

в) айниятанд; б) 9; г) -2; $2\frac{1}{3}$. **621.** 0,25. **624.** Барои $x=-4$ ва $x=2$;
 барои $x=1$. **625.** -2, -1, 0,1, 2 ё 10, 11, 12, 13, 14. **626.** -2,0,2 ё
 6,8,10. **627.** 5 ва 6. **628.** 10 ва 16 м. **629.** 16 ва 30 см. **630.** 2 ва 6.
631. -20 ва -12 ё 12 ва 20. **632.** 2 ва 4 см. **633.** а) $2\sqrt{2}$; $3\sqrt{2}$;
 б) $-6\sqrt{3}$; $4\sqrt{3}$; в) -2; 6; г) 2; 8. **634.** а) $a = -\frac{2}{9}$; 10,5; б) $v = -16,8$; 0,6;
 в) $c = -6$; $-\frac{3}{2}$; г) $q = 8$; 4. **637.** $\pm\sqrt{455}$. **638.** 8. **639.** ± 4 . **640.** $v = -\frac{3}{2}$
 ва $c = 0$. **641.** $p = 1$, $q = -2$. **642.** а) $-\frac{8}{11}$; б) 27. **643.** ± 2 . **644.** $ay^2 -$
 $vy + c = 0$. **645.** ± 5 . **646.** $-\frac{1}{2}$. **647.** $x^2 - 2x - 6 = 0$. **648.** а) $\frac{1}{2}$; 2; б) ± 3 ;
 в) ± 4 ; г) -2; д) -4; 0; е) -1; 3; ж) -1; 2; з) 11; 13; и) -3; 2. **649.** а) 2; б) 5;
 в) 1; г) -1; 0,2; д) -3; е) 8,4; 24; ж) $-5\frac{5}{7}$; 3; з) -3; 7. **650.** а) $1\frac{1}{3}$; б) 5; в) 0;
 4. **651.** а) (-4,5; -4) ва (4; 13); б) (0; 0) ва (3; 6). **652.** а) $\frac{23}{29}$; $\frac{87}{29}$;
 б) $-\frac{19}{7}$; 1; в) 0; г) $-\frac{1}{3}$. **653.** а) $\frac{2}{3}$; 1; б) 0,4; 0,5. **654.** а) $y = -11$; б) $y = 15$;
 в) $y = 6$. **655.** 24 км/соат. **656.** 12 км/соат. **657.** 11 км/соат. **658.** 2
 км/соат. **659.** 10 соат. **660.** 500 ва 600 км/соат. **661.** 42 ва 54 км/
 соат. **662.** 24 ва 16 соат. **663.** 4 соату 40 дақ. ва 5 соату 50 дақ.
664. 15 ва 10 рӯз. **665.** 24 асбоб. **666.** 10 костюм. **667.** 10 ва 15
 км/соат.

НОБАРОБАРИҲО

§ 11. НОБАРОБАРИҲОИ АДАДИ ВА ХОСИЯТҲОИ ОНҲО

34. МУҚОИСАИ АДАДҲО. НОБАРОБАРИҲОИ АДАДИ

Дар амалия муқоисаи ададҳо васеъ истифода карда мешавад. Масалан, духтур ҳарорати шахси касалро бо ҳарорати муқаррарӣ, ҳаррот андозаҳои детали суфтакардаашро бо андозаҳои детали эталонӣ муқоиса менамояд. Натиҷаҳои муқоисаи ду ададро дар намуди баробарӣ ё нобаробарӣ менависанд. Барои ифода кардани ин натиҷа аломатҳои математикии $=$ (баробар), $>$ (калон) ё $<$ (хурд) -ро истифода мекунанд.

Мисолҳои муқоисаи ададҳоро меорем.

1. Касрҳои оддии $\frac{7}{9}$ ва $\frac{5}{8}$ -ро муқоиса менамоем. Барои ин онҳоро ба махраҷи умумӣ меорем:

$$\frac{7}{9} = \frac{56}{72}; \quad \frac{5}{8} = \frac{45}{72}.$$

Азбаски $56 > 45$ аст, пас $\frac{7}{9} > \frac{5}{8}$ мебошад.

2. Касрҳои даҳии 1,2772 ва 1,2782-ро дида мебароем. Рақамҳои дар разрядҳои воҳидҳо, даҳякиҳо ва садякиҳо буда якхелаанд, вале дар разряди ҳазорякиҳои касри якум рақами 7 ва дар разряди ҳазорякиҳои касри дуум рақами 8 навишта шудааст. Азбаски $7 < 8$ аст, пас $1,2772 < 1,2782$.

3. Касри оддии $\frac{7}{20}$ ва касри даҳии 0,35-ро муқоиса мекунем. Касри $\frac{7}{20}$ -ро ба касри даҳӣ баргардонида мебинем,

ки $\frac{7}{20} = 0,35$ аст. Яъне ин ду каср ба ҳам баробаранд.

4. Ададҳои манфӣи -17 ва -19 -ро муқоиса менамоем. Қимати мутлақи адади якум аз қимати мутлақи адади дуҷум хурд аст. Пас адади якум аз адади дуҷум калон мебошад, яъне $-17 > -19$ аст.

Аз ин мисолҳо чунин хулосаи умумӣ бармеояд: Барои ададҳои дилхоҳи a ва b аз вобастагиҳои $a=b$, $a > b$, $a < b$ фақат ва фақат яктоаш ҷой дорад.

Дар боло ин ё он тарзи муқоисаи ададҳоро вобаста ба намуди мушаххаси онҳо истифода намудем. Пурсида мешавад, ки оё чунин тарзи муқоиса вучуд надорад, ки вай ҳамаи ҳолатҳои имконпазирро дарбар бигирад. Ин тарз ин аст: фарқи ададҳоро ҳисоб карда, муайян мекунанд, ки ин фарқ адади мусбат, адади манфӣ ё баробари нул аст. Ин тарзи умумии муқоисаи ададҳо ба таърифи зерин тақия менамояд:

Т а ъ р и ф. Адади a аз адади b калон аст ($a > b$), агар фарқи $a-b$ адади мусбат бошад; адади a аз адади b хурд аст ($a < b$), агар фарқи $a-b$ адади манфӣ бошад. Агар фарқи $a-b$ баробари нул бошад, он гоҳ ададҳои a ва b баробаранд ($a=b$).

Аз таъриф бармеояд, ки ҳар гуна адади мусбат аз нул калон ва ҳар гуна адади манфӣ аз нул хурд аст.

Дар хати ростии координатавӣ адади калон бо нуқтаи росттар ҷойгирбуда тасвир шуда, адади хурд бо нуқтаи чаптар ҷойгирбуда тасвир меёбад. Дар ҳақиқат, агар a ва b ду адади дилхоҳ бошанд, он гоҳ фарқи онҳоро бо c ишорат карда, мебинем, ки $a=b+c$ мешавад. Агар c адади мусбат бошад, он гоҳ нуқтаи координатааш $b+c$ дар тарафи ростии нуқтаи координатааш b ҷойгир аст. Рафту агар c адади манфӣ бошад, он гоҳ нуқтаи координатааш $b+c$ дар тарафи чапи нуқтаи координатааш b ҷойгир мешавад (расми 11). Пас агар $a > b$ бошад, он гоҳ нуқтаи координатааш a росттар аз нуқтаи координатааш b ва агар $a < b$ бошад, чаптар аз он ҷойгир мешавад.



Расми 11.

Масалан, дар тири координатавӣ адади $-0,075$ аз тарафи
рости адади $-\frac{4}{11}$ ва адади $3,2$ аз тарафи чапи адади $4,1$ ҷойгир

мешаванд, чунки $-0,075 > -\frac{4}{11}$ ва $3,2 < 4,1$ аст.

Э з о х. Дар қатори аломатҳои нобаробариҳои $>$ ва $<$
аломатҳои \geq (калон ё баробар) ва \leq (хурд ё баробар), ки
аломатҳои *нобаробариҳои гайриқатъӣ* ном доранд, низ истифода
карда мешаванд. Нобаробарии $a \geq b$ нишон медиҳад, ки $a > b$ ё
 $a = b$ аст, яъне a аз b хурд нест. Масалан, $12 \geq 2$, $7 \leq 7$, $4 \geq 4$,
 $a \geq b$ ва $c \leq d$ нобаробариҳои гайриқатъиянд.

Акнун истифодаи таърифи дар боло баёншударо дар ҳалли
масъалаҳо дида мебароем.

М и с о л и 1. Иббот мекунем, ки нобаробарии

$$(a+2)(a+4) > (a+1)(a+5)$$

барои қиматҳои дилхоҳи a дуруст аст.

Фарқи қисмҳои чап ва ростии нобаробариро тартиб дода,
онро табдил медиҳем:

$$[(a+2)(a+4)] - [(a+1)(a+5)] = a^2 + 2a + 4a + 8 - (a^2 + a + 5a + 5) = 8.$$

Фарқи мазкур, чӣ тавре мебинем, барои ҳар як қимати a
муsbат аст. Пас, мувофиқи таърифи нобаробарии мазкур барои
қимати дилхоҳи a дуруст мебошад.

М и с о л и 2. Иббот мекунем, ки агар $\frac{m}{n}$ касри дуруст

бошад, он гоҳ

$$\frac{m}{n} < \frac{m+1}{n+1}$$

Азбаски касри $\frac{m}{n}$ касри дуруст аст, пас $m < n$ мебошад.

Бинобар ин фарқ $\frac{m}{n} - \frac{m+1}{n+1} = \frac{m(n+1) - n(m+1)}{n(n+1)} = \frac{m-n}{n(n+1)}$ хурд

аз нул аст, чунки $m-n < 0$. Пас, нобаробарӣ дуруст аст.

Мисоли 3. Ибтот мекунем, ки суммаи квадратҳои ду адади дилхоҳ аз дучандаи ҳосили зарби онҳо хурд нест, яъне

$$a^2 + b^2 \geq 2ab.$$

Фарқи қисмҳои чап ва рости нобаробариро ҳисоб мекунем:

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

Азбаски барои ҳамаи қиматҳои a ва b ифодаи $(a - b)^2$ манфӣ нест, яъне $(a - b)^2 \geq 0$, пас нобаробарии мазкур барои қиматҳои дилхоҳи a ва b дуруст аст.



1. Тарзҳои муқоисаи ададҳо, ки барои ҳалли мисолҳои 1-4 истифода шудаанд, номбар кунед. 2. Таърифи умумии муқоисаи ададҳо баён намоед ва бо мисолҳои ададӣ онро шарҳ диҳед. 3. Чӣ гуна нобаробариро нобаробарии ғайриқатъӣ меноманд?

670. Таърифи нобаробарии ададиро истифода карда, ба ҳамаи нуқтаҳо яке аз аломатҳои $=$, $>$ ё $<$ -ро чунон гузоред, ки баробарӣ ё нобаробарии ҳосилшуда дуруст бошад:

а) $\frac{8}{9} \dots \frac{5}{6}$; б) $-\frac{35}{8} \dots -4\frac{3}{8}$; в) $0,002 \dots 0,05$;

г) $0,012 \dots -1,012$; д) $4\frac{1}{5} \dots 4\frac{1}{6}$; е) $-3\frac{1}{12} \dots -3\frac{1}{20}$.

671. Ададҳои a ва b -ро муқоиса кунед, агар $a - b$ баробари: -4 ; 2 ; 0 бошад.

672. Ададҳои a ва b -ро муқоиса намоед, агар:

а) $a - b = -0,2$; б) $a - b = 0$; в) $a - b = 1,7$ бошад.

673. Якчанд қимати a -ро ёбед, ки барояш нобаробарӣ дуруст аст:

а) $a + 1 > 4$; б) $a + 2 > 2,1$; в) $a + 3 > 3$; г) $a - 4 < -4$.

674. Қадоме аз нобаробариҳо барои қимати дилхоҳи a дуруст аст:

а) $a + 1 > a$; б) $a > -a$; в) $-a > a$; г) $a^2 > 0$?

675. Маълум, ки $a < b$ аст. Оё фарқи $a - b$ ба адади: $3,7$; -2 ; 0 баробар шуда метавонад?

676. Қимати ифодаҳои $4a(a + 2)$ ва $(2a + 3)(2a + 1)$ -ро ҳангоми: $a = -2$; $a = 0$; $a = 20$ будан муқоиса кунед. Ибтот кунед, ки барои қимати дилхоҳи a қимати ифодаи якум аз қимати ифодаи дуюм хурд аст.

677. Исрот кунед, ки нобаробарӣ барои қимати дилхоҳи тағйирёбанда дуруст аст:

а) $(a-1)^2 > -1$; б) $(a+b)^2 > -2$; в) $y(y+4) > 4y-0,5$; г) $a(a+b) > ab-1$.

678. Нобаробари ро исрот кунед:

а) $x^2-3x+2 > x(x-3)$; б) $x(x+6) < (x+2)(x+4)$;

в) $(a-2)^2 > a(a-4)$; г) $(2x-1)(2x+1) < 4x^2$.

679. Дуруст будани нобаробари ро нишон диҳед:

а) $2v^2-4v+1 > 2v(v-2)$; б) $(4y-1)(4y+1) < 16y^2+0,1$;

в) $(5y-8)^2 > 8y(3y-10)$; г) $(c+1)(c+6) < (c+2)(c+4)$.

680. Оё баробарӣ барои қимати дилхоҳи тағйирёбанда дуруст аст:

а) $4x(x+0,25) > (2x-1)(2x+1)$; б) $x(x+8) < (x+5)(x+3)$;

в) $(x-1)(x+1) < x^2+1$; г) $(7+2x)(7-2x) < 49-x(4x+1)$?

681*. Исрот кунед, ки агар a , b , c ададҳои мусбат ва $a > b$ бошад, он гоҳ:

а) $\frac{a+c}{b+c} < \frac{a}{b}$;

б) $\frac{b+c}{a+c} > \frac{b}{a}$.

682. Нобаробари ро исрот кунед:

а) $a(a+b) \geq ab$; б) $2ab \leq a^2 + b^2$;

в) $a(a-b) \geq b(a-b)$; г) $a^2 - ab + b^2 \geq ab$.

683. Ҷудокунии квадрати пурраро истифода карда, исрот намоед, ки барои қимати дилхоҳи a нобаробарӣ дуруст аст:

а) $a^2-4a+5 > 0$; б) $a^2+50 > 12a$;

в) $9a^2 - 5a + 2 \geq a^2 + a$; г) $a^2 - 2a \leq 40a^2 - 10a + 1$.

684. Исрот кунед, ки суммаи адади мусбати дилхоҳ ва адади ба он чапла аз 2 хурд нест, яъне агар $a > 0$ бошад, он гоҳ

$$a + \frac{1}{a} \geq 2.$$

685*. Исрот кунед, ки хангоми мусбат будани ададҳои a ва b нобаробари

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2$$

дуруст аст.

686. Нобаробарино исбот намоед:

$$а) \frac{a^2 + 1}{2} \geq a;$$

$$б) \frac{a}{a^2 + 1} \leq \frac{1}{2}.$$

687*. Исбот кунед, ки агар $a \geq 0$ ва $b \geq 0$ бошад, он гоҳ

$$\frac{a + b}{2} \geq \sqrt{ab} \text{ аст.}$$

688*. Исбот кунед, ки агар a ва b ададҳои мусбат бошанд, он гоҳ нобаробарии

$$a^3 + b^3 \geq ab(a + b)$$

дуруст аст.

Машқҳо барои такрор

689. Қасрро ихтисор кунед:

$$а) \frac{x^2 - 6x + 9}{21 - 7x};$$

$$б) \frac{4x^2 - 12x + 9}{(3 - 2x)^2}.$$

690. Муодиларо ҳал кунед:

$$а) \frac{4}{x} = 1 + \frac{1}{x - 1};$$

$$б) \frac{4}{5x - 1} = 5x - 4.$$

691. Ифодаи $2,3\sqrt{5} - \sqrt{20} - \sqrt{\frac{1}{5}}$ -ро содда намоед.

692. Системаро ҳал намоед:

$$\begin{cases} 3x + 5y = 7, \\ -2x + 3y = 5. \end{cases}$$

693*. Қаторан боркаш 1 км дарозӣ дошта, бо суръати 50 км/соат ҳаракат мекунад. Дар кадом муддати вақт қатора аз туннели дарозиаш 1 км мегузарад?

35. ХОСИЯТҲОИ НОБАРОБАРИҲОИ АДАДӢ

Хосиятҳои асосии нобаробариҳои ададиро дида мебароем. Онҳо бо теоремаҳои зерин баён карда мешаванд.

Т е о р е м а и 1. Агар $a > b$ бошад, он гоҳ $b < a$ аст; агар $a < b$ бошад, он гоҳ $b > a$ аст.

Дар ҳақиқат, агар $a - b$ адади мусбат бошад, он гоҳ адади ба он муқобил, ки ба фарқи $b - a$ баробар аст, адади манфӣ мебошад ва баръакс, ҳангоми адади манфӣ будани $a - b$ фарқи $b - a$ адади мусбат аст.

Т е о р е м а и 2. Агар $a < b$ ва $b < c$ бошад, он гоҳ $a < c$ аст.

Нишон додан даркор аст, ки фарқи $a - c$ адади манфист. Ба ин фарқ ададҳои b ва $-b$ -ро ҳам карда ҳосил мекунем:

$$a - c = a - c + b - b = (a - b) + (b - c).$$

Мувофиқи шарт $a < b$ ва $b < c$ аст. Аз ҳамин сабаб ҳамешавандаҳои $a - b$ ва $b - c$ ададҳои манфианд. Пас суммаи онҳо низ адади манфӣ мебошад. Аз ин ҷо $a < c$.

Айнан ҳамин тавр исбот кардан мумкин аст, ки агар $a > b$ ва $b > c$ бошад, он гоҳ $a > c$ аст.



Расми 12.

Тасвири геометрии ин хосиятҳо дар расми 12 оварда шудааст.

Т е о р е м а и 3. Агар $a < b$ бошад, он гоҳ барои адади дилхоҳи c нобаробарии $a + c < b + c$ ҷой дорад.

Мувофиқи шарт $a < b$ аст, бинобар ин $a - b$ адади манфист. Аз ҳамин сабаб фарқи $(a + c) - (b + c)$, ки ба $a - b$ баробар аст, низ адади манфӣ мебошад. Пас $a + c < b + c$ аст.

Ҳамин тариқ, агар ба ҳар ду қисми нобаробарӣ адади дилхоҳ ҳам карда шавад, аломати нобаробарӣ аз ин тағйир намеёбад.

Х у л о с а и 1. Агар аз ҳар ду қисми нобаробарӣ ягон адад тарҳ карда шавад, он гоҳ аломати нобаробарӣ тағйир намеёбад.

Дар ҳақиқат, агар $a < b$ бошад, он гоҳ мувофиқи теоремаи 3 $a + (-c) < b + (-c)$ ё $a - c < b - c$ мебошад.

Х у л о с а и 2. Адади дилхоҳро аз як қисми нобаробарӣ ба қисми дигараш бо тағйир додани аломаташ гузаронидан мумкин аст.

Бигузор $a < a + c$ аст. Аз ҳар ду қисми ин нобаробарӣ адади c -ро тарҳ карда, мувофиқи хулосаи 1 ҳосил мекунем: $a - c < a + c - c$. Аз ин ҷо $a - c < a$.

Т е о р е м а и 4. Агар $a < b$ ва c адади мусбат бошад, он гоҳ $ac < bc$ аст. Агар $a < b$ ва c адади манфӣ бошад, он гоҳ $ac > bc$ аст. Фарқи $ac - bc$ -ро ба намуди ҳосили зарб тасвир мекунем:

$$ac - bc = c(a - b).$$

Азбаски $a < b$ аст, пас $a - b$ адади манфист. Агар $c > 0$ бошад, он гоҳ ҳосили зарб $c(a - b)$ адади манфӣ мебошад. Бинобар ин $ac < bc$ аст. Агар $c < 0$ бошад, он гоҳ ҳосили зарб $c(a - b)$ адади мусбат мебошад. Пас, $ac > bc$ аст.

Масалан, ҳар ду қисми нобаробарии $\frac{1}{4} < 0,26$ -ро ба 3 зарб

намуда, нобаробарии $\frac{3}{4} < 0,78$ -ро ҳосил менамоем. Агар худӣ ҳамон нобаробариро ба -4 зарб намоем, нобаробарии $-1 > -1,04$ ҳосил мешавад.

Қайд кардан ба маърид аст, ки аз теоремаи 4 хангоми $c = -1$ будан бармеояд: агар $a < b$ бошад, он гоҳ $-a > -b$ аст.

Х у л о с а и 3. Агар $a < b$ ва c адади мусбат бошад, он гоҳ $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$ аст. Агар $a < b$ ва c адади манфӣ бошад, он гоҳ $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$ аст.

Дар ҳақиқат, агар $c > 0$ бошад, он гоҳ $\frac{1}{c} > 0$ аст ва аз рӯи

теоремаи 4 $a \cdot \frac{1}{c} < b \cdot \frac{1}{c}$ ё $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$ аст. Агар $c < 0$ бошад, он гоҳ

$\frac{1}{c} < 0$ ва мувофиқи теоремаи 4 $a \cdot \frac{1}{c} > b \cdot \frac{1}{c}$ ё $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$ аст.

Масалан, ҳар ду қисми нобаробарии $0,99 < 1$ -ро мувофиқан ба 3 ва -9 тақсим карда, нобаробариҳои $0,33 < \frac{1}{3}$ ва $-0,11 > -\frac{1}{9}$ -ро ҳосил мекунем.

Х у л о с а и 4. Агар ҳосили зарби ададҳои a ва b адади мусбат ва $a < b$ бошад, он гоҳ $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$ мешавад.

Барои исбот кифоя аст, ки ҳар ду қисми нобаробарии $a < b$ -ро ба адади мусбат ab тақсим намоем.

Рафту агар $ab < 0$ бошад, он гоҳ аз $a < b$ нобаробарии $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ бармеояд.

М и с о л. Ба периметри квадрати тарафаш ба a см баробар, баҳо медиҳем, агар маълум бошад, ки $4,1 \text{ см} \leq a \leq 4,2 \text{ см}$ аст.

Пеш аз ҳама қайд менамоем, ки ба бузургӣ баҳо додан маънои нишон додани ду ададҳо дорад, ки ин бузургӣ аз якеаш хурд набуда, аз дигараш калон нест.

Периметри квадрат мувофиқи формулаи $p = 4a$ ҳисоб карда мешавад. Ҳар ду қисми нобаробариҳои $4,1 \leq a$ ва $a \leq 4,2$ -ро ба 4 зарб карда, натиҷаро дар намуди нобаробарии дучанда менависем:

$$4,1 \cdot 4 \leq 4 \cdot a \leq 4,2 \cdot 4; \quad 16,4 \leq p \leq 16,8.$$

Инак, периметри квадрати мазкур аз 16,4 см калон, вале аз 16,8 см хурд мебошад.

? 1. Теоремаҳои 1-4-ро, ки хосиятҳои асосии нобаробариҳои ададиро ифода мекунанд, баён кунед. 2. Агар ҳар ду тарафи нобаробарию ба нул зарб кунем, ҷи ҳосил мешавад? 3. Теоремаҳои 2-4-ро барои нобаробариҳои дорони аломати $>$ баён кунед ва онҳоро исбот намоед.

694. Маълум, ки $a < b$ аст. Ададҳои a ва $b+1$; $a-2$ ва b ; $a-4$ ва $b+3$; $a+2$ ва $b-2$ -ро, агар мумкин бошад, муқойса кунед.

695. Ба ҳар ду қисми нобаробарии $-1 < 2$ ададро ҷамъ кунед:
а) 4; б) -3; в) 2,3; г) $-2x$; д) $a+b$; е) $a-b$.

696. Аз ҳар ду қисми нобаробарии $2 > 1$ ададро тарҳ кунед:
а) 2; б) -5; в) 4,1; г) $-3y$; д) a^2 ; е) $a^2 - b^2$.

697. Ҳар ду қисми нобаробарии $-3 < 4$ -ро ба 2; ба 1; ба $\frac{1}{2}$; ба -1 зарб намоед.

698. Ҳар ду қисми нобаробарии $8 > -2$ -ро ба 3; ба -3; ба -1; ба 4 тақсим намоед.

699. Маълум, ки а) $a-2 > b-2$ ва $a > 3$; б) $a-7 > b-7$ ва $a < -10$;
в) $6a > 6b$ ва $b > \frac{1}{3}$; г) $-3a > -3b$ ва $b < -\frac{1}{2}$ нобаробариҳои дурустанд. Аломати ададҳои a ва b чӣ гунаанд?

700. Нобаробарии $a > b$ дуруст аст. Нобаробариеро нависед, ки он хангоми:

а) ба ҳар ду қисми нобаробарии мазкур ҳамъ намудани адади 3 ҳосил мешавад;

б) аз ҳар ду қисми нобаробарии мазкур тарҳ намудани адади 4 ҳосил мешавад;

в) ба 7 зарб намудани ҳар ду қисми нобаробарии мазкур ҳосил мешавад;

г) ба -2,3 зарб намудани ҳар ду қисми нобаробарии мазкур ҳосил мешавад;

д) ба 4 тақсим кардани ҳар ду қисми нобаробарии мазкур ҳосил мешавад;

е) ба -1 тақсим кардани ҳар ду қисми нобаробарии мазкур ҳосил мешавад.

701. Маълум, ки $a < b$ аст. Ба чои * аломати $< \cdot >$ -ро гузоред, ки нобаробарии дуруст ҳосил шавад:

а) $-2,7a < -2,7b$; б) $0,11a < 0,11b$; в) $\frac{a}{5} < \frac{b}{5}$; г) $-\frac{a}{3} < -\frac{b}{3}$.

702. Аломати адади a чӣ гуна аст, агар маълум бошад, ки:
а) $3a < 2a$; б) $9a > 4a$; в) $-2a < 2a$; г) $-6a > 2a$.

703. Маълум, ки $a > b$ аст. Дар асоси кадом теоремаҳо тасдиқ кардан мумкин аст, ки нобаробарии зерин дуруст аст:

а) $-2a < -2b$; б) $\frac{a}{3} > \frac{b}{3}$; в) $3a+9 > 3b+9$;

г) $0,1a-0,6 > 0,1b-0,6$; д) $2-a < 2-b$; е) $3-\frac{a}{2} < 3-\frac{b}{2}$.

704. Нобаробариеро содда намоед:

а) $2m^2-5m+6 > 2m^2-10m+5$; б) $(a-3)^2 < (4+a)(4-a)$;

в) $(x-1)(x+2) > (x+1)(x-2)$; г) $(b-2)(b^2+2b+4) < b^3$.

705. Маълум, ки a , b , c ва d ададҳои мусбат ва дар айни ҳол $a > b$, $d < b$, $c > a$ аст. Ададҳои $\frac{1}{a}$, $\frac{1}{b}$, $\frac{1}{c}$, $\frac{1}{d}$ -ро аз рӯи афзуншавиашон ҷойгир кунед.

706. Маълум, ки $3 < a < 4$ аст. Нобаробарии дучандаро, ки барои ифодаи зерин дуруст аст, нависед:

а) $3a$; б) $-a$; в) $a+1$; г) $3-a$; д) $0,4a+1$.

707. $3 < x < 7$ буданро доништа, ба ифодаи зерин баҳо диҳед:

а) $4x$; б) $-5x$; в) $x-3$; г) $3x+4$.

708. Ба периметри секунҷаи баробартарафи тарафаш a см буда баҳо диҳед, агар маълум бошад, ки $2,9 < a < 3$ аст.

709. Ба тарафи квадрат баҳо диҳед, агар маълум бошад, ки барои периметри он p нобаробарии дучандаи $1,6 \leq p \leq 1,64$ дуруст аст.

710*. Ба қимати ифодаи $\frac{1}{x}$ баҳо диҳед, агар:

а) $3 < x < 5$; б) $0,125 < x < 0,25$ бошад.

Машқҳо барои такрор

711. Санҷед, ки ҳангоми қимати x ба 0, 1, 2 ва 3 баробар будан ифодаҳои $(x^2+3x)(3x^2-3x+2)$ ва $4x^2(x^2+1)$ қимати баробар қабул мекунанд. Оё онҳо айниятан ба ҳамдигар баробаранд?

712. Қимати бисёраъзогии x^2-4x+1 -ро ҳангоми $x = 2 - \sqrt{3}$ будан ёбед.

713. Муодиларо ҳал намоед:

$$\text{а) } \frac{x^2 - 4}{x} = \frac{3 + 2x}{2}; \quad \text{б) } \frac{1 + x - 6x^2}{3x + 1} = x.$$

714*. Касри давриро ба касри оддӣ баргардонед:

а) $1,2(11)$; б) $0,10(27)$.

36. ЧАМЪ ВА ЗАРБИ НОБАРОБАРИҲОИ АДАДӢ

Амалҳои ҷамъ ва зарби нобаробариҳои ададиро дида мебароем.

Т е о р е м а и 5. Агар $a < b$ ва $c < d$ бошад, он гоҳ $a+c < b+d$ аст.

Ба ҳар ду қисми нобаробарии $a < b$ адади c ва ба ҳар ду қисми нобаробарии $c < d$ адади v -ро чамъ карда нобаробариҳои $a+c < b+c$ ва $c+v < d+v$ -ро ҳосил мекунем. Аз ин ду нобаробарӣ мувофиқи теоремаи 1 бармеояд, ки $a+c < b+d$ аст.

Масалан, аз $2 < 3$ ва $-5 < -4$ бармеояд, ки $-3 < -1$ аст. Инчунин аз нобаробариҳои $1,2 > 1,1$ ва $-1 > -2$ бармеояд, ки $0,2 > -0,9$ мебошад.

Теорема ҳангоми аъзо ба аъзо чамъ кардани якчанд нобаробариҳо низ дуруст мебошад.

Ҳамин тариқ, нобаробариҳои аломаташон якхеларо аъзо ба аъзо чамъ кардан мумкин аст. Натиҷаи чамъ нобаробарии дуруст мебошад.

Т е о р е м а и 6. Агар a, b, c ва d ададҳои мусбат, $a < b$ ва $c < d$ бошад, он гоҳ $ac < bd$ аст.

Ҳар ду қисми $a < b$ -ро ба адади мусбати c ва ҳар ду қисми $c < d$ -ро ба адади мусбати v зарб карда, мувофиқи теоремаи 4 нобаробариҳои дурусти $ac < bc$ ва $cv < dv$ -ро ҳосил мекунем. Аз ин ду нобаробарӣ мувофиқи теоремаи 1 бармеояд, ки $ac < vd$ аст.

Масалан, аз нобаробариҳои $2 < 2,1$ ва $3 < 4$ бармеояд, ки $6 < 8,4$ аст. Инчунин аз $2,1 > 1,8$ ва $5 > 4$ бармеояд, ки $10,5 > 7,2$ мебошад.

Теорема ҳангоми аъзо ба аъзо зарб кардани якчанд нобаробариҳои қисмҳои чапу росташон аз ададҳои мусбат иборат буда, низ дуруст мебошад.

Ҳамин тариқ, нобаробариҳои ададии якхеларо, ки ҳамаи аъзоҳояшон мусбатанд, аъзо ба аъзо зарб кардан мумкин аст. Натиҷаи чунин зарбкунӣ нобаробарии дуруст мебошад.

Қайд мекунем, ки агар нобаробариҳои дурусти $a < b$ ва $c < d$ адади манфӣ дошта бошанд, он гоҳ нобаробарии $ac < bd$ нодуруст буданаш мумкин аст. Масалан, агар нобаробариҳои дурусти $-4 < 2$ ва $-5 < 3$ -ро аъзо ба аъзо зарб намоем, нобаробарии $20 < 6$ -ро ҳосил мекунем, ки он нодуруст аст.

Х у л о с а. Агар ададҳои a ва b мусбат ва $a < b$ бошад, он гоҳ барои ҳар гуна адади натуралӣ n $a^n < b^n$ мешавад.

n -дона нобаробариҳои дурусти $a < b$ -ро аъзо ба аъзо зарб намуда, нобаробарии нодурусти $a^n < b^n$ -ро ҳосил мекунем.

Теоремаҳои исботшуда аксаран барои ба сумма, фарқ, ҳосили зарб ва ҳосили тақсим баҳо додан истифода карда мешаванд.

Масалан, бигузур маълум бошад, ки $10 < x < 12$ ва $2 < y < 3$ аст. Талаб карда мешавад, ки ба суммаи $x+y$, фарқи $x-y$, ҳосили зарби xy ва ҳосили тақсими $\frac{x}{y}$ баҳо диҳем.

1. Ба сумма $x+y$ баҳо медиҳем.

Теоремаи аъзо ба аъзо чамъ кардани нобаробариҳоро аввал ба нобаробарии $10 < x$ ва $2 < y$, баъд ба нобаробариҳои $x < 12$ ва $y < 3$ татбиқ намуда, $12 < x+y$ ва $x+y < 15$ -ро ҳосил менамоем. Натиҷаро дар намуди нобаробарии дучандаи $12 < x+y < 15$ менависем. Аслан ба тариқи кӯтоҳ менависанд:

$$\begin{array}{r} 10 < x < 12 \\ 2 < y < 3 \\ \hline 12 < x+y < 15. \end{array}$$

2. Ба фарқи $x-y$ баҳо медиҳем.

Барои ин фарқи $x-y$ -ро ба намуди суммаи $x+(-y)$ ифода менамоем. Аввал ба $-y$ баҳо медиҳем. Азбаски $2 < y < 3$ аст, пас $-2 > -y > -3$, яъне $-3 < -y < -2$ мебошад. Акнун мувофиқи теоремаи 5 нобаробариҳои якхеларо чамъ мекунем:

$$\begin{array}{r} 10 < x < 12 \\ -3 < -y < -2 \\ \hline 7 < x-y < 10. \end{array}$$

3. Ба ҳосили зарби xy баҳо медиҳем.

Теоремаи аъзо ба аъзо зарб кардани нобаробариҳоро татбиқ намуда, ҳосил мекунем:

$$\begin{array}{r} 10 < x < 12 \\ 2 < y < 3 \\ \hline 20 < xy < 36 \end{array}$$

(Ададҳои x ва y дар байни ададҳои мусбат ҷойгиранд, бинобар ин онҳо низ ададҳои мусбатанд, барои ҳамин аз $10 < x$ ва $2 < y$ нобаробарии $20 < xy$, аз $x < 12$ ва $y < 3$ нобаробарии $xy < 36$ бармеояд).

4. Ба ҳосили тақсими $\frac{x}{y}$ баҳо медиҳем.

Барои ин ҳосили тақсими $\frac{x}{y}$ -ро дар намуди ҳосили зарби

$x \cdot \frac{1}{y}$ ифода карда, ба қимати ифодаи $\frac{1}{y}$ баҳо медиҳем. Азбаски

$2 < y < 3$ аст, бинобар ин $\frac{1}{2} > \frac{1}{y} > \frac{1}{3}$, яъне $\frac{1}{3} < \frac{1}{y} < \frac{1}{2}$. Мувофиқи теоремаи аъзо ба аъзо зарб кардани нобаробариҳо ҳосил мекунем:

$$10 < x < 12$$

$$\frac{1}{3} < \frac{1}{y} < \frac{1}{2}$$

$$\frac{10}{3} < \frac{x}{y} < 6$$

Қ а й д. Дар п.14-и боби II мо бо мақсади васеъ кардани доираи машқҳо ду ҳосияти решаи квадратии арифметикиро беисбот оварда будем. Аљзон теоремаи 6-ро истифода карда онҳоро исбот мекунем.

I. Аз адади дилхохи мусбат танҳо якто решаи квадратии арифметикӣ баровардан мумкин аст.

Масалан, чӣ тавре медонем $\sqrt{25} = 5$ аст. Рафту агар боз $\sqrt{25} = v$ ва $v \neq 5$ бошад, он гоҳ $v > 5$ ё $v < 5$ аст. Агар $v > 5$ бошад, он гоҳ ин нобаробариро бо худ зарб карда, нобаробарии $v^2 > 5^2$ ё $v^2 > 25$ -ро ҳосил мекунем, ки вай ба баробарии $v^2 = 25$ зид аст. Айнаи ҳамин тавр, агар $0 \leq v < 5$ бошад, он гоҳ $v^2 < 25$ -ро ҳосил мекунем. Ҳамин тариқ, адади v , ки ба 5 баробар нест, решаи квадратии арифметикӣ аз 25 шуда наметавонад.

II. Агар $a > v > 0$ бошад, он гоҳ $\sqrt{a} > \sqrt{v}$ аст.

Дар ҳақиқат, агар $\sqrt{a} < \sqrt{v}$ бошад, он гоҳ ин нобаробариро бо худ зарб карда, нобаробарии $a < v$ -ро ҳосил мекунем, ки ин ба шарт зид аст.



1. Теоремаҳои аъзо ба аъзо чамъ ва зарб кардани нобаробариҳоро баён намоед. 2. Теоремаҳои 5 ва 6-ро барои нобаробариҳои дорой аломати $>$ баён кунед ва онҳоро исбот намоед.

715. Нобаробариҳоро аъзо ба аъзо чамъ кунед:

а) $6 > 2,5$ ва $-7 > -9$; б) $-1,5 < -0,5$ ва $-4,5 < -1,5$.

716. Нобаробариҳоро аъзо ба аъзо зарб кунед:

а) $5 > 3$ ва $6 > 5$; б) $8 < 9$ ва $\frac{1}{4} < \frac{1}{3}$.

717. Оё барои ададҳои мусбати a ва b дуруст аст, ки:

а) агар $a > b$ бошад, он гоҳ $a^2 > b^2$;

б) агар $a^2 > b^2$ бошад, он гоҳ $a > b$?

718*. Оё барои ададҳои мусбати a ва b дуруст аст, ки:

а) агар $a > b$ бошад, он гоҳ $\frac{1}{a^2} < \frac{1}{b^2}$;

б) агар $\frac{1}{a^2} < \frac{1}{b^2}$ бошад, он гоҳ $a > b$?

719*. Маълум, ки $1 < a < 2$ ва $3 < b < 4$ аст. Ба: а) $a+b$; б) $a-b$;

в) ab ; г) $\frac{a}{b}$ баҳо диҳед.

720. Маълум, ки $4 < x < 6$ ва $8 < y < 9$ аст. Ба: а) $x+y$; б) $x-y$;

в) xy ; г) $\frac{x}{y}$ баҳо диҳед.

721. $1,4 < \sqrt{2} < 1,5$ ва $1,7 < \sqrt{3} < 1,8$ буданиро доништа, ба:
а) $2 + \sqrt{3}$; б) $\sqrt{3} - \sqrt{2}$ баҳо диҳед.

722. Баҳои асоси секунҷаи баробарпаҳлӯ a ва тарафи паҳлӯи он b , ки бо сантиметрҳо ифода шудаанд, маълуманд:

$$18 \leq a \leq 20 \quad \text{ва} \quad 31 \leq b \leq 33.$$

Ба периметри ин секунҷа баҳо диҳед.

723. Дарозии росткунча a ва бари он b -ро чен карда (бо сантиметрҳо), муайян намудаанд, ки $2,3 < a < 2,4$ ва $3,2 < b < 3,3$ аст. Ба периметр ва масоҳати росткунча баҳо диҳед.

724. Баҳои дарозӣ a ва бари хонаи росткунчашакл b маълум аст (бо ҳисоби метр):

$$7,5 \leq a \leq 7,6;$$

$$5,4 \leq b \leq 5,5.$$

Агар барои китобхона хонаи масоҳаташ на камтар аз 40 м^2 лозим бошад, ин хонаро барои китобхона истифода кардан мумкин аст?

725. Бигузор α ва β кунҷҳои секунҷаанд ва маълум аст, ки

$$61^\circ \leq \alpha \leq 62^\circ, \quad 109^\circ \leq \beta \leq 110^\circ.$$

Ба бузургии кунҷи сеюми секунҷа баҳо диҳед.

Машқҳо барои такрор

726. Системаи муодилаҳоро ҳал кунед:

$$\begin{cases} \frac{2,5x - 2y}{2} - 2x = 3, \\ \frac{3x - 2y}{3} + 4 = 3x. \end{cases}$$

727. Аз таносуб x -ро ёбед:

$$855:72=285:x$$

728. Ифодаҳо содда намоед:

$$\frac{6a}{9a^2 - 1} + \frac{3a + 1}{3 - 9a} + \frac{3a - 1}{6a + 2}$$

729. Исбот кунед, ки:

а) ҳангоми $a > 0$ будан $4a + \frac{1}{a} \geq 4$;

б) ҳангоми $a < 0$ будан $16a + \frac{1}{a} \leq -8$ аст.

§ 12. НОБАРОВАРИҶОИ ХАТТИИ ЯКТАҒИИРЁБАНДАДОР

37. ФОСИЛА ВА ПОРЧАИ АДАДИ

Нуқтаҳои координаташон ба -4 ва 3 баробарро дар хати ростии координатавӣ қайд менамоем (расми 13).

Агар нуқтаи x дар байни нуқтаҳои қайдшуда ҷойгир бошад, он гоҳ ба он адади аз -4 калону аз 3 хурд мувофиқ меояд.



Расми 13.

Баръакси ин тасдиқот низ дуруст аст: Агар адади x шарти $-4 < x < 3$ -ро қонеъ намояд, он гоҳ вай ба нуқтаи дар байни нуқтаҳои координаташон -4 ва 3 ҷойгирбуда тасвир меёбад. Маҷмӯи ҳамаи ададҳо, ки шарти $-4 < x < 3$ -ро қаноат мекунонанд, *фосилаи ададӣ* ё умуман фосилаи аз -4 то 3 ном дорад ва чуни ин ишорат карда мешавад: $(-4; 3)$ (ин тавр хонда мешавад: «фосилаи аз -4 то 3 »). Ин фосила дар расми 14 тасвир шудааст.



Расми 14.



Расми 15.

Рафту адади x шарти $-4 \leq x \leq 3$ -ро қаноат намояд, он гоҳ вай бо нуқтае тасвир карда мешавад, ки он ё дар байни нуқтаҳои координаташон -4 ва 3 ҷойгир аст, ё бо яке аз онҳо ҳамҷоя мешавад. Маҷмӯи ин гуна ададҳо *порчаи ададӣ* ё умуман порчаи аз -4 то 3 ном дошта, бо $[-4; 3]$ ишорат карда мешавад (ин тавр хонда мешавад: «порчаи аз -4 то 3 »). Ин порча дар расми 15 тасвир карда шудааст.

Маҷмӯи ададҳои x , ки барояшон нобаробарии дучандаи $-4 < x \leq 3$ иҷро мешавад, *нимфосила* номида бо $(-4; 3]$ ишорат мекунанд («нимфосилаи аз -4 то 3 » хонда мешавад). Мувофиқан, маҷмӯи ададҳои x , ки барояшон нобаробарии дучандаи $-4 \leq x < 3$ иҷро мешавад, *нимпорча* ном дошта, бо $[-4; 3)$ ишорат карда мешавад («нимпорчаи аз -4 то 3 » хонда мешавад). Нимфосила ва нимпорча, мувофиқан дар расмҳои 16 ва 17 тасвир шудаанд.



Расми 16.



Расми 17.

Дар хати рости координатавӣ нуқтаи координатааш 5-ро кайд мекунем. Агар адади x аз 5 калон бошад, он гоҳ бо нуқтае тасвир меёбед, ки он дар тарафи рости нуқтаи кайдшуда ҷойгир аст (расми 18). Маҷмӯи ҳамаи нуқтаҳои x , ки шарт $x > 5$ -ро қаноат менамоянд, бо нимхати рости тасвир меёбад, ки он дар тарафи рости нуқтаи координатааш 5 ҷойгир мебошад (расми 19). Ин маҷмӯро фосилаи аз 5 то плюс беохир меноманд ва чунин ишорат мекунанд: $(5; +\infty)$ (ин тавр хонда мешавад: «фосилаи аз 5 то плюс беохир»).



Расми 18.



Расми 19.

Маҷмӯи ададҳои x , ки шарт $x \geq 5$ -ро қаноат менамоянд, бо ҳуди ҳамон нимхати рости, ки нуқтаи координатааш 5-ро низ дарбар мегирад, тасвир карда мешавад (расми 20). Онро бо $[5; +\infty)$ ишорат менамоянд (чунин хонда мешавад: «нимпорчаи аз 5 то плюс беохир»).



Расми 20.

Маҷмӯи ададҳои x , ки барояш яке аз нобаробариҳои $x < 8$ ё $x \leq 8$ иҷро мешавад, мувофиқан бо $(-\infty; 8)$ ё бо $(-\infty; 8]$ ишорат карда мешавад. Навишти $(-\infty; 8)$ -ро «фосилаи аз минус беохир то 8» хонда, навишти $(-\infty; 8]$ -ро «нимпорчаи аз минус беохир то 8» мехонанд.



Расми 21.



Расми 22.

Тамоми хати рости координатавӣ маҷмӯи ҳамаи ададҳои ҳақиқӣ \mathbb{R} -ро тасвир мекунад. Ин маҷмӯро бо $(-\infty; +\infty)$ ишорат мекунанд.

Порчаҳои $[1; 4]$ ва $[2; 6]$ -ро дар хати ростии координатавӣ тасвир карда, мебинем, ки порчаи $[2; 4]$ қисми умумии онҳо аст (расми 23).



Расми 23.



Расми 24.

Т а ъ р и ф и 1. Қисми умумии маҷмӯҳои A ва B буриши ин маҷмӯҳо ном дорад.

Буриши маҷмӯҳои A ва B -ро бо $A \cap B$ ишорат мекунанд. Чӣ тавре дидем, порчаи $[2; 4]$ буриши маҷмӯҳои $[1; 4]$ ва $[2; 6]$ аст. Ҳамин тариқ,

$$[1; 4] \cap [2; 6] = [2; 4].$$

Порчаҳои $[0; 3]$ ва $[5; 9]$ дорои элементҳои умумӣ нестанд (расми 24). Агар маҷмӯҳо дорои элементи умумӣ набошанд, он гоҳ мегӯянд, ки буриши онҳо маҷмӯи холист. Ё мегӯянд, ки онҳо ҳамдигарро намебуранд. Маҷмӯи холи бо аломати \emptyset ишорат карда мешавад. Ҳамин тариқ,

$$[0; 3] \cap [5; 9] = \emptyset.$$

Ҳар як адади порчаи $[1; 6]$ (ниг. ба расми 23) ақалдан ба яке аз порчаҳои $[1; 4]$ ва $[2; 6]$ ва ё ба ҳар дуи ин порчаҳо тааллуқ дорад. Мебинем, ки $[1; 6]$ аз ҳамчоя шудани ду порчаи $[1; 4]$ ва $[2; 6]$ ҳосил шудааст.

Т а ъ р и ф и 2. Маҷмӯе, ки он аз элементҳои ба маҷмӯҳои A ва B тааллуқ дошта иборат аст, ҳамчояшавии ин маҷмӯҳо номида мешавад.

Ҳамчояшавии маҷмӯҳои A ва B -ро бо $A \cup B$ ишорат мекунанд. Чӣ тавре дидем, порчаи $[1; 6]$ ҳамчояшавии порчаҳои $[1; 4]$ ва $[2; 6]$ мебошад. Ҳамин тариқ,

$$[1; 4] \cup [2; 6] = [1; 6].$$

Бояд қайд кард, ки ҳамчояшавии фосилаҳо (порчаҳо) на ҳамеша аз фосила (порча) иборат аст. Масалан маҷмӯи $[0; 3] \cup [5; 9]$ порча нест (ниг. ба расми 24).

Чанд мисоли дигари буриш ва ҳамчояшавии маҷмӯҳоро меорем. Буриши маҷмӯи ададҳои бутуни ғайриманфӣ ва маҷмӯи ададҳои бутуни ғайримусбат адади нул буда, ҳамчояшавиашон маҷмӯи хамаи ададҳои бутун мебошад. Буриши маҷмӯҳои ададҳои мусбат ва манфӣ маҷмӯи ҳолист, вале ҳамчояшавии онҳо маҷмӯи ададҳои ҳақиқиро (ғайр аз нул) ташкил медиҳад.

Буриши маҷмӯи ададҳои ратсионалӣ Q бо маҷмӯи ададҳои ирратсионалӣ J , маҷмӯи ҳоли буда, ҳамчояшавии онҳо маҷмӯи ададҳои ҳақиқӣ аст. Ҳамин тариқ,

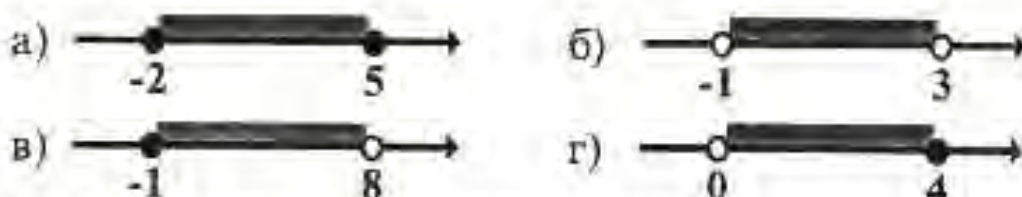
$$Q \cap J = \emptyset, \quad Q \cup J = R = (-\infty; +\infty).$$

? 1. Фосила, порча, нимфосила ва нимпорчаро дар хати росте координатавӣ тасвир намоед ва ишорати онҳоро нависед. Хусусияти фарқкунандаи якеи онҳоро аз дигарҳояшон номбар кунед. 2. Ишоратҳои $(-\infty; a)$, $(-\infty; a]$, $(a; +\infty)$ ва $[a; +\infty)$ -ро шарҳ диҳед. Адади ба ин маҷмӯҳое тааллуқдошта кадом нобаробариро қаноат менамояд? 3. Буриш ва ҳамчояшавии ду маҷмӯ гуфта, чӣ гуна маҷмӯро меноманд? Мафҳумҳоро бо мисолҳо шарҳ диҳед. Магар ҳамчояшавии ду порча ҳамеша порча аст? 4. Маҷмӯи ҳоли чист? Вай чӣ тавр ишорат карда мешавад?

730. Маҷмӯро дар хати росте координатавӣ тасвир намоед:

- а) $[-2; 3]$; б) $(-4; 4)$; в) $(0; 3]$; г) $[-5; 0)$;
 д) $(2; +\infty)$; е) $[3; +\infty)$; ж) $(-\infty; 3]$; з) $(-\infty; -2)$.

731. Маҷмӯи дар расм тасвиршударо дар шакли нобаробарии дучанда нависед:



732. Дар хати росте координатавӣ маҷмӯро тасвир намоед:

- а) $(4; 7)$; б) $[1; 8]$; в) $(-\infty; 1)$; г) $[10; +\infty)$.

733. Дар хати росте координатавӣ маҷмӯи ададҳоеро, ки онҳо нобаробарии:

- а) $x \geq -2$; б) $x \leq 3$; в) $x > 7$; г) $x < -4$

-ро қаноат менамоянд, тасвир кунед.

734. Дар хати росте координатавӣ маҷмӯи ададҳоеро, ки онҳо нобаробарии дучандаи:

а) $-1,5 \leq x \leq 3$; б) $-1 < x < 1,2$; в) $-4 \leq x \leq -2\frac{1}{5}$; г) $1 < x \leq 5,6$

-ро каноат менамояд, тасвир кунед.

735. Оё адади: -4; -5; 5; 7,5; -4,6; -4,8 ба фосилаи (-5; 7,5) тааллуқ дорад?

736. Оё адади: -7; -6; -5,2; -1,5; -1; -6,5 ба порчаи [-6; -1] тааллуқ дорад?

737. Кадоме аз ададҳои -1,6; -1,5; -1; 0; 3; 5,1; 6,5 ба

а) [1,5; 6,5]; б) $(3; +\infty)$; в) $(-\infty; 1]$ тааллуқ доранд?

738. Оё адади: а) $\sqrt{2}$; б) $\sqrt{3}$; в) $\sqrt{5}$; г) $\sqrt{6}$ ба фосилаи (1,5; 2,4) тааллуқ дорад?

739. Ду адади мусбат ва ду адади манфиро номбар кунед, ки инҳо ба:

а) фосилаи (-3; 2); б) порчаи [-1; 1] тааллуқ дошта бошанд?

740. Кадоме аз ададҳои бутун ба: а) фосилаи (-5; 2); б) порчаи [-2; 6] тааллуқ доранд?

741. Ададҳои бутунро, ки ба: а) фосилаи (-4; 4); б) нимфосилаи (-3; 5); в) нимпорчаи [-3; 5); г) порчаи [0; 8] тааллуқ доранд, номбар кунед.

742. Адади калонтарини бутунро ёбед, ки он ба: а) фосилаи (-8; 10); б) нимфосилаи (-11; 1); в) нимпорчаи [-0,1; 4,2); г) порчаи [-12; -9]; д) нимфосилаи $(-\infty; 28]$; е) фосилаи $(-\infty; 7)$ тааллуқ дорад.

743. Адади хурдтарини бутунро ёбед, ки он ба: а) фосилаи (-7; 8); б) порчаи [2; 5,2]; в) фосилаи (-2; $+\infty$); г) нимпорчаи [3; $+\infty$) тааллуқ дорад.

744. Оё адади 0,99 ба фосилаи $(-\infty; 1)$ тааллуқ дорад? Ду адади аз 0,99 калонро ёбед, ки ба ин фосила тааллуқ дошта бошанд. Оё адади калонтарини ба ин фосила тааллуқдоштаро ёфтан мумкин аст? Оё дар ин фосила адади хурдтарин вучуд дорад?

745. Хати ростии координатавино истифода карда, буриши маҷмӯҳро ёбед:

а) (1; 6) ва (4; 9);

б) [-3; 3]; ва [-5; 5];

в) $(4; +\infty)$ ва $(7; +\infty)$;

г) $(-\infty; 10)$ ва $(-\infty; 6)$.

746. Дар хати рости координатавӣ ҳамчояшавии маҷмӯҳоро ёбед:

- а) $[-6; 0]$ ва $[-2; 4]$; б) $(-3; 2)$ ва $(8; 10)$;
 в) $(-\infty; 3)$ ва $(7; +\infty)$; г) $[2; +\infty)$ ва $(5; +\infty)$.

747. Хати рости координатавино истифода карда, буриш ва ҳамчояшавии маҷмӯҳоро ёбед:

- а) $(-4; +\infty)$ ва $(3; +\infty)$; б) $(-\infty; 3)$ ва $[0; +\infty)$;
 в) $(-\infty; 4)$ ва $(-\infty; 7)$; г) $[1; 6]$ ва $[0; 9]$.

Машқҳо барои такрор

748. Дар силсилаи баробариҳои зерин хатро ёбед:

$$1-3=4-6; \quad 1-3+\frac{9}{4}=4-6+\frac{9}{4}; \quad \left(1-\frac{3}{2}\right)^2=\left(2-\frac{3}{2}\right)^2;$$

$$\sqrt{\left(1-\frac{3}{2}\right)^2}=\sqrt{\left(2-\frac{3}{2}\right)^2}; \quad 1-\frac{3}{2}=2-\frac{3}{2}; \quad 1=2?$$

749. Нобаробарии $a^2+3>2a$ -ро исбот кунед.

750. Суръати қанқи мотордор дар оби ором 18 км/соат аст. Вай ба самти ҷараёни дарё назар ба муқобили ҷараёни дарё 12 км-ро 9 дақиқа тезтар шино менамояд. Суръати ҷараёни дарёро ёбед.

751. Муодилаи квадратии ислоҳшударо нависед, ки решаҳои ба -2 ва ба 4 баробаранд.

752. Функсия бо формулаи $y = \frac{4x-1}{2x-1}$ дода шудааст. Барои кадом қимати x қимати функсия ба -1 баробар аст.

38. ҲАЛЛИ НОБАРОБАРИҲОИ ХАТӢ

Нобаробарии $2x-9>3$ барои баъзе қиматҳои тағйирёбандаи x нобаробарии дуруст буда, барои қиматҳои дигари он нобаробарии нодуруст шуда метавонад. Масалан, ҳангоми $x=7$ будан, нобаробарии дурусти $2\cdot 7-9>3$ ҳосил мешавад, вале агар $x=4$ бошад, ба нобаробарии нодурусти $2\cdot 4-9>3$ дором мешавем. Дар ҷунун маврид мегӯянд, ки адади 7 ҳалли нобаробарии $2x-9>3$ аст ё $x=7$ нобаробариро қаноат менамояд. Ба осонӣ нишон додан

мумкин аст, ки масалан, ҳар яке ададҳои 50, 100, 170, 10000 ҳалҳои нобаробарианд ва баръакс, ададҳои 4; 2; 0; 2; -5 ҳалҳои нобаробарӣ нестанд.

Т а ъ р и ф. Қимати тағйирёбанда, ки нобаробариро ба нобаробарии дурусти ададӣ мубаддал мегардонад, ҳалли нобаробарӣ номид мешавад. Масалан, адади 3 ҳалли нобаробарии $4(5-x) > 5x-9$ аст, чунки ҳангоми $x=3$ будан нобаробарии дурусти ададии $8 > 6$ ҳосил мешавад. Баръакс, адади $x=4$ ҳалли нобаробарӣ нест, чунки барои ин қимат нобаробарии $4 > 11$ ҳосил мешавад, ки он нодруст аст.

Ҳал кардани нобаробарӣ аз ёфтани ҳамаи ҳалҳои он ё аз исботи вуҷуд надоштани ҳалҳо иборат аст. Нобаробарихое, ки ҳалҳои якхела доранд, нобаробарихои баробарқувва номид мешаванд. Нобаробарихои ҳалнадошта низ баробарқувва ҳисоб карда мешаванд. Масалан, нобаробарихои $x+1 > 2+x$ ва $x^2 < 0$ ба ҳамдигар баробарқувваанд, чунки онҳо ҳал надоранд.

Ёфтани ҳалли нобаробарихо ба истифодаи хосиятҳои асосии нобаробарихои ададӣ, ки онҳо бо теоремаҳои 1-4 ва хулосаҳои онҳо баён шудаанд, асос карда шудааст. Он хулосаҳоро, ки маҳз ба ёфтани ҳалли нобаробарихо мутобиқ карда шудаанд, аз нав меорем:

1) Агар чамъшавандаро аз як қисми нобаробарӣ ба қисми дигараш гузаронем, нобаробарии ба он баробарқувва ҳосил мешавад;

2) Агар ҳар ду қисми нобаробариро ба як адади мусбат зарб ё тақсим кунем, нобаробарии ба он баробарқувва ҳосил мешавад;

3) Агар ҳар ду қисми нобаробариро ба як адади манфӣ зарб ё тақсим кунем ва дар айни ҳол аломати нобаробариро ба муқобиллаш иваз намоем, нобаробарии ба он баробарқувва ҳосил мешавад.

Масалан, нобаробарии

$$24+8x > 0$$

ба нобаробарии $8x > -24$ баробарқувва аст. Охириин бошад, ба нобаробарии $x > -3$ баробарқувва мебошад.

Акнун мисолҳои ҳалли нобаробарихои ба ном *хаттиро* муоина менамоем.

М и с о л и 1. Нобаробарии $17x > 12x + 35$ -ро ҳал мекунем.

Чамъшавандаи $12x$ -ро бо аломати муқобил аз қисми рости нобаробарӣ ба қисми чапи он мегузаронем:

$$17x - 12x > 35.$$

Ислоҳкунии аъзоҳои монандро иҷро карда

$$5x > 35$$

-ро ҳосил мекунем. Ҳар ду қисми нобаробарии охиринро ба 5 тақсим намуда, ба нобаробарии

$$x > 7$$

дуро мешавем.

Маҷмӯи ҳалҳои нобаробарӣ аз ҳамаи ададҳои аз 7 калон иборат аст. Ин маҷмӯъ бо фосилаи адади $(7; +\infty)$ ифода карда мешавад, ки он дар расми 25 акс ёфтааст.



Расми 25.

Ҷавобро дар намуди фосилаи ададии $(7; +\infty)$ ё дар намуди нобаробарии $x > 7$, ки фосилаи мазкурро ифода менамояд, навиштан мумкин аст.

М и с о л и 2. Нобаробарии $45x - 26(2x + 1) > 3x + 16$ -ро ҳал мекунем.

Қавси қисми чапи нобаробарию мекушоём:

$$54x - 52x - 26 > 3x + 16.$$

Бо аломати муқобил чамъшавандаи $3x$ -ро аз қисми рости нобаробарӣ ба қисми чап ва чамъшавандаи -26 -ро аз қисми чап ба рост гузаронида, аъзоҳои монандро ислоҳ мекунем:

$$45x - 52x - 3x > 16 + 26,$$

$$-10x > 42.$$

Ҳар ду қисми нобаробарии охиринро ба -10 тақсим намуда, аломати нобаробарию ба муқобилаш иваз мекунем:

$$x < -4,2.$$



Расми 26.

Маҷмӯи ҳалҳои нобаробарӣ фосилаи $(-\infty; -4,2)$ -ро, ки он дар расми 26 тасвир карда шудааст, ифода менамояд.

Ҷ а в о б: $(-\infty; -4,2)$.

М и с о л и 3. Нобаробарии $\frac{x}{5} - \frac{x}{4} \leq 2$ -ро ҳал мекунем.

Ҳар ду қисми нобаробариро ба махраҷи умумии ҳурдтарини касрҳои дар нобаробарӣ дохилбуда, яъне ба адади 20 зарб намуда,

$$\frac{x}{5} \cdot 20 - \frac{x}{4} \cdot 20 \leq 2 \cdot 20,$$

$$4x - 5x \leq 40$$

-ро ҳосил менамоем.

Аз ин ҷо

$$-x \leq 40,$$

$$x \geq -40.$$

Ҷ а в о б: $[-40; +\infty)$.

Э з о ҳ и 1. Ҳар як нобаробарии дар боло ҳалкардаамонро бо нобаробарии ба он баробарқувваи намудаш $ax > b$ ($ax \geq b$) ё $ax < b$ ($ax \leq b$), ки дар ин ҷо a ва b ягон ададанд, иваз кардем. Нобаробариҳои ин ҳел намуд доштаро *нобаробариҳои ҳаттии яктағйирёбандор* меноманд.

Э з о ҳ и 2. Дар мисолҳои муоинашуда мо чунин нобаробариҳои ҳаттиро ҳосил намудем, ки дар онҳо коэффитсиенти назди тағйирёбанда баробари нул нест. Ҳангоми ҳал кардани нобаробариҳо бо нобаробариҳои ҳаттии намудашон $0 \cdot x > b$ ё $0 \cdot x < b$ дучор шудан мумкин аст. Ин нобаробариҳо ва бинобар ин нобаробарии ибтидоии мувофиқ, ё ҳал надоранд ё адади дилхоҳ ҳалли онҳо мебошад.

М и с о л и 4. Нобаробарии $3(x+7) - 7x < 2 - 4x$ -ро ҳал мекунем:

$$3x + 21 - 7x < 2 - 4x,$$

$$3x - 7x + 4x < 2 - 21.$$

Лъзоҳои монандро ислоҳ карда нобаробарии

$$0 \cdot x < -19$$

-ро ҳосил мекунем, ки ҳал надорад, чунки барои қиматҳои дилхоҳи x вай ба нобаробарии нодурусти $0 < -19$ мубаддал мегардад. Пас нобаробарии додашудаи ба он баробарқувва низ дорон ҳал нест.

Ҷ а в о б: \emptyset .



1. Чиро ҳалли нобаробарӣ меноманд? Ҳал кардани нобаробарӣ чӣ маъно дорад? 2. Дар кадом маврид ду нобаробарӣ баробарқувваанд? Мисоли нобаробариҳои баробарқувваро оред. 3. Хосиятҳои асосии нобаробариҳои ададиро, ки ёфтани ҳалли нобаробариҳо ба онҳо асос карда шудаанд, номбар намоед. 4. Чаро ҳалли нобаробарии $0 < x < a$ ҳангоми $a < 0$ будан маҷмӯи ҳоли аст?

753. Магар қимати ба: а) 4; б) -1; в) 0,5; г) 2,5 баробари x ҳалли нобаробарии $3x > 2(x-2) + 5$ аст?

754. Кадоме аз ададҳои -3; -1; -5; -0,2 ҳалли нобаробарии $8x + 1 < 3x - 4$ мебошад?

755. Ду ҳалли дилхоҳи нобаробарии $4x < x + 6$ -ро нишон диҳед.

756. Нобаробариро ҳал намоед ва маҷмӯи ҳалҳои онро дар ҳати рости координатавӣ тасвир кунед:

а) $x + 5 > 0$; б) $x - 6 < 0$; в) $x + 2,5 \leq 0$; г) $x - 0,7 \geq 0$.

757. Нобаробариро ҳал намоед:

а) $2x > 10$; б) $-2x < -8$; в) $-x \geq -2$; г) $7x \leq 9$;

д) $-5x > 10$; е) $6x \leq 0$; ж) $-\frac{1}{3}x \geq 6$; з) $-\frac{1}{5}x < -2$.

758. Нобаробариро ҳал карда, маҷмӯи ҳалҳои онро дар ҳати рости координатавӣ тасвир намоед:

а) $3x < 8$; б) $2x > -5$; в) $-7x \leq -12$; г) $-x < -5,5$;

д) $\frac{1}{3}x < 2$; е) $-\frac{1}{4}x \leq 0$; ж) $8x \geq -24$; з) $0,02x \leq -0,6$.

759. Се ҳалли дилхоҳи нобаробарии $4x + 1 > 9$ -ро нишон диҳед.

760. Нобаробарии $2x - 1 < 4$ -ро ҳал кунед. Оё адади: 3; $2\frac{1}{4}$;

$2\frac{4}{7}$ ҳалли ин нобаробарӣ аст?

761. Нобаробариро ҳал намоед:

а) $4x - 2,5 < 0,3$; б) $1 - 3y > 2$;

в) $2x - 15 \geq -29$; г) $4 - 2a \leq 1$;

д) $2 - 3x < x + 4$; е) $20 + 4x \geq 18 - x$;

ж) $36 - 6y \leq 1 - y$; з) $21 + 6y \geq 8 + 5y$.

762. Нобаробариро ҳал кунед ва маҷмӯи ҳалҳои онро дар ҳати ростии координатавӣ тасвир намоед:

- а) $7x - 2 \leq 5$; б) $4 - 3y \geq -2$;
в) $18 - x \leq 12$; г) $2 - 10x \geq -1$;
д) $2y - 3 \geq -1 + 4y$; е) $8\theta - 1 < 12 + 7\theta$;
ж) $11x - 20 > x + 7$; з) $0,2x - 2 < 7 - 0,8x$.

763. а) Барои кадом қиматҳои x қимати дуаъзогии $2x - 1$ мусбат аст?

б) Барои кадом қиматҳои y қимати дуаъзогии $24 - 4y$ манфӣ аст?

в) Барои кадом қиматҳои z қимати дуаъзогии $4 - 3z$ аз 40 калон аст?

764. а) Барои кадом қиматҳои a дуаъзогии $2a - 1$ аз қимати дуаъзогии $5 - 1,4a$ хурд аст?

б) Барои кадом қиматҳои b қимати дуаъзогии $1,5b + 1$ аз қимати дуаъзогии $2 + 1,3b$ калон аст?

765. Нобаробариро ҳал кунед:

- а) $4y - 9 > 3(y - 2)$; б) $3(x - 2) - 2x < 4x + 1$;
в) $6x + 1 \geq 2(x - 1) - 3x$; г) $a + 2 < 5(2a + 8) + 52 - 13a$;
д) $5x + 1 > 2(x - 1) + 3x + 3$; е) $3(x - 2) + x < 4x + 1$;
ж) $5(2x - 1) \leq 7x + 3$; з) $2,5x + 4 \geq 3(x - 2) + 1$.

766. Ҳалли нобаробариро ёбед:

- а) $5(x + 2) - 3(x - 1) - x > x$; б) $3(2x - 1) + 3(x - 1) > 5(x + 2) + 2(2x - 3)$;
в) $2(2 - z) - 3(2 + z) \leq z$; г) $6y - (y + 8) - 3(2 - y) \leq 2$;
д) $3,2(a - 6) - 1,2a \leq 3(a - 8)$; е) $-(1 - x) - (x - 2) > x - 5$;
ж) $3(2x - 1) - 2(x + 2) \geq 2x + 2$; з) $2(6x - 5) + 6(2 - x) \leq 16$.

767. Нобаробариро ҳал кунед:

- а) $a(a - 4) - a^2 > 12 - 6a$; б) $(x - 1)^2 + 7 > (x + 4)^2$;
в) $(1 + x)^2 + 3x^2 < (2x - 1)^2 + 7$; г) $2x(2x - 1) - 5x < 4x^2 - x$.

768. Ҳалли нобаробариро ёбед:

- а) $(x + 3)(x - 2) \geq (x + 2)(x - 3)$;
б) $(x + 1)(x + 4) + 4 > (x + 2)(x - 3) - x$;
в) $(2x + 5)^2 - (2x - 1)(2x + 1) \leq 15$;
г) $(2y + 3)(8y - 1) < (4y - 1)^2$;
д) $(x + 1)^2 - (x + 4)^2 \leq (6 - x)^2 - (3 - x)^2$;
е) $(4 - x)^2 - (x + 6)^2 \geq (x + 5)^2 - (2 - x)^2$.

769. Нобаробариро ҳал кунед:

а) $4x(1-3x)-x(1-12x)<42$; б) $3y^2-2y-3y(y-6)\geq-2$;
в) $2p(5p+2)-p(10p+3)\leq 14$; г) $a(a-1)-(a^2+a)<34$.

770. Нобаробариро ҳал намоед:

а) $\frac{3x}{5}>1$; б) $\frac{x}{7}<1$; в) $\frac{2x}{3}\leq 0$; г) $\frac{2x-1}{3}>1$;
д) $3>\frac{4-x}{6}$; е) $\frac{5+2x}{15}<0$; ж) $\frac{1-3x}{70}\geq 0$; з) $5\leq\frac{2}{7}(x+3)$;
и) $\frac{2}{3}(x-3)<4$; к) $7\geq\frac{9(2x-1)}{7}$; л) $\frac{3x-4}{5}\leq 0$; м) $1>\frac{x-1}{2}$.

771. Барои кадом қиматҳои x :

а) қиматҳои касри $\frac{3x-7}{6}$ аз қиматҳои мувофиқи касри

$\frac{5-6x}{4}$ калон аст?

б) қиматҳои касри $\frac{1-3x}{10}$ аз қиматҳои мувофиқи касри

$\frac{4x+5}{8}$ хурд аст?

в) қиматҳои дуъзогии $6y-1$ аз қиматҳои мувофиқи касри

$\frac{3y-1}{4}$ калон аст?

г) қиматҳои касри $\frac{3-2y}{12}$ аз қиматҳои мувофиқи дуъзогии

$1-5y$ хурд аст?

772. Нобаробариро ҳал намоед:

а) $\frac{x}{2}+\frac{x}{5}<2$; б) $\frac{x}{4}-\frac{x}{2}>-2$; в) $\frac{2x}{5}-x\leq 1$; г) $y+\frac{y}{3}>2$;
д) $\frac{4x}{7}-2x<0$; е) $\frac{4x-7}{2}<2x$; ж) $\frac{5-2a}{4}\geq 2a$; з) $-z\leq\frac{2z-3}{5}$.

773. Ҳалли нобаробариро ёбед:

а) $\frac{1}{2}x - \frac{1}{4} > \frac{1}{4}x + 3;$

б) $\frac{2}{5} - \frac{9}{10}x > \frac{1}{10} - x;$

в) $\frac{3x+2}{4} - \frac{x-3}{2} < 3;$

г) $x - \frac{x+4}{4} + \frac{3x-1}{2} < 3;$

д) $\frac{x-2}{5} - \frac{2x+2}{3} > 1;$

е) $\frac{2x-8}{3} - \frac{3x-5}{2} \geq 4;$

ж) $2 < \frac{9x+2}{10} - \frac{10x-2}{9};$

з) $\frac{3x-1}{5} - \frac{x+2}{2} < 1 - \frac{x}{7}.$

774. Нобаробариро ҳал кунед:

а) $\frac{3y+4}{5} < \frac{7y-8}{6} + \frac{1+7y}{15};$ б) $\frac{47-x}{4} - \frac{2x+3}{3} > \frac{1+21x}{8};$

в) $\frac{5x-7}{2} + \frac{3x-2}{7} \geq \frac{13x+9}{6};$ г) $\frac{3(2+a)}{2} - 6 \leq \frac{7a-2}{3} - \frac{12+4a}{5};$

д) $\frac{5y-3}{4} + \frac{3-y}{6} < \frac{11y-1}{8};$ е) $\frac{5y+2}{2} - \frac{4y+1}{3} > \frac{4y+13}{7};$

ж) $\frac{8+7x}{15} \leq \frac{17+3x}{10} - \frac{5x-2}{3};$ з) $\frac{5a-18}{10} - \frac{27-10a}{4} \geq \frac{3a-12}{5} - \frac{9-4a}{8}.$

775. Нобаробариро ҳал кунед:

а) $x + 4 - \frac{x}{3} < \frac{2x}{9};$

б) $\frac{12x-1}{3} < 4x - 3;$

в) $x - 1 \geq \frac{2x-1}{3};$

г) $\frac{3x-2}{4} < 2(x-1) - \frac{x}{8}.$

776. Функция бо формулаи $y = -2,5x + 7,5$ дода шудааст.

Барои кадом қиматҳои x :

а) $y = 0;$ б) $y > 0;$ в) $y < 0$ мешавад.

777. Барои кадом қиматҳои x функцияи бо формулаи $y = 2x + 11$ додашуда қиматҳои: а) мусбат; б) манфӣ қабул менамояд?

778. Ифода барои кадом қиматҳои тағйирёбанда маъно дорад:

$$\text{а) } \sqrt{2x-3}; \quad \text{б) } \sqrt{3-5x}; \quad \text{в) } \sqrt{\frac{1+2a}{5}};$$

$$\text{г) } \sqrt{\frac{4-3x}{2}}; \quad \text{д) } \sqrt{-2(1-3y)}; \quad \text{е) } \sqrt{-(5-\theta)}?$$

779. Адади бутуни калонтаринро ёбед, ки он нобаробарии

$$\text{а) } 5 > 1,6 - (3 - 2x); \quad \text{б) } 3x - 1 < x - 3(x + 4)$$

-ро қаноат менамояд.

780. Адади бутуни хурдтаринро ёбед, ки он нобаробарии:

$$\text{а) } 3x - 2 > 1,5x + 4; \quad \text{б) } \frac{x+4}{7} - \frac{x+7}{4} < -3$$

-ро қаноат менамояд.

781. Барои кадом қиматҳои коэффициент муодилаи:

$$\text{а) } x^2 + 2x + c = 0; \quad \text{б) } ax^2 + 3x - 1 = 0$$

реша дорад?

782. Барои кадом қиматҳои коэффициент муодилаи:

$$\text{а) } x^2 - 3x + c = 0; \quad \text{б) } ax^2 - 4x + 3 = 0$$

реша надорад?

783. Барои кадом қиматҳои натуралии n :

а) фарқи $(2-4n) - (5n-30)$ адади мусбат аст;

б) сумма $(-35,2+5n) + (17,1+3n)$ адади манфӣ аст?

784. Аҳмад бояд 40 кг пахта чинад. Вай супоришро на кам аз 105% иҷро намуд.

Пахтаи чиндаи Аҳмад аз чанд кило кам нест?

785. Чуниин адади токи хурдтаринро ёбед, ки суммаи он бо се адади токи пасояндааш аз 49 калон мебошад.

786. Чуниин адади чуфти калонтаринро ёбед, ки суммаи он бо се адади чуфти пасояндааш аз 69 хурд мебошад.

787. Як тарафи росткунча 8 см аст. Тарафи дигари он бояд чӣ қадар бошад, то ки периметри ин росткунча аз периметри квадрати тарафаш 6 см хурд шавад?

788. Дарозии асосии параллелепеди росткунча 12 м, бараш 5 м аст. Баландии ин параллелепед бояд чӣ қадар бошад, то ки ҳаҷми он аз ҳаҷми куби тегааш 9 м зиёд нашавад?

789. Сайёҳони бо қанқи мотордор ба равиши чараёни дарё шинокунанда бояд ба чои исташон баргарданд. Суръати чараёни

дарё 2 км/соат, суръати қанқ дар оби ором 16 км/соат аст. Сайёҳон бояд чӣ қадар масофаро тай намоянд, то ки саёхаташон аз 4 соат зиёд давом накунад?

Машқҳо барои такрор

790. Қимати касри $\frac{x^2 + x - 4}{1 - x}$ -ро ҳангоми $x = 1 + \sqrt{3}$ будан

ёбед.

791. Муодиларо ҳал намоед:

а) $2(x-2)(x^2+4)=0$; б) $(2x+1)(x^2-2)=0$.

792. Барои адади дилхохи a баробариҳои $(+a)^2=a^2$ ва $(-a)^2=a^2$ ҷой дорад. Яъне баробарии $(+a)^2=(-a)^2$ дуруст аст. Пас $+a=-a$ ё $2a=0$, бинобар ин $a=0$. Хатой ин мулохизарониҳоро ёбед.

793. Адади хурдтарини бутунро ёбед, ки он ба: а) $(5; +\infty)$; б) $(3; 7)$; в) $[1; 3)$ тааллуқ дорад.

39. ҲАЛЛИ СИСТЕМАИ НОБАРОВАРИҲОИ ХАТТИИ ЯКТАҒЙИРЁБАНДАДОР

М а с ъ а л а. Автобус бо 10 рейс аз 238 зиёд ва бо 16 рейс аз 400 кам пассажир кашондааст. Дар автобус чанд ҷои нишаст ҳаст?

Ҳ а л. Бигузур миқдори ҷои нишаст дар автобус ба x баробар аст. Ба 10 рейс вай $10x$ пассажир мекашонад. Мувофиқи шarti масъала $10x > 238$ аст. Мувофиқан бо 16 рейс $16x$ пассажир кашонда шуда, мувофиқи шарт бояд $16x \leq 400$ бошад.

Чунин қимати x -ро ёфтан лозим аст, ки барояш ҳам нобаробарии $10x \geq 238$ ва ҳам нобаробарии $16x \leq 400$ дуруст аст. Дар ин гуна мавридҳо мегӯянд, ки системаи нобаробариҳоро ҳал кардан лозим аст ва навишти

$$\begin{cases} 10x > 238, \\ 16x < 400 \end{cases}$$

-ро истифода менамоянд. Ҳар як нобаробарии системаро бо нобаробарии ба он баробарқувва иваз намуда, ҳосил мекунем:

$$\begin{cases} x > 23,8 \\ x < 25 \end{cases}$$

Ҳамин тарик, қимати номаълуми x бояд шарти $23,8 < x < 25$ -ро қаноат намояд. Вале аз рӯи маъно қимати тағйирёбандаи x бояд бутун бошад. Ягона адади бутуне, ки ба фосилаи $(23,8; 25)$ тааллуқ дорад, адади 24 аст.

Ҷ а в о б: автобус 24 ҷои нишаст дорад.

Т а ъ р и ф. Ҳалли системаи нобаробариҳои хаттии яктағйирёбандадор гуфта, чунин қимати тағйирёбандаро меноманд, ки барояш ҳар яке аз нобаробариҳои система дуруст аст.

Масалан, адади 5 ҳалли системаи нобаробариҳои

$$\begin{cases} 2x - 1 \geq 9, \\ x + 1 < 7 \end{cases}$$

аст, чунки ҳангоми $x=5$ будан ҳар ду нобаробарӣ дуруст аст

$$\begin{cases} 2 \cdot 5 - 1 \geq 9, \\ 5 + 1 < 7. \end{cases}$$

Ҳал кардани системаи нобаробариҳо аз ёфтани ҳамаи ҳалҳои он ё аз исботи вуҷуд надоштани ҳалҳо иборат аст.

М и с о л и 1. Системаи нобаробариҳои

$$\begin{cases} 3x - 1 > 8, \\ 5 - 2x > -11 \end{cases}$$

-ро ҳал мекунем:

$$\begin{cases} 3x > 9, \\ -2x > -16. \end{cases}$$

Аз ин ҷо:

$$\begin{cases} x > 3, \\ x < 8. \end{cases}$$



Расми 27.

Қиматҳои x , ки ҳар яке аз нобаробариҳои $x > 3$ ва $x < 8$ -ро қаноат менамоянд, ҳалҳои системаанд.

Маҷмӯи ададҳоеро, ки нобаробарии $x > 3$ -ро ва маҷмӯи ададҳоеро, ки нобаробарии $x < 8$ -ро каноат менамоянд, дар хати ростии координатавӣ тасвир намуда (расми 27), меёбем, ки ҳангоми $3 < x < 8$ будан ҳар ду нобаробариҳо дурустанд.

Маҷмӯи ҳалҳои система фосилаи $(3; 8)$ мебошад.

Ҷавобро дар намуди фосилаи $(3; 8)$ ё дар намуди нобаробарии дучандаи $3 < x < 8$, ки ифодакунандаи ин фосила аст, навиштан мумкин аст.

М и с о л и 2. Системаи нобаробариҳои

$$\begin{cases} 4x - 5 > 17, \\ 1 - x < 0 \end{cases}$$

-ро ҳал мекунем:

$$\begin{cases} 4x > 22, \\ -x < -1; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x > 5,5, \\ x > 1. \end{cases}$$



Расми 28.

Маҷмӯи ҳалҳои ҳар як нобаробарии системаро дар хати ростии координатавӣ тасвир мекунем (расми 28). Ҳар ду нобаробарӣ ҳангоми $x > 5,5$ будан дурустанд. Ҷавобро дар намуди нобаробарии $x > 5,5$ ё дар намуди фосилаи ададии $(5,5; +\infty)$, ки ифодакунандаи ҳамин нобаробарӣ мебошад, навиштан мумкин аст.

М и с о л и 3. Системаи нобаробариҳои

$$\begin{cases} 3 - x > 0, \\ 0,5x - 2 < 0 \end{cases}$$

-ро ҳал менамоем:

$$\begin{cases} -x > -3, \\ 0,5x < 2; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < 3, \\ x < 4. \end{cases}$$



Расми 29.

Хати рости координатавино истифода карда, халли умумии нобаробариҳои $x < 3$ ва $x < 4$ -ро, яъне буриши маҷмӯҳои халҳои онҳоро меёбем (расми 29). Мебинем, ки буриши ин маҷмӯҳо аз ададҳои шартӣ $x < 3$ -ро қаноат мекардагӣ, яъне аз фосилаи $(-\infty; 3)$ иборатанд.

Ҷ а в о б: $(-\infty; 3)$.

М и с о л и 4. Системаи нобаробариҳои

$$\begin{cases} 1 - 4x > 9, \\ 3x - 9 > 0 \end{cases}$$

-ро ҳал мекунем:

$$\begin{cases} -4x > 8, \\ 3x > 9; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < -2, \\ x > 3. \end{cases}$$



Расми 30.

Хати рости координатавино истифода карда (расми 30), мебинем, ки маҷмӯи ададҳои нобаробариҳои $x < -2$ ва маҷмӯи ададҳои нобаробариҳои $x > 3$ -ро қаноат мекардагӣ элементҳои (адади) умумӣ надоранд, яъне буриши онҳо ҳолист. Пас системаи додашуда ҳал надорад.

Ҷ а в о б: \emptyset

М и с о л и 5. Нобаробариҳои дучандаи $-2 < 1 + 2x < 5$ -ро ҳал мекунем.

Нобаробариҳои дучандаи мазкур навишти дигари системаи нобаробариҳои

$$\begin{cases} 1 + 2x > -2, \\ 1 + 2x < 5 \end{cases}$$

мебошад. Ин системаро ҳал карда меёбем, ки ҳар ду нобаробарӣ хангоми

$$-1, 5 < x < 2$$

будан дурустанд.

Барои ин мисол ин гуна баёни ҳал беҳтар аст:

$$\begin{aligned} -2 < 1 + 2x < 5, \\ -3 < 2x < 4, \\ -1,5 < x < 2. \end{aligned}$$

?

1. Ҳалли системаи нобаробариҳо гуфта чиро меноманд?
2. Системаи нобаробариҳоро ҳал намудан чӣ маъно дорад?

794. Оё адади 2 ҳалли системаи нобаробариҳо мебошад:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x - 1 > x, \\ 7x - 20 < 4x; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 4x + 2 < 11, \\ 5 - 3x > -1? \end{cases}$$

795. Кадоме аз ададҳои -3; 0; 5; 6 ҳалли системаи нобаробариҳои

$$\begin{cases} 2x - 11 < 0, \\ 3x - 1 > 3 \end{cases}$$

мебошанд?

796. Системаи нобаробариҳоро ҳал намоед:

$$\text{а) } \begin{cases} x > 10, \\ x > 13; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x < 2, \\ x < 6; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} x > 0, \\ x < 4; \end{cases}$$

$$\text{г) } \begin{cases} x < -2,5, \\ x > 7; \end{cases} \quad \text{д) } \begin{cases} x \geq -2, \\ x \leq 3; \end{cases} \quad \text{е) } \begin{cases} x > 9, \\ x \leq 16. \end{cases}$$

797. Системаи нобаробариҳоро ҳал кунед:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x - 18 > 0, \\ 4x > 12; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 7y - 14 \geq 0, \\ 2y \geq 8; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 2x - 10 < 0, \\ 3x > 0; \end{cases} \quad \text{г) } \begin{cases} 4y \geq 28, \\ 3y + 9 \leq 0. \end{cases}$$

798. Системаи нобаробариҳоро ҳал карда, якчанд ададҳо нишон диҳед, ки онҳо ҳалли система мебошанд.

$$\text{а) } \begin{cases} x - 0,4 < 0, \\ -2x < 0; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3 - x \leq 0, \\ x - 5 \leq 0; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 1 > 3x, \\ 4x - 1 > 0; \end{cases} \quad \text{г) } \begin{cases} 8x < 2, \\ x > 0,2. \end{cases}$$

799. Системаи нобаробариҳоро ҳал намоед:

$$\text{а) } \begin{cases} 0,2x - 1 \leq 0, \\ 2,1x \geq 4,2; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 0,6x - 1,8 < 0, \\ \frac{2}{3}x > 1; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 0,4x > 4, \\ 0,2x + 1 < 5; \end{cases} \quad \text{г) } \begin{cases} \frac{5}{6}x - 10 \leq 0, \\ 3x \leq 1\frac{1}{3}. \end{cases}$$

800. Ҳалли системаи нобаробарихоро ёбед:

$$\text{а) } \begin{cases} 0,3x + 3,6 > 0, \\ 4,6 \geq 2,3x; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 1,5x + 4,5 \leq 0, \\ \frac{1}{9}x \geq 1; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 0,2x < 3, \\ \frac{1}{9}x < -1; \end{cases} \quad \text{г) } \begin{cases} 2x - 7,5 < 0, \\ \frac{1}{4}x < -1. \end{cases}$$

801. Системаи нобаробарихоро ҳал кунед:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x < 1,5 - x, \\ 3x - 1 > x - 6; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x + 3 \leq 0, \\ 3x + 12 \leq x + 15; \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} 16x - 2 > 11x - 1, \\ 2 - 4x < 1 - x; \end{cases} \quad \text{г) } \begin{cases} 25 - 6x \leq 4 + x, \\ 3x + 7,7 > 1 + 4x. \end{cases}$$

802. Системаи нобаробарихоро ҳал намоед:

$$\text{а) } \begin{cases} 1 - 3x < x - 3, \\ 8x - 9 \leq 4x + 7; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 4x + 2 \geq 5x + 3, \\ 2 - 3x < 7 - 3x; \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} 1 - 12y < 3y + 1, \\ 2 - 6y > 4 + 4y; \end{cases} \quad \text{г) } \begin{cases} 102 - 73z > 2z + 2, \\ 81 + 11z \geq 1 + z. \end{cases}$$

803. Қиматҳои имконпазири тағйирёбандан ифодаро ёбед:

$$\text{а) } \sqrt{2-x} + \sqrt{3-2x}; \quad \text{б) } \sqrt{x} - \sqrt{2x-1};$$

$$\text{в) } \sqrt{4-x} - \sqrt{2x-4}; \quad \text{г) } \sqrt{2x+2} + \sqrt{6-4x}.$$

804. Системаи нобаробарихоро ҳал кунед:

$$\text{а) } \begin{cases} 5(x+1) - x > 2x + 2, \\ 4(x+1) - 2 \leq 2(2x+1) - x; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2(x-1) - 3 < 5(2x-1) - 7x, \\ 3(x+1) - 2 < 6(1-x) + 7x; \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} 2y - (y-4) < 6, \\ y > 3(2y-1) + 18; \end{cases} \quad \text{г) } \begin{cases} 3(2-3p) - 2(3-2p) > p, \\ 6 < p^2 - p(p-8). \end{cases}$$

805. Системаи нобаробарихоро ҳал намоед:

$$\text{а) } \begin{cases} 3(3+2x) - 2(18-x) < 7x, \\ 6(2+x) \geq 9(x+3) - 5(x+1); \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} (y+2)(1+y) > (4-y)(3-y), \\ 2y^2 + 3y > (3+y)(2y-1); \end{cases}$$

$$в) \begin{cases} 5,8(1-a) - 1,8(6-a) < 5, \\ 8 - 4(2-5a) > 5a + 6; \end{cases} \quad г) \begin{cases} x(x-1) - (x^2-10) < 1-6x, \\ 3,5 - (x-1,5) < 6-4x. \end{cases}$$

806. Системаи нобаробариҳоро ҳал намоед ва ҳамаи аҷадҳои бутунро нишон диҳед, ки онҳо ҳалли системаанд:

$$а) \begin{cases} 4 - 2a < 14, \\ 5a < 18; \end{cases} \quad б) \begin{cases} 10 - 5x \leq 0, \\ 2x + 1 \leq 9 - x; \end{cases} \quad в) \begin{cases} 2 - 8y < 18, \\ 1 < 5 - y; \end{cases} \quad г) \begin{cases} 3 - 4x < 15, \\ 1 - 2x > 0. \end{cases}$$

807. Ҳалҳои бутуни системаи нобаробариҳоро ёбед:

$$а) \begin{cases} y \geq 0, \\ 3,6 - y \geq 1; \end{cases} \quad б) \begin{cases} 6a - 19 > 0, \\ 2a \leq 14; \end{cases} \quad в) \begin{cases} 2 - 0,5v > 0, \\ 4v - 1 > 0; \end{cases} \quad г) \begin{cases} 3 - 18x < 0, \\ 0,2 - 0,1x > 0. \end{cases}$$

808. Системаи нобаробариҳоро ҳал намоед:

$$а) \begin{cases} x - \frac{x-1}{2} > 1, \\ \frac{x}{3} < 5; \end{cases} \quad б) \begin{cases} 2x - \frac{3x-1}{2} > \frac{2}{3}, \\ 10x - 2 > 1 + 4x; \end{cases}$$

$$в) \begin{cases} 4 - \frac{y-1}{3} \geq y, \\ \frac{7y-1}{8} \geq 6; \end{cases} \quad г) \begin{cases} \frac{5a+8}{3} - a \geq 2a, \\ 1 - \frac{6-15a}{4} \geq a. \end{cases}$$

809. Системаи нобаробариҳоро ҳал кунед:

$$а) \begin{cases} 0,5(7-x) - 3 < 0,25(3+4x) - 4, \\ \frac{5}{3}x + 5(4-x) > 2(4-x); \end{cases} \quad б) \begin{cases} 0,4x + \frac{7}{3} < \frac{2}{3}x - 1,2, \\ 5x + 17 \geq 9x - 63; \end{cases}$$

$$в) \begin{cases} \frac{3(x-1)}{2} - 1,3x \geq \frac{x}{5} - 1,5, \\ \frac{x-3}{5} < \frac{x+5}{3}; \end{cases} \quad г) \begin{cases} \frac{x+4}{7} \leq \frac{2x-3}{5}, \\ \frac{6x-8}{3} \leq \frac{3+5x}{4}. \end{cases}$$

810. Нобаробариҳои дучандаро ҳал кунед:

а) $-2 < 2x - 1 < 4$;

б) $-8 < 3 - x < 1$;

в) $3 < 6 - 2y < 7$;

г) $-1 < 3y + 4 < 10$.

811. Нобаробарии дучандаро ҳал карда, ду ададери нишов диҳед, ки ҳалҳои он мебошанд:

а) $-4,5 \leq \frac{5x+6}{2} \leq 16,5$;

б) $1 \leq \frac{3-a}{2} \leq 4$;

в) $-3 \leq \frac{2x-1}{6} \leq 0$;

г) $-1,5 \leq \frac{1-4y}{2} \leq 0,5$.

812. Нобаробарии дучандаро ҳал намоед:

а) $-2 \leq 15x + 10 \leq 24$;

б) $-1 \leq \frac{5-a}{3} \leq 1$;

в) $-1,4 < 1 - 2y < 2,8$;

г) $-2 \leq \frac{3x-2}{3} \leq 0$.

813. а) Барои қадом қиматҳои x қимати дуъзогии $4x-5$ ба фосилаи $(-1, 1)$ тааллуқ дорад?

б) Барои қадом қиматҳои y қимати дуъзогии $\frac{5-2y}{4}$ ба порчаи $[-2; 1]$ тааллуқ дорад?

814. Системаи нобаробариҳоро ҳал намоед:

а)
$$\begin{cases} x > 9, \\ x \geq 7, \\ x > -3; \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} y \leq -2, \\ y < -3, \\ y < 5; \end{cases}$$

в)
$$\begin{cases} a > 8, \\ a > 11, \\ a \leq 13; \end{cases}$$

г)
$$\begin{cases} x \leq 5, \\ x \geq -2, \\ x < 6. \end{cases}$$

815. Системаи нобаробариҳоро ҳал кунед:

а)
$$\begin{cases} x - 3 < 5, \\ 2x + 7 < 18, \\ 4 - x \geq 2; \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} 3x - 1 < x + 2, \\ 4x - 1 \geq 5 - x, \\ x - 4 \leq 0; \end{cases}$$

в)
$$\begin{cases} 3 - 2a \leq 17, \\ a - 2 > 0, \\ 3a - 21 < 0; \end{cases}$$

г)
$$\begin{cases} 7 - 3a < 4, \\ 3 - a \geq -1, \\ 2a - 1 \leq 3. \end{cases}$$

816. Сайёҳ аз базаи сайёҳон баромада, ба сӯи стансияи дар масофаи 20 км ҷойгирбуда равон шуд. Агар сайёҳ суръаташро 1 км/соат зиёд кунад, дар 4 соат масофаи зиёда аз 20 км-ро тай мекунад ва агар суръаташро 1 км/соат кам намояд, дар 5 соат масофаи камтар аз 20 км-ро тай мекунад. Суръати сайёҳро ёбед.

817. Суммаи адади чуфт ва сечандаи адади чуфти пасоянд аз 134 калон аст. Суммаи ин адад бо дучандаи адади чуфти пешоянд аз 104 хурд аст. Ададро ёбед.

818. Агар ба дучандаи адади бутун нисфи онро ҷамъ кунем, ададе ҳосил мешавад, ки аз 92 хурд аст. Вале ҳангоми аз дучандаи адад тарҳ кардани нисфи он, адади аз 53 калон ҳосил мешавад. Ин ададро ёбед.

Машқҳо барои такрор

819. Қиматҳои имконпазири тағйирёбандаи ифодаро ёбед:

а) $\frac{\sqrt{8-3x}}{2}$; б) $\frac{1}{\sqrt{2x-7}}$; в) $\frac{2x}{\sqrt{(x-1)^2}}$

820. Ифодаро содда кунед:

а) $\frac{6x}{x-3} + \frac{x^2+x}{4} \cdot \frac{8}{x+1}$; б) $\left(\frac{a}{a-b} - \frac{a}{a+b}\right) \cdot \frac{ab}{a+b}$

821. Графики функсияро соzed:

а) $y=2x-4$; б) $y=-\frac{6}{x}$

822. Ададхоро муқоиса намоед:

а) $\sqrt{3}$ ва $\sqrt{7}$; б) $\sqrt{13}$ ва 3,5.

40. ҲАЛЛИ НОБАРОВАРИҲОИ ҚАСРАН ХАТТӢ

Нобаровариҳои намуди

$$\frac{ax+b}{cx+d} > 0 \quad \text{ё} \quad \frac{ax+b}{cx+d} < 0$$

-ро, ки дар ин ҷо a , b , c ва d ададҳоанд, нобаровариҳои қасран хаттӣ меноманд.

Ҳалли ин нобаробариҳо ба он асос карда мешавад, ки қимати каср мусбат аст, агар сурату махраҷи он қиматҳои аломаташон якхела дошта бошанд ва қимати каср манфӣ аст, агар сурату махраҷи он дорон аломатҳои муқобил бошанд. Истифодаи ин далел имконият медиҳад, ки нобаробариҳои додашуда ба ду системаи нобаробариҳои ҳаттии ба он баробарқувва иваз карда шавад. Маҷмӯи аз ҳамҷояшавии маҷмӯҳои ҳалли ин системаи нобаробариҳои иборатбуда, ҳалли нобаробариҳои касран ҳаттии мазкур мебошад.

Мисолҳои мушаххасро дида мебароем.

М и с о л и 1. Нобаробариҳои

$$\frac{3-2x}{x-1} > 0$$

-ро ҳал мекунем.

Ин нобаробарӣ дуруст аст, агар системаи нобаробариҳои

$$\text{а) } \begin{cases} 3-2x > 0, \\ x-1 > 0 \end{cases} \quad \text{ё} \quad \text{б) } \begin{cases} 3-2x < 0, \\ x-1 < 0 \end{cases}$$

дуруст бошанд. Системаи нобаробариҳои а) ба системаи нобаробариҳои

$$\begin{cases} x < \frac{3}{2}, \\ x > 1 \end{cases}$$

баробарқувва аст. Фосилаи $\left(1; \frac{3}{2}\right)$ ҳалли ин системаи нобаробариҳо аст. Системаи нобаробариҳои б) бошад ба

$$\begin{cases} x > \frac{3}{2}, \\ x < 1 \end{cases}$$

баробарқувва аст. Ин система ҳал надорад.

$$\text{Ҷ а в о б: } \left(1; \frac{3}{2}\right)$$

М и с о л и 2. Нобаробариҳои $\frac{7x-7}{2x-3} \leq 4$ -ро ҳал мекунем

Адади 4-ро ба қисми чапи нобаробарӣ гузаронида, фарқи ҳосил мешудагиро табдил медиҳем:

$$\frac{7x-7}{2x-3} - 4 \leq 0; \quad \frac{7x-7-4(2x-3)}{2x-3} \leq 0; \quad \frac{5-x}{2x-3} \leq 0.$$

Аз рӯи нобаробарии охирин ду системаи нобаробариҳоро ғарбӣ дода онҳоро ҳал мекунем:

$$а) \begin{cases} 5-x \leq 0, \\ 2x-3 > 0; \end{cases} \quad \begin{cases} 5 \leq x, \\ 2x > 3; \end{cases} \quad \begin{cases} 5 \leq x, \\ x \geq 1,5; \end{cases} \quad x \geq 5;$$

$$б) \begin{cases} 5-x \geq 0, \\ 2x-3 < 0; \end{cases} \quad \begin{cases} x \leq 5, \\ x < 1,5; \end{cases} \quad x < 1,5.$$

Нимпорчаи $[5; +\infty)$ ҳалли системаи нобаробариҳои а) буда, фосилаи $(-\infty; 1,5)$ ҳалли системаи нобаробариҳои б) мебошад. Ҳамҷояшавии онҳо маҷмӯи ҳалли нобаробарӣ мешавад (расми 31).

Ҷ а в о б: $(-\infty; 1,5) \cup [5; +\infty)$.



Расми. 31.



1. Ҳалли нобаробариҳои касран хаттӣ ба чӣ асос қарда мешавад?
2. Маҷмӯи ҳалли нобаробарии касран хаттӣ аз ҳамҷояшавии кадом маҷмӯҳо иборат аст?

823. Нобаробарии касран хаттиро ҳал намоед:

$$а) \frac{3x-5}{2x+7} > 0; \quad б) \frac{2y+9}{4y-1} < 0; \quad в) \frac{2a+5}{2a-7} \leq 0; \quad г) \frac{5b+21}{b+4} \geq 0.$$

824. Нобаробариро ҳал кунед:

$$а) \frac{15x+23}{5x+2} \leq 4; \quad б) \frac{4y+3}{3y-7} > 2; \quad в) \frac{2-16a}{2a+1} > -6; \quad г) \frac{7-10b}{4b-5} < -3.$$

825. Функция бо формулаи $y = \frac{x+7}{3-x}$ дода шудааст. Барои

кадом қиматҳои тағйирёбанда қиматҳои функция:

а) мусбатанд; б) ба нимпорчаи $[-2; -1)$ тааллуқ доранд?

826. Функция бо формулаи $y = \frac{2x-4}{x+2}$ дода шудааст.

Барои кадом қиматҳои тағйирёбанда қиматҳои ин функция:

а) манфӣанд; б) ба нимфосилаи $(1; 2]$ тааллуқ доранд?

827*. Аз рӯи маълумотҳои зерин қасри ихтисорнашавандаро ёбед. Сурат аз маҳраҷ дуто кам аст. Агар ба сурат ва маҳраҷ

якरो ҳам намоем, он гоҳ вай аз $\frac{1}{2}$ қалон мешавад. Агар аз сурату

маҳраҷ якरो кам кунем, он гоҳ вай аз $\frac{2}{3}$ хурд мешавад.

Маҷқҳо барои тақрор

828. Муодилаи рақсионалиро ҳал намоед:

$$\text{а) } \frac{x}{2x+3} = \frac{1}{x}; \quad \text{б) } \frac{1}{x} + \frac{2}{x+2} = 1.$$

829. Нобаробариро исбот кунед:

$$(a+6)(7-a) > a(1-a).$$

830. Ҳисоб кунед:

$$\text{а) } \frac{1,37^2 + 2,74 \cdot 3,63 + 3,63^2}{0,874 \cdot 0,729 + 0,271 \cdot 0,874 + 0,126};$$

$$\text{б) } \frac{0,629 \cdot 6,37 + 0,371 \cdot 6,37 + 3,63}{6,25^2 - 3,75^2}.$$

831. Графикро назохта, муайян кунед, ки барои кадом қимати a нуқтаи $A(-2; 9)$ ба графики функцияи $y=ax+3$ тааллуқ дорад.

832. Алӣ масофаи 180 км роҳро бо мошин тай намуда, дар бозгашт ба қаторае нишаст, ки суръаташ аз суръати мошин 5 км/соат кам аст. Суръати мошин ва қатораро ёбед, агар маълум бошад, ки Алӣ дар бозгашт 30 дақиқа зиёд вақт сарф кардааст.

41. ҲАЛЛИ НОБАРОБАРИҲОИ ДОРОИ ҚИМАТИ МУТЛАҚ

Қй тавре медонем, қимати мутлақи адади a бо рамзи $|a|$ ишорат шуда, бо формулаи

$$|a| = \begin{cases} a, & \text{агар } a \geq 0 \text{ бошад,} \\ -a, & \text{агар } a < 0 \text{ бошад} \end{cases}$$

муайян карда мешавад. Масалан, $|2|=2$, $|0|=0$, $|-3|=-(-3)=3$.

Аз таърифи қимати мутлақ бармеояд, ки барои ҳар гуна адади a нобаробарии $|a| \geq 0$ дуруст аст.

Маънои геометрии $|a|$ ин масофаи байни нуқтаи 0 ва нуқтаи адади a -ро ифода мекардагӣ аст. Ин аз он бармеояд, ки масофаи байни нуқтаҳои a ва b бо формулаи $|a-b|$ ҳисоб мешавад. Масалан, масофаи байни нуқтаҳои $a=2$ ва $b=-4$ ба $|2-(-4)|$, яъне ба 7 баробар аст.

Нобаробарии $|x| \leq a$ -ро, ки дар ин ҷо $a > 0$ мебошад, муоина мекунем. Ҳамаи нуқтаҳои x , ки масофаашон то нуқтаи 0 аз a зиёд нест, ин нобаробариро қаноат менамоянд (расми 32).

Нуқтаҳои x аз порчаи $[-a; a]$ низ дорой ин хосият мебошанд.



Расми 32



Расми 33

Ҳамин тариқ, нобаробарии $|x| \leq a$ ҳамон маъноро дорад, ки ба он нобаробарии $-a \leq x \leq a$ соҳиб аст. Яъне нобаробарии $|x| \leq a$ ба нобаробарии дучандаи $-a \leq x \leq a$ баробарқувва мебошад. Айнан ҳамин тавр нобаробарии $|x| < a$ ба нобаробарии дучандаи $-a < x < a$ баробарқувва аст.

Нобаробарии $|x| > a$, ки дар ин ҷо $a > 0$ аст, маънои онро дорад, ки $x > a$ ё $x < -a$ мебошад (расми 33).

Мисоли 1. Нобаробариҳои $|3x - 4| \leq 5$ -ро ҳал мекунем.

Нобаробарии мазкур ба нобаробарии дучандаи $-5 \leq 3x - 4 \leq 5$ баробарқувва аст. Мо дар п.39 тарзи ҳал

кардани ин гуна нобаробарии дучандаро муоина карда будем (инг. ба мисоли 5-и п.39). Мувофиқи он баёни ҳалро меорем:

$$-5 \leq 3x - 4 \leq 5,$$

$$-1 \leq 3x \leq 9,$$

$$-\frac{1}{3} \leq x \leq 3.$$

Ҷ а в о б: $\left[\frac{1}{3}; 3 \right]$

М и с о л и 2. Нобаробарии $|2x-1|>3$ -ро ҳал менамоем.

Нобаробарии мазкур дуруст аст, агар $2x-1>3$ ё $2x-1<-3$ бошад. Аз ин ҷо $x>2$ ё $x<-1$ мешавад.

Ҷ а в о б: $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$.



1. Қимати мутлақи адад гуфта, чиро меноманд? 2. Нобаробарии $|x| \leq a$ ба кадом нобаробарии дучанда баробарқувва аст? 3. Маҷмӯе, ки барояш нобаробарии $|x|>a$ дуруст аст, аз ҳамчояшавии кадом маҷмӯҳо иборат аст?

833. Дар тири координатавӣ маҷмӯи ҳалли нобаробариро тасвир кунед:

а) $|x|>4$; б) $|y| \leq 5$; в) $|x| \geq 3$; г) $|y|>1$.

834. Бо ёрии аломати қимати мутлақ ҷумларо нависед:

а) масофаи байни нуқтаҳои x ва y аз 3,5 хурд аст;

б) масофаи байни нуқтаҳои x ва y аз 2 хурд нест;

в) масофаи байни нуқтаҳои a ва b аз 4 калон аст;

г) масофаи байни нуқтаҳои a ва b аз 1 калон нест.

835. Кадоме аз ададҳои -3 ; -1 ; 0 ; 3 ҳалли нобаробарӣ аст:

а) $|x|<3$; б) $|x| \leq 3$; в) $|x| \geq 3$; г) $|x|>3$?

836. Нобаробариро ҳал намоед:

а) $|x| \leq 4$; б) $|x| \geq 2$; в) $|x| \geq -1$; г) $|2x| \leq 6$;

д) $|3x|>6$; е) $|4x| \geq 8$; ж) $|5x|<8$; з) $|x|<-1$.

837. Ҳалли нобаробариро ёбед:

а) $|x-3|<1$; б) $|x-2| \leq 4$; в) $|x+3,2| \leq 5$; г) $|x+3,6|<2$;

д) $|x+6,8|>1$; е) $|x-3| \geq 4$; ж) $|y-0,5| \geq 1,5$; з) $|y+10|>1,5$.

838. Нобаробарио ҳал намоед:

а) $|5x-2|<7$; б) $|2x-4|\geq 0,5$; в) $|4-3x|>7$; г) $|3-2x|\leq 5$;
д) $|-2x+1|<1$; е) $|-0,5x+1|\geq 1$; ж) $|3x-5|>6$; з) $|6x-2|<4$.

Машиқҳо барои тақрор

839. Аз таносуб x -ро ёбед:

$$0,03 : x = 2\frac{2}{3} : 1\frac{7}{9}$$

840. Ифодаҳо ба зарбкунандаҳо ҷудо кунед:

а) $8x^3+12x^2$; б) $6a^2b^3-8a^4$.

841. Барои кадом қиматҳои x ифодаи $\frac{10x^2+8x}{x^2-x-6}$ маъно

надорад?

842. Амали тақсимиро иҷро кунед:

а) $\frac{x+1}{x} : \frac{2x+2}{x^2}$; б) $\frac{x^2-3x}{x-1} : (x-3)$.

843. Аз ду шахр, ки масофаи байни онҳо 36 км аст, дар як вақт ду ҷарҳбол ба як самт парвоз карданд. Суръати ҷарҳболи якум ба 158 км/соат ва суръати ҷарҳболи дуюм ба 170 км/соат баробар аст. Баъди чӣ қадар вақт ҷарҳболи дуюм ба ҷарҳболи якум расида мегирад?

844. Ададҳои 3,7682; 0,82571; 1625,342-ро то садякӣ яклуфт намоед.

Маълумоти таърихӣ

Мафҳуми нобаробарӣ дар катори мафҳуми баробарӣ аз сабаби зарурияти шуморидани предметҳо ва муқоиса кардани бузургӣҳо ба вуҷуд омадааст. Ин мафҳумҳоро дар Юнони қадим васеъ истифода мекарданд. Архимед (асри III пеш аз милод) муайян карда буд, ки адади π -нисбати дарозии давра ба диаметри, ки воқеъан адади иррационалӣ аст, нобаробарии

$$3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{10}$$

-ро қаноат менамояд. Дар китоби 5-уми «Ибтидо»-и Уклидус

(365-300 то милод) чандин нобаробарихоро оварда, онхоро исбот кардааст. Масалан, \bar{y} исбот мекунад, ки агар дар таносуби $a:b=c:d$, ки хамаи ададхо мусбатанд, адади a калонтарин бошад, он гоҳ нобаробарии $a+d>b+c$ чой дорад. Натиҷаи дигари Уқлидус ин исботи он аст, ки миёнаи геометрии ду адади мусбат аз миёнаи арифметикинашон калон нест, яъне исботи нобаробарии

$$\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}.$$

Ин нобаробарӣ холо ҳам дар ҳалли масъалаҳо ва исботи тасдиқотҳои математикӣ васеъ истифода карда мешавад. Дар асари асосии Палпаи Александрия «Мачмуаи математикӣ», ки дар асри III навишта шудааст, исбот карда мешавад, ки агар барои ададҳои мусбат нобаробарии

$$\frac{a}{b} > \frac{c}{d}$$

дуруст бошад, он гоҳ $ad>bc$ мебошад. Микдори чунин нобаробарихоро ҳангоми зарурӣ зиёд кардан мумкин аст.

Дар инкишофи тафакхури математикӣ бе муқонса кардани бузургӣҳо, бе мафҳумҳои «калон» ва «хурд» ба чунин мафҳумҳо ба монанди баробарӣ, айният, муодила омада расидан имконнопазир мебуд. Ҳисоббарориҳои тақрибӣ, масалан, ҳисоби адади π , бо мафҳуми нобаробарӣ зич алоқаманданд.

Соли 1557 олими англис Роберт Рекорд (1510-1558) аввалин шуда, аломати баробариро дар шакли ҳозира пешниҳод кард. Ба сифати далел вай қайд карда буд, ки ду предмет асло, чуноне ки ду порчаи ба ҳам параллел баробаранд, баробар шуда наметавонанд. Аломати баробарии дохилкардаи Рекордро ба асос гирифта, олими дигари англис Т.Гарриот (1560-1621) аломатҳои ҳозиразамони нобаробариро ($>$ ва $<$ -ро) дохил кардааст. Дар асари худ «Амалияи санъати таҳлилнамой», ки соли 1631 пас аз реҳлати муаллиф чоп шудааст, вай менависад: «Агар ду бузургӣ баробар набошанд, он гоҳ порчаҳои дар аломати баробарӣ иштироккунанда акнун параллел набуда, ҳамдигарро мебуранд. Буриш аз рост ($>$) ё аз чап ($<$) чой дошта метавонад. Дар мавриди якум аломати нобаробарии таркибёфта маънои «калон» ва дар мавриди дуюм маънои «хурд»-ро дорад.

855*. Исбот кунед, ки нимпериметри секунча аз дарозии ҳар як тарафи он калонтар аст.

856*. Аз сеъзогӣ тарзи чудо кардани квадрати пурраро истифода карда, нобаробариро исбот намоед:

а) $x^2+2x+2>0$;

б) $y^2-8y+20>0$;

в) $a^2+av+v^2\geq 0$;

г) $a^2-av+v^2\geq 0$.

857. Ададҳои $a+4$; $a-6$; $a+1$ -ро бо тартиби афзуншавиашон ҷойгир намоед.

858. Исбот кунед, ки агар $a>v$ бошад, он гоҳ:

а) $a+3>v+1$;

б) $2-a<3-v$ аст.

859. Исбот кунед, ки агар $a>v>0$ бошад, он гоҳ:

а) $4a>3v$; б) $15a>13v$; в) $-5a\leq -3v$; г) $-9a<-18v$ мешавад.

860. Исбот кунед, ки агар:

а) $a\leq v$ ва c адади дилхоҳ бошад, он гоҳ $a+c\leq v+c$ аст;

б) $a\leq v$ ва c адади мусбат бошад, он гоҳ $ac\leq vc$ аст;

в) $a\leq v$ ва c адади манфӣ бошад, он гоҳ $ac\geq vc$ аст.

861. Оё дуруст, ки агар $a>v$ бошад, он гоҳ $a-1>v-1$, $1-a>1-v$ ва $4-a<4-v$ аст?

862. Маълум, ки $3\leq y\leq 4$. Ба қимати ифодаи:

а) $-y$;

б) $3-2y$;

в) $\frac{1}{y}+1$

баҳо диҳед.

863. Ба қимати ифода баҳо диҳед:

а) $a+2v$, агар $0<a<1$ ва $-2<v<1$ бошад;

б) $\frac{1}{4}a-v$, агар $8<a<10$ ва $12<v<16$ бошад.

864. Исбот кунед, ки:

а) агар $a\leq v$ ва $c\leq d$ бошад, $a+c\leq v+d$ аст;

б) агар $0\leq a\leq v$ ва $0\leq c\leq d$ бошад, $ac\leq vd$ аст.

865. Ба m -дарозии хати миёнаи секунҷаи ABC , ки он ба тарафи AB параллел аст, баҳо диҳед, агар $6,2<AB<6,3$ бошад.

866. Ба m -дарозии хати миёнаи трапецсияи асосҳои a см ва v см баҳо диҳед, агар $5,2\leq a\leq 5,3$ ва $2,1\leq v\leq 2,2$ бошад.

Ба параграфи 12.

867. Ягон ададери нишон диҳед, ки он ба фосилаи:

а) $(2,1; 4,3)$; б) $(-3,7; -3,2)$; в) $(4,5; 4,6)$; г) $(-0,3; -0,1)$

тааллуқ дошта бошад.

868. Оё адади бутуни ба порчаи:

а) $[-2,9; -2,7]$; б) $[-2,4; -1,7]$

тааллуқдошта вучуд дорад?

869. Ҳамаи ададҳои бутуни ба маҷмӯи:

а) $[-3; 3]$; б) $[-1,5; 4]$; в) $[4,6; 9,2]$; г) $[-1; 3]$

тааллуқдоштаро нишон диҳед.

870. Магар адади 20,9 ба нимпорчаи $[6; 21)$ тааллуқ дорад? Оё адади аз 20,9 калонтари ба ин нимпорча тааллуқдоштаро нишон додан мумкин аст? Магар дар $[6; 21)$ адади аз ҳама калон ва адади аз ҳама хурд вучуд дорад?

871. Магар адади 5,01 ба нимфосилаи $(5; 15]$ тааллуқ дорад? Оё адади аз 5,01 хурдтари ба ин нимфосила тааллуқдоштаро нишон додан мумкин аст? Магар дар $(5; 15]$ адади аз ҳама хурд ва адади аз ҳама калон вучуд дорад?

872. а) Адади калонтарини бутунро ёбед, ки он нобаробарии:

а) $n \leq -6$; б) $n < -4,6$; в) $n < 5,2$

-ро қаноат менамояд.

б) Адади хурдтарини бутунро ёбед, ки он нобаробарии:

а) $n > -9$; б) $n \geq -3,2$; в) $n \geq 7,9$

-ро қаноат менамояд.

873. Агар имконпазир бошад, адади хурдтарин ва калонтарини ба маҷмӯи:

а) $[9; 17]$; б) $[3; 10)$; в) $(12; 16)$; г) $(1; 8]$

тааллуқдоштаро нишон диҳед.

874. Оё дуруст аст, ки:

а) $(-6; 7) \cap (-4; 5] = (-4; 5]$; б) $(3; 8) \cup (0; 5) = (3; 5)$;
в) $(-\infty; 5) \cup (2; +\infty) = (-\infty; +\infty)$; г) $(-\infty; 3) \cap (-3; +\infty) = (-3; 3)$?

875. Буриш ва ҳамҷояшавии:

а) маҷмӯи ададҳои бутун ва маҷмӯи ададҳои мусбатро ёбед;

б) маҷмӯи ададҳои раціонали ва маҷмӯи ададҳои ирраціоналиро ёбед.

876. Оё адади 2,99 ҳалли нобаробарии $x < 3$ аст? Ягон адади аз 2,99 калонтарро нишон диҳед, ки нобаробариро қаноат менамояд.

877. Оё алади 3,01 халли нобаробарии $x > 3$ аст? Ягон алади аз 3,01 хурдтарро нишон диҳед, ки нобаробарию қаноат менамояд.

878. Нобаробарию ҳал намоед:

а) $5(x-2) < 2(x+7)$; б) $4(1-5y) + 10y > 24 - 10y$;

в) $\frac{1}{5}(2x+1) - \frac{1}{3}(2-x) > 1$; г) $(z-1)(z-2) + 3 > (z-2)(z-5) + 5$;

д) $(4a+1)(a-1) - 4a^2 > 6a+8$; е) $6x^2 - (2x-1)(3x+2) < 5x-8$.

879. Барои кадом қиматҳои a нобаробарӣ дуруст аст:

а) $\frac{3a-1}{5} - \frac{a+1}{2} < 1 - \frac{a}{7}$; б) $a - 3 + \frac{a}{4} > \frac{a-5}{3}$;

в) $\frac{a-2}{5} - \frac{2a+3}{3} > 1$; г) $\frac{5a-2}{8} - \frac{a+1}{4} < 2 + \frac{a}{2}$?

880. Ҳамаи ададҳои натуралӣро ёбед, ки нобаробарии:

а) $2(2-6x) + 2(16+x) > 0$; б) $(x+1)(x-1) - (x^2-4x) \leq 15$

-ро қаноат менамоянд.

881. Барои кадом қиматҳои x :

а) қимати касри $\frac{2x-1}{3}$ мусбат аст;

б) қимати касри $\frac{3-5x}{2}$ манфӣ аст;

в) қимати касри $\frac{2-3x}{5}$ аз қимати мувофиқи касри $\frac{4x-1}{3}$

калон аст;

г) қимати касри $\frac{x+1}{3}$ аз қимати мувофиқи касри $\frac{2x+3}{6}$

хурд аст?

882*. Барои кадом қиматҳои a муодила дорой решаҳои мусбат аст:

а) $2x=4a$; б) $x+1=a$; в) $x-7=2a+3$; г) $3x-5=a+7$?

883*. Барои кадом қиматҳои e муодила дорой решаҳои манфӣ аст:

а) $7x=2e$; б) $x-3=e$; в) $4x-1=e+3$; г) $4x-4=7e-2$?

884. Фосилаҳоеро ёбед, ки дар онҳо функцияи $y = -4x + 12$ қиматҳои мусбат ва манфӣ қабул менамояд.

885*. Барои 16 нафар талаба рангу қалам хариданд. Нархи як қуттии ранг 50 дирам ва нархи як қалам 20 дирам аст. Барои он ки арзиши харид аз 5 сомонӣ зиёд нашавад, чанд қуттии ранг харидан мумкин аст?

886. Сайёҳ бо суръати 4 км/соат ба сӯи шаҳр, ки дар масофаи 24 км воқеъ аст, равон шуд. Баъди 2 соат аз паси ӯ сайёҳи дуюм ба роҳ баромад. Сайёҳи дуюм то ба шаҳр расидани сайёҳи якум бояд ба ӯ расида гирад. Барои ин вай бояд бо кадом суръат ҳаракат намояд?

887. Системаи нобаробариҳоро ҳал кунед:

$$\begin{array}{ll}
 \text{а) } \begin{cases} 3x > 1, \\ 2x > 0, \\ x > 8; \end{cases} & \text{б) } \begin{cases} x > 0, \\ -x > -2, \\ 2x < 4; \end{cases} & \text{в) } \begin{cases} -x < 2, \\ 2x > 8, \\ x < -12; \end{cases} & \text{г) } \begin{cases} 2x > -6, \\ x < -2, \\ -2x > 8. \end{cases}
 \end{array}$$

888. Исроҳот кунед, ки системаи нобаробариҳо ҳал надорад:

$$\begin{array}{ll}
 \text{а) } \begin{cases} x^2 + 1 < 0, \\ 2x - 1 > 0; \end{cases} & \text{б) } \begin{cases} 3x - 5 > 3x - 1, \\ 2x > 0; \end{cases} & \text{в) } \begin{cases} 2x < 0, \\ 4x > 0; \end{cases} & \text{г) } \begin{cases} 4x + 5 > 0, \\ 4x - 5 \leq 0. \end{cases}
 \end{array}$$

889. Системаи нобаробариҳоро ҳал кунед:

$$\begin{array}{ll}
 \text{а) } \begin{cases} 7 - 3x \geq 2x + 10, \\ 4x + 3 \geq 9 + 10x; \end{cases} & \text{б) } \begin{cases} \frac{9x - 2}{4} < 1 + 2x, \\ 7 + 2x > 3x - 1; \end{cases}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 \text{в) } \begin{cases} 12y - 3(y + 2) \geq 7y - 5, \\ 13y + 6 \leq 2(y - 5) + 3; \end{cases} & \text{г) } \begin{cases} (x - 4)(5x - 1) - 5x^2 > x + 1, \\ 3x - 0,4 > 2x - 0,6; \end{cases}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 \text{д) } \begin{cases} \frac{4x - 5}{7} < \frac{3x - 8}{4}, \\ \frac{6 - x}{5} - 1 < \frac{14x - 3}{2}; \end{cases} & \text{е) } \begin{cases} \frac{2x - 1}{3} - x \leq \frac{11 - x}{6} - 2, \\ x + \frac{3 + 2x}{3} < 1. \end{cases}
 \end{array}$$

890. Ҳалли системаи нобаробариҳоро ёбед:

$$а) \begin{cases} \frac{2x-5}{4} - 2 \leq \frac{3-x}{3}, \\ \frac{5x+1}{3} < \frac{4-x}{4}; \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} \frac{10x-1}{3} - \frac{2-5x}{4} < \frac{5-3x}{6}, \\ \frac{2x+1}{2} \geq \frac{3+7x}{4} - \frac{5+4x}{5}. \end{cases}$$

891. Нобаробарии дучандаро ҳал кунед:

а) $4 < 2x < 8$;

б) $4 \leq 5x - 2 \leq 7$;

в) $1 < \frac{8x+1}{2} < 2$;

г) $5 \leq 8x - 1 \leq 7$;

д) $0 \leq \frac{1-x}{4} \leq 1$;

д) $-1 \leq \frac{2x-1}{2} \leq 0$.

892. а) Барои кадом қиматҳои x , қимати ифодаи $2x-1$ ба фосилаи ададии $(-1; 3)$ тааллуқ дорад?

б) Барои кадом қиматҳои x , қимати касри $\frac{x-3}{2}$ ба порчаи $[0; 6]$ тааллуқ дорад?

в) Барои кадом қиматҳои x , қимати функсияи $y = -\frac{1}{2}x + 6$ ба фосилаи $(-1; 1)$ тааллуқ дорад?

г) Барои кадом қиматҳои x , қимати функсияи $y = -1,5x + 4$ ба порчаи $[-6; 2]$ тааллуқ дорад?

893. Яке аз тарафҳои росткунҷа аз дигараш 5 см калон аст. Дарозии тарафи хурдаш чӣ қадар бояд бошад, то ки периметри росткунҷа аз 20 см калон, вале аз 30 см хурд шавад?

894. Суммаи сечандаи се адади натуралии пай дар пай аз 36 хурд буда, суммаи дучандаи онҳо аз 12 калон аст. Ин ададҳоро ёбед.

895. Агар ба нисфи суммаи ду адади бутуни пай дар пай $\frac{1}{3}$ қисми адади якумро ҳамъ кунем, ададе ҳосил мешавад, ки аз 12 хурд аст. Агар аз $\frac{1}{3}$ қисми суммаи ин ададҳо нисфи адади дуюмро тарҳ кунем, ададери ҳосил мекунем, ки аз 1 калон аст. Ин ададҳои бутунро ёбед.

896*. Агар сайёҳон аз нақшаи муайяншуда рӯзе 5 км зиёдтар роҳ гарданд, онҳо дар 6 рӯз масофаи аз 90 км зиёдро тай менамоянд. Агар сайёҳон рӯзе 5 км роҳ гарданд, дар 8 рӯз масофаи аз 90 км камтарро тай мекунанд. Ба масофаи дар як рӯз мувофиқи нақша, ки онро сайёҳон бояд тай мекарданд, баҳо диҳед.

897. Нобаробарии касран хаттиро ҳал кунед:

а) $\frac{2x-1}{x+1} > 0$; б) $\frac{x+1}{x-1} \leq 3$; в) $\frac{x-1}{x+5} \geq 2$;

г) $\frac{1}{x} \geq \frac{1}{3}$; д) $-\frac{3}{x} \leq -\frac{1}{2}$; е) $\frac{2}{x-1} < 4$.

898. Функция бо формулаи $y = \frac{2x+1}{x-2}$ дода шудааст. Барои кадом қиматҳои тағйирёбанда қимати ин функция:

а) мусбат нест; б) манфӣ нест; в) аз -1 калону аз 1 хурд аст?

899. Нобаробарию ҳал кунед:

а) $|x-3| < 2$; б) $|x+2| > 2$; в) $|x-7| \leq 0$; г) $|x-3| < -1$;

д) $|3x-2,5| \leq 2$; е) $|5-2x| > 1$; ж) $|x-1,5| < 3$; з) $|3x-1| \geq 5$.

ҶАВОБҲО

674. а) ва г) -аш. **680.** а) Не; б) ҳа; в) ҳа; г) не. **684.**

$a + \frac{1}{a} - 2 = \frac{(a-1)^2}{a} \geq 0$. **685.** Агар $c = \frac{v}{a}$ гузорем, он гоҳ нобаробарӣ

ба нобаробарии $c + \frac{1}{c} \geq 2$ баробарқувва аст. **687.** Нобаробарии

додашуда ба нобаробарии $(\sqrt{a} - \sqrt{v})^2 \geq 0$ баробарқувва аст. **688.**

Баробарии $a^3 - v^3 - av(a+v) = (a+v)(a^2 + v^2)$ -ро истифода кардан лозим

аст. **689.** а) $\frac{3-x}{7}$; б) 1. **690.** а) 2; б) 0; 1. **691.** $0,1\sqrt{5}$. **692.** $\left(-\frac{4}{19}, \frac{29}{19}\right)$.

693. Дар 2,4 дақиқа. **699.** а) a ва v мусбатанд; б) a ва v манфӣанд;

г) a ва v манфӣанд. **705.** $\frac{1}{c}, \frac{1}{a}, \frac{1}{v}, \frac{1}{d}$. **706.** б) $-4 < a < -3$; г) $-1 < 3-a < 0$.

707. в) $0 < x - 3 < 4$. 708. $8,7 < p < 9$. 709. $0,4 \leq a \leq 0,41$. 710.

а) $\frac{1}{5} < \frac{1}{x} < \frac{1}{3}$; б) $4 < \frac{1}{x} < 8$. 711. Не, ҳангоми $x=0,5$ будан қимати

якумаш ба $\frac{35}{16}$ ва қимати дуҷумаш ба $\frac{5}{4}$ баробар аст. 712. 0. 713.

а) $-2\frac{2}{3}$; б) $\frac{1}{3}$. 714. а) $1\frac{209}{990}$; б) $\frac{113}{1100}$. 720. а) $12 < x + y < 15$; б) $-5 < x -$

$y < -2$; в) $32 < xy < 54$; г) $\frac{4}{9} < \frac{x}{y} < \frac{3}{4}$. 723. $11 < p < 11,4$ ва $7,36 < S < 7,92$.

724. Ҳа. 725. $8^0 \leq \gamma \leq 10^0$. 726. (4; -6). 727. 24. 728. $\frac{3a+1}{6(3a-1)}$. 740.

а) Ҳамаи ададҳои бутун аз -4 то 1; б) ҳамаи ададҳои бутун аз -2 то 6. 742. а) 9; б) 1; в) 4; г) -9; д) 28; е) 6. 743. а) -6; б) 2; в) -1; г) 3. 744.

Не. 745. а) (4; 6); б) [-5; 5]; в) $(7; +\infty)$; г) (6; 10). 746. а) [-6; 4]; б) $(-3; 2) \cup (8; 10)$. 747. а) $(3; +\infty)$ ва $(-4; +\infty)$; б) [0; 3] ва $(-\infty; +\infty)$; в) $(-\infty; 4)$

ва $(-\infty; 7)$; г) [1; 6] ва [0; 9]. 748. Ба қои $1 - \frac{3}{2} = 2 - \frac{3}{2}$ бояд

$\left| 1 - \frac{3}{2} \right| = 2 - \frac{3}{2}$ ояд. 749. $a^2 + 3 - 2a = (a-1)^2 + 2 \geq 2 > 0$. 750. 2 км/соат.

751. $x^2 - 2x - 8 = 0$. 752. Барои $x = \frac{1}{3}$. 756. а) $(-5; +\infty)$; б) $(-\infty; 6)$; в) $(-\infty; -2,5)$;

г) $(0, 7; +\infty)$. 757. а) $(5; +\infty)$; б) $4; +\infty$; в) $(-\infty; 2]$; г) $\left(-\infty; \frac{9}{7}\right]$; д) $(-\infty; -2)$;

е) $(-\infty; 0]$; ж) $(-\infty; -18)$; з) $[10; +\infty)$. 758. а) $\left(-\infty; 2\frac{2}{3}\right]$; б) $(-2,5; +\infty)$; в)

$\left[1\frac{5}{7}; +\infty\right)$; г) $(5,5; +\infty)$; д) $(-\infty; 6)$; е) $[0; +\infty)$; ж) $(-\infty; -3]$; з) $[-30; +\infty)$.

761. а) $(-\infty; 0,7)$; б) $\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right)$; в) $[-7; +\infty)$; г) $[1,5; +\infty)$; д) $(-0,5; +\infty)$;

е) $[-0,4; +\infty)$; ж) $[7; +\infty)$; з) $[-13; +\infty)$. **762.** а) $(-\infty; 1]$; б) $(-\infty; 2]$; в) $[6; +\infty)$; г) $(-\infty; 0,3]$; е) $(-\infty; 13)$; ж) $(2,7; +\infty)$; з) $(-\infty; 9)$. **763.** а) Барои $x > 0,5$; б) барои $y > 6$; в) барои $z < 12$. **764.** а) Барои $a < 1\frac{13}{17}$; б) барои $a > 5$. **765.** а) $(3; +\infty)$; б) $(-2\frac{1}{3}; +\infty)$; в) $(-\frac{3}{7}; +\infty)$; г) $(-\infty; 22,5]$; д) \emptyset ; е) $(-\infty; +\infty)$; ж) $(-\infty; \frac{8}{3}]$; з) $(-\infty; 18]$. **766.** а) $(-\infty; \infty)$; б) \emptyset ; в) $(-\frac{1}{3}; +\infty)$; г) $(-\infty; 2]$; д) $[4,8; +\infty)$; е) $(-\infty; 6)$; ж) $[4,5; +\infty)$; з) $(-\infty; 2\frac{1}{3}]$. **767.** а) $(6; +\infty)$; б) $(-\infty; -0,8)$; в) $(-\infty; \frac{7}{6})$; г) $(0; +\infty)$; **768.** а) $[0; +\infty)$; б) $(-2; +\infty)$; в) $(-\infty; -\frac{11}{20}]$; г) $(-\infty; \frac{2}{15})$; д) $(-\infty; +\infty)$; е) $(-\infty; -\frac{41}{34}]$. **769.** а) $(-\infty; 14)$; б) $[-0,125; +\infty)$; в) $(-\infty; 14]$; г) $(-17; +\infty)$. **770.** а) $(1\frac{2}{3}; +\infty)$; б) $(-\infty; 7)$; в) $(-\infty; 0]$; г) $(2; +\infty)$; д) $(-14; +\infty)$; е) $(-\infty; -2,5)$; ж) $(-\infty; \frac{1}{3}]$; з) $[14,5; +\infty)$; и) $(-\infty; 9)$; к) $(-\infty; 3\frac{2}{9}]$; л) $(-\infty; 1\frac{1}{3}]$; м) $(-\infty; 3)$. **771.** а) Барои $x > 1\frac{5}{24}$; б) барои $x > -\frac{21}{32}$; в) барои $y > \frac{1}{7}$; г) барои $y < \frac{15}{58}$. **772.** а) $(-\infty; 2\frac{6}{7})$; б) $(-\infty; 8)$; в) $(-1\frac{2}{3}; +\infty)$; г) $(1,5; +\infty)$; д) $(0; +\infty)$; е) $(-\infty; +\infty)$; ж) $(-\infty; 0,5]$; з) $(\frac{3}{7}; +\infty)$. **773.** а) $(13; +\infty)$; б) $(-3; \infty)$; в) $(-\infty; 4)$; г) $(-\infty; 2)$; д)

- $\left(-\infty; -5\frac{1}{7}\right)$; е) $(-\infty; -5]$; ж) $\left(-\infty; -7\frac{2}{9}\right]$; з) $(\infty; 9\frac{1}{17})$. 774. а) $(2; +\infty)$; б) $(-\infty; 3)$; в) $[7,25; +\infty)$; г) $[2; +\infty)$; д) $\left[-\frac{3}{7}; +\infty\right)$; е) $[2; +\infty)$; ж) $(-\infty; 1)$; з) $\left[2\frac{49}{76}; +\infty\right)$. 775. а) $(-\infty; -9)$; б) \emptyset ; в) $[2; +\infty)$; г) $\left(1\frac{1}{3}; +\infty\right)$. 776. а) Барои $x=3$; б) барои $x<3$; в) барои $x>3$. 777. а) Барои $x>5,5$; б) барои $x<5,5$. 778. а) Барои $x\geq 1,5$; б) барои $x\leq 0,6$; в) барои $a\geq -0,5$; г) барои $x\leq 1\frac{1}{3}$; д) барои $y\geq \frac{1}{3}$; е) барои $e\geq 5$. 779. а) 3; б) -3. 780. а) 5; б) 18. 781. а) Барои $c\leq 3$; б) барои $a\geq 2,25$. 782. а) Барои $c>2,25$; б) барои $a>1\frac{1}{3}$. 783. а) Барои $n=1, n=2$ ва $n=3$; б) барои $n=1$ ва $n=2$. 784. Аз 42 кг. 785. 11. 786. 14. 787. Аз 4 см кам. 788. На зиёд аз $12\frac{3}{20}$ м. 789. Аз 31,5 км зиёд не. 790. $-3-\frac{1}{\sqrt{3}}$. 791. а) 2; б) $-\frac{1}{2}$; $\pm\sqrt{2}$. 792. Аз баробарии $(+a)^2=(-a)^2$ баробарии $+a=|-a|$ бармеояд, на баробарии $+a=-a$. 793. а) 4; б) 4; в) 1. 796. а) $(13; +\infty)$; б) $(-\infty; 2)$; в) $(0; 4)$; г) \emptyset ; д) $[-2; 3]$; е) $(9; 16]$. 797. а) $(6; +\infty)$; б) $[4; +\infty)$; в) $(0; 5)$; г) \emptyset . 798. а) $(0; 0,4)$; б) $[3; 5]$; в) $\left(\frac{1}{4}; \frac{1}{3}\right)$; г) $(0,2; 0,25)$. 799. а) $[2; 5]$; б) $(1,5; 3)$; в) $(10; 20)$; г) $\left(-\infty; \frac{4}{9}\right)$. 800. а) $[-12; 2]$; б) \emptyset ; в) $(-\infty; -9)$; г) $(-\infty; -4)$. 801. а) $(-2,5; 0,5)$; б) $(-\infty; -1,5)$; в) $\left(\frac{1}{3}; +\infty\right)$; г) $[3; 6,7)$. 802. а) $(1; 4]$; б) $(-\infty; -1]$; в) \emptyset ; г) $\left[-8; 1\frac{1}{3}\right)$. 803. а) $(-\infty; 1,5]$; б) $[0,5; +\infty)$; в) $[2; 4]$; г) $[-1; 1,5]$. 804. а) $(-1,5; 0]$; б)

- (0;2,5); в) $(-\infty;3)$; г) \emptyset . **805.** а) [5;27]; б) (1;1,5); в) (0,4; $+\infty$); г) $(-\infty;-1,8)$. **806.** а) (-5;3,6); б) [2;8]; в) (-2;4); г) (-3;-0,5). **807.** а) 0,1 ва 2; б) 4,5,6 ва 7; в) 1,2 ва 3; г) 1. **808.** а) (1;15); б) (0,5; $+\infty$); в) \emptyset ; г) $\left[\frac{2}{11};2\right]$. **809.** а) (2,5;9); б) (13,25;20]; в) (-17; $+\infty$); г) $4\frac{5}{9}$. **810.** а) (-0,5;2,5); б) (2;11); в) (-0,5;1,5); г) $\left(-1\frac{2}{3};2\right)$. **811.** а) [-3;5,4]; б) [-5;1]; в) [-8,5;0,5]; г) [0;1]. **812.** а) $\left[-\frac{4}{5};\frac{14}{15}\right]$; б) [2;8]; в) [-0,9;1,2]; г) $\left[-\frac{4}{3};\frac{2}{3}\right]$. **813.** а) (1;1,5); б) [0,5;6,5]. **814.** а) (9; $+\infty$); б) $(-\infty;-3)$; в) (11;13); г) [-2;5]. **815.** а) $(-\infty;2]$; б) [1,2;1,5); в) (2;7); г) (1;2]. **816.** Аз 4 км/соат зиёд ва аз 5 км/соат кам. **817.** 34. **818.** 36. **819.** а) Хамаи аладҳои аз $2\frac{2}{3}$ зиёд набуда; б) хамаи аладҳои аз 3,5 калон; в) хамаи аладҳо гайр аз 1. **820.** а) $\frac{2x^2}{x-3}$; б) $\frac{2}{a-b}$. **822.** а) Дуюмаш калон; б) якумаш калон. **823.** а) $\left(-\infty;-\frac{7}{2}\right) \cup \left(\frac{5}{3};+\infty\right)$; б) $\left(-\frac{9}{2};\frac{1}{4}\right)$; в) $\left[-\frac{5}{2};\frac{7}{2}\right)$; г) $(-\infty;-4,2] \cup (-4;+\infty)$. **824.** а) $(-\infty;-0,4) \cup [3;+\infty)$; б) $\left(2\frac{1}{3};8,5\right)$; в) (-0,5;2); г) (1,25;4). **825.** а) (-7;3); б) [13; $+\infty$). **826.** а) (-2;2); б) (4; $+\infty$). **827.** $\frac{3}{5}$. **828.** а) -1;3; б) $1 \pm \sqrt{3}$. **829.** Нишондор: $(a+6)(7-a)-a(1-a)=42>0$. **830.** а) 25; б) 0,4. **831.** Барои $a=-3$. **832.** 45 ва 40 км/соат. **836.** а) [-4;4]; б) $(-\infty;-2) \cup [2;+\infty)$; в) \emptyset ; г) [-3;3]; д) $(-\infty;-2) \cup (2;+\infty)$; е)

$(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$; ж) $(-1,6; 1,6)$; з) $(-\infty; +\infty)$. **837.** а) $(2; 4)$; б) $[-2; 6]$; в) $[-8, 2; 1, 8]$; г) $(-5, 6; -1, 6)$; д) $(-\infty; -7, 8) \cup (-5, 8; +\infty)$; е) $(-\infty; -1] \cup [7; +\infty)$; ж) $(-\infty; -1] \cup [2; +\infty)$; з) $(-\infty; -25) \cup (5; +\infty)$. **838.**

а) $(-1; 1,8)$; б) $(-\infty; -1,75] \cup [2,25; +\infty)$; в) $(-\infty; -1) \cup \left(\frac{11}{3}; +\infty\right)$; г) $[-1; 4]$;

е) $(-\infty; 0] \cup [4; +\infty)$; ж) $\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right) \cup \left(\frac{11}{3}; +\infty\right)$; з) $\left(-\frac{1}{3}; 1\right)$. **839.** 0,02.

840. а) $4x^2(2x+3)$; б) $2a^2(3a^3-4a)$. **841.** Барои -2 ва 3. **842.** а) $\frac{x}{2}$; б)

$\frac{x}{x-1}$. **843.** Баъди 3 соат. **844.** 3,77; 0,83; 1625,34. **845.** а) $a < v$; б)

$a > v$. **850.** а) Не; б) ҳа; в) ҳа; г) не; д) ҳа; е) ҳа. **853.** Дар оби ором.

854. Суръати Алӣ. **855.** Н и ш о н д о д. Аз далели он, ки тарафи

секунча аз суммаи ду тарафи дигар калон нест, истифода кардан

даркор аст. **862.** а) $-4 \leq -y \leq -3$; б) $-1 \leq 3 - y \leq 0$; в)

$\frac{5}{4} \leq \frac{1}{y} + 1 \leq \frac{4}{3}$. **865.** $3,1 < m < 3,15$. **866.** $3,65 \leq m \leq 3,75$. **868.** а) Не;

б) ҳа, -2. **870.** Ҳа; ҳа, масалан 20,99; адади аз ҳама хурд ба 6

баробар буда, адади аз ҳама калон вуҷуд надорад. **872.** А); а)

-6; б) -5; в) 5. Б); а) -8; б) -3; в) 8. **874.** а) Ҳа; б) не; в) ҳа; г) ҳа. **878.**

а) $(-\infty; 8)$; б) \emptyset ; в) $(2; +\infty)$; г) $(2,5; +\infty)$; д) $(-\infty; -1)$; е) $\left(1\frac{2}{3}; +\infty\right)$.

879. а) Барои $a < 7$; б) барои $a > 1\frac{5}{11}$; в) барои $a < -5\frac{2}{7}$; г) барои

$a > -20$. **880.** а) 1,2 ва 3; б) 1, 2, 3 ва 4. **881.** а) Барои $x > 0,5$; б)

барои $x > 0,6$; в) барои $x < \frac{5}{29}$; г) барои ҳамаи қиматҳои x . **882.**

а) Барои $a > 0$; б) барои $a > 1$; в) барои $a > -5$; г) барои $a > -12$. **883.**

$(-\infty; 2] \cup [2; +\infty)$; ж) $(-1, 6; 1, 6)$; з) $(-\infty; +\infty)$. **837. а)** $(2; 4)$; б) $[-2; 6]$;
 в) $[-8, 2; 1, 8]$; г) $(-5, 6; -1, 6)$; д) $(-\infty; -7, 8) \cup (-5, 8; +\infty)$; е) $(-\infty; -1] \cup [7; +\infty)$; ж) $(-\infty; -1] \cup [2; +\infty)$; з) $(-\infty; -2, 5) \cup (5; +\infty)$. **838.**

а) $(-1; 1, 8)$; б) $(-\infty; -1, 75] \cup [2, 25; +\infty)$; в) $(-\infty; -1) \cup \left(\frac{11}{3}; +\infty\right)$; г) $[-1; 4]$;

е) $(-\infty; 0] \cup [4; +\infty)$; ж) $\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right) \cup \left(\frac{11}{3}; +\infty\right)$; з) $\left(-\frac{1}{3}; 1\right)$. **839.** $0, 0; 2$

840. а) $4x^2(2x+3)$; б) $2a^2(3a^2-4a)$. **841.** Барои -2 ва 3. **842. а)** $\frac{x}{2}$; б)

$\frac{x}{x-1}$. **843.** Бальди 3 соат. **844.** 3, 77; 0, 83; 1625, 34. **845. а)** $a < e$; б)

$a > e$. **850. а)** Не; б) ха; в) ха; г) не; д) ха; е) ха. **853.** Дар оби ором.

854. Суръати Алл. **855.** Н и ш о н д о л. Аз дилеги он, ки тарафи секунча аз суммаи ду тарафи дигар калон нест, истифода кардаи даркор аст. **862. а)** $-4 \leq -y \leq -3$; б) $-1 \leq 3 - y \leq 0$; в)

$5 \leq \frac{1}{-y} + 1 \leq \frac{4}{3}$. **865.** $3, 1 < m < 3, 15$. **866.** $3, 65 \leq m \leq 3, 75$. **868. а)** Не;

б) ха, -2. **870.** Ха; ха, масалан 20, 99; адади аз хама хурд ба 6 баробар буда, адади аз хама калон вучуд надорад. **872. А); а)** -6; б) -5; в) -8; б) -3; в) 8. **874. а)** Ха; б) не; в) ха; г) ха. **878.**

а) $(-\infty; 8)$; б) \emptyset ; в) $(2; +\infty)$; г) $(2, 5; +\infty)$; д) $(-\infty; -1)$; е) $\left(1\frac{2}{3}; +\infty\right)$.

879. а) Барои $a < 7$; б) барои $a > 1\frac{5}{11}$; в) барои $a < -5\frac{2}{7}$; г) барои

$a > 20$. **880. а)** 1, 2 ва 3; б) 1, 2, 3 ва 4. **881. а)** Барои $x > 0, 5$; б)

барои $x > 0, 6$; в) барои $x < \frac{5}{29}$; г) барои хамаи қиматҳои x . **882.**

а) Барои $a > 0$; б) барои $a > 1$; в) барои $a > 5$; г) барои $a > -12$. **883.** 276

а) Барои $a < 0$; б) барои $a < -3$; в) барои $a < -4$; г) барои $a < \frac{6}{7}$. **884.**

Дар $(-\infty; 3)$ функция мусбат буда, дар $(3; +\infty)$ манфӣ аст. **885.** На зиёд аз 6 қуттӣ. **886.** Аз 6 км/соат зиёдтар. **887. а)** $(-\infty; 8)$; б)

$(-\infty; 0)$; в) \emptyset ; г) \emptyset . **889. а)** $(-\infty; -1]$; б) $(-\infty; 6]$; в) \emptyset ; г) $\left(0, 2; \frac{3}{22}\right)$;

д) $\left(7\frac{1}{5}; +\infty\right)$; е) $(-2; 0)$. **890. а)** $\left[\frac{8}{17}; 5, 1\right]$; б) $\left[-15; \frac{20}{61}\right]$. **891. а)** $(2;$

$4)$; б) $[1, 2; 1, 8]$; в) $(0, 125; 0, 375)$; г) $[0, 75; 1, 125]$; д) $[-3; 1]$; е) $\left[-1; \frac{1}{2}\right]$.

892. а) Барои $0 < x < 2$; б) барои $3 \leq x \leq 9$; в) $10 < x < 14$; г) барои

$1 \leq x \leq 6\frac{2}{3}$. **893.** Аз 2, 5 см калону аз 5 см хурд. **894.** 2, 3 ва 4.

895. 8 ва 9. **896.** Аз 10 км зиёд ва аз 16, 25 км камтар. **897. а)** $(-\infty; -1) \cup (0, 5; +\infty)$; б) $(-\infty; 1) \cup (2; +\infty)$; в) $[-1; -5]$; г) $(0; 3]$; д) $(0; 6]$; е) $(-\infty; 1) \cup (1, 5; +\infty)$. **898. а)** $[-0, 5; 2]$; б)

$\left(-\infty; -\frac{1}{2}\right) \cup (2; +\infty)$; в) $\left(-3; \frac{1}{3}\right)$. **899. а)** $(1; 5)$; б) $(-\infty; +\infty)$; в)

$[-7; 7]$; г) \emptyset ; д) $\left[\frac{1}{6}; 1, 5\right]$; е) $(-\infty; 2) \cup (3; +\infty)$; ж) $(-1, 5; 4, 5)$; з)

$\left(-\infty; -1\frac{1}{3}\right) \cup (2; +\infty)$.

ДАРАҶАИ НИШОНДИҲАНДААШ БУТУН

§ 13. ДАРАҶАИ НИШОНДИҲАНДААШ БУТУН ВА ХОСИЯТҲОИ ОН

42. ТАЪРИФИ ДАРАҶАИ НИШОНДИҲАНДААШ БУТУНИ МАНФӢ

Аз синфи 7 медонем, ки ҳосили зарби якчанд маротибаи адади a , дараҷаи нишондиҳандааш натуралӣ ном дорад. Масалан,

$$(-2)^4 = (-2)(-2)(-2)(-2) = 16; \quad 2^6 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 64.$$

Умуман,

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_n$$

n маротиба

Зарбкунандаи такроршавандаи a асоси дараҷа ё асос ва адади натуралӣ n , ки ба миқдори ҳамчун зарбкунандаи такрори a баробар аст, нишондиҳандаи дараҷа ё дараҷа номида мешаванд.

Альон мафҳуми дараҷаро барои адади бутуни манфӣ паҳн мекунем. Яъне ба кадом адад баробар будани a^n -ро масалан, $(-2)^3$ ё 4^{-3} ва ғайраро, муайян мекунем.

Аввалан барои возеҳии баён фарз мекунем, ки асоси адад ба 10 баробар аст, яъне ба саволи чӣ маъно доштани 10^n ҷавоб медиҳем.

Дараҷаҳои бо нишондиҳандаҳои 1, 2, 3 ва ғайра гирифташудаи адади 10-ро пай дар пай менависем. Дар натиҷа сатри

$$10^1, 10^2, 10^3, \dots \quad (1)$$

-ро ҳосил мекунем.

Ҳар яки ин ададҳоро дар намуни

$$10, 100, 1000, \dots \quad (2)$$

навиштан мумкин аст.

Ҳар як адади ин сатр аз адади пасояндааш 10 маротиба хурд аст. Сатри (2)-ро мувофиқи ҳамин қонуният бо воситани

пеш аз адади 10 навиштани адади 1, пеш аз адади 1 навиштани адади $\frac{1}{10} = \frac{1}{10^1}$, пеш аз адади $\frac{1}{10^1}$ навиштани адади $\frac{1}{100} = \frac{1}{10^2}$,

пеш аз адади $\frac{1}{10^2}$ навиштани адади $\frac{1}{1000} = \frac{1}{10^3}$ ва ғайра ба тарафи чап давом дода, ҳосил мекунем:

$$\dots, \frac{1}{10^3}, \frac{1}{10^2}, \frac{1}{10^1}, 1, 10^1, 10^2, 10^3, \dots \quad (3)$$

Дар сатри (1) нишондиҳандаи ҳар як дараҷа аз нишондиҳандаи дараҷаи пасоянд 1 воҳид хурд аст. Аз рӯи ин қонуният сатри (1)-ро ба тарафи чап давом дода, мо пеш аз 10^1 бояд 10^0 нависем, пеш аз 10^0 бояд 10^{-1} нависем, пеш аз 10^{-1} бояд 10^{-2} нависем ва ғайра.

Натиҷаи ин гуна навиштаҷотҳо сатри зерин мешавад:

$$\dots, 10^{-3}, 10^{-2}, 10^{-1}, 10^0, 10^1, 10^2, 10^3, \dots \quad (4)$$

Сатрҳои (3) ва (4)-ро муқоиса карда, ба хулоса меоем, ки

ҳисоб кардани он ки 10^{-1} ба $\frac{1}{10^1}$ баробар аст, 10^{-2} ба $\frac{1}{10^2}$ баробар аст ва ғайра табиӣ аст. Ҳамин гуна созиш дар математика на танҳо барои дараҷаҳои адади 10, балки барои дараҷаҳои дилхоҳи нобаробари нули a ҳам қабул карда шудааст.

Таъриф. Агар $a \neq 0$ ва n адади бутуни манфӣ бошад, он гоҳ

$$a^n = \frac{1}{a^{-n}}$$

Таърифи дараҷаро истифода карда, меёбем, ки

$$4^{-2} = \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}; \quad (-5)^{-4} = \frac{1}{5^4} = \frac{1}{625}; \quad \left(-\frac{1}{2}\right)^{-3} = \frac{1}{\left(-\frac{1}{2}\right)^3} = -8.$$

Ифодаи 0^n барои қимати n -и бутуни манфӣ маъно надорад (ҳангоми $n=0$ будан ҳам).



1. Дараҷаи нишондиҳандааш натуралии ададро ҷӣ ҳел мефаҳманд?
2. Таърифи дараҷаи нишондиҳандааш бутуни манфи ро баён намоед.

900. Дараҷаи нишондиҳандааш бутуни манфи ро бо каср иваз кунед:

- а) 10^{-5} ; б) 7^{-3} ; в) a^{-1} ; г) x^{-15} ;
д) $(ab)^{-2}$; е) $(a+b)^{-3}$; ж) 2^{-1} ; з) 100^{-2} .

901. Каср ро бо дараҷаи нишондиҳандааш бутуни манфи иваз кунед:

- а) $\frac{1}{10^{-2}}$; б) $\frac{1}{5^6}$; в) $\frac{1}{x^3}$; г) $\frac{1}{y^8}$; д) $\frac{9}{1}$.

902. а) Ададҳои 8, 4, 2, 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ ва $\frac{1}{8}$ -ро дар намунаи дараҷаи асосаш 2 нависед.

б) Ададҳои $\frac{1}{125}$, $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{5}$, 1, 25, 125-ро дар намунаи дараҷаи асосаш 5 нависед.

903. а) Ададҳои $\frac{1}{81}$, $\frac{1}{27}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{3}$, 1, 3, 9, 27, 81-ро дар намунаи дараҷаи асосаш 3 нависед.

б) Ададҳои 100, 10, 1, 0,1, 0,01-ро дар намунаи дараҷаи асосаш 10 нависед.

904. Ададро бо воҳид муқоиса намоед:

- а) $\left(\frac{4}{7}\right)^{-5}$; б) $0,127^0$; в) 10^{-10} ; г) $\left(2\frac{3}{4}\right)^{-2}$.

905. Ҳисоб кунед:

- а) 3^{-2} ; б) $-0,1^{-1}$; в) $(-1)^{-2}$; г) $(-1)^{-10}$; д) $\left(\frac{1}{6}\right)^{-2}$;

- е) $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-3}$; ж) $\left(1\frac{1}{2}\right)^{-4}$; з) $\left(-2\frac{1}{4}\right)^{-2}$; и) $0,01^{-2}$; к) $1,125^{-1}$.

906. Қимати ифодаро ҳисоб кунед:

- а) -10^{-2} ; б) $(-2)^{-3}$; в) $(-0,7)^{-2}$; г) $(0,4)^{-5}$; д) $-(-2)^{-3}$; е) $-(-4)^{-2}$.

907. Ҳисоб кунед:

а) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$; б) $(-4)^{-3}$; в) $1,5^{-1}$; г) $\left(-\frac{3}{5}\right)^{-2}$; д) $-0,3^{-3}$; е) $-\left(2\frac{1}{2}\right)^{-2}$.

908. Қимати ифодаро бо нул муқоиса кунед:

а) 7^{-5} ; б) $2,1^{-4}$; в) $(-7,2)^{-6}$; г) $(-3,2)^3$.

909. Оё дуруст аст, ки агар:

а) $a > 0$ ва n адади бутун бошад, он гоҳ $a^n > 0$ аст;

б) $a < 0$ ва n адади чуфти манфӣ бошад, он гоҳ $a^n > 0$ аст;

в) $a < 0$ ва n адади токи манфӣ бошад, он гоҳ $a^n < 0$ аст?

910. Қимати ифодаи x^p -ро ёбед, агар:

а) $x = -5$; $p = -2$; б) $x = 3$; $p = -3$; в) $x = 3$; $p = -1$; г) $x = 8$; $p = 0$

бошад.

911. Ифодаи $-x^p$ дорои кадом қимат аст, агар:

а) $x = -1$, $p = -2$; б) $x = 0,3$, $p = -2$; в) $x = 2$, $p = -1$; г) $x = 0,5$, $p = -3$

бошад?

912. Қимати ифодаҳои x^n ва x^{-n} -ро ёбед, агар:

а) $x = \frac{2}{5}$, $n = -2$; б) $x = -2,5$, $n = 3$

бошад.

913. Қимати ифодаро ёбед:

а) $4 \cdot 2^{-3}$; б) $-2 \cdot 10^{-4}$; в) $21 \cdot (-9)^{-1}$; г) $15 \cdot \left(-\frac{1}{5}\right)^{-1}$;

д) $3^1 + (-2)^{-2}$; е) $(-5)^{-2} \cdot 6^{-1}$; ж) $\left(\frac{3}{7}\right)^{-2} + 3^{-3}$; з) $0,4^0 + 0,1^{-3}$.

914. Ҳисоб кунед:

а) $7 \cdot 14^{-1}$; б) $-3 \cdot 9^{-2}$; в) $4^{-1} \cdot 2^{-2}$; г) $1,2^0 \cdot 1,2^{-1}$; д) $10 - \left(\frac{1}{5}\right)^{-1}$.

915. Ифодаро дар намуди касре, ки дараҷаи нишондихандааш адади манфӣ надорад, нависед:

а) $4x^{-2}$; б) $7av^{-5}$; в) $x^{-5}y$; г) $4(av)^{-9}$.

916. Нишондиҳандаи манфиро истифода намуда, касрро дар намуди ҳосили зарб нависед:

а) $\frac{5}{a^2}$;

б) $\frac{x}{y}$;

в) $\frac{3a^7}{b^5}$;

г) $\frac{a^6}{5b^3}$;

д) $\frac{1}{x^2y^4}$;

е) $\frac{(a+b)^2}{b^2c^5}$;

ж) $\frac{3a}{(a-3)^2}$;

з) $\frac{(a+b)^3}{3(a-b)}$.

917. Ифодаро дар намуди каср нависед:

а) a^2+b^2 ; б) xy^2+x^2y ; в) $(a+b^2)(a^2+b)$; г) $(x-2y^2)(2x^2+y)$.

918. Ифодаро ба каср табдил диҳед:

а) $(a^2+b^2)(a+b)^2$;

б) $(a-b)^2(a^2-b^2)$.

Машқҳо барои такрор

919. Ҳар яке аз ададҳои 4,123; 0,3728 ва 47,25-ро то даҳякӣ яқлухт кунед ва сахви мутлақашро ёбед.

920. Алі 9 км бо пайраҳаи кӯҳӣ ба баландӣ баромада, бо ҳамон роҳ баргашт. Ба ҳамаи ин \bar{y} 5 соат вақт сарф намуд. Суръати ба баландӣ баромадани Алиро ёбед, агар маълум бошад, ки ҳангоми фаромадан вай суръаташро 1,5 бар зиёд кардааст.

921. Нобаробариро ҳал кунед:

а) $(3x-1)(3x+1)-9x(x+1)<x-9$;

б) $(4x-1)^2-8x(2+2x)>25$.

922. Қимати ифодаи $x^2+2xy+y^2$ -ро ҳангоми $x=4+\sqrt{2}$ ва $y=\sqrt{2}-4$ будан ёбед.

923. Функсияи $y=2x-8$ дар кадом фосила қиматҳои манфӣ қабул мекунад? Қиматҳои мусбат чӣ?

43. ХОСИЯТҲОИ ДАРАЧАИ НИШОНДИҲАНДАШ БУТУН

Хосиятҳои маълум, ки мо онҳоро барои дараҷаҳои нишондиҳандашон натуралӣ дар синфи 7 муқаррар карда будем, барои дараҷаҳои нишондиҳандаш бутуни дилхоҳ ҳам дурустанд (бо назардошти ба нул баробар набудани асоси дараҷа).

Яъне, барои ҳар гуна $a \neq 0$, $b \neq 0$, m ва n -и бутуни дилхоҳ баробариҳои зерин дурустанд:

$$1. a^n \cdot a^m = a^{m+n};$$

$$4. (ab)^n = a^n \cdot b^n;$$

$$2. a^n : a^m = a^{n-m};$$

$$5. \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}.$$

$$3. (a^n)^m = a^{nm};$$

Ин хосиятҳоро бо воситаи ба таърифи нишондиҳандааш бутуни манфӣ ва хосиятҳои дараҷаи нишондиҳандааш натуралӣ таъя намудан, исбот кардан мумкин аст.

Масалан, дурустии хосияти 1-ро, ки хосияти асосии дараҷа ном дорад, хангоми манфӣ будани нишондиҳандаи дараҷаҳо исбот мекунем.

Бигузор $n=-k$ ва $m=-p$ аст, ки дар ин ҷо k ва p ададҳои натуралианд. Мувофиқи таърифи дараҷаи нишондиҳандааш бутуни манфӣ (п.42) дорем:

$$a^n \cdot a^m = a^{-k} \cdot a^{-p} = \frac{1}{a^k} \cdot \frac{1}{a^p} = \frac{1}{a^k \cdot a^p} = \frac{1}{a^{k+p}} = a^{-(k+p)} = a^{-k-p} = a^{n+m}.$$

(Дар боло дараҷаҳои a^{-k} ва a^{-p} -ро бо касрҳои $\frac{1}{a^k}$ ва $\frac{1}{a^p}$,

яъне касри $\frac{1}{a^{k+p}}$ -ро бо дараҷаи $a^{-(k+p)}$ иваз карда, аз таърифи нишондиҳандааш бутуни манфӣ истифода кардаем. Ҳосили зарби $a^{-k} \cdot a^{-p}$ -ро бо дараҷаи a^{-k-p} иваз карда, хосияти асосии дараҷаи нишондиҳандааш натуралиро истифода намудем).

Аз хосиятҳои 1-5 бармеояд, ки қоидаҳои иҷроӣ амалҳо бо дараҷаҳои нишондиҳандашон бутун ва қоидаҳои иҷроӣ амалҳо бо дараҷаҳои нишондиҳандашон натуралӣ яхелаанд.

Мисол 1. Ҳосили зарби $a^{-13} \cdot a^{18}$ -ро содда мекунем.

Хангоми зарб кардани дараҷаҳои асосҳоишон яхела, асосро бетағйир гузошта, нишондиҳандаҳои дараҷаҳоро ҳам мекунам:

$$a^{-13} \cdot a^{18} = a^{-13+18} = a^5.$$

Мисол 2. Ҳосили тақсими $b^4 : b^7$ -ро содда мекунем.

Хангоми тақсими дараҷаҳои асосҳоишон яхела асосро бетағйир гузошта, аз нишондиҳандаи дараҷаи тақсимшаванда нишондиҳандаи дараҷаи тақсимкунандаро тарҳ мекунам:

$$a^4 : a^7 = a^{4-7} = a^{-3}$$

Мо қоидаи тақсими дараҷаҳои асосхояшон якхеларо барои дараҷаҳои нишондиҳандашон натуралӣ дар ҳамон маврид татбиқ карда метавонистем, ки агар нишондиҳандаи дараҷаи тақсимшаванда аз нишондиҳандаи дараҷаи тақсимкунанда хурд набошад. Акнун баъди чорӣ кардани дараҷаҳои нишондиҳандашон бутун ин маҳдудият аз байн бардошта мешавад: Нишондиҳандаҳои дараҷаҳои тақсимшаванда ва тақсимкунанда аз ададҳои бутунӣ дилхоҳ иборат шуда метавонанд.

М и с о л и 3. Ифодаи $(3a^4a^{-5})^{-2}$ -ро содда мекунем.

Ҳангоми ба дараҷа бардоштани ҳосили зарб ҳар як зарбшавандаро ба ҳамон дараҷа бардошта, натиҷаҳоро зарб мекунанд. Ҳангоми ба дараҷа бардоштани дараҷа асосро бетағйир гузошта нишондиҳандаро зарб мекунанд.

Мувофиқи ин гуфтаҳо ҳосил менамоем:

$$(3a^4a^{-5})^{-2} = 3^{-2}(a^4)^{-2}(a^{-5})^{-2} = \frac{1}{9}a^{-8}a^{10}$$



1. Ҳосиятҳои дараҷаи нишондиҳандааш натуралиро номбар кунед.
2. Ҳосиятҳои ҳосили зарб ва ҳосили тақсими дараҷаҳои асосхояшон якхелани дорон нишондиҳандаи бутунро баён намоед.
3. Дараҷаро чӣ гуна ба дараҷа мебардоранд?
4. Ҳосили зарб ва ҳосили тақсими чӣ гуна ба дараҷа мебардоранд?

924. Қимати ифодаро ёбед:

а) $3^{-2} \cdot 3^4$;

б) $2^5 \cdot 2^{-2}$;

в) $10^9 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-5}$;

г) $2^8 \cdot 2^{10}$;

д) $4^{-4} : 4^{-4}$;

е) $3^{-3} : 3$;

ж) $(2^{-5})^{-1}$;

з) $(5^3)^{-2}$;

и) $2^{-5} \cdot (2^{-3})^{-4}$.

925. Ҳисоб кунед:

а) $5^{-12} \cdot 5^{14}$;

б) $\left(\frac{1}{4}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2$;

в) $3^{-7} : 3^{-9}$;

г) $\left(\frac{1}{4}\right)^3 : \left(\frac{1}{4}\right)^4$;

д) $(2^{-3})^{-2}$;

е) $(0,1^{-2})^{-1}$.

926. Исбот кунед, ки барои ҳар гуна адади $a \neq 0$ ва n -и дилхоҳи бутун ададҳои a^n ва a^{-n} байни худ чапшаанд.

936. Ифодаро содда кунед:

а) $\frac{3}{2}av^{-2} \cdot 6a^{-1}a$; б) $\frac{3}{4}m^{-1}n^2 \cdot 8m^2n^{-1}$; в) $0,8a^{-2}v^4 \cdot \frac{1}{4}a^2v^{-4}$;

г) $0,9x^{-1}y \cdot 3x^2y^2$; д) $2m^{-2}n^3 \cdot \frac{1}{6}m^3n^{-3}$; е) $4\frac{1}{2}a^7v^{-17} \cdot 0,6a^{-3}v^{19}$.

937. Ифодаро содда карда, киматашро ёбед:

а) $1,6x^{-2}y^2 \cdot 5x^3y^{-3}$ ҳангоми $x=0,125$, $y=5$ будан;

б) $\frac{4}{7}x^4y^{-4} \cdot 21x^{-5}y^2$ ҳангоми $x=10$, $y=\frac{1}{5}$ будан.

938. Дараҷаро дар намуди ҳосили зарб нависед:

а) $(a^{-1}v^{-1})^{-2}$; б) $(x^2y^2)^2$; в) $(a^{-2}v^4)^{-10}$;

г) $(-3m^3n^{-1})^2$; д) $\left(\frac{1}{3}a^{-2}v^2\right)^{-3}$; е) $(-0,5x^{-5}y^2)^3$.

939. Ба ҳосили зарб табдил диҳед:

а) $(4a^3v)^{-1}$; б) $\left(\frac{3}{4}a^{-1}v^{-2}\right)^{-2}$;

в) $\left(\frac{7}{8}a^{-5}v\right)^{-1}$; г) $(0,2x^{-4}y^3)^{-1}$.

940. Ифодаро дар намуди дараҷаи ҳосили зарб нависед:

а) $0,001x^{-3}$; б) $16y^4$; в) $0,0081a^4v^8$; г) $10^4x^{-4}y^6$.

941. Амалро иҷро намоед:

а) $1 : \left(\frac{1}{3}av^{-1}\right)$; б) $\frac{6a^{-1}}{v^2} \cdot \frac{v^3}{3a^{-2}}$;

в) $\frac{15}{7}a^{-5}v : (-5a^{-7}v^{-1})$; г) $\frac{13a^{-2}}{v} \cdot \frac{v^4}{39a^{-3}}$.

942. Ифодаро содда кунед:

а) $\frac{5x^{-1}y^{-5}}{3} \cdot \frac{9x^6}{y^{-4}}$; б) $\frac{16a^{-1}v^2}{5} \cdot \frac{25a^0}{64v^8}$;

в) $\frac{x^2}{3y^{-3}} \cdot \frac{15y}{x^{-1}}$; г) $\frac{26a^{17}}{v^{-8}} \cdot \frac{v^3}{13a^{14}}$.

943. Ифодаро табдил диҳед:

а) $\left(\frac{a^{-4}}{10b^3c^5}\right)^{-2} \cdot (5a^2bc)^{-2}$;

б) $4a^{-9}b \cdot \left(\frac{ab}{3}\right)^{-1}$;

в) $\left(\frac{x^3y^{-2}}{4z}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{x^2y}{8z}\right)^2$;

г) $\left(\frac{2x^4}{y^3}\right)^{-1} \cdot (x^{-1}y)^2$.

Машқҳо барои такрор

944. Системаи нобаробариҳоро ҳал кунед:

а)
$$\begin{cases} 2(4x-1) - 3x > 5(x-2) + 7, \\ \frac{x-2}{3} \leq \frac{x-3}{2} \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} 1,2x + 7 < 2x - 3,6, \\ \frac{2x+9}{7} > \frac{5x-3}{2}. \end{cases}$$

945. Барои кадом қимати a , қимати каср ба нул баробар аст:

а) $\frac{|a|-2}{a^2+1}$;

б) $\frac{|a|-5}{a^2-2a}$.

946. Ҳисоб кунед:

а) $5^{12} \cdot \frac{1}{25} \cdot 0,04^5$;

б) $\frac{1}{32} \cdot 8^5 \cdot 0,25^3$.

947. Нишон диҳед, ки қимати ифода адади ратсионалӣ аст:

а) $\frac{1}{3\sqrt{2}-4} - \frac{1}{3\sqrt{2}+4}$;

б) $\frac{1}{5+2\sqrt{6}} + \frac{1}{5-2\sqrt{6}}$.

44. НАМУДИ СТАНДАРТИИ АДАД

Дар илм ва техника баъзан бо ададҳои ниҳоят калон ё ниҳоят хурди мусбат сару кор доранд. Масалан, диаметри Офтоб бо адади ниҳоят калон $1\ 390\ 600\ 000$ м ва диаметри молекулаи об бо адади ниҳоят хурди $0,00000003$ см ифода мешавад.

Хондан ва навиштани ададҳои ниҳоят калон ва ниҳоят хурди намуди даҳии муқаррарӣ дошта, инчунин иҷрои амалҳо бо онҳо хеле ноқулай аст. Дар ин маврид навиштани ин гуна ададҳо дар намуди $a \cdot 10^n$, ки дар ин ҷо n адади бутун мебошад, қабул карда шудааст. Масалан,

$$136\ 000 = 0,136 \cdot 10^6; \quad 0,0023 = 2,3 \cdot 10^{-3}; \quad 0,149 = 14,9 \cdot 10^{-2}.$$

Ададҳои 1 390 600 000 ва 0,000000003-ро дар намуди ҳосили зарби адади байни воҳиду даҳ маҳдуд буда ва ягон дараҷаи адади 10 ифода мекунем:

$$1\ 390\ 600\ 000 = 1,3906 \cdot 10^9; \quad 0,000000003 = 3 \cdot 10^{-9}.$$

Дар ин намуд навишти ин ададҳоро намуди *стандартши* онҳо мегӯянд. Ҳар гуна адади мусбати дилхоҳро дар ин намуд навиштан мумкин аст.

Ҳамин тарик, намуди стандартии адади a гуфта, навишти намудаш $a \cdot 10^n$ -ро меноманд, ки дар ин ҷо $1 \leq a < 10$ ва n адади бутун аст. Адади n *тартиби* адади a номида мешавад. Масалан, тартиби ададе, ки диаметри Офтобро бо метрҳо ифода менамояд, ба 9 баробар буда, тартиби ададе, ки диаметри молекуларо бо сантиметрҳо ифода мекунад, ба -8 баробар аст.

Тартиби адад доир то ба чӣ андоза калон ё хурд будани адад тасаввурот медиҳад. Масалан, агар тартиби адади a баробари 2 бошад, он гоҳ ин чунин маъно дорад, ки $100 \leq a < 1000$ аст. Рафту агар тартиби адади a ба -2 баробар бошад, он гоҳ $0,01 \leq a < 0,1$ мебошад. Тартиби калони мусбат ниҳоят калон будани ададро нишон дода, тартиби хурди манфӣ хурд будани ададро нишон медиҳад.

М и с о л и 1. Адади $a = 5\ 240\ 000$ -ро дар намуди стандартӣ ифода мекунем.

Дар ин адад вергулро чунон мегузорем, ки дар қисми бутун якто рақам монад. Дар натиҷа 5,24 ҳосил мешавад. Баъди рақами 5 ин адад боз 6 рақами дигар дорад. Пас агар аз тарафи рост 6 рақамро бо воситаи вергул ҷудо кунем, адади a бо ин 10^6 маротиба хурд мешавад. Аз ин ҷо

$$a = 5,24 \cdot 10^6.$$

М и с о л и 2. Адади $a = 0,0000125$ -ро дар намуди стандартӣ менависем.

Дар адади a ҷои вергулро тавре иваз мекунем, ки дар қисми бутун якто рақами аз нул фарқкунанда монад. Дар натиҷа 1,25 ҳосил мешавад. Вергулро ба рост 5 рақам кӯчонда, мо адади a -ро 10^5 маротиба зиёд менамоем. Бинобар ин 10^5 маротиба адади a аз адади 1,25 хурд аст. Аз ин ҷо

$$a = 1,25 : 10^5 = 1,25 \cdot \frac{1}{10^5} = 1,25 \cdot 10^{-5}.$$

Мисоли 3. Микдори миллиметрҳои кубиро, ки дар 1 м^3 ҳастанд, дар намуди стандартӣ менависем. Инчунин муайян мекунем, ки 1 мм^3 кадом қисми 1 м^3 -ро ташкил мекунад.

Азбаски 1 м ба $1000 \text{ мм} = 10^3 \text{ мм}$ баробар аст, пас микдори мм^3 дар 1 м^3 буда, ба $(10^3)^3 \text{ мм}^3 = 10^9 \text{ мм}^3$ баробар мебошад.

$$\text{Бинобар ин } 1 \text{ мм}^3 = \frac{1}{10^9} \text{ м}^3 = 10^{-9} \text{ м}^3.$$

Мисоли 4. Адади $1,64 \cdot 10^3$ -ро ба $0,41 \cdot 10^{-4}$ тақсим мекунем:

$$(1,64 \cdot 10^3) : (0,41 \cdot 10^{-4}) = \frac{1,64 \cdot 10^3}{0,41 \cdot 10^{-4}} = \frac{1,64}{0,41} \cdot 10^{3+4} = 4 \cdot 10^7.$$



1. Чӣ гуна навишти ададро намуди стандартии он меноманд? 2. Тарзи дар намуди стандартӣ ифода кардани ададро бо мисолҳо нишон диҳед.

948. Тартиби адади дар намуди стандартӣ ифодашударо нишон диҳед:

- а) $1,3 \cdot 10^8$; б) $2,8 \cdot 10^2$; в) $3,1 \cdot 10^{-4}$;
 г) $8,9 \cdot 10^{-1}$; д) $5,56 \cdot 10^6$; е) $9,98 \cdot 10^{-7}$.

949. Ададро дар намуди стандартӣ нависед:

- а) 46 000 000; б) 1 170 000; в) 485 000 000;
 г) 20,42; д) 0,00028; е) 0,000047.

950. Ададро дар намуди стандартӣ нависед:

- а) $36 \cdot 10^2$; б) $127 \cdot 10^7$; в) $0,65 \cdot 10^5$; г) $0,06 \cdot 10^4$.

951. Ададро дар намуди стандартӣ ифода кунед:

- а) 2 032 000; б) 8 000 000; в) 72,46; г) 0,89;
 д) 0,000003; е) 0,00651; ж) $407 \cdot 10^{-6}$; з) $0,021 \cdot 10^2$.

952. Адади дар ҷумлаи зерин бударо дар намуди стандартӣ нависед:

- а) Сатҳи Замин $510\,083\,000$ км-и квадратӣ аст;
 б) Массои Замин $6\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$ аст;
 в) Одам зиёда аз $100\,000\,000\,000\,000\,000$ хучайра дорад;
 г) Массои атоми гидроген ба $0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,0017$ г баробар аст.

953. Ифода кунед:

- а) $2,8 \cdot 10^3$ тоннаро бо граммҳо; б) $1,4 \cdot 10^{-3}$ км-ро бо сантиметрҳо;
в) $7,82 \cdot 10^{-1}$ кг-ро бо тоннаҳо; г) $3,76 \cdot 10^5$ см-ро бо метрҳо.

954. Ифода кунед:

- а) $2,68 \cdot 10^8$ см-ро бо километрҳо;
б) $2,6 \cdot 10^{-2}$ м-ро бо миллиметрҳо;
в) $4,75 \cdot 10^{12}$ кг-ро бо тоннаҳо;
г) $1,7 \cdot 10^{-2}$ тоннаро бо килограммҳо.

955. Зарбро иҷро кунед:

- а) $(4,25 \cdot 10^2) \cdot (1,4 \cdot 10^4)$; б) $(2,4 \cdot 10^{-2}) \cdot (5,2 \cdot 10^4)$.

956. Тақсирро иҷро кунед:

- а) $(3,9 \cdot 10^3) : (3 \cdot 10^{-2})$; б) $(1,24 \cdot 10^{-5}) : (4,2 \cdot 10^{-3})$.

957. Амалҳоро иҷро кунед:

- а) $(3,5 \cdot 10^{-2}) \cdot (8,2 \cdot 10^3)$; б) $(7,2 \cdot 10^4) : (1,2 \cdot 10^3)$.

958. Суръати рӯшноӣ ба $3 \cdot 10^8$ км/сония баробар аст. Рӯшноӣ дар $1,6 \cdot 10^4$ сония кадом масофара тай менамояд?

959. Ҳаҷми куберо ёбед, ки дарозии тегани он ба:

- а) $1,5 \cdot 10^{-2}$ см; б) $3,1 \cdot 10^2$ мм

баробар аст. Ҳаҷми ёфташударо бо метри кубӣ ифода намоед.

Машиқҳо барои тақрор

960. Қатора дар роҳ ним соат ва барои дар вақти муайяншуда ба истгоҳ рафта расидан, суръаташро 1,4 маротиба зиёд намуда, 70 км роҳи боқимондаро тай намуд. Суръатеро, ки пеш аз истодан қатора бо он ҳаракат мекард, ёбед.

961. Ифодаро содда кунед:

- а) $(a^{-1} - 3) \left(a^{-2} + \left(\frac{1}{3} a \right)^{-1} + 9 \right)$; б) $(a^{-1} + b^{-1})(a^{-2} - (ab)^{-1} + b^{-2})$.

962. Қимати ифодаи $1,4x^2y^2 - 6x^3y^{-1}$ -ро ёбед, агар:

- а) $x=2,5$, $y=0,24$; б) $x=-0,2$, $y=-16$

бошад.

963. Нобаробариро ҳал кунед:

- а) $|2,4x - 7| \leq 2$; б) $-1 < 2 - 4x \leq 3$.

964. Барои кадом қиматҳои x ифодаи $\frac{1}{\sqrt{x} + \sqrt{1-x}}$ маъно

дорад?

§ 14. ҲИСОББАРОРИҲОИ ТАҚРИБӢ

45. ТАРЗИ НАВИШТИ ҚИМАТҲОИ ТАҚРИБӢ

Дар синфи 7 мо бо мафҳумҳои қимати тақрибии адад, саҳви мутлақ, саҳви нисбии он ва ғайраҳо, ки бо ададҳои тақрибӣ алоқаманданд, шинос шуда будем. Акнун тарзи қулайи навишти қимати тақрибии ададро дида мебароем.

Қимати тақрибиро одатан тавре менависанд, ки аз рӯи он муайян кардани саҳеҳнаш имконпазир гардад. Масалан, фарз мекунем, ки дар рӯи қуттии қанд навишта шудааст, ки вазнаш $12 \pm 0,2$ кг мебошад. Ин навиштаҷот нишон медиҳад, ки вазни қуттӣ бо саҳеҳии то 0,2 кг ба 12 кг баробар аст. Яъне қимати аниқи вазн p (бо кг-ҳо) аз қимати тақрибии ба 12 баробари он на зиёдтар аз 0,2 фарқ мекунад:

$$12 - 0,2 \leq p \leq 12 + 0,2,$$

$$11,8 \leq p \leq 12,2.$$

Қиматҳои тақрибӣ дар ҷадвалҳои математикӣ ва маълумотномаҳо одатан чунон навишта мешаванд, ки саҳв аз воҳидҳои разряди охирин калон намебошад. Дар ин гуна мавридҳо мегӯянд, ки адад бо *рақамҳои эътимодноқ* навишта шудааст.

Т а ъ р и ф. Рақами эътимодноқи қимати тақрибии адад гуфта, рақами разряди дилхоҳро, ки саҳви мутлақ аз воҳидҳои ин разряд зиёд нест меноманд.

Масалан, дар маълумотномаҳо барои вазни ҳоси симоб дар ҳарорати 0° қимати 13,59 (ба ҳисоби $\text{г}/\text{см}^3$) оварда мешавад. Дар навишти 13,59 ҳамаи рақамҳо эътимодноқанд. Рақами охирин дар разряди садякӣ навишта шудааст. Пас саҳви мутлақ аз 0,01 хурд ё баробари он аст, яъне

$$\alpha = 13,59 \pm 0,01.$$

Дар адабиёти техникӣ ва маълумотномаҳо қиматҳои тақрибии бисёр бузургҳо дар намуди стандартӣ, яъне дар намули $a \cdot 10^n$, ки дар ин ҷо $1 \leq a < 10$ ва n -адади бутун мебошад, оварда мешаванд. Дар айни ҳол дар назар дошта мешавад, ки ҳамаи рақамҳои адади a эътимодноқанд. Чуنين навиштаҷот имконият медиҳад, ки ба саҳви мутлақи қимати тақрибӣ бо осонӣ баҳо диҳем.

М и с о л. Дар маълумотнома оварда шудааст, ки массаи сайёраи Уран ба $8,70 \cdot 10^{25}$ кг баробар аст. Ба сахви мутлаки қимати тақрибии массаи Уран баҳо медиҳем.

Массаи Уранро (бо хисоби кг) бо x ишорат мекунем. Азбаски дар зарбкунандан $8,70$ ҳамаи рақамҳо эътимодноқанд ва рақами охирин садякист, пас

$$x = (8,70 \pm 0,01) \cdot 10^{25}.$$

Қавсхоро кушода ҳосил мекунем:

$$x = 8,70 \cdot 10^{25} \pm 0,01 \cdot 10^{25},$$

$$x = 8,70 \cdot 10^{25} \pm 10^{23}.$$

Навишти охирин нишон медиҳад, ки сахви мутлаки қимати тақрибии x хурд аз 10^{23} ё баробари он аст.

Агар адал дар намуни стандартӣ навишта шуда бошад ва дар зарбкунандан a ҳамаи рақамҳо эътимодноқ бошанд, он гоҳ чунин навишт имкон медиҳад, ки бо осонӣ ба сахви нисбӣ низ баҳо диҳем.

Ба мисоли муоина кардамон бармеградем. Ба сахви нисбии қимати тақрибии $x \approx 8,70 \cdot 10^{25}$ баҳо медиҳем.

Мо аз 10^{23} хурд ё ба он баробар будани сахви мутлаки ин қиматро нишон додем. Пас сахви нисбии он

$$\frac{10^{23}}{8,70 \cdot 10^{25}} = \frac{1}{870} < \frac{1}{100} = 0,01$$

аст. Мебинем, ки сахви нисбӣ аз воҳиди разряди охирин дар навишти зарбкунандан $8,70$ буда, хурд мебошад.

Умуман нишон додан мумкин аст, ки агар $x = a \cdot 10^n$ бошад, ки дар ин ҷо $1 \leq a < 10$ буда, ҳамаи рақамҳои зарбкунандан a эътимодноқанд, он гоҳ сахви нисбии қимати тақрибӣ аз воҳиди разряди охирини дар навишти зарбкунандан буда, калон нест.

Бояд қайд кард, ки ҳангоми навиштани қиматҳои тақрибӣ аксар вақт ба ҷои $a \cdot 10^3$, $a \cdot 10^6$, $a \cdot 10^9$ мувофиқан a ҳазор, a миллион, a миллиард менависанд. Дар чунин навиштаҷотҳо зарбкунандан a метавонад аз ҳудуди нимпорчаи $[1; 10)$ берун барояд. Масалан, масофаи байни Замину Офтоб тақрибан $149,6$ миллион километр мебошад.

Э ь з о х. Агар a кимати тақрибии адади x ва сахви мутлаки h аз h калон набошад, он гоҳ ин ададро дар шакли

$$a - h \leq x < a + h$$

ҳам менависанд.



1. Рақами эътимодноки кимати тақрибии адад гуфта чиро мегӯянд? 2. Дар навиштаҷоти $x = a \pm h$ ададҳои a ва h чӣ маъно доранд? 3. Чаро ин навиштаҷот имконият медиҳад, ки сахви мутлақ ва сахви нисбии кимати тақрибии адад ёфта шавад?

965. Маънои навиштаҷоти зеринро баён кунед:

а) $a = 2,76 \pm 0,8$; б) $s = 0,869 \pm 0,031$;

в) $x = 7686 \pm 28$; г) $y = 92000 \pm 2000$.

966. Агар:

а) $x = 62 \pm 1$; б) $x = 4,2 \pm 0,1$; в) $x = 8,9 \pm 0,2$; г) $y = 40,64 \pm 0,18$

бошад, адади x дар кадом ҳудудҳо ҷойгир аст?

967. Суръати рӯшноӣ c дар вакуум (ба ҳисоби м/сония) ба $299792458 \pm 1,2$ баробар аст. Адади c дар кадом ҳудудҳо ҷойгир аст?

968. Дар кимати тақрибии зерин ҳамаи рақамҳо эътимодноканд. Ба сахви мутлаки кимати тақрибӣ баҳо диҳед:

а) 36,72; б) 12,6; в) 3,7145; г) 0,00971;

д) 37; е) 470; ж) 4,2; з) 7,200.

969. Дар кимати тақрибии x ҳамаи рақамҳо эътимодноканд. Саҳҳии кимати тақрибии x ёфта шавад:

а) $x \approx 2,18$; б) $x \approx 196,4$; в) $x \approx 0,082$;

г) $x \approx 1720$; д) $x \approx 0,03$; е) $x \approx 0,040$.

970. Ба сахви мутлаки бузургии x , ки дар намуди $a \cdot 10^n$ навишта шудааст ва дар зарбкунандаи a ҳамаи рақамҳо эътимодноканд, баҳо диҳед:

а) $x \approx 3,6 \cdot 10^4$; б) $x \approx 4,376 \cdot 10^6$.

971. Ба сахви нисбии кимати тақрибии x , ки дар намуди $a \cdot 10^n$ навишта шудааст ва дар зарбкунандаи a ҳамаи рақамҳо эътимодноканд, баҳо диҳед:

а) $x \approx 1,16 \cdot 10^2$; б) $x \approx 1,23 \cdot 10^{-7}$; в) $x \approx 1,380 \cdot 10^4$;

г) $y \approx 4,6231 \cdot 10^{-4}$; д) $y \approx 0,004 \cdot 10^{-1}$; е) $y \approx 8,5 \cdot 10^9$.

972. Массан Офтоб ба $1,985 \cdot 10^{33}$ г ва массан Замин ба $5,976 \cdot 10^{27}$ г баробар аст. Ба сахви мутлаки ин қиматҳои тақрибӣ баҳо диҳед.

973. Қимати тақрибии массай электрон ба $9,1085 \cdot 10^{-28}$ г баробар аст. Дар адади 9,1085 ҳамаи рақамҳо эътимодноқанд. Саҳеҳии нисбии қимати тақрибии массай электронро ёбед.

Машқҳо барои тақрор

974. Ададро дар намуди стандартӣ нависед:

а) 267000; б) 16 000 000; в) 0,000061; г) 0,00187.

975. Амалро иҷро кунед:

а) $(3,14 \cdot 10^2) \cdot (4,2 \cdot 10^4)$; б) $(1,64 \cdot 10^{-4}) : (2,8 \cdot 10^{-3})$.

976. Системан нобаробарихоро ҳал кунед:

$$\text{а) } \begin{cases} \frac{4x+3}{3} - \frac{3x-1}{8} \leq 4, \\ \frac{7x+3}{5} + \frac{3x+1}{2} > 4, \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 3(6-4x) < 16-5x, \\ \frac{x}{3} + \frac{x}{2} < 1\frac{2}{3}. \end{cases}$$

977. Ифодаи $\sqrt{6}(\sqrt{2}-\sqrt{6}) - (\sqrt{3}+1)^2$ -ро содда кунед.

978. Нобаробарии $\frac{a^4+1}{2} \geq a^2$ -ро исбот кунед.

46. ЧАМЪ ВА ТАРҲИ ҚИМАТҲОИ ТАҚРИБӢ

Ҳисоббарорихо бо ададҳои тақрибӣ (ададҳои, ки бо қимати тақрибиашон дода шудаанд) дар масъалаҳои амалӣ ба таври васеъ истифода карда мешаванд. Дар назар дошта мешавад, ки ҳамаи рақамҳои адади тақрибӣ эътимодноқанд. Натиҷаи ҳисоббарорӣ бо назардошти эътимоднок будани ҳамаи рақамҳои қиматҳои тақрибӣ яқлухт карда мешавад. Дар ин пункт тарзи яқлухт кардани натиҷаи чамъ ва тарҳро ҳангоми тақрибӣ будани ададҳо дида мебароем.

Аз мисол сар мекунем. Қимати тақрибии суммаи $x+y$ -ро меёбем, агар маълум бошад, ки

$x \approx 5,62$ бо саҳеҳии то 0,01,

$y \approx 9,3$ бо саҳеҳии то 0,1.

Қиматҳои тақрибии 5,62 ва 9,3-ро чамъ мекунем:

$$5,62 + 9,3 = 14,92.$$

Ба сахехии қимати тақрибии 14,92 баҳо меликем:

$$5,62 - 0,01 \leq x \leq 5,62 + 0,01,$$

$$9,3 - 0,1 \leq y \leq 9,3 + 0,1.$$

Ин нобаробарихоро чамъ мекунем:

$$14,92 - 0,11 \leq x + y \leq 14,92 + 0,11$$

Ҳамин тариқ, $x + y \approx 14,92$ бо сахехии то 0,11 аст.

Айнан ҳамин тавр нишон додан мумкин аст, ки агар $x = a \pm h_1$, $y = b \pm h_2$ бошанд, он гоҳ

$$x + y = a + b \pm (h_1 + h_2), \quad a + b - (h_1 + h_2) \leq x + y \leq a + b + (h_1 + h_2).$$

Яъне ҳисоби сумма аз суммаи сахви онҳо зиёд нест.

Ҳангоми ҳисоби фарқи қиматҳои тақрибӣ сахви фарқ низ аз суммаи сахвҳо $h_1 + h_2$ зиёд нест, яъне

$$x - y = a - b \pm (h_1 + h_2).$$

Дар ҳисоббарорихои амалӣ аввал сумма ё фарқи қиматҳои тақрибиро меёбанд. Баъд натиҷаро аз рӯи адади сахехии мутлақаш калонтарин яклухт мекунанд, яъне дар натиҷаи ниҳой баъди вергул ҳамон қадар рақамҳои даҳӣ нигоҳ медоранд, ки онро адади сахваш калонтарин дорад. Масалан, дар мисоли дар боло овардаамон адади тақрибии y дорон сахви калонтарин аст ва \bar{y} пас аз вергул як рақами даҳӣ дорад. Пас мувофиқи қоидаи ҳозир қабул кардаамон дар натиҷа 14,92 бояд пас аз вергул як рақам нигоҳ дошта шавад, яъне натиҷаро то даҳякӣ яклухт қардан лозим аст:

$$x + y \approx 14,9.$$

М и с о л и 1. Бигузур $x \approx 16,2$ ва $y \approx 7,609$ аст. Қимати тақрибии суммаи $x + y$ -ро меёбем.

Қиматҳои тақрибиро чамъ намуда, ҳосил мекунем:

$$x + y \approx 23,809.$$

Аз қиматҳои тақрибии додашуда, якумаш сахви калонтар (сахехиаш 0,1) дорад. Бинобар ин натиҷаро аз рӯи он, яъне то даҳякӣ яклухт намуда,

$$x + y \approx 23,8$$

-ро ҳосил мекунем.

М и с о л и 2. Бигузур $x \approx 7,683$ ва $y \approx 4,92$ аст. Қимати тақрибии фарқи $x - y$ -ро меёбем.

Қиматҳои тақрибиро тарҳ мекунем:

$$x - y \approx 2,763.$$

Аз қиматҳои тақрибии додашудаи 7,683 ва 4,92 ду юмаш дорон саҳви калонтар аст. Натиҷаро аз рӯи он, яъне то садяки яклухт намуда ба

$$x - y \approx 2,76$$

соҳиб мешавем.

? 1. Саҳви мутлақя сумма ё фарқи ду қимати тақрибӣ аз чӣ калон нест? 2. Натиҷаро ҳангоми чамъ ва тарҳи қиматҳои тақрибӣ чӣ тавр яклухт мекунанд? Қондаро бо мисолҳо фаҳмонед.

979. Қимати тақрибии суммаи x ва y -ро ёбед, агар:

- а) $x \approx 0,872$ ва $y \approx 5,42$; б) $x \approx 2,3$ ва $y \approx 7,615$;
 в) $x \approx 3,147$ ва $y \approx 13,61$; г) $x \approx 17$ ва $y \approx 27,7$

бошад.

980. Қимати тақрибии фарқи x ва y -ро ёбед, агар:

- а) $x \approx 7,42$ ва $y \approx 2,5416$; б) $x \approx 37,708$ ва $y \approx 32,7$;
 в) $x \approx 21,40$ ва $y \approx 1,9375$; г) $x \approx 6,485$ ва $y \approx 0,39$

бошад.

981. Қиматҳои тақрибии $a+v$ ва $a-v$ -ро ёбед, агар:

- а) $a \approx 31,14$ ва $v \approx 18,4$; б) $a \approx 4,1708$ ва $v \approx 1,09$

бошад.

982. Маълум, ки $a \approx 24,2036$; $v \approx 7,98$ ва $c \approx 4,95$. Қимати тақрибии ифодаи $a-v+c$ -ро ёбед.

983. Қимати тақрибии ифодаи $x+y-z$ -ро ёбед, агар $x \approx 8,1$; $y \approx 7,69$ ва $z \approx 0,6519$ бошад.

984. Тарафҳои секунҷа тақрибан ба 3,76; 5,12 ва 4,315 м баробар аст. Периметри секунҷаро ёбед.

985. Дар майдони масоҳаташ 500 м^2 хонаи масоҳаташ $65,5 \text{ м}^2$ ва анбори масоҳаташ $17,3 \text{ м}^2$ сохтанд. Чӣ қадар масоҳати майдон холи монд?

986. Массои Замин $5,976 \cdot 10^{21}$ т, массои Зӯҳра бошад $4,88 \cdot 10^{21}$ т аст. Массои Замин аз массои Зӯҳра чанд тонна зиёд аст?

Машқҳо барои тақрор

987. Айниятро исбот кунед:

$$(a^2 + v^2)(x^2 + y^2) = (ax - vy)^2 + (ay + vx)^2.$$

988. Қимати ифодаро ҳисоб кунед:

- а) $\sqrt{0,16} - 0,1\sqrt{225}$; б) $0,2\sqrt{900} + 1,8\sqrt{\frac{1}{9}}$.

989. Қимати ифодаҳоро муқоиса намоед:

а) $(0,4)^{-3}$ ва $(0,4)^{-4}$; б) 3^{-4} ва $(-3)^{-4}$.

990. Соҳаи муайяни ифодаро ёбед:

д) $\frac{10y-2}{y}$; ё) $\sqrt{6-2x}$; в) $\frac{2x+1}{15x-4}$; г) $\sqrt{\frac{5}{x^2+1}}$.

991. Ҳалҳои бутуни системаи нобаробарихоро ёбед:

а) $\begin{cases} \frac{5x-1}{3} < 2, \\ 3x-0,8 > 0,2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 1 > \frac{3-x}{4}, \\ 0,6x-3 < 2. \end{cases}$

47. ЗАРБ ВА ТАҚСИМИ ҚИМАТҲОИ ТАҚРИБӢ

Фарқияти иҷрои амалҳои зарбу тақсими қиматҳои тақрибӣ аз ҷамъу тарҳи онҳо дар он аст, ки яқлухткунии натиҷаи ниҳоӣ бо ба ҳисоб гирифтани саҳеҳии нисбии қиматҳои додашуда иҷро карда мешавад. Ин яқлухткунӣ аз рӯи қимати тақрибие, ки саҳви нисбиаш калон аст, гузаронида мешавад. Барои ин қиматҳои додашуда ва натиҷаи ҳосилшударо дар намуди стандартӣ $a \cdot 10^n$ менависанд ва зарбкунандаи a -и натиҷаро тавре яқлухт мекунанд, ки миқдори рақамҳои дар он баъди вергул буда ба миқдори рақамҳои баъди вергул доштаи зарбкунандаи мувофиқи дар адади саҳеҳии нисбиаш калон ҷойдошта, баробар шавад.

Гуфтаҳоямонро бо мисолҳо шарҳ медиҳем.

Мисоли 1. Бигузор $x \approx 0,76$ ва $y \approx 23,1$ аст. Қимати тақрибии ҳосили зарби x ва y -ро меёбем.

$0,76$ ва $23,1$ -ро ба ҳамдигар зарб карда, $xy \approx 17,556$ ҳосил мекунем.

Ададҳои додашуда ва натиҷаро дар намуди стандартӣ менависем:

Зарбкунандаи $7,6$ баъди вергул як рақам, зарбшавандаи $2,31$ баъди вергул ду рақам дорад. Адади $1,7556$ -ро аз рӯи адади якуми додашуда, яъне то даҳякӣ яқлухт намуда

$$xy \approx 1,8 \cdot 10^1$$

-ро ҳосил мекунем.

Мисоли 2. Бигузор $x \approx 321,2$ ва $y \approx 22$ аст. Қимати тақрибии ҳосили тақсими x ва y -ро меёбем.

Адади 321,2-ро ба адади 22 тақсим намуда, ҳосил мекунем:

$$x : y \approx 14,6.$$

Ададҳои додашуда ва натиҷаҳо дар намуни стандарти менависем:

$$321,2 = 3,212 \cdot 10^2; \quad 22 = 2,2 \cdot 10^1; \quad 14,6 = 1,46 \cdot 10^1.$$

Аз навиштаҷоти мазкур дида мешавад, ки адади 1,46-ро аз рӯи адади дуҷуми додашуда, яъне то даҳякӣ яқлухт кардан лозим аст. Ҳамин тариқ, ба

$$x : y \approx 1,5 \cdot 10^1 = 15$$

дода мешавем.

Баъзан ҳангоми ҳалли масъалаҳо якчанд амалҳоро бо қиматҳои тақрибӣ якҷоя иҷро кардан лозим меояд. Дар ин ҳолат амалҳоро мувофиқи тартиби заруриашон иҷро намуда, пай ҳам қоидаҳои иҷроӣ амалҳоро бо қиматҳои тақрибӣ татбиқ менамоем.

Мисол 3. Қимати ифодаи $(x + y)z$ -ро ҳангоми $x \approx 3,75$, $y \approx 48,8$ ва $z \approx 0,0095$ будан меёбем.

Дорем

$$3,75 + 48,8 = 52,55 \approx 52,6;$$

$$52,6 \cdot 0,0095 = 0,4997 = 4,997 \cdot 10^{-1} \approx 5,0 \cdot 10^{-1} = 0,50.$$

Ҳангоми яқлухткунӣ ба назар гирифта шудааст, ки $52,6 = 5,26 \cdot 10^1$; $0,0095 = 9,5 \cdot 10^{-3}$ аст, бинобар ин зарбкунандаи 4,997 то даҳякӣ яқлухт карда шуд.

? 1. Натиҷаҳо ҳангоми зарб ва тақсими қиматҳои тақрибӣ чӣ тавр яқлухт мекунанд? Қоидаҳоро бо мисолҳо фаҳмонед. 2. Ҳангоми якҷоя иҷро кардани якчанд амалҳо бо қиматҳои тақрибӣ чӣ тавр рафтор мекунанд?

992. Қиматҳои тақрибии ҳосили зарби x ва y -ро ёбед, агар:

- а) $x \approx 2,1 \cdot 10^2$ ва $y \approx 4,27 \cdot 10^4$; в) $x \approx 2,167 \cdot 10^7$ ва $y \approx 7,8 \cdot 10^{-6}$;
в) $x \approx 7,6 \cdot 10^{-3}$ ва $y \approx 9,46 \cdot 10^4$; г) $x \approx 5,705 \cdot 10^{-2}$ ва $y \approx 1,4 \cdot 10^{-3}$
бошад.

993. Қимати тақрибии ҳосили тақсими x ва y -ро ёбед, агар:

- а) $x \approx 7,75 \cdot 10^6$ ва $y \approx 5,2 \cdot 10^3$; б) $x \approx 2,6 \cdot 10^4$ ва $y \approx 8,95 \cdot 10^2$
бошад.

994. Қимати тақрибии ҳосили зарби p ва q -ро ҳисоб кунед, агар:

- а) $p \approx 36,4$ ва $q \approx 0,46$; б) $p \approx 0,0432$ ва $q \approx 16,8$
бошад.

955. Қимати тақрибии ҳосили тақсими x ва y -ро ёбед, агар:

а) $x \approx 16,14$ ва $y \approx 0,28$; б) $x \approx 0,24$ ва $y \approx 0,0248$

бошад.

996. Қиматҳои тақрибии ифодаҳои av ва $\frac{a}{v}$ -ро ҳисоб кунед,

агар $a \approx 4,3 \cdot 10^4$ ва $v \approx 2,12 \cdot 10^6$ бошад.

997. Қимати тақрибии $\frac{x}{y}$ -ро ҳисоб кунед, агар:

а) $x \approx 4,05$ ва $y \approx 1,6$; б) $x \approx 0,4$ ва $y \approx 8,2$

бошад.

998. Асосҳои трапетсия $a \approx 4,6$ см, $b \approx 3,28$ см ва баландиаш $h \approx 3$ см аст. Масоҳати трапетсияро ёбед.

999. Масоҳати хонаи дарознаш $6,65$ м ва бараш $2,75$ м бударо ҳисоб кунед.

1000. Садои раъду барқ баъди $3,7$ сонияи намоён шудани барқ ба гуш расид. Раъду барқ дар чӣ қадар баландӣ (суръати садо дар ҳаво 332 м/сония аст) ба вуҷуд омадааст?

1001. Периметри квадрати тарафаш a -ро ёбед, гар:

а) $a \approx 7,69$ м; б) $a \approx 0,45$ м

бошад.

1002. Масоҳати китъаи росткунҷашакл ба 18 м², бараш ба $8,4$ м баробар аст. Дарозии китъаро ёбед.

1003. Массои лавҳачаи сурб 440 г аст. Зичии сурб $11,4$ г/см³ мебошад. Ҳаҷми лавҳачаро ёбед.

1004. Периметр ва масоҳати росткунҷаи тарафҳояш $a \approx 156$ см ва $b \approx 8,1$ см бударо ёбед.

1005. Қимати тақрибии ифодаро ҳисоб кунед:

а) $xy - 2y$, агар $x \approx 42,16$ ва $y \approx 28,2$ бошад;

б) $\frac{x+y}{x-y}$, агар $x \approx 8,20$ ва $y \approx 1,06$ бошад.

1006. Қимати тақрибии ифодаи $x^3 - 3x$ -ро ёбед, агар $x \approx 2,8$ бошад.

1007. Масоҳати доираи радиусаш r -ро ҳисоб кунед, агар

а) $r \approx 7,2$ см; б) $r \approx 27,2$ м

бошад.

1008. Қитъаи замини росткунҷашакл дорои ченаки 218×275 м мебошад. Агар 1 га замин 15 т картошка ҳосил диҳад аз қитъаи мазкур чӣ қадар картошка ҷамъоварӣ карда мешавад?

Машқҳо барои тақрор

1009. Қиматҳои ифодаҳои

$$2\sqrt{3} + \sqrt{50} \quad \text{ва} \quad 3\sqrt{1,5} + 5\sqrt{2}$$

-ро муқоиса намоед.

1010. Ба саҳви мутлақ ва саҳви нисбии қимати тақрибии зерин баҳо диҳед:

а) $5,125 \cdot 10^2$; б) $1,20 \cdot 10^{-1}$; в) $4,3 \cdot 10^{-1}$.

1011. Системаи нобаробариҳоро ҳал кунед:

$$\begin{cases} \frac{2x+1}{5} - \frac{x}{3} \geq \frac{x}{5} + \frac{1-x}{15}, \\ \frac{2x}{3} - \frac{x+5}{6} < \frac{3x}{2} - \frac{x-5}{12}. \end{cases}$$

1012. Ба 22 сомонӣ ду навъ матоъ хариданд, ки нархи як метри навъи якум 2 сомонӣ ва нархи як метри навъи дуюм 3 сомонӣ аст. Аз ҳар навъ матоъ чанд метрӣ харидаанд? (Миқдори метрҳо бутун аст).

1013. Барои кадом қимати y қимати касрҳо ба ҳам баробаранд:

а) $\frac{1}{10y-1}$ ва $\frac{1}{2-5y}$; б) $\frac{3}{8-5y}$ ва $\frac{5}{7y-2}$?

Маълумоти таърихӣ

а) Доир ба дараҷаи нишондиҳандаи манфӣ. Аз амалияи ҳал кардани масъалаҳои алгебравии мураккаб зарурияти умумикунони мафҳуми дараҷа ва васеъ кардани он бо воситани дохил кардани дараҷаи нишондиҳандаи нул ва адади манфӣ ба миён омад.

Аввалин шуда баробарии $a^b=1$ -ро дар ибтидои асри XV олими самарқандӣ Ғиёсиддини Кошонӣ дар асарҳои худ истифода кардааст. Новобаста аз ӯ дар ҳамин аср олими

франсавӣ Никола Шюке дар асараш «Назарияи ададҳо дар се қисм» дараҷаи нишондиҳандааш нул ва манфиро дохил мекунад. Вале ин китоб нашр карда нашуд, аз ҳамин сабаб таъсири калон расонида натавонист.

Доир ба фойданок будани дохилкунии дараҷаи нишондиҳандааш нул ва манфӣ, инчунин рамзҳои ҳозиразамони алгебравӣ соли 1665 математики англис Чон Валлис (1616-1703) муфассал навишта буд. Вай таъкид карда буд, ки ин дохилкунӣ тавре бояд ба амал ояд, ки ба он ҳамаи он қоидаҳои иҷроӣ амалҳо, ки барои дараҷаҳо бо нишондиҳандаҳои натуралӣ ҳосанд (принсипи нигоҳдорӣ ё доимӣ будан), ҷой дошта бошанд. Яъне, ҳосиятҳои асосии дар аввал муайян будаи мафҳуми дараҷа иҷро шаванд (ниг. ба п.43). Қори Валлисро Исаак Нютон (1643-1727) ба сомон расонд. Муттасилона аввалин шуда, вай рамзҳои навро истифода мекард ва баъди ин истифодаи онҳо ба расмият даромад. Дар яке аз мактубҳои худ аз соли 1676 Нютон навишта буд: «Чуноне ки алгебрадонон ба ҷои aa , aaa

ва ғайра a^2 , a^3 ва ғайра менависанд, ман... ба ҷои $\frac{1}{a}$, $\frac{1}{a^2}$ ва $\frac{1}{a^3}$,

ҳамчун a^1 , a^2 , a^3 ва ғайра менависам».

Чӣ тавре дидем, дохил кардани дараҷаи нишондиҳандааш манфӣ (ниг. ба п.44) имконият дод, ки ададҳои ниҳоят хурд ба таври қулай ва аз ҳама муҳимаш кӯтоҳ навишта шаванд, ки ин иҷроӣ амалҳоро бо онҳо ниҳоят содда мегардонад.

б) Доир ба ҳисоббарориҳои тақрибӣ. Арифметика дар натиҷаи ҳисоб кардани предметҳо ва ҷен кардани бузургҳо пайдо шудааст. Натиҷае, ки аз ҷенкунии ҳосил мешавад, ҳамеша адади тақрибӣ мебошад. Ин аз ду ҷиҳат ба амал меояд: 1) асбобҳои ҷенкунии асло аниқ нестанд; 2) ҳангоми ҷенкунии ҳамагун, дар амалия ба ин ё он носоҳеҳӣ роҳ дода мешавад. Дар бисёр маврид ҳуди ҳисоб ҳам ба ададҳои тақрибӣ меорад, масалан, ҳангоми ҳисоби дарахтони дар ҷангал буда ё ҳисоби аҳолии мегаполисҳо (шаҳрҳои ниҳоят калон).

Муносиати масъалаҳои математикӣ, ки онҳо дар Мисри қадим ва Вавилон ҳал карда шудаанд, нишон медиҳад, ки ҳанӯз

дар давраҳои қадим тарзҳои гуногуни ҳисоббарориҳои тақрибӣ истифода карда мешуданд. Мақсади ин тарзҳо, осон кардани ҳисоббарориҳо буд. Яке аз ин роҳҳо -- пешакӣ тартиб додани ҷадвалҳои гуногун буд. Мисриён, ки ҳисобкунандагон бо касрҳо ниҳоят мураккаб буд, барои бо воситаи суммаи касрҳои воҳидӣ ифода намудани касрҳо, ҷадвалҳои тартиб дода буданд. Вавилонӣҳо бошанд, ҷадвалҳои квадратҳо, кубҳо ва бузургҳои баръаксро сохта буданд.

Яке аз сабабҳои асосии тараққи кардани ҳисоббарориҳои тақрибӣ масъалаи ёфтани решаҳои муодилаҳо мебошад. Пас аз ба математика дохил кардани методи координата аз тарафи Рене Декарт (1596-1650), методи графикӣ ҳалли муодилаҳо, методи мақбул гардид. Бо тӯфайли корҳои Нютон, Яков Бернулли (1654-1705) ва як қатор математикҳои дигар имконияти тақрибӣ ёфтани решаҳои муодилаҳои кубӣ $ax^3+bx^2+cx+d=0$ ва муодилаҳои дараҷаашон аз ин ҳам баланд, муҳайё гардид.

Қайд кардан ба маврид аст, ки муодилаҳои алоҳидаи кубиро бо тарзҳои геометрӣ ҳанӯз дар замонҳои қадим Архимед ва дигарон, дар асрҳои Миёна Умарӣ Хайём (1048-1131), Гиёсиддини Кошонӣ ва ҷанде дигарон ҳал карда буданд. Вале формулаи ҳалли муодилаи кубиро на юнониҳои қадим, на хиндуҳо, на олимони мамулики араб ва Осиёи Марказӣ пешниҳод карда тавонистанд. Ин формула дар асри XV аз тарафи математикҳои италиявӣ Ферро, Тарталле ва Кардано кашф шудааст. Математики дигари италиявӣ Л. Феррари (1522-1565) формулаи решаҳои муодила дараҷаи чор, яъне муодилаи $ax^4+bx^3+cx^2+dx+e=0$ -ро ёфтааст. Аммо ин формулаҳо чунон мураккабанд, ки дар амалия қариб истифода карда намешаванд. Марокангез аст, агар дар ҳамин ҷо зикр кунем, ки солҳои 20-ум асри XIX олими ҷавони норвегӣ Нилс Абел (1802-1829) исбот намуд, ки формулаи ҳисобӣ барои ёфтани решаҳои муодилаи дараҷааш панҷ вучуд дошта наметавонад.

Мана, барои ҷӣ тақрибан ёфтани решаҳои муодилаҳои дараҷаашон баланд бо саҳеҳие, ки он талаботи илм ва амалияро қонеъ менамояд, муҳим аст.

Олимони Чини қадим, мамулики араб ва Осиёи Марказӣ, масалан, Гиёсиддини Кошонӣ ба қорқард ва пешниҳоди тарзҳои тақрибӣ ёфтани решаҳо машғул шуда буданд. Аз байни

аврупоиён аввалин шуда Ф. Виет (1540-1603) мунтазам муодилаҳоро тақрибӣ ҳал мекард. Нютон методи тақрибан ёфтани решаҳо пешниҳод кардааст, ки ҳамакора буда, ҳоло ҳам висеъ истифода карда мешавад. Яке аз методҳои беҳтарини тақрибӣ ёфтани решаҳои муодилаи дараҷааш адади дилхохи натуралиро солҳои 20-30-и асри XIX се математик: Данделан (Белгиё), Лобачевский (Россия) ва Греффе (Швейтсария) новобаста аз ҳамдигар пешниҳод кардаанд.

Яке аз методҳои тақрибӣ ёфтани решаҳои муодила, методи *итератсионӣ* аст. Дар ин метод қимати дилхоҳро ба сифати қимати тақрибии реша қабул карда, аз рӯи он ва муодила қиматеро меёбанд, ки вай нисбат ба қимати аввала ба реша наздиктар аст. Ин қиматро ба сифати реша қабул карда, процессро аз нав такрор мекунанд. Баъди ба миқдори муайян такрор кардан, решаи матлуб бо саҳеҳие ёфта мешавад. Миқдори такрор аз саҳеҳӣ вобаста аст. Ҳоло ин метод, методи асосии ёфтани решаҳо бо истифодани компютерҳо ба ҳисоб меравад. Ба мавқеъ аст, агар хотирнишон кунем, ки Абдуллоҳи Марвазӣ (ваф. 970) шояд дар ҷаҳон якумин донишмандест, ки барои ёфтани решаи муодилаи параллакс методи итератсиониро пешниҳод намудааст.

Дар тараққӣ додани назарияи ҳисоббарорҳои тақрибӣ ҳиссан академикҳои собиқ Иттифоқи Советӣ Алексей Николаевич Крилов (1863-1945) ва Андрей Николаевич Тихонов (1906-1993) хеле бузург аст.

А.Н.Крилов муаллифи асарҳои асосӣ оид ба назарияи қиштисозӣ буда, дар лоиҳасозӣ ва сохтмони линкорҳои (қиштиҳои калони ҳарбӣ) рус иштирок кардааст. Вай моҳирона назарияи математикиро барои ҳалли масъалаҳои амалӣ ва муҳандисӣ татбиқ мекард. Маҳз Крилов пешниҳод кардааст, ки адади тақрибӣ бояд тарзе навишта шавад, ки дар он ҳамаи рақамҳо, гайр аз охирин, эътимодноқ бошанд. Ин тарзи навишти адади тақрибӣ ҳоло дар тамоми дунё қабул карда шудааст ва он ҳамчун қоидаи Крилов маъмул аст.

Тавассути қорҳои илми А.Н.Тихонов ва ҷанде дигарон илми математикаи ҳисоббарорӣ ҳамчун шоҳаи мустиқили математика эътироф карда шуд. Пайдоиш ва ривоҷи шабакаи компютерӣ талаботи тайёр кардани мутахассисонро, ки онҳо

аз ўҳдаи татбиқ кардани методҳои математика дар амалия бо истифодаи компютерҳо мебароянд, ба миён овард. Ин аст, ки аз нимаи дуюми асри гузашта сар карда дар тамоми давлатҳои мутараккии ҷаҳон ин кор оғоз ёфт. Дар Тоҷикистон, дар Донишгоҳи давлатии миллӣ аз соли 1972 шӯъбаи математикаи амалӣ фаъолият мекунад, ки ин вазифаҳо ба зимма дорад.

МАШҚҲОИ ИЛОВАҒӢ БА БОБИ V

Ба параграфи 13.

1014. Қимати ифодаи:

а) $10x^2$ -ро хангоми $x=0,1$ будан;

б) xy^3 -ро хангоми $x=100$, $y=5$ будан ёбед.

1015. Иҷбот кунед, ки ададҳои зерин байни худ чаппаанд:

а) $\frac{5}{4}$ ва $\left(\frac{5}{4}\right)^{-1}$;

б) 100^{-4} ва $0,01^{-4}$;

в) $0,25^3$ ва 4^{-3} ;

г) $1,5^2$ ва $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$.

1016. Ададҳоро муқоиса намоед:

а) 2^{-3} ва 3^{-3} ;

б) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$ ва $\left(\frac{1}{3}\right)^{-4}$;

в) $(-4)^0$ ва $(-4)^2$

1017. Ҳисоб кунед:

а) $-0,16^{-3} \cdot 64$;

б) $0,1 \cdot (-0,5)^{-4}$;

в) $3 \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{-2} - 0,5$;

г) $-2^{-1} \cdot 7 + 1,5^2$.

1018. Ифодаро ба дараҷаи нишондиҳандааш манфӣ нависед:

а) $a^2 b^{-3}$;

б) $2a^4 c^{-3}$;

в) $a^{-1} b^2$;

г) $a^{-1} + b^{-1}$;

д) $(ax^{-1})^2$;

е) $(x^{-1} + y^{-1})^2$.

1019. Қасрро дар намуди ҳосили зарби дараҷаҳо нависед:

а) $\frac{a}{b^3}$;

б) $\frac{a}{2b^2}$;

в) $\frac{1}{4a^2 b^2}$;

г) $\frac{4}{a^2 b^2}$.

1020. Амалро иҷро кунед:

$$a) \frac{4}{5} a^{-3} \cdot 10 a^4;$$

$$б) 1 : \left(\frac{1}{3} a x^{-1} \right);$$

$$в) \frac{6 a^{-1} \cdot n^3}{n^2 \cdot 3 a^{-2}};$$

$$г) \frac{15}{7} a^{-5} a : (-5 a^{-7} a^{-1}).$$

1021*. Ифодаро содда намоед:

$$a) \frac{x^3 + x^7}{x^{-3} + x^{-7}};$$

$$б) \frac{a + a^2 + a^3}{a^{-1} + a^{-2} + a^{-3}}.$$

1022*. Ифодаро дар намуди дараҷаи асосаш 10 нависед (n -адади бутун):

$$a) 1000^n;$$

$$б) 0,01 \cdot 10^{n+1};$$

$$в) 0,01^n \cdot 10^{1+2n};$$

$$г) 0,1 \cdot 100^n.$$

1023. Ифодаро содда кунед:

$$a) \frac{16^n}{4^{2n-1}};$$

$$б) \frac{6^n}{2^{n-1} \cdot 3^{n+1}};$$

$$в) \frac{45^{n+1}}{3^{2n+1} \cdot 5^n};$$

$$г) \frac{60^n}{2^{2n} \cdot 3^{n-1} \cdot 5^{n-1}}.$$

1024. Ифодаи $x^{-1} + x$ -ро дар намуди ҳосили зарби ду зарбшаванда нависед, ки яке аз онҳо баробари:

$$a) x;$$

$$б) x^{-1}$$

бошад.

1025. Дар ифодаи $a^5 + a^3$ зарбшавандаи: а) a^3 ; б) a^3 -ро аз кавс бароред.

1026*. Дурустии баробариро, ки дар он n -бутуни дилхоҳ аст, нишон диҳед:

$$a) 2^n + 2^n = 2^{n+1};$$

$$б) 2 \cdot 3^n + 3^n = 3^{n+1};$$

$$в) 2^{1-n} \cdot 2^{2n} = 2^{2n};$$

$$г) 2^n + 2^{n+1} = 3 \cdot 2^n.$$

1027. Касрро ихтисор кунед:

$$a) \frac{3^{n+1} - 3^n}{2};$$

$$б) \frac{2^n + 2^{-n}}{4^n + 1};$$

$$в) \frac{(3^n + 3^{n-1})^2}{9^{n-1}}.$$

1028*. Исбот кунед, ки барои ҳар гуна қимати бутуни n , қимати каср адади доимӣ аст (аз n вобаста нест):

$$a) \frac{(5^n - 5^{n-1})^3}{125^{n+1}};$$

$$б) \frac{9^{n-1}}{(3^{n-1} - 3^{n-2})^2}.$$

1029. а) 1 соат; б) 1 шабонарӯз; в) 1 сол; г) 1 асрро бо сонияҳо ифода намоед ва адади ҳосилшударо дар намуди стандартӣ нависед.

1030. Амалҳоро бо ададҳои дар намуди стандартӣ навишташуда иҷро кунед:

а) $(2,4 \cdot 10^{13}) \cdot (4 \cdot 10^{-9})$; б) $(7,1 \cdot 10^{-26}) \cdot (2 \cdot 10^{23})$;
в) $(8,4 \cdot 10^{-14}) : (4,2 \cdot 10^{17})$; г) $(3,32 \cdot 10^{11}) : (5,2 \cdot 10^{-7})$.

1031. Амали ҷамъро иҷро кунед:

а) $4,7 \cdot 10^4 + 5,9 \cdot 10^4$; б) $3,7 \cdot 10^3 + 3,76 \cdot 10^3$.

1032. Тартиби адади x ба 13 баробар аст. Тартиби адади зеринро ёбед:

а) $100x$; б) $0,0001x$; в) $\frac{x}{10^{14}}$; г) $\frac{x}{10^{-13}}$.

1033. Тартиби адади x ба 6 ва тартиби адади y ба 8 баробар аст. Тартиби ҳосили зарби xy ва тартиби ҳосили тақсими $\frac{x}{y}$ ба чанд баробар аст?

Ба параграфи 14.

1034. Ба сахви мутлақи кимати тақрибӣ, ки дар он ҳамаи рақамҳо эътимодноқанд, баҳо диҳед:

а) 13,27; б) 0,8269; в) 726,1; г) 3,00127.

1035. Ба сахви нисбии кимати тақрибии x -и дар намуди стандартӣ навишташуда баҳо диҳед, агар дар зарбкунандаи он ҳамаи рақамҳо эътимоднок бошанд:

а) $x \approx 5,84 \cdot 10^{-4}$; б) $x \approx 2,347 \cdot 10^{-5}$;
в) $x \approx 8,111 \cdot 10^{11}$; г) $x \approx 7,4 \cdot 10^{-2}$.

1036. Дар маълумотнома оварда шудааст, ки вазни Зӯҳра ба $4,87 \cdot 10^{21}$ т баробар аст. Ба сахҳои мутлақ ва нисбии кимати тақрибии мазкур баҳо диҳед.

1037. Қиматҳои тақрибии $a+v$ ва $a-v$ -ро ёбед, агар:

а) $a \approx 47,142$ ва $v \approx 14,79$; б) $a \approx 70,2$ ва $v \approx 27,481$;
в) $a \approx 7,44$ ва $v \approx 0,375$; г) $a \approx 6,008$ ва $v \approx 0,291$

бошад.

1038. Қиматҳои тақрибии ҳосили зарб ва ҳосили тақсими ададҳои a ва v -ро ёбед, агар $a \approx 3,5 \cdot 10^4$ ва $v \approx 4,12 \cdot 10^3$ бошад.

1039. Қиматҳои тақрибии ифодаҳои x ва $\frac{x}{y}$ -ро ёбед, агар:

а) $x \approx 0,4$ ва $y \approx 6,5$; б) $x \approx 16,86$ ва $y \approx 0,7$
бошад.

1040. Қиматҳои тақрибии av ва $\frac{v}{a}$ -ро ёбед, агар $a \approx 2,15 \cdot 10^3$
ва $v \approx 6,12 \cdot 10^2$ бошад.

1041. Периметр ва масоҳати росткунҷаи тарафҳои $a \approx 13,2$ см ва $b \approx 6,7$ см бударо ёбед.

1042. Асоси секунҷа $a \approx 2,4$ см ва баландиаш $h \approx 6,3$ см аст. Масоҳати секунҷаро ёбед.

1043. Масоҳати қитъаи пахтазор 6000 м^2 аст. Агар дарозии қитъа 240 м бошад, барои он чӣ қадар аст?

1044. Қиматҳои тақрибии суммаи x ва y -ро ёбед, агар:

а) $x \approx 8,26 \cdot 10^3$ ва $y \approx 3,4 \cdot 10^2$; б) $x \approx 4,48 \cdot 10^5$ ва $y \approx 3,25 \cdot 10^4$;
в) $x \approx 2,805 \cdot 10^2$ ва $y \approx 4,2 \cdot 10^{-4}$; г) $x \approx 9,38 \cdot 10^{-2}$ ва $y \approx 8,743 \cdot 10^{-1}$
бошад.

1045. Қимати тақрибии фарқи x ва y -ро ёбед, агар:

а) $x \approx 9,26 \cdot 10^1$ ва $y \approx 7,4 \cdot 10^1$; б) $x \approx 4,2 \cdot 10^4$ ва $y \approx 1,02 \cdot 10^2$;
в) $x \approx 3,6 \cdot 10^{-2}$ ва $y \approx 1,2 \cdot 10^{-3}$; г) $x \approx 7,483 \cdot 10^{-1}$ ва $y \approx 1,6 \cdot 10^{-2}$
бошад.

1046. Қимати тақрибии ифодаи $x-y+z$ -ро ёбед, агар $x \approx 7,35 \cdot 10^2$; $y \approx 4,3 \cdot 10^3$; $z \approx 5,8 \cdot 10^2$ бошад.

1047. Массои Замин ба $5,976 \cdot 10^{21}$ т, массои Моҳ ба $7,35 \cdot 10^{22}$ т баробар аст. Массои Замину Моҳ якҷоя чӣ қадар мешавад? Массои Замин аз массои Моҳ чанд тонна зиёд аст?

ҶАВОБҲО

905. б)-10; г)1; и)104; к)0,8. **910.** а)0,04; г)1. **912.** а) $\frac{25}{16}$. **913.** д)

$\frac{7}{12}$; е) $\frac{31}{150}$; ж) $5 \frac{13}{27}$; з)1001. **914.** в)0; г) $\frac{1}{6}$; д) 5. **917.** а) $\frac{a^2 + v^2}{a^2 v^2}$;

б) $\frac{x^2 + y^2}{xy}$; в) $\frac{(1+av)^2}{av}$; г) $\frac{x^2 y^2 - 4}{xy}$. **918.** а) $\frac{1}{av}$; б) $-\frac{a+v}{(a-v)a^2 v^2}$.

920. 3 км/соат. **921.** а) $(0,4;+\infty)$; б) $(-\infty;1)$. **922.** 8. **923.** Да
 $(-4;+\infty)$ манфӣ аст. **924.** а) 9; б) 8; в) 0,01; г) 0,25; д) 1; е) $\frac{1}{81}$; ж
64; з) $\frac{1}{3125}$; и) 128. **925.** а) 25; б) 4; в) 9; г) 16; д) 64; е) 0,01. **930**
а) $\frac{1}{3}$; б) 9; в) 3; г) 1. **931.** а) 4; б) 1; в) 0,25; г) 4. **933.** а) $\frac{1}{729}$
б) $\frac{1}{3}$; в) 10000; г) $\frac{1}{16}$; д) 256; е) $\frac{1}{16}$; ж) 81; з) 4096. **934.** а) 125
б) 1; в) $\frac{1}{36}$; г) $\frac{1}{1331}$; д) $\frac{1}{1024}$; е) $\frac{1}{3}$. **935.** в) $(a^2)^8$; г) $(a^4)^4$. **936**
а) $\frac{9}{a^2v}$; б) 6тп; в) 0,2; г) $\frac{2,7x}{y}$; д) $\frac{m}{3n^2}$; е) $2,7(av)^2$. **937.** а) 0,2; б
30. **938.** а) a^2v^2 ; б) x^2y^2 . **939.** в) $\frac{8}{7}a^6v^{-1}$; г) $5x^3y^3$. **940.** а) $(10x)^{-3}$; б
 $\left(\frac{y}{2}\right)^{-4}$; в) $(0,3av^2)^4$; г) $(100x^2y^3)^2$. **941.** а) $\frac{3a}{a}$; б) $\frac{2v}{a}$; в) $-\frac{3a^2v^2}{7}$;
г) $\frac{av^7}{3}$. **942.** а) $\frac{15x^5}{y}$; б) $\frac{5a^5}{4v^6}$; в) $5x^3y^3$; г) $2a^3v^{11}$. **943.** а) $4(avc^2)^4$
б) $\frac{12}{a^{10}}$; в) $\frac{y^8z}{x^{11}}$. **944.** а) $[5;+\infty)$; б) \emptyset . **945.** а) Барои $a=\pm 2$; б
барои $a=\pm 5$. **946.** а) 1; б) 16. **947.** а) $\frac{4}{7}$; б) 10. **960.** 40 км/соат
961. а) $\frac{1}{a^3}-27$; б) $\frac{1}{a^3}+\frac{1}{v^3}$. **962.** а) 50,4; б) 26,88. **963.** а) $[2; 3,6]$
б) $[-1; 1]$. **964.** Барои ҳамаи қиматҳо аз $[-1; 1]$. **974.** а) $2,67 \cdot 10^5$; б
 $1,6 \cdot 10^7$; в) $6,1 \cdot 10^{-5}$; г) $1,87 \cdot 10^{-3}$. **975.** а) $13,188 \cdot 10^6$; б) $5\frac{6}{7}$. **976.** а)

(1; 3]; б) $\left(\frac{2}{7}; 10\right)$. 977. -10. 979. а) 6,29; б) 9,9; в) 9,76; г) 45. 980.
 а) 4,88; б) 5; в) 20,46; г) 6,1. 982. 22,07. 983. 15,1. 984. 13,19. 985.
 417,2 м². 986. $1,10 \cdot 10^{21}$ т. 988. а) -1,1; б) 6,6. 989. а) Дуюмаш калон;
 б) ҳар ду баробаранд. 990. а) Ҳамаи ададҳо, гайр аз нуд; б)
 ҳамаи ададҳои аз 3 калон набуда; в) ҳамаи ададҳо, гайр аз 0,2(6);
 г) ҳамаи ададҳо. 991. а) $\left(\frac{1}{3}; 1,4\right)$; б) $\left(-1; 8\frac{1}{3}\right)$. 992. а) $9 \cdot 10^6$; б)
 $16,9 \cdot 10^1$. 993. а) $1,5 \cdot 10^3$; б) $0,3 \cdot 10^2$. 998. 12. 999. 17,29 м². 1000.
 1,2 км. 1001. а) 30,76; б) 1,80 м. 1002. 2,1 м. 1003. 39 см². 1004.
 328,2 см; $1,3 \cdot 10^1$ см². 1007. а) $1,6 \cdot 10^2$ см²; б) $2,3 \cdot 10^3$ м². 1008. 90 т.
 1009. Дуюмаш калон. 1011. $(-\infty; 2]$. 1012. 2 м ва 6 м ё 5 м ва 4 м,
 ё ки 8 м ва 2 м. 1013. а) Барои 0,2; б) барои 1. 1017. а) -2500; б)
 1,6; в) 51,5; г) -1,25. 1020. а) $8a$; б) $\frac{3x}{a}$; в) $\frac{2n}{a}$; г) $-\frac{3}{7}a^2b^2$. 1021.
 а) x^{10} ; б) a^4 . 1022. а) 10^{4n} ; б) 10^{n-1} ; в) 10; г) 10^{2n-1} . 1023. а) 4; б) $\frac{2}{3}$;
 в) 15; г) 0,6. 1024. а) $x(1+x^2)$; б) $x^{-1}(1+x^2)$. 1025. а) $a^{-5}(1+a^2)$; б)
 $a^{-3}(a^2+1)$. 1027. а) 3^n ; б) 2^n ; в) 16. 1030. а) $9,6 \cdot 10^4$; б) $1,42 \cdot 10^{-2}$; в)
 $2,0 \cdot 10^{-31}$; г) $6,4 \cdot 10^{17}$. 1031. а) $1,1 \cdot 10^5$; б) $7,5 \cdot 10^3$. 1032. а) 15; б) 9;
 в) -1; г) 26. 1033. 14; -2. 1041. 39,8 см ва $8,8 \cdot 10^3$ см. 1042. 7,7 см².
 1043. 25 м.

МАСЪАЛАҲОИ ҲАЛЛАШОН НИСБАТАН МУРАККАБ

1048. Барои рақамгузори кардани китоб 1422 рақам истифода шудааст. Китоб аз чанд саҳифа иборат аст?

1049. Ду тарафи муқобили росткунҷаро 20% зиёд ва ду тарафи дигари онро 20% кӯтоҳ карданд. Дар натиҷаи ин амалиёт масоҳати росткунҷа чӣ гуна тағйир меёбад?

1050. Исбот кунед, ки адади токи дилхоҳ ва нисфи адади чуфти пасоянди он байни худ тарафайн ададҳои соддаанд.

1051. Дар ҳамвори координатавӣ маҷмӯи нуқтаҳое, ки координатаҳои онҳо (x, y) нобаробарии

$$|2x - y| > x + 1$$

-ро қаноат менамоянд, тасвир кунед.

1052. Алӣ, ки суръаташ 4 км/соат ва Аҳмад, ки суръаташ 5 км/соат аст, ба самтҳои ба ҳам перпендикуляр ҳаракат мекунанд. Ҳоло Алӣ 7 км, Аҳмад 10 км роҳро тай кардаанд. Баъд аз чанд соат масофаи байни онҳо ба 25 км баробар мешавад?

1053. Дар адади дурақама миқдори воҳидҳо аз даҳҳо 3-то кам аст. Ҳосили зарбаш ба адади бо ҳамон рақамҳо, вале ба тартиби баръакс навишташуда ба 574 баробар мешавад. Ин ададро ёбед.

1054. Решаҳои муодилаи:

а) $\frac{x^3 - 27}{x - 3} = 27;$

б) $x^2 - 2x - \frac{2}{x} + \frac{1}{x^2} - 6 = 0;$

в) $4x^2 + 12x + \frac{12}{x} + \frac{4}{x^2} = 47$

-ро ёбед.

1055. Муодиларо ҳал кунед:

$$x^2 - 4x + y^2 - 18y + 85 = 0.$$

1056. Исбот кунед, ки барои ҳар гуна n -и натуралӣ адади $n^3 + 5n$ ба 6 тақсим мешавад.

1057. Барои суфта кардани як детал коргари яқум назар ба коргари дуюм 6 дақиқа вақт кам сарф мекунад. Дар муддати 7 соат ҳар кадоми онҳо чанд деталӣ суфта мекунанд, агар маълум бошад, ки дар ҳамин муддат коргари яқум назар ба коргари дуюм 8-то детал зиёд суфта менамояд?

1058. Агар адади дурақамаро ба ҳосили зарби рақамҳояш тақсим кунем, он гоҳ ҳосили тақсим ба 1 ва бақия ба 16 баробар мешавад. Вале агар ба квадрати фарқи рақамҳои он ҳосили зарби рақамҳояшро чамъ намоем, худӣ ададро ҳосил мекунем. Ин ададро ёбед.

1059. Рақами якуми адади панҷрақам 3 буда, рақами дуюмаш 4 ва рақами чорумаш 5 аст. Ҳамаи ин гуна ададҳоро, ки онҳо бебақия ба 36 тақсим мешаванд ёбед, яъне рақамҳои сеюм ва панҷуми ин ададҳоро.

1060. Аҳмад ва Алӣ аз рӯи давра медаванд ва барои як давр давидан Аҳмад назар ба Алӣ 5 сония кам вақт сарф мекунад. Агар онҳо дар як вақт ба як самт даванд, баъди 30 сония ҳамшафат (пахлӯ ба пахлӯ) мешаванд. Баъди чанд сония Аҳмаду Алӣ бо ҳам вомехӯранд, агар ба самтҳои муқобил даванд?

1061. Нишон диҳед, ки барои ҳар гуна адади натуралӣ $n > 1$

$$\frac{1}{\sqrt{1} + \sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n-2} + \sqrt{n-1}} + \frac{1}{\sqrt{n-1} + \sqrt{n}} = \sqrt{n} - 1.$$

1062. Исбот кунед, ки барои ҳар гуна ададҳои мусбати a , b ва c нобаробарии

$$a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + ac + bc$$

дуруст аст.

1063. Исбот кунед, ки нобаробарии

$$3(ab + ac + bc) \leq (a + b + c)^2$$

барои ҳар гуна ададҳои мусбати a , b ва c дуруст мебошад.

1064. Нобаробариро исбот кунед:

а) $a^2 - ab + b^2 \geq ab$;

б) $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2$;

в) $a^2 + b^2 + 1 \geq ab + a + b$;

г) $(a + b)(ab + 1) \geq 4ab$.

1065. Исбот кунед, ки ҳалли муодилаи $|x-a|=|x-b|$, ки дар ин ҷо $a \neq b$ аст, бо формулаи

$$x = \frac{1}{2}(a + b)$$

ифода карда мешавад.

1066. Муодиларо ҳал кунед:

а) $|2x-1|=|3x-3|$;

б) $|-5x+1|=|4x-2|$;

в) $|x+3|=|-6x+5|$;

г) $|3x-5|=|7-x|$.

1067. Муодиларо ҳал намоед:

а) $|x|+|x-1|=3$;

б) $|x-2|-|x-7|=-7$.

1068. Решаи муодиларо ёбед:

а) $|x|=x^2-12$;

б) $|x^2-2x|=1$;

в) $|x^2-4x-2|=6$;

г) $x^2-5x+2=|x^2+x+6|$.

1069. Қимати ифодаи

$$\frac{x}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$$

-ро ҳангоми $x = \sqrt{\frac{m - \sqrt{m^2 - 4}}{2m}}$ будан ёбед.

1070. Аз шире, ки равғаннокиаш 5% аст, твороги равғаннокиаш 15,5% тайёр мекунад. Дар айни ҳол зардобе, ки боқӣ мемонад, 0,5% равған дорад. Аз 1 тонна шир чӣ қадар творог тайёр мекунад?

1071. Исбот кунед, ки адади $N=n^3+3n^2-n-3$ барои ҳар гуна n -и тоқ ба 48 тақсим мешавад.

1072. Адади $\sqrt{7} + \sqrt{10}$ қалон аст ё адади $\sqrt{3} + \sqrt{19}$?

1073. Исбот кунед, ки агар a, b, c тарафҳои секунҷа бошанд, он гоҳ

$$a^2(b+c-a) + b^2(a+c-b) + c^2(a+b-c) \leq 3abc.$$

аст.

1074. Маълум, ки баробарии

$$x^3-ax^2+bx-c=(x-a)(x-b)(x-c)$$

айният аст. Ададҳои a, b, c ба чанд баробаранд?

1075. Ифодаро содда кунед:

$$(a^2+b^2)[(a-c)^2+(b-d)^2]-(ad-bc)^2.$$

1076. Чунин кимати a -ро ёбед, ки барояш адалҳои $a + \sqrt{15}$

ва $\frac{1}{a} - \sqrt{15}$ адалҳои бутун мебошанд.

1077. Суръат ва дарозии қатораро ёбед, агар маълум бошад, ки қатора бо суръати доимӣ аз назди мушоҳидачии беҳаракат дар муддати 7 сония гузашта, барои аз платформаи дарозияш 378 м гузаштан 25 сония вақт сарф менамояд.

1078. Ҳалҳои бутуни муодилаи

$$6x^2 + 5y^2 = 74$$

-ро ёбед.

1079. Ҳамаи адалҳои натуралии x ва y -ро, ки ҳалли муодилаи

$$x^2 - y^2 = 69$$

мебошанд, ёбед.

1080. Иббот кунед, ки ҳангоми мусбат будани қиматҳои x

ва y ($x \neq y$) қимати касри $\frac{x^2 - y^2}{x - y}$ аз қимати мувофиқи касри

$$\frac{x^2 + y^2}{x + y}$$
 калон аст.

1081. Иббот кунед, ки агар $a + b + c = 0$ бошад, он гоҳ $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$ мешавад.

1082. Нобаробариро иббот кунед:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \geq \frac{9}{a + b + c}.$$

1083. Ифодаро ҳангоми $1 \leq x \leq 2$ будан содда кунед:

$$\sqrt{x + 2\sqrt{x-1}} + \sqrt{x - 2\sqrt{x-1}}.$$

1084. Нобаробариро иббот намоед:

$$\frac{a^3 - b^3}{a - b} \leq \frac{a^3 + b^3}{a + b} + a^2 + b^2, \quad a \neq b.$$

1085. Ҳатой дар иббот мавҷударо ёбед:

$$4 - 10 = 9 - 15; \quad 4 - 10 + 6 \cdot \frac{1}{4} = 9 - 15 + 6 \cdot \frac{1}{4};$$

$$2^2 - 2 \cdot 2 \cdot \frac{5}{2} + \left(\frac{5}{2}\right)^2 = 3^2 - 2 \cdot 3 \cdot \frac{5}{2} + \left(\frac{5}{2}\right)^2; \quad \left(2 - \frac{5}{2}\right)^2 = \left(3 - \frac{5}{2}\right)^2;$$

$$2 - \frac{5}{2} = 3 - \frac{5}{2}; \quad 2=3.$$

1086. Иббот кунед, ки ифодаи $\sqrt{51+10\sqrt{2}} - \sqrt{51-10\sqrt{2}}$ адади натуралӣ аст.

1087. Аз дурустии нобаробарии $a + v \geq \sqrt{av}$ ҳангоми $a \geq 0$ ва $v \geq 0$ будан истифода карда, нобаробариро иббот кунед:

а) $(a+v)(a+c)(v+c) \geq 8avc$ ҳангоми $a \geq 0$, $v \geq 0$ ва $c \geq 0$ будан;

б) $\frac{vc}{a} + \frac{ac}{v} + \frac{av}{c} \geq a + v + c$ ҳангоми $a > 0$, $v > 0$ ва $c > 0$ будан;

в) $x^2 + y^2 + z^2 \geq xy + xz + yz$ ҳангоми дилхоҳ будани x , y ва z ;

г) $av(a+v) + vc(v+c) + ac(a+c) \geq 6avc$ ҳангоми $a \geq 0$, $v \geq 0$ ва $c \geq 0$ будан.

1088. Нобаробариро иббот кунед:

а) $x^2 - 2xy + 2y^2 - 2x + 3 \geq 0$ ҳангоми дилхоҳ будани x , y ва z ;

б) $\frac{a^3 + v^3}{2} \geq \frac{a + v}{3}$ ҳангоми $a \geq 0$ ва $v \geq 0$ будан.

1089. Иббот кунед, ки сумма, фарк, ҳосили зарб ва ҳосили тақсими ададҳои намудашон $a + v\sqrt{2}$ -ро, ки дар ин ҷо a ва v ададҳои раціоналианд, дар ҳамин намуд навишташ мумкин аст.

1090. Маълум, ки суммаи квадратҳои решаҳои муодилаи $x^2 + px + 6 = 0$ ба 13 баробар аст. Ҳосили ҷамъи решаҳоро ёбед.

1091. Маълум, ки $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{1}{2}$ аст, ки дар ин ҷо x_1 ва x_2

решаҳои муодилаи $x^2 + x + q = 0$ мебошанд. Коэффитсиенти q ёфта шавад.

1092. Барои қадом қимати a суммаи квадратҳои решаҳои муодилаи

$$x^2 + (a-1)x - 2a = 0$$

ба 16 баробар аст?

1093. Аз маркази ноҳияи Айнӣ ба сӯи шаҳри Душанбе автобус бо суръати 40 км/соат равои шуд ва баъди 15 дақиқа бо мошини сабукрави аз шаҳри Душанбе меомада вохӯрд. Мошини сабукрав ба маркази ноҳияи Айнӣ расида, баъди 16,5 дақиқа боз ба сӯи Душанбе равои шуд. Вай дар масофаи 20 км

аз Душанбе бо автобус ҳамшафат шуд ва аз он гузашта рафт. Агар суръати мошини сабкурав 50 км/соат бошад, масофаи байни маркази ноҳияи Айнӣ ва шаҳри Душанбе чӣ қадар аст?

1094. Дар мусобикаи волейбол 66 бозӣ гузаронида шуд. Агар як команда бо командаи дигар як маротибагӣ бозӣ карда бошанд, дар мусобика чанд команда иштирок дошт?

1095. Дар мусобикаи шоҳмот 231 бозӣ гузаронида шудааст. Ҳар як бозингар бо бозингари дигар як бор бозӣ кардааст. Шумораи иштирокчиёни мусобика чӣ қадар аст?

1096. Якчанд одам вохӯрда дасти ҳамдигарро фишурданд. Онҳо чанд нафаранд, агар маълум бошад, ки 21 дастфишурӣ ба вуқӯъ омадааст?

1097. Аҳмаду Алӣ алафзорро дар мудати 12 соат якҷоя даравида метавонанд. Аҳмад ҳудаш танҳо назар ба Алӣ дида алафзорро 10 соат зудтар медаравад. Ҳар кадоми онҳо дар алоҳидагӣ алафзорро дар чанд соат даравида метавонанд?

1098. Қатора дар роҳ 16 дақиқа боз дошта шуд. Пас аз ин қатора суръаташро 10 км/соат зиёд карда, баъди 80 км роҳ гаштан кафомониро баргараф намуд. Суръати муқаррарии қатораро ёбед.

1099. Турист аз шаҳри А ба шаҳри В бо суръати 8 км/соат равон шуд. Вақте ки вай 27 км роҳро тай карда буд, аз шаҳри В ба пешвози ӯ туристи дигар ҳаракатро сар кард. Суръати ин

турист дар як соат ба $\frac{1}{20}$ хиссаи масофаи байни шаҳрҳои А ва В баробар мебошад. Онҳо баъди ҳамагон қадар соат вохӯрданд, ки он бо суръати туристи дуюм дар 1 соат баробар аст. Масофаи байни шаҳрҳои А ва В-ро ёбед.

1100. Қайқ дар 3,5 соат 20 км ба самти чараёни дарё ва 40 км ба муқобили чараёни дарё шино кард. Маротибаи дигар барои ба самти чараён 40 км ва ба муқобили чараён 20 км шино кардан 3 соату 15 дақиқа вақт сарф кард. Суръати қайқро дар оби ором ва суръати чараёни дарёро ёбед.

1101. Якчанд талаба 28 дафтарро байни худ баробар тақсим карданд. Агар миқдори талабаҳо 3-то кам мебуд, ба ҳар кадоми онҳо 3-тогӣ зиёд дафтар мерасид. Миқдори талабахоро ёбед.

1102. Аҳмад ба хонаи Алӣ омада гуфт: «Фарқи рақами хонаи ман, ки адади дурақама аст ва адади батартиби баръакс

навишташудаи он ба рақами хонаи ту баробар аст. Дар байни чунин ададҳо рақами хонаи ман калонтарин аст». Рақами хонаҳои Аҳмад ва Алӣ ба чанд баробар мебошад?

1103. Исробот кунед, ки агар $\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{a}$ бошад, он гоҳ $a=b=c$ аст.

1104. Графики функсияи бо формулаи:

а) $y = \frac{1}{|x|}$; б) $y = -\frac{1}{\sqrt{x}}$; в) $y = x|x|$

додашударо созед.

1105. Графики функсияро созед:

а) $y = \sqrt{x^2} + x$; б) $y = \sqrt{x^2} - x$;
в) $y = |x+1|$; г) $y = |x-1|$.

1106. Оё графики функсияи $y = \frac{2x+1}{x}$ хати рости:

а) $x=0$; б) $y=0$; в) $x=2$; г) $y=2$
-ро мебурад?

1107. Графики функсияро созед:

а) $y = \frac{2x+1}{x}$; б) $y = \frac{2-x}{x}$;
в) $y = \frac{4}{x-2}$; г) $y = -\frac{2}{x+1}$.

1108. Исробот кунед, ки агар барои ададҳои a , b ва c $a+b \neq 0$, $b+c \neq 0$, $c+a \neq 0$ бошад, он гоҳ ҳангоми

$$x = \frac{a-b}{a+b}; \quad y = \frac{b-c}{b+c}; \quad z = \frac{c-a}{c+a}$$

будан, баробарии

$$(1+x)(1+y)(1+z) = (1-x)(1-y)(1-z)$$

ҷой дорад.

1109. 3 мурғ ва мурғи марҷон якҷоя 22 кг, 2 мурғ ва 3 мурғи марҷон 23 кг вазн доранд. Мурғ ва мурғи марҷон чанд килог вазн доранд?

1110. Падар аз писараш 5 маротиба калон аст. Аз мудати 22 сола будани падар вақте гузаштааст, ки барои 22 сола шудани писар дучандан он зарур аст. Ҳозир писар ва падар чанд солаанд?

ЧАВОБҲО

1048. 510 саҳифа. 1049. 4% кам мешавад. 1052. Баъд аз ду соат.
1053. 41. 1054. а) -6; б) $2 \pm \sqrt{3}$; в) 0,5; 2; $\frac{-11 \pm \sqrt{105}}{4}$. 1055. (2;9).
1057. Якумаш 28 детал, дуюмаш 20 детал. 1058. 37 ва 48. 1059. 34452, 34056, 34956. 1060. 6 сония. 1066. а) 0,8; 2; б) -1; $\frac{1}{3}$; в) $\frac{2}{7}$; 1,6; г) -1; 3. 1067. а) -1; 2; б) ҳамаи ададҳои аз 2 калон набуда.
1068. а) -4; 4; б) $1 - \sqrt{2}$; 1; $1 + \sqrt{2}$; в) $2 - \sqrt{12}$; 2; $2 + \sqrt{12}$; г) $1 - \sqrt{3}$.
1069. *m*. 1070. 300 кг. 1072. Дуюмаш калон. 1074. *a*-адади дилҳоҳ, $b=c=0$ ва $a=-1$, $b=-1$, $c=1$. 1075. $(a^2+b^2-ac-bd)$. 1076. $4 - \sqrt{15}$ ё $-4 - \sqrt{15}$. 1077. 75,6 км/соат ва 147 м. 1078. (3;2); (-3;2) (3;-2); (-3;-2); 1079. (35;34); (13;10). 1083. 2. 1085. Аз $\left(2 - \frac{5}{2}\right)^2 = \left(3 - \frac{5}{2}\right)^2$ бармеояд $\left|2 - \frac{5}{2}\right| = 3 - \frac{5}{2}$. 1086. 2. 1090. -5 ё 5.
1091. -2. 1092. 3. 1093. 165 км. 1094. 12 команда. 1095. 22 нафар. 1096. 7 нафар. 1097. Дар 20 соат ва 30 соат. 1098. 50 км/соат. 1101. 7. 1102. 91 ва 72. 1109. 4 ва 5 килогӣ. 1110. 6 сола ва 30 сола.

МАЪЛУМОТИ НАЗАРИЯВӢ АЗ КУРСИ АЛГЕБРАИ СИНФИ VII

Ифодаҳо ва табдилдихини онҳо

1. Дарачаи адади a -и нишондихандааш натуралии n , ки аз 1 калон аст, ҳосили зарби n -то зарбшавандаҳои ҳар кадомаш ба a баробар мебошад:

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ маротиба}}$$

Дарачаи адади a -и нишондихандааш 1 ба худӣ адади a баробар аст:

$$a^1 = a.$$

Дарачаи адади нобаробари нули a -и нишондихандааш 0 ба 1 баробар мебошад:

$$a^0 = 1.$$

2. Хосиятҳои дараҷаҳои нишондихандашон натуралӣ:

а) ҳангоми зарби дараҷаҳои асосашон якхела асосро бетағйир монда, нишондихандаҳоро ҳамчун менамоянд:

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

б) ҳангоми тақсими дараҷаҳои асосашон якхела асосро бетағйир монда, аз нишондихандаи дараҷаи тақсимшаванда нишондихандаи дараҷаи тақсимкунандаро тарҳ менамоянд:

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

в) ҳангоми ба дараҷа бардоштани дараҷа асосро бетағйир монда, нишондихандаҳоро зарб менамоянд:

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

г) ҳангоми ба дараҷа бардоштани ҳосили зарб ҳар як зарбшавандаро ба ин дараҷа бардошта, натиҷаҳоро зарб менамоянд:

$$(ab)^n = a^n b^n.$$

3. Якаъзогӣ гуфта, ҳосили зарби ададҳо, тағйирёбандаҳо ва дараҷаи онҳо, инчунин худӣ ададҳо, тағйирёбандаҳо ва дараҷаҳои онҳоро меноманд. Масалан, $5ax$, $-4a^2c^3$, 7 , x^2 ва $2y^4$ якаъзогӣ мебошанд.

Суммаи нишондиҳандаҳои дараҷаҳои тағйирёбандаҳои дар якъзогӣ бударо дараҷаи якъзогӣ меноманд. Масалан, дараҷаи якъзогии $7x^2y^3$ ба 5 ва дараҷаи якъзогии $-0,4av^2c$ ба 4 баробар аст. Агар якъзогӣ тағйирёбанда надошта бошад, яъне адад бошад, дараҷааш нул ҳисобида мешавад.

Намуди якъзогӣ стандартӣ аст, агар вай дар шакли ҳосили зарби адади доимӣ ва дараҷаҳои гуногуни тағйирёбандаҳо тасвир карда шуда бошад. Масалан, якъзогии $3a^2(-4)av^2$ дорон намуди стандартӣ набуда, якъзогии айниятан ба он баробари $-12a^3v^2$, намуди стандартӣ дорад. Ҳар гуна якъзогиро ҳамеша ба намуди стандартӣ овардан мумкин аст.

4. Суммаи якъзоғихоро бисёраъзогӣ меноманд. Ҳар як якъзогии ин сумма аъзои бисёраъзогӣ аст. Масалан, $2x^4-6x+1$, $4a^3v-2a^2v^2+3av+4$ бисёраъзоғианд. Якъзогӣ ҳамчун бисёраъзогии як аъзо дошта ҳисоб карда мешавад.

Бисёраъзогӣ дорон намуди стандартӣ аст, агар ҳар як аъзои он намуди стандартӣ дошта бошад ва дар он аъзоҳои монанд набошанд.

Дараҷаи бисёраъзогии намуди стандартӣ гуфта, дараҷаи аз ҳама калонеро, ки онро яке аз якъзоғихоӣ дар бисёраъзогӣ буда дорад, меноманд. Масалан, дараҷаи бисёраъзогии $6x^4y^2+7x^2y^6+xy+1$ ба дараҷаи якъзогии $7x^2y^6$, яъне ба 8 баробар аст.

Дараҷаи бисёраъзогии дилхоҳ ба дараҷаи бисёраъзогии намуди стандартии айниятан бо он якхела баробар мебошад.

5. Ҳангоми ҷамъи бисёраъзоғихо қоидаи кушодани қавсҳоро истифода менамоянд: агар пеш аз қавсҳо аломати плюс истода бошад, аломати ҳар як ҷамъшавандаи дохили қавсҳоро нигоҳ дошта қавсҳоро партофтани мумкин аст. Масалан:

$$(4xy+2z^2)+(xy-3z^2)=4xy+2z^2+xy-3z^2=5xy-z^2.$$

Ҳангоми тарҳи бисёраъзоғихо қоидаи кушодани қавсҳоро истифода менамоянд: агар пеш аз қавсҳо аломати «минус» истода бошад, аломати ҳар як ҷамъшавандаи дохили қавсҳоро

ба мукобилаш иваз карда, кавсхоро партофтан мумкин аст. Масалан,

$$(7a^2 - 8) - (3a^2 - 98) = 7a^2 - 8 - 3a^2 + 98 = 4a^2 + 90.$$

Барои якъзогири ба бисёраъзогӣ зарб кардан, якъзогири ба ҳар як аъзои бисёраъзогӣ зарб карда ҳосили зарбҳои пайдошударо ҷамъ кардан лозим аст. Масалан,

$$x^2(y^2 - 7xy - 3) = x^2y^2 - 7x^3y - 3x^2.$$

Барои бисёраъзогири ба бисёраъзогӣ зарб кардан ҳар як аъзои як бисёраъзогири ба ҳар як аъзои бисёраъзогии дигар зарб намуда, ҳосили зарбҳои ҳосилшударо ҷамъ кардан лозим аст. Масалан,

$$(7x + 2)(2x - 3) = 14x^2 + 4x - 21x - 6 = 14x^2 - 17x - 6.$$

6. Формулаҳои зарби мухтасар.

а) Квадрати суммаи ду ифода ба квадрати ифодаи якум, плус ҳосили зарби дучандаи якуму дуюм, плус квадрати ифодаи дуюм баробар аст:

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

б) Квадрати фарқи ду ифода ба квадрати ифодаи якум, минус ҳосили зарби дучандаи ифодаҳои якуму дуюм, плус квадрати ифодаи дуюм баробар аст:

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

в) Ҳосили зарби фарқи ду ифода ва суммаи онҳо ба фарқи квадратҳои ҳамин ифодаҳо баробар аст:

$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2.$$

г) Суммаи кубҳои ду ифода ба ҳосили зарби суммаи ин ифодаҳо ва квадрати нопурраи фарқи онҳо баробар аст:

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2).$$

д) Фарқи кубҳои ду ифода ба ҳосили зарби фарқи ин ифодаҳо ва квадрати нопурраи суммаи онҳо баробар аст:

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2).$$

7. Дар намуди ҳосили зарби бисёраъзогиҳо навиштани бисёраъзогири ба зарбкунандаҳо ҷудо кардани бисёраъзогӣ меноманд.

Барои ба зарбкунандаҳо ҷудо кардани бисёраъзогиҳо ҷунии тарзхоро истифода мебаранд: аз кавсҳо баровардани зарбкунандаи умумӣ, гурӯҳбандии ҷамъшавандаҳо, истифода

кардани формулаҳои зарби мухтасар. Масалан, бисёраъзогии $10x^3-5x^2y$ -ро ба воситаи аз қавс баровардани $5x^2$ ба зарбкунандаҳо чудо кардан мумкин аст: $10x^3-5x^2y=5x^2(2x-y)$. Бисёраъзогии $ax-ay-2x+2y$ -ро бо истифодаи тарзи гурӯҳбандии ҷамъшавандаҳо ба зарбкунандаҳо чудо карда метавонем: $ax-ay-2x+2y=(ax-ay)-(2x-2y)=a(x-y)-2(x-y)=(a-2)(x-y)$.

Бисёраъзогии a^4-36b^2 -ро ба воситаи истифода кардани формулаи фарқи квадратҳои ду ифода ба зарбкунандаҳо чудо кардан мумкин аст:

$$a^4-36b^2=(a^2)^2-(6b)^2=(a^2-6b)(a^2+6b).$$

Баъзан бисёраъзогиرو бо истифодаи якчанд тарзҳо ба зарбкунандаҳо чудо кардан рост меояд. Ин тарзро тарзи омехта меноманд. Масалан, аввал тарзи гурӯҳбандии ҷамъшавандаҳо, баъд формулаи зарби мухтасарро барои фарқи ду ифода истифода карда, бисёраъзогии x^3+x^2-4x-4 -ро ба зарбкунандаҳо чудо мекунем:

$$\begin{aligned} x^3+x^2-4x-4 &= x^2(x+1)-4(x+1)=(x^2-4)(x+1)=(x+1)(x^2-2^2)= \\ &= (x+1)(x-2)(x+2)=(x-2)(x+1)(x+2). \end{aligned}$$

Айниятҳо ва муодилаҳо

8. Баробарие, ки барои ҳамаи қиматҳои тағйирёбанда дуруст аст, айният номида мешавад. Масалан, баробарии $3a-5b=-(5b-3a)$ ва $x^2-2x-35=(x-7)(x+5)$ айниятанд, вале баробарии $(y-4)(y-8)=y^2+32$ айният нест, чунки ҳангоми $y=1$ будан, қимати қисми чапи он ба $(1-4)(1-7)=(-3)\cdot(-7)=21$ ва қимати қисми ростии он ба $1^2+32=33$ баробар аст.

Баробарии ададии дуруст низ айният ҳисоб карда мешаванд. Масалан, баробарии $2\cdot 6=36 : 3$ айният мебошад.

Барои исботи он ки баробарии додашуда айният аст, қисми чапи баробариро ба қисми росташ ё қисми ростии баробариро ба қисми чапаш таъдил додан лозим аст, ё ки ба ҳамон як ифода айниятан баробар будани қисмҳои чапу ростии баробариро нишон додан даркор аст.

9. Баробарие, ки дорон номаълум аст, муодила номида мешавад. Масалан, баробарии $2x+3=5-7x$, $x^2-2x=0$, $x^2-y^2=x+y$,

ки дар онҳо қимати тағйирёбандаҳо x ва y номаълуманд, муодила мебошанд. Дар муодилаи аввала дорой як тағйирёбанда буда, сеюмин ду тағйирёбанда дорад.

Решаи муодилаи дорой як тағйирёбанда гуфта, чунии қимати тағйирёбандаро меноманд, ки барояш муодила ба баробарии дуруст мубаддал мегардад. Масалан, адади 7 решаи муодила $2x+1=5x-20$ аст, чунки $2\cdot 7+1=5\cdot 7-20$ баробарии дуруст мебошад.

Ҳал кардани муодила ин ёфтани ҳамаи решаҳо ё исботи вуҷуд надоштани решаҳои муодила мебошад.

10. Муодилаҳое, ки решаҳои якхела доранд, муодилаҳои баробарқувва номида мешаванд. Масалан, муодилаҳои $2x+1=5x-20$ ва $2x=14$ баробарқувваанд, чунки адади 7 барои ҳар дуи муодилаҳо реша аст. Муодилаҳои реша надоштаро низ муодилаҳои баробарқувва меноманд. Масалан, муодилаҳои $0\cdot x=1$ ва $x^2+1=0$, ки реша надоранд, баробарқувваанд.

Ҳангоми ҳалли муодилаҳои дорой як тағйирёбанда хосиятҳои зеринро истифода менамоем:

агар дар муодила чамъшавандаро аз як қисм ба қисми дигар бо аломати муқобил гузаронем, он гоҳ муодилаи ба муодилаи аввала баробарқувва ҳосил мешавад;

агар ҳар ду қисми муодиларо ба ҳамон як адади аз нул фарқкунанда зарб ё тақсим кунем, он гоҳ муодилаи ба муодилаи аввала баробарқувва ҳосил мешавад.

11. Муодилаи намуди $ax=b$ -ро, ки дар ин ҷо x тағйирёбанда буда, a ва b ададҳои ҳақиқатӣ дорой як тағйирёбанда меноманд.

Агар $a \neq 0$ бошад, он гоҳ муодилаи $ax=b$ дорой як решаи $\frac{b}{a}$ аст. Масалан, муодилаи $5x=2$ решаи $\frac{2}{5}$ -ро дорад.

Агар $a=0$ ва $b \neq 0$ бошад, он гоҳ муодилаи $ax=b$ реша надорад. Масалан, муодилаи $0\cdot x=7$ реша надорад.

Агар $a=0$ ва $b=0$ бошад, он гоҳ ҳар гуна адад решаи муодилаи $ax=b$ аст. Дар ин маврид мегӯянд, ки миқдори решаҳои муодила бешумор мебошад.

12. Муодилаи хаттии дорои ду тағйирёбанда гуфта, муодилаи намуди $ax+by=c$ -ро меноманд, ки дар ин ҷо x ва y тағйирёбандаҳо буда, a , b ва c ададҳоанд.

13. Ҳалли муодилаи дорои ду тағйирёбанда гуфта, ҷуфти қиматҳои тағйирёбандаҳоро меноманд, ки онҳо муодиларо ба баробарии дуруст табдил медиҳанд. Масалан, ҷуфти ададҳои $x=-2$ ва $y=3$ ҳалли муодилаи $4x+3y=1$ мебошанд.

Муодилаҳои дутағйирёбандадор, ки ҳалҳои якхела доранд, баробарқувва номида мешаванд. Муодилаҳои, ки ҳал надоранд, низ баробарқувва ҳисоб карда мешаванд.

Дар муодилаи дорои ду тағйирёбанда ҷамъшавандаҳоро бо аломати муқобил аз як қисм ба қисми дигар гузаронидан ва инчунин ҳар ду қисмро ба ҳамон як адади аз нул фарқкунанда зарб ё тақсим намудан мумкин аст. Дар чунин мавридҳо муодилаҳои ба муодилаи аввала баробарқувва ҳосил мешаванд.

14. Графики муодилаи дорои ду тағйирёбанда гуфта, маҷмӯи нуқтаҳои ҳамвории координатавиро меноманд, ки координатаҳои онҳо ҳалли муодилаи додашуда мебошанд.

Графики муодилаи хаттии дорои ду тағйирёбанда, ки дар он ақаллан яке аз коэффитсиентҳои назди тағйирёбандаҳо нобаробари нул аст, хати рост мебошад.

15. Ҳалли системаи муодилаҳои дорои ду тағйирёбанда гуфта, ҷуфти қимати тағйирёбандаҳоро меноманд, ки он ҳар як муодилаи системаро ба баробарии дуруст табдил медиҳад. Масалан, ҷуфти ададҳои $x=5$, $y=-2$ ҳалли системаи

$$\begin{cases} 2x - y = 12, \\ x + 2y = 1 \end{cases}$$

мебошад, чунки ҳар яке аз баробариҳои $2 \cdot 5 - (-2) = 12$ ва $5 + 2 \cdot (-2) = 1$ баробарии дуруст аст.

Ҳал кардани системаи муодилаҳо ин ёфтани ҳамаи ҳалҳо ё исботи вуҷуд надоштани ҳалҳои система мебошад.

Системаи муодилаҳои дорон ду тағйирёбанда, ки ҳалҳои яхела доранд, баробарқувва номида мешаванд. Системаҳои ҳал надошта низ баробарқувва мебошанд.

16. Барои ҳал кардани системаи муодилаҳои хаттии дорон ду тағйирёбанда аз тарзи гузориш, тарзи ҷамъкунии алгебравӣ ва тарзи графикӣ истифода мебаранд.

Функсияҳо

17. Вобастагии функционалӣ ё функсия, ин чунин вобастагии байни ду тағйирёбанда аст, ки дар он ба ҳар як қимати тағйирёбандаи новобаста, қимати ягонаи тағйирёбандаи вобаста, мувофиқ меояд. Масалан, вобастагиҳои $y=3x-4$, $y=2x^2+1$ функсия мебошанд.

Тағйирёбандаи новобаста x -ро ба таври дигар аргумент, вале тағйирёбандаи вобаста y -ро бошад, функсия аз ҳамин аргумент меноманд. Ҳамаи он қиматҳои, ки тағйирёбандаи новобаста қабул мекунад, соҳаи муайянии функсияро ташкил мекунад.

18. Графики функсия гуфта, маҷмӯи нуқтаҳоеро меноманд, ки абсиссашон ба қиматҳои аргумент баробар буда, ординаташон ба қиматҳои мувофиқи функсия баробаранд.

19. Функсияе, ки бо формулаи намудаш $y=kx+v$ доде мешавад, ки дар ин ҷо x тағйирёбандаи новобаста, k ва v ададҳоанд, функсияи хаттӣ номида мешавад.

Графики функсияи хаттӣ $y=kx+v$ хати рост аст. Адади k -коэффитсиенти кунҷии хати ростест, ки он андозаи кунҷи байни графики функсияи $y=kx+v$ -ро бо тири абсисса муайян менамояд: агар $k \neq 0$ бошад, он гоҳ графики функсия тири абсиссаро мебурад; агар $k=0$ ва $v \neq 0$ бошад, он гоҳ хати рост -

графикаи функсияи $y=kx+v$ бо тири Ox параллел аст; агар $k=0$ ва $v=0$ бошад, он гоҳ графикаи функсияи бо тири Ox ҳамчоя мешавад.

Графикҳои ду функсияи хаттӣ ҳамдигарро мебуранд, агар коэффитсиентҳои кунҷии онҳо гуногун бошанд, онҳо параллеланд, агар коэффитсиентҳои кунҷиашон якхела бошанд.

Функсияи хаттиро, ки бо формулаи $y=kx$ дода мешавад, ҳангоми $k \neq 0$ будан, мутаносибии роста меноманд.

Графики мутаносибии роста, хати ростест, ки аз ибтидои координата мегузарад. Ҳангоми $k>0$ будан, график дар чорякҳои якум ва сеюми координатавӣ ва ҳангоми $k<0$ будан, график дар чорякҳои дуюм ва чоруми координатавӣ ҷойгир аст.

20. Графики функсияи $y=x^2$ парабола мебошад. Графики мазкур аз ибтидои координата мегузарад ва дар чорякҳои якуму дуюм ҷойгир аст. Вай нисбат ба тири Oy симметрӣ мебошад.

21. Графики функсияи $y=x^3$ аз ибтидои координата мегузарад ва дар чорякҳои якуму сеюми координатавӣ ҷойгир аст. Вай нисбат ба ибтидои координата симметрӣ мебошад.

Ҳисоббарориҳои тақрибӣ

22. Қимати мутлақи фарқи қиматҳои аниқ (саҳеҳ) ва тақрибӣ саҳви мутлақи қимати тақрибии адад номида мешавад.

Агар саҳви мутлақи қимати тақрибӣ аз адади h қалон набошад, он гоҳ он қимат тақрибии бо саҳеҳии то h номида мешавад.

Нисбати саҳви мутлақ бар қимати мутлақи қимати тақрибӣ, саҳви нисбии қимати тақрибӣ номида мешавад.

16.	Ёфтани кимати тақрибии решаи квадратӣ	107
17.	Функцияи $y = \sqrt{x}$. Хосиятҳо ва графики он.....	111
§ 6.	Хосиятҳои решаи квадратии арифметикӣ.....	115
18.	Решаи квадратӣ аз ҳосили зарб	115
19.	Решаи квадратӣ аз каср.....	119
20.	Решаи квадратӣ аз дараҷа.....	123
§ 7.	Табдилдиҳии ифодаи дорон решаи квадратӣ.....	126
21.	Аз таҳти аломати реша баровардани зарбкунанда.....	126
22.	Ба таҳти аломати реша даровардани зарбкунанда.....	130
23.	Аз иррационалӣ озод кардани сурат ё махраҷи каср.....	133
24.	Табдилдиҳии айнияти ифодаҳои иррационалӣ.....	137
	Маълумоти таърихӣ.....	141
	Машқҳои иловагӣ ба боби II.....	145
	Ҷавобҳо.....	154

Боби III

Муодилаи квадратӣ

§ 8.	Муодилаҳои квадратӣ ва решаҳои онҳо.....	160
25.	Таърифи муодилаи квадратӣ.....	160
26.	Муодилаи квадратии нопурра.....	163
27.	Ёфтани ҳалли муодилаи квадратӣ бо тарзи ҷудо кардани квадрати пурра.....	168
§ 9.	Формулаи решаҳои муодилаи квадратӣ.....	172
28.	Ҳалли муодилаи квадратӣ аз рӯи формула.....	172
29.	Ҳалли масъалаҳои матнӣ бо ёрии муодилаҳои квадратӣ.....	179
30.	Муодилаи квадратии ислоҳшуда. Теоремаи Виет.....	183
§ 10	Муодилаҳои раціоналини касрӣ.....	189
31.	Ҳалли муодилаҳои раціоналини касрӣ.....	189
32.	Ҳалли масъалаҳои матнӣ бо ёрии муодилаҳои раціоналӣ.....	195
33.	Тарзи графикӣ ҳалли муодилаҳо.....	200
	Маълумоти таърихӣ.....	202
	Машқҳои иловагӣ ба боби III.....	206
	Ҷавобҳо.....	213

Боби IV
Нобаробариҳо

§ 11. Нобаробариҳои ададӣ ва хосиятҳои онҳо.....	219
34. Муқоисаи ададҳо. Нобаробариҳои ададӣ.....	219
35. Хосиятҳои нобаробариҳои ададӣ.....	224
36. Чамъ ва зарби нобаробариҳои ададӣ.....	229
§ 12. Нобаробариҳои ҳаттии яктағйирёбандадор.....	234
37. Фосила ва порчаи ададӣ.....	234
38. Ҳалли нобаробариҳои ҳаттӣ.....	240
39. Ҳалли системаи нобаробариҳои ҳаттии яктағйирёбандадор.....	249
40. Ҳалли нобаробариҳои касран ҳаттӣ.....	257
41. Ҳалли нобаробариҳои дорон қимати мутлақ.....	261
Маълумоти таърихӣ.....	263
Машқҳои иловагӣ ба боби IV.....	265
Ҷавобҳо.....	271

Боби V
Дараҷаи нишондиҳандааш бутун

§ 13. Дараҷаи нишондиҳандааш бутун ва хосиятҳои он.....	278
42. Таърифи дараҷаи нишондиҳандааш бутуни манфӣ.....	278
43. Хосияти дараҷаи нишондиҳандааш бутун.....	282
44. Намуди стандартин адад.....	287
§ 14. Ҳисоббарориҳои тақрибӣ.....	291
45. Тарзи навишти қиматҳои тақрибӣ.....	291
46. Чамъ ва тарҳи қиматҳои тақрибӣ.....	294
47. Зарб ва тақсими қиматҳои тақрибӣ.....	297
Маълумоти таърихӣ.....	300
Машқҳои иловагӣ ба боби V.....	304
Ҷавобҳо.....	307
Масъалаҳои ҳаллашон нисбатан мураккаб.....	310
Ҷавобҳо.....	317
Маълумоти назариявӣ аз курси алгебраи синфи VII.....	318