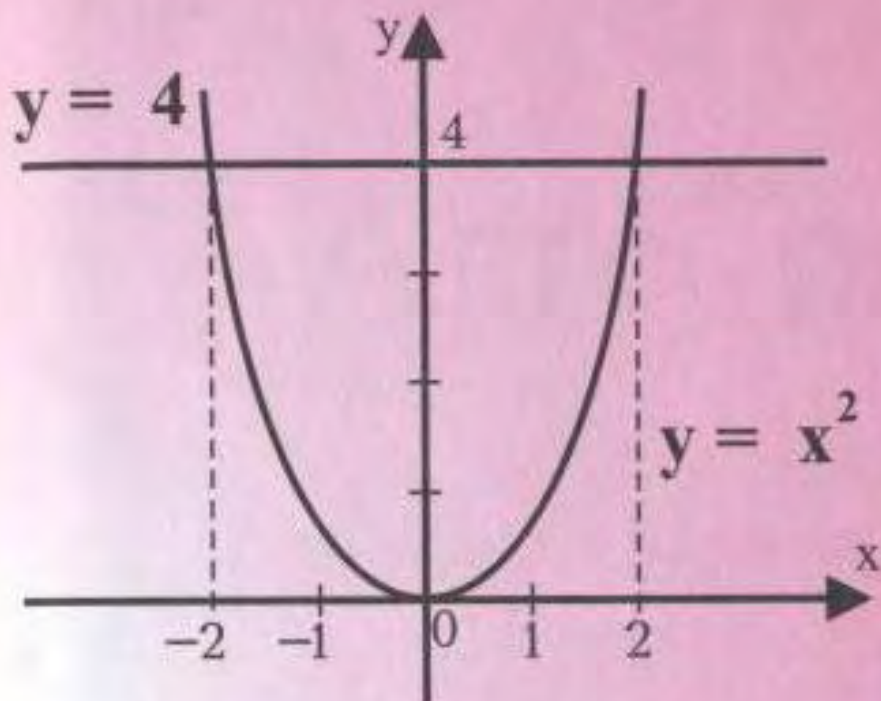
$$* =$$

$$x \cdot * = x^2$$

$$* =$$

$$x^2 : * = x^2$$

$$* =$$



$$x^2 - 4 = 0$$

$$y = x^2$$

$$y = 4$$

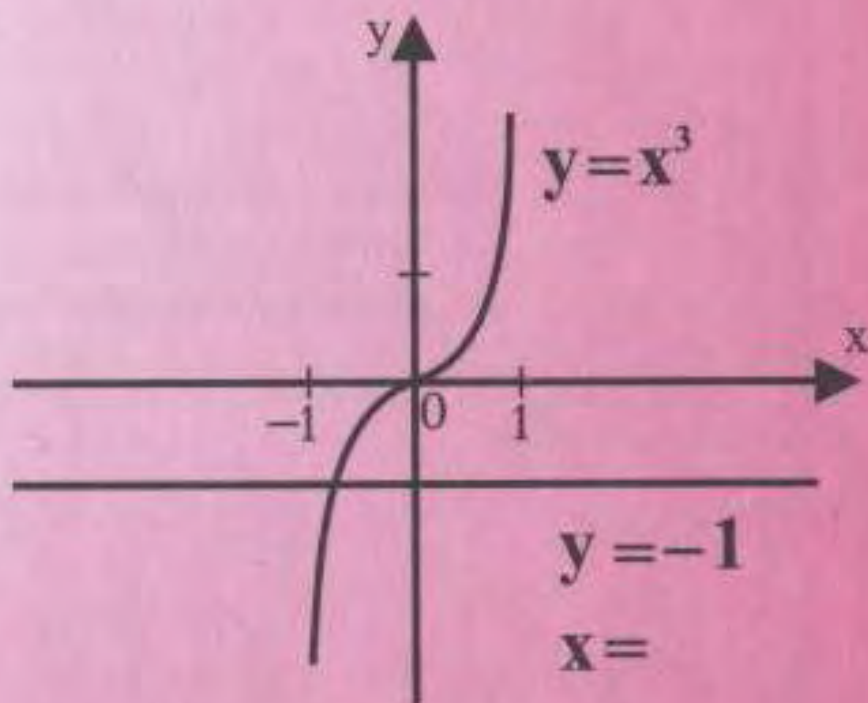
$$x =$$

$$x =$$

$$x^3 + 1 = 0$$

$$y = x^3$$

$$y = -1$$



$$y = -1$$

$$x =$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$22,5^2 = (20 + 2,5)^2 = 20^2 + 2 \cdot 20 \cdot 2,5 + 2,5^2 = 506,25$$

Нарзулло Қодиров

Алгебра

Китоби дарсӣ барои синфи 7

Нашри I

*Мушовараи Вазорати маорифи
Ҷумҳурии Тоҷикистон
ба ҷоп тавсия кардааст.*

Душанбе
МТЛ ОРЕС
2005

Китоби мазкур аз ҷониби Маркази татбиқи лоиҳа доир ба нашри адабиёти таълимӣ, тавассути маблағҳои Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон нашр гардидааст.

Нарзулло Қодиров. “Алгебра”. Китоби дарсӣ барои синфи 7.
Душанбе: МТЛ ОРЕС, 2005, 216 саҳ.

Ҷадвали истифодаи иҷоравии китоб

№	Ному насаби хонанда	Синф	Соли	Ҳолати китоб (баҳои китобдор)	
				Аввали сол	Охири сол

Мухаррирон:

Мамадҷон Маҳкамов
Аъзам Худойдодов ва
Сафарбек Назаров

Сарсухан

Китоби дарсии «Алгебра 7», ки ҳоло дар даст доред, мутобиқи барномаи нави таълимии соли 2002 ба таъб расидааст. Ин китоб дар асоси омӯзиши китобҳои дарсии пештара ва дар таҷрибаи кори бисёрсола ба ҳисоб гирифтани ҷиҳатҳои ҳубу норасоии онҳо мурағаб гардидааст. Норасоии дар раванди таҷрибаи кори пайҳас шуда то ҳадди имкон ислоҳ карда шуданд. Аз он ҷумла мавзӯҳо ба ҳамдигар ва ба маводи таълимии синфҳои 5-6 алоқаманд баён карда мешаванд. Масалан, ҳангоми бо татбиқи муодилаҳои ҳаттии як номаълума ҳал кардани масъалаҳо тарзи арифметикии ҳал муоина мешавад. Ҳангоми бо татбиқи системаи муодилаҳои ҳаттӣ ҳал кардани масъалаҳо тарзи арифметикии ҳал, агар онҳо мавҷуд бошанд, ва инчунин тарзи бо ёрии муодилаи ҳаттии якномаълума ҳал кардани онҳо нишон дода мешаванд. Дар китобҳои пештара мавзӯи ба зарбшавандаҳо ҷудо кардани бисёрузва ҳаст, аммо татбиқи он ба ҳал кардани муодилаҳои дараҷаи боло нест. Шумо дар ин китоб мебинед, ки он муодилаҳоро, аз маводи синфи 7-ум берун набаромада, бо истифодаи қоидаҳои амалҳои хосиятҳои ададҳо ва муодилаҳои ҳаттии якномаълума ҳал кардан мумкин аст. Дар ин китоб ба ҳалли графии муодилаҳои дараҷаи боло низ эътибори махсус дода шудааст, ва ин кор дониши

берун аз синфи 7-ум, яъне маводи синфҳои аз 7 болоро тақозо намекунад. Дар китобҳои пештара ба тарзҳои гуногуни ҳалли масъалаҳо, ошкор сохтани шартҳои зиёдатии масъала ва амсоли онҳо, ки ба хубтару бештар азҳудкунии маводи таълимӣ, ба ҷудо кардани тарзи беҳтарини ҳалли масъалаҳо ва ба ташаккули қобилияти эҷодиятон мадад мекунанд, эътибори ҷиддӣ дода намешуд. Шумо дар ин китоб бо ин масъалаҳо ҷиддан машғул мешавед ва ғайра.

Дар ҳар як боби ин китоб бароятон як ё ду кори мустақилона пешниҳод шудааст, ки ҳар кадоме аз чор вариант иборат аст ва онҳоро худатон бояд ҳал кунед. Дар охири китоб саволҳои назоратӣ пешниҳод шудаанд, ки ба онҳо бояд ҷавоб диҳед.

Барои корҳои берун аз синфатон ҳам дар ин китоб масъалаҳо ҷой дода шудаанд.

Баъзе масъалаҳои ба қатори супоришҳо дохил шудагӣ дар ҷояшон ҳал карда шудаанд. Онҳо ҳамон масъалаҳое мебошанд, ки тавзеҳот меҷаҳанд. Пас аз ин масъалаҳои ба онҳо монанд пешниҳод карда мешаванд, яъне аввал корро саҳеҳ карда, баъд супориш мегиред.

Барои омӯختани китоб ба шумо фақат тоқату барори кор меҷаҳам.

Муаллиф

Такрори мавзӯҳои синфҳои V-VI

Чӣ будани ададҳои натуралӣ, қонуни қоидаҳои амалҳои арифметикӣ бо онҳо, зинаҳои амалҳои арифметикӣ, касрҳои оддӣ ва даҳӣ, амалҳои арифметикӣ бо онҳо, протсент, аломатҳои тақсимшавии ададҳои натуралӣ, калонтарин тақсимкунандаи умумии ададҳо, хурдтарин қаратии умумӣ, нисбату таносуб, ифодаҳо, ададҳои ратсионалӣ ва қонуни қоидаҳои иҷроии амалҳо бо онҳо ва ғайраро шумо медонед. Ҳамин дониши ҳосилкардаи шуморо ба ҳал кардани масъалаҳо татбиқ мекунем.

М и с о л и 1. Қимати касри зеринро ҳисоб мекунем:

$$\frac{(4,07 + 3,8 + 2,93 - 4,8) \cdot \left(\frac{3}{7} + \frac{5}{6}\right)}{8 \cdot 53 \cdot 1,125 \cdot 0,7^2}$$

Ҳ а л: Чӣ хеле, ки мебинем, дар ин ҷо зинаҳои якуму дуҷуму сеҷуми амалҳо мавҷуданд. Бинобар ин речаи тартиби иҷроии амалҳоро мекашем. Барои қутоҳнависӣ ишораткунии ифодаҳоро истифода мебарем. Мо медонем, ки амалҳои ҷамъ ва тарҳ амалҳои зинаи якум, амалҳои зарбу тақсим амалҳои зинаи дуҷум ва амали ба дараҷабардорӣ амали зинаи сеҷум мебошад. Агар дар ифода фақат амалҳои зинаи якум ё фақат амалҳои зинаи дуҷум мавҷуд бошанд, онҳоро бо тартиби навишташон аз ҷаъ ба рост иҷро мекунем. Аммо фаромӯш набояд кард, ки қонунҳои ҷойивазкунии, гурӯҳбандӣ ва тақсимоғӣ мавҷуданд, ки аз онҳо ҳам истифода мебарем. Агар дар ифода амалҳои зинаи якуму дуҷум дучор оянд, аввал амалҳои зинаи дуҷум ва баъд амалҳои зинаи якумро бояд иҷро кард. Агар дар ифода амали зинаи сеҷум мавҷуд бошад, аввал онро амалӣ мегардонем. Агар ифода қавсҳо дошта бошад, аввал амалҳои дохили қавсҳо, мувофиқи қоидаҳои болоӣ, иҷро карда мешаванд.

Акнун шурӯъ мекунем ба тартиб додани речаи ҳалли масъала:

1) амалҳои дохили қавси якумро иҷро мекунем – онҳо амалҳои зинаи якуманд:

$$a = 4,07 + 3,8 + 2,93 - 4,8;$$

2) амалҳои дохили қавсҳои дуюмро иҷро мекунем:

$$b = \frac{3}{7} + \frac{5}{6};$$

3) амали зинаи сеюмро иҷро мекунем: $c = 0,7^2$;

4) амали зинаи дуюми махраҷро иҷро мекунем:

$$d = 8 \cdot 53 \cdot 1,125;$$

5) боз амали зинаи дуюми махраҷро иҷро мекунем, яъне c -ро ба d зарб мекунем: $e = c \cdot d$;

6) амали зинаи дуюми суратро ба ҷо меоварем, яъне a -ро ба b зарб мекунем: $f = a \cdot b$;

7) амали зинаи дуюми охириро иҷро мекунем, яъне тақсими f ба e амалӣ мегардад, ки он ҷавоби масъала мебошад.

Бевосита ба ҳисобкунӣ мегузарем:

$$1) a = 4,07 + 3,8 + 2,93 - 4,8 = 4,07 + 2,93 + 3,8 - 4,8 = 7 - 1 = 6$$

$$2) b = \frac{3}{7} + \frac{5}{6}$$

Азбаски махраҷҳои касрҳо ададҳои байни ҳам соддаанд, бинобар ин махраҷи умумии онҳо ба ҳосили зарби махраҷҳо, ки хурдтарин қаратии умумиашон мебошад, баробар аст:

$$b = \frac{3}{7} + \frac{5}{6} = \frac{3 \cdot 6}{7 \cdot 6} + \frac{5 \cdot 7}{6 \cdot 7} = \frac{18}{42} + \frac{35}{42} = \frac{18 + 35}{42} = \frac{53}{42};$$

$$3) c = 0,7^2 = 0,49;$$

4) d - ро ҳисоб мекунем:

$$d = 8 \cdot 53 \cdot 1,125 = (8 \cdot 1,125) \cdot 53 = 9 \cdot 53 = 477.$$

Агар қонуни ҷойивазкуниро истифода намебурдем, амалиётамон хеле кашол меёфт.

5) c - ро ба d зарб мекунем, яъне e - ро меёбем:

$$e = c \cdot d = 0,49 \cdot 477 = \frac{49}{100} \cdot \frac{477}{1} = \frac{49 \cdot 477}{100} = \frac{23373}{100} = 233,73;$$

дар ин ҷо қоидаҳои ба қасри оддӣ табдил додани қасри даҳӣ, зарби қасрҳо ва тақсим ба адади ба даҳ каратиро тақрор кардем;

6) a - ро ба b зарб мекунем, яъне f - ро муайян мекунем:

$$f = a \cdot b = 6 \cdot \frac{53}{42} = \frac{6 \cdot 53}{6 \cdot 7} = \frac{53}{7};$$

7) амали охирин-тақсими f ба e иҷро мегардад:

$$f : e = \frac{53}{7} : 233,73 = \frac{53}{7} : \frac{23373}{100} = \frac{53 \cdot 100}{7 \cdot 23373} = \frac{5300}{163611}.$$

$$\text{Ҷавоб: } \frac{5300}{163611}.$$

М и с о л и 2. Қимати қасри зеринро ҳисоб мекунем:

$$\frac{(4,07 + 3,8 + 2,93 - 4,8) : \left(\frac{3}{7} + \frac{5}{6}\right)}{8 \cdot 53 \cdot 1,125 - 9 \cdot 53}.$$

Қисми зиёди амалиёти ҳисобкунии ин қасрро шумо аллақай медонед. Ҳоло ба ҳисобкунии махраҷи ин қаср машғул мешавем:

$$1) 8 \cdot 53 \cdot 1,125 = (8 \cdot 1,125) \cdot 53 = 9 \cdot 53$$

$$2) 8 \cdot 53 \cdot 1,125 - 9 \cdot 53 = 9 \cdot 53 - 9 \cdot 53 = 53 \cdot (9 - 9) = 53 \cdot 0 = 0$$

Ҳамин тариқ, натиҷаи ҳисобкунии махраҷ ба нол баробар шуд. Аммо ба нол тақсим қардан мумкин нест. Ҷӣ бояд қард? Дар ин маврид мегӯем, ки қасри дода шуда маънӣ надорад.

Ҳар як қонуну қоида мавридҳои истисноӣ ҳам дорад, ки мо аллақай онро ба қор бурдем (дар боло аввал таъкид кардем, ки агар дар ифода фақат амалҳои зинаи якум ё фақат амалҳои зинаи дуҷум мавҷуд бошанд, онҳоро ба тартиби навишташон аз чап ба рост иҷро мекунем. Вале ҳангоми ҳисобкунӣ истифодаи қонунҳои ҷамъу зарбро афзал донистем). Бо таъя ба ҳамин дар мавриди ҳисобкунӣ қимати қаср аввал қимати маҳраҷи онро ҳисоб кунем, зарар надорад, то бидонем, ки қимати маҳраҷ ба нол баробар мешавад ё не. Дар раванди ҳалли ин масъала донишҳои зеринро такрор намудем:

- 1) зинаҳои амалҳои арифметикӣ;
- 2) тартиби иҷрои амалҳои арифметикӣ;
- 3) истисноҳои ҳангоми иҷрои амалҳои арифметикӣ;
- 4) қонуни ҷойивазкунии ҷамъ: $a + b = b + a$;
- 5) қонуни ҷойивазкунии зарб: $a \cdot b = b \cdot a$;
- 6) қонуни гурӯҳбандии ҷамъ:

$$a + b + c = (a + b) + c = a + (b + c)$$
;
- 7) қонуни гурӯҳбандии зарб: $abc = (ab) \cdot c = a \cdot (bc)$;
- 8) қонуни тақсимотии зарб: $(a + b) \cdot c = ac + bc$;
- 9) аз қавсҳо баровардани зарбкунандаи умумӣ;
- 10) мафҳумҳои қасрҳои оддӣ ва даҳӣ;
- 11) амалҳои арифметикӣ бо қасрҳои оддӣ;
- 12) амалҳои арифметикӣ бо қасрҳои даҳӣ;
- 13) баргардонидани қасри даҳӣ ба қасри оддӣ;
- 14) баргардонидани қасри оддӣ ба қасри даҳӣ;
- 15) хосияти асосии қасри оддӣ;
- 16) ихтисори қасрҳо;
- 17) ба маҳраҷи умумӣ овардани қасрҳои оддӣ;
- 18) ададҳои байни ҳам содда;
- 19) хурдтарин қаратии умумӣ;
- 20) имконнопазир будани тақсим ба нол.

Ба замми ҳамаи ин барои омӯхтани китоби алгебра, ки дар пешатон истодааст, шумо бояд бо донишҳои зерин мусаллаҳ бошед:

- 1) протсент;
- 2) нишонаи тақсимшавии ададҳо ба 2, 3, 5, 9, 10 ва 11;
- 3) нисбату таносуб;
- 4) шаклҳои соддатарин, ба монанди нуқта, хати рост, ҳамворӣ;
- 5) нури ададӣ, хати рости ададӣ, системаи координатаҳои росткунҷа;
- 6) муайян кардани мавқеи нуқта дар хати рости ададӣ – координатаи нуқта;
- 7) асбобҳои ченкунии ва сохтан;
- 8) ифодаҳои ададӣ ва ҳарфӣ, ки дар синфи панҷум омӯхтаед ва мо ҳоло сӯҳбатро оид ба ҳамин мавзӯё давом медиҳем.

БОБИ I. ИФОДАҲО ВА ТАБДИЛДИҲИИ ОНҲО.

МУОДИЛАҲО

I. Ифодаҳои ададӣ

Дар натиҷаи бо аломатҳои амалҳои математикӣ пайваст шудани ададҳо ифодаи ададӣ ҳосил мешавад. Ин пайвастшавӣ бояд маънӣ дошта бошад. (пайвастшавии $4 + \dots : 7$ маънӣ надорад)

Масалан, $2 + 4$; $7 - 3$; $2 \cdot 5 + 4$; $2,4 : 8 - 5$; $6 + \frac{13}{27}$ ва

ғайра ифодаҳои ададӣ мебошанд. Агар амалҳои дар ифодаи ададӣ омадаро иҷро кунем, қимати ифодаи ададӣ ҳосил мешавад. Масалан, адади 13,4 қимати ифодаи $2,3 \cdot 8 - 5$ аст, зеро $2,3 \cdot 8 - 5 = 18,4 - 5 = 13,4$ мешавад.

Баъзан ба мисоле дучор меоем, ки дар он амали тақсим

ба нол пеш меояд. Ба монанди $\frac{35}{3 \cdot 5 - 15}$, $\frac{4}{3,2 - 2 \cdot 1,6}$ ва ғайра.

Дар ин мисолҳо қимати $3 \cdot 5 - 15$ ва $3,2 - 2 \cdot 1,6$ ба нол баробар аст. Мо медонем, ки ба нол тақсим кардан мумкин нест. Аз ҳамин сабаб мегӯем, ки ифодаҳои ададии мазкур маънӣ надоранд, яъне ба ягон қимат соҳиб нестанд.

1. Қимати ифодаҳои ададии зеринро ҳисоб кунед:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| а) $1,5 + 6,5$; | г) $-6,5 + 6,5$; |
| б) $2,6 + (-3,6)$; | д) $-2,8 + 12,8$; |
| в) $3,6 + (-3,6)$; | е) $-0,5 + (-1,5)$. |

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 2. а) $1,5 - 6,5$; | г) $-1,5 - 6,5$; |
| б) $3,6 + (-6,6)$; | д) $-3,6 + (-3,6)$; |
| в) $2,05 - (-0,95)$; | е) $-2,05 - (-0,95)$. |

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 3. а) $\frac{4}{7} \cdot 14 + 3,5$; | в) $3\frac{3}{4} \cdot 8 + 6$; |
|--------------------------------------|---------------------------------|

- | | |
|--|--|
| б) $\frac{3}{8} \cdot \frac{4}{5} - 2,3$; | г) $2\frac{6}{7} \cdot \frac{14}{19} - \frac{2}{19}$. |
|--|--|

4. а) $36,6 : 0,6 - 1998 : 37$; б) $2,48 \cdot 3\frac{5}{8} + 29 \cdot 0,69$.

5. а) $\left(4,48 \cdot \frac{5}{7} - 3\frac{1}{5}\right) \cdot 11$; б) $1,6 \left(2,1 - \frac{3}{20}\right) \cdot \left(4,11 + 1\frac{17}{50}\right)$.

6. а) $\left(3,7 \cdot \frac{4}{37} + 13\frac{3}{5}\right) : 0,7$; б) $\left(3,15 : \frac{2}{9} - 1\frac{7}{27}\right) : 4$.

7. а) суммаи ададҳои 12 ва 6,4 – ро дар намуди ифодаи ададӣ нависед ва қимати онро ҳисоб кунед;

б) фарқи ададҳои 11,7 ва $\frac{7}{10}$ - ро дар намуди ифодаи ададӣ нависед ва қимати онро ёбед;

в) ҳосили зарби ададҳои 8,5 ва 9,5 – ро дар намуди ифодаи ададӣ нависед ва қимати онро ёбед;

г) ҳосили тақсими ададҳои 14,6 ва 7,3 – ро дар намуди ифодаи ададӣ нависед ва қимати онро ёбед.

8. а) суммаи ҳосили зарби ададҳои 10 ва 1,7 ва адади – 17 – ро дар намуди ифодаи ададӣ нависед ва қимати онро ҳисоб кунед;

б) фарқи суммаи ададҳои 3,7 ва 4,3 ва ҳосили зарби ададҳои 2 ва 4 – ро дар намуди ифодаи ададӣ нависед ва қимати онро ҳисоб кунед;

в) ҳосили зарби суммаи ададҳои 11,5 ва 8,56 ва фарқи онҳоро дар намуди ифодаи ададӣ нависед ва қимати онро ҳисоб кунед;

г) ҳосили тақсими фарқи ададҳои 11,5 ва 8,5 ва суммаи онҳоро дар намуди ифодаи ададӣ нависед ва қимати онро ёбед.

Қимати ифодаҳои ададӣ зеринро ҳисоб кунед:

9. а) $\left(1\frac{3}{4} + 3\frac{1}{4}\right) \cdot 8$; в) $3\frac{1}{7} + 1\frac{3}{7} \cdot 2$;

б) $5 \cdot 2\frac{1}{2} + 12\frac{1}{2}$; г) $1\frac{3}{4} \cdot 2 + 3\frac{1}{4} \cdot 2$.

10. а) $\left(1\frac{3}{8} + 2\frac{7}{12}\right) : 33$; г) $\left(4\frac{1}{3} - 7\right) \cdot \left(6 + 2\frac{1}{3}\right)$;

$$\text{б) } \left(1\frac{3}{8} - 2\frac{7}{12}\right) \cdot 24;$$

$$\text{д) } \left(5 - 4\frac{3}{5}\right) : \left(4\frac{4}{5} - 3\frac{2}{5}\right);$$

$$\text{в) } 14 : \left(3\frac{1}{6} - 2\frac{1}{9}\right);$$

$$\text{е) } \left(13\frac{1}{3} + 2\frac{2}{3}\right) : \left(3\frac{2}{3} + 4\frac{1}{3}\right)$$

$$11. \text{ а) } 14 : 3\frac{1}{2} - 1 : \frac{1}{4};$$

$$\text{в) } \left(11\frac{3}{5} - 5\frac{2}{5}\right) : 6\frac{1}{5};$$

$$\text{б) } 5\frac{1}{4} + 2\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{8};$$

$$\text{г) } 3\frac{2}{5} \cdot \frac{10}{17} - 4\frac{6}{7} : 2\frac{3}{7}.$$

$$12. \text{ а) } (3 + 1,92 + 0,08) \cdot (4 + 0,2 \cdot 5);$$

$$\text{б) } (8,8 : 0,22 + (3,3 : 0,11)) \cdot 4,2 : 0,7;$$

$$\text{в) } \left(17\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{52} : 5 + \frac{4}{5}\right) : (6 \cdot 0,05 - 0,3);$$

$$\text{г) } 7,5 \cdot 0,2 \cdot (3,4 - 3,1) : (6,1 : 12,2)$$

Қимати ифодаҳои зеринро бо тарзи қулайтарин ҳисоб кунед:

$$13. \text{ а) } 1\frac{3}{4} + 2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{4} + \frac{1}{2};$$

$$\text{в) } \left(1\frac{2}{3} \cdot 15 + 2\frac{1}{3} \cdot 5\right) : 5;$$

$$\text{б) } 2\frac{1}{7} \cdot 3\frac{4}{9} \cdot 7 \cdot 1\frac{4}{5};$$

$$\text{г) } \left(\frac{4}{7} \cdot 2\frac{1}{3} - 1 - \frac{1}{3}\right) \cdot 9563.$$

$$14. \text{ а) } 2,09 + 3,35 + 1,91 + 0,65;$$

$$\text{б) } (13,5 + 7,4 - 2,5 - 4,4) : 14;$$

$$\text{в) } -5,6 + 0,6 + 3,4 - 4,4;$$

$$\text{г) } 12,3 - 5,1 - 4,9 + 3,7.$$

15. Қимати ифодаҳои ададии зеринро ҳисоб кунед:

$$\text{а) } \frac{5}{4 \cdot 6 - 24};$$

$$\text{б) } \frac{6}{0,2 \cdot 5 - 1};$$

$$\text{в) } \frac{15}{(12 - 6 + 7 - 13)};$$

$$\text{г) } \frac{11}{(5 \cdot 4 - 20) : 12}.$$

2. Ифодаҳои ҳарфӣ (алгебравӣ)

Бо баробари мавҷуд будани ифодаҳои ададӣ ифодаҳои низ вомехӯранд, ки дар онҳо ҳарфҳо иштирок мекунанд.

Дар натиҷаи бо аломатҳои амалҳои математикӣ пайвасти шудани ҳарфҳо ё ҳарфҳою ададҳо ифодаи ҳарфӣ ё, чӣ хеле, ки мегӯянд, ифодаи алгебравӣ ҳосил мешавад. Масалан, $a-4$; $2a+9$; $3,5x+y$ ва ғайра. Ин пайвастишавӣ бояд маънӣ дошта бошад.

Ҳарфҳои ифодаҳои ҳарфиро тағйирёбандаҳо мегӯем. Аз ин рӯ, ифодаҳои ҳарфиро ифодаҳои тағйирёбанда низ меноманд.

Ифодаҳо дутағйирёбанда, сетағйирёбанда ва ғайра мешаванд. Масалан, ифодаи $2ax+3cx^2$ ифодаи сетағйирёбандаи a , c , x аст.

Агар дар ифодаи ҳарфӣ ба ҷои ҳарфҳо қиматҳои ададӣ гузорем ва амалҳоро иҷро кунем, қимати ифодаи ҳарфӣ ҳосил мешавад. Масалан, агар дар ифодаи $3,5x-y$ ба ҷои x адади 4 ва ба ҷои y адади 5 – ро гузорем, ба $3,5 \cdot 4 - 5 = 14 - 5 = 9$ соҳиб мешавем, ки ин қимати ифодаи $3,5x-y$ мебошад. Вобаста ба қимати ҳарф қимати ифодаи ҳарфӣ тағйир меёбад.

Ифодаҳоеро, ки аз ададҳо ва тағйирёбандаҳо бо ёрии амалҳои ҷамъ, тарҳ ва зарб таркиб ёфтаанд, ифодаҳои бутун меноманд. Дар ифодаҳои бутун тақсим ба адади ғайринолӣ имконпазир буда, вале тақсим ба тағйирёбанда ҷоиз нест.

Масалан, $3a+k$, $-\frac{7}{5}(b-3)$, $\frac{2}{3}a^2bc^3$,

$9,5x^2+3xy+10x+0,7y+4$ ифодаҳои бутунанд. Ифодаи

$2x+\frac{5}{x+3}$ ифодаи бутун намебошад, зеро дар он тақсим ба тағйирёбанда роҳ ёфтааст.

Ду ифодаҳои бо аломати баробарӣ ($=$) пайвастишударо баробарӣ меномем. М а с а л а н, $4,5:5+1,1=2$ баробарӣ аст.

Чй хеле, ки мебинем, баробарй тарафи чап ва тарафи ростро соҳиб аст.

Агар қимати тарафи чап ва қимати тарафи рости баробарй як хел бошад, ин баробариро *баробариш дуруст* мегӯем ва дар ҳолатҳои дигар онро баробариш нодуруст меномем.

16. а) суммаи ададҳои a ва b - ро дар намуди ифодаи ҳарфӣ нависед;

б) фарқи ададҳои c ва d - ро дар намуди ифодаи ҳарфӣ нависед;

в) ҳосили зарби ададҳои x ва y - ро дар намуди ифода нависед;

г) тақсими адади y ба адади z - ро дар намуди ифода нависед;

д) нимфарқи ададҳои p ва q - ро дар намуди ифода нависед;

е) нимсуммаи ададҳои a ва b - ро дар намуди ифода нависед.

17. а) суммаи адади a ва ҳосили зарби ададҳои c ва d - ро дар намуди ифода нависед;

б) фарқи адади x ва тақсими адади a ба адади b - ро дар намуди ифода нависед;

в) ҳосили зарби адади a ба суммаи ададҳои b ва c - ро дар намуди ифода нависед;

г) тақсими адади z ба фарқи адади x ва y - ро дар намуди ифода нависед.

18. а) квадрати адади x - ро дар намуди ифодаи ҳарфӣ нависед;

б) квадрати суммаи ададҳои x ва y - ро дар намуди ифода нависед;

в) фарқи квадратҳои ададҳои x ва y - ро дар намуди ифода нависед;

г) суммаи квадратҳои ададҳои x ва y - ро дар намуди ифода нависед;

д) квадрати фарқи ададҳои x ва y - ро дар намуди ифода нависед.

19. а) куби адади x - ро дар намуди ифодаи ҳарфӣ нависед;

б) куби фарқи ададҳои y ва z - ро дар намуди ифода нависед;

в) суммаи кубҳои ададҳои y ва z - ро дар намуди ифода нависед;

г) куби суммаи ададҳои x ва y - ро дар намуди ифода нависед;

д) фарқи кубҳои ададҳои x ва z - ро дар намуди ифода нависед.

20. а) нисбати суммаи ададҳои a ва b ба ҳосили зарби онҳоро дар намуди ифодаи ҳарфӣ нависед;

б) нисбати фарқи ададҳои c ва d ба ҳосили зарби онҳоро дар намуди ифодаи ҳарфӣ нависед;

в) нисбати суммаи ададҳои a ва b ба дучандаи фарқи онҳоро дар намуди ифода нависед;

г) нисбати фарқи ададҳои a ва b ба сечандаи суммаи онҳоро дар намуди ифода нависед;

д) нисбати суммаи квадратҳои ададҳои p ва q ба ҳосили зарби онҳоро дар намуди ифода нависед;

е) нисбати ҳосили зарби ададҳои m ва n ба квадрати суммаи онҳоро дар намуди ифода нависед.

21. а) нимсуммаи квадратҳои ададҳои x ва y - ро дар намуди ифода нависед;

б) квадрати нимфарқи ададҳои a ва b - ро дар намуди ифода нависед;

в) нисбати суммаи квадратҳои ададҳои x ва y ба фарқи квадратҳои онҳоро дар намуди ифода нависед;

г) нисбати суммаи кубҳои ададҳои p ва q ба фарқи кубҳои онҳоро дар намуди ифода нависед;

д) нисбати куби суммаи ададҳои c ва d ба куби фарқи онҳоро дар намуди ифодаи ҳарфӣ нависед.

22. Ифодаеро тартиб диҳед, ки он:

а) a даҳӣ ва b воҳид дошта бошад;

б) 8 даҳӣ ва b воҳид дошта бошад;

в) a даҳӣ ва b воҳид дошта бошад;

г) a садӣ ва b воҳид дошта бошад;

д) a садӣ ва b даҳӣ дошта бошад;

е) a садӣ, b даҳӣ ва c воҳид дошта бошад.

23. Ифодаҳои зеринро дар намуди разрядҳо нависед:

$$\overline{ab}; \overline{abc}; \overline{acb}; \overline{bca}; \overline{ba}.$$

М а с а л а н, $\overline{bca} = 100b + 10c + a$.

24. Агар дарозии тарафи квадрат ба a баробар бошад, ифодаҳои a^2 , $2a$, $4a$ чиро мефахмонанд?

25. Қимати ифодаи $7x$ - ро ҳисоб кунед, ки агар:

а) $x = -7,4$; б) $x = -2$; в) $x = 2$;

г) $x = 7,4$; д) $x = -\frac{3}{4}$; е) $x = 1\frac{4}{7}$;

ё) $x = \frac{3}{4}$; ж) $x = -1\frac{4}{7}$ бошад.

26. Қимати ифодаи $-4x$ - ро ёбед, ки агар:

а) $x = -2$; б) $x = 0$; в) $x = 1$; г) $x = -0,01$ бошад.

Дар машқҳои 27 - 30 қимати ифодаҳоро ҳисоб кунед.

27. а) $3a + 7$, агар $a = 4$ бошад;

б) $\frac{b}{2} - 3b$, агар $b = -1$ бошад;

в) $4,7 - 2x$, агар $x = 6$ бошад;

г) $-2y + 11$, агар $y = -9$ бошад.

28. а) $3a + 2b$, агар $a = \frac{1}{2}$, $b = \frac{1}{4}$, бошад;

б) $5(a + 2b)$, агар $a = \frac{1}{5}$, $b = 0,2$ бошад;

в) $(a + 5)b$, агар $a = 0,3$, $b = 0,4$ бошад;

г) $\left(b + 2\frac{1}{3}\right)a$, агар $a = \frac{3}{7}$, $b = 7$ бошад.

29. а) $0,9x + 5,5$, агар $x = -6$ бошад;

б) $3x - 2y$, агар $x = \frac{1}{2}$, $y = -\frac{1}{4}$ бошад;

в) $0,4x + 0,6y$, агар $x = 0,1$, $y = 0,2$ бошад;

г) $5x - 4y$, агар $x = 2\frac{3}{5}$, $y = 1\frac{3}{4}$ бошад.

30. а) $37x + 63x$, агар $x = 0,01$ бошад;

б) $34xy - 24xy$, агар $x = 3,2$, $y = 5$ бошад.

31. Ҷадвалҳои зеринро пур кунед:

а)

x	-3	-2	-1	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	1	2	5	6
y	-1	-3	0	$\frac{1}{3}$	-2	4	3	-5	$-\frac{1}{2}$
$3x - y$									

б)

a	-3	-2	-1	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	1	2	5	6
b	-1	-3	0	$\frac{1}{3}$	-2	4	3	-5	$-\frac{1}{2}$
$ab + 3$									

32. а) Агар $a + b = 7$ бошад, $3(b + a)$ ба чӣ баробар аст?

б) Агар $x + y = 6$ бошад, $\frac{x + y}{3}$ ба чӣ баробар аст?

в) Агар $z + t = -1$ бошад, $-\frac{z + t}{5}$ - ро ҳисоб кунед.

г) Агар $u + v = 0$ бошад, $\frac{u + v}{-2}$ - ро ёбед.

33. Қимати ифодаҳои $a + b$ ва $\frac{a^2 - b^2}{a - b}$ - ро ҳисоб кунед

ва онҳоро муқоиса намоед, ки агар:

а) $a = 3$, $b = 2$;

б) $a = 5$, $b = 1$;

в) $a = -3$, $b = -5$;

г) $a = 1$, $b = 6$. бошад.

34. Барои кадом қимати x ифодаи $3x + 5$ ба 14 баробар мешавад?

35. Барои кадом қимати y ифодаи $1,4y - 5$ ба 2 баробар мешавад?

36. Барои кадом қимати z ифодаи $\frac{3}{4}z + 4$ ба 10 баробар мешавад?

37. Барои кадом қимати t ва $u = 4$ ифодаи $2t + 3u$ ба 15 баробар мешавад?

3. Ифодаҳои айниятӣ

Баробариеро, ки он дар ҳамаи қиматҳои тағйирёбандаҳо дуруст аст, айният меномем. Масалан, ифодаҳои $3x + y + 6$ ва $3(x + 2) + y$, $x - y + 7$ ва $x + (7 - y)$, $4ab + 8$ ва $4(ab + 2)$ ифодаҳои айниятӣ мебошанд. Мо онҳоро ин тавр менависем $3x + y + 6 = 3(x + 2) + y$, $x - y + 7 = x + (7 - y)$, $4ab + 8 = 4(ab + 2)$ Чунин баробариҳо баробариҳои айниятӣ меномем.

Аммо баробариҳои $7a + b = 4ab + 9$, $9x + 2 - x = 8x + 5$, $x + 2y + 1 = 2x + 3y - 4$ айният намебошанд, чунки дар ҳолати, масалан, $a = 2$, $b = 48$ будан $7a + b = 7 \cdot 2 + 48 = 62$, $4ab + 9 = 4 \cdot 2 \cdot 48 + 9 = 393$ мешавад, ки 62 ба 393 баробар нест, ё ки агар $x = 3$ бошад, $9x + 2 - x = 9 \cdot 3 + 2 - 3 = 26$ ва $8x + 5 = 8 \cdot 3 + 5 = 29$ мешавад, ва 26 баробари 29 нест. Пас, $7a + b = 4ab + 9$, $9x + 2 - x = 8x + 5$ айният нестанд.

Агар ба ҷои тағйирёбандаи айният ягон ифодаеро гузорем, боз айният ҳосил мешавад. Масалан, агар дар айнияти $5(x - 4) + 8 = 5x - 12$ тағйирёбандаи x -ро ба ифодаи $y + 5$ иваз кунем, $5(y + 1) + 8 = 5(y + 5) - 12$ - ро соҳиб мешавем, ки ин баробарӣ низ айният аст.

Баробариҳои дурусти ададӣ низ айниятҳо мебошанд. Масалан, $3^2 + 4^2 = 5^2$; $10^2 + 11^2 + 12^2 = 13^2 + 14^2$, $1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 5^2$ ва

гайра. Аммо мо минбаъд бештар оиди айниятҳои тағйирёбандадор сухан меронем.

38. Оё ифодаҳои зерин айниятан баробаранд?

- а) $x + 3x + 4x$ ва $8x$; г) $5 + 2x - 3 - 4x$ ва $-2x + 2$;
б) $x + x^2 + x^2$ ва x^5 ; д) $-a^2$ ва $(-a)^2$;
в) $x - y$ ва $y - x$; е) $2x - y$ ва $-y + 2x$;

39. Оё ифодаҳои зерин айниятан баробаранд?

- а) $3 + 7xy$ ва $7yx + 3$; г) $(x + y) \cdot 0$ ва $x + y$;
б) $4x + 8$ ва $4(x + 8)$; д) $(x + y) \cdot 1$ ва $x + y$;
в) $13(ab - 2)$ ва $13ab - 26$; е) $(a - a) \cdot x$ ва 0 .

40. Дар ҳолати $x = 2$ будан қимати ифодаҳои $17x - 10$ ва $3x + 18$ баробаранд. Оё ин ифодаҳоро айниятан баробар гуфтан мумкин аст?

41. Дар ҳолати $a = 3$ будан қимати ифодаҳои зеринро ҳисоб кунед:

- а) $3a - 7$ ва $5a - 13$; в) $17 - 5a$ ва $4a - 10$;
б) $4a + 3$ ва $3a + 5$; г) $12 - 3a$ ва $3a + 12$

42. Қиматҳои ифодаҳои x^3 ва x^5 дар ҳолатҳои $x = -1$, $x = 0$ ва $x = 1$ будан ба ҳамдигар баробаранд. Оё ин ифодаҳо айниятан баробаранд?

Айният будани баробариҳои дар машқҳои 43 - 45 омадаро исбот кунед.

43. а) $6a - (-(3a + 12)) = 3(3a + 4)$;

б) $2(-7x) + 2(6 + 5x) = -4(x - 3)$;

в) $24 - (-(6c - 10)) = 2(3c + 7)$.

44. а) $3x + 5y = 5y + 3x$; в) $(a + b)3a = 3ab + 3a^2$;

б) $3x - 5y = -(5y - 3x)$; г) $(a - b) \cdot (-2a) = 2ab - 2a^2$.

45. а) $(x + 3)(x - 7) = x^2 - 4x - 21$;

б) $(2x - 3)(x - 5) = 2x^2 - 13x + 15$;

$$в) (y+a)(y-a) = y^2 - a^2;$$

$$г) (a+4b)(a-4b) = a^2 - 16b^2.$$

4. Муқоисаҳои қиматҳои ифодаҳо

Дар амалияи ҳисобкунӣ лозим меояд, ки қиматҳои ду ифодаҳои ададӣ ё ҳарфӣ муқоиса карда шуда, баробарӣ ё калону хурдии онҳо муқаррар карда шавад.

М а с ъ а л а. Автомобил аз шаҳри *A* ба шаҳри *B*, ки масофаи байнашон 123 км аст, бо суръати доимии 36 км/соат равона шуд. Ҳамзамон автомобили дигар аз шаҳри *A* ба шаҳри *C*, ки масофаи байнашон 208 км аст, бо суръати доимии 65 км/соат сафарӣ шуд. Муайян кунед, ки кадоме аз автомобилҳо ба макони таъиншуда тезтар рафта расид?

Ҳ а л: Формулаи ҳалли масъала $t = \frac{S}{V}$ аст, ки дар ин ҷо t - вақти сарфшуда, S - масофаи тайшуда ва V - суръати ҳаракат мебошад.

Вақти барои тай кардани масофаи аз шаҳри *A* то шаҳри *B* сарфшударо бо t_1 ишорат мекунем. Он гоҳ

$$t_1 = \frac{123}{36} = \frac{41}{12} = 3\frac{5}{12} \text{ (соат) мешавад.}$$

Вақти барои тайкардани масофаи байни шаҳрҳои *A*, *C* сарфшударо бо t_2 ишорат карда, ҳосил мекунем:

$$t_2 = \frac{208}{65} = \frac{13 \cdot 16}{13 \cdot 5} = \frac{16}{5} = 3\frac{1}{5} \text{ (соат).}$$

Қисми бутуни t_1 ба қисми бутуни t_2 баробар аст. Пас,

барои муқоисаи t_1 ва t_2 қисми касри онҳо, яъне $\frac{5}{12}$ ва $\frac{1}{5}$ -ро муқоиса мекунем. Бо ин мақсад сурат ва махраҷи касри якумро ба 5 ва сурату махраҷи касри дуюмро ба 12 зарб

$$\text{мекунем, яъне} \quad \frac{5}{12} = \frac{5 \cdot 5}{12 \cdot 5} = \frac{25}{60}, \quad \frac{1}{5} = \frac{1 \cdot 12}{5 \cdot 12} = \frac{12}{60},$$

Хотиррасон мекунем, ки аз ду касри махраҷҳояшон баробар ҳамонаш калон аст, ки сураташ аз сурати касри дигар

калон бошад. Аз ҳамин сабаб $\frac{25}{60} > \frac{12}{60}$, яъне автомобили аз шаҳри A ба шаҳри B раҳсипоршуда то анҷоми сафараш назар ба автомобили дуҷум вақти зиёдтар сарф мекунад.

Барои муқоиса кардани ифодаҳои ҳарфӣ аввал қиматҳои ҳарфҳои онҳоро ба ҷойҳои гузошта, амалҳои нишон додашударо иҷро намуда, баъд натиҷаҳои ҳосилшударо муқоиса мекунем:

Мисол. Ифодаҳои $3a^2 + 4$ ва $5a + 6$ -ро дар ҳолатҳои $a = -1; 0; 1; 2; 3$ будан муқоиса мекунем:

Агар $a = -1$ бошад, ифодаи $3a^2 + 4$ қимати $3 \cdot (-1)^2 + 4 = 7$ ва ифодаи $5a + 6$ қимати $5 \cdot (-1) + 6 = 1$ -ро қабул мекунад, яъне $7 > 1$ ва аз ин рӯ, $3a^2 + 4 > 5a + 6$ мешавад.

Агар $a = 0$ бошад, $3a^2 + 4 = 3 \cdot 0 + 4 = 4$ ва $5a + 6 = 5 \cdot 0 + 6 = 6$ мешавад. Азбаски $4 < 6$ аст, аз ин рӯ, дар ин ҳолат $3a^2 + 4 < 5a + 6$ мешавад.

Агар $a = 1$ бошад, $3a^2 + 4 = 3 \cdot 1 + 4 = 7$ ва $5a + 6 = 5 \cdot 1 + 6 = 11$, яъне $7 < 11$ ва $3a^2 + 4 < 5a + 6$ мешавад.

Агар $a = 2$ бошад, $3a^2 + 4 = 3 \cdot 2^2 + 4 = 16$ ва $5a + 6 = 5 \cdot 2 + 6 = 16$ шуда, ба $3a^2 + 4 = 5a + 6$ соҳиб мегардем.

Агар $a = 3$ бошад, $3a^2 + 4 = 3 \cdot 3^2 + 4 = 3 \cdot 9 + 4 = 31$ ва $5a + 6 = 5 \cdot 3 + 6 = 21$ мешавад, ки аз ин ҷо $31 > 21$ ва боз ба $3a^2 + 4 > 5a + 6$ соҳиб мешавем.

Агар $a > 2$ бошад, ҳамма вақт $3a^2 + 4 > 5a + 6$ мешавад. Ҳисобкуниҳоро мустақилона иҷро карда, худатон ба ин боварӣ ҳосил кунед.

Ҳамин тарик, ифодаҳои ҳарфӣ дар қиматҳои гуногуни тағйирёбандаҳои қиматҳои гуногун қабул карда метавонанд ва вобаста ба ин калону хурдии онҳо ҳам дигар шуда меистанд.

Агар қимати ифодаи адади $5:6$ – ро ҳисоб карданӣ шавем, $5:6 = 0,8333\dots$ мебарояд. Пас, ифодаи $5:6$ аз $0,8$ калон ва аз $0,9$ хурд аст, яъне $5:6 > 0,8$ ва $5:6 < 0,9$ мебошад. Ин ду

нобаробариҳо дар намуди $0,8 < \frac{5}{6} < 0,9$ навишта, онро *нобаробарии дукарата* меномем. Инчунин nobarobariҳои намуди $n \leq m$ (n хурд ё баробари m) $n \geq m$ (n калон ё баробари m) $n \leq k < m$, $n \geq k > m$ ва ғайра мавҷуданд.

Нобаробарии намуди $a > b$ ва $a < b$ – ро *нобаробарии қатъӣ* меноманд. Нобаробарии намуди $a \geq b$ ва $a \leq b$ – ро *нобаробарии гайриқатъӣ* ном мебаранд.

46. Ифодаҳои зеринро муқоиса карда, онҳоро бо аломатҳои nobarobari пайваст кунед:

а) 14 ва 17; б) -3 ва 0; в) -13 ва -12 ; г) 0 ва 1.

47. Қимати ифодаҳоро муқоиса кунед:

а) $37 + 0,4$ ва $0,4 + 36$; в) $5 \cdot 7 + 4$ ва $6 \cdot 7 + 4$;

б) $4 - 17$ ва $17 - 4$; г) $6 : 0,4 \cdot 15$ ва 1.

48. Қимати ифодаҳоро муқоиса кунед.:

а) $3,2 \cdot 0,04$ ва $3,02 \cdot 0,04$; в) $(31,5 : 1,5) : 5$ ва $(21,5 : 1,5) \cdot 2$;

б) $31,5 : 1,5$ ва $21,5 \cdot 1,5$; г) $(4,2 : 2,1) - 2$ ва $(5 \cdot 0,4 - 2) \cdot 7$.

49. Қимати ифодаҳоро муқоиса кунед:

а) $\frac{1}{2} \cdot 4 + \frac{1}{5} \cdot 10$ ва 4; в) $\frac{3}{5} - \frac{4}{7}$ ва $\frac{1}{7} \cdot 0,3$;

б) $3\frac{1}{3} + 1\frac{2}{3}$ ва $\frac{4}{5} + 4\frac{1}{5}$; г) $\frac{13}{17} - \frac{5}{6}$ ва $\frac{1}{9} - \frac{1}{3}$.

50. Қимати ифодаҳоро муқоиса кунед:

а) $19 \cdot \frac{4}{7}$ ва $19 : \frac{7}{4}$;

в) $0,5 \cdot 0,2 : 0,1$ ва $2 : 0,5 \cdot 0,4$;

б) $9 : 0,36$ ва 25 ;

г) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4}$ ва $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}$.

51. Қимати ифодаҳои зеринро муқоиса кунед:

а) $10 + 2a$ ва $10 - 2a$ ҳангоми $a = -2$; 2 будан;

б) $3b - 7$ ва $(3 - b) : 7$ ҳангоми $b = -3$; 0 ; 3 будан;

в) $4 - 3x$ ва $4 + 3x$ ҳангоми $x = -4$; 0 ; 4 будан;

г) $x \cdot y$ ва $x : y$ ҳангоми $x = 1,2$; $y = 0,5$ будан.

52. Оё нобаробарии зерин дуруст аст?

а) $x - 3 < 2x$ ҳангоми $x = -2$; 0 ; -4 будан;

б) $5x + 1 > 3x - 2$ ҳангоми $x = -1$; -2 ; $-1,5$ будан;

в) $4x : 3 < \frac{4}{3}x$ ҳангоми $x = 0$; 1 ; 2 будан;

г) $6,2 \leq x : 4$ ҳангоми $x = -3,1$; 42 ; $24,8$ будан.

53. Ҷумлаҳои зеринро дар намуди нобаробарии дукарата нависед:

а) 3 хурд аз $3,2$ ва $3,2$ хурд аз $3,3$;

б) $0,7$ хурд аз $0,8$ ва $0,8$ хурд аз 1 ;

в) $14,2$ калон аз 12 ва 12 калон аз 10 ;

г) $14,2$ калон аз 12 ва 12 хурд аз 13 ;

д) $-4,2$ хурд аз -4 ва $-4,2$ калон аз -5 ;

е) x хурд аз y ва x калон аз z .

54. а) Ҳамаи ададҳои аз -1 калону аз 1 хурдро бо аломатҳои нобаробарӣ ифода кунед;

б) ҳамаи ададҳои аз -3 хурд набуда ва аз 7 калон бударо бо аломатҳои нобаробарӣ ифода кунед;

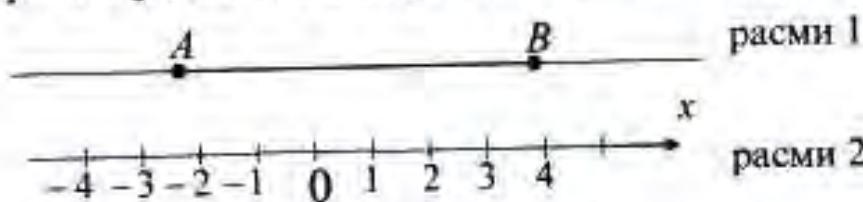
в) ҳамаи ададҳои аз -7 калону аз 7 хурд бударо бо аломатҳои нобаробарӣ нависед;

г) ҳамон ададҳоеро бо аломатҳои нобаробарӣ нависед, ки онҳо аз 5 хурд аз 17 калон набоянд.

5. Дар хати рости координатӣ

таърифи кардани муқоисаи ададҳо

Ёдрас мекунем, ки хати рости координатӣ чӣ хел ҳосил мешавад. Мо сохтани хати рости AB -ро меонем (расми 1). Дар хати рост нуқтаеро гирифта, онро бо ҳарфи O ишора мекунем ва ба вай номи нуқтаи сарҳисобро медиҳем. Баъд масштаб (порчаи дарозияш ба 1 баробар)-ро интихоб карда, аз нуқтаи сарҳисоб ба ду тараф дар хати рост пай дар пай мегузорем. Баъд дар ин хати рост самти мусбат қабул мекунем. Ҳамин тариқ, шакли ҳосилшударо *хати рости координатӣ* меномем. Онро гоҳе *хати рости ададӣ* ва гоҳи дигар *тири координатӣ* ё *тири Ox* меноманд (расми 2).



Ба ҳар як адад нуқтаи ягонаи хати рости координатӣ мувофиқ гузошта мешавад.

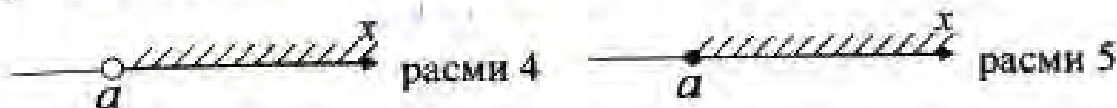
Масалан, ба адади 3 нуқтаи A мувофиқ меояд, ки он аз нуқтаи сарҳисоб дар масофаи 3 воҳиди самти мусбат мавқеъ гирифта аст. Ба адади -2 нуқтаи B мувофиқ гузошта мешавад, ки он аз нуқтаи сарҳисоб дар масофаи 2 воҳиди самти ба самти мусбат муқобил (самти манфӣ) мавқеъ мегирад. Ҳамин тариқ, ба адади 3,5 нуқтаи C ва ба адади $-3,2$ нуқтаи D мувофиқ гузошта мешавад (расми 3).



Агар нуқтаи координатааш a дода шуда бошад, онро дар амалия кӯтоҳакак «нуқтаи a » мегӯем. Барои ёфтани масофаи байни нуқтаҳои a ва b ин масофаро бо d ишорат карда, формулаи $d = |a - b|$ -ро кор мефармоем.

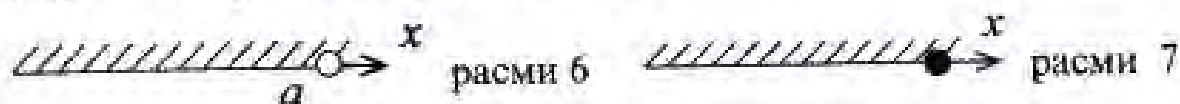
Дар хати рости координатӣ нуқтаи координатааш a -ро ба қайд мегирием. Ҳамаи нуқтаҳои аз нуқтаи координатааш a дар тарафи рост мавқеъ гирифтаро бо x

ишорат намуда, хамин қисми хати рости координатиро штрих мекунем (расми 4). Маҷмӯи ҳамаи ин нуқтаҳоро дар намуди $x > a$ менависем ва онро нури кушод номида, бо $(a, +\infty)$ ишорат мекунем, ки дар ин ҷо $+\infty$ -ро «плюс беохир» гуфта мекунем. Ба ин маҷмӯъ худи a дохил намешавад. Агар ба ин маҷмӯъ худи a ҳам дохил шавад, онро дар намуди $x \geq a$ менависем ва нуқтаи координатааш a -ро ранг мекунем (расми 5).



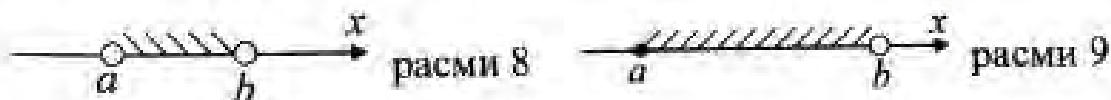
Нобаробарии $x \geq a$ -ро дар намуди $[a, +\infty)$ навишта, онро нур меномем.

Ҳамаи нуқтаҳои аз a дар тарафи чап воқеъ бударо бо нобаробарии $x < a$ навишта, онро низ нури кушод мегӯем ва бо $(-\infty, a)$ ишорат мекунем (расми 6). Дар ин ҷо аломати $-\infty$ -ро «минус беохир» мекунем.

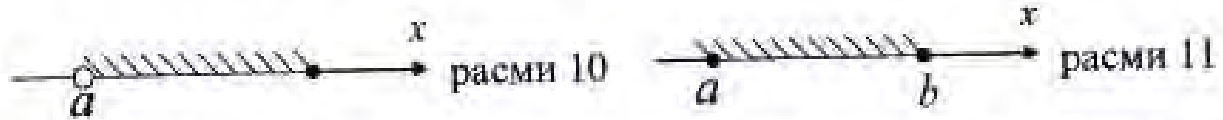


Агар ба ин маҷмӯъи нуқтаҳо худи нуқтаи координатааш a ҳам дохил шавад, $x \leq a$ ё $(-\infty, a]$ навишта, онро низ нур меномем (расми 7).

Дар хати рости координатӣ нуқтаҳои координатааш a ва b -ро чунон қайд мекунем, ки нуқтаи координатааш a чаптари нуқтаи b мавқеъ гирад. Нуқтаи дилхоҳи дар байни нуқтаҳои координатаашон a ва b воқеъ бударо бо x ишорат карда, ба нобаробарии $a < x < b$ соҳиб мешавем. Маҷмӯи ҳамаи ин нуқтаҳо интервал номида шуда, бо (a, b) ишорат карда мешавад (расми 8).

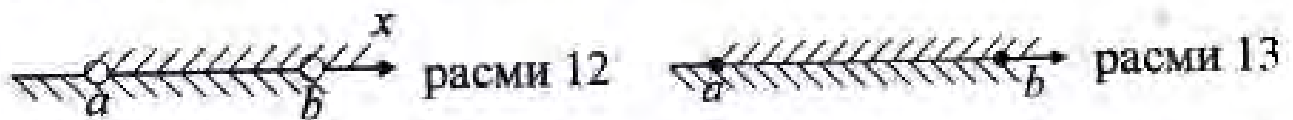


Ба нобаробарии $a \leq x < b$ ниминтервал ном ниҳодаанд ва онро дар намуди $[a, b)$ менависанд (расми 9). Ба нобаробарии $a < x \leq b$ низ ниминтервал ном ниҳода, онро дар намуди $(a, b]$ менависанд (расми 10).



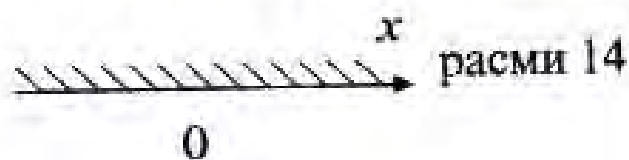
Ба интервали (a, b) худи a ва b -ро ҳамроҳ намуда, онро дар намуди $a \leq x \leq b$ ё $[a, b]$ менависанд ва онро *порча* мегӯянд (расми 11).

Қайд мекунем, ки интервали (a, b) қисми умумии нурҳои кушоди $(-\infty, b)$ ва $(a, +\infty)$ мебошад. Инро буриши он ду нурҳои кушод номида, ин тавр ишорат мекунем: $(a, b) = (-\infty, b) \cap (a, +\infty)$ (расми 12).



Порчай $[a, b]$ қисми умумии нурҳои $(-\infty, b]$ ва $[a, +\infty)$, яъне буриши ин нурҳо мебошад (расми 13), ки онро ба таври $[a, b] = (-\infty, b] \cap [a, +\infty)$ менависем.

Нобаробарии $x^2 > a$ -ро, ки $a < 0$ аст, ҳаматун адал қаноат мекунонад. Маҷмӯи ин адалхоро бо $(-\infty, +\infty)$ ишорат мекунем, ки худи хати рости координатӣ мебошад (расми 14).



Нобаробарии $|x| < a$ -ро, ки

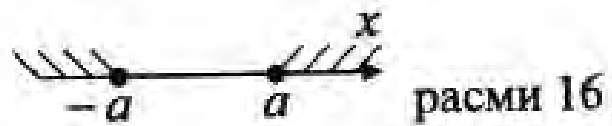
$a > 0$ аст, адади дилхохи интервали $(-a, a)$ қаноат мекунонад.

Нобаробарии $|x| \leq a$ -ро, ки $a > 0$ аст, адади дилхохи порчай $[-a, a]$ қаноат мекунонад.

Нобаробарии $|x| > a$ -ро, ки $a > 0$ аст, адади дилхохи ниминтервалҳои $(-\infty, -a)$ ва $(a, +\infty)$ қаноат мекунонад, ки онҳоро якҷоя карда, якҷояшавии ниминтервалҳои $(-\infty, -a)$ ва $(a, +\infty)$ меноманд ва ин тавр ишорат мекунанд: $(-\infty, -a) \cup (a, +\infty)$ (расми 15).



расми 15



расми 16

Аломати \cup -ро «якчояшавӣ» гуфта мехонанд. Нобаробарии $|x| \geq a$ -ро, ки $a > 0$ аст, адади дилхохи якчояшавиӣ нурҳои $(-\infty, a]$ ва $[a, +\infty)$ каноат мекунонад (расми 16).

Истилоҳҳои нур, нури кушод, интервал, ниминтервал, порчаро ба як истилоҳи *фосилаҳои ададӣ* иваз кардан ҳам мумкин аст.

Ишоратҳои $(-\infty, +\infty)$, $(-\infty, -a) \cup (a, +\infty)$ ва $(-\infty, -a) \cup [a, +\infty)$ -ро низ фосилаҳои ададӣ мегӯянд.

Барои хотирмон шудани ин мафҳумҳо онҳоро дар як ҷадвал ҷой медиҳем (ҷадвали 1).

Мисоли 1. Дар хати ростии координатӣ нуқтаҳои $A(5)$ ва $B(-2)$ дода шудаанд. Масофаи байни ин нуқтаҳо ёбед.

Ҳал: Аз формулаи масофаи байни нуқтаҳои $A(a)$ ва $B(b)$, ки намуди $d = |a - b|$ -ро дошт, истифода мекунем:

$$AB = |5 - (-2)| = |5 + 2| = |7| = 7.$$

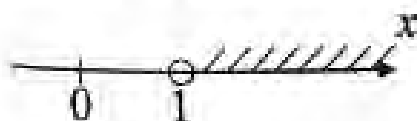
Мисоли 2. Дар хати ростии координатӣ фосилаҳои ададии зеринро тасвир кунед ва номашонро гӯед:

а) $(1, +\infty)$;

б) $[3, 7]$;

в) $[-2, 4]$

Ҳал: а) Дар хати ростии координатӣ адади 1-ро тасвир карда, ҳамаи нуқтаҳои дар тарафи ростии он мавҷуд бударо штрих мекунем. Фосилаи ададии дар хати ростии координатӣ тасвир шуда интервали $(1, +\infty)$ аст (расми 17).

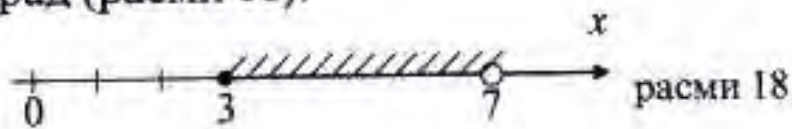


расми 17

б) Дар хати ростии координатӣ ададҳои 3 ва 7-ро қайд мекунем ва ҳамаи нуқтаҳои дар байни ин ададҳо мавҷуд бударо штрих менамоем. Нуқтаи ба адади 3 мувофиқро ранг мекунем.

Нуқтаи ба адади 7 мувофиқро бо даврачаи дарунҳолӣ тасвир менамоем. Қисми штрих кардашудаи

хати рости координатї ҳалли масъала аст ва он номи *нурро* дорад (расми 18).



Чадвали 1

Навишти геометрӣ	Навишти алгебравӣ	Ишораткунӣ	Номи фосилаҳои аладӣ
	$x > a$	$(a, +\infty)$	Нури кушод
	$x \geq a$	$[a, +\infty)$	Нур
	$x < a$	$(-\infty, a)$	Нури кушод
	$x \leq a$	$(-\infty, a]$	Нур
	$a < x < b$	(a, b)	Интервал
	$a \leq x < b$	$[a, b)$	Ниминтервал
	$a < x \leq b$	$(a, b]$	Ниминтервал
	$a \leq x \leq b$	$[a, b]$	Порча
	$a < x < b$	$(-\infty, b) \cap (a, +\infty)$	Буриши ду нури кушод
	$a \leq x \leq b$	$(-\infty, b) \cap (a, +\infty)$	Буриши ду нур
	$x^2 > a, a > 0$	$(-\infty, +\infty)$	Хати рости координатӣ
	$ x > a, a > 0$	$(-\infty, -a) \cup (a, +\infty)$	Якҷояшавии интервалҳои $(-\infty, -a)$ ва $(a, +\infty)$
	$ x \geq a, a > 0$	$(-\infty, -a] \cup [a, +\infty)$	Якҷояшавии нуриҳои $(-\infty, -a]$ ва $[a, +\infty)$

в) Дар хати рости координатӣ ададҳои -2 ва 4 -ро тасвир мекунем. Нуктаҳои ба ададҳои -2 ва 4 мувофиқ гузоштаро ранг мекунем. Ҳамаи нуктаҳои дар байни ин ададҳо мавқеъ гирифтaro штрих менамоем. Дар натиҷа тасвире ҳосил мешавад, ки онро *порча* меноманд (расми 19).

Мисоли 3. Дар хати рости координатӣ маҷмӯи ҳалҳои нобаробарии $|x| \geq 2$ -ро тасвир кунед.



расми 19



расми 20

Ҳал: Агар маҷмӯи ададҳои аз -2 хурд ва аз 2 калонро дар нобаробарии $|x| \geq 2$ ба ҷои x гузорем, ҳамаи онҳо ин нобаробарию қаноат мекунонанд. Худи ададҳои -2 ва 2 низ ҳалли нобаробарии мазкур мебошад. Ин маънои онро дорад, ки $x \leq -2$ ва боз $x \geq 2$ мебошад. Ин нобаробарию дар хати рости координатӣ тасвир мекунем (расми 20).

55. Нуктаҳои зеринро дар хати рости координатӣ тасвир кунед:

а) $A(3), B(-2), C(3,5), D(-1,2)$;

б) $M(4), N(-3), P(-2,5), Q(1,5)$;

в) $L(2), K(-6), E(3,6), F(-0,7)$;

г) $R\left(\frac{3}{4}\right), S\left(-\frac{1}{2}\right), T\left(1\frac{3}{4}\right), H\left(-1\frac{1}{2}\right)$

56. Фосилаҳои ададии нишон дода шударо дар хати рости координатӣ тасвир кунед ва онҳоро ба воситаи аломатҳои нобаробарӣ нависед:

а) $(4, +\infty)$; б) $(-\infty, 1)$; в) $(-1, +\infty)$; г) $(0, +\infty)$;

д) $(-\infty, 2)$; е) $(-\infty, -3]$; ж) $[-3, +\infty)$; з) $[-3; 2]$

Ҳалли нобаробариҳоро дар хати рости координатӣ тасвир кунед. Фосилаҳои ба онҳо мувофиқояндаро нависед.

57. а) $x > 2$; б) $x > -2$; в) $x < 4$; г) $x < -4$.

58. а) $x \geq -1$; б) $x \geq -4$; в) $x \leq 3$; г) $x \leq -2$.

59. а) $-1 < x < 2$; б) $1 < x < 3$; в) $-4 < x < -1$; г) $2 < x < 4$.

60. а) $0 \leq x \leq 3$; б) $-4 \leq x \leq 0$; в) $1 \leq x \leq 4$; г) $3 \leq x \leq 5$.

61. Кадоме аз ададҳои зерин ба фосилаи $(-2; 5]$ мутааллиқанд? а) $-2,1$; б) -2 ; в) -1 ; г) 3 ; д) 5 .

62. Кадоме аз ададҳои зерин ба фосилаи $[-3; 7]$ мутааллиқанд? а) -3 ; б) $-2,9$; в) 0 ; г) 6 ; д) 7 .

63. Кадоме аз ададҳои $-1, 0, 1, 4, 6, -7, 10$ ба фосилаҳои зерин мутааллиқанд?

а) $(2; 5]$, б) $[-2; 4)$, в) $(2; 4)$, г) $(4; 11]$, д) $[-8; 1]$

64. Кадоме аз ададҳои $-1, 0, 1, 4, 6, -7, 10$ ба фосилаҳои

а) $(2; 5]$, б) $(-2; 4]$, в) $(2; 4)$, г) $[4; 11]$ мутааллиқ нестанд?

65. Кадом ададҳои бутун ба фосилаҳои

а) $[2; 4]$, б) $(-3; 1]$, в) $(0; 1)$,

г) $(1; 1\frac{1}{2})$, д) $(\frac{1}{3}; \frac{1}{2})$, е) $(2, 1; 3, 4)$ мутааллиқанд?

66. Агар a адади хурдтарини натуралӣ ва b адади хурдтарини бутуни ба фосилаи $[0; 2]$ мутааллиқ бошад, он гоҳ a калон аст ё b ?

6. Табдилдиҳии айнияти ифодаҳо

Иваз кардани як ифода ба ифодаи дигари ба он айнияти баробарро табдилдиҳии айнияти ифодаҳо ё мухтасир табдилдиҳии айниятӣ мегӯем.

Табдилдиҳии айниятӣ бо истифодаи қавсҳо, аломатҳои амалҳои математикӣ, хосиятҳои ин амалҳо ва ададҳо гузаронида мешавад.

Табдилдиҳии айниятӣ ба мо ҳанӯз аз синфи 5-ум маълум буд. Мо қонуни тақсимотии зарбро истифода бурда, ифодаи $x + 3x - 2x$ -ро ин тавр табдил медедем:

$$x + 3x - 2x = (1 + 3 - 2)x = 2x.$$

Бигзор ҳисоб кардани қимати ифодаи $xу + хz$, ҳангоми $x = 3$; $y = 5,2$; $z = 4,8$ будан, талаб карда шудааст. Мо

метавонем ин қиматҳои x , y , z -ро ба ҷойҳояшон гузорем:

$$xy + xz = 3 \cdot 5,2 + 3 \cdot 4,8 = 15,6 + 14,4 = 30.$$

Мо метавонем, ки ҳамин натиҷаро бо истифодаи табдилдиҳии айнияти ифодаи додашуда соддатар ҳосил кунем:

$$xy + xz = x(y + z) = 3 \cdot (5,2 + 4,8) = 3 \cdot 10 = 30$$

Табдилдиҳии айнияти ифодаҳо ба ҳисоб кардани қимати ифодаҳо, ҳал кардани муодилаҳо ва муоинаи масъалаҳои дигар татбиқ мешавад.

Ихтисори касрҳо, ба зарбкунандаҳо ҷудо кардани бисёрузва, ҳосиятҳои дараҷаи нишондиҳандаш натуралӣ ва ғайра низ мисолҳои барҷастаи табдилдиҳии айнияти ифодаҳо мебошанд, ки онҳоро сонитар меомӯзем.

Ўзвҳои монандро ислоҳ намоед:

67. а) $3x + 7 - 2x$; в) $4x - 5 + 6x + 15$;
б) $7a + 5 + 2a$; г) $-b - 5 + 11b - 8$.
68. а) $6x + 3y - x - y$; в) $-x - y - x - y$;
б) $17a - 21a + 9b + b$; г) $1,2a - 0,3b + 1,8a - 0,7b$.

Ифодаро содда карда, қиматашро ёбед.

69. а) $(3x + 2) - (4x + 5)$ ҳангоми $x = 1,3$ будан;
б) $(6x - 5) + (-7x + 5)$ ҳангоми $x = 0,05$ будан;
в) $13 + 3x - (2 - 5x)$ ҳангоми $x = -1,2$ будан;
г) $(9x - 53) - (-x + 7) + 60$ ҳангоми $x = 0,04$ будан.
70. а) $0,3(a - 2) + 0,7a + 0,4$ ҳангоми $a = 0,8$ будан;
б) $6(0,6b - 5) + 1,4b + 27$ ҳангоми $b = \frac{1}{5}$ будан;
в) $-\frac{1}{4}(16p - 8) + 2,7p - 1$ ҳангоми $p = -\frac{1}{13}$ будан;

г) $5(0,2 + 2n) + 11n - \frac{1}{2}$ ҳангоми $n = -\frac{1}{7}$ будан.

71. Искот кунед, ки ифодаи $a + b - c$ дар ҳолати $a = 3x + 5$, $b = -x + 2$, $c = 2x + 7$ будан ба ифодаи $c - b - a$ айниятан баробар аст.

72. а) Оё ифодаҳои $3(b - a)$, $-3(a - b)$, ва $3b - 3a$ айниятан баробаранд?

б) Оё баробарии $(a \cdot 4 + 8) : 4 - a = 2$ айният аст?

73. Дар айнияти $3x + 4x + 7 = 7x + 7$ тағйирёбандаи x -ро ба ифодаи $y + 2$ иваз кунед. Оё баробарии ҳосилшуда боз айният мешавад?

74. Баробарии $(m + n)k = mk + nk$ айният аст. Оё баробарии $(m + n)(x + y) = m(x + y) + n(x + y)$ айният мешавад?

75. Дар айнияти $x + 4x = 5x$ тағйирёбандаи x -ро ба ифодаи $2y - 3$ иваз кунед. Оё дар натиҷа боз айният ҳосил мешавад?

76. Дар ифодаи $4a - a = 3a$ тағйирёбандаи a -ро ба ифодаи $1,5x + 3,6$ иваз кунед. Оё дар натиҷа боз айният ҳосил мешавад?

77. Дар ифодаи $3x + 7$ тағйирёбандаи x -ро ба ифодаи $2y + 1$ иваз кунед ва қимати ифодаи аввала ва қимати сонӣ ҳосилшударо дар ҳолати $x = 5$ ва $y = 2$ будан ҳисоб кунед.

Машиқҳо барои кори мустакилона

Варианти 1

1. Қимати ифодаҳои зеринро ҳисоб кунед:

а) $\frac{5}{6} \cdot \frac{3}{10} + 7,1$; б) $62,5 : 2,5 - 2001 : 3$; в) $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$.

2. Қимати ифодаи $\frac{a}{2} - 3a$ -ро ҳисоб кунед, ки агар $a = 3$ бошад.

3. Оё ифодаҳои зерин айниятан баробаранд?

а) $x - 3x + 11x$ ва $9x$; б) $1 + x + x^2$ ва $1 + x^3$.

Варианти 2

1. Қимати ифодаҳои зеринро ҳисоб кунед:

а) $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot 3$; б) $3,5 : 0,7 - 5 + 3 : 3$; в) $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$.

2. Қимати ифодаи $-b + 0,9b + 0,1b + 5$ -ро ҳисоб кунед, ки агар $b = -2$ бошад.

3. Оё ифодаҳои зерин айниятан баробаранд?

а) $y + 4y - 5y$ ва 0 ; б) $3 - y + y^3$ ва $3 - y^2$.

Варианти 3

1. Қимати ифодаҳои зеринро ҳисоб кунед:

а) $\frac{3}{2} - 1,5 + 4 \cdot 0,1 + 0,6$; б) $1,5 \cdot 5 : 7,5$; в) $1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$.

2. Қимати ифодаи $c^2 - 0,9 + 4c$ -ро ҳисоб кунед, ки агар $c = 0,3$ бошад.

3. Оё ифодаҳои зерин айниятан баробаранд?

а) $2z - 0,5 - 1,5z + 7$ ва 7 ; б) $a + 3z - 1,5z^2$ ва $a + 1,5z^2$.

Варианти 4

1. Қимати ифодаҳои зеринро ҳисоб кунед:

а) $5 + \frac{5}{2} + 2,5 - 10 + 1$; б) $3,5 \cdot 3 : 105 - 0,5$; в) $0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,5$.

2. Қимати ифодаи $d^3 + d^2 - d - 2$ -ро ҳисоб кунед, ки агар $d = -1$ бошад.

3. Оё ифодаҳои зерин айниятан баробаранд?

а) $2t + 11$ ва $11 + 2t$; б) $5t - 7$ ва $7 - 5t$.

7. Маълумот онд ба муодила

Муодила лафзи арабӣ буда, маънояш *баробаркунӣ* аст.

Баробариеро, ки он ададҳои номаълуми бо ҳарфҳои ишоратшуда дорад, муодила меномам. Ададҳои номаълуми онро *тағйирёбандаҳо* низ мегӯем. Тағйирёбандаҳоро аксар вақт бо ҳарфҳои охири алифбои латинӣ x , y , z (икс, игрек, зет) ва ғайра ишорат мекунем. Онҳоро бо ҳарфҳои дигар низ ишорат кардан мумкин аст.

Баробарии $11x - 18 = 5x$ муодила мебошад. Агар ба ҳар тарафи он тағйирёбандаи x адади 3-ро гузорем, баробарии адади дуруст ҳосил мешавад, яъне $11 \cdot 3 - 18 = 5 \cdot 3$. Дар ин маврид мегӯем, ки адади 3 муодиларо қаноат мекунонад, яъне онро ба баробарии дуруст табдил медиҳад.

Қиматҳои адади тағйирёбандаро, ки муодиларо ба баробарии дуруст табдил медиҳанд, решаҳои муодила ё ҳалҳои муодила меноманд. Муодила метавонад, ки якто, якчандто, бешумор реша дошта бошад, ё ҳал надошта бошад.

Муодилаи $4x - 21 = x$ фақат як решаи $x = 7$ -ро дорад.

Муодилаи $(x - 1) \cdot (x + 4) = 0$ ду реша дорад: $x = 1$, $x = -4$.

Муодилаи $(x + 5)(x - 7)(x + 3) = 0$ се реша дорад: $x = -5$, $x = 7$, $x = -3$.

Муодилаи $4x - 7 = (2x - 5) + 2x - 2$ ҳалҳои бешумор дорад: барои ҳамаи қиматҳои x муодила қаноат кунонида мешавад.

Муодилаи $x + 5 = x$ ягонто ҳам реша надорад. Дар ҳақиқат, барои ҳар як қимати тағйирёбандаи x ҳама вақт $x + 5$ аз x калон аст.

Амалиёти ёфтани ҳамаи решаҳои муодила ё исбот кардани набудани решаҳоро ҳал кардани муодила мегӯем.

Ҳар як муодила тарафҳои чапу рост ва узвҳои дорад. Дар муодилаи $3x - 22 = 2x$ ифодаи $3x - 22$ тарафи чапи муодила, $2x$ тарафи рост муодила ва $3x$, -22 , $2x$ узвҳои муодила мебошанд.

Ду муодилаҳо баробарқувва номида мешаванд, ки агар решаҳои ҳар яке аз онҳо решаҳои муодилаи дуюм ҳам шаванд.

Муодилаҳои $(2x-1)(2x+1)=0$ ва $4x^2=1$ решаҳои якхелаи $x=\frac{1}{2}$ ва $x=-\frac{1}{2}$ -ро сохибанд. Пас, онҳо муодилаҳои баробарқувваанд. Муодилаҳои реша надошта ҳам муодилаҳои баробарқувваанд. Муодилаҳои $(x-5)(x-4)=0$ ва $(x-5)(x+3)=0$ яктогӣ решаҳои якхелаи $x=5$ -ро доранд. Аммо решаи дуёми муодилаи аввал $x=4$ ва решаи дуёми муодилаи сонӣ $x=-3$ мебошад, яъне онҳо решаи дуёми якхела надоранд. Пас, ин муодилаҳо баробарқувва нестанд. Муодилаи $5x=4x+3$ решаи $x=3$ -ро дорад. Агар ба ҳардуи тарафи ин муодила ифодаи $-4x$ -ро ҷамъ кунем, муодилаи $5x-4x=4x-4x+3$ ё $5x-4x=3$ ҳосил мешавад, ки решаи он ҳам $x=3$ аст, яъне муодилаҳои $5x=4x+3$ ва $5x-4x=3$ баробарқувваанд. Пас, ба ҳардуи тарафи муодила ҷамъ кардани ифодаи $-4x$ маънои онро дорад, ки ифодаи $4x$ -ро аз тарафи ростии муодила ба тарафи чапи он бо аломати муқобиллаш гузаронидан мумкин аст. Ҳамин тариқ, агар ягон узви муодиларо аз як тарафи он бо аломати муқобиллаш ба тарафи дигари он гузаронем, он гоҳ муодилаи ба муодилаи аввала баробарқувва ҳосил мешавад. Ба монанди ҳамин, агар ҳардуи тарафи муодиларо ба ҳамон як адади ғайринолӣ зарб ё тақсим кунем, муодилаи ба муодилаи додашуда баробарқувва ҳосил мешавад.

Бо ҳамин хосиятҳои асосии зерини муодиларо баён мекунем, ки онҳо ҳангоми ҳалли муодилаҳо истифода бурда мешаванд:

Ҳар як узви муодиларо бо аломати муқобиллаш аз як тарафи муодила ба тарафи дигари он гузаронидан мумкин аст;
 ҳардуи тарафи муодиларо ба ҳамон як адади ғайринолӣ зарб ё тақсим кардан мумкин аст.

Дар ҳамин асос муодилаҳои зерин баробарқувваанд:

$$1) 4x+7=2x+11 \quad \text{ва} \quad 4x-2x=11-7;$$

$$2) 3x+1=4x-2 \quad \text{ва} \quad 15x+5=20x-10;$$

3) $8x + 4 = 6x - 10$ ва $4x + 2 = 3x - 5$.

78. Тарафи чапу рости муодиларо номбар кунед:

а) $4x + 3 = 7x - 5$; в) $0,2y + 7 = 2,2y$;

б) $\frac{1}{2}x - 2 = \frac{2}{3}x + 5$; г) $5t - 15 = 0$.

79. Узвҳои муодиларо номбар кунед:

а) $12x - 9 = 5 + 7x$; в) $0,4x = 10$;

б) $5y + 6 = y$; г) $8y - 3 = 0$.

80. Фаҳмонед, ки чаро муодилаҳои зерин ҳал надоранд:

а) $x + 2 = x$; в) $13 - x = 12 - x$;

б) $4y - 3 = 4y$; г) $y - 7 = 7 + y$.

81. Нишон диҳед, ки муодилаи:

а) $2x + 3 = 3x$ ҳалли $x = 3$ -ро дорад;

б) $y - 5 = 2y$ ҳалли $y = -5$ -ро дорад;

в) $4z - 3 = 2z + 6$ ҳалли $z = 4\frac{1}{2}$ -ро дорад;

г) $7t + t = 2t$ ҳалли $t = 0$ -ро дорад.

82. Нишон диҳед, ки муодилаи:

а) $(x - 1)(x + 3) = 0$ ҳалҳои $x = 1$ ва $x = -3$ -ро дорад;

б) $y(2y - 4) = 0$ ҳалҳои $y = 0$ ва $y = 2$ -ро дорад;

в) $z^2 = 1$ ҳалҳои $z = -1$ ва $z = 1$ -ро дорад;

г) $t^2 = 9$ ҳалҳои $t = -3$ ва $t = 3$ -ро дорад.

83. Оё адади 2 решаи муодилаҳои зерин мешавад?

а) $2(4x - 3) = 3x + 4$; в) $x - 2 = 0$;

б) $3(2x - 1)(x + 5) = 62$; г) $0 \cdot x = 2$.

84. Кадоме аз ададҳои -3 ; -1 ; 0 ; $0,5$; 4 решаи муодилаи зерин мешаванд?

а) $27x + 75 = x - 3$; в) $x - 2 = 0$;

б) $23y + 19 = 3y - 1$; г) $3t + 4 = 2t + 4,5$.

85. Оё муодилаҳои:

а) $3x + 5 = 3x + 7$;

б) $4y = y$ реша доранд?

86. Оё муодилаи $x^2 + 4 = 0$ реша дорад?

Ҳ а л: Барои қиматҳои дилхоҳи x ифодаи x^2 манфӣ шуда наметавонад. Бинобар ин $x^2 + 4$ ҳама вақт адади мусбат аст, яъне $x^2 + 4$ ҳеҷ гоҳ ба 0 баробар намешавад. Пас, муодилаи $x^2 + 4 = 0$ реша надорад.

87. Оё муодилаҳои зерин реша доранд?

а) $x^2 + 2 = 0$;

г) $5y^8 + 1 = 0$;

б) $x^6 + x^4 + x^2 + 7 = 0$;

д) $3 + (y - 2)^6 = 0$;

в) $(9 - x)^2 = -1$;

е) $(5y + 6)^{1/2} = -1$.

88. Муодилаеро тартиб диҳед, ки решааш:

а) 4;

б) -3;

в) 0;

г) 0,7 бошад.

Оё муодилаҳои дар машқҳои 89 - 94 нишон додашуда баробарқувваанд?

89. а) $3x + 2x = 10$

ва

$5x = 10$;

б) $9x - 3x = 18$

ва

$6x = 18$.

90. а) $3(x - 8) = 6$

ва

$3x - 24 = 6$;

б) $0,4(5y - 3) = 8,8$

ва

$2t - 1,2 = 8,8$.

91. а) $14(2y - 1) = 0$

ва

$2y - 1 = 0$;

б) $5y - 7 = 21$

ва

$5y = 28$.

92. а) $9 + (3x - 2) = 2x + 10$

ва

$x + 7 = 10$;

б) $5(x - 1)(x + 3) = 0$

ва

$x - 1 = 0$.

93. а) $(x - 1)(x + 1) = 0$

ва

$x^2 - 1 = 0$;

б) $(x - 2)(x + 2) = 12$

ва

$x + 2 = 6$.

94. а) $9(z + 3) = 27$

ва

$z + 3 = 3$;

б) $3(t + 1) = 6$

ва

$18(t + 1) = 36$.

95. Узви тағйирёбандадори муодилаҳои зеринро аз тарафи росташон ба тарафи чапашон гузаронед:

а) $13x - 6 = 3x + 14$;

в) $8y + 5 = 7y$;

б) $0,6x - 0,6 = x - 3$;

г) $8 - 3\frac{2}{3}y = \frac{1}{3}y + 4$.

96. Узви тағйирёбандадори муодилаҳои зеринро аз тарафи чапашон ба тарафи росташон гузоред:

а) $3x + 5 = 4x$;

в) $7,5 - 3z = 2z$;

б) $27 - 0,7y = 2y$;

г) $3 + \frac{4}{5}t = t$.

97. Муодилаи $14x + 3 = 5x + 21$ -ро содда кунед.

Ҳал: $14x - 5x = 21 - 3$, $9x = 18$.

98. Муодиларо содда кунед:

а) $15x - 7 = 9x + 11$;

в) $\frac{3}{5}z - 4 = \frac{3}{10}z - 1$;

б) $0,8y + 6 = 0,7y + 6,5$;

г) $6,5 - 6,5t = 8,5 - 7,5t$.

99. Муодилаеро тартиб диҳед, ки решаш адади зерин бошад: а) 3; б) -2; в) 0; г) 5.

100. Муодилаеро тартиб диҳед, ки реша надошта бошад.

101. Муодилаеро тартиб диҳед, ки решаи бисёр дошта бошад.

8. Муодилаҳои хаттӣ

Муодилаи намуди $ax = b$, ки x номаълум буда, ададҳои a ва b ададҳои додашуда мебошанд, муодилаи хаттӣ ном дорад. Ададҳои a ва b -ро коэффитсиентҳои муодилаи додашуда меноманд. a -ро коэффитсиенти назди тағйирёбандаи муодила ва b -ро узви озоди муодила низ мегӯем.

Агар $a \neq 0$ бошад, муодилаи $ax = b$ муодилаи дараҷаи якуми якномаълума ном дорад. Ин муодила якто решаи

$$x = \frac{b}{a} \text{ -ро дорад.}$$

Муодилаи хаттӣ метавонад решаҳои бисёр дошта бошад ё умуман реша надошта бошад. Муодилаи $0 \cdot x = 0$ решаҳои бисёр дорад, чунки баробарии $0 \cdot x = 0$ дар ҳамаи қиматҳои x баробарии дуруст аст. Муодилаи $0 \cdot x = b$, ки $b \neq 0$ аст, реша надорад, чунки баробарии $0 \cdot x = b$ дар ягон қимати x ба баробарии дуруст табдил намеёбад.

Ҳамаи он чи ки дар фасли гузашта оид ба баробаркуввагии муодилаҳо гуфтем, ба муодилаҳои хаттии якномаълума низ тааллуқ дорад. Илова мекунем, ки муодилаҳои хаттии якномаълумаи ҳалҳои бешумор дошта низ баробаркувваанд.

Аз хосиятҳои асосии муодила ва табдилдиҳии айнияти истифода бурда, муодилаҳои зиёдеро ба муодилаҳои баробаркувваи хаттӣ овардан мумкин аст.

Мисоли 1. Муодилаи $2(3x+11)+x=5x+16$ -ро ҳал мекунем. **Ҳал:** $6x+22+x=5x+16$,

$$6x+x-5x=16-22, \quad 2x=-6, \quad x=-3.$$

Табдилдиҳии айнияти ва хосиятҳои муодиларо истифода бурда, як муодиларо ба муодилаи дигари ба он баробаркувва пай дар пай иваз кардем. Ҳамин тариқ, $x=-3$ решаи муодилаи болоӣ будааст.

Мисоли 2. Муодилаи $x+2(x+4)=3x+8$ -ро ҳал мекунем.

$$x+2x+8=3x+8,$$

$$x+2x-3x=8-8,$$

$$3x-3x=0, \quad (3-3) \cdot x=0, \quad 0 \cdot x=0.$$

Адади дилхоҳ решаи ин муодила шуда метавонад.

Мисоли 3. Муодилаи $9x+7=3(3x+4)$ -ро ҳал мекунем.

$$9x+7=9x+12,$$

$$9x-9x=12-7,$$

$$(9-9) \cdot x=5,$$

$$0 \cdot x=5.$$

Муодилаи охирин реша надорад. Пас, муодилаи $9x + 7 = 3(3x + 4)$ ҳам реша надорад.

Агар коэффитсиентҳои муодила адалҳои бисёррақама бошанд, беҳтар аст, ки ҳисобкунӣ дар микрокалькулятор ё компютер иҷро карда шавад.

Мисоли 4. Муодилаи $27,55x + 135,7 = 273,45$ -ро ҳал кунед.

Ҳал. $27,55x = 273,45 - 135,7,$

$$x = (273,45 - 135,7) : 27,55,$$

$$173,45 \boxed{-} 135,7 \boxed{\div} 27,55 \boxed{=} 5 \quad \text{Ҷавоб: } x = 5.$$

102. Узвҳои тағйирёбандадорӣ баробарихоро аз тарафи рост ба тарафи чап гузаронед:

а) $15x - 4 = 3x + 8;$

в) $8y - 11 = 3y + 9;$

б) $12,5x + 7 = 3,5x + 16;$

г) $4 - 2\frac{1}{3}y = \frac{2}{3}y + 13.$

103. Узвҳои тағйирёбандадорро аз тарафи чап ба тарафи рост гузаронед:

а) $5x + 4 = 8x - 10;$

в) $5 - 1,5y = 2,5y + 3$

б) $x - 7 = 3x - 5;$

г) $\frac{3}{5} + \frac{2}{5}y = 2y.$

104. Кадоме аз муодилаҳои зерин муодилаи хаттӣ буда, кадоме аз онҳо муодилаи дараҷаи якум аст?

а) $3x = 18;$

в) $0 \cdot z = 5;$

б) $7y = 0;$

г) $0 \cdot t = 0.$

105. Ба муодилаи хаттӣ оваред:

а) $4x - x + 3x + 17 = 2x + 6;$ в) $5x + (3x + 6) = 7 + 3x;$

б) $y - 2y + 5 + y = 7 - 3y;$ г) $3 \cdot x + 5 + x = 2x + 9.$

Муодилаҳои дар машққон 106 - 123 нишон дода шударо ҳал кунед.

106. а) $14 + x = 17;$

г) $\frac{1}{2}y - 3 = 5;$

б) $x - 13 = 16$;

д) $2,7 + y = 9$;

в) $y - 11 = 10$;

е) $15 = 24 - y$.

107. а) $4x = 12$;

г) $2y + 5 = 11$;

ж) $\frac{3}{4}z = 3$;

б) $2x = 0$;

д) $8 - 3y = 2$;

з) $-\frac{6}{11}z = 2$;

в) $3x = -18$;

е) $5y - 4 = 1$;

и) $4 - \frac{3}{4}z = 0$.

108. а) $3(x - 4) = 9$;

г) $6(7 - y) = 42$;

б) $0,3(x + 1) = 1,3$;

д) $3(2y - 1) = 15$;

в) $42 - x = 12$;

е) $7(4 - 3y) = 49$.

109. а) $x + 3(x - 4) = 20$;

г) $\frac{3}{4}y + 1\frac{1}{2} = 1 + y$;

б) $x - 5(3 - x) = 13 - x$;

д) $4z + 5 + z - 7 = 5z + 6$;

в) $3,7 + 3x = 5,7 - x$;

е) $5t - \frac{1}{2} - t = 4t - 0,5$.

110. а) $\frac{x}{4} + \frac{x}{5} = 9$;

в) $\frac{3x}{7} + \frac{x}{7} = \frac{6+x}{7}$;

б) $\frac{9-x}{3} = \frac{7}{3}$;

г) $\frac{2x}{3} + \frac{3x}{6} = \frac{x-11}{4}$.

111. а) $\frac{x+2}{5} = 3 + \frac{3x-2}{3}$;

в) $\frac{4-y}{7} + \frac{3y+6}{14} = \frac{2+5y}{2}$;

б) $5 + \frac{4x-9}{6} = \frac{x+1}{3} - 2$;

г) $\frac{3y+5}{2} + \frac{4y-7}{5} - \frac{2y+4}{2} = 22$.

112. а) $\frac{1}{5}x = 2 + x$;

г) $\frac{7}{8}y = 6 - y$;

б) $\frac{3}{4}x + \frac{7}{4} = x - 7$;

д) $2y = -\frac{6}{7} - y$;

$$в) \frac{4}{5}x + 3 = 3;$$

$$е) -y = \frac{1}{5} - \frac{1}{5}y.$$

$$113. \quad а) \frac{1}{3}(x+7) = \frac{2}{3};$$

$$б) \frac{1}{5}(8-y) = \frac{1}{5}.$$

$$114. \quad а) \frac{1}{9}(3x-6) = 3;$$

$$в) \frac{3}{7}(3-4y) = \frac{1}{7};$$

$$б) \frac{1}{5}(3+5x) = -\frac{2}{5};$$

$$г) \frac{3}{7}(4y+5) = 1,5y + 1\frac{7}{8}.$$

$$115. \quad а) \frac{2x}{3} + \frac{5x}{9} = 11;$$

$$в) \frac{6y}{7} - \frac{y}{14} = 11;$$

$$б) \frac{x}{6} - \frac{5x}{12} = -1;$$

$$г) \frac{y}{8} = \frac{y}{8} + 2.$$

$$116. \quad а) 3 - 7x = 4(1 - 2x);$$

$$б) 4y - 5 = 3(2 - 3y);$$

$$117. \quad а) 5(8 - 8x) = -4(1 - 2x);$$

$$б) 8(10 - y) = 3(6 - 2y);$$

$$118. \quad а) 2x + 2,06 = 6(3,01 + x);$$

$$б) 0,4(1 - 2y) = 0,3y + 11,4.$$

$$119. \quad а) 3(x+7) + 5(12-x) = 13;$$

$$в) 2(z+4) - 3(7-z) = 17;$$

$$б) 5(y-3) + 9(4-y) = -15;$$

$$г) 0,1(t-4) + 2(3-t) = 1,9t.$$

$$120. \quad а) 4(x-7) + 7(3-x) = 11x;$$

$$б) 5(y+0,5) - 2(6-y) = 4.$$

$$121. \quad а) 18 + 6(x-7) + 2x = 12(3+4x); \quad б) 5y - 3(4+2y) = 10 - y.$$

$$122. \quad а) \frac{2}{3}x + \frac{1}{6}(4-x) = x - \frac{1}{3}; \quad б) \frac{1}{4} + 3\left(\frac{1}{2}y + \frac{1}{3}\right) = 4y.$$

123. Аз микрокалькулятор истифода бурда, муодилаҳоро ҳал кунед:

$$а) 231x = 302;$$

$$в) 45,4z = -67,2;$$

$$б) 14,9y = 16,2;$$

$$г) 174t = 348.$$

9. Ҳалли масъалаҳо бо ёрии муодилаҳо

Барои бо ёрии муодилаҳо ҳал кардани масъалаҳо, пеш аз ҳама, мазмуни матни масъаларо ба забони алгебравӣ гузаронидан даркор аст. Барои ин аввал номаълумро

интихоб ва онро бо ягон ҳарф ишорат карда, вобастагии байни ин ҳарф ва маълумоти масъаларо барқарор менамоем ва муодиларо тартиб медиҳем. Сипас ин муодиларо ҳал карда, решаи онро мувофиқи шарти масъала месанҷем.

М а с ъ а л а и 1. Ба кадом адад 24-ро чамъ кунем, он чор маротиба зиёд мешавад?

Ҳ а л. Т а р з и я к у м. Мувофиқи шарти масъала суммаи адади матлуб ва адади 24 ба чор каратаи адади матлуб баробар аст. Бинобар ин адади 24 ба се каратаи адади матлуб баробар аст. Пас, адади матлуб ба $24:3$, яъне ба 8 баробар мебошад.

Т а р з и д у ю м. Бигзор адади матлуб x бошад.

Мувофиқи шарти масъала баъди ба x чамъ кардани 24 адади $x + 24$ ҳосил мешавад, ки он аз адади матлуб 4 маротиба калон, яъне $4x$ аст. Пас, $x + 24 = 4x$ мешавад. Аз ин ҷо $3x = 24$, $x = 8$. Ҷавоб: 8

М а с ъ а л а и 2. Қаиқ масофаи байни ду бандарро ба самти чараён дар се соат тай намуда, дар бозгашт 4,5 соат вақт сарф кард. Агар суръати чараён ду км/соат бошад, масофаи байни бандарҳоро ёбед.

Ҳ а л. Т а р з и я к у м. Бигзор суръати қаиқ дар оби ором x км/соат бошад. Он гоҳ суръати қаиқ ба самти чараён $(x + 2)$ км/соат, суръати қаиқ ба муқобили самти чараён $(x - 2)$ км/соат, масофаи ба самти чараён тай кардаи қаиқ $(x + 2) \cdot 3$ км ва масофаи ба муқобили самти чараён тай кардаи қаиқ $(x - 2) \cdot 4,5$ км мешавад. Азбаски масофаҳои $(x + 2) \cdot 3$ ва $(x - 2) \cdot 4,5$ ба ҳамдигар баробаранд, бинобар ин мо сохиби муодилаи $(x + 2) \cdot 3 = (x - 2) \cdot 4,5$ мешавем.

Аз ин ҷо $3x + 6 = 4,5x - 9$ шуда, $x = 10$, $x + 2 = 12$ мебарояд. Пас, суръати қаиқ ба самти чараён 12 км/соат ва масофаи байни бандарҳо $12 \cdot 3$, яъне 36 км аст. Ҷавоб: 36 км.

Т а р з и д у ю м. Азбаски қаиқ як хел масофаро ба самти чараён дар 3 соат ва ба муқобили самти чараён 4,5 соат тай мекунад, яъне сарфи вақт ба ҳаракати самти муқобили чараён назар ба сарфи вақт ба ҳаракати самти

чараён якуним маротиба зиёд аст. $(4,5 : 3 = 1,5)$, бинобар ин суръати ҳаракат ба самти чараён назар ба суръати ҳаракат ба самти муқобили чараён 1,5 маротиба зиёд аст. Ҳамин тариқ, агар суръати қайқро дар оби ором бо x ишорат кунем,

$$x + 2 = 1,5(x - 2),$$

$$x + 2 = 1,5x - 1,5 \cdot 2,$$

$$x + 2 = 1,5x - 3,$$

$$x - 1,5x = -3 - 2,$$

$$-0,5x = -5,$$

$$x = -5 : (-0,5),$$

$$x = 10, \quad x + 2 = 10 + 2 = 12$$

шуда, масофаи матлуб $12 \cdot 3$, яъне 36 км мебарояд.

Ҷавоб: 36 км.

Дар раванди ин ду тарзҳои ҳалли масъала мо бузургии номаълуми ёрирасон, яъне суръати қайқ дар оби оромро дохил намуда, онро ҳисоб карда, баъд ба ёфтани масофаи матлуб шурӯъ намудем. Дар тарзи дигари ҳалли масъала фақат масофаи матлубро ҳастаҷӯ мекунем.

Т а р з и с е ю м. Бигзор суръати қайқ дар оби ором x км/соат бошад, он гоҳ суръати қайқ ба самти чараён $(x + 2)$ км/соат ва ба муқобили самти чараён $(x - 2)$ км/соат мешавад, ки фарқи онҳо ба 4 км/соат баробар аст, яъне $(x + 2) - (x - 2) = 4$. Масофаи байни бандарҳоро бо S ишорат мекунем, он гоҳ суръати қайқ ба самти чараён $(S:3)$ км/соат ва ба муқобили самти чараён $(S:4,5)$ км/соат мешавад, фарқи онҳо ба 4 км/соат баробар аст, яъне

$$\frac{S}{3} - \frac{S}{4,5} = 4,$$

Аз ин ҷо $\frac{3S}{9} - \frac{2S}{9} = 4, \quad \frac{S}{9} = 4, \quad S = 36.$ Ҷавоб: 36 км.

М а с ъ а л а и 3. Фарқи байни ду адад ба 8 ва суммаи онҳо ба 42 баробар аст. Ин ададҳоро ёбед.

Х а л. Агар адади якумро бо x ишорат кунем, он гоҳ адади дуум ба $42 - x$ баробар мешавад. Аз ин рӯ, мувофиқи шарти масъала $x - (42 - x) = 8$, $x - 42 + x = 8$, $2x = 50$ менависем, ки ҳаллаш $x = 25$ мебарояд. Пас, адади дуум $42 - x = 42 - 25 = 17$ будааст. Ҷавоб. 25 ва 17.

М а с ъ а л а и 4. Ба мактаб 120 дона мизу курсиҳо овардаанд. Миқдори курсиҳо назар ба миқдори мизҳо 72 дона зиёд буд. Ба мактаб чанд дона мизу чанд дона курси овардаанд?

Х а л. Ин масъалаи соф арифметикӣ буда, бе ёрии муодила ҳам ҳалли худро меёбад. Бо вучуди ин тарзҳои арифметикии ҳал ва тарзи бо ёрии муодила ҳал кардани онро нишон медиҳем. Баъдтар ин масъаларо бо тарзи ба муодила дохил кардани ду номаълум низ ҳал кардан мумкин аст.

Т а р з и я к у м. Агар миқдори мизҳо ҳам баробари миқдори курсиҳо мебуд, он гоҳ миқдори умумӣ ба 72 зиёд шуда, он баробари $120 + 72 = 192$ мегашт. Ин миқдорро ба 2 тақсим карда, адади курсиҳоро меёбем: $192 : 2 = 96$.

Ҳамин тарик, миқдори курсиҳо 96 дона ва миқдори мизҳо $120 - 96 = 24$ дона будааст.

Т а р з и д у ю м. Агар миқдори курсиҳо ҳам баробари миқдори мизҳо мебуд, он гоҳ миқдори умумӣ 72 дона кам мешуд, яъне миқдори умумӣ ба $120 - 72 = 48$ баробар мешуд, ки онро ба ду тақсим кунем, миқдори мизҳо мебарояд:

$$48 : 2 = 24$$

Ҳамин тарик, миқдори мизҳо 24 дона ва миқдори курсиҳо $120 - 24 = 96$ дона мешавад.

Т а р з и с е ю м. Агар миқдори мизҳоро бо x ишорат кунем, он гоҳ миқдори курсиҳо ба $(x + 72)$ дона баробар мешавад, ки онҳо якҷоя адади 120-ро ташқил медиҳанд:

$$x + (x + 72) = 120,$$

$$x + x + 72 = 120,$$

$$2x = 120 - 72,$$

$$2x = 48, \quad x = 48 : 2, \quad x = 24.$$

Т а р з и ч о р у м. Агар миқдори курсихоро бо x ишорат кунем, он гоҳ миқдори мизҳо $(120 - x)$ дона мешавад, ки фарқи ин ду миқдор баробари 72 мегардад, яъне

$$x - (120 - x) = 72.$$

ин муодиларо ҳал мекунем. Бо ин мақсад кавсҳоро мекушоём:

$$x - 120 + x = 72,$$

$$2x = 120 + 72$$

$$x = 192 : 2,$$

$$x = 96.$$

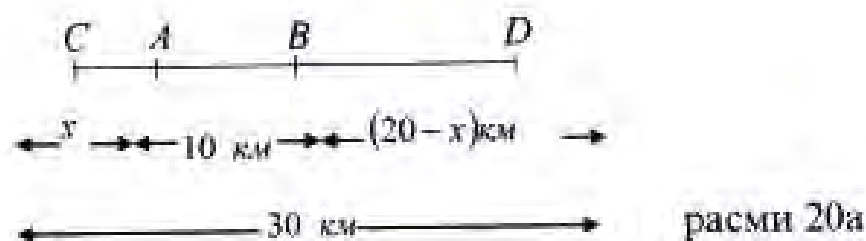
Ҳамин тарик, миқдори курсихо ба 96 ва миқдори мизҳо ба $120 - 96 = 24$ баробар мешавад.

Ҷавоб. 24 дона миз, 96 дона курсӣ.

М а с ъ а л а и 5. Аз ду пунктҳои A ва B , ки масофаи байнашон 10 км аст, велосипедсавор ва автомобил дар як вақт ба самтҳои муқобил ба роҳ баромаданд. Масофаи байни пунктҳои A ва B тай карда намешавад. Баъди 24 дақиқа масофаи байнашон 30 км шуд. Агар суръати автомобил назар ба суръати велосипедсавор 4 маротиба зиёд бошад, суръати велосипедсаворро ёбед.

Ҳ а л. Ин масъалаи арифметикӣ мебошад. Аммо тарзҳои арифметикӣ ва алгебравии ҳал мавҷуданд.

Т а р з и а р и ф м е т и к и и ҳ а л. Ба расми 20 а нигаред.



Велосипедсавор аз пункти A ба тарафи чап равон аст. Автомобил аз пункти B ба тарафи рост равон аст. Масофаи умумии тай кардаи онҳо ба $(30 - 10)$ км, яъне ба 20 км баробар аст. Азбаски суръати автомобил 4 баробари суръати велосипедсавор аст, бинобар ин ҳамаи масофаи тай

кардашуда аз масофаи тай кардаи велосипедсавор 5 маротиба зиёд аст. Пас, $(20:5)$ км, яъне 4 км масофаи тай кардаи велосипедсавор аст. Азбаски 24 дақиқа ба $\frac{24}{60}$ соат ё ки ба $\frac{2}{5}$ соат баробар аст, бинобар ин суръати велосипедсавор 4 км :

$$\frac{2}{5} \text{ соат} = 4 \cdot \frac{5}{2} \text{ км/соат} = 10 \text{ км/соат мешавад.}$$

Т а р з и а л г е б р а в и и ҳ а л. Масофаи тай кардаи велосипедсавор AC -ро бо x ишорат мекунем. Он гоҳ масофаи тай кардаи автомобил BD ба $(20 - x)$ баробар мешавад (расми 20 а). Азбаски 24 дақиқа $= (24:60)$ соат $= 0,4$ соат аст, бинобар ин суръати велосипедсавор ба x км : $0,4$ соат $= 2,5x$ км/соат баробар мешавд. Дар ин маврид суръати автомобил $4 \cdot 2,5x$ км/соат ё $10x$ км/соат мегардад. Масофаи тай кардаи автомобил, яъне $(20 - x)$ км-ро ба суръати автомобил тақсим кунем, вақти сарфшуда, яъне $0,4$ соат мебарояд. Ҳамин тарик

$$\frac{20 - x}{10x} = 0,4, \quad 20 - x = 10x \cdot 0,4, \quad 20 = 5x, \quad x = 4.$$

мебарояд, ки ин масофаи тай кардаи велосипедсавор мебошад. Пас, велосипедсавор ба суръати 4 км : $0,4$ соат $= 10$ км/соат соҳиб будааст.

Масъаларо ин тавр ҳам ҳал кардан мумкин буд: суммаи суръатҳоро чамъ кунем, $10x + 2,5x = 12,5x$ мешавад. Ин миқдорро ба вақти сарфшуда, яъне ба $0,4$ соат зарб кунем, ба масофаи тайшуда баробар мешавад:

$$12,5x \cdot 0,4 = 20, \quad 5x = 20, \quad x = 20 : 5, \quad x = 4.$$

ва $4 : 0,4 = 10$ мегардад. Ҷавоб. 10 км/соат.

124. Ба кадом адад 12-ро чамъ кунем, он 7 маротиба калон мешавад?

125. Вақте, ки поезд $\frac{5}{11}$ хиссаи масофаи байни ду шаҳрро тай кард, то ними роҳ 3 км масофа монд. Масофаи байни шаҳрҳоро ёбед.

126. Аз маҳалли А пиёдагард бо суръати $4\frac{1}{2}$ км/соат ба роҳ баромад. Баъди 2,3 соат саворае аз паси он раҳсипор шуд, ки масофаи 12 километрро дар 45 дақиқа тай мекард. Савора ба пиёдагард дар кадом масофа рафта мерасад?

127. Массайи нон аз массайи орде, ки аз он нон пӯхта шудааст, $\frac{7}{20}$ ҳисса зиёд аст. Аз 15 кг орд чӣ қадар нон пӯхтан мумкин аст?

128. Садяки ададери ба 6 зарб карданд, ки дар натиҷа адади 4,2 ҳосил шуд. Ин ададро ёбед.

129. Масоҳати якҷояи ноҳияи Фарм ва ноҳияи Вахш 6448,3 км² аст. Агар масоҳати ноҳияи Фарм аз масоҳати ноҳияи Вахш 4245,5 км² зиёд бошад, масоҳати ноҳияи Вахш чӣ қадар аст?

130. Аз 100 кг тухми зағир, офтобпараст ва тухми каду дар якҷоягӣ 42 кг равған гирифтанд. Агар нисфи массайи тухми зағир, чоряк ҳиссайи массайи офтобпараст ва 0,4 ҳиссайи массайи тухми каду равған бошад, аз ҳар кадоми онҳо чӣ қадар гирифта шудааст, агар маълум бошад, ки аз тухми каду назар ба офтобпараст 2,5 маротиба зиёдтар равған гирифтаанд?

131. Масоҳати майдони пирияхҳои Осиёи Марказӣ 17832 км²-ро ташкил медиҳад. Масоҳати майдони пирияхҳои каламрави Тоҷикистон ба $\frac{9}{20}$ ҳиссайи масоҳати пирияхҳои

Осиёи Марказӣ баробар аст. Масоҳати майдони пирияхҳои Тоҷикистонро ёбед.

132. Ғазалиёт ва девони рубоиёти Мирзо Абдулқодирӣ Бедил аз 44 ҳазор байт иборат аст. Агар миқдори байтҳои ғазалиёти ӯ аз миқдори байтҳои девони рубоиёташ 4,5 маротиба зиёд бошад, ғазалиёти Бедил аз чанд байт иборат аст?

133. Сосониён дар 400 соли давлатдорашон бо румиён 16 маротиба ҷангиданд, ки 4 маротиба голиб муайян нашудааст, вале миқдори мағлубияти сосониён аз миқдори голибияташон 3 маротиба кам аст. Дар он ҷангҳо сосониён чанд маротиба голиб омадаанд?

134. Масоҳати якчояи Самарқанд ва Панҷакенти қадим 416 гектарро ташкил меодааст ва масоҳати Панҷакент аз масоҳати Самарқанд 31 маротиба кам будааст. Муайян кунед, ки шаҳри қадими Панҷакент чанд гектар заминро ишғол мекардааст?

135. Воҳиди асосии пули тиллоӣи форсҳои то Искандари Мақдунӣ «дарик» ва пулҳои нуқрагин «сикл» ном доштаанд, ки массаи онҳо мувофиқан 8,4 г ва 5,6 г будаанд. Аз дарик ва сикл чанд донагӣ гирифтаи лозим аст, ки 105 донаи онҳо 700 г масса дошта бошад?

136. Воҳиди асосии пули тиллоӣи форсҳои то Искандари Мақдунӣ «дарик» ном дошта, массаи як донааш 8,4 г буд. Дарики Искандари Мақдунӣ 16,8 г масса дошт. Аз ин дарикҳо чанд донагӣ гирифтаи лозим аст, ки 70 донаи онҳо 840 г масса дошта бошад?

137. Дар Тоҷикистон 66 ҳазор гектар боғ мавҷуд аст, ки ин 0,0039 ҳиссаи боғоти ҷаҳонро ташкил медиҳад. Масоҳати боғоти ҷаҳон чӣ қадар аст?

138. $\frac{239}{500}$ ҳиссаи майдони боғоти Тоҷикистонро дарахтони

меваи донакдор (зардолу, шафтолу, олу, гелос ва олуболу) ва боз ҳамин қадарашро майдони дарахтони меваи тухмдор (себ, нок ва бихӣ) ишғол кардаанд. Агар масоҳати майдони дарахтони меваи донакдор 31548 гектар бошад, масоҳати боғоти Тоҷикистонро ёбед. Оё масъала шартӣ зиёдтар дорад? Кадом аст он шарт?

139. Масофаи байни ду истоҳро поезди мусофиркаш дар

$2\frac{4}{5}$ соат ва поезди боркаш дар $4\frac{2}{3}$ соат тай мекунад. Суръати

поезди мусофиркаш назар ба суръати поезди боркаш 26 км/соат зиёдтар аст. Масофаи байни истоҳҳоро ёбед. Масъаларо бо тарзҳои гуногун ҳал кунед.

140. $\frac{15}{44}$ ҳиссаи тамоми заминҳои қорами Тоҷикистон бо

обкашии насосҳо обёрӣ мешавад, ки ин 240 ҳазор гектарро ташкил медиҳад. Тамоми заминҳои қорами Тоҷикистон чӣ қадар аст?

141. Занбӯри асал аз 1 гектар майдони наънозор 200 кг ва аз 1 гектар майдони олуболузор 50 кг шаҳдоб мегирад. Занбӯри асал аз 16 гектар наънозору олуболузор 2 тонна шаҳдоб гирифт. Масоҳати ҳар қадом майдонро ёбед.

142. Тангаҳои тиллоии асрҳои 18-19-и сиккаи Бухоро «Ашрафӣ» ном дошта, массаи ҳар кадоми он 4,8 г буд. Қурби ҳар як тангаи тилло ба қурби 19 тангаи нуқра баробар аст. Аз ин тангаҳо 30 дона гирифтанд, ки қурби умумиашон баробари қурби 300 тангаи нуқра аст. Аз ҳар кадоми ин тангаҳо чанд донагӣ гирифтаанд?

143. Сохтмони кӯпруки дарозтарини ҷаҳон, ба номи Васко де Гамаи Португалия соли 1998 ба охир расид. Барои гузаронидани ҷашни кӯпрук дар болои он барои 15 ҳазор нафар меҳмонон мизро оро доданд, ки дарозии он якҷоя бо дарозии кӯпрук 23 километрро ташкил дод. Агар кӯпрук назар ба миз 3,6 маротиба дарозтар бошад, дарозии кӯпрук ва мизро ёбед.

144. Дар марғзор 27 сар гусолаю мурғобӣ мечариданд, ки миқдори пойҳояшон 80 чуфт буд. Дар марғзор чӣ қадар гусола мечарид?

145. Дарозии якҷояи ду зардмоҳии Сибир ва обанборҳои дарёи Сир 75 см аст. Агар зардмоҳии Сибир аз зардмоҳии дарёи Сир 1,5 маротиба дарозтар бошад, ҳар кадоми онҳо чӣ қадарӣ дарозӣ дорад?

146. Як адад аз адади дигар 3 воҳид калон аст. Агар адади калонро ба 6 тақсим карда, адади хурдро ба 3 зарб кунем, он гоҳ ҳосили зарб аз ҳосили тақсим 8 воҳид зиёд мешавад. Ин ададҳоро ёбед. Масъаларо бо тарзҳои гуногун ҳал кунед.

147. Аз шаҳри *A* ба самти шаҳри *B* поезди боркаш ва баъди як соат аз шаҳри *B* ба самти шаҳри *A* поезди мусофиркаш ба роҳ баромад. Суръати поезди боркаш 60 км/соат ва суръати поезди мусофиркаш 90 км/соат аст. Поезди мусофиркаш то воҳӯрӣ назар ба поезди боркаш 24 км зиёдтар роҳ тай кардааст. Масофаи байни шаҳрҳои *A* ва *B*-ро ёбед.

148. Дарозии як тарафи секунча аз дарозии тарафи дигар 3 маротиба зиёд ва аз дарозии тарафи сеюм 3 см кам аст. Агар периметри секунча ба 45 см баробар бошад, дарозии тарафҳои секунчаро ёбед.

149. Харбузаи оби набот 7,86 % ва олмурад 12,14% канд дорад. Агар 1 кг канд ҳосил кардани бошем, аз ҳардуи ин харбузаҳо ба миқдори баробар чанд килограмми гирифтани дозим аст?

10. Аз таърихи муодилаҳо ва ифодаҳо

Тарзи соддаи ҳал кардани муодилаҳои хаттиро дар асри IX Мӯсо ал-Хоразмӣ дар китоби мухтасари «Ал-ҷабр ва-л-муқобила» оварда аст. «Ал-ҷабр» лафзи арабӣ буда, маънояш пурракуни аст, яъне агар дар муодила узви манфӣ мавҷуд бошад, ба ҳар ду тарафи муодила ҳам кардани узви ба он баробари мусбатро мефаҳмонад. Ал-муқобила аз ҳар ду тарафи муодила тарҳ кардани узвҳои даркориро мефаҳмонад. Ҳардуи ин қоидаҳо ба ҳосил шудани ҳосияти муодила оварда расонд, ки он чунин аст: ҳар як узви муодиларо бо аломати муқобилаш ба тарафи дигари он гузаронидан мумкин аст. Бо ин тарз муодилаи зеринро ҳал мекунем: $7x - 14 = 5x - 8$.

Ал-ҷабрро кор мефармоем:

$$7x - 14 + 14 = 5x - 8 + 14, \quad 7x = 5x + 6.$$

Алмуқобаларо кор мефармоем:

$$7x - 5x = 5x - 5x + 6, \quad 2x = 6.$$

Аз ин ҷо $x = 3$ -ро бо осонӣ ёфтани мумкин аст.

Китоби «Ал-ҷабр ва-л-муқобала»-и Алхоразмӣ ба забонҳои гуногуни ҷаҳон тарҷума шуда, истилоҳи «Ал-ҷабр» тобишҳои гуногун пайдо кард ва дар охир шакли «Алгебра»-ро гирифт. Худи номи Алхоразмӣ низ тобишҳои гуногуни «Algorizmi», «Algorizmus», «Algorismus», «Algorithmus» ва ғайраро пайдо кард. Таърихи пайдоиши истилоҳи «алгоритм» аз ҳамин ҷо сарчашма мегирад.

Аз замонҳои қадим бо рақамҳо навиштани ададҳо ва ифодаҳои ададӣ маълум буданд.

Аз замоне, ки ададхоро на танҳо бо рақамҳо, балки инчунин бо ҳарфҳо сабт менамуданд, ифодаҳои ҳарфӣ пайдо гардиданд. Чунин ифодаҳо ҳанӯз дар замони Диофант - математики юнони қадим (асри III то солшумории мо) - ибтидо гирифта буданд. Тағйирёбандаҳои, ки ҳоло мо онҳоро дараҷаҳо гуфта дар намуди x , x^2 ва x^3 менависем, дар он замон бо σ , δ ва ω ишорат мешуданд. Коэффициентҳоро баъди зарбшавандаҳои ҳарфӣ менавиштаанд ва аломатҳои α ишорат мекарданд. Масалан, ифодаҳои $5x$ ва $x^3 + 5x$ дар қорҳои Диофант дар намуди $\sigma^5 \epsilon$ ва $\omega^3 \alpha \sigma^5 \epsilon$ навишта шудаанд. Аммо чунин ишораткуниҳои Диофант минбаъд инкишоф дода шуда аз аср то аср тағйир меёфтанд.

Дар асри XVI олими Фаронсаи Франсуа Виет (1540-1603) бо истифодаи ҳарфҳо навиштани формулаву ифодаҳоро чорӣ кард. Шакли ҳозираи аломатҳои амалҳои арифметикӣ дар ҳамин замон пайдо шудаанд. Олимони Осиёи Марказӣ барои амали тақсим хати касрро истифода мебарданд.

Дар асри XVII ва минбаъд қавсҳо дар намудҳои гуногун пайдо шудаанд: $()$, $[]$, $\{ \}$, $/$, \cdot , $<$, $>$.

Онҳоро ҳар хел ном мебаранд.

Якумашро қавси хурд, дуомашро қавси миёна, сеюмашро қавси калон, панчумашро қавси кунҷӣ.

Боз якумашро муқаррарӣ, дуомашро квадратӣ, сеюмашро ислимӣ, чорумашро моил, панчумашро шикаста. Сетои аввалро нимдавра, квадратӣ, фигуравӣ низ мегуянд.

Машқҳо барои кори мустақилона

Варианти 1

1. Муодилаҳои зеринро ҳал кунед:
а) $4x - 3 = 2x + 7$; б) $0,6x + 5(x - 15) = -2,5x$.
2. Модар 30 сола, духтар 7 сола аст. Баъди чанд сол духтар аз модар ду маротиба хурд мешавад?

Варианти 2

1. Муодилаҳои зеринро ҳал кунед:
а) $3 - 5x = 6x - 8$; б) $2y = \frac{1}{2}(y - 1) + y$.
2. Падар 35 сола, писар 9 сола аст. Баъди чанд сол падар аз писар 3 маротиба калон мешавад?

Варианти 3

1. Муодилаҳои зеринро ҳал кунед:
а) $4x - 3 = 8 - 7x$; б) $11,9 - 0,7(1 - 2z) = 6z$.
2. Хоҳар 8 сола, бародар 16 сола аст. Чанд сол пеш хоҳар аз бародар 3 маротиба хурд буд?

Варианти 4

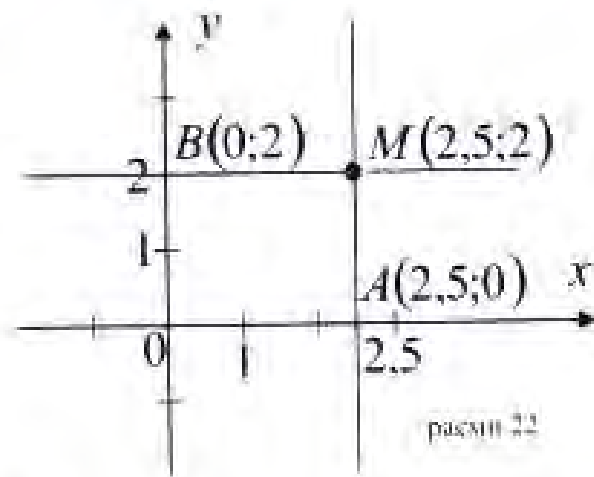
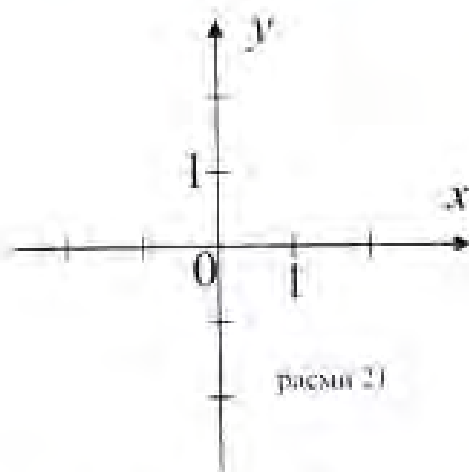
1. Муодилаҳои зеринро ҳал кунед.
а) $x + 7 = 11 + 5x$; б) $2y + 0,4(3 - y) = 4y$.
2. Хоҳар 28 сола, бародар 10 сола аст. Чанд сол пеш бародар аз хоҳар 2 маротиба хурд буд? Оё ин имконпазир аст?

БОБИ II. ФУНКСИЯҲО

11. Ҳамвории координатӣ

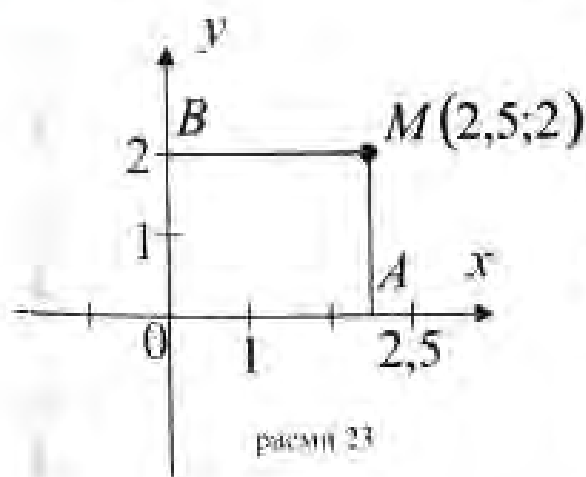
Чӣ хеле, ки медонем, ба ҳар як нуқтаи хати рости координатӣ як адад мувофиқ меояд. Агар нуқта дар ҳамворӣ берун аз хати рости координатӣ қайд карда шуда бошад, ба он чиро мувофиқ гузоштан лозим аст?

Барои ҷавоб додан ба ин савол аз нуқтаи сарҳисоби хати рости координатии Ox хати росте мегузаронем, ки он ба хати рости Ox перпендикуляр бошад. Ин хати рости навро низ ба хати рости координатӣ табдил дода, онро бо Oy ишорат мекунем. Ҳамин тариқ, дар ҳамворӣ хатҳои рости координатии ба ҳамдигар перпендикулярро ҳосил намудем, ки онҳо нуқтаи умумии сарҳисоб доранд. Бо ҳамин дар ҳамворӣ системаи координатии росткунҷа ҳосил шуд. Ҳамворие, ки дар он системаи координатии росткунҷа сохта шудааст, *ҳамвории координатӣ* ном дорад (расми 21). Нуқтаи буриши хатҳои рости координатӣ O ибтидои координатаҳо номида мешавад. Хатҳои рости координатиро тирҳои координатӣ меноманд. Хати рости координатии Ox -ро тирӣ абсиссаҳо ва тирӣ Oy -ро тирӣ ординатаҳо низ мегӯянд.



Акнун ба саволи дар ибтидо гузошташуда ҷавоб медиҳем. Дар расми 22 нуқтаи M қайд шудааст. Аз нуқтаи M хати росте мегузаронем, ки он ба тирӣ ординатаҳо параллел бошад. Ин хати рост тирӣ Ox -ро дар нуқтае мебурад, ки

координатаи он дар расми 22 ба 2,5 баробар аст. Ин ададро абсиссаи нуктаи M меноманд. Акиун аз нуктаи M хати росте мегузаронем, ки он ба тире абсиссаҳо параллел бошад. Ин хати рост тире ординатаҳо дар нуктае мебурад, ки координатаи он дар расми 22 ба 2 баробар аст. Ин ададро ординатаи нуктаи M меноманд. Мафҳумҳои «абсисса» ва «ордината» барои фарқ кунонидани он ки координатаҳо дар кадом тирҳои координатӣ гирифта шудаанд, кашф карда шудаанд. Ҳардуи онҳо дар якҷоягӣ координатаҳои нуктаи M меноманд. Барои мисоли мо координатаҳои нуктаи M ададҳои 2,5 ва 2 мебошанд. Абсиссаро дар ҷои аввал ва ординатаро дар ҷои дуюм навишта, гуфтаҳои болоиро кӯтоҳакак дар намуди $M(2,5;2)$ сабт мекунанд. Баъзан навишти $x = 2,5; y = 2$ -ро истифода мебаранд, ки ҷоииз аст. Нуктаи дилхоҳи ҳамвори координатиро дар намуди $M(x, y)$ менависем. Барои сабукии кор ба ҷои хатҳои росте координатии ба тирҳои координатаҳо параллел будагӣ порчаҳои дар байни нуктаи M ва тирҳои координатаҳо маҳдудшудаи он хатҳои ростро мегиранд (расми 23).



Ба ҷои «дар ҳамворӣ системаи координатии рост-кунча дода шудааст» гуфтан «системаи координатии xOy дода шудааст» менависем. Ба расми 22 назар кунед. Абсиссаи ҳар як нуктаи хати росте MA ба 2,5 баробар аст, яъне абсиссаи нуктаи дилхоҳи ин хати рост муодилаи $x = 2,5$ -ро қаноат

мекунонад. Дар ин маврид мегӯянд, ки муодилаи $x = 2,5$ муодилаи хати росте MA мебошад. Абсиссаи ҳар як нуктаи хати росте Oy ба 0 баробар аст. Бинобар ин мегӯянд, ки муодилаи $x = 0$ муодилаи тире ординатаҳо мебошад.

Ординатаи нуктаи дилхоҳи хати росте MB ба 2 баробар аст, яъне ординатаи нуктаи дилхоҳи ин хати рост

муодилаи $y = 2$ -ро каноат мекунонад. Пас, $y = 2$ муодилаи хати рости MV мебошад. Ординатаи ҳар як нуқтаи тири Ox ба 0 баробар аст. Аз ин рӯ $y = 0$ муодилаи тири абсиссаҳо мебошад. Ҳамин тариқ $x = a$ муодилаи хати рости ба тири ординатаҳо параллел ва $y = b$ муодилаи хати рости ба тири абсиссаҳо параллел мебошад.

Барои сохтани нуқтаи $M(a; b)$ хатҳои рости $x = a$, $y = b$ -ро месозем. Нуқтаи буриши ин хатҳои рост нуқтаи $M(a; b)$ аст.

Мисол. Дар системаи координатии XOY нуқтаҳои зерин сохта шаванд:

а) $A(2;3)$, $B(-2;-3)$, $C(-2;2)$, $D(1;-3)$

б) $M(0;2)$, $N(2;0)$, $P(-2;0)$, $Q(0;-1)$

Ҳ а л: а) Нуқтаи A буриши хатҳои рости $x = 2$ ва $y = 3$ мебошад. Нуқтаи B буриши хатҳои рости $x = -2$, $y = -3$ мебошад. Нуқтаи C буриши хатҳои рости $x = -2$, $y = 2$ аст. Нуқтаи D буриши хатҳои рости $x = 1$, $y = -3$ мебошад. Ҳамаи ин нуқтаҳо дар расми 24 тасвир шудаанд.

б) Нуқтаи M буриши хатҳои рости $x = 0$, $y = 2$ мебошад. Нуқтаи N буриши хатҳои рости $x = 2$, $y = 0$, нуқтаи P буриши хатҳои рости $x = -2$, $y = 0$ ва нуқтаи Q буриши хатҳои рости $x = 0$, ва $y = -1$ мебошад. Ҳамаи ин нуқтаҳо дар расми 25 тасвир ёфтаанд.

Системаи координатии росткунҷаро ба номи кошифи он-Рене Декарт «системаи координатии декартӣ» низ меноманд.

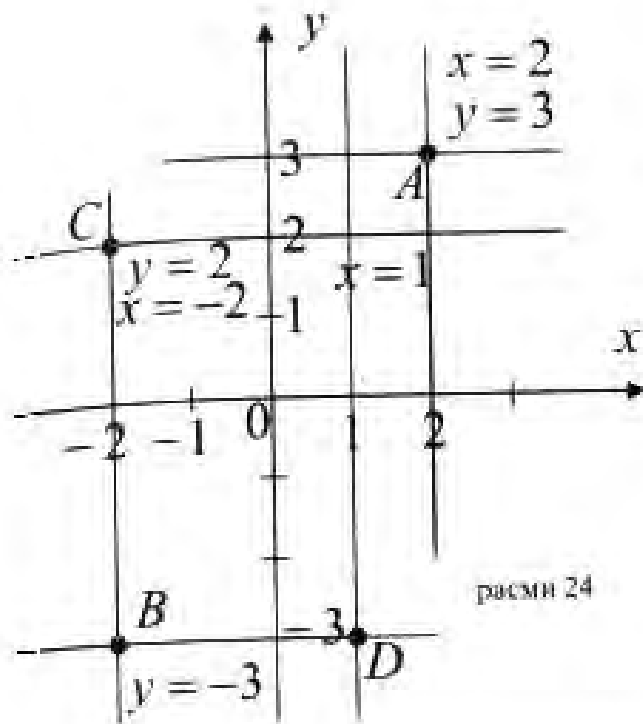
150. Абсисса ва ординатаи нуқтаҳои зеринро номбар кунед:

а) $A(2;3)$, $B(4;1)$, $C(1;3)$, $D(2;5)$

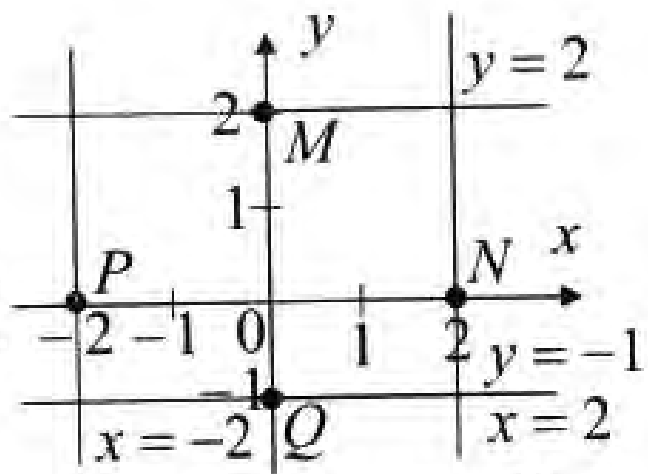
б) $E(-2;3)$, $F(4;-1)$, $K(-1;3)$, $O(1;-3)$

с) $P(0;-1)$, $R(1;0)$, $S(-2;0)$, $T(0;0)$

д) $M(2,5;1)$, $N(-0,2;0)$, $H(1,6;0)$, $U(1,1;1,1)$



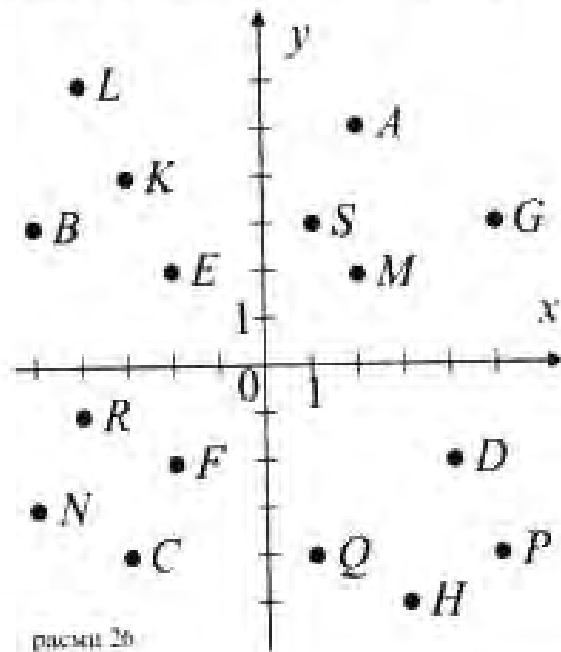
расми 24



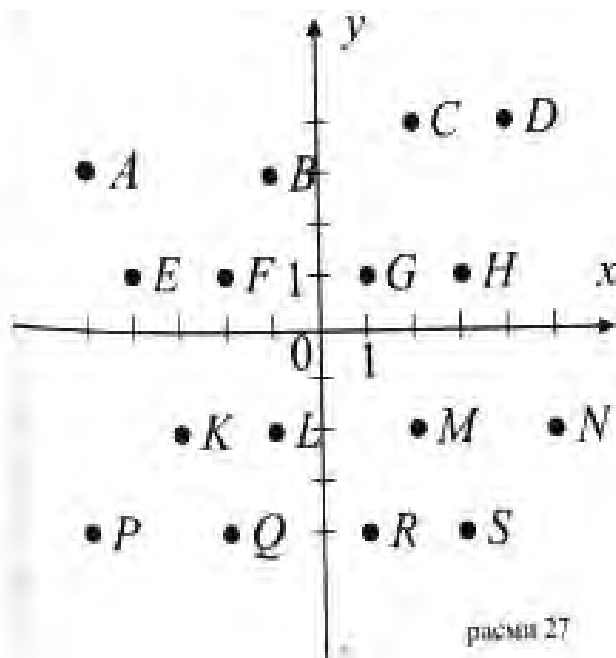
расми 25

151. Координатаҳои нуктаҳои дар расми 26 тасвир шударо

- ёбед: а) A, B, C, D ;
 в) K, L, M, N ;
 б) E, F, G, H ;
 г) P, Q, R, S .



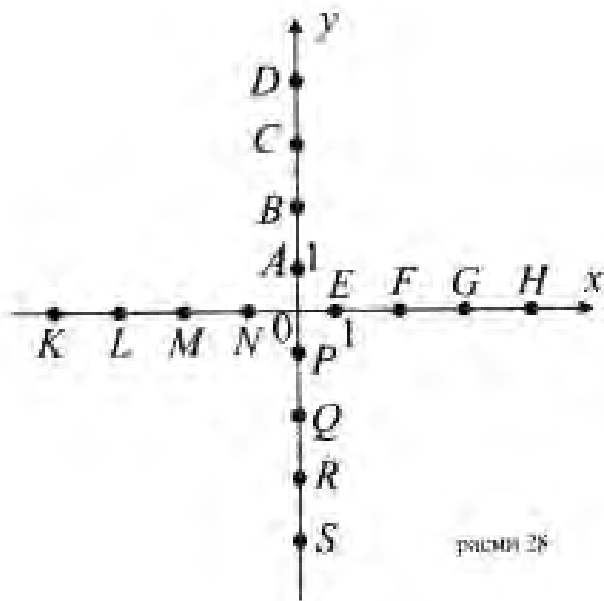
расми 26



расми 27

152. Координатаҳои нуктаҳои дар расми 27 тасвир шударо ёбед:

- а) A, B, C, D ;
 в) K, L, M, N ;
 б) E, F, G, H ;
 г) P, Q, R, S .



расми 28

153. Координатаҳои нуктаҳои дар расми 28 тасвир шударо

- ёбед:
- а) A, B, C, D ;
 - б) K, L, M, N ;
 - в) E, F, G, H ;
 - г) P, Q, R, S .

Хатҳои рости зеринро созед:

154. а) $x = 2$; б) $x = 1$; в) $x = 4$; г) $x = 0$;
 155. а) $x = -1$, б) $x = -2$; в) $x = -0,5$; г) $x = -2,5$;
 156. а) $y = 11$; б) $y = 2$; в) $y = 3$; г) $y = 4$;
 157. а) $y = -1$; б) $y = -2$; в) $y = -3,5$; г) $y = 0$.

Дар ҳамвори координатии xOy нуктаҳои зеринро созед:

158. а) $A(1;2)$; б) $B(2;3)$; в) $C(3;1)$; г) $D(4;0)$.
 159. а) $E(-1;2)$; б) $F(-2;1)$; в) $G(-3;3)$; г) $H(-1,5;0)$.
 160. а) $K(-1;-1)$; б) $L(-2;-2)$; в) $M(-3;-3)$; г) $N(0;-2)$.
 161. а) $P(1;-1)$; б) $R(2;-2)$; в) $Q(3;-3)$; г) $S(0;-3)$.

162. Дар ҳамвори координатӣ порчаҳоеро созед, ки координатаҳои нӯгҳои онҳо дода шудаанд:

- а) $A(2;1)$ ва $B(1;2)$; в) $E(-1;-2)$ ва $F(-2;-2)$;
- б) $C(-2;1)$ ва $D(-3;3)$; г) $G(2;-1)$ ва $H(2;-3)$.

12. Функция чист? Соҳаи муайянии функция

Чӣ хеле, ки медонем, масоҳати квадрат S ба квадрати дарозии тарафаш a баробар аст. Агар дарозии тарафи квадрат тағйир ёбад, масоҳати квадрат низ тағйир меёбад. Ҳаҷми куб V ба куби дарозии тегааш a баробар аст. Агар дарозии тегаи куб тағйир ёбад, ҳаҷми он низ тағйир меёбад. Масофаи бо

суръати 60 км/соат тай шаванда ба 60*t* баробар мебошад, ки дар ин чо *t* вақти ҳаракат аст. Агар вақт тағйир ёбад, масофаи тайшаванда низ тағйир меёбад. Масоҳати доираи радиусаш *r* ба πr^2 баробар аст ва ғайра. Ҳамин тарик, масоҳати квадрат ба тағйирёбии дарозии тарафи он вобаста аст, яъне ба ҳар як қимати дарозии тарафи квадрат як қимати масоҳати квадрат мувофиқ меояд. Ба ҳар як қимати дарозии теган куб як қимати ҳаҷми куб мувофиқ меояд. Ба ҳар як қимати вақт *t* як қимати масофаи тайшаванда *S* мувофиқ меояд. Ба ҳар як қимати тағйирёбандаи *x* як қимати ифодаи $7x - 5$ мувофиқ меояд. Ҳамин ҳел мувофиқатҳоро мувофиқатҳои функционалӣ ё вобастагиҳои функционалӣ ё ки кӯтоҳақак *функсияҳо* мегӯянд. Мисолҳои дар боло овардаамонро бо баробариҳо навишта метавонем:

- 1) $S = a^2$ - масоҳати квадрати дарозии тарафаш *a*;
- 2) $V = a^3$ - ҳаҷми куби дарозии тегаш *a*;
- 3) $S = vt$ - масофаи бо суръати *v* ва вақти *t* тайшаванда;
- 4) $S = \pi r^2$ - масоҳати доираи радиусаш *r*;
- 5) $y = 7x - 5$.

Ин тарзи навиштро *тарзи бо формулаҳо дода шудани функсия* ё *тарзи аналитикии дода шудани функсия* мегӯем.

Тарзи бо ҷадвал дода шудани функсия низ мавҷуд аст.

Масалан, ҷадвали квадрати ададҳои натуралии аз 10

то 99 ин тавр аст:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Ҳамин чадвалро бо формулаи $m = n^2$ муқаррар кардан мумкин аст, ки n аз 10 сар карда, то 99 қиматҳои натуралӣ қабул мекунад.

Чӣ хеле, ки мебинем, тарзи бо чадвал дода шудани функсия ҳеч гуна ҳисобкуниҳоро талаб намекунад, вале тарзи навишташ ҷои бисёрро мегирад. Аммо тарзи навишти бо формула дода шудани функсия мухтасар аст, агарчи ҳисобкуниаш вақти зиёдро мегирад. Аз ҳамин сабаб вобаста ба қобили қабул буданаш гоҳо тарзи чадвали ва гоҳо тарзи формулагии додашавии функсияро кор мефармоем.

Дар баробарии $m = n^2$, қимати n аз байни ададҳои аз 10 то 99 интиҳоб карда мешавад, яъне n тағйирёбандаи новобаста ё ки мустақил мебошад, ки онро *аргумент* мегӯянд. Қимати m ба қимати n вобаста аст, бинобар ин онро *тағйирёбандаи вобаста* ё ки *номустақил* мегӯем. *Тағйирёбандаи номустақил функсия* аст. Вобастагии байни m ва n -ро дар намуди $m(n) = n^2$ менависем, яъне m аз n вобаста аст ва чунин мехонем: « m аз n ».

Вобастагии байни аргумент ва функсияро дар мисоли 1) дар намуди $S(a)$, дар мисоли 2) дар намуди $V(a)$, дар мисоли 3) дар намуди $S(t)$, дар мисоли 4) дар намуди $S(r)$ ва дар мисоли 5) дар намуди $y(x)$ менависем.

Дар функсияи $m(n) = n^2$ аргумент n дар байни ададҳои 10 ва 99 маҳдуд аст. Дар ин ҷо ҳамаи ададҳои аз 10 то 99-ро *соҳаи муайянии функсия* мегӯем. Дар мисолҳои 1), 2) ва 4) ба ҷои a ва r қимати мусбати дилхоҳ гузоштан мумкин аст. Бинобар ин соҳаи муайянии функсияҳои S ва V ҳамаи ададҳои мусбат мебошанд. Аммо дар мисоли 3) вақт t адади мусбати маҳдуд аст. Ҳамаи қиматҳои t соҳаи муайянии $S(t)$ аст.

Қиматҳои тағйирёбандаи вобастаро *қиматҳои функсия* мегӯем.

М а с ъ а л а. Хонандагони синфи 7-ум барои истифодабарии умумӣ a дона ручкаи 15 дирамӣ хариданд. Агар онҳо 3 сомонӣ пул дошта бошанд, баъди харидани ручка

чи кадар пулашон боки мемонад?

Х а л: Миқдори пулҳои боқимондаи онҳо аз миқдори
ручкаи харидашон a вобастагӣ дорад. Бинобар ин онро бо
 $S(a)$ ишорат карда, пули сомониро ба дирамҳо гардонем,

$$S(a) = 300 \text{ дирам} - 15a \text{ дирам ё ки}$$

$$S(a) = 15(20 - a) \text{ ҳосил мешавад.}$$

Азбаски пули боқимонда адади манфӣ шуда
наметавонад, бинобар ин $S(a) \geq 0$ ё ки $20 - a \geq 0$ мешавад.

Аз ин ҷо $a \leq 20$ мебарояд. Пас, миқдори ручка 1-то, 2-то,
3-то, ва ғайра 20-то шуда метавонаду аз 20 зиёд не. Ҳамин
тарик, тағйирёбандаи a дар байни ададҳои 1 ва 20 маҳдуд
мемонад. Ададҳои аз 1 то 20 соҳаи муайянии функсияи $S(a)$
мебошанд. Дар ин маврид қиматҳои тағйирёбандаи
номустақили $S(a)$ дар байни ададҳои 0 ва 300 маҳдуд
мемонанд.

Ба соҳаи муайянии функсияи $y = \frac{3}{x-4}$ фақат қимати

$x = 4$ дохил шуда наметавонад, зеро агар $x = 4$ қабул карда
шавад, қимати махраҷи каср ба нол баробар мешавад.
Маълум аст, ки ба 0 тақсим кардан мумкин нест, яъне дар
ҳолати $x = 4$ будан касри мазкур маъниашро гум мекунад.
Пас, соҳаи муайянии функсия ҳамаи ҳамон ададҳои шуда
метавонанд, ки барои онҳо ифода маънӣ дошта бошад.
Вобаста ба ҳамин ба функсия таъриф медиҳем.
Тағйирёбандаи y функсия номида мешавад, ки агар ба ҳар як
қимати аз соҳаи муайяни гирифта шудаи x қимати муайяни y
мувофиқ ояд.

Функсия дар намудҳои гуногун зоҳир мешавад, ки яке
аз онҳо $y = kx + b$ буда, он номи *функсияи хаттиро* дорад.
Дар ин ҷо y функсия ва x -аргумент, $k \neq 0$ ва b ададҳои
маълуманд. k ва b -ро коэффитсиентҳо низ мегӯянд.

М и с о л и 1. Функсия бо формулаи $y = \frac{1-2x}{5}$

дода шудааст, ки дар ин ҷо $-2 \leq x \leq 3$ мебошад. Аз рӯи қиматҳои бутуни додашудаи x қиматҳои y -ро ҳисоб мекунем:

$$\text{агар } x = -2 \text{ бошад, он гоҳ } y = \frac{1 - 2 \cdot (-2)}{5} = \frac{1 + 4}{5} = 1 \text{ мешавад;}$$

$$\text{агар } x = -1 \text{ бошад, он гоҳ } y = \frac{1 - 2 \cdot (-1)}{5} = \frac{1 + 2}{5} = 0,6 \text{ мешавад;}$$

$$\text{агар } x = 0 \text{ бошад, он гоҳ } y = \frac{1 - 2 \cdot 0}{5} = 0,2 \text{ мешавад;}$$

$$\text{агар } x = 1 \text{ бошад, он гоҳ } y = \frac{1 - 2 \cdot 1}{5} = \frac{-1}{5} = -0,2 \text{ мешавад;}$$

$$\text{агар } x = 2 \text{ бошад, он гоҳ } y = \frac{1 - 2 \cdot 2}{5} = \frac{1 - 4}{5} = -0,6 \text{ мешавад;}$$

$$\text{агар } x = 3 \text{ бошад, он гоҳ } y = \frac{1 - 2 \cdot 3}{5} = -1 \text{ мешавад.}$$

Натиҷаи ҳисобкуниро дар ҷадвал навиштаи кулайтар аст. Дар сатри боло қиматҳои аргумент ва дар сатри поён қиматҳои функсияро ҷой медиҳем:

x	-2	-1	0	1	2	3
y	1	0,6	0,2	-0,2	-0,6	-1

Мо ҳар дафъа қимати x -ро назар ба қимати пештарааш 1 воҳид зиёд гирифтаем. Дар ҷунун маврид меғӯянд, ки ҷадвали қиматҳои функсия бо қадами 1 тартиб дода шудааст.

Дар ин мисол соҳаи муайянии функсия нишон дода шудааст, ки он порчаи $[-2; 3]$ мебошад. Агар соҳаи муайянии функсияи бо формула додашуда қайд карда нашуда бошад, он гоҳ соҳаи муайянии функсия аз ҳамаи ҳамон қиматҳои аргумент иборат аст, ки барои онҳо формулаи мазкур маънӣ дорад.

Масалан, соҳаи муайянии функсияи бо формулаи

$$y = \frac{3x + 1}{4}$$

додашуда фосилаи $(-\infty, +\infty)$ мебошад. Соҳаи муайянии

функсияи бо формулаи $y = \frac{2}{x+2}$

додашуда, ба истиснои адади -2 , аз ҳамаи ададҳо иборат аст, ки инро дар намуди $x \neq -2$ ё $(-\infty, -2) \cup (-2, +\infty)$ менависанд. Аломати « \cup » муттаҳидан як ҷо омадани ҳардуи фосилаҳо - якҷошавии онҳоро мефаҳмонад.

Мисоли 2. Функсия бо формулаи $y = 3,5x + 2$ дода шудааст. Барои кадом қиматҳои x қимати y ба:

а) -5 ; б) $-1,5$; в) 2 ; г) $5,5$; д) 9 . баробар мешавад?

Ҳал. Дар формулаи $y = 3,5x + 2$ ба ҷои функсия, яъне y қиматҳои -5 ; $-1,5$; 2 ; $5,5$; 9 -ро гузошта ҳар дафъа муодилаи яктағйирёбандаи номаълумаш x -ро ҳосил мекунем. Муодилаҳои ҳосилшударо ҳал карда, қиматҳои y -ро меёбем:

$$\text{а) } -5 = 3,5x + 2; \quad 3,5x = -7, \quad x = -2;$$

$$\text{б) } -1,5 = 3,5x + 2; \quad 3,5x = -3,5, \quad x = -1;$$

$$\text{в) } 2 = 3,5x + 2; \quad 3,5x = 0, \quad x = 0;$$

$$\text{г) } 5,5 = 3,5x + 2; \quad 3,5x = 3,5, \quad x = 1;$$

$$\text{д) } 9 = 3,5x + 2; \quad 3,5x = 7, \quad x = 2.$$

Ин тарзи масъалагузориро дар ҷадвал ба таври зерин

тасвир мекунем:

x					
y	-5	$-1,5$	2	$5,5$	9

Ҷадвали пур карда шудааш чунин аст:

x	-2	-1	0	1	2
y	-5	$-1,5$	2	$5,5$	9

163. Ифодаҳои зеринро хонда, тағйирёбандаҳои мустақил ва номустақилро номбар кунед:

а) $y(x) = 60x$; г) $c(r) = 2\pi r$; ж) $S(t) = 40t + 14$;

$$\text{б) } s(a) = a^2;$$

$$\text{д) } s(r) = \pi r^2;$$

$$\text{з) } t(s) = \frac{s}{60};$$

$$\text{в) } x(y) = \frac{1}{2}y + 4;$$

$$\text{е) } y(a) = a^3;$$

$$\text{и) } f(x) = 16 - x^2.$$

164. Оё периметри квадрат аз дарозии тарафи он вобаста аст? Оё периметри квадрат функцияи дарозии тарафи он аст?

165. Масоҳати росткунҷаи тарафҳояш 7 см ва x см ба S см² баробар аст. Вобастагии байни S ва x -ро бо формула нависед. Барои қиматҳои аргументи $x = 2; 3; 0,5; \frac{1}{2}; 6$ қиматҳои мувофиқи S -ро ҳисоб кунед. Оё $x = -2$ гирифташ мумкин аст?

166. Суръати автомобил 60 км/соат аст. Масофаи тағйир кардаи автомобил S аз вақти сарф кардаи он t чӣ гуна вобастагӣ дорад? Оё тағйирёбандаи S функцияи t шуда метавонад?

167. Кунҷҳои α ва β кунҷи кушодро ташкил медиҳанд. Вобастагии байни α ва β -ро бо формула ифода кунед. Оё α функцияи β шуда метавонад?

168. Функция бо формулаи $y = 3x - 7$ дода шуда аст. Қиматҳои функцияро ҳангоми ба $-1, 0, 2, 3, 4, 11, 500$ баробар будани x ҳисоб кунед.

169. Функция бо формулаи $y = 0,5x + 4$ дода шуда аст. Чадвали зеринро пур кунед:

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y									

170. Чадвали қиматҳои функцияи $y = 37 - 2x$ -ро тартиб диҳед.

171. Функция бо формулаи $y = \frac{3}{4}x$ дода шуда аст. Дар кадом қиматҳои аргумент қимати функция ба 15, ба 24 баробар мешавад?

172. Ҳангоми ба -10 баробар будани қимати аргумент қимати функцияи $y = ax$ ба -4 баробар аст. a -ро муайян кунед.

173. Аз квадрати дарозии тарафаш 15 см квадрати дарозии тарафаш x см-ро бурида гирифтем. Масоҳати боқимондаи квадрат S аз x чигуна вобастагӣ дорад? Соҳаи муайяни ва соҳаи қиматҳои ин функцияро нишон диҳед.

174. Қиматҳои аргумент t -ро ҳангоми қиматҳои додашудаи функция S ҳисоб кунед.

а) $S = t^2 - 2t$; $S = 0; -1; 3; 8$;

б) $S = t^2$; $S = 0; 4; 16; 9; 25$;

в) $3S + t^2 + 2st = 0$; $S = 0; 3$;

г) $St + t^2 - S = 0$; $S = 0; -4$.

175. Як тарафи росткунча ба x см баробар буда, тарафи дигараш 8 см зиёдтар аз он аст. Периметри росткунча p ва масоҳати он S -ро ба воситаи x ифода кунед:

а) қимати ҳар яке аз функцияҳои $p(x)$ ва $S(x)$ -ро ҳангоми $x = 5; 3,2$ будан ёбед;

б) ҳангоми кадом қиматҳои x периметри росткунча ба 40 см; ба 44 см баробар мешавад?

176. Соҳаи муайянии функцияҳои бо формула дода шудаи зеринро ёбед:

а) $y = \frac{1}{2}x$; в) $y = -5,2x + 1$; д) $y = 5 - 4x$;

б) $y = 4x + 0,3$; г) $y = \frac{3x - 2}{4}$; е) $y = \frac{3 - 2x}{5}$.

177. Оё функцияи бо формула дода шудаи зерин функцияи ҳаттӣ аст?

а) $y = 2x + 0,1$; в) $y = x + 3$; д) $y = 1 - 3x$; ж) $y = \frac{4}{x}$;

б) $y = -1,5x - 2$; г) $y = -x + \frac{1}{2}$; е) $y = -5 + 2x$; з) $y = \frac{5}{x - 1}$.

178. Аз байни функсияҳои зерин функсияҳои хаттиро нишон диҳед:

а) $y = x$; в) $y = x^2$; д) $y = \frac{3x + 4}{4}$;

б) $y = -x$; г) $y = x^3$; е) $y = \frac{2 - 5x}{7}$.

179. Функсияи хаттӣ бо формулаи $y = 0,2x - 3$ дода шуда аст. Ба қимати $x = 2,5$ кадом қимати функсия мувофиқ меояд? Дар кадом қимати аргумент қимати функсия ба -2 баробар мешавад?

180. Чадвали қиматҳои функсияи $y = -2x + 3$ -ро барои ҳамаи қиматҳои бутуни аргумент x , ки ба порчаи $-2 \leq x \leq 2$ тааллуқ дошта бошад, тартиб диҳед.

13. Графики функсияи хаттӣ

Дар расми 29 ҳамвории координатӣ тасвир шуда аст, ки дар он хати ростии координатии бо x ишора шуда *тири абсиссаҳо*, бо y ишорат шуда *тири ординатаҳо*, нуқтаи буриши онҳо *0* *ибтидои координатаҳо* ном дорад. Дар ин расм нуқтаи $A(3; -2)$ тасвир шудааст, ки координатаҳои 3 ва -2 -ро дорад: абсиссаи ин нуқта ба 3 ва ординатааш ба -2 баробар аст, яъне ҳар як нуқта бо ду адад муайян карда мешавад. Агар аргументи функсия қимат қабул кунад, он гоҳ вобаста ба он функсия низ қимат қабул мекунад. Пас, ба ҳар як чуфт адад дар ҳамвории координатӣ як нуқтаи координатаҳояш (x, y) -ро мувофиқ гузоштан мумкин аст. Барои мисол, инро дар функсияи хаттии $y = -3x + 5$, ки $-1 \leq x \leq 3$ мебошад, муоина мекунем. Барои қиматҳои бутуни аргумент чадвали зеринро

тартиб медиҳем:

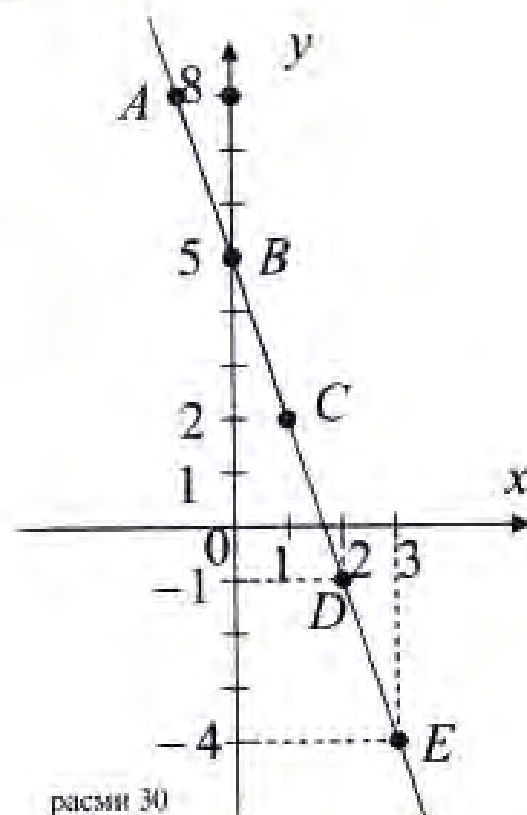
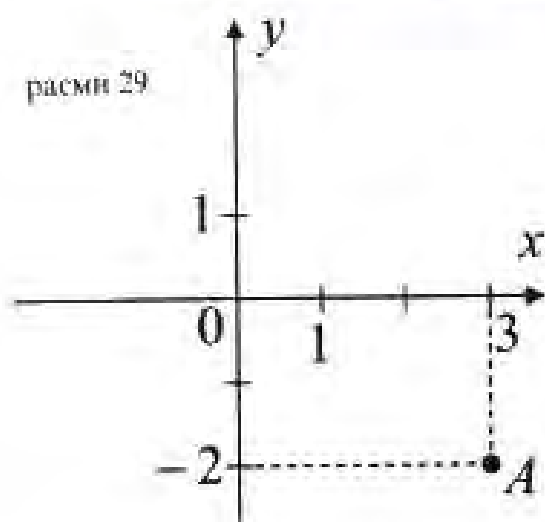
x	-1	0	1	2	3
y	8	5	2	-1	-4

Акнун нуқтаҳои координатаҳояшон дар ин чадвал оварда шударо дар ҳамвории координатӣ қайд мекунем, ки

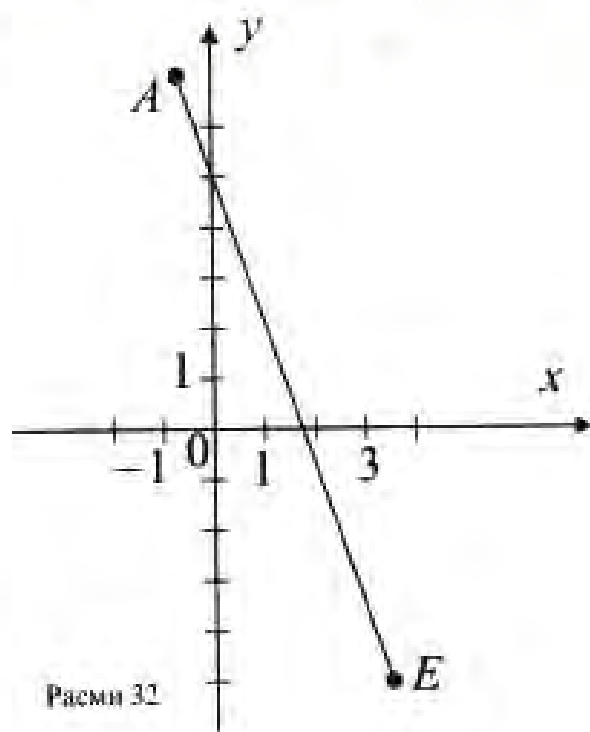
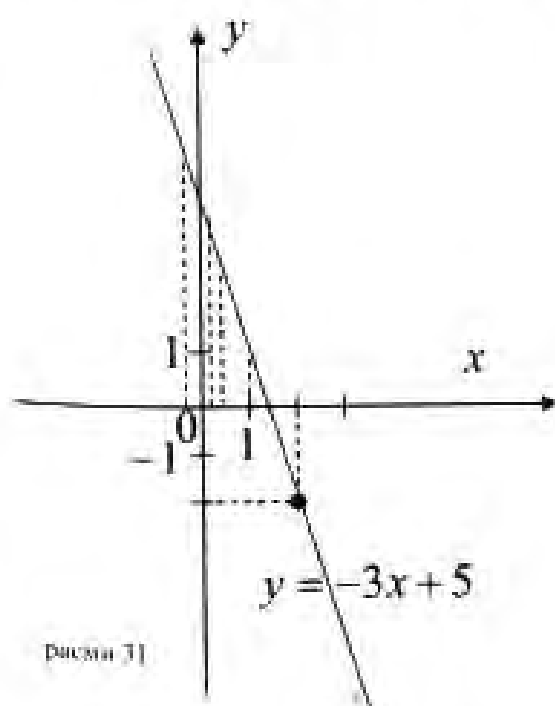
абсиссаҳои онҳо ба қиматҳои аргумент x ва ординатаҳои онҳо ба қиматҳои функсияи додашуда y баробаранд: $A(-1;8)$, $B(0;5)$, $C(1;2)$, $D(2;-1)$, $E(3;-4)$.

Ҳамаи ин нуқтаҳо дар як хати рост меборанд (расми 30). Ба аргумент x якчанд қиматҳои касрӣ дода, қиматҳои мувофиқи функсияро ҳисоб мекунем:

x	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{8}{3}$
y	6	4	3	1	0	-2	-3



Нуқтаҳои координатаҳои онҳо дар ин ҷадвал оварда шударо низ дар расм қайд мекунем (расми 31).



Мебинем, ки ҳамаи ин нуқтаҳо низ дар ҳамон хати рост меҳобанд ва ҳоказо. Агар қиматҳои дигари касрии ба порчаи $-1 \leq x \leq 3$ мансуб бударо ба ҷои аргумент x гузошта, қиматҳои мувофиқи функсияро ҳисоб кунем ва нуқтаҳои ба онҳо мувофиқояндаро дар ҳамвории координатӣ ҷойгир кунем, он гоҳ ҳамаи ин нуқтаҳо дар порчаи AE мавҷеъ мегиранд (расми 32). Ҳамин порчаи AE -ро графיקи функсияи хаттии $y = -3x + 5$ дар порчаи $-1 \leq x \leq 3$ мегӯем. Агар x -ро дар порчаи $-1 \leq x \leq 3$ маҳдуд накарда, онро дар тамоми хати рости ададӣ муоина кунем, он гоҳ графיק хати рости AE мешавад.

Маҷмӯи ҳамаи нуқтаҳои ҳамвории координатиро, ки абсиссаҳояшон, дар соҳаи муайяни, ба қиматҳои аргумент ва ординатаҳояшон мувофиқан ба қиматҳои функсияи дода шуда баробаранд, графיקи функсия меноманд.

Барои қиматҳои дилхоҳи ададҳои k , b , x графיקи функсияи хаттии $y = kx + b$ хати рост мешавад. Бинобар ин барои сохтани графיקи функсияи хаттӣ донистани координатаҳои ду нуқтаи он кифоя аст. **М а с а л а н**, барои сохтани графיקи функсияи $y = -3x + 5$ кифоя буд, ки ҷадвали ду қимати аргументро созем. Инак,

x	0	$\frac{5}{3}$
y	5	0

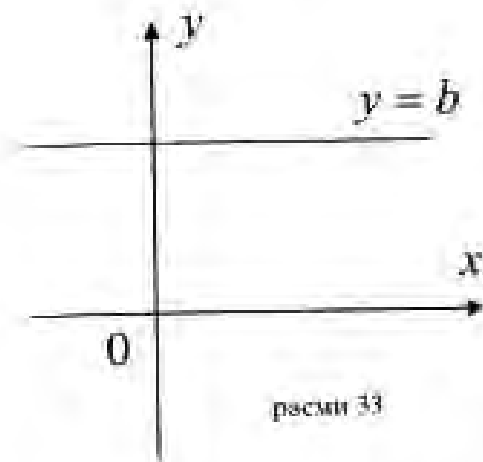
Дар ҳамвории координатӣ нуқтаҳои координатаҳояшон $(0;5)$ ва

$(\frac{5}{3};0)$ -ро сохта, аз болои онҳо хати рост

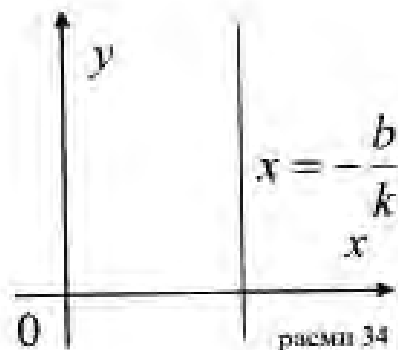
мегузаронем.

Ҳолатҳои хусусии графיקи функсияи хаттиро муоина мекунем.

Агар $k = 0$ бошад, функсияи хаттӣ намуди $y = 0 \cdot x + b$ -ро мегирад, яъне ба ҷои x қимати дилхоҳ гузоштан мумкин аст, вале y мудом дорои ҳамон як қимати b мешавад. Пас, графיקи тири ординатаҳоро дар b воҳид дур аз ибтидои координатаҳо бурида, ба тири абсиссаҳо параллел шуда мегузаранд (расми 33).



расми 33



расми 34

Дар ҳолати $k=0$, $b=0$ будан график бо тири абсиссаҳо ҳамчоя мешавад, яъне тири абсиссаҳо графики функцияи $y=0$ мешавад. Агар дар $y=kx+b$ худи $y=0$ шавад, он гоҳ функцияи хаттӣ намуди $kx+b=0$ -ро мегирад, ки аз ин ҷо $x=-\frac{b}{k}$ мебардад, яъне график тири абсиссаҳо

дар $-\frac{b}{k}$ вохид дур аз ибтидои координатаҳо бурида, ба тири ординатаҳо параллел шуда мегузарад (расми 34). Агар дар ин ҷо b ҳам ба 0 баробар шавад, он гоҳ функция намуди $x=0$ -ро мегирад ва график бо тири ординатаҳо ҳамчоя мешавад.

Умуман график тирҳои координатаҳо дар нуқтаҳои

$\left(-\frac{b}{k}; 0\right)$ ва $(0; b)$ мебурад.

181. Графики функцияро созед:

а) $y=3x-2$, агар $0 \leq x \leq 5$ бошад;

б) $y=0,2x+1$, агар $-4 \leq x \leq 4$ бошад;

в) $y=\frac{1}{2}x+2$, агар $-6 \leq x \leq 6$ бошад;

г) $y=-x+1$, агар $-3 \leq x \leq 3$ бошад;

д) $y=\frac{x-3}{2}$, агар $-3 \leq x \leq 3$ бошад;

е) $y = \frac{2-2x}{3}$, агар $-4 \leq x \leq 3,5$ бошад.

182. Функция дар порчаи $-4 \leq x \leq 4$ бо формулаи $y = \frac{1}{4}x + 3$ дода шуда аст. Оё нуқтаи $A(4;4)$ дар графики ин функция воқеъ мешавад? Нуқтаҳои $B(8;5)$, $C(0;3)$ -чӣ?

183. Функцияи $y = 0,5x + 2$ дар маҷмӯи ададҳои натуралӣ аз 9 хурд дода шуда аст. Графики онро созад.

184. Функцияи $y = 9 - 3x$ дар маҷмӯи ададҳои бутуни порчаи $-6 \leq x \leq 6$ дода шуда аст. Графики онро созад.

185. Функцияи хаттии $y = 0,5x + 4$ дода шуда аст. Барои қиматҳои $x = -6; 0; 20; 17$ қиматҳои мувофиқи y -ро ёбед.

186. Дар кадом қиматҳои x қимати мувофиқи функцияи $y = 2x + 1,5$ ба $-5,5; -0,5; 1,5; 3$ баробар мешавад?

187. Агар $x = -2; -1; 0; 2,5$ бошад, қиматҳои мувофиқи функцияи $y = -2,5x + 3$ -ро ёбед.

188. Дар кадом қиматҳои x қиматҳои мувофиқи функцияи $y = -5x + 6$ ба $-4; -1,5; 6; 11$ баробар мешавад?

189. Графики функцияи $y = -3x + 4$ -ро созад. Бо ёрии график муайян кунед, ки ба қимати:

а) $x = -1$; 2 кадом қимати y мувофиқ меояд?

б) $y = -1,5$; 0; 1 кадом қимати x мувофиқ меояд?

190. Графики функцияи: а) $y = 0 \cdot x + 2$; б) $y = 1$;

в) $y = -2$; г) $0 = x - 2$; д) $0 = x + 3$ -ро созад.

191. Графики функцияи хаттӣ аз нуқтаҳои $A(0;1)$ ва $B(4;0)$ мегузарад. Ин функция бо кадом формула дода мешавад?

192. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар соли 1999 барои истифодаи қувваи барқ чунин меъёри якмоҳа муқаррар карданд: то 150 киловатт истифода шавад, ба ҳар як киловатт 2,5 сӯм ҳақ дода мешавад. Ба ҳар як киловатти аз ин зиёдтарӣ

8 сӯм ҳақ месупорем. Формулаи ҳақсупорӣ муодилаи ҳаттӣ мешавад. Онро тартиб диҳед.

193. Ба ҳавзе, ки 2000 литр об дорад, соате 120 литр оби чашма чорӣ шуда, аз он соате 520 литр об ба замини кишт сарф мешавад. Формулаи дар ҳавз боқимонии обро нависед. Оби ҳавз баъди чанд соат холӣ мешавад?

194. Графики функцияи $y = -4x - b$ аз нуқтаи $A(1; -2)$ мегузарад. Қимати b -ро ёбед.

195. Графики функцияи $y = 3x - b$ аз нуқтаи $B(0; 2)$ мегузарад. Қимати b -ро ёбед.

196. Дар амбор 400 т ангиштсанг буд. Ба амбор ҳар рӯз боз 50 т ангиштсанг меоварданду барои гармкунӣ 55 т ангиштсанг мефурӯхтанд. Бо ҳамин тарз ангиштсанги амбор дар чанд рӯз тамоm мешавад?

197. Графики функцияи $y = kx + 3$ аз нуқтаи: а) $A(2; 3)$, б) $B(-2; 5)$ мегузарад. Қимати k -ро ёбед.

198. Дарозии росткунҷа x см ва бараш 2 см камтар аз он аст. Формулаи вобастагии байни периметри росткунҷа ва дарозии онро ёбед.

199. Оё графики функцияи $y = 4x - 3$ аз нуқтаи: а) $A(1; 1)$; б) $B(2; 4)$; в) $C(10; 37)$; г) $D(15; 58)$ мегузарад?

200. Графики функцияе хати рост буда, он аз нуқтаҳои $A(0; 2)$ ва $B(-1; 4)$ мегузарад. Формулаи ин хати ростро нависед.

201. Шамъи дарозиаш 20 см дар ҳар як соат 2 сантиметрӣ месӯзад. Баъди x соат дарозии шамъ чӣ қадар мешавад?

202. Дарозии порчаҳоеро ёбед, ки онҳоро хати рости $y = 5x - 3$ дар тирҳои координатии OX ва OY бурида чудо мекунад.

14. Вобастагии мутаносиби роста ва графики он

Агар $b = 0$; $k \neq 0$ бошад, он гоҳ функцияи ҳаттӣ намуди $y = kx$ -ро мегирад. Чунин функцияро вобастагии мутаносиби роста мегӯянд, зеро ҳамагуна ду қимати ин функцияро гирем, онҳо ба ду қимати мувофиқи аргумент мутаносиб мешаванд.

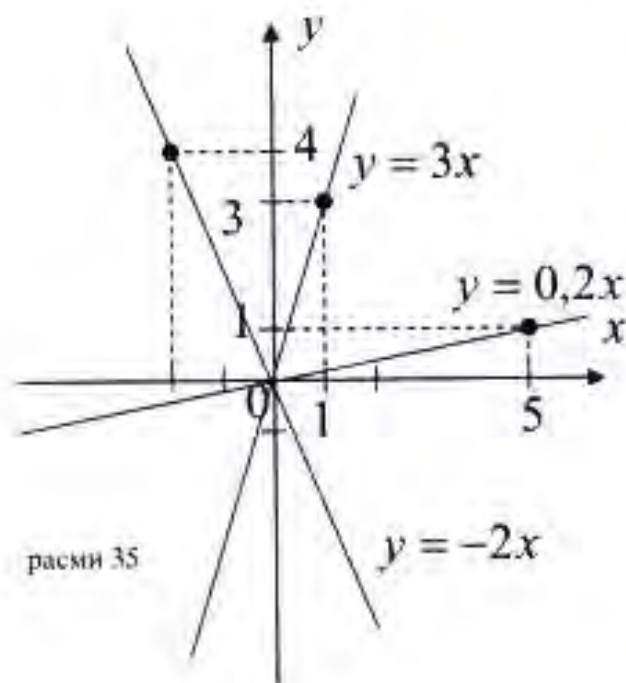
Барои мисол чадвали қиматҳои $y = 5x$ -ро тартиб медиҳем:

x	-3	-2	-1	1	2	3
y	-15	-10	-5	5	10	15

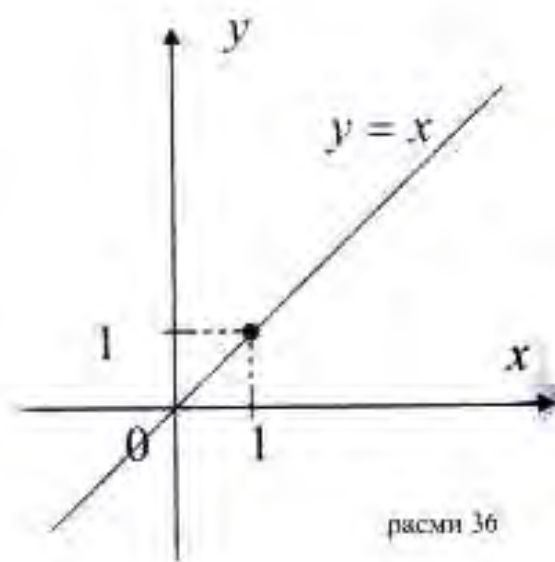
Дар ин ҷо ададҳои 10 ва 15 ба ададҳои 2 ва 3 мутаносибанд, яъне $10 : 15 = 2 : 3$; ададҳои -10 ва 5 ба ададҳои -2 ва 1 мутаносибанд, яъне $-10 : 5 = -2 : 1$ ва ҳоказо.

Умуман $\frac{-15}{-3} = \frac{-10}{-2} = \frac{-5}{-1} = \frac{5}{1} = \frac{10}{2} = \frac{15}{3} = 5$ аст, яъне $\frac{y}{x} = 5$

Графики ҳар яки мутаносиби роста хати ростест, ки аз ибтидои координатаҳо мегузарад. Барои мисол графики функсияҳои $y = 3x$, $y = -2x$ ва $y = 0,2x$ -ро дар як системаи координатаҳо месозем (расми 35).



расми 35



расми 36

Аён аст, ки ҳамаи онҳо аз ибтидои координатаҳо мегузаранд. Азбаски барои сохтани хати рост донистани ду нуқтаи он кофист, бинобар ин барои сохтани графики вобастагии мутаносиби роста як нуқтаи дигари аз ибтидои координатаҳо фарқкунандаи онро донем, бас аст.

Бо сабаби $\frac{y}{x} = k$ будан, адади k -ро *коэффициенти*

мутаносибӣ мегӯем. Агар k адади мусбат бошад, графики вобастагии мутаносиби роста дар чорякҳои координатии якум ва сеюм мавқеъ мегирад ва агар $k < 0$ бошад, график дар чорякҳои координатии дуюм ва чорум ҷойгир мешавад.

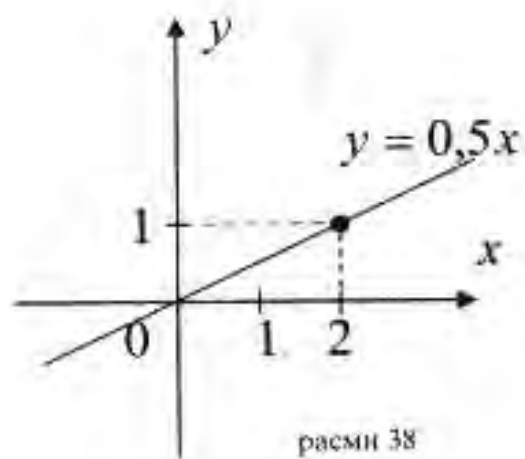
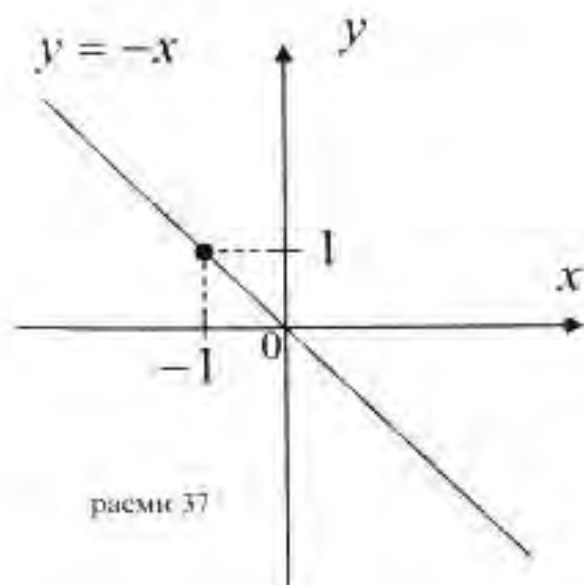
Мисол:

Графики функцияи $y = kx$ -ро ҳангоми:

а) $k = 1$; б) $k = -1$; в) $k = 0,5$; г) $k = -0,2$ будан созад.

Ҳа л. а) $k = 1$, он гоҳ $y = x$ мешавад. Агар $x = 1$ бошад, $y = 1$ мешавад. Пас, нуқтаи $(1;1)$ дар графики функция мекӯбад. Барои сохтани графики функцияи $y = x$ аз нуқтаҳои $(0;0)$ ва $(1;1)$ хати рост мегузаронем. Ин хати рост чорякҳои координатии якум ва сеюмро ба ду ҳиссаи баробар ҷудо мекунад (расми 36).

б) $k = -1$, он гоҳ $y = -x$ мешавад. Агар $x = 1$ бошад, $y = -1$ шуда, нуқтаи $(1;-1)$ ба графики функция мансуб мешавад. Хати росте, ки аз нуқтаҳои $(0;0)$ ва $(1;-1)$ мегузарад, графики функция мекӯбад. Ин график чорякҳои координатии дуюм ва чорумро ба ду ҳиссаи баробар ҷудо мекунад (расми 37).



в) $k = 0,5$, он гоҳ $y = 0,5x$ ва дар ҳолати $x = 2$ будан, $y = 1$ мешавад, яъне график аз нуқтаҳои $(0;0)$ ва $(2;1)$ мегузарад (расми 38).

г) $k = -0,2$; $y = -0,2x$. Графикаш дар расми 39 тасвир ёфтааст.

Расмҳои 36 ва 38-ро муқоиса карда, ба хулоса меоем, ки вобаста ба қимати k график ба тири абсиссаҳо ҷафстар мешавад ё аз он дур меравад. Вобаста ба ҳамин k -ро коэффитсиенти қунҷии хати рост низ меноем.

Аз расми 38 намоён аст, ки қиматҳои x -ро доништа истода, қиматҳои y -ро аз рӯи расм ҳисоб кардан мумкин аст, ё баръакс, қиматҳои x -ро доништа истода қиматҳои y -ро ҳисоб кардан мумкин аст.



Масалан, агар $x=1$ бошад, $y=0,5$; агар $x=-1$ бошад, $y=-0,5$ ва ҳоказо мешавад.

Чӣ хеле, ки дар боло мушоҳида кардем, графики як қисм функцияҳои хаттии бо формулаи $y=kx+b$ дода шуда тирҳои координатаҳоро фақат дар як нукта

бурида мегузаранд. Агар $b=0$ бошад, ҳамаи он хатҳои рост аз ибтидои координатаҳо мегузаранд (расмҳои 35-39). Агар $k=0$ ва $b \neq 0$ бошад, вобаста ба аломати адади b , хати рост ба тири абсиссаҳо параллел шуда, тири ординатаҳоро b воҳид болотар ё поёнтар аз ибтидои координатаҳо бурида мегузарад (расми 33). Агар $y=0$ бошад, он гоҳ функцияи

$y=kx+b$ намуди $0=kx+b$ -ро мегирад, ки аз ин ҷо $x=-\frac{b}{k}$ мешавад. Графики ин функция хати ростест, ки он ба тири ординатаҳо параллел шуда, тири абсиссаҳоро дар нуктаи

координатаҳояш $(-\frac{b}{k}; 0)$ бурида мегузарад (расми 34). Акнун

графики функцияи $y=kx+b$ -ро дар ҳолати $k \neq 0$, $b \neq 0$ будан муоина мекунем. Барои мисол бигзор $k=2$, $b=-3$ бошад. Он гоҳ функция намуди $y=2x-3$ -ро мегирад.

Азбаски аз болои ду нукта фақат якто хати рост мегузарад, бинобар ин барои соختани графики функцияи хаттӣ доништани ду нуктаи он басанда аст. Ин ду нуктаҳо

метавонанд буришҳои графики функция бо тирҳои координатаҳо бошанд. Барои ёфтани ин нуқтаҳо аввал фарз мекунем, ки $x = 0$ аст, он гоҳ $y = b$ мешавад, яъне нуқтаи буриши графики функцияи хаттӣ бо тирҳои ординатаҳо дорони координатаҳои $(0; b)$ мебошад. Акнун фарз мекунем, ки

$y = 0$ аст, гоҳ $x = -\frac{b}{k}$ мешавад, яъне координатаҳои нуқтаи

буриши график бо тирҳои абсиссаҳо соҳиби координатаҳои $(-\frac{b}{k}; 0)$ мебошад. Аз болои нуқтаҳои координатаҳошон

$(0; b)$ ва $(-\frac{b}{k}; 0)$ буда хати рост мегузаронем, ки он графики функцияи $y = kx + b$ мешавад. Такроран мегӯем, ки дар ин ҷо $k \neq 0$, $b \neq 0$ аст.

Ин гуфтаҳоро бо мисолҳо нишон медиҳем.

а) Графики функцияи $y = 2x - 3$ -ро месозем. Азбаски $k = 2$ ва $b = -3$ аст, бинобар ин координатаҳои нуқтаи

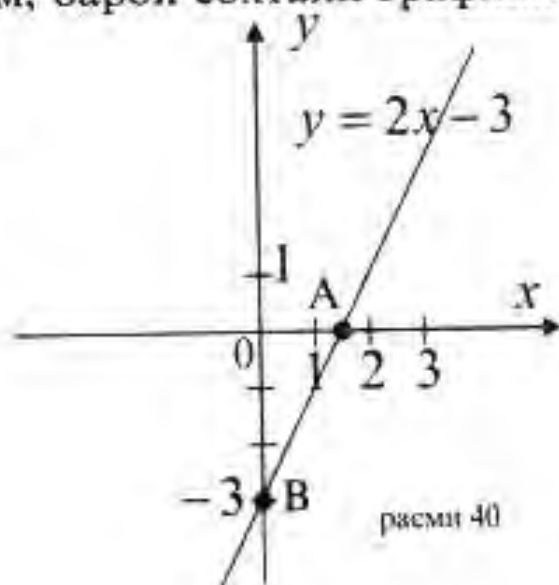
буриши график бо тирҳои абсиссаҳо $(-\frac{-3}{2}; 0)$, яъне $(1,5; 0)$ ва

бо тирҳои ординатаҳо $(0; -3)$ мешавад. Ин нуқтаҳоро мувофиқан бо A ва B ишорат мекунем, яъне $A(1,5; 0)$ $B(0; -3)$. Нуқтаҳоро месозем (расми 40). Аз болои нуқтаҳои A ва B хати рост мегузаронем. Чӣ хеле, ки мебинем, барои сохтани графики функцияи $y = 2x - 3$ тартиб додани чадвали зерин кифоя аст:

x	0	
y		0

Агар ин чадвалро пур кунем, ба мақсад мерасем:

x	0	1,5
y	-3	0



203. Як килограмм қанд 500 сӯм нарх дорад. x кг қанд чанд сӯм меистад? Оё формулаи ҳосилкардаатон вобастагии мутаносиби роста мешавад?

204. Кадоме аз функцияҳои бо формула дода шудаи зерин вобастагии мутаносиби роста аст?

а) $y = 4x$; в) $y = \frac{3}{x}$; д) $y = x - 2$;

б) $y = \frac{x}{3}$; г) $y = 2x^2$; е) $y = -2,5x$.

205. Графики функцияҳои зеринро созед ва коэффитсиенти кунҷии онҳоро номбар кунед:

а) $y = x$; в) $y = 3x$; д) $y = 0,6x$; ж) $y = -0,8x$;

б) $y = -x$; г) $y = \frac{x}{2}$; е) $y = 2,5x$; з) $y = -2,5x$.

206. Нишон диҳед, ки муодилаи хати ростии ба тири Ox параллел шуда аз нуқтаи $(0;3)$ гузаранда намуди $y = 0 \cdot x + 3$ ё ки аниқтараш намуди $y = 3$ -ро дорад.

207. Нишон диҳед, ки муодилаи хати ростии ба тири Oy параллел шуда аз нуқтаи $(4;0)$ гузаранда намуди $0 \cdot y = x - 4$ ё ки аниқтараш намуди $x = 4$ -ро дорад.

208. Хати рост аз ибтидои координатаҳо ва нуқтаи A мегузарад. Коэффитсиенти кунҷии ин хати ростро ёбед, ки агар координатаҳои нуқтаи A маълум бошанд:

а) $A(35;105)$; в) $A(50;250)$; д) $A(40;20)$;
б) $A(-17;34)$; г) $A(8;-56)$; е) $A(-12;-4)$;

209. Хати рост аз нуқтаҳои дода шудаи A ва B мегузарад. Хати ростро насохта муайян кунед, ки он аз ибтидои координатаҳо мегузарад ё не:

а) $A(7;14)$, $B(9;18)$;
б) $A(-0,7;0,5)$, $B(126;85)$;
в) $A(-0,7;0,5)$, $B(0,7;-0,5)$;
г) $A(0,06;-0,018)$, $B(-0,018;0,054)$;

$$д) A(71;0,01), \quad B(355;0,05).$$

210. Хати рост аз нуктаҳои A ва B мегузарад. Коэффициенти кунҷии ин хати ростро ёфта, муодилаи онро тартиб диҳед.

$$а) A(0;0), \quad B(3;2);$$

$$б) A(0;4), \quad B(3;12);$$

$$в) A(0;0), \quad B(-10;7);$$

$$г) A(0;-2), \quad B(-4;0).$$

Аз таърихи функцияҳо

Функция яке аз мафҳумҳои муҳимтарини математикаи замони ҳозира аст. Аз замони хеле қадим маълум буд, ки дарозии давра ва масоҳати доира вобаста ба тағйирёбии радиусашон тағйир меёбанд. Маълум буд, ки нисбати дарозии давра ба радиуси он ба адади 3,16 баробар аст. Баъдтар ин ҳисобкунӣ сахтар шудан гирифт. Дар асри XV олими тоҷик Ғиёсиддин Ҷамшеди Кошонӣ (бо лақаби ал-Кошӣ) ин нисбатро бо 16 рақами баъди вергул ҳисоб кард. Навишти ҳозираи функция дар асри XVII пайдо шуд. Р.Декарт (1596-1650) пай бурд, ки қимати ординатаи нуқтаи график аз қимати абсиссаи он вобаста аст. Пеш аз ин вай мафҳуми бузургии тағйирёбанда ва системаи координатаҳо дохил карда буд. Барои чунин вобастагӣ мафҳуми «функция»-ро аввалин шуда математики олмонӣ Г. Лейбнитс (1646-1716) дохил кардааст. Математики швейтсарӣ Л. Эйлер (1707-1783) гуфтааст, ки функция ифодаест, ки он аз тағйирёбандаҳо ва ададҳо таркиб меёбад. Масалан, ифодаи $3x + 5$ функцияи тағйирёбандаи x аст, ки қимати он аз қимати x вобаста аст. Математики чех Б. Болсано (1781-1848) мафҳуми функцияро васеътар фаҳмида, онро «вобастагии як бузургӣ аз бузургии дигар» номида аст. Математикҳои минбаъда мафҳуми функцияро васеътар, ҷурратар ва аниқтар намуда, ва ба вай маъноҳои нав ба нав додан гирифтанд. Дар асри XX гурӯҳи бехтарин математикҳои ҷаҳон, ки бо лақаби Н. Бурбаки баромад мекарданд, пешниҳод карданд, ки «функция муносибатест,

ки ба ҳар як элементи як маҷмӯъ фақат як элементи маҷмӯи дигар мувофиқ гузошта мешавад»¹

Машиқҳо барои кори мустакиллона

Варианти 1

1. Соҳаи муайянии функсияи $y = 5x - 4$ -ро ёбед.
2. Графики функсияи $y = 2x$ -ро созед.
3. Графики функсияи $y = -3x + b$ аз нуктаи $A(2;1)$ мегузарад. Қимати b -ро ёбед.

Варианти 2

1. Соҳаи муайянии функсияи $y = 5 - 5x$ -ро ёбед.
2. Графики функсияи $y = -x + 1$ -ро созед.
3. Графики функсияи $y = 5x - b$ аз нуктаи $B(-2;8)$ мегузарад. Қимати b -ро ёбед.

Варианти 3

1. Соҳаи муайянии функсияи $y = \frac{x-3}{2} + 1$ -ро ёбед.
2. Графики функсияи $y = 0,5x - 1$ -ро созед.
3. Графики функсияи $y = -\frac{2}{3}x + b$ аз нуктаи $C(3;4)$ мегузарад. Қимати b -ро ёбед.

Варианти 4

1. Соҳаи муайянии функсияи $y = 1 - 0,2x$ -ро ёбед.
2. Графики функсияи $y = x - 2$ -ро созед.
3. Хати рост аз ибтидои координатаҳо ва нуктаи $A(7;21)$ мегузарад. Коэффитсиенти кунҷии ин хати ростро ёбед.

¹Дар Фаронса маркази илмӣ таъсис ёфта буд, ки ба ин гурӯҳ аз тамоми мамлакатҳои ҷаҳон риёзидонҳои беҳтарин шомил шуда буданд. Онҳо дастовардҳои илмӣ равиҳои гуногуни математикиро ба ин марказ ирсол менамуданд, ки он бо имзои Н. Бурбаки ҷоп мешуд.

БОБИ III. Дараҷаи нишондиҳандаш натуралӣ

15. Дараҷаи нишондиҳандаш натуралӣ

Хотиррасон мекунем, ки *дараҷаи нишондиҳандаш натуралӣ* гуфта зарб карда шудани якчанд зарбшавандаҳои якхеларо меномен. Ин амалро амали ба дараҷабардорӣ низ меномен. М а с а л а н, $5 \cdot 5$ - дараҷаи дуи (ё ки квадрати) адади 5 аст, $a \cdot a \cdot a$ дараҷаи сеи (ё ки куби) тағйирёбандаи a аст, $x \cdot x \cdot x \cdot x$ дараҷаи чори тағйирёбандаи x аст ва ғайра. Ин дараҷаҳоро ин тавр ишора мекунем:

$$5 \cdot 5 = 5^2, \quad a \cdot a \cdot a = a^3, \quad x \cdot x \cdot x \cdot x = x^4.$$

Адади 3 – ро ба дараҷаи 5 бардоштан маънии онро дорад, ки адади 3 панҷ маротиба худ ба худаш зарб карда мешавад:

$$3^5 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 243.$$

Дар ин ҷо 3 асоси дараҷа, 5 нишондиҳандаи дараҷа, 243 ё ки 3^5 дараҷаи панҷи адади 3 мебошад.

Дараҷаи асосаш a ва нишондиҳандаш n -ро дар намуди a^n менависему «дараҷаи n -и адади a » гуфта мехонем. Дар ҳолати $n = 1$ будан a^1 менависем, ки ин худ адади a мебошад.

Бинобар ин нишондиҳандаи 1-ро наменависем, яъне $a^1 = a$. Асоси дараҷа адади касрӣ ва адади манфӣ низ шуда

метавонад:
$$\left(\frac{3}{5}\right)^3 = \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3 \cdot 3 \cdot 3}{5 \cdot 5 \cdot 5} = \frac{27}{125};$$

$$(-3)^5 = (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = -243;$$

$$(-5)^4 = (-5) \cdot (-5) \cdot (-5) \cdot (-5) = 625$$

Чӣ хеле, ки мебинем, қимати дараҷаи нишондиҳандаш чуфти адади манфӣ адади мусбат мешавад ва агар нишондиҳандаи адади манфӣ тоқ бошад, қимати дараҷа манфӣ мешавад.

Аз ин рӯ, $(-3)^5 = -3^5$; $(-5)^4 = 5^4$ мешавад.

Дараҷаи асосаш нол ва нишондиҳандааш ғайри нолӣ ба нол баробар аст: $0^5 = 0$.

Амалҳои ҷамъ ва тарҳ амалҳои зинаи якум, амалҳои зарб ва тақсим амалҳои зинаи дуюм, амали ба дараҷабардорӣ амали зинаи сеюм мебошад.

Ҳисоб кардани қимати ифодаҳо аз амали зинаи боло сар карда, ба амали зинаи поён мегузарем. Агар ифода қавсҳо дошта бошад, аввал амалҳои дохили қавсҳо иҷро мекунем.

Мисол, қимати ифодаи $2a^2 + 9 - 27 \cdot (a - 1)^3$ -ро дар ҳолати $a = 4$ будан ҳисоб мекунем:

Ҳ а л. Азбаски $a = 4$ аст, бинобар ин қимати ифодаи мазкурро ин тавр ҳисоб мекунем:

$$\begin{aligned} (4 - 1)^3 &= 3^3 = 27, & 4^2 &= 16, & 2 \cdot 16 &= 32, \\ 27 \cdot 27 &= 729, & 32 + 9 &= 41, & 41 - 729 &= -688. \end{aligned}$$

Ҷ а в о б: - 688.

Бо ёрии микрокалькулятор ҳисоб кардани қимати дараҷа хеле қулай аст. Масалан, қимати дараҷаи $2,9^4$ бо барномаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$2,9 \boxed{\times} 2,9 \boxed{\times} 2,9 \boxed{\times} 2,9 \boxed{=}$$

ё ки мухтасар ин тавр ҳисоб мекунем:

$$2,9 \boxed{\times} \boxed{=} \boxed{=} \boxed{=}$$

Агар микрокалькулятор тугмаҳои \boxed{F} ва $\boxed{y^x}$ -ро дошта бошад, ҳисобкунии қимати $2,9^4$ бо барномаи $2,9 \boxed{\times} \boxed{y^x} 4 \boxed{=}$ иҷро карда мешавад. Агар қимати $2,9^{13}$ -ро ҳисоб карданӣ бошем, онро ин тавр иҷро мекунем:

$$2,9 \boxed{\times} \boxed{F} \boxed{y^x} 13 \boxed{=}$$

211. Асос ва нишондихандаи дараҷаро номбар кунед:

а) 4^7 ; в) 107^2 ; д) a^5 ; ж) $(-a)^2$; и) $-a^3$;

б) $2,1^3$; г) $(-4)^3$; е) $(-6,3)^3$; з) $\left(\frac{3}{4}\right)^4$; к) $\left(-\frac{1}{3}x\right)^3$.

212. Ифодаҳоро мухтасар нависед:

а) $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$; б) $0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2$;

в) $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}$; г) $(-3)(-3)(-3)(-3)(-3)(-3)$;

д) $\underbrace{6 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 6}_{14 \text{ маротиба}}$; е) $\underbrace{x \cdot x \cdot \dots \cdot x}_{17 \text{ маротиба}}$;

ж) $\underbrace{(-x) \cdot (-x) \cdot (-x) \cdot \dots \cdot (-x)}_{25 \text{ маротиба}}$; з) $(a-2) \cdot (a-2) \cdot (a-2)$;

и) $\underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{8 \text{ маротиба}} \cdot \underbrace{b \cdot b \cdot \dots \cdot b}_{19 \text{ маротиба}}$.

213. Ҳосили зарбро дар намуди дараҷаи асосаш a нависед:

а) $a^3 \cdot a^2$; б) $a^6 \cdot a$; в) $a^{11} \cdot a^5$; г) $a^{17} \cdot a^{41}$;

д) $\underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{8 \text{ маротиба}} \cdot \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{9 \text{ маротиба}}$; е) $\underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{17 \text{ маротиба}} \cdot \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{21 \text{ маротиба}}$.

214. Қимати дараҷаро ҳисоб кунед:

а) 2^7 ; 3^4 ; 10^3 ; 10^4 ; 100^3 ; 5^4 ; 25^2 ; 1000^4 .

б) $\left(\frac{2}{3}\right)^2$; $\left(\frac{2}{3}\right)^3$; $\left(\frac{2}{3}\right)^4$; $\left(\frac{2}{3}\right)^5$; $\left(\frac{2}{3}\right)^6$;

в) $0,3^2$; $0,3^3$; $0,3^4$; $0,3^5$;

г) $(-4)^3$; $(-3)^3$; -3^3 ; -4^3 ; $-(-5)^3$; -6^3 .

215. Қимати ифодаро ҳисоб кунед:

а) $1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2 + 7^2$;

б) $4 + 3^3$; $4 - 3^3$; $4 \cdot 3^3$; $-3^3 \cdot 4$;

в) $4^2 - 3^2 + 7^2 - 6^2 + 8^2 - 9^2$;

г) $2 \cdot 4^2$; $\left(-3 \cdot \frac{1}{3}\right)^3$; $36 \cdot \left(\frac{3}{6}\right)^2$; $-4 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2$.

216. Оё дуруст аст, ки:

а) $3^2 + 4^2 = 5^2$; б) $10^2 + 11^2 + 12^2 = 13^2 + 14^2$; в) $4^3 + 6^2 = 10^2$,

г) $3^3 + 3^2 = 6^2$; д) $45^2 - 44^2 = 45 + 44$ мешавад?

217. Рассоми асри XIX М.П. Богданов-Белский дар сурате дарси математикаро тасвир кардааст. Дар он муаллим ба хонандагон супориш дода аст, ки касри

$$\frac{10^2 + 11^2 + 12^2 + 13^2 + 14^2}{365}$$

-ро шифохӣ ҳисоб кунанд. Аз

натичаи машқи 216 (б) истифода бурда, шумо ҳам ин супоришро иҷро намоед.

218. Ифодаҳоро хонед:

а) $a^2 + b^2$; б) $a^2 - b^2$; в) $(a + b)^2$; г) $(a - b)^2$;

д) $a^3 + b^3$; е) $a^3 - b^3$; ж) $(a + b)^3$; з) $(a - b)^3$;

219. Гуфтори зеринро дар намуди ифода нависед:

а) квадрати суммаи ададҳои x ва y ;

б) суммаи квадратҳои ададҳои x ва y ;

в) фарқи кубҳои ададҳои a ва b ;

г) куби фарқи ададҳои a ва b ;

д) суммаи кубҳои ададҳои a ва b ;

г) куби суммаи ададҳои a ва b .

220. Қимати ифодаро ёбед:

а) $3a^2$, агар $a = 0,3$ бошад;

б) $4x^2 - x^3 + 7$, агар $x = 4$ бошад;

в) $2y^3 + y^2$, агар $y = 7$ бошад;

г) $y^2 - 2y^3$, агар $y = 7$ бошад.

221. Микрокалькуляторро истифода бурда, қимати

ифодахоро хисоб кунед:

а) $1,6^4$; б) $3,07^6$; в) $5,17^3 \cdot 12,6$; г) $2,25^5 : 0,25$.

222. Чадвалро пур кунед:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2							
x^4							

16. Хосиятҳои дараҷаи нишондиҳандааш натуралӣ

Дараҷаи нишондиҳандааш натуралӣ ба хосиятҳои соҳиб аст, ки онҳо намунаҳои барҷастаи табдилдиҳии айнияти мебошанд. Онҳоро исбот мекунем.

1. Адади a ва ададҳои натуралӣ n ва m чигунае, ки бошанд, $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ мешавад.

Исбот.
$$a^n \cdot a^m = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n \cdot \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_m = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{(n+m)} = a^{n+m}$$

Айнияти $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ -ро хосияти асосии дараҷа мегӯем. Ин хосият барои миқдори дилхохи дараҷаҳо низ дуруст аст, яъне

$$a^n \cdot a^m \cdot a^k = a^{n+m+k}$$

Аз рӯи ин хосият бармеояд, ки ҳангоми зарб кардани дараҷаҳои асосашон якхела асоси дараҷа дигар нашуда, нишондиҳандаҳо ҳам мешаванд.

М а с а л а н:

$$2^3 \cdot 2^5 = 2^8, \quad 1,2^4 \cdot 1,2^2 = 1,2^6; \quad x^5 \cdot x^6 = x^{11}, \quad a^2 \cdot a^3 \cdot a^4 = a^9$$

2. Адади a ва ададҳои натуралӣ n ва m чигунае, ки бошанд, $(a^n)^m = a^{nm}$ мешавад.

Исбот.
$$(a^n)^m = \underbrace{a^n \cdot a^n \cdot \dots \cdot a^n}_m = \underbrace{a^{n+n+\dots+n}}_m = a^{nm}$$

Аз ин ҷо мебарояд, ки барои ба дараҷа бардоштани дараҷа асоси онро дигар накарда, нишондиҳандаҳоро зарб кардан кифоя аст.

Мисол. $(3^2)^3 = 3^6$; $(2,1^2)^4 = 2,1^8$; $(a^5)^6 = a^{30}$

3. Ададҳои a ва b ва адади натуралии n чигунае, ки бошанд, $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ мешавад.

Исбот. $(a \cdot b)^n = \underbrace{ab \cdot ab \cdot \dots \cdot ab}_{n \text{ маротиба}} = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ маротиба}} \cdot \underbrace{b \cdot b \cdot \dots \cdot b}_{n \text{ маротиба}} = a^n \cdot b^n$

яъне барои ба дараҷа бардоштани ҳосили зарб ҳар яке аз зарбшавандаҳоро ба ҳамон дараҷа бардошта, натиҷаро зарб кардан кифоя аст.

4. Ададҳои a ва $b \neq 0$ ва адади натуралии n чигунае, ки бошанд, $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ мешавад.

Исбот. $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \underbrace{\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot \dots \cdot \frac{a}{b}}_{n \text{ маротиба}} = \frac{\overbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}^{n \text{ маротиба}}}{\underbrace{b \cdot b \cdot \dots \cdot b}_{n \text{ маротиба}}} = \frac{a^n}{b^n}$

Аз ин ҷо бармеояд, ки барои ба дараҷа бардоштани ҳосили тақсим тақсимшаванда ва тақсимкунандаро алоҳида-алоҳида ба ҳамон дараҷа бардоштан кифоя аст.

Мисол. $\left(\frac{3}{5}\right)^3 = \frac{3^3}{5^3} = \frac{27}{125}$

5. Барои ҳамагуна адади гайринолии a ва ададҳои натуралии n ва m , ки $n \geq m$ мебошад, баробарии

$$a^n : a^m = a^{n-m} \quad \text{ҷой дорад.}$$

Исбот. Ҳосили зарби $a^{n-m} \cdot a^m$ -ро муоина мекунем. Дар асоси хосияти 1 ин ҳосили зарб ба $a^{(n-m)+m}$ баробар аст. Аммо $(n-m)+m = n$ аст. Пас, $a^{n-m} \cdot a^m = a^n$ мешавад. Аз ин ҷо a^{n-m} -ро ба воситаи a^n ва a^m ифода мекунем: $a^{n-m} = a^n : a^m$ ё ки $a^n : a^m = a^{n-m}$ мешавад.

Н а т и ч а. Агар дар баробарии охирин $m = n$ фарз кунем, $a^0 = 1$ мешавад.

И с б о т. Аз як тараф $a^n : a^n = 1$ аст. Аз тарафи дигар

$$a^n : a^n = a^{n-n} \quad a^n : a^n = a^0, \quad (*)$$

Қимати $a^n : a^n = 1$ -ро ба тарафи чапи баробарии (*)

гузошта, $1 = a^0$ -ро ҳосил мекунем, яъне $a^0 = 1$ мешавад. Ҳамин натиҷаро ба таври дигар ҳам ҳосил кардан мумкин аст. Мувофиқи хосияти 1 ҳосил мекунем:

$$a^n \cdot a^0 = a^{n+0}$$

Аммо $n + 0 = n$ аст. Пас,

$$a^n \cdot a^0 = a^n$$

мешавад. Аз ин ҷо

$$a^0 = a^n : a^n = 1,$$

ҳосил мешавад, яъне $a^0 = 1$.

Хотиррасон мекунем, ки дар ин ҷо $a \neq 0$.

М и с о л ҳ о. а) $a^7 : a^3 = a^4$, зеро $7 - 3 = 4$ аст.

б) $3^5 : 3^2 = 3^{5-2} = 3^3 = 27;$

в) $3^0 = 1; (-9)^0 = 1; 7,1^0 = 1; \left(\frac{3}{5}\right)^0 = 1.$

г) $\frac{5^7}{5^4} = 5^7 : 5^4 = 5^{7-4} = 5^3 = 125;$

д) $\frac{3^9 \cdot 3^{12}}{3^{13}} = 3^9 \cdot 3^{12} : 3^{13} = 3^{9+12} : 3^{13} = 3^{21-13} = 3^8 = 6561.$

М а с ъ а л а. Шахсе аспашро ба бозор бурда, ба он 100 000 сӯм нарх монд. Харидоре ба сохиби асп изҳор кард, ки ба асп нархи баланд гузошта аст. «Хуб, гуфт, - фурушанда, - агар ман ба асп нархи баланд гузошта бошам, ту онро бепул бигир ва ба ман фақат барои мехҳои наълҳои асп ҳақ бидех. Дар ҳар як наъл 6-то мех ҳаст ва ту барои мехҳо ба ин тартиб ҳақ дех: ба мехи якум як тин, ба мехи дуюм 2 маротиба зиёдтар

аз он, яъне 2 тин, ба меҳи сеюм назар ба меҳи дуум 2 мароти ба зиёдтар, яъне 4 тин, ба меҳи чорум 8 тин ва ғайра.

Харидор гумон кард, ки бо ин роҳ аспро арзонтар харидан мумкин аст ва розӣ шуд. Нарҳи умумии меҳҳои наълҳои аспро муайян мекунем.

$$\text{Ҳ а л. Меҳи якум 1 тин} = 2^0,$$

$$\text{Меҳи дуум 2 тин} = 2^1 \text{ тин,}$$

$$\text{Меҳи сеюм 4 тин} = 2^2 \text{ тин,}$$

$$\text{Меҳи чорум 8 тин} = 2^3, \text{ ва ҳоказо}$$

Меҳи бистучорум 2^{23} тин меистад ва ҳамаи пул ба $1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{23}$ тин баробар аст. Ин суммаро бо S ишорат мекунем, яъне $S = 1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{23}$.

Агар S -ро дар намуди $S \cdot (2 - 1)$ нависем, яъне $S = S(2 - 1)$, ҳисобкунӣ хеле осон мешавад:

$$\begin{aligned} S &= S(2 - 1) = (1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{23}) \cdot (2 - 1) = \\ &= 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{23} + 2^{24} - (1 + 2 + 2^2 + \dots + 2^{23}) = \\ &= 2^{24} - 1 = 2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 2^4 - 1 = 1024 \cdot 1024 \cdot 16 - 1 = \\ &= 16777215 \text{ тин ё ки } 167772 \text{ сӯму } 15 \text{ тин.} \end{aligned}$$

Бо чунин шарт аспро тӯхфа кардан боиси афсусхӯрӣ ҳам нест.

223. Қимати: а) дараҷаи сеюми адади 3^2 -ро ёбед:

б) дараҷаи чоруми адади $(-3)^2$ -ро ёбед:

224. Ифодаҳои зеринро содда кунед:

$$\text{а) } 2^4 \cdot 2^6; \quad \text{б) } 9^3 \cdot 9^4; \quad \text{в) } \left(\frac{1}{3}\right)^4 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3;$$

$$\text{г) } (-2)^3(-2)^4; \quad \text{д) } 0,5^2 \cdot 0,5^3; \quad \text{е) } \left(-\frac{3}{4}\right)^2 \cdot \left(-\frac{3}{4}\right)$$

225. Ифодаро содда кунед:

- а) $x^3 \cdot x^6$; б) $y^5 \cdot y^7$; в) $a^3 \cdot a^7$;
г) $b^4 \cdot b^5$; д) $c \cdot c^6$; е) $z^5 \cdot z$.

226. Амалҳоро иҷро кунед:

- а) $x^4 \cdot x^6$; б) $(y^2)^5$; в) $(xy)^7 \cdot xy$.

227. Қимати ифода мусбат аст ё манфӣ?

- а) $(-3)^6 \cdot (-5)^4$; в) $(-6)^4 \cdot (-10)^6$;
б) $(-13)^7 \cdot (-17)^{10}$; г) $-14^6 \cdot (-11)^7$.

228. Қимати ифодаро ҳисоб кунед:

- а) $(4^3 - 59)^3$; б) $(41 - 7^2)^2$; в) $(0,2^3 - 0,008)^{40}$.

229. Қимати ифодаҳои зеринро ҳисоб кунед:

- а) $0,4^5 \cdot 5^5$; б) $0,2^{14} \cdot 5^{14}$;
в) $(-8)^{13} \cdot (-0,125)^{13}$; г) $2^9 \cdot 5^6$.

230. Бо ёрии микрокалькулятор ҳисоб кунед:

- а) $2,05^4$; б) $1,56^3 \cdot 7,1$; в) $-14^2 \cdot 7^3$; г) $0,42^6 \cdot 3,8$.

231. Қимати ифодаҳои зеринро ҳисоб кунед:

- а) $2 \cdot 4^3$; б) $3 \cdot 2^5 - 2 \cdot 3^5$; в) $3 \cdot 4^3 + 5 \cdot 3^3$;
г) $-8^3 + 8^3$; д) $-5^3 - 6^3$; е) $9 \cdot 0,4^2 + 36 \cdot 0,3^3$.

232. Ифодаҳоро содда кунед:

- а) $(x+5)^2 \cdot (x+5)$; в) $(x-7)^5 \cdot (x-7)^4$;
б) $(y-3)^4 \cdot (y-3)^3$; г) $(2y+1)^6 \cdot (2y+1)^4$.

Қимати ифодаҳоро ҳисоб кунед:

233. а) $2^8 : 2^5$; б) $0,8^7 : 0,8^5$; в) $\left(\frac{3}{5}\right)^6 : \left(\frac{3}{5}\right)^2$.

234. а) $2^7 : 64$; б) $243 : 3^4$; в) $256 : 2^6$.

235. Ҳосили тақсимро дар намуди дараҷа нависед:

- а) $x^{17} : x^{14}$; б) $y^{12} : y^4$; в) $a^8 : a^4$;
г) $b^6 : b^5$; д) $c^4 : c$; е) $p^{37} : p^{37}$

Ҳосили тақсимро дар намуди дараҷа нависед:

236. а) $a^8 : a^2 : a$; б) $b^{17} : b^7 : b^9$;
в) $c^{41} : c^{31} : c^6$; г) $d^{44} : d^4 : d^{10}$;
237. а) $(a-b)^{27} : (a-b)^{14}$; б) $(x+y)^5 : (x+y)$;
в) $(z+t)^{63} : (z+t)^{33}$; г) $(c+d)^8 : (c+d)^4$.

Ҳосили тақсимро ҳисоб кунед:

238. а) $9^{14} : 9^{12}$; б) $8^{42} : 8^{40}$; в) $13^{37} : 13^{35}$; г) $4^{1005} : 4^{1002}$.
239. а) $(-136)^6 : (-136)^5$; б) $(-136)^6 : 136^5$;
в) $(0,401)^{29} : (0,401)^{28}$; г) $1015^{65} : 1015^{64}$.

240. а) $\frac{3^6}{3^4}$; б) $\frac{1,5^4}{1,5^2}$; в) $\frac{(-14)^3}{-14}$; г) $\frac{-(-14)^5}{(-14)^3}$

241. а) $\frac{3^5 \cdot 27}{9^3}$; б) $\frac{7^{12} \cdot 343}{7^{13} \cdot 98}$; в) $\frac{3^3 \cdot 7^5}{21^3}$; г) $\frac{18^7}{2^6 \cdot 9^6}$.

242. Қимати дараҷаи $\left(\frac{2}{5}\right)^n$ -ро ёбед, ки агар:

- а) $n = 2$; б) $n = 1$; в) $n = 4$; г) $n = 0$ бошад.

243. Қимати дараҷаи x^6 -ро ҳисоб кунед, ки агар:

- а) $x = 1$; б) $x = 0$; в) $x = 2$; г) $x = -2$.

244. Қимати дараҷаҳоро ҳисоб кунед:

- а) $(1)^{2n}$; б) $(-1)^{2n}$; в) $(1)^{2n+1}$; г) $(-1)^{2n+1}$,

n -адади натуралӣ.

Қимати ифодаро ҳисоб кунед:

245. а) $(3^{15} + 16)^0$; б) $147^0 + 14$;
в) $(15^0 - 3)^3$; г) $(10^0 - 3)(0,021 - 2)^0$.

246. а) $4^3 + 3^4 + 9^0$; б) $5^0 - 3^3 - 9^2$;
в) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 + \left(\frac{1}{4}\right)^3 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^0$; г) $11^2 + 4^2 + 15^0$.

247. Амалхоро иҷро кунед:

а) $a^{11} \cdot a^{14} : a^{25}$; б) $b^{11} : (b^5 \cdot b^6)$;
в) $x^7 : x^2 : x^5$; г) $y^{16} \cdot y^{104} : y^{120}$.

248. Ифодаҳоро содда кунед:

а) $(a + b)^4 \cdot (a + b)^3 : (a + b)^7$;
б) $(m - n)^{12} \cdot (m - n) : (m - n)^{13}$;
в) $\left(\frac{c}{5}\right)^5 \cdot \left(\frac{c}{5}\right)^3 : \left(\frac{c}{5}\right)^8$; г) $(-kp)^{19} \cdot (-kp)^{11} : (-kp)^{30}$.

17. Якузваҳо

Ифодаҳои соддатарин, яъне ададҳо, тағйирёбандаҳо,

ҳосили зарб ва дараҷаҳои онҳо, ки намунаҳояшон 7 , $\frac{3}{5}$, $\frac{12}{17}$,

x , y^2 , $6a^2x$, $1,5b^3$, $4a \cdot 5b \cdot 3x$ ва ғайраҳо мебошанд, якузваҳо ном доранд.

Агар якузва фақат якто зарбшавандаи ададӣ дошта, он дар ҷои аввал навишта шуда бошад ва ҳар як тағйирёбандаи якузва ба сифати зарбшаванда фақат як маротиба омада бошад, чунин якузваро якузваи намуди *стандартӣ* мегӯем. Якузваи $4a5bb3xx^2$ намуди стандартӣ надорад. Якузваи $60ab^2x^3$ намуди стандартӣ дорад, зеро мо

ададҳои 4, 5 ва 3-ро зарб карда, дар ҷои аввал 60 навиштем; ба ҷои bb мо b^2 навиштем; ба ҷои xx^2 мо x^3 навиштем, яъне тағйирёбандаҳои b ва x ба сифати зарбшаванда фақат як маротибагӣ дохил шуданд.

Ҳамагуна якузваро ба намуди стандартӣ овардан мумкин аст:

$$12a \cdot 8b = 12 \cdot 8a \cdot b = 96ab$$

$$4ab^2 \cdot 0,5a^2b^3 = 4 \cdot 0,5 \cdot a \cdot a^2 \cdot b^2 \cdot b^3 = 2a^3b^5.$$

Зарбшавандаи ададии якузваи намуди стандартиро *коэффитсиенти* ин якузва мегӯем. Масалан,

коэффитсиентҳои якузваҳои намуди стандартии $13xy$; $\frac{7}{9}x^2$,

y^3 , $-z$ мувофиқан ба 13 , $\frac{7}{9}$, 1 ва -1 баробаранд. Одатан

коэффитсиенти 1-ро наменависем. Масалан, xy^3 -ро ба ҷои $+1xy^3$ ва $-z^2$ -ро ба ҷои $-1 \cdot z^2$ қабул мекунем. Онҳоро кӯтоҳакак xy^3 ва $-z^2$ менависем.

Агар ба ҷои тағйирёбандаҳои якузва ададҳо гузорем қимати якузва ҳосил мешавад. **М а с а л а н**, қимати якузваи $4a^2b$ -ро ҳангоми $a = 1,2$ ва $b = -3$ будан ҳисоб мекунем:

$$4 \cdot (1,2)^2 (-3) = 4 \cdot 1,44 (-3) = -17,28.$$

Суммаи нишондиҳандаҳои ҳамаи тағйирёбандаҳои якузваро *дараҷаи якузва* меноманд. Масалан, дараҷаи якузваи $5x^2yz^3$ баробари 6 аст, зеро нишондиҳандаи x ба 2, нишондиҳандаи y ба 1 ва нишондиҳандаи z ба 3 баробар буда, суммаи онҳо $2 + 1 + 3$ ба 6 баробар аст.

Дараҷаи якузваи $-3x^3y^4$ ба 7 баробар аст, зеро $3 + 4 = 7$ мебошад ва ғайра.

Агар ду якузва аз ҳамон як хел тағйирёбандаҳо таркиб ёфта бошанд, ки онҳо ба ин якузваҳо бо дараҷаҳои баробар дохил шаванд, он гоҳ ин якузваҳоро *якузваҳои монанд*

меноманд.

Намунаҳои якузваҳои монанд чунинанд:

$3x$ ва $5x$; $2xy^2z$ ва $7,2xy^2z$; a^x ва $-\frac{3}{5}a^x$; $8x^2$ ва $8x^2$ ва ғайра.

Чӣ хеле, ки мебинем, якузваҳои монанд фақат бо коэффитсиентҳояшон фарқ мекунанд ва ҳатто коэффитсиентҳояшон ҳам баробар шуда метавонанд.

249. Кадоме аз ифодаҳои зерин якузва аст?

- а) $7ab^2x$; в) $147+3$; д) $1+y^2$; ж) x^2+5 ;
б) $-19,5$; г) $(3+a)x$; е) $(b+3)(b-3)+9$; з) a^{2+c} .

250. Якузваҳоро ба намуди стандартӣ нависед:

- а) $4x \cdot 7y$; в) $\frac{5}{7}ab$; д) $-5abc^2$; ж) $3a\left(-\frac{4}{5}a\right)$;
б) $6x \cdot 4a \cdot x^2$; г) $2xy^2x^3$; е) $7ab \cdot 3c$; з) $abcde$.

251. Якузваҳоро содда кунед:

- а) $3m4nm^2$; в) $4a3b$; д) $\frac{1}{4}ab4b^3$; ж) $\frac{1}{2}x^2x2\frac{4}{5}x^4$;
б) $5x\left(-\frac{2}{5}y\right)$; г) $-xy \cdot xy$; е) $x^2yz \cdot 3x$; з) $-2(-3)ab$.

252. Коэффитсиенти якузваро нишон диҳед:

- а) $12 \cdot 4a^3$; в) $-x^2y^3$; д) $-3ab \cdot 4b^2$; ж) $x^2y \cdot x^2y$;
б) ab^2c ; г) $\frac{3}{4}xa^2$; е) $-xy^2(-xy^2)$; з) $-\frac{7}{8}cd^2(4d^3)$.

253. Якузваҳоро ба намуди стандартӣ оваред ва коэффитсиентҳои онҳоро нишон диҳед:

- а) $(xy^2y)^2$; в) $(x^2y^2)^4$; д) $2xy^26xy^3$; ж) $4a^2(-4a^3b)$;
б) $(-3xy^2)^3$; г) $\left(\frac{1}{3}ab^2\right)^4$; е) $(a^2b^3)^3$.

254. Муодилаҳоро ҳал кунед:

а) $3x^2(2x)^2 = 0$;

б) $(-4y)^3 = 64$;

в) $0 \cdot x^3 = 0$;

г) $x^2 \cdot x^3 = 1$.

255. Кадоме аз муодилаҳои зерин ҳал дорад?

а) $x^2(-0,2x)^3 = 0,008$;

в) $2x^2 + 12 = 0$;

б) $x^3 \cdot 3x = -243$;

г) $x^2 = 0$.

256. Қимати якузваторо ҳисоб кунед:

а) $3xy^2$ ҳангоми $x = 3$; $y = 5$ будан;

б) $-x^3y^4$ ҳангоми $x = 0,2$; $y = 2$ будан;

в) $-0,7a \cdot b$ ҳангоми $a = 0,5$; $b = -\frac{1}{35}$ будан.

Оё якузватори зерин монанданд?

257. а) $2x$ ва $0,2x$;

в) $4y^2$ ва $4y^3$;

б) $5x^2$ ва $9x^2$;

г) n^k ва m^k .

258. а) $6x^2y^3z$ ва $7x^2y^3z$;

б) $\frac{3}{11}a^3b^4c^2$ ва $\frac{5}{9}a^3c^2b^4$;

в) $-0,4m^3np^2$ ва $0,4m^3p^2n$;

г) $\frac{1}{2}x^6y^3z^2$ ва $-0,5x^6y^3z^2$.

259. Ба ҷои аломати * якузваторо гузоред, ки он ба якузватори додашуда монанд бошад:

а) $0,3a^2b^3$ ва *;

в) * ва $4x^2y$;

б) x^5y^3 ва *;

г) mpg ва *.

260. Аз якузватори додашуда монандашонро ҷудо кунед:

а) $0,5x^3y$; $5x^3y$; $7xy^2$; $07x^2y$;

б) $4x^2y^2$; $6x^2y^2$; $12x^2y^3$; $8x^2y^2$;

в) $1,2a^6b^4$; $12a^6b^4$; a^6b^4 ; $-a^6b^4$;

г) $\frac{1}{2}a^3b^7$; $\frac{1}{12}a^4b^5$; $0,5a^3b^6$; $3,5a^4b^4$.

261. Якузваҳои зеринро ба намуди стандартӣ оваред ва аз байнашон ба якузваи $0,5a^5$ монандро ҷудо карда нависед:

а) $a \cdot a \cdot a^2 \cdot 3a$;

г) $3,2a^5 \cdot 2a$;

б) $15a^2 \cdot 2a^3 \cdot 7a$;

д) $\frac{7}{3}a^4 \cdot a \cdot a^2$;

в) $0,5a^3 \cdot 5a^2$;

е) $\frac{1}{2}a^6 \cdot a^5 \cdot 4$.

18. Ҷамъ ва тарҳи якузваҳо

Мо якузваҳои монандро ба намуди стандартӣ оварда, ҷамъу тарҳ мекунем. Масалан, якузваи $7x^2y^3$ -ро бо якузваи $11x^2y^3$ ҷамъ менамоем:

$$7x^2y^3 + 11x^2y^3.$$

Чӣ хеле, ки мебинем ҳарду ҷамъшавандаҳо зарбшавандаи умумии x^2y^3 -ро доранд. Қонуни аз қавсҳо баровардани зарбшавандаи умумиро истифода мебарем:

$$7x^2y^3 + 11x^2y^3 = (7 + 11)x^2y^3 = 18x^2y^3,$$

$$\text{яъне } 7x^2y^3 + 11x^2y^3 = 18x^2y^3.$$

Пас, барои ҷамъ кардани якузваҳои монанд ҷамъ намудани коэффитсиентҳои онҳо кофист, ва қисми ҳарфӣ онҳо бетағйир мемонад.

Барои тарҳ кардани якузваҳои монанд низ ҳамин хел амал мекунем, яъне қисми ҳарфӣ онҳоро бетағйир монанд, аз коэффитсиенти тарҳшаванда коэффитсиенти тарҳкунандаро тарҳ менамоем. Масалан,

$$6a^3bc^2 - 12a^3bc^2 = (6 - 12)a^3bc^2 = -6a^3bc^2.$$

Чунин ҳам мешавад, ки якузваҳои монанд намуди стандартӣ надоранд. Барои ҷамъ ва тарҳ кардани онҳо аввал онҳоро ба намуди стандартӣ меоварем.

Агар якузваҳо монанд набошанд, барои ҷамъ кардани онҳо дар байнашон аломати “+” мемонем, вале кори дигаре карда наметавонем, яъне дар байни якузваҳои $3x$ ва $5y$, ки ба ҳам монанд нестанд, аломати “+” мемонем $3x + 5y$.

Ҷамъу тарҳи якузваҳо дар соддакунӣ ва табдилдиҳии ифодаҳо, ҳал кардани муодилаҳо ва ғайра васеъ истифода бурда мешавад. Сумма ва фарқи якузваҳои монанд боз якузва мешавад.

М и с о л и 1. Ифодаро содда кунед:

$$0,5xy^2 + 5x \cdot 0,2y^2 + 2y \cdot 5x \cdot (-0,6y)$$

Ҳ а л. Дар ин ифода 3-то якузваҳо омадаанд. Аммо баъзеи онҳо, масалан, якузваҳои дуюму сеюм, намуди стандартӣ надоранд. Бинобар ин онҳоро ба намуди стандартӣ меоварем:

$$5x \cdot 0,2y^2 = 5 \cdot 0,2xy^2 = xy^2;$$

$$2y \cdot 5x \cdot (-0,6y) = 2 \cdot 5 \cdot (-0,6) \cdot x \cdot y \cdot y = -6xy^2.$$

Чӣ хеле, ки мебинем, ҳарсеи он якузваҳо ба ҳамдигар монанд. Пас, онҳоро ҷамъ кардан мумкин аст:

$$\begin{aligned} & 0,5xy^2 + 5x \cdot 0,2y^2 + 2y \cdot 5x \cdot (-0,6y) = \\ & = 0,5xy^2 + xy^2 - 6xy^2 = (0,5 + 1 - 6)xy^2 = -4,5xy^2. \end{aligned}$$

М и с о л и 2. Якузваи $36a^2y$ -ро дар намуди суммаи якузваҳо нависед.

Ҳ а л. Ин масъала тарзҳои зиёди ҳалро дорад.

1) $36a^2y = 30a^2y + 6a^2y;$

2) $36a^2y = 18a^2y + 18a^2y;$

3) $36a^2y = 35a^2y + a^2y;$

4) $36a^2y = 46a^2y + (-10a^2y);$

5) $36a^2y = 2a^2y + 3a^2y + 31a^2y;$

$$6) \quad 36a^2y = 4a^2y + 9a^2y + 26a^2y + (-3a^2y)$$

ва гайра. Шумо метавонед боз якчанд тарзи ҳалли ин масъаларо нишон диҳед.

Дар ибтидои баёни мавзӯи “Якузваҳо” мо нишон дода будем, ки ададҳои доимӣ ҳам якузваҳо мебошанд. Аз ин рӯ, узвҳои қатори ададҳои чуфт $2, 4, 6, 8, \dots, 2n, 2n + 2, \dots$ ва узвҳои қатори ададҳои тоқ $1, 3, 5, 7, \dots, 2m - 1, 2m + 1, \dots$ ва гайра якузваҳо мебошанд. Сумма ва фарқи онҳо низ якузваҳо ташкил медиҳанд.

Мисоли 3. Се нафар хонандагони синфи 7 яктогӣ масъала ҳал карда, ҷавобашро ба тахтаи синф навиштанд. Маълум шуд, ки ҷавобҳо се ададҳои чуфти пай дар пайро ташкил доданд ва суммаҳояшон ба 180 баробар аст. Муайян мекунем, ки ҳар кадоми онҳо чигуна ададҳо ба тахтаи синф навиштанд.

Ҳал. Ададҳо ба тариқи зиддшавиашон менависем:

$$2n - 2, \quad 2n, \quad 2n + 2.$$

Ҳамаи онҳо чамъ кунем, сумма ба 180 баробар мешавад:

$$(2n - 2) + 2n + (2n + 2) = 180,$$

$$2n - 2 + 2n + 2n + 2 = 180,$$

$$2n + 2n + 2n + 2 - 2 = 180,$$

$$6n = 180, \quad n = 180 : 6, \quad n = 30.$$

$$\text{Пас, адади якум } 2n - 2 = 2 \cdot 30 - 2 = 58.$$

$$\text{адади дуюм } 2n = 2 \cdot 30 = 60,$$

$$\text{адади сеюм } 2n + 2 = 2 \cdot 30 + 2 = 62 \text{ мешавад.}$$

Дар ҳақиқат, $58 + 60 + 62$ ба 180 баробар аст.

Мо метавонем, ки адади якумро бо $2n$ ишорат кунем.

Он гоҳ ададҳои дуюму сеюм ба $2n + 2$ ва $2n + 4$ баробар мешуданд ва муодила намуди зеринро мегирифт:

$$2n + (2n + 2) + (2n + 4) = 180,$$

$$6n + 6 = 180,$$

$$n = 174 : 6, \quad n = 29.$$

Пас, $2n = 2 \cdot 29 = 58$, $2n + 2 = 58 + 2 = 60$, $2n + 4 = 58 + 4 = 62$.

Масъала тарзҳои бисёри ҳалро дорад. Шумо метавонед, ки якчанд тарзҳои дигарро муоина намоед. Барои намуна метавонед адади якумро дар намуни $2n - 4$ ё $2n + 2$ ва ё $2n + 4$ гиред.

262. Якузҳои зеринро ҷамъ кунед:

- а) $3x$ ва $4y$; г) a^3 ва $-a^2$;
б) $2a$ ва $3b$; д) $5x$ ва $-3x$;
в) $0,7x$ ва $-0,7x$; е) $\frac{1}{2}c^2$ ва $-\frac{1}{2}c^2$.

263. Фарқи якузҳои зеринро ёбед:

- а) $3x$ ва $4x$; в) $-4x$ ва $3x$; д) $5x$ ва 5 ;
б) $4a$ ва $2a$; г) $5a$ ва $-6a$; е) $-3a^2y$ ва $3ay^2$.

Амалҳоро иҷро кунед:

264. а) $2x + 5x$; б) $7x + 4x$; в) $0,2x + 0,8x$;

г) $0,5x + 13x$; д) $\frac{3}{7}a + \frac{4}{7}a$; е) $\frac{1}{4}a + \frac{3}{8}a$.

265. а) $4x^2 + 3x^2$; б) $x^2 + x^2 + x^2$; в) $1,3a^3 + 0,7a^3$;

г) $0,3a^5 + 4,7a^5$; д) $\frac{1}{6}b^7 + \frac{5}{6}b^7$; е) $\frac{1}{3}b^4 + \frac{5}{6}b^4$.

266. а) $3c^2 - 4c^2$; б) $4c^2 - 3c^2$; в) $0,11d^3 - 0,9d^3$;

г) $0,1d^4 - 0,11d^4$; д) $5mn^2 - 15mn^2$; е) $kmn^2 - kmn^2$.

267. Ба ҷо аломати * чунин якузвара гузоред, ки дар натиҷа баробарии дуруст ҳосил шавад:

- а) $12a^2b^3 + * = 15a^2b^3$; б) $* + 7cd = 4cd$;
в) $x^2 + * = -x^2$; г) $-13y^3 - * = 0$;
д) $-* + 4yz^3 = -yz^3$; е) $-* - 12m^2n^2 = 15m^2n^2$.

268. Якузваи $7x^2y$ -ро дар намуди суммаи якузваҳо нависед.

269. Якузваи $11a^3b$ -ро бо якчанд тарз дар намуди суммаи якузваҳо нависед.

270. Муодилаҳоро ҳал кунед:

а) $3x + 7x = 10$; б) $11x + 7x - 4x = 14$;

в) $15y - 16y - y = 2$; г) $0,5z + 0,50z + 0,07z + 0,93z = 1,2$.

271. Суммаи аз чор се хиссаи адад ва ними он аз худи адад 2 воҳид калон аст. Ин ададро ёбед.

272. Массай ду порча оҳан ба 30 кг баробар аст. Парчаи якум назар ба парчаи дуюм 1,5 маротиба вазнинтар аст. Массай ҳар кадом парчаи оҳанро ёбед.

19. Зарби якузваҳо. Ба дараҷаи натуралӣ бардоштани якузва

Ҳосили зарби якчанд якузва боз якузва мешавад.

Масалан, $12ax^2(-0,3bx^3) = 12 \cdot (-0,3) \cdot a \cdot b \cdot x^2 \cdot x^3 = -3,6abx^5$.

Дараҷаи якузва боз якузва аст. Масалан,

$$(3xy^2)^3 = 3xy^2 \cdot 3xy^2 \cdot 3xy^2 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot x \cdot x \cdot x \cdot y^2 \cdot y^2 \cdot y^2 = 27x^3 \cdot y^6$$

Барои ба дараҷа бардоштани якузва ҳар як зарбшавандаи онро ба ҳамон дараҷа бардоштан кифоя аст.

М а с а л а н, $(3xy^2)^3 = 3^3 \cdot x^3 (y^2)^3 = 27x^3y^6$

Мавридҳои низ мешаванд, ки якузваро ба ҳосили зарби якчанд якузваҳо чудо мекунем. Масалан, якузваи $44x^2y^3z^2$ -ро бо якчанд тарз ба ҳосили зарби якузваҳо табдил медиҳем:

$$44x^2y^3z^2 = (22x^2) \cdot (2y^3z^2)$$

$$44x^2y^3z^2 = (11x^2y^3) \cdot (4z^2)$$

$$44x^2y^3z^2 = (4x^2y^3) \cdot (11z^2)$$

$$44x^2y^3z^2 = (8x^2y^3) \cdot (5,5z^2) \text{ ва ғайра.}$$

Ин кор мувофиқи зарурати пеш омада амалӣ мегардад.

273. Якузваҳоро зарб кунед:

а) $3xy$ ва $2xy^2z$; г) xyz ва $-xy^2z^2t$; ж) $1\frac{2}{3}ax$ ва $\frac{3y}{5}$;

б) ax^2 ва $4xy^2$; д) $0,5ab^2$ ва $\frac{1}{2}a^2b$; з) $2a^2$, $3a^2b$ ва $4ab^2$;

в) $-ax^2$ ва $4xy^2$; е) $0,3bc$ ва $-10bc$; и) $-3a$, $-3a$ ва $-3a$.

274. Якузваҳоро ба квадрат бардоред:

а) $3xy$; в) $-5x^2y$; д) $-\frac{1}{5}a^3b$;

б) $\frac{2}{3}a^2b$; г) $0,5x^3c$; е) $-0,1$.

275. Ба дараҷа бардоред:

а) $(7x^2y)^2$; б) $(4xy^2)^3$; в) $(-2a^2b)^6$;

г) $(0,3ab^2)^3$; д) $\left(\frac{1}{3}c^3d\right)^4$; е) $\left(\frac{1}{2}c^2d^2\right)^5$.

276. Якузваи додашударо дар намуди ҳосили зарби якчанд якузваҳо тасвир кунед:

а) $62x^3yz^2$; б) $28m^3n^2$; в) $0,36m^2n^4$;

г) $1,25p^7q^3$; д) $\frac{2}{3}p^3q^9$; е) $\frac{8}{27}r^5s^3$.

277. Ба ҷои аломати * якузвaеро гузоред, ки дар натиҷа баробарии дуруст ҳосил шавад:

а) $12x^2 \cdot * = 24x^3$; г) $* \cdot ab = 2a^2b^2$;

б) $27x^2y^3 \cdot * = 3x^3y^5$; д) $* \cdot (-17ab) = -51a^2b^3$;

в) $-8x^3y^3 \cdot * = -2x^4y^6$; е) $-* \cdot (-7a^2b) = 21a^3b^4$.

20. Функцияи $y = x^2$ ва графики он

Маълум аст, ки агар x тарафи квадрат ва y масоҳати он бошад, он гоҳ $y = x^2$ мешавад. Дар тарафи чапи баробарӣ тағйирёбандаи y ва дар тарафи росташ ифодаи аз x вобастаи x^2 истодааст. Чунин баробарӣ низ функция аст. Ҳамин функцияро муоина карда, графикашро месозем.

Ба тағйирёбандаи x якчанд қиматҳои мушаххас дода, қиматҳои мувофиқи тағйирёбандаи вобастаи y -ро аз рӯи формулаи $y = x^2$ ҳисоб мекунем:

агар $x = 0$ бошад, он гоҳ $y = 0^2 = 0$ мешавад;

агар $x = 1$ бошад, он гоҳ $y = 1^2 = 1$ мешавад;

агар $x = 2$ бошад, он гоҳ $y = 2^2 = 4$ мешавад;

агар $x = 3$ бошад, он гоҳ $y = 3^2 = 9$ мешавад;

агар $x = -1$ бошад, он гоҳ $y = (-1)^2 = 1$ мешавад;

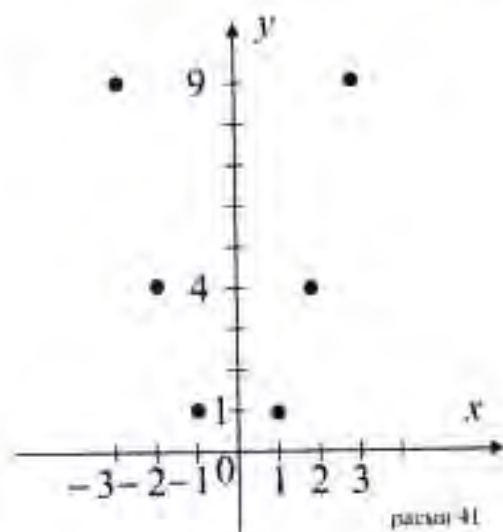
агар $x = -2$ бошад, он гоҳ $y = (-2)^2 = 4$ мешавад;

агар $x = -3$ бошад, он гоҳ $y = (-3)^2 = 9$ мешавад.

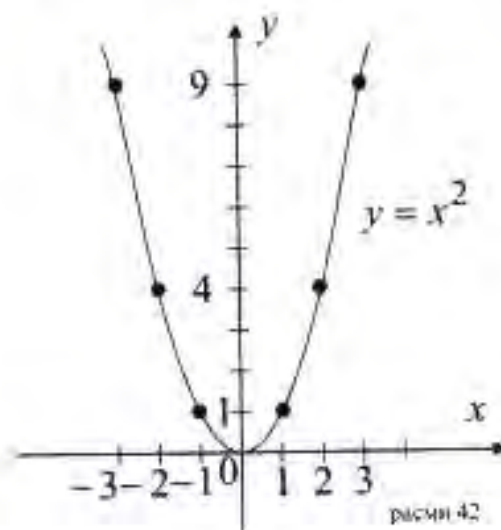
Аслан мо чадвали зеринро пур кардем:

x	0	1	2	3	-1	-2	-3
y	0	1	4	9	1	4	9

Нуқтаҳои координатаҳояшон $(0;0)$, $(1;1)$, $(2;4)$, $(3;9)$, $(-1;1)$, $(-2;4)$, $(-3;9)$ -ро дар ҳамвори координатии xOy месозем (расми 41). Ин нуқтаҳо дар ягон хат ҷойгиранд, ки онҳоро месозем (расми 42). Ин хатро *парабола* меноманд.



расми 41



расми 42

Азбаски x^2 барои қиматҳои дилхоҳи x маъно дорад, пас ҳамаи ададҳои ҳақиқӣ соҳаи муайяни ин функция хоҳад шуд. Аз ҳамин сабаб, ба аргументи x ҳамаи қиматҳои имконпазирро дода, қиматҳои мувофиқи тағйирёбандаи y -ро ҳисоб карда, нуқтаҳои ҳосилшудаи $(x;y)$ -ро сохтан мумкин буд ва график бенуқсон ҳосил мешуд. Аммо миқдори ин нуқтаҳо беохир аст. Аз ҳамин сабаб дар ҳамвори координатӣ нуқтаҳои миқдорашон охирноки мувофиқро гирифта онҳоро бо хат пайваस्त мекунем.

Аз се нуқтаҳои гуногуни дар як хати рост хобанда дутоаш ба ҳамдигар симметрии номида мешаванд, ки агар онҳо аз нуқтаи сеюм дар масофаҳои баробар мавқеъ дошта бошанд.

Қайд мекунем, ки ба гайр аз нуқтаи координатаҳои $(0;0)$ ҳамаи нуқтаҳои дигар нисбат ба нуқтаҳои мувофиқи x ва y чуфт-чуфт симметрианд. Нуқтаи $(0;0)$ худ ба худ симметрӣ мешавад.

Бинобар ин мегӯянд, ки тири y *тири симметрияи парабол* мебошад.

Одатан тири симметрия параболаро ба ду қисм чудо мекунад, ки онҳоро *шохаҳои парабол* меномем.

Нуқтаи координатаҳои $(0;0)$ -ро *қуллаи парабол* мегӯем.

Парабола дар нуқтаи $(0;0)$ ба тири абсиссаҳо расанда мебошад.

Қимати хурдтарини $y = x^2$ ба 0 баробар аст, аммо қимати калонтарин мавҷуд нест.

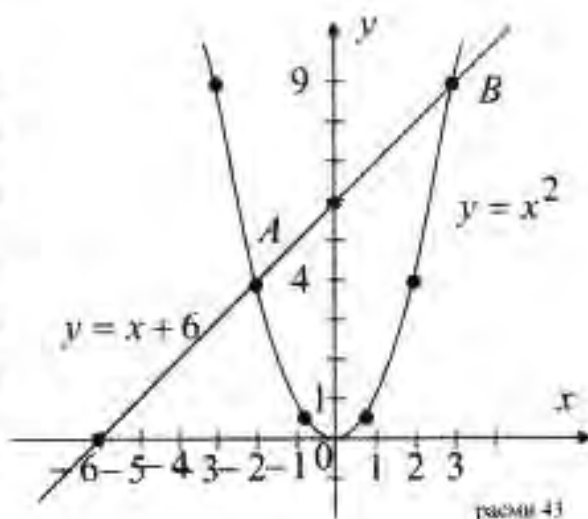
Дар ҳолати $x = 0$ будан $y = 0$ мешавад. Дар ҳолатҳои $x > 0$ ва $x < 0$ будан $y > 0$ мегардад.

Дониستاني нуқтаҳои буриши графיקи параболҳои $y = x^2$ ва хати рост $y = kx + b$ аз манфиат холи нест.

М и с о л и 1. Нуқтаҳои буриши параболҳои $y = x^2$ ва хати рост $y = kx + b$ -ро меёбем.

Дар як системаи координатаҳо графיקҳои ин функцияҳоро месозем (расми 43). Онҳо дар нуқтаҳои A ва B

хамдигарро мебуранд. Координатаҳои ин нуктаҳо аз расми 43 меёбем. Барои нуктаи A $x = -2$, $y = 4$ ва барои нуктаи B $x = 3$, $y = 9$ -ро соҳиб мешавем. Агар ин киматҳо дар муодилаи параболai $y = x^2$ ва хати ростии $y = x + 6$ гузорем, баробариҳои дуруст ҳосил мешаванд.



Ҷавоб: параболai $y = x^2$ ва хати ростии $y = x + 6$ дар нуктаҳои $A(-2;4)$ ва $B(3;9)$ бурида мешаванд.

Ба графики параболai $y = x^2$ назар накарда мо метавонем муайян кунем, ки ин ё он нукта ба график мутааллиқ аст ё не.

Мисоли 2. Муайян мекунем, ки кадоме аз нуктаҳои
 а) $A(1;1)$; б) $B(-1;1)$ в) $C(3;8)$; г) $D(-2;4)$,

ба графики параболai $y = x^2$ мутааллиқ аст. Бо ин мақсад координатаҳои нуктаҳои A , B , C , D -ро ба ҷои x ва y дар баробари $y = x^2$ гузошта мебинем, ки баробариҳои дуруст ҳосил мешавад ё не. Агар баробариҳои дуруст ҳосил шавад, пас ҳамон нукта дар график меҳобад.

а) $x = 1$, $y = 1$. $1 = 1^2$; $1 = 1$;

б) $x = -1$, $y = 1$. $1 = (-1)^2$; $1 = 1$;

в) $x = 3$, $y = 8$. $8 = 3^2$; $8 \neq 9$;

г) $x = -2$, $y = 4$. $4 = (-2)^2$; $4 = 4$.

Пас, нуктаҳои A , B , D мутааллиқи графики функсияи $y = x^2$ буда, нуктаи C дар ин график намехобад.

Қимати функцияи $y = x^2$ -ро барои қимати додашудаи аргумент ёбед:

278. а) -3 ; б) $-2,5$; в) $-1,5$; г) $-0,5$; д) 2 ; е) $1,2$.

279. а) $1\frac{1}{2}$; б) $-1\frac{1}{2}$; в) $-2\frac{2}{3}$; г) $3\frac{1}{4}$; д) $2\frac{2}{3}$; е) $-3\frac{1}{4}$.

Қимати аргументро барои қимати додашудаи функцияи $y = x^2$ ёбед:

280. а) 9 ; б) 4 ; в) 16 ; г) 1 ; д) 0 ; е) 25 .

281. а) $0,09$; б) $0,81$; в) $1,44$; г) $1,69$; д) 0 ; е) $0,36$

Графики функцияи $y = x^2$ -ро насохта, муайян кунед, ки нуқтаи додашуда ба график мутааллиқ аст ё не.

282. а) $A(2;4)$; б) $B(4;7)$; в) $C(3;9)$; г) $D(-3;9)$ д) $E(2;-4)$.

283. а) $F(0,4;0,16)$; б) $G(-0,5;0,25)$;

в) $H(1,4;2)$; г) $K(-1,4;1,96)$.

284. а) $M\left(\frac{1}{3}; \frac{1}{9}\right)$; б) $N\left(\frac{2}{3}; \frac{3}{8}\right)$;

в) $P\left(-\frac{4}{9}; \frac{16}{81}\right)$; г) $R\left(\frac{7}{8}; \frac{49}{64}\right)$.

Нуқтаҳои буриши параболаи $y = x^2$ ва хати рости додашударо ёбед:

285. а) $y = 1$; б) $x = 1$; в) $y = 3$; г) $x = 2$; д) $y = -2$.

286. а) $y = x$; б) $y = -x$; в) $y = 2x$; г) $y = -2x$.

287. а) $y = 0,5x$; б) $y = -0,3x$; в) $y = 0$; г) $x = 0$.

288. а) $y = x + 1$; б) $y = x - 1$; в) $y = -x + 1$; г) $y = -x - 1$.

289. а) $y = 2x + 1$; б) $y = 2x - 1$; в) $y = x + 3$; г) $y = 3x - 2$

290. а) $y = \frac{2}{3}x + 1$; б) $y = \frac{2}{3}x - 1$; в) $y = \frac{3}{5}x - 3$; г) $1\frac{2}{3}x - 3$.

21. Функция $y=x^3$ ва графикаи он

Маълум аст, ки агар x тарафи куб ва y ҳаҷми он бошад, он гоҳ $y=x^3$ мешавад ва $y=x^3$ функция мебошад. Инро муоина карда, графикашро месозем. Ба қиматҳои муқобили $x=-a$ ва $x=a$ қиматҳои муқобили функция мувофиқ меоянд, яъне $(-a)^3 = -a^3$, $(a)^3 = a^3$.

Барои графикаи ин функцияро сохтан чадвали зеринро пур мекунем:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-27	-8	-1	0	1	8	27

Нуқтаҳои мувофиқро дар ҳамвории координатии xOy месозем (расми 44).

Ин нуқтаҳо дар ягон хат ҷойгиранд, ки онро низ месозем. Ин хат *параболаи кубӣ* ном дорад.

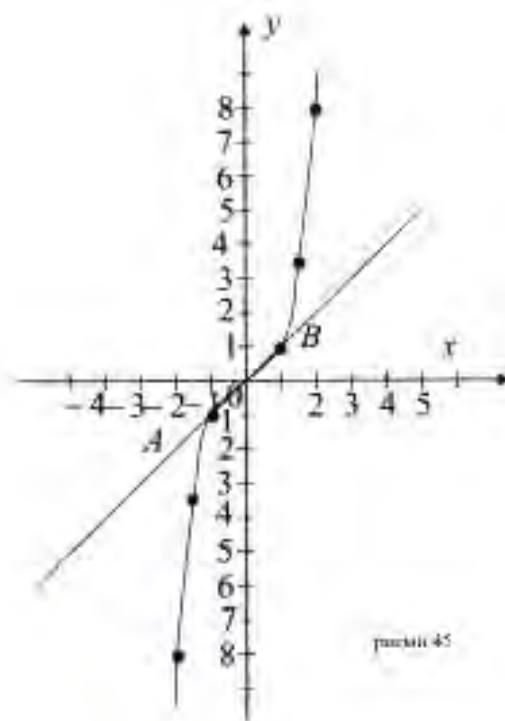
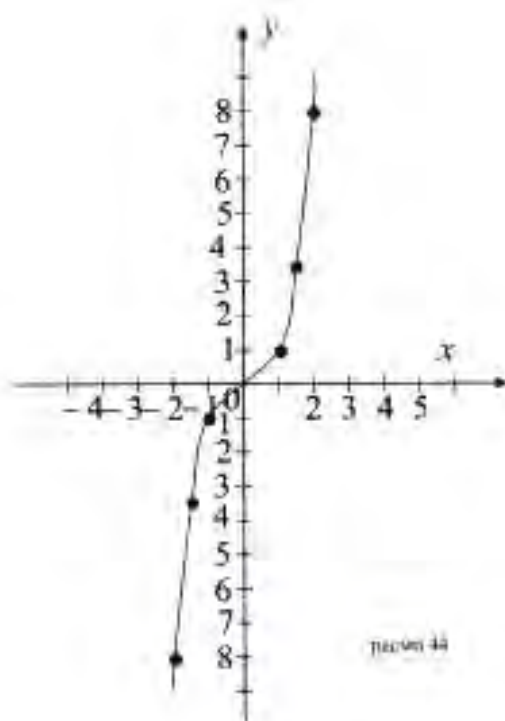
Бо сабаби барои қиматҳои дилхоҳи x маъно доштани x^3 , ҳамаи алаҳҳои ҳақиқӣ соҳаи муайянии ин функция мешаванд.

Қайд мекунем, ки ба гайр аз нуқтаи $(0;0)$ ҳамаи нуқтаҳои дигар нисбат ба ибтидои координатаҳо ҷуфт-ҷуфт симметрианд. Бинобар ин мегӯянд, ки ибтидои системаи координатаҳо маркази симметрияи параболаи кубӣ мебошад. Нуқтаи $(0;0)$ худ ба худаш симметрӣ аст.

Функцияи $y=x^3$ қиматҳои калонтарину хурдтарин надорад. Дар ҳолати $x=0$ будан $y=0$ мешавад. Дар ҳолати $x>0$ будан $y>0$ ва дар ҳолати $x<0$ будан $y<0$ мешавад.

Азбаски $(-x)^3 = -x^3$ аст, бинобар ин ба қиматҳои муқобили x қиматҳои муқобили y мувофиқ меоянд. Пас, ҳамон нуқтаҳои график, ки абсиссаҳои муқобил доранд, нисбат ба ибтидои координатаҳо симметрӣ ҷойгир мешаванд.

Нуқтаҳои буриши параболаи $y=x^3$ ва хати рости $y=kx+b$ -ро муоина мекунем.



Мисоли 1. Нуктаҳои буриши параболаи $y = x^3$ ва хати рости $y = x$ -ро меёбем. Бо ин мақсад дар як системаи координатаҳо графикҳои ин функсияҳоро месозем (расми 45). Онҳо ҳамдигарро дар нуктаҳои A , O , B мебуранд. Координатаҳои ин нуктаҳоро аз расми 45 меёбем. Координатаҳои нуктаи A : $x = -1$, $y = -1$, координатаҳои нуктаи O : $x = 0$, $y = 0$ ва координатаҳои нуктаи B : $x = 1$, $y = 1$ мебошанд. Ин киматҳо баробариҳои $y = x^3$ ва $y = x$ -ро қаноат мекунонанд.

Ҷавоб: параболаи кубии $y = x^3$ ва хати рости $y = x$ дар нуктаҳои $A(-1;-1)$, $O(0;0)$, $B(1;1)$ ҳамдигарро мебуранд.

Ба графики параболаи кубии $y = x^3$ нигоҳ накарда муайян карда метавонем, ки ин ё он нукта мутааллиқи график аст ё не.

Мисоли 2. Муайян мекунем, ки кадоме аз нуктаҳои

а) $A(0,5;0,125)$; б) $B(0,2;0,008)$; в) $C(1,5;3,375)$; г) $D(-3;-27)$;

д) $E(2;8)$; е) $F(-2;-8)$; ж) $H(2;-8)$; з) $K(5;125)$

мутааллиқи графики функсияи $y = x^3$ мебошад. Бо ин мақсад

координатаҳои ин нуктаҳоро ба ҷои x ва y дар баробарии $y = x^3$ мегузорем. Агар дар натиҷа баробарии дуруст ҳосил шавад, пас ҳамон нуктаҳо дар графики функсияи $y = x^3$ меҳобанд ва агар не, намехобанд.

а) $x = 0,5, y = 0,125.$ $0,5^3 = 0,125;$

б) $x = 0,2, y = 0,008.$ $0,2^3 = 0,008;$

в) $x = 1,5, y = 3,375.$ $1,5^3 = 3,375;$

г) $x = -3, y = -27.$ $(-3)^3 = -27;$

д) $x = 2, y = 8.$ $2^3 = 8;$

е) $x = -2, y = -8.$ $(-2)^3 = -8;$

ж) $x = 2, y = -8.$ $2^3 \neq -8;$

з) $x = 5, y = 125.$ $5^3 = 125.$

Пас, ҳамаи нуктаҳои додашуда, ба ғайр аз нуктаи Н, дар графики функсияи $y = x^3$ меҳобанд.

Ҷавоб: нуктаҳои A, B, C, D, E, F, K дар графики функсияи $y = x^3$ меҳобанд, вале нуктаи Н мутааллиқи он график нест.

291. Қимати функсияи $y = x^3$ -ро барои қимати додашудаи аргумент ёбед.

а) $-1,5;$ б) $-4;$ в) $-1,2;$ г) $4;$ д) $0;$ е) $1,2.$

292. Қимати аргументро барои қимати додашудаи функсияи $y = x^3$ ёбед:

а) $64;$ б) $-64;$ в) $27;$ г) $-27;$ д) $8;$ е) $-8.$

293. Графики дар расми 45 тасвир шудаи функсияи $y = x^3$ -ро истифода бурда:

а) қимати y -ро, ки ба $x = 0,5; 1,5; -1,5; 1,7; -1,7$ мувофиқ гузошта шудааст, ёбед;

б) қимати x -ро ёбед, ки ба он $y = -3; 3; 6$ мувофиқ меояд.

294. Оё нуқтаҳои зерин ба графикаи функсияи $y = x^3$ мутааллиқанд?

а) $A(-0,1;-0,001)$; б) $B(0,1;0,001)$; в) $C(0,2;0,008)$;

г) $D(4;64)$; д) $E(-4;64)$; е) $F\left(1\frac{1}{3};\frac{64}{27}\right)$; ж) $H\left(\frac{1}{2};-\frac{1}{8}\right)$.

Нуқтаи буриши параболаи кубии $y = x^3$ ва хати рости додашударо ёбед. Агар лозим шавад, расми 45-ро истифода баред:

295. а) $y = 1$; б) $y = 0$; в) $y = 2$; г) $y = -2$; д) $y = -1$.

296. а) $y = 2x$; б) $y = -2x$; в) $y = -x$; г) $y = 3x$.

297. а) $y = x + 2$; б) $y = x - 2$; в) $y = -x + 1$; г) $y = x - 1$.

22. Ҳалли графикаи муодилаҳо

Мо сохтани хатҳои рости зеринро медонем:

$x = a$ - хати рости ба тири Oy параллел;

$y = b$ - хати рости ба тири Ox параллел;

$y = kx$ - хати ростест, ки аз ибтидои координатаҳо мегузарад;

$y = kx + b$ - хати ростест, ки аз ибтидои координатаҳо b воҳид дур мегузарад.

Инчунин сохтани графикҳои функсияҳои $y = x^2$ ва $y = x^3$ -ро муоина намудем.

Акнун ҳамаи онҳоро дар ҳал кардани муодилаҳо истифода мебарем.

Мисоли 1. Муодилаи $2x - 3 = 0$ дода шудааст. Ҳалли онро медонем. $x = 1,5$ мешавад. Ҳаминро бо тарзи графикӣ ҳам ҳосил кардан мумкин аст. Бо ин мақсад адади -3 -ро аз тарафи чап ба тарафи рост гузаронида баробарии $2x = 3$ -ро ҳосил мекунем. Агар тарафи чапи муодилаи охиринро бо y ишорат кунем, он гоҳ тарафи росташ ҳам бо y ишорат мешавад, яъне

$$y = 2x, \quad y = 3$$

Графикҳои ин ду функция-хоро дар як системаи координатаҳо месозем (расми 46). Чӣ хеле, ки мебинем ин ду хатҳои рост дар нуктаи A бурида мешаванд. Координатаҳои нуктаи A ба $x = 1,5$ ва $y = 3$ баробаранд. Агар ин қимати x -ро ба муодилаи $2x - 3 = 0$ гузорем, баробарии дуруст ҳосил мешавад:

$$2 \cdot 1,5 - 3 = 3 - 3 = 0.$$

Пас, адади $1,5$ ҳалли муодилаи додашуда будааст.

Ҷавоб: $1,5$

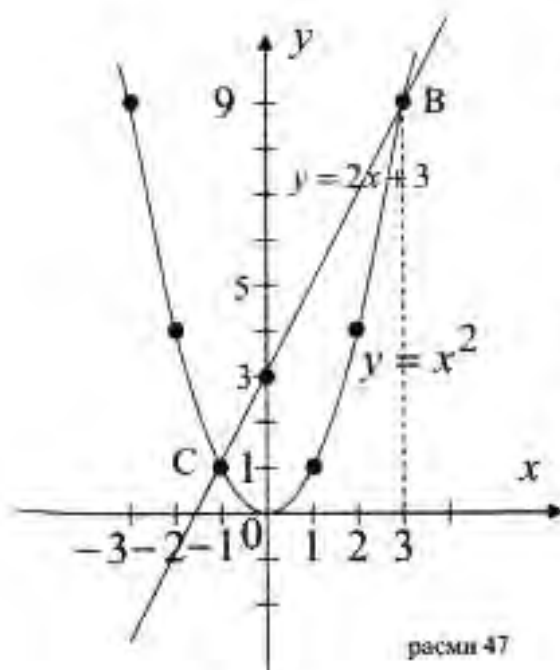
Мисоли 2. Муодилаи $x^2 = 2x + 3$ -ро ҳал мекунем. Тарафи чапи муодиларо бо y ишорат мекунем. Он гоҳ тарафи росташ ҳам ба y баробар мешавад, яъне

$$y = x^2, \quad y = 2x + 3. \quad (1)$$

Графикҳои функцияҳоро дар як системаи координатаҳо месозем (расми 47).

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2	9	4	1	0	1	4	9

x	0	1
$2x + 3$	3	5

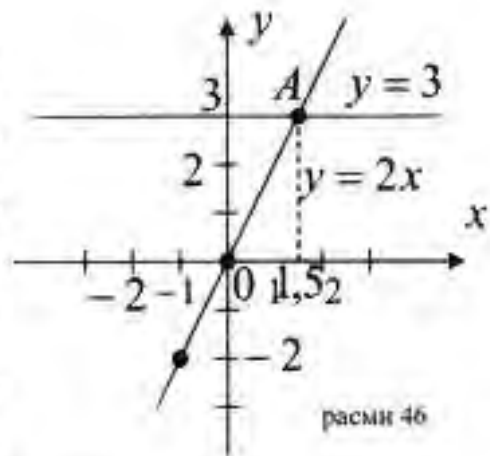


расми 47

Ин ду графикҳо дар нуктаҳои B ва C ҳамдигарро мебуранд. Абсиссаи нуктаи B ба 3 ва абсиссаи нуктаи C ба -1 баробар аст. Агар ин ададҳоро ба муодилаи аввала гузорем, баробарии дуруст ҳосил мешаванд. $3^2 = 9$, $2 \cdot 3 + 3 = 9$.

$$(-1)^2 = 1, \quad 2 \cdot (-1) + 3 = -2 + 3 = 1.$$

Мисоли 3. Ҳалҳои муодилаи $x^2 = x - 3$ -ро меёбем.



расми 46