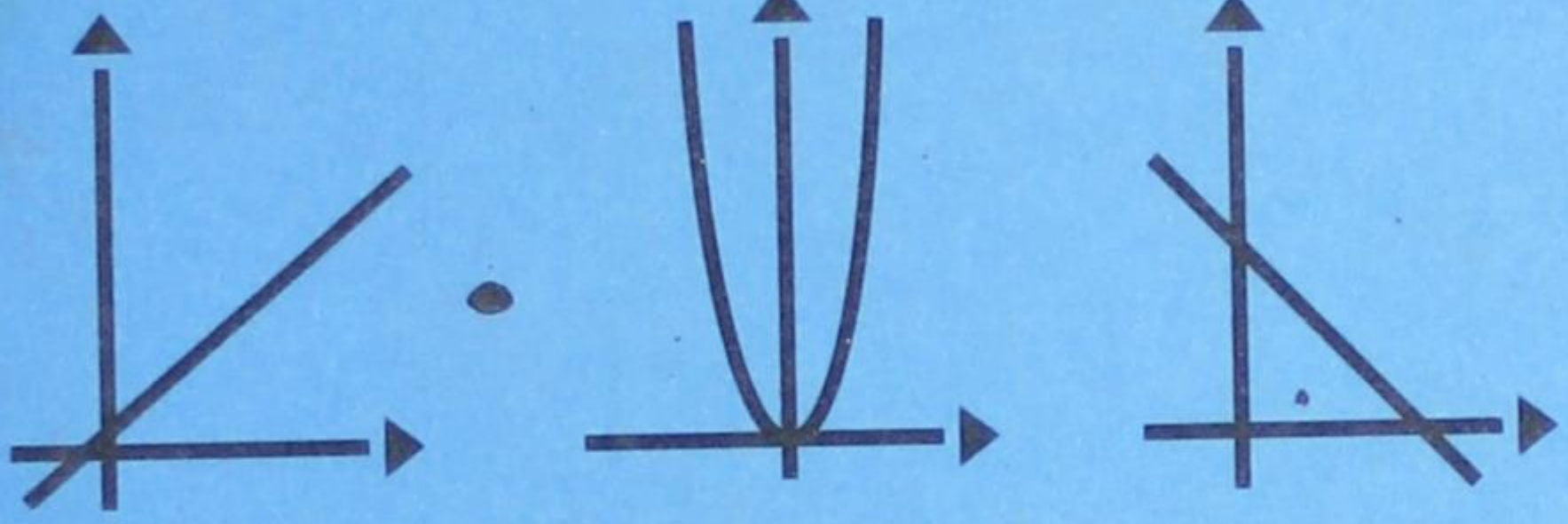
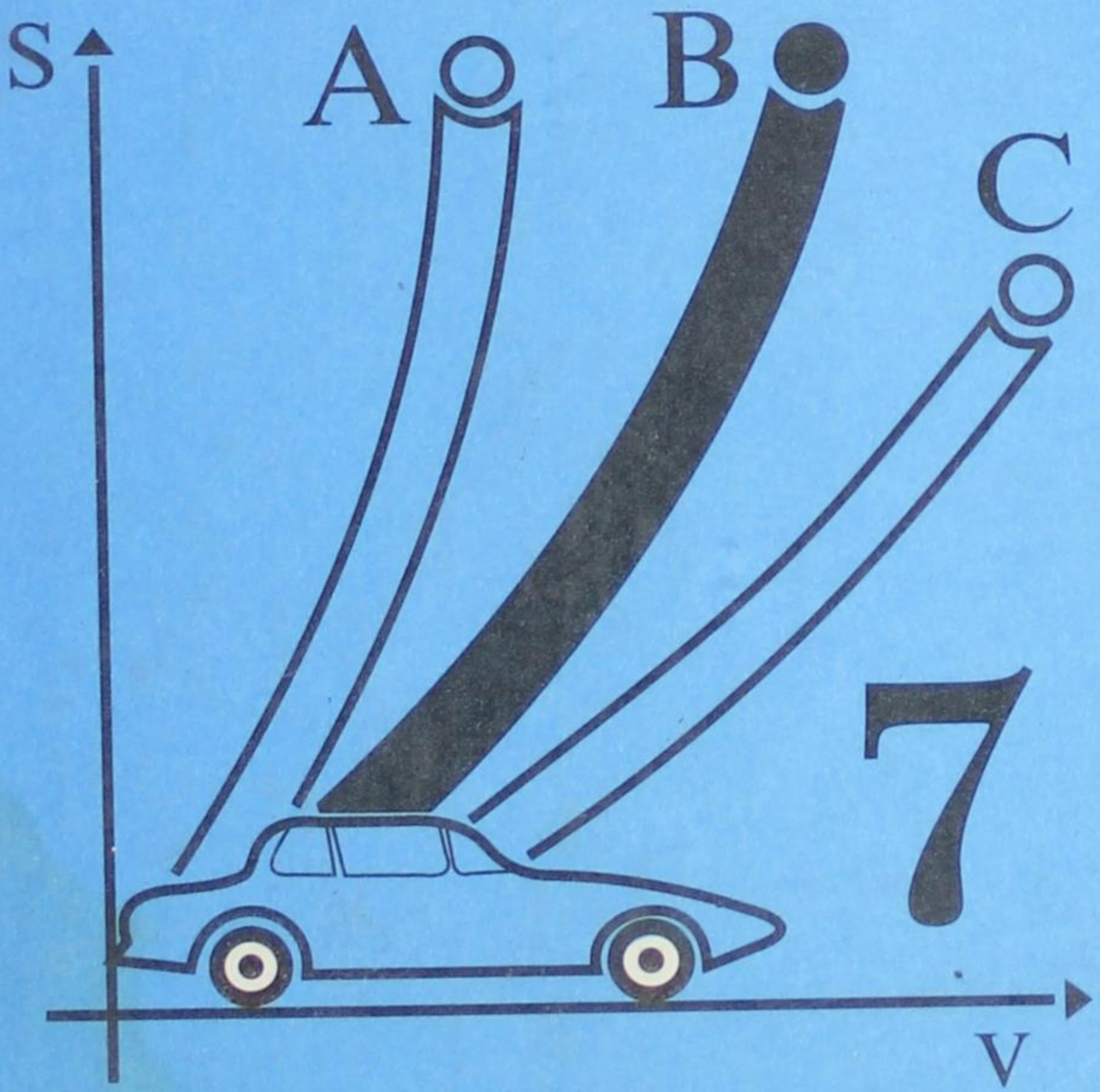


АЛГЕБРА



АЛГЕБРА

ОРТО МЕКТЕПТИН 7-КЛАССЫ ҮЧҮН ОКУУ КИТЕБИ

С.А. Теляковскийдин
редакциясы астында

3-басылышы

I глава

ТУЮНТМАЛАР, ТЕҢДЕШТИКТЕР, ТЕҢДЕМЕЛЕР

II глава

ФУНКЦИЯЛАР

III глава

НАТУРАЛДЫК КӨРСӨТКҮЧҮ БАР ДАРАЖА

IV глава

КӨП МҮЧӨЛӨР

V глава

КЫСКАЧА КӨБӨЙТҮҮНҮН ФОРМУЛАЛАРЫ

VI глава

СЫЗЫКТУУ ТЕҢДЕМЕЛЕРДИН СИСТЕМАЛАРЫ

БИШКЕК
«МЕКТЕП» 2003

БИБЛИОТЕКА
ШКОЛА-ГИМНАЗИЯ № 38

ББК 22.14 я 721
А 45

«Акыл» АА/К — «Кыргызстан» Басма Үйү
2000-жылы Бельгия өлкөсүнүн борбору
Брюсселде «EMRC» — ЕВРОПАЛЫК сапат
сертификатына ээ болгон

Авторлор:
Ю. Н. МАКАРЫЧЕВ, Н. Г. МИНДЮК, К. И. НЕШКОВ, С. Б. СУВОРОВА

Которгон **Бөрүбай Абакиров**

2-басылышы 1999-жылы жарык көргөн

Бул окуу китеби 1988-жылы Бүткүл союздук окуу китептердин конкурсунда биринчи орунду ээлеген.

Шарттуу белгилөөлөр

• белгиси менен милдеттүү түрдө окутулуучу көнүгүүлөр белгиленген (мисалы, • 25).

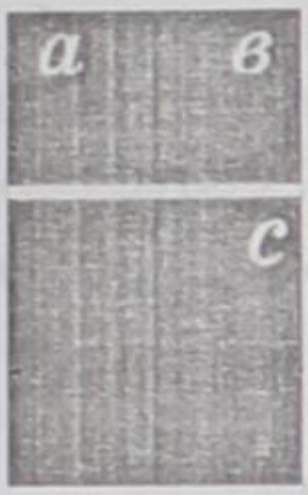
Номери курсив менен берилген көнүгүүлөр үйдөн иштөө үчүн сунуш кылынат (мисалы, 58).

* белгиси менен татаалыраак көнүгүүлөр белгиленген (мисалы, 186*).

А 4306020503 / М 451(11)-2003 2003

ISBN 5-655-01525-0

© Издательство «Просвещение», 1991 г.
© ААК «Акыл» — «Мектеп»,
басмасы, 2003-ж.



I глава

ТУЮНТМАЛАР, ТЕҢДЕШТИКТЕР, ТЕҢДЕМЕЛЕР

§ 1. ТУЮНТМАЛАР

§ 2. ТУЮНТМАЛАРДЫ ӨЗГӨРТҮҮ

§ 3. БИР ӨЗГӨРМӨСҮ БАР ТЕҢДЕМЕЛЕР

§ 1. ТУЮНТМАЛАР

1. САНДУУ ТУЮНТМАЛАР

Төмөнкү маселени чыгарабыз: «Туристтер эки саат бою шоссе жолу боюнча 16 км/саат ылдамдыкта велосипед менен, андан кийин токой боюнча дагы 7 км жөө жүрүштү. Бардык маршруттун узундугу канча?»

Туристтер шоссе жолу боюнча $16 \cdot 2$ км өтүшкөн, ал эми токой менен 7 км жүрүшкөн. Ошондуктан бардык маршруттун узундугу $(16 \cdot 2 + 7)$ км ге, б. а., 39 км ге барабар.

Маселени чыгарып, биз $16 \cdot 2 + 7$ *сандуу туюнтмасын* алдык. Сандуу туюнтмалар амалдардын белгилеринин жана кашаалардын жардамында сандардан түзүлөт.

Сандуу туюнтмаларга дагы мисалдар келтиребиз:

$43 : 5$; $\quad 9{,}6 - 3 \cdot 1{,}2$; $\quad 5 \cdot (7{,}4 - 6{,}1)$.

Сандуу туюнтмалардагы амалдарды аткаруунун натыйжасында келип чыккан санды *туюнтманын маанисн* деп аташат.

Мисалы, $96 - 2 - 6^2$ туюнтмасынын маанисин табалы. Ал үчүн биз амалдардын кабыл алынган иретин сактап, адегенде даражага көтөрүүнү, андан кийин көбөйтүүнү жана акырында кемитүүнү аткарышыбыз керек:

1) $6^2 = 36$; $\quad$ 2) $2 \cdot 36 = 72$; $\quad$ 3) $96 - 72 = 24$.

24 саны бул $96 - 2 \cdot 6^2$ туюнтмасынын маниси.

Эгерде туюнтмада нөлгө бөлүү бар болсо, анда бул туюнтма мааниге ээ болбойт, себеби нөлгө бөлүүгө болбойт. Мындай туюнтмалар жөнүндө алар мааниге ээ болушпайт деп айтылат. Мисалы, $35 : (4 \cdot 2 - 8)$ туюнтмасы мааниге ээ болбойт.

1. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $6{,}965 + 23{,}3$;
б) $76{,}73 + 3{,}27$;
в) $50{,}4 - 6{,}98$;
г) $88 - 9{,}804$;
д) $6{,}5 \cdot 1{,}22$;
е) $0{,}48 \cdot 2{,}5$;
ж) $3{,}725 \cdot 3{,}2$;
з) $0{,}016 \cdot 0{,}25$;
и) $53{,}4 : 1{,}5$;
к) $16{,}94 : 2{,}8$;
л) $75 : 1{,}25$;
м) $123{,}12 : 30{,}4$.

2. Амалдарды аткаргыла:

а) $481{,}92 : 12 - 20{,}16$;
б) $6{,}05 \cdot (53{,}8 + 50{,}2)$;
в) $1{,}08 \cdot 30{,}5 - 9{,}72 : 2{,}4$;
г) $44{,}69 + 0{,}5 \cdot 25{,}5 : 3{,}75$.

3. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $155{,}5 - 5{,}5 \cdot 20{,}7$;
б) $85{,}68 : (4{,}138 + 2{,}162)$;
в) $3{,}6 : 0{,}08 + 5{,}2 \cdot 2{,}5$;
г) $(9{,}885 - 0{,}365) : 1{,}7 + 4{,}4$.

4. Амалдарды аткаргыла:

а) $\frac{3}{5} + \frac{6}{7}$;
б) $\frac{5}{6} + \frac{1}{4}$;
в) $\frac{7}{8} - \frac{5}{6}$;
г) $\frac{3}{10} - \frac{4}{15}$;
д) $1\frac{2}{3} + \frac{5}{6}$;
е) $5 - 3\frac{2}{7}$;
ж) $\frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8}$;
з) $\frac{5}{8} : \frac{9}{10}$;
и) $1\frac{1}{9} \cdot 1\frac{1}{2}$;
к) $2\frac{6}{7} : 1\frac{3}{7}$;
л) $6\frac{3}{5} \cdot 10$;
м) $3\frac{2}{3} : \frac{1}{6}$.

5. Эсептегиле:

а) $6\frac{1}{3} - 8$;
б) $-2\frac{2}{7} + 4\frac{3}{5}$;
в) $5\frac{1}{3} - 6\frac{1}{4}$;
г) $\frac{3}{8} : \left(-\frac{9}{16}\right)$;
д) $\frac{5}{12} \cdot (-6)$;
е) $-3\frac{2}{3} \cdot 3$;
ж) $\frac{4}{7} \cdot (-49)$;
з) $-16 : \left(-\frac{4}{9}\right)$;
и) $-3\frac{1}{2} \cdot \left(-1\frac{3}{7}\right)$.

6. Амалдарды аткаргыла:

а) $8\frac{1}{3}+6\frac{1}{2}-3\frac{5}{6}$;

б) $12\frac{3}{8}-5\frac{1}{4}+7\frac{1}{2}$;

в) $2\frac{1}{3}\cdot\frac{3}{10}:2\frac{4}{5}$;

г) $1\frac{1}{6}:2\frac{1}{6}\cdot 26$.

7. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $3\frac{3}{5}\cdot\frac{1}{3}+6\frac{4}{9}:2$;

б) $\frac{2}{3}-\frac{8}{23}\cdot\left(\frac{3}{4}+1\frac{1}{6}\right)$;

в) $2\frac{5}{6}-1\frac{1}{5}\cdot 1\frac{1}{9}+1\frac{5}{7}:1\frac{1}{7}$;

г) $5\frac{2}{9}:\left(3-1\frac{1}{9}\cdot 2\frac{2}{5}\right)+\frac{4}{5}$.

8. Амалдарды аткаргыла:

а) $3\frac{2}{15}+1\frac{2}{5}:\frac{1}{3}-2\frac{1}{5}$;

б) $\left(1\frac{1}{2}-\frac{1}{4}\right):3\frac{3}{4}+\frac{2}{3}$;

в) $4\frac{5}{6}-\frac{5}{8}-2\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{6}$;

г) $\left(4-2\frac{1}{2}\cdot\frac{3}{5}\right):3\frac{1}{3}-\frac{1}{3}$.

9. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) 25^2; в) $3{,}5^2$; д) $\left(\frac{1}{2}\right)^3$; ж) $\left(1\frac{1}{6}\right)^2$;

б) 12^3. г) $0{,}2^3$. е) $\left(\frac{2}{3}\right)^2$; з) $\left(2\frac{1}{2}\right)^3$.

10. Цифра 2ни үч жолу пайдаланып, мааниси төмөнкүгө барабар болгон туюнтма түзгүлө: а) 6; б) 8; в) 3; г) 1.

11. Амалдардын эки белгисинен турган, мааниси төмөнкүгө барабар болгон кандайдыр бир туюнтманы түзгүлө: а) 12; б) 0.

12. Төмөнкү маселени чыгаруу үчүн сандуу туюнтма түзгүлө: «Аралыгы 40 км болгон элдүү эки пункттан бир убакытта бири бирине каршы эки жөө адам чыгышкан. Жөө адамдардын биröөнүн ылдамдыгы 4 км/саат, ал эми экинчисиники –5 км/саат экендиги белгилүү болсо, алар чык-

кандан 3 саат өткөндөн кийин алардын арасындагы аралык кандай болот?»

13. Туюнтма түзүп, маселени чыгаргыла: «Бир жумушчу саатына 7 тетик, ал эми экинчиси — 9 тетик даярдайт. 4 саатта алар канча тетик даярдашат?»

14. «Сумма», «айырма», «көбөйтүндү» жана «тийинди» терминдерин пайдаланып, туюнтманы окугула:

а) $8,5 - 7,3$; г) $5,6 + 0,9$; ж) $2,5 - (3,2 + 1,8)$;
б) $4,7 \cdot 12,3$; д) $2 \cdot 9,5 + 14$; з) $6,1 \cdot (8,4 : 4)$;
в) $65 : 1,3$; е) $(10 - 2,7) : 5$; и) $(6,4 + 7) : 2$.

15. Туюнтма түрүндө жазгыла:
а) 28 жана 15 сандарынын суммасын;
б) 6 жана 3 сандарынын көбөйтүндүсүн;
в) 3 жана 8,7 сандарынын айырмасын;
г) 0,8 жана 0,4 сандарынын тийиндисин.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

16. 240 санынын 1%ин тапкыла. Ошол эле сандын 5%ин, 85%ин, 150%ин тапкыла.

17. а) 500 санынын 3%ин;
б) 15 санынын 40%ин;
в) 8,5 санынын 120%ин;
г) 280 санынын 9,5%ин;
д) 9,5 санынын 280%ин;
е) 1,25 санынын 1,2%ин тапкыла.

18. Бир нече китепке 52 сом төлөшкөн. Китептердин биринин наркы жумшалган акчанын 30%ин, ал эми экинчисиники – 45% ин түзгөн. Экинчи китепке караганда биринчи китеп канча сомго арзан?

19. Талаа участогунун аянты 80 га. Бул участоктун 40%ин биринчи тракторист айдаган, ал эми калган бөлүктүн 60%ин экинчи тракторист айдаган. Алардын кимиси көп жана канча гектарга көп айдаган?

20. Чарба ар бир гектар жерден 44 ц буудай жыйнаган. Интенсивдүү технологияны колдонуп, чарба ошол эле жерден буудайдын түшүмдүүлүгүн 25%ке көбөйттү. Чарба ар гектардан канча центнерден буудай жыйнай баштаган?

2. ӨЗГӨРМӨЛӨРҮ БАР ТУЮНТМАЛАР

60 км/саат ылдамдык менен жүргөн автомобиль 2 саатта $60 \cdot 2$ км, 3 саатта $-60 \cdot 3$ км, 5 саатта $-60 \cdot 5$ км өтөт. Жалпысынан ал t саатта $60t$ км өтөт. t нын маанилерин өзгөртүп, биз $60t$ туюнтмасынын жардамы менен ар түрдүү убакыт аралыгындагы автомобиль өткөн жолду таба алабыз. Ал үчүн t нын ордуна анын маанилерин коюп, көбөйтүүнү аткаруу жетиштүү. $60t$ туюнтмасындагы t тамгасын *өзгөрмө*, ал эми $60t$ туюнтмасынын өзүн — *өзгөрмөсү бар туюнтма* деп аташат.

Дагы мисал келтирели. Тик бурчтуктун жактарынын узундуктары a см жана b см ге барабар болсун. Анда анын аянты ab $см^2$ ге барабар. ab туюнтмасы a жана b эки өзгөрмөсүнөн турат. Бул туюнтма a жана b нын ар түрдүү маанилеринде тик бурчтуктун аянтын кандайча табууну көрсөтөт. Мисалы,

эгерде $a = 8$ жана $b = 11$ болсо, анда $ab = 8 \cdot 11 = 88$;

эгерде $a = 25$ жана $b = 4$ болсо, анда $ab = 25 \cdot 4 = 100$.

Эгерде өзгөрмөсү бар туюнтмага ар бир өзгөрмөнүн ордуна анын кандайдыр бир маанисин койсок, анда сандуу туюнтма келип чыгат. Өзгөрмөлөрдүн тандалып алынган маанилериндеги анын маанисин *өзгөрмөлөрү бар туюнтманын мааниси* деп аташат.

Ошентип, 88 саны — ab туюнтмасынын $a = 8$ жана $b = 11$ болгондогу мааниси, 100 саны ушул туюнтманын $a = 25$ жана $b = 4$ болгондогу мааниси.

$\frac{b}{b-3}$ туюнтмасын карайлы. Каалаган $b \neq 3$ төө анын маанисин табууга болот.

Мисалы, эгерде $b = 3$ болсо, анда $\frac{b}{b-3} = \frac{13}{13-3} = \frac{13}{10} = 1{,}3$. $b = 3$ болгондо бул туюнтманын маанилерин табууга мүмкүн эмес, анткени бул учурда бөлүмү $b - 3$ нөлгө барабар, туюнтманы нөлгө бөлүүгө болбойт. $\frac{b}{b-3}$ туюнтмасы $b \neq 3$ болгондо мааниге ээ болот, ал эми $b = 3$ болгондо мааниге ээ болбойт деп айтылат.

Кээ бир туюнтмалар өзгөрмөнүн бардык маанилеринде мааниге ээ болушат. Буга $x(x+1)$, $ay-4$, $\frac{a^2-10}{3}$ туюнтмалары мисалдар боло алышат.

Өзгөрмөсү бар туюнтмалар *формулаларды* жазуу үчүн колдонулат.

Мисалы, жуп сандын формуласын карайлы. Каалаган m жуп санын бүтүн сан n менен 2 санынын көбөйтүндүсү түрүндө көрсөтүүгө болот, б. а.

$$m = 2n.$$

Эгерде бул формуладагы n дин ордуна бүтүн сандарды койсок, андан m өзгөрмөсүнүн маанилери жуп сандар болушат. $m = 2n$ формуласын жуп сандын формуласы деп аташат.

$m = 2n + 1$ формуласын (мында n – бүтүн сан) так сандын формуласы деп аташат.

Жуп сандын формуласы сыяктуу эле, каалаган башка натуралдык санга эселүү сандын формуласын жазууга болот.

Мисалы. 3 санына эселүү сандын формуласы төмөнкүчө жазылат:

$m = 3n$, мында n – бүтүн сан.

● **21.** Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $x = 7;\ 0;\ -5$ болгондогу $4x - 12$нин;

б) $y = 3;\ 0;\ -6$ болгондогу $2{,}8 - 0{,}5y$ тин.

22. x тин көрсөтүлгөн маанилери үчүн $3x - 1$ жана $-3x + 1$ туюнтмаларынын маанилерин эсептеп, таблицаны толтургула:

x	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$3x - 1$								
$-3x + 1$								

$3x - 1$ жана $-3x + 1$ туюнтмаларынын тиешелүү маанилери кандай сандар болушат?

23. $10 - 2y$ жана $10 + 2y$ туюнтмаларынын маанилерин тапкыла жана аларды таблицанын тиешелүү чакмактарына жазгыла:

y	–3	–1	0	2	3	4	6
$10 - 2y$							
$10 + 2y$							

● **24.** Өзгөрмө x тин маанилери 5, 3, 0, –3 жана 10го барабар. Туюнтманын тиешелүү маанилерин тапкыла:

а) $x^2 + 4$; б) $x^2 - 8$.

● **25.** Өзгөрмөлөрдүн төмөнкү маанилеринде $x + y$ суммасы жана xy көбөйтүндүсү кандай маанилерди алышат:

а) $x = 1{,}2$; $y = -2{,}5$; в) $x = 0{,}1$; $y = 0{,}2$;
б) $x = -0{,}8$; $y = 3$; г) $x = -1{,}4$; $y = -1{,}6$?

26. Эгерде: а) $m = -\frac{2}{5}$, $n = \frac{2}{3}$; б) $m = 0{,}2$, $n = -1{,}4$ болсо, $5m - 3n$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

● *27.* Эгерде:

а) $x = 2{,}4$, $y = 0{,}8$; в) $x = 4{,}8$, $y = -2{,}1$;
б) $x = -3{,}6$, $y = 5$; г) $x = -4{,}4$, $y = -3$

болсо, $\frac{1}{2}x - y$ туюнтмасынын маанисин эсептегиле.

28. $a - 2b$ туюнтмасынын маанилеринин таблицасын толтургула:

a	5	–2	4	1	6
b	–3	3	0	–1	4
$a - 2b$					

29. x жана y тин кандайдыр бир маанилеринде $x - y$ туюнтманын мааниси 0,7ге барабар экендиги белгилүү. x жана y тин ошол эле маанилеринде төмөнкү туюнтмалар кандай маанини алышат:

а) $5(x - y)$; б) $y - x$; в) $\frac{1}{x - y}$; г) $\frac{x - y}{y - x}$?

30. Туюнтмалардын маанилерин эсептегиле:

а) $m = -2\frac{1}{2}$, $n = 3$ болгондогу $(2m + 6)n$ дин;

б) $x = 5$, $y = -1$ болгондогу $x - 2xy$ тин;

в) $a = 10, x = -5$, $y = -\frac{1}{3}$ болгондогу $ax - 3y$ тин;

г) $a = \frac{1}{2}$, $x = 2$, $b = -3$, $c = 5{,}8$ болгондогу $ax + bx + c$ нын.

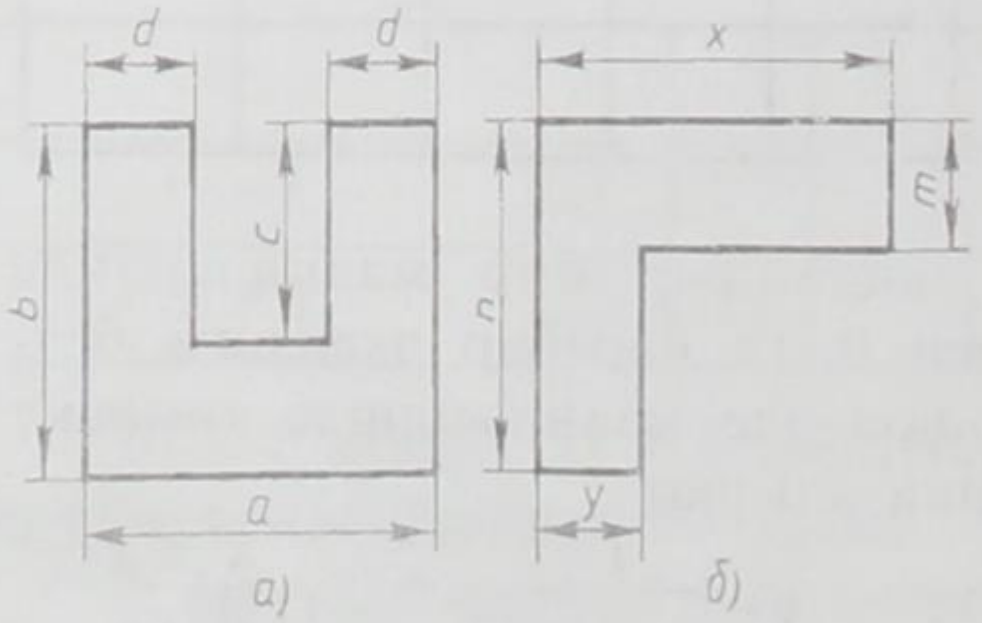
31. Класста 35 окуучу бар. Алардын ар бири наркы 15 сом болгон математика боюнча окуу китебин жана жалпы наркы n сом болгон калган окуу китептерин акысыз алган. Ушул классты окуу китептери менен камсыз кылуу үчүн канча акча жумшалган?

32. Тажрыйба талаасын эки участокко бөлүшкөн. Биринчи участоктун аянты a га, ал эми экинчисиники — b га. Биринчи участоктун ар бир гектарынан 32 ц, ал эми экинчи участоктун ар бир гектарынан 40 ц буудай жыйнашкан. Эки участоктон канча буудай жыйнашкан? $a = 120$ жана $b = 80$ болгондогуну эсептегиле.

33. Курулуштун ар биринде a адам болгон 5 бригада жана ар биринде b адам болгон 3 бригада иштеген. Курулушта канча адам иштеген? $a = 25$ жана $b = 32$ болгондогуну эсептегиле.

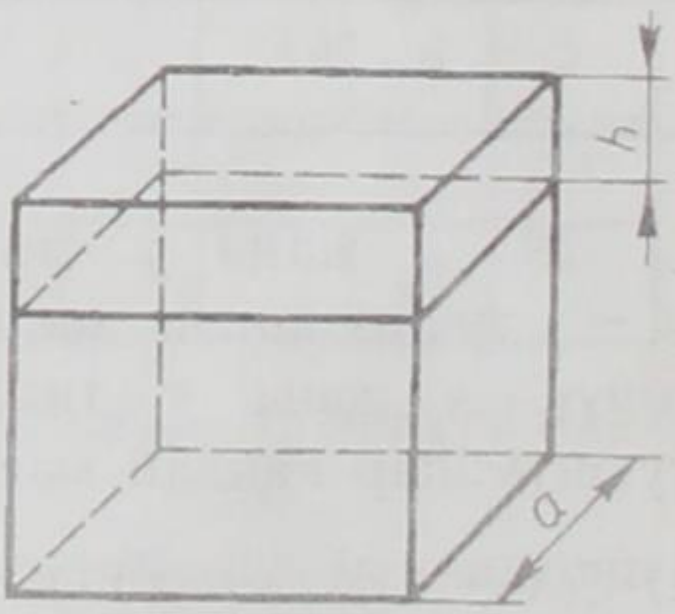
34. 1-сүрөттө кесиндилердин узундуктары көрсөтүлгөн (сантиметр менен). Сүрөттө көрсөтүлгөн ар бир фигуранын аянттарын эсептөө үчүн туюнтмаларды түзгүлө (квадраттык сантиметр менен).

35. Кубдун кыры a м ге барабар. Бул кубдан бийиктиги h м ге барабар болгон тик бурчтуу параллелепипед



а) б)

1-сүрөт



2-сүрөт

кесип алышкан (2-сүрөт). Калган бөлүктүн көлөмүн тапкыла.

36. Тик бурчтуктун узундугу a см, туурасы b см. Төмөнкү туюнтмалар эмнени билдирет:

а) ab; б) $2a + 2b$; в) $a + b$; г) $2a$?

37. Дептер x сом, ал эми карандаш y сом турат. Төмөнкү туюнтмалар эмнени билдирет:

а) $x + y$; б) $3x + y$; в) $2x + 3y$; г) $\frac{x}{y}$?

38. Туюнтманы «сумма», «айырма», «көбөйтүндү» жана «тийинди» терминдерин пайдаланып окугула:

а) mx; в) $10 + ab$; д) $m - 8a$; ж) $\frac{a}{b} + c$;

б) $n - a$; г) $(a + 5)x$; е) $2x + 1$; з) $ab + bc$;

и) $(a - b)(a + b)$.

39. Туюнтма түрүндө жазгыла:

а) b жана c сандарынын суммасын;

б) a жана m сандарынын айырмасын;

в) x санынын квадратын;

г) y санынын кубун;

д) x саны менен a жана b сандарынын көбөйтүндүсүнүн суммасын;

е) m саны менен x жана y сандарынын тийиндисинин айырмасын;

ж) a жана b сандарынын суммасы менен c санынын көбөйтүндүсүн;

з) a саны менен x жана y сандарынын суммасынын көбөйтүндүсүн.

40. Өзгөрмөнүн кайсы маанилеринде туюнтма мааниге ээ болот:

а) $5y + 2$; б) $\frac{18}{y}$; в) $\frac{1}{x - 7}$; г) $\frac{m - 1}{4}$;

д) $\frac{7a}{3 + a}$; е) $\frac{2b}{10 - b}$?

41. Төмөнкү сандардын формуласын түзгүлө:

а) 5ке эселүү; б) 10го эселүү; в) 101ге эселүү.

42. 7ге эселүү сандын формуласын жазгыла. Бул формула боюнча 7ге эселүү 3 орундуу эки санды тапкыла.

43. 6га эселүү сандын формуласын жазгыла. Бул формула боюнча 6га эселүү кандайдыр бир үч санды тапкыла.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

44. Эгерде сандын:
а) 3% и 1,8ге барабар; б) 85% и 17ге барабар; в) 130% и 3,9га барабар; г) 6,2% и 9,3кө барабар болсо, анда ушул санды тапкыла.

45. Баалар 30% ке кымбаттагандан кийин сааттын наркы 260 сомго барабар болуп калган. Баасы кымбаттаганга чейин саат канча турган?

46. Планын 15% ке ашык аткарып, завод бир айда 230 станок чыгарган. План боюнча завод бир айда канча станок чыгарууга тийиш болгон?

3. ТУЮНТМАЛАРДЫН МААНИЛЕРИН САЛЫШТЫРУУ

Төмөнкү маселени чыгарабыз: «Чарба аянты 48 га жана 60 га болгон эки тажрыйбалуу участкага буудай себишкен. Биринчи участкадан 1800 ц, ал эми экинчисинен 2100 ц буудай жыйнап алышкан. Кайсы участкадагы түшүмдүүлүк жогору?»

Түшүмдүүлүк участкадан жыйналган буудайдын массасын ошол участоктун аянтына бөлгөндөгү тийинди менен туюнтулат. Кайсы участкадагы түшүмдүүлүк жогору экендигин билүү үчүн 1800 : 48 жана 2100 : 60 туюнтмаларынын маанилерин салыштыруу керек. Анткени, 1800 : 48 = 37,5; 2100 : 60 = 35 болгондуктан биринчи участкада түшүмдүүлүк жогору.

Каалаган эки сандуу туюнтмалар үчүн, алардын маанилери барабарбы же жокпу, эгерде алардын маанилери барабар болбосо, анда алардын кайсынысы чоң жана кайсынысы кичине?

Туюнтмалардын маанилерин салыштыруунун жыйынтыгын барабардык же барабарсыздык түрүндө жазууга болот. Мисалы, 1800 : 48 жана 2100 : 60 тийиндилерин салыштырууну төмөнкүдөй барабарсыздык түрүндө жазууга болот:

$$1800 : 48 > 2100 : 60.$$

Эгерде туюнтмаларда өзгөрмөлөр бар болсо, анда өзгөрмөлөрдүн ар кандай маанилери үчүн бул туюнтма-

лардын маанилерин салыштыруунун жыйынтыгы ар кандай болушу мүмкүн.

Мисалы, $a = 0$, 4, 10 болгондогу $2a$ жана $a + 4$ туюнтмаларынын маанилерин салыштырабыз.

Эгерде $a = 0$ болсо, анда $2a = 0$ жана $a + 4 = 4$, б. а. $a = 0$ болгондо $2a < a + 4$ барабарсыздыгы туура.

Эгерде $a = 4$ болсо, анда $2a = 8$ жана $a + 4 = 8$, б. а. $a = 4$ болгондо $2a = a + 4$ барабардыгы туура.

Эгерде $a = 10$ болсо, анда $2a = 20$ жана $a + 4 = 14$, б. а. $a = 10$ болгондо $2a > a + 4$ барабарсыздыгы туура.

Кээде туюнтманын мааниси кайсы сандардын арасында экендигин билүү талап кылынат.

Төмөндөгүдөй мисал карайбыз. Металл шаригин таразага тартууда анын массасы 86 г дан чоң, бирок 87 г дан кичине экендигин аныкташты. Шариктин массасын m тамгасы менен (грамм менен) белгилейбиз. Анда таразага тартуунун жыйынтыгын төмөндөгүдөй жазууга болот:

$$m > 86 \quad \text{жана} \quad m < 87$$

же башкача:

$$86 < m \text{ жана } m < 87.$$

$86 < m$ жана $m < 87$ эки барабарсыздыгын төмөндөгүдөй кош барабарсыздык түрүндө жазууга болот:

$$86 < m < 87.$$

$86 < m < 87$ барабарсыздыгын төмөндөгүдөй окушат: «86 кичине m ден, m кичине 87ден», же кыскача: «m чоң 86дан жана кичине 87ден».

Дагы бир мисал карайлы. Бир айдагы күндөрдүн саны 31ден кичине же 31ге барабар. Бир ай ичиндеги күндөрдүн санын n тамгасы менен белгилейбиз. Анда

$$n < 31 \text{ же } n = 31.$$

Мындай жазуунун ордуна адатта төмөнкүдөй бир барабарсыздык жазышат:

$$n \leqslant 31$$

(«n кичине же барабар 31» деп окушат).

Бир айдагы күндөрдүн саны 28ден чоң же барабар:

$$n > 28 \text{ же } n = 28.$$

Мындай учурда кыскача төмөнкүдөй жазышат:

$$n \geqslant 28$$

(«n чоң же барабар 28» деп окушат).

$n \geqslant 28$ болгондуктан, $28 \leqslant n$ болот.

Эки барабарсыздык

$$28 \leqslant n \text{ жана } n \leqslant 31$$ди

төмөнкүдөй кош барабарсыздык түрүндө жазууга болот:

$$28 \leqslant n \leqslant 31.$$

$>$ жана $<$ белгилеринин жардамы менен түзүлгөн барабарсыздыктарды *так барабарсыздыктар* деп аташат, ал эми $\geqslant$ жана $\leqslant$ белгилеринин жардамы менен түзүлгөн барабарсыздыктарды *так эмес барабарсыздыктар* деп аташат.

● 47. Туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла:

а) $2{,}06 \cdot 3{,}05$ жана $21{,}28 : 3{,}5$;

б) $97{,}2 : 2{,}4$ жана $62 - 21{,}6$;

в) $\frac{1}{2} + \frac{1}{5}$ жана $\frac{1}{3} + \frac{1}{4}$;

г) $16 - 3\frac{5}{8}$ жана $15 - 2\frac{1}{4}$.

● *48.* Туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла:

а) $56 \cdot \frac{2}{7}$ жана $56 : \frac{2}{7}$;

в) $\frac{3}{5} - \frac{5}{4}$ жана $\frac{3}{8} \cdot \left(-\frac{5}{4}\right)$;

б) $9 : 0{,}36$ жана $0{,}9$;

г) $\frac{1}{8} - \frac{1}{9}$ жана $\frac{1}{9} - \frac{1}{10}$

● **49.** Төмөнкү барабарсыздыктар туурабы:

а) $2\frac{1}{2} : \frac{3}{4} - 2\frac{1}{3} > \left(1\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) \cdot 4$;

б) $-7{,}62 + 3{,}38 < 4{,}2 - 7{,}31$?

● *50.* Туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла:

а) $0{,}7 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}9$ жана $0{,}7 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}9$;

б) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6}$ жана $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} - \frac{1}{6}$.

● **51.** Туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла:

а) a = 3,8; 0; 5 болгондогу $9,5 - a$ жана 0,5 a ны;
б) c = 1,6; –3; – 6 болгондогу $3 - c$ жана $4c - 5$ ти.

• **52.** Туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла:

а) $x = 8$; 0; –3 болгондогу x жана $-x$ ти;
б) $x = 5$; 0; –5 болгондогу x жана 100 x ти;
в) $x = 2$; 0; –3 болгондогу $10 - 3x$ жана $10 - 2x$ ти;
г) $a = 3,4$; $b = -1,5$ болгондогу $a + b$ жана $a - b$ ны.

• *53.* Туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла:
а) $m = -1$; -5; 2 болгондогу $5m - 0,8$ жана $0,8m - 5$ ти;
б) $a = 4,6$; $b = 0,23$ болгондогу ab жана $a : b$ ны.

• **54.** Төмөнкү барабарсыздык туурабы:
$x = 4,2$; 5; 6,5 болгондогу $2x + 5 < 3x$?

• **55.** Төмөнкү барабарсыздыктарды окугула:

а) $8,1 < 8,14 < 8,6$;

б) $9 < 9,865 < 10$;

в) $-900 < -839 < -800$;

г) $-40 < -38,7 < -30$;

д) $1\frac{3}{5} < 1,7 < 1\frac{4}{5}$;

е) $2,42 < 2\frac{3}{7} < 2,43$.

56. Төмөнкүлөрдү кош барабарсыздык түрүндө жазгыла:
а) 8 кичине 13төн жана 13 кичине 15тен;
б) 4,1 кичине 4,18ден жана 4,18 кичине 4,2ден;
в) 63,5 чоң 63төн жана кичине 64төн;
г) $-8,1$ чоң -11ден жана кичине -7 ден;
д) a чоң 1,8ден жана кичине 2,8ден;
е) x чоң a дан жана кичине b дан.

57. а) 8,6 жана 8,7; в) $-3,6$ жана $-3,7$;

б) $\frac{1}{7}$ жана $\frac{1}{8}$; г) $\frac{3}{4}$ жана $\frac{5}{6}$

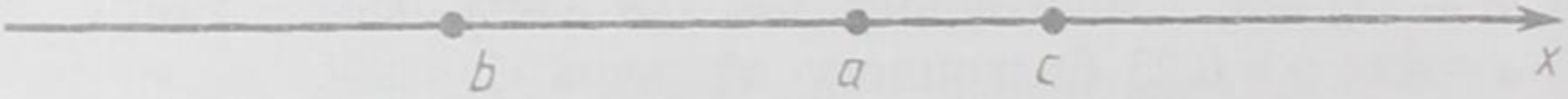
сандарынын арасындагы кандайдыр бир санды тандап алгыла. Жыйынтыгын кош барабарсыздык түрүндө жазгыла.

58. Кош барабарсыздык түрүндө жазгыла:
а) 0,79 чоң 0,7ден жана кичине 0,8 ден;

б) $6\frac{4}{5}$ чоң 6дан жана кичине 7ден;

в) $-4{,}6$ чоң -10 дон жана кичине 0 дөн;
г) m чоң -16 дан жана кичине -15 тен;
д) k чоң 2,65тен жана кичине 2,66дан;
е) y чоң m ден жана кичине n ден.

59. Координаталык түз сызыкта a, b жана c сандары чекиттер аркылуу белгиленген (3-сүрөт). Эгерде $a > b$ жана $c > a$ экендиги белгилүү болсо, ар бир чекиттин жанына ага тиешелүү санды жазгыла. $<$ белгисинин жардамы менен a, b жана c сандарынан кош барабарсыздык түзгүлө.



3-сүрөт

• **60.** Барабарсыздыктарды окугула:
а) $7{,}3 \leqslant x$; г) $k \leqslant 0{,}5$; ж) $-5 \leqslant a < -2$;
б) $y \geqslant 0{,}83$; д) $4{,}4 \leqslant n \leqslant 6{,}1$; з) $x \leqslant b \leqslant y$.
в) $a \geqslant -10{,}4$; е) $7{,}6 \leqslant m \leqslant 20{,}8$;

• **61.** Төмөнкү барабарсыздыктар туурабы:
а) $x = 2{,}7;\ 5{,}3;\ 6$ болгондогу $x \leqslant 5{,}3$;
б) $y = 3{,}5;\ 4{,}8;\ 7{,}1$ болгондогу $y \geqslant 4{,}8$;
в) $x = 0{,}5;\ 0{,}6;\ 0{,}7;\ 0{,}8;\ 0{,}9$ болгондогу $0{,}6 < x \leqslant 0{,}8$;
г) $y = 2{,}1;\ 2{,}2;\ 2{,}3;\ 2{,}4;\ 2{,}5$ болгондогу $2{,}1 \leqslant y \leqslant 2{,}4$.

• **62.** Барабарсыздыктын белгилеринин жардамы менен төмөнкүлөрдү жазгыла:
а) x кичине же барабар 8ге;
б) y чоң же барабар 0 гө;
в) a чоң 5тен жана кичине же барабар 7ге;
г) b чоң же барабар -2 ге жана кичине 1ден.

• **63.** Барабарсыздык түрүндө жазгыла:
а) x – терс сан; в) y – терс эмес сан;
б) m – оң сан; г) z – оң эмес сан.

64. Кош барабарсыздык түрүндө жазгыла:
а) x чоң же барабар 11ге жана кичине 12ден;
б) y чоң 50дөн жана кичине же барабар 100 гө;
в) a чоң 350дөн жана кичине 400 дөн;
г) b чоң же барабар -100гө жана кичине же барабар -10 го.

65. «Жигули» автомобили x саатта 700 км жүргөн, «Москвич» автомобили y саатта 630 км жүргөн. Эгерде: а) $x = 12{,}5$; $y = 10{,}5$; б) $x = y = 14$ болсо, автомобилдердин орточо ылдамдыктарын салыштыргыла.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

66. Канча процентин түзөт:
а) 8 саны 200 санынын; б) 2,1 саны 14 санынын; в) 0,363 саны 6,6 санынын; г) 10,2 саны 8,5 санынын?

67. Ойлонуштуруп изденүүнүн натыйжасында комбинатта иштеген жумушчу аялдардын саны кыскартылып, 1600дүн ордуна 1200 калган. Жумушчу аялдардын саны канча процентке кыскарган?

68. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $37{,}6 - 5{,}84 + 3{,}95 - 8{,}9$;
б) $81 - 45{,}34 + 19{,}6 + 21{,}75$;
в) $17{,}1 \cdot 3{,}8 : 4{,}5 \cdot 0{,}5$;
г) $81{,}9 : 4{,}5 : 0{,}28 \cdot 1{,}2$.

69. Туюнтма түрүндө жазгыла:
а) x саны менен a жана b сандарынын көбөйтүндүсүнүн суммасын;
б) a санын b жана c сандарынын айырмасына бөлгөндөгү тийиндисин;
в) x жана a сандарынын суммасы менен x жана b сандарынын айырмасынын көбөйтүндүсүн.

Текшерүүчү суроолор

1. Сандуу туюнтмага жана өзгөрмөсү бар туюнтмага мисал келтиргиле.
2. $x = -4$; 1,5; 5 болгондогу $x + 3$ жана $3x$ туюнтмаларынын маанилерин салыштыргыла.
3. Кош барабарсыздыкка мисал келтиргиле жана аны окугула.
4. $\geqslant$ жана $\leqslant$ белгилери кандай окулат? Кандай барабарсыздык так жана кандайы так эмес деп аталат?

БИБЛИОТЕКА
ШКОЛА-ГИМНАЗИЯ № 38

§ 2. ТУЮНТМАЛАРДЫ ӨЗГӨРТҮҮ

4. САНДАР МЕНЕН БОЛГОН АМАЛДАРДЫН КАСИЕТТЕРИ

Сандарды кошуунун жана көбөйтүүнүн негизги касиеттерин эске салабыз.

1) *Орун алмаштыруу касиети:* ***ар кандай a жана b сандары үчүн***

$$a + b = b + a,\ ab = ba$$

барабардыктары туура.

2) *Топтоштуруу касиети:* ***ар кандай a, b жана c сандары үчүн***

$$(a + b) + c = a + (b + c),\ \ (ab)c = a(bc)$$

барабардыктары туура.

3) *Бөлуштуруу касиети:* ***ар кандай a, b жана c сандары үчүн***

$$a(b + c) = ab + ac$$

барабардыгы туура.

Кошуунун орун алмаштыруу жана топтоштуруу касиеттеринен төмөнкү келип чыгат: ***ар кандай суммада кошулуучуларды каалагандай орун алмаштырууга жана аларды эрктүү түрдө топторго бириктирүүгө болот.***

1-м и с а л. 1,23 + 13,5 + 4,27 суммасын эсептейбиз.

Ал үчүн биринчи кошулуучуну үчүнчүсү менен бириктирүү ынгайлуу. Төмөнкүнү алабыз:

$$1{,}23 + 13{,}5 + 4{,}27 = (1{,}23 + 4{,}27) + 13{,}5 = 5{,}5 + 13{,}5 = 19.$$

Көбөйтүүнүн орун алмаштыруу жана топтоштуруу касиеттеринен төмөнкү келип чыгат: ***ар кандай көбөйтүндүдө көбөйтүүчүлөрдү каалагандай орун алмаштырууга жана аларды эрктүү түрдө топторго бириктирүүгө болот.***

2-м и с а л. $1{,}8 \cdot 0{,}25 \cdot 64 \cdot 0{,}5$ көбөйтүндүсүнүн маанисин табабыз.

Биринчи көбөйтүүчүнү төртүнчүсү менен, ал эми экинчисин үчүнчүсү менен бириктирип, төмөнкүгө ээ болобуз:

$$1{,}8 \cdot 0{,}25 \cdot 64 \cdot 0{,}5 = (1{,}8 \cdot 0{,}5) \cdot (0{,}25 \cdot 64) = 0{,}9 \cdot 16 = 14{,}4.$$

Сан үч жана андан көп кошулуучулардын суммасына көбөйтүлгөн учур үчүн да бөлүштүрүү касиети туура болот.

Мисалы, каалаган a, b, c жана d сандары үчүн төмөнкү барабардык туура

$$a(b + c + d) = ab + ac + ad.$$

Биз кемүүчүгө кемитүүчүгө карама-каршы санды кошуп, кемитүүнү кошуу менен алмаштырууга болорун билебиз:

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

Бул $a - b$ сан туюнтмасын a жана $-b$ сандарынын суммасы деп эсептөөгө, $a + b - c - d$ түрүндөгү сан туюнтманы a, b, $-c$, $-d$ сандарынын суммасы деп эсептөөгө мүмкүндүк берет ж.у.с. Жогоруда биз караган амалдардын касиеттери мындай суммалар үчүн да туура болушат.

3-мисал. $3{,}27 - 6{,}5 - 2{,}5 + 1{,}73$ туюнтмасынын маанисин табабыз.

Бул туюнтма 3,27; $-6{,}5$; $-2{,}5$ жана 1,73 сандарынын суммасы болот. Кошуунун касиеттерин пайдаланып, төмөнкүнү алабыз:

$$3{,}27 - 6{,}5 - 2{,}5 + 1{,}73 = (3{,}27 + 1{,}73) + (-6{,}5 - 2{,}5) =$$
$$= 5 + (-9) = -4.$$

4-мисал. $36 \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{5}{18}\right)$ көбөйтүндүсүн эсептейбиз.

$\frac{1}{4} - \frac{5}{18}$ көбөйтүүчүсүн $\frac{1}{4}$ жана $-\frac{5}{18}$ сандарынын суммасы катарында кароого болот. Көбөйтүүнүн бөлүштүрүү касиетин пайдаланып, төмөнкүнү алабыз:

$$36 \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{5}{18}\right) = 36 \cdot \frac{1}{4} - 36 \cdot \frac{5}{18} = 9 - 10 = -1.$$

МУХАММЕД БЕН МУСА АЛЬ-ХОРЕЗМИ
(787 — 850 жакын) —
Орто Азиялык математик жана астроном. Арифметика жана алгебра боюнча негизги эмгектерди (трактаттарды) жазган. Алар математиканын өнүгүшүнө чоң таасир кылган. Ал биринчи болуп алгебраны арифметикадан ажыраткан жана аны өз алдынча предмет катары караган.



70. Эсептөөлөрдү аткарбай туруп, төмөнкү барабардыктардын туура экендигин ырастоого амалдардын кайсы касиеттери мүмкүндүк берет:

а) $247 + 35 = 35 + 247$;
б) $84 \cdot 19 = 19 \cdot 84$;
в) $14 + (16 + 97) = (14 + 16) + 97$;
г) $25 \cdot (4 + 7) = 25 \cdot 4 + 25 \cdot 7$?

71. Эң оңой жол менен эсептегиле:

а) $3{,}17 + 10{,}2 + 0{,}83 + 9{,}8$;
б) $4{,}11 + 15{,}5 + 0{,}89 + 4{,}4$;
в) $15{,}21 - 3{,}9 - 4{,}7 + 6{,}79$;
г) $-4{,}17 + 3{,}8 - 5{,}73 - 3{,}3$.

72. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $8{,}91 + 25{,}7 + 1{,}09$;
б) $6{,}64 + 7{,}12 + 2{,}88$;
в) $7{,}15 - 9{,}42 + 12{,}85 - 0{,}58$;
г) $18{,}9 - 6{,}8 - 5{,}2 - 4{,}1$.

73. Амалды аткаргыла жана мындай кошуунун кайсы касиеттери пайдаланылгандыгын түшүндүргүлө:

а) $5\frac{1}{8} + 13\frac{3}{4}$;
б) $19\frac{5}{6} + 10\frac{1}{3}$.

74. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $5\frac{3}{4} - 2\frac{1}{7} + 1\frac{1}{4} - 4\frac{6}{7}$;
б) $8\frac{2}{3} - 6\frac{3}{5} - 2\frac{2}{5} + 1\frac{7}{9}$.

75. Эң оңой жол менен эсептегиле:

а) $50 \cdot 1{,}34 \cdot 0{,}2$;
б) $-75{,}7 \cdot 0{,}5 \cdot 20$;
в) $25 \cdot (-15{,}8) \cdot 4$;
г) $0{,}47 \cdot 0{,}4 \cdot 25$.

76. Көбөйтүүнүн бөлүштүрүү касиетин пайдаланып, амалдарды аткаргыла:

а) $3\frac{1}{8} \cdot 5$;
б) $7 \cdot 2\frac{3}{7}$;
в) $2\frac{2}{5} \cdot 10$;
г) $6 \cdot 4\frac{5}{12}$.

77. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $3{,}5 \cdot 6{,}8 + 3{,}5 \cdot 3{,}2$;
б) $12{,}4 \cdot 14{,}3 - 12{,}4 \cdot 4{,}3$.

78. Эсептегиле:

а) $15{,}7 \cdot 3{,}09 + 15{,}7 \cdot 2{,}91$;
б) $4{,}03 \cdot 27{,}9 - 17{,}9 \cdot 4{,}03$.

79. Төмөнкүнү далилдегиле:

а) $24 \cdot 17 + 17 \cdot 6$ суммасынын 5ке бөлүнөөрүн;
б) $34 \cdot 85 + 34 \cdot 36$ суммасынын 11ге бөлүнөөрүн.

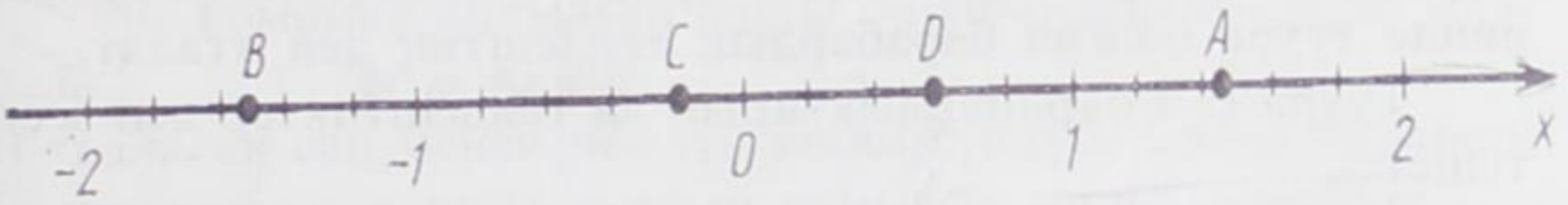
Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

80. Балдар бакчасы үчүн түрдүү карандаштардын a кутучасын жана сүрөт тартуу үчүн b альбом сатып алышкан. Түрдүү карандаштардын кутучасы 15 сом турат, ал эми альбом андан 5 сомго арзан. Сатып алынгандар канча турат?

81. Автомобиль 60 км/саат ылдамдык менен t саат жана 50 км/саат ылдамдык менен p саат жүргөн. Автомобилдин орточо ылдамдыгы кандай?

82. $6\frac{1}{5}$; 6,3; $6\frac{1}{7}$ сандарын өсүү тартибинде жазгыла. Жообун кош барабарсыздык түрүндө жазгыла.

83. Координаталык түз сызыкта белгиленген чекиттердин координаталарын тапкыла (4-сүрөт).



4-сүрөт

84. 1,4; −1,7; 0,8; −1,2 сандарына тиешелүү чекиттерди координаталык түз сызыктан белгилегиле.

5. ТЕҢДЕШТИКТЕР

$x = 5$; $y = 4$ болгондогу $3(x + y)$ жана $3x + 3y$ туюнтмаларынын маанилерин табабыз:

$$3(x + y) = 3(5 + 4) = 3 \cdot 9 = 27,$$
$$3x + 3y = 3 \cdot 5 + 3 \cdot 4 = 15 + 12 = 27.$$

Биз бирдей эле жыйынтыкты алдык. Бөлүштүрүү касиетинен жалпысынан өзгөрмөлөрдүн каалаган маанилеринде $3(x + y)$ жана $3x + 3y$ туюнтмаларынын тиешелүү маанилери барабар экендиги келип чыгат.

Эми $2x + y$ жана $2xy$ туюнтмаларын карап көрөбүз. $x = 1$, $y = 2$ болгондо алар барабар маанилерди алышат:

$$2x + y = 2 \cdot 1 + 2 = 4;$$
$$2xy = 2 \cdot 1 \cdot 2 = 4.$$

Бирок, бул туюнтмалардын маанилери барабар болбогон x менен y тин маанилерин көрсөтүүгө болот. Мисалы, эгерде $x = 3$, $y = 4$ болсо, анда

$$2x + y = 2 \cdot 3 + 4 = 10,$$
$$2xy = 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24.$$

А н ы к т а м а. **Өзгөрмөлөрдүн каалагандай маанилеринде тиешелүү маанилери барабар болушкан эки туюнтма теңдеш барабар деп аталышат.**

$3(x + y)$ жана $3x + 3y$ туюнтмалары теңдеш барабар болушат, ал эми $2x + y$ жана $2xy$ туюнтмалары теңдеш барабар болушпайт.

$3(x + y) = 3x + 3y$ барабардыгы x жана y тин каалаган маанилеринде туура.

Мындай барабардыктар *теңдештиктер* деп аталышат.

А н ы к т а м а. **Өзгөрмөлөрдүн каалагандай маанилеринде туура болгон барабардык теңдештик деп аталат.**

Туура сан барабардыктарын да теңдештиктер деп эсептешет.

Теңдештиктердин мисалдарын биз мурда учураткан-быз. Ошентип, сандар менен болгон амалдардын негизги касиеттерин туюнтуучу барабардыктар теңдештиктер болушат:

$$a + b = b + a, \quad (a + b) + c = a + (b + c),$$
$$ab = ba, \quad (ab)c = a(bc), \quad a(b + c) = ab + ac.$$

Теңдештиктердин башка мисалдарын да келтирүүгө болот:

$$a + 0 = a, \quad a + (-a) = 0, \quad a - b = a + (-b),$$
$$a \cdot 1 = a, \quad a \cdot (-b) = -ab, \quad (-a)(-b) = ab.$$

85. Амалдардын кайсы касиеттери төмөнкү туюнтмалардын теңдеш барабар экендигин көрсөтө алат:

а) $ab + 16c$ жана $16c + ab$;

б) $(a + 2) + x$ жана $a + (2 + x)$;

в) $xy + 3$ жана $3 + xy$;

г) $5(b + c)$ жана $5b + 5c$?

86. Амалдардын кайсы касиеттеринин негизинде төмөнкү туюнтмалар теңдеш барабар экендигин көрсөткүлө:

а) $a \cdot 25b$ жана $25ab$;

б) $6(x + y) + 4$ жана $6x + 6y + 4$;
в) $2c + 3ab$ жана $3ba + 2c$;
г) $2c \cdot 3$ жана $6c$.

87. Туюнтмалар тендеш барабар боло алышабы:

а) $(2a)\ (7b)$ жана $14ab$;
б) $-2a + 2a$ жана 0;
в) $x - y$ жана $y - x$;
г) $(x - y)^2$ жана $(y - x)^2$?

88. Туюнтмалар тендеш барабар боло алышабы:

а) $2 + 8ba$ жана $8ab + 2$;
б) $2x + 7$ жана $2(x + 7)$;
в) $(a + b) \cdot 0$ жана $a + b$;
г) $(a + b) \cdot 2$ жана $2a + 2b$?

89. Амалдардын кайсы касиеттери берилген барабардык тендеш барабар экендигин көрсөтө алат:

а) $12(ab - 4) = 12ab - 48$; б) $(x - x)\,a = 0$?

90. Төмөнкү айтылгандарды барабардык түрүндө жазгыла:

а) каалаган сан менен нөлдүн көбөйтүндүсү нөлгө барабар;
б) эки карама-каршы сандын суммасы нөлгө барабар;
в) эки сандын көбөйтүндүсү аларга карама-каршы сандардын көбөйтүндүсүнө барабар;
г) каалаган сандын квадраты ага карама-каршы сандын квадратына барабар.

91. Кандайдыр бир тендештик түзгүлө:

а) бир өзгөрмөсү бар;
б) эки өзгөрмөсү бар.

92. Эгерде мүмкүн болсо, төмөнкү барабардык туура болбогон, x тин кандайдыр бир маанисин көрсөткүлө:

а) $5x + 4 = 5(x + 2)$; б) $3x - 12 = 3(x - 4)$.

93. Төмөнкү барабардык тендештик болобу:

а) $6(x - y) = 6x - 6y$;
б) $26(a - a) = 25$;
в) $3a - 4 = a + (2a - 4)$;
г) $0{,}3a \cdot 5a = 1{,}5ab$?

94. Төмөнкү барабардык тендештик болобу:

а) $x + (-x) + y = y$;
б) $1 \cdot b + 2a = 2a + b$;
в) $(-1)a + b = b - a$;
г) $5y - 15 = 5(y - 2)$?

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

95. Эсептегиле:

а) $\frac{3}{8} \cdot 2{,}4 + \frac{2}{3} \cdot 0{,}15$; б) $2{,}08 : \frac{2}{3} - 0{,}15 \cdot \frac{4}{5}$.

96. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $x \neq -2$, $y = 1{,}6$ болгондогу $x^2 - 5y$ тин;

б) $a = -\frac{1}{2}$, $b = \frac{1}{6}$ болгондогу $a^2 - 3b$ нын.

97. $a = -20, -8, -6$ болгондогу $2a - 7$ жана $3a + 4$ туюнтмаларынын маанилерин салыштыргыла.

6. ТУЮНТМАЛАРДЫ ТЕҢДЕШ ӨЗГӨРТҮҮЛӨР

x, y жана z тин берилген маанилеринде $xy - xz$ туюнтмасынын маанисин табуу үчүн үч амал аткаруу керек. Мисалы, $x = 2{,}3$; $y = 0{,}8$; $z = 0{,}2$ болгондо төмөнкүнү алабыз:

$$xy - xz = 2{,}3 \cdot 0{,}8 - 2{,}3 \cdot 0{,}2 = 1{,}84 - 0{,}46 = 1{,}38.$$

Эгерде $xy - xz$ туюнтмасына теңдеш барабар $x(y - z)$ туюнтмасын пайдалансак, ушул эле жыйынтыкты эки амал аткаруу менен гана алууга болот:

$$x(y - z) = 2{,}3(0{,}8 - 0{,}2) = 2{,}3 \cdot 0{,}6 = 1{,}38.$$

Биз $xy - xz$ туюнтмасын ага теңдеш барабар $x(y - z)$ туюнтмасы менен алмаштырып эсептөөнү жөнөкөйлөттүк. Бир туюнтманы ага теңдеш барабар экинчи туюнтма менен алмаштырууну туюнтманы *теңдеш өзгөртүү* же жөн эле туюнтманы *өзгөртүү* деп аташат. Өзгөрмөлөрү бар туюнтмаларды теңдеш өзгөртүүлөр сандар менен амалдардын касиеттеринин негизинде аткарылат.

Туюнтмаларды теңдеш өзгөртүүлөр туюнтмалардын маанилерин эсептөөдө жана башка маселелерди чыгарууда кеңири пайдаланылат. Кээ бир теңдеш өзгөртүүлөрдү силерге жогоруда аткарууга туура келген. Мисалы, окшош кошулуучуларды жыйноодо, кашааларды ачууда. Бул өзгөртүүлөрдү аткаруунун эрежелерин эстеп, амалдардын кайсы касиеттери пайдаланыларын карап көрөбүз.

1-м и с а л. $5x + 2x - 3x$ суммасындагы окшош кошулуучуларды жыйнайбыз.

Окшош кошулуучуларды жыйноонун эрежесин пайдаланабыз: окшош кошулуучуларды жыйноо үчүн, алардын коэффициенттерин кошуу жана жыйынтыгын жалпы тамгалуу бөлүгүнө көбөйтүү керек. Төмөнкүгө ээ болобуз:

$$5x + 2x - 3x = (5 + 2 - 3)x = 4x .$$

Бул өзгөртүү көбөйтүүнүн бөлүштүрүү касиетине негизделген.

2-м и с а л. $2a + (b - 3c)$ туюнтмасындагы кашааны ачалы.

Алдында «плюс» белгиси турган кашааларды ачуунун эрежесин пайдаланабыз: эгерде кашаанын алдында «плюс» белгиси турса, анда кашаанын ичиндеги ар бир кошулуучунун белгисин сактап, кашааны алып таштоого болот.

Төмөнкүнү алабыз:

$$2a + (b - 3c) = 2a + b - 3c.$$

Жүргүзүлгөн өзгөртүү кошуунун топтоштуруу касиетине негизделген.

3- м и с а л. $a - (4b - c)$ туюнтмасындагы кашааны ачалы.

Алдында «минус» белгиси турган кашааларды ачуунун эрежесин пайдаланабыз: эгерде кашаанын алдында «минус» белгиси турса, анда кашаанын ичиндеги ар бир кошулуучунун белгисин өзгөртүп, кашааны алып таштоого болот.

Төмөнкүнү алабыз:

$$a - (4b - c) = a - 4b + c .$$

Аткарылган өзгөртүү көбөйтүүнүн бөлүштүрүү касиетине жана кошуунун топтоштуруу касиетине негизделген. Ушуну көрсөтөбүз. Берилген туюнтмадагы экинчи кошулуучу $-(4b - c)$ ны $(-1)(4b - c)$ көбөйтүндүсү түрүндө жазабыз:

$$a - (4b - c) = a + (-1)(4b - c) .$$

Амалдардын көрсөтүлгөн касиеттерин пайдаланып, төмөнкүнү алабыз:

$$a - (4b - c) = a + (-1)(4b - c) = a + (-4b + c) =$$
$$= a - 4b + c .$$

● **98.** Көбөйтүүнүн орун алмаштыруу жана топтоштуруу касиеттерин пайдаланып, туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $-6{,}2a \cdot 5$; в) $0{,}3x \cdot (-12y)$;

б) $4c \cdot (-1{,}25)$; г) $-0{,}1b \cdot (-2{,}3c)$.

● *99.* Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $1{,}6 \cdot (-0{,}2n)$; б) $-6{,}4a \cdot (-5c)$.

● **100.** Көбөйтүүнүн бөлүштүрүү касиетин пайдаланып, туюнтманы теңдеш барабар туюнтмага өзгөрткүлө:

а) $7(x - y)$; в) $-23(2a - 3b + 1)$;

б) $(a - 4b) \cdot 3$; г) $1{,}5 \cdot (-3x + 4y - 5z)$.

● *101.* Көбөйтүүнүн бөлүштүрүү касиетин пайдаланып, туюнтманы теңдеш барабар туюнтма менен алмаштыргыла:

а) $1{,}2 \cdot (5 - a)$; в) $2{,}5 \cdot (4x - 6y - 2)$;

б) $(m - 4x) \cdot (-6)$; г) $-0{,}1 \cdot (100a + 10b - c)$.

● **102.** $2(b - a)$, $-2(a - b)$, $-2a - 2b$, $-2a + 2b$ туюнтмаларынын ичинен $2b - 2a$ туюнтмасына теңдеш барабар болгондорун тапкыла.

● **103.** Окшош кошулуучуларды жыйнагыла:

а) $5a + 27a - a$; в) $6x - 14 - 13x + 26$;

б) $12b - 17b - b$; г) $-8 - y + 17 - 10y$.

● **104.** Окшош кошулуучуларды жыйноону аткаргыла:

а) $13a + 2b - 2a - b$; в) $-5{,}1a - 4b - 4{,}9a + b$;

б) $41x - 58x + 6y - y$; г) $7{,}5x + y - 8{,}5x - 3{,}5y$.

● *105.* Окшош кошулуучуларды жыйнагыла:

а) $8x - 6y + 7x - 2y$; в) $3{,}5b - 2{,}4c - 0{,}6c - 0{,}7b$;

б) $27p + 14q - 16p - 3q$; г) $1{,}6a + 4x - 2{,}8a - 7{,}5x$.

● **106.** Кашааларды ачкыла:

а) $x + (b + c + d - m)$; в) $x + y - (b + c - m)$;

б) $a - (b - c - d)$; г) $x + (a - b) - (c + d)$.

● *107.* Туюнтмаларды кашаасыз жазгыла:

а) $m + (a - k - b)$; в) $x + a + (m - 2)$;

б) $m - (a - k - b)$; г) $a - (b - c) + (m + n)$.

● **108.** Кашааларды ачкыла:

а) $(x - y) - m$; в) $-(m - n + 5)$;

б) $(a + b) - (c - d)$; г) $-(2a - b) + (m - 1)$.

● **109.** Туюнтманы кашаасыз жазгыла:

а) $a + (b - (c - d)$; б) $x - (y - (p + k)$.

● **110.** Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $5 - (a - 3)$; в) $64 - (14 + 7x)$;

б) $7 + (12 - 2b)$; г) $38 + (12p - 8)$.

● **111.** Кашааларды ачкыла жана окшош кошулуучуларды жыйнагыла:

а) $x + (2x + 0{,}5)$; в) $4a - (a + 6)$;

б) $3x - (x - 2)$; г) $6b + (10 - 4{,}5b)$.

● **112.** Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө жана алардын маанилерин тапкыла:

а) $x = 0{,}75$ болгондогу $(5x - 1) - (2 - 8x)$ тин;

б) $x = -0{,}2$ болгондогу $(6 - 2x) + (15 - 3x)$ тин;

в) $x = -1{,}7$ болгондогу $12 + 7x - (1 - 3x)$ тин;

г) $x = -0{,}03$ болгондогу $37 - (x - 16) + (11x - 53)$ түн.

● **113.** Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $(x - 1) + (12 - 7{,}5x)$; г) $b - (4 - 2b) + (3b - 1)$;

б) $(2p + 1{,}9) - (7 - p)$; д) $y - (y + 4) + (y - 4)$;

в) $(3 - 0{,}4a) - (10 - 0{,}8a)$; е) $4x - (1 - 2x) + (2x - 7)$.

114. Ар кандай a да $3(a + 2) - 3a$ туюнтмасынын мааниси 6га барабар экендигин далилдегиле.

115. Кашааларды ачкыла жана окшош кошулуучуларды жыйнагыла:

а) $3(6 - 5x) + 17x - 10$; г) $2(7{,}3 - 1{,}6a) + 3{,}2a - 9{,}6$;

б) $8(3y + 4) - 29y + 14$; д) $-5(0{,}3b + 1{,}7) + 12{,}5 - 8{,}5b$;

в) $7(2z - 3) + 6z - 12$; е) $-4(3{,}3 - 8c) + 4{,}8c + 5{,}2$.

116. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө жана алардын маанилерин тапкыла:

а) $p = 0{,}5$ болгондогу $0{,}6(p - 3) + p + 2$нин;

б) $q = \frac{1}{3}$ болгондогу $4(0{,}5q - 6) - 14q + 21$дин;

в) $a = -\frac{1}{4}$ болгондогу $-0{,}5\,(3a + 4\,) + 1{,}9a - 1$дин;

г) $b = -16$ болгондогу $10\,(0{,}7 - 3b) + 14b + 13$түн.

117. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $3(2m + 1) + 4m - 7$;
б) $-6\,(3n + 1) + 12n + 9$;
в) $5(0{,}6 - 1{,}5p) + 8 - 3{,}5p$;
г) $0{,}2(3a - 1) + 0{,}3 - 0{,}6a$;
д) $0{,}9\,(2b - 1) - 0{,}5b + 1$;
е) $-2{,}6(5 - c) - c + 8$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

118. Эсептөөлөрдү аткарбастан туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла:

а) $12{,}6 - \frac{1}{3}$ жана $12{,}6 - \frac{1}{7}$;
в) $3{,}7 \cdot \frac{1}{7}$ жана $3{,}7 : \frac{1}{3}$;
б) $\frac{1}{5} - \frac{1}{6}$ жана $\frac{1}{6} - \frac{1}{5}$;
г) $5{,}6 : 2{,}5$ жана $5{,}6 \cdot 2{,}5$.

Жообун барабарсыздык түрүндө жазгыла.

119. Цехти техникалык кайра жабдуу суткасына 160 станоктун ордуна 180 станок чыгарууга мүмкүндүк берди. Суткасына чыгарылуучу станоктор канча процентке көбөйдү?

120. $-3{,}9$; $2\frac{5}{6}$; $-0{,}7$; $3{,}2$; $-1\frac{7}{8}$; $1{,}25$ сандарына тиешелүү чекиттерди координаталык түз сызыктан белгилегиле.

121. $a = 2{,}35$ жана $b = -0{,}24$ болгондогу $6a - 5b$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

Текшерүүчү суроолор

1. Кошуунун жана көбөйтүүнүн орун алмаштыруу жана топтоштуруу; көбөйтүүнүн бөлүштүрүү касиеттерин айтып бергиле.

2. Кандай туюнтмалар теңдеш барабар деп аталышат? Теңдеш барабар туюнтмаларга мисалдар келтиргиле.

3. Кандай барабардыктар теңдештик деп аталат? Теңдештикке мисалдар келтиргиле.

§ 3. БИР ӨЗГӨРМӨСҮ БАР ТЕҢДЕМЕЛЕР

7. ТЕҢДЕМЕ ЖАНА АНЫН ТАМЫРЛАРЫ

Төмөнкү маселени карайбыз: «Төмөнкү текчеде жогорку текчеге караганда 4 эсе көп китеп коюлган. Эгерде төмөнкү текчеден жогорку текчеге 15 китепти алып койсок, анда текчелердеги китептердин саны бирдей болуп калат. Жогорку текчеде канча китеп бар?»

Жогорку текчедеги китептердин санын x тамгасы менен белгилейбиз. Анда төмөнкү текчедеги китептердин саны $4x$ ке барабар. Эгерде төмөнкү текчеден жогорку текчеге 15 китеп алып койсок, анда төмөнкү текчеде $4x - 15$ китеп калат, ал эми жогорку текчеде $x + 15$ китеп болуп калат. Маселенин шарты боюнча мындай которуштуруудан кийин эки текчедеги китептердин саны бирдей болуп калат.

Демек, $4x - 15 = x + 15$.

Китептердин белгисиз санын табуу үчүн, биз өзгөрмөсү бар барабардыкты түздүк. Мындай барабардыктарды *бир өзгөрмөсү бар теңдемелер* же *бир белгисизи бар теңдемелер* деп аташат.

Бизге $4x - 15 = x + 15$ теңдемесиндеги x тин ордуна койгондо туура барабардык келип чыга турган санды табуу керек. Мындай санды *теңдеменин чыгарылышы же теңдеменин тамыры* деп аташат.

А н ы к т а м а. **Теңдеме туура барабардыкка айлана турган өзгөрмөнүн мааниси теңдеменин тамыры деп аталат.**

$4x - 15 = x + 15$ теңдемеси бир тамырга ээ болот — ал 10 саны. Эки, үч жана андан көп тамырга ээ болгон же тамырларга ээ болбогон теңдемелерге мисалдар келтирүүгө болот.

Алсак, $(x - 4)(x - 5)(x - 6) = 0$ теңдемесинин үч тамыры бар: 4, 5 жана 6. Чындыгында эле, бул сандардын ар бири $(x - 4)(x - 5)(x - 6)$ көбөйтүндүсүнүн көбөйтүүчүлөрүнүн бирөөнү нөлгө айландырат, демек, көбөйтүндүнүн өзүн да нөлгө айландырат. x тин калган башка маанисинде көбөйтүүчүлөрдүн бирөө да нөлгө айланбайт, демек, көбөйтүндү да нөлгө айланбайт. $x + 2 = x$ теңдемесинин тамыры болбойт, себеби x тин каалаган маанисинде теңдеменин сол жагы анын оң жагынан 2ге чоң.

Теңдемени чыгаруу — демек, анын бардык тамырларын табуу же тамырлары жок экендигин далилдөө.

$x^2 = 4$ теңдемесинин эки тамыры бар, алар 2 жана –2 сандары. $(x - 2)\ (x + 2) = 0$ теңдемесинин тамырлары да ошондой эле 2 жана – 2 сандары болот. Бирдей тамырларга ээ болгон теңдемелерди *тең күчтүү теңдемелер* деп аташат. Тамырлары болбогон теңдемелерди да тең күчтүү деп эсептешет.

Теңдемелерди чыгарууда төмөнкү касиеттер пайдаланылат:

1) *эгерде теңдемелерде кошулуучуну анын белгисин өзгөртүп, теңдеменин бир бөлүгүнөн экинчи бөлүгүнө көчүрсөк, анда берилген теңдемеге тең күчтүү теңдеме келип чыгат;*

2) *эгерде теңдеменин эки бөлүгүн тең нолго барабар эмес бир эле санга көбөйтсөк, анда берилген теңдемеге тең күчтүү теңдеме келип чыгат.*

Мисалы, $5x = 2x + 7$ жана $5x - 2x = 7$ тең күчтүү теңдемелер, ошондой эле

$$6x = 2x + 8 \quad \text{жана} \quad 3x = x + 4$$

теңдемелери да тең күчтүү.

Теңдемелердин көрсөтүлгөн касиеттерин туура сан барабардыктарынын касиеттерине таянып далилдөөгө болот. Эгерде туура барабардыктын эки бөлүгүнө тең бир эле санды кошсок же туура барабардыктын эки бөлүгүн тең нөл эмес бир эле санга көбөйтсөк же бөлсөк, анда туура барабардык келип чыгат.

● **122.** 3 саны төмөнкү теңдеменин тамыры боло алабы:

а) $5(2x - 1) = 8x + 1$; б) $(x - 4)(x + 4) = 7$?

123. $-2; -1; 0; 2; 3$ сандарынын кайсылары төмөнкү теңдемелердин тамырлары болот:

а) $x^2 = 10 - 3x$; б) $x(x^2 - 7) = 6$?

● *124.* Төмөнкү сандар $-x(x - 5) = 6$ теңдемесинин тамырлары болобу:

а) 1; б) – 1; в) 6; г) – 6?

● **125.** 7; – 3 жана 0 сандарынын ар бири төмөнкү теңдеменин тамыры экендигин далилдегиле:

$$x(x + 3)\ (x - 7) = 0.$$

● *126.* 1,2 жана $-1{,}2$ сандарынын ар бири $x^2 = 1{,}44$ теңдемесинин тамыры экендигин далилдегиле.

127. Далилдегиле:

а) каалаган сан $1{,}4(y + 5) = 7 + 1{,}4y$ теңдемесинин тамыры болорун;

б) $y - 3 = y$ теңдемеси тамырга ээ эмес экендигин.

128. Теңдеменин тамырлары барбы:

а) $2x + 3 = 2x + 8$; б) $2y = y$?

129. Төмөнкү сан тамыры болгондой кылып кандайдыр бир теңдемени түзгүлө:

а) 8; б) –12.

130. Теңдеменин тамырлары барбы жана канча:

а) $|x| = 1$; б) $|x| = 0$;

в) $|x| = -5$; г) $|x| = 1{,}3$?

131. Теңдемелер тең күчтүүбү:

а) $7(x - 3) = 49$ жана $x - 3 = 7$;

б) $\frac{2x}{3} = 9$ жана $2x = 27$;

в) $2x - 7 = 0$ жана $2x = 7$?

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

132. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $0{,}4(7x - 2) - 1{,}6 + 1{,}7x$;

б) $(1{,}2a - 4) + (40 - 4{,}8a)$;

в) $2{,}5(4 - 3y) - y + 2{,}3$;

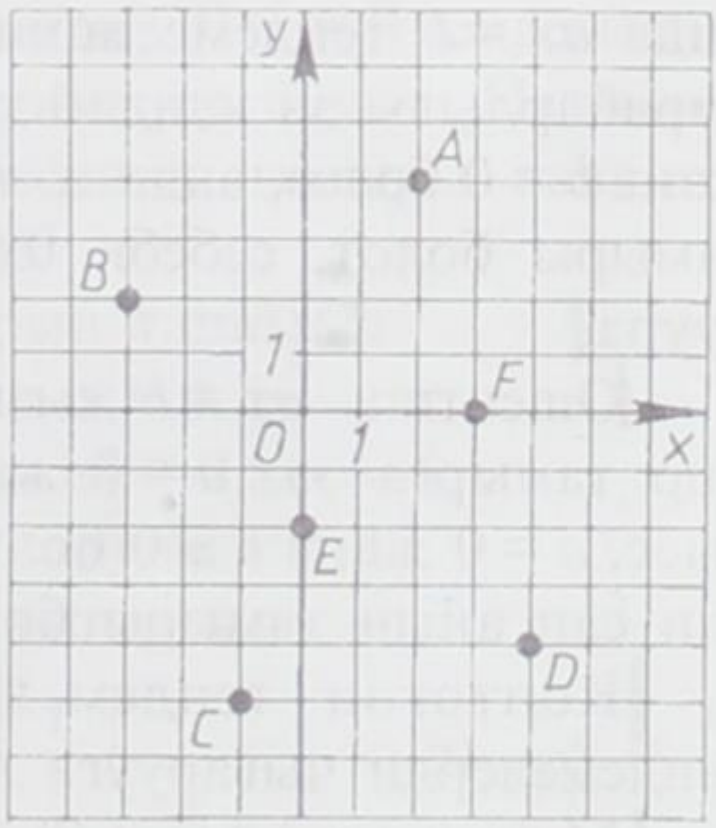
г) $(14 - 3{,}6b) - (12 + 10{,}4b)$.

133. Туюнтманын маанисин тапкыла:

$m = -2{,}5$; 1,2; 40 болгондогу

$8(3 - 3{,}5m) - 20 + 23m$ дин.

134. Координаталык тегиздикте A, B, C, D, E, F чекиттери белгиленген (5-сүрөт). Алардын координаталарын тапкыла.



5-сүрөт

135. Координаталык тегиздикте төмөнкү чекиттерди белгилегиле:

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

8. БИР ӨЗГӨРМӨСҮ БАР СЫЗЫКТУУ ТЕҢДЕМЕ

$5x = -4$, $-0{,}2x = 0$, $-x = -6{,}5$ теңдемелеринин ар бири $ax = b$ түрүндө болот, мында x – өзгөрмө, a жана b – сандар. Биринчи теңдемеде $a = 5$, $b = -4$, экинчисинде $a = -0{,}2$, $b = 0$, үчүнчүсүндө $a = -1$, $b = -6{,}5$.

Мындай теңдемелерди *бир өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдемелер* деп аташат.

А н ы к т а м а. **$ax = b$ (мында x өзгөрмө, a жана b – кандайдыр бир сандар) түрүндөгү теңдеме бир өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдеме деп аталат.**

Сызыктуу теңдеме канча тамырга ээ болорун аныктайбыз.

a коэффициенти нөлгө барабар болбогон $ax = b$ сызыктуу теңдемесин карайбыз. Теңдеменин эки бөлүгүн тең a га бөлүп, $x = \frac{b}{a}$ ны алабыз. Демек, $a \neq 0$ болгондо $ax = b$ сызыктуу теңдемеси жалгыз тамыр $\frac{b}{a}$ га ээ болот.

Эми a коэффициенти нөлгө барабар болгон $ax = b$ сызыктуу теңдемесин карайбыз. Эгерде $a = 0$ жана $b \neq 0$ болсо, анда $ax = b$ теңдемесинин тамыры болбойт, себеби $0x = b$ барабардыгы эч кандай x те туура болбойт. Эгерде $a = 0$ жана $b = 0$ болсо, анда x тин каалаган мааниси теңдеменин тамыры болот, себеби $0x = 0$ барабардыгы каалаган x те туура.

Ошентип, $ax = b$ сызыктуу теңдемеси $a \neq 0$ болгондо бир тамырга ээ, $a = 0$ жана $b \neq 0$ болгондо тамырга ээ эмес, $a = 0$ жана $b = 0$ болгондо чексиз көп тамырга (каалаган сан анын тамыры боло алат) ээ болот.

Көптөгөн теңдемелердин чыгарылышы сызыктуу теңдемелерди чыгарууга келтирилет.

М и с а л. $4\,(x + 7) = 3 - x$ теңдемесин чыгаралы. Кашааларды ачабыз:

$$4x + 28 = 3 - x.$$

Белгилерин өзгөртүп, $-x$ кошулуучусун тендеменин сол бөлүгүнө, ал эми 28 кошулуучусун оң бөлүгүнө көчүрөбүз:

$$4x + x = 3 - 28.$$

Окшош кошулуучуларын жыйнайбыз:

$$5x = -25.$$

Эки бөлүгүн тең 5ке бөлөбүз:

$$x = -5.$$

Тендемелердин касиеттерин пайдаланып жана тендеш өзгөртүүлөрдү аткарып, биз удаалаш түрдө бир тендемени ага тең күчтүү болгон экинчи тендеме менен алмаштырдык. Демек, $4(x + 7) = 3 - x$ тендемесинин тамыры -5 саны болот.

Бул мисалда баштапкы тендеме x тин коэффициенти нөл эмес болгон тең күчтүү сызыктуу тендемеге келтирилди.

Эгерде тендемени чыгарууда биз $0x = b$ түрүндөгү ага тең күчтүү сызыктуу тендемеге келсек, анда бул учурда же баштапкы тендеменин тамыры болбойт, же каалаган сан анын тамыры болот.

Мисалы, $2x + 5 = 2(x + 6)$ тендемесин чыгарабыз.

Төмөнкүгө ээ болобуз:

$$2x + 5 = 2x + 12,$$
$$2x - 2x = 12 - 5,$$
$$0x = 7.$$

Алынган тендеме тамырга ээ болбойт. Демек, $2x + 5 = 2(x + 6)$ тендемеси да тамырга ээ болбойт.

$3(x + 2) + x = 6 + 4x$ тендемеси $0x = 0$ тендемесине келтирилет. Каалаган сан анын тамыры болот. Натыйжада, $3(x + 2) + x = 6 + 4x$ тендемесинин тамыры каалаган сан болот.

● **136.** Тендемелердин тамырларын тапкыла:

а) $5x = -60$; г) $6x = -50$; ж) $0{,}7x = 0$;
б) $-10x = 8$; д) $-9x = -3$; з) $-1{,}5x = 6$;
в) $7x = 9$; е) $0{,}5x = 1{,}2$; и) $42x = 13$.

● **137.** Сызыктуу тендемелерди чыгаргыла:

а) $\frac{1}{3}x = 12$; в) $-4x = \frac{1}{7}$; д) $\frac{1}{6}y = \frac{1}{3}$;

б) $\frac{2}{3}y = 9$; г) $5y = -\frac{5}{8}$; е) $\frac{2}{7}x = 0$.

● **138.** Тендемелердин тамырларын тапкыла:

а) $5x - 150 = 0$; г) $12x - 1 = 35$; ж) $7 = 6 - 0{,}2x$;
б) $48 - 3x = 0$; д) $-x + 4 = 47$; з) $0{,}15x + 6 = 51$;
в) $-1{,}5x - 9 = 0$; е) $1{,}3x = 54 + x$; и) $-0{,}7x + 2 = 65$.

● **139.** Тендемелерди чыгаргыла:

а) $2x + 9 = 13 - x$;

б) $14 - y = 19 - 11y$;

в) $0{,}5a + 11 = 4 - 3a$;

г) $1{,}2n + 1 = 1 - n$;

д) $1{,}7 - 0{,}3m = 2 + 1{,}7m$;

е) $0{,}8x + 14 = 2 - 1{,}6x$;

ж) $15 - p = \frac{1}{3}p - 1$;

з) $1\frac{1}{3}x + 4 = \frac{1}{3}x + 1$;

и) $z - \frac{1}{2}z = 0$;

к) $x - 4x = 0$;

л) $x = -x$;

м) $5y = 6y$.

● **140.** Тендемелерди чыгаргыла:

а) $3x - 8 = x + 6$;

б) $7a - 10 = 2 - 4a$;

в) $\frac{1}{6}y - \frac{1}{2} = 3 - \frac{1}{2}y$;

г) $2{,}6 - 0{,}2b = 4{,}1 - 0{,}5b$;

д) $p - \frac{1}{4} = \frac{3}{8} + \frac{1}{2}p$;

е) $0{,}8 - y = 3{,}2 + y$;

ж) $\frac{2}{7}x = \frac{1}{2}$;

з) $2x - 0{,}7x = 0$.

● **141.** Тендемелердин тамырларын тапкыла:

а) $(y + 4) - (y - 1) = 6y$;
б) $3p - 1 - (p + 3) = 1$;
в) $6x - (7x - 12) = 101$;
г) $20x = 19 - (3 + 12x)$.

● **142.** Тендемелердин тамырларын тапкыла:

а) $(13x - 15) - (9 + 6x) = -3x$;

б) $12 - (4x - 18) = (36 + 4x) + (18 - 6x)$;

в) $1{,}6x - (x - 2{,}8) = (0{,}2x + 1{,}5) - 0{,}7$;

г) $(0{,}5x + 1{,}2) - (3{,}6 - 4{,}5x) = (4{,}8 - 0{,}3x) + (10{,}5x + 0{,}6)$.

● *143.* Тендемелерди чыгаргыла:

а) $5x + (3x - 3) = 6x + 11$;
б) $3a - (10 + 5a) = 54$;
в) $(x - 7) - (2x + 9) = -13$;
г) $0{,}6 + (0{,}5y - 1) = y + 0{,}5$.

● **144.** Өзгөрмөнүн кандай маанилеринде $8b - 27$ туюнтмасынын мааниси төмөнкүгө барабар:

а) 5; б) –11; в) 1,8; г) –1?

145. Өзгөрмөнүн кандай маанилеринде:

а) $2m - 13$ жана $m + 3$ туюнтмаларынын маанилери барабар;

б) $3 - 5c$ туюнтмасынын мааниси $1 - c$ туюнтмасынын маанисинен 1ге кичине;

в) $2x + 1$ туюнтмасынын мааниси $8x + 5$ туюнтмасынын маанисинен 20га чоң;

г) x тин мааниси $45 - 10x$ туюнтмасынын маанисинен 3 эсе кичине;

д) $9 - y$ туюнтмасынын мааниси y тин маанисинен 2 эсе чоң?

146. y тин кайсы маанисинде:

а) $5y + 3$ жана $36 - y$ туюнтмасынын маанилери барабар;

б) $7y - 2$ туюнтмасынын мааниси $2y$ туюнтмасынын маанисинен 10го чоң;

в) $1,7y + 37$ туюнтмасынын мааниси $9,3y - 25$ туюнтмасынын маанисинен 14кө кичине?

147. Тендемелерди чыгаргыла:

а) $2x + 5 = 2(x + 1) + 11$; в) $3y - (y - 19) = 2y$;

б) $5(2y - 4) = 2(5y - 10)$; г) $6x = 1 - (4 - 6x)$.

148. Тендемелерди чыгаргыла:

а) $15(x + 2) - 30 = 12x$; в) $3y + (y - 2) = 2(2y - 1)$;

б) $6(1 + 5x) = 5(1 + 6x)$; г) $6y - (y - 1) = 4 + 5y$.

● **149.** Тендемелердин тамырларын тапкыла:

а) $5(3x + 1,2) + x = 6,8$; в) $13 - 4,5y = 2(3,7 - 0,5y)$;

б) $4(x + 3,6) = 3x - 1,4$; г) $5,6 - 7y = -4(2y - 0,9) + 2,4$.

● **150.** Тендемелерди чыгаргыла:

а) $0,4x + 3 = 0,2(3x + 1) - x$; в) $0,8x - (0,7x + 0,36) = 7,1$;

б) $3,4 - 0,6x = 2x - (0,4x + 1)$; г) $x - 0,5 = 2(0,3x - 0,2)$.

● **151.** Тендемелердин тамырларын тапкыла:

а) $6(x - 1) = 9,4 - 1,7x$; г) $-3(y + 2,5) = 6,9 - 4,2y$;

б) $3,5 - 9a = 2(0,5a - 4)$; д) $0,5y + 7 = 5(0,2 + 1,5y)$;

в) $3(2,4 - 1,1m) = 2,7m + 3,2$; е) $4(x - 0,8) = 3,8x - 5,8$.

● *152.* Тендемелерди чыгаргыла:

а) $7(x - 8,2) = 3x + 19$; г) $3(2,5 - 2x) = 13,5 - 14x$;

б) $0{,}2(5x - 6) + 2x = 0{,}8$; д) $0{,}6y - 1{,}5 = 0{,}3(y - 4)$;
в) $-(7y + 0{,}6) = 3{,}6 - y$; е) $0{,}5\,(4 - 2a) = a - 1{,}8$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

153. Төмөнкү кош барабарсыздык туура болгон y тин бүтүн маанилерин көрсөткүлө:

а) $-5 < y < 2$; б) $28 \leqslant y \leqslant 31{,}2$.

154. Төмөнкү берилген сандардын арасындагы кандайдыр бир санды тандап алгыла. Жыйынтыгын кош барабарсыздык түрүндө жазгыла:

а) 7,8 жана 7,9; в) $-0{,}3$ жана $-0{,}4$;

б) $\frac{1}{3}$ жана $\frac{1}{4}$; г) $\frac{2}{3}$ жана $\frac{3}{4}$.

155. Координаталык тегиздикте төмөнкү чекиттерди белгилегиле: $A(-3;\ 4)$, $B(6;\ 5)$, $C(5;\ 0)$, $D(-3;\ 0)$.

156. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө жана анын маанисин тапкыла:

а) $c = 2{,}5$ болгондогу $6{,}8c - (3{,}6c + 2{,}1)$ дин;
б) $m = -3{,}5$ болгондогу $4{,}4 - (9{,}6 - 1{,}2m)$ дин.

9. ТЕҢДЕМЕЛЕРДИН ЖАРДАМЫ МЕНЕН МАСЕЛЕЛЕРДИ ЧЫГАРУУ

Теңдемелердин жардамы менен маселелерди төмөнкүдөй чыгарышат: кандайдыр бир белгисиз санды тамга менен белгилешет жана маселенин шартын пайдаланып теңдеме түзүшөт; андан кийин ушул теңдемени чыгарышат; алынган жыйынтыгын маселенин шартына тиешелүү кылып талкуулашат.

1-маселе. Ящиктегиге караганда чакада 2 эсе аз алма болгон. 10 алманы чакадан алып ящикке салгандан кийин, ящиктеги алмалар чакадагыга караганда 5 эсе көп болуп калган. Чакада канча алма жана ящикте канча алма болгон?

Чыгаруу. Чакада x алма болгон дейли, анда ящикте $2x$ алма болгон. 10 алманы чакадан алып ящикке сал-

гандан кийин чакада $(x - 10)$ алма, ал эми ящикте $(2x + 10)$ алма болуп калган. Маселенин шарты боюнча алма чакадагыга караганда ящикте 5 эсе көп болуп калган. Демек,

$$5(x - 10) = 2x + 10.$$

Түзүлгөн теңдемени чыгарабыз:

$$5x - 50 = 2x + 10,$$
$$5x - 2x = 10 + 50,$$
$$3x = 60,$$
$$x = 20.$$

Натыйжада, чакада 20 алма болгон. $2x = 2 \cdot 20 = 40$ болгондуктан, ящикте 40 алма болгон.

Жообу. 20 алма жана 40 алма.

2-маселе. Отургузууга керек болгон 78 карагаттын көчөтүн окуучулардын үч тобуна бөлүштүрүштү. Биринчи топ экинчиден 2 эсе аз көчөт, ал эми үчүнчү топ биринчисине караганда 12 көчөткө көп алгандай кылып өз ара бөлүштүрүүнү чечишти. Биринчи топко канча көчөт бөлүп берүү керек.

Чыгаруу. Биринчи топко x көчөт бөлүп берүү керек дейли. Анда экинчи топко $2x$ көчөт, ал эми үчүнчүсүнө $x + 12$ көчөт бөлүп берүү керек.

Көчөттөрдүн жалпы саны $x + 2x + (x + 12)$, маселенин шарты боюнча 78ге барабар.

Демек,

$$x + 2x + (x + 12) = 78.$$

Алынган тендемени чыгарабыз:

$$x + 2x + x + 12 = 78,$$
$$4x = 78 - 12,$$
$$4x = 66,$$
$$x = 16{,}5.$$

Маселенин маниси боюнча x тин маниси натуралдык сан, ал эми теңдеменин тамыры — бөлчөк сан болууга тийиш. Демек, көчөттөрдү көрсөтүлгөн жол менен бөлүштүрүүгө болбойт.

Жообу. Көчөттөрдү мындай бөлүштүрүү мүмкүн эмес.

● **157.** Кинотеатрдын бир кассасында экинчисине караганда 86 билет көп сатылды. Эгерде бардыгы болуп 792 билет сатылса, анда ар бир кассада канча билет сатылган?

● **158.** Үч бурчтуктун периметри 16 см ге барабар. Анын эки жагы өз ара барабар жана алардын ар бири үчүнчүсүнөн 2,9 см ге узун. Үч бурчтуктун жактары кандай?

● *159.* Эки жумушчу 86 тетик даярдаган. Анын биринчиси экинчисинен 8 тетикке аз даярдаган. Ар бир жумушчу канча тетик даярдаган?

160. Заводдун үч цехинде 1274 адам иштейт. Экинчи цехте биринчиге караганда 70 адамга көп, ал эми үчүнчү цехте экинчисине караганда 84 адамга көп иштейт. Ар бир цехте канчадан адам иштейт?

161. Жүндөн токулган свитерге, топуга жана моюн орогучка бардыгы 555 г жүн сарпталган, бирок топуга свитерге караганда 5 эсе аз жүн, моюн орогучка караганда 5 г га көп жүн сарпталган. Токулган буюмдардын ар бирине канча жүн сарпталган?

162. Биринчи текчеде экинчи текчедегиге караганда 8 китепке аз жана үчүнчү текчедегиге караганда 5 китепке көп болгондой кылып, үч текчеге 158 китепти коюуга болобу?

163. Үчүнчү ящикте биринчисине караганда 9 банкага көп, ал эми экинчи ящикте үчүнчүсүнө караганда 4 банкага аз болгондой кылып 59 банка консерваны үч ящикке салууга болобу?

164. Бир участокко экинчисине караганда 5 эсе көп малина көчөтү отургузулган. Биринчи участоктон 22 түп малинаны экинчисине көчүрүп отургузгандан кийин, эки участоктогу малинанын көчөттөрү бирдей болуп калышкан. Ар бир участокто канча түптөн малина көчөтү болгон?

165. Теплоход дарыянын агымына каршы 11 саатта канча аралыкты өтсө, дарыянын агымы боюнча ошол эле аралыкты 9 саатта өтөт. Эгерде дарыянын агымынын ылдамдыгы 2 км/саат болсо, теплоходдун өздүк ылдамдыгын тапкыла.

166. Шоссе жолу боюнча бирдей эле ылдамдыкта эки автомашина бара жатышат. Эгерде биринчи автомашина ылдамдыгын 10 км/саатка көбөйтсө, ал эми экинчиси — 10 км/саатка азайтса, анда экинчиси 3 саатта канчалык

аралыкты өтсө, биринчиси 2 саатта ошончону өтөт. Автомашиналар кандай ылдамдык менен бара жатышат?

167. Биринчи бригадада жумушчулардын саны экинчисине караганда 2 эсе көп. Чарбалык эсепти киргизүүнүн негизинде биринчи бригаданын жумушчуларынын саны 5 кишиге, ал эми экинчи бригаданын жумушчуларынын саны 2 кишиге азайган. Эгерде чарбалык эсепти киргизгенден кийин биринчи бригададагы жумушчулар экинчи бригадагыга караганда 7ге көп болуп калса, ар бир бригадада канчадан жумушчу болгон?

168. Биринчи бригадада экинчисине караганда 4 эсе аз адамдар болгон. Экинчи бригададан 6 адам кеткенден жана 12син биринчиге которгондон кийин бригадалардагы адамдардын саны тең болуп калды. Биринчи бригадада канча адам болгон?

169. Доскага кандайдыр бир сан жазылган. Бир окуучу ушул санды 23кө чоңойтту, ал эми экинчиси 1ге азайтты. Биринчисинин жыйынтыгы экинчисинин жыйынтыгына караганда 7 эсе чоң болуп калды. Доскага кандай сан жазылган?

170. Ящиктегиге караганда корзинада 2 эсе аз жүзүм болгон. Корзинага 2 кг жүзүм кошкондон кийин андагы жүзүм ящиктегиге караганда 0,5 кг га көп болуп калды. Корзинада канча жүзүм болгон?

171. Бир дарбыз экинчисине караганда 2 кг га жеңил жана үчүнчүсүнө караганда 5 эсе жеңил. Биринчи жана үчүнчү дарбыз биригип экинчисине караганда 3 эсе оор. Ар бир дарбыздын массасын тапкыла.

172. Чарбада техниканы туура пайдалануунун негизинде 12 трактор бошотулган. Эгерде чарбада тракторлор 1,5 эсе көп болгондугу белгилүү болсо, чарбада канча трактор калган?

173. Эки мешоктун ар биринде 50 кг дан кумшекер болгон. Бир мешоктон экинчисине караганда 3 эсе көп кумшекер алгандан кийин, анда экинчи мешоктогуга караганда 2 эсе аз кумшекер калган. Ар бир мешокто канчадан кумшекер калган?

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

174. Координаталык тегиздикте, төмөндөгүдөй чекитти түзгүлө:

а) абсциссасы 3кө барабар, ал эми ординатасы абсциссага карама-каршы болгон;

б) абсциссасы – 2ге барабар, ал эми ординатасы бирге чоң болгон;

в) абсциссасы 1,5ке барабар, ал эми ординатасы бирге кичине болгон;

г) абсциссасы 1,5ке барабар, ал эми ординатасы абсциссадан 2 эсеге чоң болгон.

175. Учтарынын координаталары: $M(-1;4)$ жана $N(2;-2)$ экендигин билип, координаталык тегиздикте MN кесиндисин түзгүлө. Ушул кесиндинин x огу менен, y огу менен кесилишкен чекиттеринин координаталарын тапкыла.

176. Эсептегиле:

а) $19{,}6 \cdot 2\frac{1}{5} + \left(5{,}25 \cdot 1\frac{1}{5} - 4{,}5 \cdot \frac{4}{5}\right)$;

б) $\left(3\frac{1}{3} - 1\frac{5}{6}\right) : 2\frac{1}{7} - 1\frac{1}{3} \cdot 2{,}4$.

177. $a = -10$, $b = -6$ болгондогу $-0{,}5(7b - 12a) - (8{,}4a - -14b)$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

178. Туюнтманын маанисин нөл менен салыштыргыла:

а) $-3{,}52 \cdot 1{,}7$; б) $(-2{,}86) : (-0{,}9)$;

в) $42\frac{3}{7} - 53\frac{2}{3}$; г) $\dfrac{1 - 2\frac{1}{3}}{1 + 2\frac{1}{3}}$.

Текшерүүчү суроолор

1. Теңдеменин тамырынын аныктамасын айтып бергиле. 7 саны $2x - 5 = x + 2$ теңдемесинин тамыры болобу?
2. Теңдемени чыгаруу деген эмне?
3. Кандай теңдемелер тең күчтүү деп аталышат? Теңдеменин

демелердин касиеттерин айтып бергиле. $5x - 4 = 6$ теңдемесине тең күчтүү болгон теңдемеге мисал келтиргиле.

4. Бир өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдеменин аныктамасын айтып бергиле. Мисалдар келтиргиле.

5. Кайсы учурда $ax = b$ теңдемеси жалгыз тамырга ээ болот?

I ГЛАВАГА КОШУМЧА КӨНҮГҮҮЛӨР

1-параграфка:

179. Эсептегиле:

а) $\frac{3}{8} : \left(-\frac{9}{16}\right)$; в) $-\frac{1}{3} : 4$; д) $(-0{,}15) \cdot \frac{2}{3}$;

б) $\frac{37}{63} \cdot (-21)$; г) $\frac{4}{7} \cdot (-4{,}9)$; е) $-16 : \left(-\frac{4}{9}\right)$.

180. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $42{,}5 \cdot 10 + 22{,}5 : 17$; в) $20{,}6 \cdot 8 - 244{,}8 : 6$;

б) $16{,}8 : 10 + 7{,}4 \cdot 0{,}8$; г) $240{,}8 : 301 + 32 \cdot 0{,}06$.

181. Эсептегиле:

а) $12{,}6 + 5 \cdot (3{,}251 - 1{,}171)$; б) $7{,}6 - 8{,}4 : (0{,}27 + 0{,}15)$.

182. Эсептегиле:

а) $3\frac{3}{5} \cdot 1\frac{1}{9} - 7\frac{1}{7} : 1\frac{2}{9}$; в) $\left(1\frac{1}{2} + 2\frac{2}{3} - 3\frac{3}{4}\right) \cdot 3\frac{3}{5}$;

б) $14 : 4\frac{1}{5} + \frac{1}{12} \cdot 8$; г) $14 - 15\frac{1}{8} : 2$.

183. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $\dfrac{\left(2 - 1\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{7}\right)\left(1\frac{1}{3} - 2\frac{1}{2} : 3\frac{3}{4}\right)}{2\frac{1}{3} : \left(\frac{1}{4} - \frac{5}{6} + \frac{7}{8}\right)}$;

б) $\dfrac{14 : \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right)}{\left(3\frac{1}{3} \cdot 6 - 5\frac{1}{2} \cdot 2\frac{5}{11}\right) : 4\frac{1}{3}}$.

184. Төмөнкүгө тескери санды тапкыла:

а) $\frac{5}{6}$ жана $\frac{2}{3}$ сандарынын суммасына;

б) 6,2 жана 5,8 сандарынын айырмасына;

в) $\frac{1}{15}$ жана $\frac{1}{16}$ сандарынын көбөйтүндүсүнө;

г) 4,9 жана 3,5 сандарынын тийиндисине.

185. Төмөнкүгө карама-каршы санды тапкыла:

а) 2,86 жана $-4,3$ сандарынын суммасына;

б) $-\frac{4}{9}$ жана $\frac{5}{6}$ сандарынын айырмасына;

в) $-5,75$ жана 1,6 сандарынын көбөйтүндүсүнө;

г) 46 жана $-7\frac{2}{3}$ сандарынын тийиндисине.

186*. -102ден 104кө чейинки бардык бүтүн сандардын суммасын тапкыла.

187*. -11ден 13кө чейинки бардык бүтүн сандардын көбөйтүндүсүн тапкыла.

188. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $m = -\frac{1}{3}$ болгондогу $\frac{m}{m-1}$ дин;

б) $a = 3,5$ болгондогу $\frac{2a+1}{a-4}$ түн.

189. Эгерде:

а) $x = 4, \quad y = 1,5;$ в) $x = 1,4, \; y = 0;$

б) $x = -1, \quad y = \frac{1}{3};$ г) $x = 1,3, \quad y = -2,6$

болсо, $\frac{2x+y}{x-3y}$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

190. Туюнтма түрүндө жазгыла:

а) a жана b сандарынын көбөйтүндүсү менен c санынын суммасын;

б) c саны менен a жана b сандарынын тийиндисинин айырмасын;

в) x жана y сандарынын айырмасы менен алардын суммасынын көбөйтүндүсүн;

г) a жана b сандарынын суммасы менен алардын айырмасынын тийиндисин.

191*. a жана b нын кандайдыр бир маанилеринде $2(a + b)$ туюнтмасынын мааниси $-8{,}1$ге барабар экендиги белгилүү, a жана b нын ошол эле маанилеринде төмөнкү туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $3(a + b)$; б) $-0{,}5(a + b)$; в) $4a + 4b$; в) $-5a - 5b$.

192. Өзгөрмөнүн кандай маанилеринде туюнтма маанисине ээ болбойт:

а) $\frac{5}{2x - 4}$; б) $\frac{3}{4y + 2}$; в) $\frac{a}{a - b}$; г) $\frac{b}{a + b}$?

193. Маселелерди чыгаруу үчүн туюнтмаларды түзгүлө:

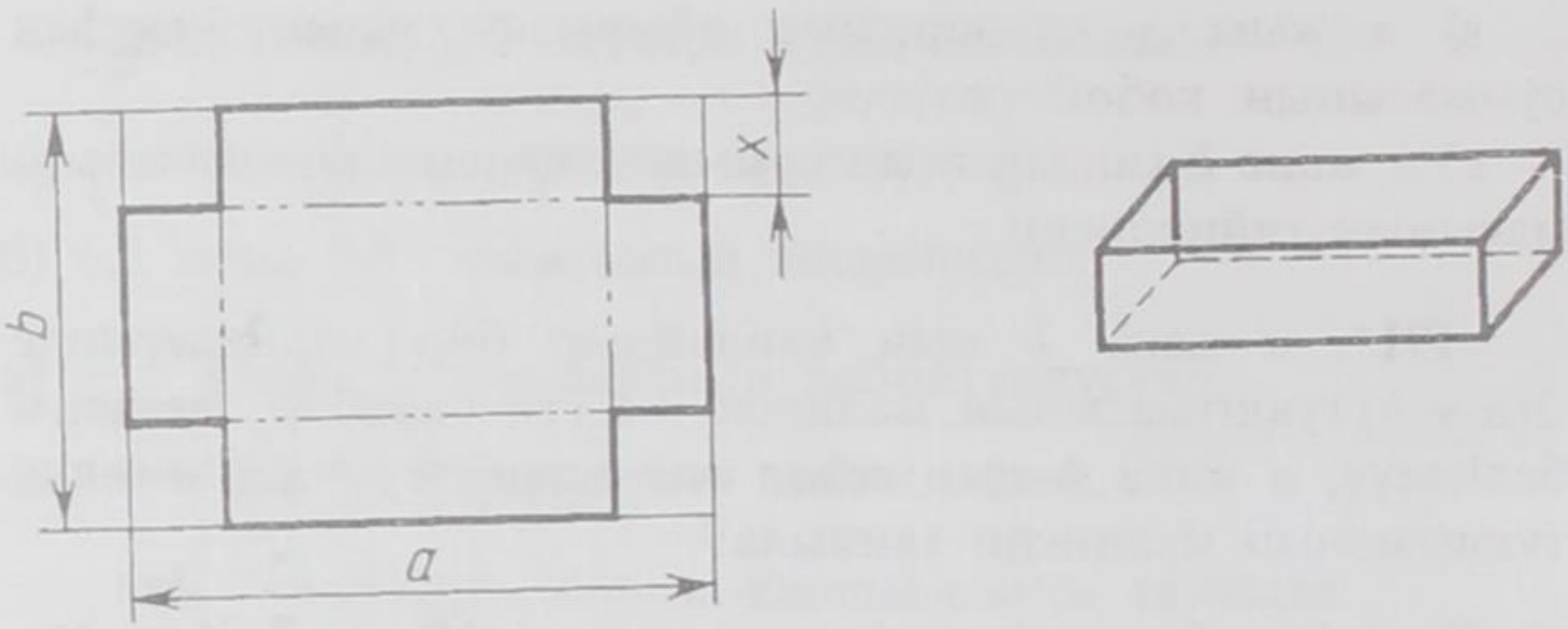
а) Тик бурчтуктун периметри 16 см, анын жактарынын бири m см. Тик бурчтуктун аянты кандай?

б) Тик бурчтуктун аянты 28 м^2, ал эми анын жактарынын бири a м ге барабар. Тик бурчтуктун периметри эмнеге барабар?

в)* Аралыгы s км болгон эки шаардан бир убакытта бири бирин көздөй эки автомобиль чыгышкан. Алардын биринин ылдамдыгы v_1 км/саат, ал эми экинчисинин ылдамдыгы v_2 км/саат. Канча сааттан кийин алар жолугушат?

г)* Мотоциклчен велосипедченди куып баратат. Эгерде азыр алардын арасындагы аралык s км, велосипедчендин ылдамдыгы v_1 км/саат, ал эми мотоциклчендин ылдамдыгы v_2 км/саат болсо, канча убакыттан кийин мотоциклчен велосипедченди куып жетет?

194. Жактары a см жана b см болгон тик бурчтуу картон кагазынын бурчтарынын жактары x см болгон квадраттарды кесип алышкан (6-сүрөт). Картондун калган бөлүгүнөн үстү ачык куту жасашкан. Кутунун көлөмү V ны эсептөө үчүн формуланы жазгыла. Эгерде $a = 35$, $b = 25$, $x = 5$ болсо, формула боюнча кутунун көлөмүн эсептегиле. a жана b нын көрсөтүлгөн маанилеринде өзгөрмө x кандай маанилерди ала алат?



6-сүрөт

195. Төмөнкү сандын формуласын түзгүлө:

а) 11ге эселүү болгон; б) 21ге эселүү болгон.

196. Деңиз милдеринде ченелген аралыкты километр менен туюнтуу үчүн $y = 1{,}852x$ формуласын пайдаланышат, мында x – миль менен алынган аралык, ал эми y – километр менен алынган ошол эле аралык. Ушул формуланы пайдаланып, төмөнкү аралыктарды километрлер менен туюнткула: 10 миль, 50 миль, 250 миль.

197. Салыштыргыла:

а) $3{,}48 - 4{,}52$ жана $-8{,}93 + 9{,}16$;

б) $6{,}48 \cdot \frac{1}{8}$ жана $6{,}48 : \frac{1}{8}$;

в) $4{,}7 - 9{,}65$ жана $4{,}7 - 9{,}9$;

г) $\frac{3}{4} \cdot 16{,}4$ жана $16{,}4 : \frac{3}{4}$.

198. Туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла:

а) $x = -10;\ -1{,}2;\ 2{,}4$ болгондогу $2{,}7x + 5$ жана $1{,}8x - 4$ түн;

б) $m = -0{,}2;\ 0{,}2;\ 0{,}4$ болгондогу $60m - 1$ жана $50m + 1$ дин.

199. Барабарсыздыктарды окугула:

а) $9{,}6 < 10 < 10{,}1$;

б) $0{,}7 < 0{,}75 < 0{,}8$;

в) $640 < 641 < 650$;

г) $57 < 57\frac{9}{11} < 58$;

д) $-4{,}8 < -4{,}71 < -4{,}7$;

е) $-10 < -9\frac{2}{3} < -9$

200. Барабарсыздыктарды окугула:

а) $x \geqslant -8{,}3$;
б) $y \leqslant 0{,}07$;
в) $4{,}52 \leqslant a$;
г) $-3{,}64 \geqslant b$;
д) $m - n \geqslant k$;
е) $p + x \leqslant y$.

201. Төмөнкү барабарсыздык туурабы:

а) $m = 10;\ 12;\ 20$ болгондогу $m \leqslant 12$;

б) $k = -1;\ -5;\ -9$ болгондогу $k \geqslant = -5$?

202. Барабарсыздыктарды окугула:

а) m чоң же барабар 5,2ге;
б) k кичине же барабар $-1{,}7$ ге;
в) 6,5 чоң же барабар x ке;
г) 9,1 кичине же барабар y ке.

203. Кош барабарсыздык түрүндө жазгыла:

а) x чоң же барабар 100гө жана кичине же барабар 110го;
б) a чоң $-7{,}1$ден жана кичине же барабар 5,2ге;
в) d чоң 3төн жана кичине 3,1ден;
г) k чоң же барабар 0гө жана кичине 1ден.

204. Төмөнкү барабарсыздыктардан кош барабарсыздык түзгүлө:

а) $x < 3$ жана $x > -2$;
б) $a > -5a$ жана $a < 0$;
в) $a + b < 1$ жана $a + b > -4$;
г) $ab > 0$ жана $ab < 15$.

205. Туурабы:

а) эгерде $a > 0$ жана $b > 0$ болсо, анда $ab > 0$;
б) эгерде $ab > 0$ болсо, анда $a > 0$ жана $b > 0$?

206*. Каалаган a жана b сандары үчүн, төмөнкүлөр туурабы:

а) $|a + b| = |a| + |b|$;
б) $|ab| = |a| \cdot |b|$?

207*. $|x| = |y|$ экендиги белгилүү. $x = y$ деген туурабы?

208*. $|a| < |b|$ экендиги белгилүү. $a < b$ деген туурабы?

209*. $|a| > |b|$ экендиги белгилүү. $a < b$ болууга мүмкүнбү?

210*. $a < b$ экендиги белгилүү. a жана b сандарынын орточо арифметикалык саны a жана b сандарынын арасында

жайланышкан сандарды кош барабарсыздык түрүндө жазгыла.

211. a саны – 3төн чоң же барабар жана 4төн кичине экендиги белгилүү. Координаталык түз сызыкта a саны кайсы чекит менен сүрөттөлөөрүн көрсөткүлө.

2-параграфка

212. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $8{,}7 \cdot 9{,}6 + 3{,}5 \cdot 8{,}7 - 8{,}7 \cdot 3{,}1$;

б) $7{,}6 \cdot 6{,}8 - 1{,}5 \cdot 6{,}8 + 6{,}8 \cdot 13{,}9$;

в) $5{,}9 \cdot 2{,}6 + 5{,}9 \cdot 3{,}2 + 5{,}8 \cdot 4{,}1$;

г) $6{,}8 \cdot 8{,}4 - 1{,}6 \cdot 8{,}4 + 5{,}2 \cdot 1{,}6$.

213. Эсептегиле:

а) $(1{,}25 \cdot 1{,}7 \cdot 0{,}8 - 1{,}7) \cdot 3{,}45$;

б) $3{,}947 : (3{,}6 - 2{,}6 \cdot 4 \cdot 0{,}25)$.

214. Туюнтмалар теңдеш барабар болобу:

а) $-3(a - b)$ жана $3b - 3a$; б) $-5(y - x)$ жана $5y - 5x$?

215*. Эмне үчүн төмөнкү барабардык теңдештик болорун түшүндүргүлө:

а) $|x| = |-x|$; б) $|x - y| = |y - x|$; в) $|2c| = 2|c|$.

216. Төмөнкү айтылгандарды барабардык түрүндө жазгыла:

а) эки сандын айырмасы кемүүчү менен кемитүүчүнүн карама-каршы санынын суммасына барабар;

б) карама-каршы сандардын кубдары карама-каршы сандар болушат.

217*. Барабардык теңдештик боло алабы:

а) $|a + 5| = a + 5$;

б) $|a^2 + 4| = a^2 + 4$;

в) $|a - b| - |b - a| = 0$;

г) $|a + b| - |a| = |b|$?

218. Төмөнкүнү далилдегиле:

а) эгерде эки сандын суммасына алардын айырмасын кошсок, анда эки эселенген биринчи сан келип чыгат;

б) эгерде эки сандын суммасынан алардын айырмасын кемитсек, анда эки эселенген экинчи сан келип чыгат.

219. Көбөйтүүнүн бөлүштүрүү касиетин пайдаланып, туюнтманы теңдеш барабардыкка өзгөрткүлө:

а) $0{,}8 \cdot (11x + 10y - 2)$;
б) $(20 - 12a + 4b) \cdot 1{,}5$;
в) $-7 \cdot (0{,}5m - 1{,}2n + 1)$;
г) $(-2{,}2 - m + 1{,}5n) \cdot (-6)$.

220. Туюнтма нөлгө теңдеш барабар экендигин далилдегиле:

а) $(a + b)x + (a - b)x - 2ax$;
б) $8(x - y) + 8(y - x)$.

221. Окшош кошулуучуларды жыйнагыла:

а) $-3{,}6x - 5{,}2 - 2{,}4x - 9$;
б) $4{,}6a + 1{,}5b - 3{,}2b - 1{,}8a$;
в) $-6{,}7a + 5b - 0{,}8a - 2{,}5b$;
г) $1{,}2x + 3{,}4x - 5 - 5{,}3x$;
д) $2{,}4a - 0{,}8m - 0{,}4m + 1{,}5m$;
е) $-3{,}8y + 2x + 8y - 4{,}3y$.

222. Төмөнкүнү далилдегиле:

а) $x(-1) + x(-2) + x(-3) + 6x$ туюнтмасынын нөлгө теңдеш барабар экендигин.

б) $a(-5) + a \cdot 4 + a(-3) + a \cdot 2$ туюнтмасынын $-2a$ га теңдеш барабар экендигин.

223. Кашааларды ачкыла:

а) $-(-x) + (-y)$;
б) $-(-x) - (-y)$;
в) $x + (-(-y))$;
г) $x - (-(-y))$.

224. Кашааларды ачкыла жана окшош кошулуучуларды жыйнагыла:

а) $6{,}9 - 5{,}1m + (6m - 1{,}2)$;
б) $8{,}4x - 4{,}4 - (1{,}6 + 10x)$;
в) $7{,}5y + (6 - 7{,}3y) - 5{,}8$;
г) $-(3{,}7q - 5{,}5) + 9q - 3{,}9$.

225. $8a - (4b + 3a) - (4a - 3b)$ туюнтмасынын:

а) $a = 6{,}8$, $b = 7{,}3$; б) $a = -8{,}9$, $b = -9{,}9$ болгондогу маанисин тапкыла.

226. Төмөнкү туюнтманын мааниси a га көз каранды эместигин далилдегиле:

а) $a + (2a - (3a - 5))$; б) $a - (6a - (5a - 8))$.

227. $17x - 13y + 8$ жана $20x + 6y$ туюнтмаларынын айырмасын түзгүлө жана аны жөнөкөйлөткүлө.

228. Эгерде сандардын бири 3кө эселүү, ал эми экинчиси 5ке эселүү болсо, анда алардын көбөйтүндүсү 15ке эселүү экендигин далилдегиле.

229. Эки жуп сандын көбөйтүндүсү 4кө эселүү экендигин далилдегиле.

3-параграфка

230. а) 1,9; б) 2; в) $-1{,}4$; г) -3 сандары $(2x - 3{,}8) \times (4{,}2 + 3x) = 0$ теңдемесинин тамыры болобу?

231. -4, -3, -1, 3, 4 сандарынын кайсылары; а) $x^2 + 4x + 3 = 0$; б) $x^2 + x = 12$ теңдемесинин тамырлары болушат?

232. Төмөнкү теңдемелердин тамырлары барбы:

а) $3x + 7 = (9 + x) + 2x$;
б) $5x - 1 = 4(x + 2) - (9 - x)$;
в) $x^2 = x$;
г) $x + 1 = x - 1$?

233. Эмне үчүн төмөнкү теңдеме тамырга ээ эмес:

а) $|x| = -1$; б) $|x| + 3 = 0$?

234*. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $|x| = 5$; б) $|y| = 3{,}7$; в) $|a| - 17 = 0$; г) $1{,}4|b| = 0$.

235. Тамыры: а) 8; б) -10; в) 0 саны болгон кандайдыр бир теңдеме түзгүлө.

236*. $mx = 5$ теңдемеси коэффициент m дин кандай маанилеринде жалгыз тамырга ээ болот? Бул теңдеме тамырга ээ болбогон; каалагандай көп тамырга ээ болгон m дин мааниси барбы?

237*. $px = 10$ теңдемеси коэффициент p нын кайсы маанилеринде -5ке; 1ге; 20га барабар болгон тамырга ээ болот?

238. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $3{,}8x - (1{,}6 - 1{,}2x) = 9{,}6 + (3{,}7 - 5x)$;
б) $(4{,}5y + 9) - (6{,}2 - 3{,}1y) = 7{,}2y + 2{,}8$;
в) $0{,}6m - 1{,}4 = (3{,}5m + 1{,}7) - (2{,}7m - 3{,}4)$;
г) $(5{,}3a - 0{,}8) - (1{,}6 - 4{,}7a) = 2a - (a - 0{,}3)$.

239*. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $(x - 1)(x - 7) = 0$;
б) $(x + 2)(x - 9) = 0$;
в) $(x + 1)(x - 1)(x - 5) = 0$;
г) $x(x + 3)(x + 3) = 0$.

240*. Теңдеме оң тамырга ээ боло алабы:

а) $(x + 5)(x + 6) + 9 = 0$; б) $x^2 + 3x + 1 = 0$?

241. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $0{,}15(x - 4) = 9{,}9 - 0{,}3(x - 1)$;

б) $1{,}6(a - 4) - 0{,}6 = 3(0{,}4a - 7)$;

в) $(0{,}7x - 2{,}1) - (0{,}5 - 2x) = 0{,}9(3x - 1) + 0{,}1$;

г) $-3(2 - 0{,}4y) + 5{,}6 = 0{,}4(3y + 1)$.

242. Өзгөрмөнүн кайсы маанисинде:

а) $2x + 7$ жана $-x + 12$ туюнтмаларынын суммасы 14кө барабар;

б) $-5y + 1$ жана $3y + 2$ туюнтмаларынын айырмасы -9га барабар;

в) $5 - a$ туюнтмасынын мааниси $6a - 1$ туюнтмасынын маанисинен 20га чоң;

г) $7m - 3$ туюнтмасынын мааниси $12m + 1$ туюнтмасынын маанисинен 2 эсе кичине?

243. $ax = 6$ теңдемесинин тамыры бүтүн сан боло турган a нын бардык бүтүн маанилерин тапкыла.

244*. $7(2x + 1) = 13$ теңдемесин чыгарбай эле, анын тамыры бүтүн сан боло тургандыгын далилдегиле.

245. Фермада 1000 коён жана тоок бар, алардын буттары 3150. Фермада канча коён жана тоок бар?

246. Эки жумушчу сменада 86 тетик жасашкан. Биринчиси экинчисине караганда 15% ке көп жасаган. Ар бир жумушчу канча тетик жасаган?

247. Биринчи участокто экинчисине караганда карагат 9 түпкө көп. Эгерде экинчи участоктон 3 түп карагатты бирinчи участокко көчүрүп отургузсак, анда биринчи участокто карагаттын түптөрү экинчисине караганда 1,5 эсе көп болуп калат. Биринчи участокто канча түп карагат бар?

248. Үсөндүн маркасы Асандын маркасынан 4 эсе көп болгон. Эгерде Үсөн Асанга 8 марка берсе, анда анын маркасы эки эсе көп болуп калат. Ар бир баланын канчадан маркасы болгон?

249. Библиотекага китепти мөөнөтүндө тапшыруу үчүн окуучу күнүнө 40 беттен окууга тийиш эле, бирок ал күнүнө

15 бетке аз окуган жана китепти мөөнөтүнөн 6 күн кеч тапшырган. Окуучу китепти канча күндө окуп бүтүүгө тийиш эле?

250. Заказды өз убагында бүтүрүү үчүн айнек үйлөгүч артель күнүнө 40 буюмдан жасоого тийиш болгон. Бирок ал күнүнө 20 буюмдан көп жасап, заказды мөөнөтүнөн 3 күн мурда аткарган. Заказды аткаруу мөөнөтү кандай болгон?

251. Эгерде ойлонулган санга 7ни кошуп, алынган сумманы 3кө көбөйтсөк жана көбөйтүндүдөн 47ни кемитсек, анда ойлонулган сан келип чыгат. Кайсы сан ойлонулган?



II глава

ФУНКЦИЯЛАР

§ 4. ФУНКЦИЯЛАР ЖАНА АЛАРДЫН ГРАФИКТЕРИ
§ 5. СЫЗЫКТУУ ФУНКЦИЯ

§ 4. ФУНКЦИЯЛАР ЖАНА АЛАРДЫН ГРАФИКТЕРИ

10. ФУНКЦИЯ ДЕГЕН ЭМНЕ

Практикада биз ар кандай чоңдуктардын арасындагы көз карандылыктар менен көп кездешебиз. Мисалы, тегеректин аянты анын радиусуна көз каранды; металл брустун массасы анын көлөмүнө жана металлдын тыгыздыгына көз каранды; тик бурчтуу параллелепипеддин көлөмү анын узундугуна, туурасына жана бийиктигине көз каранды.

Мындан ары биз эки чоңдуктун арасындагы көз карандылыкты үйрөнөбүз.

Мисалдарды карап көрөлү.

1-м и с а л. Квадраттын аянты анын жагынын узундугуна көз каранды. Квадраттын жагы a см ге барабар, ал эми аянты S $см^2$ ка барабар болсун.

Өзгөрмө a нын ар бир мааниси үчүн, ага туура келүүчү өзгөрмө S тин маанисин табууга болот.

Анда,

эгерде $a = 3$ болсо, анда $S = 3^2 = 9$;

эгерде $a = 15$ болсо, анда $S = 15^2 = 225$;

эгерде $a = 0{,}4$ болсо, анда $S = 0{,}4^2 = 0{,}16$.

Өзгөрмө S тин өзгөрмө a га болгон көз карандылыгы төмөнкү формула менен туюнтулат:

$$S = a^2$$

(маселенин мааниси боюнча $a > 0$).

Маанилери эрктүү тандалып алынуучу өзгөрмө a ны *көз каранды эмес өзгөрмө*, ал эми маанилери тандалып алынган a нын маанилери менен аныкталган өзгөрмө S ти *көз каранды өзгөрмө* деп аташат.

2-м и с а л. 50 км/саат ылдамдык менен автомобиль өткөн жол кыймылдын убактысына көз каранды.

Автомобилдин кыймылынын убактысын (саат менен) t тамгасы менен, ал эми өтүлгөн жолду (километр менен) s тамгасы менен белгилейбиз. Өзгөрмө t нын ар бир маанисси үчүн (мында $t \geqslant 0$) өзгөрмө s тин туура келүүчү маанисин табууга болот. Мисалы,

эгерде $t = 0{,}5$ болсо, анда $s = 50 \cdot 0{,}5 = 25$;

эгерде $t = 2$ болсо, анда $s = 50 \cdot 2 = 100$;

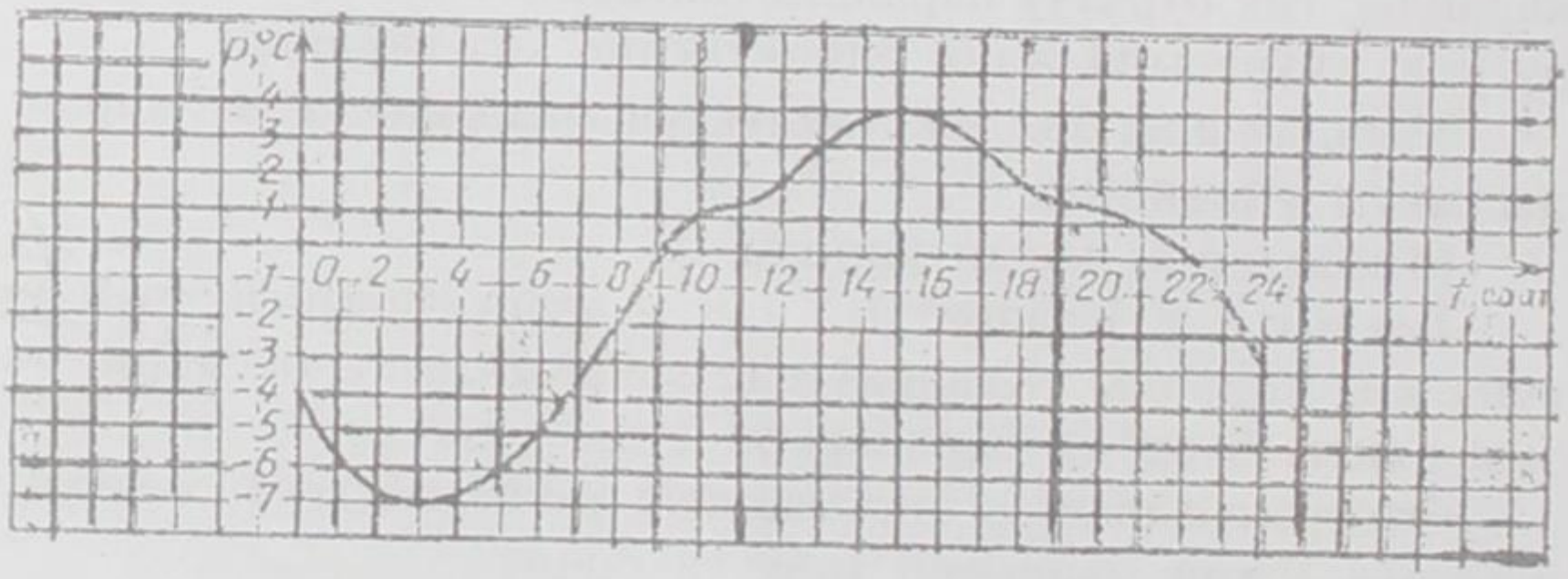
эгерде $t = 3{,}5$ болсо, анда $s = 50 \cdot 3{,}5 = 175$.

Өзгөрмө s тин өзгөрмө a га көз карандылыгы төмөнкүдөй формула менен туюнтулат:

$$s = 50t.$$

Бул мисалда t көз каранды эмес өзгөрмө, ал эми s — көз каранды өзгөрмө болуп эсептелет.

3-м и с а л. 7-сүрөттө бир сутканын ичиндеги абанын температурасынын графиги көрсөтүлгөн.



7-сүрөт

Бул графиктин жардамы менен t убакытынын (саат менен) мында $0 \leqslant t \leqslant 24$, ар бир моменти үчүн туура келүүчү p температурасын (Цельсия градусу менен) табууга болот. Мисалы,

эгерде $t = 6$ болсо, анда $p = -5$;

эгерде $t = 12$ болсо, анда $p = 2$;

эгерде $t = 17$ болсо, анда $p = 3$.

Мында t көз каранды эмес өзгөрмө, ал эми p — көз каранды өзгөрмө болуп эсептелет.

4-м и с а л. Шаардын чет жакасына кетүүчү поездде жүрүүнүн наркы станцияга тиешелүү болгон зонанын номерине көз каранды. Бул көз карандылык таблицада көрсөтүлгөн (*n* тамгасы менен зонанын номери, ал эми *m* тамгасы менен сом аркылуу туюнтулган жүрүүнүн тиешелүү наркы белгиленген):

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m	10	15	20	25	35	40	55	65	85

Бул таблица боюнча *n* дин ар бир маанисн үчүн (мында $n = 1, 2, ..., 9$) *m* дин тиешелүү маанисин табууга болот. Ошентип,

эгерде $n = 2$ болсо, анда $m = 15$;
эгерде $n = 6$ болсо, анда $m = 40$;
эгерде $n = 9$ болсо, анда $m = 85$.

Бул учурда *n* көз каранды эмес өзгөрмө, ал эми *m* – көз каранды өзгөрмө болушат.

Каралган мисалдарда көз каранды эмес өзгөрмөнүн ар бир маанисине көз каранды өзгөрмөнүн жалгыз гана мааниси туура келет. Бир өзгөрмөнүн экинчисине болгон мындай көз карандылыгын *функциялык көз карандылык* же *функция* деп аташат.

Көз каранды эмес өзгөрмөнү башкача *аргумент* деп аташат, ал эми көз каранды өзгөрмө жөнүндө ал ушул аргументтен *функция* болот деп айтышат. Ошентип, квадраттын аянты анын жагынын узундугунан функция болот; автомобилдин туруктуу ылдамдык менен өткөн жолу кыймылдын убактысынан функция болот. Көз каранды өзгөрмөнүн маанилерин *функциянын маанилери* деп аташат.

Көз каранды эмес өзгөрмөнүн бардык маанилери *функциянын аныктоо областын түзүшөт.* Мисалы, 1-мисалда каралган функциянын аныктоо области бардык оң сандардан турат, ал эми 3-мисалда 0 дөн 24кө чейинки бардык сандардан турат.

• **252.** Жактары 9 см жана *x* см болгон тик бурчтуктун аянты *S* $см^2$ ка барабар. *S* тин *x* ке көз карандылыгын

формула менен туюнткула. Аргументинин $x = 4;\ 6{,}5;\ 15$ маанилери үчүн S функциясынын туура келүүчү маанилерин тапкыла.

● **253.** Поезд 70 км/саат ылдамдык менен жүрүп, t сааттын ичинде s км аралык өтөт, s тин t га көз карандылыгын формула менен бергиле. 2,4кө; 3,8ге барабар болгон аргументтин маанисине туура келген функциянын маанисин тапкыла.



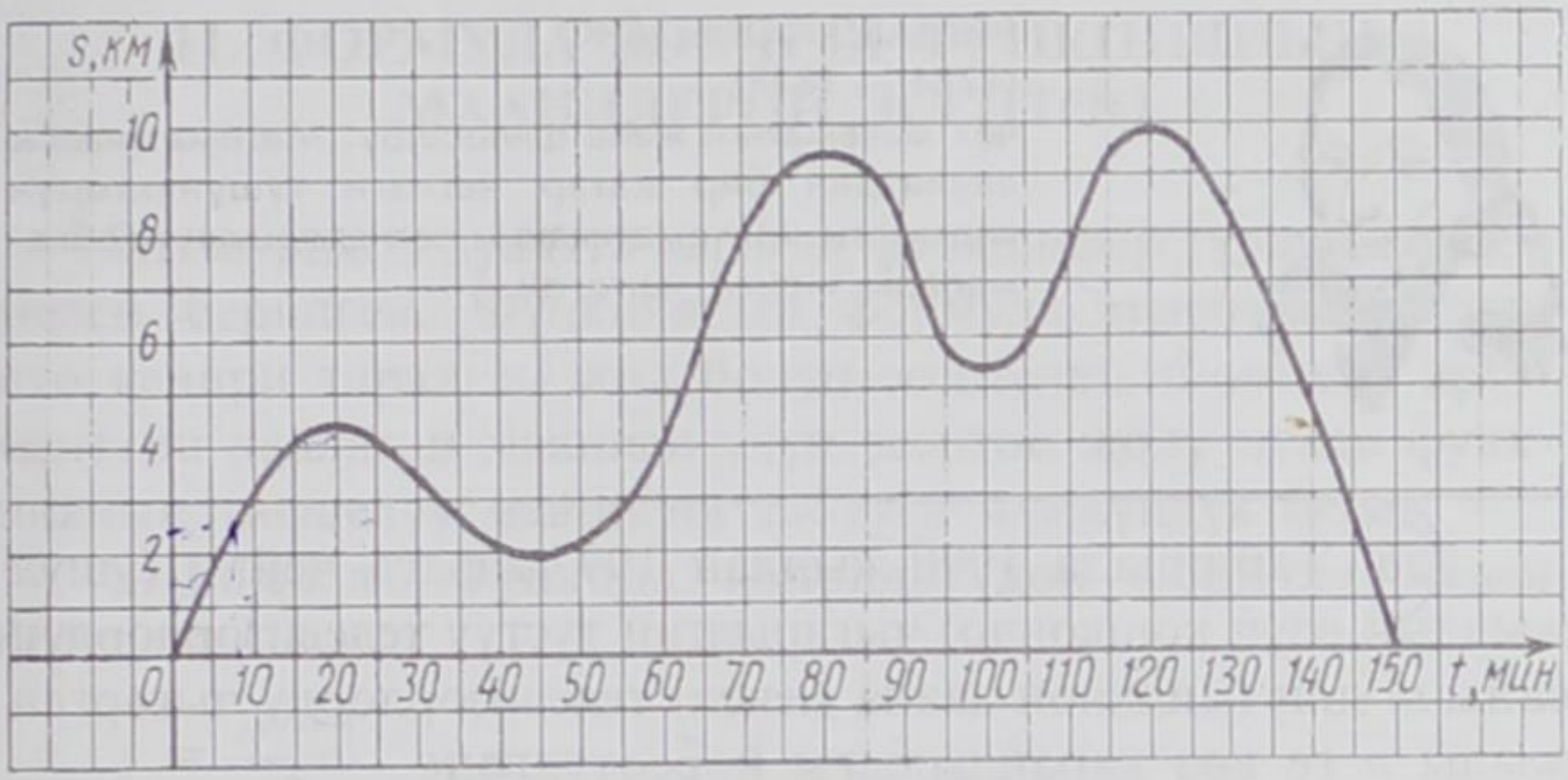
ГОТФРИД ВИЛЬГЕЛЬМ ЛЕЙБНИЦ
(1646 — 1716)

немец философу, математик, физик жана тилчи болгон. Г. В. Лейбниц жана англиялык окумуштуу И. Ньютон (бири-биринен көз карандысыз) математиканын негизги бөлүгү — математикалык анализдин негиздерин түзүшкөн. Лейбниц математикада азыр да колдонулуп жаткан көптөгөн түшүнүктөрдү жана символдорду киргизген.

● 254. Кубдун көлөмү анын кырынын узундугуна көз каранды, a см — кубдун кырынын узундугу, ал эми V см^3 — анын көлөмү болсун. V нын a га көз карандылыгын формула менен бергиле. Аргументтин кандайдыр бир эки маанисин алгыла жана аларга туура келген функциянын маанилерин эсептегиле.

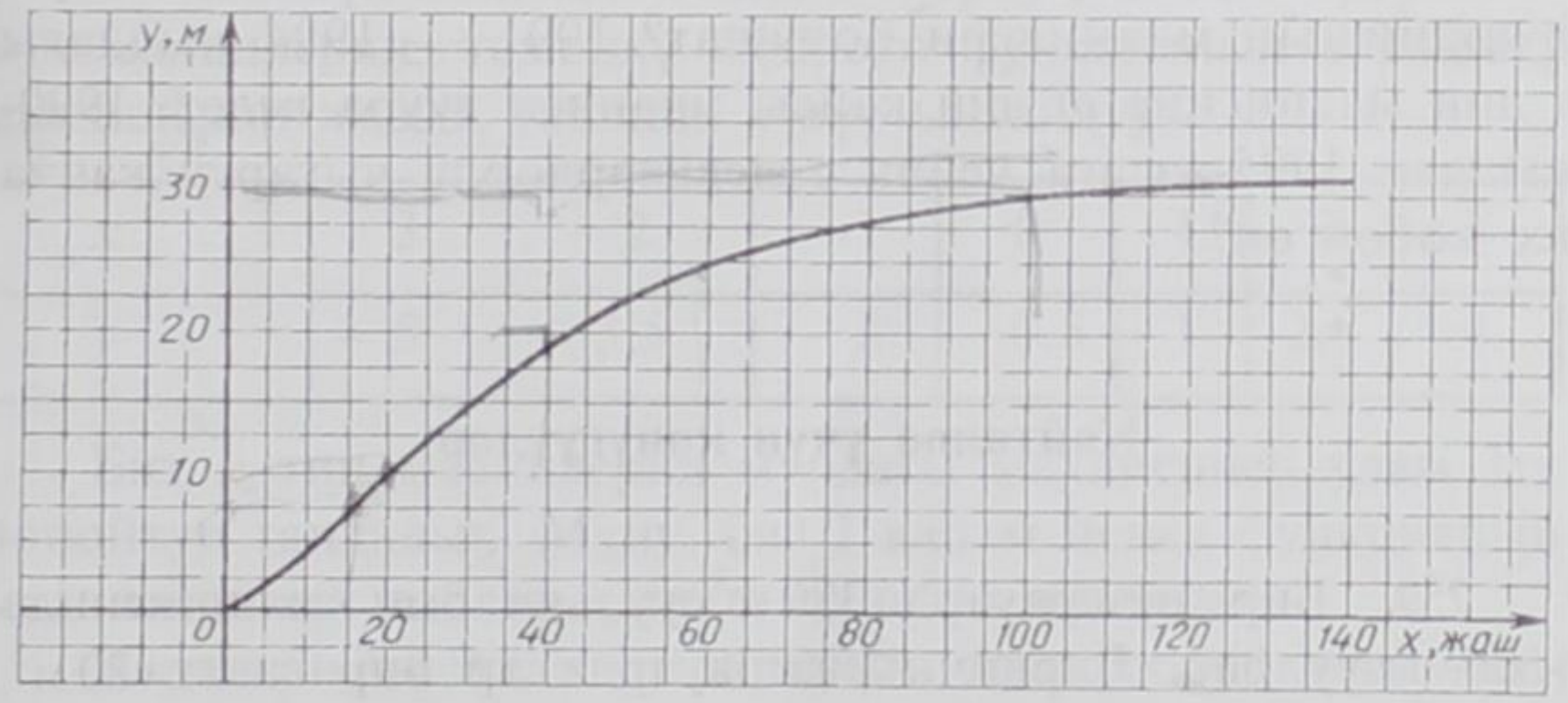
255. Көлдө яхта сүзүп жүрдү. Яхтанын базадан алыстаган аралыгы s (километр менен) кыймылдын убактысы t нын (мүнөт менен) өтүшү менен өзгөрүп турду. t га көз карандылыкта s тин өзгөрүшү 8-сүрөттө көрсөтүлгөн. 20 мүнөттөн кийин, 1 саат 20 мүнөттөн кийин, 2 саат 30 мүнөттөн кийин яхта базадан кандай аралыкта болгон? Каралып жаткан функциянын аныктоо областы кандай?

256. 9-сүрөттө карагайдын жашы x ке (жыл менен) көз каранды болгон анын бийиктигинин өзгөрүшү y (метр менен)



8-сүрөт

көрсөтүлгөн. Төмөнкүлөрдү тапкыла: а) жашы 10, 40, 90, 120 жыл болгон карагайдын бийиктигин; б) 20дан 60 жылга, 60тан 100 жылга чейинки убакытта карагай канча бийиктикке өскөн?



9-сүрөт

257. Ар бир натуралдык сан n ге ушул санды 4кө бөлгөндөгү калган калдык r тиешелүү болот. Эгерде n барабар 13, 34, 43, 100 болсо, анда r ди тапкыла. Каралып жаткан функциялык көз карандылыкта аргументти көрсөткүлө. Ушул функциянын аныктоо областы кандай? Кандай сандар функциянын маанилери болушат?



БЕРНАРД БОЛЬЦАНО
(1781 — 1848)
чех математиги жана философу. Математикалык анализдин бир катар негизги түшүнүктөрүн киргизген. Математиканын негиздеринин проблемалары менен иштеген.

---

258. Таблицада 1990-жылдан 1997-жылга чейин (ушул жылдын өзүн кошкондо) чыгарылган түстүү телевизорлордун саны m дин (миллион даана менен) телевизорлорду чыгарган жылы n ге көз карандылыгы көрсөтүлгөн:

n	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
m	2,3	2,7	3,1	3,4	3,6	4,0	4,4	4,6

Көз каранды эмес өзгөрмөнү (аргументти) көрсөткүлө. Кайсы сандар аргументтин маанилери I жана кайсылары функциянын маанилери болушат? 1991 — 1994-жылдагы n дин маанисине m дин кайсы мааниси туура келет. 1990-жылдан 1995-жылга чейин телевизорлорду чыгаруу канча эсе көбөйгөн?

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

259. Бир резервуарда $380\,м^3$ суу, ал эми экинчисинде $1500\,м^3$ суу бар. Биринчи резервуарда ар бир саатта $80\,м^3$ суу толтурулат, ал эми экинчисинен ар бир саатта $60\,м^3$ суу чыгарылат. Канча сааттан кийин эки резервуарда суу бирдей болот?

260. $A(4; -3)$ жана $B(-2; 6)$ чекиттерин белгилегиле. AB түз сызыгын жүргүзгүлө жана ушул түз сызыктын x огу жана y огу менен кесилишкен чекиттеринин координаталарын тапкыла.

11. ФОРМУЛА БОЮНЧА ФУНКЦИЯНЫН МААНИЛЕРИН ЭСЕПТӨӨ

Биз мурдагы пунктта караган функциялар түрдүү жолдор менен берилген. Функциянын формула менен берилиши өтө кеңири таралган жол болуп эсептелет. Формула аргументтин каалаган мааниси үчүн эсептөө жолу менен функциянын тиешелүү маанисин табууга мүмкүндүк берет.

1-мисал. Функция төмөндөгүдөй формула менен берилсин:

$y = \frac{3x - 1}{2}$, мында $-3 \leqslant x \leqslant 3$.

x тин бүтүн маанилерине туура келген y тин маанилерин табабыз:

эгерде $x = -3$ болсо, анда $y = \frac{3 \cdot (-3) - 1}{2} = -5$;

эгерде $x = -2$ болсо, анда $y = \frac{3 \cdot (-2) - 1}{2} = -3{,}5$ ж.б.

Эсептөөнүн жыйынтыгына, жогорку жолчого аргументтин маанилерин, төмөнкү жолчого функциянын тиешелүү маанилерин жазып таблица түзүү ыңгайлуу:

x	– 3	– 2	– 1	0	1	2	3
y	– 5	– 3,5	– 2	– 0,5	1	2,5	4

Биз x тин маанилерин мурдагы маанисинен улам 1ге чоңойтуп тандадык. Муну, биз 1 кадам менен функциянын маанилеринин таблицасын түздүк деп айтышат.

Каралган мисалда функциянын аныктоо областы көрсөтүлгөн. Эгерде функция формула менен берилсе жана функциянын аныктоо областы көрсөтүлбөсө, анда аныктоо областы ушул формула мааниге ээ болгон көз каранды эмес өзгөрмөнүн бардык маанилеринен турат деп эсептешет. Мисалы, $y = x(x + 5)$ формуласы менен берилген функциянын аныктоо областы бардык сандардан турат, ал эми $y = \frac{1}{x - 2}$ формуласы менен берилген функциянын аныктоо областы 2 санынан башка бардык сандардан турат.

Функцияны берүүчү формуланын жардамы менен, ошондой эле функциянын берилген маанилери туура келген аргументтин маанилерин таба турган маселени да чыгарышат.

2-м и с а л. Функция $y = 12x - 3{,}6$ формуласы менен берилген x тин кандай маанисинде функциянын мааниси, 2,4кө барабар экендигин табабыз.

$y = 12x - 3{,}6$ формуласындагы y тин ордуна 2,4 санын жазабыз. Өзгөрмөсү x болгон теңдеме алабыз:

$$2{,}4 = 12x - 3{,}6\,.$$

Аны чыгарып,

$$x = 0{,}5$$

экендигин табабыз.

Демек, $x = 0{,}5$ болгондо $y = 2{,}4$.

Бул маселе чыгаруунун жолу бизге белгилүү болгон теңдемеге алып келгендиктен, аны биз чыгара ала тургандыгыбызды белгилейбиз.

● **261.** Функция $y = 2x + 7$ формуласы менен берилген. Аргументтин 1ге; –20га, 43кө барабар болгон маанисине туура келген функциянын маанисин тапкыла.

● 262. Функция $y = 0{,}1x + 5$ формуласы менен берилген. Аргументтин 10го; 50гө; 120га барабар болгон мааниси үчүн функциянын туура келүүчү маанисин тапкыла.

● **263.** Функция $y = \frac{12}{x}$ формуласы менен берилген. Таблицада аргументтин маанилери берилген. Функциянын тиешелүү маанилерин эсептеп, таблицаны толтургула:

x	-6	-4	-3	2	5	6	12
y							

● 264. Функция $y = x^2 - 9$ формуласы менен берилген. Таблицаны толтургула:

x	-5	-4	-3	0	2	3	6
y							

● **265.** $y = x(x - 3{,}5)$ формуласы менен берилген, мында $0 \leqslant x \leqslant 4$, кадамы 0,5 болгон функциянын маанилеринин таблицасын түзгүлө.

266. Төмөнкү формула менен берилген функциянын аныктоо областын тапкыла:

а) $y = x^2 + 8$; б) $y = \frac{1}{x - 7}$; в) $y = \frac{2}{3 + x}$;

г) $y = \frac{4x - 1}{5}$.

● **267.** $y = -5x + 6$ формуласы кандайдыр бир функцияны берет. Аргументтин кандай маанисинде функциянын мааниси 6га; 8ге; 100гө барабар?

● **268.** Функция $y = \frac{2}{3}x$ формуласы менен берилген. Таблицадагы бош чакмактарды толтургула:

x	$-0{,}5$			4,5	9
y		-2	0		

● **269.** Функция $y = 0{,}3x - 6$ формуласы менен берилген. Функциянын мааниси -6га; -3кө; 0гө барабар болуучу аргументтин маанисин тапкыла.

● **270.** Эгерде пробканын тыгыздыгы 0,18 г/см^3 экендиги белгилүү болсо, пробканын бөлүгүнүн массасынын анын көлөмүнө болгон көз карандылыгын формула менен бергиле. Формула боюнча тапкыла: а) көлөмү 240 см^3 га барабар болгон пробканын бөлүгүнүн массасын; б) массасы 64,8 г га барабар болгон пробканын бөлүгүнүн көлөмүн.

● **271.** Автомобиль v км/саат ылдамдык менен жүрүп, 6 сааттан кийин s км аралыкты өткөн. s тин v га көз карандылыгын формула менен бергиле. Ушул формуланы пайдаланып: а) эгерде $v = 65$ болсо, s ти тапкыла; б) эгерде $s = 363$ болсо, v ны тапкыла.

272. Турбазадан 60 км аралыктагы станцияны көздөй 12 км/саат ылдамдык менен велосипедчен чыккан. Өзгөрмө s тин өзгөрмө t га көз карандылыгын формула менен бергиле, мында s – велосипедчендин станцияга чейинки

аралыгы (километр менен), t — анын жүргөн убактысы (саат менен). Формула боюнча тапкыла: а) эгерде $t = 3{,}5$ болсо, s ти; б) эгерде $s = 30$ болсо, t ны.

273. Баланын 20 сому болгон. Ал бирөөнү 3 сомдон x карандаш сатып алган. Балада калган акчанын санын y тамгасы менен белгилеп, x тен y функциясын формула менен бергиле. Бул функциянын аныктоо областы кандай?

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

274. Айылдык китепкана үчүн алтынчы жана жетинчи класстардын окуучулары 315 китеп жыйнашкан. Алтынчы класстын окуучуларына караганда жетинчи класстын окуучулары 10%ке көп китеп жыйнагандыгы белгилүү болсо, жетинчи класстын окуучулары канча китеп жыйнашкан?

275. Координаталык тегиздикте $M(0; -4)$ жана $N(6; 2)$ чекиттерин белгилеп жана аларды кесинди менен туташтыргыла. Ушул кесиндинин x огу менен кесилишкен чекитинин координатасын тапкыла.

276. Координата тегиздигинде $A(-2; -3)$ жана $B(4; -5)$ чекиттерин белгилегиле. AB кесиндисинин ортосунун координатасын тапкыла.

12. ФУНКЦИЯНЫН ГРАФИГИ

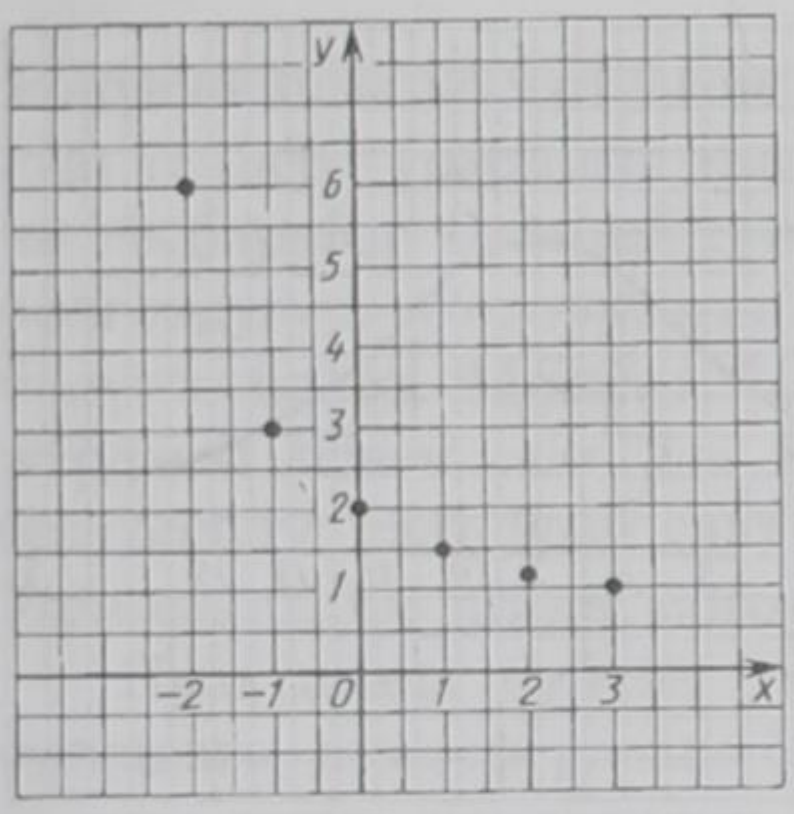
$y = \dfrac{6}{x+3}$ (мында $-2 \leqslant x \leqslant 3$) формуласы менен берилген функцияны карайбыз. Ушул формула боюнча аргументтин каалаган мааниси үчүн, ага туура келген функциянын маанисин табууга болот. Мисалы, аргументтин бүтүн маанилерин алабыз. Анда төмөнкүлөрдү табабыз:

эгерде $x = -2$ болсо, анда $y = 6$;

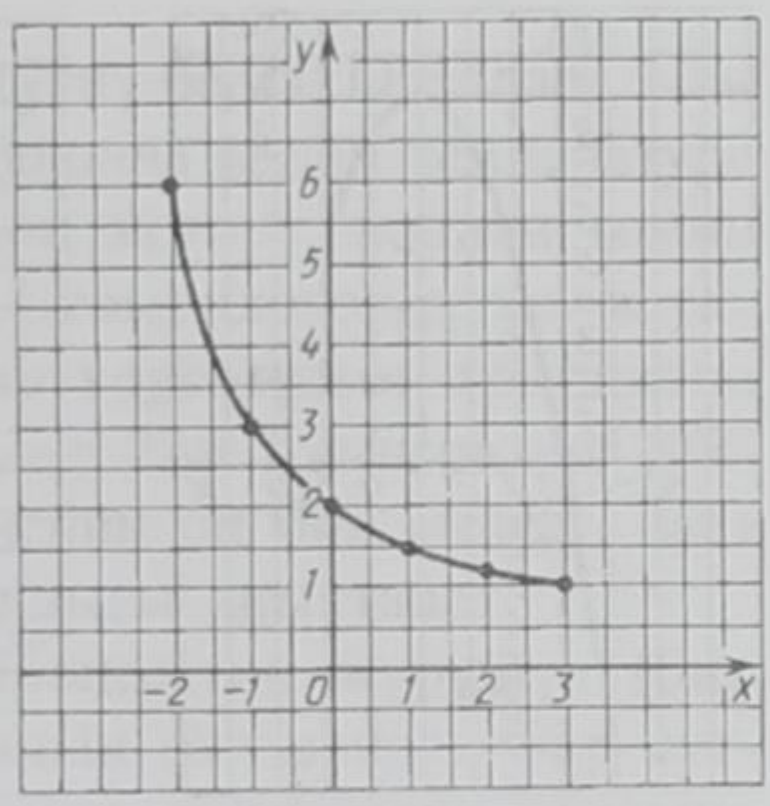
эгерде $x = -1$ болсо, анда $y = 3$;

эгерде $x = 0$ болсо, анда $y = 2$;

эгерде $x = 1$ болсо, анда $y = 1{,}5$;



10-сүрөт



11-сүрөт

эгерде $x = 2$ болсо, анда $y = 1{,}2$;
эгерде $x = 3$ болсо, анда $y = 1$.

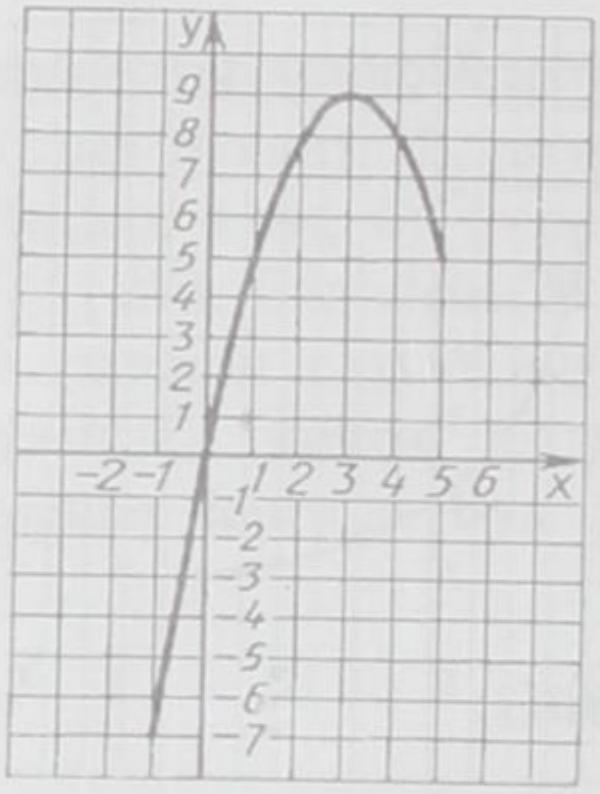
x менен y тин маанилеринин ар бир табылган түгөйүн координаталык тегиздикте чекит менен көрсөтөлү. Мында x тин маанисин абсцисса, ага туура келген y тин маанисин ордината деп эсептейбиз (10-сүрөт). -2 менен 3түн арасынан x тин башка маанилерин тандап алабыз жана аларга туура келүүчү y тин маанилерин $y = \frac{6}{x+3}$ формуласы боюнча эсептеп, x менен y тин маанилеринин башка түгөйлөрүн алабыз. Бул түгөйлөрдүн ар бирине ошондой эле координаталык тегиздиктеги кандайдыр бир чекит туура келет. Мындай чекиттердин бардыгы $y = \frac{6}{x+3}$ (мында $-2 \leqslant x \leqslant 3$) формуласы менен берилген *функциянын графигин* түзүшөт (11-сүрөт).

А н ы к т а м а. **Абсциссалары аргументтин маанилерине, ал эми ординаталары функциянын тиешелүү маанилерине барабар болгон координаталык тегиздиктин бардык чекиттеринин көптүгү функциянын графиги деп аталат.**

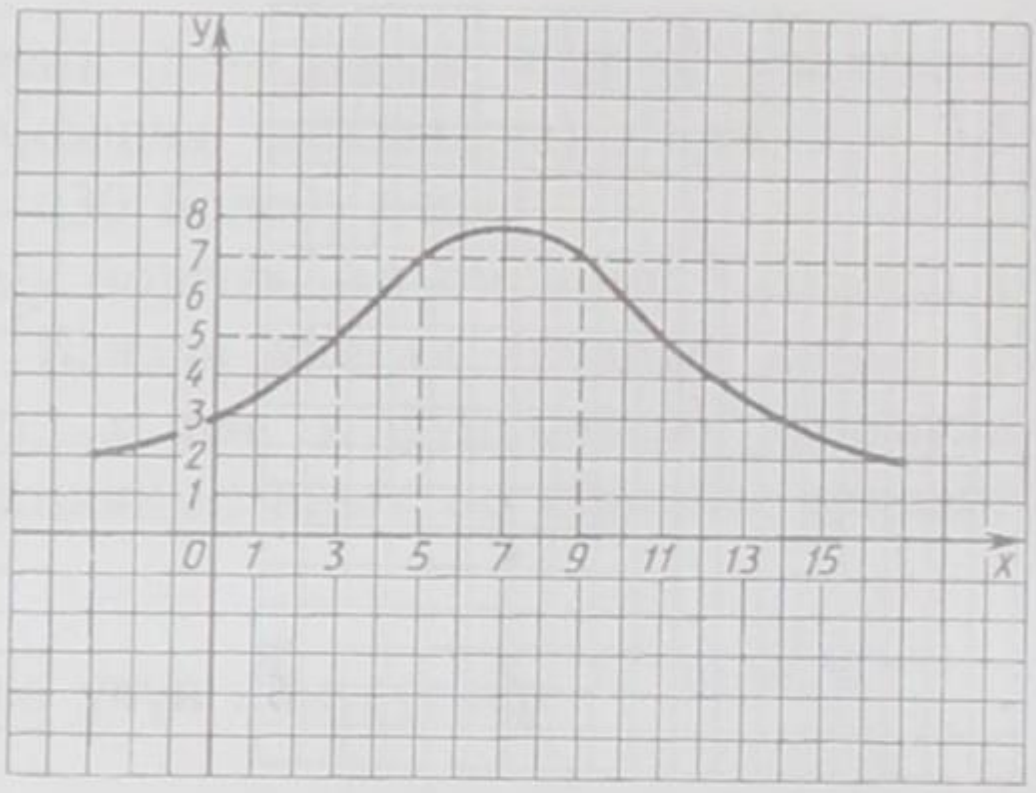
1-м и с а л. $y = x(6 - x)$ (мында $-1 \leqslant x \leqslant 5$) формуласы менен берилген функциянын графигин сызабыз.

Аргумент менен функциянын тиешелүү маанилеринин таблицасын түзөбүз:

x	-1	0	1	2	3	4	5
y	-7	0	5	8	9	8	5



12-сүрөт



13-сүрөт

Координаталык тегиздиктин координаталары таблицада көрсөтүлгөн чекиттерди белгилейбиз. Аларды туташ сызык менен бириктиребиз (12-сүрөт). $y = x(6 - x)$ (мында $-1 \leqslant x \leqslant 5$) формуласы менен берилген функциянын графигин алабыз. Графикте жатуучу чекиттерди канчалык көп белгилесек жана алар канчалык жыш жайланышса, функциянын графиги ошончолук тагыраак түзүлөт.

Функциянын графигинин жардамы менен аргументтин мааниси боюнча функциянын тиешелүү мааниси табылат. Ошондой эле тескери маселени да чыгарууга болот: функциянын көрсөтүлгөн мааниси боюнча ал туура келе турган аргументтин маанилерин табуу керек.

2-м и с а л. 13-сүрөттө көрсөтүлгөн функциянын графиги боюнча төмөнкүнү табабыз: а) $x = 3$ болгондогу функциянын маанисин; б) функциянын мааниси 7ге барабар боло турган x тин маанилерин.

а) Абсциссасы 3 болгон x огунун чекити аркылуу x огуна перпендикуляр жүргүзөбүз. Бул перпендикуляр менен функциянын графигинин кесилишкен чекитинин координаталары (3; 5) болот. Демек, $x = 3$ болгондо функциянын мааниси 5ке барабар.

б) Ординатасы 7 болгон y огунун чекити аркылуу x огуна параллель болгон түз сызык жүргүзөбүз. Бул түз сызык графикти координаталары (5; 7) жана (9; 7) болгон эки чекитте кесип өтөт. Демек, $x = 5$ жана $x = 9$ болгондо функция 7ге барабар маанини алат.

График чоңдуктардын арасындагы көз карандылык

жөнүндө ачык көрсөтүлгөн элестетүүнү берет. Ошентип, абанын температурасынын графиги боюнча качан температура нөлгө барабар болгондугун, нөлдөн жогору, нөлдөн төмөн болгондугун, жогорулагандыгын, төмөндөгөндүгүн ж.у.с. билүүгө болот. Мисалы, 7-сүрөттө көрсөтүлгөн графиктин жардамы менен саат 9да жана саат 22де температура $0^{\circ}C$ болгондугу; саат 9дан саат 22ге чейин оң болгондугу; саат 3төн саат 15ке чейин жогорулагандыгы аныкталат.

Практикада бул же тигил процесстин жүрүшүн (бир суткадагы атмосферанын басымынын өзгөрүшүн, бир суткадагы деңиз деңгээлинин өзгөрүшүн, поршендин абалына көз карандылыкты, кыймылдаткычтын цилиндриндеги буунун басымынын өзгөрүшүн ж.у.с.) автоматтык каттоо үчүн куралдар көп колдонулат. Бул куралдар тиешелүү функциялык көз карандылыктардын графиктерин чийишет.

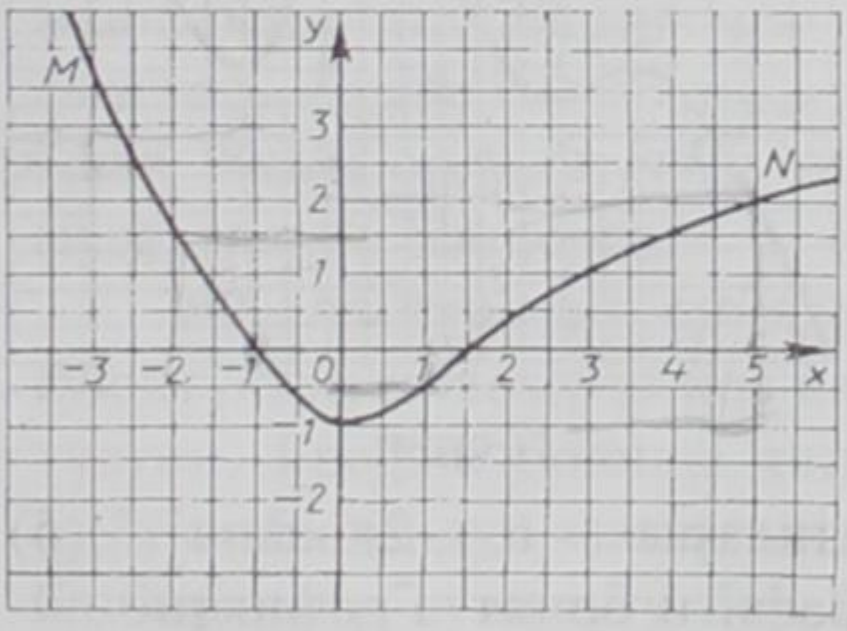
277. Функция $y = x(x - 3)$ (мында $-2 \leqslant x \leqslant 2$) формуласы менен берилген. Таблицаны толтургула:

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

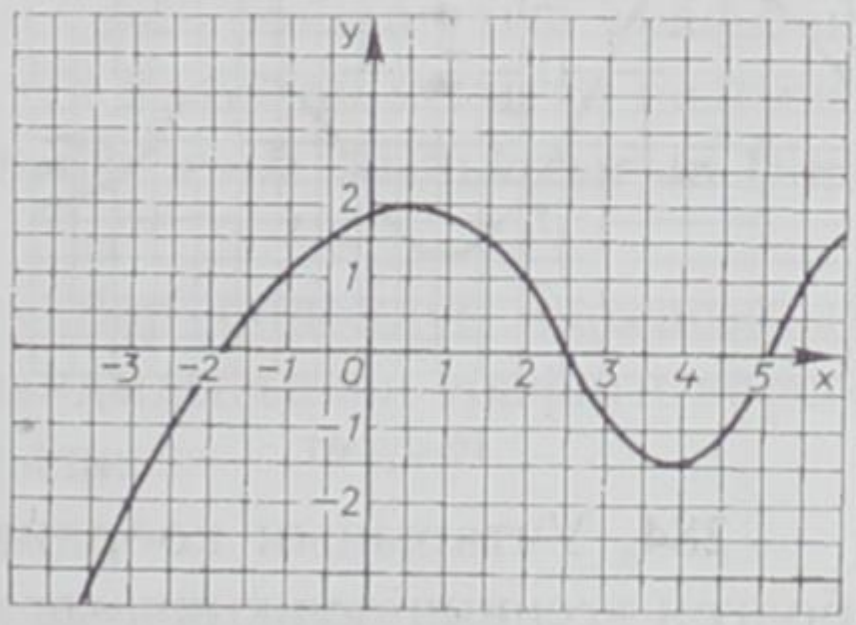
Ушул функциянын графигин түзгүлө.

278. Алдын ала кадамы 1 болгон функциянын маанилеринин таблицасын түзүп, $y = x + 3$ (мында $-1 \leqslant x \leqslant 5$ формуласы менен берилген функциянын графигин сызгыла.

279. Функция $y = \frac{6}{x}$ (мында $1 \leqslant x \leqslant 6$) формуласы менен берилген. Кадамы 1 болгон функциянын маанилеринин таблицасын түзүп, ушул функциянын графигин сызгыла.



14-сүрөт



15-сүрөт

● **280.** *MN* ийри сызыгы — кандайдыр бир функциянын графиги (14-сүрөт). График боюнча аргументтин -2; -1; 0; 1; 5 маанисине туура келген функциянын маанисин тапкыла.

● **281.** 15-сүрөттө көрсөтүлгөн функциянын графигин пайдаланып, таблицаны толтургула:

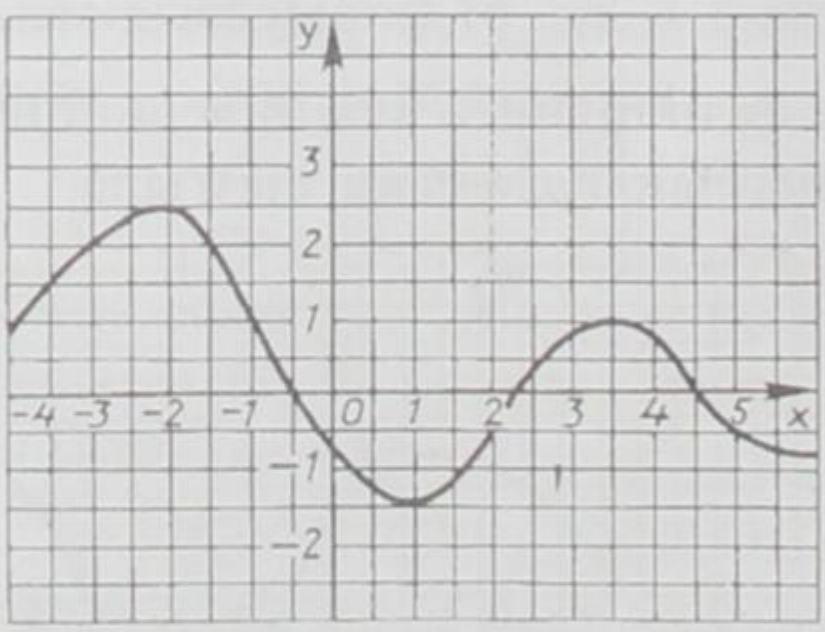
x	-3	$-1,5$	$-0,5$	0	0,5	3,2
y						

Функциянын оң маанилери туура келген аргументтин беш маанисин жана функциянын терс маанилери туура келген аргументтин беш маанисин көрсөткүлө.

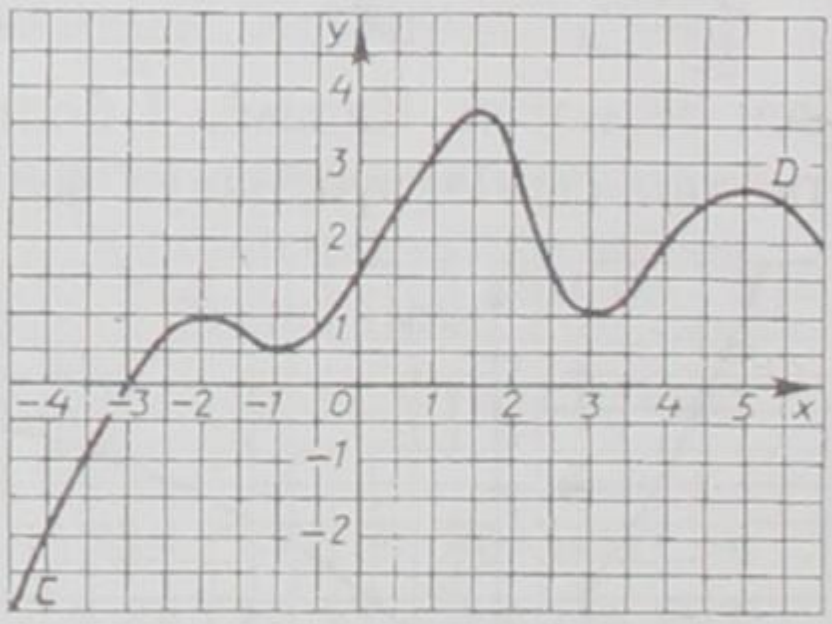
● *282.* 16-сүрөттө кандайдыр функциянын графиги көрсөтүлгөн. Аны пайдаланып, таблицаны толтургула:

x	-4	-3	$-2,5$	0	1	3,5
y						

● **283.** *CD* ийри сызыгы — кандайдыр бир функциянын графиги (17-сүрөт). Графикти пайдаланып:
а) $x = -3$; -2; 0; 2; 4 болгондогу y тин маанисин;
б) $y = -2$; 0; 2; 3 туура келе турган x тин маанилерин тапкыла.



16-сүрөт



17-сүрөт

284. Учтарынын координаталары $(-6; -2)$ жана $(3; 5)$ болгон кесинди функциянын графиги болот. Графикти чийгиле жана график боюнча:

а) $x = -5$; -3; -1; 1; 2 болгондогу y тин маанисин;
б) $y = -1$; 1; 3; 4 туура келе турган x тин маанилерин тапкыла.

285. ABC сынык сызыгы — кандайдыр бир функциянын графиги, мында $A(-3; 1)$, $B(1; -1)$ жана $C(3; 3)$. Графикти чийгиле жана анын жардамы менен:

а) $x = -2{,}5$ ке; $-1{,}5$ ке; 0гө; 1,5ке; 2ге туура келген функциянын маанилерин;

б) $y = -0{,}5$ ке; 1ге; 2,5ке туура келе турган аргументтин маанилерин тапкыла.

286. MNP сынык сызыгы кандайдыр бир функциянын графиги болот, мында $M(-2; -1)$, $N(3; 6)$, $P(6; -3)$. Графикти чийгиле жана аны пайдаланып:

а) $x = -1{,}5$; 0; 4; 5,5 болгондогу y функциясынын маанисин;

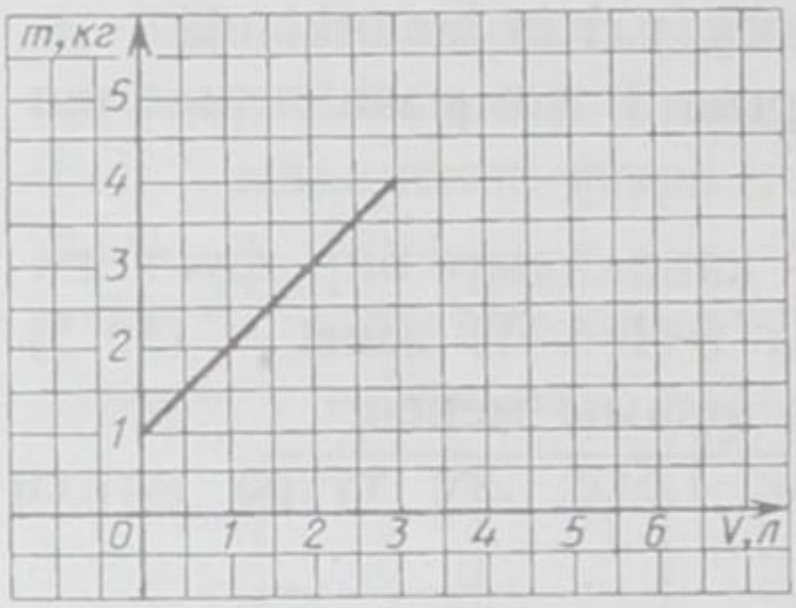
б) $y = -2{,}5$ ке, 0гө; 4,5ке туура келе турган аргументтин маанилерин тапкыла.

● **287.** $A(4; 2)$, $B(1; -4)$ жана $C(1; 4)$ чекиттери $y = 2x - 6$ формуласы менен берилген функциянын графигинде жатабы? Ушул функциянын графигинде бирөө жаткан, ал эми экинчиси жатпаган дагы кандайдыр бир эки чекиттин координаталарын атагыла.

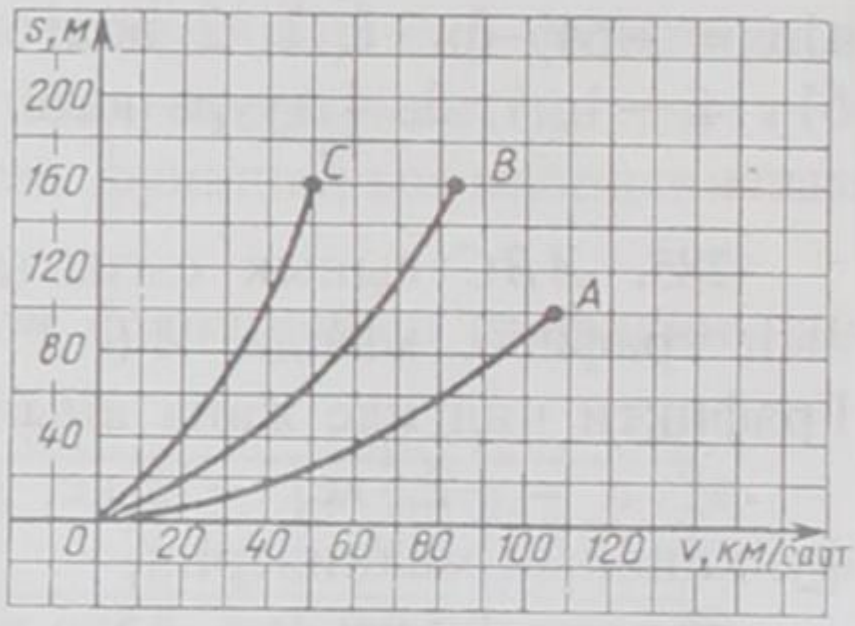
● *288.* $y = x + 1$ формуласы менен берилген функциянын графигинде $A(-5; -4)$; $B(-0{,}3; 0{,}7)$; $C(-1{,}2; 0{,}2)$ чекиттери жатабы?

289. Функция $y = \frac{12}{x}$ (мында $1 \leqslant x \leqslant 12$) формуласы менен берилген x тин бүтүн маанилери үчүн функциянын маанилеринин таблицасын түзгүлө. Функциянын графигин сызгыла. Графикке абсциссасы 2,5 болгон чекитти белгилегиле. Анын ординатасын тапкыла жана жыйынтыгын формула менен текшергиле.

290. 18-сүрөттө суюктугу бар бидондун массасынын суюктуктун көлөмүнө көз карандылыгынын графиги көрсөтүлгөн. График боюнча тапкыла:
а) бош бидондун массасын;
б) бир литр суюктугу бар бидондун массасын;
в) бир литр суюктуктун массасын;



18-сүрөт



19-сүрөт

г) эгерде суюктугу бар бидондун жалпы массасы 3 кг га барабар болсо, бидондогу суюктуктун көлөмүн.

291. Бактагы суунун температурасын ар бир мүнөттө ченеп, төмөнкү таблицаны түзүшкөн:

x мүнөт	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
y, °C	14	28	41	54	66	76	85	93	98	100	100	100	100

y тин x ке көз карандылыгынын графигин түзгүлө (масштаб: x огундагы 1 см ге 1 мүнөт, y огундагы 1 см ге 10°C туура келет). Бул графикти пайдаланып, төмөнкү суроолорго жооп бергиле:

а) жылый баштагандан 4 мүнөттөн кийин, 5,5 мүнөттөн кийин, 9 мүнөттөн кийин, 10,7 мүнөттөн кийин суунун температурасы кандай болгон?

б) жылый баштагандан канча мүнөттөн кийин суунун температурасы 41°C; 60°C; 95°Сге барабар болгон?

292. 19-сүрөттө автомобилдин тормоз бергендеги жолу кургак асфальттагы (*OA* ийри сызыгы), суу асфальттагы (*OB* ийри сызыгы) жылгаяктагы (*OC* ийри сызыгы) анын кыймылынын ылдамдыгына көз карандылыгынын графиктери көрсөтүлгөн. Төмөнкү суроолорго жооп бергиле:

а) автомобилдин 50 км/саат ылдамдыгында анын ар бир учурдагы тормоздоо жолу эмнеге барабар?

б) автомобилдин тормоздоо жолу 60 м ден ашпас үчүн, ал кургакта, жамгырда, жылгаякта кандай ылдамдык менен жүрүшү керек?

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

293. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $3{,}7x - 2 = -2x + 3{,}13$;
б) $4{,}2x + 8 = 8 - 7x$;
в) $-27x = 5 - 54x$;
г) $x - 1 = 0{,}4x - 2{,}5$.

294. Автопаркта жеңил машиналарга караганда жүк ташуучу машиналар 1,5 эсе көп болгон. Автопарк дагы 45 жеңил машина алгандан жана 12 жүк ташуучу машинаны чарбага бергенден кийин, анда жеңил машиналар жүк ташуучу машиналарга караганда 17ге көп болуп калган. Автопаркта бардыгы канча машина болгон?

295. Туурабы:

а) $6\frac{2}{3} - \frac{1}{3} \cdot 1\frac{3}{4} + \frac{1}{4} - 6 > 0$;

б) $7 + 2424 : (11{,}8 + 0{,}2) + 2{,}3 < 200$?

Текшерүүчү суроолор

1. Бир өзгөрмөнүн экинчисине болгон функциялык көз карандылыгына мисал келтиргиле. Көз каранды эмес жана көз каранды өзгөрмөлөрдү көрсөткүлө.

2. $y = 6x + 12$ формуласы менен берилген функциянын мисалынан түшүндүргүлө: а) аргументтин берилген маанисси боюнча функциянын туура келген маанисин кантип табууга болот; б) функциянын берилген мааниси туура келе турган аргументтин маанисин кантип табууга болот?

3. Функциянын графигинин аныктамасын бергиле.

4. Функциянын графигинин жардамы менен кантип табууга болорун көрсөткүлө: а) аргументтин берилген маанисине туура келген функциянын маанисин; б) функциянын берилген мааниси туура келе турган аргументтин маанисин. Ал үчүн 14-сүрөттө көрсөтүлгөн функциянын графигин пайдалангыла.

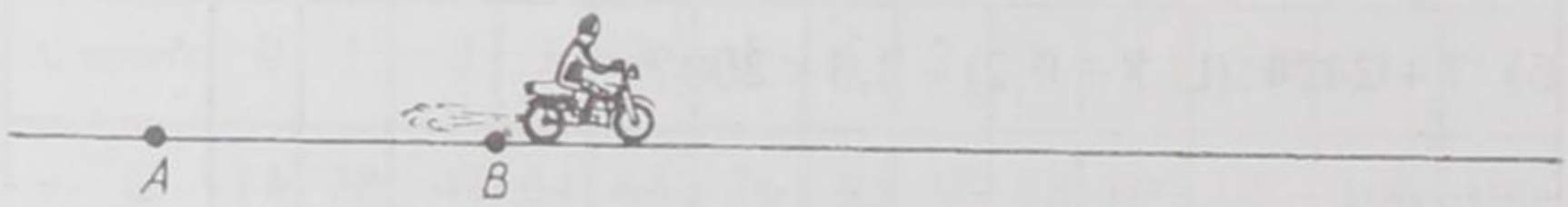
§ 5. СЫЗЫКТУУ ФУНКЦИЯ

13. СЫЗЫКТУУ ФУНКЦИЯ ЖАНА АНЫН ГРАФИГИ

Функциялардын мисалдарын карайбыз.

1-м и с а л. Шоссе жолунда бири биринен 20 км аралыкта A жана B пункттары жайланышкан (20-сүрөт). B пунктунан A пунктуна карама-каршы багытта 50 км/саат ылдамдык менен мотоциклчен чыккан. t саатта мотоциклчен $50t$ км өтөт жана A дан $50t + 20$ км аралыкта болот. Эгерде мотоциклчендин A пунктуна чейинки аралыгын (километр менен) s тамгасы менен белгилесек, анда бул аралыктын кыймылдын убактысына болгон көз карандылыгын төмөнкү формула менен туюнтууга болот:

$$s = 50t + 20, \text{ мында } t \geq 0.$$

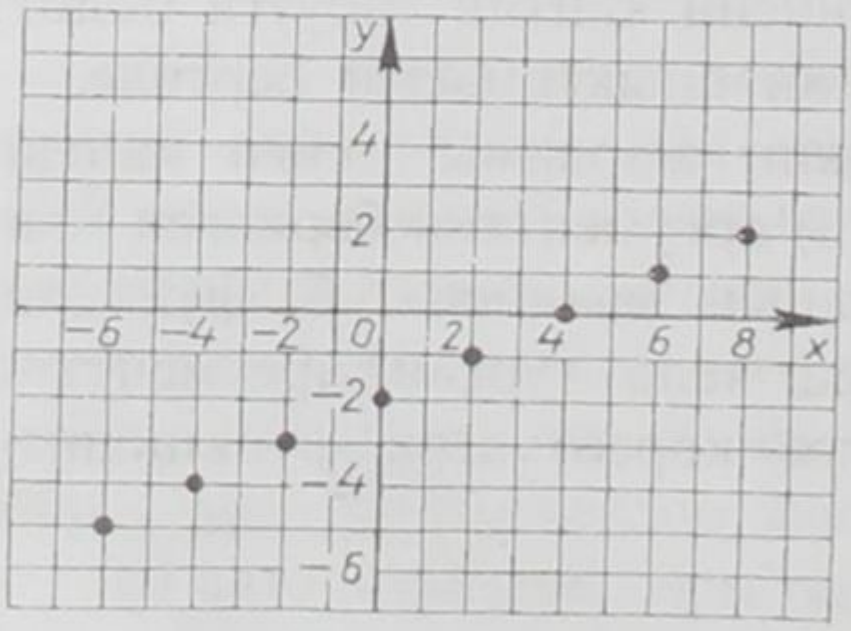


20-сүрөт

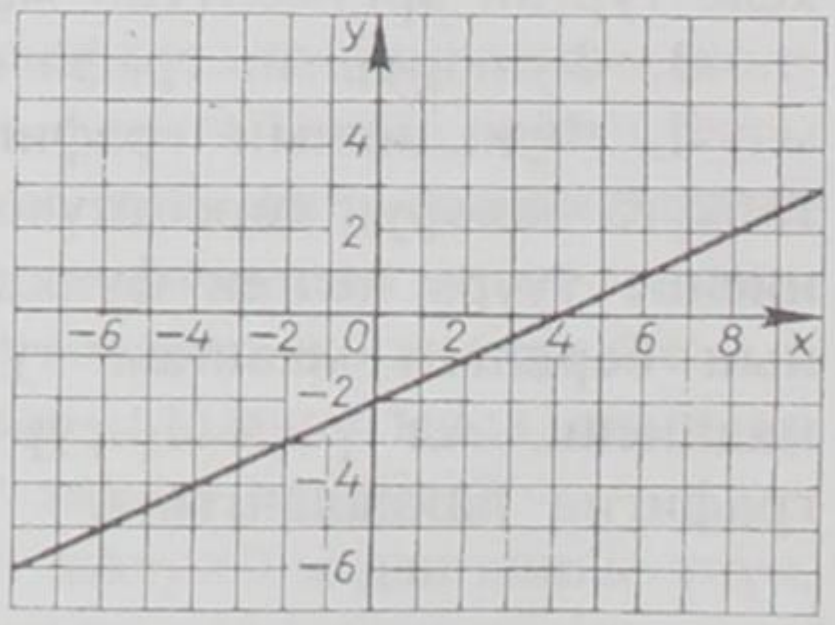
2-м и с а л. Окуучу бирөөнү 1 сомдон бир нече дептер жана 2 сомго калем сап сатып алган. Сатып алынгандардын наркы дептердин санына көз каранды. Сатып алынган дептерлердин санын x тамгасы менен, ал эми сатып алынгандардын наркын y (сом менен) тамгасы менен белгилейбиз.

Анда төмөнкүнү алабыз:

$y = 3x + 35$, мында x– натуралдык сан.



21-сүрөт



22-сүрөт

Эки мисалда тең биз $y = kx + b$ (мында x – көз каранды эмес өзгөрмө, k жана b – сандар) түрүндөгү формулалар менен берилген функцияларды алдык. Мындай функцияларды *сызыктуу* деп аташат.

А н ы к т а м а. **Сызыктуу функция деп $y = kx + b$ түрүндөгү формула менен берүүгө боло турган функция аталат. Мында x — көз каранды эмес өзгөрмө, k жана b кандайдыр бир сандар.**

Сызыктуу функциянын графиги жөнүндөгү маселени карайбыз. Мында биз функциянын аныктоо областы бардык сандардан турат деп эсептейбиз.

$y = 0{,}5x - 2$ сызыктуу функциясынын графигин сызабыз. x жана y тин тиешелүү маанилеринин таблицасын түзөбүз:

x	-6	-4	-2	0	2	4	6	8
y	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2

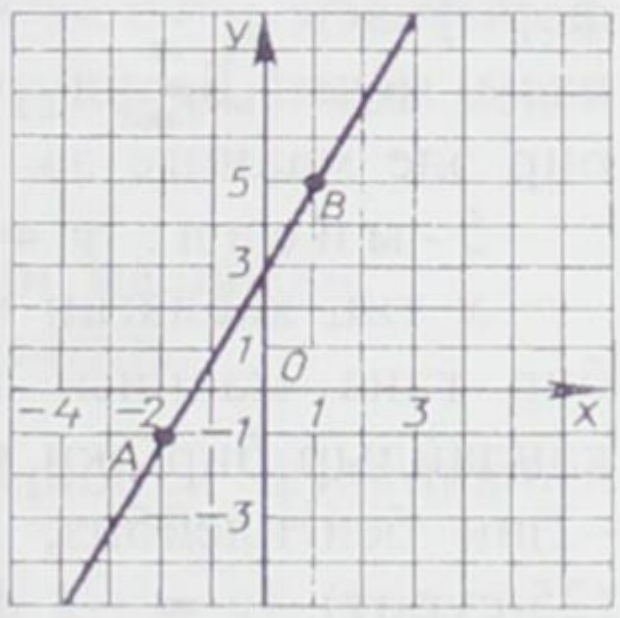
Координаталары таблицада (21-сүрөт) көрсөтүлгөн чекиттерди координата тегиздигинде белгилейбиз. Белгиленген чекиттердин бардыгы бир түз сызыкта жатышат. Бул түз сызык (22-сүрөт) $y = 0{,}5x - 2$ сызыктуу функциясынын графиги болот.

Жалпысынан, ***сызыктуу функциянын графиги түз сызык болот.***

Сызыктуу функциянын графигин түзүү үчүн, графиктин эки чекитинин координаталарын табуу, координаталык тегиздикте бул чекиттерди белгилөө жана алар аркылуу түз сызык жүргүзүү жетиштүү.

3-м и с а л. $y = 2x + 3$ функциясынын графигин түзөбүз.

$y = 2x + 3$ функциясы сызыктуу, ошондуктан анын графиги түз сызык болот. $y = 2x + 3$ формуласын пайдаланып, графиктин эки чекитинин координаталарын табабыз:



23-сүрөт

эгерде $x = -2$ болсо, анда $y = 2 \cdot (-2) + 3 = -1$;

эгерде $x = 1$ болсо, анда $y = 2 \cdot 1 + 3 = 5$.

$A(-2; -1)$ жана $B(1; 5)$ чекиттерин белгилейбиз.

Бул чекиттер аркылуу түз сызык жүргүзөбүз (23-сүрөт). AB түз сызыгы $y = 2x + 3$ функциясынын графиги болот.

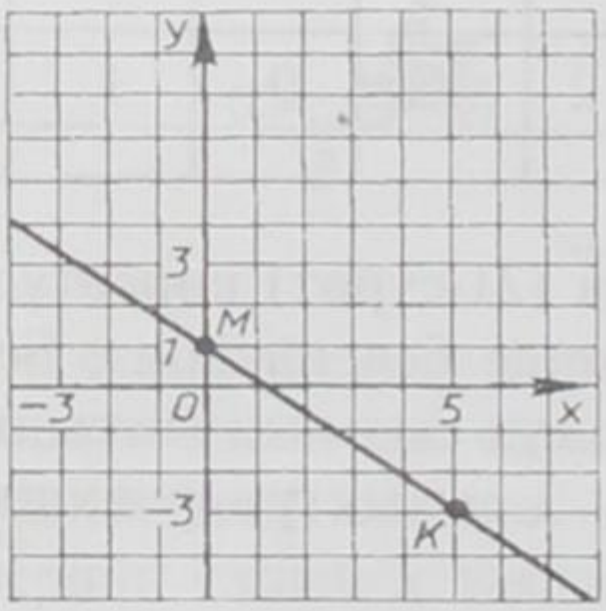
Сызыктуу функциянын графигин түзүүдө көбүнчө чекиттердин бири катарында абсциссасы 0 болгон чекитти алуу ыңгайлуу.

4-м и с а л. $y = -0{,}8x + 1$ функциясынын графигин түзөбүз. Графиктин эки чекитинин координаталарын табабыз:

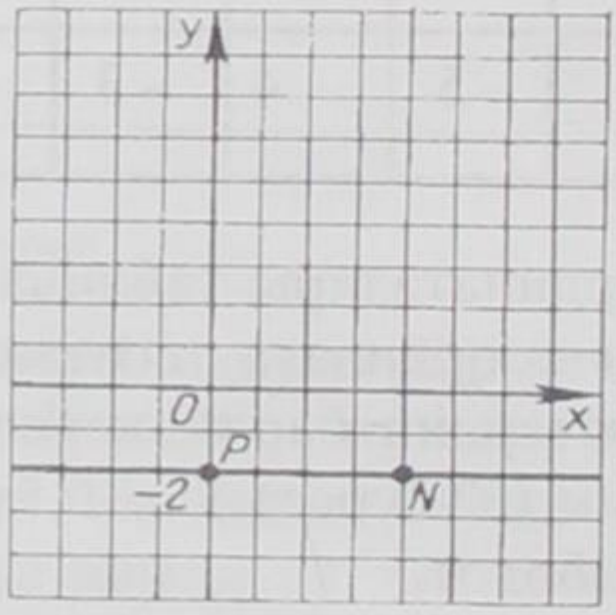
эгерде $x = 0$ болсо, анда $y = -0{,}8 \cdot 0 + 1 = 1$;

эгерде $x = 5$ болсо, анда $y = -0{,}8 \cdot 5 + 1 = -3$.

$M(0; 1)$ жана $K(5; -3)$ чекиттерин белгилейбиз жана алар аркылуу түз сызык жүргүзөбүз (24-сүрөт).



24-сүрөт



25-сүрөт

$y = -0{,}8x + 1$ функциясынын графиги MK түз сызыгы болот.

$k = 0$ болгондо сызыктуу функцияны берүүчү $y = kx + b$ формуласы $y = 0 \cdot x + b$, б. а. $y = b$ түрүнө ээ. $y = b$ формуласы менен берилүүчү сызыктуу функция, каалаган x те бир эле мааниге ээ.

5 - м и с а л. $y = -2$ функциясынын графигин түзөбүз.

x тин каалаган маанисине y тин -2ге барабар болгон бир гана мааниси туура келет. Ординатасы -2 болгон кандайдыр бир эки чекитти, мисалы, $P(0, -2)$ жана $N(4; -2)$ни белгилейбиз, алар аркылуу түз сызык жүргүзөбүз (25-сүрөт). $y = -2$ функциясынын графиги PN түз сызыгы болот.

Эгерде сызыктуу функциянын аныктоо области бардык сандардан турбаса, анда анын графиги түз сызыктын тиешелүү бөлүгү болот. Мисалы, бул жарым түз сызык же кесинди болушу мүмкүн.

296. Бассейнге ар бир секундада 0,5 $м^3$ суу куюлат. Эгерде азыр бассейнде 120 $м^3$ суу болсо, x секундадан кийин бассейнде канча кубометр суу болот? Бассейндеги суунун көлөмүнүн анын бассейндин толуу убакытына болгон көз карандылыгын формула менен бергиле. Бул көз карандылык сызыктуу функция болобу?

297. Тик бурчтуктун узуну x см, ал эми туурасы андан 3 см ге кичине. Тик бурчтуктун периметринин анын узунуна болгон көз карандылыгын формула менен бергиле. Бул көз карандылыктардын кайсынысы сызыктуу функция болот?

298. Окуучунун 5 сому болгон. Бул акчага ал 1 сомдон x марка сатып алган. Сатып алгандан кийин анда y сом калган y тин x ке көз карандылыгын формула менен бергиле. Бул көз карандылык сызыктуу функция болобу?

299. Төмөнкү формула менен берилген функция сызыктуу болобу:

а) $y = 2x - 3$; в) $y = \frac{x}{2} + 1$; д) $y = x^2 - 3$;

б) $y = 7 - 9x$; г) $y = \frac{2}{x} + 1$; е) $y = \frac{10x - 7}{5}$?

● **300.** Сызыктуу функция $y = 0{,}5x + 6$ формуласы менен берилген. $x = -12$ге; 0гө; 34кө туура келген y тин маанисин тапкыла. Кандай x те y тин мааниси -16га; 0гө; 8ге барабар?

● *301.* Сызыктуу функция $y = -3x + 1{,}5$ формуласы менен берилген. Төмөнкүлөрдү тапкыла:

а) эгерде $x = -1{,}5$; 2,5; 4 болсо, y тин маанисин;
б) $y = -4{,}5$; 0; 1,5 болсо, x тин маанисин.

● **302.** Төмөнкү формула менен берилген функциянын графигин түзгүлө:

а) $y = -2x + 1$; в) $y = -x + 4{,}5$; д) $y = \frac{1}{2}x - 3$;
б) $y = 0{,}2x + 5$; г) $y = x + 1{,}5$; е) $y = -x - 3{,}5$.

● *303.* Төмөнкү формула менен берилген функциянын графигин түзгүлө:

а) $y = -3x + 4$; в) $y = x - 2$;

б) $y = -x + 3$; г) $y = 0{,}3x - 5$.

● **304.** $y = -1{,}5x + 3$ сызыктуу функциясынын графигин түзгүлө. Графиктин жардамы менен төмөнкүлөрдү түшүндүргүлө: а) $x = -2{,}5$ке; 3,5ке y тин кайсы мааниси туура келет; б) x тин кайсы маанисине $y = -4{,}5$; 0,5 туура келет.

● **305.** $y = 1{,}5x + 4$ сызыктуу функциясынын графигин чийгиле. Графиктин жардамы менен төмөнкүлөрдү тапкыла:

а) $x = -3{,}5$ке; 1,5ке туура келген y тин маанисин;

б) $y = -0{,}5$ке; 4,5ке туура келген x тин маанисин.

306. $y = -10x + 40$ функциясынын графигин түзгүлө, масштабды: x огу боюнча 1 см ди бир бирдик, y огу боюнча 1 см ди 10 бирдик деп алгыла. График боюнча төмөнкүлөрдү тапкыла: а) $x = -2{,}5$ке; 0,8ге; 3,5ке туура келген y тин маанисин; б) $y = 70$ке; –10го; –30га туура келген x тин маанисин.

307. Темир челекке (бакка) температурасы 10°С болгон суу куюшкан жана аны 100°С ге чейин ысытышкан. Мында ар бир мүнөттө температура 1,5°Сге көтөрүлүп турган. Суунун температурасы y тин (Цельсия градус менен) ысытуу убакыты x ке (мүнөт менен) болгон көз карандылыгын формула менен бергиле. Бул көз карандылыктын графигин түзгүлө. График боюнча төмөнкүлөрдү билгиле: а) ысыта баштагандан 5 мүнөт өткөндөн кийин, 10 мүнөт өткөндөн кийин суунун температурасы кандай болот; б) канча убакыттан кийин суу 85°С га чейин ысыган?

● **308.** Түзүүнү аткарбастан функциянын графигинин координаталар октору менен кесилишкен чекиттеринин координаталарын тапкыла:

а) $y = -2{,}4x + 9{,}6$; в) $y = 1{,}2x + 6$;

б) $y = -0{,}7x - 28$; г) $y = -5x + 2$.

● *309.* Төмөнкү формула менен берилген функциянын графиги x огун кайсы чекитте кесип өтөт:

а) $y = 0{,}4x - 12$; б) $y = -\frac{1}{3}x + 8$?

● **310.** $y = 1{,}2x - 7$ функциясынын графигин түзүүнү аткарбастан, ушул график төмөнкү чекит аркылуу өтөрүн түшүндүргүлө:

а) $A\,(100;\ 113)$; в) $C\,(-10;\ 5)$;

б) $B\,(-15;\ -25)$; г) $D\,(300;\ 353)$.

● **311.** Бир эле координаталык тегиздикте төмөнкү функциялардын графиктерин түзгүлө: $y = 6$; $y = 3{,}2$; $y = -1$; $y = -5$; $y = 0$.

● *312.* Функциялардын графиктерин түзгүлө:

$y = -2$; $y = -1{,}9$; $y = 1{,}6$; $y = 7$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

313. Теңдемени чыгаргыла:

а) $3(0{,}9x - 1) - (x + 0{,}6) = -\ 0{,}2$;

б) $7 - (3{,}1 - 0{,}1y) = 3 - 0{,}2y$.

314. n дин кайсы натуралдык маанисинде:

а) $\dfrac{n + 8}{19}$ — дурус бөлчөк;

б) $\dfrac{7}{n + 2}$ — буруш бөлчөк?

315. Окуучулардын үч тобу мектептин библиотекасына 65 китеп жыйнашкан. Биринчи топ экинчи топко караганда 10 китепке аз жыйнаган, үчүнчүсү биринчи жана экинчи топтор бирге жыйнаган китептердин санынын 30% ин жыйнаган. Ар бир топ канчадан китеп жыйнаган?

316. Кичинеси төмөнкүгө барабар болгон үч удаалаш натуралдык сандардын суммасын туюнтма түрүндө жазгыла:

а) n; б) $n - 1$; в) $n + 4$.

Жазылган туюнтманы жөнөкөйлөткүлө.

14. ТҮЗ ПРОПОРЦИЯЛУУЛУК

Мисал карайбыз. V — темир бөлүкчөсүнүн куб сантиметрде болгон көлөмү, m — анын грамм менен алынган массасы болсун. Темирдин тыгыздыгы 7,8 г/см^3 га барабар, анда $m = 7{,}8\,V$. Темир бөлүкчөсүнүн массасынын анын көлөмүнө

көз карандылыгы $y = kx$ түрүндөгү формула менен берилүүчү функциянын мисалы болуп эсептелет. Мында x – көз каранды эмес өзгөрмө, k — нөлгө барабар эмес сан. Мындай функцияны *түз пропорциялуулук* деп аташат.

А н ы к т а м а. $y = kx$ **(мында x — көз каранды эмес өзгөрмө жана k — нөлгө барабар болбогон сан) түрүндөгү формула менен берүүгө боло турган функция түз пропорциялуулук деп аталат.**

Түз пропорциялуулук сызыктуу функциянын айрым учуру болуп эсептелет, себеби $y = kx$ формуласы $y = kx + b$ формуласынан $b = 0$ болгондо алынат. Мындан түз пропорциялуулуктун графиги түз сызык экендиги келип чыгат. Бул түз сызык координаталар башталмасы аркылуу өтөт, себеби $x = 0$ болгондо y тин мааниси да нолгө барабар.

Ошентип, ***түз пропорциялуулуктун графиги координаталар башталышы аркылуу откон түз сызык болот.***

Түз пропорциялуулуктун графигин түзүү үчүн, координаталар башталышынан башка графиктин кандайдыр бир чекитин белгилөө, ушул чекит жана координаталар башталышы аркылуу түз сызык жүргүзүү жетиштүү.

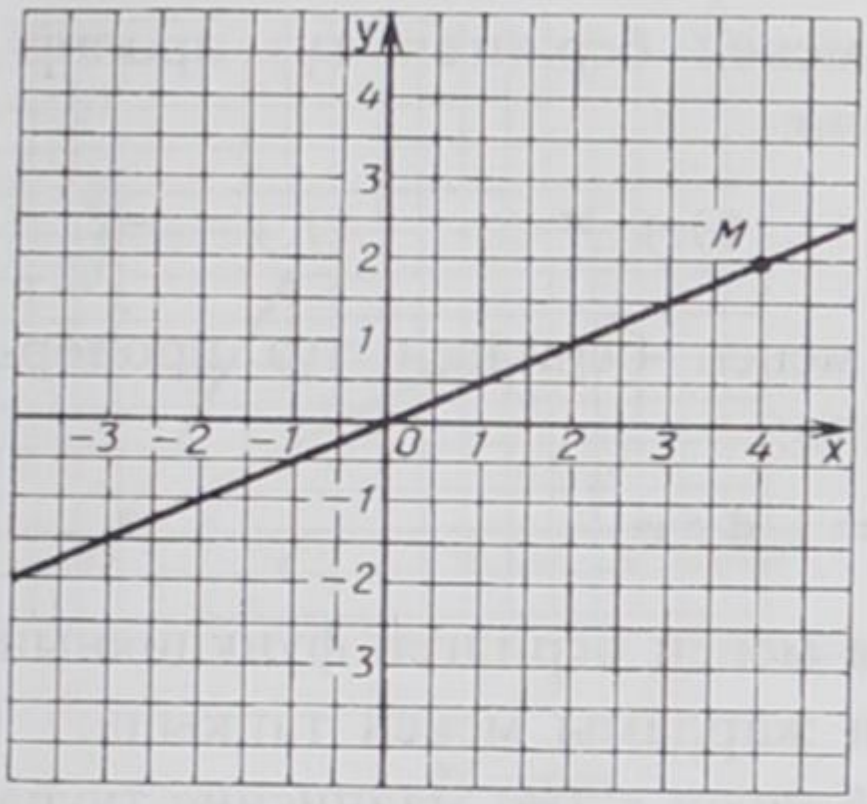
М и с а л. $y = 0{,}5x$ функциясынын графигин түзөбүз.

Бул функция — түз пропорциялуулук. Координаталардын башталышынан башка графиктин кандайдыр бир чекитинин координаталарын табабыз:

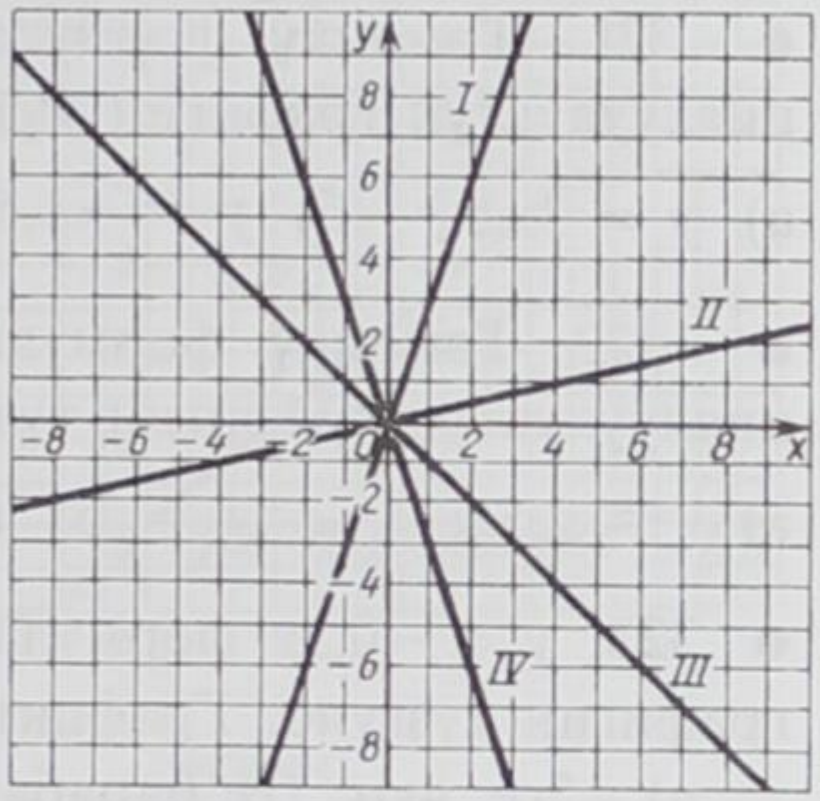
эгерде $x = 4$ болсо, анда $y = 0{,}5 \cdot 4 = 2$.

M (4; 2) чекитин белгилейбиз жана ушул чекит менен координаталардын башталышы аркылуу түз сызык жүргүзөбүз (26-сүрөт). Ушул түз сызык $y = 0{,}5x$ функциясынын графиги болот.

Координаталык тегиздикте $y = kx$ функциясынын графигинин жайланышы коэффициент k га көз каранды болот. Эгерде $x = 1$ болсо, анда $y = kx$ формуласынан $y = k$ экендигин табабыз. Демек, $y = kx$ функциясынын графиги $(1; k)$ чекити аркылуу өтөт. Эгерде $(k > 0)$ болсо, анда бул чекит биринчи координаталык чейректе, ал эми $k < 0$ болсо, төртүнчү координаталык чейректе жатат. Мындан төмөндөгү келип чыгат: түз пропорциялуулуктун графиги $k > 0$ болгондо биринчи жана үчүнчү координаталык чейректерде, ал эми $k < 0$ болгондо экинчи жана төртүнчү координаталык чейректерде жайланышат.



26-сүрөт



27-сүрөт

27-сүрөттө k нын ар түрдүү маанилериндеги түз пропорциялуулуктун графиктери түзүлгөн.

317. Велосипедчен 12 км/саат ылдамдык менен бир калыпта кетип бара жатат. Өтүлгөн жол s тин (километр менен) кыймыл убактысы t га (саат менен) болгон көз карандылыгын туюнтуучу формуланы жазгыла. Бул көз карандылык түз пропорциялуулук болобу?

318. Айлананын узундугунун радиуска болгон көз карандылыгын туюнтуучу формуланы жазгыла. Бул көз карандылык түз пропорциялуулук болобу?

319. Төмөнкү формула менен берилген функция түз пропорциялуулук болобу:

а) $y = -5x$; б) $y = 5x^2$; в) $y = \frac{x}{5}$; г) $y = x + 5$?

● **320.** Түз пропорциялуулук $y = -\frac{1}{6}x$ формуласы менен берилген. Тапкыла:

а) -9га; 0гө, 1ге; 4кө барабар болгон x ке туура келген y тин маанисин;

б) 0гө; $-\frac{1}{2}$ ге; 10го; 1ге барабар болгон y туура келе турган x тин маанисин.

● **321.** Төмөнкү формула менен берилген түз пропорциялуулуктун графигин түзгүлө:

а) $y = 3x$; б) $y = -1{,}5x$; в) $y = x$; г) $y = -x$.

● *322.* Төмөнкү формула менен берилген түз пропорциялуулуктун графигин түзгүлө:

а) $y = 2{,}5x$; б) $y = -4{,}5x$.

● **323.** $y = -0{,}5x$ формуласы менен берилген функциянын графигин түзгүлө. Графиктин жардамы менен тапкыла:

а) – 2ге; 4кө; 1ге барабар болгон x тин маанисине туура келген y тин маанисин;

б) x тин кайсы маанисинде y тин мааниси – 1ге; 0гө; 2,5ке барабар экендигин, y тин мааниси — 150гө барабар болгон x тин мааниси барбы? Эгерде бар болсо, анда аны эсептегиле.

● *324.* $y = 2x$ түз пропорциялуулугунун графигин түзгүлө. Графиктин жардамы менен тапкыла:

а) 2ге; 2,5ке; 3кө; 4кө барабар болгон x те функция кайсы маанини аларын;

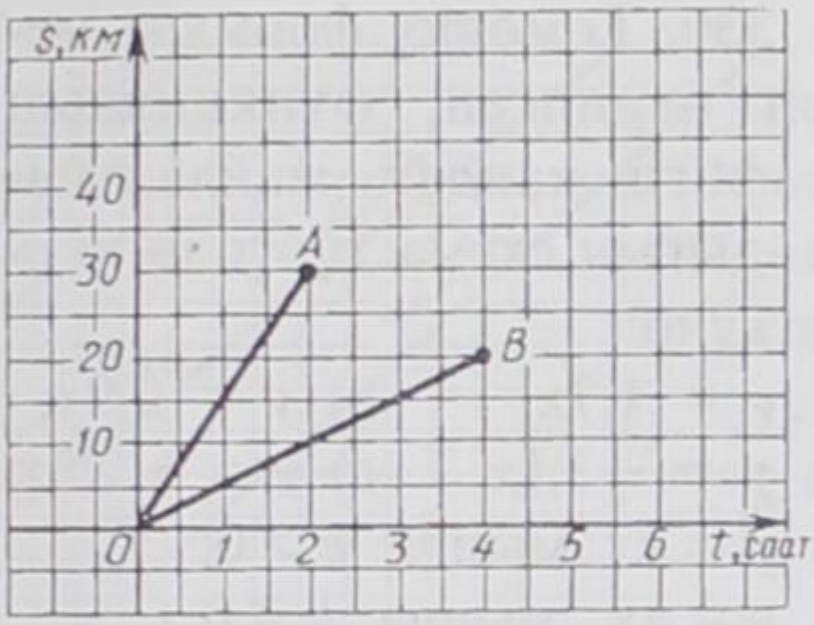
б) x тин кайсы маанисинде функциянын мааниси 7ге барабар болорун.

325. Турист шаардан чыгып, x сааттан кийин андан y км аралыкта болгон.

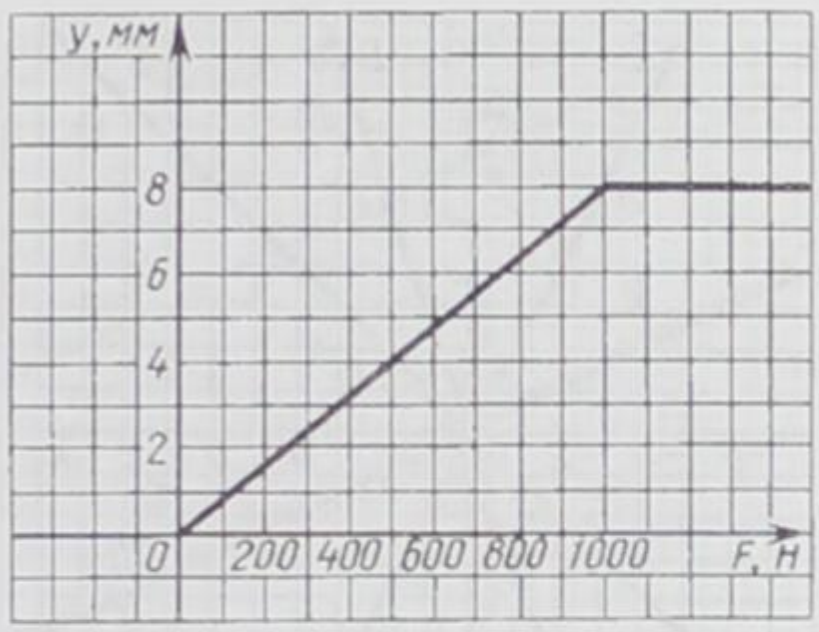
y тин x ке болгон көз карандылыгы таблицада көрсөтүлгөн:

x	0	0,5	1	2	2,5	3	3,5	4
y	0	2,1	4,0	7,9	10,1	14	12,1	16,1

Координата тегиздигинде тиешелүү чекиттерди белгилегиле жана сызгычтын жардамы менен алар дээрлик түз сызыкта жайланышкандыгын көрсөткүлө, y тин x ке көз карандылыгын жакындатып туюнткан формуланы түзгүлө.



28-сүрөт



29-сүрөт

326. 28-сүрөттө жөө адамдын кыймылынын графиги (*OB* кесиндиси) жана велосипедчендин кыймылынын графиги (*OA* кесиндиси) түзүлгөн. Графиктердин жардамы менен төмөнкү суроолорго жооп бергиле:

а) Жөө адам; велосипедчен жолдо канча убакыт болгон?

б) Жөө адам; велосипедчен кандай жолду өткөн?

в) Жөө адам; велосипедчен кандай ылдамдык менен жүргөн?

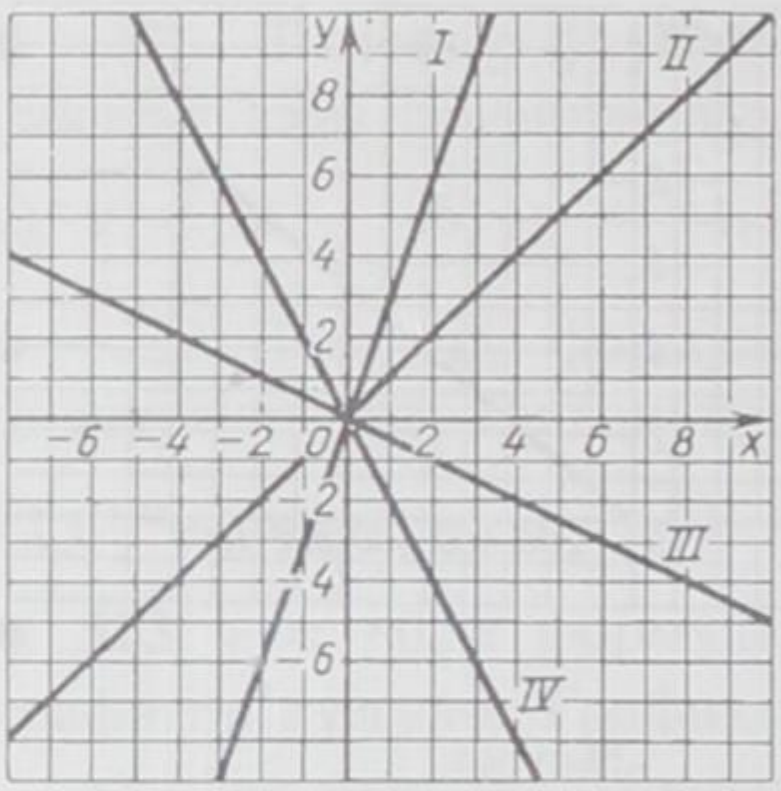
г) 2 саатта велосипедчен өткөн жол ошол эле убакытта жөө адам өткөн жолдон канча эсе чоң?

327. 29-сүрөттө болот зымынын узарышы y тин F күчүнө көз карандылыгынын графиги көрсөтүлгөн. Мында F күчүнүн таасири менен зым керилет. F күчүнөн зымдын узарышынан көз карандылыгы түз пропорциялуу болгон F күчүнүн өзгөрүшүнүн чектерин көрсөткүлө.

● **328.** Төмөнкү чекиттер $y = -0{,}5x$ функциясынын графигинде жатышабы:

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

● *329.* а) $y = -\frac{1}{3}x$; б) $y = 5x$ формуласы менен берилген $A(6;\ -2)$; $B(-2;\ -10)$, $C(1;\ -1)$; $D\left(-\frac{1}{3};\ 1\frac{2}{3}\right)$; $E\ (0;\ 0)$ чекиттеринин кайсылары түз пропорциялуулуктун графигинде жатат?



30-сүрөт

● **330.** Төмөнкү формула менен берилген, функциянын графиги кандай жайланышкандыгын схема түрүндө көрсөткүлө:

а) $y = 1{,}7x$; в) $y = 0{,}9x$;

б) $y = -3{,}1x$; г) $y = -2{,}3x$;

д) $y = kx$ мында $k > 0$;

е) $y = kx$, мында $k < 0$.

331. 30-сүрөттө түз пропорциялуулуктардын графиктери түзүлгөн. Ар бир график үчүн коэффициент k нын белгисин аныктагыла. Тиешелүү формулаларды жазгыла.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

332. Теңдемени чыгаргыла:

а) $1 - 1{,}7x - (0{,}8x + 2) = 3{,}4$; б) $5 - 0{,}2y = 0{,}3y - 39$.

333. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $-21(4 - 10a) - 54a$; б) $28 - 10d + 4(d + 18)$.

334. $a > 0$ экендиги белгилүү. Туюнтманын маанисин нөл менен салыштыргыла:

а) $5a$; б) $-10a$; в) $a + 6$; г) $-a$; д) $\frac{a}{8}$; е) $-\frac{4}{a}$.

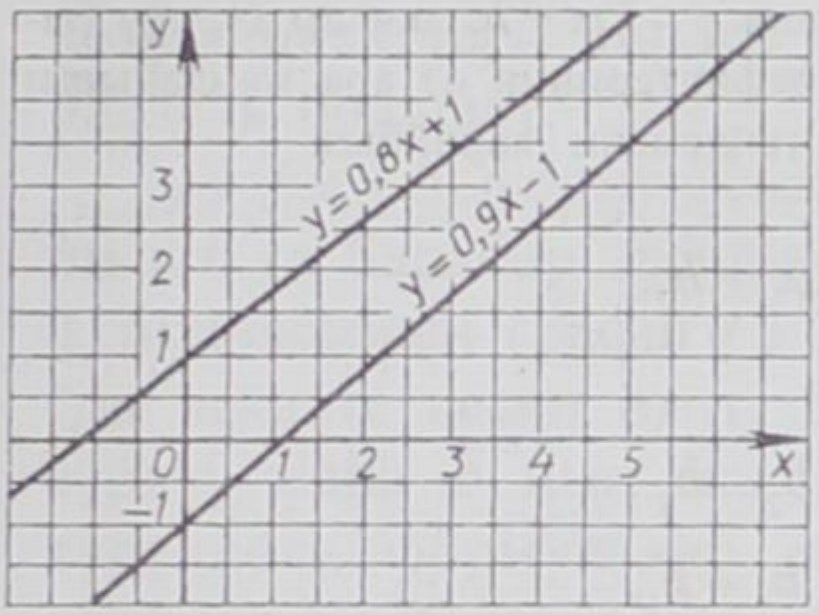
Жообун барабарсыздык түрүндө жазгыла.

15. СЫЗЫКТУУ ФУНКЦИЯЛАРДЫН ГРАФИКТЕРИНИН ӨЗ АРА ЖАЙЛАНЫШЫ

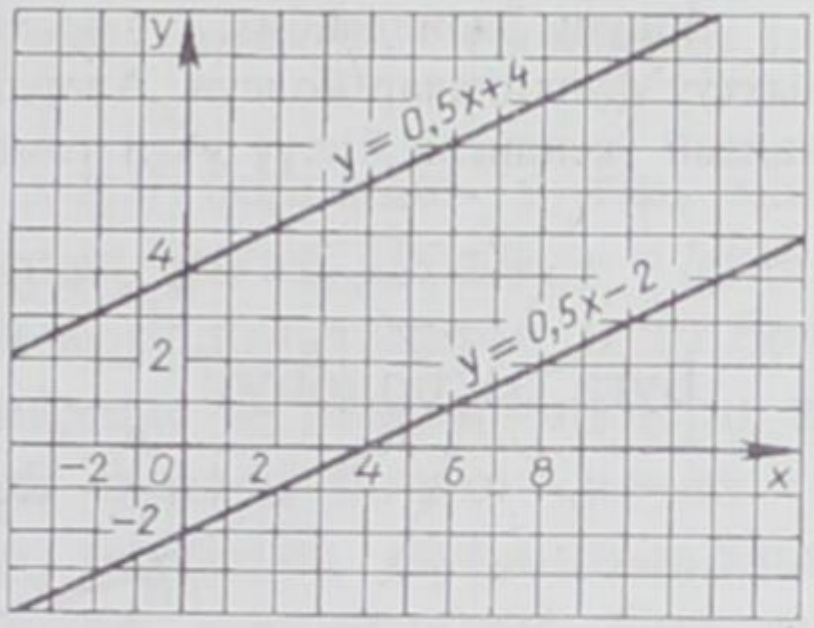
Эки сызыктуу функциянын графиктери же кесилишүүчү, же параллель түз сызыктар болот.

x тин коэффициенттери ар түрдүү болгон $y = 0{,}9x - 1$ жана $y = 0{,}8x + 1$ формулалары менен берилген сызыктуу функциялардын графиктерин карайбыз (31-сүрөт). Бул графиктер кесилишеби же жокпу, ошону билели.

Функциялардын графиктеринин кесилиши — алар жалпы чекитке ээ болорун билдирет. Бул учурда функциялардын



31-сүрөт



32-сүрөт

экөөндө тең y тин бир эле мааниси туура келген x тин мааниси табылат. x тин бул маанисин табуу үчүн $0,9x - 1 = 0,8x + 1$ теңдемесин чыгарабыз. Төмөнкүгө ээ болобуз:

$$0,9x - 0,8x = 1 + 1,$$
$$0,1x = 2,$$
$$x = 20.$$

$x = 20$ болгондо $y = 0,9x - 1$ жана $y = 0,8x + 1$ эки функциясы тең 17ге барабар бир эле маанини алышат. (20; 17) чекити графиктердин экөөндө тең жатат. Мындай чекит жалгыз. Демек, $y = 0,9x - 1$ жана $y = 0,8x + 1$ сызыктуу функциялардын графиктери болуп эсептелген түз сызыктар кесилишет.

Эми x тин коэффициенттери бирдей болгон $y = 0,5x + 4$ жана $y = 0,5x - 2$ формулалары менен берилген сызыктуу функцияларды карайбыз (32-сүрөт). Бул функциялардын графиктери кесилишерин билүү үчүн $0,5x + 4 = 0,5x - 2$ теңдемесин чыгаруу керек. Бул теңдеме тамырларга ээ болбогондуктан, $y = 0,5x + 4$ жана $y = 0,5x - 2$ функцияларынын графиктери болгон түз сызыктар жалпы чекиттерге ээ болушпайт, б.а. алар параллель болушат.

Жалпысынан, $y = kx + b$ ***түрүндөгү формулалар менен берилген эки сызыктуу функциянын графиктери, эгерде x тин коэффициенттери ар түрдүү болсо кесилишет, эгерде x тин коэффициенттери бирдей болсо параллель болушат.***

Ушуну далилдейбиз. $y = k_1x + b_1$ жана $y = k_2x + b_2$ эки ар түрдүү сызыктуу функциялар болсун. Алардын графиктеринин өз ара жайланышы кандай экендигин билүү үчүн төмөнкү теңдемени карайбыз:

$$k_1x + b_1 = k_2x + b_2.$$

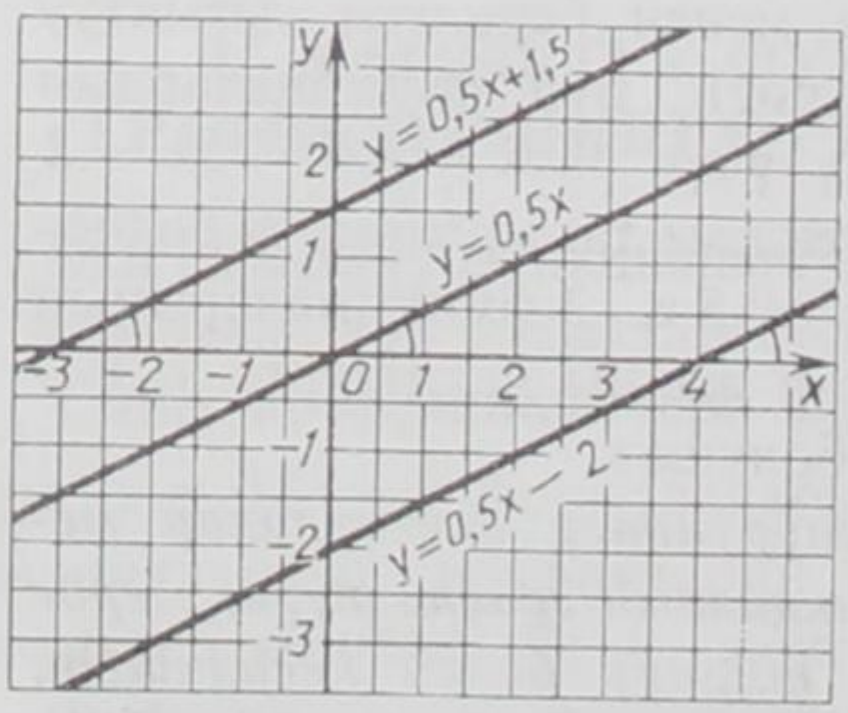
Буга ээ болобуз:

$$k_1x - k_2x = b_2 - b_1,$$
$$(k_1 - k_2)x = b_2 - b_1.$$

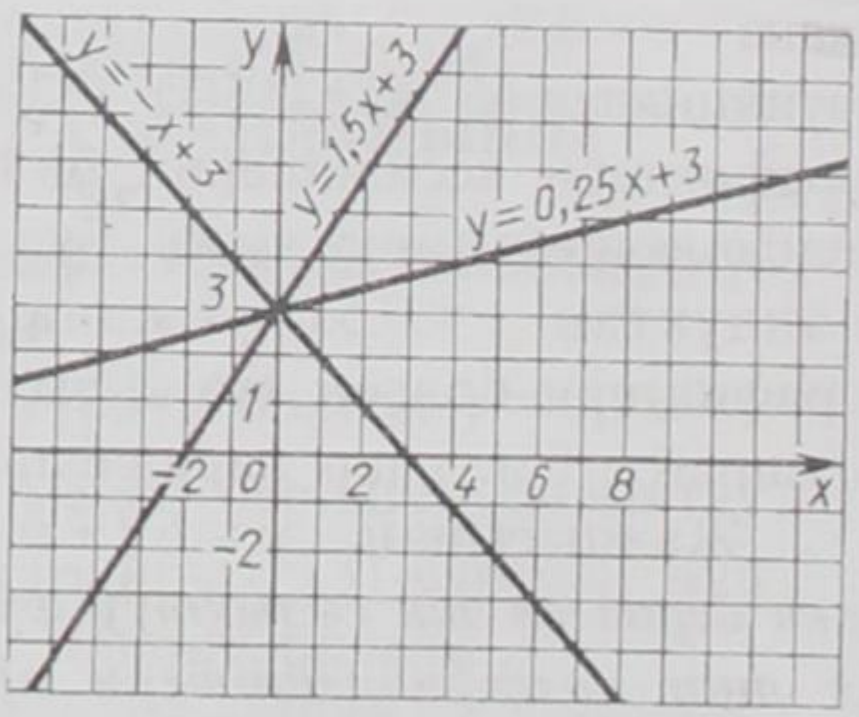
Эгерде $k_1 \neq k_2$ болсо, анда бул теңдеме жалгыз тамырга ээ болот. Бул учурда функциялардын графиктери кесилишет. Эгерде $k_1 = k_2$ жана $b_1 \neq b_2$ болсо, анда теңдеменин тамыры болбойт. Бул учурда функциялардын графиктери параллель болушат.

33-сүрөттө x тин коэффициенттери бирдей жана b нын маанилери ар түрдүү болгон $y = kx + b$ түрүндөгү формулалар менен берилген сызыктуу функциялардын графиктери болгон түз сызыктар көрсөтүлгөн. Бул түз сызыктардын бардыгы параллель болушат жана x огуна бир эле бурч менен жантайышат. Бул бурч k коэффициентине көз каранды болот. k санынын $y = kx + b$ функциясынын графигинин — *туз сызыктын бурчтук коэффициенти* деп аталат.

«Түз сызыктын бурчтук коэффициенти» деген терминди пайдаланып, жогоруда далилденген касиетти мындай айтууга болот: эгерде эки сызыктуу функциянын графиктери болгон түз сызыктардын бурчтук коэффициенттери ар түрдүү болсо, анда бул түз сызыктар кесилишет, эгерде бурчтук



33-сүрөт



34-сүрөт

коэффициенттери бирдей болушса, анда түз сызыктар параллель болушат.

$y = kx + b$ формуласынан $x = 0$ болгондо y тин мааниси b га барабар экендиги келип чыгат. Демек, $y = kx + b$ функциясынын графиги y огун координаталары $(0, b)$ болгон чекитте кесип өтөт. 34-чиймеде k нын маанилери ар түрдүү жана b нын маанилери бирдей болгон $y = kx + b$ түрүндөгү формулалар менен берилген функциялардын графиктери болгон түз сызыктар көрсөтүлгөн. Бул түз сызыктардын бардыгы y огунда жаткан бир чекитте кесилишет.

● **335.** Төмөнкү функциялардын графиктеринин өз ара жайланышы кандай:

а) $y = 7x - 4$ жана $y = 7x + 8$;
б) $y = 10x + 8$ жана $y = -10x + 6$;
в) $y = 3x - 5$ жана $y = -6x + 1$;
г) $y = -4x$ жана $y = -4x - 5$;
д) $y = 3x + 1$ жана $y = -4x + 1$;
е) $y = 12x$ жана $y = -8x$?

336. Сызыктуу функциялар төмөнкү формулалар менен берилген: $y = -20x + 13$, $y = 3{,}7x - 13$, $y = -8 - 20x$, $y = -3{,}6x - 8$, $y = 3{,}6x + 8$, $y = -3{,}6x$. Графиктери бири бирине параллель функцияларды бөлүп көрсөткүлө. Берилген функциялардын ичинен графиктери кесилишкен экөөнү атагыла.

337. Функциялар төмөнкү формулалар менен берилген: $y = -1{,}5x + 6$, $y = 0{,}5x - 6$, $y = 0{,}5x + 4$, $y = 0{,}5x$, $y = 3 + 1{,}5x$. Алардын ичинен графиктери:

а) $y = 0{,}5x + 10$ функциясынын графигине параллель болгондорун;

б) $y = -1{,}5x$ функциясынын графигин кесип өткөндөрүн бөлүп көрсөткүлө.

338. $y = 2{,}5x + 4$ сызыктуу функциясы берилген. Графиги:

а) берилген функциянын графигине параллель болгон;

б) берилген функциянын графигин кесип өткөн кандайдыр бир сызыктуу функцияны формула менен бергиле.

339. Графиктери: а) параллель болгон; б) кесилишкен эки сызыктуу функцияны формула менен бергиле.

340. Төмөнкү функциялардын графиктеринин кесилишкен чекитинин координаталарын тапкыла:

а) $y = 10x - 8$ жана $y = -3x + 5$;
б) $y = 14 - 2{,}5x$ жана $y = 1{,}5x - 18$;
в) $y = 20x - 70$ жана $y = 70x + 30$;
г) $y = 37x - 8$ жана $y = 25x + 4$;
д) $y = 14x$ жана $y = x + 26$;
е) $y = -5x + 16$ жана $y = -6$.

341. Төмөнкү функциялардын графиктери кесилишеби:

а) $y = -6x + 9$ жана $y = 2x - 7$;
б) $y = -0{,}5x + 2$ жана $y = 2{,}5x - 10$;
в) $y = 0{,}2x - 9$ жана $y = \frac{1}{5}x + 1$;
г) $y = x$ жана $y = -3x + 3{,}6$?

Кесилишүүчү графиктер үчүн кесилишүү чекитинин координаталарын тапкыла.

342. Бир эле координаталар системасында төмөнкү функциялардын графиктерин түзгүлө:

а) $y = -x + 6$, $y = -x - 1{,}5$, $y = -x$, $y = -x - 3$;
б) $y = x + 2{,}5$, $y = -x + 2{,}5$, $y = 2{,}5$, $y = 0{,}5x + 2{,}5$.

343. Төмөнкү функциянын графиги y огун кесип өткөн чекитте графиги y огун кесип өткөн сызыктуу функциянын мисалын келтиргиле:

а) $y = x + 11$; б) $y = -9x - 6$.

344. Бир эле координаталар тегиздигинде төмөнкү түрдөгү формулалар менен берилген функциялардын графиктерин түзгүлө:

а) $b = 1{,}2;\ -4;\ 0$ болгондо $y = 3x + b$ нын;
б) $k = 1;\ -1;\ -0{,}4$ болгондо $y = kx - 2$ нин.

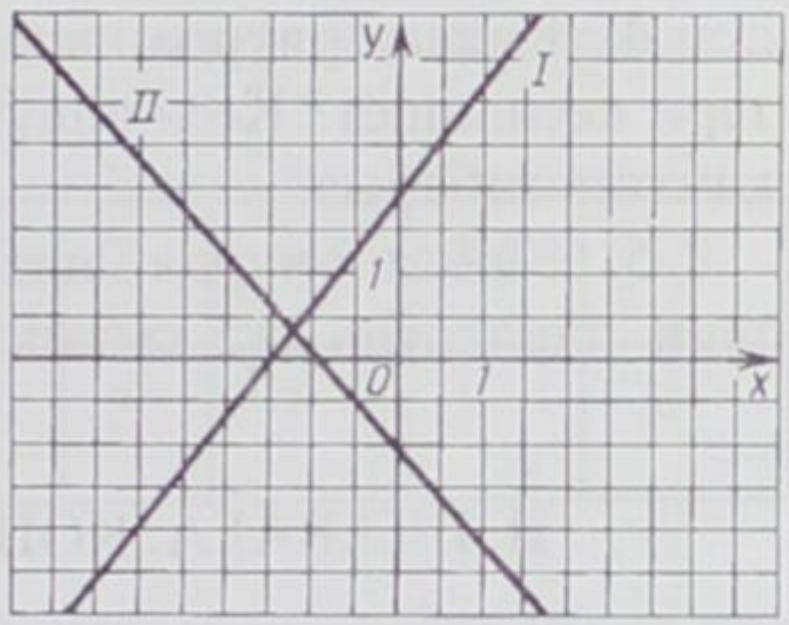
345. Төмөнкү формула менен берилген сызыктуу функциянын графигине параллель болгон түз пропорциялуулуктун графиги кайсы координаталык чейректерде жайланышкан:

а) $y = 0{,}8x - 1{,}6$;
б) $y = -0{,}4x + 1$?

346. Төмөнкү формулалар менен берилген функциялардын графиктеринин координаталык тегиздикте болжолдуу жайланышын көрсөткүлө:

а) $y = 17x$ жана $y = 17x - 20$;

б) $y = -30x$ жана $y = -30x + 8$.



35-сүрөт

347. 35-сүрөттө $y = kx + b$ түрүндөгү формулалар менен берилген функциялардын графиктери түзүлгөн. Ар бир график үчүн k менен b нын белгилерин аныктагыла.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

348. Элеваторго эки күндө 1440 т эгин тартып келишкен. Мында экинчи күнү биринчи күнү тартып келген эгиндин 80% ин тартып келишкен. Элеваторго биринчи күнү канча тонна эгин тартып келишкен?

349. Туюнтма түрүндө жазгыла:

а) кичинеси $2n$ ге барабар болгон эки удаалаш жуп сандын көбөйтүндүсүн;

б) чоңу $2n + 1$ ге барабар болгон эки удаалаш так сандын суммасын.

350. $a < 0$ жана $b > 0$ болсун. Төмөнкү туюнтманын маанисин нөл менен салыштыргыла:

а) ab; б) $-7ab$; в) $\frac{2b}{a}$; г) $1 - ab$.

Жообун барабарсыздык түрүндө жазгыла.

Текшерүүчү суроолор

1. Сызыктуу функциянын аныктамасын айтып бергиле.

2. Сызыктуу функциянын графиги эмне болот? Сызыктуу функциянын графигин кандай түзөбүз?

3. $y = kx$ функциясынын графиги $k > 0$ болгондо жана $k < 0$ болгондо, координаталык тегиздикте кандай жайланышкан?

4. Кайсы учурда эки сызыктуу функциянын графиктери кесилишет? Кесилишүү чекиттеринин координаталарын кантип табабыз?

5. Кайсы учурда эки сызыктуу функциянын графиктери параллель түз сызыктар болушат?

II ГЛАВАГА КОШУМЧА КӨНҮГҮҮЛӨР

4-параграфка

351. Бир куб сантиметр сымаптын массасы 13,6 граммга барабар. V $см^3$ сымаптын массасы m граммга барабар.

а) m дин V га; б) V нын m ге көз карандылыгын формула менен бергиле.

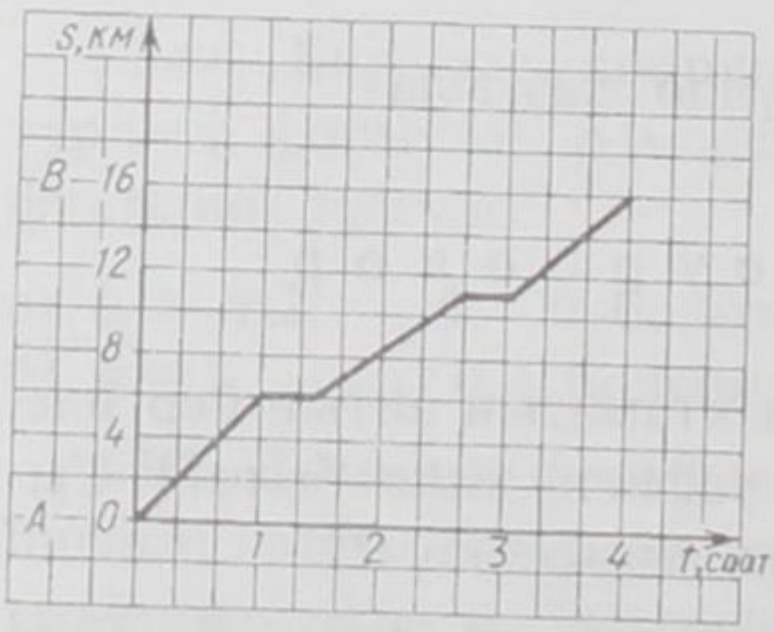
352. Натуралдык сан n ди 5ке бөлгөндө тийиндиде k саны жана калдык 3 келип чыгат. n дин k га көз карандылыгын формула менен бергиле.

353. y санын x санына бөлгөндө тийиндисинде 5, ал эми калдыгында 10 келип чыгат. x тен y функциясын формула менен бергиле. Бул функциянын аныктоо областы кандай? x менен y тин тиешелүү маанилеринин эки түгөйүн тапкыла.

354. Турист A турбазасынан B темир жол станциясын көздөй чыккан. 36-сүрөттө туристтин өткөн жолунун кыймыл убактысына болгон көз карандылыгынын графиги берилген. Төмөнкүлөрдү аныктагыла: а) A дан B га чейинки жолго турист канча убакыт кетирген; б) турист орточо кандай ылдамдык менен баскан; в) ал биринчи тыныгууга канча мүнөт кетирген;

г) турист жүрүүсүнүн биринчи жана акыркы саатында канча километр жолду откон;

д) турист биринчи 8 км ге канча убакыт кетирген жана кийинки 8 км ге канча убакыт кетирген?



36-сүрөт

355. y тин x ке көз карандылыгы төмөнкү таблица менен берилген:

x	–3,5	–3	– 2,8	– 2,1	1,3	2	3,5	5,2	5,8
y	– 4	– 3	– 3	– 3	1	2	3	5	5

Кайсы өзгөрмө көз каранды эмес жана кайсынысы көз каранды болот? Аргументтин – 3,5ке; –2,8ге; 2ге; 5,8ге барабар маанисине функциянын кандай мааниси туура келет? Аргументтин кайсы маанилеринде функциянын мааниси – 3кө; 1ге; 5ке барабар?

356. Функция $y = 5{,}8x - 4\,(1{,}2\,x - 2{,}5)$ формуласы менен берилген. Таблицаны толтургула:

x	– 4	– 3	– 2	– 1	0	1	2	3	4
y									

357. Функция $y = -0{,}5(8 - x)$ формуласы менен берилген. y менен x тин тиешелүү маанилеринин таблицасын толтургула:

x	– 1,4		2,6		8,8	
y		– 3,4		– 1,8		2,4

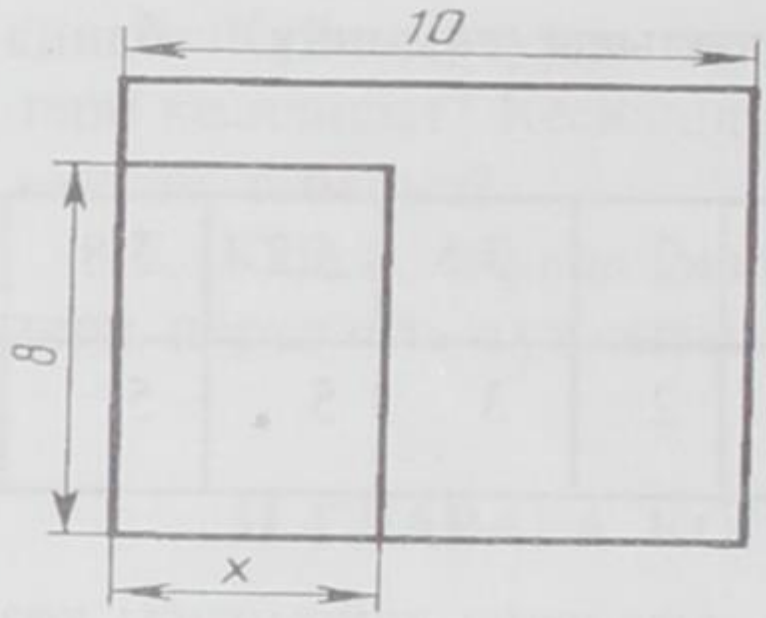
358. Төмөнкү формула менен берилген функциянын аныктоо областы кандай:

а) $y = \dfrac{7}{x^2 - 4}$; б) $y = \dfrac{8}{x^2 + 4}$?

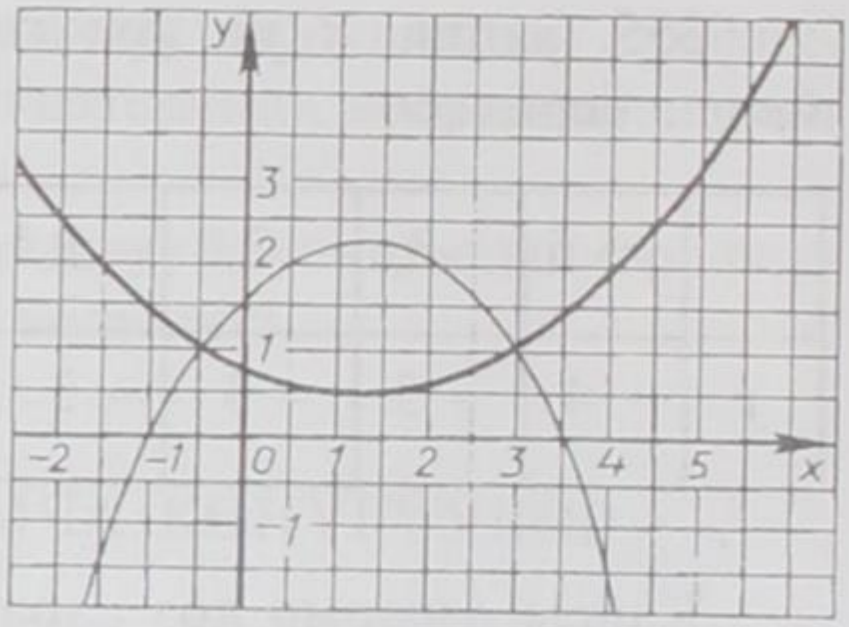
359. Бригада план боюнча сменада 150 тетик даярдашы керек. Бирок бригада планын x% ашык аткарды. y тин (бригада даярдаган тетиктеринин саны) x ке болгон көз карандылыгын туюнтуучу формуланы түзгүлө. Формула боюнча тапкыла:

а) эгерде x = 10; 30 болсо, y тин маанисин;

б) эгерде y = 150; 180 болсо, x тин маанисин.



37-сүрөт



38-сүрөт

360. Жагы 10 см болгон квадраттан жактары 8 см жана x см болгон тик бурчтукту кесип алышкан (37-сүрөт). Квадраттын калган бөлүкчөсүнүн аянтын (квадраттык сантиметр менен) y аркылуу белгилеп, y тин x ке көз карандылыгын формула менен туюнткула.

Төмөнкүнү тапкыла: а) эгерде $x = 2,5$; 4 болсо, y тин маанисин; б) эгерде $y = 20$; 36 болсо, x тин маанисин.

361. Төмөнкү формула менен берилген функциянын графигин түзгүлө:

а) $y = \frac{1}{2}(10 - x)$, мында $-2 \leqslant x \leqslant 12$;

б) $y = -(5 - x)$, мында $-10 \leqslant x \leqslant 4$;

в) $y = (x - 1)(x + 1)$, мында $-3 \leqslant x \leqslant 3$;

г) $y = 3x + x^2$, мында $-3 \leqslant x \leqslant 2$.

362*. 38-сүрөттө ичке сызык менен биринчи функциянын графиги, ал эми жоон сызык менен экинчи функциянын графиги көрсөтүлгөн. Аргументтин кандай маанилеринде биринчи функциянын мааниси: а) экинчинин маанисине барабар; б) экинчинин маанисинен чоң; в) экинчинин маанисинен кичине болот?

363*. Идиштеги суюктуктун V көлөмүнүн анын деңгээлинин бийиктиги h ка болгон көз карандылыгын билип төмөнкү таблицаны алдык:

h, см	3	6	9	12	15	18
V, л	1,2	3,1	5,6	9,7	14,7	21

h тан V функциясынын графигин түзгүлө, график боюнча төмөнкүнү билгиле: а) эгерде деңгээлдин бийиктиги 5 см ге, 10 см ге барабар болсо, идишке канча литр суюктук куюлган; б) эгерде идишке 4 л, 10 л суюктук куйсак, андагы деңгээлдин бийиктиги кандай болот?

364*. Балыкчы үйүнөн чыгып, балык кармоочу көлдү көздөй жөнөгөн. Андан кийин ал кайра келген. Балыкчынын кыймылынын графиги 39-сүрөттө көрсөтүлгөн. График боюнча төмөнкүлөрдү билгиле: а) үйдөн көлгө чейинки аралык канчалык; б) балыкчы көлгө чейин канча саат баскан жана кайра келген жолуна ал канча саат кетирген; в) балыкчы көлдө канча саат болгон; г) үйдөн чыккандан 1 сааттан кийин балыкчы үйдөн канчалык аралыкта болгон; д) чыккандан канча саат өткөндөн кийин балыкчы үйдөн 6 км алыстыкта болгон; е) балыкчы көлдү көздөй кандай орточо ылдамдык менен баскан жана көлдөн кайра келе жатканда кандай орточо ылдамдык менен баскан?

5-параграфка

365. Төмөнкү формула менен берилген функция сызыктуу болобу:

а) $y = \frac{4x-7}{2}$;

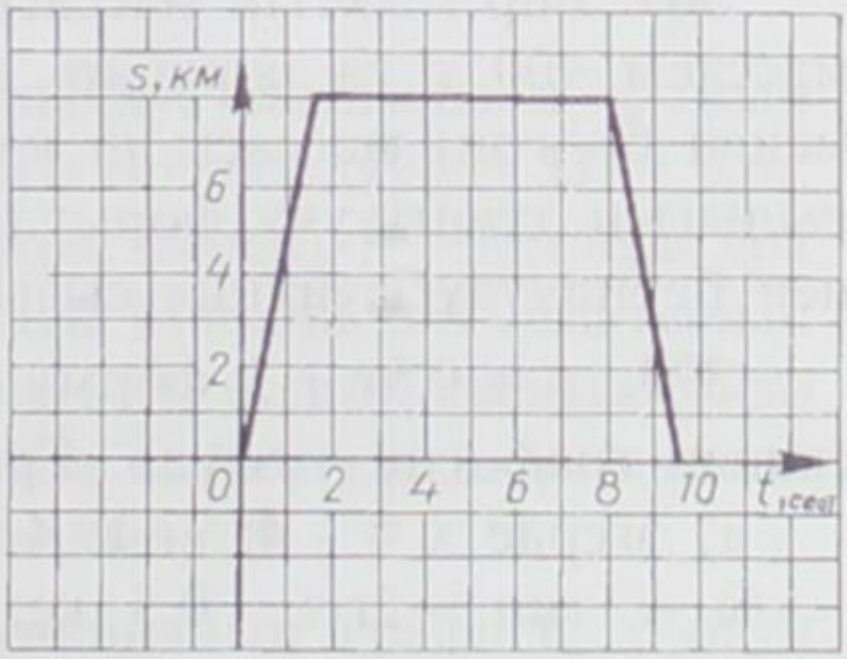
б) $y = 3(x + 8)$;

в) $y = x(6 - x)$;

г) $y = 2(1 - 3x) + 7(x - 3)$;

д) $y = x(9 - x) + x^2$;

е) $y = 5(3 + 4x) - 4(5x - 1)$?



39-сүрөт

366. Функция $y = 0{,}2x - 4$ формуласы менен берилген. 25ке; –12ге; 45ке; 60ка барабар болгон аргументтин маа-

нисине туура келген функциянын маанисин тапкыла. Аргументтин кайсы маанисинде функциянын мааниси 0гө барабар, 1ге барабар? а) функциянын мааниси аргументтин маанисине барабар болгон; б) функциянын мааниси аргументтин маанисине карама-каршы болгон x тин маанисин болобу?

367*. y тин x ке көз карандылыгы сызыктуу функция экендигин билип, төмөнкү таблицаны толтургула:

а)

x	-2	0	2	4	6
y		-8	12		

б)

x		-10	0	10	30
y	-15		5	6	15

368*. Таблицада аргументтин кандайдыр бир маанилери жана аларга туура келген сызыктуу функциянын маанилери көрсөтүлгөн:

x	1	2	3	4	5	6	7
y	11	21	31	41	51	61	71

Ушул функцияны берүүчү формуланы тандагыла.

369. Бир мыктын массасы 5 г га, ал эми бош ящиктин массасы 400 г га барабар. x мыгы бар ящиктин (грамм менен болгон) массасы m кандай? m дин x ке көз карандылыгын туюнтуучу формула түзгүлө. Ушул формула менен берилүүчү функция сызыктуу болобу?

370. $y = 0{,}5x + 3$ формуласы менен берилген функциясынын графигин түзгүлө. Графиктин жардамы менен:

а) эгерде $x = -4;\ -1;\ 4$ болсо, y тин маанисин;

б) y тин -2ге; $-0{,}5$ ке; 6га барабар мааниси туура келген x тин маанисин;

в) графиктин координаталар огу менен кесилишкен чекитинин координаталарын;

г) $0{,}5x + 3 = 0$ теңдемесинин тамырын тапкыла.

371. Түз пропорциялуулук $y = -7{,}5x$ формуласы менен берилген. $x = -12$; 20; 44 болгондогу y тин маанисин тапкыла. x тин кайсы маанисинде y тин мааниси — 1500гө; 1200гө барабар?

372. Тиешелүү масштабды тандап алып: а) $y = 100x$; б) $y = 0{,}02x$ функциясынын графигин түзгүлө.

373. Түзүүлөрдү аткарбастан, $y = 1{,}25x - 5$ формуласы менен берилген функциянын графиги төмөнкү чекит аркылуу өтөрүн билгиле: а) $A(12;\ 10)$; б) $K(-20;\ -30)$; в) $P(3;\ 5)$; г) $Q(20;\ -20)$.

374*. a нын кайсы маанисинде $A(a,\ -1{,}4)$ чекити $y = 3{,}5x$ түз пропорциялуулугунун графигинде жатат?

375. Функция $y = \frac{1}{4}x + 3$ (мында $-4 \leqslant x \leqslant 8$) формуласы менен берилген. Бул функциянын графигин түзгүлө жана ушул функция ала турган бардык бүтүн маанилерин көрсөткүлө.

376. Эгерде велосипедчен 15 км/саат ылдамдык менен бир калыпта жүрсө, ал x саатта канча y аралыкты (километр менен) өтөт? y тин x ке көз карандылыгынын графигин түзгүлө (масштаб x огу боюнча: 1 см — 15 км; y огу боюнча: 1 см — 1 саат). Графиктин жардамы менен төмөнкү суроолорго жооп бергиле: а) велосипедчен 3 саатта, 3 саат 40 мүнөттө кандай жолду өтөт? б) 50 км жолго велосипедчен канча убакыт кетирет?

377. Абада үндүн таралышынын ылдамдыгы v нын температура t га көз карандылыгы болжолдуу $v = 331 + 0{,}6t$, мында v — ылдамдык (метр/секунда менен), t — температура (Цельсий градус менен) формуласы боюнча жакындатылып табылышы мүмкүн. Температурасы 35°C болгон кышкы күндө жана температурасы $+30^{\circ}$C болгон жайкы күндө үн кандай ылдамдык менен таралаарын тапкыла.

378. Төмөнкү сызыктуу функциянын графиги x огун кесип өтөбү жана кесип өтсө кандай чекитте:

а) $y = 100 - 25x$; в) $y = 200x$; д) $y = -15$;

б) $y = 7x + 49$; г) $y = -75x$; е) $y = 15$?

379*. Эгерде: а) $a>0,\ b>0$ жана $a>b$; б) $a<0,\ b<0$ жана $|a|<|b|$ болсо, $y=ax$ жана $y=bx$ функцияларынын графиктери кандай жайланышкандыгын бир координаталык тегиздикте схема түрүндө көрсөткүлө.

380. $y=kx+1$ түрүндөгү кандайдыр бир сызыктуу функциянын графиги $y=-0{,}4x$ функциясынын графигине параллель. Коэффициент k нын маанисин тапкыла жана M (50; –19) чекити ушул графикте жатарын түшүндүргүлө.

381*. Графиги A (2; 3) чекити аркылуу өткөн жана $y=1{,}5x-3$ функциясынын графигине параллель түз сызык болгон сызыктуу функцияны формула менен бергиле. Анын графигин түзгүлө.

382. Сызыктуу функциянын графиги — абсцисса огуна параллель болгон жана M(5; 8) чекити аркылуу өткөн түз сызык. Ушул функцияны формула менен бергиле.

383. Түзүүлөрдү аткарбастан, төмөнкү сызыктуу функциялардын графиктеринин кесилишкен чекитинин координаталарын тапкыла:

а) $y=4x+9$ жана $y=6x-5$;

б) $y=16x-7$ жана $y=21x+8$;

в) $y=10x-7$ жана $y=5$;

г) $y=0{,}1x$ жана $y=14$.

384*. $y=3x+2$, $y=-2x+3$ жана $y=0{,}5x-2$ сызыктуу функцияларынын графиктери үч бурчтукту курчап турат. Координата башталмасы ушул үч бурчтуктун ичинде жатабы?



III глава

НАТУРАЛДЫК КӨРСӨТКҮЧҮ БАР ДАРАЖА

§ 6. ДАРАЖА ЖАНА АНЫН КАСИЕТТЕРИ

§ 7. БИР МҮЧӨЛӨР

§ 8. АБСОЛЮТТУК ЖАНА САЛЫШТЫРМАЛУУ КАТАЛАР

§ 6. ДАРАЖА ЖАНА АНЫН КАСИЕТТЕРИ

16. НАТУРАЛДЫК КӨРСӨТКҮЧҮ БАР ДАРАЖАНЫ АНЫКТОО. МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРДУН ЖАРДАМЫ МЕНЕН ДАРАЖАНЫН МААНИСИН ТАБУУ

Бир нече бирдей көбөйтүүчүлөрдүн көбөйтүндүсүн *даража* деп аталуучу туюнтма түрүндө жазууга болот. Мисалы,

$$5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^7 .$$

Кайталануучу көбөйтүүчүнү *даражанын негизи*, ал эми кайталануучу көбөйтүүчүнүн санын *даражанын көрсөткүчү* деп аташат.

. 5^7 туюнтмасында 5 саны — даражанын негизи, ал эми 7 саны даражанын көрсөткүчү.

А н ы к т а м а. **Натуралдык көрсөткүчү 1ден чоң n болгон a санынын даражасы деп, ар бири a га барабар n көбөйтүүчүнүн көбөйтүндүсү аталат. Көрсөткүчү 1 болгон a санынын даражасы деп a санынын өзү аталат.**

Негизи a жана көрсөткүчү n болгон даража мындай жазылат: a^n. Бул «a^n даражасында», «a санынын n чи даражасы» деп окулат.

Даражанын аныктамасы боюнча:

$$a^1 = a,\ a^2 = aa,\ a^3 = aaa,\ a^4 = aaaa.$$

Жалпысынан,

$$\underbrace{a^n = aa\ldots a}_{n\ жолу}$$

Даражанын маанисин табууну *даражага көтөрүү* деп аташат.

Даражага көтөрүүгө мисалдар келтиребиз:

$$3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81;\quad 0^2 = 0 \cdot 0 = 0;$$
$$(-6)^3 = (-6) \cdot (-6) \cdot (-6) = -216;\quad 9^1 = 9.$$

Оң санды даражага көтөргөндө оң сан келип чыгаары; нөлдү даражага көтөргөндө нөл келип чыгаары түшүнүктүү.

Терс санды даражага көтөргөндө же оң сан, же терс сан келип чыгышы мүмкүн. Мисалы,

$$(-2)^1 = -2;$$
$$(-2)^2 = (-2) \cdot (-2) = 4;$$
$$(-2)^3 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -8;$$
$$(-2)^4 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = 16.$$

Даража көрсөткүчү жуп болгон терс сандын даражасы оң сан болот, себеби жуп сандагы терс көбөйтүүчүлөрдүн көбөйтүндүсү оң болот. Даража көрсөткүчү так болгон терс сандын даражасы терс сан болот. Себеби так сандагы терс көбөйтүүчүлөрдүн көбөйтүндүсү терс болот.

Каалаган сандын квадраты оң сан же нөл болот, б.а. каалаган a үчүн $a^2 \geqslant 0$.

Даражалары бар бир нече туюнтмалардын маанилерин эсептейбиз.

1-м и с а л. $4 \cdot 10^3$ туюнтмасынын маанисин табабыз:

1) $10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$; 2) $4 \cdot 1000 = 4000$.

Демек, $4 \cdot 10^3 = 4000$.

2-м и с а л. $-2^6 + (-3)^4$ туюнтмасынын маанисин табабыз:

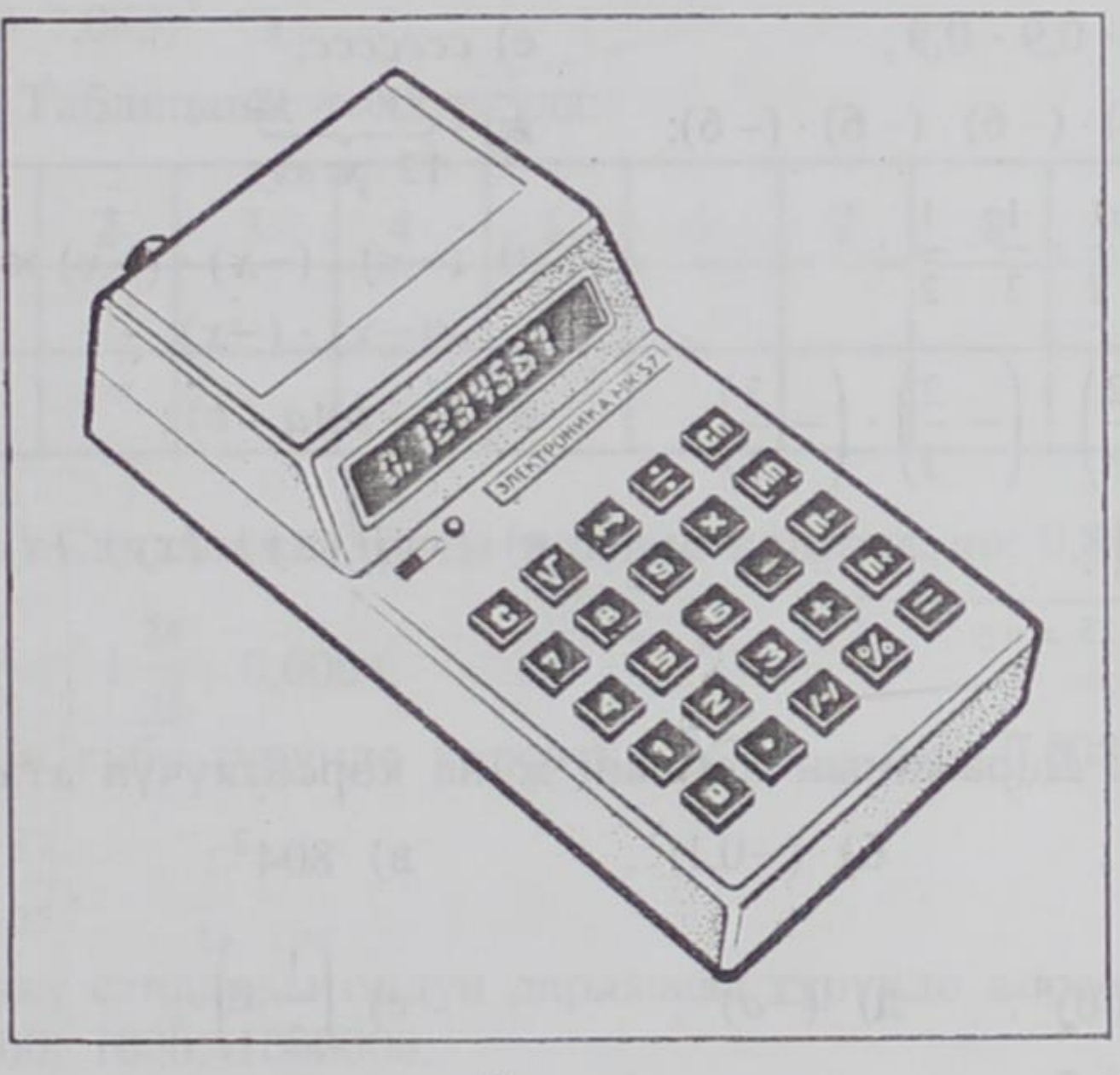
1) $2^6 = 64$;
2) $-2^6 = -64$;
3) $(-3)^4 = 81$;
4) $-64 + 81 = 17$.

Демек, $-2^6 + (-3)^4 = 17$.



СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ЛЕБЕДЕВ (1902—1974) — электротехника жана эсептөө техникасы тармагындагы окумуштуу, академик. Анын жетекчилиги астында биринчи ЭВМ жана БЭМС сериясындагы эң жакшы ЭВМ түзүлгөн.

Силер микрокалькулятордун жардамы менен сандарды кошконду, кемиткенди, көбөйткөндү жана бөлгөндү үйрөнгөнсүңөр. Эми микрокалькулятордун жардамы менен даражанын маанисин кантип эсептөөнү карайбыз. Биз «Электроника МК-57» микрокалькуляторундагы эсептөөнү жазып көрсөтөбүз (40-сүрөт). Башка моделдеги микрокалькулятордогу иш өзүнчө өзгөчөлүккө ээ болушу мүмкүн, бирок анын жалпы принциптери сакталат.



40-сүрөт

3-м и с а л. Микрокалькулятордун жардамы менен $2{,}7^5$ даражасынын маанисин табабыз.

$2{,}7^5$ даражасы ар бири 2,7ге барабар болгон беш көбөйтүүчүнүн көбөйтүндүсү болгондуктан эсептөөнү төмөнкү схема боюнча жүргүзүүгө болот:

2,7 [×] 2,7 [×] 2,7 [×] 2,7 [×] 2,7 [=] .

Бирок микрокалькулятор даражанын негизин жана көбөйтүү белгисин экинчи жолу албастан, даражанын маанисин жөнөкөй эсептөөгө мүмкүндүк берет. Биздин мисалда 2,7 санын көрсөтүү, [×] баскычын (клавишин) басуу жана [=] баскычын (клавишин) төрт жолу басуу жетиштүү.

Эсептөөлөрдүн ыңгайлуураак төмөндөгүдөй схемасын алабыз:

2,7 [×] [=] [=] [=] [=]

Эсептөөлөрдүн натыйжасында $2{,}7^5 = 143{,}48907$ экендигин табабыз.

● **385.** Көбөйтүндүлөрдү даража түрүндө жазгыла:

а) $0{,}9 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}9$;

б) $(-6) \cdot (-6) \cdot (-6) \cdot (-6)$;

в) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$;

г) $\left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)$;

д) $\underbrace{5 \cdot 5 \cdot \ldots \cdot 5}_{25\ жолу}$;

е) $cccccc$;

ж) $\underbrace{yy\ldots y}_{12\ жолу}$;

з) $(-x) \cdot (-x) \cdot (-x) \times \times (-x) \cdot (-x)$;

и) $(a-b)(a-b)$;

к) $(xy)\ (xy)\ (xy)\ (xy)\ (xy)$.

● **386.** Даражанын негизин жана көрсөткүчүн атагыла:

а) $3{,}5^4$; б) $(-0{,}1)^3$; в) 804^2;

г) $(-100)^4$; д) $(-a)^6$; е) $\left(\frac{1}{2}x\right)^5$.

Даражанын аныктамасын пайдаланып, жогорку даражанын жайын көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө.

● **387.** Даражага көтөрүүнү аткаргыла:

а) 2^4; в) 5^3; д) $(-7{,}8)^2$; ж) $\left(\frac{3}{4}\right)^4$; и) $\left(1\frac{1}{3}\right)^4$;

б) 4^2; г) 3^5; е) $(-1{,}5)^3$; з) $\left(-\frac{2}{3}\right)^5$; к) $\left(-2\frac{1}{2}\right)^3$.

● *388.* Даражалардын маанилерин тапкыла:

а) 25^2; в) 7^3; д) $(-0{,}9)^3$; ж) $\left(-\frac{1}{2}\right)^5$;

б) 8^4; в) 7^5; е) $(-2{,}4)^2$; з) $\left(-\frac{1}{2}\right)^6$.

389. Микрокалькулятордун жардамы менен эсептегиле:

а) $4{,}15^3$; в) $1{,}42^6$; д) $1{,}67^4 \cdot 8{,}3$.

б) $(-0{,}98)^5$; г) $2{,}08^3 : 1{,}56$;

390. Микрокалькулятордун жардамы менен туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $8{,}49^4$; б) $(-1{,}062)^3$; в) $2{,}73^5 \cdot 27{,}4$;

г) $(1{,}39 + 7{,}083)^3$.

391. Таблицаны толтургула:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2^n										
3^n										

392. а) Сандын квадраты түрүндө көрсөткүлө: 0,81; 0,16;

144; $\frac{25}{169}$; $1\frac{24}{25}$; 0,0004;

б) сандын кубу түрүндө көрсөткүлө: 64; -216; 0,008;

$-\frac{1}{64}$; $4\frac{17}{27}$;

в) төмөнкү сандарды ондун даражасы түрүндө көрсөткүлө: 10, 100, 1000, 1000000;

г) төмөнкү сандарды бештин даражасы түрүндө көрсөткүлө: 125, 625, 15625.

393. Сандын квадраты же кубу түрүндө көрсөткүлө:

а) 8; б) 81; в) 125; г) 64; д) 0,001; е) $3\frac{3}{8}$; ж) $1\frac{11}{25}$.

394. Салыштыргыла:

а) 71^2 жана 0; в) $(-5{,}9)^3$ жана $(-5{,}9)^2$;

б) $(-25)^3$ жана 0; г) $(-2{,}3)^{12}$ жана $(-8{,}6)^{19}$.

• **395.** Амалдарды аткаргыла:

а) $7 \cdot 5^2$; в) $(-0{,}4)^3$; д) $-3 \cdot 2^5$;

б) $(7 \cdot 5)^2$; г) $-0{,}4^3$; е) $-6^2 \cdot (-12)$.

• **396.** Окуу китептин форзацында берилген квадраттын таблицасын пайдаланып, туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $34^2 - 175$; в) $42^2 \cdot 9$; д) $75^2 + 25^2$;

б) $605 + 78^2$; г) $18^2 : 27$; е) $59^2 - 36^2$.

● *397.* Эсептегиле:

а) $9 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^2$; в) $(-10)^6$; д) $4 \cdot 5^3$; ж) $-2^4 \cdot 15$;

б) $\left(9 \cdot \frac{5}{6}\right)^2$; г) -10^6; е) $-5 \cdot 2^5$; з) $2700 \cdot (-0{,}1)^3$.

● **398.** Амалдарды аткаргыла:

а) $7^2 + 3^3$; г) $10^2 - 3^2$; ж) $11 - 4^4$;
б) $6^2 + 8^2$; д) $(10 - 3)^2$; з) $(6 - 8)^5$;
в) $(6 + 8)^2$; е) $2^4 - 3^2$; и) $4^3 - 2^2$.

399. Эсептегиле:

а) $-1^3 + (-2)^3$; е) $2 \cdot 5^3 + 5 \cdot 2^3$;

б) $-6^2 - (-1)^4$; ж) $3^4 - \left(\frac{2}{5}\right)^2 \cdot 6\frac{1}{4}$;

в) $-8^3 + (-3)^3$; з) $0{,}2 \cdot 3^3 - 0{,}4 \cdot 2^4$;
г) $10 - 5 \cdot 2^4$;
д) $2 \cdot 3^4 - 3 \cdot 2^4$; и) $8 \cdot 0{,}5^3 + 25 \cdot 0{,}2^2$.

● **400.** Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $x = -2$; -1; 0; 3 болгондогу $8x^3$ дун;
б) $a = -25$; 1; 10 болгондогу $70 - a^2$ тын.

● *401.* Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $y = -2$; 3; 10 болгондогу $0{,}01y^4$ нын;
б) $c = -11$; 0; 15 болгондогу $2c^2 + 3$ түн.

402. Туюнтмалардын маанилери эмнеге барабар:

а) $x = 9$; -6 болгондогу x^2; $-x^2$; $(-x)^2$ ты;
б) $x = 4$; -3 болгондогу x^3; $-x^3$; $(-x)^3$ тун?

403. $x = -1$; 0; 10 болгондогу $x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x$ туюнтмасынын маанисин эсептегиле.

404. $x = 5$; -5 болгондогу $2x^4 - 5x^3 + x^2 + 3x + 2$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

405. Көбөйтүндүнү негизи a болгон даража түрүндө көрсөткүлө: а) a^3a; б) a^4a^2; в) a^3a^6; г) $a^{20}a^{12}$.

406. Эмне үчүн өзгөрмө x тин каалаган маанилеринде $4x^2$ жана $(x-8)^2$ туюнтмаларынын маанилери терс эмес сандар болорун түшүндүргүлө.

407. a^2+1 жана $3+(5-a)^2$ туюнтмалары жалаң гана оң маанилерди аларын далилдегиле.

408. Туюнтма түрүндө жазгыла:

а) x жана 1 сандарынын суммасынын квадратын;

б) a жана b сандарынын квадраттарынын суммасын;

в) m жана n сандарынын квадраттарынын айырмасын;

г) m жана n сандарынын айырмасынын квадратын;

д) x жана y сандарынын квадраттарынын эки эселенген көбөйтүндүсүн;

е) x жана y сандарынын көбөйтүндүсүнүн эки эселенген квадратын;

ж) a нын кубу менен b нын квадратынын эки эселенген көбөйтүндүсүн;

з) a жана b сандарынын айырмасынын үч эселенген квадратын.

● **409.** Туюнтмаларды окугула:

а) $(x+y)^2$; в) $(x-y)^2$; д) $(x-y)^3$; ж) $2(a-b)^2$;

б) x^2+y^2; г) x^2-y^2; е) x^3+y^3; з) $3(a^2+b^2)$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

410. Түзүүнү аткарбастан, $y=1{,}2x-30$ функциясынын графигинин x огу жана y огу менен кесилишкен чекиттеринин координаталарын тапкыла.

411. Функциялардын графиктеринин кесилишкен чекиттеринин координаталарын тапкыла:

а) $y=-4x+1{,}3$ жана $y=x-2{,}7$;

б) $y=-x+8{,}1$ жана $y=-3x+7{,}9$.

412. Функциялардын графиктеринин өз ара жайланышы кандай:

а) $y = -\frac{1}{2}x + 3$ жана $y = -\frac{1}{2}x - 3$;

б) $y = \frac{2}{3}x + 4$ жана $y = -\frac{2}{3}x + 4$?

17. ДАРАЖАЛАРДЫ КӨБӨЙТҮҮ ЖАНА БӨЛҮҮ

a^2a^3 туюнтмасы негиздери бирдей болгон эки даражанын көбөйтүндүсүн билдирет. Бул көбөйтүндүнү ошол эле негиздеги даража түрүндө жазууга болот:

$$a^2a^3 = (aa)\cdot(aaa) = aaaaa = a^5.$$

Демек,

$$a^2a^3 = a^{2+3}.$$

Биз a^2a^3 көбөйтүндүсү даража көрсөткүчү көбөйтүлүүчү даражалардын көрсөткүчтөрүнүн суммасына барабар болгон ошол эле негиздеги жана көрсөткүчтөгү даражага барабар экендигиң көрөбүз. Негиздери бирдей болгон каалаган даражалардын көбөйтүндүсү ушул эле сыяктуу касиетке ээ болот.

Каалаган a саны жана эрктүү m жана n натуралдык сандары үчүн

$$a^m a^n = a^{m+n}.$$

Далилдөө үчүн даражанын аныктамасын жана көбөйтүүнүн касиеттерин пайдаланабыз. $a^m a^n$ туюнтмасын адегенде ар бири a га барабар болгон көбөйтүүчүлөрдүн көбөйтүндүсү түрүндө, андан кийин даража түрүндө көрсөтөбүз:

$$a^m a^n = \underbrace{(aa\ldots a)}_{m\ жолу}\cdot\underbrace{(aa\ldots a)}_{n\ жолу} = \underbrace{aa\ldots a}_{m+n\ жолу} = a^{m+n}.$$

Ошентип,

$$a^m a^n = a^{m+n}.$$

Далилденген барабардык *даражанын негизги касиетин* туюнтат. Ал үч жана андан көп даражалардын көбөйтүндүсүнө да пайдаланылат. Мисалы,

$$a^m a^n a^k = a^{m+n}a^k = a^{(m+n)+k} = a^{m+n+k}.$$

Даражанын негизги касиетинен, даражаларды көбөйтүүнүн эрежеси келип чыгат: ***негиздери бирдей болгон дара-***

жаларды көбөйтүүдө негизин мурдагыдай калтырышат жана даражалардын көрсөткүчүн кошушат.

Мисалдар келтиребиз:

$$x^8x^7 = x^{8+7} = x^{15},\ yy^5 = y^1y^5 = y^{1+5} = y^6.$$

$$b^2b^4b^3 = b^{2+4+3} = b^9.$$

$a^7 : a^3$ туюнтмасы негиздери бирдей болгон эки даражанын тийиндиси болот. Бул тийиндини $a \neq 0$ болгондо ошол эле негиздеги даража түрүндө көрсөтүүгө болот.

Чындыгында эле, $a^3 \cdot a^4 = a^7$ болгондуктан, тийиндинин аныктамасы боюнча

$$a^7 : a^3 = a^4,\ \text{б. а.}\ a^7 : a^3 = a^{7-3}.$$

Биз $a^7 : a^3$ тийиндиси даража көрсөткүчү бөлүнүүчү менен бөлүүчүнүн көрсөткүчтөрүнүн айырмасына барабар болгон ошол эле негиздеги жана көрсөткүчтөгү даражага барабар экендигин көрөбүз.

Нөлгө барабар эмес негиздери бирдей болгон даражалардын каалаган тийиндиси ушул эле сыяктуу касиетке ээ болот. Мында бөлүнүүчүнүн даража көрсөткүчү бөлүүчүнүн даража көрсөткүчүнөн чоң.

Каалаган $a \neq 0$ ***саны жана*** $m > n$ ***болгон эрктүү*** m ***жана*** n ***натуралдык сандары үчүн***

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

Эгерде биз a^{m-n} менен a^n дин көбөйтүндүсү a^m ге барабар экендигин көрсөтсөк, $a^m : a^n = a^{m-n}$ барабардыгы далилденген болот.

$a^{m-n}\,a^n$ көбөйтүндүсүнө даражанын негизги касиетин пайдаланып, төмөнкүнү алабыз:

$$a^{m-n}a^n = a^{(m-n)+n} = a^{m-n+n} = a^m.$$

Демек, тийиндинин аныктамасы боюнча

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

Далилденген касиеттен даражаларды бөлүүнүн эрежеси келип чыгат: ***негиздери бирдей болгон даражаларды бөлүүдө негизин мурдакыдай калтырышат жана бөлүнүүчүнүн даража көрсөткүчүнөн бөлүүчүнүн даража көрсөткүчүн кемитишет.***

Мисалдар келтиребиз:

$$c^{10} : c^2 = c^{10-2} = c^8,\ \ p^7 : p = p^7 : p^1 = p^{7-1} = p^6.$$

Биз $m > n$ болгон учур үчүн a^m даражасын a^n даражасына бөлүүнүн эрежесин чыгардык. Эгерде бул эрежени $a^n : a^n$ тийиндисине пайдалансак, анда төмөнкүнү алабыз:

$$a^n : a^n = a^{n-n} = a^0 .$$

Көрсөткүчү нөл болгон даража аныкталган эмес. Ар кандай $a \neq 0$ жана каалаган натуралдык n де

$$a^n : a^n = 1$$

болгондуктан, $a \neq 0$ болгондо $a^0 = 1$ деп эсептешет.

А н ы к т а м а. **Көрсөткүчү нөл болгон a (нөлгө барабар эмес) санынын даражасы бирге барабар.**

Мисалы, $2^0 = 1$, $(-3{,}5)^0 = 1$. 0^0 туюнтмасы мааниге ээ болбойт.

Эми, нөл даражасын киргизгенден кийин, биз $a^m a^n = a^{m+n}$ ($a \neq 0$ болгондо) формуласын $m = 0$ же $n = 0$ болгон учурда да пайдалана алабыз. $a^m : a^n = a^{m-n}$ формуласына $a \neq 0$ болгондо $m \geqslant n$ шартын канааттандырышкан каалаган бүтүн терс эмес m жана n сандарына пайдаланууга болот.

413. Көбөйтүндүнү даража түрүндө көрсөткүлө:

а) $x^5 x^8$; в) $y^4 y^9$; д) $x^9 x$; ж) $2^6 \cdot 2^4$;

б) $a^6 a^3$; г) $b^8 b^{15}$; е) yy^{12}; з) $7^5 \cdot 7$.

414. Көбөйтүндүнү даража түрүндө жазгыла:

а) $m^3 m^8$; в) $c^7 c^{12}$; д) aa^3; ж) $5^9 \cdot 5^8$;

б) $x^4 x^4$; г) $p^3 p^{11}$; е) $b^2 b$; з) $3^3 \cdot 3^3$.

415. a^{15} туюнтмасын бирөө төмөнкүгө барабар болгон бирдей негиздүү эки даражанын көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө:

а) a^6; б) a^9; в) a^2; г) a^{14}.

416. Даражаны кандайдыр бир жол менен ошол эле негиздеги эки даражанын көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө:

а) x^{10}; б) y^{15}; в) 2^{12}; г) 5^{17}.

417. x^6 туюнтмасын мүмкүн болгон бардык жолдор менен негизи x болгон эки даражанын көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө.

• **418.** Көбөйтүндүнү даража түрүндө көрсөткүлө:

а) $x^2x^5x^4$; в) $mm^3m^2m^5$; д) $10^2 \cdot 10^3 \cdot 10^5$;

б) y^3y^2y; г) p^4p^3pp; е) $3^4 \cdot 3^2 \cdot 3^3 \cdot 3$.

• *419.* Туюнтманы даража түрүндө жазгыла:

а) $m^3m^2m^8$; в) xx^4x^4x; д) $7^8 \cdot 7 \cdot 7^4$;

б) $a^4a^3a^2$; г) $n^5m^3n^6$; е) $5 \cdot 5^2 \cdot 5^3 \cdot 5^5$.

420. Даража түрүндө көрсөткүлө:

а) $5^8 \cdot 25$; в) $6^{15} \cdot 36$; д) $0{,}4^5 \cdot 0{,}16$;

б) $3^{12} \cdot 27$; г) $2^9 \cdot 32$; е) $0{,}001 \cdot 0{,}1^4$.

421. Туюнтманы даража түрүндө көрсөтүп, окуу китебинин форзацында (мукабасынын ички бетинде) берилген 2 санынын даражаларынын таблицасы боюнча анын маанисин тапкыла:

а) $2^4 \cdot 2$; б) $2^6 \cdot 4$; в) $8 \cdot 2^7$; г) $16 \cdot 32$.

422. Туюнтманы негизи 3 болгон даража түрүндө көрсөтүп, окуу китебинин форзацында берилген 3 санынын даражаларынын таблицасы боюнча анын маанисин тапкыла:

а) $3^2 \cdot 3^5$; б) $81 \cdot 3^6$; в) $9 \cdot 2187$; г) $27 \cdot 243$.

• **423.** Туюнтманы негизи c болгон даража түрүндө көрсөткүлө:

а) $(c^4)^2$; б) $(c^2)^4$.

424. Тийиндилерди даража түрүндө көрсөткүлө:

а) $x^5 : x^3$; в) $a^{21} : a$; д) $c^{12} : c^3$; ж) $3^8 : 3^5$;

б) $y^{10} : y^7$; г) $b^{19} : b^{18}$; е) $p^{20} : p^{10}$; з) $0{,}7^9 : 0{,}7^4$.

• *425.* Бөлүүнү аткаргыла:

а) $p^{10} : p^6$; в) $x^{15} : x^4$; д) $10^{16} : 10^{12}$;

б) $a^8 : a^4$; г) $y^9 : y$; е) $2{,}3^{16} : 2{,}3^7$.

• *426.* Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $5^6 : 5^4$; в) $0{,}5^{10} : 0{,}5^7$; д) $2{,}73^{13} : 2{,}73^{12}$;

б) $10^{15} : 10^{12}$; г) $\left(1\frac{1}{3}\right)^8 : \left(1\frac{1}{3}\right)^6$; е) $\left(-\frac{2}{3}\right)^7 : \left(-\frac{2}{3}\right)^4$.

427. Бөлчөктөрдүн маанилерин тапкыла:

а) $\frac{7^5}{7^3}$; б) $\frac{8^6}{8^4}$; в) $\frac{0{,}8^7}{0{,}8^4}$; г) $\frac{(-0{,}3)^5}{(-0{,}3)^3}$;

д) $\frac{\left(1\frac{1}{2}\right)^4}{\left(1\frac{1}{2}\right)^2}$; е) $\frac{\left(-2\frac{1}{3}\right)^6}{\left(-2\frac{1}{3}\right)^3}$.

428. Эсептегиле:

а) $\frac{7^9 \cdot 7^5}{7^{12}}$; б) $\frac{3^{15}}{3^{\cdot} \cdot 3^{\cdot}}$; в) $\frac{5^{16} \cdot 5^4}{5^{18}}$; г) $\frac{0{,}6^{12}}{0{,}6^4 \cdot 0{,}6^{\cdot}}$.

429. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $x^n \cdot x^3$; б) $a^2 \cdot a^m$; в) $x \cdot x^n$;

г) $y^n : y^4$; д) $c^9 : c^m$; е) $k^n : k$.

430. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $x = 2{,}6$ болгондо $3x^0$ дүн;

б) $y = -1\frac{2}{3}$ болгондо $-2{,}5\ y^0$дүн;

в) $a = -3$, $b = -8$ болгондо $10a^2b^0$ дүн;

г) $a = \frac{2}{3}$, $c = \frac{1}{3}$ болгондо $27a^0c^3$ түн.

431. Амалдарды аткаргыла:

а) b^4b^0; б) $c^5 : c^0$; в) a^4a^0; г) $x^3 : x^0$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

432. Сандын квадраты же кубу түрүндө көрсөткүлө:

а) 9; б) –27; в) 6,25; г) 0,064; д) $-3\frac{3}{8}$; е) $5\frac{4}{9}$.

433. $y = x - 3$ формуласы менен берилген функциянын графигин түзгүлө. График боюнча $x = 4$ жана $x = 6$ болгондогу функциянын маанисин тапкыла.

434. 70 км/саат ылдамдык менен жүргөн автомобиль t саат ичинде s км аралыкты өткөн. s тин t га көз карандылыгын формула менен бергиле. Ушул формуланы пайдаланып, 3 саат 30 мүнөттөн 5 саатка чейинки убакытта автомобиль өткөн жолду тапкыла.

435. a — эрктүү сан болсун. Төмөнкү туюнтманын маанисин нөл менен салыштыргыла:

а) $6a^2$; б) $-a^2$; в) $a^2 + 4$; г) $(a + 4)^2$; д) $-a^2 - 5$.

436. $A(7; 196)$ жана $B(-5; -200)$ чекиттери $y = x^3 - 3x^2$ формуласы менен берилген функциянын графигинде жатабы?

437. Көлөмү 40 см^3 граниттин бөлүгүнүн массасы 108 г. Көлөмү 35 см^3 га чоң болгон граниттин бөлүгүнүн массасы канчалык?

18. КӨБӨЙТҮНДҮНҮ ЖАНА ДАРАЖАНЫ ДАРАЖАГА КӨТӨРҮҮ

$(ab)^4$ туюнтмасы a жана b көбөйтүүчүлөрүнүн көбөйтүндүсүнүн даражасы болуп саналат. Бул туюнтманы a менен b нын даражаларынын көбөйтүндүсү түрүндө көрсөтүүгө болот:

$$(ab)^4 = ab \cdot ab \cdot ab \cdot ab = (aaaa) \cdot (bbbb) = a^4 b^4.$$

Демек,

$$(ab)^4 = a^4 b^4.$$

Эки көбөйтүүчүнүн көбөйтүндүсүнүн каалаган натуралдык даражасы ушул эле сыяктуу касиетке ээ болот.

Каалаган a менен b жана натуралдык n саны үчүн.

$$(ab)^n = a^n b^n.$$

Ушуну далилдейбиз. Даражанын аныктамасы боюнча:

$$(ab)^n = \underbrace{(ab) \cdot (ab) \cdot \ \ldots \ \cdot (ab)}_{n \text{ жолу}}.$$

a көбөйтүүчүлөрүн өзүнчө жана b көбөйтүүчүлөрүн өзүнчө топтоп, төмөнкүнү алабыз:

$$\underbrace{(ab) \cdot (ab) \cdot \ \ldots \ \cdot (ab)}_{n \text{ жолу}} = \underbrace{(aa\ldots a)}_{n \text{ жолу}} \cdot \underbrace{(bb\ldots b)}_{n \text{ жолу}}.$$

Даражанын аныктамасын пайдаланып, төмөнкүнү алабыз:

$$\underbrace{(aa\ldots a)}_{n \text{ жолу}} \cdot \underbrace{(bb\ldots b)}_{n \text{ жолу}} = a^n b^n.$$

Натыйжада,

$$(ab)^n = a^n b^n .$$

Көбөйтүндүнүн даражасынын далилденген касиети үч жана андан көп көбөйтүүчүлөрдүн көбөйтүндүсүнүн даражасына да пайдаланылат.

Мисалы,

$$(abc)^n = a^n b^n c^n ; \quad (abcd)^n = a^n b^n c^n d^n .$$

Мындан төмөнкү эреже келип чыгат: ***көбөйтүндүнү даражага көтөргөндө ар бир көбөйтүүчүсүн ушул даражага көтөрүшөт жана жыйынтыктарын көбөйтүшөт.***

1-м и с а л. $2yz$ көбөйтүндүсүн биринчи даражага көтөрөбүз:

$$(2yz)^5 = 2^5 y^5 z^5 = 32y^5 z^5 .$$

$(a^5)^3$ туюнтмасы негизи өзү даража болгон даражаны билдирет. Бул туюнтманы негизи a болгон даража түрүндө көрсөтүүгө болот:

$$(a^5)^3 = a^5 a^5 a^5 = a^{5+5+5} = a^{5\cdot 3} .$$

Каалаган a саны жана m менен n натуралдык сандары үчүн

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

Далилдөөсүн жүргүзөбүз.

Даражанын аныктамасы боюнча

$$(a^m)^n = a^m \underbrace{a^m \ldots a^m}_{n\ жолу} .$$

Даражанын негизги касиети боюнча

$$\underbrace{a^m a^m \ldots a^m}_{n\ жолу} = \overbrace{a^{m+n+\ldots+m}}^{n\ жолу}$$

$\underbrace{m + m + \ldots + m}_{n\ жолу}$ суммасын mn көбөйтүндүсү менен алмаштырабыз.

Анда төмөнкүнү алабыз:

$$\overbrace{a^{m+m+\ldots+m}}^{n\ жолу} = a^{mn} .$$

Натыйжада

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

Даражанын далилденген касиетинен төмөнкү эреже келип чыгат: ***даражаны даражага көтөргөндө негизин мурдакыдай калтырышат, ал эми көрсөткүчтөрүн көбөйтүшөт.***

2-м и с а л. $(a^4)^3$ туюнтмасын негизи a болгон даража түрүндө көрсөтөбүз:

$$(a^4)^3 = a^{4\cdot 3} = a^{12}.$$

$(ab)^n = a^n b^n$ жана $(a^m)^n = a^{mn}$ формулалары менен туюнтулган даражалардын касиеттери көрсөткүчү нөл болгон (эгерде негизи нөл эмес болсо) даражалар үчүн орун алат.

438. Даражага көтөрүүнү аткаргыла:

а) $(xy)^4$; в) $(2x)^3$; д) $(-5x)^3$; ж) $(-0{,}2xy)^4$;

б) $(abc)^5$; г) $(3a)^2$; е) $(-10ab)^2$; з) $(-0{,}5bd)^3$.

● *439.* Даражага көтөргүлө:

а) $(mn)^5$; в) $(-3y)^4$; д) $(10xy)^2$; ж) $(-am)^3$;

б) $(xyz)^2$; г) $(-2ax)^3$; е) $(-2abx)^4$; з) $(-xn)^4$.

● **440.** Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $(2\cdot 10)^3$; б) $(2\cdot 5)^4$; в) $(3\cdot 100)^4$; г) $(5\cdot 7\cdot 20)^2$.

441. а) Карама-каршы сандардын квадраттары барабар; б) карама-каршы сандардын кубдары карама-каршы экендигин далилдегиле.

442. Эгерде квадраттын жагын 2 эсе; 3 эсе; 10 эсе; n эсе чоңойтсок, анда анын аянты кандай өзгөрөт?

443. Эгерде кубдун кырын 2 эсе; 3 эсе, 10 эсе; n эсе чоңойтсок. анда анын көлөмү кандай өзгөрөт?

444. Көбөйтүндүнү даража түрүндө көрсөткүлө:

а) b^3x^3; в) $x^2y^2z^2$; д) $32a^5$;

б) a^7y^7; г) $(-a)^3b^3$; е) $0{,}027m^3$.

445. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $2^4\cdot 5^4$; в) $0{,}25^{15}\cdot 4^{15}$; д) $\left(\frac{5}{7}\right)^{10}\cdot 1{,}4^9$;

б) $4^3\cdot 25^3$; г) $\left(\frac{2}{7}\right)^7\cdot 1{,}5)^7$; е) $0{,}2^6\cdot 50^7$.

● **446.** Даражага көтөрүүнү аткаргыла:

а) $(x^3)^2$; в) $(a^5)^4$; д) $(y^2)^5$; ж) $(b^3)^3$;

б) $(x^2)^3$; г) $(a^6)^3$; е) $(y^7)^2$; з) $(b^5)^2$.

● **447.** Туюнтмаларды негизи x болгон даража түрүндө жазгыла:

а) $(x^6)^4$; б) x^6x^4; в) x^2x^2;

г) $(x^2)^2$; д) $x^2x^3x^4$; е) $((x^2)^3)^4$.

448. Туюнтмаларды негизи a болгон даража түрүндө көрсөткүлө:

а) $(a^5)^2$; б) a^5a^2; в) $(a^4)^3$;

г) a^3a^4; д) a^5a^5; е) $(a^5)^5$.

449. Негизи a болгон даража түрүндө көрсөткүлө:

а) $a^n a^3$; б) aa^m; в) a^2a^m;

г) $(a^2)^m$; д) $(a^n)^3$; е) $(a^3)^n$.

450. Негизи 5 болгон даража түрүндө көрсөткүлө:

а) 25^4; б) 125^3; в) 625^2.

451. 2^{20}сын негизи төмөнкү сан болгон даража түрүндө көрсөткүлө:

а) 2^2; б) 2^4; в) 2^5; г) 2^{10}.

452. 2^{60} сын негизи төмөнкү сан болгон даража түрүндө жазгыла:

а) 4; б) 8; в) 16; г) 32.

453. a^{12} туюнтмасын бир нече жол менен даража түрүндө көрсөткүлө.

454. $a^2 = m$ экендиги белгилүү. a^6сын тапкыла.

● **455.** Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $x^3 \cdot (x^2)^5$; в) $(a^2)^3 \cdot (a^4)^2$; д) $(m^2m^3)^4$;

б) $(a^3)^2 \cdot a^5$; г) $(x^2)^5 \cdot (x^5)^2$; е) $(x^4x)^2$.

● *456.* Туюнтманы негизи а болгон даража түрүндө жазгыла:

а) $(a^2)^4$; в) $(a^5)^2 \cdot (a^2)^2$; д) $(a^3a^3)^2$;
б) $a^3 \cdot (a^3)^2$; г) $(a^3)^3 \cdot (a^3)^3$; е) $(aa^6)^3$.

● **457.** Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $x^5 \cdot (x^2)^3$: б) $(x^3)^4 \cdot x^8$;

в) $(x^4)^2 \cdot (x^5)^3$; г) $(x^2)^3 \cdot (x^3)^5$.

458. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $\frac{2^5 \cdot (2^3)^4}{2^{13}}$; б) $\frac{(5^8)^2 5^7}{5^{22}}$; в) $\frac{(2^5)^2}{2^6 \cdot 4}$; г) $\frac{3^7 \cdot 27}{(3^4)^3}$.

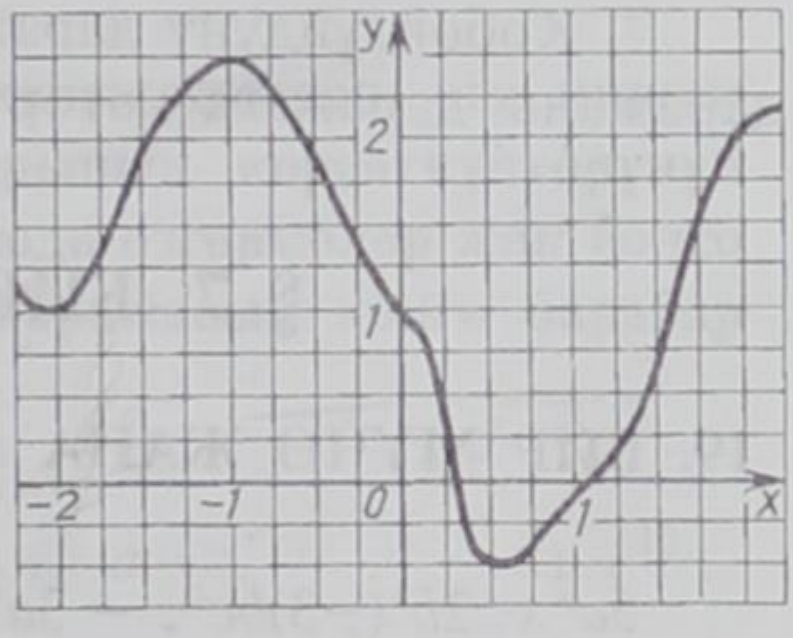
Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

459. $a < 0$ жана $b > 0$ экендиги белгилүү. Туюнтманын маанисин нөл менен салыштыргыла:

а) ab^2; б) a^3b; в) $-ab^3$;

г) $a^2 + b^2$; д) $(a + b)^2$.

460. Натуралдык сандын квадраты кандай цифра менен аякташы мүмкүн? Натуралдык сандын төртүнчү даражасы кандай цифра менен аяктайт?



41-сүрөт

461. $y = kx + 5,4$ функциясынын графиги A (3,7; –2) чекити аркылуу өтөөрү белгилүү. Коэффициент k ны тапкыла.

462. 41-сүрөттө кандайдыр бир функциянын графиги түзүлгөн. Графикти пайдаланып:

а) x тин –2ге; –1ге; 2ге барабар маанисинде y тин маанисин;

б) y тин –0,5ке; 2ге барабар болгон маанисинде x тин маанисин тапкыла.

Текшерүүчү суроолор

1. Натуралдык көрсөткүчү бар сандын даражасынын аныктамасын айтып бергиле. Мисалдар келтиргиле. Алардын ар биринде негизин жана даража көрсөткүчүн атагыла!

2. Кандай сан (оң же терс) болот:
а) оң сандын даражасы;
б) жуп көрсөткүчтүү терс сандын даражасы;
в) так көрсөткүчтүү терс сандын даражасы? Мисалдар келтиргиле.

3. Эрктүү сандын квадратын нөл менен салыштыргыла. Жообун барабарсыздык түрүндө жазгыла.

4. Даражанын негизги касиетин айтып бергиле жана далилдегиле.

5. Негиздери бирдей болгон даражаларды көбөйтүүнүн эрежесин жана бөлүүнүн эрежесин айтып бергиле.

6. Көрсөткүчү нөл болгон сандын даражасынын аныктамасын айтып бергиле.

7. Көбөйтүндүнү даражага көтөрүүнүн эрежесин жана даражаны даражага көтөрүүнүн эрежесин айтып бергиле.

§.7. БИР МҮЧӨЛӨР

19. БИР МҮЧӨ ЖАНА АНЫН СТАНДАРТТУУ ТҮРҮ

$5a^2x$, $2b^3(-3)bc^2$, $-3a^7$, xy^2 туюнтмалары сандардын, өзгөрмөлөрдүн жана алардын даражаларынын көбөйтүндүлөрү болушат. Мындай туюнтмаларды *бир мүчөлөр* деп аташат. Ошондой эле сандарды, өзгөрмөлөрдү жана алардын даражаларын бир мүчөлөр деп эсептешет. Мисалы, -7, 2^3, x, x^4 туюнтмалары — бир мүчөлөр болушат.

Көбөйтүүнүн орун алмаштыруу жана топтоштуруу касиеттерин пайдаланып, $2b^3(-3)bc^2$ бир мүчөсүн жөнөкөйлөтөбүз:

$$2b^3(-3)bc^2 = 2(-3)b^3bc^2 = -6b^4c^2.$$

Биз $2b^3(-3)bc^2$ бир мүчөсүн биринчи орунда турган сан көбөйтүүсү жана ар түрдүү өзгөрмөлөрдүн даражаларынын көбөйтүндүлөрү түрүндө көрсөттүк. Бир мүчөнүн мындай түрүн *стандарттуу түрү* деп аташат.

Стандарттуу түрдөгү бир мүчөлөргө -5, a, $-a$, a^3 сыяктуу бир мүчөлөр да кирет. Каалаган бир мүчөнү стандарттуу түргө келтирүүгө болот.

Стандарттуу түрдө жазылган бир мүчөнүн сан көбөйтүүчүсүн *бир мүчөнүн коэффициенти* деп аташат. Мисалы, $-6b^4c^2$ бир мүчөсүнүн коэффициенти -6га барабар. a^2 жана $-ab$ бир мүчөлөрүнүн коэффициенттерин тиешелүү түрдө 1ге жана -1ге барабар деп эсептешет, себеби $a^2 = 1 \cdot a^2$ жана $-ab = -1 \cdot ab$.

$7ax^2y^3$ бир мүчөсүндө бардык өзгөрмөлөрдүн даражаларынын көрсөткүчтөрүнүн суммасы 6га барабар. Бул сумманы $7ax^2y^3$ *бир мүчөсүнүн даражасы* деп аташат. $-9b^4c^3$ бир мүчөсүнүн даражасы 7ге барабар. $\frac{3}{8}x^5$ мүчөсүнүн даражасы 5ке барабар.

Жалпысынан, **бир мүчөнүн даражасы деп, ага кирген бардык өзгөрмөлөрдүн даражаларынын көрсөткүчтөрүнүн суммасын аташат. Эгерде бир мүчөдө өзгөрмөлөр жок болсо** (б.а. ал сан болсо), **анда анын даражасын нөлгө барабар деп эсептешет.**

463. Туюнтма бир мүчө болобу:

а) $3{,}4x^2y$; г) $x^2 + x$; ж) $a - b$; к) c^{10};

б) $-0{,}7xy^2$; д) x^2x; з) $2(x + y)^2$; л) $-m$;

в) $a(-0{,}8)$; е) $-\frac{3}{4}m^3nm^2$; и) $-0{,}3xy^2$; м) 0,6 ?

464. Бир мүчө стандарттуу түрдө жазылганбы:

а) $6xy$; в) $0{,}5m\ 2n$; д) $-x^2y^3$;

б) $-2aba$; г) $-bca$; е) $5p^3p^2$?

● **465.** Бир мүчөнү стандарттуу түрдө көрсөткүлө жана анын коэффициентин атагыла:

а) $8x^2x$; в) $3xy(-1{,}7)y$; д) $\frac{2}{3}m^2n \cdot 4{,}5n^3$;

б) $1{,}2abc \cdot 5a$; г) $6c^2(-0{,}8)c$; е) $2\frac{1}{3}a^2x\left(-\frac{3}{7}\right)a^3x^2$.

● *466.* Бир мүчөнү стандарттуу түргө келтиргиле:

а) $9yy^2y$; в) $-8ab(-2{,}5)b^2$; д) $2m^3n \cdot 0{,}4mn$;

б) $0{,}15pq \cdot 4pq^2$; г) $10a^2b^2(-1{,}2a^3)$; е) $-2x^3 \cdot 0{,}5xy^2$.

467. Бир мүчөнүн маанисин тапкыла:

а) $x = 0{,}5$ болгондогу $5x^3$ дун;

б) $y = -2$ болгондогу $-0{,}125y^4$ түн;

в) $x = -0{,}3$, $y = \frac{1}{6}$ болгондогу $12x^2y$ тин;

г) $x = -1$, $y = \frac{1}{3}$ болгондогу $-9x^5y^2$ тын.

468. Туюнтманын маанисин эсептегиле:

а) $m = 0{,}4$ болгондогу $3{,}7m^2$ тын;

б) $m = 0{,}6$ болгондогу $-0{,}5m^3$ дун;

в) $a = -0{,}1$; $b = 4$ болгондогу $-3a^3b$ нын;

г) $x = -\frac{1}{3}$, $y = 4\frac{1}{2}$ болгондогу $\frac{1}{21}x^2y^2$ тын.

469. Микрокалькулятордун жардамы менен $2{,}1m^2np^3$ бир мүчөсүнүн маанисин тапкыла, эгерде төмөнкүдөй болсо:
а) $m = 3{,}2$, $n = 1{,}8$, $p = 0{,}85$; б) $m = 0{,}61$, $n = 32$, $p = 4{,}7$.

470. Микрокалькулятордун жардамы менен бир мүчөнүн маанисин тапкыла:
а) $x = 1{,}1$, $y = 1{,}9$ болгондогу $3x^2y$ тин;
б) $m = 0{,}8$, $n = 2{,}2$ болгондогу $-8m^4n^4$ түн.

471. Тик бурчтуктун туурасы m см ге барабар, ал эми узуну туурасынан 5 эсе чоң. Тик бурчтуктун аянтын тапкыла.

472. Туурасы a см, узуну туурасынан 2 эсе чоң, ал эми бийиктиги узунунан 2 эсе чоң болгон тик бурчтуу параллелепипеддин көлөмү эмнеге барабар?

473. Бир мүчөнүн даражасы канчалык:

а) $-7x^5y^6$; в) $0{,}8mm^3k^2$; д) $-6m^7$;

б) $\frac{1}{3}abc$; г) ab^2c^3; е) 23?

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

474. $A(-7; 15)$ чекити берилген. а) x огуна; б) y огуна; в) координаталар башталмасына карата A чекитине симметриялуу болгон B чекитинин координаталарын тапкыла.

475. Функция $y = -\frac{2}{3}x$ формуласы менен берилген. $x = -3;\ 3;\ \frac{2}{3};\ -\frac{2}{3};\ 2{,}4$ болгондогу функциянын маанисин тапкыла. x тин кайсы маанисинде y тин мааниси 1ге; -6га; $-10{,}2$ ге барабар?

476. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $\frac{4^3 \cdot 3^{10}}{6^{10}}$; б) $\frac{2^6 \cdot 6^{18}}{2^{25} \cdot 9^9}$.

20. БИР МҮЧӨЛӨРДҮ КӨБӨЙТҮҮ. БИР МҮЧӨНҮ ДАРАЖАГА КӨТӨРҮҮ

Бир мүчөлөрдү көбөйтүүдө жана бир мүчөнү даражага көтөрүүдө негиздери бирдей болгон даражаларды көбөйтүүнүн эрежеси жана даражаны даражага көтөрүүнүн эрежеси пайдаланылат. Мында бир мүчө келип чыгат. Бул бир мүчөнү адатта стандарттуу түрдө көрсөтүшөт.

1-м и с а л. $-5a^2bc$ жана $4a^2b^4$ бир мүчөлөрүн көбөйтөбүз.

Ушул бир мүчөлөрдүн көбөйтүндүсүн түзөбүз. Алардын сан көбөйтүүчүлөрүн жана негиздери бирдей болгон даражаларын көбөйтөбүз. Анда төмөндөгүнү алабыз:

$$-5a^2bc \cdot 4a^2b^4 = (-5 \cdot 4)\left(a^2a^2\right)\left(bb^4\right)c = -20a^4b^5c.$$

2-м и с а л. $-x^2y$; $4x^3y^2$ жана $-5xy$ бир мүчөлөрүнүн көбөйтүндүсүн табабыз:

$$-x^2y \cdot 4x^3y^2 \cdot (-5xy) = -1 \cdot 4 \cdot (-5)(x^2x^3x)(yy^2y) = 20x^6y^4.$$

3-м и с а л. $-2a^2b$ бир мүчөсүн үчүнчү даражага көтөрөбүз.

Көбөйтүндүнү жана даражаны даражага көтөрүүнүн эрежелерин пайдаланабыз:

$$(-2a^2b)^3 = (-2)^3(a^2)^3b^3 = -8a^6b^3.$$

4-м и с а л. $-x^3y^2$ бир мүчөсүн төртүнчү даражага көтөрөбүз:

$$(-x^3y^2)^4 = (-1)^4 \cdot (x^3)^4 \cdot (y^2)^4 = x^{12}y^8.$$

● **477.** Көбөйтүүнү аткаргыла:

а) $4x \cdot 7y$;

б) $-8x \cdot 5x^3$;

в) $\frac{4}{9}ab^3 \cdot \frac{3}{2}ab$;

г) $x^2y^5 \cdot (-6xy^2)$;

д) $-0{,}6a^2b \cdot (-10ab^2)$;

е) $-\frac{1}{5}m^3n^4 \cdot 5m^2n^3$.

● **478.** Бир мүчөлөрдү көбөйткүлө:

а) $-11x^2y$ жана $0{,}3x^2y^2$;

б) a^5b жана $-ab^3c$;

в) $4xy$, $-x^2$ жана $-y^3$;

г) a^2x^5b, $-0{,}6axb^2$ жана $0{,}6a^2b^3$.

● *479.* Көбөйтүүнү аткаргыла:

а) $3{,}5 \cdot 2m$;

б) $-6ax^3 \cdot 9bx^2$;

в) $-8a^2b^2 \cdot (-8a^3b^5)$;

г) $ab \cdot (-7ab^2) \cdot 4a^2b$;

д) $10x^2y \cdot (-xy^2) \cdot 0{,}6x^3$;

е) $-9ab^2 \cdot 3a^3 \cdot (-4b)$.

● **480.** Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $-0{,}8m^2n \cdot (-0{,}5m^5n^7)$;

б) $0{,}3y^2 \cdot \left(-\frac{1}{3}x^4y^6\right)$;

в) $1\frac{1}{6}cd \cdot \left(-\frac{6}{7}c^9d^7\right)$;

г) $ab \cdot (-ab^2) \cdot ab^3$;

д) $x^2y \cdot (-xy) \cdot (-xy^2)$;

е) $mn \cdot (-m^5n^3) \cdot (-m^3n^8)$.

481. $6a^2b^3$ бир мүчөсүн бир нече жол менен стандарттуу түрдөгү бир мүчөлөрдүн экөөнүн көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө.

482. $-12x^4y^3$ бир мүчөсүн эки жол менен:

а) стандарттуу түрдөгү бир мүчөлөрдүн экөөнүн;

б) стандарттуу түрдөгү бир мүчөлөрдүн үчөөнүн көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө.

● **483.** Даражага көтөрүүнү аткаргыла:

а) $(3x^2)^3$;

б) $(4m)^2$;

в) $(-2a^4b^2)^3$;

г) $(-3x^2y)^4$;

д) $(-a^2bc^3)^5$;

е) $(-a^3b^2c)^2$.

484. Стандарттуу түрдөгү бир мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(2m^3)^4$; в) $(-0{,}6m^3n^2)^3$; д) $(-xy^4b^2)^4$;

б) $(3a)^2$; г) $(-2xy^3)^2$; е) $(-x^2y^3m)^5$.

● **485.** Бир мүчөнү:

а) $5x^2y^3$ ду квадратка;

б) $-4ax^3$ ду кубга;

в) $-2m^3n^2$ ты төртүнчү даражага;

г) $-a^2bc^3$ ду бешинчи даражага көтөргүлө.

486. Туюнтманы бир мүчөнүн квадраты түрүндө көрсөткүлө:

а) $81x^4$; б) $121a^6$; в) $0{,}09y^{12}$; г) $\frac{4}{9}b^6$.

487. Туюнтманы бир мүчөнүн кубу түрүндө көрсөткүлө:

а) $64x^9$; б) $0{,}001y^{12}$; в) $-0{,}008b^6$; г) $-\frac{8}{27}a^{15}$.

488. Бир мүчөлөрдүн ар бирин:

а) $9b^2c^2$ ты; $100m^2n^6$ сын бир мүчөнүн квадраты түрүндө;

б) $-a^3b^6$; $27x^6b^9$ сын бир мүчөнүн кубу түрүндө көрсөткүлө.

489. Бир мүчөлөрдүн ар бирин:

а) $16x^6$; $49m^2n^4$ жана m^8 сын бир мүчөнүн квадраты түрүндө:

б) a^9; $-8m^3$ жана $1000x^3y^6$ сын бир мүчөнүн кубу түрүндө жазгыла.

490. Төмөнкү бир мүчөнү алуу үчүн кайсы бир мүчөнү квадратка (кубга) көтөрүү керек:

а) x^6y^{12}; б) $1\ 000\ 000m^{18}$?

491. Туюнтманы стандарттуу түрдөгү бир мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $25a^4 \cdot (3a^3)^2$; г) $(-c^2)^3 \cdot 0{,}15c^4$;

б) $(-3b^6)^4 \cdot b$; д) $(-10c^2)^4 \cdot 0{,}0001c^{11}$;

в) $8p^{15} \cdot (-p)^4$;

е) $\left(3b^5\right)^2 \cdot \frac{2}{9}b^3$; ж) $(-2x^3)^2 \cdot \left(-\frac{1}{4}x^4\right)$; з) $\left(-\frac{1}{2}y^4\right)^3 \cdot \left(-16y^2\right)$.

492. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(xy)^3 \cdot (-3x^4y^2)$;

б) $0{,}5a^2b^3 \cdot (-2b)^6$;

в) $(0{,}2m^2n)^3 \cdot 1000m^4n^7$;

г) $-7c^8(-0{,}4c^3)^2$;

д) $(-x^2y)^3 \cdot (-x^4y^2)$;

е) $0{,}2a^2b^3 \cdot (-5a^3b)^2$;

ж) $\left(\frac{1}{4}m^2n\right)^3 \cdot \left(-32m^2n\right)$;

з) $\left(-\frac{2}{3}pq^4\right)^2 \cdot \left(-27p^5q\right)$.

● *493.* Туюнтманы стандарттуу түрдөгү бир мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $(-0{,}2b^6)^3 5b$;

б) $-0{,}01a^4 \cdot (-10a^5)^3$;

в) $\frac{9}{16}p^7 \cdot \left(-1\frac{1}{3}p^4\right)^2$;

г) $\left(3\frac{1}{3}a^2\right)^3 \cdot 81a^5$;

д) $(2ab)^4 \cdot (-7a^7b)$;

е) $-0{,}6x^7y^7 \cdot \left(0{,}5xy^2\right)^2$;

ж) $10p^4q^4 \cdot (0{,}1pq)^3$;

з) $(-3a^7b^2)^4 \cdot \frac{1}{27}ab$;

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

494. Складдын биринде 185 т көмүр, ал эми экинчисинде 237 т көмүр болгон. Биринчи склад күнүнө 15 тоннадан, ал эми экинчиси — 18 тоннадан көмүр жөнөтүп турган. Канча күндөн кийин экинчи складдагы көмүр биринчидегиге караганда бир жарым эсе көп болот?

495. Жашылча сактагычтын биринде 210 т картошка, ал эми экинчисинде — 180 т картошка бар. Биринчи жашылча сактагычка күнүнө 90 тоннадан, ал эми экинчисине — 120 тоннадан картошка алып келинген. Канча күндөн кийин биринчи жашылча сактагычтагы картошка экинчидегиге караганда 1,2 эсе аз болот?

496. $y = kx + b$ формуласы менен берилген функциянын графиги болгон түз сызык координаталар окторун $A(0;\ 6)$ жана $B(-4;\ 0)$ чекиттеринде кесип өтөт. k менен b ны тапкыла.

497. $y = -0{,}3x + 5{,}4$ жана $y = 0{,}7x - 8{,}4$ функциясынын графиктеринин кесилишкен чекиттеринин координаталарын тапкыла.

498. а) Абсцисса огуна; б) ордината огуна; в) координаталар башталышына карата $A(a; -3)$ чекити $B(4; b)$ чекитине симметриялуу. a менен b нын маанилерин тапкыла.

499. Ондук бөлчөктөрдү тегеректегиле:
а) 3,468; 27,601; 8,51; 10,5ти бирдикке чейин;
б) 605,718; 4,0389; 11,05ти ондукка чейин;
в) 745,1; 699,95; 8,04тү ондуктарга чейин;
г) 661,38; 1740,5; 7550,1ди жүздүккө чейин.

21. $y = x^2$ ЖАНА $y = x^3$ ФУНКЦИЯЛАРЫ ЖАНА АЛАРДЫН ГРАФИКТЕРИ

$y = x^2$ жана $y = x^3$ түрүндөгү формулалар менен берилген квадраттын аянтынын анын жагынан болгон көз карандылыгы жана кубдун көлөмүнүн анын кырынан болгон көз карандылыгы функциялардын мисалдары болушат.

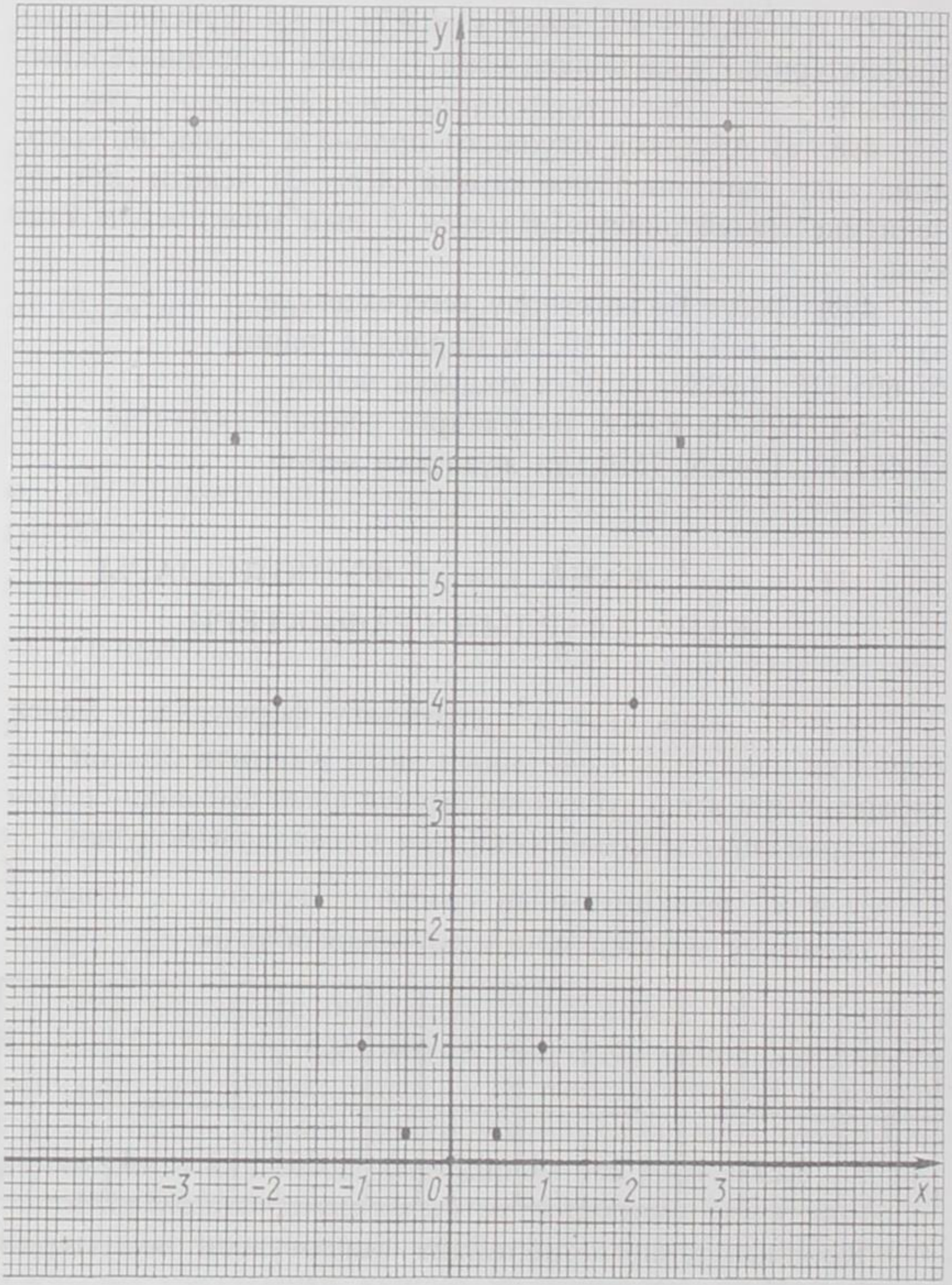
$y = x^2$ функциясынын графигин түзөбүз. x менен y тин тиешелүү маанилеринин таблицасын түзөбүз:

x	–3	–2,5	– 2	–1,5	–1	– 0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
y	9	6,25	4	2,25	– 1	0,25	0	0,25	1	2,25	4	6,25	9

Координаталары таблицада көрсөтүлгөн чекиттерди түзөбүз (42-сүрөт).

Графикти координаталар башталышынын жанына тагыраак түзүү үчүн, функциянын дагы бир нече маанилерин эсептейбиз:

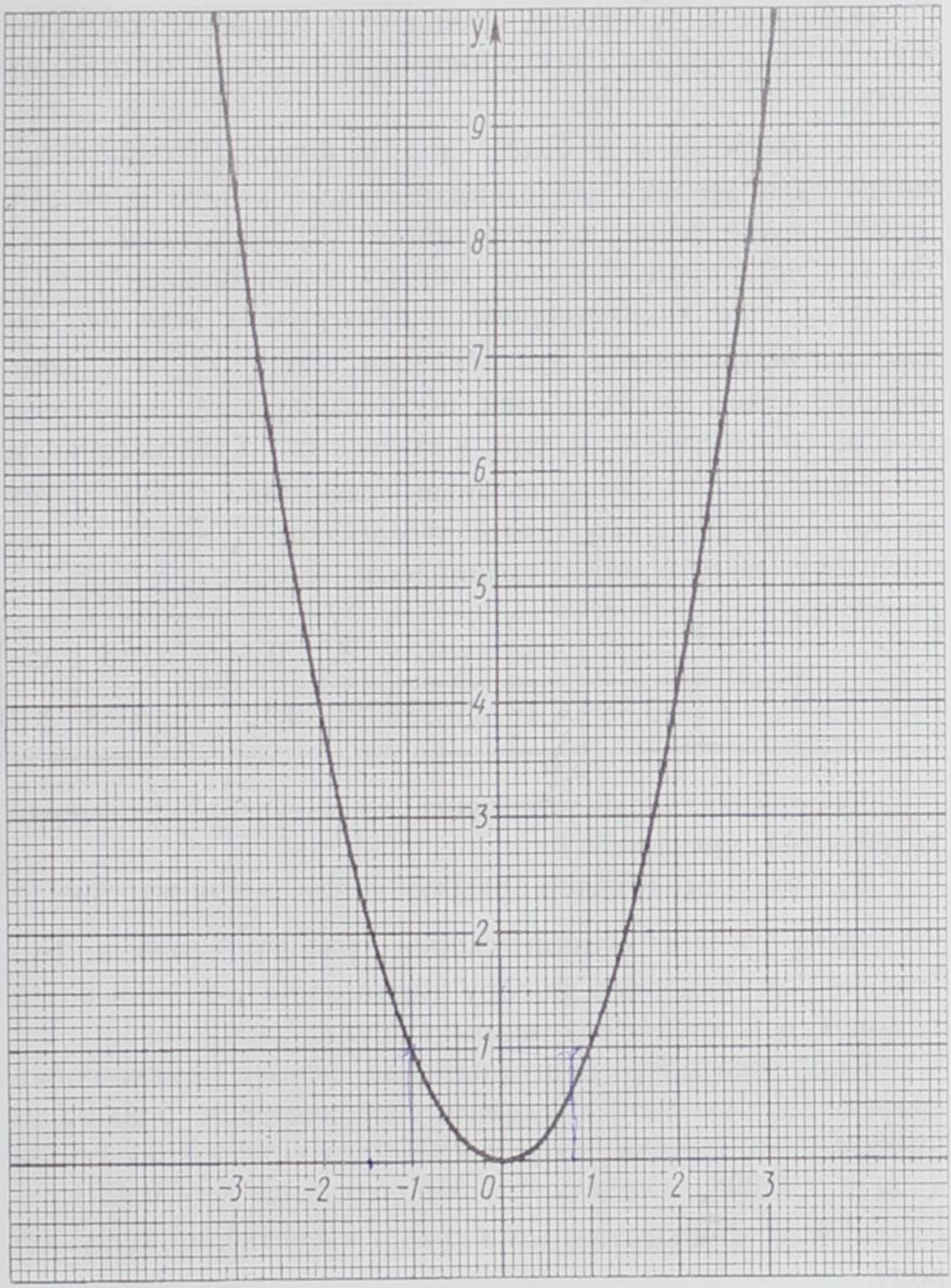
x	– 0,4	– 0,3	– 0,2	– 0,1	0,1	0,2	0,3	0,4
y	0,16	0,09	0,04	0,01	0,01	0,04	0,09	0,16



42-сүрөт

Координаталар башталышынын жанында функциянын графиги x огу менен дээрлик дал келери таблицадан корүнүп турат.

Белгиленген чекиттер аркылуу туташ сызык жүргүзөбүз (43-сүрөт). $y = x^2$ функциясынын графигин алабыз.



43-сүрөт

Бул график y огунан оңго жана солго жогору чексиз созулаары түшүнүктүү.

$y = x^2$ функциясынын графигин *парабола* деп аташат.

$y = x^2$ функциясынын кээ бир касиеттерин түшүндүрөлү.

1) *Эгерде $x = 0$ болсо, анда $y = 0$ болот.* Ошондуктан функциянын графиги координаталар башталышы аркылуу өтөт.

2) *Эгерде* $x \neq 0$ *болсо,* $y > 0$ *болот.* Чындыгында, нөлгө барабар эмес каалагандай сандын квадраты оң сан. Демек, функциянын графигинин (0; 0) чекитинен башка бардык чекиттери x огунан жогору жайланышкан.

3) ***x тин карама-каршы маанилерине y тин бир эле мааниси туура келет.*** Бул каалаган x те $(-x)^2 = x^2$ экендигинен келип чыгат. Демек, абсциссалары карама-каршы болгон графиктин чекиттери у огуна карата симметриялуу.

Эми $y = x^3$ функциясынын графигин түзөбүз. y тин маанилерин жүздүккө чейин тегеректеп, x менен y тин тиешелүү маанилеринин таблицасын түзөбүз:

x	-2	$-1,5$	-1	$-0,5$	0	$0,5$	1	$1,5$	2
y	-8	$-3,38$	-1	$-0,13$	0	$0,13$	1	$3,38$	8

Координаталары таблицада көрсөтүлгөн чекиттерди түзөбүз (44-сүрөт).

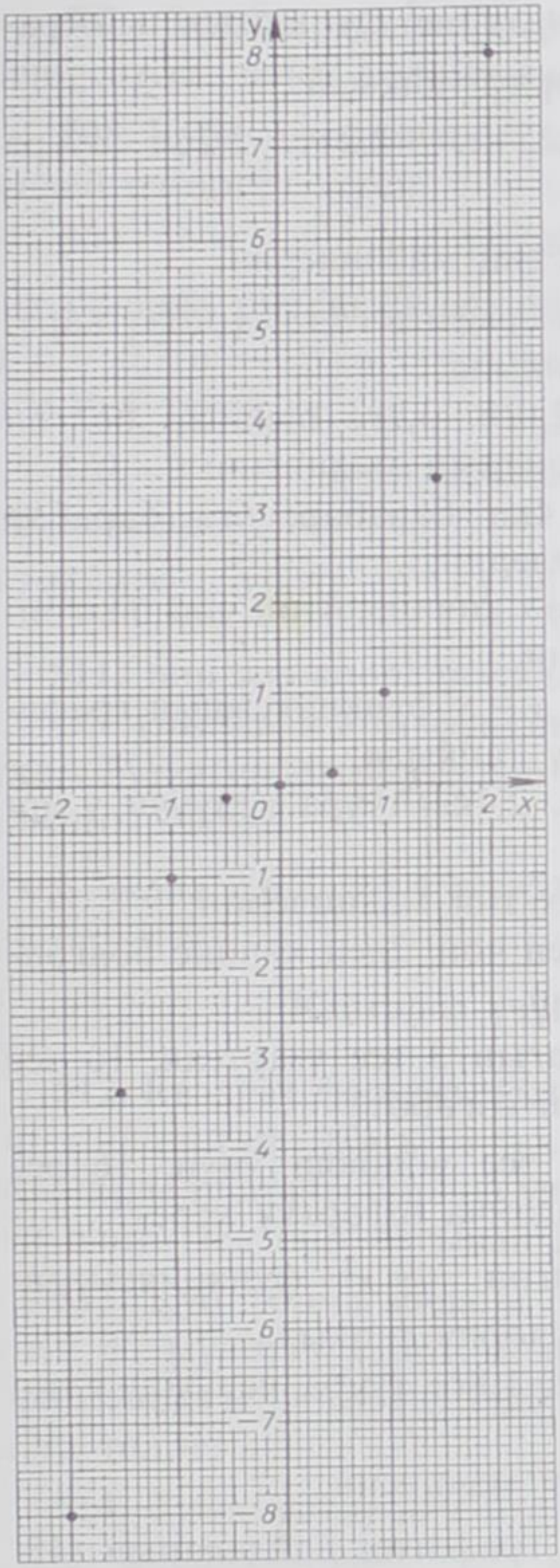
Белгиленген чекиттер аркылуу туташ сызык жүргүзөбүз (45-сүрөт). $y = x^3$ функциясынын графигин алабыз. Бул график y огунан онго жогору карай жана y огунан солго төмөн карай чексиз созулаары түшүнүктүү.

Координаталар башталышына жакын функциянын графиги x огу менен дээрлик дал келээрин байкайбыз (эгерде $x = 0,1$ болсо, анда $y = 0,001$; эгерде $x = 0,2$ болсо, анда $y = 0,008$; эгерде $x = 0,3$ болсо, анда $y = 0,027$).

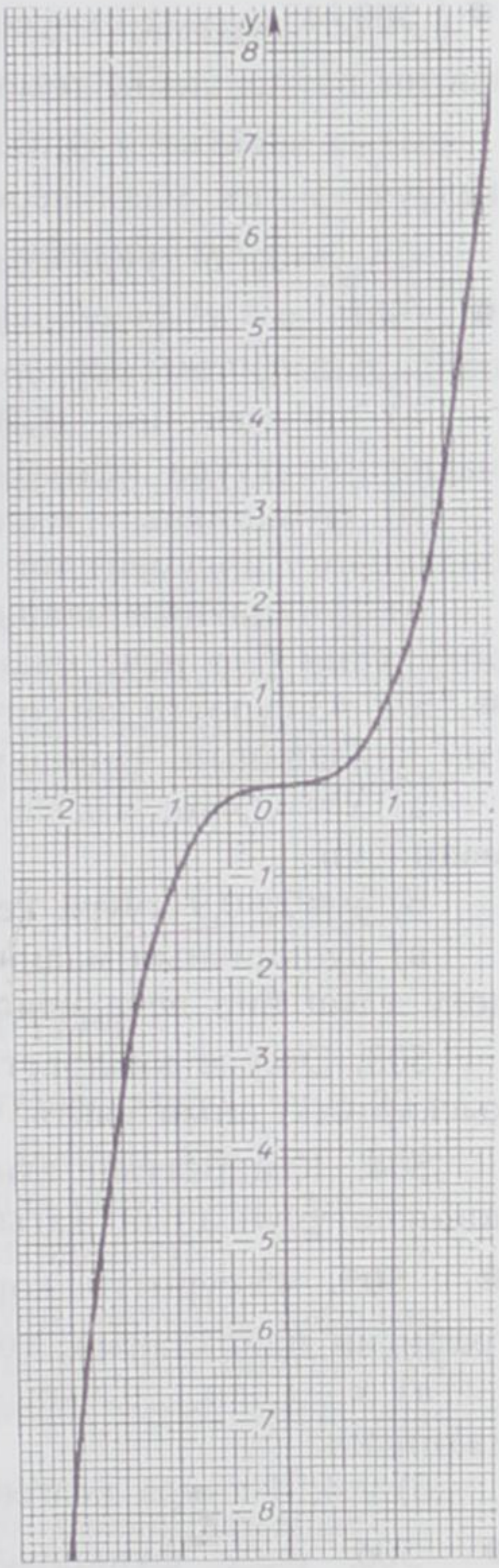
$y = x^3$ функциясынын кээ бир касиеттерин түшүндүрөлү.

1) **Эгерде $x = 0$ болсо, анда $y = 0$.** Ошондуктан функциянын графиги координаталар башталышы аркылуу өтөт.

2) **Эгерде $x > 0$ болсо, анда $y > 0$; эгерде $x < 0$ болсо, анда $y < 0$.** Чындыгында эле, оң сандын кубу оң сан, терс сандын кубу терс сан болот. Демек, функциянын графиги биринчи жана үчүнчү координаталык чейректерде жайланышкан.



44-сүрөт



45-сүрөт

3) ***x тин карама-каршы маанилерине y тин карама-каршы маанилери туура келет.*** Бул x тин каалаган маанисинде $(-x)^3 = -x^3$ барабардыгы туура экендигинен келип чыгат. Демек, абсциссалары карама-каршы болгон графиктин чекиттери координаталар башталышына карата симметриялуу жайланышкан.

● **500.** 43-сүрөттө көрсөтүлгөн $y = x^2$ функциясынын графигин пайдаланып, төмөнкүлөрдү тапкыла:

а) $x = 0{,}75$ ке; $-1{,}25$ ке; 1,25 ке; $-2{,}2$ ге; 2,2 ге туура келүүчү y тин маанилерин;

б) $y = 3$; 5 туура келген x тин маанилерин.

● **501.** $y = x^3$ функциясынын графигин (43-сүрөттү кара) пайдаланып, төмөнкүлөрдү тапкыла:

а) аргументтин 1,4кө, –2,6га, 3,1ге барабар болгон маанисине туура келген функциянын маанисин;

б) функциянын мааниси 4кө барабар; 6га барабар болгондогу аргументтин маанилерин;

в) функциянын мааниси 4төн кичине; 4төн чоң болгондогу x тин бир нече маанилерин.

● *502.* 43-сүрөттө көрсөтүлгөн $y = x^2$ функциясынын графигин пайдаланып, төмөнкүлөрдү тапкыла:

а) $x = -2{,}4$кө; $-0{,}7$ге, 0,7ге, 2,4кө туура келүүчү y тин маанисин;

б) $y = 2$; 0,9 туура келген x тин маанилерин;

в) функциянын мааниси 2ден чоң; 2ден кичине болгондогу x тин бир нече маанилерин.

503. Эгерде квадраттын жагын 3 эсе узартсак; 10 эсе кыскартсак, анын аянты кандай өзгөрөт?

504. Квадраттын аянты 4 эсе чоңоюш үчүн; 16 эсе чоңоюш үчүн анын жагын кандайча өзгөртүү керек?

● **505.** 45-сүрөттө көрсөтүлгөн $y = x^3$ функциясынын графигин пайдаланып, төмөнкүлөрдү тапкыла:

а) $x = 1{,}4$кө; $-1{,}4$кө; $-1{,}8$ге, 1,8ге туура келүүчү y тин маанисин;

б) -4; 4 туура келген x тин маанисин.

● *506.* $y = x^3$ функциясынын графигин пайдаланып (45-сүрөттү кара), төмөнкүлөрдү тапкыла:

а) аргументтин $-0{,}7$ге; 1,2ге барабар болгон маанисине туура келүүчү функциянын маанисин;

б) 3кө барабар; -3кө барабар болгон функциянын мааниси туура келген аргументтин маанисин;

в) -3төн чоң, бирок 3төн кичине болгон функциянын мааниси үчүн аргументтин бир нече маанилерин.

507. Эгерде кубдун кырын 2 эсе чоңойтсок; 3 эсе кичирейтсек, анын көлөмү кандай өзгөрөт?

508. Кубдун көлөмүн 64 эсе чоңойтуу үчүн анын кырын кандай өзгөртүү керек?

509. $y = -x^3$ функциясынын графигин түзгүлө. График боюнча төмөнкүлөрдү тапкыла:

а) $x = 0{,}7$ге; $-1{,}3$кө туура келүүчү y тин маанисин;

б) $y = 4$ туура келген x тин маанисин.

● *510.* $y = x^3$ функциянын графигинде төмөнкү чекиттер жатабы:

а) $A(-0{,}2;\ -0{,}008)$; б) $B\left(1\frac{1}{2};\ 3\frac{3}{8}\right)$; в) $C\left(-\frac{1}{3};\ \frac{1}{27}\right)$?

511. Бир эле координаталар системасында $y = x^2$ жана $y = x^3$ (мында $x \geqslant 0$) функцияларынын графиктерин түзгүлө. Түзүлгөн графиктерди пайдаланып, төмөнкүлөрдү салыштыргыла:

а) $0{,}6^2$ жана $0{,}6^3$; б) $1{,}5^2$ жана $1{,}5^3$; в) $2{,}7^2$ жана $2{,}7^3$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

512. Квадрат формасындагы плитаны сырдоо үчүн 20 г сыр сарпталган. Жагы 3 эсе чоң болгон квадрат формасындагы плитаны сырдоо үчүн канча сыр талап кылынат (эки плита тең бир жагынан гана сырдалат)?

513. Куб формасындагы резервуар насостун жардамы менен 45 мүнөттө толот. Кыры эки эсе чоң болгон куб формасындагы резервуар ошол эле насос менен канча убакытта толот?

514. Туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла:

а) $0{,}3^{16}$ жана $(-0{,}3)^{16}$; в) $-5{,}6^4$ жана $(-5{,}6)^4$;

б) $(-1{,}9)^{21}$ жана $1{,}9^{21}$; г) $-0{,}8^{11}$ жана $(-0{,}8)^{11}$.

515. $y = 8{,}5x$ жана $y = 0{,}5x - 9{,}2$ функцияларынын графиктеринин кесилишкен чекитинин координаталарын тапкыла.

516. Эгерде:

а) $a = 6{,}39$, $b = 5{,}46$; в) $a = 43{,}52$, $b = 46{,}68$;

б) $a = 0{,}1$, $b = 0{,}208$; г) $a = b = 7{,}5$ болсо, $|a-b|$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

517. Бөлчөктөрдүн ар бирин жүздүккө чейин тегерек-тегиле: 0,00813; 1,00399; 62,125; 39,0956.

518. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $-0{,}6a^3b(-2a^2b^3)^3$; б) $0{,}8xy^4(-6xy^4)^2$.

Текшерүүчү суроолор

1. Стандарттуу түрдөгү бир мүчөгө мисалдар келтиргиле жана анын коэффициентин атагыла.

2. Бир мүчөнүн даражасынын аныктамасын айтып бергиле.

3. $y = x^2$ функциясынын касиеттерин айтып бергиле. Бул касиеттер $y = x^2$ функциясынын графигинде кандай чагылдырылат?

4. $y = x^3$ функциясынын касиеттерин айтып бергиле. Бул касиеттер $y = x^3$ функциясынын графигинде кандай чагылдырылат?

§ 8. АБСОЛЮТТУК ЖАНА САЛЫШТЫРМАЛУУ КАТАЛАР

22. АБСОЛЮТТУК КАТА

$y = x^2$ функциясынын графиги боюнча $x = 1{,}5$ жана $x = 2{,}1$ болгондогу анын жакындатылган маанилерин табабыз (43-сүрөттү кара):

эгерде $x = 1{,}5$ болсо, анда $y \approx 2{,}3$;

эгерде $x = 2{,}1$ болсо, анда $y \approx 4{,}4$.

$y = x^2$ формуласы боюнча бул функциянын так маанилерин табууга болот:

эгерде $x = 1{,}5$ болсо, анда $y = 1{,}5^2 = 2{,}25$;

эгерде $x = 2{,}1$ болсо, анда $y = 2{,}1^2 = 4{,}41$.

Жакындатылган маани так мааниден биринчи учурда 0,05ке, ал эми экинчи учурда 0,01ге айырмаланат, себеби:

$$2{,}3 - 2{,}25 = 0{,}05; \qquad 4{,}41 - 4{,}4 = 0{,}01.$$

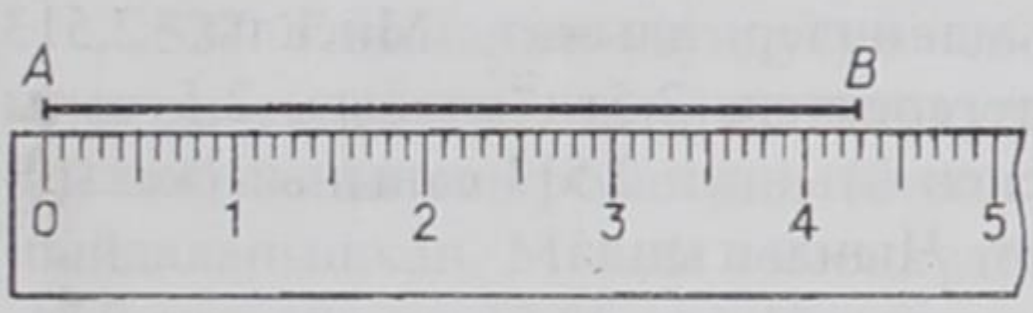
Жакындатылган маани так мааниден канчага айырмаланарын билүү үчүн, чоң сандан кичинесин кемитүү керек. Башкача айтканда, так жана жакындатылган маанилердин айырмасынын модулун табуу керек. Ушул айырманын модулун *абсолюттук ката* деп аташат.

Аныктама. **Жакындатылган маанинин абсолюттук катасы деп, так жана жакындатылган маанилердин айырмасынын модулу аталат.**

Ошентип, каралган мисалда 2,3кө барабар болгон жакындатылган маанинин абсолюттук катасы 0,05, ал эми 4,4кө барабар болгон жакындатылган маанинин абсолюттук катасы 0,01 болот:

$$|2{,}25-2{,}3| = |-0{,}05| = 0{,}05; \qquad |4{,}41-4{,}4| = 0{,}01.$$

Абсолюттук катаны табуу ар дайым эле мүмкүн эмес. Мисалы, 46-сүрөттө көрсөтүлгөн AB кесиндисинин узундугун ченөөдө алынган жыйынтык төмөнкүдөй болсун:



$AB \approx 4{,}3$ см.

46-сүрөт

Биз жакындатылган маанинин абсолюттук катасын таба албайбыз, анткени AB кесиндисинин узундугунун так маанисин билбейбиз. Мындай учурларда абсолюттук ката чоң болбой турган санды көрсөтүү негиздүү. Каралган мисалда ушундай сан катарында 0,1 санын алууга болот. Чындыгында эле сызгычты бөлүүнүн тактыгы 0,1 см, ошондуктан 4,3кө барабар болгон жакындатылган маанинин абсолюттук катасы 0,1ден чоң эмес, б.а.

$$|AB - 4{,}3| \leqslant 0{,}1.$$

Мындай учурларда, 4,3 санын 0,1ге чейинки тактык менен болгон AB кесиндисинин узундугунун (сантиметр менен) жакындатылган мааниси деп айтышат. Жалпысынан, эгерде $x \approx a$ болсо жана ушул жакындатылган маанинин абсолюттук катасы кандайдыр бир h санынан ашпаса, анда a санын h ка *чейинки тактык* менен болгон x санынын

жакындатылган маанисиси деп аташат. Төмөндөгүдөй жазышат:

$x \approx a$ (h ка чейинки тактык менен).

Жакындатылган маанинин тактыгы көптөгөн себептерге көз каранды. Айрым алганда, эгерде жакындатылган маани ченөө учурунда алынса, анда анын тактыгы ченөөнү аткарууга колдонулган куралга көз каранды болот. Мисалы, медициналык термометрде бөлүктөрдүн ар бири $0,1^{\circ}$тан кийин чийилген. Ал температураны $0,1^{\circ}$ка чейинки тактык менен ченөөгө мүмкүндүк берет. Бөлүктөрдүн ар бири $0,1^{\circ}$тан кийин чийилген бөлмө термометри $0,1^{\circ}$ка чейинки тактык менен температураны ченөөгө мүмкүндүк берет. Шкалаларынын бөлүктөрүнүн баасы 5 г дан болгон соода тараза ларынын жардамы менен 5 г га чейинки тактык менен тартып өлчөөгө болот.

Ондук бөлчөктөрдү ондукка, жүздүккө, миңдикке ж. б. чейин тегеректөөдө 0,1; 0,01; 0,001 ж.б. чейинки тактык менен жакындатылган маанилер алынат. Мисалы, 2,513 санын ондукка чейин тегеректеп, 2,5ти алабыз. 2,5 саны 0,1ге чейинки тактык менен алынган 2,513 санынын жакындатылган маниси болот. Чындыгында,

$$|2,513-2,5|=0,013<0,1.$$

519. График боюнча (45-сүрөттү кара) $x = 0,2; 1,6; 1,9$ болгондогу $y = x^3$ функциясынын жакындатылган маанисин тапкыла жана ар бир жакындатылган маанинин абсолюттук катасын эсептегиле.

520. $y = x^2$ функциясынын графиги боюнча (43-сүрөттү кара) $x = 0,6; 1,8; 2,6$ болгондогу y тин жакындатылган маанилерин тапкыла. Жакындатылган маанилердин ар биринин абсолюттук катасын эсептегиле.

● **521.** 17,26; 12,034; 8,654 сандарын ондукка чейин тегеректегиле жана жакындатылган маанилердин ар биринин абсолюттук катасын тапкыла.

● *522.* Тегеректөөнүн натыйжасында алынган жакындатылган маанисинин абсолюттук катасын тапкыла:

а) 9,87 санын бирдиктерге чейин;

б) 124 санын ондуктарга чейин;

в) 0,453 санын ондуктарга чейин;
г) 0,198 санын жүздүктөргө чейин.

523. $\frac{1}{3}$ санын ондук бөлчөк түрүндө көрсөткүлө жана ушул бөлчөктү ондукка чейин, жүздүккө чейин, миңдикке чейин тегеректегиле. Ар бир учурда жакындатылган маанинин абсолюттук катасын тапкыла.

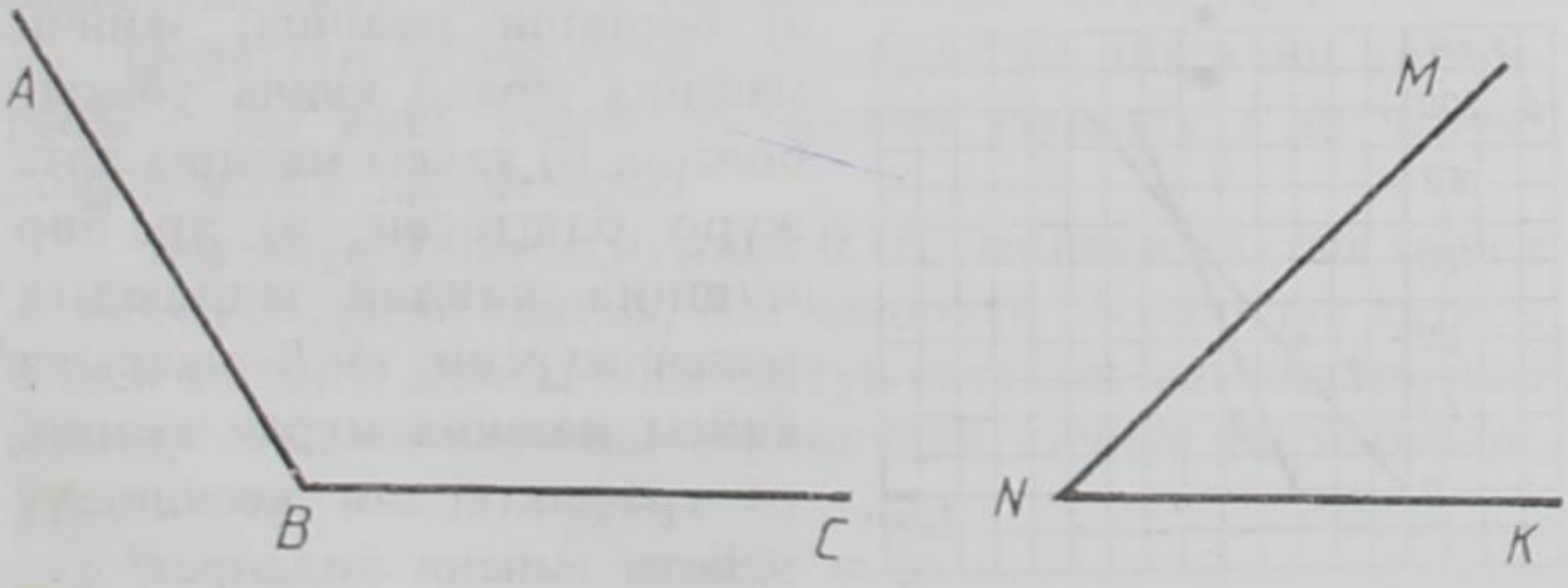
524. Эсептөөдө $\frac{1}{7}$ бөлчөгүн 0,14 ондук бөлчөгү менен алмаштырышкан. Бул жакындатуунун абсолюттук катасы кандай?

525. 47-сүрөттө көрсөтүлгөн бурчтардын ар бирин транспортирдин жардамы менен ченегиле. Алынган жыйынтыктын тактыгы кандай?

526. Тар бурч чийгиле жана аны транспортирдин жардамы менен ченегиле. Алынган жыйынтыктын тактыгы кандай?

527. Таякчанын узундугун ченөөдө миллиметрлерге бөлүнгөн сызгычты, штангенциркулду (бөлүктөрүнүн баасы 0,1 мм) жана микрометрди (бөлүктөрүнүн баасы 0,01 мм) пайдаланышкан. Мында төмөнкүдөй жыйынтыктар алынган: 17,9 мм, 18 мм, 17,86 мм. Көрсөтүлгөн ченөөлөрдүн ар бири кайсы курал менен аткарылган жана ар бир курал кандай тактыкты берет?

528. Таразанын жана тараза таштарынын (гиря) жардамы менен дарбыздын массасы 5 кг дан оор жана 6 кг дан жеңил экендиги белгиленген. Массанын жакындатылган мааниси катарында 5 кг менен 6 кг дын орточо ариф-



47-сүрөт

метикалык маанисин алышкан. Бул жакындатуу кандай тактык менен алынган?

529. 0,16 жана 0,17 сандарынын ар бири 0,01ге чейинки тактыктагы $\frac{1}{6}$ санынын жакындатылган мааниси экендигин көрсөткүлө. Алардын кайсынысы 0,005ке чейинки тактыктагы $\frac{1}{6}$ санынын жакындатылган мааниси болот?

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

530. Турбазага жетүү үчүн, туристтер 252 км аралыкты өтүүгө тийиш. Алар жолдун бир бөлүгүн автобус менен, ал эми калган аралыкты жөө басып өтүштү. Мында алар жөө жүргөнгө караганда автобус менен 2 саатка көп жүрүшкөн. Эгерде автобустун ылдамдыгы 60 км/саат экендиги жана туристтер 6 км/саат ылдамдык менен жүрүшкөнү белгилүү болсо, туристтер канча убакыт жөө жүрүшкөн?

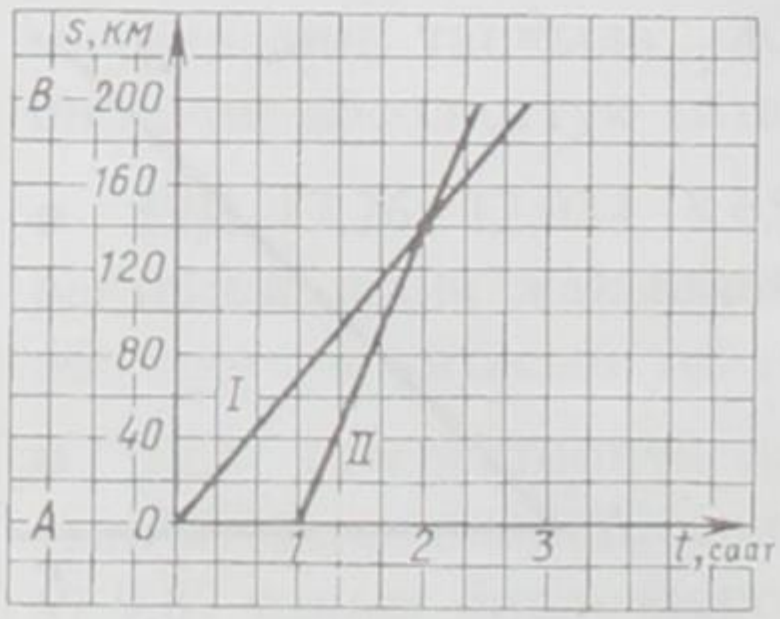
531. Эсептегиле:

а) $\frac{6^7 \cdot 7^8}{42^7}$; б) $\frac{44^5}{11^3 \cdot 2^{10}}$.

532. Катышын тапкыла:

а) 12,3түн 7,5ке;
б) 18дин 45ке;
в) 3,7791дин 1,7ге;
г) 7,314түн 609,5ке.

533. 48-сүрөттө арасындагы аралыгы 200 км болгон A шаарынан B шаарына бараткан эки машинанын кыймылынын графиктери түзүлгөн. Ушул графиктердин жардамы менен төмөнкү суроолорго жооп бергиле:



48-сүрөт

а) биринчи машина, экинчи машина жолдо канча убакыт болгон; б) кайсы машина эрте жүрө баштаган; в) ар бир машина кандай ылдамдык менен жүргөн; г) B шаарына кайсы машина мурда келген; д) графиктердин кесилишүү чекити эмнени билдирет?

23. САЛЫШТЫРМАЛУУ КАТА

Айнектин калыңдыгы b ны жана китеп текчесинин узундугу l ди ченөөдө (сантиметр менен) төмөнкү жыйынтыктарды алышкан:

$b \approx 0{,}4$ тү 0,1ге чейинки тактык менен;

$l \approx 100{,}0$дү 0,1ге чейинки тактык менен.

Бул ченөөлөрдүн ар биринин абсолюттук катасы 0,1ден ашпайт. Бирок 0,1 саны 0,4 санынын негизги бөлүгүн жана 100 санынын эң кичине бөлүгүн түзөт. Бул экинчи ченөөнүн сапаты биринчиникине караганда көп жогору экендигин көрсөтөт. Ченөөнүн сапатын баалоо (тактоо) үчүн жакындатылган маанинин *салыштырмалуу катасы* пайдаланылат.

А н ы к т а м а. **Жакындатылган маанинин салыштырмалуу катасы деп, абсолюттук катанын жакындатылган маанинин модулуна болгон катышы аталат.**

Салыштырмалуу катаны проценттер менен туюнтуу кабыл алынган.

М и с а л. 14,7 бөлчөгүн бүтүнгө чейин тегеректейбиз жана жакындатылган маанисинин абсолюттук катасын табабыз:

$$14{,}7 \approx 15.$$

$$\frac{|14{,}7-15|}{|15|} = \frac{|-0{,}3|}{15} = \frac{0{,}3}{15} = 0{,}02 = 2\%.$$

Салыштырмалуу катаны эсептөө үчүн жакындатылган мааниден башка дагы абсолюттук катаны билүү керек. Адатта абсолюттук ката белгисиз, ошондуктан салыштырмалуу катаны эсептөө мүмкүн эмес. Мындай учурларда салыштырмалуу катаны тактоо менен чектелишет.

Пункттун башталышында каралган айнектин калыңдыгы b ны жана китеп текчесинин узундугу l ди ченөөдөгү мисалга кайрылабыз.

Ченөөнүн жыйынтыгында 0,1ге чейинки тактык менен $b \approx 0{,}4$ экендигин таптык, б.а. ченөөнүн абсолюттук катасы 0,1ден ашпайт. Демек, абсолюттук катанын жакындатылган маанига болгон катышы төмөнкүдөн кичине же барабар:

$$\frac{0{,}1}{0{,}4} = 0{,}25 = 25\%.$$

б. а. жакындатуунун салыштырмалуу катасы 25% тен ашпайт.

Ушул эле сыяктуу текченин узундугун ченөөдө алынган жакындатуунун салыштырмалуу катасы $\frac{0,1}{100} = 0,001 =$ $= 0,15\,\%$ тен ашпай тургандыгын табабыз.

Биринчи учурда ченөө 25% ке чейинки салыштырмалуу тактык менен, ал эми экинчисинде 0,1% ке чейинки салыштырмалуу тактык менен аткарылган деп айтышат.

● **534.** Санды бирдикке чейин тегеректегиле жана абсолюттук жана салыштырмалуу каталарын тапкыла:

а) 5,3; б) 9,8; в) 1,96; г) 7,5.

535. $3\frac{3}{8}$ жана $12\frac{7}{16}$ сандарынын ар бирин ондук бөлчөк түрүндө көрсөткүлө. Алынган бөлчөктөрдү ондукка чейин тегеректеп,, жакындатылгандардын абсолюттук жана салыштырмалуу каталарын тапкыла.

536. 2,525 санын ондукка чейин тегеректегиле. Тегеректегенде алынган жакындатылгандардын салыштырмалуу катасын тапкыла.

537. График боюнча $x = 0,8;\ 1,6$ болгондо $y = x^2$ функциясынын жакындатылган маанисин тапкыла (43-сүрөттү кара). Жакындатылган маанинин салыштырмалуу катасын тапкыла.

538. Термометр 0,5°С ге чейинки тактык менен температураны көрсөтөт. Аны менен абанын температурасын ченешкен жана 17°С да алышкан. Ченөө кандай салыштырмалуу тактык менен аткарылган?

539. Темирдин тыгыздыгын аныктоо боюнча лабораториялык ишти аткарып, окуучу 7,6 г/см³ жыйынтыгын алган. Эксперимент жүзүндө алынган жыйынтыктын салыштырмалуу катасын эсептегиле (темирдин тыгыздыгынын таблицалык мааниси 7,8 г/см³ га барабар).

540. Жердин бети 510,2 млн. км² (0,1 млн. км² ге чейинки тактык менен). Жакындатылган маанинин салыштырмалуу катасын тактап аныктагыла.

541. Адамдын чачынын жоондугу d ны жана Жерден Айга чейинки аралык l ди ченешкен. 0,01 мм ге чейинки тактык менен $d \approx 0{,}15$ мм жана 500 км ге чейинки тактык менен $l \approx 384\,000$ км ди алышкан. Салыштырмалуу каталарды тактап аныктап, ченөөлөрдүн сапаттарын салыштыргыла.

542. Таразаларда 5 г га чейинки тактык менен 1,5 кг таруу жана 5 г га чейинки тактык менен 2,5 кг жүгөрү тартылган. Салыштырмалуу каталарды проценттер менен тактап аныктап, өлчөөлөрдүн сапаттарын салыштыргыла.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

543. A жана B чекиттери координаталык тегиздиктин I-чейрегинде жатышат жана $y = x^2$ функциясынын графигине таандык болушат. B чекитинин ординатасы A чекитинин ординатасынан 16 эсе чоң. A чекитинин абсциссасы B чекитинин абсциссасынан канча эсе кичине?

544. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $\dfrac{24^4 \cdot 6^3}{48^3 \cdot 3^4}$; б) $\dfrac{35^7 \cdot 2^4}{5^6 \cdot 14^5}$.

545. $y = 2{,}6x + 9{,}1$ формуласы менен берилген функциянын графигинин координаталар октору менен кесилишкен чекиттеринин координаталарын тапкыла.

Текшерүүчү суроолор

1. Абсолюттук катанын аныктамасын айтып бергиле.

2. Салыштырмалуу катанын аныктамасын айтып бергиле.

III ГЛАВАГА КОШУМЧА КӨНҮГҮҮЛӨР

6-параграфка

546. Барабардык туурабы:

а) $3^2 + 4^2 + 5^2 = 6^2$;

б) $(1 + 2 + 3 + 4)^2 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3$?

547*. $26^7 + 15^5 - 31^9$ нын 10го эселүү экендигин далилдегиле.

548. Төмөнкү санды жөнөкөй көбөйтүүчүлөргө ажыратып, аны жөнөкөй сандардын даражаларынын көбөйтүндүлөрү түрүндө көрсөткүлө:

а) 54; б) 144; в) 225; г) 500.

549. Төмөнкү санды негизи 2 же 3 болгон даража түрүндө көрсөткүлө:

а) 64; б) 81; в) 512; г) 729; д) 1024.

550. Төмөнкү санды 2 санынын даражаларынын суммасы түрүндө көрсөткүлө: а) 6; б) 18; в) 42.

551. Төмөнкү санды даража көрсөткүчү 1ден башка сан болгон даража түрүндө көрсөткүлө:

а) 121; б) -32; в) 0,125;
г) 625; д) $-0{,}216$; е) 0,343.

552. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $x = -2$ болгондогу $0{,}001x^5$ нын;

б) $y = 0{,}1$ болгондогу $1000y^3$ дун;

в) $x = 5,\ y = 2$ болгондогу x^2y^4 сын;

г) $x = -2,\ y = -5$ болгондогу $3x^3y^3$ дун.

553. n даража көрсөткүчү:

а) 6га; б) 11ге; в) 23 кө; г) 70ке барабар болгондогу $(-1)^n$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

554. Эсептегиле:

а) 5 жана -3 сандарынын кубдарынын суммасын;

б) 9 жана -11 сандарынын суммасынын кубун;

в) 12 жана 8 сандарынын квадраттарынын айырмасын;

г) 96 жана -4 сандарынын айырмасынын квадратын;

д) 7 жана -5 сандарынын квадраттарынын эки эселенген көбөйтүндүсүн;

е) 15 саны менен 4 санынын квадратынын үч эселенген көбөйтүндүсүн.

555. Эсептөөлөрдү аткарбастан, төмөнкү туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла:

а) $(-0{,}03)^8$ жана 0; в) $(-1{,}75)^3$ жана $(-0{,}29)^2$;

б) 0 жана $(-1{,}25)^7$; г) $0{,}98^6$ жана $1{,}02^6$.

556. Кайсынысы чоң жана канчага:

а) 2^3 бу же 3^2 бы; $2\cdot 3^2$ бы; б) $2\cdot 3^2$ же $3\cdot 2^3$ бу;

в) 5^2 бы же 2^5 бы; г) $(11+19)^2$ бы же 11^2+19^2 бы?

557. Негизи a: а) -12 ге; б) 0 го; в) 5ке барабар болгондогу a^2 жана a^3 туюнтмаларынын маанилерин салыштыргыла.

558. $x = 1{,}5$ жана $x = -2$ болгондогу төмөнкү туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) x^2; $-x^2$; $(-x)^2$; б) x^3; $-x^3$; $(-x)^3$.

559. Каалаган натуралдык nде бөлчөктүн мааниси натуралдык сан экендигин далилдегиле:

а) $\frac{10^n-1}{9}$; б) $\frac{10^n+8}{9}$.

560. -3, -2, -1, 1, 2, 3 сандарынын кайсылары төмөнкү теңдемелердин тамырлары болушат:

а) $x^4=81$; г) $x^4+x^3=6x^2$;

б) $x^6=64$; в) $x^3-3x^2-4x+12=0$;

д) $x^2-x=2$; е) $x^3+3x^2-x-3=0$?

561. Төмөнкү теңдеменин тамыры жок экендигин далилдегиле:

а) $x^2+1=0$; б) $2x^6+3x^4+x^2+1=0$.

562. x тин кандай маанисинде $(2x+3)^2$ туюнтмасынын мааниси нөлгө барабар?

563*. $x^4+3x^3+2x^2+x+6=0$ теңдемесинин оң тамырларга ээ эмес экендигин далилдегиле.

564*. $x^6-x^5+x^4-x^3+x^2-x+1=0$ теңдемеси терс тамырга ээ боло алабы?

565. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $a^{10}a^{12}(-a^5)$; б) $x(-x)(-x^6)$; в) $y^k y^8 y^2$; г) $b^n b^n b^3$.

566. Туюнтмаларды даража түрүндө көрсөткүлө:

а) $2^5 \cdot 8$; б) $16 \cdot 64$; в) $7^n \cdot 343$; г) $81 \cdot 3^k$.

567. Туюнтманы көбөйтүүчүлөрдүн бирөө a^5 ке барабар болгон эки көбөйтүүчүнүн көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө:

а) a^{10}; б) a^6; в) $-a^{10}$.

568. Келип чыккан барабардык теңдештик болгондой кылып, x ти негизи c болгон даража менен алмаштыргыла:

а) $c^2x = c^5$; б) $xc^5 = c^9$; в) $c^6x = c^{11}$; г) $c^4x = c^{15}$.

569. Тийиндини даража менен алмаштыргыла:

а) $b^{15} : b^{12}$; б) $7^{39} : 3^{13}$; в) $a^{11} : a$; г) $12^{100} : 12^{99}$.

570. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $13^{100} : 13^{98}$; в) $2^{14} : 8^4$; д) $5^{10} : 25^4$;

б) $\frac{3^8 \cdot 2^7}{3^6 \cdot 2^5}$; г) $\frac{9^5 \cdot 5^9}{3^9 \cdot 5^{10}}$; е) $\frac{3^8 \cdot 5^8}{3^{10} \cdot 5^7}$;

571. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $6^{n+3} : 6^n$; б) $10^{n+1} : 10^{n-1}$.

572. Эсептегиле:

а) $(217 - 43{,}07 \cdot 4)^0 + 5\frac{1}{3}$; б) $17{,}83^0 \cdot 6{,}4 + \frac{1}{7} \cdot 2{,}8$.

573*. Жөнөкөйлөткүлө:

а) $(-1)^n \cdot (-1)^n$; б) $(-1)^{2n} : (-1)^3$.

574. Тегеректин аянты $S = \pi r^2$ формуласы боюнча эсептелет, мында r тегеректин радиусу. Эгерде тегеректин радиусун 3 эсе; 7 эсе чоңойтсок, анын аянты кандай өзгөрөт?

575. Шардын көлөмү $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ формуласы боюнча эсептелет, мында r — шардын радиусу. Эгерде радиусун 2 эсе; 4 эсе чоңойтсок, шардын көлөмү кандай өзгөрөт?

576. x тин каалаган маанисинде төмөнкү барабардык туурабы:

а) $|x|^2 = x^2$; б) $|x|^3 = x^3$?

577. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) $4^5 \cdot 2{,}5^5$; в) $0{,}2^9 \cdot 5^7$; д) $0{,}2^6 \cdot 25^3$;

б) $\left(\frac{1}{3}\right)^{13} \cdot 3^{13}$; г) $0{,}4^{10} \cdot 2{,}5^{12}$; е) $\left(\frac{1}{9}\right)^6 \cdot 81^4$.

578. Туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла:

а) 10^7 жана $2^8 \cdot 5^7$; в) 25^{25} жана $2^{50} \cdot 3^{50}$;

б) 6^{12} жана $2^{13} \cdot 3^{11}$; г) 63^{30} жана $3^{60} \cdot 5^{30}$.

579. Туюнтманы 3^n же -3^n түрүндө көрсөткүлө:

а) $(-3^3)^2$; б) $(-3^2)^3$; в) $-(3^4)^2$; г) $-(-3^2)^3$.

580. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(x^3)^2 \cdot (-x^3)^4$; в) $(x^7)^5 \cdot (-x^2)^6$;

б) $(-y^3)^7 \cdot (-y^4)^5$; г) $(-c^9)^4 \cdot (c^5)^2$.

581*. Келип чыккан барабардык теңдештик болгондой кылып, p тамгасын туюнтма менен алмаштыргыла:

а) $p^5 = x^{20}$; б) $p^7 = x^{21}$; в) $p^3c^8 = c^{20}$; г) $y^7 \cdot (y^2)^4 = p^5$.

582. Даража түрүндө көрсөткүлө:

а) $4^5 \cdot 2^{21}$; б) $25^{13} \cdot 5^{11}$; в) $8^5 \cdot 16^{13}$; г) $27^{10} \cdot 9^{15}$.

583. Туюнтманы x^n же $-x^n$ түрүндө көрсөткүлө:

а) $(-x^3)^7$; б) $(-x^2)^5$; в) $(-x)^4x^8$; г) $(-x^5)^7 \cdot (x^2)^3$.

584*. а) 2^{15}; б) 2^6 санын даража көрсөткүчү 1ден айырмаланган даража түрүндөгү канча жол менен көрсөтүүгө болот?

585*. Кандай шартта:

а) эки сандын квадраттарынын суммасы нөлгө барабар;

б) эки сандын суммасынын квадраты нөлгө барабар?

586*. a натуралдык саны бир менен аяктайт. Натуралдык көрсөткүчү бар a санынын даражасы кайсы цифра менен аяктайт? Дагы кайсы цифралар үчүн ушул сыяктуу касиет аткарылат?

587*. Каалаган натуралдык k да төмөнкүдөй болорун далилдегиле:

а) 3^{4k} саны бир менен аяктаарын;

б) $10^k - 1$ саны 3кө эселүү экендигин.

7-параграфка

588. Бир мүчөнүн маанисин эсептегиле:

а) $a = 0{,}1;\ -1;\ -0{,}1;\ 0{,}2$ болгондогу $7a^3$ дун.

б) $x = 2;\ -3;\ 20;\ -0{,}2;\ 0{,}5$ болгондогу $-4x^3$ дун.

589. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $a = -6,\ b = 3\frac{1}{3};\ a = \frac{3}{4};\ b = -\frac{2}{3};\ a = -\frac{5}{9},\ b = -1\frac{3}{5}$ болгондогу $-4{,}5ab$ нын;

б) $x = -4,\ y = 8;\ x = 6;\ y = -\frac{1}{9};\ x = -1,\ y = 125;\ x = 18,\ y = 0$ болгондогу $0{,}001x^3y$ тин;

в) $m = -1\frac{1}{3},\ n = 1\frac{1}{4};\ m = -0{,}2;\ n = -0{,}5;\ m = 0,\ n = -6;$ $m = \frac{1}{6},\ n = 3\frac{1}{5}$ болгондогу $225\,m^2n^2$ тын.

590. Бир мүчөнүн даражасы кандай:

а) $3x^3y^7$; в) a^9b^9; д) $-8x^0$;

в) $-10ab^2c^3$; г) $-xyz$; е) 2,4?

591. Туюнтманы стандарттуу түрдөгү бир мүчө түрүндө бергиле жана анын даражасын көрсөткүлө:

а) $5ab \cdot 0{,}7bc \cdot 40ac$; г) $-a^3b \cdot 3a^2b^4$;

б) $-0{,}45bd \cdot \left(-1\frac{1}{2}ad\right) \cdot 9ab$; д) $0{,}6x^3y \cdot (-0{,}5xy^3)$;

в) $-1{,}9ab \cdot (-16abc) \cdot (-0{,}5c)$; е) $-0{,}32m^7n^4 \cdot \left(-3\frac{1}{8}m^3n^6\right)$.

592. Ар бир мүчөнүн даражасы: а) үчкө; б) төрткө барабар болгондой кылып, x жана y эки өзгөрмөсүн камтыган, коэффициенти 5 болгон бардык мүмкүн болгон стандарттуу түрдөгү бир мүчөлөрдү түзгүлө.

593. Бир мүчөлөрдү көбөйтүүнү аткаргыла:

а) $-8x^2y^3$ жана $0{,}2xy^3$;

б) m^2n^2 жана $0,5m^3n$;

в) $-2,4x^3a$ жана $-0,5xy^3$;

г) $1,25xy^2$, $-0,4yz^2$ жана $-0,3x^2z$;

д) $-2,5abc$, $-abc$ жана $3,4a^2b$;

е) $-0,8a^5bx$, $-0,4ab^2x^3$ жана $-0,5ab^4x^3$.

594. Төмөнкү туюнтманы бири $20x^4y$ ке барабар болгон стандарттуу түрдөгү эки бир мүчөнүн көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө:

а) $100x^5y^3$; б) $-30x^4y^5$; в) $-4x^{16}y$; г) $x^{10}y^2$.

595. Берилген бир мүчөнү кандайдыр бир эки стандарттуу түрдөгү бир мүчөлөрдүн көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө:

а) $-8a^5c^3$; б) $-b^6y^9$; в) $60x^{10}y^{15}$.

596. Туюнтманы ага теңдеш барабар болгон стандарттуу түрдөгү бир мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $(-10ab^{12})^2$; в) $(-3xy^2a^3)^3$;

б) $(-0,2x^4y^4)$; г) $(-0,5ab^2c^3)^4$.

597. Бир мүчөлөрдүн көбөйтүндүсүн кандайдыр бир мүчөнүн даражасы түрүндө көрсөткүлө:

а) $27a^2b^5 \cdot 3a^{10}b^3$; в) $0,01b^5c^3 \cdot (-0,1bc^6)$;

б) $-64a^8x^{11} \cdot (-0,25a^2x^9)$; г) $-\frac{9}{16}p^9q^{14} \cdot \frac{3}{4}p^3q^4$.

598. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(-0,2y)^3 \cdot 50y^2$; г) $(-3a^4b)^2 \cdot \frac{7}{9}a^{12}b^8$;

б) $-60c^6 \cdot (-0,5c^2)^3$; д) $-\frac{1}{2}bc^2 \cdot \left(\frac{2}{3}b^3c^5\right)^3$;

в) $(-0,6x^3)^2 \cdot (-5x^4)$; е) $(-0,4x^5y^6)^3 \cdot (-1000x^5y^{10})$.

599. Стандарттуу түрдөгү бир мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(2ab)^2 \cdot (-3ab)^3$; д) $(-3mn^2)^4 \cdot (-m^2n)^3$;

б) $(-0,2xy)^3 \cdot (-5xy)^2$;

в) $-(3xy)^2 \cdot (-3x)^3$;

г) $-(-0,5ac^2)^2 \cdot (-2a^2c)^3$;

д) $\left(\frac{1}{2}x^2y\right)^3 \cdot (2x^3y^2)^2$;

ж) $\left(\frac{2}{3}a^2b^2\right)^2 \cdot (-3ab)^4$;

з) $\left(-\frac{2}{3}x^2y\right)^3\left(-\frac{3}{4}xy^2\right)^3$.

600. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(-x^2y^2)^4 \cdot (-xy)^2$;

б) $-\left(\frac{1}{3}xy^3\right)^2 \cdot (-3x)^3$;

в) $(-2x^3y)^3 \cdot (-2y^2)^3$;

г) $\left(\frac{1}{3}a^2b\right)^3 \cdot (9ab^2)^2$;

д) $(-5a^3b)^2 \cdot \left(\frac{1}{5}ab^3\right)^3$;

е) $\left(-\frac{2}{7}ab^4\right)^2 \cdot \left(-3\frac{1}{2}a^3b\right)^2$.

601. Туюнтманы 3 саны менен кандайдыр бир туюнтманын квадратынын көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө:

а) $3m^4n^2$; б) $12x^6y^4z^2$; в) $\frac{3}{4}m^8n^4$.

602. $P(-4;\ b)$ чекитинин $y = x^2$ формуласы менен берилген функциянын графигинде жатканы белгилүү. b нын маанисин тапкыла. Ушул функциянын графигинде $Q(4;b)$ чекити жатабы?

603. 49-сүрөттө $y = x$, $y = x^2$, $y = x^3$ функцияларынын графиктери түзүлгөн. Графиктерди пайдаланып, төмөнкүлөрдү салыштыргыла:

а) 0,23 жана $0,23^2$;
0,23 жана $0,23^3$;
$0,23^2$ жана $0,23^3$;

б) 1,47 жана $1,47^2$;
1,47 жана $1,47^3$;
$1,47^2$ жана $1,47^3$.



49-сүрөт

604 * . $A\,(a;\ b)$ чекити төмөнкү функциянын графигинде жатат:

а) $y=x^2$; б) $y=x^3$. $B(-a;\ -b)$, $C(a;\ -b)$, $D(-a;\ -b)$ чекиттери ушул графикте жатабы?

605*. a, a^2 жана a^3 сандарын өсүү тартибинде жазгыла, эгерде төмөнкүдөй болсо:

а) $0<a<1$; б) $a>1$; в) $-1<a<0$; г) $a<-1$.

8-параграфка

606. y санын ондук бөлчөк түрүндө көрсөткүлө жана ушул бөлчөктү ондукка чейин, жүздүккө чейин, миңдикке чейин тегеректегиле. Эгерде:

а) $y=\frac{1}{9}$; б) $y=\frac{4}{11}$ болсо, ар бир учурда жакындатылган маанинин абсолюттук катасын тапкыла.

607. $\frac{2}{11}$ санынын эки жакындатылган маанисинин кайсынысы тагыраак: 0,18 би же 0,19бу?

608. $\pi=3{,}14159...$ санынын төрт жакындатылган маанисинин кайсынысы тагыраак: 141; 3,142; $3\frac{1}{7}$; $3\frac{10}{71}$?

609. 1,4 саны 1,361 санынын 0,1ге чейинки тактыктагы жакындатылган мааниси экендигин далилдегиле.

610. $\frac{7}{16}$ санын ондук бөлчөк түрүндө жазгыла жана ошол бөлчөктү: а) ондукка чейин; б) жүздүккө чейин; в) миңдикке чейин тегеректегиле.

Тегеректөөдө алынган жакындатылган маанинин тактыгын көрсөткүлө.

611. $\frac{2}{7}+\frac{5}{14}$ суммасындагы ар бир кошулуучуну үтүрдөн кийин бир белгиси бар ондук бөлчөк түрүндө көрсөтүшкөн жана кошууну аткарышкан. Кошулуучулардын жана сумманын жакындатылган маанилеринин абсолюттук каталарын тапкыла.

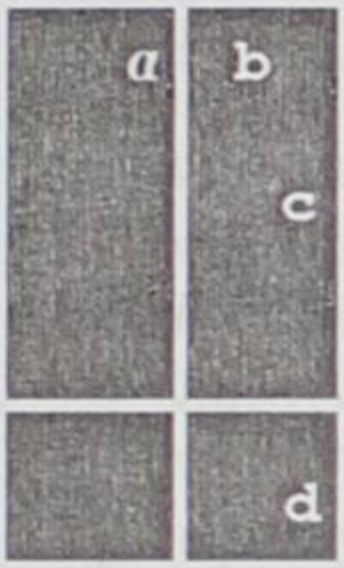
612. a менен b сандарынын орточо арифметикалыгы алардын жарым айырмасына чейинки тактык менен ушул

сандардын каалаганынын жакындатылган мааниси болорун далилдегиле.

613. Санды ондукка чейин тегеректегиле жана тегеректөөнүн салыштырмалуу катасын проценттер менен тактап аныктагыла: а) 38,9; б) 4219.

614. Темир жол вагонунун массасы M ди жана жасалган дарынын массасы m ди өлчөөнүн сапаттарын салыштыргыла. Мында M = 63 т (0,5 т га чейинки тактык менен) жана m = 0,15 г (0,01 г га чейинки тактык менен).

615*. Куралда ченөөнүн салыштырмалуу катасынын чеги 1% ке барабар экендиги көрсөтүлгөн. Ченөөнүн жыйынтыгында кандайдыр бир чоңдуктун мааниси 492 болду. Ченөө кандай тактык менен жүргүзүлгөн.



IV глава

КӨП МҮЧӨЛӨР

§ 9. КӨП МҮЧӨЛӨРДҮН СУММАСЫ ЖАНА АЙЫРМАСЫ

§ 10. БИР МҮЧӨНҮН ЖАНА КӨП МҮЧӨНҮН КӨБӨЙТҮНДҮСҮ

§ 11. КӨП МҮЧӨНҮН КӨБӨЙТҮНДҮСҮ

§ 9. КӨП МҮЧӨЛӨРДҮН СУММАСЫ ЖАНА АЙЫРМАСЫ

24. КӨП МҮЧӨ ЖАНА АНЫН СТАНДАРТТУУ ТҮРҮ

$4x^2y - 5xy + 3x - 1$ туюнтмасы $4x^2y$, $-5xy$, $3x$ жана -1 деген бир мүчөлөрүнүн суммасын билдирет. Мындай туюнтмаларды *көп мүчөлөр* деп аташат.

А н ы к т а м а. **Бир мүчөлөрдүн суммасы көп мүчө деп аталат.**

Көп мүчөнү түзгөн бир мүчөлөрдү *көп мүчөнүн мүчөлөрү* деп аташат. Алсак, $4x^2y - 5xy + 3x - 1$ көп мүчөсү $4x^2y$, $5xy$, $3x$ жана -1 мүчөлөрүнөн турат.

Эгерде көп мүчө эки мүчөдөн турса, аны эки мүчө деп, эгерде үч мүчөдөн турса — үч мүчө деп аташат. Бир мүчөлөрдү, бир мүчөдөн турган көп мүчөлөр деп эсептешет.

$5a^2b + 2 + 4ab^2 - 3a^2b - 7$ көп мүчөсүндө $5a^2b$ жана $-3a^2b$ мүчөлөрү окшош кошулуучулар болушат, себеби алар бир эле тамгалуу бөлүктөрдөн турушат. Тамгалуу бөлүгү жок 2 жана -7 мүчөлөрү да окшош кошулуучулар болушат. Көп мүчөдөгү окшош кошулуучуларды *көп мүчөнүн окшош мүчөлөрү* деп, ал эми көп мүчөдөгү окшош кошулуучуларды жыйноо *көп мүчөнүн окшош мүчөлөрүн жыйноо* деп аталат.

1-м и с а л. $5a^2b + 2 + 4ab^2 - 3a^2b - 7$ көп мүчөсүндөгү окшош мүчөлөрдү жыйнайбыз:

$$5a^2b + 2 + 4ab^2 - 3a^2b - 7 =$$

$$= (5a^2b - 3a^2b) + 4ab^2 + (2 - 7) = 2a^2b + 4ab^2 - 5.$$

$2a^2b + 4ab^2 - 5$ көп мүчөсүнүн ар бир мүчөсү стандарттуу түрдөгү бир мүчө болот жана бул көп мүчөдө окшош мүчөлөр жок. Мындай көп мүчөлөрдү *стандарттуу түрдөгү көп мүчөлөр* деп аташат.

Каалаган көп мүчөнү стандарттуу түргө келтирүүгө болот. Ал үчүн анын ар бир мүчөсүн стандарттуу түрдө көрсөтүү жана окшош мүчөлөрүн жыйноо керек.

Стандарттуу түрдөгү $8xy + 6x^2y^3 - 9$ көп мүчөнүн мүчөлөрү экинчи, бешинчи жана нөл даражадагы бир мүчөлөр болушат. Бул даражалардын эң чоңун *көп мүчөнүн даражасы* деп аташат. Ошентип, стандарттуу түрдөгү $8xy + 6x^2y^3 - 9$ бешинчи даражадагы көп мүчө болуп эсептелет.

Стандарттуу түрдөгү көп мүчөнүн даражасы деп, андагы бир мүчөлөрдүн даражаларынын эң чоңун аташат. Эрктүү көп мүчөнүн даражасы деп, ага теңдеш барабар болгон стандарттуу түрдөгү көп мүчөнүн даражасын аташат.

2-м и с а л. $3a^4 + 8ab - 2a^4 - a^4 + 5b$ көп мүчөсүнүн даражасы кандай экендигин түшүндүрөбүз.

Ал үчүн аны стандарттуу түргө келтиребиз:

$$3a^4 + 8ab - 2a^4 - a^4 + 5b = 8ab + 5b.$$

$8ab + 5b$ көп мүчөсүнүн даражасы экиге барабар, ошондуктан $3a^4 + 8ab - 2a^4 - a^4 + 5b$ көп мүчөсүнүн даражасы да экиге барабар.

Микрокалькулятордун жардамы менен көп мүчөнүн маанилери кандайча эсептелерин карайбыз.

Көп мүчөнүн маанилерин эсептөө учурунда ортодогу жыйынтыктарды жазбоо үчүн микрокалькулятордун эсин колдонушат. Экранда көрсөтүлгөн санды эсте калтыруу үчүн [П+] баскычын (клавишасын) басуу керек; мында экрандын сол жагында чекит пайда болот. Эсте сакталган санды экранга чыгаруу үчүн [ИП] (эстен) баскычын (клавишасын) басуу керек СП (эстен чыгаруу) баскычын (клавишасын) басуу эстеги санды жоготот. Мында экрандагы чекит жоголот. [П+] жана [П –] баскычтары (клавишалары) эсте тутулган сандар менен амалдарды жүргүзүүгө мүмкүндүк

берээрин байкайбыз: П+ баскычын (клавишасын) басканда эстеги санга экранда көрсөтүлгөн сан кошулат, П− баскычын (клавишасын) басканда эстеги сандан экранда көрсөтүлгөн сан кемитилет.

Ошентип, бул баскычтарды (клавишаларды) басканда эстин мазмуну өзгөрөт.

3-мисал. Микрокалькулятордун жардамы менен $a=3,2$, $b=2,6$ $c=0,107$ болгондогу a^3+b^2-4 көп мүчөсүнүн маанисин табабыз.

Адегенде, a^3 даражасынын маанисин эсептейбиз жана анын жыйынтыгын эске киргизебиз. Андан кийин b^2 даражасынын маанисин эсептейбиз жана алынган санды эсте тутулган a^3 туюнтмасынын маанисине кошобуз. Андан ары $4c$ көбөйтүндүсүнүн маанисин эсептейбиз жана эсте сакталган сандан аны кемитебиз. Акырында, эстен жыйынтыкты чыгарабыз. Эсептөөлөрдүн программасы төмөндөгүдөй болот:

3,2 [×] [=] [=] [П+] 2,6 [×] [=] [П+] 4 [×] 1,07 [=]

a^3 b^2 $4c$

[П−] [ИП]

Көрсөтүлгөн амалдарды жүргүзүп, төмөнкүдөй жооп алабыз: 39,1.

616. Көп мүчөнүн ар бир мүчөсүн атагыла:

а) $-6x^4+y^3-5y+11$; б) $25ab+ab^2-a^2b+8a-7b$.

● **617.** Көп мүчөнүн окшош мүчөлөрүн жыйноону аткаргыла:

а) $10x-8xy-3xy$;

б) $2ab-7ab+7a^2$;

в) $3x^4-5x+7x^2-8x^4+5x$;

г) $2a^3+a^2-17-3a^2+a^3-a-80$;

д) $12ab^2-b^3-6ab^2+3a^2b-5ab^2+2b^3$;

е) $2a^2-ax^3-a^4-a^2x^3+ax^3+2a^4$.

● *618.* Көп мүчөнүн окшош мүчөлөрүн жыйнагыла:

а) $-a^4+2a^3-4a^4+2a^2-3a^2$;

б) $1+2y^6-4y^3-6y^6+4y^3-y^5-9$;

в) $10x^2y-5xy^2-2x^2y+x^2y-3xy^2$;

г) $3ab^3+6a^2b^2-ab^3-2a^2b^2-4a^2b^2+7$.

● **619.** Көп мүчөнү стандарттуу түрдө көрсөткүлө:

а) $-8p^4+12p^3+4p^4-8p^2+3p^2$;

б) $2aa^2+a^2-3a^2+a^3-a$;

в) $3xx^4+3xx^3-5x^2x^3-5x^2x$;

г) $3a\cdot 4b^2-0{,}8b\cdot 4b^2-2ab\cdot 3b+b\cdot 3b^2-1$.

● *620.* Көп мүчөнү стандарттуу түрдө жазгыла:

а) $2a^2x^3-ax^3-a^4-a^2x^3+ax^3+2a^4$;

б) $5x\cdot 2y^2-5x\cdot 3xy-x^2y+6xy^2$.

621. Көп мүчөнүн маанисин тапкыла:

а) $x=-10$ болгондогу $5x^6-3x^2+7-2x^6-3x^6+4x^2$;

б) $a=-3$, $b=2$ болгондогу $4a^2b-ab^2-3a^2b+ab^2-ab+6$.

622. Көп мүчөнүн маанисин тапкыла:

а) $a=-3$ болгондогу $6a^3-a^{10}+4a^3+a^{10}-8a^3+a$ ны;

б) $x=-2$, $y=-1$ болгондогу $4x^6y^3-3x^6y^3+2x^2y^2-x^6y^3-x^2y^2+y$ тин.

623. $x=0;-2;3;-4$ болгондогу $2x^2+1$ көп мүчөнүн маанисин тапкыла.

Көп мүчөнүн мааниси нөлгө барабар боло турган; терс боло турган x тин мааниси барбы?

624. x^2+y^2+1 көп мүчөсү x менен y тин каалаган маанилеринде оң маанилерди алаарын далилдегиле.

625. а) a ондуктан жана b бирдиктен; a жүздүктөн, b ондуктан жана c бирдиктен турган санды көп мүчө түрүндө жазгыла.

626. Көп мүчөнү өзгөрмөнүн кемүү даражалары боюнча жазгыла:

а) $17a^4 - 8a^5 + 3a - a^3 - 1$; б) $35 - c^6 + 5c^2 - c^4$.

627. Өзгөрмөнүн өсүүчү даражалары боюнча жазгыла:

а) $x^4 - 5 - x^2 + 12x^3$; б) $2y + y^3 - y^2 + 1$.

628. Көп мүчөнүн даражасы канчалык:

а) $4a^6 - 2a^7 + a - 1$; г) $4xy + xy^2 - 5x^2 + y$;

б) $5p^3 - p - 2$; д) $8x^4y + 5x^2y^3 - 11$;

в) $1 - 3x$; е) $xy + yz + xz - 1$?

629. а) өзгөрмөсү бар;

б) өзгөрмөлөрү a жана b болгон төртүнчү даражадагы көп мүчөнү түзгүлө.

630. Микрокалькуляторду пайдаланып, көп мүчөнүн маанисин тапкыла:

а) $x = 1,97$ болгондогу $x^2 + 4,23$ түн;

б) $x = 2,17$ болгондогу $321,8 - x^2$ тын;

б) $a = 2,3$; $b = 138,9$ болгондогу $a^4 + 2b$ нын;

в) $a = 806,2$; $b = 1,7$ болгондогу $3a - b^5$ тин.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

631. Теңдемени чыгаргыла:

а) $0,3y = 70$; б) $\frac{5}{8}x = -1$; в) $\frac{1}{9}a = -\frac{3}{7}$.

632. Эсептегиле:

а) $\frac{5^3 \cdot 25^2}{5^8}$; б) $\frac{2^5 \cdot 8}{4^4}$; в) $\frac{4^5 \cdot 3^8}{6^9}$.

633. Аргументтин кайсы маанисинде $y = 0,01x$ функциясы а) 240ка; б) -100гө барабар болгон маанини алат?

634. Жазгыла:

а) чоңу $2n$ ге барабар болгон эки удаалаш жуп сандын суммасын;

б) кичинеси $2n - 1$ ге барабар болгон үч удаалаш так сандардын суммасын.

25. КӨП МҮЧӨЛӨРДҮ КОШУУ ЖАНА КЕМИТҮҮ

$5x^2+7x-9$ жана $-3x^2-6x+8$ көп мүчөсүн кошобуз.

Ал үчүн алардын суммасын түзөбүз, андан кийин кашааларды ачабыз жана алынган көп мүчөдөгү окшош мүчөлөрдү жыйнайбыз:

$$(5x^2+7x-9)+(-3x^2-6x+8)=$$
$$=5x^2+7x-9-3x^2-6x+8=2x^2+x-1.$$

$5x^2+7x-9$ жана $-3x^2-6x+8$ көп мүчөлөрүнүн суммасын биз $2x^2+x-1$ көп мүчө түрүндө көрсөттүк. Жалпысынан, каалаган көп мүчөлөрдүн суммасын көп мүчө түрүндө көрсөтүүгө болот.

x^3+5x^2-x+8 көп мүчөсүнөн x^3+7x-1 көп мүчөсүн кемитебиз.

Ал үчүн анын айырмасын түзөбүз, кашааларды ачабыз жана алынган көп мүчөдөгү окшош мүчөлөрдү жыйнайбыз:

$$(x^3+5x^2-x+8)-(x^3-7x-1)=$$
$$=x^3+5x^2-x+8-x^3+7x+1=5x^2+6x+9.$$

x^3+5x^2-x+8 жана x^3-7x-1 көп мүчөлөрүнүн айырмасын биз көп мүчө түрүндө көрсөттүк. Жалпысынан, каалаган көп мүчөлөрдүн айырмасын көп мүчө түрүндө көрсөтүүгө болот.

Ошентип, көп мүчөлөрдү кошууда жана кемитүүдө кайра эле көп мүчө келип чыгат.

Кээде, тескери маселени чыгарууга — көп мүчөнү көп мүчөлөрдүн суммасы же айырмасы түрүндө көрсөтүүгө туура келет. Мында төмөнкү эрежени пайдаланышат:

эгерде кашаалардын алдында «плюс» белгиси коюлса, анда кашааларга алынуучу мүчөлөрдү ошол эле белгилери менен жазышат;

эгерде кашаалардын алдында «минус» белгиси коюлса, анда кашааларга алынуучу мүчөлөрдү карама-каршы белгилери менен жазышат:

$$3x-2y+b=3x+(-2y+b).\qquad 3x-2y+b=3x-(2y-b).$$

635. а) $4x^3-5x+7$ жана x^3-8x көп мүчөлөрүнүн суммасын түзгүлө жана аны стандарттуу түрдөгү көп мүчөлөргө өзгөрткүлө; б) $5y^2-9$ жана $7y^2-y+5$ көп мүчөлөрүнүн айырмасын түзгүлө жана аны стандарттуу түрдөгү көп мүчөгө өзгөрткүлө.

636. $2a^3-5a+5$ жана a^3-4a-2 эки көп мүчөсү берилген.

Төмөндөгүлөрдү түзгүлө жана жөнөкөйлөткүлө:

а) бул көп мүчөлөрдүн суммасын;

б) биринчи менен экинчи көп мүчөлөрдүн айырмасын;

в) экинчи менен биринчи көп мүчөлөрдүн айырмасын.

● **637.** Стандарттуу түрдөгү көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $(1+3a)+(a^2-2a)$;

б) $(2x^2+3x)+(-x+4)$;

в) $(y^2-5y)+(5y-2y^2)$;

г) $b^2-b+7)-(b^2+b+8)$;

д) $(8n^3-3n^2)-(7+8n^3-2n^2)$;

е) $(a^2+5a+4)-(a^2+5a-4)$.

● **638.** Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $5{,}2a-(4{,}5a+4{,}8a^2)$;

б) $-0{,}8b^2+7{,}4b+(5{,}6b-0{,}2b^2)$;

в) $8x^2+(4{,}5-x^2)-(5{,}4x^2-1)$;

г) $(7{,}3y-y^2+4)+0{,}5y^2-(8{,}7y-2{,}4y^2)$.

639. Стандарттуу түрдөгү көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $18x^2-(10x-5+18x^2)$;

б) $-12c^2+5c+(c+11c^2)$;

в) $(b^2+b-1)-(b^2-b+1)$;

г) $(15-7y^2)-(y^3-y^2-15)$.

640. Туюнтмалардын суммасын жана айырмасын тапкыла:

а) $a+b$ жана $a-b$;

б) $a-b$ жана $a+b$;

в) $-a-b$ жана $a-b$;

г) $a-b$ жана $b-a$.

641. Далилдегиле:

а) $(x-y)+(y-z)+(z-x)$ туюнтмасынын 0 го тендеш барабардыгын;

б) $(a^2-5ab)-(7-3ab)+(2ab-a^2)$ туюнтмасынын 7ге тендеш барабардыгын.

642. M дин ордуна койгондо төмөнкү барабардык теңдеш болуп кала турган көп мүчөнү тапкыла:

а) $M+(5x^2-2xy)=6x^2+9xy-y^2$;

б) $M-(4ab-3b^2)=a^2-7ab+8b$;

в) $(4c^2-7c^2+6)-M=0$.

643. Кандай көп мүчөнүн $5x^2-3x-9$ көп мүчөсү менен болгон суммасы төмөнкүгө теңдеш барабар:

а) 0; б) 18; в) $2x-3$; г) x^2-5x+6?

● **644.** Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(a^2-0{,}45a+1{,}2)+(0{,}8a^2-1{,}2a)-(1{,}6a^2-2a)$;

б) $(y^2-1{,}75y-3{,}2)-(0{,}3y^2+4)-(2y-7{,}2)$;

в) $6xy-2x^2-(3xy+4x^2+1)-(-xy-2x^2-1)$;

г) $-2ab^2-ab+b)+3ab^2-4b-(5ab-ab^2)$.

● *645.* Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $8a^2b+(-5a^2b+4b^2)+(a^2b+5b^2+2)$;

б) $(xy+x^2+y)-(x^2+y^2-2xy)-xy$.

646. $(5{,}7a^2b-3{,}1ab+8b^3)-(6{,}9ab-2{,}3a^2b+8b^2)$ туюнтмасынын:

а) $a=2$ жана $b=5$; б) $a=-2$ жана $b=3$ болгондогу маанисин тапкыла:

647. $5x^2-(3xy-7x^2)+(5xy-12x^2)$ туюнтмасынын:

а) $x=-0{,}25$ жана $y=4$; б) $x=-5$ жана $y=0{,}1$ болгондогу маанисин эсептегиле.

648. $0{,}7x^4+0{,}2x^2-5$ жана $-0{,}3x^4+\frac{1}{5}x^2-8$ көп мүчөлөрдүн айырмасы x тин каалаган маанисинде оң маанини аларын далилдегиле.

649. Окуучуларга: «$a=-0{,}25$ болгондо $(7a^3-6a^2b+$ $+5ab^2)+5ab^2)+(5a^3+7a^2b+3ab^2)-(10a^3+a^2b+8ab^2)$ туюнтмасынын маанисин тапкыла» деген маселе сунуш кылынган. Окуучулардын бирөө бул маселеде берилгендер жетишпейт деп айтты. Ал туура айтканбы?

650. Жыйынтыгында төмөнкүдөй көп мүчө келип чыгыш үчүн $x^2+y^2-2xy+1$ көп мүчөсүнө кандай эки мүчөнү кошуу керек:

а) x өзгөрмөсү жок болгон; б) y өзгөрмөсү жок болгон?

651. Төмөнкү туюнтманын мааниси x ке көз каранды эмес экендигин далилдегиле:

$$\left(\frac{3}{5}x^2 - 0{,}4xy - 1{,}5y + 1\right) - \left(y^2 - \frac{2}{5}xy + 0{,}6x^2\right).$$

652. Туюнтманын мааниси ага кирген өзгөрмөнүн маанилерине көз каранды эместигин далилдегиле:

а) $1{,}7 - 10ab^2 - (1 - 3b^2) + (2{,}3 + 7b^2)$;

б) $1 - b^2 - (3b - 2b^2) + (1 + 3b - b^2)$.

653. $a = 5a^2 + 6ab - b^2$, $y = -4a^2 + 2ab + 3b^2$, $z = 9a^2 + 4ab$ болсун дейли. Бул көп мүчөлөрдү берилген туюнтмадагы x, y жана z тин ордуна койгула жана аны жөнөкөйлөткүлө:

а) $x + y + z$; б) $x - y - z$.

● **654.** Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $(23 + 3x) + (8x - 41) = 15$;

б) $(19 + 2x) - (5x - 11) = 25$;

в) $(3{,}2y - 1{,}8) - (5{,}2y + 3{,}4) = -5{,}8$;

г) $1 - (0{,}5x - 15{,}8) = 12{,}8 - 0{,}7x$;

д) $3{,}8 - 1{,}5y + (4{,}5y + 0{,}8) = 2{,}4y + 3$;

е) $4{,}2y + 0{,}8 = 6{,}2y - (1{,}1y + 0{,}8) + 1{,}2$.

● *655.* Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $8y - 3 - (5 - 2y) = 4{,}3$; в) $-8x + (4 + 3x) = 10 - x$;

б) $0{,}5y - 1 - (2y + 4) = y$; г) $1{,}3x - 2 - (3{,}3x + 5) = 2x + 1$.

656. Туюнтманы кандайдыр бир эки мүчөлөрдүн суммасы түрүндө көрсөткүлө:

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

657. Туюнтманы кандайдыр бир жол менен бир мүчө жана үч мүчөнүн айырмасы түрүндө көрсөткүлө:

а) $x^3 + 2x^2 - 3x - 5$; б) $3a^4 + 2a^3 + 5a^2 - 4$.

658. Далилдегиле:

а) удаалаш үч натуралдык сандын суммасы 3кө эселүү экендигин;

б) удаалаш төрт натуралдык сандын суммасы 4кө эселүү эместигин.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

659. $y = x^2$ функциясынын графиги (43-сүрөттү кара) боюнча жана эсептөө жолу менен $x = 1{,}8$ болгондогу анын маанисин тапкыла. График боюнча табылган жакындатылган маанинин абсолюттук жана салыштырмалуу каталарын эсептегиле.

660. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $a = \frac{2}{3}$, $b = \frac{5}{6}$ болгондогу $6(2a - b)$ нын;

1) $a = \frac{1}{3}$, $b = 0{,}2$ болгондогу $15\left(\frac{a}{5} + \frac{b}{3}\right)$ түн.

661. Туюнтманын маанисин бир мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(2x^2)^3 \cdot \frac{1}{4}x^2$;

б) $(-3y^4)^3 \cdot \frac{1}{9}y^5$;

в) $-0{,}2a^2b^3 \cdot (-5a^3b^2)^2$;

г) $(-0{,}5c^4d)^3 \cdot (-4c^2d^2)^2$.

662. Микрокалькулятордун жардамы менен берилген программа боюнча көп мүчөнүн маанисин, анын чыгарылышын көрсөткүлө:

а) x [×] [=] [=] [=] [=] [+] y [=];

б) a [×] [=] [=] [=] [/-/] [+] c [=].

Текшерүүчү суроолор

1. Көп мүчөнүн аныктамасын бергиле.

2. $5a^2x + ax^2 - 4ax \cdot \frac{1}{2}x$ көп мүчөсүнүн мисалында көп

мүчөнү стандарттуу түргө кандайча келтирээрин түшүндүргүлө.

3. Көп мүчөнүн даражасы деп эмне аталат? Үчүнчү даражалуу көп мүчөгө мисалдар келтиргиле.

4. $5x^2 - x + 4$ көп мүчөсүндөгү эки акыркы мүчөсүн кашаага алгыла, ал кашаанын алдына а) «плюс» белгисин; б) «минус» белгисин койгула.

§ 10. БИР МҮЧӨ МЕНЕН КӨП МҮЧӨНҮН КӨБӨЙТҮНДҮСҮ

26. БИР МҮЧӨНҮ КӨП МҮЧӨГӨ КӨБӨЙТҮҮ

$9n^3$ бир мүчөсү менен $7n^2 - 3n + 4$ көп мүчөсүн көбөйтөбүз.

Көбөйтүүнүн бөлүштүрүү касиетин пайдаланып, көбөйтүндүнү түзүп, аны өзгөртөбүз:

$$9n^3(7n^2 - 3n + 4) =$$

$$= 9n^3 \cdot 7n^2 - 9n^3 \cdot 3n + 9n^3 \cdot 4 = 63n^5 - 27n^4 + 36n^3.$$

$9n^3$ мүчөсү менен $7n^2 - 3n + 4$ көп мүчөсүнүн көбөйтүндүсүн биз бир мүчөнү көп мүчөнүн ар бир мүчөсүнө көбөйтүп жана алынган жыйынтыктарды кошуп, $63n^5 - 27n^4 + 36n^3$ көп мүчөсүнө өзгөрттүк.

Жалпысынан, бир мүчө менен көп мүчөнүн көбөйтүндүсүн көп мүчө түрүндө көрсөтүүгө болот. Төмөнкү эрежени пайдаланышат:

Бир мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүү үчүн ушул бир мүчөнү көп мүчөнүн ар бир мүчөсүнө көбөйтүү жана алынган көбөйтүндүлөрдү кошуу керек.

1-мисал. $-3a^2$ бир мүчөсүн $4a^3 - a + 1$ көп мүчөсүнө көбөйтөбүз:

$$-3a^2(4a^3 - a + 1) =$$

$$= -3a^2 \cdot 4a^3 - 3a^2 \cdot (-a) - 3a^2 \cdot 1 = -12a^5 + 3a^3 - 3a^2.$$

Араларындагы жыйынтыктарды жазбай эле жазууну төмөнкүчө кыскача жүргүзүүгө болорун белгилейбиз:

$$-3a^2(4a^3 - a + 1) = -12a^5 + 3a^3 - 3a^2.$$

2 - м и с а л. $3x^2 - 2x(x+8)$ туюнтмасын жөнөкөйлөтөбүз:

$$3x^2 - 2x(x+8) = 3x^2 - 2x^2 - 16x = x^2 - 16x.$$

Бир мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүү теңдемелерди чыгарууда көп пайдаланылат.

3 - м и с а л. $8 - 5x(x-7) = 1 - 5x^2$ теңдемесин чыгарабыз:

$$8 - 5x(x-7) = 1 - 5x^2;$$
$$8 - 5x^2 + 35x = 1 - 5x^2;$$
$$-5x^2 + 35x + 5x^2 = 1 - 8;$$
$$35x = -7;$$
$$x = -0,2.$$

4 - м и с а л. $\left(\frac{2x-1}{9} - \frac{x+5}{6}\right) = 2$ теңдемесин чыгарабыз.

Ал үчүн теңдеменин эки жагын бөлүмдөрүнүн эң кичине жалпы бөлүүчүсүнө, б. а. 18 санына көбөйтүп, төмөнкүнү алабыз:

$$\left(\frac{2x-1}{9} - \frac{x+5}{6}\right) \cdot 18 = 2 \cdot 18;$$
$$\frac{2x-1}{9} \cdot 18 - \frac{x+5}{6} \cdot 18 = 36;$$
$$2(2x-1) - 3(x+5) = 36;$$
$$4x - 2 - 3x - 15 = 36;$$
$$x = 53.$$

● **663.** Көбөйтүүнү аткаргыла:

а) $2x(x^2 - 7x - 3)$;

б) $-4b^2(5b^2 - 3b - 2)$;

в) $(3a^3 - a^2 + a)(-5a^3)$;

г) $(y^2 - 2,4y + 6) \cdot 1,5y$;

д) $-0,5x^2(-2x^2 - 3x + 4)$;

е) $(-3y^2 + 0,6y)(-1,5y^3)$.

● **664.** Көбөйтүндүнү көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $3ab(a^2 - 2ab + b^2)$;

б) $-x^2y(x^2y^2 - x^2 - y^2)$;

в) $2,5a^2b(4a^2 - 2ab + 0,2b^2)$;

г) $(-2ax^2 + 3ax - a^2) \cdot (-a^2x^2)$;

д) $(6{,}3x^3y - 3y^2 - 0{,}7x) \cdot 10x^2y^2$;

е) $-1{,}4p^2q^6(5p^3q - 1{,}5pq^2 - 2q^3)$.

● **665.** Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $\frac{2}{7}x(1{,}4x^2 - 3{,}5y)$;

б) $-\frac{1}{3}c^2(1{,}2d^2 - 6c)$;

в) $\frac{1}{2}ab\left(\frac{2}{3}a^2 - \frac{3}{4}ab + \frac{4}{5}b^2\right)$;

г) $-\frac{2}{5}a^2y^5\left(5ay^2 - \frac{1}{2}a^2y - \frac{5}{6}a^3\right)$.

● *666.* Көбөйтүүнү аткаргыла:

а) $-3x^2(-x^3 + x - 5)$;

б) $(1 + 2a - a^2) \cdot 5a$;

в) $\frac{2}{3}x^2y(15x - 0{,}9y + 6)$;

г) $-3a^4x(a^2 - 2ax + x^3 - 1)$;

д) $(x^2y - xy + xy^2 + y^3) \cdot 3xy^2$;

е) $-\frac{3}{7}a^4(2{,}1b^2 - 0{,}7a + 35)$.

● **667.** Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө жана анын маанисин тапкыла:

а) $x = -1{,}5$ болгондогу $3(2x - 1) + 5(3 - x)$;

б) $a = 11$ болгондогу $25a - 4(3a - 1) + 7(5 - 2a)$;

в) $y = -0{,}1$ болгондогу $4y - 2(10y - 1) + (8y - 2)$;

г) $p = 2$ болгондогу $12(2 - 3p) + 35p - 9(p + 1)$.

● *668.* Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $14b + 1 - 6(2 - 11b)$;

б) $25(2 - 3c) + 16(5c - 1)$;

в) $14(7x - 1) - 7(14x + 1)$;

г) $36(2 - y) - 6(5 - 2y)$.

● **669.** Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $14y + 2y(6 - y)$;

б) $3y^2 - 2y(5 + 2y)$;

в) $4x(x - 1) - 2(2x^2 - 1)$;

г) $5a(a^2 - 3a) - 3a(a^2 - 5a)$;

д) $7b(4c - b) + 4c(c - 7b)$;

е) $-2y(x^3 - 2y) - (x^3y + 4y^2)$;

ж) $3m^2(m + 5n) - 2n(8m^2 - n)$;

з) $6m^2n^3 - n^2(6m^2n + n - 1)$.

670. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $6x(x - 3) - x(2 - x)$;

б) $-a^2(3a - 5) + 4a(a^2 - a)$;

в) $ax(2x - 3a) - x(ax + 5a^2)$;

г) $-4m^2(n^2 - m^2) + 3n^2(m^2 - n^2)$.

671. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $x=3;\ -3$ болгондогу $2x(x^2-x+3)+x(2x^2+x-5)$;

б) $x=4$ жана $y=2$ болгондогу $x(x-y)-y(y^2-x)$.

672. Туюнтманын маанисин эсептегиле:

а) $x=-8;\ 10$ болгондогу $5x(2x-6)-2{,}5x(4x-2)$;

б) $a=-0{,}6$ жана $b=-0{,}5$ болгондогу $5a(a-4b)-4b(b-5a)$.

673. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(3a^2)^2-a^3(1-5a)$;

в) $x(16x-2x^3)-(2x^2)^2$;

б) $\left(-\frac{1}{2}b\right)^3-b\left(1-2b-\frac{1}{8}b^2\right)$;

г) $(0{,}2c^3)^2-0{,}01c^4(4c^2-100)$.

674. 50-сүрөттүн жардамы менен a, b жана c нын он маанилери үчүн $a(b+c)=ab+ac$ формуласынын геометриялык маанисин түшүндүргүлө.

675. $x(2x+1)+x^2(x+2)+(x^3-x+3)$ туюнтмасы x тин каалаган маанисинде бир эле маанини аларын далилдегиле.

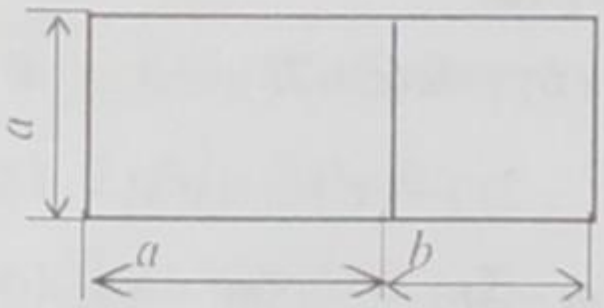
676. y ке көз каранды болбогон туюнтманын маанисин далилдегиле:

$$y(3y^2-y+5)-(2y^3+3y-16)-y(y^2-y+2).$$

677. Туюнтма нөлгө теңдеш барабар экендигин далилдегиле:

а) $a(b-c)+b(c-a)+c(a-b)$;

б) $a(b+c-bc)-b(c+a-ac)+c(b-a)$.



50-сүрөт

678. $2x(x-6)-3(x^2-4x+1)$ туюнтмасы x тин каалаган маанисинде терс маанини алаарын далилдегиле.

679. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $5x+3(x-1)=6x+11$;

б) $3x-5(2-x)=54$;

в) $8(y-7)-3(2y+9)=15$;

г) $0,6-0,5(y-1)=y+0,5$;

д) $6+(2-4x)+5=3(1-3x)$;

е) $0,5(2y-1)-(0,5-0,2y)+1=0$;

ж) $0,15(x-4)=9,9-0,3(x-1)$;

з) $3(3x-1)+2=5(1-2x)-1$.

680. Теңдемелердин тамырларын тапкыла:

а) $3x(2x-1)-6x(7+x)=90$;

б) $1,5x(3+2x)=3x(x+1)-30$;

в) $5x(12x-7)-4x(15x-11)=30+29x$;

г) $24x-6x(13x-9)=-13-13x(6x-1)$.

681. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $3(-2x+1)-2(x+13)=7x-4(1-x)$;

б) $-4(5-2a)+3(a-4)=6(2-a)-5a$;;

в) $3y(4y-1)-2y(6y-5)=9y-8(3-y)$;

г) $15x+6x(2-3x)=9x(5-2x)-36$.

682. Өзгөрмөнүн кайсы маанисинде:

а) $2(3-5c)$ туюнтмасынын мааниси $4(1-c)$ туюнтмасынын маанисинен 1ге кичине;

б) $-3(2x+1)$ туюнтмасынын мааниси $8x+5$ туюнтмасынын маанисинен 20га чоң;

в) $5x+7$ туюнтмасынын мааниси $61-10x$ туюнтмасынын маанисинен 3 эсе кичине;

г) $8-y$ туюнтмасынын мааниси $7+y$ туюнтмасынын маанисинен 20 эсе чоң;

● **683.** Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $\frac{x}{4}+\frac{x}{3}=14$;

б) $\frac{a}{2}-\frac{a}{8}=5$;

в) $\frac{y}{4}=y-1$;

г) $2z+3=\frac{2z}{5}$;

д) $\frac{2c}{3}-\frac{4c}{5}=7$;

е) $\frac{5x}{9}+\frac{x}{3}+4=0$;

ж) $\frac{4a}{9}+1=\frac{5a}{12}$;

з) $\frac{5m}{12}-\frac{m}{8}=\frac{1}{3}$;

и) $\frac{3n}{14}+\frac{n}{2}=\frac{2}{7}$.

● **684.** Теңдемелердин тамырларын тапкыла:

а) $\frac{6x-5}{7}=\frac{2x-1}{3}+2$;

г) $\frac{4y-11}{15}+\frac{13-7y}{20}=2$;

б) $\frac{5-x}{2}+\frac{3x-1}{5}=4$;

в) $\frac{5x-7}{12}-\frac{x-5}{8}=5$;

д) $\frac{5-6y}{3}+\frac{y}{8}=0$;

е) $\frac{y}{4}-\frac{3-2y}{5}=0$.

● *685.* Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $\frac{3x+5}{5}-\frac{x+1}{3}=1$;

б) $\frac{2p-1}{6}-\frac{p+1}{3}=p$;

в) $\frac{6y-1}{15}-\frac{y}{5}=\frac{2y}{3}$;

г) $\frac{12-x}{4}-\frac{2-x}{3}=\frac{x}{6}$.

686. Теңдемелердин тамырларын тапкыла:

а) $1-\frac{x-3}{2}=\frac{2-x}{3}+4$;

б) $\frac{a+13}{10}-\frac{2a}{5}=\frac{3-a}{15}+\frac{a}{2}$;

в) $\frac{2m+1}{4}+3=\frac{m}{6}-\frac{6-m}{12}$;

г) $\frac{x+1}{9}-\frac{x-1}{6}=2-\frac{x+3}{2}$.

687. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $\frac{6y+7}{4}+\frac{8-5y}{3}=5$;

б) $\frac{5a-1}{3}=\frac{2a-3}{5}-1$;

в) $\frac{11x-4}{7}-\frac{x-9}{2}=5$;

г) $\frac{2c-1}{9}+\frac{c}{4}=\frac{c+3}{6}$;

д) $\frac{3p-1}{24}-\frac{2p+6}{36}-1=0$;

е) $5-\frac{1-2x}{4}=\frac{3x+20}{6}+\frac{x}{3}$.

688. 15 открытка, 10 конверт жана блокнот үчүн 18 сом 30 тыйын төлөдү. Конверт блокноттон 8 эсе арзан жана открыткадан 10 тыйынга кымбат. Открытка, конверт, блокнот канча турат?

689. Үч бурчтуктун периметри 44 см. Анын жактарынын бири экинчисинен 4 см ге кыска жана үчүнчү жагынан эки эсе узун. Үч бурчтуктун жактарын тапкыла.

690. Магазинде биринчи күнү экинчи күнгө караганда 3 т жашылча аз сатылган, ал эми үчүнчү күнү биринчи эки күндө сатылгандын $\frac{5}{9}$ и сатылган. Эгерде үч күндүн ичинде бардыгы 98 т жашылча сатылса, магазин бир күндө канча жашылча саткан?

691. Экинчи сарайга караганда биринчи сарайда 3 эсе көп чөп жыйналган. Биринчи сарайдан 20 т чөп алгандан, ал эми экинчи сарайга 20 т чөп кошкондон кийин экинчи сарайда биринчи сарайда калгандын $\frac{5}{9}$ и болуп калды. Ар бир сарайда канча тоннадан чөп болгон?

● **692.** Жаңы жонуп кескичти колдонуп, токарь бир саатта норма боюнча аткарыла турганга караганда 4 тетикке көп жонуп даярдаган. Ошондуктан күндүк нормасын 8 саатта эмес, 6 саатта аткарган. Токарь норма боюнча бир күндө канча тетик жонуп даярдоого тийиш болгон?

693. Күнүнө 50 га нын ордуна 60 га чаап, бригада чабындыны пландаштыргандан бир күн эрте чаап бүтүрүшкөн. Чабындынын аянты канча?

694. Спортсмен кыз аралыкты өтүүдөгү орточо ылдамдыгын 250 м/мүнөттөн 300 м/мүнөткө чейин көбөйтүп, аралыкты бир мүнөткө эрте чуркап өткөн. Чуркап өтүлүүчү аралыктын узундугу канчалык?

695. Лагерден тыныгууга чейин окуучулар 4,5 км/саат ылдамдык менен басышкан, ал эми кайра лагерди көздөй келгенде убакытты 15 мүнөткө көп кетирип, 4 км/саат ылдамдык менен басышкан. Лагерден канчалык аралыкта тыныгуу жасашкан?

● **696.** *A* пунктунан велосипедчен чыккан. *A* пункту-нан 20 км аралыкта ары турган *B* пунктунан бир эле убакытта аның артынан мотоциклчен чыккан. Велосипедчен 12 км/саат ылдамдык менен, ал эми мотоциклчен 16 км/саат ылдамдык менен жүргөн. *A* пунктунан канчалык аралыкта мотоциклчен велосипедченди кууп жетет?

697. *A* пунктунан 60 км/саат ылдамдык менен жүк ташуучу машина чыккан. 2 сааттан кийин *A* пунктунан аның артынан 90 км/саат ылдамдык менен жеңил машина чыккан. *A* пунктунан канчалык аралыкта жеңил машина жүк ташуучу машинаны кууп жетет?

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

698. Сызыктуу функциялардын графиктеринин кесилишкен чекиттеринин координаталарын тапкыла:

а) $y = 5x + 29$ жана $y = -3x - 11$;

б) $y = 1{,}2x$ жана $y = 1{,}8x + 9{,}3$.

699. Төмөнкү функциянын графиги кайсы координаталык чейректерде жайланышкан:

а) $y = -28x$;

б) $y = -28x + 4$;

в) $y = 0{,}05x$;

г) $y = 0{,}05 - 2{,}5$?

700. Бир эле координаталык тегиздикте: а) $y = x^2$ жана $y = 4$; б) $y = x^2$ жана $y = 2x$ функцияларынын графиктерин түзгүлө. Алардын кесилишкен чекиттеринин координаталарын тапкыла.

701. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $\left(\frac{1}{3}a^5y^3\right)^2 \cdot (-ay)^3$;

б) $-0{,}1a^4b^7 \cdot (-30a^2b)^2$.

27. ЖАЛПЫ КӨБӨЙТҮҮЧҮНҮ КАШААНЫН СЫРТЫНА ЧЫГАРУУ

Теңдемелерди чыгаруудагы эсептөөлөрдө жана бир катар башка маселелерде көп мүчөнү бир нече көп мүчөлөрдүн (алардын арасында бир мүчөлөр да болгону мүмкүн) көбөйтүндүсү менен алмаштыруу пайдалуу болот. Көп мүчөнү эки же бир нече көп мүчөлөрдүн көбөйтүндүсү түрүндө көрсөтүүнү *көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратуу* деп аташат.

$6a^2b + 15b^2$ көп мүчөсүн карайлы. Анын ар бир мүчөсүн бирөө $3b$ га барабар болгон эки көбөйтүүчүнүн көбөйтүндүсү менен алмаштырууга болот.

$$6a^2b + 15b^2 = 3b \cdot 2a^2 + 3b \cdot 5b.$$

Алынган туюнтманы көбөйтүүнүн бөлүштүрүү касиетинин негизинде эки көбөйтүүчүнүн көбөйтүндүсү түрүндө көрсөтүүгө болот. Алардын бири жалпы көбөйтүүчү $3b$, ал эми экинчиси $-2a^2$ менен $5b$ нын суммасы:

$$3b \cdot 2a^2 + 3b \cdot 5b = 3b(2a^2 + 5b).$$

Ошентип,

$$6a^2b + 15b^2 = 3b(2a^2 + 5b).$$

Биз көп мүчөнү бир мүчө $3b$ менен көп мүчө $2a^2 + 5b$ нын көбөйтүндүсү түрүндө көрсөтүп, аны көбөйтүүчүлөргө ажыраттык. Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратуунун биз колдонгон жолун *жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу* деп аташат.

Жалпы көбөйтүүчүсүн кашаанын сыртына чыгаруунун жардамы менен көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратуунун мисалдарын карайлы.

1 - м и с а л:

$$-15x^2y^2 - 30x^3y^2 + 45x^4y$$

көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыраталы.

Бул көп мүчөнүн мүчөлөрү ар түрдүү жалпы көбөйтүүчүлөргө ээ болушат: x, y, $3xy$, $-5x^2$ ж.б. Адатта бүтүн сан коэффициенттери болгон көп мүчөдө кашаанын сыртына чыгаруучу көбөйтүүчүнү кашаанын ичинде калуучу көп мүчөнүн мүчөлөрүндө тамгалуу жалпы көбөйтүүчү болбогондой, ал эми алардын коэффициенттеринин модулдарынын жалпы бөлүүчүсү жок болгондой кылып тандап алышат.

$-15x^2y^3 - 30x^3y^2 + 45x^4y$ көп мүчөсүндө коэффициенттердин модулдары 15, 30 жана 45 сандары. Алардын эң чоң жалпы бөлүүчүсү 15ке барабар.

Ошондуктан жалпы көбөйтүүчү коэффициент катарында 15 же -15 санын алууга болот. Көп мүчөнүн бардык мүчөлөрүндө x жана y өзгөрмөлөрү бар. Өзгөрмө x аларда экинчи, үчүнчү жана төртүнчү даражада турат.

Ошондуктан кашаанын сыртына x^2 ты чыгарууга болот. Өзгөрмө y көп мүчөнүн мүчөлөрүндө үчүнчү, экинчи жана биринчи даражада турат. Ошондуктан кашаанын сыртына y ти чыгарууга болот. Ошентип, кашаанын сыртына $15x^2y$ же $-15x^2y$ бир мүчөсүн чыгаруу ылайыктуу. Кашаанын сыртына, мисалы, $-15x^2y$ ти чыгарабыз. Анда төмөнкүнү алабыз:

$$-15x^2y^3 - 30x^3y^2 + 45x^4y = -15x^2y(y^2 + 2xy - 3x^2).$$

2 - м и с а л. $3a^2(b-2c)+7(b-2c)$ туюнтмасын көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз.

Бул суммада ар бир кошулуучуда жалпы көбөйтүүчү $b-2c$ бар. Ушул көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгарабыз:

$$3a^2(b-2c)+7(b-2c)=(b-2c)(3a^2+7).$$

3 - м и с а л. $a(x-y)+b(y-x)$ суммасын көбөйтүндү түрүндө көрсөтөбүз.

$x-y$ жана $y-x$ көбөйтүүчүлөрү бири биринен белгиси менен гана айырмаланышат. Эгерде $y-x$ туюнтмасынан -1 ди кашаанын сыртына чыгарсак, анда экинчи кошулуучуда биринчи кошулуучудагыдай көбөйтүүчү болот. Анда ушул көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгарууга болот:

$$a(x-y)+b(y-x)=a(x-y)+b(-1)(x-y)=$$
$$=a(x-y)-b(x-y)=(x-y)(a-b).$$

Жазууну кыскача жүргүзүүгө болот:

$$a(x-y)+b(y-x)=a(x-y)-b\,(x-y)=(x-y)(a-b)$$

$b\,(y-x)=-b(x-y)$ өзгөртүүсүн башкача мындай түшүндүрүүгө болоорун байкайбыз: эгерде экинчи көбөйтүүчүнүн жана көбөйтүндүнүн алдындагы белгини өзгөртсөк, анда туюнтманын белгиси өзгөрбөйт.

4 - м и с а л. $2x^2+3x=0$ теңдемесин чыгарабыз.

$2x^2+3x$ туюнтмасынан x көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгарабыз. Төмөнкүнү алабыз:

$$x(2x+3)=0.$$

$x(2x+3)$ көбөйтүндүсү көбөйтүүчүлөрдүн жок дегенде бирөө нөлгө барабар болгондо, б. а.

$$x=0 \quad \text{же} \quad 2x+3=0$$

болгондо гана нөлгө барабар болот.

$2x+3=0$ теңдемесин чыгарып, төмөнкүнү табабыз:

$$2x=-3,\ x=-1{,}5.$$

Натыйжада, $x(2x+3)$ көбөйтүндүсү $x=0$ болгондо жана $x=-1,5$ болгондо нөлгө айланат, б.а. $2x^2+3x=0$ теңдеменин эки тамыры болот: 0 жана $x=-1,5$.

Жазууну кыскача жүргүзүүгө болот:

$$2x^2+3x=0,$$

$$x(2x+3)=0,$$

$$x=0 \text{ же } 2x+3=0,$$

$$x=0 \text{ же } x=-1,5.$$

Жообу: 0 жана $-1,5$.

5-мисал. $3^9+3^7+3^6$ суммасы 31ге бөлүнөрүн далилдейбиз. $3^9+3^7+3^6$ туюнтмасында кашаанын сыртына 3^6сын чыгарабыз:

$$3^9+3^7+3^6=3^6(3^3+3+1)=3^6(27+3+1)=3^6\cdot 31.$$

$3^9+3^7+3^6$ суммасын биз бирөө 31ге барабар болгон эки бүтүн сандын көбөйтүндүсү түрүндө көрсөттүк. Демек, бул сумма 31ге бөлүнөт.

702. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла жана текшерүү жүргүзгүлө:

а) $mx+my$; б) $kx-px$; в) $-ab+ac$; г) $-ma-na$.

● **703.** Жалпы көбөйтүүчүсүн кашаанын сыртына чыгаргыла:

а) $5x+5y$; г) $-6m-9n$; ж) $ab+a$;

б) $4a-4b$; д) $ax+ay$; з) $cy-c$;

в) $3c+15d$; е) $bc-bd$; и) $-ma-a$.

● *704.* Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $7a+7y$; в) $12x+48y$; д) $12a+12$;

б) $-8b+8c$; г) $-9m-27n$; е) $-10-10c$.

● **705.** Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $7ax+7bx$; д) $5y^2-15y$; и) $-6ab+9b^2$;

б) $3by-6b$; е) $3x+6x^2$; к) x^2y-xy^2;

в) $-5mn+5n$; ж) a^2-ab; л) $ab-a^2b$;

г) $3a+9ab$; з) $8mn-4m^2$. м) $-p^2q^2-pq$.

● **706.** Жалпы көбөйтүүчүсүн кашаанын сыртына чыгаргыла:

а) a^2+a; г) a^3-a^7; ж) $4c^2-12c^2$;

б) x^3-x^2; д) $3m^2+9m^3$; з) $5x^5-15x^3$;

в) c^5+c^7; е) $9p^3-8p$; и) $-12y^4-16y$.

● *707.* Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $14x+21y$; д) $6ab-3a$; и) $7x-14x^3$;

б) $15a+10b$; е) $4x-12x^2$; к) $16y^3+12y^2$;

в) $8ab-36ac$; ж) m^4-m^2; л) $18ab^3-9b^4$;

г) $9xa+9xb$; з) c^3+c^4; м) $4x^3y^2-6x^2y^3$.

708. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $x=2,28$ болгондогу $3,28x-x^2$ тын;

б) $a=-1,5$ жана $y=-8,5$ болгондогу a^2y+a^3 дун;

в) $a=8,8$ жана $y=-1,2$ болгондогу ay^2-y^3 дун;

г) $m=3,48$ жана $b=96,52$ болгондогу $-mb-m^2$ тын.

709. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $x^2+8x=0$; г) $3x^2-1,2x=0$; ж) $x-10x^2=0$;

б) $5x^2-x=0$; д) $6x^2-0,5x=0$; з) $6x-0,2x^2=0$;

в) $6y^2-30y=0$; е) $\frac{1}{4}y^2+y=0$; и) $y^2+\frac{2}{3}y=0$.

710. Теңдемелердин тамырларын тапкыла:

а) $5x^2+3x=0$; в) $6x^2-3,6x=0$; д) $5x^2-0,8x=0$;

б) $x^2-11x=0$; г) $0,32-3x^2=0$; е) $7x^2-0,28x=0$.

711. Төмөнкүлөрдү далилдегиле:

а) 16^5+16^4 туюнтмасынын мааниси 17ге эселүү экенин;

б) 38^9-38^8 туюнтмасынын мааниси 37ге эселүү экенин;

в) 36^5-6^9 туюнтмасынын мааниси 30га эселүү экенин;

г) $5^{18}-25^8$ туюнтмасынын мааниси 120га эселүү экенин.

712. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^5+x^4-x^3$; в) $a^4+a^5-a^3$;

б) $2^{13} - 2^{10} - 2^9$ нын 13кө бөлүнөрүн;

в) $27^4 - 9^5 + 3^9$ нын 25ке бөлүнөрүн;

г) $16^4 - 2^{13} - 4^5$ нын 11ге бөлүнөрүн.

714. Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^3 - 3x^2 + x$;

б) $m^2 - 2m^3 - m^4$;

в) $4a^5 - 2a^3 + a$;

г) $6x^2 - 4x^3 + 10x^4$;

д) $15a^3 - 9a^2 + 6a$;

е) $-3m^2 - 6m^3 + 12m^5$.

715. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $c^3 - c^4 + 2c^5$;

б) $5m^4 - m^3 + 2m^2$;

в) $4x^4 + 8x^3 - 2x^2$;

г) $5a - 5a^2 - 10a^4$.

716. Жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаргыла:

а) $3a^3 - 15a^2b + 5ab^2$;

б) $20x^4 - 25x^2y^2 - 10x^3$;

в) $-6am^2 + 9m^3 - 12m^4$;

г) $12a^2b - 18ab^2 - 30ab^3$;

д) $4ax^3 + 8a^2x^2 - 12a^3x$;

е) $-3x^4y^2 - 6x^2y^2 + 9x^2y^4$.

717. Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $4c^4 - 6x^2c^2 + 8c$;

б) $10a^2x - 15a^3 - 20a^4x$;

в) $3ax - 6ax^2 - 9a^2x$;

г) $8a^4b^3 - 12a^2b^4 + 16a^3b^2$.

718. Сумманын бардык кошулуучулары үчүн жалпы көбөйтүүчүнү көрсөткүлө жана аны кашаанын сыртына чыгаргыла:

а) $2a(x + y) + b(x + y)$;

б) $y(a-b)-(a-b)$;

в) $(c + 3) - x(c + 3)$;

г) $9(p - 1) + (p - 1)^2$;

д) $(a + 3)^2 - a(a + 3)$;

е) $-3b(b - 2) + 7(b - 2)^2$.

719. Туюнтманы эки көп мүчөнүн көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө:

а) $a(b - c) + d(c - b)$;

б) $x(y - 5) - y(5 - y)$;

в) $3a(2x - 7) + 5b(7 - 2x)$;

г) $(x - y)^2 - a(y - x)$;

д) $3(a - 2)^2 - (2 - a)$;

е) $2(3 - b) + 5(b - 3)^2$.

720. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $8m(a-3)+n(a-3)$;

б) $(p^2-5)-q(p^2-5)$;

в) $x(y-9)+y(9-y)$;

г) $7(c+2)+(c+2)^2$;

д) $(a-b)^2-3(b-a)$;

е) $-(x+2y)-4(x+2)^2$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

721. Велосипедчен AB жолун 12 км/саат ылдамдык менен өттү. B дан A га кайтканда, ал ылдамдыгын 18 км/саатка чейин өрчүттү жана кайра кайткан жолго A дан B га чейинки жолго караганда 15 мүнөт аз сарп кылды. A жана B нын арасы канча километр?

722. Теңдемени чыгаргыла:

а) $\frac{3x-5}{2}+\frac{8x-12}{7}=9$;

б) $\frac{21-4x}{9}-\frac{8x+15}{3}=2$.

723. a жана b нын кандайдыр бир маанилеринде $a-b$ туюнтмасынын мааниси 0,5ке барабар. a жана b нын ошол эле маанилеринде төмөнкү туюнтмалардын маанилери эмнеге барабар:

а) $b-a$;

б) $\frac{1}{b-a}$;

в) $(a-b)^2$;

г) $(b-a)^2$;

д) $(a-b)^3$;

е) $(b-a)^3$?

724. Туюнтма түрүндө жазгыла:

а) a менен b нын айырмасынын алардын суммасына болгон көбөйтүндүсүн;

б) a менен b нын квадраттарынын суммасын;

в) a менен b нын суммасынын квадратын;

г) b менен c нын квадраттарынын айырмасын;

д) b менен c нын айырмасынын кубун;

е) b менен c нын кубдарынын суммасын.

Текшерүүчү суроолор

1. Бир мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүүнүн эрежесин айтып бергиле.

2. Кандай өзгөртүүнү көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратуу деп аташат?

3. $2xy - 6x^2$ көп мүчөсүнүн мисалында, жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу менен аны көбөйтүүчүлөргө ажыратуу кандай аткарылаарын түшүндүргүлө.

§ 11. КӨП МҮЧӨЛӨРДҮН КӨБӨЙТҮНДҮСҮ

28. КӨП МҮЧӨНҮ КӨП МҮЧӨГӨ КӨБӨЙТҮҮ

$a + b$ көп мүчөсүн $c + d$ көп мүчөсүнө көбөйтөбүз. Бул көп мүчөлөрдүн көбөйтүндүсүн түзөбүз:

$$(a + b)(c + d).$$

$a + b$ көп мүчөсүн x тамгасы менен белгилейбиз жана алынган көбөйтүндүнү бир мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүүнүн эрежеси боюнча өзгөртөбүз:

$$(a + b)(c + d) = x(c + d) = xc + xd.$$

$xc + xd$ туюнтмасындагы x тин ордуна $a + b$ көп мүчөсүн коёбуз жана бир мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүүнүн эрежесин кайрадан пайдаланабыз:

$$xc + xd = (a + b)c + (a + b)d = ac + bc + ad + bd.$$

Ошентип,

$$(a + b)(c + d) = ac + bc + ad + bd.$$

$a + b$ менен $c + d$ көп мүчөлөрүнүн көбөйтүндүсүн биз $ac + bc + ad + bd$ көп мүчөсү түрүндө көрсөттүк. Бул көп мүчө $a + b$ көп мүчөсүнүн ар бир мүчөсүн $c + d$ көп мүчөсүнүн ар бир мүчөсүнө көбөйткөндө алынган бардык бир мүчөлөрдүн суммасы болуп эсептелет.

Жалпысынан, каалаган эки көп мүчөнүн көбөйтүндүсүн көп мүчө түрүндө көрсөтүүгө болот.

Көп мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүүдө төмөнкү эрежени пайдаланышат:

Көп мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүү үчүн бир көп мүчөнүн ар бир мүчөсүн экинчи көп мүчөнүн ар бир мүчөсүнө көбөйтүү жана алынган көбөйтүндүлөрдү кошуу керек.

m мүчөсү бар көп мүчөнү n мүчөсү бар көп мүчөгө көбөйткөндө көбөйтүндүдө (окшош мүчөлөрдү жыйнаганга

чейин) mn мүчө болушу керек экендигин байкайбыз. Муну биз текшерүү үчүн колдонсок болот.

1-м и с а л. $4x^2 + 2xy - y^2$ көп мүчөсүн $2x - y$ көп мүчөсүнө көбөйтөбүз:

$$(4x^2+2xy - y^2)(2x - y) =$$

$$= 8x^3 + 4x^2y - 2xy^2 - 4x^2y - 2xy^2 + y^3 = 8x^3 - 4xy^2 + y^3.$$

2-м и с а л. Туюнтманы жөнөкөйлөтөбүз:

$$(2a - 3)(5 - a) - 3a(4 - a):$$

$$(2a - 3)(5 - a) - 3a(4 - a) = 10a - 15 - 2a^2 + 3a -$$

$$- (12a - 3a^2) = 13a - 15 - 2a^2 - 12a + 3a^2 = a^2 + a - 15.$$

3-м и с а л. n дин каалаган натуралдык маанисинде $n(n - 5) - (n - 14)(n + 2)$ туюнтмасынын мааниси 7ге эселүү экендигин далилдейбиз.

Төмөнкү өзгөртүүнү аткарабыз:

$$n(n - 5) - (n - 14)(n + 2) = n^2 - 5n -$$

$$- (n^2 - 14n + 2n - 28) = n^2 - 5n - n^2 + 14n - 2n + 28 =$$

$$= 7n + 28 = 7(n + 4).$$

n дин каалаган натуралдык маанисинде $7(n + 4)$ көбөйтүндүсү 7ге бөлүнөт, демек, төмөнкү туюнтманын мааниси да 7ге бөлүнөт.

$$n(n - 5) - (n - 14)(n + 2).$$

● **725.** Көбөйтүүнү аткаргыла:

а) $(x + m)(y + n)$;
б) $(a - b)(x + y)$;
в) $(a - x)(b - y)$;
г) $(x + 8)(y - 1)$;
д) $(b - 3)(a - 2)$;
е) $(-a + y)(-1 - y)$.

● **726.** Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(x + 6)(x + 5)$;
б) $(a - 4)(a + 1)$;
в) $(2 - y)(y - 8)$;
г) $(a - 4)(2a + 1)$;
д) $(2y - 1)(3y + 2)$;
е) $(5x - 3)(4 - 3x)$.

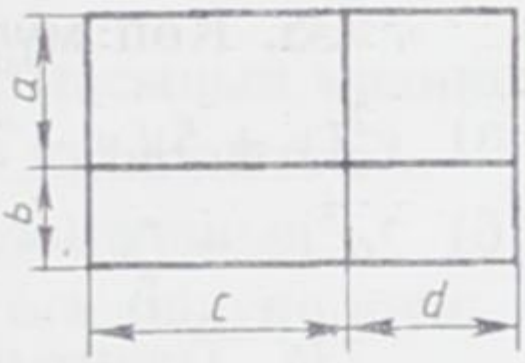
● *727.* Туюнтмаларды көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(m - n)(x + c)$;
г) $(5 - x)(4 - x)$;

б) $(k-p)(k-n)$ д) $(1-2a)(3a+1)$;

в) $(a+3)(a-2)$; е) $(6m-3)(2-5m)$.

728. 51-сүрөттүн жардамы менен оң a, b, c жана d үчүн $(a+b)(c+d) = ac + bc + ad + bd$ формуласынын геометриялык маанисин түшүндүргүлө.



51-сүрөт

● **729.** Туюнтманы көп мүчө түрүндө жазгыла:

а) $(x^2+y)(x+y^2)$; г) $(5x^2-4x)(x+1)$;

б) $(m^2-n)(m^2+2n^2)$; д) $(a-2)(4a^3-3a^2)$;

в) $(4a^2+b^2)(3a^2-b^2)$; е) $(7p^2-2p)(8p-5)$.

● *730.* Көбөйтүүнү аткаргыла:

а) $(2x^2-y)(x^2-y)$; в) $(11y^2-9)(3y-2)$;

б) $(7x^2+a^2)(x^2-3a^2)$; г) $(5a-3a^3)(4a-1)$.

731. Даражаны көбөйтүндү менен алмаштыргыла, андан кийин көбөйтүндүнү көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $(x+10)^2$; б) $(1-y)^2$; в) $(3a-1)^2$; г) $(5-6b)^2$.

732. Туюнтманы көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(x^2+xy-y^2)(x+y)$; д) $(a^2-2a+3)(a-4)$;

б) $(n^2-np+p^2)(n-p)$; е) $(5x-2)(x^2-x-1)$;

в) $(a+x)(a^2-ax-x^2)$; ж) $(2-2x+x^2)(x+5)$;

г) $(b-c)(b^2-bc-c^2)$; з) $(3y-4)(y^2-y+1)$.

● *733.* Көп мүчө түрүндө жазгыла:

а) $(c^2-cd-d^2)(c+d)$; в) $(4a^2+a+3)(a-1)$;

б) $(x-y)(x^2-xy-y^2)$; г) $(3-x)(3x^2+x-4)$.

734. Кашааларды ачкыла:

а) $(4n^2-6np+9p^2)(2n+3p)$;

б) $(25x^2+10xy+4y^2)(5x-2y)$;

в) $(-2a^2+3a+1)(3a-2)$;

г) $(7-2a)(4a^2+4a+3)$;

д) $(x^2-x+2)(3x^2+x-2)$;

е) $(5-2a+a^2)(4a^2-3a-1)$.

735. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $y^2(y + 5)(y - 3)$;

б) $2a^2(a - 1)(3 - a)$;

в) $-3b^3(b + 2)(1 - b)$;

г) $-0{,}5c^2(2c - 3)(4 - c^2)$.

736. Туюнтманы көп мүчө түрүндө жазгыла:

а) $(x + 1)(x + 2)(x + 3)$;

б) $(a - 1)(a - 4)(a + 5)$.

737. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(3b - 2)(5 - 2b) + 6b^2$;

б) $(7y - 4)(2y + 3) - 13y$;

в) $x^3 - (x^2 - 3x)(x + 3)$;

г) $5b^3 + (a^2 + 5b)(ab - b^2)$;

д) $(a - b)(a + 2) - (a + b)(a - 2)$;

е) $(x + y)(x - y) - (x - 1)(x - 2)$.

● **738.** Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(2x - y)(y + 4x) + 2x(y - 3x)$;

б) $(3a - 2b)(2a - 3b) - 6a(a - b)$;

в) $5a(2x - a) - (8a - x)(2x - a)$;

г) $2c(b + 15c) + (b - 6c)(5c + 2b)$.

● *739.* Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(8a - b)(a + 7b) - 55ab$;

б) $(3x + 2y)(4x - y) + 2y^2$;

в) $(3p - 1)(2p + 5) - 6p(p - 2)$;

г) $(7m + 3)(2m - 1) - 2m(7m - 1)$.

740. Өзгөрмө x тин каалаган маанисинде:

а) $(x - 3)(x + 7) - (x + 5)(x - 1)$ туюнтмасынын мааниси — 16га барабар экендигин;

б) $x^4 - (x^2 - 7)(x^2 + 7)$ туюнтмасынын мааниси 49га барабар экендигин далилдегиле.

741. Туюнтманын мааниси өзгөрмө x ке көз каранды эместигин далилдегиле:

а) $(x - 5)(x + 8) - (x + 4)(x - 1)$;

б) $x^4 - (x^2 - 1)(x^2 + 1)$.

742. $(y - 6)(y + 8) - 2(y - 25)$ туюнтмасынын мааниси y тин каалаган маанисинде оң болорун далилдегиле.

743. Бардык бүтүн n де төмөнкү туюнтманын:

а) $n(n - 1) - (n + 3)(n + 2)$ нин мааниси 6га бөлүнөөрүн;

б) $n(n + 2) - (n - 7)(n - 5)$ тин мааниси 7ге бөлүнөрүн далилдегиле.

744. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $(3x - 1)(5x + 4) - 15x^2 = 17$;

б $(1 - 2x)(1 - 3x) = (6x - 1)\,x - 1$;

в) $12 - x(x - 3) = (6 - x)(x + 2)$;

г) $(x + 4)(x + 1) = x - (x - 2)(2 - x)$.

745. Теңдемелердин тамырларын тапкыла:

а) $5 + x^2 = (x + 1)(x + 6)$;

б) $2x(x - 8) = (x + 1)(2x - 3)$;

в) $(3x - 2)(x + 4) - 3(x + 5)(x - 1) = 0$;

г) $x^2 + x(6 - 2x) = (x - 1)(2 - x) - 2$.

746. Төмөнкүлөрдү далилдегиле:

а) n дин каалаган натуралдык маанисинде $n(n + 5) - (n - 3) \times$ $\times (n + 2)$ туюнтмасынын мааниси 6га эселүү экендигин;

б) n дин 2ден чоң болгон каалаган натуралдык маанисинде $(n - 1)(n + 1) - (n - 7)(n - 5)$ туюнтмасынын мааниси 12ге эселүү экендигин.

747. Эгерде удаалаш үч натуралдык сандын кичинесинин квадраты калган экөөнүн көбөйтүндүсүнөн 65ке кичине экендиги белгилүү болсо, ошол сандарды тапкыла.

748. Эгерде берилген удаалаш үч так сандын эки чоң санынын көбөйтүндүсүнөн экинчи сандын көбөйтүндүсүн кемитсек, 76 келип чыгат. Ушул үч санды тапкыла.

749. Тик бурчтуктун периметри 70 см ге барабар. Эгерде анын узундугун 5 см ге кыскартсак, ал эми туурасын 5 см ге узартсак, анда тик бурчтуктун аянты 50см^2 ка чоңоёт. Баштапкы тик бурчтуктун узундугун жана туурасын тапкыла.

750. Квадраттын жагы тик бурчтуктун жактарынын бирөөнөн 3 см ге кичине жана анын экинчи жагынан 2 см ге чоң. Эгерде квадраттын аянты тик бурчтуктун аянтынан $30\ \text{см}^2$ ге кичине экендиги белгилүү болсо, квадраттын жагын тапкыла.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

751. Пландуу тапшырманы белгиленген мөөнөттө аткаруу үчүн жумушчулардын бригадасы күнүнө 54 тетиктен даярдоого тийиш эле. Планды күнүнө 6 тетикке ашык аткарып, бригада мөөнөткө бир күн калганда пландуу тапшырманы гана аткарбастан, пландан ашык 18 тетик даярдаган. Бригада канча күн иштеген?

752. Трактор бригадасы план боюнча күнүнө 112 гектардан дың жер айдоого тийиш эле. Планды күнүнө 8 гектарга ашык аткарып, бригада мөөнөткө бир күн калганда жер айдоону бүттү. Бригада канча гектар дың жер айдоого тийиш болгон?

753. Тендемени чыгаргыла:

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

754. Туюнтмаларды окугула:

а) a^2+b^2; б) $(a+b)^2$; в) a^3-b^3; г) $(a-b)^3$.

29. ТОПТОО ЖОЛУ МЕНЕН КӨП МҮЧӨНҮ КӨБӨЙТҮҮЧҮЛӨРГӨ АЖЫРАТУУ

Биз жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу жолу менен көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратууну көрдүк. Айрым учурда көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө, башка ыкманы пайдаланып, мүчөлөрүн топтоо аркылуу ажыратууга болот.

1-мисал. $ab-2b+3a-6$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыраталы.

Бул үчүн ар бир топтогу кошулуучулар жалпы көбөйтүүчүгө ээ болгондой кылып, анын мүчөлөрүн топтойбуз:

$$ab-2b+3a-6=(ab-2b)+(3a-6).$$

Биринчи топтон кашаанын сыртына b көбөйтүүчүнү, ал эми экинчи топтон көбөйтүүчүнү 3түү кашаанын сыртына чыгарабыз:

$$(ab-2b)+(3a-6)=b(a-2)+3(a-2).$$

Алынган туюнтманын эки кошулуучусу тең $a-2$ жалпы

көбөйтүүчүсүнө ээ болушат. Бул көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгарабыз:

$$b(a-2)+3(a-2)=(a-2)(b+3).$$

Ошентип,

$$ab-2b+3a-6=(a-2)(b+3).$$

Биз пайдаланып, көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткан жолду *топтоо жолу* деп аташат.

$ab-2b+3a-6$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыратууну анын мүчөлөрүн башкача топтоп аткарууга болот:

$$ab-2b+3a-6=(ab+3a)+(-2b-6)=$$

$$=a(b+3)-2(b+3)=$$

$$=(b+3)(a-2).$$

2 - м и с а л. $ac+bd-bc-ad$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз.

Көп мүчөнүн биринчи мүчөсүн үчүнчүсү менен жана экинчисин төртүнчүсү менен топтоштурабыз. Биринчи топтон c көбөйтүүчүсүн, ал эми экинчи топтон $-d$ көбөйтүүчүсүн кашаанын сыртына чыгарабыз. Анда төмөнкүнү алабыз:

$$ac+bd-bc-ad=(ac-bc)+(bd-ad)=$$

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

3 - м и с а л. $a^2-7a+12$ үч мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз:

$-7a$ ны $-3a-4a$ түрүндө жазып, топтоону аткарабыз:

$$a^2-7a+12=a^2-3a-4a+12=(a^2-3a)+(-4a+12)=$$

$$=a(a-3)-4(a-3)=(a-3)(a-4).$$

• 755. Туюнтманы көп мүчөлөрдүн көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө:

а) $x(b+c)+3b+3c$;

б) $y(a-c)+5a-5c$;

в) $p(c-d)+c-d$;

г) $a(p-q)+q-p$.

● **756.** Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $mx + my + 6x + 6y$;
б) $9x + ay + 9y + ax$;
в) $7a - 7b + an - bn$;
г) $ax + ay - x - y$;
д) $1 - bx - x + b$;
е) $xy + 2y - 2x - 4$.

● (757) Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $ab - 8a - bx + 8x$;
б) $ax - b + bx - a$;
в) $ax - y + x - ay$;
г) $ax - 2bx + ay - 2by$.

758. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^3 + x^2 + x + 1$;
б) $y^5 - y^3 - y^2 + 1$;
в) $a^4 + 2a^3 - a - 2$;
г) $b^6 - 3b^4 - 2b^2 + 6$;
д) $a^2 - ab - 8a + 8b$;
е) $ab - 3b + b^2 - 3a$;
ж) $11x - xy + 11y + x^2$;
з) $kn - mn - n^2 + mk$.

(759) Көп мүчөнү көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $mn - mk + xk - xn$;
б) $x^2 + 7x - ax - 7a$;
в) $3m - mk + 3k - k^2$,
г) $xk - xy - x^2 + yk$.

760. Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^2 + ax - a^2y - axy$;
б) $a^2n + x^2 - anx - ax$;
в) $5a^3c + 10a^2 - 6bc - 3abc^2$;
г) $21a + 8xy^3 - 24y^2 - 7axy$.

761. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $p = 0{,}5$ жана $q = -0{,}5$ болгондогу $p^2q^2 + pq - q^3 - p^3$ дун;

б) $x = \frac{2}{3}$ жана $y = \frac{1}{2}$ болгондогу $3x^3 - 2y^3 - 6x^2y^2 + xy$ тин.

762. Туюнтманын мааниси эмнеге барабар:

а) $a = 1\frac{1}{3}$ жана $c = -1\frac{2}{3}$ болгондогу $2a + ac^2 - a^2c - 2c$ нын;

б) $x = 4$ жана $y = 0{,}25$ болгондогу $x^2y - y + xy^2 - x$ тин?

763. Эсептегиле:

а) $2{,}7 \cdot 6{,}2 - 9{,}3 \cdot 1{,}2 + 6{,}2 \cdot 9{,}3 - 1{,}2 \cdot 2{,}7$;

б) $1{,}25 \cdot 14{,}9 + 0{,}75 \cdot 1{,}1 + 14{,}9 \cdot 0{,}75 + 1{,}1 \cdot 1{,}25$.

764. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $ac^2 - ad + c^3 - cd - bc^2 + bd$;

б) $ax^2 + ay^2 - bx^2 - by^2 + b - a$;

в) $an^2 + cn^2 - ap + ap^2 - cp + cp^2$;

г) $xy^2 - by^2 - ax + ab + y^2 - a$.

765. Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^2y + x + xy^2 + y + 2xy + 2$;

б) $x^2 - xy + x - xy^2 + y^3 - y^2$.

766. Үч мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^2 + 6x + 5$; б) $x^2 - x - 6$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

767. Чарбада уйлардын саны 60 башка көбөйгөн, ал эми жем-чөп базасынын жакшыртылышына байланыштуу бир уйдан сүт саап алуу орточо эсеп менен күнүнө 12,8 литрден 15 литрге чейин өскөн. Эгерде чарба мурункуга караганда күнүнө 1340 литрге көп сүт саап ала баштаса, анда чарбада канча уй болгон?

768. Алдыңкы технологияны колдонуп, цех саатына планда көрсөтүлгөндөн 6 буюмга көп даярдай баштады. Натыйжада 6 сааттын ичинде цех күндүк (8 сааттык) норманы 120%ке аткарышты. Цех план боюнча саатына канча буюм даярдоого тийиш болгон?

769. Теңдемени чыгаргыла:

а) $4 - x(x + 8) = 11 - x^2$; б) $4x(3x - 1) - 2x(6x + 8) = 5$.

30. ТЕҢДЕШТИКТЕРДИ ДАЛИЛДӨӨ

Өзгөрмөлөрдүн каалаган маанилеринде туура болгон барабардык теңдештик деп аталаарын эске алабыз. Кээ бир барабардык теңдештик экендигин далилдөө үчүн башкача айтканда, теңдештикти далилдөө үчүн туюнтманы теңдеш өзгөртүүнү пайдаланышат.

Мисалдарды карайбыз.

1-м и с а л. Теңдештикти далилдейбиз:

$$xy - 3y - 5x + 16 = (x - 3)(y - 5) + 1.$$

Бул барабардыктын сол бөлүгүн өзгөртөбүз:

$$xy - 3y - 5x + 16 = (xy - 3y) + (-5x + 15) + 1 =$$

$$= y(x - 3) - 5(x - 3) + 1 = (x - 3)(y - 5) + 1.$$

Барабардыктын сол бөлүгүн, $xy - 3y - 5x + 16$ көп мүчөсүн теңдеш өзгөртүүнүн натыйжасында биз анын оң бөлүгүн $(x - 3)(y - 5) + 1$ ди алдык жана ошону менен берилген барабардык теңдештик экендигин далилдедик.

Бул теңдештикти анын оң бөлүгүн өзгөртүп, башкача далилдөөгө болот:

$$(x - 3)(y - 5) + 1 = xy - 3y - 5x + 15 + 1 =$$

$$= xy - 3y - 5x + 16.$$

2-м и с а л. Теңдештикти далилдейбиз:

$$(a - 4)(a + 2) + 4 = (a + 1)(a - 3) - 1.$$

Бул учурда берилген барабардыктын сол бөлүгүн, андан кийин анын оң бөлүгүн жөнөкөйлөтүп, алынган жыйынтыктарды салыштыруу ыңгайлуу:

$$(a - 4)(a + 2) + 4 = a^2 - 4a + 2a - 8 + 4 = a^2 - 2a - 4,$$

$$(a + 1)(a - 3) - 1 = a^2 + a - 3a - 3 - 1 = a^2 - 2a - 4.$$

Берилген барабардыктын сол жана оң бөлүктөрү бирдей эле туюнтмага барабар болушкандыктан, алар өз ара теңдеш барабар. Демек, баштапкы барабардык — теңдештик.

Ошентип, теңдештикти далилдөө үчүн анын оң бөлүгүн сол бөлүгүнө же сол бөлүгүн оң бөлүгүнө өзгөртүшөт же баштапкы барабардыктын оң жана сол бөлүктөрү бирдей эле туюнтмага теңдеш барабар экендигин көрсөтүшөт.

770. Теңдештиктерди далилдегиле:

а) $a(b-c) = -a(c-b)$;
б) $m(m-n-k) = -m(n+k-m)$;
в) $(x-y)(a-b) = (y-x)(b-a)$;
г) $(x-a)(y-b)(z-c) = -(a-x)(b-y)(c-z)$.

771. Төмөнкүдөй экендигин далилдегиле:

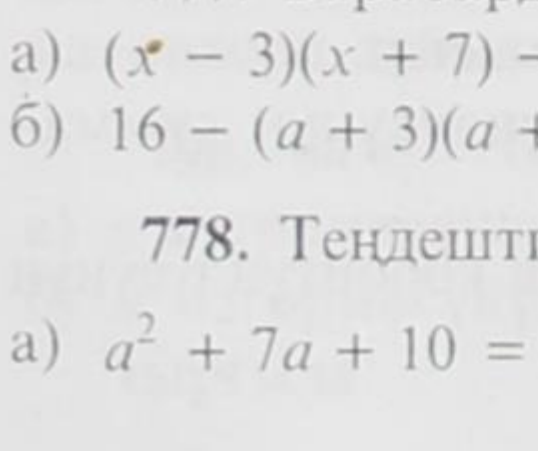
а) $2a-3b = -(3b-2a)$; б) $(2a-3b)^2 = (3b-2a)^2$.

772. Барабардык теңдештик экендигин далилдегиле:

а) $10a-(-(5a+20)) = 5(3a+4)$;
б) $-(-7x)-(-6-5x)) = 2(x+3)$;
в) $12y-(25-(6y+11)) = 18(y-2)$;
г) $47-(3b-(9-5b)) = 8(7-b)$.

773. Теңдештиктерди далилдегиле:

а) $-x(x-a)(x+b) = x(a-x)(b+x)$;
б) $(-a-b)(a+b) = -(a+b)^2$;
в) $36-(-(9c-15)) = 3(3c+7)$;
г) $y(-2-(y-4)) = y(2-y)$.



52-сүрөт

774. Теңдештиктерди далилдегиле:

а) $a(b-x)+x(a+b) = b(a+x)$;
б) $c(y-2)+2(y+c) = y(c+2)$;
в) $a(a-b)+2ab = a(a+b)$;
г) $x(1-x)+x(x^2-1) = x^2(x-1)$.

775. 52-сүрөттө көрсөтүлгөн фигураны адегенде тик бурчтукка чейин толуктап, андан кийин аны эки тик бурчтукка бөлүп, көрсөтүлгөн фигуранын аянтын эсептөө үчүн эки туюнтма түзгүлө. Алынган туюнтмалар теңдеш барабар экендигин далилдегиле.

776. $a(b-c)+b(c-a) = c(b-a)$ теңдештик экендигин далилдегиле.

777. Барабардык теңдештик экендигин далилдегиле:

а) $(x-3)(x+7)-13 = (x+8)(x-4)-2$;
б) $16-(a+3)(a+2) = 4-(6+a)(a-1)$.

778. Теңдештиктерди далилдегиле:

а) $a^2+7a+10 = (a+2)(a+5)$;

б) $b^2 - 9b + 20 = (b - 4)(b - 5)$;

в) $(c - 8)(c + 3) = c^2 - 5c - 24$;

г) $(m - 4)(m + 7) = m^2 + 3m - 28$.

779. Теңдештикти далилдегиле:

а) $(x + 5)(x - 7) = x^2 - 2x - 35$;

б) $(a - 11)(a + 10) + 10 = (a - 5)(a + 4) - 80$.

780. Төмөнкү барабардыктардын ар бири теңдештик эмес экендигин далилдегиле:

а) $(y - 5)(y - 8) = y^2 + 40$;

б) $(y - 1)(y - 2)(y - 3) = y^3 - 3y^2 + 2y$;

в) $y^3 - 1 = (y - 1)(y^2 + 1)$;

г) $y^4 - y^2 + 1 = (y^2 - 1)^2$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

781. Теңдемени чыгаргыла:

а) $(5x - 1)(2x + 1) - 10x^2 = 0{,}6$;

б) $18x^2 - (9x + 2)(2x - 1) = 1$.

782. c нын кандай маанисинде:

а) $\frac{3c + 2}{4}$ бөлчөгүнүн мааниси $\frac{5c - 1}{3}$ бөлчөгүнүн мааниси-нен 1ге кичине;

б) $\frac{5c - 1}{2}$ жана $\frac{3c - 4}{4}$ бөлчөктөрүнүн суммасы 18ге барабар?

783. x тин каалаган маанисинде туурабы:

а) $x^2 + 4 > 0$; б) $x^2 - 4 < 0$; в) $(x - 4)^2 > 0$?

784. Туюнтма түрүндө жазгыла:

а) x менен y тин айырмасынын квадратын;

б) x менен y тин квадраттарынын айырмасын;

в) 3 саны менен a жана b нын көбөйтүндүсүнүн суммасын;

г) 7 саны менен a жана b нын эки эселенген көбөйтүндүсүнүн айырмасын.

Текшерүүчү суроолор

1. Көп мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүүнүн эрежесин айтып бергиле.

2. $ab - 2b + 5a - 10$ көп мүчөсүнүн мисалында топтоо жолу менен көбөйтүүчүлөргө ажыратуу кандайча аткарылаарын түшүндүргүлө.

IV ГЛАВАГА КОШУМЧА КӨНҮГҮҮЛӨР

9-параграфка

785. Эгерде: а) $x = 3,\ y = -2$; б) $x = \frac{1}{2},\ y = \frac{2}{3}$ болсо, $x^2 - 3xy + \frac{1}{2}y^2$ көп мүчөсүнүн маанисин тапкыла.

786. Көп мүчөнүн окшош мүчөлөрүн жыйнагыла:

а) $6mn - 5m^2n^2 - 9mn^2 - 11mn + 10mn^2 + 5m^2n^2$;

б) $2a^3b - ab^3 - 1\frac{2}{3}ab^3 - a^3b - 4\frac{1}{2}a^2b - \frac{1}{2}a^2b$.

787. Көп мүчөнү стандарттуу түргө келтиргиле:

а) $10abc^2 + 23a^2bc - abc^2 - 15a^2bc + abc^2 - 2a^2bc$;

в) $-3{,}6x^2yz + 1{,}2xy^2z - 0{,}5xyz^2 + 3x^2yz - 4xy^2z + xyz^2$.

788. Эгерде: а) $a = 8,\ b = -0{,}5$; б) $a = -0{,}5;\ b = 4$ болсо, $\frac{1}{2}a^2b - \frac{1}{2}ab^2 - a^2b + 2ab^2 - \frac{1}{2}ab^2$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

789*. Көп мүчө

а) $2x^2 + 6x + 3$ түн мааниси жуп сан;

б) $x^2 + x + 2$ нин мааниси так сан болгон x тин бүтүн маанилери табылабы?

790. $3ax^2 - 6a^3x + 8a^2 - x^3$ көп мүчөсүн:

а) x өзгөрмөсүнүн өсүүчү даражалары боюнча;

б) a өзгөрмөсүнүн кемүүчү даражалары боюнча жайлаштыргыла.

791. Көп мүчөнүн даражасы канча:

а) $7x^3y^2 - 2x^5 + 3xy^3 - 4x^2y^2 + 6$;

б) $-mn^2 + 2mn - 8 + m^6 - 3m^3n^3 + n^5$;

в) $0{,}4a^3b + 3ab^2 - 10 + 0{,}6a^3b - 2ab^2 - a^3b$;

г) $-3{,}1ax^4 + 2{,}5ax + 2ax^4 + 1{,}1ax^4 - 0{,}5ax - 2ax$?

792. Көп мүчөлөрдү кошкула:

а) $2x^3 - 4x^2 + 7x + 1$ жана $-x^3 + 2x^2 + 3x - 5$;

б) $-10a^2 + 6a^3 + 3a$ жана $-6a^3 - 4a + 8a^2$;

в) $2a + b - c - d$ жана $4a - 3b - 2c + 5d$;

г) $x^2 - y^2 + x - 6$ жана $-x^2 + 2y^2 - y - 4$.

793. Көп мүчөлөрдүн айырмасын тапкыла:

а) $6a^3 + 2a^2 - 8a - 9$ жана $8a^3 - a^2 - 6a + 1$;

б) $-3x + x^3 - 2x^2$ жана $4x^3 - 2x^2 - 4x$;

в) $4a - 3b + 2c$ жана $-6a + 4b - 2c - 2$;

г) $a^2 + b^2 - 2ab + 1$ жана $2a^2 + b^2 + 2b + 1$.

794. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(-2x^2 + x + 1) - (x^2 - x + 7) - (4x^2 + 2x + 8)$;

б) $(3a^2 - a + 2) + (-3a^2 + 3a - 1) - (a^2 - 1)$;

в) $2a - 3b + c - (4a + 7b + c + 3)$;

г) $2xy - y^2 + (y^2 - xy) - (x^2 + xy)$.

795. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $(1 - x + 4x^2 - 8x^3) + (2x^3 + x^2 - 6x - 3) - (5x^3 - 8x^2)$;

б) $(0{,}5a - 0{,}6b + 5{,}5) - (-0{,}5a + 0{,}4b) + (1{,}3b - 4{,}5)$.

796. Эгерде: $A = 2x - 1$, $B = 3x + 1$ жана $C = 5x$ болсо, $A + B - C$ туюнтмасы $C - B - A$ туюнтмасына теңдеш барабар экендигин далилдегиле.

797. Айырмасы төмөнкүгө теңдеш барабар болуш үчүн $y^2 - 5y + 1$ көп мүчөсүнөн кандай көп мүчөнү кемитүү керек:

а) 0; б) 5; в) y^2; г) $4y^2 - y + 7$?

798. x тин каалаган маанисинде

$1\frac{3}{4}x^4-\frac{1}{8}x^3-1\frac{1}{4}x^2+\frac{2}{5}x+\frac{5}{7}$ жана $0,75x^4-0,125x^3-2,25x^2+$

$+0,4x-\frac{3}{7}$ көп мүчөлөрүнүн айырмасы оң маанини алар-рын далилдегиле.

799. a нын каалаган маанисинде

$1,6a^5-1\frac{1}{3}a^4-3,4a^3-a^2-1$ жана $-1\frac{3}{5}a^5-\frac{2}{3}a^4+3\frac{2}{5}a^3$ көп мүчөлөрүнүн суммасы терс маанини аларын далилдегиле.

800. $\overline{abc}$ жазылышы a жүздүгү, b ондугу жана c бирдиги болгон санды түшүндүрөт. Бул санды төмөнкү көп мүчө түрүндө көрсөтүүгө болот:

$$\overline{abc}=100a+10b+c.$$

Мисалы, $845=100\cdot 8+10\cdot 4+5$.

Төмөнкү санды көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $\overline{xy}$; б) $\overline{yx}$; в) $\overline{a0b}$; г) $\overline{abcd}$.

801. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө жана алынган сумманы же айырманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $\overline{abc}+\overline{cba}$; б) $\overline{abc}+\overline{bc}$; в) $\overline{abc}-\overline{ba}$; г) $\overline{abc}-\overline{ac}$.

802*. Төмөнкүдөй экендигин далилдегиле:

а) $\overline{ab}$ жана ba сандарынын суммасы a менен b нын суммасына эселүү экендигин;

б) ab жана ba сандарынын айырмасы 9га эселүү экендигин.

803. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $(4-2x)+(5x-3)=(x-2)-(x+3)$;

б) $5-3y-(4-2y)=y-8-(y-1)$;

в) $7-1\frac{1}{2}a+\left(\frac{1}{2}a-5\frac{1}{2}\right)=2a+\frac{3}{4}-\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}a\right)$;

г) $-3,6-(1,5x+1)=-4x-0,8-(0,4x-2)$.

804. Эгерде 2, 4, 5 жана 6 сандарына пропорциялуу болуп, төрт сандын акыркы экөөнүн суммасы менен биринчи

эки сандын суммасынын арасындагы айырма 4,8ге барабар болсо, бул төрт санды тапкыла.

805*. Эгерде ойлонулган сандын оң жагына нөлдү кошуп жазсак жана жыйынтыгын 143 санынан кемитсек, анда үч эселенген ойлонулган сан келип чыгат. Кандай сан ойлонулган?

806*. Эгерде берилген сандын оң жагына 9 цифрасын жазып жана келип чыккан санга берилген сандын эки эселенгенин кошсок, суммасы 633 болот. Берилген санды тапкыла.

807*. Берилген үч орундуу сандын сол жагына 5 цифрасын жазышты жана мындан келип чыккан төрт орундуу сандан 3032ни кемитишти. Келип чыккан айырма үч орундуу сандан 9 эсе чоң болду. Берилген үч орундуу санды тапкыла.

808*. Үч орундуу сан 7 цифрасы менен аяктайт. Эгерде ушул цифраны биринчи орунга которсок, анда сан 324кө чоңоёт. Үч орундуу санды тапкыла.

10-параграфка

809. Көбөйтүндүнү көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $3a^5b^4(a^{10} - a^7b^3 + b^{10})$;

б) $-2x^8y^5(3x^2 - 5xy + y^2)$;

в) $(x^4 + 7x^2y^2 - 5y^4)(-0{,}2xy^2)$;

г) $\left(b^7 - \frac{1}{2}b^5c + \frac{2}{3}b^3c^3 - \frac{2}{3}c^5\right)(-30bc^3)$.

810. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $5(4x^2 - 2x + 1) - 2(10x^2 - 6x - 1)$;

б) $7(2y^2 - 5y - 3) - 4(3y^2 - 9y - 5)$;

в) $a(3b - 1) - b(a - 3) - 2(ab - a + b)$;

г) $x^2(4 - y^2) + y^2(x^2 - 7) - 4x(x - 3)$.

811. Өзгөрмөнүн каалаган маанилеринде төмөнкү туюнтманын:

а) $3(x^2 - x - 1) - 0{,}5x(4x - 6)$ нын мааниси оң сан болорун;

б) $y(2 + y - y^3) - \frac{2}{3}(6 + 3y + 1{,}5y^2)$ нын мааниси терс сан болорун далилдегиле.

812. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $5\left(y+\frac{2}{3}\right)-3=4\left(3y-\frac{1}{2}\right)$;

б) $7(2y-2)-2(3y-3{,}5)=9$;

в) $21{,}5\,(4x-1)+8\,(12{,}5-9x)=82$;

г) $12{,}5(3x-1)+132{,}4=(2{,}8-4x)\cdot 0{,}5$;

д) $\frac{3x+6}{2}-\frac{7x-14}{3}-\frac{x+1}{9}=0$;

г) $\frac{1-6x}{2}-\frac{2x+19}{12}=\frac{23-2x}{3}$.

813. Бир киоскага экинчисине караганда 1,2 эсе көп квас алып келишкен. Ар бир саатта биринчи киоскто 90 л квас, ал эми экинчи киоскто 80 л сатышкан. 2,5 сааттан кийин экинчи киоскада биринчи киоскага караганда 65 л ге аз квас калган. Ар бир киоскага канча литр квас алып келишкен?

814. Биринчи бригадага экинчисине караганда 50 кг га аз цемент аралашмасын алып келишкен. Иштин ар бир саатына биринчи бригада аралашманын 150 кг ын, ал эми экинчиси 200 кг ын жумшашкан. Ар бир бригадага канча аралашма алып келишкен?

815. *M* жана *N* пристандарынын арасындагы аралык 162 км. *M* пристанынан 45 км/саат ылдамдык менен теплоход чыккан. 45 мүнөттөн кийин *N* пристанынан ага каршы ылдамдыгы 36 км/саат болгон башка теплоход чыккан. Биринчи теплоход жөнөгөндөн канча сааттан кийин алар кезигишет?

816. *A* пристанынан 40 км/саат ылдамдык менен теплоход чыкты. $1\frac{1}{4}$ сааттан кийин анын артынан 60 км/саат ылдамдыгы менен экинчи теплоход чыкты. Жөнөгөндөн канча саат өткөндөн кийин жана *A* дан кандай аралыкта экинчи теплоход биринчини куып жетет?

817. *A* шаарынан *B* шаарын көздөй бир эле убакытта 2 автобус жөнөгөн. Алардын бирөөнүн ылдамдыгы экинчисинин ылдамдыгынан 10 км/саатка чоң. $3\frac{1}{2}$ сааттан кий-

ин бир автобус B га келди, ал эми экинчиси B дан, A менен B нын арасындагы аралыктын $\frac{1}{6}$ бөлүгүнө барабар аралыкта болгон. Автобустардын ылдамдыгын жана A дан B га чейинки аралыкты тапкыла.

818*. A дан B га бир убакытта эки мотоциклчен чыгышкан. Алардын бирөөнүн ылдамдыгы экинчисинин ылдамдыгынан 1,5 эсе чоң. B га биринчи келген мотоциклчен дароо эле артка жөнөгөн. A дан жөнөгөндөн 2 саат 24 мүнөттөн кийин ал экинчи мотоциклченге жолукту. A менен B нын арасындагы аралык 120 км ге барабар. Мотоциклчендердин ылдамдыктарын жана B дан жолугушкан орунга чейинки аралыкты тапкыла.

819. Катер агымга каршы 2 саат жүргөнгө караганда, агым боюнча 4 сааттын ичинде 2,4 эсе көп аралыкты өтөт. Эгерде агымдын ылдамдыгы 1,5 км/саат болсо, катердин акпаган суудагы ылдамдыгын тапкыла.

820. Катер 6 сааттын ичинде агым боюнча агымга каршы 10 саат жүргөнгө караганда 20 км ге аз аралыкты сүзүп өтөт. Эгерде катердин акпаган суудагы ылдамдыгы 15 км/саат болсо, агымдын ылдамдыгы кандай?

821. Кооператив 8 күндүн ичинде эркек көйнөктөрдүн бир канчасын даярдоону чечти. Бирок күнүнө болжолдогонунан 10 көйнөккө көп чыгарып, ал планды мөөнөтүнөн 1 күн мурда аткарган. Кооператив күнүнө канча эркек көйнөк чыгарууга тийиш эле?

822*. Элеваторго эки сорттогу 1400 т буудай келген. Буудайды иштеткенде бир сортунан 2% чар, ал эми экинчи сортунан 3% чар чыкты. Таза буудай 1364 т болду. Ар бир сорттон канча буудай элеваторго келген?

823. Өнөктөштүктө иштеп, чарбада ишти белгиленген мөөнөттө бүтүрүү үчүн күнүнө 80 га буудайды жыйнап алуу болжолдонгон. Чындыгында чарба күнүнө 10 га га көп жыйнаган. Ошондуктан мөөнөтүнө 1 күн калганда ага 30 га ны жыйноо калган. Чарба канча гектар буудайды жыйноого тийиш болгон?

824. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^{40} - x^{20}$; б) $y^{24} + y^{8}$;

в) $a^{20} - a^{10} + a^{5}$; г) $b^{60} + b^{40} - b^{20}$.

825. Төмөнкүдөй экендигин далилдегиле:

а) $7^{16} + 7^{14}$ нын 50 гө бөлүнөрүн;

б) $5^{31} - 5^{29}$ нын 100 гө бөлүнөрүн;

в) $25^{9} + 5^{17}$ нын 30 га бөлүнөрүн;

г) $27^{10} - 9^{14}$ нын 24 кө бөлүнөрүн;

д) $12^{13} - 12^{12} + 12^{11}$ нын 7 ге жана 19 га бөлүнөрүн;

е) $11^{9} - 11^{8} + 11^{7}$ нын 3 кө жана 37 ге бөлүнөрүн.

826. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $(a - 3b)(a + 2b) + 5a(a + 2b)$;

б) $(x + 8y)(2x - 5b) - 8y(2x - 5b)$;

в) $7a^{2}(a - x) + (6a^{2} - ax)(x - a)$;

г) $11b^{2}(3b - y) - (6y - 3b^{2})(y - 3b)$.

827. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $x = 0{,}17$; $c = 1{,}15$; болгондогу $5cx + c^{2}$ тын;

б) $a = 1{,}47$; $b = 5{,}78$; болгондогу $4a^{2} - ab$ нын.

828. Тендемени чыгаргыла:

а) $1{,}2x^{2} + x = 0$;

б) $1{,}6x + x^{2} = 0$;

в) $0{,}5x^{2} - x = 0$; д) $1{,}6x^{2} = 3x$;

г) $5x^{2} = x$; е) $x = x^{2}$.

829*. Сан көбөйтүүчүсүн кашаанын сыртына чыгаргыла:

а) $(3a + 6)^{2}$; в) $(7x + 7y)^{2}$; д) $(5q - 30)^{3}$;

б) $(12b - 4)^{2}$; г) $(-3p + 6)^{3}$; е) $(2a - 8)^{4}$.

830*. $a^{2} - a$ туюнтмасынын мааниси каалаган бүтүн a да 2 ге эселүү экендигин далилдегиле.

831*. Эгерде бүтүн санга анын квадратын кошсок, анда алынган жуп сан болот. Далилдегиле.

832*. Эгерде эки орундуу санга ошол эле цифралар менен тескери тартипте жазылган санды кошсок, анда алынган сумма 11 ге эселүү экендигин дилилдегиле. Ушул эле сыяктуу касиет үч орундуу сан үчүн аткарылабы?

833*. Төмөнкүдөй экендигин далилдегиле:
а) 2 санынын үч удаалаш даражасынын суммасы 14кө бөлүнөрүн;
б) 5 санынын эки удаалаш даражасынын суммасы 30га бөлүнөрүн.

11-параграфка

834. Туюнтмаларды үч мүчө түрүндө көрсөткүлө:
а) $(x - 2)(5 + x)$;
б) $(y + 7)(y - 11)$;
в) $(10 - z)(z - 4)$;
г) $(3a + 4)(8 - a)$;
д) $(5c + 2)(2c - 1)$;
е) $(3n - 2)(1 - 4n)$.

835. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:
а) $(x - 2)(x + 3) + (x + 2)(x - 3)$;
б) $(y - 1)(y + 2) + (y + 1)(y - 2)$;
в) $(a + 1)(a + 2) + (a + 3)(a + 4)$;
г) $(c - 1)(c - 2) + (c - 3)(c - 4)$.

836. Туюнтмаларды көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:
а) $(x^2 - x + 4)(x - 5)$;
б) $(2y - 1)(y^2 + 5y - 2)$;
в) $(2 - 3a)(-a^2 + 4a - 8)$;
г) $(3 - 4c)(2c^2 - c - 1)$;
д) $(x^2 - x + 1)(2x^2 - x + 4)$;
е) $(-5a^2 + 2a + 3)(4a^2 - 2a + 1)$;
ж) $y(y - 3)(y + 2)$;
з) $(c - 4)(c + 2)(c + 3)$.

837. Туюнтма эки мүчөгө теңдеш барабар экендигин далилдегиле:
а) $(x + y)(x^2 - xy + y^2)$;
б) $(x - y)(x^2 + xy + y^2)$;
в) $(a + b)(a^3 - a^2b + ab^2 - b^3)$;
г) $(a - b)(a^3 + a^2b + ab^2 + b^3)$.

838. Жөнөкөйлөткүлө:
а) $(a^2 - 7)(a + 2) - (2a - 1)(a - 14)$;
б) $(2 - b)(1 + 2b) + (1 + b)(b^3 - 3b)$;
в) $2x^2 - (x - 2y)(2x + y)$;
г) $(m - 3n)(m + 2n) - m(m - n)$.

839. y тин каалаган маанисинде $(y + 8)(y - 7) - y(y + 1)$ туюнтмасы терс мааниге ээ болорун далилдегиле.

840. Туюнтманын:

а) $(3^5 - 3^4)(3^3 + 3^2)$ мааниси 24кө бөлүнөрүн;

б) $(2^{10} + 2^8)(2^5 - 2^3)$ мааниси 60ка бөлүнөрүн;

в) $(16^3 - 8^3)(4^3 + 2^3)$ мааниси 63кө бөлүнөрүн;

г) $(125^2 + 25^2)(5^2 - 1)$ мааниси 39га бөлүнөрүн далилдегиле.

841. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө жана өзгөрмөлөрдүн көрсөтүлгөн маанилериндеги анын маанисин тапкыла:

а) $x = -3, y = -2$ болгондогу $126y^3 + (x - 5y)(x^2 + 25y^2 + 5xy)$ тин.

б) $m = -3, n = 4$ болгондогу $m^3 + n^3 - (m^2 - 2mn - n^2) \times (m - n)$ дин.

842. Туюнтманын мааниси өзгөрмөнүн маанисинен көз каранды эмес экендигин далилдегиле.

а) $(a - 3)(a^2 - 8a + 5) - (a - 8)(a^2 - 3a + 5)$;

б) $(x^2 - 3x + 2)(2x + 5) - (2x^2 + 7x + 17)(x - 4)$.

843. Төмөнкүлөрдү далилдегиле:

а) удаалаш беш натуралдык сандын суммасы 5ке эселүү экендигин;

б) удаалаш төрт так сандын суммасы 8ге эселүү экендигин.

844. Эгерде удаалаш төрт натуралдык сандын биринчи экөөнүн көбөйтүндүсү кийинки экөөнүн көбөйтүндүсүнөн 38ге кичине экендиги белгилүү болсо, ушул сандарды тапкыла.

845. Төмөнкүлөрдү далилдегиле:

а) удаалаш бүтүн төрт натуралдык сандын эки ортоңку сандарынын көбөйтүндүсү алардын эки четки сандарынын көбөйтүндүсүнөн 2ге чоң экендигин;

б) үч удаалаш так сандарынын ортоңкусунун квадраты алардын эки четки сандарынын көбөйтүндүсүнөн 4кө чоң экендигин.

846. Квадраттын жагы тик бурчтуктун жактарынын биринен 2 см ге жана экинчи жагынан 5 см ге кичине. Эгерде квадраттын аянты тик бурчтуктун аянтынан 50 $см^2$ге

кичине экендиги белгилүү болсо, квадраттын аянтын тапкыла.

847. Эгерде тик бурчтуктун узундугун 4 см ге кыскартса, ал эми туурасын 5 см ге узартса, анда аянты тик бурчтуктун аянтынан 40 $см^2$ ге чоң болгон квадрат келип чыгат. Тик бурчтуктун аянтын тапкыла.

848. Тик бурчтуктун периметри 36 м ге барабар. Эгерде анын узундугун 1 м ге, туурасын 2 м ге узартсак, анда анын аянты 30 $м^2$ ге чоңоёт. Баштапкы тик бурчтуктун аянтын тапкыла.

849. Тик бурчтуктун периметри 30 см ге барабар. Эгерде тик бурчтуктун узундугун 3 см ге кыскартсак, ал эми туурасын 5 см ге узартсак, тик бурчтуктун аянты 8 $см^2$ ге кичиреет. Баштапкы тик бурчтуктун аянтын тапкыла.

850. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $a=6,6;\ b=0,4$ болгондогу $a^2+ab-7a-7b$ нын;
б) $x=0,5;\ y=2,5$ болгондогу $x^2-xy-4x+4y$ тин;
в) $a=4,\ x=-3$ болгондогу $5a^2-5ax-7a+7x$ тин;
г) $x=2,\ b=12,5;\ c=8,3$ болгондогу $xb-xc+3c-3b$ нын;
д) $a=-2,\ x=9,1,\ y=-6,4$ болгондогу $ay+ax-2x+2y$ тин;
е) $a=3,\ b=-13,\ x=-1,\ y=-2$ болгондогу $3ax-4by-4ay+3bx$ тин.

851. Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) a^3-2a^2+2a-4;
б) $x^3-12+6x^2-2x$;
в) $c^4-2c^2+c^3-2c$;
г) $-y^6-y^5+y^4+y^3$;
д) $a^2b-b^2c+a^2c-bc^2$;
е) $2x^3+xy^2-2x^2y-y^3$;
ж) $16ab^2-10c^3+32ac^2-5b^2c$;
з) $6a^3-21a^2b+2ab^2-7b^3$.

852. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $ma-mb+na-nb+pa-pb$;
б) $ax-bx-cx+ay-by-cy$;
в) $x^2+ax^2-y-ay+cx^2-cy$;
г) $ax^2-2y-bx^2+ay+2x^2-by$.

853. Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^2-10x+24$; в) x^2-8x+7; д) x^2+x-12;

б) $x^2-13x+40$; г) $x^2+15x+54$; е) $x^2-2x-35$.

854. Тендештикти далилдегиле:

а) $(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$;

б) $(x-a)(x-b)=x^2-(a+b)x+ab$;

855. Тендештикти далилдегиле:

а) $(x^4+x^3)(x^2+x)=x^4(x+1)^2$;

б) $(y^4+y^2)(y^2-y)=y^3(y^2+1)(y-1)$;

в) $(a^2+ab+b^2)(a^2-ab+b^2)=a^4+a^2b^2+b^4$;

г) $(c^4-c^2+1)(c^4+c^2+1)=c^8+c^4+1$.

856*. Эгерде $b+c=10$ болсо, анда $(10a+b)(10a+c)=$ $=100a(a+1)+bc$ экендигин далилдегиле. Ушул формуланы колдонуп, эсептегиле.

а) $23\cdot27$; б) $42\cdot48$; в) $59\cdot51$; г) $84\cdot86$.

857*. Эгерде $ab+c^2=0$ болсо, анда $(a+c)(b+c)+$ $+(a-c)(b-c)=0$. Ушуну далилдегиле.

858*. Эгерде $a+b=9$ болсо, анда $(a+1)(b+1)-(a-1)\times$ $\times(b-1)=18$ экендигин далилдегиле.



V глава

КЫСКАЧА КӨБӨЙТҮҮНҮН ФОРМУЛАЛАРЫ

§ 12. СУММАНЫН КВАДРАТЫ ЖАНА АЙЫРМАНЫН КВАДРАТЫ

§ 13. КВАДРАТТАРДЫН АЙЫРМАСЫ. КУБДАРДЫН СУММАСЫ ЖАНА АЙЫРМАСЫ

§ 14. БҮТҮН ТУЮНТМАЛАРДЫ ӨЗГӨРТҮҮ

§ 12. СУММАНЫН КВАДРАТЫ ЖАНА АЙЫРМАНЫН КВАДРАТЫ

31. ЭКИ ТУЮНТМАНЫН СУММАСЫН ЖАНА АЙЫРМАСЫН КВАДРАТКА КӨТӨРҮҮ

Көп мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүүдө, бир көп мүчөнүн ар бир мүчөсүн экинчисинин ар бир мүчөсүнө көбөйтүшөт. Бирок кээ бир учурларда *кыскача көбөйтүүнүн формулаларын* пайдаланып, көп мүчөлөрдү көбөйтүүнү кыскача аткарууга болот.

$a + b$ суммасын квадратка көтөрөбүз. Ал үчүн $(a + b)^2$ туюнтмасын $(a + b)(a + b)$ көбөйтүндүсү түрүндө көрсөтөбүз жана көбөйтүүнү аткарабыз:

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

Демек,

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2. \qquad (1)$$

(1) теңдештикти *суммanын квадратынын формуласы* деп аташат. Бул формула каалаган эки туюнтманын суммасын квадратка көтөрүүнү жөнөкөй аткарууга мүмкүндүк берет:

эки туюнтманын суммасынын квадраты биринчи туюнтманын квадратына, плюс биринчи менен экинчи туюнтмалардын эки эселенген көбөйтүндүсүнө, плюс экинчи туюнтманын квадратына барабар.

Эми $a - b$ айырмасын квадратка көтөрөбүз. Анда төмөнкүнү алабыз:

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

Демек,

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

(2) теңдештикти *айырманын квадратынын формуласы* деп аташат. Ал каалаган туюнтмалардын айырмасын квадратка көтөрүүгө мүмкүндүк берет:

эки туюнтманын айырмасынын квадраты, биринчи туюнтманын квадратына, минус биринчи менен экинчи туюнтманын эки эселенген көбөйтүндүсүнө, плюс экинчи туюнтманын квадратына барабар.

Эгерде $(a-b)$ айырмасын $a + (-b)$ суммасы түрүндө көрсөтсөк, (2) теңдештигин (1) теңдештигинен алууга болорун белгилейбиз:

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

Сумманын квадраттарынын жана айырманын квадраттарынын формулаларын пайдаланууга мисалдар келтиребиз.

1-м и с а л. $8x + 3$ суммасын квадратка көтөрөбүз.

Сумманын квадратынын формуласы боюнча төмөнкүнү алабыз:

$$(8x+3)^2 = (8x)^2 + 2 \cdot 8x \cdot 3 + 3^2 = 64x^2 + 48x + 9.$$

2-м и с а л. $10x - 7y$ айырмасын квадратка көтөрөбүз.

(2) теңдештикти пайдаланып, төмөнкүнү алабыз:

$$(10x-7y)^2 = (10x)^2 - 2 \cdot 10x \cdot 7y + (7y)^2 =$$
$$= 100x^2 - 140xy + 49y^2.$$

3-м и с а л. $(-5a-4)^2$ туюнтмасын көп мүчө түрүндө көрсөтөбүз.

$(-5a-4)^2$ туюнтмасы $(5a+4)^2$ туюнтмасына теңдеш барабар. Чындыгында эле, каалаган a да $-5a-4$ жана



ЕВКЛИД
(б. з. ч. III к.)

— байыркы грек математиги, элементардык геометрияга, сандар теориясына арналган атактуу эмгек «Башталыштын» автору. Математиканын өсүшүнө эң чоң таасир берген.

$5a+4$ туюнтмаларынын маанилери карама-каршы сандар болушат, ал эми карама-каршы сандардын квадраттары барабар. Анда төмөнкүнү алабыз:

$$(-5a-4)^2=(5a+4)^2=25a^2+40a+16.$$

4 - м и с а л. $2x(3+8x)-(4x-0,5)^2$ туюнтмасын жөнөкөйлөтөбүз:

$$2x(3+8)-(4x-0,5)^2=6x+16x^2-(16x^2-4x-0,25)=$$
$$=6x+16x^2-16x^2+4x-0,25=10x-0,25.$$

859. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(x+y)^2$; е) $(9-y)^2$;

б) $(p-q)^2$; ж) $(a+12)^2$;

в) $(b+3)^2$; з) $(15-x)^2$;

г) $(10-c)^2$; и) $(b-0,5)^2$;

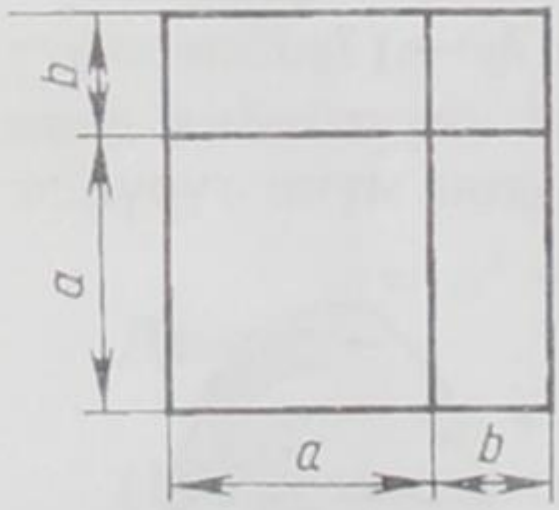
д) $(y-9)^2$; к) $(0,3-m)^2$.

● *860.* Көп мүчөгө өзгөрткүлө:

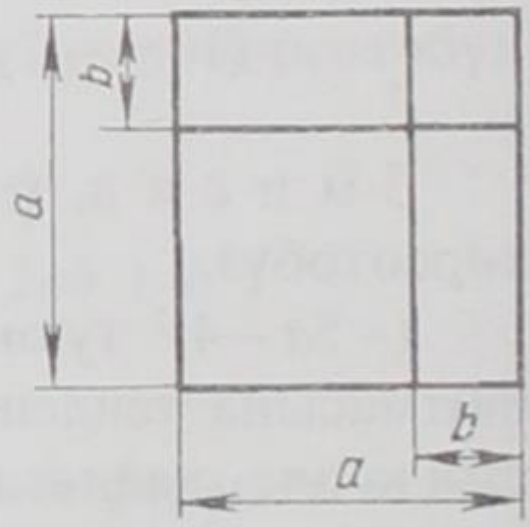
а) $(m+n)^2$; в) $(x+9)^2$; д) $(a-25)^2$; ж) $(0,2-x)^2$;

б) $(c-d)^2$; г) $(8-a)^2$; е) $(40+b)^2$; з) $(k+0,5)^2$.

861. 53-жана 54-сүрөттөрдүн жардамы менен түшүндүргүлө:



53-сүрөт



54-сүрөт

а) оң a жана b үчүн $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ формуласынын геометриялык маанисин;

б) $a>b$ шартын канааттандырган оң a жана b үчүн $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$ формуласынын геометриялык маанисин.

862. Туюнтмаларды өзгөрткүлө:

а) $(2x + 3)^2$;

б) $(7y - 6)^2$;

в) $(10 + k)^2$;

г) $(5y - 4x)^2$;

д) $\left(5a+\frac{1}{5}b\right)^2$;

е) $\left(\frac{1}{4}m-2n\right)^2$;

ж) $(0{,}3x - 0{,}5a)^2$;

з) $(10c + 0{,}1y)^2$.

863. Көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $(7 - 8b)^2$;

б) $(0{,}6 + 2x)^2$;

в) $\left(\frac{1}{3}x-3y\right)^2$;

г) $\left(4a+\frac{1}{8}b\right)^2$;

д) $(0{,}1m + 5n)^2$;

е) $(12a - 0{,}3c)^2$.

864. Көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $(-x + 5)^2$;

б) $(-z - 2)^2$;

в) $(-n + 4)^2$;

г) $(-m - 10)^2$.

865. $(y - x)^2$, $(y + x)^2$, $(-y + x)^2$, $(-x + y)^2$ туюнтмаларынан

а) $(x + y)^2$; б) $(x - y)^2$ туюнтмасына теңдеш барабарларын тандап алгыла.

866. Теңдештикти далилдегиле:

а) $(a - b)^2 = (b - a)^2$;

б) $(-a - b)^2 = (a + b)^2$.

867. Эки мүчөнүн квадратын көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(-9a + 4b)^2$;

б) $(-11x - 7y)^2$;

в) $(-0{,}8x - 0{,}5b)^2$;

г) $\left(-1\frac{1}{3}p + 6q\right)^2$;

д) $(0{,}08a - 50b)^2$;

е) $(-0{,}5x - 60y)^2$.

868. Көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $(-3a + 10b)^2$;

б) $(-6m - n)^2$;

в) $(8x - 0{,}3y)^2$;

г) $\left(5a + \frac{1}{15}b\right)^2$;

д) $(-0{,}2p - 10q)^2$;

е) $(0{,}8x - 0{,}1y)^2$.

869. Сумманын квадратынын формуласын же айыр-

манын квадратынын формуласын пайдаланып, эсептегиле:

а) $(100+1)^2$; в) 61^2; д) 999^2; ж) $9{,}9^2$;

б) $(100-1)^2$; г) 199^2; е) 702^2; з) $10{,}2^2$.

870. Бирге жакын сандардын квадраттарын эсептөөдө $(1+\alpha)^2 = 1+2\alpha+\alpha^2$ формуласынын ордуна $(1+\alpha)^2 \approx \approx 1+2\alpha$ жакындатылган формуласы пайдаланылат. Бул формула боюнча табылган жакындатуунун абсолюттук катасы кандай?

$(1+\alpha)^2 \approx 1+2\alpha$ формуласынын жардамы менен берилген туюнтманын жакындатылган маанисин тапкыла жана калькуляторду пайдаланып, жакындатуунун абсолюттук жана салыштырмалуу катасын эсептегиле:

а) $(1+0{,}01)^2$; в) $1{,}05^2$; д) $0{,}97^2$;

б) $(1-0{,}02)^2$; г) $1{,}005^2$; е) $0{,}999^2$.

871. Квадратка көтөрүүнү аткаргыла:

а) $(x^2-5)^2$; в) $(2a+b^4)^2$; д) $(5y^3-2x^2)^2$;

б) $(7-y^3)^2$; г) $(-3p+q^3)^2$; е) $\left(\frac{1}{3}m^4+9n^2\right)^2$.

872. Көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $(a^2-3a)^2$; г) $(4y^3-0{,}5y^2)^2$; ж) $\left(3ab-\frac{1}{6}a^2\right)^2$;

б) $\left(\frac{1}{2}x^3+6x\right)^2$; д) $\left(1\frac{1}{2}a^5+8a^2\right)^2$; з) $\left(12c^4+\frac{1}{4}a^6c\right)^2$;

в) $(c^2-0{,}7c^3)^2$; е) $(0{,}6b-60b^2)^2$; и) $(0{,}2xy+0{,}5x^2y^2)^2$.

873. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(a^2-2b)^2$; в) $(7a^6+12a)^2$; д) $(3y+8y^5)^2$;

б) $(x^3+3y^4)^2$; г) $(15x-x^3)^2$; е) $(4a^3-11a^2)^2$.

874. Алынган барабардык теңдештик боло тургандай кылып * ны бир мүчө менен алмаштыргыла:

а) $(*+2b)^2 = a^2+4ab+4b^2$; б) $(3x+*)^2 = 9x^2+6ax+a^2$;

в) $(*-2m)^2 = 100 - 40m + 4m^2$;
г) $(*-9c)^2 = 36a^4 - 108a^2c + 81c^2$;
д) $(15y + *)^2 = 225y^2 + 12x^3y + 0{,}16x^6$;
е) $(3a + 2{,}5b)^2 = 9a^2 + 6{,}25b^2 + *$.

● **875.** Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(12a - 1)^2 - 1$;
б) $(2a + 6b)^2 - 24ab$;
в) $121 - (11 - 9x)^2$;
г) $a^2b^2 - (ab - 7)^2$;
д) $b^2 + 49 - (b - 7)^2$;
е) $a^4 - 81 - (a^2 + 9)^2$.

● *876.* Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $18a + (a - 9)^2$;
б) $(5x - 1)^2 - 25x^2$;
в) $4x^2 - (2x - 3)^2$;
г) $(a + 2b)^2 - 4b^2$.

● **877.** Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(x - 3)^2 + x(x + 9)$;
б) $(2a + 5)^2 - 5(4a + 5)$;
в) $9b(b - 1) - (3b + 2)^2$;
г) $(b - 4)^2 + (b - 1)(2 - b)$;
д) $(a + 3)(5 - a) - (a - 1)^2$;
е) $(5 + 2y)(y - 3) - (5 - 2y)^2$.

878. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө жана анын маанисин тапкыла:

а) $x = 0{,}97$ болгондогу $(x - 10)^2 - x(x + 80)$ дин;
б) $x = -16{,}2$ болгондогу $(2x + 9)^2 - x(4x + 31)$ дин;
в) $x = -3{,}5$ болгондогу $(2x+0{,}5)^2 - (2x-0{,}5)^2$ тын;
г) $x = -10$ болгондогу $(0{,}1x - 8)^2 + (0{,}1x + 8)^2$ тын.

879. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $(x - 6)^2 - x(x + 8) = 2$;
б) $9x(x + 6) - (3x + 1)^2 = 1$;
в) $y(y - 1) - (y - 5)^2 = 2$;
г) $16y(2 - y) + (4y - 5)^2 = 0$.

880. Теңдеменин тамырын тапкыла:

а) $(x - 5)^2 - x^2 = 3$;
б) $(2y + 1)^2 - 4y^2 = 5$;
в) $9x^2 - 1 - (3x - 2)^2 = 0$;
г) $x + (5x + 2)^2 = 25(1 + x^2)$.

● **881.** Туюнтманы көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $7(4a - 1)^2$;
б) $-3(5y - x)^2$;
в) $3(a-1)^2 + 8a$;
г) $9c^2 - 4 + 6(c-2)^2$;

в) $-10\left(\frac{1}{2}b+2\right)^2$;

е) $10ab-4(2a-b)^2+6b^2$.

● *882.* Туюнтманы көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $5(3a+7)^2$;

б) $-6(4-b)^2$;

в) $-3(2-x)^2-10x$;

г) $12a^2-4(1-2a)^2+8$.

883. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $a(a+9b)^2$;

б) $6x(x^2+5x)^2$;

в) $(a+2)(a-1)^2$;

г) $(x-4)(x+2)^2$.

884. Теңдештикти далилдегиле:

а) $(a+b)^2+(a-b)^2=2(a^2+b^2)$;

б) $(a+b)^2-(a-b)^2=4ab$;

в) $a^2+b^2=(a+b)^2-2ab$;

г) $(a+b)^2-2b(a+b)=a^2-b^2$.

885. Сумманын кубунун формуласын чыгаргыла:

$$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3.$$

Далилденген теңдештикти пайдаланып:

а) $(2x+y)^3$; б) $(a+3b)^3$ туюнтмасын көп мүчөгө өзгөрткүлө.

886. Айырманын кубунун формуласын чыгаргыла:

$$(a-b)^3=a^3-3a^2b+3ab^2-b^3.$$

887. x тин кайсы маанисинде:

а) $x+1$ эки мүчөсүнүн квадраты $x-3$ эки мүчөсүнүн квадратынан 120га чоң;

б) $2x+10$ эки мүчөсүнүн квадраты $x-5$ эки мүчөсүнүн квадратынан 4 эсе чоң?

Кайталоо үчүн көнүгүлөр

888. Туюнтманы окугула:

а) $(3a)^2+(5b)^2$;

б) $(3a+5b)^2$;

в) $(3a-5b)^2$;

г) $(3a)^2-(5b)^2$.

889. Туюнтма түрүндө жазгыла:

а) $2m$ менен $7n$ дин квадраттарынын айырмасын;
б) x менен $8y$ тин айырмаларынын квадратын;
в) $6a$ менен b^2 тын үч эселенген көбөйтүндүсүн;
г) a жана b суммасынын алардын айырмасына болгон көбөйтүндүсүн.

890. $a^5 + 2a + a^4 + 2$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

891. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(2a^2 - ab)(a + 4b^2)$: б) $(x + 3y)(x - 3y)$.

892. Арасындагы аралыгы 1020 км болгон A жана B пункттарынан бир убакытта бири бирине каршы эки поезд жөнөгөн. Поезддин бирөөнүн ылдамдыгы экинчисинин ылдамдыгынан 10 км/саатка чоң. Жөнөгөндөн 5 сааттан кийин жолуга элек эки поезд бири биринен 170 км аралыкта болушкан. Поезддердин ылдамдыктарын тапкыла.

32. СУММАНЫН КВАДРАТЫНЫН ЖАНА АЙЫРМАНЫН КВАДРАТЫНЫН ФОРМУЛАЛАРЫНЫН ЖАРДАМЫ МЕНЕН КӨБӨЙТҮҮЧҮЛӨРГӨ АЖЫРАТУУ

Сумманын квадратынын жана айырманын квадратынын формулалары сумманы жана айырманы квадратка көтөрүү үчүн гана пайдаланылбастан $a^2 + 2ab + b^2$ жана $a^2 - 2ab + b^2$ түрүндөгү туюнтмаларды көбөйтүүчүлөргө ажыратуу үчүн да пайдаланылат.

Чындыгында эле, бул формулалардын сол жана оң жактарынын орундарын алмаштырып, төмөнкүнү алабыз:

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

1-м и с а л. $9x^2 + 30x + 25$ үч мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз.

Биринчи кошулуучу $3x$ туюнтмасынын квадратын үчүнчүсү -5 санынын квадратын билдирет. Экинчи кошулуучу $3x$ менен 5тин эки эселенген көбөйтүндүсүнө барабар болгондуктан, бул үч мүчөнү $3x$ менен 5тин суммасынын квадраты түрүндө көрсөтүүгө болот:

$$9x^2 + 30x + 25 = (3x)^2 + 2 \cdot 3x \cdot 5 + 5^2 = (3x + 5)^2.$$

2-мисал. $a^2-20ab^2+100b^4$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз:

$$a^2-20ab^2+100b^4=a^2-2\cdot a\cdot 10b^2+(10b^2)^2=$$
$$=(a-10b^2)^2.$$

● **893.** Үч мүчөнү эки мүчөнүн квадраты түрүндө көрсөткүлө:

а) $x^2+2xy+y^2$; в) $a^2+12a+36$; д) $1-2z+z^2$;

б) $p^2-2pq+q^2$; г) $64+16b+b^2$; е) n^2+4n+4.

894. Эки мүчөнүн квадраты түрүндө көрсөткүлө:

а) $4x^2+12x+9$; г) $\frac{1}{4}m^2+4n^2-2mn$;

б) $25b^2+10b+1$; д) $10xy+0{,}25x^2+100y^2$;

в) $9x^2-24xy+16y^2$; е) $9a^2-ab+\frac{1}{36}b^2$.

895. Үч мүчөнү эки мүчөнүн квадратына өзгөрткүлө:

а) $81a^2-18ab+b^2$; г) $100x^2+y^2+20xy$;

б) $1+y^2-2y$; д) b^2+4a^2-4ab;

в) $8ab+b^2+16a^2$; е) $28xy+49x^2+4y^2$.

896. Төмөнкү үч мүчөнү эки мүчөнүн квадраты түрүндө көрсөтүүгө мүмкүн болгондой кылып * белгисинин ордуна бир мүчө жазгыла:

а) $*+56a+49$; в) $25a^2+*+\frac{1}{4}b^2$;

б) $36-12x+*$; г) $0{,}01b^2+*+100c^2$.

897. Теңдештик келип чыккандай кылып, * белгисинин ордуна жетпеген бир мүчөнү жазгыла:

а) $(*+2a)^2=*+12ab+*$; б) $(3x+*)^2=*+*+49y^2$.

898. Келип чыккан туюнтманы эки мүчөнүн квадраты түрүндө көрсөтүүгө боло тургандай кылып, жылдызчанын ордуна бир мүчөнү жазгыла:

а) $b^2+20ab+*$; в) $16x^2+24xy+*$;

б) $*+14b+49$; г) $*-42pq+49q^2$.

899. Үч мүчөнү эки мүчөнүн квадраты түрүндө же эки

мүчөнүн квадратына карама-каршы туюнтма түрүндө көрсөткүлө:

а) $-1+4a-4a^2$;

б) $-42a+9a^2+49$;

в) $24ab-16a^2-9b^2$;

г) $-44ax+121a^2+4x^2$;

д) $4cd-25c^2-0{,}16d^2$;

е) $-0{,}49x^2-1{,}4xy-y^2$.

900. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $y=101;\ -11;\ 0{,}6$ болгондогу y^2-2y+1 дин;

б) $x=12{,}5;\ 0;\ -2$ болгондогу $4x^2-20x+25$ тин;

в) $a=0{,}4;\ -2;\ -1{,}6$ болгондогу $25a^2+49+70a$ нын;

г) $b=1{,}7;\ -1{,}1;\ 0{,}3$ болгондогу $-60b-100b^2-9$ дун.

901. x тин каалаган маанилеринде туура болобу:

а) $x^2+10>0$;

б) $x^2+20x+100>0$?

902. Туюнтманын маанисин нөл менен салыштыргыла:

а) $x^2-30x+225$;

б) $-x^2+2xy-y^2$.

903. Алынган барабарсыздык x тин каалаган маанисинде туура болгондой кылып... ордуна $\geq$ же $\leq$ белгилеринин кандайдыр бирөөнү жазгыла:

а) $x^2-16x+64...0$;

б) $64+8x+x^2...0$;

в) $-x^2-4x-4...0$;

г) $-x^2+18x-81...0$.

904. Эгерде мүмкүн болсо, туюнтманы эки мүчөнүн квадраты түрүндө көрсөткүлө:

а) $\frac{1}{4}x^2+3x+9$;

б) $25a^2-30ab+9b^2$;

в) p^2-2p+4;

г) $\frac{1}{9}x^2+\frac{2}{15}xy\frac{1}{25}y^2$;

д) $100b^2+9c^2-60bc$;

е) $49x^2+12xy-64y^2$;

ж) $81y^2-16z^2-72yz$;

з) $\frac{1}{16}a^2-ab+4b^2$.

905. Туюнтманы эки мүчөнүн квадратына өзгөрткүлө:

а) $x^4-8x^2y^2+16y^4$;

б) $\frac{1}{16}x^4+2x^2a+16a^2$;

в) $\frac{1}{4}a^2+2ab^2+4b^4$;

г) $a^2x^2-2abx+b^2$;

д) $9y^2+c^2d^2+6cdy$;

е) $\frac{9}{25}a^6b^2-a^4b^4+\frac{25}{36}a^2b^6$.

906. Туюнтманы эки мүчөнүн квадраты түрүндө көрсөткүлө:

а) $4a^6 - 4a^3b^2 + b^4$;

б) $b^8 - a^2b^4 + \frac{1}{4}a^4$;

в) $0{,}01x^4 + y^2 - 0{,}2x^2y$;

г) $9x^8 + 4y^2 - 12x^4y$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

907. Туюнтманы окугула:

а) $(a - 10b)^2$; б) $a^2 - (10b)^2$; в) $(a + 10b)(a - 10b)$.

908. Туюнтма түрүндө жазгыла:

а) $3a$ менен $\frac{1}{3}b$ нын суммасынын квадратын;

б) $0{,}5m$ менен $5{,}3n$ дин квадраттарынын суммасын;

в) $0{,}6x^2$ менен $9y^2$ тын көбөйтүндүсүн;

г) $8x$ менен $4y$ туюнтмаларынын суммасын ушул эле туюнтмалардын айырмасына болгон көбөйтүндүсүн.

909. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(x^2 + 4xy - y^2)(2y - x)$; б) $(3 - a)(a^3 - 4a^2 - 5a)$.

910. Туюнтманы бир мүчөнүн квадраты түрүндө көрсөткүлө:

а) $4x^4$; в) $36m^6$; д) $9a^4b^2$;

б) $0{,}25a^4$; г) a^2b^4; е) $0{,}16x^6y^4$.

911. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $m^3 + m^2 - m - 1$; б) $7a^3 + a^2b - 28a - 4b$.

Текшерүүчү суроолор

1. Сумманын квадратынын формуласын жазгыла. Далилдөөсүн жүргүзгүлө.

2. Айырманын квадратынын формуласын жазгыла. Далилдөөсүн жүргүзгүлө.

3. Үч мүчөнү: а) сумманын квадраты; б) айырманын квадраты түрүндө көрсөтүүгө мүмкүн болгондой кылып үч мүчөнүн мисалдарын келтиргиле.

§ 13. КВАДРАТТАРДЫН АЙЫРМАСЫ. КУБДАРДЫН СУММАСЫ ЖАНА АЙЫРМАСЫ

33. ЭКИ ТУЮНТМАНЫН АЙЫРМАСЫН АЛАРДЫН СУММАСЫНА КӨБӨЙТҮҮ

Кыскартылган көбөйтүүнүн дагы бир формуласын карайбыз.

$a-b$ айырмасын $a+b$ суммасына көбөйтөбүз:

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

Демек,

$$(a-b)(a+b)=a^2-b^2. \qquad (1)$$

(1) теңдештик каалаган эки туюнтманын айырмасын алардын суммасына көбөйтүүнү кыскача аткарууга мүмкүндүк берет:

эки туюнтманын айырмасы менен алардын суммасынын көбөйтүндусу ушул туюнтмалардын квадраттарынын айырмасына барабар.

(1) формуланын пайдаланылышына мисалдар келтиребиз.

1-мисал. $3x-7y$ айырмасын $3x+7y$ суммасына көбөйтөбүз.

(1) теңдештикти пайдаланып төмөнкүнү алабыз:

$$(3x-7y)(3x+7y)=(3x)^2-(7y)^2=9x^2-49y^2.$$

2-мисал. $(5a^2-b^3)=(5a^2+b^3)$ көбөйтүндүсүн көп мүчө түрүндө көрсөтөбүз.

(1) теңдештикти пайдаланып төмөнкүнү алабыз:

$$(5a^2-b^3)(5a^2+b^3)=(5a^2)^2-(b^3)^2=25a^4-b^6.$$

3-мисал. $(-2a-9c)(2a-9c)$ көбөйтүндүсүн көп мүчө түрүндө көрсөтөбүз.

$-2a-9c$ туюнтмасында -1ди кашаанын сыртына чыгарабыз, анда:

$$(-2a-9c)(2a-9c)=(-1)(2a+9c)(2a-9c)=$$
$$=-(2a)^2-(9c)^2=-(4a^2-81c^2)=-4a^2+81c^2.$$

Өзгөртүүнү башкача аткарууга болот:

$$(-9c-2a)(-9c+2a)=(-9c^2)-(2a)^2=81c^2-4a^2.$$

4-м и с а л. Туюнтманы жөнөкөйлөтөбүз:

$$6{,}5x^2-(2x+0{,}8)(2x-0{,}8):$$

$$6x^2-(2x+0{,}8)(2x-0{,}8)=6{,}5x^2-(4x^2-0{,}64)=$$

$$=6{,}5x^2-4x^2+0{,}64=2{,}5x^2+0{,}64.$$

● **912.** Көп мүчөлөрдү көбөйтүүнү аткаргыла:

а) $(x-y)(x+y)$;

б) $(p+q)(p-q)$;

в) $(b-a)(b+a)$;

г) $(p-5)(p+5)$;

д) $(x+3)(x-3)$;

е) $(1-c)(1+c)$;

ж) $(2x-1)(2x+1)$;

з) $(7+3y)(3y-7)$;

и) $(n-3m)(3m+n)$;

к) $(2a-3b)(3b+2a)$;

л) $(8c+9d)(9d-8c)$;

м) $(10x-7y)(10x+7y)$.

● **913.** Көбөйтүүнү аткаргыла:

а) $(y-4)(y+4)$;

б) $(p-7)(7+p)$;

в) $(4+5y)(5y-4)$;

г) $(7x-2)(7x+2)$;

д) $(8b+5a)(5a-8b)$;

е) $(10x-6c)(10x+6c)$.

914. 55-сүрөттүн жардамы менен $a>b$ шартын канаат-тандырган оң a жана b үчүн $(a-b)(a+b)=a^2-b^2$ формуласы-нын геометриялык маанисин түшүндүргүлө.

915. Көбөйтүндүнү көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(x^2-5)(x^2+5)$;

б) $(4+y^2)(y^2-4)$;

в) $(9a-b^2)(b^2+9a)$;

г) $(0{,}7x+y^2)(0{,}7x-y^2)$;

д) $(10p^2-0{,}3q^2)(10p^2+0{,}3q^2)$;

е) $(a^3-b^2)(a^3+b^2)$;

ж) $(c^4+d^2)(d^2-c^4)$;

з) $(5x^2+2y^3)(5x^2-2y^3)$;

и) $(1{,}4c-0{,}7y^3)(0{,}7y^3+1{,}4c)$;

к) $(1{,}3a^5-0{,}1b^4)(1{,}3a^5+0{,}1b^4)$.

916. Теңдештик келип чыккандай кылып, * белгисинин ордуна кандайдыр бир мүчөнү жазгыла:

а) $(2a+*)(2a+*)=4a^2-b^2$;

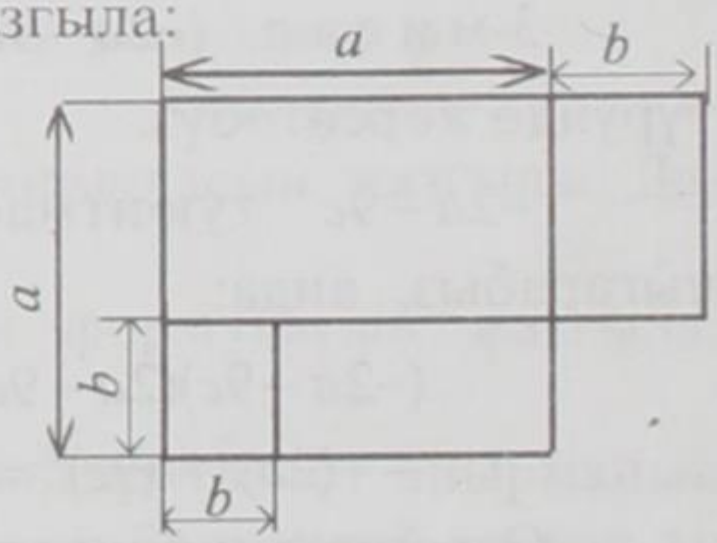
б) $(*-3x)(*+3x)=16y^2-9x^2$;

в) $(5x+*)(5x-*)=25x^2-0{,}16y^2$;

г) $(100m^4-4n^6)=(10m^2-*)(*+10m^2)$;

д) $(*-b^4)(b^4+*)=121a^{10}-b^8$;

е) $m^4-225c^{10}=(m^2-*)(*+m^2)$.



55-сүрөт

917. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(3x^2-1)(3x^2+1)$;

б) $(5a-b^3)(b^3+5a)$;

в) $\left(\frac{3}{7}m^3+\frac{1}{4}n^3\right)\left(\frac{3}{7}m^3-\frac{1}{4}n^3\right)$;

г) $(0{,}4y^3+5a^2)(5a^2-0{,}4y^3)$;

д) $(1{,}2c^2+7a^2)(1{,}2c^2+7a^2)$;

е) $\left(\frac{5}{8}x+y^5\right)\left(y^5-\frac{5}{8}x\right)$.

918. Эсептөөлөрдү аткаргыла:

а) $(100-1)(100+1)$;

б) $(80+3)(80-3)$;

в) $201\cdot199$;

г) $74\cdot66$;

д) $1002\cdot998$;

е) $1{,}05\cdot0{,}95$.

919. Көбөйтүндүнүн маанисин тапкыла:

а) $52\cdot48$;

б) $37\cdot43$;

в) $6{,}01\cdot5{,}99$;

г) $2{,}03\cdot1{,}97$;

д) $17{,}3\cdot16{,}7$;

е) $29{,}8\cdot30{,}2$.

920. Кыскача көбөйтүүнүн тиешелүү формуласын пайдаланып, туюнтманы көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(-y+x)(x+y)$;

б) $(-a+b)(b-a)$;

в) $(-b-c)(b-c)$;

г) $(x+y)(-x-y)$;

д) $(x-y)(y-x)$;

е) $(-a-b)(-a-b)$.

921. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(-3xy+a)(3xy+a)$;

б) $(-1-2a^2b)(1-2a^2b)$;

в) $(12a^3-7x)(-12a^3-7x)$;

г) $(-10p^4+9)(9-10p^4)$.

922. Көбөйтүүнү аткаргыла:

а) $(-m^2+8)(m^2+8)$;

б) $(5y-y^2)(y^2+5y)$;

в) $(6n^2+1)(-6n^2+1)$;

г) $(-7ab-0{,}2)(0{,}2-7ab)$.

• **923.** Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $2(x-3)(x+3)$;

б) $y(y+4)(y-4)$;

в) $5x(x+2)(x-2)$;

г) $-3a(a+5)(5-a)$;

д) $(0{,}5x-7)(7+0{,}5x)(-4x)$;

е) $-5y(-3y-4)(3y-4)$.

924. Туюнтманы көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(b+a)(b-a)^2$;

б) $(x+y)^2(y-x)$.

925. Көбөйтүүнү аткаргыла:

а) $(b-2)(b+2)(b^2+4)$;

б) $(3-y)(3+y)(9+y^2)$;

в) $(a^2+1)(a+1)(a-1)$;

г) $(c^4+1)(c^2+1)(c^2-1)$;

д) $(x-3)^2(x+3)^2$;

е) $(y+4)^2(y-4)^2$;

ж) $(a-5)^2(5+a)^2$;

з) $(c+4)^2(4-c)^2$.

926. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(0{,}8x + 15)(0{,}8x - 15) + 0{,}36x^2$;
б) $5b^2 + (3 - 2b)(3 + 2b)$;
в) $2x^2 - (x + 1)(x - 1)$;
г) $(3a - 1)(3a + 1) - 17a^2$;
д) $100x^2 - (5x - 4)(4 + 5x)$;
е) $22c^2 + (-3c - 7)(3c - 7)$.

927. Жөнөкөйлөткүлө:

а) $(x - y)(x + y)(x^2 + y^2)$;
б) $(2a + b)(4a^2 + b^2)(2a - b)$;
в) $(c^3 + b)(c^3 - b)(c^6 + b^2)$;
г) $(3m - 2)(3m + 2) + 4$;
д) $25n^2 - (7 + 5n)(7 - 5n)$;
е) $6x^2 - (x - 0{,}5)(x + 0{,}5)$.

928. Каалаган бүтүн сандын квадраты андан мурдагы жана кийинки бүтүн сандардын көбөйтүндүсүнөн бирге чоң экендигин далилдегиле.

● **929.** Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $(x - 2)(x + 2) - x(x + 5)$;
б) $m(m - 4) + (3 - m)(3 + m)$;
в) $(4x - a)(4x + a) + 2x(x - a)$;
г) $2a(a + b) - (2a + b)(2a - b)$.

930. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(5a - 3c)(5a + 3c) - (7c - a)(7c + a)$;
б) $(4b + 10c)(10c - 4b) + (-5c + 2b)(5c + 2b)$;
в) $(3x - 4y)^2 - (3x - 4y)(3x + 4y)$;
г) $(2a + 6b)(6b - 2a) - (2a + 6b)^2$.

931. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $5a(a - 8) - 3(a + 2)(a - 2)$;
б) $(1 - 4b)(4b + 1) + 6b(b - 2)$;
в) $(8p - q)(q + 8p) - (p + q)(p - q)$;
г) $(2x - 7y)(2x + 7y) + (2x - 7y)(7y - 2x)$.

932. Теңдемени чыгаргыла:

а) $8m(1 + 2m) - (4m + 3)(4m - 3) = 2m$;
б) $x - 3x(1 - 12x) = 11 - (5 - 6x)(6x + 5)$.

933. Теңдеменин тамырын тапкыла:

а) $(6x - 1)(6x + 1) - 4x(9x + 2) = -1$;
б) $(8 - 9a)a = -40 + (6 - 3a)(6 + 3a)$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

934. Туюнтманы эки мүчөнүн квадраты түрүндө көрсөткүлө:

а) $1 - 4xy + 4x^2y^2$; б) $\frac{1}{4}a^2b^2 + ab + 1$.

935. Теңдештикти далилдегиле:

а) $(a + b)^2 - 4ab = (a - b)^2$;

б) $(a - b)^2 + 4ab = (a + b)^2$.

936. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $2abc^2 - 3ab^2c + 4a^2bc$; в) $-15am^3n^4 - 20am^4n^6$;

б) $12a^2xy^3 - 6axy^5$; г) $-28b^4c^5y + 16b^5c^6y^8$.

937. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $2x - \frac{x-2}{2} = \frac{x}{3} - 6$;

б) $1 + \frac{x+1}{3} = x - \frac{3x+1}{8}$;

в) $\frac{1-y}{7} + y = \frac{y}{2} + 3$;

г) $6 = \frac{3x-1}{2} \cdot 2{,}4$;

д) $0{,}69 = \frac{5-2y}{8} \cdot 13{,}8$;

е) $0{,}5 \cdot \frac{4+2x}{13} = x - 10$.

938. Аралыгы 380 км болгон M жана N станцияларынан бир убакытта бири бирине каршы эки поезд чыкты. N станциясынан жөнөгөн поезддин ылдамдыгы экинчи поезддин ылдамдыгынан 5 км/саатка чоң болгон. Чыккандан 2 саат өткөндөн кийин поезддердин арасындагы аралык 30 км ди түзгөн. Поезддердин ылдамдыктарын тапкыла.

34. КВАДРАТТАРДЫН АЙЫРМАСЫН КӨБӨЙТҮҮЧҮЛӨРГӨ АЖЫРАТУУ

$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$ теңдештигинин оң жана сол жактарынын орундарын алмаштырабыз. Анда төмөнкүнү алабыз:

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

Бул теңдештикти *квадраттардын айырмасынын формуласы* деп аташат. Аны каалаган эки туюнтманын квадраттарынын айырмасын көбөйтүүчүлөргө ажыратуу үчүн колдонушат:

эки туюнтманын квадраттарынын айырмасы ушул туюнтмалардын айырмасы менен алардын суммасынын көбөйтүндусүнө барабар.

Квадраттардын айырмасынын формуласынын колдонулушуна мисалдар келтиребиз.

1-мисал. $36-a^2$ туюнтмасын көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз.

$36-a^2$ болгондуктан

$$36-a^2=6^2-a^2=(6-a)(6+a).$$

2-мисал. $49x^2-16y^6$ эки мүчөсүн көбөйтүндү түрүндө көрсөтөбүз.

Берилген эки мүчөнү квадраттардын айырмасы түрүндө көрсөтүүгө болот. Төмөнкүнү алабыз:

$$49x^2-16y^6=(7x)^2-(4y^3)^2=(7x-4y^3)(7x+4y^3).$$

● **939.** Көп мүчөнү айырма менен сумманын көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө:

а) x^2-y^2; г) m^2-1; ж) p^2-400; к) $b^2-\frac{4}{9}$;

б) c^2-z^2; д) $16-b^2$; з) $y^2-0{,}09$; л) $\frac{9}{16}-n^2$;

в) a^2-25; е) $100-x^2$; и) $1{,}44-a^2$; м) $\frac{25}{49}-p^2$.

● **940.** Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $25x^2-y^2$; д) $9m^2-16n^2$; и) $9-b^2c^2$;

б) $-m^2+16n^2$; е) $64p^2-81q^2$; к) $4a^2b^2-1$;

в) $36a^2-49$; ж) $-49a^2+16b^2$; л) $p^2-a^2b^2$;

г) $64-25x^2$; р) $0{,}01n^2-4m^2$; м) $16c^2d^2-9a^2$.

● *941.* Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) x^2-64; г) $-81+25y^2$; ж) $x^2y^2-0{,}25$;

б) $0{,}16-c^2$; д) $144b^2-c^2$; з) $c^2d^2-a^2$;

в) $121-m^2$; е) $16x^2-49y^2$; и) $a^2x^2-4y^2$.

942. Эсептегиле:

а) 47^2-37^2; в) 126^2-74^2; д) $0{,}849^2-0{,}151^2$;

б) 53^2-63^2; г) $21{,}3^2-21{,}2^2$; е) $\left(5\frac{2}{3}\right)^2-\left(4\frac{1}{3}\right)^2$.

943. Бөлчөктөрдүн маанилерин тапкыла:

а) $\frac{36}{13^2-11^2}$; б) $\frac{79^2-65^2}{420}$; в) $\frac{53^2-27^2}{79^2-51^2}$; г) $\frac{53^2-32^2}{61^2-44^2}$.

944. Туюнтмалардын маанилерин тапкыла:

а) 41^2-31^2; в) 256^2-156^2; д) $\frac{26^2-12^2}{54^2-16^2}$;

б) 76^2-24^2; г) $0{,}783^2-0{,}217^2$; е) $\frac{63^2-27^2}{83^2-79^2}$.

945. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) x^4-9; г) y^2-p^4; ж) b^4-y^{10}; к) c^8-d^8;

б) $25-n^6$; д) c^6-d^6; з) m^8-n^6; д) a^4-16;

в) m^8-a^2; е) x^6-a^4; и) a^4-b^4; м) $81-b^4$.

946. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $x^2-16=0$; г) $a^2-0{,}25=0$; ж) $4x^2-9=0$.

б) $y^2-81=0$; д) $b^2-36=0$; з) $25x^2-16=0$;

в) $\frac{1}{9}-x^2=0$; е) $x^2-1=0$; и) $81x^2+4=0$.

947. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $m^2-25=0$; в) $9x^2-4=0$;

б) $x^2-36=0$; г) $16x^2-49=0$.

948. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) c^6-9x^4; г) a^4b^2-1; ж) $16m^2y^2-9n^4$;

б) $100y^2-a^8$; д) $0{,}36-x^4y^4$; з) $9x^8y^4-100z^2$;

в) $4x^4-25b^2$; е) $4a^2-b^6c^2$; и) $0{,}81p^6m^4-0{,}01x^2$.

949. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $64 - y^4$; г) $25m^6 - n^2$; ж) $64 - a^4b^4$;

б) $x^2 - c^6$; д) $1 - 49p^{10}$; з) $16b^2c^{12} - 0{,}25$;

в) $a^4 - b^8$; е) $4y^6 - 9a^4$; и) $81x^6y^2 - 0{,}36a^2$.

950. Туюнтманы көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $(x + 3)^2 - 1$; в) $(4a - 3)^2 - 16$; д) $(5y - 6)^2 - 81$;

б) $64 - (b + 1)^2$; г) $25 - (a + 7)^2$; е) $1 - (2x - 1)^2$.

951. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $9y^2 - (1 + 2y)^2$; г) $(5a - 3b)^2 - 25a^2$;

б) $(3c - 5)^2 - 16c^2$; д) $(-2a^2 + 3b)^2 - 4a^4$;

в) $49x^2 - (y + 8x)^2$; е) $b^6 - (x - 4b^3)^2$.

952. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $(2b - 5)^2 - 36$; г) $p^2 - (2p + 1)^2$;

б) $9 - (7 + 3a)^2$; д) $(5c - 3d)^2 - 9d^2$;

в) $(4 - 11m)^2 - 1$; е) $a^4 - (9b + a^2)^2$.

953. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

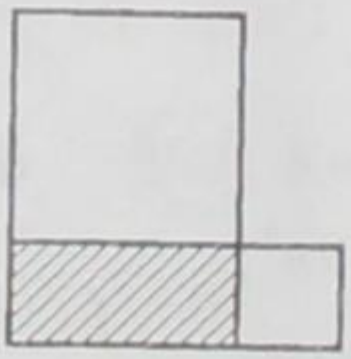
а) $(2x + y)^2 - (x - 2y)^2$; в) $(m + n)^2 - (m - n)^2$;

б) $(a + b)^2 - (b + c)^2$; г) $(4c - x)^2 - (2c + 3x)^2$.

954. Каалаган натуралдык n де $(4n + 5)^2 - 9$ туюнтмасынын мааниси 4кө бөлүнөрүн далилдегиле.

955. Каалаган натуралдык n де $(n + 7)^2 - n^2$ туюнтмасынын мааниси 7ге бөлүнөрүн далилдегиле.

956. Тик бурчтуктун жактарына квадраттар түзүлгөн (56-сүрөт). Бир квадраттын аянты экинчисинин аянтынан $95см^2$ ка чоң. Эгерде тик бурчтуктун узуну анын туурасынан 5 см ге чоң экендиги белгилүү болсо, тик бурчтуктун периметрин тапкыла.



56-сүрөт

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

957. Туюнтманы бир мүчөнүн кубу түрүндө көрсөткүлө:

а) $27a^3$; в) $8b^6$; д) $-27a^3x^6$;

б) $-8m^3$; г) $-64p^6$; е) $64a^6x^9$.

958. Көп мүчөнү эки мүчөнүн квадраты түрүндө же эки мүчөнүн квадратына карама-каршы туюнтма түрүндө көрсөткүлө:

а) $0{,}25x^2 - 0{,}6xy + 0{,}36y^2$; в) $\frac{9}{16}a^4 + a^3 + \frac{4}{9}a^2$;

б) $-a^2 + 0{,}6a - 0{,}09$; г) $-16m^2 - 24mn - 9n^2$.

959. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $a^2 - ac - ab + bc$; б) $x^3 - y^3 + xy - x^2y^2$.

960. Турист эгерде ал темир жол станциясына 4 км/саат ылдамдык менен басса, анда ал поездге жарым саат кечигээрин, ал эми 5 км/саат ылдамдык менен басса, анда поезд жөнөөрдөн 6 мүнөт эрте келерин эсептеген. Турист кандай аралыкты басып өтүүгө тийиш?

35. КУБДАРДЫН СУММАСЫН ЖАНА АЙЫРМАСЫН КӨБӨЙТҮҮЧҮЛӨРГӨ АЖЫРАТУУ

Кубдардын суммасын көбөйтүүчүлөргө ажыратуу үчүн *кубдардын суммасынын формуласы* деп аташкан төмөнкү тендештик пайдаланылат:

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2). \qquad (1)$$

(1) тендештигин далилдөө үчүн $a + b$ эки мүчөсүн $a^2 - ab + b^2$ үч мүчөсүнө көбөйтөбүз:

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

$$= a^3 - a^2b + ab^2 + a^2b - ab^2 + b^3 = a^3 + b^3.$$

(1) формуланын оң бөлүгүндөгү $a^2 - ab + b^2$ көбөйтүүчүсү a менен b нын айырмасынын квадратына барабар болгон $a^2 - 2ab + b^2$ үч мүчөсүн эске салат. Бирок мында a менен b нын эки эселенген көбөйтүндүсүнүн ордуна жөн эле алардын көбөйтүндүсү турат. $a^2 - ab + b^2$ үч мүчөсүн a менен b айырманын *толук эмес квадраты* деп аташат. Ошентип:

эки туюнтманын кубдарынын суммасы ушул туюнтмалардын суммасы менен алардын айырмасынын толук эмес квадратынын көбөйтундусуно барабар.

1-мисал. $27x^3 + y^3$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз.

Берилген көп мүчөнү эки туюнтманын кубдарынын суммасы түрүндө көрсөтүүгө болот:

$$27x^3 + y^3 = (3x^3) + y^3.$$

(1) формуланы пайдаланып төмөнкүнү алабыз:

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

Ошентип,

$$27x^3 + y^3 = (3x + y)(9x^2 - 3xy + y^2).$$

Кубдардын айырмасын көбөйтүүчүлөргө ажыратуу үчүн кубдардын айырмасынын формуласы деп аташкан төмөнкү теңдештикти пайдаланабыз:

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2). \qquad (2)$$

(2) теңдештикти далилдөө үчүн $a - b$ эки мүчөсү менен a жана b нын *суммасынын толук эмес квадраты* деп аташкан $a^2 + ab + b^2$ үч мүчөсүнүн көбөйтүндүсүн өзгөртөбүз:

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

$$= a^3 + a^2b + ab^2 - a^2b - ab^2 - b^3 = a^3 - b^3.$$

эки туюнтманын кубдарынын айырмасы ушул туюнтмалардын айырмасы менен алардын суммасынын толук эмес квадратынын көбөйтундусуно барабар.

2-мисал. $m^6 - n^3$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз.

Берилген көп мүчөнү эки туюнтманын айырмасынын кубу түрүндө көрсөтөбүз, (2) формуланы колдонобуз. Анда төмөнкүнү алабыз:

$$m^6 - n^3 = (m^2)^3 - n^3 = (m^2 - n)(m^4 + m^2n + n^2).$$

961. Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^3 + y^3$; в) $8 + a^3$; д) $t^3 + 1$;

б) $m^3 - n^3$; г) $27 - y^3$; е) $1 - c^3$.

962. Кубдардын суммасынын формуласын же кубдардын айырмасынын формуласын колдонгула:

а) $c^3 - d^3$; в) $x^3 - 64$; д) $y^3 - 1$;

б) p^3+q^3; . г) $125+a^3$; е) $1+b^3$.

963. Туюнтманы кубдардын суммасы же айырмасы түрүндө көрсөткүлө жана аны көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $8x^3-1$. в) $8-\frac{1}{8}a^3$; д) $125a^3-64b^3$;

б) $1+27y^3$; г) $\frac{1}{64}m^3+1000$; е) $\frac{1}{27}x^3+\frac{1}{125}y^3$.

964. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $8-m^3$; в) $64x^3+1$; . д) m^3-27n^3;

б) c^3+27; г) $1-\frac{1}{8}p^3$; е) $\frac{1}{8}a^3+b^3$.

965. Туюнтманы көбөйтүндү түрүндө жазгыла:

а) x^3-y^6; в) m^9-n^3; д) a^6+b^9;

б) a^6-b^3; г) p^3+k^9; е) x^9-y^9.

966. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) c^3+b^6; б) a^9-b^6; в) x^6-8; г) $27+y^9$.

967. Көбөйтүндү түрүндө жазгыла:

а) $-x^3+y^3$; в) $-a^6+\frac{1}{8}$; д) c^6+1;

б) $-8-p^3$; г) $-\frac{1}{27}-b^6$; е) x^6+y^6.

968. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) a^3b^3-1; в) $8-a^3c^3$; д) $x^6y^3-c^3$;

б) $1+x^3y^3$; г) m^3n^3+27; е) $a^3+m^3n^9$.

969. Төмөндөгүлөрдү далилдегиле:

а) 327^3+173^3 туюнтмасынын мааниси 500гө бөлүнөрүн;

б) 731^3-631^3 туюнтмасынын мааниси 100гө бөлүнөрүн.

970. а) 38^3+37^3 туюнтмасынын мааниси 75ке бөлүнөбү;

б) 99^3+74^3 туюнтмасынын мааниси 25ке бөлүнөбү?

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

971. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(11c^2 + a^3)(-a^3 + 11c^2)$; в) $(0{,}3c - 0{,}2d)(0{,}2d - 0{,}3c)$;

б) $(0{,}8x + y^4)(-0{,}8x - y^4)$; г) $(6x^3 - 4x)(-6x^3 - 4x)$.

972. Барабардык тендештик эмес экендигин далилдегиле:

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

973. Тендемени чыгаргыла:

а) $(2x - 3)^2 - 2x(4 + 2x) = 11$;

б) $(4x - 3)(3 + 4x) - 2x(8x - 1) = 0$.

Текшерүүчү суроолор

1. Эки туюнтманын айырмасы менен алардын суммасынын көбөйтүндүсү эмнеге барабар? Тиешелүү формуласын жазгыла жана аны далилдегиле.

2. Кубдардын суммасынын формуласын жазгыла. Далилдөөсүн жүргүзгүлө.

3. Кубдардын айырмасынын формуласын жазгыла. Далилдөөсүн жүргүзгүлө.

§ 14. БҮТҮН ТУЮНТМАЛАРДЫ ӨЗГӨРТҮҮ

36. БҮТҮН ТУЮНТМАНЫ КӨП МҮЧӨГӨ ӨЗГӨРТҮҮ

Кошуу, кемитүү жана көбөйтүү амалдарынын жардамы менен сандардан жана өзгөрмөлөрдөн түзүлгөн туюнтмаларды *бүтүн туюнтмалар* деп аташат (бүтүн туюнтмада бирдей көбөйтүүчүлөрдүн көбөйтүндүсү даража түрүндө жазылышы мүмкүн). Кошуу, кемитүү жана көбөйтүү амалдарынан тышкары нөлгө барабар эмес санга бөлүү амалы колдонулган туюнтмаларды да бүтүн туюнтмаларга кошушат.

Көп мүчөлөр жана айрым алганда, бир мүчөлөр бүтүн туюнтмалар болушат. Маселен,

$3{,}5x^2y - 4xy^2 + 10x - 0{,}5y$ жана $\frac{2}{3}a^3bc^3$

— бүтүн туюнтмалар. Төмөнкү туюнтмалар да бүтүн туюнтмаларга мисалдар боло алышат:

$$10y^3 + (3x + y)(x^2 - 10y^2),\quad 2b(b^2 - 10c^2) - (b^3 + 2c^2),$$

$$3a^2 - \frac{a(a+2c)}{5} + 2{,}5ac.$$

$x + \frac{7}{1-x} - 5(x-1)$ туюнтмасы бүтүн эмес, себеби мында өзгөрмөсү бар туюнтмага бөлүү колдонулуп жатат.

$10y^3 + (3x + y)(x^2 - 10y^2)$ туюнтмасы $10y^3$ бир мүчөсү менен $3x + y$ жана $x^2 - 10y^2$ көп мүчөлөрүнүн көбөйтүндүсүнүн суммасы болот. $2b(b^2 - 10c^2) - (b^3 + 2c^2)$ туюнтмасы $2b$ бир мүчөсү жана $b^2 - 10c^2$ көп мүчөсүнүн көбөйтүндүсү менен $b^3 + 2c^2$ көп мүчөсүнүн арасындагы айырма болот. Көп мүчөлөрдүн суммасын, айырмасын жана көбөйтүндүсүн көп мүчөлөргө өзгөртүүгө болорун биз билебиз. Ошондуктан бул бүтүн туюнтмалардын ар бирин көп мүчө түрүндө көрсөтүүгө болот.

$3a^2 - \frac{a(a+2c)}{5} + 2{,}5ac$ туюнтмасы каралган туюнтмалардан нөлгө барабар эмес санга бөлүнгөндүгү менен айырмаланат. Эгерде бөлүүнү бөлүүчүнүн тескери санына көбөйтүү менен алмаштырсак, анда $3a^2 - \frac{1}{5}a(a+2c) + 2{,}5ac$ туюнтмасын алабыз. Бул туюнтма мурунку туюнтмалардай эле кошуу, кемитүү, көбөйтүү амалдарынын жардамы менен көп мүчөлөрдөн түзүлгөн. Ошондуктан бул бүтүн туюнтманы ошондой эле көп мүчө түрүндө көрсөтүүгө болот.

Жалпысынан, ***каалаган бүтүн туюнтманы көп мүчө түрүндө көрсөтүүгө болот.***

М и с а л ы. Төмөнкү бүтүн туюнтманы көп мүчө түрүндө көрсөтөбүз:

$$(x^2 + 2)^2 - (x - 2)(x + 2)(x^2 + 4) - 6x(0{,}5x - x^2)$$

төмөнкүгө ээ болобуз:

$$(x^2 + 2)^2 - (x - 2)(x + 2)(x^2 + 4 - 6x(0{,}5x - x^2) =$$

$$= x^4 + 4x^2 + 4 - (x^2 - 4)(x^2 + 4) - 3x^2 + 6x^3 =$$

$$= x^4 + 6x^3 + x^2 + 4 - (x^4 - 16) = x^4 + 6x^3 + x^2 + 4 - x^4 + 16 =$$
$$= 6x^3 + x^2 + 20.$$

974. $2x^2y$, $4a^2 - b(a-3b)$, $\frac{a^2}{a-3}$, $\frac{x^2-1}{8}$, $9x - \frac{1}{2}$ туюнтмалардын кайсылары бүтүн болушат?

975. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $x^3 + 7x^2 + 8$ көп мүчөсү менен $x^2 - 6x + 4$ жана $x - 1$ көп мүчөлөрүнүн көбөйтүндүсүнүн суммасын;

б) $a^2 + 7a - 4$ жана $a - 3$ көп мүчөлөрүнүн көбөйтүндүсү менен $a^3 + 4a^2 - 29a + 11$ көп мүчөсүнүн айырмасын.

● **976.** Көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $(5x - 2y)(x + y) - 5x^2$;

б) $3a^2 + (3a + b)(b - a)$;

в) $2b(7 - b) - (a + 2b)(3 - b)$;

г) $(x + 6y)(1 - 4x) - 4x(y - x)$;

д) $(a + 2b)(4a - 5b) - (3a - b)(b - a)$;

е) $(4x - 5y)(3y + x) + (2x - y)(x - 2y)$.

977. Көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $3(x - 4)(x + 2) + (3x - 1)(5 - x)$;

б) $(b - 5)(7 - 5b) - 2(b + 2)(b - 2)$;

в) $(c - 7)(4 + 2c) - 6c(1 - 3c) - (9c - 2)(3 - c)$;

г) $5(a + 3)(5 - a) - (a - 8)(1 - a) - 2a(3a - 6)$;

д) $4(2a + 1)(5a - 3) - 3(a + 2)(a + 3)$;

е) $-2(6 - 3m)(m + 1) + 5(m - 4)(m - 5)$.

978. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $4(m - n)^2 + 4m(m - n)$;

б) $5x(x - y) - 2(y - x)^2$;

в) $(x + 7)^2 - 2(y + 10)(y + 4)$;

г) $(x - 5)(6 + 4x) - 3(1 - x)^2$.

979. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(3m - a)(a + 3m) - (2a + m)(3a - m)$;

б) $(x - 4y)(x + 3y) + (x - 3y)(3y + x)$;

в) $\frac{2}{3}a(6a+1)(6a-1)-0{,}5a\left(12a^2+\frac{2}{3}\right)$;

г) $0{,}2b(10c-5b)-4(0{,}5b+2c)(2c-0{,}5b)$.

980. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $a(1-2a)^2-(a^2-2)(2-a)+4a^3(3a-1)$;

б) $(x^2-3x)^2-x(5-x)(5+x)-5x(2x^2-5)$.

981. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $6x(5x-24)-4(3-2x)^2$;

б) $2y(11y-9)+0{,}5(4y-3)(4y+3)$;

в) $(a-3b)(a+3b)+(2a-3b)^2-4a(b-a)$;

г) $(x+6y)^2-(6y+5x)(6y-5x)+x(12y-6x)$.

982. Туюнтманын маанисин эсептегиле:

а) $x=-1{,}5$ болгондогу

$-3\left(x^2-\frac{1}{3}\right)\left(x^2+\frac{1}{3}\right)+3x^2(x^2-1)-\frac{1}{3}$ дин;

б) $x=-2$ болгондогу

$0{,}9x\left(\frac{2}{3}x^2-x\right)\left(\frac{2}{3}x^2+x\right)-0{,}6x^3(2x^2-1)$ дин.

983. Туюнтманын маанисинин өзгөрмөнүн маанисинен көз каранды эмес экендигин далилдегиле:

а) $(a-1)(a^2+1)(a+1)-(a^2-1)^2-2(a^2-3)$;

б) $(a^2-3)^2-(a-2)(a^2+4)(a+2)-6(5-a^2)$.

984. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $(y-3)(y^2+9)(y+3)-(2y^2-y)^2-19$;

б) $(1-a)(1-a^2)+(1+a)(1+a^2)-2a(1+a)(a-1)$.

985. Тендештикти далилдегиле:

а) $(a-3c)(4c+2a)+3c(a+3c)=(2a-c)(3c+5a)-8a^2$;

б) $(1-2b)(1-5b+b^2)+(2b-1)(1-6b+b^2)=b(1-2b)$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

986. Эгерде мүмкүн болсо берилген үч мүчөнү эки мүчөнүн квадраты түрүндө же эки мүчөнүн квадратына карама-каршы туюнтма түрүндө көрсөткүлө:

а) $25y^2 - 15ay + 9a^2$;

б) $\frac{4}{9}b^2 + 0{,}4bc + 0{,}09c^2$;

в) $15ab - 9a^2 - 6\frac{1}{4}b^2$;

г) $0{,}04x^4 - 1{,}2x^3 + 0{,}09x^2$.

987. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $-20x^4y^2 - 35x^3y^3$;

б) $3a^3b^2c + 9ab^2c^3$.

988. Кыштактан станцияга чейин велосипедчен 15 км/саат ылдамдык менен барган, ал эми кайра ал 10 км/саат ылдамдык менен келген. Эгерде велосипедчендин кыштактан станцияга чейинки жолуна караганда кайра келген жолуна 1 саат көп кетиргени белгилүү болсо, кыштактан станцияга чейинки аралыкты тапкыла.

989. Чабарман буйрукту A пунктунан B пунктуна 30 мүнөттө жеткирген. Кайра келе жатканда ал ылдамдыгын 1км/ саатка азайткан жана жолго 36 мүнөт кетирген. Чабарман A дан B га кандай ылдамдык менен барганын аныктагыла.

37. КӨБӨЙТҮҮЧҮЛӨРГӨ АЖЫРАТУУ ҮЧҮН ТҮРДҮҮ ЖОЛДОРДУ (ЫКМАЛАРДЫ) КОЛДОНУУ

Көп мүчөлөрдү көбөйтүүчүлөргө ажыратуу үчүн биз жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгарууну, топтоону, кыскача көбөйтүүнүн формулаларын колдондук. Кээде бир нече ыкмаларды удаалаш колдонуп, көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратууга болот. Эгерде мүмкүн болсо өзгөртүүнү жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруудан баштоо керек экендигин белгилейбиз.

1-м и с а л. $10a^3 - 40a$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз.

Бул көп мүчөнүн мүчөлөрү $10a$ жалпы көбөйтүүчүсүнө ээ болушат. Бул көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгарабыз:

$$10a^3 - 40a = 10a(a^2 - 4).$$

$a^2 - 4$ туюнтмасына квадраттардын айырмасынын формуласын колдонуп, көбөйтүүчүлөргө ажыратууну улантууга болот. Жыйынтыгында көбөйтүүчүлөр катарында төмөнкү даражалуу көп мүчөлөрдү алабыз.

Төмөнкүнү алабыз:

$$10a(a^2 - 4) = 10a(a + 2)(a - 2).$$

Демек,

$$10a^3 - 40a = 10a(a + 2)(a - 2).$$

2-м и с а л. $18x^3 + 12x^2 + 2x$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз.

Көп мүчөнүн бардык мүчөлөрү жалпы көбөйтүүчү $2x$ ке ээ болушат. Бул көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгарабыз:

$$18x^3 + 12x^2 + 2x = 2x(9x^2 + 6x + 1).$$

$9x^2 + 6x + 1$ үч мүчөсүн эки мүчөнүн квадраты түрүндө көрсөтүүгө болот:

$$9x^2 + 6x + 1 = (3x + 1)^2.$$

Ошентип,

$$18x^3 + 12x^2 + 2x = 2x(3x + 1)^2.$$

3-м и с а л. $ab^3 - 3b^3 + ab^2y - 3b^2y$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз.

Адегенде жалпы көбөйтүүчү b^2 ты кашаанын сыртына чыгарабыз:

$$ab^3 - 3b^3 + ab^2y - 3b^2y = b^2(ab - 3b + ay - 3y).$$

Эми $ab - 3b + ay - 3y$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыратууга аракеттенебиз.

Биринчи мүчөнү экинчи менен жана үчүнчүсүн төртүнчү менен топтоштуруп, төмөнкүгө ээ болобуз:

$$ab - 3b + ay - 3y = b(a - 3) + y(a - 3) = (a - 3)(b + y).$$

Акырында төмөнкүнү алабыз:

$$ab^3 - 3b^3 + ab^2y - 3b^2y = b^2(a - 3)(b + y).$$

4-м и с а л. $a^2 - 4ax - 9 + 4x^2$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз.

Көп мүчөнүн биринчи, экинчи жана төртүнчү мүчөлөрүн топтоштурабыз. Айырманын квадраты түрүндө көрсөтүүгө боло турган $a^2 - 4ax + 4x^2$ үч мүчөсүн алабыз. Ошондуктан

$$a^2-4ax-9+4x^2=(a^2-4ax+4x^2)-9=$$
$$=(a-2x)^2-9.$$

Алынган туюнтманы квадраттардын айырмасынын формуласы боюнча көбөйтүүчүлөргө ажыратууга болот:

$$(a-2x)^2-9=(a-2x)^2-3^2=(a-2x-3)(a-2x+3).$$

Натыйжада,

$$a^2-4ax-9+4x^2=(a-2x-3)(a-2x+3).$$

Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө аны бир нече көп мүчөлөрдүн көбөйтүндүсү түрүндө көрсөтүүнү түшүнүү керек экендигин белгилейбиз. Мында көбөйтүүчүлөрдүн жок дегенде экөө даражасы нөл болбогон көп мүчөлөр (башкача айтканда, сандар болушпаган) болуу керек.

Ар бир эле көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратууга болбойт.

Маселен x^2+1, $4x^2-2x+1$ ж. у. с. көп мүчөлөрдү көбөйтүүчүлөргө ажыратууга болбойт.

● **990.** Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $5x^2-5y^2$; г) $9p^2-9$; ж) $3xy^2-27x$;

б) am^2-an^2; д) $16x^2-4$; з) $100ac^2-4a$;

в) $2ax^2-2ay^2$; е) $75-27c^2$; и) $50my^2-2mx^2$;

● **991.** Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) a^3-a; в) y^3-y^5; д) $81x^2-x^4$;

б) x^2-x^4; г) $2x-2x^3$; е) $4y^3-100y^5$.

● **992.** Көбөйтүүчүлөргө ажыратууну аткаргыла:

а) mx^2-my^2; в) $6a^2-24$; д) $4b^3-b$;

б) ab^2-4ac^2; г) $7b^2-63$; е) a^3-ac^2.

993. Тендештикти далилдегиле:

$$a^8-b^8=(a-b)(a+b)(a^2+b^2)(a^4+b^4).$$

994. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) p^4-16; б) x^4-81; в) y^8-1; г) a^4-b^8.

995. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $3x^2+6xy+3y^2$; г) $6p^2+24q^2+24pq$;

б) $-m^2+2m-1$;

в) $-4x-4-x^2$;

д) $45x+30ax+5a^2x$;

е) $18cx^2-24cx-8c$.

996. Көп мүчөнү көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $4x^3-4y^3$;

б) $7a^3+7b^3$;

в) am^3-an^3;

г) $16x^3-2$;

д) $1000m+m^4$;

е) x^5-x^2;

ж) y^3+y^6;

з) $27m^2-m^5$;

и) $8a^4-64a$.

997. x^6-y^6 туюнтмасын:

а) квадраттардын айырмасы;

б) кубдардын айырмасы түрүндө көрсөтүп, аны көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

998. Көбөйтүүчүлөргө ажыратууну аткаргыла:

а) $2m^2-4m+2$;

б) $36+24x+4x^2$;

в) $8a^3-8b^3$;

г) $9ax^3+9ay^3$.

999. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $4xy+12y-4x-12$;

б) $60+6ab-30b-12a$;

в) $-abc-5ac-4ab-20a$;

г) $a^3+a^2b+a^2+ab$.

1000. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $45b+6a-3ab-90$;

б) $-5xy-40y-15x-120$;

в) $ac^4-c^4+ac^3-c^3$;

г) $x^3-x^2y+x^2-xy$.

1001. Көбөйтүүчүлөргө ажыратууну аткаргыла:

а) $x^2-2xc+c^2-d^2$;

б) $c^2+2c+1-a^2$;

в) p^2-x^2+6x-9;

г) $x^2-a^2-10a-25$.

1002. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^2+2xy+y^2-m^2$;

б) $p^2-a^2-2ab-b^2$;

в) $b^2-c^2-8b+16$;

г) $9-c^2+a^2-6a$.

1003. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) x^2-y^2-x-y;

б) a^2-b^2-a+b;

в) $m+n+m^2-n^2$;

г) k^2+k-p^2-p.

1004. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $a - b + a^2 - b^2$; б) $c^2 + d - d^2 + c$.

1005. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $ab^2 - a - b^3 + b$; в) $x^3 + x^2y - 4y - 4x$;

б) $bx^2 + 2b^2 - b^2 - 2x^2$; г) $x^3 - 3y^2 + 3x^2 - xy^2$.

1006. Тендемени чыгаргыла:

а) $x^3 - x = 0$; в) $x^3 + x^2 = 0$;

б) $9x - x^3 = 0$; г) $5x^4 - 20x^2 = 0$.

1007. Тендемени чыгаргыла:

а) $x^3 + x = 0$; б) $x^3 - 2x^2 = 0$.

1008. x тин бүтүн маанилеринде $x^3 - x$ көп мүчөсүнүн маанилери 6 санына эселүү экендиктерин далилдегиле.

1009. Эки удаалаш так сандардын квадратынын айырмасы 8ге бөлүнөрүн далилдегиле.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

1010. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө жана өзгөрмөнүн төмөнкүдөй көрсөтүлгөн маанисинде анын маанисин тапкыла:

а) $x = 0{,}2$ болгондогу $(6x-1)(6x+1)-(12x-5)(3x+1)$ дин;

б) $x = -0{,}5$ болгондогу $(5 + 2x)^2 - 2{,}5x(8x + 7)$ нин.

1011. $y = 0{,}02x^2$ формуласы менен берилген функциянын графигинде A (15; 4,5); B (–2,05; – 0,12); C (50; 50) чекиттери жатышабы?

1012. Түзүүнү аткарбастан, $y = 0{,}24x + 6$ функциясынын графигинин координата октору менен кесилишкен чекиттеринин координаталарын тапкыла.

1013. Төмөнкү функциянын графиги координаталык тегиздикте болжолдуу түрдө кандай жайланышкандыгын көрсөткүлө:

а) $y = -0{,}9x + 4$; б) $y = 2{,}3x$; в) $y = \frac{x}{10}$; г) $y = -9$.

38. БҮТҮН ТУЮНТМАЛАРДЫН ӨЗГӨРТҮҮЛӨРҮН КОЛДОНУУ

Каралуучу маселелерге карата бүтүн туюнтмалардын бул же тигил теңдеш өзгөртүүлөрү жүргүзүлөт. Биз эсептөөлөрдү жөнөкөйлөтүүдө жана теңдемелерди чыгарууда өзгөртүүлөрдү колдондук. Чыгарылышында бүтүн туюнтмалардын өзгөртүүлөрү пайдаланылуучу башка маселелерди карайлы.

1-м и с а л. $x^2 + 6x + 10$ көп мүчөсү каалаган x те оң маанини аларын далилдейбиз.

10 санын 9 жана 1 эки кошулуучусуна ажыратабыз. Анда берилген көп мүчөдө сумманын квадратын бөлүп көрсөтүүгө болот. Төмөнкүнү алабыз:

$$x^2+6x+10=(x^2+6x+9)+1=(x+3)^2+1.$$

Биз $x^2 + 6x + 10$ көп мүчөсүн $(x + 3)^2$ жана 1 эки кошулуучусунун суммасы түрүндө көрсөттүк. $(x + 3)^2$ кошулуучусунун мааниси каалаган x те терс эмес, ошондуктан $(x + 3)^2 + 1$ суммасынын мааниси каалаган x те нөлдөн чоң. Ошондуктан $x^2 + 6x + 10$ көп мүчөсү каалаган x те оң маанини алат.

2-м и с а л. Эч кандай бүтүн n де $(n + 1)(n - 1) - (n - 6) \times (n + 2)$ туюнтмасынын мааниси 4кө бөлүнбөстүгүн далилдейбиз.

Берилген туюнтманы жөнөкөйлөтөбүз:

$$\begin{aligned}&(n + 1)(n - 1) - (n - 6)(n + 2) = \\ &= (n^2 - 1) - (n^2 - 6n + 2n - 12) = \\ &= n^2 - 1 - n^2 + 6n - 2n + 12 = 4n + 11.\end{aligned}$$

Биз берилген туюнтманы $4n + 11$ суммасы түрүндө көрсөттүк. Каалаган бүтүн n де биринчи кошулуучунун мааниси 4кө бөлүнөт; экинчи кошулуучу -11 саны -4кө бөлүнбөйт. Ошондуктан каалаган бүтүн n де $4n + 11$ суммасынын мааниси, демек, баштапкы туюнтма $(n + 1)(n - 1) - -(n - 6)(n + 2)$ нин мааниси 4кө бөлүнбөйт.

3-м и с а л. Микрокалькулятордун жардамы менен $x = 1{,}2$ болгондогу $5x^3 + 2x^2 - 7x + 4$ көп мүчөсүнүн маанисин табабыз.

Эгерде амалдарды кабыл алынган тартипте аткарсак, анда адегенде 1,2 санын кубга көтөрүүгө, жыйынтыгын 5ке

көбөйтүүгө жана алынган санды машинанын эсине салууга туура келет. Андан кийин 1,2 санын квадратка көтөрүү, жыйынтыгын 2ге көбөйтүү жана алынган санды эске тутуудан чыгарылган сан менен кошуу керек ж. у. с. улантылат. Бирок, изделүүчү жыйынтыкты бир топ жөнөкөй жол менен алууга болот. Ал үчүн берилген көп мүчөнү төмөнкүчө өзгөртөбүз:

$$5x^3+2x^2-7x+4=(5x^2+2x-7)x+4=$$
$$=((5x+2)x-7)x+4.$$

Анда эсептөөлөрдүн программасы төмөнкүдөй болот:

5 [×] x [+] 2 [×] x [−] 7 [×] x [+] 4 [=] .

Эсептөөлөрдү $x=1,2$ үчүн аткарып, көп мүчөнүн маанисин 7,12 ге барабар экендигин табабыз.

1014. Төмөнкү туюнтма жалаң оң маанилерди аларын далилдегиле:

а) x^2+2x+2;

б) $4x^2-4x+6$;

в) $a^2+b^2-2ab+1$;

г) $x^2+y^2+z^2+2xy+5$.

1015. $2b-b^2-2$ туюнтмасы жалаң терс маанилерди аларын далилдегиле.

1016. Төмөнкү туюнтманын мааниси оң сан гана болорун далилдегиле:

а) $y^2-10y+30$;

б) $c^2+4cd+4d^2+4$.

1017. Так сандын квадраты так сан экендигин далилдегиле.

1018. $(2n+1)(n+5)-2(n+3)(n-3)-(5n+13)$ туюнтмасынын мааниси эч кандай бүтүн n де 6га бөлүнбөстүгүн далилдегиле.

1019. $(n+8)(n-4)-(n+3)(n-2)+27$ туюнтмасынын мааниси эч кандай бүтүн n де 3кө бөлүнбөстүгүн далилдегиле.

1020. Эң ыңгайлуу жол менен туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $a=-\frac{2}{3}$, $b=-\frac{1}{2}$ болгондогу $3a^2b+2ab^2$ тын;

б) $m=-\frac{1}{2}$, $n=\frac{2}{3}$ болгондогу $2mn^2+3m^2n+1$ дин.

1021. $(a^2+b^2)(a+b)(a-b)$ жана a^4-b^4 туюнтмаларынын теңдеш барабар экендигин далилдегиле. Алардын кайсынысы

а) $a=2$, $b=0{,}1$; б) $a=\frac{3}{4}$; $b=\frac{1}{4}$

болгондо эсептөөлөр үчүн ыңгайлуу?

1022. Микрокалькуляторду пайдаланып, көп мүчөнүн маанисин тапкыла:

а) $x=6{,}9$; $-2{,}4$; $3{,}7$ болгондогу $3{,}5x^3-2{,}1x^2+1{,}9x-16{,}7$ нин;

б) $x=0{,}53$; $0{,}62$; $3{,}7$ болгондогу $0{,}82x^4-3{,}4x^2+7{,}4x$ тин.

1023. Көп мүчөнүн маанилерин эсептөөлөрдүн берилген программасы боюнча аны (көп мүчөнү) жазгыла:

а) 3 [×] x [−] 6 [×] x [+] 8 [=];

б) 4 [×] x [+] 9 [×] x [−] 1 [×] x [+] 10 [=].

1024. Эң жөнөкөй жол менен $x=21$ болгондогу $x^4-20x^3-19x^2-32x+40$ көп мүчөсүнүн маанисин эсептегиле.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

1025. $y=4(3-2x)-5$ жана $y=x-8(x-8)$ формулалары менен берилген функциялар сызыктуу экендигин, ал эми алардын графиктери кесилишүүчү түз сызыктар болорун далилдегиле. Бул түз сызыктардын кесилишүү чекитинин координаталары кандай?

1026. Бир эле координаталык тегиздикте $y = x^2$ жана $y = -x + 6$ функцияларынын графиктерин түзгүлө жана графиктердин жардамы менен ушул графиктердин кесилишүү чекиттеринин координаталарын тапкыла.

1027. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $a^2 + b^2 - c^2 + 2ab$;

б) $m^2 - x^2 - y^2 + 2xy$;

в) $a^3 + a^2 - ab^2 - b^2$;

г) $9n + m^3 - m^2n - 9m$.

Текшерүүчү суроолор

1. Бүтүн туюнтмага жана бүтүн эмес туюнтмага мисал келтиргиле.

2. $4x(3 - x)^2 + (x^2 - 4)(x + 4)$ бүтүн туюнтмасын көп мүчө түрүндө көрсөтүү үчүн кандай амалдарды жана кандай тартипте аткаруу керек?

3. Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратуунун кандай жолдору силерге белгилүү.

V ГЛАВАГА КОШУМЧА КӨНҮГҮҮЛӨР

12-параграфка

1028. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $\left(\frac{1}{3}x + 9\right)^2$;

б) $\left(\frac{5}{6}y - 3\right)^2$;

в) $\left(-2a + \frac{1}{2}b\right)^2$;

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

д) $(5xy - 0{,}8y^2)^2$;

е) $(0{,}4a + 10ab)^2$;

ж) $(3a^2 - 5ab)^2$;

з) $(8xy + 3y^2)^2$;

и) $(a^3b^3 - 1)^2$;

к) $(2 + x^4y^2)^2$;

л) $(x^6 - 3xy^2)^2$;

м) $(y^8 - 2x^4y)^2$.

1029. Туюнтмаларды көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $(0{,}7x^3y - 2xy^3)^2$;

б) $\left(\frac{3}{4}a^3b - \frac{2}{3}ab^3\right)^2$;

в) $(0{,}2p^3q + 0{,}3pq^3)^2$;

г) $\left(\frac{1}{8}bc^4 + \frac{8}{9}b^2c^3\right)^2$.

1030. Туюнтмаларды көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(2m^3n + 0{,}3mn^4)^2$;

в) $(0{,}1a^6b + 0{,}2ab^6)^2$;

б) $\left(\frac{1}{3}a^4b^2 - \frac{3}{5}ab\right)^2$; г) $\left(\frac{1}{6}x^5y^2 - \frac{3}{4}xy^6\right)^2$.

1031*. Тендештикти далилдегиле:

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc.$$

1032*. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $((a + b)^2)^2$; б) $(a - b)^4$.

1033. Туюнтманын мааниси x ке көз каранды эместигин далилдегиле:

а) $(x + 7)^2 - (x - 5)(x + 19)$;

б) $(x - 9)^2 + (8 - x)(x + 26)$.

1034. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $b^2 + 10b + 25$; г) $4c^2 + 12c + 9$;

б) $c^2 - 8c + 16$; д) $x^4 + 2x^2y + y^2$;

в) $16x^2 - 8x + 1$; е) $a^6 - 6a^3b^2 + 9b^4$.

1035. Эки мүчөнүн квадраты түрүндө же эки мүчөнүн квадратына карама-каршы туюнтма түрүндө көрсөткүлө:

а) $a^4 - 8a^2 + 16$; е) $x + 1 + \frac{1}{4}x^2$;

б) $-4 - 4b - b^2$; ж) $y - y^2 - 0{,}25$;

в) $10x - x^2 - 25$; з) $9 - m + \frac{1}{4}m^2$;

г) $c^4d^2 + 1 - 2c^2d$; и) $-25 - 2n - 0{,}04n^2$.

д) $a^6b^2 + 12a^3b + 36$;

13-параграфка

1036. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(x^2 - 11)(11 + x^2)$; г) $(b^7 + 3)(-b^7 + 3)$;

б) $(y^2 + 10)(-10 + y^2)$; д) $(-c^6 - 8)(c^6 - 8)$;

в) $(a^5 - 1)(a^5 + 1)$; е) $(d^9 - 5)(-5 - d^9)$.

1037. Эсептегиле:

а) $1005 \cdot 995$; в) $0{,}94 \cdot 1{,}06$; д) $10\frac{1}{7} \cdot 9\frac{6}{7}$;

б) $108 \cdot 92$; г) $1{,}09 \cdot 0{,}91$; е) $99\frac{7}{9} \cdot 100\frac{2}{9}$.

1038. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $5y(y^2-3)(y^2+3)$; в) $(a^4-3)(a^4+3)(a^8+9)$;

б) $-8x(4x-x^3)(4x+x^3)$; г) $(1-b^3)(1+b^3)(1+b^6)$.

1039. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө:

а) $(a+2)(a-2)-a(a-5)$;

б) $(a-3)(3+a)+a(7-a)$;

в) $(b-4)(b+4)-(b-3)(b+5)$;

г) $(b+8)(b-6)-(b-7)(b+7)$;

д) $(c-1)(c+1)+(c-9)(c+9)$;

е) $(5+c)(c-5)+(c-10)(c+10)$.

1040. Туюнтманын мааниси өзгөрмөнүн маанисине көз каранды эместигин далилдегиле:

а) $(x-8)(x+8)+(x-12)(x+12)$;

б) $\left(y-\frac{5}{9}\right)\left(y+\frac{5}{9}\right)\left(\frac{2}{3}-y\right)\left(\frac{2}{3}+y\right)$.

1041. Көп мүчөгө өзгөрткүлө:

а) $(x-5)^2+2x(x-3)$; д) $(2a-5)^2-(5a-2)^2$;

б) $(x+8)^2-4y(y-2)$; е) $(3b-1)^2+(1-3b)^2$;

в) $(a-4)(a+4)(2a-1)^2$; ж) $(2x+1)^2-(x+7)(x-3)$;

г) $(b-3)(b+3)-(b+2)^2$; з) $(3y-2)^2-(y-9)(9-y)$.

1042*. x тин кандай маанисинде $x+2$ жана $x-2$ эки мүчөсүнүн эки эселенген көбөйтүндүсү алардын квадраттарынын суммасынан 16га кичине?

1043. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(x+y+1)(x+y-1)$; г) $(c-d+8)(c-d-8)$;

б) $(m+n-3)(m+n+3)$; д) $(p+2q-3)(p-2q-3)$;

в) $(a-b-5)(a-b-5)$ е) $(a-3x+6)(a+3x+6)$.

1044. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $(x-7)^2+3=(x-2)(x+2)$;

б) $(x+6)^2-(x-5)(x+5)=79$;

в) $(2x-3)^2-(7-2x)^2=2$;

г) $(5x-1)^2-(1-3x)^2=16x(x-3)$.

1045. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $1-a^2b^2$; е) $2\frac{1}{4}b^2-\frac{4}{9}c^2$;

б) $4x^2y^2-9$; ж) $1\frac{7}{9}x^2-\frac{9}{16}y^2$;

в) $-0{,}64+x^4$; з) $0{,}01a^2b^4-1$;

г) $0{,}09x^6-0{,}49y^2$; и) $-9m^2+1{,}44n^6$.

д) $1{,}21a^2-0{,}36b^6$.

1046. Бөлчөктүн маанисин тапкыла:

а) $\frac{38^2-17^2}{72^2-16^2}$; б) $\frac{39{,}5^2-3{,}5^2}{57{,}5^2-14{,}5^2}$; в) $\frac{17{,}5^2-9{,}5^2}{131{,}5^2-3{,}5^2}$.

1047. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $x^{10}-1$; г) $36-b^4y^6$; ж) $0{,}01x^{16}-0{,}16$;

б) $y^{12}-16$; д) $25p^4q^4-1$; з) $1{,}69y^{14}-1{,}21$;

в) a^2x^8-81; е) $-9+121m^8n^8$; и) $\frac{4}{9}m^6-\frac{25}{36}$.

1048. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $(x-5)^2-16$; ж) $(7x-4)^2-(2x+1)^2$;

б) $(b+7)^2-9$; з) $(n-2)^2-(3n+1)^2$;

в) $25-(3-x)^2$; и) $9(a+1)^2-1$;

г) $81-(a+7)^2$; к) $4-25(x-3)^2$;

д) $(5x-12)^2-x^2$; л) $9(x+5)^2-(x-7)^2$;

е) $36p^2-(5p-3)^2$; м) $49(y-4)^2-9(y+2)^2$.

1049. Каалаган натуралдык n де:

а) $(n+1)^2-(n-1)^2$ туюнтмасынын мааниси 4кө бөлүнөрүн;

б) $(2n+3)^2-(2n-1)^2$ туюнтмасынын мааниси 8ге бөлүнөрүн;

в) $(3n+1)^2-(3n-1)^2$ туюнтмасынын мааниси 12ге бөлүнөрүн;

г) $(5n+1)^2-(2n-1)^2$ туюнтмасынын мааниси 7ге бөлүнөрүн далилдегиле.

1050. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $a=1,35$ жана $b=-0,65$ болгондогу $(3a-2b)^2-(2a-b)^2$ тын;

б) $c=1,2$ жана $y=-1,4$ болгондогу $(2y-c)^2+(y+2c)^2$ тын.

1051. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $0,027x^3+1$;

б) $y^6-0,001x^3$;

в) $d^3+0,008c^3$;

г) $125-0,064p^3$.

1052. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $\frac{27}{64}-y^{12}$;

б) $-x^{15}+\frac{1}{27}$;

в) $3\frac{3}{8}a^{15}+b^{12}$;

г) $1\frac{61}{64}x^{18}+y^3$.

1053. Төмөнкүлөрдү далилдегиле:

а) 41^3+19^3 туюнтмасынын мааниси 60ка бөлүнөрүн;

б) 79^3-29^3 туюнтмасынын мааниси 50гө бөлүнөрүн;

в) 66^3+34^3 туюнтмасынын мааниси 400гө бөлүнөрүн;

г) 54^3-24^3 туюнтмасынын мааниси 1080ге бөлүнөрүн.

1054*. Кубдардын суммасынын формуласынан кубдардын айырмасынын формуласын чыгаргыла.

1055*. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $(x+1)^3+x^3$;

б) $(y-2)^3-27$;

в) $(a-b)^3+b^3$;

г) $8x^3+(x-y)^3$;

д) $27a^3-(a-b)^3$;

е) $1000+(b-8)^3$.

14-параграфка

1056. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(a^2-7)(a+2)-(2a^2-1)(a-14)$;

б) $(2-b)(1+2b)+(1+b)(b^3-3b)$.

1057. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(x+4)\left(x^2-4x+16\right)$; б) $(3a+5)\left(9a^2-15a+25\right)$.

1058. Тендемелерди чыгаргыла:

а) $(x+1)(x+2)-(x-3)(x+4)=6$;

б) $(3x-1)(2x+7)-(x+1)(6x-5)=7$;

в) $24-(3y+1)(4y-5)=(11-6y)(2y-7)$;

г) $(6y+.2)(5-y)=47-(2y-3)(3y-1)$.

1059. $y=(2x-5)(3+8x)-(1-4x)^2$ формуласы менен берилген функция сызыктуу экендигин далилдегиле. Ушул функциянын графигинде A $(-1;\ 10)$ чекити, B $(0;\ 16)$ чекити жатабы?

1060. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $n=-3{,}5$ болгондогу $(3n-1)(n+1)+(2n-1)(n-1)-(3n+5)\times$ $\times(n-2)$ нин;

б) $y=4$ болгондогу $(5y-1)(2-y)-(3y+4)(1-y)+(2y+6)(y-3)$ түн.

1061*. Туюнтманын мааниси өзгөрмөнүн маанисине көз каранды эместигин далилдегиле:

а) $(a-3)(a^2-8a+5)-(a-8)(a^2-3a+5)$;

б) $(x^2-3x+2)(2x+5)-(2x^2+7x+17)(x+4)$.

1062. Тендештикти далилдегиле:

$$(a^2+b^2)(ab+cd)-ab(a^2+b^2-c^2-d^2)=$$
$$=(ac+bd)(ad+bc).$$

1063*. Төмөнкү туюнтманын мааниси a, b жана c нын каалагандай маанилеринде 0 гө барабар болорун далилдегиле:

$$(b + c - 2a)(c - b) + (c + a - 2b)(a - c) - \\ -(a+b-2c)(a-b).$$

1064. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $(a + 8)^2 - 2(a + 8)(a - 2) + (a - 2)^2$;

б) $(y-7)^2-2(y-7)(y-9)+(y-9)^2$.

1065*. Тендештикти далилдегиле:

а) $(ax-2(a+2))(a(x-1)+2)+2(4-a^2)+3a^2x= \\ = ax(ax - 2)$;

б) $(3-b(c-1))(bc+4(b+1))+bc(bc+3b+1)= \\ = 4b(b + 4) + 12.$

1066*. Жөнөкөйлөткүлө:

а) $2(a^2 - 1)^2 - (a^2 + 3)(a^2 - 3) - \frac{1}{2}(a^2 + a - 4)(2a^2 + 3)$;

б) $4(m^3 - 3)^2 - (m^2 - 6)(m^2 + 6) - 9(8 - m + m^2)(1 - m)$.

1067*. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

$(a(a + 2b) + b^2)(a(a - 2b) + b^2)((a^2 - b^2)^2 + 4a^2b^2)$.

1068*. Тендештикти далилдегиле:

а) $(a + b)^2(a - b) - 2ab(b - a) - 6ab(a - b) = (a - b)^3$;

б) $(a+b)(a-b)^2+2ab(a+b)-2ab(-a-b)=(a+b)^3$.

1069*. Тендештикти далилдегиле:

$(a^2+b^2)(a^4-a^2b^2+b^4)-(a^3-b^3)(a^3+b^3)=2b^6$.

1070. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $y = -2$ болгондогу $(y + 5)(y^2 - 5y + 25) - y(y^2 + 3)$ түн;

б) $a = 3$ болгондогу $a^2(a + 4) - (a + 2)(a^2 - 2a + 4)$ түн;

в) $x = -4$ болгондогу $x(x + 3)^2 - (x - 1)(x^2 + x + 1)$ дин;

г) $p = 1{,}5$ болгондогу $(2p - 1)(4p^2 + 2p + 1) - p(p - 1) \times \\ \times (p + 1)$ дин.

1071*. Диофанттын (III кылым) тендештигин далилдегиле:

$$(a^2+b^2)(c^2+d^2)=(ac+bd)^2+(ad-bc)^2 .$$

1072*. Леонард Эйлердин (XVIII к.) китебинде мындай тендештик колдонулат:

$$(p^2 + cq^2)(r^2 + cs^2) = (pr + cqs)^2 + c(ps - qr)^2 .$$

Ушуну далилдегиле.

1073*. $(x^2 + x - 1)(x - a)$ көбөйтүндүсүнө тендеш барабар болгон стандарттуу түрдөгү көп мүчө a нын кандай маанисинде:

а) x^2 ты; в) x ти кармабайт?

1074*. $(x^2 - 10x + 6)(2x + b)$ көбөйтүндүсүнө тендеш барабар болгон стандарттуу түрдөгү көп мүчө b нын кандай маанисинде:

а) x^2 ты кармабайт;

б) x^3 дун жана x тин коэффициенттери барабар болушат?

1075. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $2{,}1a^2 - 2{,}1b^2$; г) $7a^3 + 7b^3$; ж) $2{,}5a^6 - 2{,}5b^6$;

б) $1{,}7a^2 + 1{,}7b^2$; д) $2a^4 - 2b^4$; з) $1{,}2a^6 + 1{,}2b^6$;

в) $1{,}1a^3 - 1{,}1b^3$; е) $5a^4 + 5b^4$; и) $3a^8 - 3b^8$.

1076. Туюнтмаларды көбөйтүндүгө өзгөрткүлө:

а) $9c^{15} - c^{13}$; в) $a^5 - 0{,}64a^2$;

б) $x^{22} - \frac{1}{49}x^{20}$; г) $y^7 - 1\frac{7}{9}y^5$.

1077. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $2x^8 - 12x^4 + 18$; в) $a^4b + 6a^2b^3 + 9b^5$;

б) $-2a^6 - 8a^3b - 8b^2$; г) $4x + 4xy^6 + xy^{12}$.

1078*. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $70a - 84b + 20ab - 24b^2$; в) $12y - 9x^2 + 36 - 3x^2y$;

б) $21bc^2 - 6c - 3c^3 + 42b$; г) $30a^3 - 18a^2b - 72b + 120a$.

15*

1079. Көбөйтүндүгө өзгөрткүлө:

а) $3a^3 - 3ab^2 + a^2b - b^3$;

б) $2x - a^2y - 2a^2x + y$;

в) $3p - 2c^3 - 3c^3p + 2$;

г) $a^4 - 24 + 8a - 3a^3$.

1080*. Тендемелерди чыгаргыла:

а) $x^3 + 3x^2 - 4x - 12 = 0$;

б) $2m^3 - m^2 - 18m + 9 = 0$;

в) $y^3 - 6y^2 = 6 - y$;

г) $2a^3 + 3a^2 = 2a + 3$.

1081*. Тендемелерди чыгаргыла:

а) $x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$;

б) $y^3 - y^2 = 16y - 16$;

в) $2y^3 - y^2 - 32y + 16 = 0$;

г) $4x^3 - 3x^2 = 4x - 3$.

1082. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^2 - y^2 - 1{,}5(x - y)$;

б) $x^2 - a^2 + 0{,}5(x + a)$;

в) $4a^2 - b^2 - 2a + b$;

г) $p^2 - 16c^2 - p - 4c$;

д) $a^2 + 6a + 6b - b^2$;

е) $x^2 - 7x + 7y - y^2$.

1083. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $x^2(x + 2y) - x - 2y$;

б) $y^2(2y - 5) - 8y + 20$;

в) $a^3 - 5a^2 - 4a + 20$;

г) $x^3 - 4x^2 - 9x + 36$.

1084. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $a^2 - b^2 + 2(a + b)^2$;

б) $b^2 - c^2 - 10(b - c)^2$;

в) $2(x - y)^2 + 3x^2 - 3y^2$;

г) $5a^2 - 5 - 4(a + 1)^2$.

1085. Туюнтманы көбөйтүндүгө өзгөрткүлө:

а) $x^2 + y^2 + 2xy - 1$;

б) $a^2 + b^2 - 2ab - 25$;

в) $36 - b^2 - c^2 + 2bc$;

г) $49 - 2ax - a^2 - x^2$;

д) $1 - 25x^2 + 10xy - y^2$;

е) $b^2 - a^2 - 12a - 36$;

ж) $81a^2 + 6bc - 9b^2 - c^2$;

з) $b^2c^2 - 4bc - b^2 - c^2 + 1$.

1086*. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^3 + y^3 + 2xy(x + y)$;

б) $x^3 - y^3 - 5x\left(x^2 + xy + y^2\right)$;

в) $a^3 - b^3 + 5a^2b - 5ab^2$;

г) $p^3 - 2p^2 + 2p - 1$;

д) $8b^3 + 6b^2 + 3b + 1$;

е) $a^3 - 4a^2 + 20a - 125$.

1087*. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө:

а) $x^3 + y^3 + 2x^2 - 2xy + 2y^2$;

б) $a^3 - b^3 + 3a^2 + 3ab + 3b^2$;

в) $a^4 + ab^3 - a^3b - b^4$;

г) $x^4 + x^3y - xy^3 - y^4$.

1088*. Көп мүчө жалаң гана терс эмес маанилерди аларын далилдегиле:

а) $x^2 - 2xy + y^2 + a^2$;

б) $4x^2 + a^2 - 4x + 1$;

в) $9b^2 - 6b + 4c^2 + 1$;

г) $a^2 + 2ab + 2b^2 + 2b + 1$;

д) $x^2 - 4xy + y^2 + x^2y^2 + 1$;

е) $x^2 + y^2 + 2x + 6y + 10$.

1089*. Туюнтма:

а) $a^2 + 16a + 64$ терс маанилерди ала алабы;

б) $-b^2 - 25 + 10b$ он маанилерди ала алабы;

в) $-x^2 + 6x - 9$ терс эмес маанилерди ала алабы;

г) $(y + 10)^2 - 0{,}1$ терс маанилерди ала алабы;

д) $0{,}001 - (a + 100)^2$ он маанилерди ала алабы?

1090. Каалаган бүтүн n де, туюнтма 5ке бөлүнөбү:

а) $(2n + 3)(3n - 7) - (n + 1)(n - 1)$;

б) $(7n + 8)(n - 1) + (3n - 2)(n + 2)$?

1091*. Тендештикти далилдегиле:

$$(10n + 5)^2 = 100n(n + 1) + 25.$$

Ушул тендештикти пайдаланып, аягы 5 цифрасы менен аяктаган натуралдык санды квадратка көтөрүүнүн эрежесин айтып бергиле. Ушул эреже боюнча 25^2, 45^2, 75^2, 115^2 ын тапкыла.



VI глава

СЫЗЫКТУУ ТЕҢДЕМЕЛЕРДИН СИСТЕМАЛАРЫ

§ 15. ЭКИ ӨЗГӨРМӨСҮ БАР СЫЗЫКТУУ ТЕҢДЕМЕЛЕР ЖАНА АЛАРДЫН СИСТЕМАЛАРЫ

§ 16. СЫЗЫКТУУ ТЕҢДЕМЕЛЕР СИСТЕМАСЫН ЧЫГАРУУ

§ 15. ЭКИ ӨЗГӨРМӨСҮ БАР СЫЗЫКТУУ ТЕҢДЕМЕЛЕР ЖАНА АЛАРДЫН СИСТЕМАЛАРЫ

39. ЭКИ ӨЗГӨРМӨСҮ БАР СЫЗЫКТУУ ТЕҢДЕМЕ

Эки сандын бирөө экинчисинен 5ке чоң экендиги белгилүү дейли. Эгерде биринчи санды x тамгасы менен, ал эми экинчисин y тамгасы менен белгилесек, анда алардын арасындагы байланышты эки өзгөрмөсү бар $x - y = 5$ барабардыгы түрүндө жазууга болот. Мындай барабарсыздыктар *эки өзгөрмөсү бар теңдемелер* же эки белгисизи бар теңдемелер деп аталат.

Эки өзгөрмөсү бар теңдемелердин башка мисалдарын келтирели: $5x + 2y = 10$, $-7x + y = 5$, $x^2 + y^2 = 20$, $xy = 12$. Бул теңдемелердин ичинен биринчи экөө $ax + by = c$ түрүнө ээ болот, мында a, b жана c сандар. Мындай *теңдемелер эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдемелер* деп аталат.

А н ы к т а м а. **Эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдеме деп,** $ax + by = c$ **түрүндөгү теңдеме аталат, мында** x **жана** y **өзгөрмөлөр,** a, b **жана** c **кандайдыр бир сандар.** $x - y = 5$ барабардыгы $x = 8, y = 3$ болгондо $8 - 3 = 5$ туура барабардыгына айланат. Өзгөрмөлөрдүн түгөй маанилери $x = 8$, $y = 3$ ушул теңдеменин *чыгарылышы* болот деп айтышат.

А н ы к т а м а. **Эки өзгөрмөсү бар теңдеменин чыгарылышы деп, ушул теңдемени туура барабардыкка айландыруучу өзгөрмөлөрдүн түгөй маанилери аталат.**

Ошондой эле төмөнкү түгөйлөр $x - y = 5$ теңдемесинин чыгарылышы болорун текшерүү кыйын эмес: $x = 105$, $y = 100$; $x = 4$, $y = -1$; $x = 3{,}5$; $y = -1{,}5$. Кээде өзгөрмөлөрдүн түгөй маанилерин кыскача мындай жазышат: (105; 100), (4; –1); (3,5; –1,5). Мындай жазылышта өзгөрмөлөрдүн кайсынысынын мааниси биринчи орунда, ал эми кайсынысыныкы экинчи орунда тургандыгын билүү зарыл. x жана y өзгөрмөлөрү бар теңдеменин чыгарылыштарын жазууда биринчи орунга x тин, ал эми экинчи орунга y тин маанилерин жазууну шарт кылып алабыз.

Бирдей эле чыгарылыштарга ээ болушкан эки өзгөрмөсү бар теңдемелер *тең күчтүү* деп аталышат. Чыгарылыштарга ээ болушпаган эки өзгөрмөсү бар теңдемелерди да тең күчтүү деп эсептешет.

Эки өзгөрмөсү бар теңдемелер бир өзгөрмөсү бар теңдемелер кандай касиеттерге ээ болушса, ошондой эле касиеттерге ээ болушат:

1) ***эгерде теңдемеде кошулуучуну анын белгисин өзгөртүп, теңдеменин бир бөлүгүнөн экинчи бөлүгүнө көчүрсөк, анда берилген теңдемеге тең күчтүү теңдеме келип чыгат;***

2) ***эгерде теңдеменин эки бөлүгүн тең нолдон башка бир эле санга көбөйтсөк же бөлсөк, анда берилген теңдемеге тең күчтүү теңдеме келип чыгат.***

Төмөнкү теңдемени карап көрөбүз:

$$5x + 2y = 12. \qquad (1)$$

Теңдемелердин касиеттерин пайдаланып, бул теңдемеден бир өзгөрмөнү экинчиси аркылуу, мисалы, өзгөрмө y ти x аркылуу туюнтабыз. Ал үчүн кошулуучу $5x$ ти, анын белгисин өзгөртүп, теңдеменин оң бөлүгүнө көчүрөбүз:

$$2y = -5x + 12.$$

Бул теңдеменин эки бөлүгүн тең 2ге бөлөбүз:

$$y = -2{,}5x + 6. \qquad (2)$$

(2) теңдеме (1) теңдемеге тең күчтүү. $y = -2{,}5x + 6$ формуласын пайдаланып, (1) теңдеменин каалаганчалык чыгарылыштарын табууга болот.

Ал үчүн каалагандай x ти алуу жана ага туура келген y тин маанисин эсептөө жетиштүү.

Мисалы,

эгерде $x = 2$ болсо, анда $y = -2{,}5 \cdot 2 + 6 = 1$;

эгерде $x = 0{,}4$ болсо, анда $y = -2{,}5 \cdot 0{,}4 + 6 = 5$.

(2; 1), (0,4; 5) түгөй сандары (1) теңдеменин чыгарылыштары. (1) теңдеме чексиз көп чыгарылыштарга ээ болот.

1092. Эки өзгөрмөсү бар төмөнкү теңдеме сызыктуу болобу:

а) $3x - y = 17$;

б) $x^2 - 2y = 5$;

в) $13x + 6y = 0$;

г) $xy + 2x = 9$?

1093. Сызыктуу тендеме болуп эсептелеби:

а) $3x + 6y = 4$;

б) $xy = 11$;

в) $x - 2y = 5$;

г) $x + y = 0$?

● **1094.** $x = 1\frac{5}{7}$ жана $y = 4\frac{2}{7}$ сандарынын түгөйү $x + y = 6$ тендемесинин чыгарылышы болобу? Ушул тендеменин дагы эки чыгарылышын көрсөткүлө.

1095. Таблицада x жана y өзгөрмөлөрүнүн түгөйү көрсөтүлгөн:

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

Алардын кайсылары төмөнкү теңдеменин чыгарылыштары болот:

а) $2x + y = -5$;

б) $x + 3y = -5$?

● **1096.** (3; 1), (0; 10), (2; 4) жана (3; 2,5) түгөйлөрүнүн кайсылары $3x + y = 10$ теңдемесинин чыгарылыштары болот?

● **1097.** $10x + y = 12$ теңдемесинин чыгарылыштары төмөнкү түгөйлөр боло алышабы: (3; -20), (-2; 12), (0,1; 11), (1; 2), (2; 1)?

1098. Чыгарылышы төмөнкү сандардын түгөйү болгон эки өзгөрмөсү бар кандайдыр бир теңдеме түзгүлө:

а) $x = 2$, $y = 4{,}5$;

б) $x = -1$, $y = 2$.

1099. $4x - 3y = 12$ сызыктуу теңдемесинен: а) y ти x аркылуу; б) x ти y аркылуу туюнткула.

1100. $2u + v = 4$ теңдемесинен: а) өзгөрмө v ны u аркылуу; б) өзгөрмө u ну v аркылуу туюнткула.

1101. Туюнткула: а) $6x - y = 12$ теңдемесинен y ти x аркылуу; б) $10x + 7y = 0$ теңдемесинен x ти y аркылуу.

1102. Теңдемеден өзгөрмө y ти x аркылуу туюнткула, алынган формуланы пайдаланып, төмөнкү теңдемелердин кандайдыр бир үч чыгарылышын тапкыла:

а) $x + y = 27$; в) $3x + 2y = 12$;

б) $2x - y = 4{,}5$; г) $5y - 2x = 1$.

1103. $x - 6y = 4$ теңдемесинде x ти y аркылуу туюнтуп, ушул теңдеменин кандайдыр бир үч чыгарылышын тапкыла.

1104. Өзгөрмө y ти өзгөрмө x аркылуу туюнтуп, төмөнкү теңдемелердин кандайдыр бир үч чыгарылышын тапкыла:

а) $3x - y = 10$; б) $6x + 2y = 7$.

1105. $x + 2y = 18$ теңдемесинин чыгарылыштарынын ичинен бирдей эки сандан түзүлгөн түгөйүн тапкыла.

1106. Эгерде $x = 2$, $y = 1$ түгөйү, $ax + 2y = 8$ теңдемесинин чыгарылышы экендиги белгилүү болсо, ушул теңдемедеги a коэффициентинин маанисин тапкыла.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

1107. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $c = 0{,}2$ болгондогу $2c(c-4)^2 - c^2(2c-10)$ дун;

б) $a = 1{,}2$, $b = -0{,}6$ болгондогу $(a - 4b)(4b + a)$ нын.

1108. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $1 + a - a^2 - a^3$; б) $8 - b^3 + 4b - 2b^2$.

40. ЭКИ ӨЗГӨРМӨСҮ БАР СЫЗЫКТУУ ТЕҢДЕМЕНИН ГРАФИГИ

Өзгөрмөлөрү x жана y болгон теңдеменин чыгарылышы болгон ар бир түгөй сан координаталык тегиздикте координаталары ушул түгөй сан (x тин мааниси абсцисса, ал эми y тин мааниси ордината болот) чекит менен көрсөтүлөт. Мындай чекиттердин бардыгы *теңдеменин графигин* түзөт.

Эки өзгөрмөсү бар теңдеменин графиги деп, координаталары ушул теңдеменин чыгарылыштары болгон тегиздиктин бардык чекиттеринин көптүгү аталат.

$3x + 2y = 6$ теңдемесинин графиги эмнени билдирерин текшерип көрөлү.

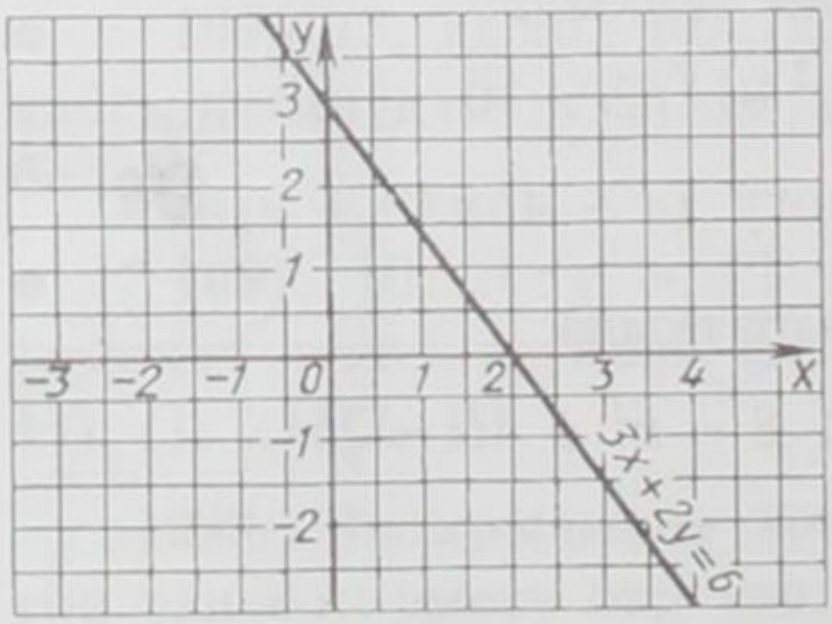
Өзгөрмө y ти x аркылуу туюнтабыз:

$$y = -1{,}5x + 3.$$

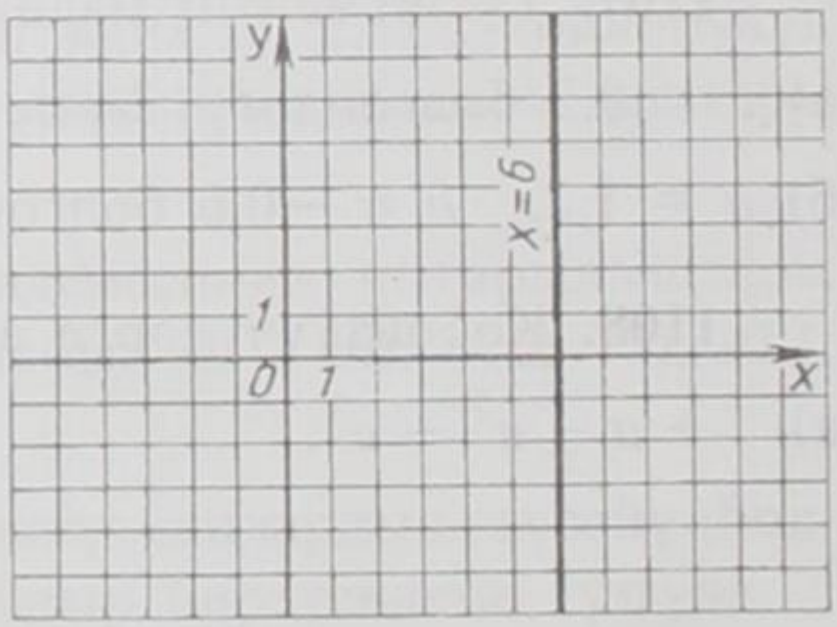
$y = -1{,}5x + 3$ формуласы болуп графиги түз сызык болгон сызыктуу функция берилет (57-сүрөт). $3x+2y=6$ жана $y=-1{,}5x+3$ теңдемелери тең күчтүү болушкандыктан, бул түз сызык $3x + 2y = 6$ теңдемесинин графиги боло алат.

Ушул сыяктуу талкуулардын жардамы менен өзгөрмөлөр x жана y болгон каалаган сызыктуу теңдеменин графиги болорун көрсөтүүгө болот. Бул теңдемеде y тин коэффициенти нөлгө барабар эмес.

Эгерде сызыктуу теңдемеде y тин коэффициенти нөлгө барабар, ал эми x тин коэффициенти нөлгө барабар эмес болсо, анда мындай теңдеменин графиги да түз сызык болот. Мисалы, $2x+0y=12$ теңдемесин карайлы.



57-сүрөт



58-сүрөт

Бардык түгөй сандар $(x;\ y)$ анын чыгарылышы болот, анда $x = 6$, ал эми y — каалаган сан болот, мисалы, (6; 2), (6; 0), (6; –4,5) бул теңдеменин чыгарылыштары болушат. Теңдеменин графиги абсциссалары 6га барабар, ал эми ординаталары эрктүү сан болгон бардык чекиттерден турат. Мындай чекиттер (6; 0) чекити аркылуу өткөн жана y огуна параллель болгон түз сызыкты түзүшөт (58-сүрөт).

Ошентип, ***өзгөрмөлөрдүн коэффициенттеринин жок дегенде бирөө нолгө барабар болбогон эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдеменин графиги түз сызык болот.***

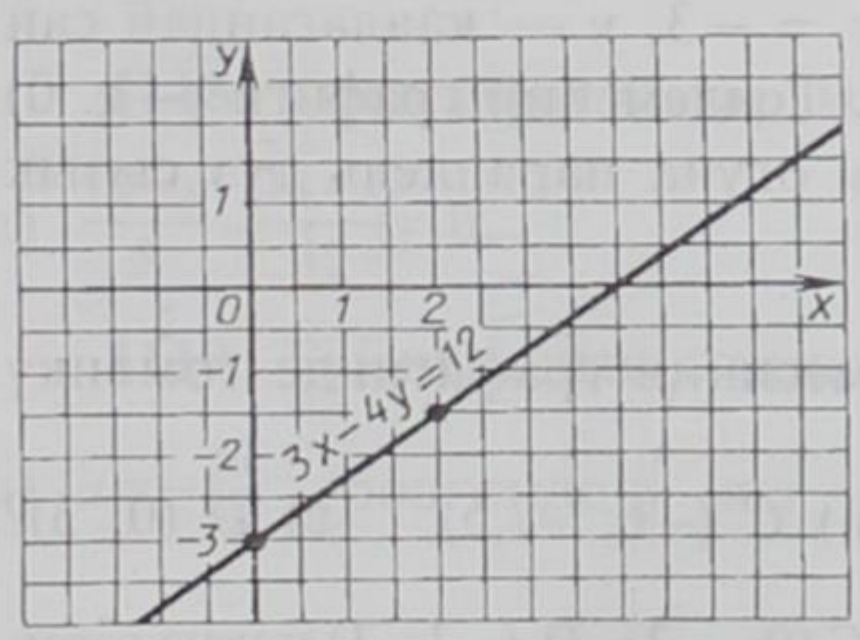
Эми сызыктуу теңдемеде өзгөрмөлөрдүн эки коэффициенти тең нөлгө барабар болгон учурду карайлы.



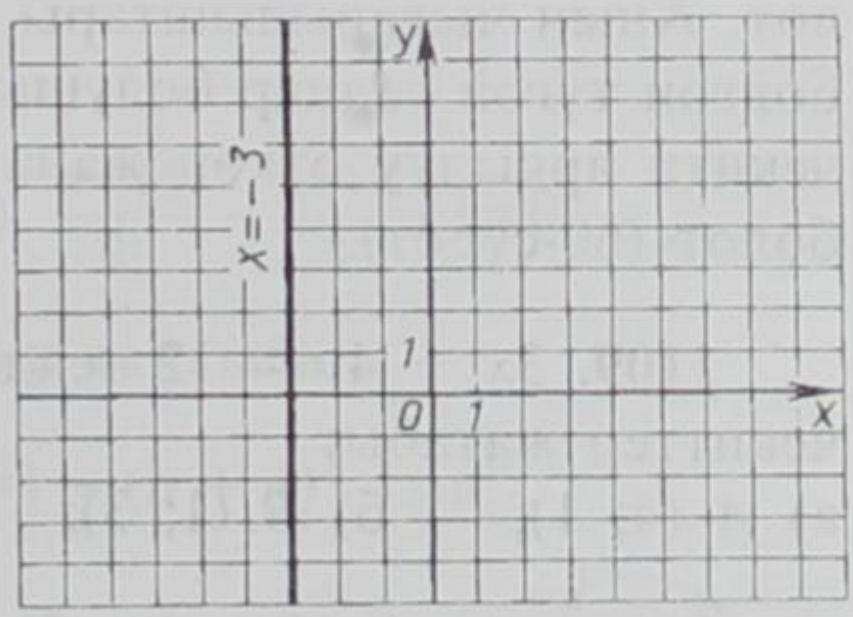
ПЬЕР ФЕРМА

(1601 — 1665) — француз математиги, аналитикалык геометрияны жана сандар теориясын түзгөндөрдүн бири. Анык эмес теңдемелердин чыгарылыштарынын теориясы менен иштеген.

Өзгөрмөлөрдүн эки коэффициенти тең нөлгө барабар болгон $ax + by = c$ теңдемеси $0x + 0y = c$ түрүндө болот. $c = 0$ болгондо каалаган түгөй сан бул теңдеменин чыгарылышы болот, ал эми анын графиги бүт координаталык тегиздик болот. $c \neq 0$ болгондо теңдеменин чыгарылышы болбойт жана анын графиги бир да чекиттен турбайт.



59-сүрөт



60-сүрөт

Сызыктуу тендеменин графиктерин түзүүнүн мисалдарын келтиребиз.

1-м и с а л. $3x - 4y = 12$ тендемесинин графигин түзөбүз.

$3x - 4y = 12$ сызыктуу тендемесинде өзгөрмөлөрдүн коэффициенттери нөлгө барабар эмес. Ошондуктан анын графиги түз сызык болот. Түз сызык эки чекит менен аныкталат. Түз сызыктын кандайдыр бир эки чекитинин координаталарын табабыз:

Эгерде $x = 0$ болсо, анда $y = -3$; эгерде $x = 2$ болсо, анда $y = -1{,}5$.



РЕНЕ ДЕКАРТ

(1596 — 1650)—

француз философу, математиги жана физиги. Аналитикалык геометриянын негиздерин түзгөн, өзгөрмө чоңдук түшүнүгүн киргизген, координаталар методун иштеп чыккан. Алгебра менен геометриянын байланышын түзгөн.

(0; –3) жана (2; –1,5) чекиттерин белгилейбиз жана алар аркылуу түз сызык жүргүзөбүз (59-сүрөт). Бул түз сызык $3x - 4y = 12$ тендемесинин графиги.

2-м и с а л. $0,5x = -1,5$ тендемесинин графигин түзөбүз.

Бул тендемени $0,5x + 0y = -1,5$ түрүндө жазууга болот. Анын чыгарылыштары $x = -3$, y — каалагандай сан болгон түгөй сандар болушат. Тендеменин графиги $(-3;\ 0)$ чекити аркылуу өткөн жана y огуна параллель түз сызык болот (60-сүрөт).

1109. $3x + 4y = 12$ тендемесинин графигинде төмөнкү чекиттер жатабы:

а) $A\ (4;\ 1)$; б) $B\ (1;\ 3)$; в) $C\ (-6;\ -7{,}5)$; г) $D\ (0;\ 3)$?

1110. $A(6;\ 1)$; $B\,(-6;\ -5)$, $C\,(0;\ -2)$, $D\ (-1;\ 3)$ чекиттеринин кайсылары $x-2y=4$ тендемесинин графигинде жатат?

1111. $3x - y = -5$, $-x + 10y = 21$, $11x + 21y = 31$ тендемелеринин графиктери P (–1; 2) чекити аркылуу өтөрүн далилдегиле.

• **1112.** Тендемелердин графиктерин түзгүлө:

а) $2x - y = 6$;
б) $1{,}5x + 2y = 3$;
в) $x + 6y = 0$;
г) $0{,}5y - x = -1$;
д) $1{,}2x = -4{,}8$;
е) $1{,}5y = 6$.

• *1113.* Тендемелердин графиктерин түзгүлө:

а) $x + y = 5$;
б) $y - 4x = 0$;
в) $1{,}6x = 4{,}8$;
г) $0{,}5y = 1{,}5$.

1114. Тендеменин графигин түзгүлө:

а) $x - y - 1 = 0$;
б) $3x = y + 4$;
в) $2(x - y) + 3y = 4$;
г) $(x + y) - (x - y) = 4$.

1115. $21x - 5y = 100$ тендемесинин графиги болгон түз сызыктын абсциссасы 3кө барабар болгон чекит алынган. Ушул чекиттин ординатасын тапкыла.

1116. $12x - 15y = 132$ тендемесинин графиги болгон түз сызыктын кандайдыр бир чекитинин ординатасы 0 гө барабар экендиги белгилүү. Ушул чекиттин абсциссасын тапкыла.

1117. Түзүүнү аткарбастан, төмөнкү тендемелердин графиктери кайсы координаталык чейректерде жайланышкандыгын аныктагыла:

а) $12x - 8y = 25$;
б) $1{,}5y = 150$;
в) $0{,}2x = 43$.

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

1118. Тендемени чыгаргыла:

а) $\frac{16-x}{8} - \frac{18-x}{12} = 0$;
б) $\frac{x-15}{2} - \frac{2x+1}{8} + 1 = 0$.

1119. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $a = -1\frac{1}{4}$ болгондогу $a(a - 4) - (a + 4)^2$ тын;

б) $a = \frac{1}{12}$ болгондогу $(2a - 5)^2 - 4(a - 1)(3 + a)$ нын.

41. ЭКИ ӨЗГӨРМӨСҮ БАР СЫЗЫКТУУ ТЕҢДЕМЕЛЕРДИН СИСТЕМАЛАРЫ

М а с е л е. Эки сандын суммасы 12ге барабар, ал эми алардын айырмасы 2ге барабар. Ушул сандарды тапкыла.

Биринчи санды x тамгасы, ал эми экинчисин y тамгасы менен белгилейбиз. Маселенин шарты боюнча эки сандын суммасы 12ге барабар, б. а.

$$x + y = 12.$$

Сандардын айырмасы 2ге барабар болгондуктан $x - y = 2$ болот.

Биз эки өзгөрмөсү бар эки теңдеме түздүк. Маселенин суроосуна жооп берүү үчүн, $x+y=12$ жана $x - y = 2$ теңдемелеринин ар бирин туура барабардыкка айландыруучу өзгөрмөлөрдүн маанилерин, б. а. ушул теңдемелердин жалпы чыгарылыштарын табуу керек. Мындай учурда *теңдемелердин системасын чыгаруу* талап кылынат деп айтышат.

Теңдемелердин системасын түспөл кашаанын жардамы менен жазуу кабыл алынган. Түзүлгөн теңдемелердин системасын мындай жазууга болот:

$$\begin{cases} x + y = 12, \\ x - y = 2. \end{cases}$$

Өзгөрмөлөрдүн түгөй маанилери $x = 7$, $y = 5$ системасынын ар бир теңдемесинин чыгарылышы болот, себеби $7+5=12$ жана $7-5=2$ эки барабардыгы тең туура барабардыктар болот. Мындай түгөйдү *системанын чыгарылышы* деп аташат.

А н ы к т а м а. **Эки өзгөрмөсү бар теңдемелердин системасынын чыгарылышы деп, системанын ар бир теңдемесин туура барабардыкка айландыруучу өзгөрмөлөрдүн түгөй маанилери аталат.**

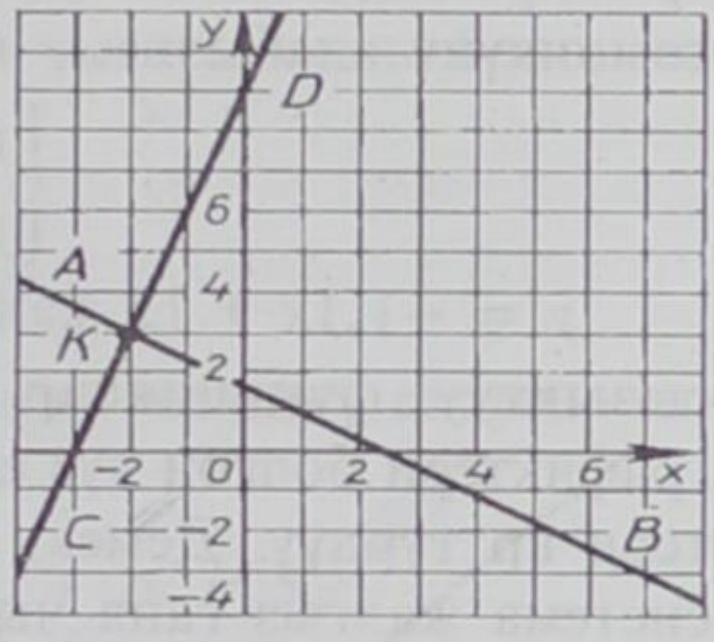
Теңдемелердин системасын чыгаруу — демек, анын бардык чыгарылыштарын табуу же чыгарылышы жок экендигин далилдөө.

Эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдемелердин системасын чыгаруу үчүн, теңдемелердин графиктерин пайдаланууга болот.

Төмөнкү теңдемелердин системасын чыгаруу талап кылынсын:

$$\begin{cases} 2x+3y=5, \\ 3x-y=-9. \end{cases}$$

Координаталык тегиздикте системанын теңдемелеринин графиктерин түзөбүз. Биринчи теңдеменин графиги — AB түз сызыгы, ал эми экинчисинин графиги CD түз сызыгы болот (61-сүрөт).



61-сүрөт

AB түз сызыгынын каалаган чекитинин координаталары $2x + 3y = 5$ теңдемесинин чыгарылышы болот, ал эми CD түз сызыгынын каалаган чекитинин координаталары $3x - y = -9$ теңдемесинин чыгарылышы болот.

Түз сызыктардын кесилишкен чекитинин координаталары системанын биринчиси сыяктуу эле экинчисин да канааттандырат, б.а. системанын чыгарылышы болот. Графиктер K (–2; 3) чекитинде кесилишет. Демек, система жалгыз чыгарылышка ээ болот: $x = -2$; $y = 3$.

Теңдемелердин системасын чыгаруунун биз колдонгон жолу *графиктик жол* деп аталат. Графиктик жол адатта чыгарылышты жакындатып гана табууга мүмкүндүк берерин белгилейбиз.

Ар бир теңдемесинде өзгөрмөлөрдүн коэффициенттеринин жок дегенде бирөө нөлдөн башка болгон эки сызыктуу теңдемелердин системасын карап көрөбүз. Дайыма эле ушундай системалар чыгарылышка ээ болушабы, эгерде ээ болушса, анда канча чыгарылышка ээ болорун түшүндүрөбүз. Системанын теңдемелеринин графиктери түз сызыктар болушат. Эгерде ушул түз сызыктар параллель болушса, анда система чыгарылышка ээ болбойт, эгерде түз сызыктар дал келип калышса, анда системанын чыгарылыштары чексиз көп болот.

1-м и с а л. Төмөнкү теңдемелердин системасы канча чыгарылышка ээ болорун текшерип карап көрөлү:

$$\begin{cases} 11x + 10y = 120, \\ 6x + y = 18. \end{cases}$$

Берилген системанын теңдемелеринин графиктеринин өз ара кандай жайланышкандыгын карап көрөбүз. Ал үчүн ар бир теңдемеден y ти x аркылуу туюнтабыз. Анда төмөнкүнү алабыз:

$$\begin{cases} y = -1{,}1x + 12, \\ y = -6x + 18. \end{cases}$$

$y = -1{,}1x + 12$ жана $y = -6x + 18$ теңдемелери менен сызыктуу функциялар берилет. Ушул функциялардын графиктери болгон түз сызыктардын бурчтук коэффициенттери ар түрдүү. Демек, бул түз сызыктар кесилишет жана система жалгыз гана чыгарылышка ээ болот.

2-м и с а л. Төмөнкү теңдемелердин системасы канча чыгарылышка ээ болорун карап көрөбүз:

$$\begin{cases} 8x + 20y = 3, \\ 2x + 5y = 16. \end{cases}$$

Системанын ар бир теңдемесин y ти x аркылуу туюнтабыз:

$$\begin{cases} y = -0{,}4x + 0{,}15, \\ y = -0{,}4x + 3{,}2. \end{cases}$$

$y = -0{,}4x + 0{,}15$ жана $y = -0{,}4x + 3{,}2$ сызыктуу функцияларынын графиктери болгон түз сызыктар параллель болушат, анткени алардын бурчтук коэффициенттери бирдей, ал эми y огу менен кесилишкен чекиттери ар түрдүү. Мындан берилген теңдемелердин системасы чыгарылышка ээ эместиги келип чыгат.

3-м и с а л. Төмөнкү теңдемелердин системасы канча чыгарылышка ээ болорун карап көрөлү:

$$\begin{cases} 5x + 2y = -18, \\ 15x + 6y = -54. \end{cases}$$

Системанын ар бир теңдемесинен y ти x аркылуу туюнтуп, алабыз:

$$\begin{cases} y = -2{,}5x - 9, \\ y = -2{,}5x - 9. \end{cases}$$

Теңдемелердин графиктери дал келишери айкын. Бул x – эрктүү сан, ал эми $y = -2{,}5x - 9$ болгон каалаган $(x;\ y)$

түгөй сандар системасынын чыгарылышы болорун билдирет. Система чексиз көп чыгарылышка ээ болот.

• **1120.** Түгөй сандар: а) $x = 3$, $y = 1$; б) $x = 2$, $y = 2$ төмөнкү теңдемелер системасынын чыгарылышы боло алабы:

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

• **1121.** $u = 3$, $v = -1$ түгөй сандары төмөнкү системанын чыгарылышы болобу:

а) $\begin{cases} 3u + v = 8, \\ 7u - 3v = 23; \end{cases}$ б) $\begin{cases} v + 2u = 5, \\ u + 2v = 1? \end{cases}$

• *1122.* $(-3; 4)$; $(-2; -6)$; $(-4; 3)$ түгөйлөрүнүн кайсылары төмөнкү системанын чыгарылыштары болушат:

а) $\begin{cases} x = y - 7, \\ 3x + 4y = 0; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x - y = 0, \\ 5x - y = -4? \end{cases}$

1123. Чыгарылышы өзгөрмөлөрдүн төмөнкү түгөй маанилери болгондой кылып, эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдемелердин кандайдыр бир системасын түзгүлө:

а) $x = 4$, $y = 1$; б) $x = 0$, $y = 3$.

• **1124.** Сызыктуу теңдемелердин системасын график жолу менен чыгаргыла:

а) $\begin{cases} x - y = 1, \\ x + 3y = 9; \end{cases}$ в) $\begin{cases} x + y = 0, \\ -3x + 4y = 14; \end{cases}$

б) $\begin{cases} x + 2y = 4, \\ -2x + 5y = 10; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 3x - 2y = 6, \\ 3x + 10y = -12. \end{cases}$

• *1125.* Системаны график жолу менен чыгаргыла:

а) $\begin{cases} x - 2y = 6, \\ 3x + 2y = -6; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x - y = 0, \\ 2x + 3y = -5. \end{cases}$

1126. Системанын чыгарылыштары барбы жана канча, ушуну билгиле:

а) $\begin{cases} 4y - x = 12, \\ 3y + x = -3; \end{cases}$ г) $\begin{cases} x + 2y = 3, \\ y = -0{,}5x; \end{cases}$

б) $\begin{cases} y - 3x = 0, \\ 3y - x = 6; \end{cases}$ д) $\begin{cases} 2x = 11 - 3y, \\ 6y = 22 - 4x; \end{cases}$

в) $\begin{cases} 1{,}5x = 1, \\ -3x + 2y = -2; \end{cases}$ е) $\begin{cases} -x + 2y = 8, \\ x + 4y = 10. \end{cases}$

1127. Система чыгарылыштарга ээ болобу жана канча:

а) $\begin{cases} x = 6y - 1, \\ 2x - 10y = 3; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 5x + y = 4, \\ x + y - 6 = 0; \end{cases}$

в) $\begin{cases} 12x - 3y = 5, \\ 6y - 24x = -10\,? \end{cases}$

1128. Системанын кандайдыр бир үч чыгарылышын көрсөткүлө:

а) $\begin{cases} x - 3y = 5, \\ 3x - 9y = 15; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 1{,}5y + x = -0{,}5, \\ 2x + 3y = -1. \end{cases}$

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

1129. Теңдемени чыгаргыла:

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

1130. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө:

а) $(5c^2 - c + 8)(2c - 3) - 16$;

б) $18m^3 - (3m - 4)(6m^2 + m - 2)$.

1131. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $a^3 + a^2 - x^2a - x^2$; б) $b^3 + b^2c - 9b - 9c$.

Текшерүүчү суроолор

1. Эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдеменин аныктамасын бергиле. Мисал келтиргиле.

2. Эки өзгөрмөсү бар теңдеменин чыгарылышы деп эмне аталат? Өзгөрмөлөрдүн $x = 7$, $y = 3$ түгөй маанилери $2x + y = 17$ теңдемесинин чыгарылышы боло алабы?

3. x жана y өзгөрмөлөрү бар $ax+by=c$ (мында $a \neq 0$, же $b \neq 0$) теңдемесинин графиги эмне болот?

4. Эки өзгөрмөсү бар теңдемелердин системасынын чыгарылышы деп эмне аталат? Теңдемелердин системасын чыгаруу деген эмне?

5. Эки өзгөрмөсү бар эки сызыктуу теңдеменин системасы канча чыгарылышка ээ болушу мүмкүн?

§ 16. СЫЗЫКТУУ ТЕҢДЕМЕЛЕРДИН СИСТЕМАЛАРЫН ЧЫГАРУУ

42. ОРДУНА КОЮУ ЖОЛУ

Ордуна коюу жолу деп аталуучу эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдемелердин системаларын чыгаруунун жолун карайбыз. Мисалдан баштайбыз.

1-м и с а л. Теңдемелер системасын чыгарабыз:

$$\begin{cases} 3x + y = 7, \\ -5x + 2y = 3. \end{cases} \quad (1)$$

Биринчи теңдемеден y ти x аркылуу туюнтабыз:

$$y = 7 - 3x .$$

Экинчи теңдемеге y тин ордуна $7 - 3x$ туюнтмасын коюп, төмөнкү системаны алабыз:

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

(1) жана (2) системалары бирдей эле чыгарылыштарга ээ болушат.

Ушуну далилдейбиз. Кандайдыр $(a; b)$ бир түгөй сандары (1) системасынын чыгарылышы болсун. Анда $3a + b = 7$ жана $-5a + 2b = 3$ сан барабардыктары туура. Демек, $b = 7 - 3a$ барабардыгы да туура. $-5a + 2b = 3$ барабардыгындагы b санын мааниси b га барабар болгон $7-3a$ туюнтмасы менен алмаштырып, биз кайра эле туура сан барабардыгын $5a + 2(7 - 3a)$ ты алабыз. Демек, (1) — системасынын ар бир чыгарылышы (2) — системанын чыгарылышы болот.

(2) системанын ар бир чыгарылышы (1) системанын чыгарылышы болору ушул эле сыяктуу далилденет.

(2) системасындагы экинчи теңдемеде бир эле өзгөрмө бар. Ушул теңдемени чыгарабыз:

$$-5x + 14 - 6x = 3,$$
$$-11x = -11,$$
$$x = 1.$$

$y = 7 - 3x$ барабардыгына x тин ордуна 1 санын коюп, y тин тиешелүү маанисин табабыз:

$$y = 7 - 3 \cdot 1,$$
$$y = 4.$$

(1; 4) түгөйү — (2) системанын чыгарылышы, демек, берилген (1) системанын да чыгарылышы болот.

(1) системанын чыгарылышын биз (2) системанын чыгарылышына алып келдик. Мында биз (1) жана (2) системалар бирдей эле чыгарылышка ээ болорун пайдаландык.

Бирдей эле чыгарылыштарга ээ болгон эки өзгөрмөсү бар теңдемелердин системалары *теңкүчтүү* деп аталышат. Чыгарылыштарга ээ болушпаган системалар да теңкүчтүү деп эсептелинишет.

(1) жана (2) системалардын теңкүчтүүлүгү геометриялык жактан (1) системанын теңдемелеринин графиктери кесилишкен чекитте кесилишет, б.а. үч түз сызыктын бардыгы теңбир чекитте кесилишет дегенди билдирет (62-сүрөт).

Ордуна коюу жолун пайдаланып, биз (1) системаны чыгардык. Эки өзгөрмөсү бар эки сызыктуу теңдеменин системасын ордуна коюу жолу менен чыгарууда төмөнкүдөй иштешет:

1) системанын кандайдыр бир теңдемесинде бир өзгөрмөнү экинчиси аркылуу туюнтушат;

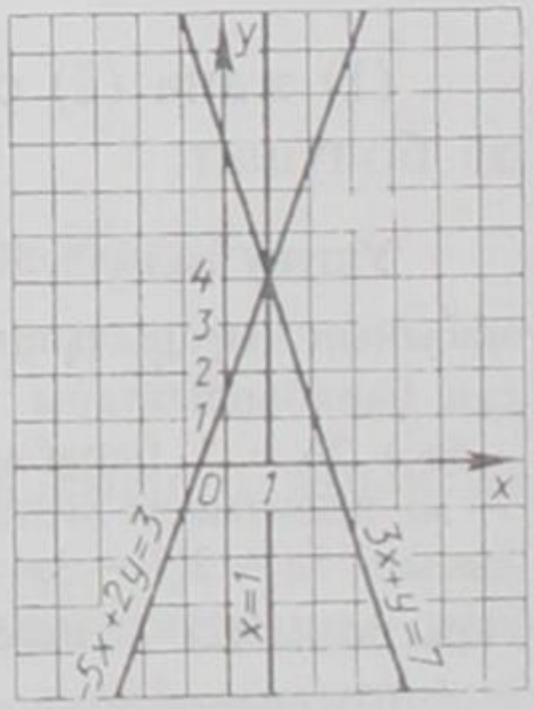
2) алынган туюнтманы системанын башка теңдемесиндеги ушул өзгөрмөнүн ордуна коюшат;

3) келип чыккан бир өзгөрмөсү бар теңдемени чыгарышат;

4) экинчи өзгөрмөнүн тиешелүү маанисин табышат.

2-мисал. Төмөнкү теңдемелердин системасын чыгарабыз:

$$\begin{cases} 7x + 6y = 6, \\ 3x + 4y = 9. \end{cases}$$



62-сүрөт

Экинчи теңдемеден x ти y аркылуу туюнтабыз;

$$3x = 9 - 4y,\ \ x = \frac{9-4y}{3}.$$

Биринчи теңдемеге x тин ордуна $\frac{9-4y}{3}$ туюнтмасын коёбуз:

$$7 \cdot \frac{9-4y}{3} + 6y = 6.$$

Келип чыккан y өзгөрмөсү бар теңдемени чыгарабыз:

$$7(9 - 4y) + 3 \cdot 6y = 3 \cdot 6,$$
$$63 - 28y + 18y = 18,$$
$$-10y = -45,$$
$$y = 4{,}5.$$

$x = \frac{9-4y}{3}$ теңдемесиндеги y тин ордуна 4,5 санын коёбуз:

$$x = \frac{9-4\cdot 4{,}5}{3},\ \ x = -3.$$

Жообу: $x = -3,\ y = 4{,}5$.

● **1132.** Теңдемелердин системасын чыгаргыла:

а) $\begin{cases} y = x - 1, \\ 5x + 2y = 16; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = 2 - y, \\ 3x - 2y - 11 = 0. \end{cases}$

● **1133.** Теңдемелердин системасын чыгаргыла:

а) $\begin{cases} y - 2x = 1, \\ 6x - y = 7; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 4x - y = 11, \\ 6x - 2y = 13; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 7x - 3y = 13, \\ x - 2y = 5; \end{cases}$ д) $\begin{cases} y - x = 20, \\ 2x - 15y = -1; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x + y = 6, \\ 3x - 5y = 2; \end{cases}$ е) $\begin{cases} 25 - x = -4y, \\ 3x - 2y = 30. \end{cases}$

● 1134 Теңдемелердин системасынын чыгарылышын тапкыла:

а) $\begin{cases} 2x + y = 12, \\ 7x - 2y = 31; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 8y - x = 4, \\ 2x - 21y = 2; \end{cases}$

б) $\begin{cases} y - 2x = 4, \\ 7x - y = 1; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 2x = y + 0{,}5, \\ 3x - 5y = 13. \end{cases}$

● **1135.** Теңдемелердин системасын чыгаргыла:

а) $\begin{cases} 2u + 5v = 0, \\ -8u + 15v = 7; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 4u + 3v = 14, \\ 5u - 3v = 25; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 5p - 3q = 0, \\ 3p + 4q = 29; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 10p + 7q = -2, \\ 2p - 22 = 5q. \end{cases}$

● *1136.* Системаны чыгаргыла:

а) $\begin{cases} 3x + 4y = 0, \\ 2x + 3y = 1; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 5x + 6y = -20, \\ 9y + 2x = 25; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 7x + 2y = 0, \\ 4y + 9x = 10; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 3x + 1 = 8y, \\ 11y - 3x = -11. \end{cases}$

1137. Түзүүлөрдү аткарбастан, төмөнкү теңдемелердин графиктеринин кесилишкен чекитинин координаталарын тапкыла:

а) $7x + 4y = 23$ жана $8x - 10y = 19$;

б) $11x - 6y = 2$ жана $-8x - 5y = 3$.

1138. Түзүүлөрдү аткарбастан, төмөнкү теңдемелердин графиктеринин кесилишкен чекитинин координаталарын тапкыла:

а) $5x - 4y = 16$ жана $x - 2y = 6$;

б) $20x - 15y = 100$ жана $3x - y = 6$.

1139. Системанын чыгарылышын тапкыла:

а) $\begin{cases} 3(x - 5) - 1 = 6 - 2x, \\ 3(x - y) - 7y = -4; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 6(x + y) - y = -1, \\ 7(y + 4) - (y + 2) = 0. \end{cases}$

1140. Теңдемелердин системасын чыгаргыла:

а) $\begin{cases} 2(3x - 2y) + 1 = 7x, \\ 12(x + y) - 15 = 7x + 12y; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 5(x + 2y) - 3 = 3x + 5, \\ 4(x - 3y) - 50 = -33y; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 3(x + y) - 7 = 12x + y, \\ 6(y - 2x) - 1 = -45x; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 4x + 1 = 5(x - 3y) - 6, \\ 3(x + 6y) + 4 = 9y + 19. \end{cases}$

1141. Системаны чыгаргыла:

а) $\begin{cases} 5y + 8(x - 3y) = 7x - 12, \\ 9x + 3(x - 9y) = 11y + 46; \end{cases}$

б) $\begin{cases} -2(a-b)+16=3(b+7), \\ 6a-(a-5)=-8-(b+1). \end{cases}$

1142. Системанын чыгарылышын тапкыла:

а) $\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y}{2} = -4, \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{4} = -2; \end{cases}$

в) $\begin{cases} \frac{2m}{5} + \frac{n}{3} = 1, \\ \frac{m}{10} - \frac{7n}{6} = 4; \end{cases}$

б) $\begin{cases} \frac{a}{6} - 2b = 6; \\ -3a + \frac{b}{2} = -37; \end{cases}$

г) $\begin{cases} 7x - \frac{3y}{5} = -4, \\ x + \frac{2y}{5} = -3. \end{cases}$

1143. Теңдемелердин системасын чыгаргыла:

а) $\begin{cases} \frac{y}{4} - \frac{x}{5} = 6, \\ \frac{x}{15} + \frac{y}{12} = 0; \end{cases}$

б) $\begin{cases} \frac{6x}{5} + \frac{y}{15} = 2{,}3, \\ \frac{x}{10} - \frac{2y}{3} = 1{,}2. \end{cases}$

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

1144. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $(2x - 3y)^2 + (2x + 3y)^2$;

б) $(2x + 3y)^2 - (2x - 3y)^2$;

в) $2\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{4}\right)^2 + (2x - y)^2$;

г) $3\left(\frac{x}{3} + \frac{y}{9}\right) - (3x - y)^2$;

д) $(x + 2)^3 + (x - 2)^3$;

е) $(x + 2)^3 - (x - 2)^3$.

1145. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $x^5 + 4a^2x^3 - 4ax^4$;

б) $4a^6 - 12a^5b + 9a^4b^2$;

г) $\frac{4}{9}b^5 + 4b^3c + 9bc^2$;

д) $\frac{1}{4}x - y^2 + \left(\frac{1}{2}x + y\right)$;

в) $\frac{1}{4}y^4+\frac{1}{9}y^2c^2-\frac{1}{3}y^3c$; е) $\frac{1}{4}x^2-y^2-\left(\frac{1}{2}x-y\right)^2$.

1146. $y = x^2 - 4x + 5$ формуласы менен берилген функциянын графигинин бардык чекиттери жогорку жарым тегиздикте жайланышкандыгын далилдегиле.

43. КОШУУ ЖОЛУ

Сызыктуу теңдемелердин системаларын чыгаруунун дагы бир жолун — *кошуу жолун* карайбыз. Бул жол менен системаларды чыгарууда ордуна коюу жолу менен чыгаргандай эле биз берилген системадан ага тең күчтүү болгон башка системага өтөбүз, мында теңдемелердин бирөөндө бир гана өзгөрмө болот.

1-м и с а л. Теңдемелердин системасын чыгарабыз:

$$\begin{cases} 2x + 3y = -5, \\ x - 3y = 38. \end{cases} \quad (1)$$

Бул системанын теңдемелеринде y тин коэффициенттери карама-каршы сандар болушат. Теңдемелердин сол жана он бөлүктөрүн мүчөлөп кошуп, бир өзгөрмөсү бар теңдеме алабыз:

$$3x = 33.$$

(1) системанын теңдемелеринин бирөөнү, маселен, биринчисин $3x = 33$ теңдемеси менен алмаштырабыз. Анда төмөнкү системаны алабыз:

$$\begin{cases} 3x = 33, \\ x - 3y = 38. \end{cases} \quad (2)$$

(2) система (1) системага тең күчтүү. Буга мурдагы пунктта ордуна коюу жолу менен системаларды чыгарууда жүргүзүлгөн талкуулоолордун жардамы менен ишенүүгө болот.

(2) системаны чыгарабыз. $3x = 33$ теңдемесинен $x = 11$ экендигин табабыз. x тин бул маанисин $x - 3y = 38$ теңдемесине коюп, өзгормосу y болгон теңдемени алабыз:

$$11 - 3y = 38.$$

Ушул теңдемени чыгарабыз:

$$-3y = 27,$$
$$y = -9.$$

(11; –9) түгөйү — (2) системанын, демек, берилген (1) системанын да чыгарылышы болот.

(1) системанын теңдемелеринде y тин коэффициенттери карама-каршы сандар болгондугун пайдаланып, биз аны чыгарууну ага тең күчтүү (2) системаны чыгарууга алып келдик. Мында (2) системанын теңдемелеринин бирөөндө бир гана өзгөрмө болот.

(1) жана (2) системалардын тең күчтүүлүгү геометриялык жактан $2x + 3y = -5$ жана $x - 3y = 38$ теңдемелеринин графиктери $3x = 33$ жана $x - 3y = 38$ теңдемелеринин графиктери кесилишкен чекитте кесилишет, б.а. үч түз сызык тең бир чекитте кесилишет дегенди билдирет (63-сүрөт).

2 - м и с а л. Төмөнкү системаны чыгарабыз:

$$5x + 11y = 8,$$
$$10x - 7y = 74.$$

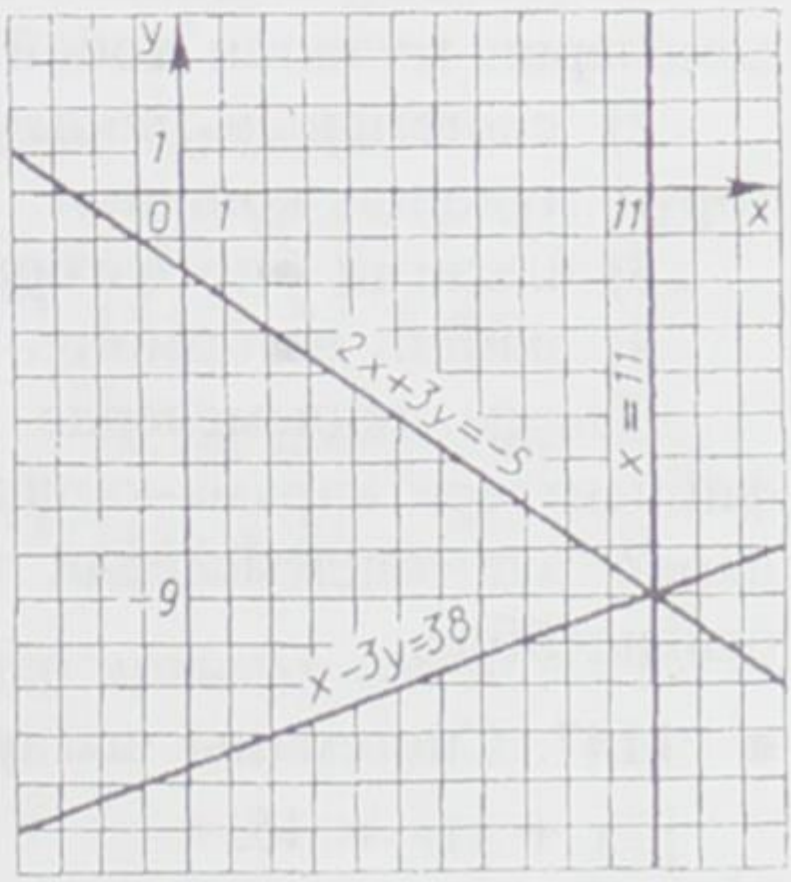
Системанын теңдемелерин мүчөлөп кошуу өзгөрмөлөрдүн бирөөнү жок кылууга алып келбейт. Бирок эгерде биринчи теңдеменин бардык мүчөлөрүн –2ге көбөйтсөк, ал эми экинчи теңдемени өзгөрүүсүз калтырсак, анда алынган теңдемелерде x тин коэффициенттери карама-каршы сандар болушат:

$$\begin{cases} -10x - 22y = -16, \\ 10x - 7y = 74. \end{cases}$$

Эми мүчөлөп кошуу бир өзгөрмөсү бар $-29y = 58$ теңдемесине алып келет. Бул теңдемеден $y = -2$ экендигин табабыз. Экинчи теңдемеге y тин ордуна –2 санын коюп, x тин маанисин табабыз:

$$10x - 7 \cdot (2) = 74,$$
$$10x = 60,$$
$$x = 6.$$

Ж о о б у: $x = 6$ $y = -2$.



63-сүрөт

3-м и с а л. Теңдемелердин системасын чыгарабыз:

$$\begin{cases} 3x - 5y = 93, \\ 5x - 4y = 103. \end{cases}$$

Системанын теңдемелериндеги y тин коэффициенттери карама-каршы сандар болуп калгандай кылып, анын теңдемелерин көбөйтүүчү санды тандап алабыз. Системанын биринчи теңдемесин -4кө, ал эми экинчисин 5ке көбөйтүп, төмөнкүнү алабыз:

$$\begin{cases} -12x + 20y = -372, \\ 25x - 20y = 515. \end{cases}$$

Мындан төмөнкүнү табабыз:

$$13x = 143,$$

$$x = 11.$$

x тин маанисин $5x - 4y = 103$ теңдемесине коюп, $y = -12$ экендигин табабыз.

Ж о о б у: $x = 11$, $y = -12$.

Биз системаны кошуу жолу менен чыгаруунун мисалдарын карадык. Эки өзгөрмөсү бар эки сызыктуу теңдемелердин системасын кошуу жолу менен төмөнкүдөй чыгарышат:

1) системанын теңдемелериндеги өзгөрмөлөрдүн бирөөнүн коэффициенттери карама-каршы сандар болуп калгандай кылып, тандалып алынган көбөйтүүчүгө анын теңдемелерин мүчөлөп көбөйтүшөт;

2) системанын теңдемелеринин сол жана оң бөлүктөрүн мүчөлөп кошушат;

3) алынган бир өзгөрмөсү бар теңдемени чыгарышат;

4) экинчи өзгөрмөнүн тиешелүү маанисин табышат.

Эгерде теңдемелерде өзгөрмөлөрдүн бирөөнүн коэффициенттери карама-каршы сандар болсо, анда чыгарууну дароо эле теңдемелерди мүчөлөп кошуудан башталарын белгилейбиз.

● **1147.** Системаны чыгаргыла:

а) $\begin{cases} 2x + 11y = 15, \\ 10x - 11y = 9; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 4x - 7y = 30, \\ 4x - 5y = 90; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 8x - 17y = 4, \\ -8x + 15y = 4; \end{cases}$

г) $\begin{cases} 13x - 8y = 28, \\ 11x - 8y = 24. \end{cases}$

● *1148.* Системанын чыгарылыштарын тапкыла:

а) $\begin{cases} x - 6y = 17, \\ 5x + 6y = 13; \end{cases}$

в) $\begin{cases} 3x + 2y = 5, \\ -5x + 2y = 45; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 4x - 7y = -12, \\ -4x + 3y = 12; \end{cases}$

г) $\begin{cases} 9x - 4y = -13, \\ 9x - 2y = -20. \end{cases}$

● **1149.** Системаны чыгаргыла:

а) $\begin{cases} 40x + 3y = 10, \\ 20x - 7y = 5; \end{cases}$

г) $\begin{cases} 13x - 12y = 14, \\ 11x - 4 = 18y; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 5x - 2y = 1, \\ 15x - 3y = -3; \end{cases}$

д) $\begin{cases} 10x - 9y = 8, \\ 21y + 15x = 0{,}5; \end{cases}$

в) $\begin{cases} 33a + 42b = 10, \\ 9a + 14b = 4; \end{cases}$

е) $\begin{cases} 9y + 8z = -2, \\ 5z = -4y - 11. \end{cases}$

● *1150.* Тендемелердин системасын чыгаргыла:

а) $\begin{cases} 12x - 7y = 2, \\ 4x - 5y = 6; \end{cases}$

в) $\begin{cases} 6x = 25y + 1, \\ 5x - 16y = -4; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 7u + 2v = 1, \\ 17u + 6v = -9; \end{cases}$

г) $\begin{cases} 4b + 7a = 90, \\ 5a - 6b = 20. \end{cases}$

● **1151.** Системанын чыгарылышын тапкыла:

а) $\begin{cases} 0{,}75x + 20y = 95, \\ 0{,}32x - 25y = 7; \end{cases}$

в) $\begin{cases} 10x = 4{,}6 + 3y, \\ 4y + 3{,}2 = 6x; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 0{,}5u - 0{,}6v = 0, \\ 0{,}4u + 1{,}7v = 10{,}9; \end{cases}$

г) $\begin{cases} -3b + 10a - 0{,}1 = 0, \\ 15a + 4b - 2{,}7 = 0. \end{cases}$

● **1152.** Графиги төмөнкү чекиттер аркылуу өткөн $y = kx + b$ түрүндөгү тендемени түзгүлө:

а) M (5; 5) жана N(–10; –19);

б) P (4; 1) жана Q (3; –5);

в) A (8; – 1) жана B (– 4; 17);
г) C (– 19; 31) жана D (15; – 9).

1153. Сызыктуу функциянын графиги координаталар октору (–5; 0) жана (0; 11) чекиттеринде кесип өтөт. Ушул функцияны формула менен бергиле.

1154. $y = kx + b$ түз сызыгы A (–1; 3) жана B (2; –1) чекиттери аркылуу өтөт. Ушул түз сызыктын теңдемесин жазгыла.

1155. Сызыктуу функциянын графиги x огун абсциссасы 4 болгон чекитте, ал эми y огун ординатасы 11 болгон чекитте кесип өтөт. Ушул функцияны формула менен бергиле.

1156. Графиги 64-сүрөттө көрсөтүлгөн сызыктуу функцияны формула менен бергиле.

1157. Системаны чыгаргыла:

а) $\begin{cases} 5(x + 2y) - 3 = x + 5, \\ y + 4(x - 3y) = 50; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2{,}5(x - 3y) - 3 = -3x + 0{,}5, \\ 3(x + 6y) + 4 = 9y + 19. \end{cases}$

● **1158.** Системанын чыгарылышын тапкыла:

а) $\begin{cases} \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}y - 2 = 0, \\ 5x - y = 11; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \frac{1}{5}m - \frac{1}{6}n = 0, \\ 5m - 4n = 2; \end{cases}$

в) $\begin{cases} 0{,}5x + 0{,}2y = 7, \\ \frac{1}{3}x - \frac{1}{10}y = 0; \end{cases}$ г) $\begin{cases} \frac{1}{6}u - \frac{1}{3}v = -3, \\ 0{,}2u + 0{,}1v = 3{,}9. \end{cases}$



64-сүрөт

● **1159.** Системаны чыгаргыла:

а) $\begin{cases} \frac{x}{3} + \frac{y}{4} - 5 = 0, \\ 2x - y = 10; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 2x - 7y = 4, \\ \frac{x}{6} - \frac{y}{6} = 0; \end{cases}$

в) $\begin{cases} \frac{2x}{3} - \frac{y}{2} = 0, \\ 3(x-1) - 9 = 1 - y; \end{cases}$

г) $\begin{cases} \frac{5x}{6} - y = -\frac{5}{6}, \\ \frac{2x}{3} + 3y = -\frac{2}{3}. \end{cases}$

• **1160.** Системанын чыгарылышын тапкыла:

а) $\begin{cases} \frac{1}{3}x - \frac{1}{12}y = 4, \\ 6x + 5y = 150; \end{cases}$

в) $\begin{cases} \frac{x}{4} + \frac{y}{6} = 1, \\ 2x + 3y = -12; \end{cases}$

б) $\begin{cases} \frac{1}{3}v - \frac{1}{8}u = 3, \\ 7u + 9v = -2; \end{cases}$

г) $\begin{cases} 4a - 5b - 10 = 0, \\ \frac{a}{5} - \frac{b}{3} + \frac{1}{3} = 0. \end{cases}$

1161. Системанын чыгарылышы барбы жана канча:

а) $\begin{cases} 2x - y = 1, \\ -6x + 3y = 2; \end{cases}$

б) $\begin{cases} -5x + 2y = 7, \\ 15x - 6y = -21? \end{cases}$

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

1162. Кобойтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $15a^2 - 15b^2$;

б) $29a^2 + 29b^2 + 58ab$;

в) $10a^3 + 10b^3$;

г) $18a^3 - 18b^3$;

д) $47a^6 - 47b^6$;

е) $51a^6 + 51b^6$.

1163. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $2x(8x - 1) - (4x + 1)^2$;

б) $4(3y - 1)^2 - 18y(2y - 1)$.

1164. Бирге жакын сандардын кубун эсептөө үчүн көбүнчө $(1 + a)^3 \approx 1 + 3a$ жакындатылган формуласын пайдаланышат. Ушул формула боюнча: а) $1{,}1^3$; б) $0{,}9^3$ туюнтмаларынын жакындатылган маанилерин эсептегиле. Жакындатуунун абсолюттук катасы кандай?

44. ТЕҢДЕМЕЛЕРДИН СИСТЕМАСЫНЫН ЖАРДАМЫ МЕНЕН МАСЕЛЕЛЕРДИ ЧЫГАРУУ

Теңдемелердин системасынын жардамы менен маселелерди төмөнкүдөй чыгарышат: кандайдыр бир белгисиз сандарды тамгалар менен белгилешет жана маселенин шартын пайдаланып, теңдемелердин системасын түзүшөт; бул системаны чыгарышат; жыйынтыгын маселенин шартына жараша талкуулашат.

1-м а с е л е. Мектеп үчүн 15 хоккей таякчасын жана 5 футбол тобун 64 сомго сатып алышкан. Эгерде 5 таякча 2 топтон 3 сомго кымбат экендиги белгилүү болсо, таякча канча турат жана топ канча турат?

Ч ы г а р у у. Таякча x сом, ал эми топ y сом турат дейли. Анда 15 таякча жана 5 топ $15x + 5y$ сом турат. Бардык сатып алынганга 64 сом төлөнгөн, анда $15x + 5y = 64$.

Маселенин шарты боюнча 5 таякча 2 топтон 3 сомго кымбат. Мындан экинчи теңдемени алабыз:

$$5x - 2y = 3.$$

Маселенин суроосуна жооп берүү үчүн бул эки теңдеменин экөөнү тең калыптандырган, б. а.

$$\begin{cases} 15x + 5y = 64, \\ 5x - 2y = 3 \end{cases}$$

системасын канааттандырган x менен y тин маанилерин табуу керек. Бул системаны чыгарып, $x=2{,}6$; $y=5$ экендигин алабыз.

Ж о о б у: таякча 2 сом 60 тыйын турат, ал эми топ 5 сом турат.

2-м а с е л е. Бардыгы 30 болгудай кылып, 1 сомду беш тыйындык жана эки тыйындык кылып майдалоого болобу?

Ч ы г а р у у. Беш тыйындыктан 2ни жана эки тыйындыктан y ти алуу керек дейли. Шарт боюнча $x+y=30$. Ушул тыйындардын жардамы менен 1 сомду майдалоо керек болгондуктан, $5x+2y=100$ барабардыгы аткарылышы керек. Төмөнкү теңдемелердин системасын алдык:

$$\begin{cases} x + y = 30, \\ 5x + 2y = 100. \end{cases}$$

Ушуну чыгарып, $x = 13\frac{1}{3}$, $y = 16\frac{2}{3}$ экендигин табабыз.

Маселенин маанисн боюнча, x жана y натуралдык сандар болушу керек, ал эми биз бөлчөк сандарды алдык.

Ж о о б у: берилген жол менен 1 сомду майдалоого болбойт.

● **1165.** Эки сандын суммасы 63кө барабар, ал эми алардын айырмасы 12ге барабар. Ушул сандарды тапкыла.

● **1166.** Цехти техникалык кайра жабдуу февралда январга караганда 165 буюмга көп чыгарууга мүмкүндүк берди. Эгерде ушул айларда цех 1315 буюм чыгарганы белгилүү болсо, январда канча жана февралда канча буюм чыгарган?

● **1167.** Курулуш объектисинде 31 бригада иштейт. Алардын ичинде бригадалык подряд менен иштеген бригадалардын саны калган бригадаларга караганда 5ке көп. Канча бригада бригадалык подрядда иштейт?

● **1168.** Мастерскойдо 22 женил жана жүк ташуучу автомобилдерди ремонт жасашкан. Алардын ичинде женил автомобилдер жүк ташуучуларга караганда 8ге аз болгон. Мастерскойдо канча жүк ташуучу автомобиль ремонт жасалган?

● **1169.** Бир нече чарба 28 трактор жана автомашиналарды сатып алышкан. Тракторлор автомашинага караганда 1,8 эсеге көп болгон. Чарбада канча трактор жана канча автомашина сатып алган?

● **1170.** Тең капталдуу үч бурчтуктун негизи анын каптал жагынан 7 см ге чоң. Эгерде үч бурчтуктун периметри 43 см ге барабар болсо, анын каптал жагын тапкыла?

● **1171.** 600 г конфета жана 1,5 кг печенье үчүн 38 сом 70 тый. төлөштү. Эгерде 1 кг печенье 1 кг конфеттен 8 сом 50 тыйынга арзан болсо, 1 кг печенье канча турат?

● **1172.** Чарбада алдынкы технологияны колдонуу 1 га жерден картошканын түшүмдүүлүгүн 4 тоннага жогорулатууга мүмкүндүк берди. Жыйынтыгында аянты 300 га болгон жерден, аянты 400 га болгон жерден мурда жыйнап алганга караганда 640 тонна картошкага көп жыйнашкан.

Адегенде картошканын түшүмдүүлүгү кандай болгон жана ал кандай болуп калган?

● *1173.* Автомашина менен 4 саат жана поезд менен 7 саат жүрүшүп, туристтер 640 км өтүшкөн. Эгерде поездин ылдамдыгы автомашинанын ылдамдыгынан 5 км/саатка чоң болсо, поезддин ылдамдыгы кандай?

● **1174.** Үч түгөй лыжа жана төрт түгөй коньки үчүн 470 сом төлөшкөн. Эгерде эки түгөй коньки бир түгөй лыжадан 10 сомго кымбат болсо, анда бир түгөй лыжа жана бир түгөй коньки канча турат?

1175. Теплоход 3 саат агым боюнча жана 2 саат агымга каршы 240 км өтөт. Ушул эле теплоход 2 саат агым боюнча өткөнгө караганда 3 саат агымга каршы 35 км ге көп өтөт. Агым боюнча теплоходдун ылдамдыгын тапкыла?

1176. Арасындагы аралыгы 280 км ге барабар болгон *A* жана *B* пункттарынан бир убакытта эки автомобиль чыгышкан. Эгерде автомобилдер бири бирине каршы жүрүшсө, анда 2 сааттан кийин жолугушушат. Эгерде алар бир багытта жүрүшсө, анда *A* пунктунан чыккан автомобиль *B* пунктунан чыккан автомобилди 14 сааттан кийин кууп жетет. Ар бир автомобилдин ылдамдыгы кандай?

1177. Арасындагы аралыгы 38 км болгон эки шаардан эки турист бир убакытта чыккан жана 4 сааттан кийин жолугушкан. Эгерде жолугушканга чейин биринчиси экинчисине караганда 2 км ге көп жүргөнү белгилүү болсо, ар бир турист кандай ылдамдык менен жүргөн?

1178. Моторлуу кайык бир пристандан экинчисин көздөй жолду агым боюнча 4 саатта, ал эми кайра келген жолду 5 саатта өтөт. Эгерде моторлуу кайык агым боюнча 70 км жолду 3,5 саатта өтсө, кайыктын акпаган суудагы ылдамдыгы кандай?

1179. Теплоход агым боюнча 3 сааттын ичинде жана агымга каршы 4 сааттын ичинде 380 км ди өтөт. Агым боюнча 1 саатта жана агымга каршы 30 мүнөттө теплоход 85 км ди өтөт. Теплоходдун өзүнүн ылдамдыгын жана агымдын ылдамдыгын тапкыла.

1180. 2 текчеде 55 китеп болгон. Эгерде экинчи текчедеги китептердин жарымын биринчи текчеге алып койсо, анда биринчи текчедеги китептер экинчисиндегиге караганда 4 эсеге көп болот. Ар бир текчеде канчадан китеп бар?

1181. Бир сандын жарымынын жана экинчи сандын $\frac{2}{3}$ синин айырмасы 2ге барабар. Эгерде биринчи санды анын $\frac{5}{8}$ не кичирейтсек, ал эми экинчи санды анын алтыдан бир бөлүгүнө чоңойтсок, анда алардын суммасы 59га барабар. Ушул сандарды тапкыла.

1182. 4,5 $см^3$ темирдин жана 8 см ездин массасы 101,5 граммга барабар, 3 $см^3$ темирдин массасы 2 $см^3$ ездин массасынан 6,8 г га чоң. Темирдин тыгыздыгын жана ездин тыгыздыгын тапкыла.

1183. Килограммынын баасы 20 сом жана 40 сом болгон эки сорттогу конфетти аралаштырып, килограммынын баасы 29 сомдон 10 кг аралашма конфет алышкан. Аралашма үчүн ар бир сорттон канчадан конфет алышкан?

1184. Килограммынын баасы 5 сом 50 тыйын жана 7 сом болгон ундун эки сортунан килограммынын баасы 6 сом 40 тыйын болгон 50 кг аралашма жасашкан. Аралашмада ундун ар бир сортунан канча килограмм бар?

1185. Чарбада күздүк буудай жаздык буудайга караганда 480 га га көп аянтты ээлеген. Күздүк буудайдын 80%ин жана жаздык буудайдын 25%ин жыйнагандан кийин, күздүк буудайдын аянты жаздык буудайдын аянтына караганда 300 га га аз болуп калган. Чарба жаздык буудайга канча жана күздүк буудайга канча аянт бөлгөн?

1186. Жумушчулардын эки бригадасы план боюнча бир айда 680 тетик жасоого тийиш болгон. Айлык тапшырманы биринчи бригада 20%ке, ал эми экинчиси 15%ке ашык аткарган. Ошондуктан эки бригада пландан тышкары 118 тетик жасашкан. План боюнча ар бир бригада бир айда канча тетик жасоого тийиш эле?

Кайталоо үчүн көнүгүүлөр

1187. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

а) $(a-2)(a^2+a-1)-a^2(a-1)$;

б) $(3-p)(9+3p+p^2)-(1-p^3)$.

1188. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) $0{,}064m^3+1$;

б) $0{,}027x^3-y^3$;

в) p^6+8;

г) $27-m^6$.

1189. Тендештикти далилдегиле:

$(x^3-y^3)^2+2x^3y^3=(x^2+y^2)(x^4+y^4-x^2y^2)$.

1190. Төмөнкү теңдеменин графиги кайсы координаталык чейректерде жайланышкан:

а) $2x+5y=12$;

б) $3x-4y=10$?

1191. $y=-x^2-6x-11$ формуласы менен берилген функциянын графигинин бардык чекиттери төмөнкү жарым тегиздикте жатарын далилдегиле.

Текшерүүчү суроолор

1. Эки өзгөрмөсү бар эки сызыктуу теңдемелердин системасын ордуна коюу жолу менен кандай чыгарууга болорун айтып бергиле.

2. Эки өзгөрмөсү бар эки сызыктуу теңдемелердин системасын кошуу жолу менен кандай чыгарууга болорун айтып бергиле.

VI ГЛАВА. КОШУМЧА КӨНҮГҮҮЛӨР

15-параграфка

1192. x жана y өзгөрмөлөрүнүн төмөнкү түгөй маанилери $x^2-2y=7$ теңдемесинин чыгарылышы болобу:

а) (5; 8);

б) (– 4; –11,5);

в) (–1; –3);

г) (1,2; –2,78)?

1193. Чыгарылышы $(u;\ v)$ түрүндөгү төмөнкү түгөй сандар болгон u жана v эки өзгөрмөсү бар теңдеме түзгүлө:

а) (10; 3);
б) (0; –7);
в) (0,6; –0,8);
г) (–1,4; –3,6).

1194*. Эгерде $ax+by=81$ теңдемесинде a жана b коэффициенттери бүтүн сандар болсо, анда (15; 40) түгөйү бул теңдеменин чыгарылышы эместигин далилдегиле.

1195. а) Өзгөрмөлөрдүн маанилеринин $x=5,\ y=7$ түгөйү $ax-2y=1$ теңдемесинин чыгарылышы болуп эсептелери белгилүү. a коэффициентин тапкыла;

б) өзгөрмөлөрдүн маанилеринин $x=-3,\ y=8$ түгөйү $5x+by=17$ теңдемесинин чыгарылышы болуп эсептелери белгилүү. b коэффициентин тапкыла.

1196. Төмөнкү теңдеменин чыгарылышы болгон натуралдык сандардын бардык түгөйлөрүн тапкыла:

а) $x+y=11$;
б) $xy=18$.

1197*. $a+b=42$ теңдемесинин чыгарылышы болгон жөнөкөй сандардын бардык түгөйлөрүн тапкыла.

1198*. Мектеп-интернаты үчүн 40 сомдон бир нече түгөй коньки жана 50 сомдон бир нече түгөй лыжа сатып алышкан. Бардык сатылып алынгандарга 600 сом төлөшкөн. Канча түгөй коньки сатылып алынган?

1199*. Эне бир нече чоң тарелка жана бир нече майда тарелка сатып алган. Чоң тарелка 10 сом, ал эми майда тарелка 6 сом турат. Бардык сатылып алынгандар үчүн ал 116 сом төлөгөн. Эне канча майда тарелка сатып алган?

1200*. $y-x^2=9$ теңдемесинин графигин:

а) x огу, б) y огу кесип өтөбү? Кесип өтсө кесилишкен чекиттердин координаталарын көрсөткүлө.

1201. Төмөнкү чекит $x^3-y-2=0$ теңдемесинин графигинде жатабы:

а) M (–1; –3);
б) K (–1; 1);
в) B (1; –1)?

1202. $x - xy = 46$ тендемесинин графигинде ординатасы $-1{,}3$ болгон чекит жатат. Ушул чекиттин абсциссасын тапкыла.

1203. $8x - 5y = 14$ тендемесинин графиги абсциссасы 1,2 болгон чекит аркылуу өтөт. Ушул чекиттин ординатасын тапкыла.

1204. $3x + 2y = -4$ тендемесинин графигине эки координатасы тең оң болгон бир дагы чекит жатпастыгын далилдегиле.

1205*. $6x - 12y = 5$ тендемесинин графигине координаталары бутун сандар болгон эч кандай чекит жатпастыгын далилдегиле.

1206. Төмөнкү тендеменин графигин түзгүлө:

а) $3(x - 2y) - 2(x - 4y) = 4;$

б) $2(0{,}5x - 1{,}2y) - (0{,}6y + x) = 6;$

в) $3(0{,}4y - 0{,}2x) - 4(0{,}3y - 0{,}6x) = 0{,}6.$

1207. $ax - y = 4$ сызыктуу тендемесинде, бул тендеменин графиги M (3; 5) чекити аркылуу өткөндөй кылып, a коэффициентин тандагыла. Ушул тендеменин графигин түзгүлө.

1208. Эгерде $y - 2{,}5x = c$ тендемесинин графиги болгон түз сызык $K(2; -3)$ чекити аркылуу өтөрү белгилүү болсо, ушул түз сызыкты түзгүлө.

1209*. Тендеменин графигин түзгүлө:

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

б) $(x + 8)(y - 1) = 0;$ г) $x(y - 1) = 0.$

1210*. Түзүүнү аткарбастан, $(x + 2)(x + 3) = 0$ тендемесинин графигинин x огу менен, y огу менен кесилишкен чекитинин координаталарын тапкыла.

1211*. Тендеменин графигин түзгүлө:

а) $y = |x|;$ б) $y = -|x|.$

1212. Сандардын түгөйү: а) $a=0,\ b=4$; б) $a=0,\ b=-4$; в) $a=-4,\ b=0$ төмөнкү теңдемелер системасынын чыгарылышы болобу:

$$\begin{cases} a^2+b^2=16\,, \\ a^2+8a+b^2-8b+16=0\,. \end{cases}$$

1213. $x+y=5,\ 2x-y=16$ жана $x+2y=3$ түз сызыктары бир чекитте кесилишерин далилдегиле. Ушул чекиттин координаталары кандай?

1214*. a нын кайсы маанисинде $5x-2y=3$ жана $x+y=a$ түз сызыктары y огунда жаткан чекитте кесилишет?

1215*. b нын кайсы маанисинде $bx+3y=10$ жана $x-2y=4$ түз сызыктары x огунда жаткан чекитте кесилишет?

1216*. k нын кайсы маанисинде $y=kx-4$ түз сызыгы $y=2x-5$ жана $y=-x+1$ түз сызыктарынын кесилишүү чекити аркылуу өтөт?

1217. Теңдемелердин системасын график жолу менен чыгаргыла:

а) $\begin{cases} y+3x=0, \\ x-y=4, \\ x+y=-2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x+y=1, \\ y-x=3, \\ 2x+y=0. \end{cases}$

1218. Системанын чыгарылыштары барбы, эгерде болсо, канча:

а) $\begin{cases} 2x+5y=17, \\ 4x-10y=45\,; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 0,2x-5y=11, \\ -x+25y=-55; \end{cases}$

б) $\begin{cases} \frac{x}{5}-\frac{y}{15}=1, \\ 6x-2y=35\,; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 3x+\frac{1}{3}y=10, \\ 9x-2y=1? \end{cases}$

1219. $10x + 5y = 1$ теңдемеси менен система түзө тургандай кандайдыр бир эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдемени тандап алгыла. Түзүлгөн система: а) бир чыгарылышка ээ боло тургандай; б) чексиз көп чыгарылышка ээ боло тургандай: в) чыгарылышка ээ болбой тургандай болсун.

1220*.

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

системасы жалгыз чыгарылышка ээ боло турган k нын кандайдыр бир маанисин көрсөткүлө.

1221*. c нын кайсы маанисинде

$$\begin{cases} 3x - y = 10, \\ 9x - 3y = c \end{cases}$$

системасынын чексиз көп чыгарылыштары болот?

1222*. c нын кайсы маанисинде

$$\begin{cases} \frac{1}{2}x + \frac{1}{5}y = 2, \\ 5x + 2y = c \end{cases}$$

системасынын чыгарылышы болбойт?

16-параграфка

1223. Системаны чыгаргыла:

а) $\begin{cases} 25x - 18y = 75, \\ 5x - 4y = 5; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 35x = 3y + 5, \\ 49x = 4y + 9; \end{cases}$

в) $\begin{cases} 8y - 5z = 23, \\ 3y - 2z = 6; \end{cases}$

г) $\begin{cases} 13x - 15y = -48; \\ 2x + y = 29; \end{cases}$

д) $\begin{cases} 7x + 4y = 74, \\ 3x + 2y = 32; \end{cases}$

е) $\begin{cases} 11u + 15v = 1{,}9, \\ -3u + 5v = 1{,}3. \end{cases}$

1224. Системанын чыгарылышын тапкыла:

а) $\begin{cases} 6(x+y)=8+2x-3y, \\ 5(y-x)=5+3x+2y; \end{cases}$

б) $\begin{cases} -2(2x+1)+1{,}5=3(y-2)-6x, \\ 11{,}5-4(3-x)=2y-(5-x); \end{cases}$

в) $\begin{cases} 4(2x-y+3)-3(x-2y+3)=48, \\ 3(3x-4y+3)+4(4x-2y-9)=48; \end{cases}$

г) $\begin{cases} 84+3(x-3y)=36x-4(y+17), \\ 10(x-y)=3y+4(1-x). \end{cases}$

1225. Системаны чыгаргыла:

а) $\begin{cases} \frac{x}{5}=1-\frac{y}{15}, \\ 2x-5y=0; \end{cases}$

в) $\begin{cases} 4x-3y=1, \\ \frac{2x+1}{6}=\frac{9-5y}{8}; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 3m+5n=1, \\ \frac{m}{4}+\frac{3n}{5}=1; \end{cases}$

г) $\begin{cases} 3q=4p-7, \\ \frac{1-3q}{4}=\frac{4-2p}{3}. \end{cases}$

1226*. Системанын чыгарылышын тапкыла:

а) $\begin{cases} (x-1)^2-(x+2)^2=9y, \\ (y-3)^2-(y+2)^2=5x; \end{cases}$

б) $\begin{cases} (7+u)^2-(5+u)^2=6v, \\ (2-v)^2-(6-v)^2=4u. \end{cases}$

1227. Системаны чыгаргыла:

а) $\begin{cases} 8x+5y=20, \\ 1{,}6x+2y=0; \end{cases}$

в) $\begin{cases} -1{,}8x+2{,}4y=1, \\ 3x-4y=5; \end{cases}$

б) $\begin{cases} \frac{1}{7}x-\frac{1}{13}y=1, \\ 13x-7y=5; \end{cases}$

г) $\begin{cases} \frac{2}{3}x-\frac{1}{8}y=\frac{1}{2}, \\ -16x+3y=12. \end{cases}$

1228* Тендемелердин системасы чыгарылыштарга ээ болобу:

а) $\begin{cases} 5x-4y=1, \\ 3x+1=13, \\ 7x-5y=1; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 11x+3y=-1, \\ 2x+y=3, \\ 5x+2y=4? \end{cases}$

1229*. $2x+3y=20$, $3x-5y=11$ жана $x+y=9$ түз сызыктары бир эле чекит аркылуу өтүшөбү?

1230. $7x+8y=135$ түз сызыгында төмөнкүдөй чекит барбы:

а) абсциссасы ординатасына барабар болгон; б) абсциссасы ординатасына карама-каршы болгон; в) ординатасы эки эселенген абсциссасына барабар болгон?

1231. Графиги: а) $A\,(1;\ 2)$ жана $B\,(-\ 2;\ 3)$; б) $M\,(-5;\ 0)$ жана $K\,(2;\ -1)$ чекиттери аркылуу өткөн сызыктуу функцияны формула менен бергиле.

1232. Графиги: а) $M\,(-1;\ 1)$ жана $P(4;\ 4)$; б) $A\,(-3;\ 3)$ жана $B\,(3;\ -3)$ чекиттери аркылуу өткөн $y=kx+b$ түрүндөгү тендемени жазгыла.

1233. Он конверт жана беш почта открыткасынан турган комплект 8 сом 50 тыйын турат. Эгерде эки конверт үч открыткадан 30 тыйынга арзан болсо, бир конверт канча турат?

1234. Үч жалпы дептер, беш блокнот үчүн 36 сом 50 тыйын төлөшкөн. Эгерде эки дептер үч блокноттон 8 сом 50 тыйынга кымбат болсо, бир жалпы дептер канча турат жана бир блокнот канча турат?

1235. Биринчи күнү биринчи талаанын $\frac{1}{4}$ бөлүгүн жана экинчисинин $\frac{1}{3}$ бөлүгүн себишкен, алар 340 га ны түзгөн. Экинчи күнү биринчи талаанын калган бөлүгүнүн $\frac{1}{3}$ ин себишкен, бул экинчи талаанын калган бөлүгүнүн жарымынан 60 га га аз. Ар бир талаанын аянтын тапкыла.

1236. Чарба үчүн станцияга жер семирткич жана цемент жеткирилген. Биринчи күнү чарба цементтин жарымын

жана жер семирткичтин $\frac{1}{3}$ бөлүгүн алып кеткен. Алар 8 т болгон. Экинчи күнү калган цементтин $\frac{3}{4}$ бөлүгүн жана калган жер семирткичтин жарымын алып кеткен. Анын бардыгы 7 т болгон. Канча жер семирткич жана канча цемент ушул чарба үчүн станцияга жеткирилген?

1237. Эки автомат тетиктерди жасашат. Биринчи автомат 3 саатта жана экинчиси 2 саатта жасаган тетиктердин саны 720 дааналы түзгөн. Эки автоматтын эки саатта жасаган тетиктеринин төртүнчү бөлүгү 150 дааналы түзгөн. Ар бир автомат саатына канчадан тетик жасаган?

1238*. Эки санды жазышты. Эгерде биринчи санды 30% ке чоңойтуп, ал эми экинчи санды 10% ке кичирейтсек, анда алардын суммасы 16га кичиреет. Кайсы сандар жазылган?

1239*. *(Л.Н. Толстойдун маселеси.)* Талаага чалгычылардын тобу чыгышты. Аларга бири экинчисинен эки эсе чоң болгон эки талаанын чөбүн чабыш керек болгон. Жарым күн бардык чалгычылар чоң талаанын чөбүн чабышкан, ал эми күндүн экинчи жарымында чалгычылар тең экиге бөлүнүшүп, чалгычылардын бир жарымы чоң талаанын чөбүн чабышка калышты, экинчи жарымы кичинекей талаанын чөбүн чаба башташты. Кечинде чоң талаанын чөбүн чаап бүтүштү, ал эми кичинесинен калган жерди, эртеси бир чалгычы бир күн кечке иштеп, чөбүн чаап бүтүргөн. Топто канча чалгычылар болгон?

1240. Эки куртка жана шым үчүн 500 сом төлөнгөн. Курткanын баасы 20% ке, ал эми шымдын баасы 25% ке кымбаттагандан кийин, жогорку сатып алынгандар 606 сом болор эле. Баалары кымбаттаганга чейин куртка менен шымдын баасы канча болгон?

1241. Биринчи станокто 8 күн жана экинчи станокто 5 күн иштегенде 235 тетик жасалган. Жаңылантkандан кийин биринчи станоктун өндүрүмдүүлүгү 15%ке, ал эми экинчи станоктуку 20% ке көбөйгөн. Эми биринчи станокто 2 күнгө иштеп жана экинчи станокто 3 күн иштеп, 100 тетик жасоого болот. Мурда ар бир станокто күнүнө канча тетик жасашкан?

ТАРЫХ МААЛЫМАТТАРЫ

АЛГЕБРА КАЧАН ПАЙДА БОЛГОН

Алгебра тендемени чыгаруу искусствосу катары, бир типтеги маселелерди чыгаруунун жалпы ыкмаларын издөөнүн натыйжасында практикалык керектөөлөргө байланыштуу эң байыркы убакта пайда болгон. Бизге чейин жеткен эң алгачкы колжазмалар Байыркы Вавилондо жана Байыркы Египетте сызыктуу тендемелерди чыгаруунун ыкмалары белгилүү болгондугун күбөлөндүрөт.

«Алгебра» деген сөз хорезм математиги жана астроному Мухаммед бен Муса аль-Хорезминин (787 — 850 жакын) «Китаб аль-джебр валь-мукабала» эмгегинен кийин пайда болгон. Ушул китептин атынан алынган «аль-джебр» термини андан ары «Алгебра» деп колдонула баштаган.

XVI кылымга чейин алгебранын баяндалышы негизинен сөз жүзүндө жүргүзүлгөн. Тамгалар менен белгилөө жана математикалык белгилер акырындап пайда болушкан. «+» жана «–» белгилери биринчи жолу XVI кылымда, немец алгебраисттеринде кезигишет. Бир топ кийинчерээк көбөйтүү үчүн «×» белгиси киргизилет. Бөлүүнүн белгиси «:» XVII к. гана киргизилген. Алгебралык символдорду пайдалануудагы чечүүчү кадам XVI кылымда, качан француз математиги Франсуа Виет (1540—1603) жана анын замандаштары белгисиздерди гана эмес (мурда ошондой болгон), каалаган сандарды да белгилөө үчүн тамгаларды колдоно баштаганда жасалган болучу. Бирок бул символдор азыркыдан башкача болгон. Ошентип, Виет белгисиз санды белгилөө үчүн N (Numerus — сан) тамгасын белгисиз квадрат жана куб үчүн Q (Quadratus — квадрат) жана C (Cubus — куб) тамгаларын колдонгон.

Мисалы, $x^3 - 8x^2 + 16x = 40$ тендемесинин жазылышы Виетте төмөнкүдөй болгон:

$1C$ – 8Q+16N aedu. 40 (aeduali — барабар).

Өсүү процессинде алгебра теңдемелер жөнүндөгү илимден, сандар менен болгон амалдар менен бир топ окшош болгон амалдар жөнүндөгү илимге айланган. Азыркы алгебра — математиканын негизги бөлүмдөрүнүн бири.

Алгебранын мектептик курсуна бир нече алгебралык маалыматтардан башка математиканын башка бөлүмдөрүнүн айрым маселелери (функциялар, координаталар методу, жакындатып эсептөөлөр ж.б.)кирет.

ФУНКЦИЯЛАР ЖӨНҮНДӨ

XVII кылымдын биринчи жарымында механиканын өсүшү менен байланыштуу математикага өзгөрүүнүн жана кыймылдын идеялары кирет. Ушул эле убакытта бир өзгөрмө чондуктун экинчисине көз карандылыгы катарында функциялар жөнүндөгү түшүнүк пайда боло баштайт. Ошентип, француз математиктери Пьер Ферма (1601—1665) жана Рене Декарт (1596—1650) функциясынын сызыктын чекитинин ординатасынын анын абсциссасына болгон көз карандылыгы катарында түшүнүшкөн. Ал эми Англия окумуштуусу Исаак Ньютон (1643—1727) функцияны убакытка көз карандылыкта өзгөргөн жылуучу чекиттин координатасы катарында түшүнгөн.

«Функция» (латынча finctio — аткаруу, болтуруу) терминин биринчи жолу немец математиги Готфрид Лейбниц (1646—1716) киргизген. Анда функция геометриялык сүрөттөлүш (функциянын графиги) менен байланыштырылган. Андан ары швейцария математиги Иоганн Бернулли (1667—1748) жана Петербург Илимдер Академиясынын мүчөсү XVIII кылымдагы атактуу математик Леонард Эйлер (1707—1783) функцияны аналитикалык туюнтма катарында карашкан. Функцияны бир өзгөрмө чондуктун экинчисине болгон көз карандылыгы катарында чех математиги Бернард Больцано (1781—1848) киргизген.

КЫСКАЧА КӨБӨЙТҮҮНҮН ФОРМУЛАЛАРЫ

Кыскача көбөйтүүнүн бир нече эрежелери мындан 4 мин жылга жакын мурдараак белгилүү болгон. Аларды вавилондуктар жана байыркы башка элдер билишкен. Бирок анда аларды сөз жүзүндө же геометриялык түрдө айтышкан.

Байыркы гректерде чондуктар сандар же тамгалар менен эмес, түз сызыктардын кесиндилери менен белгиленген. Алар «a^2» дебестен «a кесиндисиндеги квадрат», "ab" дебестен, «a менен b кесиндисинин арасындагы тик бурчтук» деп айтышкан. Маселен, $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$. Евклиддин (III к.б.з.ч.) «Башталышынын» экинчи китебиндеги тендештиги мындай айтылган: «Эгерде түз сызык (мында кесинди жөнүндө түшүнүк) кандайдыр бир жол менен кесилген болсо, анда бүт түз сызыктагы квадрат кесиндилердин арасына камалган эки жолу алынган тик бурчтук менен бирге кесиндилердеги квадраттарга барабар». Далилдөөсү геометриялык ой жүгүртүүлөргө негизделген (53-сүрөттү кара).

Алгебранын геометриялык баяндалышына окшош болгон кандайдыр бир терминдери ушул убакка чейин сакталган. Маселен, биз сандын экинчи даражасын квадрат деп, ал эми үчүнчү даражасын — сандын кубу деп атайбыз.

КООРДИНАТАЛАР МЕТОДУ ЖӨНҮНДӨ

Координаталар идеясы биринчи жолу астрономиянын, географиянын, жаратылыштын муктаждыктарына байланыштуу байыркы убакта пайда болгон. Маселен, байыркы египеттик табыт коюу камераларынын бирөөнүн дубалында квадраттык торчо (палетка) табылган болучу. Аны менен сүрөттөрдү чоңойтуу үчүн пайдаланышкан. Байыркы грек астрономуу Клавдий Птоломей (II кылым) денизде сүзүүчүнүн ордун аныктоо үчүн географиялык координаталарды (узундукту жана кеңдикти) пайдаланган. Орто кылымдарда Жердин бетиндеги орунду аныктоо үчүн, асмандагы жылдыздын абалын аныктоо үчүн координаталар идеясын пайдаланышкан. Кайра жаралуу доорунда сүрөтчүлөр тик бурчту торчо менен пайдаланышкан.

Координаталарды математикада биринчи болуп П. Ферма жана Р. Декарт колдонушкан. 1637-жылы Р. Декарттын «Метод жөнүндө талкуулоолор» деген китеби чыккан. Мында материя жөнүндөгү жалпы философиялык талкуулоолор менен катар «универсалдык математикага» бир топ орун берилет. Ушул китептин «геометрия» бөлүмүндө Р. Декарт жаңы методду координаталар методун сунуш кылган. Бул метод чекиттен (координаталык тегиздиктеги) түгөй сандарга, сызыктан теңдемеге, геометриядан алгебрага өтүүгө мүмкүндүк берген. Бул жаңы геометрия болуучу, азыр аны аналитикалык геометрия деп аташат. Р. Декарттын эмгеги анын өзгөрмө координаталарды киргизгендигинде болуучу. Ошентип, $ax + by = c$ теңдемесинде x менен y тамгалары белгисиздер катарында эмес, өзгөрмөлөр катарында каралышкан. Ошол себептен координаталык тегиздиктеги ар бир түз сызыкка $ax + by = c$ (a жана b нөлгө барабар эмес сандар) сызыктуу теңдемеси туура келет жана тескерисинче.

Координаталар методу теңдемелердин графиктерин түзүүгө, теңдемелердин жана формулалардын жардамы менен аналитикалык түрдө туюнтулган ар түрдүү көз карандылыктарды геометриялык түрдө сүрөттөөгө, алгебранын жардамы менен ар түрдүү геометриялык маселелерди чыгарууга мүмкүндүк берет.

«Абсцисса» жана «ордината» терминдерин жана «координаталар» атын XVII кылымдын 70—80-жылдарында Г. Лейбниц колдонууга киргизген.

ЭСЕПТӨӨ КУРАЛДАРЫ

Илгертен адамдар эсептөөнү жеңилдетүүгө умтулушкан. Эң байыркы «Эсептөө машинасы» колдун жана буттун манжалары, майда таштар, үлүл жана башка майда буюмдар болушкан. Кол өнөрчүлөр жана соодагерлер эсептөө үчүн мамычаларга бөлүнгөн досканы пайдаланышкан. Бул доскада майда таштардын жардамы менен ар түрдүү разряддагы бирдиктер коюлган. Бул досканы «абак» деп аташкан. Римдерден бизге «калькуляция» деген сөз келген. Бул

«таштар менен эсеп» дегенди билдирет. Азыркы убакта «калькуляция» терминин «эсептөө» маанисинде пайдаланышат. Абакты өркүндөтүү счеттордун (Байыркы Кытайда — «суанчан», Японияда — «сорабан») пайда болушуна алып келген. Орус счеттору XVI кылымда пайда болгон.

Арифметикалык амалдарды механикалык түрдө эсептөөчү машинаны арифмометр деп аташат. Мындай машиналардын биринчилеринин бирөө 1641-жылы француз окумуштуусу Блез Паскаль (1623—1662) жана 1671-жылы Г. Лейбниц ойлоп чыгарган машиналар болгон. 1874-жылкы Петербургдук механик В. Однер жаңыча ойлоп жасаган арифмометр массалык түрдө таралган.

Эсептөө техникасындагы революцияны XX кылымдын ортосунда пайда болгон электрондук эсептөө машиналары (ЭЭМ) жасаган. Биринчи ЭЭМ 1944-жылы АКШда түзүлгөн. Биринчи ЭЭМ академик С. А. Лебедевдин (1902—1974) жетекчилиги астында 1950-жылы түзүлгөн. Азыркы ЭЭМ секундасына бир нече миллион амалдарды аткарат жана илимдин жана эл чарбасынын ар түрдүү областтарында кеңири пайдаланылат. Практикалык иш жүзүндө пайдалануага кеңири таралган жөнөкөй ЭЭМ микрокалькулятор болуп эсептелет.

ЖОГОРКУ КЫЙЫНДЫКТАГЫ МАСЕЛЕЛЕР

1242. $(a-1)x=12$ теңдемесинин тамыры натуралдык сан болгон a нын бардык натуралдык маанисин тапкыла.

1243. Теңдемени чыгаргыла:

а) $|x-3|=7$;

б) $|x+2|=9$;

в) $|4-x|=1,5$;

г) $|6-x|=7,3$.

1244. Алты орундуу санда биринчи цифра төртүнчү цифра менен, экинчиси бешинчиси менен жана үчүнчүсү алтынчысы менен дал келет. Ушул сан 7, 11, 13кө эселүү экендигин далилдегиле.

1245. Эки челекте бирдей суу болгон. Биринчи челектеги суунун саны адегенде 10%ке азайган, андан кийин 10%ке көбөйгөн. Экинчи челектеги суунун саны адегенде 10%ке көбөйгөн, андан кийин 10%ке азайган. Кайсы челекте суу көп калган?

1246. Эгерде тик бурчтуктун узунун 20%ке, ал эми туурасын 10%ке чоңойтсок, анын аянты канча процентке чоңоёт?

1247. Үч ящик жангак менен толтурулган. Экинчи ящикте биринчидегиге караганда 10%ке жана үчүнчүдөгүгө караганда 30% ке көп болгон. Эгерде биринчи ящикте үчүнчү ящиктегиге караганда 80 жаңгакка көп болсо, ар бир ящикте канча жаңгак болгон?

1248. a саны b санынын 80% ин түзөт, ал эми c саны b санынын 140 % ин түзөт. Эгерде c саны a санынан 72 ге чоң экендиги белгилүү болсо, a, b жана c сандарын тапкыла.

1249. a жана b санынын 75%ин жана c санынын 40%ин түзөт. c саны b га караганда 42ге чоң, a жана b сандарын тапкыла.

1250. a натуралдык санын b натуралдык санына бөлгөндө, тийиндиси c жана калдыгы d болду. a, b, c жана d сандарынын бардыгы так болушу мүмкүнбү, ошону билгиле.

1251. Цифраларынын суммасынан төрт эсе чоң болгон эки орундуу санды тапкыла.

1252. $\underbrace{111\ldots1}_{81\text{ жолу}}$ саны 81ге бөлүнөбү?

1253. Жөнөкөй санды 30га бөлгөндөгү калдык жөнөкөй сан же бир экендигин далилдегиле.

1254. Кандайдыр бир эки орундуу сандын сол жагына жана оң жагына бирди кошуп жазышкан. Натыйжада, баштапкы сандан 23 эсе чоң болгон сан алынган. Ушул эки орундуу санды тапкыла.

1255. Эки орундуу сандын бир цифрасын чийип ташташканда баштапкы сандан 31 эсе кичине болгон сан келип чыккан. Кайсы сандын кайсы цифрасы чийилген?

1256. Үч орундуу сандын биринчи цифрасы 8. Эгерде ушул цифраны акыркы орунга которсок, анда сан 18ге чоноёт. Алгачкы санды тапкыла.

1257. Теңдеменин графигин түзгүлө:

а) $(x-2)(x+3)=0$; б) $x^2+xy=0$.

1258. Теңдеменин графигин түзгүлө:

а) $y+|y|=x$; б) $y=x|y|$.

1259. Функциянын графигин түзгүлө:

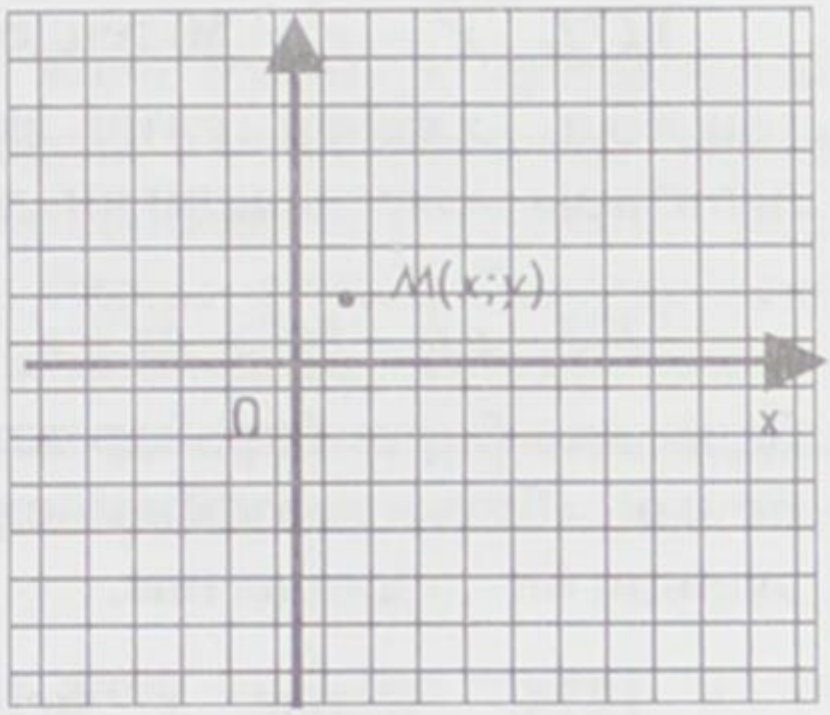
а) $y=|x|-3$; б) $y=4-|x|$.

1260. Натуралдык санды 2ге көбөйткөндөн кийин анын квадраты, ал эми 3кө көбөйткөндөн кийин анын кубу болгон эң кичине натуралдык санды тапкыла.

1261. $96^7-22^5-48^6$ туюнтмасынын мааниси 10го эселүү экендигин далилдегиле.

1262. Координаталык тегиздикте $M(x;\ y)$ чекити белгиленген (65-сүрөт).

Ушул координаталык тегиздикте төмөнкү чекиттерди белгилегиле: $A(2x;\ 2y)$; $B(-3x;\ \frac{1}{2}y)$, $C(\frac{1}{2}x;\ -2y)$, $D(-\frac{1}{2}x;\ -\frac{1}{3}y)$.



65-сүрөт

1263. Кайсынысы чоң: $\frac{10^{10}+1}{10^{11}+1}$ же $\frac{10^{11}+1}{10^{12}+1}$?

1264. $2x^2+2y^2$ туюнтмасын эки квадраттын суммасы түрүндө көрсөткүлө.

1265. Эгерде $a\neq 0$ же $b\neq 0$ болсо, анда $5a^2-6ab+5b^2$ туюнтмасынын мааниси оң болот. Ушуну далилдегиле.

1266. x тин каалаган маанисинде $(x-3)(x-5)+2$ туюнтмасынын мааниси оң сан экендигин далилдегиле.

1267. Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла:

а) x^8+x^4-2;

б) a^5-a^3-a-1;

в) n^4+4;

г) n^4+n^2+1.

1268. Эгерде p саны 3төн чоң жөнөкөй сан болсо, p^2-1 дин 24кө эселүү экендигин далилдегиле.

1269. Беш удаалаш натуралдык сандардын квадраттарынын суммасы натуралдык сандын квадраты боло албастыгын далилдегиле.

1270. 3кө эселүү болбогон натуралдык сандын квадраты менен 1 санынын айырмасы 3кө эселүү экендигин далилдегиле.

1271. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:

$$(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)(2^{16}+1)(2^{32}+1).$$

1272. $x^2 - y^2 = 30$ теңдемесинин бүтүн сандардан болгон (б.а. x менен y тин экөө тең бүтүн болгон) чыгарылыштары жок экендигин далилдегиле.

1273. $ax^3 + bx^2 + cx + d$ көп мүчөсүнүн мааниси $x = 19$ болгондо бирге барабар жана $x = 62$ болгондо 2ге барабар болгон бүтүн коэффициенттер a, b, c жана d нын жок экендигин далилдегиле.

1274. Эгерде x менен z тин орточо арифметикалык мааниси y болсо, анда $x^4 + 2x^3z - 2xz^2 - z^4 - 4x^2y^2 + 4y^2z^2 = 0$ экендигин далилдегиле.

1275. $p^2 - 2q^2 = 1$ барабардыгы орун алган p жана q жөнөкөй сандарынын бардыгын тапкыла.

1276. a, b, c жана d нын кандай маанилеринде

$$5x^3 - 32x^2 + 75x - 71 = a(x-2)^3 + b(x-2)^2 + c(x-2) + d$$

барабардыгы тендештик болот?

1277. $3x^3 + 7x^2 + 9x + 6$ көп мүчөсүн $ay^3 + by^2 + cy + d$, (мында $y = x + 1$) көп мүчөсү түрүндө көрсөткүлө.

1278. x менен y тин кайсы натуралдык маанилеринде $3x + 7x = 23$ барабардыгы туура?

1279. Системаны чыгаргыла:

а) $\begin{cases} x - y = -1, \\ y - z = -1, \\ z + x = 8; \end{cases}$ б) $\begin{cases} x + y = -3, \\ y + z = 6, \\ z + x = 1. \end{cases}$

1280. Эки орундуу сандын квадратына жана бир орундуу сандын кубуна барабар болгон үч орундуу санды тапкыла.

1281. Суммасы 168ге барабар, ал эми эң чоң жалпы бөлүүчүсү 24кө барабар болгон эки натуралдык санды тапкыла.

1282. Окуучунун 1 сомдук жана 5 сомдук купюрлардан турган кандайдыр бир суммадагы акчасы болгон. Мында 1 сомдуктарга караганда 5 сомдуктар көп болгон. Төрт купюрун кинонун билети үчүн берип, окуучу бардык акчасынын бештен бир бөлүгүн жок кылган. Түшкү тамакта төрт купюр төлөп, өзүндө калган акчанын жарымын берген. Окуучуда адегенде 1 сомдуктун ар биринен канчадан болгон?

1283. *A* дан *B* га чейинки жол — 3 км тоону карай, 6 км тоо этеги боюнча жана 12 км түз жер боюнча кетет. Ушул жолду мотоциклчен 1 саат 7 мүнөттө өткөн, ал эми кайра 1 саат 16 мүнөттө келген. Эгерде мотоциклчендин түз жердеги ылдамдыгы 18 км/саат болсо, анын тоону карай кеткен жолдогу ылдамдыгын жана тоо этегиндеги жолдогу ылдамдыгын тапкыла.

1284. Эгерде агасы карындашынан 2 жыл мурда 2 эсе улуу, ал эми 8 жыл мурда 5 эсе улуу болсо, агасы канча жашта, карындашы канча жашта?

1285. Аралыгы 180 км болгон *A* жана *B* шаарынан 6 саат 20 мүнөттө бири бирин көздөй автобус жана женил автомобиль чыгышты. Алардын жолугушуусу 7 саат 50 мүнөттө болду. Эгерде автобус 1 саат 15 мүнөт эрте чыкса, ал эми женил автомобиль 15 мүнөт кеч чыкса, анда алар 7 саат 35 мүнөттө кезигишмек. Автобустун ылдамдыгы жана женил автомобилдин ылдамдыгы кандай?

1286. *A* шаарынан *B* шаарын көздөй 8 саат 50 мүнөттө 2 автобус чыгышты. Ошол эле убакытта *B* шаарынан *A* шаарын көздөй велосипедчен чыкты. Ал автобустун бирин 10 саат 10 мүнөттө, ал эми экинчисин 10 саат 50 мүнөттө жолуктурду. Эки шаардын арасындагы аралык 100 км. Эгерде автобустун бирөөнүн ылдамдыгы экинчисинин ылдамдыгынан $1\frac{5}{7}$ эсе чоң болсо, велосипедчендин ылдамдыгын тапкыла.

1287. *A* пунктунан *B* пунктун көздөй бир убакытта жөө киши жана атчан чыгышкан. Атчан жөө кишиге караганда *B* пунктуна 50 мүнөттө келип, *A* пунктун көздөй кайра кайтты. Кайра келе жатканда *B* пунктунан 2 км

аралыкта жөө киши менен жолугушту. Атчан бардык жолго 1 саат 40 мүнөт сарп кылган. A дан B га чейинки аралыкты жана атчан менен жөө кишинин ылдамдыгын тапкыла.

1288. Азыр эле казылып алынган таш көмүрдө 2% суу болот, ал эми абада эки жума болгондон кийин анда 12% суу болуп калат. Казып алынган бир тонна көмүрдүн массасы абада эки жума жаткандан кийин канча килограммга көбөйөт?

1289. Эки бир тууган мектептен үйүнө бирдей ылдамдык менен келишет. Бир күнү мектептен чыккандан 15 мүнөттөн кийин биринчиси мектепке чуркады жана мектепке жетип, дароо эле экинчисине жетүүгө ашыкты. Бул убакытта экинчиси баскан ылдамдыгын эки эсе азайтып, үйүнө келе жаткан. Биринчи бир тууганы экинчисин кууп жеткенден кийин алар баштапкы ылдамдык менен басышып үйүнө адаттагыдан 6 мүнөт кеч келишкен. Биринчи бир тууганынын чуркоо ылдамдыгы экөөнүн кадимки баскан ылдамдыгынан канча эсе чоң?

V — VI КЛАССТАРДЫН МАТЕМАТИКА КУРСУНАН МААЛЫМАТТАР

САНДАРДЫН БӨЛҮНҮҮЧҮЛҮГҮ

1. a жана b — натуралдык сандар жана a ны b га бөлгөндө тийиндиси q жана калдыгы r болсун. Анда $a = bq + r$, мында q жана r натуралдык сандар же нөл, бирок $r < b$. Маселен,

$$\begin{array}{r|l} 127 & 35 \\ \hline -105 & 3 \\ \hline 22 & \end{array} \qquad 127 = 35 \cdot 3 + 22.$$

2. Эгерде a натуралдык саны b натуралдык санына бөлүнсө, анда a ны b га эселүү деп, ал эми b ны a нын бөлүүчүсү деп аташат. Бул $a = bq$ (q — натуралдык сан) экендигин билдирет. Маселен, 62 саны 31 ге эселүү, 31 саны 62нин бөлүүчүсү, себеби $62 = 31 \cdot 2$.

3. Бирөө бир, ал эми экинчиси ошол сандын өзү болгон эки гана бөлүүчүсү бар натуралдык сан жөнөкөй сан деп аталат.

Экиден көп бөлүүчүсү болгон натуралдык сан курама сан деп аталат

Маселен, 2, 3, 5, 7, 43, 109 — жөнөкөй сандар, ал эми 4, 12, 35 — курама сандар.

Ар кандай курама санды жөнөкөй көбөйтүүчүлөргө ажыратууга болот, бирок бир гана жол менен. Маселен,

$630 = 2 : 3^2 \cdot 5 \cdot 7$.

4. Бир нече сандардын эң кичине жалпы бөлүнүүчүсүн табуу үчүн, бул сандарды жөнөкөй көбөйтүүчүлөргө ажыратуу жана келип чыккан бардык жөнөкөй көбөйтүүчүлөрдүн

көбөйтүндүсүн табуу керек. Мында ар бир жөнөкөй көбөйтүүчүнү эң чоң көрсөткүчү менен алуу керек. Маселен,

$72 = 2^3 \cdot 3^2$; $180 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5$. жана $600 = 2^3 \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot 72$,

180 жана 600 сандарынын эң кичине жалпы бөлүнүүчүсү $2^3 \cdot 3^2 \cdot 5^2 = 1800$ гө барабар.

Бир нече сандардын эң чоң жалпы бөлүүчүсүн табуу үчүн, бул сандарды жөнөкөй көбөйтүүчүлөргө ажыратуу жана алардан ар бири эң кичине көрсөткүчү менен алынган жалпы жөнөкөй көбөйтүүчүлөрдүн көбөйтүндүсүн табуу керек. Маселен, 72, 180 жана 600 сандарынын эң чоң жалпы бөлүүчүсү $2^3 \cdot 3$, б.а. 12 санына барабар.

5. Эгерде сан 0 цифрасы же 5 цифрасы менен аяктаса, анда ал 5ке бөлүнөт. Эгерде сан каалаган башка цифра менен аяктаса, анда ал 5ке бөлүнбөйт.

Эгерде сан жуп цифра менен аяктаса, анда ал 2ге бөлүнөт. Эгерде сан так цифра менен аяктаса, анда ал 2ге бөлүнбөйт.

Эгерде сандын цифраларынын суммасы 3кө бөлүнсө, анда ал сан 3кө бөлүнөт. Эгерде сандын цифраларынын суммасы 3кө бөлүнбөсө, анда ал сан 3кө бөлүнбөйт.

Эгерде сандын цифраларынын суммасы 9га бөлүнсө, анда ал сан 9га бөлүнөт. Эгерде сандын цифраларынын суммасы 9га бөлүнбөсө, анда ал сан 9га бөлүнбөйт.

ЖӨНӨКӨЙ БӨЛЧӨКТӨР

6. Алымы бөлүмүнөн кичине болгон бөлчөк дурус бөлчөк деп аталат.

Алымы бөлүмүнөн чоң же ага барабар болгон бөлчөк буруш бөлчөк деп аталат.

7. Бөлчөктүн негизги касиети: эгерде бөлчөктүн алымын жана бөлүмүн бир эле натуралдык санга көбөйтсөк же бөлсөк, анда ага барабар бөлчөк келип чыгат.

8. Бөлчөктөрдү эң кичине жалпы бөлүмгө келтирүү үчүн, бөлчөктөрдүн бөлүмдөрүнүн эң кичине жалпы бөлүнүүчүсүн табуу керек; эң кичине жалпы бөлүнүүчүнү ар бир бөлүмгө бөлүп, кошумча көбөйтүүчүлөрдү эсептөө керек;

ар бир бөлчөктүн алымын жана бөлүмүн тиешелүү кошумча көбөйтүүчүлөргө көбөйтүү керек. Маселен, $\frac{1}{6}, \frac{7}{12}, \frac{5}{18}$ бөлчөктөрүн эң кичине жалпы бөлүмгө келтиребиз. Эң кичине жалпы бөлүмү 36га барабар:

$$\frac{1}{6}=\frac{1\cdot 6}{6\cdot 6}=\frac{6}{36};\qquad \frac{7}{12}=\frac{7\cdot 3}{12\cdot 3}=\frac{21}{36};\qquad \frac{5}{18}=\frac{5\cdot 2}{18\cdot 2}=\frac{10}{36}.$$

9. Бөлүмдөрү бирдей болгон бөлчөктөрдү кошууда биринчи бөлчөктүн алымына экинчи бөлчөктүн алымын кошушат да, ошол эле бөлүмдү калтырышат. Бөлүмдөрү бирдей болгон бөлчөктөрдү кемитүүдө биринчи бөлчөктүн алымынан экинчи бөлчөктүн алымын кемитишет да, ошол эле бөлүмдү калтырышат. Маселен,

$$\frac{3}{7}+\frac{2}{7}=\frac{5}{7},\ \frac{4}{5}-\frac{1}{5}=\frac{3}{5}.$$

Бөлүмдөрү ар түрдүү болгон бөлчөктөрдү кошууда жана кемитүүдө аларды алдын ала жалпы бөлүмгө келтиришет.

10. Эки бөлчөктү көбөйтүү үчүн, алардын алымдарын жана бөлүмдөрүн өзүнчө көбөйтүү жана биринчи көбөйтүндүнү алым, ал эми экинчи көбөйтүндүнү бөлүм кылып алуу керек.

Бир бөлчөктү экинчи бөлчөккө бөлүү үчүн, бөлүнүүчүнү бөлүүчүгө тескери бөлчөккө көбөйтүү керек.

Маселен, $\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{5}=\frac{8}{15},\quad \frac{3}{7}:\frac{4}{5}=\frac{3}{7}\cdot\frac{5}{4}=\frac{15}{28}.$

ОНДУК БӨЛЧӨКТӨР

11. Ондук бөлчөктү кандайдыр бир разрядка чейин тегеректөөдө ушул разряддан кийинки бардык цифраларды нөлдөр менен алмаштырышат, ал эми эгерде алар үтүрдөн кийин турушса, анда аларды жазбай таштап коюшат. Эгерде ушул разряддан кийинки биринчи цифра 5, 6, 7, 8 же 9 болсо, анда эң акыркы цифраны бирге чоңойтушат. Эгерде ушул разряддан кийинки биринчи цифра 0, 1, 2, 3 же 4

болсо, анда калган эң акыркы цифраны өзгөртүшпөйт. Маселен,

$$4{,}376 \approx 4{,}4; \quad 2{,}8195 \approx 2{,}820; \quad 10{,}1425 \approx 10{,}14.$$

12. Ондук бөлчөктөрдү кошууну жана кемитүүнү разряды боюнча аткарышат. Мында үтүрдүн астына үтүр келгендей кылып, бөлчөктөрдүн бирин экинчисинин астына жазышат. Маселен,

$$\begin{array}{r} 3{,}4691 \\ +\ 48{,}63 \\ \hline 52{,}0991 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 68{,}3 \\ -\ 5{,}275 \\ \hline 63{,}025 \end{array}$$

13. Бир ондук бөлчөктү экинчи ондук бөлчөккө көбөйтүү үчүн, үтүргө көңүл бурбай көбөйтүүнү аткаруу керек, андан кийин эки көбөйтүүчүдө бирге үтүрдөн кийин канча цифра турса, алынган көбөйтүндүнүн оң жагынан ошончо цифраны үтүр менен бөлүү керек.

Ондук бөлчөктү ондук бөлчөккө бөлүү үчүн, бөлүүчүдө үтүрдөн кийин канча цифра болсо, бөлүнүүчүдө жана бөлүүчүдө үтүрлөрдү оңго ошончо цифрага жылдыруу жана андан кийин натуралдык санга бөлүүнү аткаруу керек.

Маселен,

$$\begin{array}{r} 3{,}06 \\ \times\ 2{,}4 \\ \hline 1224 \\ +\ 612 \\ \hline 7{,}344 \end{array} \qquad 12{,}096 : 2{,}24 = 1209{,}6 : 224$$

$$\begin{array}{r|l} 1209{,}6 & 224 \\ -\ 1120 & \hline \\ \hline 896 & 5{,}4 \\ -\ 896 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

14. Ондук бөлчөктү 10^n ге көбөйтүү үчүн, ушул бөлчөктө үтүрдү оңго n цифрага жылдыруу керек. Ондук бөлчөктү 10^n ге бөлүү үчүн, ушул бөлчөктө үтүрдү солго n цифрага жылдыруу керек.

Маселен, $8{,}372 \cdot 100 = 837{,}2$; $3{,}4 : 1000 = 0{,}0034$.

15. Оң сандын жана нөлдүн модулу деп ушул сандын өзү аталат. Терс сандын модулу деп ага карама-каршы он сан аталат. a санынын модулун $|a|$ менен белгилешет.

Маселен, $|3,6| = 3,6$, $|0| = 0$, $|-2,8| = 2,8$.

16. Эки терс санды кошуу үчүн, алардын модулдарын кошуу жана алынган жыйынтыктын алдына «минус» белгисин коюу керек.

Ар түрдүү белгидеги эки санды кошуу үчүн, чоң модулдан кичинесин кемитүү жана алынган жыйынтыктын алдына модулу чоң болгон кошулуучунун белгисин коюу керек.

Эки карама-каршы сандын суммасы нөлгө барабар.

Маселен, $-3,4 + (-1,8) = -5,2$; $2,5 + (-4,1) = -1,6$;

$-3,6 + 3,6 = 0$.

17. Бир сандан экинчисин кемитүү үчүн, кемитүүчүдөгү карама-каршы санды кемүүчүгө кошуу керек. Маселен,

$$-5 - 1,9 = -5 + (-1,9) = -6,9.$$

18. Эки терс санды көбөйтүү үчүн, алардын модулдарын көбөйтүү керек.

Ар түрдүү белгидеги эки санды көбөйтүү үчүн, алардын модулдарын көбөйтүү жана алынган жыйынтыктын алдына «минус» белгисин коюу керек.

Маселен, $-1,2 \cdot (-8) = 9,6$; $-3 \cdot 1,2 = -3,6$.

19. Терс санды терс санга бөлүү үчүн, бөлүнүүчүнүн модулун бөлүүчүнүн модулуна бөлүү керек.

Ар түрдүү белгидеги эки санды бөлүү үчүн, бөлүнүүчүнүн модулун бөлүүчүнүн модулуна бөлүү жана алынган жыйынтыгынын алдына «минус» белгисин коюу керек.

Маселен, $-4,8 : (-2,4) = 2$; $5,5 : (-5) = -1,1$;

20. Бир нече сандардын орточо арифметикалыгы деп, ушул сандардын суммасын кошулуучулардын санына бөлгөндөгү тийинди аталат.

ПРОПОРЦИЯ

21. Эки катыштын барабардыгын пропорция деп аташат. Маселен $2,5:5=3,5:7$ барабардыгы — пропорция, 2,5 жана 7 сандары — пропорциянын четки мүчөлөрү. 5 жана 3,5 сандары пропорциянын ортоңку мүчөлөрү. Эгерде пропорция туура болсо, анда анын четки мүчөлөрүнүн көбөйтүндүсү ортоңку мүчөлөрүнүн көбөйтүндүсүнө барабар. Пропорцияда четки мүчөлөрдүн же ортоңку мүчөлөрдүн орундарын алмаштырууга болот.

22. Эки чоңдуктун бирөөнү бир нече эсе чоңойтконду (кичирейткенде), экинчиси ошончо эсе чоңойсо (кичирейсе), анда аларды түз пропорциялуу деп аташат.

Эгерде чоңдуктар түз пропорциялуу болушса, анда бул чоңдуктардын тиешелүү маанилеринин катыштары барабар.

23. Эки чоңдуктун бирөөнү бир нече эсе чоңойтконду (кичирейткенде), экинчиси ошончо эсе кичирейсе (чоңойсо), анда аларды тескери пропорциялуу деп аташат.

Эгерде чоңдуктар тескери пропорциялуу болушса, анда алардын бирөөнүн маанилеринин катышы экинчи ондуктун тиешелүү маанилеринин тескери катышына барабар.

САНДАР МЕНЕН БОЛГОН АМАЛДАРДЫН КАСИЕТТЕРИ

24. *Кошуунун орун алмаштыруу касиети.* Кошулуучулардын орундарын алмаштыруудан сумманын мааниси өзгөрбөйт.

Кошуунун топтоштуруу касиети. Эки сандын көбөйтүндүсүн үчүнчү санга көбөйтүү үчүн, биринчи санды экинчи менен үчүнчү сандын көбөйтүндүсүнө көбөйтүүгө болот.

Көбөйтүүнүн орун алмаштыруу касиети. Көбөйтүүчүлөрдүн орундарын алмаштыруудан көбөйтүндүнүн мааниси өзгөрбөйт.

Көбөйтүүнүн топтоштуруу касиети. Эки сандын көбөйтүндүсүн үчүнчү санга көбөйтүү үчүн, биринчи санды экинчи менен үчүнчү сандын көбөйтүндүсүнө көбөйтүүгө болот.

Көбөйтүүнүн бөлүштүруу касиети. Санды суммага көбөйтүү үчүн, ушул санды ар бир кошулуучуга көбөйтүп, алынган жыйынтыктарды кошууга болот.

ТУЮНТМАЛАРДЫ ӨЗГӨРТҮҮ

25. Окшош кошулуучуларды жыйноо үчүн, алардын коэффициенттерин кошуу жана жыйынтыгын жалпы тамгалуу бөлүгүнө көбөйтүү керек. Маселен, $5a - 7a + 4a = 2a$.

26. Эгерде кашаанын алдында «плюс» белгиси турса, анда кашаанын ичиндеги ар бир кошулуучунун белгисин сактап, кашааны алып таштаса болот. Маселен,

$$3x + (2a - y) = 3x + 2a - y.$$

27. Эгер кашаанын алдында «минус» белгиси турса, анда кашаанын ичиндеги ар бир кошулуучунун белгисин өзгөртүп, кашааны алып таштаса болот. Маселен,

$$5a - (2x - 3y) = 5a - 2x + 3y.$$

ЖООПТОР

I глава

2. а) 20; б) 629,2; в) 28,89; г) 48,09. **3.** а) 41,65; б) 13,6; в) 58; г) 10. **6.** а) 11; б) $14\frac{5}{8}$; в) $\frac{1}{4}$; г) 14. **7.** а) $4\frac{19}{45}$; б) 0; в) 3; $16\frac{7}{15}$; **8.** а) $5\frac{2}{15}$; б) 1; в) $3\frac{5}{6}$; г) $\frac{5}{12}$. **18.** 7,8 сомго. **19.** Биринчиси 3,2 га га. **20.** 55 ц. **21.** б) 1,3; 2,8; 5,8. **26.** а) – 4; б) 5,2. **27.** а) 0,4; б) –6,8; в) 4,5; г) 0,8. **30.** а) 3; б) 15; в) – 49; г) 0,8. **44.** а) 60; б) 20; в) 3; г) 150. **45.** 200 сом. **46.** 200 станок. **66.** а) 4%; б) 15%; в) 5,5%; г) 120%. **67.** 25% ке. **68.** а) 26,81; б) 77,01; в) 7,22; г) 78. **71.** а) 24; б) 24,9; в) 13,4; г) –9,5. **72.** а) 35,7; б) 16,64; в) 10; г) 2,8. **74.** а) 0; б) $1\frac{4}{9}$. **77.** а) 35; б) 124. **78.** а) 94,2; б) 40,3. **95.** а) 1; б) 3. **96.** а) – 4; б) $-\frac{1}{4}$. **112.** а) 6,75; б) 22; в) – 6; г) – 0,3. **113.** а) $11-6{,}5x$; б) $3p-5{,}1$; в) $0{,}4a-7$; г) $6b-5$; д) $y-8$; е) $8x-8$. **115.** а) $8+2x$; б) $46-5y$; в) $20z-33$; г) 5; д) $4-10b$; е) $36{,}8c-8$. **116.** а) 1; б) –7; в) – 3,1; г) 276. **117.** а) $10m-4$; б) $-6n+3$; в) $11-11p$; г) 0,1; д) $1{,}3b+0{,}1$; е) $1{,}6c-5$. **119.** 12,5% ке. **121.** 15,3. **132.** а) $4{,}5x-2{,}4$; б) $36-3{,}6a$; в) $12{,}3-8{,}5y$; г) $2-14b$. **133.** 16,5; – 2; – 196. **138.** а) 30; б) 16; в) – 6; г) 3; д) – 43; е) 180; ж) – 5; з) 300; и) – 90. **139.** а) $1\frac{1}{3}$; б) 0,5; в) – 2; г) 0; д) – 0,15; е) – 5; ж) 12; з) – 3; и) 0; л) 0; м) 0. **140.** а) 7; б) $1\frac{1}{11}$; в) $5\frac{1}{4}$; г) 5; д) $1\frac{1}{4}$; е) – 1,2; ж) $1\frac{3}{4}$. **141.** а) $\frac{5}{6}$; б) 2,5; в) – 89; г) 0,5. **142.** а) 2,4; б) – 12; в) – 5; г) – 1,5. **143.** а) 7; б) – 32; в) – 3; г) – 1,8. **144.** а) 4; б) 2; в) 3,6; г) $3\frac{1}{4}$. **145.** а) 16; б) $\frac{3}{4}$; в) – 4; г) $3\frac{6}{13}$; д) 3. **146.** а) 5,5; б) 2,4; в) 10. **147.** а), в), г) тамыры жок; б) каалаган сан теңдеменин тамыры болот. **148.** а) 0; б), г) тамыры жок; в) каалаган сан теңдеменин тамыры болот. **149.** а) 0,05; б) – 15,8; в) 1,6; г) 0,4. **150.** а) – 3,5; б) 2; в) 74,6; г) 0,25. **151.** а) 2; б) 1,15;

в) $\frac{2}{3}$; г) 12; д) $\frac{6}{7}$; е) – 13. **157.** 439, 353 билет. **158.** 6,3; 6,3 жана 3,4 см. **159.** 39; 47 тетик. **160.** 350; 420 жана 504 адам. **161.** 400 г, 80 г, 75 г. **164.** 55 жана 11 түп. **165.** 20 км/саат. **166.** 50 км/саат. **167.** 20; 10 жумушчу. **168.** 10 адам. **169.** 5. **170.** 1,5 кг. **171.** 2; 4 жана 10 кг. **172.** 24 трактор. **173.** 20 жана 40 кг. **176.** а) 45,82; б) – 2,5. **177.** – 39. **179.** а) $-\frac{2}{3}$; б) $-12\frac{1}{3}$; в) $-\frac{1}{12}$; г) – 2,8; д) – 0,1; е) 36. **180.** а) 426,5; б) 7,6; в) 124; г) 2,72. **181.** а) 23; б) –12,4. **182.** а) –2; б) 4; в) $1\frac{1}{2}$; г) $6\frac{7}{16}$. **183.** а) $\frac{1}{8}$; б) 16. **184.** а) $\frac{2}{3}$; б) 2,5; в) 240; г) $\frac{5}{7}$. **185.** а) 1,44; б) $1\frac{5}{18}$; в) 9,2; г) 6. **186.** 207. **187.** 0. **188.** а) $\frac{1}{4}$; б) – 16. **189.** а) –19; б) $\frac{5}{6}$; в) 2; г) 0. **191.** а) – 12,15; б) 2,025; в) –16,2; г) 20,25. **212.** а) 87; б) 136; в) 58; г) 52. **213.** а) 0; б) 3,947. **224.** а) $5,7 + 0,9m$; б) $-1,6x - 6$; в) $0,2y + 0,2$; г) $5,3q + 1,6$. **225.** а) – 0,5; б) 1. **238.** а) 1,49; б) 0; в) – 32,5; г) 0,3. **239.** а) 1; 7; б) – 2; 9; в) – 1; 1; 5; г) – 3; 0. **241.** а) 24; б) – 35; г) тамыры жок. **242.** а) – 5; б) 1; в) – 2; г) 3,5. **245.** 575 коён, 425 тоок. **246.** 46 жана 40 тетик. **247.** 42 түп. **248.** 48 жана 12 марка. **249.** 10 күн. **250.** 9 күн. **251.** 13.

II глава

270. а) 43,2 г; б) 360 $см^3$. **271.** а) 390 км; б) 60,5 км/саат. **272.** а) 18 км; б) 2,5 саат. **274.** 165 китеп. **293.** а) 0,9; б) 0; в) $\frac{5}{27}$; г) – 2,5; **294.** 200 машина. **308.** а) (4; 0) жана (0; 9,6); б) (– 40; 0) жана (0; – 28); в) (–5;0) жана (0; 6); г) (0,4; 0) жана (0; 2). **309.** а) (30; 0); б) (24; 0); **310.** A, B жана D чекиттери аркылуу өтөт. **328.** B, C жана D чекиттери таандык. **329.** а) A жана E чекиттери; б) B жана E чекиттери. **332.** а) – 1,76; б) 88. **340.** а) (1; 2); б) (8; – 6); в) (–2; –110); г) (1; 29); д) (2; 28); е) (4,4; – 6). **341.** а) (2; –3); б) (4; 0); в) кесилишпейт; г) (0,9; 0,9). **348.** 800 т. **359.** $y = 150 + 1,5x$; а) 165; 195; б) 0; 20. **373.** а), б) өтөт; в), г) өтпөйт. **374.** $a = -0,4$ болгондо. **375.** 2, 3, 4 жана 5. **378.** а) (4; 0); б) (–7; 0); в), г) (0; 0); д), е) кесилишпейт. **380.** $k = -0,4$ таандык. **381.** $y = 1,5x$ **382.** $y = 8$. **383.** а) (7, 37); б) (–3; –55); в) (1,2; 5); г) (140; 14). **384.** Жатат.

III глава

388. б) 4096; г) 16807. **393.** г) 8^2. 4^3; е) $1,5^3$; ж) $1,2^2$. **395.** д) –96; е) 432. **399.** а) –9; б) –37; в) –539. **401.** а) 0,16; 0,81; 100; б) 245; 3; 453. **404.** 667; 1887. **415.** а) $a^6 a^9$; в) $a^2 a^{13}$; г) $a^{14} a$. **418.** в) m^{11}; г) p^9; д) 10^{10}; е) 3^{10}. **419.** в) x^{10}; в) n^{15}; д) 7^{13}; е) 5^{11}. **420.** в) 6^{17}; г) 2^{14}; д) $0,4^7$. **424.** в) a^{20}; з) $0,7^5$.

б) 1000; г) $1\frac{7}{9}$; е) $-\frac{8}{27}$; **427**. д) $2\frac{1}{4}$; е) $-12\frac{19}{27}$. **428.** а) 49; б) 81; в) 25; г) 0,216. **429.** а) x^{n+3}; в) x^{n+1}; г) y^{n-4}. **430.** а) 3; б) 2,5; в) 90; г) –1. **432.** д) $\left(-1\frac{1}{2}\right)^3$; е) $\left(2\frac{1}{3}\right)^2$. **434.** 105 км. **437.** 202,5 г. **444.** г) $(-ab)^3$; д) $(2a)^5$; е) $(0{,}3m)^3$. **445.** в) 1; г) 1; д) $\frac{5}{7}$; е) 50 000 000. **447**. д) x^9; е) x^{24}. **449.** в) a^{m+2}; г) a^{2m}. **452.** б) 8^{20}; г) 32^{12}. **454**. m^3. **455**. в) a^{14}; г) x^{20}; д) m^{20}. **456**. в) a^{14}; г) a^{18}; д) a^{12}; е) a^{21}. **457.** в) x^{23}; г) x^{21}. **458.** а) 16; б) 5; в) 4; г) $\frac{1}{9}$.

461. $k = -2$. **466.** б) $0{,}6p^2q^3$; в) $20ab^3$; г) $-12a^5b^2$; д) $0{,}8m^4n^2$; е) $-x^4y^2$. **467.** б) – 2; в) 0,18; г) 1. **468.** а) 0,592; б) – 0,108; в) 0,012; г) $\frac{3}{28}$. **471.** $5m^2$ см^2. **472**. $8a^3$ см^3. **473.** а) он биринчи; б) үчүнчү; е) нөл. **476.** а) $\frac{1}{16}$; б) 0,5. **478.** а) $-3{,}3x^4y^3$; б) $-a^2b^4c$; в) $4x^3y^4$; г) $-0{,}36a^5b^6x^6$. **479.** в) $64a^5b^7$; г) $-28a^4b^4$; д) $-6x^6y^3$; е) $108a^4b^3$; **480.** а) $0{,}4m^7n^8$; б) $-0{,}1x^4y^8$; в) $-c^{10}d^8$; г) $-a^3b^6$; д) x^4y^4; е) m^9n^{12}. **483.** в) $-8a^{12}b^6$; г) $81x^{18}y^4$; д) $-a^{10}b^5c^{15}$; е) $a^6b^4c^2$. **484.** в) $-0{,}216m^9n^6$; г) $4x^2y^6$; д) $x^4y^{16}b^8$; е) $-x^{10}y^{15}m^5$. **486.** а) $(9x^2)^2$. **487.** в) $(-0{,}2b^2)3$. **490.** б) $1000m^9$; $100m^6$. **491.** а) $225a^{10}$; б) $81b^{25}$; в) $8p^{19}$; г) $0{,}15c^{10}$; д) c^{19}; е) $2b^{13}$; ж) $-x^{10}$; з) $2y^{14}$. **492.** а) $-3x^7y^5$; б) $32a^2b^9$; в) $8m^{10}n^{10}$; г) $-1{,}12c^{14}$; д) $x^{10}y^5$; е) $5a^8b^5$; ж) $-0{,}5m^8n^4$; з) $-12p^7q^9$. **493.** а) $-0{,}04b^{19}$; б) $10a^{19}$; в) p^{15}; г) $3000a^{11}$; д) $-112a^{11}b^5$; е) $-0{,}15x^9y^{11}$; ж) $0{,}01p^7q^7$; з) $3a^{29}b^9$. **494.** 9 күндөн кийин. **495**. 6 күндөн кийин. **496.** $k = 1{,}5$; $b = 6$. **497.** $x = 13{,}8$, $y = 1{,}26$. **503.** 9 эсе чоноёт; 100 эсе кичиреет. **507.** 8 эсе чоноёт; 27 эсе кичиреет. **510.** а), б) жатат; в) жатпайт. **512.** 180г. **513.** 6 саатта. **515.** $x = -2{,}4$, $y = 20{,}4$. **518.** а) $4{,}8a^9b^{10}$. **522.** а) 0,13, б) 4; в) 0,047; г) 0,002. **528.** 0,5 кг. **530.** 2 саат. **531.** а) 7; б) 121. **532.** а) 1,64; б) 0,4;

в) 2, 223; г) 0,012. **536.** 1%. **544.** а) 8; б) 122,5. **545.** (3,5; 0), (0; 9,1). **548.** г) $2^2 \cdot 5^3$. **549.** г) 3^6; д) 2^{10}; **550.** в) $2^5 + 2^3 + 2$. **554.** а) 98; б) – 8. **562.** $-1\frac{1}{2}$, **566.** в) 7^{n+3}; г) 3^{k+4}. **567.** в) $a^5 \cdot (-a^{35})$. **569.** б) 7^{26}. **570.** б) 36; г) 0,6; е) $\frac{5}{9}$. **572.** а) $2\frac{2}{3}$; б) 6,8. **577.** в) 0,04; г) 6,25; д) 1; е) 81. **578.** в) Көрсөтмө: $25^{25} = 5^{50}$; $2^{50} \cdot 3^{50} = 6^{50}$; г) $63^{30} > 3^{60} \cdot 5^{30}$. **579.** г) 3^6. **593.** г) $0{,}15x^3y^3z^3$; д) $8{,}5a^4b^3c^2$; е) $0{,}16a^7b^7x^6$. **598.** г) $7a^{20}b^{10}$; д) $-\frac{4}{27}b^{10}c^{17}$; е) $64x^{20}y^{28}$. **599.** е) $0{,}5x^{12}y^7$; ж) $36a^8b^8$; з) $-\frac{1}{6}x^8y^7$. **600.** г) $3a^8b^7$; д) $0{,}2a^9b^{11}$; е) a^8b^{10}. **607.** 0,18.

IV глава

621. а) 107; б) 30. **622.** а) – 57; б) 3. **631.** а) $233\frac{1}{3}$; б) –1,6; в) $-3\frac{7}{6}$. **632.** а) $\frac{1}{5}$; б) 1; в) $\frac{2}{3}$. **633.** а) 24000; б) –10000. **637.** г) $-2b-1$; д) $-n^2-7$; е) 8. **638.** а) $0{,}7a-4{,}8a^2$; б) $-b^2+13b$; в) $1{,}6x^2+5{,}5$; г) $1{,}9y^2-1{,}4y+4$. **639.** а) $5-10x$; б) $6c-c^2$; в) $2b-2$; г) $30-6y^2-y^3$. **642.** а) $x^2+11xy-y^2$; б) $a^2-3ab+5b^2$; в) $4c^4-7c^2+6$. **644.** а) $0{,}2a^2+0{,}35a+12$; б) $0{,}7y^2-3{,}75y$; в) $4x^2+4xy$; г) $2ab^2-4ab-5b$. **645.** а) $4a^2b-b^2+2$; б) $2xy$. **646.** а) 60; б) 156. **647.** а) –2; б) –1. **650.** а) $2xy-x^2$; б) $2xy-y^2$. **653.** а) $10a^2+12ab+2b^2$; б) $-4b^2$. **654.** а) 3; б) $1\frac{2}{3}$; в) 0,3; г) –20; д) 0; е) $\frac{4}{9}$. **655.** а) 1,23; б) –2; в) – 1,5; г) –2. **660.** а) 3; б) 2. **661.** в) $-5a^8b^7$; г) $-2c^{16}d^7$. **667.** а) 10,5; б) 28; в) 0,8; г) –5. **668.** а) $80b-11$; б) $5c+34$; в) –21; г) $42-24y$. **669.** а) $26y-2y^2$; б) $-y^2-10y$; в) $2-4x$; г) $2a^3$; д) $4c^2-7b^2$; е) $3x^3y$; ж) $3m^3-m^2n+2n^2$; з) n^2-n^3. **670.** а) $7x^2-20x$; б) a^3+a^2; в) ax^2-8a^2x; г) $4m^4-m^2m^2-3n^4$.

671. а) – 6; 60; б) 8. **672.** а) 200; –250; б) 0,8. **673.** а) $14a^4 - a^3$; б) $2b^2 - b$; в) $16x^2 - 6x^4$; г) c^4. **679.** а) 7; б) 8; в) 49; г) 0,4; д) –2; е) 0; ж) 24; з) $\frac{5}{19}$. **680.** а) –2; б) –20; в) –1,5; г) – 0,2. **681.** а) –1; б) 2; в) – 4; г) 2. **682.** а) 0,5; б) –2; в) 1,6; г) –2. **683.** а) 24; б) $13\frac{1}{3}$; в) $1\frac{1}{2}$; г) $-1\frac{7}{8}$; д) –52,5; е) –4,5; ж) –36; з) $1\frac{1}{7}$; и) 0,4. **684.** а) 12,5; б) 17; в) 17; г) –25; д) $\frac{8}{9}$; е) $\frac{12}{13}$. **685.** а) $1\frac{1}{4}$; б) – 0,5; в) $-\frac{1}{7}$; г) 28. **686.** а) – 13; б) 1,5; в) –15; г) 0,5; **687.** а) –3,5; б) –1; в) 1; г) 2; д) 17,4; е) $4\frac{1}{4}$. **688.** 50 тый., 60 тый. жана 4 сом 80 тый. **689.** 16; 20 жана 8 см. **690.** 30; 33 жана 35 т. **691.** 90 жана 30 т. **692.** 96 тетик. **693.** 300 га. **694.** 1500 м. **695.** 9 км. **696.** 60 км. **697.** 360 км. **701.** а) $-\frac{1}{9}a^{13}y^9$; б) $-90a^8b^9$. **708.** а) 2,28; б) –22,5; в) 14,4; г) –348. **709.** а) 0; –8; б) 0; 0,2; в) 0; 5; г) 0; 0,4; д) 0; $\frac{1}{12}$; е) 0; – 4; ж) 0; 0,1; з) 0; 30; и) 0; $-\frac{2}{3}$. **710.** а) 0; – 0,6; б) 0; 11; в) 0; 0,6; г) 0; 10; д) 0; 0,16; е) 0; 0,04. **719.** а) $(b-c)(a-d)$; б) $(y-5)(x+y)$; в) $(2x-7)(3a-5b)$; г) $(x-y)(x-y+a)$; д) $(a-2)(3a-5)$; е) $(b-3)(5b-17)$. **720.** г) $(c+2)(c+9)$; д) $(a-b)(a-b+3)$; е) $(x+2y)(4x+8y+1)$. **721.** 9 км. **722.** а) 5; б) –1,5. **732.** а) $x^3+2x^2y-y^3$; б) $n^3-n^2p+2np^2-p^3$; в) $a^3-2ax^2-x^3$; г) $b^3-2b^2c+c^3$; д) $a^3-6a^2+11a-12$; е) $5x^3-7x^2-3x+2$; ж) $x^3+3x^2-8x+10$; з) $3y^3-7y^2+7y-4$. **733.** а) $c^3-2cd^2-d^3$; б) $x^3-2x^2y+y^3$; в) $4a^3-3a^2+2a-3$; г) $-3x^3+8x^2+7x-12$. **734.** а) $8n^3+27p^3$; б) $125x^3-8y^3$; в) $-6a^3+13a^2-3a-2$; г) $-8a^3+20a^2+22a+21$; д) $3x^4-2x^3+3x^2+4x-4$; е) $4a^4-11a^3-25a^2-13a-5$. **735.** а) $y^4+2y^3+15y^2$; б) $-2a^4+8a^3-6a^2$; в) $3b^5+3b^4-6b^3$; г) $c^5-1{,}5c^4-4c^3+6c^2$. **736.** а) $x^3+6x^2+11x+6$; б) $a^3-21a+20$. **737.** а) $19b-10$; б) $14y^2-12$; в) $9x$; г) $a^3b+5ab^2-a^2b^2$; д) $4a-2ab$;

е) $3x - y^2 - 2$. **738.** а) $2x^2 - y^2$; б) $6b^2 - 7ab$; в) $3a^2 - 7ax + 2x^2$; г) $2b^2 - 5bc$. **739.** а) $8a^2 - 7b^2$; б) $12x^2 + 5xy$; в) $25p - 5$; г) $m - 3$. **744.** а) 3; б) 0,5; в) 0; г) 0. **745.** а) $-\frac{1}{7}$; б) 0,2; в) 3,5; г) $-1\frac{1}{3}$. **747.** 21; 22; 23. **748.** 17; 19; 21. **749.** 25 жана 10 см. **750.** 36 см. **751.** 12 күн. **752.** 1680 га. **753.** а) 2; б) 15,5. **758.** е) $(a + b)(d - 3)$; ж) $(x + y)(11 - x)$; з) $(m + n)(k - n)$. **759.** в) $(m + k)(3 - k)$; г) $(x + y)(k - x)$. **760.** в) $(ac + 2)(5a^2 - 3bc)$; г) $(7a - 8y^2)(3 - xy)$. **761.** а) $-\frac{3}{16}$; б) $\frac{11}{36}$. **762.** а) $12\frac{2}{3}$; б) 0. **763.** а) 60; б) 32. **766.** а) $(x + 5)(x + 1)$; б) $(x - 3)(x + 2)$. **767.** 260 уй. **768.** 10 буюм. **769.** а) $-\frac{7}{8}$; б) $-\frac{1}{4}$. **781.** а) $\frac{8}{15}$; б) $-0,2$. **782.** $c = 2$ болгондо; б) $c = 6$ болгондо. **788.** а) 18; б) –8,5. **794.** а) $-7x^2 - 14$; б) $-a^2 + 2a + 2$; в) $-2a - 10b - 3$; г) $-x^2$. **803.** а) –2; б) 8; в) 0,5; г) 2. **804.** 1,92; 3,84; 4,8; 5,76. **805.** 11. **806.** 52. **807.** 246. **808.** 417. **812.** а) $\frac{1}{3}$; б) 2; в) 0,25; г) –3; д) 8; е) –3,5. **813.** 540 л жана 450 л. **814.** 750 кг жана 800 кг. **815.** $2\frac{1}{3}$ саат. **816.** 2,5 саат; 150 км. **817.** 50км/саат, 60 км/саат; 210 км. **818.** 40 км/саат, 60 км/саат, 24 км. **819.** 16,5 км/саат. **820.** 2,5 км/саат. **821.** 70 эркектин көйнөгү. **822.** 600 т жана 800 т. **823.** 480 га. **827.** а) 2,3; б) 0,147. **828.** а) $0; -\frac{5}{6}$; б) 0; –1,6; в) 0; 2; г) 0; 0,2; д) 0; $1\frac{7}{8}$; е) 0; 1. **829.** а) $9(a + 2)^2$; г) $-27(p - 2)^3$. **841.** а) – 35; б) 156. **844.** 8; 9; 10; 11. **846.** 400 см^2. **847.** 360 см^2. **848.** 80 м^2. **849.** 55,25 см^2. **850.** а) –2,8; б) 7; в) 91; г) – 4,2; д) 0; е) – 50. **853.** а) $(x - 4)(x - 6)$; б) $(x - 8)(x - 5)$; д) $(x + 4)(x - 3)$; е) $(x + 5)(x - 7)$.

V глава

875. в) $198x - 81x^2$; г) $14ab - 49$; д) $14b$; е) $-18a^2 - 162$. **876.** а) $a^2 + 81$; б) $-10x + 1$; в) $12x - 9$; г) $a^2 + 4ab$. **877.** б) $4a^2$; в) $-21b - 4$;

г) $14-5b$; д) $-2a^2+4a+14$; е) $-2y^2+19y-40$. **878.** а) 3; б) 0; в) -14; г) 130. **879.** а) 1,7; б) $\frac{1}{24}$; в) 3; г) 3,125. **880.** а) 2,2; б) 1; в) $\frac{5}{12}$; г) 1. **881.** д) $15c^2-24c+20$; е) $-16a^2+26ab+2b^2$. **882.** б) $-96+48b-6b^2$; в) $-3x^2+2x-12$. **883.** б) $6x^5+60x^4+150x^3$. в) a^3-3a+2; г) $x^2-12x-16$. **887.** а) $x=16$ болгондо; б) $x=0$ болгондо. **892.** 80 жана 90 км/саат. **900.** а) 10000; 144; 0,16; б) 400; 25; 81; в) 81; 9; 1; г) -400; -64; -36. **905.** д) $(3y+cd)^2$; е) $\left(\frac{3}{5}a^3b-\frac{5}{6}ab^3\right)^2$. **906.** б) $\left(b^4-\frac{1}{2}a^2\right)^2$; в) $(0,1x^2-y)^2$; г) $(3x^4-2y)^2$. **926.** б) b^2+9; в) x^2+1; д) $75x^2+16$; е) $13c^2+49$. **927.** д) $50n^2-49$; е) $5x^2+0,25$. **929.** а) $-4-5x$; б) $-4m+9$; в) $18x^2-2ax-a^2$; г) $2ab+b^2-2a^2$. **930.** в) $32y^2-24xy$; г) $-8a^2-24ab$. **931.** а) $2a^2-40a+12$; б) $1-12b-10b^2$; в) $63p^2$; г) $28xy-98y^2$. **932.** а) $-1,5$; б) 7. **933.** а) 0; б) $-0,5$. **937.** а) -6; б) 5; г) 2; д) 2,3. **938.** 85 жана 90 км/саат. **943.** а) $\frac{3}{4}$; б) $4\frac{4}{5}$; в) $\frac{4}{7}$; г) 1. **944.** д) $\frac{1}{5}$; е) 5. **946.** а) 4 жана -4; б) 9 жана -9; в) $\frac{1}{3}$ жана $-\frac{1}{3}$; г) 0,5 жана $-0,5$; д) тамыры жок; е) 1 жана -1; ж) 1,5 жана $-1,5$; з) $\frac{4}{5}$ жана $-\frac{4}{5}$; и) тамыры жок. **947.** а) 5 жана -5; б) 6 жана -6; в) $\frac{2}{3}$ жана $-\frac{2}{3}$; г) $\frac{7}{4}$ жана $-\frac{7}{4}$. **951.** а) $(y-1)(5y+1)$; б) $(c+5)(5-7c)$; в) $-(x+y)(15x+y)$; г) $-3b(10a-3b)$; д) $3b(3b-4a^2)$; е) $(5b^3-x)(x-3b^3)$. **952.** а) $(2b-11)(2b+1)$; б) $-(4+3a)(10+3a)$; в) $(3-11m)(5-11m)$; г) $-(p+1)(3p+1)$; д) $5c(5c-6d)$; е) $-9b(2a^2+9b)$. **956.** 38 см. **960.** 12 км. **970.** а), б) Ооба. **971.** б) $-0,64x^2-1,6xy^4-y^8$; в) $-0,09c^2+0,12cd-0,04d^2$;

г) $16x^2 - 36x^6$. **973.** а) –0,1; б) 4,5. **976.** а) $3xy - 2y^2$; б) $2ab + b^2$; в) $8b + ab - 3a$; г) $x + 6y - 28xy$; д) $7a^2 - ab - 9b^2$; е) $6x^2 + 2xy + 13y^2$. **877.** а) $10x - 29$; б) $-7b^2 + 40b - 11$; в) $29c^2 - 45c - 22$; г) $-10a^2 + 13a + 83$; д) $37a^2 - 19a - 30$; е) $11m^2 - 51m + 88$. **978.** в) $-y^2 - 14y - 31$; г) $x^2 - 8x - 33$. **979.** в) $18a^3 - a$; г) $2bc - 16c^3$. **980.** а) $12a^4 + a^3 - 6a^2 - a + 4$; б) $-9x^4 - 5x^3 + 9x^2$. **981.** а) $14x^2 - 96x - 36$; б) $30y^2 - 18y - 4,5$; в) $9a^2 - 16ab$; г) $20x^2 + 24xy$. **982.** – 6,75; б) 28. **984.** а) $-3y^4 + 4y^3 - y^2 - 100$; б) $2a +$ $+ 2$. **988.** 30 км. **989.** 6 км/саат. **999.** а) $4(y - 1)(x + 3)$; б) $6(2 - b)(5 - a)$; в) $-a(c + 4) \times (b + 5)$; г) $a(a + 1)(a + b)$. **1000.** а) $3(b - 2)(15 - a)$; б) $-5(y +$ $+ 3)(x + 8)$; в) $c^3(a - 1)(c + 1)$; г) $x(x - y)(x + 1)$. **1003.** а) $(x + y) \times (x - y -$ $- 1)$; б) $(a - b)(a + b - 1)$; в) $(m + n)(1 + m - n)$; г) $(k + p) \times (k - p - 1)$. **1004.** а) $(a - b)(1 + a + b)$; в) $(c + d)(c - d + 1)$. **1005.** а) $(a - b) \times$ $\times (b - 1)(b + 1)$; б) $(b - 2)(x - b)(x + b)$; в) $(x + y)(x - 2) \cdot (x + 2)$; г) $(x + 3) \times$ $\times (x + 3)(x - y)(x + y)$. **1006.** а) 0; 1; –1; б) 0; 3; –3; в) 0; –1; г) 0; 2; –2. **1007.** а) 0; б) 0; 2. **1010.** а) 4,6; б) 19,75. **1023.** а) $3x^2 - 6x + 8$; б) $4x^3 + 9x^2 - x + 10$. **1032.** а) $a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$; б) $a^4 - 4a^3b +$ $+ 6a^2b^2 - 4ab^3 + b^4$. **1039.** а) $5a - 4$; б) $7a - 9$; в) $-2b - 1$; г) $2b + 1$; д) $2c^2 - 82$; е) 75. **1041.** а) $5a^2 - 4a - 15$; г) $-4b - 13$; д) $-21a^2 + 21$; е) $18b^2 - 12b + 2$; ж) $3x^2 + 22$; з) $10y^2 - 30y + 85$. **1042.** Бардык x те. **1044.** а) 4; б) 1,5; в) 2, 625; г) 0. **1046.** а) $\frac{15}{64}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{80}$. **1048.** ж) $15(x - 1)(3x - 1)$; з) $(2n + 3)(1 - 4n)$; и) $(3a + 2)(3a + 4)$; к) $(-5x + 17)(5x - 13)$; л) $8(x + 2)(x + 11)$; м) $4(5y - 11)(2y - 17)$. **1050.** а) 17,4; б) 17. **1055.** а) $(2x + 1) \times$ $\times (x^2 + x + 1)$; б) $(y - 5)(y^2 - y + 7)$; в) $a(a^2 - 3ab + 3b^2)$; г) $(3x - y) \times$ $\times (3x^2 + y^2)$; д) $(2a + b)(13a^2 - 5ab + b^2)$; е) $(b + 2)(b^2 - 26b + 244)$. **1058.** а) –4; б) 0,5; в) 2; г) 2. **1060.** а) 34,5; б) 24. **1066.** а) $-a^3 - 1,5a^2 - 1,5a + 17$; б) $4m^6 - m^4 - 15m^3 - 18m^2 + 81m$. **1067.** $a^8 - 2a^4b^4 + b^8$. **1070.** а) 131; б) 28; в) 61; г) 24, 125. **1073.** $a = 1$ болгондо; б) $a = -1$ болгондо. **1074.** а) $b = 20$ болгондо; б) $b = -1$ болгондо. **1078.** а) $2(7 + 2b)(5a - 6b)$; б) $3(7b - c)(c^2 + 2)$; в) $3(y + 3)(2 - x)(2 + x)$; г) $6(5a - 3b)(a^2 + 4)$.

1079. а) $(a-b)(a+b)(3a+b)$; б) $(1-a)(1+a)(2x+y)$; в) $(1-c)(1+c+c^2)(3p+2)$; г) $(a+2)(a-3)(a^2-2a+4)$; **1082.** а) $(x-y)(x+y-1{,}5)$; б) $(x+a)1(x-$ $-a+0{,}5)$; в) $(2a-b)(2a+b-1)$; г) $(p+4c)(p-4c-1)$; д) $(a+b)(a-b+6)$; е) $(x-y)(x+y-7)$. **1083.** а) $(x+2y)(x-1)(x+1)$; б) $(2y-5)(y-2)\times(y+2)$; в) $(a-2)(a+2)(a-5)$; г) $(x-4)(x-3)(x+3)$. **1084.** а) $(a+b)(3a+b)$; б) $(b-c)(11c-9b)$; в) $(x-y)(5x+y)$; г) $(a+1)(a-9)$. **1085.** а) $(x+y-1)(x+$ $+y+1)$; б) $(a-b-5)(a-b+5)$; в) $(6-b+c)(6+b-c)$; д) $(1-5x+y)(1+$ $+5x-y)$: а) $(b-a-6)(b+a+6)$; ж) $(9a-3b+c)(9a+3b-c)$; з) $(bc-b-$ $-c-1)$; $(bc+b+c-1)$. **1086.** а) $(x+y)(x^2+xy+y^2)$; б) $-(4x+y)\times$ $\times(x^2+xy+y^2)$; в) $(a-b)(a^2+6ab+b^2)$; г) $(p-1)(p^2-p+1)$; д) $(2b+1)\times$ $\times(4b^2+b+1)$; е) $(a-5)(a^2+a+25)$. **1087.** а) $(x^2-xy+y^2)(x+y+2)$; б) $(a^2+ab+b^2)(a-b+3)$; в) $(a-b)(a+b)(a^2-ab+b^2)$; г) $(x+y)(x-y)(x^2+$ $+xy+y^2)$.

VI глава

1105. (6; 6). **1106.** $a=3$. **1107.** а) 6, 16; б) – 4,32. **1108.** а) $(1+a)^2(1-a)$; б) $(2-b)(2+b)^2$. **1115.** –7,4. **1116.** 11. **1118.** а) 12; б) 26,5. **1119.** а) – 1; б) $34\frac{2}{3}$. **1129.** а) $-\frac{5}{12}$; б) $7\frac{1}{12}$. **1130.** а) $10c^3-17c^2+19c-40$; б) $21m^2+10m-8$. **1131.** а) $(a+1)(a+x)(a-x)$; б) $(b+c)(b+3)(b-3)$. **1132.** а) (2; 3); б) (3; – 1). **1133.** а) (2; 5); б) (1; –2); в) (4; 2); г) (4,5; 7); д) (– 23; – 3); е) (7; – 4,5). **1134.** а) (5; 2); б) (1; 6); в) (– 20; –2); г) (– 1,5; – 3,5). **1135.** а) $u=-0{,}5$; $v=0{,}2$; б) $p=3$; $q=5$; в) $u=4\frac{1}{3}$; $v=-1\frac{1}{9}$; г) $p=2{,}25$; $q=-3{,}5$; **1136.** а) (– 4; 3); б) (–2; 7); в) (– 10; 5); г) (– 11; – 4). **1137.** а) (3; 0,5). **1138.** а) $\left(1\frac{1}{3};-2\frac{1}{3}\right)$; б) (– 0,4; – 7,2); **1139.** а) (4,4; 1,72); б) $\left(3\frac{4}{9};-4\frac{1}{3}\right)$. **1140.** а) $\left(3;-\frac{1}{2}\right)$; б) $\left(-\frac{1}{3};2\right)$; в) (– 166; 34); г) $\left(5\frac{1}{3};-\frac{1}{9}\right)$. **1141**. а) $x=7$; $y=1$; б) $a=-3$; $b=1$.

1142. а) $x=-6;\ y=4;$ б) $a=12;\ b=-2;$ в) $m=5;\ n=-3;$ г) $x=-1;$ $y=-5.$ **1143.** а) (– 15); (12); б) (2; – 1,5). **1144.** а) $8x^2+18y^2;$ б) $24xy.$ **1145.** а) $x^3(x-2a)^2;$ б) $a^4(2a-3b)^2.$ **1147.** а) (2; 1); б) (– 8; – 4); в) (60; 30); г) $\left(2;-\frac{1}{4}\right).$ **1148.** а) (5; – 2); б) (– 3; 0); в) (– 5; 10); г) (– 3; – 3,5). **1149.** а) $\left(\frac{1}{4};0\right);$ б) (– 0,6; – 2); в) $a=-\frac{1}{3};\ b=\frac{1}{2};$ г) (2; 1); д) $\left(\frac{1}{2};-\frac{1}{3}\right);$ е) $y=6;\ z=-7.$ **1150.** а) $x=-1;\ y=-2;$ б) $u=3;\ v=-10;$ в) $x=-4;\ y=-1;$ г) $a=10;\ b=5.$ **1151.** $x=100;\ y=1;$ б) $u=6;\ v=5;$ в) $x=0{,}4;\ y=-0{,}2;$ г) $a=0{,}1;\ b=0{,}3.$ **1152.** а) $y=1{,}6x-3;$ б) $y=6x-23;$ в) $y=-1{,}5x+11;$ г) $y=-2x-7.$ **1153.** $y=2{,}2x+11.$ **1154.** $y=-1\frac{1}{3}x+1\frac{2}{3}.$ **1155.** $y=-2\frac{3}{4}x+11.$ **1157.** а) (7; –2); б) (2; 1). **1158.** а) $x=3;\ y=4;$ б) $m=10;\ n=12;$ в) $x=6;\ y=20;$ г) $u=12;\ v=-15.$ **1159.** а) (9; 8); б) (–0,8; – 0,8); в) (3; 4); г) (– 1; 0). **1160.** а) $x=15;\ y=12;$ б) $u=-8;\ v=6;$ в) $x=12;\ y=-12;$ г) $a=15;\ b=10.$ **1162.** д) $47(a-b)(a+b)(a^2+ab+b^2)\times$ $\times(a^2-ab+b^2);$ е) $5(a^2+b^2)(a^4-a^2b^2+b^4).$ **1163.** а) $-10x-4;$ б) $-6y+4.$ **1165.** 37,5 жана 25,5. **1166.** 575 жана 740 буюм. **1167.** 18 бригад. **1168.** 15 жүк ташуучу автомобиль. **1169.** 18 трактор, 10 автомашина. **1170** 12 см. **1171.** 16 сом. **1172.** 8 жана 12 т. **1173.** 60 км/саат. **1174.** 90 жана 50 сом. **1175.** 45 жана 50 км/саат. **1176.** 80 жана 60 км/саат. **1177.** 5 жана 4,5 км/саат. **1178.** 18 км/саат. **1179.** 55 жана 5 км/саат. **1180.** 33 жана 22 китеп. **1181.** 60 жана 42. **1182.** 7,8 жана 8,3 г/см^3. **1183.** 5,5 жана 4,5 кг. **1184.** 5 сом 50 тыйындан 20 кг жана 7 сомдон 30 кг. **1185.** 720 жана 1200 га. **1186.** 320 жана 360 тетик. **1187.** а) $-3a+2;$ б) 26. **1188.** в) $(p^2+2)\times(p^4-p^2+4);$ г) $(3-m^2)(9+3m^2+m^4).$ **1195.** а) 3; б) 4. **1196.** б) (1; 18); (2; 9); (3; 6); (6; 3); (9; 2); (18; 1). **1197.** (5; 37); (11; 31); (13; 29); (19; 23); (23; 19); (29; 13); (31; 11); (37; 5). **1198.** 10 же 5 түгөй коньки. **1199.** 6 же 11 тарелка. **1200.** а) Кесилишпейт; б) кесилишет; (0; 9) чекитте. **1202.** 20. **1203.** – 0,88. **1213.** (7; – 2). **1214.** $a=-1{,}5.$ **1215.** $b=2{,}5.$ **1216.** $k=1{,}5.$ **1223.** а) $x=21;\ y=25;$ б) $x=1;\ y=10;$ в) $y=16;\ z=21;$ г) $x=9;\ y=11;$ д) $x=10;\ y=1;$ е) $u=-0{,}1;\ v=0{,}2.$ **1224.** а) (– 0,25; 1);

б) (– 0,5; 1,5); в) (7; 5); г) (4; 4). **1125.** а) $x=4\frac{7}{17}$; $y=1\frac{13}{17}$;

б) $m=-8$; $n=5$; в) $x=1$; $y=1$; г) $p=2$; $q=\frac{1}{3}$. **1226.** а) $x=-5$; $y=3$;

б) $u=0$; $v=4$. **1227.** а) (5; – 4); б), в), г) чыгарылышы жок. **1233.** 60 тыйын. **1234.** 8 сом жана 2 сом 50 тыйын. **1235.** 560, 600 га. **1236.** 12 т жер семирткич, 8 т цемент. **1237.** 120, 180 тетик. **1238.** 40 жана 60. **1239.** 8 чалгычы. **1240.** 190 жана 120 сом. **1241.** 20, 15 тетик.

Жогорку кыйындыктагы маселелер

1242. 2, 3, 4, 5, 7 жана 13. **1243.** а) – 4; 10; б) – 11; 7; в) 2,5; 5,5; г) – 1,3; 13,3. **1246.** 32% ке. **1247.** 520, 572 жана 440. **1248.** 96, 120 жана 168. **1249.** 36 жана 48. **1251.** 12, 24, 36, 48. **1252.** Бөлүнөт. **1254.** 77. **1256.** 890. **1260.** 72. **1263.** Биринчи бөлчөк экинчисинен чон. **1271.** $2^{64}-1$. **1276.** $a=5$, $b=-2$, $c=7$, $d=-9$. **1278.** $x=3$, $y=2$. **1279.** а) $x=3$, $y=4$, $z=5$; б) $x=-4$, $y=1$, $z=5$. **1280.** 729. **1281.** 24 жана 144, же 48 жана 120, же 72 жана 96. **1282.** 1 сомдуктан бешөө жана 5 сомдуктан жѐтөө болгон. **1283.** 12 жана 30 км/саат. **1284.** 18 жана 10 жаш. **1285.** 40 жана 80 км/саат. **1286.** 15 км/саат. **1287.** 6 км, 72 км/саат, 3,6 км/саат. **1288.** 114 кг га. **1289.** 3 эсе.

МАЗМУНУ

I ГЛАВА. ТУЮНТМАЛАР, ТЕҢДЕШТИКТЕР, ТЕҢДЕМЕЛЕР

§ 1. Туюнтмалар 3

1. Сандуу туюнтмалар 3
2. Өзгөрмөлөрү бар туюнтмалар 7
3. Туюнтмалардын маанилерин салыштыруу 12

§ 2. Туюнтмаларды өзгөртүү 18

4. Сандар менен болгон амалдардын касиеттери 18
5. Теңдештиктер 21
6. Туюнтмаларды теңдеш өзгөртүүлөр 24

§ 3. Бир өзгөрмөсү бар теңдемелер 29

7. Теңдеме жана анын тамырлары 29
8. Бир өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдеме 32
9. Теңдемелердин жардамы менен маселелерди чыгаруу .. 36

I главага кошумча конугуулор 41

II ГЛАВА. ФУНКЦИЯЛАР

§ 4. Функциялар жана алардын графиктери 51

10. Функция деген эмне? 51
11. Формула боюнча функциянын маанилерин эсептөө 57
12. Функциянын графиги 60

§ 5. Сызыктуу функция 68

13. Сызыктуу функция жана анын графиги 68
14. Түз пропорциялуулук 74
15. Сызыктуу функциялардын графиктеринин өз ара жайланышы 78

II главага кошумча конугуулор 84

III ГЛАВА. НАТУРАЛДЫК КӨРСӨТКҮЧҮ БАР ДАРАЖА

§ 6. Даража жана анын касиеттери 91

16. Натуралдык көрсөткүчү бар даражаны аныктоо. Микрокалькулятордун жардамы менен даражанын маанисин табуу 91
17. Даражаларды көбөйтүү жана бөлүү 98
18. Көбөйтүндүнү жана даражаны даражага көтөрүү 103

§ 7. **Бир мүчөлөр** 108
19. Бир мүчө жана анын стандарттуу түрү 108
20. Бир мүчөлөрдү көбөйтүү. Бир мүчөнү даражага көтөрүү 111
21. $y = x^2$ жана $y = x^3$ функциялары жана алардын графиктери 115

§ 8. **Абсолюттук жана салыштырма каталар** 122

22. Абсолюттук ката 122
23. Салыштырмалуу ката 127

III главага кошумча көнүгүүлөр 130

IV ГЛАВА. КӨП МҮЧӨЛӨР

§ 9. **Көп мүчөлөрдүн суммасы жана айырмасы** 139

24. Көп мүчө жана анын стандарттуу түрү 139
25.Көп мүчөлөрдү кошуу жана кемитүү 143

§ 10. **Бир мүчө менен көп мүчөнүн көбөйтүндүсү** 149

26. Бир мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүү 149
27. Жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу 156

§ 11. **Көп мүчөлөрдүн көбөйтүндүсү** 163

28. Көп мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүү 163
29. Топтоо жолу менен көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратуу 168
30. Тендемелердин далилдөөсү 172

IV главага кошумча көнүгүүлөр 175

V ГЛАВА. КЫСКАЧА КӨБӨЙТҮҮНҮН ФОРМУЛАЛАРЫ

§ 12. Сумманын квадраты жана айырманын квадраты 186

31. Эки туюнтманын суммасын жана айырмасын квадратка көтөрүү 186
32. Сумманын квадратынын жана айырмасынын квадратынын формулаларынын жардамы менен көбөйтүүчүлөргө ажыратуу 193

§ 13. **Квадраттардын айырмасы. Кубдардын суммасы жана айырмасы** 197

33. Эки туюнтманын айырмасын алардын суммасына көбөйтүү 197
34. Квадраттардын айырмасын көбөйтүүчүлөргө ажыратуу 201

35. Кубдардын суммасын жана айырмасын көбөйтүүчүлөргө ажыратуу 205

§ 14. Бүтүн туюнтмаларды өзгөртүү 208

36. Бүтүн туюнтманы көп мүчөгө өзгөртүү 208
37. Көбөйтүүчүлөргө ажыратуу үчүн ар түрдүү жолдорду колдонуу 212
38. Бүтүн туюнтмаларга өзгөртүүлөрдү колдонуу 217

V главага кошумча көнүгүүлөр 220

VI ГЛАВА. СЫЗЫКТУУ ТЕҢДЕМЕЛЕРДИН СИСТЕМАЛАРЫ

§ 15. Эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдемелер жана алардын системалары 230

39. Эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдеме 230
40. Эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдеменин графиги 234
41. Эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдемелердин системалары 238

§ 16. Сызыктуу теңдемелердин системаларын чыгаруу. . 243

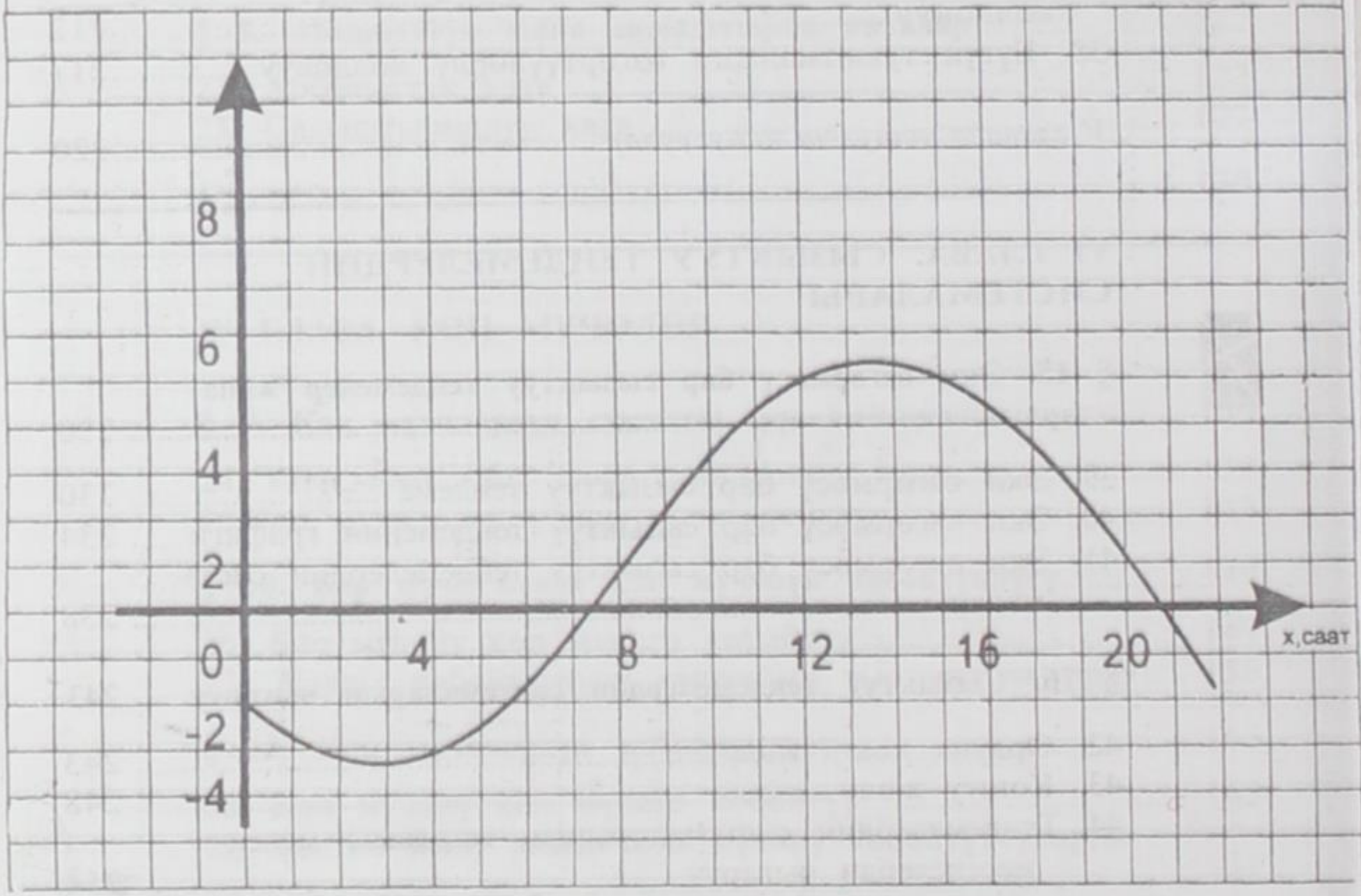
42. Ордуна коюу жолу 243
43. Кошуу жолу 248
44. Теңдемелердин системаларынын жардамы менен маселелерди чыгаруу 254

VI главага кошумча көнүгүүлөр 259

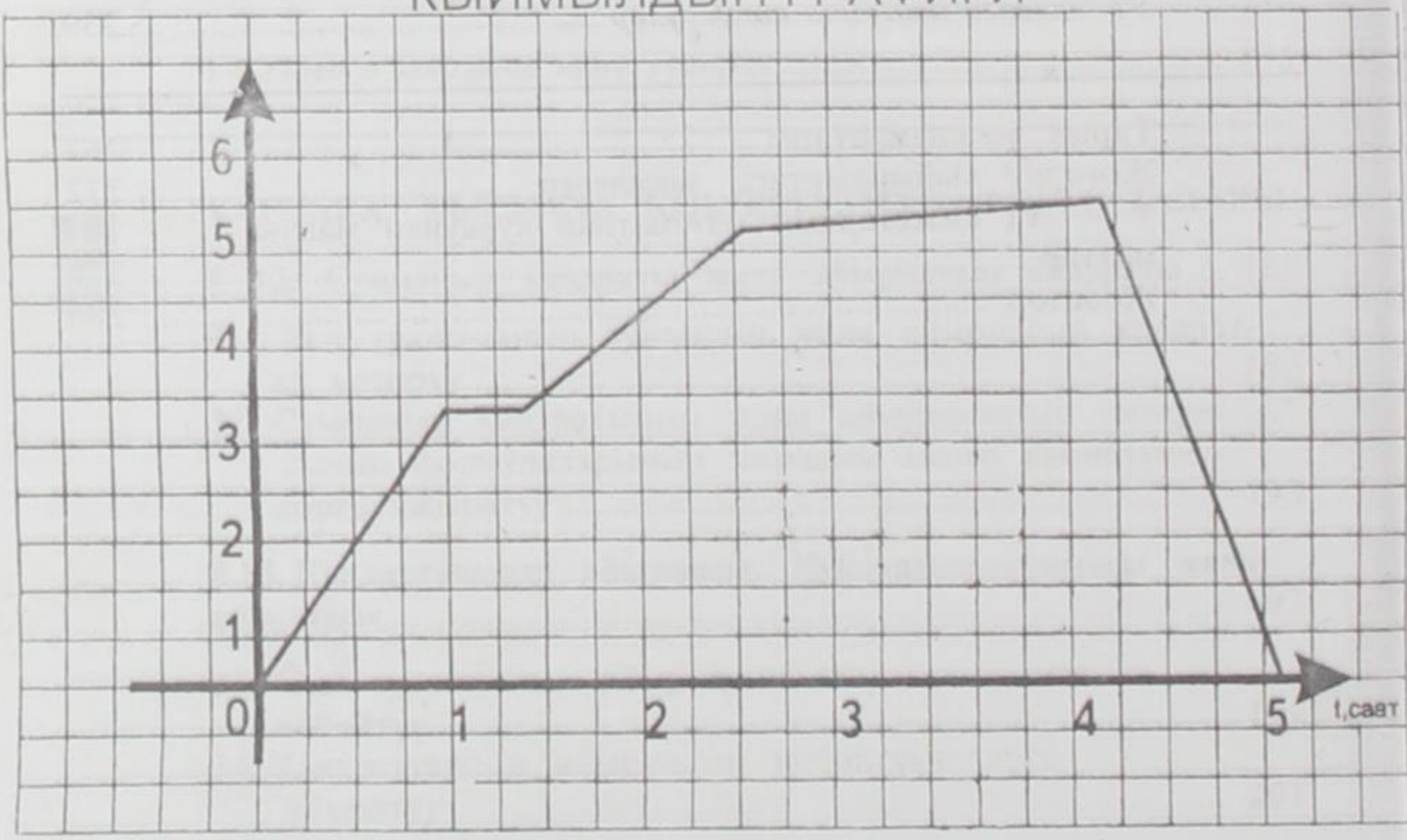
Тарых маалыматтары 267
Жогорку кыйындыктагы маселелер 272
V — VI класстардын математика курсунан маалыматтар 278
Жооптор 284

ГРАФИКТИК КӨЗ КАРАНДЫЛЫКТЫН МИСАЛДАРЫ

ТЕМПЕРАТУРАНЫН ГРАФИГИ



КЫЙМЫЛДЫН ГРАФИГИ



1ДЕН 10ГО ЧЕЙИНКИ НАТУРАЛДЫК САНДАРДЫН КВАДРАТТАРЫ ЖАНА КУБДАРЫ

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n^2	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
n^3	1	8	27	64	125	216	343	512	729	1000

2 ЖАНА 3 САНДАРЫНЫН ДАРАЖАЛАРЫ

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2^n	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
3^n	3	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049

КЫСКАЧА КӨБӨЙТҮҮНҮН ФОРМУЛАЛАРЫ

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

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

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

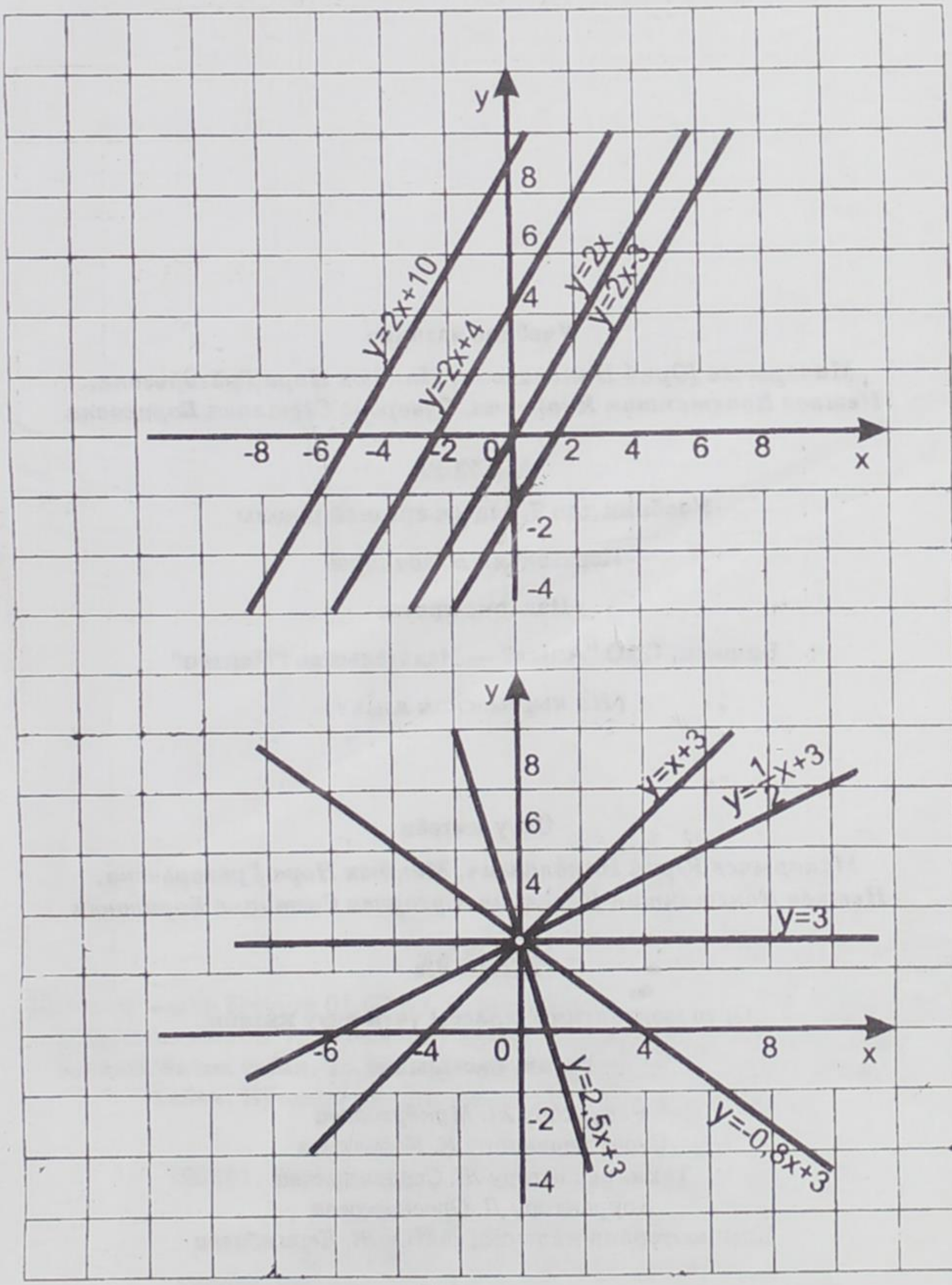
$$(a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$$

$$(a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$$

10ДОН 99ГА ЧЕЙИНКИ НАТУРАЛДЫК САНДАРДЫН КВАДРАТТАРЫНЫН ТАБЛИЦАСЫ

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

$y = kx + b$ СЫЗЫКТУУ ФУНКЦИЯСЫНЫН ГРАФИГИ



Учебное издание

Макарычев Юрий Николаевич, Миндюк Нора Григорьевна,
Нешков Константин Иванович, Суворова Светлана Борисовна

АЛГЕБРА

Учебник для 7 класса средней школы

Переводчик *Б. Абакиров*

Издание третье

Бишкек, ОАО "Акыл" — Издательство "Мектеп"

(На кыргызском языке)

Окуу китеби

Макарычев Юрий Николаевич, Миндюк Нора Григорьевна,
Нешков Константин Иванович, Суворова Светлана Борисовна

АЛГЕБРА

Орто мектептин 7-классы үчүн окуу китеби

Үчүнчү басылышы

Редактору *Ж. Мундузбаева*
Сүрөт редактору *К. Коёналиев*
Техн. редактору *Ж. Сооронкулова*
Корректору *Д. Ороскожоева*
Компьютердик калыпка салган *Ж. Керимбаева*

ИБ № 5607

Диапозитивден басууга 01.07.03-ж. кол коюлду. Офсет кагазы. Кагаздын форматы 84x108 $^{1}/_{32}$. «Адабий» ариби. Түстүү ыкма менен басылды. 9,5 физ. басма табак. 15,96 шарттуу басма табак. 13,5 учеттук басма табак. Нускасы 18 000. Заказ 1577. Келишим баада.

«Акыл» ААК, «Мектеп» басмасы.
720361, ГСП, Бишкек ш., Ю. Абдрахманов көчөсү, 170.

Т. Суванбердиев атындагы
А.К. «Кыргызполиграфкомбинат»
720005, Бишкек шаары, Т. Суванбердиев көчөсү, 102.

Окуу китебин пайдалануу жөнүндө маалыматтар

№ п/п	Окуучунун фамилиясы жана аты	Окуу китебинин абалы		
		Окуу жылы	Окуу жылынын башында	Окуу жылынын акырында
1.	Айтмамбетов Нурлан	2007	жаңы	жаңы
2.	Максутова Мира	2007-08	жаңы	эскирген
3.	Максутова Мира	2007-08	жаңы	жаңы
4.	Бакирова Диана	2010-2011	жаңы	
5.	Ондузакова Аз	2012-2013	жаңы	жаңы
6.				
7.				

эскиргенсиң