

М. СУЛТАНБАЕВ

АЛГЕБРА

БОЮНЧА
МААЛЫМДАМА

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



УДК: 33

ББК: 22,1 Кырг.

С-49.

Рецензенттер: **К.С.Алыбаев** – физика-математика илимдеринин доктору, профессор;

Е.Е.Син – педагогика илимдеринин доктору, профессор;

К.Ө.Самсалиева – КББАнын табигый-математикалык лабораториясынын илимий кызматкери.

КББАнын окумуштуулар кеңешинин 2016-жылдын 30-ноябрь № 10 жыйынынын токтомунда бекитилген.

Султанбаев Маданбек.

С-49

Алгебра. Маалымдама. 7-класс. – Б.: 2017. 150 б.

ISBN 978-9967-

Бул китеп мектеп окуучуларына, студенттерге жана жаш математика мугалимдерине «Алгебра» боюнча өз алдынча билимин өркүндөтүү үчүн колдонмо катары арналат.

Китепте татаалдыгы ар түрдүү деңгээлдеги маселе-мисалдардын жооптору чыгарылыштары менен берилген. Бул, окуучулардын өз алдынча билимин өркүндөтүүгө чоң өбөлгө түзөт.

ISBN 978-9967-

© Султанбаев М., 2017

КИРИШ СӨЗ

Кымбаттуу окуучулар!

Бул «Алгебра боюнча маалымдама» китеби, жалпы билим берүүчү орто мектептердин математика курсунун 7-классынын программалык материалдарына ылайыкташтырылып түзүлдү.

Китепте өзгөрүлмөлүү туюнтмалар, натуралдык көрсөткүчтүү даража, бир мүчө жана көп мүчөгө, функция жана анын графигине байланыштуу аныктамалар, формулалар жана эрежелер кыскача түрдө берилди.

Бир өзгөрүлмөлүү теңдемелерди, эки өзгөрүлмөлүү теңдемелер системаларын чыгаруунун эрежелери менен ар түрдүү ыкмалары, мисалдардын чыгарылыштарында көрсөтүлдү.

Силер алгебраны өздөштүрүүдө өз алдынча китеп менен иштеп, маселе мисалдарды көбүрөөк чыгара билүүнөр талап кылынат. Канчалык ар түрдүү жеңил, татаал маселелерди чыгарууну үйрөнсөнөр, ошончолук деңгээлде математикалык жөндөмүңөрдү өнүктүрө аласыңар.

Колуңардагы маалымдама китептен, силер өз алдынча иштоонун бир топ ыкмаларын үйрөнөсүңөр.

Силерге илим-билим жолунда ак жол, албан-албан ийгиликтерди каалайм.

Автор

Китеп боюнча ойлорду жана сын-пикирлерди
«Кут-Билим сабак» гезитине бериңиздер.
Байланыш телефон: 0554 44 06 28.

1. Глава. Туюнтмалар жана аларды өзгөртүп түзүү

1.1. Өзгөрүлмөлүү туюнтмалар

1.1-аныктама.

Сандар жана тамгалардын ар түрдүү амалдардын жана кашаалардын жардамы аркылуу жазылышы **өзгөрүлмөлүү туюнтма** деп аталат.

Туюнтмада бир гана өзгөрмө болсо, анда ал **бир өзгөрүлмөлүү туюнтма** деп аталат.

Эгерде туюнтмада эки же андан көп өзгөрмө болсо, анда ал **эки өзгөрүлмөлүү же көп өзгөрүлмөлүү туюнтма** деп аталат.

Өзгөрүлмөлүү туюнтмалар адатта **алгебралык туюнтмалар** деп да аталат.

Мисал: $75 \cdot (37+46) - 182$ — бул сандуу туюнтма;

$3a+2 \cdot (5a-3)$ — бул бир өзгөрүлмөлүү туюнтма;

$(7x-2y)-3xy$ — бул эки өзгөрүлмөлүү туюнтма;

$5x-7 \cdot (12y-5z)$ — бул үч өзгөрүлмөлүү туюнтма;

1.2-аныктама.

Туюнтмадагы өзгөрмөнүн ордуна койгондо, аны сан мааниге ээ кыла турган өзгөрмөнүн маанилери анын **кабыл алууга мүмкүн болгон маанилери** деп аталат.

Өзгөрмөнүн кабыл алууга мүмкүн болгон маанилери, туюнтманын **аныкталуу областы** деп аталат.

Туюнтмадагы өзгөрмөнүн сан көбөйтүүчүсү **коэффициент** деп аталат.

Мисал: $3n+5$ туюнтмасынын аныкталуу областын тапкыла.

Чыгаруу: Туюнтмадагы өзгөрмө n дин ордуна өзүбүздүн тандообуз боюнча сандарды коёбуз.

$n=6$ болсун дейли, анда $3n+5=3 \cdot 6+5=23$ демек $n=6$ болгондо туюнтманын мааниси 23 кө барабар. $n=-1$ болсун, анда $3n+5=3 \cdot (-1)+5=-3+5=2$ бул учурда туюнтманын мааниси 2ге барабар болду.

Байкап көрсөңөр бул туюнтмадагы өзгөрмө n дин ордуна ар кандай сандарды койсок да туюнтма мааниге ээ болот.

Демек $3l + 5$ туюнтмасынын аныкталуу областы бардык сандар болот.

Мисал: $\frac{2x}{3x+9}$ туюнтмасынын аныкталуу областын тапкыла.

Чыгаруу: Бул туюнтмада өзгөрмө x бөлчөктүн бөлүмүндө да жайгашкан. Өзгөрмө x ке каалагандай сан маанилерин берүүгө болобу? Болбойт, анткени $x = -3$ болгондо, бөлчөктүн бөлүмү $3x + 9 = 3 \cdot (-3) + 9 = 0$ болот. Бөлчөктүн бөлүмү нөлгө барабар болгондо, ал бөлчөк мааниге ээ болбойт. Себеби санды

нөлгө бөлүүгө мүмкүн эмес. $\frac{2x}{3x+9}$ туюнтмасы мааниге ээ болуш

үчүн $x \neq -3$ болуш керек. Демек $\frac{2x}{3x+9}$ туюнтмасынын аныкталуу

областы -3 төн башка бардык сандар болот.

Мисал: $\frac{x+1}{2x-10}$ туюнтмасынын аныкталуу областын тапкыла.

Чыгаруу: Бөлчөк мааниге ээ болуш үчүн анын бөлүмү нөлдөн айырмалуу болуш керек. Башкача айтканда $\frac{x+1}{2x-10}$

бөлчөгүнүн бөлүмү $2x - 10 \neq 0$ болуш керек.

$$2x - 10 = 0$$

$$2x = 10$$

$$x = \frac{10}{2}$$

$$x = 5$$

Демек өзгөрмөнүн 5 ке барабар маанисинде бөлчөктүн бөлүмү нөлгө айланат. Анда 5 саны бул туюнтманын аныкталуу областына кирбейт.

$\frac{x+1}{2x-10}$ туюнтмасынын аныкталуу областы 5 тен башка бардык сандар болот.

Алгебралык туюнтмалар эки түрдүү топко бөлүнөт.

1. Өзгөрмөнүн бардык маанилеринде мааниге ээ боло турган туюнтмалар.

Мисалы: $5x - 7$, $2(3x - 1) + 5$ жана $ax + b$ жана башка түрүндөгү туюнтмалар.

2. Өзгөрмөнүн кээ бир маанилеринде мааниге ээ болбой турган туюнтмалар.

Мисалы: $\frac{5}{x}$, $\frac{10}{3y}$, $\frac{2x + 5}{7x - 14}$ түрүндөгү туюнтмалар.

Мисалдарды чыгаруу.

1) $7 - x$ туюнтмасынын аныкталуу областын тапкыла.

Чыгаруу: Мындай түрдөгү туюнтмалар x тин бардык маанилеринде мааниге ээ болот. Бул туюнтманын аныкталуу областы бардык сандар болот.

2) $3(2x - 5) + 7$ туюнтмасынын аныкталуу областын тапкыла.

Чыгаруу: Бул туюнтма өзгөрмөнүн бардык маанилеринде мааниге ээ боло турган тоңко киргендиктен анын аныкталуу областы бардык сандар болот.

3) $\frac{3x}{2x + 8}$ туюнтмасынын аныкталуу областын тапкыла.

Чыгаруу: Бөлчөктүн бөлүмү $2x + 8 \neq 0$ болуш керек. $2x + 8 = 0$ теңдемесин чыгарабыз.

$$2x = -8$$

$$x = \frac{-8}{2}$$

$$x = -4$$

Демек $x = -4$ болгондо бөлчөктүн бөлүмү $2x + 8$ нөлгө айланат. Бөлүмү нөл болгон бөлчөк мааниге ээ болбойт. Бул туюнтманын аныкталуу областы -4 төн башка бардык сандар болот.

4) $\frac{y}{(y - 7)(y + 12)}$ туюнтмасынын аныкталуу областын тапкыла.

Чыгаруу: Бул бөлчөк туюнтма мааниге ээ болуш үчүн $(y - 7)(y + 12) \neq 0$ болушу шарт.

$(y-7)(y+12) = 0$ теңдемесин чыгарабыз.

$(y-7) = 0$ мында $y = 7$

$(y+12) = 0$ мында $y = -12$.

Демек $y = 7$ жана $y = -12$ болгондо бөлчөктүн бөлүмү нөлгө айланат. Андай болсо бул туюнтманын аныкталуу областы 7 жана -12 ден башка бардык сандар болот.

5) $x = 5$ болгондо $2x(x-3) + 4x$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

Чыгаруу: Туюнтмадагы x өзгөрүлмөсүнүн ордуна 5ти коюп, эсептөө жүргүзөбүз.

$$2 \cdot 5 \cdot (5 - 3) + 4 \cdot 5 = 10 \cdot 2 + 20 = 20 + 20 = 40$$

Жообу: 40.

6) $(4x+1)(6-2x)$ туюнтмасынын $x=4$ болгондогу маанисин тапкыла.

Чыгаруу: x өзгөрмөсүнүн ордуна 4гү коюп эсептөө жүргүзөбүз.

$$(4 \cdot 4 + 1) \cdot (6 - 2 \cdot 4) = (16 + 1)(6 - 8) = 17 \cdot (-2) = -34$$

Жообу: -34 .

7) $x=2$ болгондо $\frac{3y-1}{4+y}$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

Чыгаруу: Туюнтмадагы y тин ордуна 2 санын коюп эсептөө жүргүзөбүз.

$$\frac{3 \cdot 2 - 1}{4 + 2} = \frac{6 - 1}{6} = \frac{5}{6}$$

Жообу: $\frac{5}{6}$.

8) 7ге эселүү натуралдык сандарды өзгөрүлмөлүү туюнтма түрүндө жазгыла.

Чыгаруу: 7ге эселүү сандар 7, 14, 21, ... сандары болот.
 $7=7 \cdot 1$, $14=7 \cdot 2$, $21=7 \cdot 3$, ...

Демек 7ге эселүү сандарды $7n$ түрүндөгү туюнтма катары жазууга болот. Мында $n=1, 2, 3, \dots$

Жообу: $7n$.

1.3-аныктама.

Өзгөрүлмөлөрдүн арасындагы өз ара көз карандылыкты туюнтуучу барабардык формула деп аталат.

Силер төмөндөгүдөй формулалар менен мурун эле таанышкансыңар.

$P = 2(a + b)$ жактары a жана b болгон тик бурчтуктун периметрин табуу формуласы.

$S = a \cdot b$ жактары a жана b болгон тик бурчтуктун аянтын табуу формуласы.

$S = a^2$ жактары a болгон квадраттын аянтын табуу формуласы.

$V = a \cdot b \cdot c$ кырлары a, b жана c болгон тик бурчтуу параллелепипеддин көлөмүн табуу формуласы.

$C = 2\pi r$ радиусу r ге барабар болгон айлананын узундугун табуу формуласы.

$S = \pi r^2$ радиусу r ге барабар болгон тегеректин аянтын табуу формуласы.

Мисалдарды чыгаруу.

1) Жактары 7 см жана 4 см болгон тик бурчтуктун периметрин жана аянтын тапкыла.

Чыгаруу: Тик бурчтуктун жактары $a=7$ см, $b=4$ см.

Тик бурчтуктун периметрин эсептөө формуласын пайдаланабыз.

$$P = 2(a + b) = 2(7 + 4) = 2 \cdot 11 = 22 \text{ см}$$

Тик бурчтуктун аянтын табуу формуласы боюнча

$$S = a \cdot b = 7 \cdot 4 = 28 \text{ см}^2$$

Жообу: 22 см, 28 см².

2) Жактары 10 дм ге барабар болгон квадраттын периметрин жана аянтын тапкыла.

Чыгаруу: Квадраттын периметри $P = 4a$ формуласы боюнча эсептелет.

$$P = 4 \cdot 10 = 40 \text{ дм}$$

Квадраттын аянты $S = a^2 = 10^2 = 100 \text{ дм}^2$

Жообу: 40 дм, 100 дм².

3) a саны b санынын $p\%$ ын түзөт. a ны b ны p аркылуу туюнткула.

Чыгаруу: b санынын $p\%$ ын табабыз. Ал үчүн b санын 100гө бөлүп p санына көбөйтөбүз.

$$\frac{b}{100} \cdot p \text{ демек } a = \frac{b \cdot p}{100}$$

$$\text{Жообу: } a = \frac{b \cdot p}{100}$$

Көнүгүүлөр үчүн тапшырмалар

1) 7ге бөлүнгөндө калдыгы 2 болгон сандарды өзгөрүлмөлүү туюнтма түрүндө жазгыла.

2) a жана b сандарынын u саны менен болгон көбөйтүндүсүнүн суммасын туюнтма түрүндө жаз.

3) $5x+9$ жана $3(2x+1)+5x$ туюнтмаларынын аныкталуу областын тапкыла.

4) $\frac{18}{7x}$ жана $\frac{5x}{3x-27}$ туюнтмаларынын аныкталуу областын тапкыла.

5) Эгерде тик бурчтуктун жактары

а) $a=7$ см жана $b=3$ см болсо,

б) $a=50$ дм жана $b=28$ дм болсо, анын периметрин тапкыла.

6) Тик бурчтуктун узуну 10 го барабар, туурасы белгисиз. Бул тик бурчтуктун периметрин жана аянтын табуу формуласын жаз.

7) Ылдамдыгы 8 км/саат болгон атчан адам 4 саатта канча жолду басып өтөт. Өтүлгөн жолду табуу формуласын жазгыла.

8) Кырлары $a=10$, $b=6$ жана $c=8$ болгон тик бурчтуу параллелепипеддин көлөмүн тапкыла.

9) Радиусу 5 см болгон айлананын узундугун тапкыла.

10) Радиусу 10 дм болгон тегеректин аянтын тапкыла.

1.2. Туянтмаларды теңдеш өзгөртүү

1.4- аныктама.

Өзгөрмөнүн бардык сан маанилеринде тиешелүү түрдө барабар сан маанилерине ээ болгон жана аныкталуу областары бирдей болгон туянтмалар **теңдеш барабар** деп аталат.

Теңдеш барабар туянтмалардан түзүлгөн барабардык **теңдештик** деп аталат.

Туянтманы ага барабар туянтма менен алмаштыруу **теңдеш өзгөртүү түзүү** деп аталат.

Кээ бир теңдештиктер өзгөрмөнүн бир же эки маанисинде гана аткарылат. Мындай теңдештиктер **теңдеме** деп аталат. Теңдештик орундалган өзгөрмөнүн маанилери **теңдеменин тамырлары** деп аталат.

1. $a + b = b + a$;

2. $a \cdot b = b \cdot a$;

3. $a + (b + c) = (a + b) + c$;

4. $(a \cdot b) \cdot c = a(b \cdot c)$;

5. $(a + b)c = ac + bc$;

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

Кошуунун жана көбөйтүүнүн орун алмаштыруу закондору;

Топтоштуруу закондору;

Көбөйтүүнүн кошууга жана кемитүүгө карата бөлүштүрүү закондору.

Жогорудагы аталган закондор, туянтмаларды теңдеш өзгөртүү болуп эсептелет.

Туянтмаларды теңдеш өзгөртүүдө кашааларды ачуу, жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу, барабардыктын эки жагын тең бир эле санга көбөйтүү жана бөлүү амалдарын аткарууну колдонобуз.

Мисалдарды чыгаруу.

1) Туянтмаларды теңдеш барабар туянтмага өзгөртүү түзгүлө.

а) $5(a+3)$;

б) $(a+x)+y$;

в) $7a+21b$; г) $6y-17+9y$;

д) $20a+10b-15c$; е) $a(x-y) - 2ay$.

Чыгаруу: а) $5(a+3)=5a+15$; б) $(a+x)+y=(a+y)+x$;

в) $7a+21b=7(a+3b)$; г) $6y-17+9y=15y-17$;

д) $20a+10b-15c=5(4a+2b-3c)$;

е) $a(x-y) - 2ay=ax-ay - 2ay=ax-3ay$.

2) Туонтманын маанисин тендеш өзгөртүү аркылуу тапкыла.
 $270+540+400+130+60$.

Чыгаруу: Кошуунун топтоштуруу законун колдонобуз.

$$270+540+400+130+60=(270+130)+(540+60)+400=400+600+400=1400.$$

3) Тендемелерди чыгарууда кандай тендеш өзгөртүп түзүүлөрдү аткарасың?

а) $5(2x-7)=15$ б) $10x-3=7x+18$

Чыгаруу:

а) $5(2x-7)=15$ барабардыктын эки жагын тең 5ке бөлөбүз

$$2x-7=15:5,$$

$$2x-7=3, \quad \text{барабардыктын эки жагына тең 7 саңын}$$

$$2x=3+7, \quad \text{кошобуз,}$$

$$2x=10, \quad \text{барабардыктын эки жагын тең 2 ге бөлөбүз.}$$

$$x=10:2$$

$$x=5$$

б) $10x-3=7x+18$ Барабардыктын бир жагына өзгөрмөлөрдү, экинчи жагына сандарды тонтойбуз.

$$10x-7x=18+3 \quad \text{Белгисиз көбөйтүүчүнү табуу эрежесин}$$

$$3x=21$$

$$x=21:3$$

$$x=7$$

4) Туонтмаларды көбөйтүүнүн орун алмаштыруу жана топтоштуруу касиеттерин пайдаланып жөнөкөйлөткүлө.

а) $7,8x \cdot 5$; б) $61a \cdot 3b$, в) $0,07x \cdot 12y$,

г) $\frac{44}{57}c \cdot 57$; д) $810 \cdot x \cdot \frac{7}{100}$; е) $\frac{3}{4}a \cdot \frac{2}{5}b$.

Чыгаруу:

а) $7,8x \cdot 5 = 7,8 \cdot 5x = 39x$;

б) $61a \cdot 3b = 61 \cdot 3 \cdot ab = 183ab$;

в) $0,07x \cdot 12y = 0,07 \cdot 12xy = 0,84xy$;

г) $\frac{44}{57}c \cdot 57 = \frac{44}{57} \cdot 57 \cdot c = 44c$;

д) $810x \cdot \frac{7}{100} = 810 \cdot \frac{7}{100} \cdot x = 56,7x$;

е) $\frac{3}{4}a \cdot \frac{2}{5}b = \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{5}ab = \frac{3}{10}ab$.

5) Туянтмаларды теңдеш өзгөрткүлө.

а) $\frac{20}{80}$; б) $\frac{a^3b}{ab^3}$; в) $\frac{27(x+y)^2}{9(x+y)^3}$; г) $\frac{4 \cdot 25 \cdot 11}{16 \cdot 5 \cdot 7}$.

Чыгаруу: Бөлчөктөрдү кыскартууну эсиңерге салгыла.

а) $\frac{20}{80} = \frac{20:20}{80:20} = \frac{1}{4}$; б) $\frac{a^3b}{ab^3} = \frac{a^2}{b^2}$;

в) $\frac{27(x+y)^2}{9(x+y)^3} = \frac{3}{x+y}$; г) $\frac{4 \cdot 25 \cdot 11}{16 \cdot 5 \cdot 7} = \frac{1 \cdot 5 \cdot 11}{4 \cdot 1 \cdot 7} = \frac{55}{28}$.

I. Главага көнүгүүлөр үчүн тапшырмалар

11) Туянтмаларды теңдеш барабар туянтмага өзгөртүп түзгүлө.

а) $7(x-2)$; б) $(x+y)+5$;

в) $15a+20b$; г) $18x+2y-8x$.

12) Туянтманын маасинин теңдеш өзгөртүү аркылуу тапкыла.

$370+282+300+30+118$;

б) $9,03+5,91+16+0,97+1,09$.

13) Теңдеш туянтмалар менен алмаштыр.

а) $12x+3x \cdot 5y+8x-14$; б) $3(2a+5)+5(a-2)$;

14) $9(a-b)+(3a-5)=12a-9b-5$ барабардыгы теңдештик боло тургандыгын далилде.

15) Туюнтманы теңдеш өзгөртүп түзгүлө.

а) $x^2 + xy$; в) $5(2a-1) + 3(4a+7)$;

б) $3a + 10b + 4a - 7b$; г) $12x - 3(4x - 5y) + 9$.

16) Көбөйтүүнүн орун алмаштыруу жана топтоштуруу касиеттерин пайдаланып туюнтманы жөнөкөйлөткүлө.

а) $0,9x \cdot \frac{10}{9}$; в) $\frac{7}{8}a \cdot \frac{4}{11}b$;

б) $2,15m \cdot 6n$; г) $-\frac{7}{15}x \cdot \frac{5}{14}y$.

17) Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө.

а) $\frac{80}{120}$; в) $\frac{12(x+y)^3}{24(x+y)^2}$;

б) $\frac{x^3}{xy^3}$; г) $\frac{3 \cdot 25 \cdot 11}{18 \cdot 15 \cdot 22}$;

18) Туюнтмалардын маанилерин кайсы барабардыкты колдонуу табууга болот?

а) $12,8 \cdot 14,12 + 12,8 \cdot 6,88$; в) $4 \frac{1}{6} \cdot 12 + 4 \frac{1}{6} \cdot 18$;

б) $34,76 \cdot 16,8 - 16,8 \cdot 34,26$; г) $5 \frac{3}{10} \cdot 1 \frac{2}{3} - 5 \frac{3}{10} \cdot \frac{2}{3}$.

II глава. Натуралдык көрсөткүчтүү даража жана анын касиеттери

2.1. Натуралдык көрсөткүчтүү даража

2.1.-аныктама.

Ар бири a га барабар болгон n көбөйтүүчүлөрдүн көбөйтүндүсү a өзгөрмөсүнүн n – даражасы деп аталат.

$\underbrace{a \cdot a \cdot a \dots}_n = a^n$ формуласы менен белгиленет.

Мында a – даражанын негизи,
 n – даража көрсөткүчү, натуралдык сан.

a^n – даража, a нын n - даражасы деп окулат.

Мисал. x – x тин 1-даражасы.

y^2 – y тин 2-даражасы, y тин квадраты

b^3 – b нын 3-даражасы, b нын кубу.

c^7 – c нын 7-даражасы.

1) Көбөйтүндүнү даража түрүндө жазгыла.

а) $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9$; в) $\underbrace{c \cdot c \cdot c \dots c}_{27}$;

б) $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x$; г) $\underbrace{b \cdot b \cdot b \dots b}_k$.

Чыгаруу: а) $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 = 9^5$; в) $\underbrace{c \cdot c \cdot c \dots c}_{27} = c^{27}$;

б) $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x = x^6$; г) $\underbrace{b \cdot b \cdot b \dots b}_k = b^k$.

2) Көбөйтүндүлөрдү даража түрүндө жазып, маанилерин тапкыла.

а) $5 \cdot 5 \cdot 2$; в) $4 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 3$;

б) $(-0,2) \cdot (-0,2) \cdot (-0,2)$; г) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5$.

Чыгаруу а) $5 \cdot 5 \cdot 2 = 5^2 \cdot 2 = 25 \cdot 2 = 50$.

б) $(-0,2) \cdot (-0,2) \cdot (-0,2) = (-0,2)^3 = -0,008$.

в) $4 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 3 = 4^3 \cdot 3^3 = 64 \cdot 27 = 1728$.

г) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 = 2^4 \cdot 5^2 = 16 \cdot 25 = 400$.

3) Теңдемелерди чыгаргыла.

а) $3^2 + 7x = 5x + 25$; в) $\frac{5}{7}x + 15x = 80 - \frac{2}{7}x$;

б) $2^3x - 5^2 - 2x = 7^2$; г) $3x = 24 \cdot \frac{1}{2^3 \cdot 3}$.

Чыгаруу:

а) $3^2 + 7x = 5x + 25$; в) $\frac{5}{7}x + 15x = 80 - \frac{2}{7}x$; $9 + 7x = 5x + 25$

$$7x - 5x = 25 - 9, \quad \frac{5}{7}x + \frac{2}{7}x + 15x = 80,$$

$$2x = 16, \quad 16x = 80,$$

$$x = 16 : 2, \quad x = 80 : 16,$$

$$x = 8. \quad x = 5.$$

$$6) \quad 2^3 x - 5^2 - 2x = 7^2, \quad \text{г) } 3x = 24 \cdot \frac{1}{2^3 \cdot 3},$$

$$8x - 25 - 2x = 49, \quad 3x = 24 \cdot \frac{1}{8 \cdot 3},$$

$$6x = 49 + 25, \quad 3x = 24 \cdot \frac{1}{24},$$

$$6x = 74, \quad 3x = 1,$$

$$x = 74 : 6, \quad x = \frac{1}{3}.$$

$$x = 12 \frac{1}{3}.$$

4) Маселелерди чыгаргыла.

а) Квадраттын жагы a га барабар.

Анын аянтын жана периметрин туюнткан формулаларды жазгыла.

Чыгаруу: Жагы a га барабар квадраттын аянты $S = a^2$ болот.

Периметри $P = 4a$ болот.

б) Кыры a болгон кубтун v көлөмү кандай формула менен туюнтулат?

Чыгаруу: Кыры a болгон кубтун көлөмү $V = a^3$ болот.

2.2. Даражалардын касиеттери

1° Көрсөткүчү 1 болгон ар кандай даража анын негизине барабар.

Мисалы: $5 = 5 \quad (-3) = -3 \quad a = a$

2° Ар кандай сандын нөлүнчү даражасы 1 ге барабар.

Мисалы: $7^0 = 1 \quad (-10)^0 = 1 \quad x^0 = 1 \quad y^0 = 1$

3° Каалагандай оң сандын натуралдык даражасы оң сан болот.

б.а. $a > 0$ болсо жана n -натуралдык сан болсо

$a^n > 0$ болот.

Мисалы: $5^2 = 25 > 0 \quad 3^4 = 81 > 0 \quad 2^3 = 8 > 0$

4° Терс сандын жуп көрсөткүчтүү даражасы оң сан, ал эми терс сандын так көрсөткүчтүү даражасы терс сан болот.

б.а. $a > 0$ болсо жана n жуп сан болсо $a^n > 0$ болот.

$a < 0$ болсо жана n так сан болсо $a^n < 0$ болот.

Мисалы: $(-3)^2 = 9 > 0; \quad (-10)^4 = 10000 > 0$

$(-2)^3 = -8 < 0; \quad (-4)^3 = -64 < 0;$

2.3. Даражалар менен болгон амалдар. Натуралдык даражалардын көбөйтүндүсү

Теорема 1: Негиздери бирдей болгон даражалардын көбөйтүндүсү, көрсөткүчү көбөйтүүчүлөрдүн көрсөткүчтөрүнүн суммасы болгон даражага барабар:

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

Эскертүү: Теоремалар далилдөөсүз берилет.

Мисалы: $3^4 \cdot 3^2 = 3^{4+2} = 3^6; \quad x^3 \cdot x^5 = x^{3+5} = x^8$

Натуралдык даражаларды бөлүү.

Теорема 2: Негиздери бирдей болгон даражалардын тийиндиси, көрсөткүчү бөлүнүүчү менен бөлүчүнүн айырмасы болгон даражага барабар:

$$a^m : a^n = a^{m-n} \quad \text{мында } m > n$$

Мисалы: $7^9 : 7^6 = 7^{9-6} = 7^3; \quad b^{10} : b^8 = b^{10-8} = b^2$

Көбөйтүндүнү даражага көтөрүү

Теорема 3: Ар кандай a жана b сандары үчүн $a \cdot b$ көбөйтүндүсүнүн n - натуралдык даражасы ошол a жана b сандарынын n көрсөткүчтүү даражаларынын көбөйтүндүсүнө барабар:

$$(ab)^n = a^n b^n$$

Мисалы: $(3 \cdot 17)^5 = 3^5 \cdot 17^5$; $(x \cdot y)^{10} = x^{10} \cdot y^{10}$

Даражаны даражага көтөрүү

Теорема 4: Каалагандай a^m даражасынын n – даражасы, көрсөткүчү m жана n дин көбөйтүндүсү болгон a нын даражасына барабар:

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

Мисалы: $(5^2)^4 = 5^{2 \cdot 4} = 5^8$; $(x^7)^3 = x^{7 \cdot 3} = x^{21}$

Бөлчөктү даражага көтөрүү

Теорема 5: Каалагандай $\frac{a}{b}$ бөлчөгүнүн ($b \neq 0$) n натуралдык даражасы, берилген бөлчөктүн алымынын жана бөлүмүнүн n - даражаларынын тийиндисине барабар:

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

Мисалы: $\left(\frac{3}{5}\right)^7 = \frac{3^7}{5^7}$; $\left(\frac{y}{x}\right)^5 = \frac{y^5}{x^5}$.

Мисалдарды чыгаруу

1) Көбөйтүндүнү даража түрүндө жазгыла.

а) $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^6$; в) $(-3)(-3)(-3)(-3)(-3) = (-3)^5$;

б) $\frac{2}{7} \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{2}{7} = \left(\frac{2}{7}\right)^4$; г) $\underbrace{c \cdot c \cdot c \dots c}_{n \text{ ж. м. о. т.}} = c^n$.

2) Туянтмалардын маанилерин таркыла.

а) $5^2 \cdot 3 \cdot 3^0$; в) $(-5)^0 \cdot 7^2 \cdot (-2)^5$;

б) $(-2)^4 \cdot (-3)^3$; г) $4^2 \cdot (-3)^4 \cdot 17^0$.

Чыгаруу:

а) $5^2 \cdot 3 \cdot 3^0 = 25 \cdot 3 \cdot 1 = 75$;

б) $(-2)^4 \cdot (-3)^3 = 16 \cdot (-27) = -432$;

в) $(-5)^0 \cdot 7^2 \cdot (-2)^5 = 1 \cdot 49 \cdot (-32) = -1568$

г) $4^2 \cdot (-3)^4 \cdot 17^0 = 16 \cdot 81 \cdot 1 = 1296$;

3) Даражалардын көбөйтүндүсүн тапкыла.

а) $2^3 \cdot 2^0 \cdot 2^4$ в) $7^2 \cdot 7^0 \cdot 7$

б) $(-3)^2 \cdot (-3) \cdot (-3)^5$ г) $5^0 \cdot 5^2 \cdot 5$

Чыгаруу:

а) $2^3 \cdot 2^0 \cdot 2^4 = 2^{3+0+4} = 2^7 = 128$

б) $(-3)^2 \cdot (-3) \cdot (-3)^5 = (-3)^8 = 6561$

в) $7^2 \cdot 7^0 \cdot 7 = 7^{2+0+1} = 7^3 = 343$

г) $5^0 \cdot 5^2 \cdot 5 = 5^3 = 125$

4) Туянтмалардын маанисин тапкыла.

а) $3^{17} : 3^{15}$; б) $7^5 \cdot 7^3 : 7^8$; в) $(9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9) : 9^2$;

г) $(a^3 \cdot a^4) : a^7$.

Чыгаруу:

а) $3^{17} : 3^{15} = 3^{17-15} = 3^2 = 9$

б) $7^5 \cdot 7^3 : 7^8 = 7^8 : 7^8 = 7^{8-8} = 7^0 = 1$

в) $(9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9) : 9^2 = 9^4 : 9^2 = 9^{4-2} = 9^2 = 81$

г) $(a^3 \cdot a^4) : a^7 = a^7 : a^7 = a^{7-7} = a^0 = 1$

5) Туянтманы теңдеш өзгөртүп түзгүлө.

а) $(7 \cdot 11)^3$; в) $(2^3 \cdot 3^3) : 6^2$; б) $15^5 \cdot 2^5$; г) $((-3) \cdot 2)^3$.

Чыгаруу.

а) $(7 \cdot 11)^3 = 7^3 \cdot 11^3$;

б) $15^5 \cdot 2^5 = (15 \cdot 2)^5 = 30^5$;

в) $(2^3 \cdot 3^3) : 6^2 = (2 \cdot 3)^3 : 6^2 = 6^3 : 6^2 = 6^{3-2} = 6$;

г) $((-3) \cdot 2)^3 = (-3)^3 \cdot 2^3 = -27 \cdot 8$.

б) Тиешелүү амалдарды аткар.

а) $(2^3)^2$; б) $(5^2 \cdot a^3 b)^2$; в) $(-3 \cdot x^3 \cdot y^0)^3$;

г) $(a^3 \cdot b^5)^4$.

Чыгаруу:

а) $(2^3)^2 = 2^6$;

б) $(5^2 \cdot a^3 b)^2 = 5^4 a^6 b^2$;

в) $(-3 \cdot x^3 \cdot y^0)^3 = (-3)^3 \cdot x^9 \cdot 1$;

г) $(a^3 \cdot b^5)^4 = a^{12} \cdot b^{20}$.

7) Бөлчөктөрдү даражага көтөр.

а) $(\frac{2}{3})^5$; б) $(\frac{y^2}{x^3})^5$; в) $(\frac{3^2}{7^2})^7$; г) $(\frac{5y}{3x})^0$.

Чыгаруу:

а) $(\frac{2}{3})^5 = \frac{2^5}{3^5}$;

в) $(\frac{3^2}{7^2})^7 = \frac{3^{14}}{7^{14}}$;

б) $(\frac{y^2}{x^3})^5 = \frac{y^{10}}{x^{15}}$;

г) $(\frac{5y}{3x})^0 = 1$.

II главага көңүлүлөр үчүн тапшырма

19. Туянтманы даража түрүндө жазгыла.

а) $(7 \cdot 7 \cdot 7) \cdot (7 \cdot 7)$; в) $\frac{5}{17} \cdot \frac{5}{17} \cdot \frac{5}{17} \cdot \frac{5}{17}$;

б) $3n \cdot 3n \cdot 3n$;

г) $\underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_p$.

20. Туянтмаларды көбөйтүндүлөрдүн жана бөлчөктөрдүн даражасы түрүндө жаз.

а) $c^5 \cdot y^5$; б) $a^7 \cdot b^7 \cdot c^7$; в) $\frac{y^4}{x^4}$; г) $-\frac{b^9}{a^9}$.

21. Туянтмалардын маанисин тапкыла.

а) $7^{10} : 7^8$; в) $3^4 \cdot 3^6 : 243$;

б) $81 : 3^3$; г) $5^{15} : 5^{14} \cdot 5^2$.

22. Туянтманы теңдеш өзгөртүп түзгүлө.

а) $(3 \cdot 17)^4$; в) $(a^2 \cdot b^2) \cdot (ab)^4$

б) $((-5) \cdot (-3))^2$ г) $(3^4 \cdot 5^4) : 15^2$

23. Туянтмаларды негизи 3 болгон даража түрүндө жазгыла.

а) 9^6 ; б) 27^5 ; в) 81^4 ; г) 243^7

24. Тисшелүү амалдарды аткар.

а) $(a^2 \cdot b^4 \cdot c^3)^5$; в) $(5x \cdot y^2) \cdot x^2 y^3$;

б) $(-10 \cdot xyz)^3$; г) $(27a^5) : 3^2 a^3$.

25. Бөлчөктөрдү даражага көтөр.

а) $(\frac{5}{9})^4$; б) $(\frac{y}{x})^7$; в) $(\frac{b^5}{a^3})^7$; г) $(\frac{ab}{c^3})^5$.

26. Туянтмаларды жөнөкөйлөтүп, маанилерин эсептегиле.

а) $\frac{0,5^{10}}{0,5 \cdot 0,5^7}$; в) $(\frac{2}{3})^0 \cdot (\frac{3}{2})^3$;

б) $\frac{9^3 \cdot 9^{11}}{9^{12}}$; г) $(0,1)^3 \cdot 10^4$.

27. Туянтмаларды жөнөкөйлөткүлө.

а) $(0,3m^5n^2)^4$; б) $y^7 \cdot y^2 \cdot y^5$;

в) $\frac{(ab)^5}{(ab)^3}$; г) $(11^2 a^5 b^3)^5$.

28. Туянтмаларды даража түрүндө жазгыла.

а) $81 \cdot 27$; б) $125 \cdot 25$; в) $49 \cdot 7$; г) $64 \cdot 16$.

29. Бөлчөктүн маанилерин эсептегиле.

а) $\frac{9 \cdot 9}{9}$; б) $\frac{5}{5 \cdot 5}$; в) $\frac{0,7}{0,7 \cdot 0,7}$; г) $\frac{0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1}{0,1 \cdot 0,1}$.

30. Туюнтмалардын маанилерин эсептегиле.

а) $5x^2$, $x=0,1$ болгондо;

б) $125a^0 \cdot b^3$, $a=21$, $b=\frac{1}{5}$ болгондо;

в) $100m^2n^3$, $m=0,1$, $n=0,2$ болгондо;

г) $-64x^6 \cdot y^3$, $x=\frac{1}{2}$, $y=-5$ болгондо.

31. Амалдарды аткаргыла.

а) $5^3 - 2^5$; г) $-8^3 + (-5)^3$;

б) $3 \cdot 5^2 - 7 \cdot 2^3 + 10^2$; д) $0,3 \cdot 2^5 + 0,1 \cdot 3^4$;

в) $-7^2 - (-5)^3$; е) $(27-19)^2 + 5^2 \cdot 7$.

32. Сандарды даража түрүндө туюнткула.

а) Сандын квадраты түрүндө:

0,25; 64; $\frac{49}{121}$; $2\frac{7}{9}$; 0,09; 1,21.

б) Сандын кубу түрүндө.

0,027; 125; $\frac{1}{8}$; 0,001; -1000; $-3\frac{3}{8}$.

33. Туюнтмаларды өзгөрткүлө.

а) $a^5 \cdot x^5$; б) $3^7 \cdot 5^7 \cdot 2^7$; в) $125b^3$; г) $0,4^5 \cdot 25^5$.

34. Тиешелүү амалдарды аткар.

а) $(x^5)^3$; $(y^{10})^2$; $a^5 \cdot a^{10} \cdot a^7$; $x^6(x^3)^2$.

б) $(x^3 \cdot x^5) : x^4$; $a^m \cdot a^n : a^3$; $(xy)^5 : (xy)^3$; $(a^5)^3 \cdot a^7$.

в) $(x^2 \cdot x^4)^3 \cdot x^5$; $(a^4)^5 : a^{17}$; $(b^3)^4 \cdot b^5$; $c^{27} : (c^5)^4$.

г) $((x^3)^2)^4$; $(b^7 : b) \cdot (b^2)^3$; $(c^5 \cdot c^3)^4 : (c^4 \cdot c^5)$.

3.1. Бир мүчө

3.1.-аныктама. Өзгөрүлмөлөргө карата бир гана көбөйтүү амалы орун алган (анын ичинде даражага которүү да бар) алгебралык туянтма **бир мүчө** деп аталат.

Мисалы: $ab, 3xy, -0,7m^2n^3, x, 12,$
 $5b^3(-2bc^2)$

3.2-аныктама. Бир мүчөдөгү сан көбөйтүүчү анын **коэффициенти** деп аталат.

М: $5a^2b^5$ – бул бир мүчөнүн коэффициенти 5.
 xy^3 – мында коэффициент 1 ге барабар.

3.3-аныктама. Бир мүчөдөгү бардык өзгөрмөлөрдүн көрсөткүчтөрүнүн суммасы, ал **бир мүчөнүн даражасы** деп аталат.

Мисалы: $7x^5y^4$ бир мүчөнүн даражасы 9 га барабар. 15 саны нөлүнчү даражадагы бир мүчө.

3.4.-аныктама. Биринчи орунда турган сан көбөйтүүчүсү жана ар түрдүү өзгөрмөлөрдүн даражаларынын көбөйтүндүсүнөн турган бир мүчө **стандарттуу түрдөгү бир мүчө** деп аталат.

Мисалы: $5x^7y^3; -0,8ab^5c^4; 28m.$

3.2.-эреже. Бир мүчөлөрдү көбөйтүү үчүн алардын коэффициенттерин көбөйтүп, негиздери бирдей өзгөрмөлөрдүн даража көрсөткүчтөрүн кошуу керек.

Мисалы: $5a^2b \cdot 3a^4b^7 = 15a^6b^8.$
 $-0,7xy^5z^2 \cdot 2x^4y^2 = -1,4x^5y^7z^2$

3.3.-эреже. Бир мүчөнү даражага көтөрүү үчүн анын коэффициентин жана ар бир өзгөрмөнү ошол даражага көтөрүү керек.

Мисалы: $(5a^3b^5)^2 = 5^2 a^6 b^{10} = 25a^6b^{10};$
 $(3xy^4)^4 = 3^4 x^4 y^{16} = 81x^4y^{16}.$

Мисалдарды чыгаруу.

Туянтма бир мүчө болобу?

а) $3,8a^3b$ – болот. г) $(m-n)^3$ – болбойт.

б) $-0,9x^5y^3$ – болот. д) mn – болот.

в) $-0,9x^2 - y^3$ – болбойт. е) -25 – болот.

2) Бир мүчөнү стандарттуу түргө келтирип, анын коэффициентин көрсөткүлө.

а) $1,5abc \cdot 6a^2b^5$; в) $-12m^5n^2(-3mn^6)$;

б) $5x^3y(-1,7y^4)$; г) $-7c^2 \cdot 2bc$;

Чыгаруу:

а) $1,5abc \cdot 6a^2b^5 = 9a^3b^6c$; коэффициенти 9;

б) $5x^3y(-1,7y^4) = -8,5x^3y^5$; коэффициенти $-8,5$;

в) $-12m^5n^2(-3mn^6) = 36m^6n^8$; коэффициенти 36;

г) $-7c^2 \cdot 2bc = -14bc^3$. коэффициенти -14 .

3) Бир мүчөнүн даражасын аныктагыла.

а) $12x^5y^3$ – бул бир мүчөнүн даражасы 8;

б) $-6abc$ – бул бир мүчөнүн даражасы 3;

в) 27 – бул бир мүчөнүн даражасы 0.

4) Бир мүчөлөрдү көбөйткүлө.

а) $5x \cdot 6xy = 30x^2y$;

б) $a^2 \cdot b^5 \cdot (-7ab^4) = -7a^3b^9$;

в) $-xy \cdot x^5y^7 = -x^6y^8$;

г) $a^2 \cdot b \cdot (-2a) \cdot (-3b^5) = 6a^3b^6$

5) Даражага көтөрүүнү аткаргыла.

а) $(5x^3y)^2$; в) $(-a^5bc^4)^5$; д) $(-xy^5v^3)^4$;

б) $(-2m^4n^5)^3$; г) $(3xyz^4)^3$; е) $(10m^3n)^2$;

Чыгаруу:

а) $(5x^3y)^2 = 5^2x^6y^2 = 25x^6y^2$;

б) $(-2m^4n^5)^3 = (-2)^3m^{12}n^{15} = -8m^{12}n^{15}$;

в) $(-a^5bc^4)^5 = -a^{25}b^5c^{20}$;

г) $(3xyz^4)^3 = 3^3x^3y^3z^{12} = 27x^3y^3z^{12}$;

$$д) (-xy^5v^3)^4 = (-x)^4 y^{20} v^{12} = x^4 y^{20} v^{12};$$

$$е) (10m^3n)^2 = 10^2 m^6 n^2 = 100m^6 n^2;$$

б) Туянтманы бир мүчөнүн квадраты түрүндө көрсөткүлө.

$$а) 16a^6; \quad б) 36x^4; \quad в) 0,25y^{18}; \quad г) \frac{9}{16}c^8.$$

Чыгаруу:

$$а) 16a^6 = (4a^3)^2; \quad в) 0,25y^{18} = (0,5y^9)^2;$$

$$б) 36x^4 = (6x^2)^2; \quad г) \frac{9}{16}c^8 = \left(\frac{3}{4}c^4\right)^2.$$

7) Туянтманы бир мүчөнүн кубу түрүндө көрсөткүлө.

$$а) 8x^{12}; \quad б) 64y^9; \quad в) 0,027a^{21}; \quad г) 0,008v^{30}.$$

Чыгаруу:

$$а) 8x^{12} = (2x^4)^3; \quad в) 0,027a^{21} = (0,3a^7)^3;$$

$$б) 64y^9 = (4y^3)^3; \quad г) 0,008v^{30} = (0,2v^{10})^3.$$

8) Туянтманы стандарттуу түрдөгү бир мүчө түрүндө көрсөткүлө.

$$а) 16a^5 \cdot (2a^4)^2; \quad в) 0,3x^2 y^5 \cdot (-4x^7 y^{10})^2;$$

$$б) (-5v^7)^3 \cdot v; \quad г) -1\frac{1}{3}av^2 \cdot \left(\frac{3}{4}a^2 v^4\right)^3.$$

Чыгаруу:

$$а) 16a^5 \cdot (2a^4)^2 = 16a^5 \cdot 4a^8 = 64a^{13};$$

$$б) (-5v^7)^3 \cdot v = -125v^{21} \cdot v = -125v^{22};$$

$$в) 0,3x^2 y^5 \cdot (-4x^7 y^{10})^2 = 0,3x^2 y^5 \cdot 16x^{14} y^{20} = 4,8x^{16} y^{25};$$

$$г) -1\frac{1}{3}av^2 \cdot \left(\frac{3}{4}a^2 v^4\right)^3 = -\frac{4}{3}av^2 \cdot \frac{9}{16}a^6 v^{12} = -\frac{3}{4}a^7 v^{14}.$$

3.3. Көп мүчө.

3.5.-аныктама.

Бир мүчөлөрдүн суммасы көп мүчө деп аталат.

Мисалы: $2 - 5a; \quad 3x^2 + 7y^4; \quad -5a^3v + 10a^2v^5 + 8.$

3.6.-аныктама. Көп мүчөнүн мүчөлөрүнүн ичинен тамгалуу бөлүктөрү бирдей болгон бир мүчөлөр көп мүчөнүн окшош мүчөлөрү деп аталат. Көп мүчөнүн сан кошулуучулары да окшош мүчөлөр катары эсептелет.

$$\text{Мисалы: } \underline{5av^2} - \underline{2av^4} + \underline{4a} + \underline{5v} + \underline{2av^2} - \underline{2a} + 3 + \underline{4v} + 8 =$$

Бул көп мүчөдөгү окшош кошулуучуларды бирдей сызык менен белгилейли жана аларды жыйнайлы.

$= 7av^2 - 2av^4 + 2a + 9v + 11$. Ошентип биз берилген көп мүчөнүн окшош мүчөлөрүн жыйнадык.

3.7.-аныктама. Ар бир мүчөсү стандарттуу бир мүчө болгон көп мүчө стандарттуу түрдөгү көп мүчө деп аталат.

$$\text{Мисалы: } 7a^3v^2 - 3a^2v + 5; \quad -0,1abc + 3av - 9v.$$

3.8.-аныктама. Көп мүчөнү түзгөн бир мүчөлөрдүн даража көрсөткүчтөрүнүн эң чоңу, көп мүчөнүн даражасы деп аталат.

Мисалы: $8a^3v - 2a^2v^5 + 3av^4 - 12$; бул көп мүчө даража көрсөткүчү эң чоң бир мүчө $2a^2v^5$. Анын даражасы 7ге барабар. Демек көп мүчөнүн даражасы да 7ге барабар.

3.9.-аныктама. Көп мүчөдөгү бир мүчөлөрдүн санына жараша ал эки мүчө, үч мүчө ж.б. деп аталат. Эки мүчө бином деп да аталат.

$$\text{Мисалы: } 3a^2c + 5 - \text{эки мүчө же бином;}$$

$$-7a^3v + 10a^2v^4 - v - \text{үч мүчө.}$$

3.4. Көп мүчөлөрдү кошуу жана кемитүү

Көп мүчөлөрдү кошуу жана кемитүү үчүн, кошуунун закондорунун негизинде жана кашааларды ачуу эрежеси боюнча суммадагы көп мүчөнү кашааларсыз жазып, аны стандарттуу түргө келтиребиз.

Кашаанын алдында «+» белгиси болсо, кашаа ачылганда бир мүчөлөрдүн белгилери өзгөрбөйт.

Кашаанын алдында «-» белгиси болсо, кашаа ачылганда бир мүчөлөрдүн белгилери карама-каршы белгиге өзгөрөт.

Мисалы:

а) $3x^2 + 2x - 5$ жана $4x^2 - 6x + 12$ көп мүчөлөрүнүн суммасын тапкыла.

Чыгаруу: $(3x^2 + 2x - 5) + (4x^2 - 6x + 12) =$
 $= 3x^2 + 2x - 5 + 4x^2 - 6x + 12 = 7x^2 - 4x + 7$

б) $9a^4 - 5a^3 + 4$ жана $7a^4 - 5a^3 - 4a^2$ көп мүчөлөрүнүн айырмасын тапкыла.

Чыгаруу:
 $(9a^4 - 5a^3 + 4) - (7a^4 - 5a^3 - 4a^2) =$
 $= 9a^4 - 5a^3 + 4 - 7a^4 + 5a^3 + 4a^2 = 2a^4 + 4a^2 + 4.$

3.5. Көп мүчөнү бир мүчөгө көбөйтүү жана көп мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүү

3.3.-эреже. Бир мүчө менен көп мүчөнү көбөйтүү үчүн көп мүчөнүн ар бир мүчөсүн бир мүчөгө көбөйтүү керек.

Мисалы: а) $5x(2x^2 - 6x + 8) = 10x^3 - 30x^2 + 40x.$

б) $7(3a^3 - a^2 + 4a - 2) = 21a^3 - 7a^2 + 28a - 14.$

в) $(-3)(4m^3 - 2m^2 + 5m - 6) = -12m^3 + 6m^2 - 15m + 18.$

3.4.-эреже. Көп мүчөнү көп мүчөгө көбөйтүү үчүн биринчи көп мүчөнүн ар бир мүчөсү менен экинчи көп мүчөнүн ар бир мүчөсүн көбөйтүп, көбөйтүндүлөрдү стандарттуу түрдө жазып, окшош мүчөлөрдү жыйноо керек.

Мисалы:

а) $(4x + 5)(2x + 3) = 8x^2 + 12x + 10x + 15 = 8x^2 + 22x + 15;$

б) $(2a^2 - b)(5a^3 + b^2 - 3) = 10a^5 + 2a^2b^2 - 6a^2 - 5a^3b - b^3 + 3b;$

в) $(-3x^4 + 5)(4x^3 + 6x^2 - 2) = -12x^7 - 18x^6 + 6x^4 + 20x^3 + 30x^2 - 10;$

г) $(a^2 + b)(a + b^2) = a^3 + a^2b^2 + ab + b^3.$

3.6. Жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу. Топтоо жолу менен көп мүчөлөрдү көбөйтүүчүлөргө ажыратуу

Туянтмалардын маанилерин эсептөөдө, теңдемелерди чыгарууда көп мүчөнү бир мүчө менен көп мүчөнүн көбөйтүндүсү түрүндө өзгөртүп алуу пайдалуу.

Мындай өзгөртүп алуу көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратуу деп аталат.

Мисалы: $8x^3 + 12xy^2$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыраталы. Анын ар бир мүчөсүн бирөө $4x$ ке барабар болгон эки көбөйтүүчүнүн көбөйтүндүсү менен алмаштырууга болот.

$$\text{Башкача айтканда } 8x^3 = 4x \cdot 2x^2; \quad 12xy^2 = 4x \cdot 3y^2.$$

Көбөйтүүнүн бөлүштүрүү законунун негизинде ал көп мүчөнү эки көбөйтүүчүнүн көбөйтүндүсү түрүндө көрсөтүүгө болот.

$$8x^3 + 12xy^2 = 4x \cdot 2x^2 + 4x \cdot 3y^2 = 4x(2x^2 + 3y^2).$$

Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратуунун мындай жолу жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу деп аталат.

Жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруунун жардамы менен төмөнкү көп мүчөлөрдү көбөйтүүчүлөргө ажыраталы.

а) $4a + 4b = 4(a + b);$

б) $3ab + 2bc = b(3a + 2c);$

в) $10xy + 15x^2 = 5x(2y + 3x);$

г) $12ab - 9ac + 18abc = 3a(4b - 3c + 6bc);$

д) $8x^2y - 6xy^2 = 2xy(4x - 3y)$

Жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруунун жардамы менен көптөгөн теңдемелер чыгарылат.

Мисалы: а) $x^2 - 5x = 0$ теңдемесин чыгаралы.

$x^2 - 5x$ туянтмасынан x көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгарабыз.

$$x(x - 5) = 0 \text{ бул көбөйтүндү нөлгө барабар болуш үчүн}$$

$$x = 0 \text{ же } x - 5 = 0 \text{ болуш керек}$$

$$x - 5 = 0$$

$$x = 5$$

Демек бул теңдеменин тамырлары $x=0$ жана $x=5$ болот.

$$в) 8x^2 + 12x = 0,$$

$$4x(2x+3) = 0,$$

$$4x = 0, \quad 2x+3 = 0,$$

$$x = 0. \quad 2x = -3,$$

$$x = \frac{-3}{2}, \quad x = -1,5.$$

$$б) 5x^2 - 20x = 0$$

$$5x(x-4) = 0$$

$$5x = 0 \quad x-4 = 0$$

$$x = 0 \quad x = 4$$

Жообу: $x = 0$ жана $x = 4$.

Жообу: $x = 0$ жана $x = -1,5$.

Сандардын бөлүнүүчүлүгүнө берилген мисалдарды далилдөөдө да жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу жолу колдонулат.

Мисалы: а) $18^7 + 18^6$ туюнтмасынын 19га эселүү экендигин далилдегиле.

Далилдөө: $18^7 + 18^6 = 18^6(18+1) = 18^6 \cdot 19$. Мында 18^6 санын жалпы көбөйтүүчү катары кашаанын сыртына чыгардык. Натыйжада $18^6 \cdot 19$ туюнтмасына ээ болдук. $18^6 \cdot 19$ туюнтмасы 19га бөлүнөт.

б) $49^4 - 7^7$ туюнтмасынын 42ге эселүү экендигин далилдегиле.

Далилдөө: Туюнтмадагы жалпы көбөйтүүчү 7^7 санын кашаанын сыртына чыгарабыз.

$$49^4 - 7^7 = (7^2)^4 - 7^7 = 7^8 - 7^7 = 7^7(7-1) = 7^7 \cdot 6$$

$7^7 \cdot 6$ туюнтмасына ээ болдук. $7^7 \cdot 6$ туюнтмасын өзгөртүп түзөбүз $7^7 \cdot 6 = 7^6 \cdot 7 \cdot 6 = 7^6 \cdot 42$ бул туюнтма 42ге бөлүнөт.

Жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртна чыгаруу менен туюнтманы эки көп мүчөнүн көбөйтүндүсү түрүндө өзгөртүп түзүүгө болот.

Мисалы: а) $x(x-8) - y(x-8)$ мында жалпы көбөйтүүчү $x-8$ ди кашаанын сыртына чыгарабыз.

$x(x-8) - y(x-8) = (x-8)(x-y)$ бул туюнтма эки көп мүчөнүн көбөйтүндүсү болот.

$$б) (a+b)^2 - c(a+b) = (a+b)(a+b-c);$$

$$в) 5(x-3)^2 - (x-3) = (x-3)(5(x-3)-1) = (x-3)(5x-16);$$

$$\begin{aligned} & c) 4(2-c) - 3(c-2)^2 = -4(c-2) - 3(c-2)^2 = \\ & = (c-2)(-4 - 3(c-2)) = (c-2)(-4 - 3c + 6) = (c-2)(2 - 3c). \end{aligned}$$

Биз көп мүчөнү жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу менен көбөйтүүчүлөргө ажратууну үйрөндүк. Эми көп мүчөнү, мүчөлөрүн топтоо аркылуу көбөйтүүчүлөргө ажыратууну үйрөнөбүз.

1-мисал. $xy - 5y + 2x - 10$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

Чыгаруу: Бул көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратуу үчүн, анын биринчи мүчөсү менен үчүнчү мүчөсүн, экинчи мүчөсү менен төртүнчү мүчөсүн топтоштурабыз.

$$xy - 5y + 2x - 10 = (xy + 2x) - (5y + 10)$$

Биринчи топтон кашаанын сыртына жалпы көбөйтүүчү x , экинчи топтон жалпы көбөйтүүчү 5 саны кашаанын сыртына чыгарылат.

$x(y+2) - 5(y+2) = (y+2)(x-5)$ эки көп мүчөнүн көбөйтүндүсүнө ээ болобуз.

$$\text{Демек, } x(y+2) - 5(y+2) = (y+2)(x-5) \text{ болот.}$$

Көп мүчөнү көбөйтүүчүлөргө ажыратуунун мындай ыкмасы топтоо жолу деп аталат.

2-мисал. $a^2v + av + v^2 + a^3$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

Чыгаруу: Бул көп мүчөнүн биринчи мүчөсү менен төртүнчү мүчөсүн, экинчи мүчөсү менен үчүнчү мүчөсүн топтоштурабыз.

$$a^2v + av + v^2 + a^3 = (a^2v + a^3) + (av + v^2)$$

Биринчи топтон жалпы көбөйтүүчү a^2 болот, экинчи топтон жалпы көбөйтүүчү v болот. Аларды кашаанын сыртына чыгарабыз.

$$a^2(v+a) + v(a+v)$$

$(a+v)$ ны кашаанын сыртына чыгарабыз.

$$a^2(a+v) + v(a+v) = (a+v)(a^2+v),$$

$$a^2v + av + v^2 + a^3 = (a+v)(a^2+v).$$

3-мисал. $x^2 + 8x + 15$ көп мүчөсүн көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

Чыгаруу: $8x$ ти $5x+3x$ түрүндө жазып, өзгөртүү жүргүзүп, топтоону аткарабыз. Жалпы көбөйтүүчүлөрдү кашаадан чыгарабыз.

$$\begin{aligned}x^2 + 8x + 15 &= x^2 + 5x + 3x + 15 = (x^2 + 5x) + (3x + 15) = \\ &= x(x + 5) + 3(x + 5) = (x + 5)(x + 3).\end{aligned}$$

4-мисал. $a=2$, $v=3$ болгондогу $a^3 \cdot v^2 - v^3 - a^3 + v$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

Чыгаруу: Берилген көп мүчөнү топтоо жолу менен көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз. Жөнөкөйлөтүлгөн көп мүчөдөгү өзгөрмөлөрдүн ордуна сан маанилерин коюп эсептөө жүргүзөбүз.

$$\begin{aligned}a^3 \cdot v^2 - v^3 - a^3 + v &= a^3 \cdot v^2 - a^3 - v^3 + v = (a^3 \cdot v^2 - a^3) - (v^3 - v) = \\ &= a^3(v^2 - 1) - v(v^2 - 1) = (v^2 - 1)(a^3 - v) = (3^2 - 1)(2^3 - 3) = \\ &= (9 - 1)(8 - 3) = 8 \cdot 5 = 40\end{aligned}$$

5-мисал. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө.

$$xy^2 - vy^2 - ax + av + y^2 - a$$

Чыгаруу: Берилген көп мүчөнү топтоо жолу менен көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз.

$$\begin{aligned}xy^2 - vy^2 - ax + av + y^2 - a &= (xy^2 - ax) - (vy^2 - av) + (y^2 - a) = \\ &= x(y^2 - a) - v(y^2 - a) + (y^2 - a) = (y^2 - a)(x - v + 1).\end{aligned}$$

6-мисал. $x^2 - x - 6 = 0$ теңдемесин чыгаргыла.

Чыгаруу: Бул теңдемени чыгаруу үчүн $x^2 - x - 6$ мүчөсүн топтоо жолу менен эки көп мүчөнүн көбөйтүндүсүнө өзгөртүп түзөбүз. Ал үчүн $x^2 - x - 6$ көп мүчөсүндөгү $-x$ ти $2x - 3x$ менен алмаштырабыз.

$$x^2 - x - 6 = 0, \quad x^2 + 2x - 3x - 6 = 0.$$

$$(x^2 + 2x) - (3x + 6) = 0,$$

$$x(x + 2) - 3(x + 2) = 0,$$

$$(x + 2)(x - 3) = 0,$$

$$x + 2 = 0, \quad x - 3 = 0,$$

$$x = -2, \quad x = 3.$$

Жообу: -2 жана 3 .

7-мисал. $6x(2x - 1) - 3x(4x - 3) = 18$ теңдемесин чыгаргыла.

Чыгаруу: Бул теңдемени чыгаруу үчүн: кашааларды ачабыз, окшош мүчөлөрдү жыйнайбыз, белгисиз көбөйтүүчүнү табуу эрежесин пайдаланып, теңдеменин тамырын табабыз.

$$6x(2x-1) - 3x(4x-3) = 18,$$

$$\underline{12x^2} - \underline{6x} - \underline{12x^2} + \underline{9x} = 18,$$

$$3x = 18,$$

$$x = \frac{18}{3},$$

$$x = 6.$$

Жообу: $x=6$.

8-мисал. Теңдештикти далилдегиле.

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

Далилдоо: Барабардыктын сол жагындагы туюнтманын кашааларын ачабыз, окшош мүчөлөрдү жыйнайбыз, жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгарабыз.

$$a(b-x) + x(a+b) = ab - \underline{ax} + \underline{ax} + bx = ab + bx = b(a+x).$$

9-мисал. abc жазылышы a жүздүгү, b ондугу, c бирдиги болгон үч орундуу санды түшүндүрөт.

$$\overline{abc} = 100a + 10b + c,$$

$$684 = 100 \cdot 6 + 10 \cdot 8 + 4$$

Төмөндөгү сандарды көп мүчө түрүндө көрсөткүлө.

а) \overline{ab} ; б) $\overline{x0b}$; в) $\overline{xy5}$; г) \overline{abcd} .

Чыгаруу: а) $\overline{ab} = 10a + b$;

в) $\overline{xy5} = 100x + 10y + 5$;

г) $\overline{abcd} = 1000a + 100b + 10c + d$.

10-мисал. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө жана алынган сумманы жана айырманы жөнөкөйлөткүлө.

а) $\overline{ab} + \overline{abc}$; б) $\overline{abc} - \overline{bc}$;

в) $\overline{x0y} - \overline{xy}$; г) $\overline{x00y} + \overline{xyz}$.

Чыгаруу:

а) $\overline{ab} + \overline{abc} = \underline{10a} + \underline{b} + \underline{100a} + \underline{10b} + c = 110a + 11b + c$;

$$б) \overline{abc} - \overline{bc} = 100a + \underline{10b} + \underline{c} - \underline{10b} - \underline{c} = 100a;$$

$$в) \overline{x0y} - \overline{xy} = \underline{100x} + \underline{10 \cdot 0} + \underline{y} - \underline{10x} - \underline{y} = 90x;$$

$$г) \overline{x00y} + \overline{xyz} = \underline{1000x} + \underline{100 \cdot 0} + \underline{10 \cdot 0} + \underline{y} + \underline{100x} + \underline{10y} + \underline{z} = \\ = 1100x + 11y + z.$$

11. Маселени чыгаргыла.

Катер агым боюнча бсаат жана агымга каршы 5 саат жүрдү. Ал агым боюнча агымга каршы жүргөнгө караганда 40 км ашык аралыкты өттү. Эгерде суунун агымынын ылдамдыгы 2 км/саат болсо, акпаган суудагы катердин ылдамдыгын тапкыла.

Чыгаруу: Катердин акпаган суудагы ылдамдыгы x км/саат болсун дейли. Анда катердин агым боюнча ылдамдыгы $x+2$ км/саат болот. Агымга каршы ылдамдыгы $x - 2$ км/саат болот. Маселенин шарты боюнча катер агым менен жүргөндө, агымга каршы жүргөнгө караганда 40 км аралыкты ашык жүрөт. Бул шартты эске алып, төмөндөгүдөй теңдеме түзүүгө болот.

$$6(x+2) = 5(x-2) + 40$$

Текшерүү:

$$6x + 12 = 5x - 10 + 40$$

$$20 \text{ км/саат} \cdot 6 \text{ саат} = 120 \text{ км}$$

$$16 \text{ км/саат} \cdot 5 \text{ саат} = 80 \text{ км}$$

$$6x - 5x = 30 - 12$$

$$120 \text{ км} - 80 \text{ км} = 40 \text{ км}$$

$$x = 18$$

Жообу: $x=18$ км/саат.

12. Маселени чыгаргыла.

Токарь бир топ тетиктерди белгиленген мөөнөттө даярдоо үчүн күнүнө 20 тетик даярдоого тийиш. Бирок токарь күнүнө 2 тетиктен ашыкча даярдаган. Ошондуктан мөөнөтүнө 1 күн калганда ага 12 гана тетик даярдоо калган. Токарь канча тетик даярдоого тийиш болгон?

Чыгаруу: Токарь үчүн белгиленген мөөнөт x күн болсун дейли. Анда x күндө токарь $20x$ тетик даярдоого тийиш.

Маселенин шарты боюнча токар күнүнө 2ден ашыкча тетик, башкача айтканда күнүнө 22ден тетик даярдагандыктан, мөөнөтүнө 1 күн калганда, гагыраак айтканда $x-1$ күндө $22(x-1)$ тетик даярдаган жана 12 гана тетик даярдоо калган.

Бул берилгендердин негизинде төмөндөгүдөй теңдеме түзүүгө болот.

$$\begin{aligned}
 22(x-1)+12 &= 20x \\
 22x-22+12-20x &= 0 \\
 2x &= 10 \\
 x &= \frac{10}{2} \\
 x &= 5
 \end{aligned}$$

Демек токарь үчүн белгиленген мөөнөт 5 күн. Токарь 5 күндө $5 \cdot 20=100$ тетик даярдайт.

Жообу: 100 тетик.

13. Маселени чыгаргыла.

Эки орундуу сандын оң жагына 2ни кошуп жазып жана 114тү кемитсек, анда эки орундуу сандан эки эсе чоң сан келип чыгат. Эки орундуу санды тапкыла.

Чыгаруу: \overline{av} берилген эки орундуу сан болсун. Анын оң жагына 2ни кошуп жазсак $\overline{av2}$ үч орундуу саны пайда болот. Маселенин шарты боюнча $\overline{av2}$ санынан 114тү кемитсек берилген эки орундуу сандан эки эсе чоң сан пайда болот, тагыраак айтканда $2 \cdot \overline{av}$ саны келип чыгат.

Бул берилгендердин негизинде төмөнкүдөй тендеме түзүп алабыз.

$$\begin{aligned}
 \overline{av2} - 114 &= 2 \cdot \overline{av} \\
 100a + 10v + 2 - 114 &= 2 \cdot (10a + v) \\
 100a + 10v - 112 &= 20a + 2v \\
 100a + 10v - 20a - 2v &= 112 \\
 80a + 8v &= 112 \\
 8(10a + v) &= 112 \\
 8 \cdot \overline{av} &= 112 \\
 \overline{av} &= \frac{112}{8} \\
 \overline{av} &= 14
 \end{aligned}$$

Демек биз издеген сан 14 саны.

Жообу: 14 саны.

14. Маселени чыгаргыла.

A жана B шаарларынын арасындагы аралык 660 км. A шаарынан B шаарына 90 км/саат ылдамдык менен жеңил автомобиль чыкты. Андан 2 саат өткөндөн кийин B шаарынан A шаарын көздөй ылдамдыгы 70 км/саат болгон жүк ташуучу машина чыкты. Жүк ташуучу машина чыккандан канча саат өткөндөн кийин бул машиналар кезигишет?

Чыгаруу: Жүк ташуучу автомобиль жөнөгөндөн кийин автомобилдер x саатта жолугушсун дейли.

Жеңил автомобиль жүк ташуучу машина жөнөгөнгө чейинки 2 саатта, $2\text{саат} \cdot 90\text{км/саат} = 180\text{км}$ жол басып өтөт.

Жүк ташуучу машина жөнөгөндөн кийин жолугушканга чейинки x саатта жеңил автомобиль $90 \cdot x$ км аралыкты, жүк ташуучу машина $70 \cdot x$ км аралыкты басып өтөт.

Шаарлардын аралыгы 660 км. Демек төмөндөгүдөй тендеме түзүүгө болот.

$$180 + 90x + 70x = 660$$

$$160x = 660 - 180$$

$$160x = 480$$

$$x = 480 : 160$$

$$x = 3$$

Жообу: 3 сааттан кийин жолугушат.

15. $a^2 - a$ туюнтмасынын мааниси каалаган бүтүн a да 2 ге эселүү экендигин далилдегиле.

Далилдөө: $a^2 - a$ туюнтмасындагы жалпы көбөйтүчүнү кашаанын сыртына чыгарып, туюнтманы өзгөртүп түзөбүз.

$a^2 - a = a(a - 1)$, мында a бүтүн сан болгондуктан, a жана $a - 1$ удаалаш бүтүн сандар. Демек алардын бири жуп, бири так сан. Жуп сан менен так сандын көбөйтүндүсү ар дайым жуп сан болот. Мындан $a \cdot (a - 1)$ көбөйтүндүсү 2ге эселүү экендиги келип чыган. Талап кылынган далилденди.

16. 7 санынын үч удаалаш даражасынын суммасы 57ге болүноорун далилдегиле.

Далилдөө: 7 санынын каалагандай үч удаалаш даражасын алалы.

М: $7^{10}, 7^{11}, 7^{12}$; анда суммасы $7^{10} + 7^{11} + 7^{12}$ болот.

Бул сумманы жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгарып өзгөртүп түзөбүз.

$$7^{10} + 7^{11} + 7^{12} = 7^{10}(1 + 7 + 7^2) = 7^{10} \cdot 57.$$

$7^{10} \cdot 57$ көбөйтүндүсү 57ге бөлүнөт.

Талап кылынган далилденди.

17. Алты орундуу санда биринчи цифра төртүнчү цифра менен, экинчиси бешинчиси менен жана үчүнчүсү алтынчысы менен дал келет. Ушул сан 7, 11, 13 кө эселүү экендигин далилдегиле.

Далилдоо. Маселенин шарты боюнча алты орундуу санды түзгөн цифралар \overline{abcabc} түрүндө жайгашат. Бул санды көп мүчө түрүндө жазып алабыз

$\overline{abcabc} = 100000a + 10000b + 1000c + 100a + 10b + c = (100000a + 1000a) + (10000b + 10b) + (1000c + c) = 100a(1000 + 1) + 10b(1000 + 1) + c(1000 + 1) = 1001 \cdot (100a + 10b + c)$. Ошонтип биз алты орундуу санды эки көбөйтүүчүнүн көбөйтүндүсү түрүндө өзгөртүп алдык. Мындагы сан көбөйтүүчү 1001 ди жөнөкөй көбөйтүүчүлөргө ажыратабыз.

$$\begin{array}{r|l} 1001 & 7 \\ 143 & 11 \\ 13 & 13 \\ 1 & \end{array} \quad 1001 = 7 \cdot 11 \cdot 13 \text{ демек } 1001 \text{ саны } 7 \text{ ге, } 11 \text{ ге, } 13 \text{ кө}$$

бөлүнөт; андай болсо \overline{abcabc} алты орундуу саны да 7 ге, 11 ге 13 кө бөлүнөт.

III главага көнүгүүлөр үчүн тапшырмалар

35. Бир мүчөнү стандарттуу түргө келтирип, анын коэффициентин көрсөткүлө.

а) $2,4xy^2 \cdot 7x^3y^4$; в) $-4m^3n^7(-6m^2n)$;

б) $-1,2abc \cdot 5a^4b^3$; г) $4,5b^2c^3 \cdot (-4bc^5)$.

36. Бир мүчөнүн даражасын аныктагыла.

а) $20x^3y^5$; в) $1\frac{2}{3}m^4n^7$;

б) $-0,7ab^4c^2$; г) 38.

37. Бир мүчөлөрдү көбөйткүлө.

а) $7a^2 \cdot 5ab^4$; в) $-mn \cdot m^4n^{12}$;

б) $x^4y(-3xy^6)$; г) $a^3b \cdot (-3a) \cdot (-5b^7)$.

38. Даражага көтөрүүнү аткаргыла.

а) $(3m^5)^3$; в) $(-2x^4y^3)^4$; д) $(x^4y^6)^6$;

б) $(-a^2b^5c^3)^5$; г) $(5m^3n^7)^2$; е) $(-0,1a^3bc^6)^2$.

39. Туюнтманы бир мүчөнүн квадраты түрүндө көрсөткүлө.

а) $25x^8$; б) $100m^4n^6$; в) $0,01a^{10}b^{18}$; г) $\frac{36}{49}x^2y^8$.

40. Туюнтманы бир мүчөнүн кубу түрүндө көрсөткүлө.

а) $1000x^{15}$; б) $0,001a^6b^{12}$; в) $\frac{27}{64}m^9n^{21}$; г) $27x^{18}y^3$.

41. Даража түрүндө көрсөткүлө.

а) $3^4 \cdot 27$; б) $32 \cdot 2^3$; в) $25^{10} \cdot 5^{12}$; г) $7^5 \cdot 49$.

42. Туюнтманы стандарттуу түрдөгү бир мүчө түрүндө көрсөткүлө.

а) $15x^4(3x^5)^2$; в) $0,2x^3y^7 \cdot (-6x^2y^8)^2$;

б) $(-3a^5)^3a^4$; г) $-2\frac{1}{3}mn^7(\frac{3}{7}m^2n^5)^2$.

43. Туюнтманы бир мүчөнүн даражасы түрүндө көрсөткүлө.

а) $16x^2y^5 \cdot 2x^8y^{10}$; в) $25m^7n^2 \cdot 5m^5n^{10}$;

в) $0,01a^4b^3 \cdot 100a^5b^9$; г) $\frac{3}{8}x^{11}y^4 \cdot \frac{27}{2}x^5y^8$.

44. $m=-5$ жана $n=2$ болгондо $3mn^3$ бир мүчөсүнүн маанисин тапкыла.

45. Көп мүчөнүн окшош мүчөлөрүн жыйнагыла.

а) $3x^2y - 7x^2y^2 + 5xy + 2x^2y^2 - 3xy + 6x^2y$;

б) $4m^3n^2 + 12mn^2 - m^3n^2 + 6m^4n^4 - 9mn^2 + 2m^4n^4$.

46. Эгерде: а) $x=2$, $y=-5$ б) $x = \frac{1}{3}$; $y = \frac{1}{2}$ болсо

$x^2 - xy + y^2$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

47. Көп мүчөнүн даражасын аныктагыла.

а) $5a^2b - 2a^3b^2 + 8a^5 - 0,3a^7b^2 + 5$;

б) $-xy^3 - 4x^2y^2 + 2x^5y^3 + 9y^7 - 12$;

в) $2,5m^3n^2 + 3m^4n^3 - m^5n^4 - n^{12} + 20$;

г) $abc - 3a^2bc + 4a^2b^2c + 4a^{10}c^3 - 15$.

48. Көп мүчөлөрдүн суммасын тапкыла.

а) $5a^2 - 3a^3 + 5a - 4$ жана $4a^3 - 2a^2 + 7a + 9$;

б) $4x^5 + 2x^3 - 10x$ жана $6x^5 - 3x^4 - 8x^3 + 6$;

в) $7a + 5b^2 - 2c^3 + 5$ жана $3a - 12b^2 + 6c^2 + 16$;

г) $-5m^3 + 7m^2 - m^9 - m$ жана $m^9 + 5m^3 + 2m^2 + 7$

49. Көп мүчөлөрдүн айырмасын тапкыла.

а) $8m^3 - 6m^2 + 3m + 18$ жана $5m^3 + 2m^2 - 7m + 1$;

б) $2x^5 - 6x^4 - 8x^3$ жана $x^5 - 2x^4 + 5x^2 - 7$;

в) $a^3 + 5a - 7a^2$ жана $5a^3 - 9a^2 + 3a$;

г) $a^3b^2 - 5a^2b + 7ab - 14$ жана $2a^3b^2 + 3a^2b + 2ab - 9$.

50. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө.

а) $(5a^2 + 3a - 7) + (2a^2 + 8a + 12)$;

б) $(4x^3 - x^2 + 6x + 9) - (2x^3 + 5x^2 - 4x + 3)$;

в) $-7a + 5b - 2c - (2a - 7b + 9c + 8)$;

г) $4xy - y^2 + (y^2 - 6xy) - (x^2 + xy)$.

51. Айырмасы а) 0; б) 7; в) $2a^2$; жана г) $3a^2 - 5a + 4$ болуш үчүн $2a^2 - 6a + 5$ көп мүчөсүнөн кандай көп мүчөнү кемитүү керек.

52. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө, жана алынган сумманы же айырманы жөнөкөйлөткүлө.

а) $\overline{abc} - \overline{bac}$; в) $\overline{cab} - \overline{bc}$; б) $\overline{cba} - \overline{ac}$; г) $\overline{bca} + \overline{ba}$;

53. \overline{xu} жана \overline{ux} сандарынын суммасынын 11 ге эселүү экендигин далилдегиле.

54. Теңдемелерди чыгаргыла.

а) $(5+7x) - (2x-4) = (2x-9) + (x+21)$;

б) $7-2x - (4x-5) = 6x+11 + (7x+11)$.

55. Көбөйтүндүнү көп мүчөгө өзгөрткүлө.

а) $5x^3y^2(x^5 + 2x^4y^5 - y^6)$;

б) $-3a^7b^2(2a^4 - 5a^3b^6 + b^5 - 6)$.

56. Туянтманы жөнөкөйлөткүлө.

а) $3(5a^2 - 7a + 2) - 5(2a^2 + a - 3)$;

б) $-4(2x^2 + 5x - 3) + 2(3x^2 - 2x + 6)$;

в) $x(2y - 5) + y(x + 3) - 4(xy + 2x + y)$;

г) $5(x^3 + y^2) - 2x(x^2 - y) + y(y - x)$.

57. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

а) $a^7 - a^3$; в) $a^4b^3 - a^2b^5$;

б) $x^{30} + x^{25}$; г) $c^{36} - c^{18} + c^9$.

58. Төмөнкүдөй экендигин далилдегиле.

а) $5^{12} - 5^{10} = 24$ көбүнөөрүн;

б) $13^5 + 13^4 = 7$ ге бөлүнөөрүн;

в) $8^4 + 2^5 = 3$ көбүнөөрүн;

г) $9^9 - 9^8 - 9^7 = 71$ ге бөлүнөөрүн.

59. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

а) $(x + 5y)(2x - 3y) + (7x - 2)(x + 5y)$;

б) $(a + 5)(3a - 2b) - (5a - 1)(3a - 2b)$;

в) $(x^2 - y)(2x + y) + (x^2 - y)(x - y)$;

г) $5a^2(3a - 5) - 8b(3a - 5)$.

60. Туянтманы көп мүчө түрүндө көрсөткүлө.

а) $(x - 3)(x + 2)$; г) $(x + 2)(2x^2 - 5x + 3)$;

б) $(7 + y)(2y + 3)$; д) $(a^2 + 3a - 1)(3a - 2)$

в) $(2a - 5)(3a - 4)$; с) $(y^2 - 3y + 2)(y + 1)$

61. Теңдемени чыгаргыла.

а) $x^2 + 5x = 0$ в) $3x^2 = x$

б) $1,8x - x^2 = 0$ г) $2,4x = 6x^2$

62. Туюнтмаларды жөнөкөйлөткүлө.

а) $3a^2 - (a - 2b)(2a + 3b)$;

б) $(x^2 - 5)(x + 3) - (3x + 2)(x - 10)$;

в) $(b - 2c)(b + 3c) - 2b(m - c)$;

г) $(a + b)(a^2 - ab + b^2)$.

63. Туюнтманын

а) $(5^7 - 5^5)(5^5 - 5^3)$ мааниси 24 кө бөлүнөөрүн,

б) $(81^{2^x} - 27^2)(3^5 + 3^3)$ мааниси 30га бөлүнөөрүн далилдегиле.

64. Көп мүчөнү кобөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

а) $x^3 - 3x^2 + 2x - 6$;

д) $x^2 - 8x + 12$;

б) $m^3n^2 - n^3m^2 + m^2n - mn^2$;

е) $x^2 + 14x + 40$;

в) $ab + ac + cb + c^2 + b^2 + bc$;

ж) $x^2 - 5x - 14$;

г) $x^3 + ax^2 - a^2x - a^3 + ax + a^2$;

з) $x^2 + x - 20$.

65. Теңдештикти далилдегиле.

а) $(x^3 + x)(x^2 + x) = x^3(x + 1)^2$;

б) $(a^2 + ab + b^2)(a^2 - ab + b^2) = a^4 + a^2b^2 + b^4$;

в) $(x - a)(x - b) = x^2 - (a + b)x + ab$;

г) $(c^4 - c^2 + 1)(c^4 + c^2 + 1) = c^8 + c^4 + 1$.

IV глава. Кыскача көбөйтүнүн формулалары

4.1. Эки туюнтманын суммасынын, айырмасынын квадраты жана кубу

4.1.-эреже.

Эки туюнтманын суммасынын квадраты биринчи туюнтманын квадратына (a^2) плус биринчи менен экинчи туюнтмасынын эки эселенген көбөйтүндүсүнө $(2ab)$ плус экинчи туюнтманын квадратына (b^2) ка барабар.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad (1)$$

Бул теңдештик сумманын квадратынын формуласы деп аталат.

1-мисал. $2x + y$ суммасын квадратка көтөргүлө.

Чыгаруу:

$$(2x + y)^2 = (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot y + y^2 = 4x^2 + 4xy + y^2.$$

2-мисал. $(7 + 3m)^2$ туюнтмасын көп мүчө түрүндө көрсөткүлө.

Чыгаруу:

$$(7 + 3m)^2 = 7^2 + 2 \cdot 7 \cdot 3m + (3m)^2 = 49 + 42m + 9m^2.$$

4.2.-эреже.

Эки туюнтманын айырмасынын квадраты биринчи туюнтманын квадратына, минус биринчи менен экинчи туюнтманын эки эселенген көбөйтүндүсүнө, плус экинчи туюнтманын квадратына барабар.

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

Бул теңдештик айырманын квадратынын формуласы деп аталат.

1-мисал. $(3x - 2)^2$ туюнтманы көп мүчө түрүндө көрсөткүлө.

Чыгаруу: $(3x - 2)^2 = (3x)^2 - 2 \cdot 2 \cdot 3x + 2^2 = 9x^2 - 12x + 4.$

2-мисал. $(m^2n - 3^3)^2$ - айырмасын квадратка көтөргүлө.

Чыгаруу:

$$(m^2n - n^3)^2 = (m^2n)^2 - 2 \cdot m^2n \cdot n^3 + (n^3)^2 = m^4n^2 - 2m^2n^4 + n^6.$$

4.3.-эреже.

Эки туюнтманын суммасынын кубу биринчи кошулуучунун кубуна, плюс биринчи кошулуучунун квадраты менен экинчи кошулуучунун үч эселенген көбөйтүндүсүнө, плюс биринчи кошулуучу менен экинчи кошулуучунун квадратынын үч эселенген көбөйтүндүсүнө, плюс экинчи кошулуучунун кубуна барабар.

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3. \quad (3)$$

(3) тендештик сумманын кубунун формуласы деп аталат.

1-мисал. $(2x + 3)^3$ сумманы кубка көтөргүлө.

Чыгаруу:

$$\begin{aligned} (2x + 3)^3 &= (2x)^3 + 3(2x)^2 \cdot 3 + 3 \cdot 2x \cdot 3^2 + 3^3 = \\ &= 8x^3 + 36x^2 + 54x + 27. \end{aligned}$$

2-мисал. $(x + mn)^3$ туюнтмасын көп мүчө гүрүндө көрсөткүлө.

Чыгаруу:

$$\begin{aligned} (x + mn)^3 &= x^3 + 3x^2mn + 3x(mn)^2 + (mn)^3 = \\ &= x^3 + 3x^2mn + 3xm^2n^2 + m^3n^3. \end{aligned}$$

4.4.-эреже.

Эки туюнтманын айырмасынын кубу биринчи туюнтманын кубуна, минус биринчи туюнтманын квадраты менен экинчи туюнтманын үч эселенген көбөйтүндүсүнө, плюс биринчи туюнтма менен экинчи туюнтмасынын квадратынын үч эселенген көбөйтүндүсүнө, минус экинчи туюнтманын кубуна барабар.

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 \quad (4)$$

(4) тендештик эки туюнтманын айырмасынын кубунун формуласы.

2-мисал. $(m - 2n)^3$ эки туюнтманын айырмасынын кубун тапкыла.

Чыгаруу:

$$\begin{aligned} (m - 2n)^3 &= m^3 - 3 \cdot m^2 \cdot 2n + 3 \cdot m \cdot (2n)^2 - \\ &- (2n)^3 = m^3 - 6m^2n + 12mn^2 - 8n^3. \end{aligned}$$

4.5.-эреже.

Эки туюнтманын квадраттарынын айырмасы ушул туюнтманын айырмасы менен суммасынын көбөйтүндүсүнө барабар.

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b) \quad (5)$$

(5) теңдештик квадраттардын айырмасынын формуласы деп аталат.

1-мисал. Көп мүчөнү айырма менен сумманын көбөйтүндүсү түрүндө көрсөткүлө.

а) $64 - x^2$; б) $m^2 - n^2$.

Чыгаруу: а) $64 - x^2 = 8^2 - x^2 = (8 - x)(8 + x)$

б) $m^2 - n^2 = (m - n)(m + n)$

2-мисал. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

а) $25p^2 - p^2q^2$; б) $-9x^2 + 49y^2$.

Чыгаруу:

а) $25p^2 - p^2q^2 = (5p)^2 - (pq)^2 = (5p - pq)(5p + pq)$,

б)

$-9x^2 + 49y^2 = 49y^2 - 9x^2 = (7y)^2 - (3x)^2 = (7y - 3x)(7x + 3y)$.

4.6.-эреже. Эки туянтманын кубдарынын айырмасы ушул туянтмалардын айырмасы менен алардын суммасынын толук эмес квадратынын көбөйтүндүсүнө барабар.

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2) \quad (6)$$

(6) теңдештик кубдардын айырмасынын формуласы деп аталат.

1-мисал. Туянтманы көбөйтүндү түрүндө жазгыла.

а) $27 - 8a^3$; б) $m^6n^6 - 1000$.

Чыгаруу:

а)

$27 - 8a^3 = 3^3 - (2a)^3 = (3 - 2a)(3^2 + 3 \cdot 2a + (2a)^2) = (3 - 2a)(9 + 6a + 4a^2)$;

б) $m^6n^6 - 1000 = (m^2n^2)^3 - 10^3 = (m^2n^2 - 10)(m^2n^2)^2 + m^2n^2 \cdot 10 + 10^2) =$
 $= (m^2n^2 - 10)(m^4n^4 + 10m^2n^2 + 100)$

4.7.-эреже. Эки туянтманын кубдарынын суммасы ушул туянтмалардын суммасы менен алардын айырмасынын толук эмес квадратынын көбөйтүндүсүнө барабар.

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2) \quad (7)$$

(7) теңдештик кубдардын суммасынын формуласы деп аталат.

1-мисал. а) $x^3 + 125y^3$, б) $64m^3 + \frac{1}{8}n^6$. көбөйтүүчүлөргө

ажыраткыла.

Чыгаруу:

$$\begin{aligned} x^3 + 125y^3 &= x^3 + (5y)^3 = (x + 5y)(x^2 - x \cdot 5y + (5y)^2) = \\ \text{а) } &= (x + 5y)(x^2 - 5xy + 25y^2). \end{aligned}$$

2-мисал. а) $x^9 + y^6$; б) $27y^{12} + 0,001x^{21}$ көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

$$\begin{aligned} x^9 + y^6 &= (x^3)^3 + (y^2)^3 = (x^3 + y^2)((x^3)^2 - x^3 \cdot y^2 + \\ \text{а) } &+ (y^2)^2) = (x^3 + y^2)(x^6 - x^3 y^2 + y^4); \end{aligned}$$

$$27y^{12} + 0,001x^{21} = (3y^4)^3 + (0,1x^7)^3 = (3y^4 + 0,1x^7) \cdot$$

$$\begin{aligned} \text{б) } &\cdot ((3y^4)^2 + 3y^4 \cdot 0,1x^7 + (0,1x^7)^2) = (3y^4 + 0,1x^7) \cdot \\ &\cdot (9y^8 + 0,3y^4 x^7 + 0,01x^{14}). \end{aligned}$$

Биз үйрөнгөн бул тендештиктер кыскача көбөйтүүнүн формулалары деп аталат.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2; \quad (1)$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2; \quad (2)$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3; \quad (3)$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3; \quad (4)$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2; \quad (5)$$

$$(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3; \quad (6)$$

$$(a + b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3. \quad (7)$$

IV главага көнүгүүлөр үчүн тапшырмалар

66. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө.

а) $(2x + 9)^2$; в) $(0,5x^2y - 2xy^2)^2$;

б) $(3 - x^3y^2)^2$; г) $(0,4m^4n + 0,1mn^4)^2$.

67. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

а) $x^2 + 8x + 16$; в) $a^8 - 6a^4v^3 + 9v^6$;

б) $9y^2 - 30y + 25$; г) $36m^2 + 12m + 1$.

68. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө.

а) $(a^2 - 7)(a^2 + 7)$; в) $(c^5 - 3)(c^5 + 3)$;

б) $(x^3 + 9)(-9 + x^3)$; г) $(-m^8 - 2)(m^8 - 2)$.

69. Туянтмаларды жөнөкөйлөткүлө.

а) $(x + 3)(x - 3) - x(x - 7)$;

б) $(a - 5)(a + 5) - (a - 2)(a + 2)$;

в) $(c + 7)(c - 7) + (c - 3)(c + 3)$;

г) $(v - 1)(v + 1) - (v + 10)(v - 10)$.

70. Көп мүчөгө өзгөрткүлө.

а) $(x - 4)^2 + 3x(x - 5)$; в) $(5y - 2)^2 - (y - 6)(y + 6)$;

б) $(a + 9)(a - 9) - (3a - 1)^2$; г) $(m - n + 5)(m - n - 5)$.

71. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө.

а) $49 - x^6y^4$; в) $(a - 3)^2 - 25$; д) $-24m^{10}n^8 + 1,21n^4$;

б) $0,01y^{10} - 0,09$; г) $16a^8v^8 - 1$; е) $(3x - 2)^2 - (4x + 3)^2$.

72. Эсептегиле.

а) $993 \cdot 1007$; в) $\frac{24^2 - 14^2}{31^2 - 7^2}$;

б) $1,1 \cdot 0,9$; г) $\frac{48,5^2 - 1,5^2}{57,5^2 - 2,5^2}$.

73. Каалаган натуралдык n де:

а) $(n + 1)^2 - (n - 1)^2$ туюнтмасынын мааниси 4кө бөлүнөөрүн;

б) $(5n + 1)^2 - (2n - 1)^2$ туюнтмасынын мааниси 7ге бөлүнөөрүн далилдегиле.

74. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

а) $(x - 3)^2 - 25$; б) $64 - (a - 2)^2$; в) $(3x - 7)^2 - (x + 4)^2$;

75. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө.

а) $8x^3 - 1$; в) $m^{12} - 64n^6$;

б) $0,001a^6 + 27$; г) $\frac{8}{27}b^3 + c^9$.

76. Көбөйтүүчүлөргө ажыраткыла.

а) $(x - y)^3 + x^3$; б) $(a + 2)^3 - 64$;

в) $b^3 + (b - 7)^3$; г) $(c - b)^3 + 8b^6$.

77. Көп мүчө түрүндө көрсөткүлө.

а) $(4 + a)(a^2 - 4a + 16)$; б) $(2x - 3)(4x^2 + 6x + 9)$.

78. Теңдемени чыгаргыла.

а) $(x + 2)(x + 1) - (x - 2)(x + 4) = 15$;

б) $36 - (2y + 3)(3y - 1) = (5y - 9)(4y - 7)$.

79. Көбөйтүндүгө өзгөрткүлө.

а) $5x^3 - 5xy^2 + x^2y - y^3$; б) $a^3(3a - 2) - 9a + 6$;

в) $x^3 + y^3 + 2x^2 - 2xy + 2y^2$; г) $x^4 + x^3y - xy^3 - y^4$.

80. Туюнтманы көп мүчө түрүндө көрсөткүлө.

а) $(x + 3)^3$; б) $(2x - 5)^3$; в) $(3x + 1)^3$; г) $(x - 2x^2)^3$.

81. Теңдемени чыгаргыла.

а) $x^3 + 3x^2 - x - 3 = 0$; б) $5x^3 - 2x^2 = 5x - 2$;

в) $3y^3 - y^2 - 27y + 9 = 0$; г) $y^3 - y^2 = 25y - 25$.

82. Туюнтманын маанисин тапкыла.

а) $x=3$ жана $y=2$ болгондо $8x^3 - 12x^2y + 6xy^2 - y^3$;

б) $a=2,7$ жана $b=1,3$ болгондо $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ туюнт-

масынын.

83. Көбөйтүндү түрүндө көрсөткүлө.

а) $3x^8 - 18x^4 + 27$; б) $2a^4b + 12a^2b^2 + 18b^5$;

в) $50x - 5y + 30xy - 3y^2$; г) $6x + 5xy^6 - xy^{12}$.

84. а) $x^2 + 12x + 36$ туюнтмасы терс маанилерди ала алабы?

б) $-a^2 + 8a - 16$ туюнтмасы он маанилерди ала алабы?

5.1. Функциянын берилиши

5.1.-аныктама.

Эгерде туюнтманын аныкталуу областынан алынган x өзгөрмөсүнүн каалаган маанисине y өзгөрмөсүнүн жалгыз мааниси кандайдыр бир эреже аркылуу туура келсе, анда y өзгөрмөсү x өзгөрмөсүнүн функциясы деп аталат.

Мында x өзгөрмөсү функциянын аргументи деп аталат.

Эки чоңдуктун арасындагы мындай функционалдык көз карандылык атайын формула менен берилет.

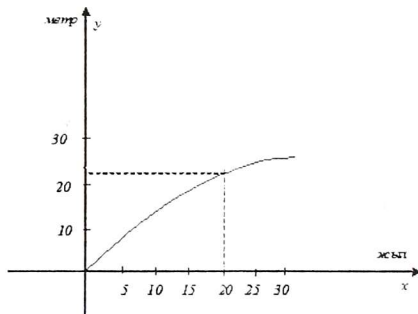
$y=f(x)$ – «игрек барабар икстен еф» деп окулат.

$y=f(x)$ функциясынын x аргументи жашай турган сандардын көптүгү D функциясынын аныкталуу областы деп аталат. Ал D тамгасы менен белгиленет.

U функциясы кабыл алган маанилердин көптүгү функциянын өзгөртүү областы деп аталат. Ал E тамгасы менен белгиленет.

Функциялар графиктик жол менен, таблица түрүндө жана формула түрүндө берилет.

Мисалы: 20 жылдык теректин боюнун өсүшү төмөндөгүдөй график менен берилет.



1-сүрөт.

Төмөнкү таблицада фермердик чарбанын 2000–2004-жылдардагы сүт өндүрүшү көрсөтүлгөн. Бул функциянын таблицалык түрдө берилиши болот.

x	2000	2001	2002	2003	2004
y	90т	94т	100т	110т	120т

Функция $y=2x+5$ формуласы менен берилген. Аргумент x тин 4кө, 12ге жана -20га барабар болгон маанисине туура келген функциянын маанисин тапкыла.

Чыгаруу: аргумент x тин берилген маанилерин формулага коюп, эсептөө жүргүзөбүз.

$$y = 2 \cdot 4 + 5 = 8 + 5 = 13$$

$$y = 2 \cdot 12 + 5 = 24 + 5 = 29$$

$$y = 2 \cdot (-20) + 5 = -40 + 5 = -35.$$

Мисалдар

1. Функция $y=3x+8$ формуласы менен берилген. Анын аныкталуу областын тапкыла.

Чыгаруу: $3x+8$ туюнтмасы бүтүн туюнтма болгондуктан, $y=3x+8$ функциясынын аныкталуу областы бардык сандардын көптүгү болот.

2. $y = \frac{3}{x-4}$ формуласы менен берилген функциянын аныкталуу областын тапкыла.

Чыгаруу: Бул функциянын аныкталуу областына 4төн башка бардык сандар кирет. Анткени $x=4$ болгондо $\frac{3}{x-4}$ бөлчөгүнүн бөлүмү нөлгө айланып, ал мааниге ээ болбой калат.

3. $y = x^2$ функциясынын натуралдык сандардын көптүгүндө өзгөрүү областын тапкыла.

Чыгаруу: Бул функциянын аныкталуу областы $D = \{1; 2; 3; \dots; n; \dots\}$ болот.

$y = x^2$ формуласы боюнча ар бир натуралдык санга анын квадраты туура келет.

Демек бул функциянын өзгөрүү областы $E = \{1; 4; 9; \dots n^2; \dots\}$ болот.

4. $y = 4x - 2,4$ формуласы менен берилген функция хтин кандай маанисинде 5,6га барабар болот?

Чыгаруу: $y = 4x - 2,4$ формуласындагы утин ордуна 5,6 санын жазабыз.

Өзгөрмөсү x болгон төмөндөгүдөй теңдемеге ээ болобуз:

$$4x - 2,4 = 5,6$$

$$4x = 5,6 + 2,4$$

$$4x = 8$$

$$x = \frac{8}{4}$$

$$x = 2$$

экендигин табабыз.

Демек $x=2$ болгондо $y=5,6$ болот.

5. Функция $y = -2x + 7$ формуласы менен берилген. Аргументтин кандай маанилеринде функциянын мааниси 5ке, 0го, -17ге барабар болот.

Чыгаруу: $y = -2x + 7$ формуласындагы утин ордуна 5, 0 жана -17 сандарын коюп, өзгөрмөсү x болгон төмөндөгүдөй теңдемелерге ээ болобуз.

$$-2x + 7 = 5$$

$$-2x + 7 = 0$$

$$-2x + 7 = -1$$

$$-2x = 5 - 7$$

$$-2x = -7$$

$$-2x = -17 -$$

$$-2x = -2$$

$$x = \frac{-7}{-2}$$

$$-2x = -24$$

$$x = \frac{-2}{-2}$$

$$x = 3,5$$

$$x = \frac{-24}{-2}$$

$$x = 1$$

$$x = 12$$

Демек $x=1$ болгондо $y=5$ болот.

$x=3,5$ болгондо $y=0$ болот.

$x=12$ болгондо $y=-17$ болот.

6. $y = x(x - 2)$ формуласы менен берилген функция. Мында $0 \leq x \leq 12$, кадамы 2 болгон функциянын маанисинин таблицасын түзгүлө.

Чыгаруу: Аргументтин маанилерин формулага коюп, эсептөө жүргүзөбүз.

$$x = 0; \quad y = 0 \cdot (0 - 2) = 0 \cdot (-2) = 0;$$

$$x = 2; \quad y = 2 \cdot (2 - 2) = 2 \cdot 0 = 0;$$

$$x = 4; \quad y = 4 \cdot (4 - 2) = 4 \cdot 2 = 8;$$

$$x = 6; \quad y = 6 \cdot (6 - 2) = 6 \cdot 4 = 24;$$

$$x = 8; \quad y = 8 \cdot (8 - 2) = 8 \cdot 6 = 48;$$

$$x = 10; \quad y = 10 \cdot (10 - 2) = 10 \cdot 8 = 80;$$

$$x = 12; \quad y = 12 \cdot (12 - 2) = 12 \cdot 10 = 120.$$

Бул маанилерди таблицкага жазып чыгабыз.

x	0	2	4	6	8	10	12
y	0	0	8	24	48	80	120

7. Функция $y = \frac{18}{x}$ формуласы менен берилген. Таблицада аргументтин маанилери берилген. Функциянын тиешелүү маанилерин эсептеп, таблицаны толтургула.

x	-9	-6	1	6	10	18
y						

Чыгаруу: Атин маанилерин $\frac{18}{x}$ формуласына коюп, эсептөө жүргүзөбүз.

$$x = -9; \quad y = \frac{18}{-9} = -2$$

$$x = -6; \quad y = \frac{18}{-9} = -3$$

$$x = 1; \quad y = \frac{18}{1} = 18$$

$$x = 6; \quad y = \frac{18}{6} = 3$$

$$x = 10; \quad y = \frac{18}{10} = 1,8$$

$$x = 18; \quad y = \frac{18}{18} = 1$$

x	-9	-6	1	6	10	18
y	-2	-3	18	3	1,8	1

5.2. Функциянын графиги

Тегиздикте өз ара перпендикуляр болгон Ox жана Oy сан түз сызыктары берилген болсун. Мындай өз ара перпендикуляр сан түз сызыктары жайгашкан тегиздик координата тегиздиги деп аталат.

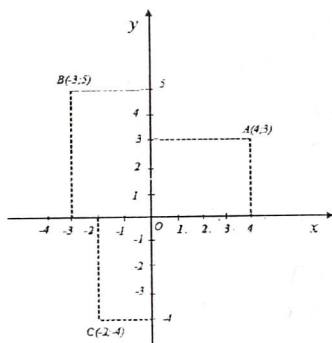
Ox жана Oy сан түз сызыктары сан октору деп да аталышат.

Ox сан огунда жайгашкан сандар чекиттин абсциссасы деп, ал эми Oy огунда жайгашкан сандар чекиттин ординатасы деп аталат. Чекиттин абсциссасы жана ординатасы жалпысынан чекиттин координаталары деп аталат.

Координаталык тегиздикте чекиттер $A(x; y)$, $B(x; y)$ ж.б. түрүндө жазылат.

Координаталык октор кесилишкен чекит, координата башталышы деп аталып, O чекити менен белгиленет. Анын координаталары нөлдөр $O(0;0)$ болот.

$A(4;3)$ чекитинин абсциссасы 4кө, ординатасы 3кө барабар. $B(-3; 5)$, $C(-2; -4)$ чекиттерин координата тегиздигине жайгаштыралы. Координаталык октор тегиздикти 4 чейрекке бөлөт. A чекити 1-чейректе, B чекити 2-чейректе, C чекити 3-чейректе O чекити координата башталышында жатат.



2-сурет

5.2.-аныктама.

Абсциссалары аргументтин маанилерине, ал эми ординаталары функциянын тиешелүү маанилерине барабар болгон координаталык тегиздиктин бардык чекиттеринин көптүгү функциянын графиги деп аталат.

Функциянын графигин түзүү үчүн аргумент менен функциянын тиешелүү маанилеринин таблицасын түзөбүз. Координаталары таблицада көрсөтүлгөн чекиттерди координаталык тегиздикте бел-

гилейбиз. Аларды туташ сызык менен бириктиребиз. Бул туташ сызык берилген функциянын графиги болуп эсептелет.

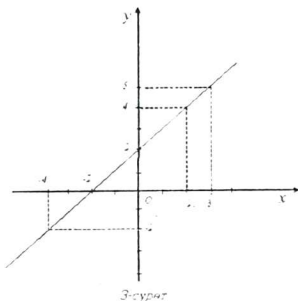
Мисалдар

1. $y = x + 2$ функциясынын графигин түзгүлө.

Чыгаруу: Аргумент x тин бир нече маанилерин алып, төмөнкүдөй таблица түзөбүз.

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

Бул таблицада берилгендер боюнча координаталык тегиздикте чекиттерди белгилейбиз жана аларды туташтырабыз. Координаталык тегиздикте сызылган түз сызык $y = x + 2$ функциясынын графиги болот.



2. Төмөнкү формула менен берилген функциянын графигин түзгүлө.

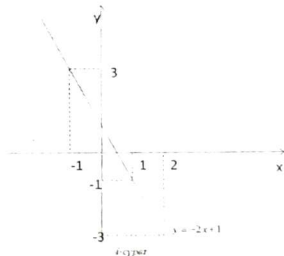
$$y = -2x + 1$$

Чыгаруу: Мүмкүн болушунча аргумент x тин маанилерин кичине сандардан тандап алып, таблица түзөбүз.

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

Бул таблицада берилгендер боюнча график чийебиз.

1-мисалдагы таблицага байкоо жүргүзсөңөр аргументи x чоң маанини кабыл алган сайын ага туура келген функциянын мааниси да чоңойгон. Демек $y = x + 2$ функциясы өсүүчү функция болот.



5.3.-аныктама.

Функциянын аныкталуу областынан алынган аргументтин x_1 жана x_2 маанилери үчүн $x_1 > x_2$ болгондо $f(x_1) > f(x_2)$ шарты аткарылса, $f(x)$ функциясы өсүүчү функция деп аталат.

2-мисалдагы таблицага байкоо жүргүзсөнөр аргументтин чоң маанисине ага туура келүүчү функциянын кичине мааниси дал келип жатат. Бул учурда функция кемүүчү болот. Демек $y = -2x + 1$ функциясы кемүүчү функция.

5.4.-аныктама.

Функциянын аныкталуу областынан алынган аргументтин x_1 жана x_2 маанилери үчүн $x_1 > x_2$ болгондо $f(x_1) < f(x_2)$ шарты аткарылса, $f(x)$ функциясы кемүүчү функция деп аталат.

5.3. Сызыктуу функциялар жана алардын графиктери

5.5.-аныктама.

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.

k – аргументтин коэффициентиги;

b – бош мүчө.

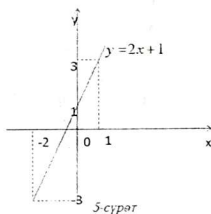
Сызыктуу функциянын аныкталуу областы бардык сандардын көптүгү болот.

$y = 2x + 1$ сызыктуу функциясынын графиктин сызгалы. Ал үчүн x жана y тин тиешелүү маанилеринин таблицасын түзөбүз.

x	-2	0	1
y	-3	1	3

Таблицада көрсөтүлгөн чекиттерди координата тегиздигинде белгилейбиз. Белгиленген чекиттер бир түз сызыкка жатышат. Демек сызыктуу функциянын графикти түз сызык болот.

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



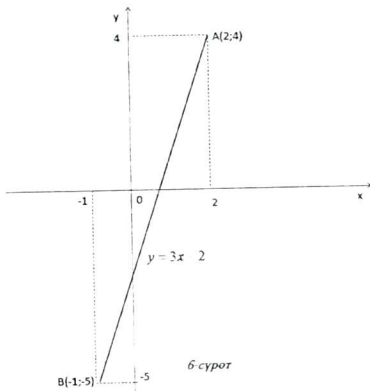
1-мисал. $y = 3x - 2$ функциясынын графигин түзгүлө.

Чыгаруу: $y = 3x - 2$ сызыктуу функция болгондуктан анын графигинин эки чекитинин координаталарын табабыз.

Эгерде $x=2$ болсо, анда $y=3 \cdot 2 - 2 = 6 - 2 = 4$;

Эгерде $x=-1$ болсо, анда $y=3 \cdot (-1) - 2 = -3 - 2 = -5$.

Координата тегиздигинде $A(2; 4)$ жана $B(-1; -5)$ чекиттерин белгилейбиз. Бул чекиттер аркылуу түз сызык жүргүзөбүз. Бул түз сызык $y = 3x - 2$ сызыктуу функциясынын графиги болот.



6-сурот

2-мисал. $y = x$

функциясынын графигин түзгүлө.

Чыгаруу: Функциянын графигинин эки чекитинин координаталарын таап алабыз.

$x=0$ болгондо $y=0$ болот.

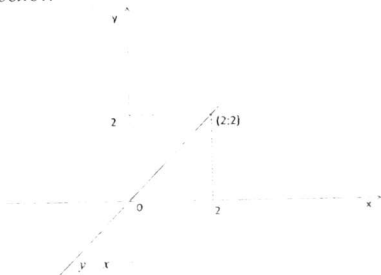
$x=2$ болгондо $y=2$ болот.

$(0; 0)$ жана $(2;$

$2)$ чекиттерин координата тегиздигинде белгилейбиз. Аларды туташтырабыз. Алынган түз сызык $y = x$ функциясынын графиги болот.

Ал 1-чи жана 3-чү чейректерде жатып, алардын биссектрисасы болуп эсептелет.

3-мисал $y=3x$ жана $y=x$ функцияларынын графиктерин бир чиймеге түшүргүлө. Графиктердин жайланышына талдоо жүргүзгүлө.



7-сурот

Чыгаруу: $y = 3x$ функциясы үчүн

x	0	1
y	0	3

таблицасын, $y = x$ функциясы үчүн

x	0	2
y	0	2

таблицасын түзөбүз. Эми бир эле координаталык тегиздикке эки функциянын тең графигин түшүрөбүз. Бул функциялардын графиктерине талдоо жүргүзөбүз. Бул функциялар экөө тең осүүчү функция.

$y = 3x$ функциясынын графигине караганда Oy огуна жакын жайгашкан. Демек графиктердин абалы x тин коэффициентинен көз каранды болот. Төмөнкү аныктамага коңул бургула.

5.6.-аныктама.

$y = kx + b$ функциясын-

дагы k саны түз сызык – түз сызыктын бурчтук коэффициенти деп аталат. Бурчтук коэффициент k канчалык чоңойсо, график Oy огуна ошончолук жакындайт.

4-мисал. $y = 3x - 1$ жана $y = 3x + 2$ функцияларынын графиктерин бир эле чиймеге түшүргүлө.

Чыгаруу: $y = 3x - 1$ функциясы үчүн

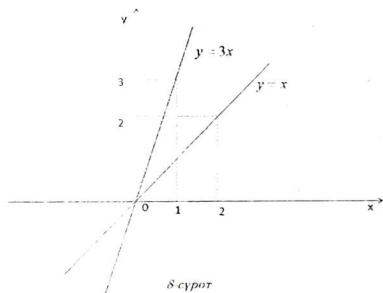
x	0	1
y	-1	2

таблицасын, $y = 3x + 2$ функциясы үчүн

x	0	1
y	2	5

таблицаларын түзөбүз.

Бул функциялардын бурчтук коэффициенттери $k=3$, бирдей, алар бош мүчөсү менен гана айырмаланат.

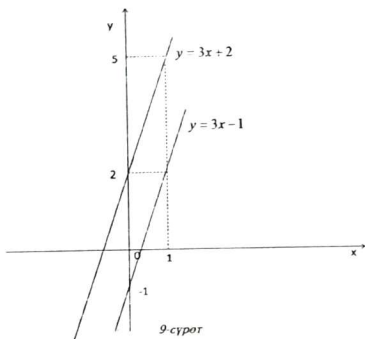


$y = 3x - 1$ жана $y = 3x + 2$ функцияларынын графиктери

координата тегиздигинде параллель түз сызыктар болушат. Демек бурчтук коэффициенттери бирдей, ал эми бош мүчөлөрү ар түрдүү болгон функциялардын графиктери координата тегиздигинде параллель түз сызыктар болушат.

5-мисал.

$y = 3x - 3$ жана



$y = 2x - 3$ функцияларынын графиктерин бир чиймеге түшүрүп, талдоо жүргүзүлө.

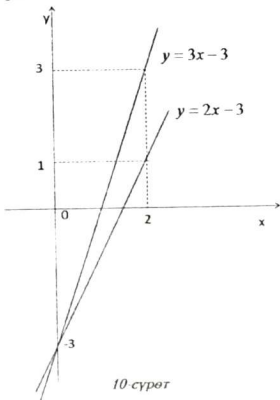
Чыгаруу: $y = 3x - 3$ функциясы үчүн

x	0	2
y	-3	3

таблицадын, $y = 2x - 3$ функциясы үчүн

x	0	2
y	-3	1

таблицаарын түзөбүз. Бир эле координата системасына эки функциянын графиктин таблицалар боюнча чиебиз. графиктердин өз ара жайланышына байкоо жүргүзсөк, графиктеги түз сызыктар $(0; -3)$ чекитинде кесилишет. Демек бурчтук коэффициенттери ар түрдүү болгон функциялардын бир координата тегиздигиндеги графиктери кесилишет.



6-мисал. $y = 2,5x - 1$ жана $y = -2x + 3$ функцияларынын графиктерин бир чиймеге түшүрүп, талдоо жүргүзүлө.

Чыгаруу: $y = 2,5x - 1$ функциясы үчүн

x	0	2
y	-1	4

таблицасын, $y = -2x + 3$ функциясы үчүн

x	0	1
y	3	1

таблицаларын түзөбүз.

Таблицалардын негизинде бир координата тегиздигинде графиктерди чиебиз. Графиктер боюнча талдоо жүргүзө турган болсок,

$y = 2,5x - 1$ жана

$y = -2x + 3$ функцияларынын графиктери кесилишүүчү түздөр экендигин көрөбүз.

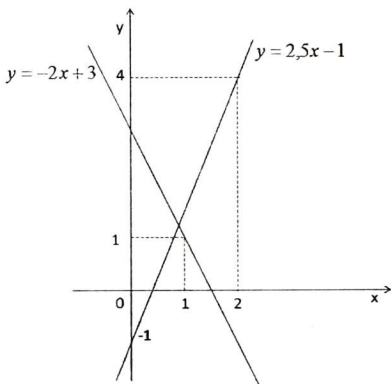
$y = 2,5x - 1$ функциясынын графиги өсүүчү, $y = -2x + 3$ функциясынын графиги кемүүчү

болот. Демек бурчтук коэффициент $k > 0$ болгондо $y = kx + b$ функциясы өсүүчү, $k < 0$ болгондо $y = kx + b$ функциясы кемүүчү болот.

7-мисал. Түзүүнү аткарбастан функциянын графигинин координаталар октору менен кесилишкен чекиттеринин координаталарын тапкыла.

$$y = -1,6x + 4,8$$

Чыгаруу: $y = -1,6x + 4,8$ функциясынын графигинин абсцисса огу менен кесилишкен чекитинин координаталарын табалы.



11-сурет

Бул чекиттин ординатасы $y=0$ болот. Демек $-1,6x + 4,8 = 0$ теңде-
 $-1,6x + 4,8 = 0$
 $-1,6x = -4,8$

месин чыгарып, анын абсциссасын табабыз . $x = \frac{-4,8}{-1,6}$

$$x = 3$$

Демек $y = -1,6x + 4,8$ функциясынын графиги координаталары (3; 0) болгон чекитте абсцисса огу менен кесилишет. Эми $y = -1,6x + 4,8$ функциясынын графигинин ордината огу менен кесилишкен чекитинин координаталарын табабыз. Бул учурда гра-
 фиктин абсцисса огу менен кесилиш чекитинин абсциссасы $x=0$ бо-
 лот. Анда $y = -1,6 \cdot 0 + 4,8 = 4,8$ болот. Демек бул функциянын
 абсцисса огу менен кесилишкен чекитинин координаталары (0; 4, 8)
 болгон чекит болот.

8-мисал. Функция $y = 0,8x - 3,2$ формуласы менен берил-
 ген. Бул функциянын графиги **X** огун кайсы чекитте кесип өтөт.

Чыгаруу: $y = 0,8x - 3,2$ функциясынын графиги $y=0$ болгон
 учурда гана кесип өтөт. Анда $0,8x - 3,2 = 0$ теңдемесине ээ боло-
 буз. Бул теңдемени чыгарып, $x=4$ боло тургандыгын таптык.

$$0,8x - 3,2 = 0$$

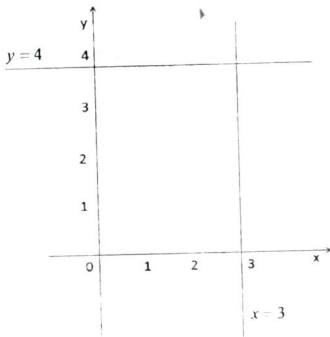
$$0,8x = 3,2$$

$$x = \frac{3,2}{0,8} = 4$$

Демек бул функциянын графиги
x огун координаталары (4;0) бол-
 гон чекитте кесип өтөт.

9-мисал. $y=4$ функция-
 сынын жана $x=3$ түн графигин
 түзгүлө.

Чыгаруу: x тин каалаган
 маанисине y тин 4кө барабар
 болгон бир гана мааниси туура
 келет. Ординатасы 4 болгон



12-сүрөт

кандайдыр бир эки чекитти (0;4) жана (3;4) чекиттерин белгилейбиз, алар аркылуу түз сызык жүргүзөбүз. Бул x огуна параллель болгон түз сызык $y=4$ функциясынын графиги болот. Ал эми $x=3$ түн графиги координатасы (3;0) чекити аркылуу өтүүчү, y огуна параллель болгон түз сызык болот.

10-мисал. $y = 5x - 2$ функциясынын графиги төмөнкү чекиттер аркылуу өтөр, өтпөшүн түзүүнү аткарбастан туруп аныктагыла.

а) $A(7;33)$; б) $B(3;16)$; в) $C(0;-2)$; г) $D(4;15)$.

Чыгаруу: а) A чекитинин абсциссасынын маанисин функциядагы x тин ордуна коюп эсептөө жүргүзөбүз. $y=5 \cdot 7 - 2 = 35 - 2 = 33$ ординатанын мааниси туура чыкты демек A чекити аркылуу $y = 5x - 2$ функциясынын графиги өтөт.

б) $x=3$; $y=5 \cdot 3 - 2 = 15 - 2 = 13$ демек $B(3;16)$ чекитинен график өтпөйт.

в) $x=0$; $y=5 \cdot 0 - 2 = 0 - 2 = -2$ демек $C(0;-2)$ чекитинен график өтөт.

г) $x=4$; $y=5 \cdot 4 - 2 = 20 - 2 = 18$ демек $D(4;15)$ чекитинен график өтпөйт.

5.4. Түз пропорциялуулук.

5.7.-аныктама.

$y = kx$ түрүндөгү формула менен берүүгө боло турган функция түз пропорциялуулук деп аталат. Мында x – көз каранды эмес өзгөрмө, k – нөлгө барабар болбогон сан.

Мисалы: $y=2x$; $y=-4x$; $y=0,7x$; $y=100x$.

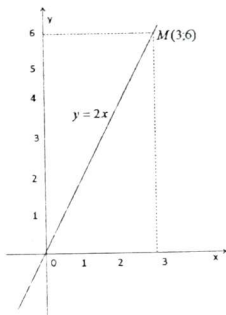
$y = kx$ формуласы $y = kx + b$ формуласынын $b=0$ болгондо келип чыгат. Ошондуктан түз пропорциялуулук сызыктуу функциянын айрым бир учуру болуп эсептелет.

Түз пропорциялуулуктун графиги координатлар башталышы аркылуу өткөн түз сызык болот. Анткени $x=0$ болгондо утин мааниси да нөлгө барабар.

$y = kx$ функциясынын графигин түзүү үчүн, графиктин кандайдыр бир чекитин белгилөө, ушул чекит жана координаталар башталыш аркылуу түз сызык жүргүзүү жетиштүү.

1-мисал. $y=2x$ функциясынын графигин түзгүлө.

Чыгаруу: Эгерде $x=3$ болсо, $y=2 \cdot 3=6$ болот. $M(3; 6)$ чекитин белгилейбиз. M чекити жана координаталар башталышы аркылуу түз сызык жүргүзөбүз. Бул түз сызык $y=2x$ функциясынын графиги болот. График биринчи жана үчүнчү координаталык чейректерде жатат.



13-сурет

2-мисал. $y=-3x$ функциясынын графигин түзгүлө.

Чыгаруу: Эгерде $x=1$ болсо, анда $y=-3 \cdot 1=-3$.

$A(1; -3)$ чекитин белгилейбиз жана ушул чекит менен координаталардын башталышы аркылуу түз сызык жүргүзөбүз. Бул түз сызык $y=-3x$ функциясынын графиги болот. График экинчи жана төртүнчү координаталык чейректерде жатат.

1–2-мисалдардагы графиктер боюнча талдоо жүргүзө турган болсок, координаталык тегиздикте $y=kx$ функциясынын графигинин жайланышы коэффициент k га көз каранды.

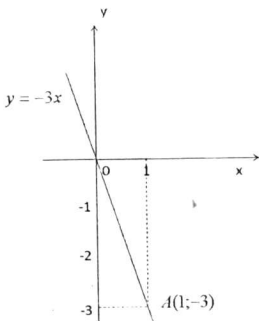
$y=2x$ функциясында $k=2$, анын графиги 1-чи жана 3-чү чейректерде жайланышкан.

$y=-3x$ функциясында $k=-3$, анын графиги 2-чи жана 4-чү чейректерде жайланышкан. Мындан төмөндөгү келип чыгат, түз пропорциялуулуктун графиги $k>0$ болгондо биринчи жана үчүнчү координаталык чейректерде, ал эми $k<0$ болгондо экинчи жана төртүнчү чейректерде жайланышат.

3-мисал. Төмөнкү функциялардын графиктери кайсы координата чейректеринде жайгашкан?

- а) $y=2,7x$; б) $y=0,75x$; в) $y=70x$; г) $y=-6,3x$.

Чыгаруу: а) $y=2,7x$ функциясында $k=2,7$, оң сан демек бул функциянын графиги 1-чи, 3-чү координаталык чейректе жайланышкан.



14-сурет

б) $y=0,75x$ функциясында $k=0,75$, оң сан демек бул функциянын графиги 1-чи, 3-чү координаталык чейректе жайланышкан.

в) $y=-70x$ функциясында $k=-70$, терс сан,

г) $y=-6,3x$ функциясында $k=-6,3$, терс сан демек бул эки функциянын графигери 2-чи жана 4-чү координаталык чейректерде жайгашкан.

4-мисал. Түз пропорциялууулук $y=0,5x$ формуласы менен берилген.

а) Эгерде $x=-8$; 10 болсо, y тин маанисин;

б) Эгерде $y=-10$; $3,5$ болсо, x тин маанисин тапкыла.

Чыгаруу: а) $x=-8$ болсо, $y=0,5(-8)=-4$ болот;

$x=10$ болсо, $y=0,5 \cdot 10=5$ болот.

б) $y=-10$ болсо, $-10=0,5x \Leftrightarrow x=-10/0,5=-20$ болот;

$y=3,5$ болсо, $3,5=0,5x \Leftrightarrow x=3,5/0,5=7$ болот.

5.5. Сызыктуу эмес функциялар

$y = x^2$ жана $y = x^3$ функцияларынын графигери.

Сызыктуу эмес $y = x^2$ жана $y = x^3$ функцияларын бир эле $[-3; 3]$ интервалында карайлы.

$y = x^2$ функциясы үчүн $[-3; 3]$ интервалынын бүтүн маанилеринде төмөнкү таблицка толтуралы.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	9	4	1	0	1	4	9

Бул таблица боюнча талдоо жүргүзөлү.

1. $x=0$ болгондо $y=0$ болот демек анын графиги координаталар башталышы аркылуу өтөт.
2. $x \neq 0$ болгон учурда аргументтин бардык маанилеринде функциянын мааниси оң болот, б.а. $y > 0$ болот.
3. x тин кара-ма-каршы маанилерине y тин бир эле мааниси туура келет. Демек бул функциянын графиги ордината огуна карата симметриялуу болот.

Төмөнкү аныктамага көңүл бургула.

5.8.-аныктама.

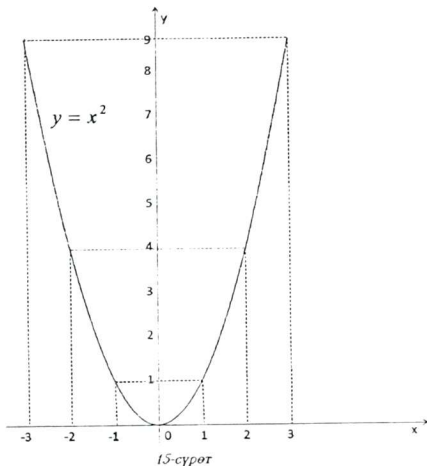
Эгерде аргумент x тин белгиси карама-каршыга өзгөргөндө функция утин белгиси өзгөрбөсө, анда y функциясы жуп функция деп аталат.

$y = x^2$ функциясы жуп функция болот.

Таблица боюнча $y = x^2$ функциясынын графигин түзөлү.

$y = x^2$ функциясынын графиги (15-сүрөт) координаталар башталышы аркылуу откон, ордината огуна симметриялуу болгон ийри сызык болот. Ал **парабола** деп аталат.

$y = x^2$ функциясынын графиги $(-\infty; 0)$ аралыгында кемийт, $(0; +\infty)$ аралыгында өсөт.



Эми $[-3, 3]$ интервалында $y = x^3$ функциясын карайлы.

Төмөнкү таблицаны түзүп алалы.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-27	-8	-1	0	1	8	27

Бул таблица боюнча талдоо жүргүзөлү.

1. $x = 0$ болот. Демек $y = x^3$ функциясынын графиги координаталар башталышы аркылуу өтөт.

2. Эгерде $x > 0$ болсо, анда $y > 0$ болот. $x < 0$ болсо, анда $y < 0$ болот. Чындыгында оң сандын кубу оң сан, терс сандын кубу терс сан болот. Бул функциянын графиги биринчи жана үчүнчү координаталык чейректерде жайлашкан.

3. x тин карама-каршы маанилерине y тин карама-каршы мааниси туура келет.

б.а. $(-x)^3 = -x^3$ барабарды орун алат.

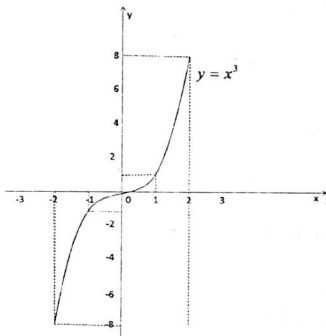
Бул $y = x^3$ функциясынын графиги координаталар башталышына карата симметриялуу болот.

$y = x^3$ функциясы $]-\infty; +\infty[$ аралыгында өсүүчү функция.

5.9.-аныктама.

Эгерде x аргументинин белгиси карама-каршыга өзгөргөндө y функциянын белгиси да өзгөрсө, анда y так функция деп аталат.

Демек $y = x^3$ — так функция болот. $y = x^3$ функциянын графиги **кубдук парабол**а деп аталат.



16-сурет

V главага көнүгүүлөр үчүн тапшырмалар

85. Функция $y=5x+3$ формуласы менен берилген.

Анын аныкталуу областын тапкыла.

86. $y = \frac{7}{x-9}$ формуласы менен берилген функциянын

аныкталуу областын тапкыла.

87. Аягы 5 менен бүткөн эки орундуу сандарды функция түрүндө жаз. Бул функциянын аныкталуу областын жана өзгөрүү областын жазгыла.

88. $y=3x-2,7$ формуласы менен берилген функция x тин кандай маанисинде 9,3кө барабар болот?

89. Функция $y=5x-1$ формуласы менен берилген. Аргументтин кандай маанисинде функциянын кандай мааниси -2 ге, 0 го жана 49 га барабар болот?

90. $y=x+1$ жана $y=-3x+2$ функцияларынын графиктерин бир эле чиймеге чийгиле.

Функцияларынын өсүүчү, кемүүчү экендигин аныктагыла.

91. $y=2x-3$ жана $y=2x+2$ функцияларынын графиктерин бир эле чиймеге түшүргүлө. Графиктердин жайланышына талдоо жүргүзгүлө.

92. $y=2x+1$ жана $y=-3x+1$ функцияларынын графиктерин бир эле чиймеге түшүргүлө. Түзүлгөн графиктерге талдоо жүргүзгүлө.

93. Берилген функциялардын графиктери өз ара кандайча жайланышат?

а) $y=5x+3$ жана $y=5x-9$; в) $y=10x-7$ жана $y=3x+5$

б) $y=-2x+5$ жана $y=3x+5$; г) $y=10-x$ жана $y=-x+25$.

94. Төмөнкү формула менен берилген функциялар түз пропорциялуулук болобу?

а) $y=0,7x$; б) $y=2x^2$; в) $y=-4x$; г) $y=x-10$.

95. Төмөнкү формула менен берилген түз пропорциялуулуктун графигин түзгүлө.

а) $y=2x$; б) $y=-0,5x$.

96. Түз пропорциялуулук $y=0,5x$ формуласы менен берилген:

а) 4 кө, 0 гө, -6 га жана 10 го барабар болгон x ке туура келген y тин маанисин;

б) 2 ге, -10 го, 0го жана -4 кө барабар болгон y ке туура келген x тин маанисин тапкыла.

97. Төмөнкү функциялардын графиктери кайсы координата чейректеринде жайгашкан?

а) $y=3,4x$; б) $y=0,01x$; в) $y=-90x$; г) $y=-5,8$.

98. Төмөнкү функциялардын графиктеринин кесилишкен чекиттеринин координаталарын тапкыла.

а) $y=7x-5$ жана $y=3x+7$;

б) $y=6,8-2x$ жана $y=3x-3,2$.

99. $y=0,5x^2$ функциясынын графигин түзгүлө.

100. $y=0,1x^3$ функциясынын графигин түзгүлө.

VI глава. Бир өзгөртмөлүү теңдемелер. Эки белгисиздүү теңдемелер системасы

6.1. Бир өзгөртмөлүү теңдемелер

6.1.-аныктама.

Бир белгисиз өзгөрмөнү камтыган барабардык бир өзгөрмөлүү же бир белгисиздүү теңдеме деп аталат.

Мисалы. $2x + 5 = 19$; $6x + 7 = 2(x - 3)$

6.2. Теңдемени туура барабардыкка айландыруучу белгисиздин мааниси теңдеменин тамыры же чыгарылышы деп аталат.

Теңдеменин тамырын табуу же анын жок экендигин далилдөө теңдемени чыгаруу деп аталат.

6.3. Бирдей тамырларга ээ теңдемелер тең күчтүү теңдемелер деп аталат.

Тамырга ээ болбогон теңдемелер да тең күчтүү теңдемелер болушат.

$$5x - 7 + 2x = 3x + 13 \qquad 10x + 9 = 8x + 19$$

$$7x - 3x = 13 + 7 \qquad 10x - 8x = 19 - 9$$

Мисал. $4x = 20$ жана $2x = 10$

$$x = 20 : 4 \qquad x = 10 : 2$$

$$x = 5 \qquad x = 5$$

Бул теңдемелердин жазылыштары ар түрдүү болгону менен алардын тамырлары бирдей. Ошондуктан бул теңдемелер тең күчтүү теңдемелер болушат.

Жогорку мисалдарды теңдемелерди чыгарууда өзгөртүп түзүүлөрдү аткарып, улам жаңы тең күчтүү теңдемелерге өтүү менен жөнөкөйлөтүп отуруп тамырларды таптык.

Теңдемелерди чыгарууда төмөнкү касиеттерди пайдаланалыбыз.

6.1.-касиет.

Теңдеменин эки жагына тең бир эле санды кошсок же кемитсек, анда берилген теңдемеге тең күчтүү теңдеме келип чыгат.

Ушул эле касиетти мындайча формилировкалоого да болот.

Теңдемедеги кошулуучуну анын белгисин өзгөртүп, теңдеменин бир бөлүгүнөн экинчи бөлүгүнө көчүрсөк, анда берилген теңдемеге тең күчтүү теңдеме келип чыгат.

Мисал.

$$3x - 7 = x + 3$$

$$3x - 7 - x + 7 = x + 3 - x + 7$$

$$2x = 10,$$

$$x = 10 : 2,$$

$$x = 5.$$

теңдемесин чыгаралы.

Бул теңдемени чыгарууда теңдеменин эки жагына тең 7ни кошуп, x ти кемиттик.

$2x=10$ теңдемени берилген теңдемеге тең күчтүү теңдеме болот.

6.2.-каснет.

Эгерде теңдеменин эки жагын тең пөлдөн башка бир эле санга көбөйтсөк же бөлсөк, анда берилген теңдемеге тең күчтүү теңдеме келип чыгат.

Мисал. $100x+75=50$ теңдемеси берилсин. Бул теңдеменин эки жагын тең 25 ке бөлүүгө болот.

$100x:25+75:25=50:25$ $4x+3=2$ теңмесине ээ болобуз. Бул теңдеме берилген теңдемеге тең күчтүү болот. Теңдемелерди чыгарып текшерип королу.

$$100x + 75 = 50$$

$$4x+3=2$$

$$100x = 50 - 75$$

$$4x = 2 - 3$$

$$100x = -25$$

$$4x = -1$$

$$x = -25$$

$$x = -1:4$$

$$x = -25:100$$

$$x = -0,25.$$

$$x = -0,25$$

Демек эки теңдеме бир эле $-0,25$ деген тамырга ээ болушту.

Теңдеме чыгаруунун алгоритими.

1. Эгерде теңдеменин бир жагында же эки жагында тең бөлчөк болсо, андан кутулуу. Ал үчүн теңдеменин эки жагын тең, андагы бөлчөктөрдүн жалпы бөлүмүнө көбөйтүү керек.

2. Эгерде теңдемеде кашаалар болсо, аларды ачуу керек.

3. Теңдемедеги белгисиздерди анын бир жагына, сандарды экинчи жагына топтоо керек.

4. Теңдеменин эки жагындагы окшош мүчөлөрдү топтоо керек.

5. Теңдеменин бир жагындагы сан туюнтмасын белгисиздин коэффициентине бөлүү керек.

6. Табылган тамырдын тууралыгын текшерүү.

1-мисал. $\frac{2x+5}{6} = \frac{x+5}{4}$ теңдемесин чыгаргыла.

Чыгаруу:

$$\frac{(2x+5) \cdot 12}{6} = \frac{(x+5) \cdot 12}{4}$$

$$2 \cdot (2x+5) = 3(x+5)$$

$$4x+10 = 3x+15$$

$$4x-3x = 15-10$$

$$x = 5$$

2-мисал. $2(3x-1) = 4x+20$

Чыгаруу: $6x-2 = 4x+20$

$$6x-4x = 20+2$$

$$2x = 22$$

$$x = 22 : 2$$

$$x = 11$$

1) Бул теңдеменин эки жагын тең 6 менен 4түн жалпы бөлүнүүчүсү 12ге көбөйтөбүз.

2) Кашаларды ачабыз;

3. теңдеменин бир жагына Белгисиздерди, экинчи жагына сандарды топтойбуз. теңдемесин чыгаргыла.

1) кашааны ачабыз.

2) теңдеменин бир жагына белгисиздерди, экинчи жагына сандарды топтойбуз.

3) Белгисиздин коэффициенти не барабардыктын оң жагындагы санды бөлөбүз.

6.2. Эки белгисиздүү сызыктуу теңдеме

6.4.-аныктама.

Эки өзгөрмөсү бар сызыктуу теңдеме деп, $ax + by = c$ түрүндөгү теңдеме аталат.

Мында x жана y өзгөртмөлөр, a , b жана c – сан же тамгалуу туюнтмалар.

Мисал: $x + y = 10$ теңдемесин карайлы.

Бул эки белгисиздүү теңдемеде $x = 2$ болсо $y = 8$ болот.

Эгер $x = 4$ болсо, $y = 6$ болот. Өзгөрмөлөрдүн (2;8) жана (4;6) түгөй маанилери $x + y = 10$ теңдеменин чыгарылыштары болот.

Эки белгисиздүү сызыктуу теңдемелер чексиз көп тамырларга ээ болушат.

6.5.-аныктама.

Эки өзгөрмөсү бар теңдемелердин чыгарылышы деп, ушул теңдемелерди туура барабардыкка айландыруучу өзі ормолордун түгөй маанилери аталат.

Эки өзгөрмөсү бар теңдемелер бир өзгөрмөсү бар теңдемелер кандай касиеттерге ээ болушса, ошондой касиеттерге ээ болот.

1-мисал. $2x - y = 7$ теңдемеси берилген. $(5; 3)$, $(0; -7)$ жана $(2; 1)$ түгөйлөрү берилген теңдемелердин чыгарылыштары болубу?

Чыгаруу: Теңдемелердин x жана y өзгөрмөрүнүн ордуна түгөй маанилерди коюп чыгабыз.

$$(5;3) \text{ түгөйүн коюу } 2 \cdot 5 - 3 = 10 - 3 = 7$$

$$(0; -7) \text{ түгөйүн коюу } 2 \cdot 0 - (-7) = 7$$

$$(2;1) \text{ түгөйүн коюу } 2 \cdot 2 - 1 = 4 - 1 = 3.$$

Демек $(5;3)$ жана $(0; -7)$ түгөйлөрү тамыр болот $(2;1)$ түгөйү чыгарылыш болбойт.

2-мисал. Төмөнкү теңдемелердин y ти x аркылуу туюнткула.

$$\text{а) } 2x + y = 5; \quad \text{б) } 5x + 2y = 9$$

Чыгаруу:	$2x + y = 5$	$5x + 2y = 9$
	$y = 5 - 2x$	$2y = 9 - 5x,$
		$y = \frac{9 - 5x}{2}.$

6.3. Эки белгисиздүү теңдемелер системасы жана аны чыгаруу ыкмалары

Эки белгисиздүү теңдемелер системасы жалпы түрдө төмөнкүдөй жазылат.

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

Мында a_1, b_1, c_1 жана a_2, b_2, c_2 ар кандай сандар болушат.

Мисалы:
$$\begin{cases} 5x + y = 7 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

Эми эки өзгөрмөлүү сызыктуу теңдемелер системаларын чыгаруу жолдору карайбыз.

Ордуна коюу жолу.

1-мисал.
$$\begin{cases} 2x + y = 12 \\ 5x - 2y = 3 \end{cases}$$
 теңдемелер системасын чыгаргыла.

Чыгаруу: Биринчи теңдемедеги y ти x аркылуу туюнтуп

$$2x + y = 12$$

алабыз:

$$y = 12 - 2x.$$

Экинчи теңдемедеги y тин ордуна $12 - 2x$ туюнтмасын

коёбуз.

$$5x - 2(12 - 2x) = 3$$

Алынган теңдемеден

$$5x - 24 + 4x = 3$$

x тин маанисин

$$9x = 27$$

таап алабыз. x тин

$$x = 27 : 3$$

маанисин биринчи теңдемеге

$$x = 3.$$

коюп y ти табабыз

$$2 \cdot 3 + y = 12$$

$$6 + y = 12$$

$$y = 12 - 6$$

$$y = 6$$

Демек $x = 3$ жана $y = 6$. $(3; 6)$ түгөйү берилген теңдемелер системасынын чыгарылышы болот.

Жообу: $(3; 6)$.

Теңдемелер системасынын ордуна коюу жолу менен чыгарууда төмөндөгүдөй эрежелер колдонулат.

1. Теңдемелер системасынын бир теңдемесиндеги бир өзгөрмөнү экинчиси менен туюнтат.

2. Алынган туюнтма системанын башка теңдемесиндеги ушул өзгөрмөнүн ордуна коюлат.

3. Келип чыккан бир өзгөрмөсү бар теңдеме чыгарылат.

4. Экинчи өзгөрмөнүн тиешелүү мааниси табылат.

$$2\text{-мисал. } \begin{cases} x + 2y = 7 \\ 2x + 3y = 13 \end{cases} \quad \text{теңдемелер системасын чыгар-}$$

гыла.

Чыгаруу: Биринчи теңдемедеги x ти y аркылуу туюнтабыз:

$$x + 2y = 7$$

$$x = 7 - 2y.$$

$7 - 2y$ туюнтмасын экинчи теңдемедеги x тин ордуна кое-
буз. Алынган теңдемени чыгарып, y тин маанисин таап алабыз.

$$2x + 3y = 13$$

$$2(7 - 2y) + 3y = 13$$

$$14 - 4y + 3y = 13$$

$$-y = 13 - 14$$

$$-y = -1$$

$$y = 1$$

y тин маанисин биринчи теңдемедеги y тин ордуна коюп, x тин маанисин табабыз.

$$x + 2y = 7$$

$$x + 2 = 7$$

$$x = 7 - 2$$

$$x = 5$$

$x = 5$ экендиги келип чыгат

Демек $(5;1)$ түгөйү теңдемелер системасынын чыгарылышы
болот.

Жообу: $(5;1)$.

Кошуу жолу

Сызыктуу теңдемелер системаларын чыгаруунун дагы бир жолу – системадагы теңдемелерди мүчөлөп кошуу же кемитүү ыкмасы. Бул ыкма менен системаларды чыгарууда, берилген система-

дан ага тең күчтүү болгон башка системага өтөбүз. Өзгөртүп түзүүдөн кийинки теңдемелердин бирөөндө бир гана өзгөрмө калыш керек.

$$I\text{-мисал.} \quad \begin{cases} 4x - 3y = 9 \\ 2x + 3y = 9 \end{cases} \quad (1) \text{ Теңдемелер системасын}$$

кошуу жолу менен чыгаргыла.

Чыгаруу: (1) теңдемелер системасындагы y тин коэффициенттери карама - каршы сандар.

Теңдемелерди мүчөлөп кошууну аткарабыз

$$+ 4x - 3y = 9$$

$$\underline{2y + 3y = 9}$$

$$6x + 0 = 18 \quad \text{мындан} \quad 6x = 18$$

$$x = 18 : 6$$

$$x = 3$$

экендиги келип чыгат $x = 3$ мааниси биринчи теңдемеге x тин ордуна коюлат.

$$4x - 3y = 9$$

$$4 \cdot 3 - 3y = 9$$

$$12 - 3y = 9$$

$$- 3y = 9 - 12$$

$$- 3y = -3$$

$$y = -3 : (-3)$$

$$y = 1$$

Алынган теңдемени чыгарып y тин маанисин табабыз.

Демек $x = 3$; $y = 1$ сандарды теңдемелер системасынын чыгарылышы болот.

Жообу: (3;1)

Теңдемелер системасынын кошуу жолу менен чыгарууда төмөнкүдөй эрежелер колдонулат.

1. Эгерде теңдемелер системасынын теңдемелерлеринде өзгөрмөлөрдүн коэффициенттери карама-каршы сандар болсо, анда чыгарууну дароо эле теңдемелерди мүчөлөп кошуудан баштайбыз.

Эгерде системадагы теңдемелердин өзгөрмөлөрүнүн коэффициенттери ар түрдүү болуп калса, анда өзгөрмөлөрдүн бирөөнүн

коэффициентери карама-каршы сандар болуп калгандай кылып, тандалып алынган көбөйтүүчүгө эки теңдеме мүчөлөп көбөйтүлөт.

2. Теңдемелер системасынын теңдемелеринин сол жана оң бөлүктөрү мүчөлөп кошулат.

3. Алынган бир өзгөрмөсү бар теңдеме чыгарылат.

4. Экинчи өзгөрмөнүн тиешелүү мааниси табылат.

3-мисал.
$$\begin{cases} 5x + 2y = 9 \\ 3x - 4y = -5 \end{cases}$$
 теңдемелер системасын чыгаргыла.

Чыгаруу: Бул теңдемелер системасынын биринчи теңдемесинин эки жагын тең 2 ге көбөйтсөк, системадагы теңдемелердин y өзгөрмөлөрүнүн коэффициентери карама-каршы сандар болуп калышат.

$$\begin{cases} 5x \cdot 2 + 2y \cdot 2 = 9 \cdot 2 \\ 3x - 4y = -5, \end{cases} \quad \begin{cases} 10x + 4y = 18 \\ 3x - 4y = -5, \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 10x + 4y = 18 \\ + \\ 3x - 4y = -5 \\ \hline \end{array}$$

$$13x = 13$$

$$13x = 13$$

$$x = 13 : 13$$

$$x = 1$$

экендиги келип чыгат экинчи теңдемеге $x=1$ маанисин коюп y ти табабыз.

$$\begin{aligned} 3 \cdot 1 - 4y &= -5 \\ -4y &= -5 - 3 \\ y &= -8 : (-4) \\ y &= 2 \end{aligned}$$

Жообу: (1;2).

Теңдемелер системасын график аркылуу чыгаруу

Теңдемелер системасын графиктик жол менен чыгарууда системадагы теңдемелердин графиктерин бир эле координаталык тегиздикте чийишет. Теңдемелердин графиктеринин кесилишкен чекиттеринин координаталары теңдемелер системасынын чыгарылышы болот.

$$1\text{-мисал} \begin{cases} 2x - y = 0 \\ 3x + 2y = 7 \end{cases}$$

Тендемелер системасын график аркылуу чыгаргыла.

Чыгаруу: $2x - y = 0$ тендемесинин графикин түзөбүз. $x=0$

болсо, $y=0$ болот

$x=1$ болсо, $y=2$

болот $(0; 0)$ жана $(1; 2)$

чекиттери аркылуу түз сызык жүргүзөбүз.

Эми

$3x + 2y = 7$ тендеме-

син графикин түзөбүз.

$x=0$ болсо, $y=3,5$

болот

$x=1$ болсо, $y=2$

болот

$(0; 3,5)$ жана $(1; 2)$

чекиттери аркылуу түз

сызык жүргүзөбүз. Тен-

демелердин графиктери

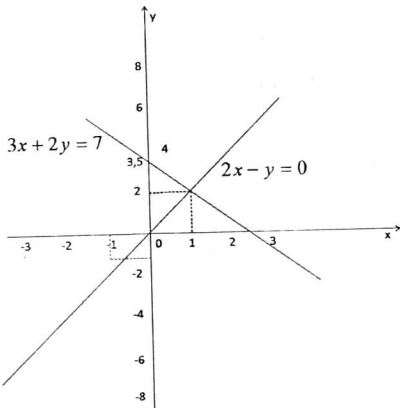
координаттары $(1; 2)$

болгон чекитте кеси-

лишти. Демек $x=1$ жана $y=2$ маанилери тендемелер системасындагы

тендемелердин ар бирин канааттандырат. $(1; 2)$ түгөйү тендемелер

системасынын чыгарылышы болот.



17-сурет

$$2\text{-мисал.} \begin{cases} x - y = 3 \\ -x + y = 5 \end{cases} \text{тендемелер системасын графиктик жол менен чыгаргыла.}$$

Чыгаруу: $x - y = 3$ тендемесинин графикин түзөлү.

$x = 0$ болсо, $y = -3$ болот

$x = 2$ болсо, $y = -1$ болот.

$(0; -3)$ жана $(2; -1)$ чекиттери аркылуу өткөн түз сызык $x - y = 3$ теңдемесинин графиги болот.

$-x + y = 5$ теңдемесинде

$x=0$ болсо $y=5$

болот

$x=1$ болсо $y=6$

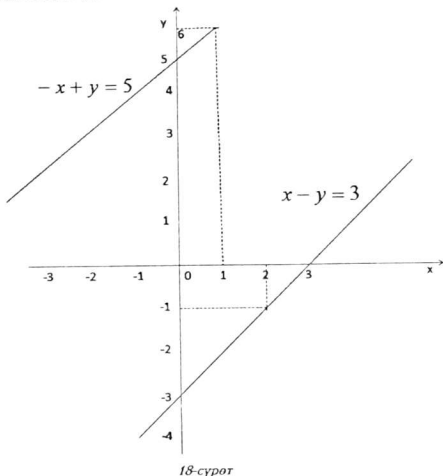
болот

$(0; 5)$ жана $(1; 6)$

чекиттери аркылуу отүүчү түз

$-x + y = 5$ теңдемесинин графиги болот.

Теңдемелердин графиктери параллель түз сызыктар болду. Алар жалпы чекитке ээ болбойт. Ошондуктан бул теңдемелер системасы чыгарылышка ээ болбойт.



6.1.-6.3. көңүгүүлөр үчүн тапшырмалар

101. Теңдемени чыгаргыла.

а) $4x - 11 = 7 + x$;

б) $3(2x + 1) - 4x = 9 - 2x$;

в) $7x + 12 = 9 - (3 - 5x)$

г) $2(5x - 3) = 5(x + 2)$

102. Өзгөрмөнү кайсы маанисинде:

а) $4x - 5$ туюнтмасынын мааниси $2x + 3$ туюнтмасынын маанисине барабар?

б) $5x - 3$ туюнтмасынын мааниси $2x + 1$ туюнтмасынын маанисинен 14 ко чоң болот?

103. Томоонкү түгөй сандар $2y + xy = 12$ теңдеменин чыгарылышы болобу?

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

104. Теңдемелер системасын ордуна коюу жолу менен чыгаргыла.

$$а) \begin{cases} x + y = 7 \\ 2x - 3y = -1 \end{cases} \quad б) \begin{cases} x - 2y = 1 \\ 3x + y = 10 \end{cases}$$

105. Теңдемелер системасын кошуу жолу менен чыгаргыла.

$$а) \begin{cases} 3x - y = 1 \\ 2x + y = 9 \end{cases} \quad б) \begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ 3x + y = 7 \end{cases}$$

106. Системаны чыгаргыла.

$$а) \begin{cases} 4x + 3y = 14 \\ 4x - 3y = 6 \end{cases} \quad б) \begin{cases} 2x - 3y = -15 \\ 3x + 4y = 20 \end{cases}$$

107. Системаны чыгаргыла.

$$а) \begin{cases} 3(x + 4y) - 5 = 5x + 11 \\ 5x + (2x - y) = -15 \end{cases} \quad б) \begin{cases} 7x - 4(x - y) = 2x - 2 \\ 2(2x + 3y) - 4y = 3y + 9. \end{cases}$$

108. Теңдемелер системаны чыгаргыла.

$$а) \begin{cases} \frac{1}{3}x + \frac{1}{2}y - 1 = 3 \\ 2x - 3y = 0 \end{cases} \quad б) \begin{cases} \frac{1}{4}x - \frac{1}{8}y + 6 = 5 \\ 3x + 4y = -1 \end{cases}$$

6.4. Маселелерди теңдеме түзүүнүн жардамы менен чыгаруу

Көпчүлүк маселелер теңдеме түзүүнүн жардамы менен жеңил чыгарылат. Мында ар дайым изделүүчү белсизди өзгөртмө аркылуу белгилеп алабыз. Теңдеме түзүп, маселе чыгаруунун алгоритмин силер 5–6-класста үйрөнгөнсүңөр.

1-маселе. Асан эки сан ойлоду. Алардын суммасы 30га барабар. Эгерде экинчи сан биринчи сандан 12ге кичине болсо, ал сандарды тапкыла.

Чыгаруу: Асан ойлонгон биринчи сан x болуп дейли. Анда маселени шарты боюнча экинчи сан $x - 12$ болот. Бул сандардын суммасы 30га барабар. Мындан төмөнкүдөй теңдеме түзүүгө болот.

$$x + x - 12 = 30$$

$$2x - 12 = 30$$

$$2x = 42$$

$$x = 42 : 2$$

$$x = 21.$$

Экинчи сан $21 - 12 = 9$.

Бул теңдемени чыгарып биринчи санды табабыз.

Демек биринчи сан 21 болот.

Жообу: 21 жана 9 сандары.

2-маселе. Эки шаардын аралыгы 900 км. Бул шаардан бири - бирин көздөй „Ауди“ жана „Жигули“ машиналары чыкты. Эгерде Аудинин ылдамдыгы 20 км/саатка ашыкча болсо жана алар 5 сааттан кийин жолугушса, анда алардын ылдамдыктарын тапкыла.

Чыгаруу: Аудинин ылдамдыгы x км/саат болсун, анда масселенин шарты боюнча Жигулинин ылдамдыгы $x - 20$ км/саат болот. Алар 5 сааттан кийин жолугушат.

$$5 \cdot x - \text{Аудинин басып өткөн жолу}$$

$$5 \cdot (x - 20) - \text{Жигулинин басып өткөн жолу.}$$

Бардык жол 900 км. Бул берилгендерге таянып төмөнкүдөй теңдеме түзөбүз.

$$5x + 5(x - 20) = 900 \quad \text{Бул теңдемени чыгарып Ауди-}$$

$$5x + 5x - 100 = 900 \quad \text{нин ылдамдыгын табабыз.}$$

$$10x = 900 + 100, 10x = 1000, x = 1000 : 10$$

$$x = 100 \text{ км/саат}$$

Аудинин ылдамдыгы 100 км/саат, анда жигулинин ылдамдыгы $100 - 20 = 80$ (км/саат) болот.

Жообу: 100 км/саат жана 80 км/саат.

3-маселе. Койлор жана козулар бир короодо чогуу багылат. Алардын жалпы саны 180. Эгерде козулардын саны койлордун санынын

$\frac{4}{5}$ бөлүгүн түзсө, короодо канча кой, канча козу бар?

Чыгаруу: Короодогу койлордун саны x болсун, анда козулардын саны $180 - x$ болот.

Маселенин шарты боюнча козулардын саны койлордун санынын $\frac{4}{5}$ бөлүгүн түзөт.

Мындан төмөнкүдөй теңдеме түзүүгө болот.

$$180 - x = \frac{4}{5}x$$

Бул теңдемени чыгарып койлордун санын табабыз.

$$5(180 - x) = \frac{4}{5}x \cdot 5$$

$$900 - 5x = 4x$$

$$-5x - 4x = -900$$

$$-9x = 900$$

$$x = -900 : (-9)$$

демек койлордун саны 100.

$$x = 100$$

анда козулардын саны $\frac{4}{5} \cdot 100 = 80$.

Жообу: 100 кой, 80 козу.

4-маселе. Тик бурчтуктун периметри 130 м. Эгерде анын узуну туурасынан 15 м ге чоң болсо, анын жактарынын узундуктарын тапкыла.

Чыгаруу: Тик бурчтуктун узуну x м болсун. Анда маселенин шарты боюнча анын туурасы $x-15$ м болот.

Тик бурчтуктун периметрин табуу формуласы боюнча

$$2(x + x - 15) = 130 \quad \text{Теңдемесин түзө алабыз.}$$

$$4x - 30 = 130$$

Бул теңдемени чыгарып тик бурчтуктун узунун табабыз.

$$4x = 130 + 30$$

$$4x = 160 \quad x = 160 : 4$$

Демек анын туурасы

$$x = 40 \text{ м.}$$

$$40 - 15 = 25 \text{ м.}$$

Жообу: узуну 40 м. Туурасы 25 м.

5-маселе: Байыркы математик Ахмествин эмгегинде “Сан жана анын төрттөн бир бөлүгү 15 ке барабар” – деп берилген. Ал сан канчага барабар?

Чыгаруу: Изделүүчү сан a саны болсун. Анын төрттөн бир бөлүгү $\frac{a}{4}$ болот.

Алардын суммасы 15ке барабар. Демек төмөнкүдөй теңдеме түзүүгө болот.

$$a + \frac{a}{4} = 15$$

бул теңдемени чыгарып изделүүчү санды табабыз

$$4a + a = 60$$

$$5a = 60$$

$$a = 60 : 5$$

$$a = 12.$$

Жообу: 12 саны.

6-маселе. Ахместин папирусуна: “70 букасын алдына салып” малчы келди. Андан сурап калышты: Өзүңдүн түмөн малдарыңдан канчасын айдап келдин?

Малчы мындайча жооп берди:

– Болгон малдын үчтөн биринин үчтөн экисин айдап келдим. Эсепте

Бардыгы болуп канча букасы болгон?

Чыгаруу: Малчынын букаларынын саны y болсун.

Анын $\frac{1}{3}$ и $\frac{y}{3}$ болот, $\frac{y}{3}$ тин $\frac{2}{3}$ си $\frac{y}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2y}{9}$ болот.

$\frac{2y}{9} = 70$, бул теңдемени чыгарып букалардын санын табабыз.

$$2y = 630,$$

$y = 315$. демек малчынын 315 букасы болгон.

Жообу: 315 бука.

7-маселе. Бхаскаранын „Лилаватисинен” бул маселени чыгар: „Эгерде кандайдыр бир санды 5 ке көбөйтүп, көбөйтүндүдөн анын үчтөн бирин кемитсек, айырманы 10 го бөлсөк

жана буга удаалаш алгачкы сандын $\frac{1}{3}$ ин, $\frac{1}{2}$ ин $\frac{1}{4}$ кошсок,

андан 68 келип чыгат. Ал сандын чоңдугу канчалык?

Чыгаруу: Изделүүчү сан x болсун дейли. Маселенин шарты боюнча аны 5 ке көбөйтсөк $5x$ болот. $5x$ тен анын $\frac{1}{3}$ кемитсек $5x - \frac{5x}{3}$ келип чыгат. Аны 10 го бөлсөк

$(5x - \frac{5x}{3}) : 10$ болот. Буга удаалаш түрдө алгачкы сандын $\frac{1}{3}$ ин

б.а. $\frac{1}{3}x$ ти, $\frac{1}{2}$ ин б.а. $\frac{1}{2}x$ ти, $\frac{1}{4}$ ин б.а. $\frac{1}{4}x$ ти кошобуз.

Төмөндөгүдөй теңдеме түзүлөт.

$$(5x - \frac{5x}{3}) : 10 + \frac{1}{3}x + \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x = 68$$

$$\frac{1}{2}x - \frac{1}{6}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x = 68$$

$$\frac{17}{12}x = 68$$

$$x = 68 \cdot \frac{12}{17} = 4 \cdot 12 = 48$$

Жообу: 48 саны.

8-маселе. Кубат 50 жашта, ал эми баласы 20 жашта. Канча жыл мурда Кубат баласынан 3 эсе улуу болгон?

Чыгаруу: Кубат x жыл мурда баласынан 3 эсе улуу болсун. Анда $50-x=3(20-X)$ теңдемени түзүүгө болот.

$$50-x=60-3x$$

$$-x+3x=60-50$$

$$2x=10, x=10/2, x=5$$

Жообу: 5 жыл мурда.

6.5. Теңдемелер системасынын жардамы менен маселелерди чыгаруу

Маселелерди теңдемелер системасынын жардамы менен чыгарууда белгисиз сандарды тамгалар менен белгилейбиз жана маселенин шартына ылайык теңдемелер системасын түзөбүз. Теңдемелер системасын чыгарып маселенин жообун табабыз.

1-маселе. Эки сандын суммасы 50гө барабар, ал эми алардын айырмасы 14кө барабар. Бул сандарды тапкыла.

Чыгаруу: Изделүүчү сандардын бири x болсун, экинчиси y болсун. Маселенин шарты боюнча алардын суммасы $x+y=50$; айырмасы $x-y=14$. Бул теңдемелердин теңдемелер системасын түзөбүз.

$$\begin{cases} x + y = 50 \\ x - y = 14 \end{cases}$$

Бул теңдемелер системасын кошуу жолу менен чыгарабыз.

$$x + y = 50$$

Бул теңдемени чыгарып x санын табабыз.

$$+ \quad x - y = 14$$

$$\hline 2x = 64$$

$$x = 64/2$$

1-теңдемеге x тин маанисин коюп y санын табабыз.

$$x = 32$$

$$32 + y = 50$$

$$y = 50 - 32 = 18$$

Жообу: 32 жана 18 сандары.

2-маселе. Дүкөндөн карандаш жана сызгыч сатып алышты. 3 карандаш 2 сызгычка 31 сом төлөштү. Эгерде 5 карандаш 3 сызгычтан 1 сомго кымбат болсо, карандаш менен сызгычтын баасын тапкыла.

Чыгаруу: Карандаш x сом болсун, сызгыч y сом болсун. Маселенин шарты боюнча 3 карандаш 2 сызгычтын баасы 31 сом б.а. $3x+2y=31$; 5 карандаш 3 сызгычтан 1 сомго кымбат б.а. $5x-3y=1$. Бул теңдемелерден төмөнкүдөй теңдемелер системасын түзөбүз.

$$\begin{cases} 3x + 2y = 31 \\ 5x - 3y = 1 \end{cases}$$

1-чи теңдеменин эки жагын тең 3кө, 2-теңдеменин эки жагын тең 2ге көбөйтөбүз.

$$\begin{cases} 3 \cdot 3x + 3 \cdot 2y = 3 \cdot 31 \\ 2 \cdot 5x - 2 \cdot 3y = 2 \cdot 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 9x + 6y = 93 \\ 10x - 6y = 2 \end{cases}$$

Системадагы теңдемелерди мүчөлөп кошобуз

$$9x + 6y = 93$$

$$+ \frac{10x - 6y = 2}{19x = 95}$$

Алынган $19x=95$ теңдемесин чыгарып x тин маанисин табабыз.

$$x = 95/19$$

$$x = 5$$

Демек $x=5$. Бул маанини 1-теңдемеге коюп y тин маанисин табабыз.

$$3 \cdot 5 + 2y = 31$$

$$2y = 31 - 15 = 16$$

$$y = \frac{16}{2}$$

$$y = 8$$

Жообу: Карандаштын баасы 5 сом, сызгычтын баасы 8 сом.

3-маселе. Тең капталдуу үч бурчтуктун периметри 30 см ге барабар. Эгерде бул үч бурчтуктун негизи каптал жагынан 3 см ге узун болсо, анын жактарын жашкыла.

Чыгаруу: Тең капталдуу үч бурчтуктун негизи x см болсун, каптал жагы y см болсун. Маселенин шарты боюнча анын периметри 30 см. Башкача айтканда $x+2y=30$; негизи каптал жагынан 3 см ге узун. Башкача айтканда

$x-y=3$. Бул теңдемелердин төмөнкүдөй системасын гүзөбүз.

$$\begin{cases} x + 2y = 30 \\ x - y = 3 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} x + 2y = 30 \\ - \quad x - y = 3 \\ \hline 3y = 27 \end{array}$$

1-чи теңдемеден 2-теңдемени мүчөлөп келитебиз.

Алынган теңдемеден y тин маанисин табабыз.

$$y = 27/3$$

$$y = 9$$

$y=9$ маанисин 1-теңдемеге коюп x тин маанисин табабыз.

$$x + 2 \cdot 9 = 30$$

$$x + 18 = 30$$

$$x = 30 - 18 = 12$$

$$x = 12$$

Жообу: Тең капталдуу үч бурчтуктун негизи 12 см, каптал жагы 9 см.

4-маселе. Эки шаардын аралыгы 450 км. Бул шаарлардан бири-бирин көздөй эки автомобиль чыккан. Эгерде автомобилдер 3 сааттан кийин жолугушса жана биринчи автомобиль экинчи автомобилден 30 км көп жол жүргөн болсо, алардын ылдамдыктарын тапкыла.

Чыгаруу: Биринчи автомобилдин ылдамдыгы x км/саат болсун, экинчисиники y км/саат болсун. Маселенин шарты боюнча алар 3 сааттан кийин жолугушат. Демек $3x + 3y = 450$ болот. Биринчи автомобиль экинчи автомобилден 30 км ашык жол жүргөн б.а. $3x - 3y = 30$, бул теңдемелерден төмөнкүдөй теңдемелер системасын түзөбүз.

$$\begin{cases} 3x + 3y = 450 & \text{1-чи жана 2-теңдемени мүчөлөп кошобуз.} \\ 3x - 3y = 30 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 3x + 3y = 450 \\ + \quad 3x - 3y = 30 \\ \hline 6x = 480 \end{array}$$

6x=480 теңдемесинен 1-автомобилдин ылдамдыгын табабыз.

$$6x = 480$$

$$6x = 480$$

$$x = 480/6$$

$$x = 80 \text{ км/саат}$$

$$3 \cdot 80 + 3 \cdot y = 450$$

$$3y = 450 - 240$$

$$3y = 210$$

$$y = 210/3$$

$$y = 70 \text{ км/саат}$$

$x=80$ км/саат маанисин 1-теңдемеге коюп
у тин маанисин табабыз.

Жообу: 80 км/саат жана 70 км/саат.

5-маселе. 5 килограмм жана 3 килограмм эки түрдүү конфетти 860 сомго сатып алышты. Эгерде бир түрдөгү конфеттин 3 килограммы экинчи түрдөгү конфеттин 2 килограммынан 60 сомго кымбат болсо, конфеттердин баасын тапкыла.

Чыгаруу: 1-чи түрдөгү конфеттин баасы x сом, экинчи түрдөгү конфеттин баасы y сом болсун. Анда $5x+3y=860$ теңдемени алабыз. Маселенин шарты боюнча биринчи түрдөгү конфеттин 3 килограммы экинчи түрдөгү конфеттин 2 килограммынан 60 сомго кымбат.

Демек $3x - 2y=60$ теңдемесин алабыз. Бул теңдемелерден төмөнкүдөй теңдемелер системасын түзөбүз.

$$\begin{cases} 5x + 3y = 860 \\ 3x - 2y = 60 \end{cases}$$

1-чи теңдеменин эки жагын тең 2ге, 2-теңдеменин эки жагын тең 3кө көбөйтөбүз.

$$\begin{cases} 2 \cdot 5x + 2 \cdot 3y = 2 \cdot 860 \\ 3 \cdot 3x - 3 \cdot 2y = 3 \cdot 60 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 10x + 6y = 1720 \\ 9x - 6y = 180 \end{cases}$$

Системадагы теңдемелерди мүчөлөрү кошобуз

$$\begin{array}{r} 10x + 6y = 1720 \\ + \quad 9x - 6y = 180 \\ \hline 19x = 1900 \end{array}$$

Алынган $19x = 1900$ теңдемесин чыгарып x тин маанисин табабыз.

$$x = 1900 / 19$$

$$x = 100$$

Демек биринчи конфеттин баасы 100 сом. Бул маанини 1-теңдемеге коюп 2-конфеттин баасын табабыз.

$$5 \cdot 100 + 3y = 860$$

$$3y = 860 - 500 = 360$$

$$y = \frac{360}{3}$$

$$y = 120$$

2-конфеттин баасы 120 сом.

Жообу: 100 сом жана 120 сом.

6-маселе. Катер агым боюнча 3 саат, агымга каршы 5 саат жүрүп, 230 км аралыкты өтү. Эгерде катер 2 саат агым боюнча жүргөнгө караганда агымга каршы 3 саатта 24 км көп жүрсө, катердин агым боюнча жана агымга каршы ылдамдыгын тапкыла.

Чыгаруу: x км/саат – катердин агым боюнча ылдамдыгы болсун, y км/саат – катердин агымга каршы ылдамдыгы болсун. Маселенин шарты боюнча

$$\begin{cases} 3x + 5y = 230 \\ 2x - 3y = -24 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2 \cdot 3x + 2 \cdot 5y = 2 \cdot 230 \\ (-3) \cdot 2x - (-3) \cdot 3y = (-3) \cdot (-24) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x + 10y = 460 \\ -6x + 9y = 72 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 6x + 10y = 460 \\ + \quad -6x + 9y = 72 \\ \hline 19y = 532 \end{array}$$

$$y = 532/19$$

$$y = 28$$

$$6x + 10 \cdot 28 = 460$$

$$6x = 460 - 280$$

$$x = \frac{180}{6}$$

$$x = 30$$

Жообу: Катердин агым боюнча ылдамдыгы 30 км/саат, ал эми катердин агымга каршы ылдамдыгы 28 км/саат.

7-маселе. Эки кутуга 212 тетик салынган. Эгерде биринчи кутудан 6 тетикти 2 -кутуга кошсок, анда эки кутудагы тетиктердин саны барабар болуп калат. Ар бир кутуда канчадан тетик болгон?

Чыгаруу: 1-кутуда x тетик, 2-кутуда y тетик болсун. Анда маселенин шарты боюнча $x+y=212$ жана $x-6=y+6$ теңдемелерине ээ болобуз. Бул теңдемелерден төмөнкүдөй теңдемелер системасын түзөбүз.

$$\begin{cases} x + y = 212 \\ x - 6 = y + 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 212 \\ x - y = 12 \end{cases} \Rightarrow 2x = 224 \Rightarrow x = 112$$

Демек 1-чи кутуда 112 тетик болгон.

Теңдемелер системасын түзө алабыз.

Системадагы 1-чи теңдеменин эки жагын тең 2ге, 2-теңдеменин эки жагын тең -3кө көбөйтөбүз.

Системадагы теңдемелерди мүчөлөп кошобуз

Алынган $19y=532$ теңдемесин чыгарып у тин маанисин табабыз.

Бул маанини 1-теңдемеге коюп x тин маанисин табабыз.

$$2\text{-чи кутуда } 112 + y = 212 \Rightarrow y = 212 - 112 \Rightarrow y = 100$$

Жообу: 112 жана 100 тетик.

8-маселе. Тик бурчтуу участкактун узуну туурасынан 5 м ге узун. Эгерде участкактун периметри 60 м болсо, тик бурчтуу участкактун узун туурасын тапкыла.

Чыгаруу: Участактун узуну x м, туурасы y м болсун. Анда маселенин шарты боюнча $x-y=5$ жана $2x+2y=60$ теңдемелерине ээ болобуз. Бул теңдемелерден төмөнкүдөй теңдемелер системасын түзүп алабыз.

$$\begin{cases} x - y = 5 \\ 2x + 2y = 60, \end{cases} \quad \begin{cases} x = y + 5 \\ x + y = 30, \end{cases} \quad 5 + y + y = 30 \Rightarrow 2y = 25,$$

$$y = 25/2 \Rightarrow y = 12,5$$

Бул маанини 1-теңдемеге коюп x тин маанисин табабыз.

$$x = 5 + 12,5 = 17,5$$

Жообу: узуну 17,5 м, туурасы 12,5 м.

VI главага көнүгүүлөр үчүн маселелер

109. Атасы 30 жашта, уулу 8 жашта. Канча жылдан кийин атасы уулуна эки эсе улуу болот?

110. Мен бир сан ойлодум. Ага 9ду кошуп, 8ге бөлсөм 3 келип чыкты. Ал кайсы сан?

111. Үч бурчтуктун бир жагынын узундугунун 10%ти 6см ге барабар, экинчи жагы үчүнчү жагынан 5 см ге узун. Эгерде анын периметри 165 см болсо, үч бурчтуктун жактарын тапкыла.

112. Буудай эгилген аянтты 5 комбайн бир күндө оруп бүтөт. Ушул эле буудай аянтын эки комбайн канча күндө оруп бүтөт?

113. Эки сандын суммасы 40ка барабар. Ал сандардын бири экинчисинен үч эсе чоң. Алар кайсы сандар?

114. A шаарынан B шаарын көздөй «Камаз» машинасы жөнөдү. Бир сааттан кийин ушул эле багытта A шаарынан «Ауди» машинасы чыкты. «Ауди» машинасы «Камаз» машинасын 4 саатта кууп жетти. Эгерде «Ауди» машинасынын ылдамдыгы «Камаз» машинасынын ылдамдыгынан 20 км/саатка ашык болсо, алардын ылдамдыктарын тапкыла.

115. Окуучулар дүкөндөн китеп жана дептерлерди сатып алышты. Китепке караганда дептерлерге 50 сом аз төлөштү. Эгерде китеп менен депт ерлерге 170 сом төлөнгөн болсо, китептин жана дептерлердин ар биринин баасы канчадан болот?

116. Туристер 58 км аралыкты үч күн жүрүштү. Бири нчи күнү экинчи күнгө караганда 4 км ге аз, үчүнчү күнү экинчи күнгө караганда 2 км ге көп жол жүрүштү. Туристер ар бир күнү канча километрден жол жүргөн?

117. Бир сан берилди. Ал сандан 5ти кемитип бга көбөйтсөк жана ушул берилген санга 9ду кошуп 2ге көбөйтсөк, бир эле сан келип чыгат. Берилген санды тапкыла.

118. Эки класста 65 окуучу бар. Бир класстагы окуучулардын $\frac{2}{5}$ си, экинчи класстагы окуучулардын $\frac{2}{7}$ си эң жакшы баага окушат. Калган 43 окуучу аралаш баага өздөштүрөт. Ар бир класста канчадан окуучу эң жакшы баага өздөштүргөн?

119. Токар өзүнүн үйрөнчүгү менен бир нече тетиктерди даярдоого тийиш. Жумуштун акырында токар жасоого тийиш болгон тапшырманын $\frac{3}{5}$ үн жана 1 тетик даярдаган. Ал эми үйрөнчүк,

токар даярдаган тетиктердин $\frac{3}{5}$ үн жасаган. Токар жана анын үйрөнчүгү канча тетик даярдаган?

120. Үч дарбыздын массасы 17 кг. Биринчи дарбыз экинчи дарбыздан эки килограммга оор, үчүнчү дарбыздан бир килограммга жеңил. Ар бир дарбыздын массасын тапкыла.

121. Катер дарыянын агымы боюнча 3 саат жүрдү. Кайра ушул эле аралыкты агымга каршы $3\frac{3}{7}$ саатта жүрүп келди. Эгерде катер агым боюнча жана агымга каршы 192 км аралыкты өткөн болсо жана дарыянын агымынын ылдамдыгы 2 км/саат болсо, катердин оздук ылдамдыгын тапкыла.

122. Үч бурчтуктун периметри 138 см. Анын экинчи жана үчүнчү жагы тиешелүү түрдө биринчи жактын 80%ин жана 50%ин түзүшөт. Бул үч бурчтуктун жактарын тапкыла.

123. Пропорциянын ортонку мүчөлөрү 12 жана 48. Четки мүчөлөрүнүн бири 16 болгон болсо, бул пропорциянын белгисиз мүчөсүн тапкыла.

124. Инженер эс алуу үчүн 40%ке жеңилдетилген жолдомо алды. Эгерде ал жолдомого 5400сом төлөгөн болсо, жолдомонун өз баасы канча сом?

125. 12 га жер аянтына 2160 кг буудай урук себилет. 900 га жер аянтына канча тонна буудай урук себилет?

126. Тик бурчтуктун бир жагы 6,25 см ге барабар. Анын аянты периметри 20 см болгон квадраттын аянтына барабар. Бул тик бурчтуктун периметрин тапкыла.

127. Эки станциядан бири-бирин көздөй эки поезд чыкты. Алар 5 сааттан кийин жолугушту. Эгерде эки станциянын аралыгы 950 км болсо жана поездердин биринин ылдамдыгы экинчисинин ылдамдыгынан 10 км ге ашык болсо, поездердин ылдамдыгын тапкыла.

128. Эки жумушчу 1800 м аралыкты эки башынан тазалоону башташты. Алар беш күндө тазалап бүтүштү. Эгерде бир жумушчу экинчи жумушчуга караганда күнүнө 20 м ден ашык тазалаган болсо, анда ар бир жумушчу күнүнө канча метрден арык тазалаган?

Маселелерди теңдемелер системасынын жардамы менен чыгаргыла

129. Эки сандын айырмасы 5ке барабар. Эгерде бул сандардын бирин 2ге, экинчисин 3кө көбөйтүп суммаласак 30 келип чыгат. Булар кайсы сандар?

130. Коон жана дарбыздарды бир машинага жүктөштү. Алардын жалпы саны 900. Эгерде 50 дарбыз кем жүктөп, 50 коон ашык жүктөлгөндө коон, дарбыздардын саны бирдей болмок. Дарбыз, коондордун санын тапкыла.

131. Тик бурчтуктун периметри 20 см. Эгерде анын узундугун 3 эсе, туурасын 2 эсе чоңойтсок пайда болгон тик бурчтуктун периметри 52 см болмок. Алгачкы тик бурчтуктун жактарын тапкыла.

132. Жанаша эки жер участкагунун аянты 3600 м^2 . Эгерде биринчи участоктон 400 м^2 жер аянтын экинчи участкакко кошсок, ала-

рдын аянттары бирдей болуп калат. Жер участкакторунун ар биринин аянттарын тапкыла.

133. Эки сандын арифметикалык орточосу 17ге барабар. Эгерде биринчи сандан бирди кемитип, экинчи санга бирди кошсок ал сандар барабар болуп калышат. Алар кайсы сандар?

134. Эки орундуу сандын ифраларынын суммасы 9га барабар. Эгерде бул сандын ифраларынын орун алмаштырсак, берилген сандан 27ге чоң сан келип чыгат. Бул кайсы сан?

135. Айылда бир орто мектеп жана бир негизги мектеп бар. Ал эки мектепте 1110 окуучу окуйт. Эгерде орто мектепте негизги мектепте караганда 390 окуучу көп болсо, ар бир мектепте канчадан окуучу окуйт.

136. Дыйкан чарба мамлекетке 1400 т буудайды эки бөлүп тапшырды. Эгерде биринчи тапшырылган буудайдын үч эсеси менен экинчи тапшырылган буудайдын эки эсесинин айырмасы 1200 т болсо, ар бир жолу канчадан буудай тапшырылган?

137. Эки эксковаторшик 3200 м каналды тазалашты. Эгерде биринчи эксковатор тазалаган каналдын 50%ти, экинчи эксковатор тазалаган каналдын 25%нен 250 метрге узун болсо, ар бир эксковатор канча метрден канал тазалаган?

138. Эки сан берилген. Алардан бири 3кө экинчисин 5кө көбөйтүп суммаласа 60 келип чыгат. Эгерде биринчи санды 2ге, экинчи санды 3кө көбөйтсөк, алардын айырмасы 2ге барабар болот. Берилген сандарды тапкыла.

139. Короодо тооктор жана койлор жанаша багылат. Алардын баштарынын саны 50, буттарынын саны 140. Короодо канча тоок, канча кой багылат?

140. Бассейнге 4000 м³ суу батат. Аны толтурууга эки насос коюшту. Биринчи насос 2 саат, экинчи насос 3 саат иштесе бассейнге 2400 м³ суу куят. Эгерде алар 4 сааттан иштесе бассейн толот. Ар бир насос 1 саатта канчадан суу куят.

VII глава. Жакындатылган эсептөөлөр

7.1. Жакындатыш эсептөө. Абсолюттук каталык

Биз турмушта буюмдардын санын, алардын бааларын, унаалардын ылдамдыктарын, имараттардын бийиктиктерин кандайдыр бир сандар менен мүнөздөйбүз.

Мисалы: 15 китеп, 225 сом, 90 км/саат, 14 м бийиктик. Бул мисалдагы 15 китеп, 225 сом нерселердин саны жөнүндө так маанини билдирет. Ал эми унаанын 90 км/саат ылдамдыгы, имараттын 18м бийиктиги булар так маанилер эмес, алар жакындатылган маанилер. Сандардын так мааниси сыяктуу эле анын жакындатылган маанилери да практикада кенири пайдаланылат.

Сандардын жакындатылган маанилери менен иш жүргүзүүдө жакындаштыруунун абсолюттук каталыгы деген түшүнүк колдонулат.

7.1.-аныктама. Сандардын жакындатылган маанисинин абсолюттук каталыгы деп так жана жакындатылган маанинин айырмасынын модулу аталат.

$$|x - a| = \alpha$$

мында x – берилген сан

a – анын жакындатылган мааниси

α – абсолюттук каталык.

Жөнөкөй бөлчөктөрдү ондук бөлчөккө айландырууда алынган сандар кээде так маани болсо, кээде жакындатылган маани болуп калат.

Мисалы: $\frac{4}{5}$ жана $\frac{7}{9}$ бөлчөктөрүн ондук бөлчөккө айландыргыла.

Чыгаруу: Ондук бөлчөккө айландыруу үчүн, бөлчөктүн алымы менен бөлүмүнүн тийгендисин табуу керек.

$$\begin{array}{r|l} 40 & 5 \\ \hline -40 & 0,8 \\ \hline 00 & \end{array}$$

Демек $\frac{4}{5} = 0,8$ так маани.

$$\begin{array}{r|l} 70 & 9 \\ -63 & 0,777 \\ \hline 070 & \\ -63 & \\ \hline 070 & \\ -63 & \\ \hline 7 & \end{array}$$

Демек $\frac{7}{9} = 0,7, 0,77, 0,777$ так эмес жакындатылган маанилерин таптык. Бул маанилердин кайсынысы $\frac{7}{9}$ ге тагыраак жакын. Аны аныктоо үчүн абсолюттук каталык түшүнүгүн пайдаланабыз.

$\frac{7}{9}$ бөлчөгүн ондук бөлчөккө айландырууда $0,7$ жана $0,77$ жакындатылган маанилерин баалайлы.

$0,77 \approx 0,8$ (тегеректеп алдык)

$0,7$ саны кми менен алынган, ал эми $0,8$ саны ашыгы менен алынган $\frac{7}{9}$ санынын жакындатылган мааниси болот.

$\frac{7}{9}$ санынын жакындатылган так маанисин x деп алсак, анда ал $0,7$ менен $0,8$ сандарынын арасында жатат.

$$\text{б.а. } 0,7 \leq x \leq 0,8.$$

Эгерде x тин жакындатылган a маанисин $0,75$ деп болжолдосок жана аны жогорку барабарсыздыктын ар бир бөлүгүнөн кемитсек.

$$0,7 - 0,75 \leq x - 0,75 \leq 0,8 - 0,75$$

$$-0,05 \leq x - 0,75 \leq 0,05$$

Муну $|x - 0,75| \leq 0,05$ деп жазсак болот. Демек абсолюттук каталык $0,05$ тен ашпайт.

Адатта x саны $x = 0,75 \pm 0,05$ деп жазылат.

$|x - a| \leq \Delta a$ барабарсыздыгы аткарылса, анда a саны x тин Δa га чейинки тактыктагы жакындатылган мааниси деп аталат. Δa жакындатылган a санынын абсолюттук каталыгынын чеги деп аталат.

1-мисал. $x = 3,9 \pm 0,3$ жана $x = 1,75 \pm 0,01$ жазууларын түшүндүргүлө.

Чыгаруу: $x = 3,9 \pm 0,3$; $3,9$ саны x ке $0,3$ кө чейинки тактыкта барабар.

$x = 1,75 \pm 0,01$; 1,75 саны x ке 0,01ге чейинки тактыкта барабар.

2-мисал. x санынын жакындатылган мааниси 238ге барабар. Эгерде абсолюттук каталыктын чеги 0,5 болсо, x санын камтыган чегараны көрсөткүлө.

Чыгаруу: Бул мисалда $a=238$, $\Delta a=0,5$.

Демек $|x - 238| \leq 0,5$

$$238 - 0,5 \leq x \leq 238 + 0,5$$

$$237,5 \leq x \leq 238,5$$

3-мисал. Карандаштын узундугу x (мм) $140 \leq x \leq 141$ чекиттеринде камтылган. Карандашты ченөөнүн абсолюттук каталыгынын чегарасын тапкыла.

Чыгаруу: x тин жакындатылган a маанисин 140,5 деп болжолдойлу. Абсолюттук каталыкты аныктоо үчүн $140 \leq x \leq 141$ барабарсыздыгынын ар бир бөлүгүнөн 140,5 ти кемитебиз.

$$140 - 140,5 \leq x - 140,5 \leq 141 - 140,5$$

$$-0,5 \leq x - 140,5 \leq 0,5$$

$$|x - 140,5| \leq 0,5$$

$x = 140,5 \pm 0,5$ демек абсолюттук каталыктын чеги $\Delta a=0,5$.

4-мисал. Төмөндөгүлөрдү кош барабарсыздык түрүндө жазгыла.

а) $x = 24 \pm 0,3$; б) $x = 208 \pm 0,1$; в) $x = 2,64 \pm 0,05$

Чыгаруу:

а) $x = 24 \pm 0,3$;

$$24 - 0,3 \leq x \leq 24 + 0,3$$

$$23,7 \leq x \leq 24,3$$

б) $x = 208 \pm 0,1$;

$$208 - 0,1 \leq x \leq 208 + 0,1$$

$$207,9 \leq x \leq 208,1$$

в) $x = 2,64 \pm 0,05$

$$2,64 - 0,05 \leq x \leq 2,64 + 0,05$$

$$2,59 \leq x \leq 2,69$$

5-мисал. x санынын жакындатылган маанисин кеми менен жана ашыгы менен аныктагыла.

а) $x = 36 \pm 0,04$; б) $x = 2,7 \pm 0,23$; в) $x = 20 \pm 0,7$

Чыгаруу:

а) $x = 36 \pm 0,04$;

$$36 - 0,04 \leq x \leq 36 + 0,04$$

$$35,96 \leq x \leq 36,04$$

б) $x = 2,7 \pm 0,23$;

$$2,7 - 0,23 \leq x \leq 2,7 + 0,23$$

$$2,47 \leq x \leq 2,93$$

в) $x = 20 \pm 0,7$

$$20 - 0,7 \leq x \leq 20 + 0,7$$

$$19,3 \leq x \leq 20,7$$

7.2. Сандарды тегеректөө

Жакындатылган сандар менен ар түрдүү амалдарды аткарууда сандарды тегеректөө зарылчылыгы келип чыгат. Сандарды тегеректөө белгилүү эрежелерге негизделип, чоңдуктардын өзгөчөлүгүнөн, чен бирдиктерден өз каранды болот.

Сандын кеми менен жана ашыгы менен алынган жакындатылган маанилерин табуу сандарды тегеректөө менен ишке ашырылат.

7.1.-эреже.

Сандарды тегеректөөдө биринчи алынып салынган цифра 5тен кичине болсо, тегеректөө кеми менен жүргүзүлөт, б.а. акыркы сактала турган цифра өзгөрүүсүз калат.

Мисалы: $x=4,683$ саны берилсин, аны жүздүк үлүшкө чейин тегеректесек $x \approx 4,68$ болот.

$x=24,351$; $x \approx 24,35$ бул сандар кеми менен тегеректелди.

7.2.-эреже.

Сандарды тегеректөөдө биринчи алынып салынган цифра 5 же андан чоң болсо, тегеректөө ашыгы менен жүргүзүлөт, б.а. акыркы сактала турган цифра 1ге чоңоет.

Мисалы: $x=76,268$ жана $x=0,346$ сандарын жүздүк үлүшкө чейин тегеректесек: $x \approx 76,27$ жана $x \approx 0,35$ сандарын алабыз. Бул сандар ашыгы менен тегеректелген сандар.

Мисалдар чыгаруу

1-мисал. Төмөнкү сандарды ондук үлүшкө чейин тегеректегиле.

а) $x=3,73$; б) $8,397$; в) $x=0,974$.

Чыгаруу: Сандарды ондук үлүшкө чейин тегеректөөдө жүздүк үлүш алып салынат, жана тегеректөөнүн эрежелери колдонулат.

а) $x=3,73$; б) $x=8,397$, в) $x=0,974$
 $x \approx 3,7$. $x \approx 8,4$. $x \approx 1$.

2-мисал. Төмөнкү сандарды жүздүк үлүшкө чейин тегеректегиле.

а) $x=17,465$; б) $x=12,608$; в) $x=0,841$.

Чыгаруу: Бул сандарды жүздүк үлүшкө чейин тегеректөөдө алардын миңдик үлүшүн алып салабыз.

а) $x=17,465$; б) $x=12,608$; в) $x=0,841$.
 $x \approx 17,47$ $x \approx 12,61$ $x \approx 0,84$.

3-мисал. $x=35184$ санын ондуктарга, жүздүктөргө жана миңдиктерге чейин тегеректегиле.

Чыгаруу: Бүтүн сандарды тегеректөөдө алынып салынган разряддын ордуна нөл жазылат.

$x=35184$

$x \approx 35180$ – ондукка чейин тегеректелди;

$x \approx 35200$ – жүздүккө чейин тегеректелди;

$x \approx 35000$ – миңдикке чейин тегеректелди.

4-мисал. а) $26384,5276$ санын ирети менен ондук, жүздүк, миңдик үлүшкө чейин тегеректегиле.

б) Ушул эле санды бирдикке, ондукка, жүздүккө, миңдикке чейин тегеректегиле.

Чыгаруу: $x=26384,5276$ берилген сан.

а) $x \approx 26384,5$ – ондук үлүшкө чейин тегеректелди;

$x \approx 26384,53$ – жүздүк үлүшкө чейин тегеректелди;

$x \approx 26384,528$ – миңдик үлүшкө чейин тегеректелди;

б) $x \approx 26385$ – бирдиктерге чейин тегеректелди;

$x \approx 26380$ – ондуктарга чейин тегеректелди;
 $x \approx 26400$ – жүздүктөргө чейин тегеректелди;
 $x \approx 26000$ – миңдиктерге чейин тегеректелди.

5-мисал. $\frac{5}{6}$, $2\frac{3}{7}$ жана $7\frac{6}{11}$ бөлчөктөрүн 0,01 ге чейинки тактыкта ондук бөлчөккө айландыргыла.

Чыгаруу: $\frac{5}{6} \approx 0,8333... \approx 0,83$; $2\frac{3}{7} \approx 2,4286 \approx 2,43$;

$7\frac{6}{11} \approx 7,5455 \approx 7,55$.

7.3. Салыштырмалуу ката

Сандардын жакындатылган маанилеринин тактык деңгээлин бардык эле учурда абсалюттук каталык туура мүнөздөй албайт. Ошондуктан жакындатуунун тактык сапатын баалоо үчүн жакындатылган маанинин салыштырмалуу катасы пайдаланылат.

Салыштырмалуу каталык пайыздар менен туюнтулат.

7.3.-аныктама.

Жакындатылган маанинин салыштырмалуу катасы деп, абсалюттук катанын жакындатылган маанинин модулуна болгон катышы аталат.

$$\delta = \frac{|x - a|}{|a|}; \text{ мында } \delta - \text{салыштырма каталык.}$$

Мисалдар чыгаруу

1-мисал. 12,6 бөлчөгүн бүтүнгө чейин тегеректегиле. Жакындатылган маанинин салыштырмалуу катасын эсептегиле.

Чыгаруу: 12,6 санын тегеректеп, анын абсалюттук катасын таап алабыз.

$12,6 \approx 13$; $|12,6 - 13|$; салыштырмалуу катаны табуу формуласын пайдаланабыз.

$$\delta = \frac{|x - a|}{|a|}; \quad \delta = \frac{|12,6 - 13|}{|13|} \approx \frac{|-0,4|}{13} \approx \frac{0,4}{13} \approx 0,03 \approx 3\%.$$

Демек жакындатуунун салыштырмалуу катасы 3%ден ашпайт.

2-мисал. Сандарды бирдикке чейин тегеректеп, алардын абсальюттук жана салыштырмалуу каталарын тапкыла.

а) 6,7; б) 14,3; в) 2,98; г) 8,5.

Чыгаруу: а) $6,7 \approx 7$;

$$|6,7 - 7| = |-0,3| = 0,3 - \text{абсальюттук каталык.}$$

$$\frac{0,3}{|7|} = \frac{0,3}{7} \approx 0,04 \approx 4\% - \text{салыштырмалуу каталык.}$$

б) $14,3 \approx 14$;

$$|14,3 - 14| = |0,3| = 0,3 - \text{абсальюттук каталык.}$$

$$\frac{0,3}{|14|} = \frac{0,3}{14} \approx 0,02 \approx 2\% - \text{салыштырмалуу каталык.}$$

в) $2,98 \approx 3$;

$$\delta = \frac{|2,98 - 3|}{|3|} \approx \frac{|-0,02|}{3} = \frac{0,02}{3} \approx 0,006 \approx 0,6\%.$$

$$\text{г) } 8,56 \approx 9; \quad \delta = \frac{|8,56 - 9|}{|9|} \approx \frac{|-0,44|}{9} = \frac{0,44}{9} \approx 0,04 \approx 4\%.$$

3-мисал. $5\frac{4}{7}$ жана $10\frac{11}{18}$ сандарын ондук бөлчөккө айландыргыла. Алынган ондук бөлчөктөрдү ондук үлүшкө чейин тегеректеп, жакындаштыруунун салыштырмалуу катасын тапкыла.

Чыгаруу: $5\frac{4}{7} \approx 5,57$; $5,57 \approx 5,6$;

$$|5,57 - 5,6| = |-0,03| = 0,03$$

$$\delta = \frac{0,03}{5,6} \approx 0,005 \approx 0,5\%.$$

$$10\frac{11}{18} \approx 10,61; \quad 10,61 \approx 10,6; \quad |10,61 - 10,6| = |0,01| = 0,01$$

$$\delta = \frac{0,01}{10,6} \approx 0,001 \approx 0,1\%.$$

VII главага көнүгүүлөр үчүн тапшырмалар

141. x санынын жакындатылган мааниси 158. 0,1 каталыктын чеги. x саны камтылган чек араны көрсөт.

142. Тетикти ченегенде анын узундугу x (мм) $27 \leq x \leq 28$ чектеринде камтылган. Тетикти ченөөнүн абсалюттук каталыгынын чегарасын тапкыла.

143. Төмөндөгүлөрдү кош барабарсыздык түрүндө жазгыла.

а) $x = 30 \pm 0,1$; б) $x = 100 \pm 0,3$; в) $x = 2,4 \pm 0,01$.

144. Төмөнкү сандарды ондук үлүшкө чейин тегеректегиле.

а) $x=5,64$; б) $x=12,951$; в) $x=0,686$.

145. Төмөнкү сандарды жүздүк үлүшкө чейин тегеректегиле.

а) $x=23,386$; б) $x=30,809$; в) $x=0,531$.

146. Берилген $x=27384$ санын ондуктарга, жүздүктөргө, миңдиктерге чейин тегеректегиле.

147. а) 81274,6385 санын ирети менен ондук, жүздүк, миңдик үлүштөргө чейин тегеректегиле.

б) ушул эле санды бирдикке, ондукка, жүздүккө, миңдикке чейин тегеректегиле.

148. $\frac{6}{7}$; $1\frac{5}{9}$; $2\frac{12}{17}$ болчөктөрүн 0,01ге чейинки тактыкта ондук бөлчөккө айландыргыла.

149. 12,8 бөлчөгүн бүтүнгө чейин тегеректеп, жакындаштырылган маанинин салыштырмалуу катасын эсептегиле.

150. Сандарды бирдикке чейин тегеректеп, алардын абсалюттук жана салыштырмалуу каталарын тапкыла.

а) 5,2; б) 15,7; в) 0,86; г) 6,4.

151. $3\frac{8}{11}$ жана $7\frac{6}{9}$ сандарын ондук бөлчөккө айландыргыла. Алынган ондук бөлчөктөрдү ондук үлүшкө чейин тегеректеп, жакындаштыруунун салыштырмалуу катасын тапкыла.

Көнүгүүлөр үчүн берилген тапшырмалардын чыгарылыштары жана жооптору

1.1. Туянтмалардын аныкталуу областы үчүн көнүгүүлөрдүн жооптору.

1) **Чыгаруу:** 7ге бөлгөндө калдыкта 2 калуучу сандар: 9, 16, 23,... ж.б. сандар болушат. Аларды төмөнкүдөй барабардык түрүндө да жазганга болот.

$$9=7 \cdot 1+2; \quad 16=7 \cdot 2+2; \quad 23=7 \cdot 3+2; \quad \dots$$

Демек 7ге бөлгөндө калдыгы 2 болгон сандарды $7n+2$ мында $n=1,2,3,\dots$ түрүндөгү өзгөрмөлүү туянтма катары жазууга болот.

Жообу: $7n+2$; $n=1,2,3,\dots$

2) **Чыгаруу:** a менен u тин көбөйтүндүсү au , v менен u тин көбөйтүндүсү vu , алардын суммасы $au+vu$ болот.

Жообу: $au+vu$.

3) **Чыгаруу:** Бул туянтмалар бүтүн туянтмалар. Бул туянтмаларынын аныкталуу областы бардык сандар болот.

4) **Чыгаруу:** $\frac{18}{7x}$ туянтмасындагы $x=0$ болгондо, бул

туянтма мааниге ээ болбойт. $\frac{18}{7x}$ туянтмасынын аныкталуу областы нөлдөн башка бардык сандар.

$\frac{5x}{3x-27}$ туянтмасында $3x-27$ бөлчөктүн бөлүмүндө жайгашкан. Бул туянтма мааниге ээ болуш үчүн $3x-27 \neq 0$ болуш керек.

$3x-27=0$ теңдемесин чыгарабыз.

$$3x=27$$

$$x=27/3$$

$$x=9$$

Демек $\frac{5x}{3x-27}$ туянтмасынын аныкталуу областы 9дан башка бардык сандар.

5) **Чыгаруу:** Тик бурчтуктун периметрин эсептөө формуласы $P = 2(a + b)$.

$$\text{Демек } P = 2(7 + 3) = 2 \cdot 10 = 20 \text{ см}$$

$$P = 2(50 + 28) = 2 \cdot 78 = 156 \text{ дм}$$

Жообу: 20 см жана 156 дм.

6) **Чыгаруу:** Бул тик бурчтуктун белгисиз жагын x өзгөрмөсү менен белгилейли. Анда $a=10$, $b=x$ болот.

Тик бурчтуктун периметрин $P = 2(a + b)$ формуласы боюнча табабыз. Демек $P = 2(10 + x)$ болот.

Жообу: $P = 2(10 + x)$.

7) **Чыгаруу:** Ылдамдыкты V , убакытты t жана өтүлгөн жолду S өзгөрмөлөрү аркылуу белгилейли.

$$\text{Анда } V = 8 \text{ км/саат}; \quad t = 4 \text{ саат}; \quad S = ?$$

$$S = 8 \text{ км/саат} \cdot 4 \text{ саат} = 32 \text{ км.}$$

Демек өтүлгөн жолдун формуласы $S = V t$ болот.

Жообу: 32 км жана $S = V t$.

8) **Чыгаруу:** Параллелепипеддин көлөмүн эсептөө формуласы: $V = abc$.

$$\text{Демек } V = 10 \cdot 6 \cdot 8 = 480 \text{ болот.}$$

Жообу: 480.

9) **Чыгаруу:** Айлананын узундугун эсептөө формуласы:

$$C = 2\pi r, \text{ мында } \pi = 3,14.$$

$$\text{Демек } C = 2 \cdot 3,14 \cdot 5 = 31,4 \text{ см}$$

Жообу: 31,4 см.

10) **Чыгаруу:** Тегеректин аянтын табуу формуласы: $S = \pi r^2$
мында $\pi = 3,14$.

$$\text{Демек } S = \pi r^2 = 3,14 \cdot 100 = 314 \text{ дм}^2$$

Жообу: 314 дм²

1.2. Туюнтмаларды теңдеш өзгөртүүгө берилген көңүгүүлөрдүн чыгарылыштары

11) **Чыгаруу:** а) $7(x-2)=7x-14$; б) $(x+y)+5=x+y+5$;
в) $15a+20b=5(3a+4b)$; г) $18x+2y-8x=10x+2y$.

12) **Чыгаруу:**

а) $370+282+300+30+118=(370+30)+(282+118)+300=$
 $=400+400+300=1100$;

б) $9,03+5,91+16+0,97+1,09=(9,03+0,97)+(5,91+1,09)+16=$
 $=10+7+16=33$.

13) **Чыгаруу:**

а) $12x+3x \cdot 5y+8x-14=20x+15xy-14$;

б) $3(2a+5)+5(a-2)=6a+15+5a-10=11a+5$;

14) **Чыгаруу:** $9(a-b)+(3a-5)=9a-9b+3a-5=12a-9b-5$

15) **Чыгаруу:**

а) $x^2+xy=x(x+y)$; б) $3a+10b+4a-7b=7a+3b$;

в) $5(2a-1)+3(4a+7)=10a-5+12a+21=22a+16$;

г) $12x-3(4x-5y)+9=12x-12x+15y+9=15y+9$.

16) **Чыгаруу:** а) $0,9x \cdot \frac{10}{9} = \frac{9}{10} \cdot \frac{10}{9} x = x$;

б) $2,15m \cdot 6n = 2,15 \cdot 6mn = 12,9mn$;

в) $\frac{7}{8}a \cdot \frac{4}{11}b = \frac{7}{8} \cdot \frac{4}{11}ab = \frac{7}{22}ab$;

г) $-\frac{7}{15}x \cdot \frac{5}{14}y = -\frac{7}{15} \cdot \frac{5}{14}xy = -\frac{1}{6}xy$.

17) **Чыгаруу:** а) $\frac{80}{120} = \frac{80:40}{120:40} = \frac{2}{3}$;

$$\text{б) } \frac{x^3}{xy^3} = \frac{x^2}{y^3};$$

$$\text{в) } \frac{12(x+y)^3}{24(x+y)^2} = \frac{x+y}{2};$$

$$\text{г) } \frac{3 \cdot 25 \cdot 11}{18 \cdot 15 \cdot 22} = \frac{1 \cdot 5 \cdot 1}{6 \cdot 3 \cdot 2} = \frac{5}{36}.$$

18) **Чыгаруу:**

$$\text{а) } 12,8 \cdot 14,12 + 12,8 \cdot 6,88 = 12,8(14,12 + 6,88) = 12,8 \cdot 21 = 268,8;$$

$$\text{б) } 34,76 \cdot 16,8 - 16,8 \cdot 34,26 = 16,8(34,76 - 34,26) = 16,8 \cdot 0,5 = 8,4;$$

$$\text{в) } 4\frac{1}{6} \cdot 12 + 4\frac{1}{6} \cdot 18 = 4\frac{1}{6}(12 + 18) = 4\frac{1}{6} \cdot 30 = \frac{25}{6} \cdot 30 = 125;$$

$$\text{г) } 5\frac{3}{10} \cdot 1\frac{2}{3} - 5\frac{3}{10} \cdot \frac{2}{3} = 5\frac{3}{10}(1\frac{2}{3} - \frac{2}{3}) = 5\frac{3}{10} \cdot 1 = 5\frac{3}{10}.$$

II главага көнүгүүлөр үчүн тапшырмалардын жооптору

$$19. \text{Чыгаруу: а) } (7 \cdot 7 \cdot 7) \cdot (7 \cdot 7) = 7^5;$$

$$\text{б) } 3n \cdot 3n \cdot 3n = (3n)^3;$$

$$\text{в) } \frac{5}{17} \cdot \frac{5}{17} \cdot \frac{5}{17} \cdot \frac{5}{17} = \left(\frac{5}{17}\right)^4;$$

$$\text{г) } \underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_p = a^p.$$

$$20. \text{Чыгаруу: а) } c^5 \cdot y^5 = (cy)^5;$$

$$\text{б) } a^7 \cdot b^7 \cdot c^7 = (abc)^7;$$

$$\text{в) } \frac{y^4}{x^4} = \left(\frac{y}{x}\right)^4;$$

$$\text{г) } -\frac{b^9}{a^9} = \left(-\frac{b}{a}\right)^9.$$

21. Чыгаруу:

а) $7^{10} : 7^8 = 7^{10-8} = 7^2 = 49$;

б) $81 : 3^3 = 3^4 : 3^3 = 3^{4-3} = 3$;

в) $3^4 \cdot 3^6 : 243 = 3^{4+6} : 3^5 = 3^{10-5} = 3^5 = 243$;

г) $5^{15} : 5^{14} \cdot 5^2 = 5^{15-14} \cdot 5^2 = 5 \cdot 5^2 = 5^3 = 125$.

22. Чыгаруу: а) $(3 \cdot 17)^4 = 3^4 \cdot 17^4$;

б) $((-5) \cdot (-3))^2 = (-5)^2 \cdot (-3)^2$

в) $(a^2 \cdot b^2) \cdot (ab)^4 = (a^2 \cdot b^2)(a^4 \cdot b^4) = a^6 \cdot b^6$

г) $(3^4 \cdot 5^4) : 15^2 = 15^4 : 15^2 = 15^2$

23. Чыгаруу:

а) $9^6 = (3^2)^6 = 3^{12}$;

б) $27^5 = (3^3)^5 = 3^{15}$;

в) $81^4 = (3^4)^4 = 3^{16}$;

г) $243^7 = (3^5)^7 = 3^{35}$

24. Чыгаруу: а) $(a^2 \cdot b^4 \cdot c^3)^5 = a^{10} \cdot b^{20} \cdot c^{15}$;

б) $(-10 \cdot xyz)^3 = (-10)^3 x^3 y^3 z^3$;

в) $(5x \cdot y^2) \cdot x^2 y^3 = 5x^3 y^5$;

г) $(27a^5) : 3^2 a^3 = 3a^2$.

25. Чыгаруу:

а) $\left(\frac{5}{9}\right)^4 = \frac{5^4}{9^4}$;

б) $\left(\frac{y}{x}\right)^7 = \frac{y^7}{x^7}$;

в) $\left(\frac{b^5}{a^3}\right)^7 = \frac{b^{35}}{a^{21}}$;

г) $\left(\frac{ab}{c^3}\right)^5 = \frac{a^5 b^5}{c^{15}}$.

26. Чыгаруу:

а) $\frac{0,5^{10}}{0,5 \cdot 0,5^7} = \frac{0,5^{10}}{0,5^8} = 0,5^{10-8} = 0,5^2 = 0,25;$

б) $\frac{9^3 \cdot 9^{11}}{9^{12}} = \frac{9^{14}}{9^{12}} = 9^{14-12} = 9^2 = 81;$

в) $\left(\frac{2}{3}\right)^0 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^3 = 1 \cdot \frac{3^3}{2^3} = \frac{27}{8} = 3\frac{3}{8};$

г) $(0,1)^3 \cdot 10^4 = 0,001 \cdot 10000 = 10.$

27. Чыгаруу: а) $(0,3m^5n^2)^4 = 0,3^4 m^{20} n^8;$

б) $y^7 \cdot y^2 \cdot y^5 = y^{14};$

в) $\frac{(ab)^5}{(ab)^3} = (ab)^{5-3} = (ab)^2;$

г) $(11^2 a^5 b^3)^5 = 11^{10} a^{25} b^{15}.$

28. Чыгаруу: а) $81 \cdot 27 = 3^4 \cdot 3^3 = 3^7;$

б) $125 \cdot 25 = 5^3 \cdot 5^2 = 5^5;$

в) $49 \cdot 7 = 7^2 \cdot 7 = 7^3;$

г) $64 \cdot 16 = 2^6 \cdot 2^4 = 2^{10}.$

29. Чыгаруу:

а) $\frac{9 \cdot 9}{9} = \frac{9}{1} = 9;$ в) $\frac{0,7}{0,7 \cdot 0,7} = \frac{1}{0,7} = \frac{10}{7};$

б) $\frac{5}{5 \cdot 5} = \frac{1}{5};$ г) $\frac{0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1}{0,1 \cdot 0,1} = 0,1.$

30. Чыгаруу:

а) $x=0,1; \quad 5x^2 = 5 \cdot 0,1^2 = 5 \cdot 0,01 = 0,05;$

$$\text{б) } a=21; b=\frac{1}{5}; 125a^0 \cdot b^3 = 125 \cdot 21^0 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^3 = 125 \cdot 1 \cdot \frac{1}{125} = 1$$

$$\text{в) } m=0,1; n=0,2;$$

$$100m^2n^3 = 100 \cdot (0,1)^2 \cdot (0,2)^3 = 100 \cdot 0,01 \cdot 0,008 = 0,008$$

$$\text{г) } x = \frac{1}{2}, y = -5;$$

$$-64x^6 \cdot y^3 = -64 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^6 \cdot (-5)^3 = -64 \cdot \frac{1}{64} \cdot (-125) = 125$$

$$31. \text{ Чыгаруу: а) } 5^3 - 2^5 = 125 - 32 = 93;$$

$$\text{б) } 3 \cdot 5^2 - 7 \cdot 2^3 + 10^2 = 3 \cdot 25 - 7 \cdot 8 + 100 = 75 - 56 + 100 = 119;$$

$$\text{в) } -7^2 - (-5)^3 = -49 - (-125) = -49 + 125 = 76;$$

$$\text{г) } -8^3 + (-5)^3 = -512 + (-125) = -512 - 125 = -637;$$

$$\text{д) } 0,3 \cdot 2^5 + 0,1 \cdot 3^4 = 0,3 \cdot 32 + 0,1 \cdot 81 = 9,6 + 8,1 = 17,7;$$

$$\text{е) } (27 - 19)^2 + 5^2 \cdot 7 = 8^2 + 25 \cdot 7 = 64 + 175 = 239.$$

$$32. \text{ Чыгаруу: а) } 0,25 = 0,5^2; 64 = 8^2; \frac{49}{121} = \left(\frac{7}{11}\right)^2;$$

$$2\frac{7}{9} = \frac{25}{9} = \left(\frac{5}{3}\right)^2; 0,09 = (0,3)^2; 1,21 = (1,1)^2.$$

$$\text{б) } 0,027 = (0,3)^3; 125 = 5^3; \frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^3; 0,001 = (0,1)^3;$$

$$-1000 = (-10)^3; -3\frac{3}{8} = -\frac{27}{8} = \left(-\frac{3}{2}\right)^3.$$

$$33. \text{ Чыгаруу:}$$

$$\text{а) } a^5 \cdot x^5 = (ax)^5;$$

$$\text{б) } 3^7 \cdot 5^7 \cdot 2^7 = (3 \cdot 5 \cdot 2)^7 = 30^7;$$

$$\text{в) } 125b^3 = 5^3 b^3 = (5b)^3;$$

$$\text{г) } 0,4^5 \cdot 25^5 = (0,4 \cdot 25)^5 = 10^5$$

34. Чыгаруу:

$$\begin{aligned} \text{а) } (x^5)^3 &= x^{15}; & (y^{10})^2 &= y^{20}; \\ a^5 \cdot a^{10} \cdot a^7 &= a^{22}; & x^6(x^3)^2 &= x^6 \cdot x^6 = x^{12}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б) } (x^3 \cdot x^5) : x^4 &= x^{5+3} : x^4 = x^{8-4} = x^4; & a^m \cdot a^n : a^3 &= a^{m+n} : a^3 = a^{m+n-3}; \\ (xy)^5 : (xy)^3 &= (xy)^{5-3} = (xy)^2 = x^2 y^2; & (a^5)^3 \cdot a^7 &= a^{15} \cdot a^7 = a^{22} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в) } (x^2 \cdot x^4)^3 \cdot x^5 &= x^6 \cdot x^{12} \cdot x^5 = x^{23}; & (a^4)^5 : a^{17} &= a^{20} : a^{17} = a^{20-17} = a^3; \\ (b^3)^4 \cdot b^5 &= b^{12} \cdot b^5 = b^{12+5} = b^{17}; & c^{27} : (c^5)^4 &= c^{27} : c^{20} = c^{27-20} = c^7. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{г) } ((x^3)^2)^4 &= (x^6)^4 = x^{24}; & (b^7 : b) \cdot (b^2)^3 &= b^6 \cdot b^6 = b^{12}; \\ (c^5 \cdot c^3)^2 &: (c^4 \cdot c^5) &= c^{10} \cdot c^6 : c^9 &= c^{16} : c^9 = c^7 \end{aligned}$$

III главага көнүгүүлөр үчүн тапшырмалардын жооптору

35. Чыгаруу: Бир мүчөнү стандарттуу түргө келтирип, анын коэффициентин көрсөткүлө.

а) $2,4xy^2 \cdot 7x^3y^4 = 16,8x^4y^6$; коэффициент 16,8;

б) $-1,2abc \cdot 5a^4b^3 = -6a^5b^4c$; коэффициент -6;

в) $-4m^3n^7(-6m^2n) = 24m^5n^8$; коэффициент 24;

г) $4,5b^2c^3 \cdot (-4bc^5) = -18b^3c^8$. коэффициент -18.

36. Чыгаруу:

а) $20x^3y^5$; даражасы 8;

б) $-0,7ab^4c^3$; даражасы 7;

в) $1\frac{2}{3}m^4n^7$; даражасы 11

г) 38. даражасы 0чү бир мүчө.

37. Чыгаруу:

а) $7a^2 \cdot 5ab^4 = 35a^3b^4$; в) $-mn \cdot m^4n^{12} = -m^5n^{13}$;

б) $x^4y(-3xy^6) = -3x^5y^7$; г) $a^3b \cdot (-3a) \cdot (-5b^7) = 15a^4b^8$.

38. **Чыгаруу:**

а) $(3m^5)^3 = 27m^{15}$;

б) $(-a^2e^5c^3)^5 = -a^{10}e^{25}c^{15}$;

в) $(-2x^4y^3)^4 = 16x^{16}y^{12}$;

г) $(5m^3n^7)^2 = 25m^6n^{14}$;

д) $(x^4y^6)^6 = x^{24}y^6e^{36}$;

е) $(-0,1a^3bc^6)^2 = 0,01a^6e^2c^{12}$.

39. **Чыгаруу:** а) $25x^8 = (5x^4)^2$; б) $100m^4n^6 = (10m^2n^3)^2$;

в) $0,01a^{10}b^{18} = (0,1a^5b^9)^2$; г) $\frac{36}{49}x^2y^8 = \left(\frac{6}{7}xy^4\right)^2$

40. **Чыгаруу:**

а) $1000x^{15} = (10x^5)^3$;

б) $0,001a^6b^{12} = (0,1a^2b^4)^3$;

в) $\frac{27}{64}m^9n^{21} = \left(\frac{3}{4}m^3n^7\right)^3$;

г) $27x^{18}y^3 = (3x^6y)^3$.

41. **Чыгаруу:** а) $3^4 \cdot 27 = 3^4 \cdot 3^3 = 3^7$;

б) $32 \cdot 2^3 = 2^5 \cdot 2^3 = 2^8$;

в) $25^{10} \cdot 5^{12} = 5^{20} \cdot 5^{12} = 5^{32}$;

г) $7^5 \cdot 49 = 7^5 \cdot 7^2 = 7^7$.

42. **Чыгаруу:** а) $15x^4(3x^5)^2 = 15x^4 \cdot 9x^{10} = 135x^{14}$;

б) $(-3a^5)^3 a^4 = -27a^{15} a^4 = -27a^{19}$;

в) $0,2x^3y^7 \cdot (-6x^2y^8)^2 = 0,2x^3y^7 \cdot 36x^4y^{16} = 7,2x^7y^{23}$;

г) $-2\frac{1}{3}mn^7 \left(\frac{3}{7}m^2n^5\right)^2 = -\frac{7}{3}mn^7 \frac{9}{49}m^4n^{10} = -\frac{3}{7}m^5n^{17}$.

43. **Чыгаруу:** а) $16x^2y^5 \cdot 2x^8y^{10} = 32x^{10}y^{15} = (2x^2y^3)^5$;

б) $0,01a^4b^3 \cdot 100a^5b^9 = a^9b^{12} = (a^3b^4)^3$;

в) $25m^7n^2 \cdot 5m^5n^{10} = 125m^{12}n^{12} = (5m^4n^4)^3$;

$$г) \frac{3}{8}x^{11}y^4 \cdot \frac{27}{2}x^5y^8 = \frac{81}{16}x^{16}y^{12} = \left(\frac{3}{2}x^4y^3\right)^4.$$

44. **Чыгаруу:** $m = -5$ жана $n = 2$;

$$3mn^3 = 3 \cdot (-5) \cdot 2^3 = -15 \cdot 8 = -120$$

45. **Чыгаруу:**

$$а) \begin{aligned} & 3x^2y - 7x^2y^2 + 5xy + 2x^2y^2 - 3xy + 6x^2y = \\ & = 9x^2y - 5x^2y^2 + 2xy; \end{aligned}$$

$$б) \begin{aligned} & 4m^3n^2 + 12mn^2 - m^3n^2 + 6m^4n^4 - 9mn^2 + 2m^4n^4 = \\ & = 3m^3n^2 + 3mn^2 + 8m^4n^4. \end{aligned}$$

46. **Чыгаруу:**

а) $x = 2$, $y = -5$;

$$x^2 - xy + y^2 = 2^2 - 2 \cdot (-5) + (-5)^2 = 4 + 10 + 25 = 39$$

б) $x = \frac{1}{3}$; $y = \frac{1}{2}$

$$x^2 - xy + y^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 - \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{9} - \frac{1}{6} + \frac{1}{4} = \frac{7}{36}$$

47. **Чыгаруу:**

а) Даражасы 9;

б) Даражасы 8;

в) Даражасы 12;

г) Даражасы 13

48. **Чыгаруу:**

$$а) (5a^2 - 3a^3 + 5a - 4) + (4a^3 - 2a^2 + 7a + 9) = \\ = 5a^2 - 3a^3 + 5a - 4 + 4a^3 - 2a^2 + 7a + 9 = a^3 + 3a^2 + 12a + 5;$$

$$б) (4x^5 + 2x^3 - 10x) + (6x^5 - 3x^4 - 8x^3 + 6) = \\ = 4x^5 + 2x^3 - 10x + 6x^5 - 3x^4 - 8x^3 + 6 = \\ = 10x^5 - 3x^4 - 6x^3 - 10x + 6;$$

$$в) (7a + 5b^2 - 2c^3 + 5) + (3a - 12b^2 + 6c^2 + 16) =$$

$$\begin{aligned}
 &= 7a + 5b^2 - 2c^3 + 5 + 3a - 12b^2 + 6c^2 + 16 = \\
 &= -2c^3 + 6c^2 - 7b^2 + 10a + 21;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{г)} & (-5m^3 + 7m^2 - m^9 - m) + (m^9 + 5m^3 + 2m^2 + 7) = \\
 &= -5m^3 + 7m^2 - m^9 - m + m^9 + 5m^3 + 2m^2 + 7 = \\
 &= 9m^2 - m + 7.
 \end{aligned}$$

49. Чыгаруу:

$$\begin{aligned}
 \text{а)} & (8m^3 - 6m^2 + 3m + 18) - (5m^3 + 2m^2 - 7m + 1) = \\
 &= 8m^3 - 6m^2 + 3m + 18 - 5m^3 - 2m^2 + 7m - 1 = \\
 &= 3m^3 - 8m^2 + 10m + 17;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{б)} & (2x^5 - 6x^4 - 8x^3) - (x^5 - 2x^4 + 5x^2 - 7) = \\
 &= 2x^5 - 6x^4 - 8x^3 - x^5 + 2x^4 - 5x^2 + 7 = \\
 &= x^5 - 4x^4 - 8x^3 - 5x^2 + 7;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{в)} & (a^3 + 5a - 7a^2) - (5a^3 - 9a^2 + 3a) = \\
 &= a^3 + 5a - 7a^2 - 5a^3 + 9a^2 - 3a = -4a^3 + 2a^2 + 2a;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{г)} & (a^3b^2 - 5a^2b + 7ab - 14) - (2a^3b^2 + 3a^2b + 2ab - 9) = \\
 &= a^3b^2 - 5a^2b + 7ab - 14 - 2a^3b^2 - 3a^2b - 2ab + 9 = \\
 &= -a^3b^2 - 8a^2b + 5ab - 5.
 \end{aligned}$$

50. Чыгаруу:

$$\begin{aligned}
 \text{а)} & (5a^2 + 3a - 7) + (2a^2 + 8a + 12) = 5a^2 + 3a - 7 + 2a^2 + \\
 &+ 8a + 12 = 7a^2 + 11a + 5;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{б)} & (4x^3 - x^2 + 6x + 9) - (2x^3 + 5x^2 - 4x + 3) = 4x^3 - x^2 + 6x + \\
 &+ 9 - 2x^3 - 5x^2 + 4x - 3 = 2x^3 - 6x^2 + 10x + 6;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{в)} -7a + 5b - 2c - (2a - 7b + 9c + 8) &= -7a + 5b - 2c - 2a + \\
 + 7b - 9c - 8 &= -9a + 12b - 11c - 8;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{з)} 4xy - y^2 + (y^2 - 6xy) - (x^2 + xy) &= 4xy - y^2 + y^2 - 6xy - \\
 - x^2 - xy &= -x^2 - 3xy
 \end{aligned}$$

51. Чыгаруу:

$$\text{а)} 2a^2 - 6a + 5 - (2a^2 - 6a + 5) = 0;$$

$$\text{б)} 2a^2 - 6a + 5 - (2a^2 - 6a - 2) = 7;$$

$$\text{в)} 2a^2 - 6a + 5 - (-6a + 5) = 2a^2;$$

$$\text{г)} 2a^2 - 6a + 5 - (-a^2 - a + 1) = 3a^2 - 5a + 4;$$

52. Чыгаруу: \overline{abc} түрүндө берилген сандарды разряддарга ажыратып жазып алабыз.

$$\begin{aligned}
 \text{а)} \overline{abc} - \overline{bac} &= 100a + 10b + c - (100b + 10a + c) = \\
 &= 100a + 10b + c - 100b - 10a - c = 90a - 90b
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{б)} \overline{cba} - \overline{ac} &= 100c + 10b + a - (10a + c) = \\
 &= 100c + 10b + a - 10a - c = 99c + 10b + a
 \end{aligned}$$

$$\text{в)} \overline{cab} - \overline{bc} = 100c + 10a + b - (10b + c) = 99c + 10a - 9b$$

$$\text{г)} \overline{bca} + \overline{ba} = 100b + 10c + a + 10b + a = 110b + 10c + 2a$$

53. \overline{xu} жана \overline{ux} сандарынын суммасынын 11 ге эселүү экендигин далилдейбиз.

$$\text{Далилдөө: } \overline{xu} + \overline{ux} = 10x + y + 10y + x = 11x + 11y = 11(x + y)$$

11(x+y) саны 11 ге бөлүнөт. Демек \overline{xu} жана \overline{ux} сандарынын суммасы 11 ге бөлүнөт.

54. Чыгаруу:

а) $(5+7x)-(2x-4)=(2x-9)+(x+21)$;

$$5+7x-2x+4=2x-9+x+21$$

$$5x+9=3x+12$$

$$5x-3x=12-9$$

$$2x=3$$

$$x=3/2$$

$$x=1,5$$

Жообу: 1,5

1) кашааларды ачабыз;

2) окшош мүчөлөрдү топтойбуз;

3) теңдеменин сол жагына белгисиздерди, оң жагына сандарды топтойбуз;

4) белгисиз көбөйтүүчүнү табуу эрежесин колдонобуз.

б) $7-2x-(4x-5)=6x+11+(7x+11)$.

$$7-2x-4x+5=6x+11+7x+11$$

$$-6x+12=13x+22$$

$$-6x-13x=22-12$$

$$-19x=10$$

$$x=10/-19$$

Жообу: 10/-19

55. Чыгаруу:

а) $5x^3y^2(x^5 + 2x^4y^5 - y^6) = 5x^8y^2 + 10x^7y^7 - 5x^3y^8$;

б) $-3a^7b^2(2a^4 - 5a^3b^6 + b^5 - 6) = -6a^{11}b^2 + 15a^{10}b^8 - 3a^7b^7 + 18a^7b^2$.

56. Чыгаруу:

а) $3(5a^2 - 7a + 2) - 5(2a^2 + a - 3) = 15a^2 - 21a + 6 -$

$$-10a^2 - 5a + 15 = 5a^2 - 26a + 21;$$

б) $-4(2x^2 + 5x - 3) + 2(3x^2 - 2x + 6) = -8x^2 - 20x + 12 +$

$$+ 6x^2 - 4x + 12 = -2x^2 - 24x + 24;$$

$$\text{в) } x(2y-5) + y(x+3) - 4(xy+2x+y) = 2xy - 5x + xy + 3y - 4xy - 8x - 4y = -xy - 13x - y;$$

$$\text{г) } 5(x^3 + y^2) - 2x(x^2 - y) + y(y - x) = 5x^3 + 5y^2 - 2x^3 + 2xy + y^2 - xy = 3x^3 + 6y^2 + xy.$$

57. Чыгаруу:

$$\text{а) } a^7 - a^3 = a^3(a^4 - 1);$$

$$\text{б) } x^{30} + x^{25} = x^{25}(x^5 + 1);$$

$$\text{в) } a^4b^3 - a^2b^5 = a^2b^3(a^2 - b^2);$$

$$\text{г) } c^{36} - c^{18} + c^9 = c^9(c^{27} - c^9 + 1).$$

58. Далилдөө:

$$\text{а) } 5^{12} - 5^{10} = 5^{10}(5^2 - 1) = 5^{10}(25 - 1) = 5^{10} \cdot 24 \text{ Бул көбөйтүндү } 24 \text{ кө бөлүнөт;}$$

$$\text{б) } 13^5 + 13^4 = 13^4(13 + 1) = 13^4 \cdot 14$$

Бул көбөйтүндү 7ге бөлүнөт;

$$\text{в) } 8^4 + 2^5 = (2^3)^4 + 2^5 = 2^5(2^7 + 1) = 2^5(128 + 1) = 2^5 \cdot 129$$

129дун цифраларынын суммасы 3кө бөлүнөт. Демек $2^5 \cdot 129$ көбөйтүндүсү да 3кө бөлүнөт.

$$\text{г) } 9^9 - 9^8 - 9^7 = 9^7(9^2 - 9 - 1) = 9^7(81 - 9 - 1) = 9^7 \cdot 71$$

$9^7 \cdot 71$ көбөйтүндүсү да 71ге бөлүнөт.

59. Чыгаруу:

$$\text{а) } (x + 5y)(2x - 3y) + (7x - 2)(x + 5y) = (x + 5y)(2x - 3y + 7x - 2) = (x + 5y)(9x - 3y - 2);$$

$$\text{б) } (a + 5)(3a - 2b) - (5a - 1)(3a - 2b) = (3a - 2b)(a + 5 - 5a + 1) = (3a - 2b)(6 - 4a);$$

$$\text{в) } (x^2 - y)(2x + y) + (x^2 - y)(x - y) = (x^2 - y)(2x + y + x - y) = 3x(x^2 - y);$$

$$\text{г) } 5a^2(3a - 5) - 8a(3a - 5) = (3a - 5)(5a^2 - 8a).$$

60. Чыгаруу:

$$\text{а) } (x - 3)(x + 2) = x^2 + 2x - 3x - 6 = x^2 - x - 6;$$

$$\text{б) } (7 + y)(2y + 3) = 14y + 21 + 2y^2 + 3y = 2y^2 + 17y + 21;$$

$$\text{в) } (2a - 5)(3a - 4) = 6a^2 - 8a - 15a + 20 = 6a^2 - 23a + 20;$$

$$\text{г) } (x + 2)(2x^2 - 5x + 3) = 2x^3 - 5x^2 + 3x + 4x^2 - 10x + 6 = 2x^3 - x^2 - 7x + 6;$$

$$\text{д) } (a^2 + 3a - 1)(3a - 2) = 3a^3 - 2a^2 + 9a^2 - 6a - 3a + 2 = 3a^3 + 7a^2 - 9a + 2$$

$$\text{е) } (y^2 - 3y + 2)(y + 1) = y^3 + y^2 - 3y^2 - 3y + 2y + 2 = y^3 - 2y^2 - y + 2$$

61. Чыгаруу:

$$\text{а) } x^2 + 5x = 0$$

$$x(x+5)=0$$

$$x=0, \quad x+5=0$$

$$x = -5$$

$$\text{Жообу: } x = -5; x = 0$$

1) x ти кашаанын сыртына чыгарабыз;

2) Көбөйтүндүнүн нөлгө барабар болуу шартын пайдаланабыз.

$$\text{б) } 1,8x - x^2 = 0$$

$$x(1,8 - x) = 0$$

$$x=0, \quad 1,8 - x=0$$

$$x = 1,8$$

$$\text{Жообу: } x=0; x=1,8.$$

$$\text{в) } 3x^2 = x$$

$$3x^2 - x = 0$$

$$x(3x-1)=0$$

$$x=0, \quad 3x-1=0$$

$$3x=1, \quad x=1/3$$

$$\text{Жообу: } x=0; x=1/3.$$

$$\text{г) } 2,4x = 6x^2$$

$$2,4x - 6x^2 = 0$$

$$x(2,4-6x)=0$$

$$x=0, 2,4-6x=0$$

$$6x=2,4$$

$$x=2,4/6$$

Жообу: $x=0$; $x=2,4/6$.

62. Чыгаруу:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & 3a^2 - (a - 2b)(2a + 3b) = 3a^2 - 2a^2 - 3ab + 4ab + 6b^2 = \\ & = a^2 + ab + 6b^2; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad & (x^2 - 5)(x + 3) - (3x + 2)(x - 10) = x^3 + 3x^2 - 5x - 15 - 3x^2 + \\ & + 30x - 2x + 20 = x^3 + 23x + 5; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad & (b - 2c)(b + 3c) - 2b(m - c) = b^2 + 3bc - 2bc - 6c^2 - 2bm + 2bc = \\ & = b^2 - 6c^2 + 3bc - 2bm; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad & (a + b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 - a^2b + ab^2 + a^2b - ab^2 + b^3 = \\ & = a^3 + b^3 \end{aligned}$$

63. Далилдөө:

$$\begin{aligned} \text{а)} \quad & (5^7 - 5^5)(5^5 - 5^3) = 5^5(5^2 - 1) \cdot 5^3(5^2 - 1) = 5^8(5^2 - 1) \cdot (5^2 - 1) = \\ & = 5^8 \cdot 24 \cdot 24. \end{aligned}$$

Бул сан 24 кө бөлүнөт,

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad & (81^2 - 27^2)(3^5 + 3^3) = (81 + 27)(81 - 27)3^3(3^2 + 1) = \\ & = 108 \cdot 54 \cdot 27 \cdot 10 \end{aligned}$$

Бул сан 30га бөлүнөт.

64. Чыгаруу:

$$\begin{aligned} \text{а)} \quad & x^3 - 3x^2 + 2x - 6 = (x^3 - 3x^2) + (2x - 6) = x^2(x - 3) + \\ & + 2(x - 3) = (x^2 + 2)(x - 3); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad & m^3n^2 - n^3m^2 + m^2n - mn^2 = (m^3n^2 - n^3m^2) + (m^2n - mn^2) = \\ & = m^2n^2(m - n) + mn(m - n) = (m - n)(m^2n^2 + mn); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad ab + ac + cb + c^2 + b^2 + bc &= (ab + ac) + (cb + c^2) + \\ &+ (b^2 + bc) = a(b + c) + c(b + c) + b(b + c) = (b + c)(a + c + b); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad x^3 + ax^2 - a^2x - a^3 + ax + a^2 &= (x^3 + ax^2) - (a^2x + a^3) + \\ &+ (ax + a^2) = x^2(x + a) - a^2(x + a) + a(x + a) = \\ &= (x + a)(x^2 - a^2 + a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{д)} \quad x^2 - 8x + 12 &= (x^2 - 2x) - (6x - 12) = x(x - 2) - 6(x - 2) = \\ &= (x - 2)(x - 6); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{е)} \quad x^2 + 14x + 40 &= (x^2 + 4x) + (10x + 40) = x(x + 4) + 10(x + 4) = \\ &= (x + 4)(x + 10); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ж)} \quad x^2 - 5x - 14 &= (x^2 + 2x) - (7x + 14) = x(x + 2) - 7(x + 2) = \\ &= (x + 2)(x - 7); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{з)} \quad x^2 + x - 20 &= (x^2 + 5x) - (4x + 20) = x(x + 5) - 4(x + 5) = \\ &= (x + 5)(x - 4) \end{aligned}$$

65. Далилдөө:

$$\text{а)} \quad (x^3 + x)(x^2 + x) = x^2(x + 1)x(x + 1) = x^3(x + 1)^2;$$

$$(a^2 + ab + b^2)(a^2 - ab + b^2) = ((a^2 + b^2) + ab) \cdot$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad \cdot ((a^2 + b^2) - ab) &= (a^2 + b^2)^2 - (ab)^2 = a^4 + 2a^2b^2 + \\ &+ b^4 - a^2b^2 = a^4 + a^2b^2 + b^4; \end{aligned}$$

$$\text{в)} \quad (x - a)(x - b) = x^2 + bx - ax + ab = x^2 - (a + b)x + ab;$$

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad (c^4 - c^2 + 1)(c^4 + c^2 + 1) &= c^8 + c^6 + c^4 - c^6 - c^4 - c^2 + \\ &+ c^4 + c^2 + 1 = c^8 + c^4 + 1. \end{aligned}$$

66. Чыгаруу:

а) $(2x + 9)^2 = (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 9 + 9^2 = 4x^2 + 36x + 81;$

б) $(3 - x^3 y^2)^2 = 3^2 - 2 \cdot 3 \cdot x^3 y^2 + (x^3 y^2)^2 = 9 - 6x^3 y^2 + x^6 y^4;$

в) $(0,5x^2 y - 2xy^2)^2 = (0,5x^2 y)^2 - 2 \cdot 0,5x^2 y \cdot 2xy^2 + (2xy^2)^2 =$
 $= 0,25x^4 y^2 - 2x^3 y^3 + 4x^2 y^4;$

г) $(0,4m^4 n + 0,1mn^4)^2 = (0,4m^4 n)^2 + 2 \cdot 0,4m^4 n \cdot 0,1mn^4 +$
 $+ (0,1mn^4)^2 = 0,16m^8 n^2 + 0,08m^5 n^5 + 0,01m^2 n^8$

67. Чыгаруу:

а) $x^2 + 8x + 16 = (x + 4)(x + 4) = (x + 4)^2;$

б) $9y^2 - 30y + 25 = (3y)^2 - 2 \cdot 3y \cdot 5 + 5^2 = (3y - 5)^2;$

в) $a^8 - 6a^4 e^3 + 9e^6 = (a^4)^2 - 2a^4 3e^3 + (3e^3)^2 =$
 $= (a^4 - 3e^3)^2;$

г) $36m^2 + 12m + 1 = (6m)^2 + 2 \cdot 6m \cdot 1 + 1^2 = (6m + 1)^2$

68. Чыгаруу:

а) $(a^2 - 7)(a^2 + 7) = a^4 - 49;$

б) $(x^3 + 9)(-9 + x^3) = x^6 - 81;$

в) $(c^5 - 3)(c^5 + 3) = c^{10} - 9;$

г) $(-m^8 - 2)(m^8 - 2) = -(m^8 + 2)(m^8 - 2) = -(m^{16} - 4) =$
 $= -m^{16} + 4$

69. Чыгаруу:

а) $(x + 3)(x - 3) - x(x - 7) = x^2 - 9 - x^2 + 7x = 7x - 9$

б) $(a - 5)(a + 5) - (a - 2)(a + 2) = a^2 - 25 - a^2 + 4 = -21;$

в) $(c + 7)(c - 7) + (c - 3)(c + 3) = c^2 - 49 + c^2 - 9 = 2c^2 - 58;$

$$\text{г)} (\epsilon - 1)(\epsilon + 1) - (\epsilon + 10)(\epsilon - 10) = \epsilon^2 - 1 - \epsilon^2 + 10 = 9.$$

70. Чыгаруу:

$$\text{а)} (x - 4)^2 + 3x(x - 5) = x^2 - 8x + 16 + 3x^2 - 15x = 4x^2 - 23x + 16;$$

$$\text{б)} (a + 9)(a - 9) - (3a - 1)^2 = a^2 - 81 - 9a^2 + 6a - 1 = -8a^2 + 6a - 82;$$

$$\text{в)} (5y - 2)^2 - (y - 6)(y + 6) = 25y^2 - 20y + 4 - y^2 + 36 = 24y^2 - 20y + 40;$$

$$\text{г)} (m - n + 5)(m - n - 5) = (m - n)^2 - 25 = m^2 - 2mn + n^2 - 25.$$

71. Чыгаруу:

$$\text{а)} 49 - x^6 y^4 = 7^2 - (x^3 y^2)^2 = (7 - x^3 y^2)(7 + x^3 y^2);$$

$$\text{б)} 0,01 y^{10} - 0,09 = (0,1 y^5)^2 - (0,3)^2 = (0,1 y^5 - 0,3)(0,1 y^5 + 0,3);$$

$$\text{в)} (a - 3)^2 - 25 = (a - 3 - 5)(a - 3 + 5) = (a - 8)(a + 2);$$

$$\text{г)} 16a^8 \epsilon^8 - 1 = (4a^4 \epsilon^4)^2 - 1^2 = (4a^4 \epsilon^4 - 1)(4a^4 \epsilon^4 + 1);$$

$$\text{д)} -25m^{10} n^8 + 1,21n^4 = (1,1n^2)^2 - (5m^5 n^4)^2 = (1,1n^2 - 5m^5 n^4)(1,1n^2 + 5m^5 n^4);$$

$$\text{е)} (3x - 2)^2 - (4x + 3)^2 = (3x - 2 - 4x - 3)(3x - 2 + 4x + 3) = (-x - 5)(7x + 1).$$

72. Чыгаруу:

$$\text{а)} 993 \cdot 1007 = (1000 - 7)(1000 + 7) = 1000^2 - 7^2 = 1000000 - 49 = 999951$$

$$\text{б)} 1,1 \cdot 0,9 = (1 + 0,1)(1 - 0,1) = 1 - 0,01 = 0,99;$$

$$\text{в)} \frac{24^2 - 14^2}{31^2 - 7^2} = \frac{(24 - 14)(24 + 14)}{(31 - 7)(31 + 7)} = \frac{10 \cdot 38}{24 \cdot 38} = \frac{5}{12};$$

$$\text{г)} \frac{48,5^2 - 1,5^2}{57,5^2 - 2,5^2} = \frac{(48,5 - 1,5)(48,5 + 1,5)}{(57,5 - 2,5)(57,5 + 2,5)} = \frac{47 \cdot 50}{55 \cdot 60} = \frac{47}{66}.$$

73. Чыгаруу:

$$\begin{aligned} \text{а) } (n+1)^2 - (n-1)^2 &= (n+1-n+1)(n+1+n-1) = \\ &= 2 \cdot 2n = 4n \end{aligned}$$

Бул туюнтма 4кө бөлүнөт;

$$\begin{aligned} \text{б) } (5n+1)^2 - (2n-1)^2 &= (5n+1-2n+1)(5n+1+2n-1) = \\ &= (3n+2) \cdot 7n \end{aligned}$$

Бул туюнтма 7ге бөлүнөт.

74. Чыгаруу:

$$\text{а) } (x-3)^2 - 25 = (x-3-5)(x-3+5) = (x-8)(x+2);$$

$$\text{б) } 64 - (a-2)^2 = (8-a+2)(8+a-2) = (10-a)(6+a)$$

$$\begin{aligned} \text{в) } (3x-7)^2 - (x+4)^2 &= (3x-7-x-4)(3x-7+x+4) = \\ &= (2x-11)(4x-3); \end{aligned}$$

75. Чыгаруу:

$$\text{а) } 8x^3 - 1 = (2x)^3 - 1^3 = (2x-1)(4x^2 + 2x + 1);$$

$$\text{б) } 0,001a^6 + 27 = (0,1a^2)^3 + 3^3 = (0,1a^2 + 3)(0,01a^4 - 0,3a^2 + 9);$$

в)

$$m^{12} - 64n^6 = (m^4)^3 - (4n^2)^3 = (m^4 - 4n^2)(m^8 + 4m^4n^2 + 16n^4);$$

$$\text{г) } \frac{8}{27}a^3 + c^9 = \left(\frac{2}{3}a\right)^3 + (c^3)^3 = \left(\frac{2}{3}a + c^3\right) \left(\frac{4}{9}a^2 - \frac{2}{3}ac^3 + c^6\right).$$

76. Чыгаруу:

$$\begin{aligned} \text{а) } (x-y)^3 + x^3 &= (x-y+x)(x^2 - 2xy + y^2 - x^2 + xy + x^2) = \\ &= (2x-y)(x^2 - xy + y^2); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б) } (a+2)^3 - 64 &= (a+2)^3 - 4^3 = (a+2-4)(a^2 + 4a + 4 + \\ &+ 4a - 8 + 16) = (a-2)(a^2 + 8a + 12); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad \vartheta^3 + (\vartheta - 7)^3 &= (\vartheta + \vartheta - 7)(\vartheta^2 - \vartheta^2 + 7\vartheta + \vartheta^2 - 14\vartheta + 49) = \\ &= (2\vartheta - 7)(\vartheta^2 - 7\vartheta + 49); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad (c - \vartheta)^3 + 8\vartheta^6 &= (c - \vartheta + 2\vartheta^2)(c^2 - 2\vartheta c + \vartheta^2 - 2\vartheta c + 2\vartheta^3 + 4\vartheta^4) = \\ &= (c - \vartheta + 2\vartheta^2)(c^2 - 4\vartheta c + \vartheta^2 + 2\vartheta^3 + 4\vartheta^4). \end{aligned}$$

77. **Чыгаруу:**

$$\text{а)} \quad (4 + a)(a^2 - 4a + 16) = a^3 + 64;$$

$$\text{б)} \quad (2x - 3)(4x^2 + 6x + 9) = 8x^3 - 27.$$

78. **Чыгаруу:**

$$(x + 2)(x + 1) - (x - 2)(x + 4) = 15;$$

$$x^2 + x + 2x + 2 - x^2 - 4x + 2x + 8 = 15$$

$$\text{а)} \quad x + 10 = 15$$

$$x = 15 - 10$$

$$x = 5$$

Жообу: $x=5$.

$$36 - (2y + 3)(3y - 1) = (5y - 9)(4y - 7)$$

$$36 - 6y^2 + 2y - 9y + 3 = 20y^2 - 35y - 36y + 63$$

$$-26y^2 + 64y - 24 = 0$$

$$13y^2 - 32y + 12 = 0$$

$$\text{б)} \quad 13y^2 - 26y - 6y + 12 = 0$$

$$13y(y - 2) - 6(y - 2) = 0$$

$$(y - 2)(13y - 6) = 0$$

$$y - 2 = 0, \quad y = 2,$$

$$13y - 6 = 0, \quad y = 6/13.$$

Жообу: $y=2, y=6/13$.

79. Чыгаруу:

$$\begin{aligned} 5x^3 - 5xy^2 + x^2y - y^3 &= (5x^3 + x^2y) - (5xy^2 + y^3) = \\ \text{a)} \quad &= x^2(5x + y) - y^2(5x + y) = (5x + y)(x^2 - y^2) = \\ &= (5x + y)(x - y)(x + y); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad &a^3(3a - 2) - 9a + 6 = a^3(3a - 2) - 3(3a - 2) = \\ &= (3a - 2)(a^3 - 3); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad &x^3 + y^3 + 2x^2 - 2xy + 2y^2 = (x + y)(x^2 - xy + y^2) + \\ &+ 2(x^2 - xy + y^2) = (x^2 - xy + y^2)(x + y + 2); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad &x^4 + x^3y - xy^3 - y^4 = x^3(x + y) - y^3(x + y) = \\ &= (x + y)(x^3 - y^3) = (x + y)(x - y)(x^2 + xy + y^2). \end{aligned}$$

80. Чыгаруу:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad &(x + 3)^3 = x^3 + 3x^2 \cdot 3 + 3x \cdot 3^2 + 3^3 = \\ &= x^3 + 9x^2 + 27x + 27; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad &(2x - 5)^3 = (2x)^3 - 3(2x)^2 \cdot 5 + 3 \cdot 2x \cdot 5^2 - 5^3 = \\ &= 8x^3 - 60x^2 - 150x - 125; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в)} \quad &(3x + 1)^3 = (3x)^3 + 3 \cdot (3x)^2 \cdot 1 + 3 \cdot 3x \cdot 1^2 + 1^3 = \\ &= 27x^3 + 27x^2 + 9x + 1; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{г)} \quad &(x - 2x^2)^3 = x^3 - 3x^2 \cdot 2x^2 + 3x(2x^2)^2 - (2x^2)^3 = \\ &= x^3 - 6x^4 + 12x^5 - 8x^6. \end{aligned}$$

81. Чыгаруу:

а)

$$x^3 + 3x^2 - x - 3 = 0$$

$$(x^3 + 3x^2) - (x + 3) = 0$$

$$x^2(x + 3) - (x + 3) = 0$$

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

$$(x + 3)(x - 1)(x + 1) = 0$$

$$x + 3 = 0, \quad x = -3$$

$$x - 1 = 0, \quad x = 1$$

$$x + 1 = 0, \quad x = -1$$

Жообу: $x = -3$; $x = 1$; $x = -1$.

б)

$$5x^3 - 2x^2 = 5x - 2$$

$$x^2(5x - 2) - (5x - 2) = 0$$

$$(5x - 2)(x^2 - 1) = 0$$

$$(5x - 2)(x - 1)(x + 1) = 0$$

$$5x - 2 = 0, \quad x = 2/5$$

$$x - 1 = 0, \quad x = 1$$

$$x + 1 = 0, \quad x = -1$$

Жообу: $x = 2/5$; $x = 1$; $x = -1$.

$$3y^3 - y^2 - 27y + 9 = 0$$

$$(3y^3 - y^2) - (27y - 9) = 0$$

$$y^2(3y - 1) - 9(3y - 1) = 0$$

в) $(3y - 1)(y^2 - 9) = 0$

$$(3y - 1)(y - 3)(y + 3) = 0$$

$$3y - 1 = 0, \quad y = 1/3$$

$$y - 3 = 0, \quad y = 3$$

$$y + 3 = 0, \quad y = -3$$

Жообу: $y = 1/3$; $y = 3$; $y = -3$.

$$y^3 - y^2 = 25y - 25$$

$$y^2(y - 1) = 25(y - 1)$$

$$(y - 1)(y^2 - 25) = 0$$

г) $(y - 1)(y - 5)(y + 5) = 0$

$$y - 1 = 0, \quad y = 1$$

$$y - 5 = 0, \quad y = 5$$

$$y + 5 = 0, \quad y = -5$$

Жообу: $y = 1$; $y = 5$; $y = -5$.

82. Чыгаруу:

а) $x = 3$ жана $y = 2$ болгондо

$$8x^3 - 12x^2y + 6xy^2 - y^3 = (2x - y)^3 = (2 \cdot 3 - 2)^3 = 4^3 = 64$$

б) $a = 2,7$ жана $b = 1,3$ болгондо

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a + b)^3 = (2,7 + 1,3)^3 = 4^3 = 64$$

83. **Чыгаруу:**

а) $3x^8 - 18x^4 + 27 = 3(x^8 - 6x^4 + 9) = 3(x^4 - 3)^2$;

б) $2a^4v + 12a^2v^2 + 18v^3 = 2v(a^4 + 6a^2v + 9v^2) = 2v(a^2 + 3v)^2$;

в) $50x - 5y + 30xy - 3y^2 = 5(10x - y) + 3y(10x - y) =$
 $= (10x - y)(5 + 3y)$;

г) $6x + 5xy^6 - xy^{12} = 6x + 6xy^6 - xy^6 - xy^{12} =$
 $= 6x(1 + y^6) - xy^6(1 + y^6) = (1 + y^6)(6x - xy^6)$.

84. **Чыгаруу:** а) $x^2 + 12x + 36 = (x + 6)^2$ Бул туюнтма x тин маанисинде оң маани алат.

б) $-a^2 + 8a - 16 = -(a^2 - 8a + 16) = -(a - 4)^2$ Бул туюнтма a нын бардык маанилеринде терс маани алат.

У главага көнүгүүлөр үчүн тапшырмалардын чыгарылыштары жана жооптору

85. **Чыгаруу:** $5x+3$ туюнтмасы бүтүн туюнтма болгондуктан $y=5x+3$ функциясынын аныкталуу областы бардык сандардын көптүгү болот.

86. **Чыгаруу:** $y = \frac{7}{x-9}$ функциясынын аныкталуу областы-

на 9дан башка бардык сандар кирет. Анткени $x=9$ болгондо $\frac{7}{x-9}$ болчогүнүн болүмү нөлгө айланып, ал мааниге ээ болбой калат.

87. **Чыгаруу:** Бизге белгилүү \overline{av} эки орундуу санын $10a + v$ түрүндө жазууга болот. Бул мисалдагы эки орундуу сандарды $\overline{x5} = 10x + 5$ түрүндө жазууга болот. Демек ал $y = 10x + 5$ түрүндөгү функция болот. x аргументи 1ден 9га чейинки сандарды кабыл алат.

Анда $D = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ болот.

Функциянын өзгөрүү областы $E = \{5, 15, 25, 35, \dots, 95\}$ болот.

88. **Чыгаруу:** $y = 3x - 2,7$ формуласындагы y тин ордуна $9,3$ санын коёбуз. Өзгөрмөсү x болгон төмөнкүдөй теңдемеге ээ болобуз.

$$3x - 2,7 = 9,3$$

$$3x = 9,3 - 2,7$$

$$3x = 12$$

$$x = 12 : 3$$

$$x = 4$$

Жообу: $x = 4$.

Бул теңдемени чыгарып, $x = 4$ болгондо функциянын мааниси $9,3$ боло тургандыгын таптык.

89. **Чыгаруу:** $y = 5x - 1$ формуласындагы y тин ордуна -2 ; 0 жана 49 сандарын коюп өзгөрмөсү x болгон төмөндөгүдөй теңдемелерге ээ болобуз.

$$5x - 1 = -2$$

$$5x = -2 + 1$$

$$5x = -1$$

$$x = -1 : 5$$

$$x = -0,2$$

$$5x - 1 = 0$$

$$5x = 1$$

$$x = 1 : 5$$

$$x = 0,2$$

$$5x - 1 = 49$$

$$5x = 49 + 1$$

$$5x = 50$$

$$x = 50 : 5$$

$$x = 10$$

Демек: $x = -0,2$ болгондо $y = -2$ болот;
 $x = 0,2$ болгондо $y = 0$ болот;
 $x = 10$ болгондо $y = 49$ болот;

90. **Чыгаруу:** $y = x + 1$ функциясы үчүн таблица түзөбүз.

x	0	2
y	1	3

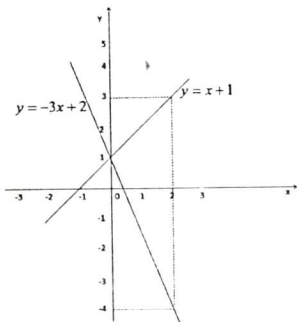
Эми $y = -3x + 2$ функциясы үчүн таблица түзөбүз.

x	0	2
y	2	-4

Бир эле координаталык тегиздикке бул функциялардын графигин чийебиз.

$y = x + 1$ функциясы үчүн түзүлгөн таблицада аргумент x ти чоң маанисине y тин да чоң мааниси туура келет. Ошондуктан $y = x + 1$ функциясы өсүүчү болот.

$y = -3x + 2$ функциясы үчүн түзүлгөн таблицада аргумент x ти чоң маанисине y тин кичине мааниси туура келет. Демек $y = -3x + 2$ функциясы кемүүчү функция.



91. **Чыгаруу:** $y=2x-3$ жана $y=2x+2$ функцияларынын бурчтук коэффициенттери бирдей $k=2$, алар бош мүчөлөрү менен гана айырмаланышат. Графиктерди түзүү үчүн төмөндөгүдөй таблицаларды түзөбүз.

$y=2x-3$ функциясы үчүн.

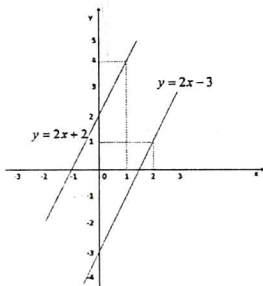
x	0	2
y	-3	1

Эми $y=2x+2$ функциясы үчүн.

x	0	1
y	2	4

Бул таблицалардын негизинде бир эле координаталык тегиздикке эки функциянын графикин чийебиз.

Координата тегиздигинде параллель түз сызыктарын алабыз. Демек бурчтук коэффициенттери бирдей болгон сызыктуу функциялардын графиктери параллель түз сызыктар болот.



92. **Чыгаруу:** $y=2x+1$

функциясы үчүн.

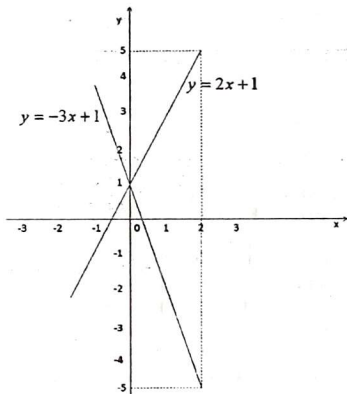
x	0	2
y	1	5

Эми $y=-3x+1$ функциясы үчүн

x	0	2
y	1	-5

таблицаларын түзөбүз.

Таблицалардын негизинде бир эле координаталык тегиздикке эки функциянын графикин сызабыз. Графиктердин жайланышына байкоо жүргүзсөк, түз сызыктар $(0;1)$ чекитинде кесилишет. Демек бурчтук коэффициенттери ар түрдүү болгон функциялардын бир эле координаталар системасындагы



графиктери кесилишүүчү түз сызыктар болот.

93. Чыгаруу: а) $y=5x+3$ жана $y=5x-9$ функцияларынын бурчтук коэффициенттери бирдей $k=5$ болгондуктан алардын графиктери параллель түз сызыктар болот.

б) $y=-2x+5$ жана $y=3x+5$ функцияларынын бурчтук коэффициенттери $k=-2$ жана $k=3$ ар түрдүү. Ошондуктан бул функциялардын бир координата тегиздигиндеги графиктери кесилишүүчү түз сызыктар болот.

в) $y=10x-7$ жана $y=3x+5$ функцияларынын бурчтук коэффициенттери ар түрдүү болгондуктан, алардын бир координата системасындагы графиктери кесилишет.

г) $y=10-x$ жана $y=-x+25$ функцияларынын бурчтук коэффициенттери $k=-1$. Ошондуктан бул функциялардын бир координата системасындагы графиктери параллель түз сызыктар болот.

94. Чыгаруу:

а) $y=0,7x$ – түз пропорциялуулук болот.

б) $y=2x^2$; – түз пропорциялуулук болбойт.

в) $y=-4x$; – түз пропорциялуулук болот.

г) $y=x-10$ – түз пропорциялуулук болбойт.

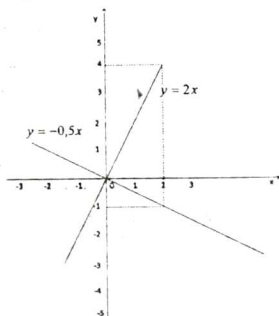
95. Чыгаруу: $y=2x$ функциясы үчүн таблица түзөбүз.

x	0	2
y	0	4

$y=-0,5x$ функциясы үчүн таблица түзөбүз.

x	0	2
y	1	5

Бул таблицалардын негизинде графиктерди сызабыз. $y=2x$ функциясынын бурчтук коэффициенти он сан. Анын графиги 1-чи жана 3-чү чейректерде жатат. Ал эми $y=-0,5x$ функциясынын бурчтук коэффициенти терс сан, анын графиги 2-чи жана 4-чү чейректерде жатат.



96. **Чыгаруу:** а) $x=4$; 0; -6; 10 маанилерин $y=0,5x$ формуласына коебуз.

$$y=0,5 \cdot 4=2; \quad y=0,5 \cdot 0=0; \quad y=0,5 \cdot (-6)=-3; \quad y=0,5 \cdot 10=5.$$

б) $y=2$; -10; 0; -4 маанилерин $y=0,5x$ формуласына y тин ордуна койсок, өзгөрмө x ке карата төмөнкү теңдемелерге ээ болобуз.

$$\begin{array}{l} 0,5x=2 \\ x=2:0,5 \\ x=4 \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,5x=-10 \\ x=-10:0,5 \\ x=-20 \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,5x=0 \\ x=0:0,5 \\ x=0 \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,5x=-4 \\ x=-4:0,5 \\ x=-8 \end{array}$$

97. **Чыгаруу:** $y=3,4x$ жана $y=0,01x$ функцияларынын графиктери 1-чи жана 3-чү чейректерде жайгашкан.

$y=-90x$ жана $y=-5,8$ функцияларынын графиктери 2-чи жана 4-чү чейректерде жайгашкан.

98. **Чыгаруу:** а) $y=7x-5$ жана $y=3x+7$; функцияларынын графиктеринин кесилиш чекитинин координаталарын табуу үчүн:

$$\begin{array}{ll} 7x-5=3x+7 & \text{Теңдемесинен } x \text{ тин маанисин} \\ 7x-3x=7+5 & \text{табабыз.} \\ 4x=12 & \\ x=12:4 & \\ x=3 & \end{array}$$

Эми $x=3$ мааниси боюнча y тин маанисин табабыз.

$$y=7 \cdot 3-5=21-5=16.$$

Демек (3;16) чекитинде кесилишет.

б) $y=6,8-2x$ жана $y=3x-3,2$. функцияларынын графиктеринин кесилиш чекитинин координаталарын табуу үчүн:

$$\begin{array}{ll} 6,8-2x=3x-3,2 & \text{Теңдемесинен } x \text{ тин маанисин} \\ -2x-3x=-3,2-6,8 & \text{табабыз.} \\ -5x=-10 & \\ x=(-10):(-5) & \\ x=2 & \end{array}$$

Эми y тин маанисин табабыз.

$$y=6,8-2 \cdot 2=6,8-4=2,8.$$

Демек бул функциялардын графиктери координатасы (2;2,8) болгон чекитте кесилишет.

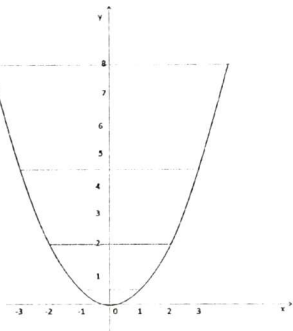
99. **Чыгаруу:** Төмөндөгүдөй таблица түзөбүз

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

$y = 0,5x^2$ функциясы

$(-\infty; 0)$ аралыгында кемүүчү,

$(0; +\infty)$ аралыгында өсүүчү.



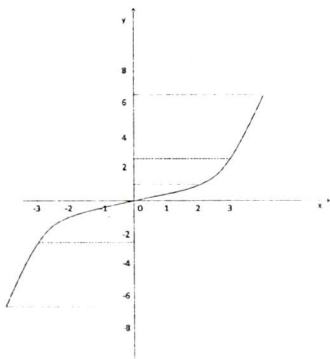
100. **Чыгаруу:** Төмөндөгүдөй таблица түзөбүз

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-6,4	-2,7	-0,8	-0,1	0	0,1	0,8	2,7	6,4

$y = 0,1x^3$ функциясы

$(-\infty; +\infty)$ аралыгында өсүүчү

болот.



VI главага конугуулар үчүн тапшырмалардын жооптору

101. Чыгаруу:

а) $4x - 11 = 7 + x$;

$$4x - x = 7 + 11$$

$$3x = 18$$

$$x = 18 : 3$$

$$x = 6$$

б) $3(2x + 1) - 4x = 9 - 2x$;

$$6x + 3 - 4x = 9 - 2x$$

$$6x - 4x + 2x = 9 - 3$$

$$4x = 6$$

$$x = 6 : 4$$

$$x = 1,5$$

в) $7x + 12 = 9 - (3 - 5x)$

$$7x + 12 = 9 - 3 + 5x$$

$$7x - 5x = 6 - 12$$

$$2x = -6$$

$$x = -6 : 2$$

$$x = -3$$

г) $2(5x - 3) = 5(x + 2)$

$$10x - 6 = 5x + 10$$

$$10x - 5x = 10 + 6$$

$$5x = 16$$

$$x = 16 : 5$$

$$x = 3,2$$

102. Чыгаруу: а) Төмөнкүдөй теңдеме түзбүз.

$$4x - 5 = 2x + 3$$

$$4x - 2x = 3 + 5$$

$$2x = 8$$

$$x = 8 : 2$$

$$x = 4$$

$$\text{Жообу: } x = 4$$

Демек $x = 4$ болгондо бул эки туюнтманын мааниси барабар болот.

б) Теңдеме түзүп алабыз.

$$5x - 3 - (2x + 1) = 14$$

$$5x - 3 - 2x - 1 = 14$$

$$3x = 14 + 4$$

$$3x = 18$$

$$x = 18 : 3$$

$$x = 6$$

$$\text{Жообу: } x = 6$$

Демек $x = 6$ болгондо $5x - 3$ туюнтмасы $2x + 1$ туюнтмасынан 14кө чоң болот

103. Чыгаруу: Түгөй сандарды $2y + xv = 12$ теңдемесиндеги x жана y өзгөрмөлөрүнүн ордуна коюп эсептөө жүргүзөбүз.

а) $2 \cdot 5 + 2 \cdot 5 = 10 + 10 = 20$ (2; 5) түгөйү чыгарылыш болбойт;

б) $2 \cdot 6 + 0 \cdot 6 = 12 + 0 = 12$ (0; 6) түгөйү чыгарылыш болот;

в) $2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 = 6 + 6 = 12$ (2; 3) түгөйү чыгарылыш болот;

г) $2 \cdot 1 + 7 \cdot 1 = 2 + 7 = 9$ (7; 1) түгөйү чыгарылыш болбойт

104. **Чыгаруу:** а) Биринчи теңдемедегі у ти х аркылуу туюнтуп алабыз.

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ 2x - 3y = -1, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 7 - x \\ 2x - 3y = -1, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 7 - x \\ 2x - 3(7 - x) = -1, \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 7 - x \\ 2x - 21 + 3x = -1, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 7 - x \\ 5x - 21 = -1, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 7 - x \\ 5x = 20, \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 7 - x \\ x = 4, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 7 - 4 \\ x = 4, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 3 \\ x = 4. \end{cases}$$

Жообу: (4; 3).

б) Биринчи теңдемедегі х ти у аркылуу туюнтуп алабыз.

$$\begin{cases} x - 2y = 1 \\ 3x + y = 10, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 1 + 2y \\ 3x + y = 10, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 1 + 2y \\ 3(1 + 2y) + y = 10, \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 1 + 2y \\ 3 + 6y + y = 10, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 1 + 2y \\ 7y = 10 - 3, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 1 + 2y \\ y = 7 : 7 = 1, \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 1 + 2 \cdot 1 \\ y = 1, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 3 \\ y = 1. \end{cases}$$

Жообу: (3; 1).

105. **Чыгаруу:**

а) $\begin{cases} 3x - y = 1 \\ 2x + y = 9 \end{cases}$ Теңдемелер системасындагы 1-чи жана 2-

чи теңдемедегі у өзгөрмөсүнүн коэффициенттери карама-каршы сандар. Ошондуктан ал теңдемелерди мүчөлөп кошсок бир өзгөрмөсү бар теңдемеге ээ болобуз. Б.а.

$$\begin{array}{r} 3x - y = 1 \\ + \quad 2x + y = 9 \\ \hline 5x = 10 \\ 5x = 10 \\ x = 10 : 5 \\ x = 2 \\ 2 \cdot 2 + y = 9 \end{array}$$

Бул теңдемени чыгарып х ти таап алабыз.
х = 2 маанисин 2-чи теңдемеге коюп у ти табабыз.

$$\begin{aligned}y &= 9 - 4 \\ y &= 5\end{aligned}$$

Жообу: (2; 5).

б) $\begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ 3x + y = 7. \end{cases}$ Бул теңдемелер системасындагы өзгөрмөлөрдүн коэффициенттери ар түрдүү сандар.

Ошондуктан эки теңдемедеги y өзгөрмөсүнүн коэффициенттерин теңдеп алабыз. Ал үчүн экинчи теңдеменин эки жагын тең 3кө көбөйтөбүз.

$$\begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ 3 \cdot 3x + 3 \cdot y = 3 \cdot 7, \end{cases} \quad \begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ 9x + 3y = 21 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{Бул теңдемелерди} \\ \text{мүчөлөп кошсок,} \\ 11x = 22 \quad \text{Теңдемесине ээ болобуз} \\ x = 22 : 11 \\ x = 2 \end{array}$$

$x=2$ маанисин 2-чи теңдемеге коюп y тин маанисин табабыз.

$$\begin{aligned}3 \cdot 2 + y &= 7 \\ 6 + y &= 7 \\ y &= 7 - 6 \\ y &= 1\end{aligned}$$

Жообу: (2; 1)

106. Чыгаруу:

а) $\begin{cases} 4x + 3y = 14 \\ 4x - 3y = 6 \end{cases}$

Теңдемелер системасын чыгарууда кошуу жолун пайдаланалыбыз.

$$\begin{array}{r} 4x + y = 14 \\ - \\ \underline{4x - 3y = 6} \\ 4y = 8 \end{array} \quad \begin{array}{l} 4y = 8 \\ y = 8 : 4 \\ y = 2 \end{array}$$

Эми y тин маанисин экинчи теңдемеге коюп x ти табабыз.

$$4x - 3 \cdot 2 = 6$$

$$\begin{aligned}
 4x &= 6+6 \\
 4x &= 12 \\
 x &= 12:4 \\
 x &= 3
 \end{aligned}$$

Жообу: (3;2).

$$\text{б) } \begin{cases} 2x - 3y = -15 \\ 3x + 4y = 20. \end{cases}$$

теңдемелер системасындагы теңдемелердин өзгөрмөлөрүнүн бирөөнүн коэффициенттери карама-каршы сандар болгондой кылып, б.а. биринчи теңдеменин эки жагын тең -3 кө, экинчи теңдеменин эки жагын 2 ге көбөйтөбүз.

$$\begin{cases} -3 \cdot 2x - 3y \cdot (-3) = -15 \cdot (-3) & \begin{cases} -6x + 9y = 45 \\ 6x + 8y = 40. \end{cases} \\ 2 \cdot 3x + 2 \cdot 4y = 2 \cdot 20, & \end{cases}$$

$$\begin{array}{r}
 -6x + 9y = 45 \\
 + \\
 \frac{6x + 8y = 40}{17y = 85} \quad y = 85:17 \\
 \quad \quad \quad y = 5
 \end{array}$$

Бул маанини биринчи теңдемеге коюп x тин маанисин табабыз.

$$\begin{aligned}
 2x - 3 \cdot 5 &= -15 \\
 2x &= -15 + 15 \\
 x &= 0:2 \\
 x &= 0
 \end{aligned}$$

Жообу: (0;5).

107. **Чыгаруу:** а) Теңдемелер системасындагы кашааларды ачабыз.

$$\begin{cases} 3(x + 4y) - 5 = 5x + 11 & \begin{cases} 3x + 12y - 5 = 5x + 11 \\ 5x + 2x - y = -15, \end{cases} \\ 5x + (2x - y) = -15, & \end{cases} \\
 \begin{cases} 3x - 5x + 12y = 11 + 5 & \begin{cases} -2x + 12y = 16 \\ 7x - y = -15. \end{cases} \\ 7x - y = -15, & \end{cases}
 \end{cases}$$

Экинчи теңдеменин эки жагын тең 12 ге көбөйтөбүз.

$$\begin{cases} -2x + 12y = 16 \\ 84x - 12y = -180; \end{cases} \text{ Теңдемелерди мүчөлөп кошобуз.}$$

$$82x = -164$$

$$82x = -164$$

$$x = -164:82$$

$$x = -2$$

$x = -2$ маанисин $7x - y = -15$ теңдемесине коюп

y тин маанисин табабыз.

$$7(-2) - y = -15$$

$$-14 - y = -15$$

$$-y = -15 + 14$$

$$-y = -1$$

$$y = 1$$

Жообу: $(-2; 1)$

б) Кашааларды ачабыз, окшош мүчөлөрдү топтойбуз.

$$\begin{cases} 7x - 4(x - y) = 2x - 2 \\ 2(2x + 3y) - 4y = 3y + 9, \end{cases} \begin{cases} 7x - 4x + 4y = 2x - 2 \\ 4x + 6y - 4y = 3y + 9, \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x - 2x + 4y = -2 \\ 4x + 2y - 3y = 9, \end{cases} \begin{cases} x + 4y = -2 \\ 4x - y = 9. \end{cases}$$

Бул системадагы экинчи теңдемени 4кө көбөйтөбүз, теңдемелерди мүчөлөп кошобуз.

$$\begin{cases} x + 4y = -2 \\ 16x - 4y = 36, \end{cases} 17x = 34, \quad x = 2$$

$x = 2$ маанисин $4x - y = 9$ теңдемесине коюп y тин маанисин табабыз.

$$4 \cdot 2 - y = 9$$

$$8 - y = 9$$

$$-y = 9 - 8$$

$$-y = 1$$

$$y = -1$$

Жообу: $(2; -1)$.

108. **Чыгаруу:** а) Системадагы биринчи теңдемени бөлчөктөн куткарабыз. Ал үчүн теңдеменин эки жагын тең 3 менен 2 нин жалпы бөлүнүүчүсү бга көбөйтөбүз.

$$\text{а) } \begin{cases} \frac{1}{3}x + \frac{1}{2}y - 1 = 3 \\ 2x - 3y = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} 6 \cdot \frac{1}{3}x + 6 \cdot \frac{1}{2}y - 6 \cdot 1 = 6 \cdot 3 \\ 2x - 3y = 0, \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 3y - 6 = 18 \\ 2x - 3y = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} 2x + 3y = 24 \\ 2x - 3y = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} 4x = 24, \\ x = 6 \end{cases}$$

$x=6$ маанисин $2x - 3y = 0$ теңдемесине коюп у тин маанисин табабыз.

$$\begin{aligned} 2 \cdot 6 - 3y &= 0 \\ 12 - 3y &= 0 \\ -3y &= -12 \\ y &= -12 : (-3) \\ y &= 4 \end{aligned}$$

Жообу: (6; 4).

б) **Чыгаруу:** Ситемадагы биринчи теңдеменин эки жагын тең 8ге көбөйтөбүз.

$$\begin{cases} \frac{1}{4}x - \frac{1}{8}y + 6 = 5 \\ 3x + 4y = -1, \end{cases} \quad \begin{cases} 8 \cdot \frac{1}{4}x - 8 \cdot \frac{1}{8}y + 8 \cdot 6 = 8 \cdot 5 \\ 3x + 4y = -1, \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x - y + 48 = 40 \\ 3x + 4y = -1, \end{cases} \quad \begin{cases} 2x - y = -8 \\ 3x + 4y = -1, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 2x + 8 \\ 3x + 4y = -1, \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 2x + 8 \\ 3x + 4(2x + 8) = -1, \end{cases} \quad \begin{cases} y = 2x + 8 \\ 3x + 8x + 32 = -1, \end{cases} \quad 11x = -33.$$

$$\begin{aligned} x &= -33 : 11 = -3 \\ y &= 2 \cdot (-3) + 8 = -6 + 8 = 2 \end{aligned}$$

Жообу: (-3; 2).

Маселелердин чыгарылыштары жана жооптору

109. **Чыгаруу:** x жылдан кийин атасы уулунан эки эсе улуу болсун дейли. Анда төмөнкүдөй теңдеме түзүүгө болот.

$$2(8+x)=30+x$$

$$16+2x=30+x$$

$$2x-x=30-16$$

$$x=14$$

Демек 14 жылдан кийин атасы 44кө, уулу 22ге чыгат.

Жообу: 14 жыл.

110. **Чыгаруу:** Мен ойлогон сан a саны болсун. Маселенин шарты боюнча төмөндөгүдөй теңдеме түзөбүз.

$$(a+9):8=3$$

$$a+9=24$$

$$a=24-9$$

$$a=15$$

Жообу: 15 саны

111. **Чыгаруу:** Маселенин шарты боюнча үч бурчтуктун бир жагы $6:0,1=60$ см ге барабар. Анын экинчи жагын x деп алсак, анда үчүнчү жагы $x-5$ болот.

Үч бурчтуктун периметри 165 см.

$$60+x+x-5=165$$

$$2x=165-55$$

$$2x=110$$

$$x=110:2$$

$$x=55 \text{ (см)}$$

Жообу: Үч бурчтуктун жактары 60 см, 55 см, 50 см.

112. **Чыгаруу:** Буудай аянтын эки комбайн x күндө орсун дейли. Эми пропорция түзүп алабыз.

5 комбайн-----1 күндө,

2 комбайн----- x күндө оруп бүтүшөт.

$$\frac{5}{2} = \frac{x}{1}$$

$$2x = 5$$

$$x = 5 : 2$$

$$x = 2,5$$

Жообу: 2,5 күн.

113. **Чыгаруу:** Ал сандардын бирин a саны дейли, анда экинчиси $40 - a$ саны болот. Маселенин шарты боюнча алардын бири экинчисинен 3 эсе чоң. Төмөнкүдөй теңдеме түзөбүз.

$$3(40 - a) = a$$

$$120 - 3a = a$$

$$-3a - a = -120$$

$$-4a = -120$$

$$a = -120 : (-4)$$

$$a = 30$$

$$\text{Экинчи сан } 40 - 30 = 10$$

Жообу: 30 жана 10 сандары.

114. **Чыгаруу:** Аудинин ылдамдыгы x км/саат болсун, анда КамАЗдын ылдамдыгы $x - 20$ км/саат болот. Маселенин шарты боюнча КамАЗ 5 саат, Ауди 4 саат жол жүргөн. Төмөнкүдөй теңдеме түзүп алабыз.

$$5(x - 20) = 4x$$

$$5x - 100 = 4x$$

$$5x - 4x = 100$$

$x = 100$ км/саат --- Аудинин ылдамдыгы, КамАЗдын ылдамдыгы $100 - 20 = 80$ км/саат.

Жообу: 100 км/саат, 80 км/саат.

115. **Чыгаруу:** Китептин баасы x сом болсун, анда дептерлердин баасы $x - 50$ сом болот. Маселенин шарты боюнча төмөнкүдөй теңдеме түзөбүз.

$$x + x - 50 = 170$$

$$2x=170+50$$

$$2x=220$$

$$x=220:2$$

$$x=110$$

110 сом китептин баасы. Дептердин баасы

$$110-50=60 \text{ сом.}$$

Жообу: 110 сом, 60 сом.

116. **Чыгаруу:** Туристер экинчи күнү x км жол жүрсүн, анда маселенин шарты боюнча

1-күнү туристер $x-4$ км жол жүрөт,

3-күнү туристер $x+2$ км жол жүрөт.

Төмөндөгүдөй теңдеме түзүүгө болот.

$$x-4+x+x+2=58$$

$$3x-2=58$$

$$3x=58+2$$

$$x=60:3$$

$$x=20 \text{ км}$$

Туристер 1-күнү $20-4=16$ км;

2-күнү 20 км;

3-күнү $20+2=22$ км жол жүрүшөт.

Жообу: 16 км, 20 км, 22 км.

117. **Чыгаруу:** a саны берилсин дейли. Маселенин шарты боюнча $(a-5) \cdot 6$ жана $(a+9) \cdot 2$ сандары барабар.

$$(a-5) \cdot 6 = (a+9) \cdot 2$$

$$6a - 30 = 2a + 18$$

$$6a - 2a = 18 + 30$$

$$4a = 48$$

$$a = 48 : 4$$

$$a = 12.$$

Жообу: $a = 12$.

118. **Чыгаруу:** Бир класста x окуучу болсун, анда экинчи класста $65-x$ окуучу болот. Маселенин шарты боюнча бир класстагы окуучулардын $\frac{2}{5}x$ - эң жакшы окуйт, $\frac{2(65-x)}{7}$ жакшы окуйт, 43 окуучу аралаш баага окуйт. Төмөнкүдөй теңдеме түзүп алабыз.

$$\frac{2}{5}x + \frac{2(65-x)}{7} + 43 = 65$$

$$35 \cdot \frac{2}{5}x + 35 \cdot \frac{2(65-x)}{7} + 35 \cdot 43 = 35 \cdot 65$$

$$14x + 650 - 10x + 1505 = 2275$$

$$4x = 2275 - 1505 - 650$$

$$4x = 120$$

$$x = 120 : 4$$

$$x = 30$$

Бир класстагы окуучулардын саны 30, экинчи класста $65 - 30 = 35$ окуучу.

$$30 \cdot \frac{2}{5} = 12 \quad 35 \cdot \frac{2}{7} = 10.$$

Жообу: Бир класста 12 окуучу эң жакшы окуйт.

Экинчи класста 10 окуучу эң жакшы окуйт.

119. **Чыгаруу:** Токарь жана үйрөнчүк биргеликте x тетик даярдоого тийиш болсун.

Маселенин шарты боюнча Токарь $\frac{3x}{5} + 1$ тетик даярдаган

боюнча: үйрөнчүк $\frac{3}{5}(\frac{3}{5}x + 1)$ тетик даярдаган.

Демек төмөндөгүдөй теңдеме түзүүгө болот.

$$\frac{3x}{5} + 1 + \frac{3}{5}(\frac{3}{5}x + 1) = x$$

$$\frac{3x}{5} + 1 + \frac{9}{25}x + \frac{3}{5} = x$$

$$15x + 25 + 9x + 15 = 25x$$

$$-25x + 24x = -40$$

$$-x = -40$$

$$x = 40$$

Жообу: 40 тетик.

120. **Чыгаруу:** 1 дарбыздын массасы x кг болсун, анда маселенин шарты боюнча 3 дарбыз $x+1$ кг болот, 2 дарбыз $x-2$ кг болот.

Алардын жалпы массасы:

$$x+x-2+x+1=17$$

$$3x-1=17$$

$$3x=17+1$$

$$3x=18$$

$$x=18:3$$

$$x=6$$

(кг) биринчи дарбыздын массасы $6-2=4$ кг,

3 – дарбыздын массасы $6+1=7$ кг болот.

Жообу: 6 кг, 4 кг, 7 кг.

121. **Чыгаруу:** Катердин өздүк ылдамдыгы x км/саат болсун.

Маселенин шаарты боюнча:

катердин ылдамдыгы $x+2$ км/саат, агымга каршы ылдамдыгы $x-2$ км/саат болот.

Төмөндөгүдөй теңдеме түзүп алабыз.

$$3(x+2) + 3 \frac{3}{7}(x-2) = 192$$

$$3x+6 + 3 \frac{3}{7}x - \frac{48}{7} = 192$$

$$6 \frac{3}{7}x = 192 + \frac{6}{7}$$

$$\frac{45}{7}x = 192 + \frac{6}{7} = \frac{1350}{7}$$

$$x = \frac{1350}{7} : \frac{45}{7}$$

$$x = 30$$

Жообу: Катердин өздүк ылдамдыгы 30 км/саат.

122. **Чыгаруу:** Үч бурчтуктун 1-жагы x см болсун, анда маселенин шарты боюнча экинчи жагы

$$\frac{80 \cdot x}{100} = 0,8x, \text{ үчүнчү жагы } \frac{50 \cdot x}{100} = 0,5x \text{ болот.}$$

Анын периметри $x+0,8+0,5x=138$.

$$2,3x=138$$

$$x=138:2,3$$

$x=60$ (см) үч бурчтуктун биринчи жагынын узундугу 60 см, экинчи жагынын узундугу $60 \cdot 0,8 = 48$ см, үчүнчү жагынын узундугу $60 \cdot 0,5 = 30$ см.

Жообу: 60 см, 48 см, 30 см.

123. **Чыгаруу:** маселенин шарты боюнча пропорция түзүү алабыз.

$$x : 12 = 48 : 16$$

$$16x = 48 \cdot 12$$

$$16x = 576$$

$$16x = 576 : 16$$

$$x = 36.$$

Жообу: 36.

124. **Чыгаруу:** Жолдомо 40%ке жеңилдетилген болсо анда инженер жолдомонун 60%ин төлөгөн. Жолдомонун баасы x сом болсун дейли, анда маселенин шарты боюнча төмөнкүдөй пропорция түзүүгө болот.

$$x \text{ сом} - 100\% \text{ түзөт}$$

$$5400 \text{ сом} - 60\% \text{ түзөт.}$$

$$\frac{x}{5400} = \frac{100}{60}$$

$$60x = 540000$$

$$x = 540000 : 60$$

$$x = 9000$$

Жообу: 9000 сом.

125. **Чыгаруу:** 900га аянтка x кг буудай урук себилсин дейли, анда маселенин шарты боюнча төмөнкүдөй пропорция түзүүгө болот.

$$12\text{га} - 2160 \text{ кг буудай урук}$$

$$900\text{га} - x \text{ кг буудай урук.}$$

$$\begin{aligned}
 12:900 &= 2160:x \\
 12x &= 900 \cdot 2160 \\
 12x &= 1944000 \\
 x &= 1944000 : 12 \\
 x &= 162000 \text{ кг} \\
 x &= 162 \text{ тонна}
 \end{aligned}$$

Жообу: 162 тонна.

126. **Чыгаруу:** Адегенде квадраттын жактарын жана аянтын таап алалы. Квадраттын жагы $20:4=5$ см.га барабар. Квадраттын аянты $5 \cdot 5 = 25 \text{ см}^2$ ка барабар. Маселенин шарты боюнча тик бурчтуктун аянты квадраттын аянтына барабар болуш керек.

Эгерде тик бурчтуктун бир жагын, x см деп алсак, анда төмөнкүдөй теңдеме түзүүгө болот.

$$6,25 \cdot x = 25$$

$x = 25 : 6,25$ бул тик бурчтуктун белгисиз жагы.

$$x = 4 \text{ см}$$

Эми тик бурчтуктун периметрин табабыз

$$P = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 6,25 = 8 + 12,5 = 20,5 \text{ см.}$$

Жообу: 20,5 см.

127. **Чыгаруу:** Биринчи поезддин ылдамдыгы x км/саат болсун, анда экинчи поезддин ылдамдыгы $x+10$ км/саат болот.

Маселенин шарты боюнча төмөнкүдөй теңдеме түзүп алабыз.

$$5x+5(x+10)=950$$

$$5x+5(x+10)=5x+5x+50=950$$

$$5x+5x+50=950$$

$$10x=950-50$$

$$10x=900$$

$$x=900:10$$

$$x=90.$$

Демек биринчи поезддин ылдамдыгы 90 км/саат, экинчи поезддин ылдамдыгы $90+10=100$ км/саат

Жообу: 90 км/саат, 100 км/саат.

128. **Чыгаруу:** Биринчи жучушчу x м арык тазаласын дейли, анда экинчи жумушчу күнүнө $x-20$ м арык тазалаган болот. Маселенин шарты боюнча төмөнкүдөй теңдеме түзүүгө болот.

$$5 \cdot x + 5(x - 20) = 1800$$

$$5x + 5x - 100 = 1800$$

$$10x = 1800 + 100$$

$$10x = 1900$$

$$x = 1900 : 10$$

$$x = 190 \text{ см,}$$

Жообу: 190 м, 170 м.

демек 1 – жумушчу күнүнө 190 м арык тазалаган, ал эми экинчи жумушчу $190-20=170$ м ден күнүнө тазалаган.

Теңдемелер системасынын жардамы менен чыгарылган чыгарылган маселелердин жооптору

129. **Чыгаруу:** Ал сандар x жана y сандары болсун дейли, анда маселенин шарты боюнча $x-y=5$ жана $2x+3y=30$ теңдемелерин түзүүгө болот. Бул теңдемелерин төмөнкүдөй теңдемелер системасын алабыз.

$$\begin{cases} x - y = 5 \\ 2x + 3y = 30, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 5 + y \\ 2(5 + y) + 3y = 30, \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 5 + y \\ 10 + 2y + 3y = 30 \end{cases}$$

$$5y = 30 - 10$$

$$5y = 20$$

$$y = 4;$$

$y=4$ маселенин маанисин 1-теңдемеге коюп x тин маанисин табабыз.

$$x=5+4=9;$$

Жообу: (9; 4).

130. **Чыгаруу:** x дарбыз, y коон жүктөлгөн болсун. Маселенин шарты боюнча $x+y=900$ жана $x-50=y+50$ теңдемелерин алабыз.

Бул теңдемелерден төмөнкүдөй теңдемелер системасын түзүүгө болот.

$$\begin{cases} x + y = 900 \\ x - 50 = y + 50, \end{cases} \quad \begin{cases} x + y = 900 \\ x - y = 100, \end{cases} \quad \begin{aligned} 2x &= 1000, & x &= 500 \\ y &= 900 - 500 \\ y &= 400. \end{aligned}$$

Жообу: 500 дарбыз, 400 коон.

131. **Чыгаруу:** Тик бурчтуктун жактары x жана y болсун. Маселенин шарты боюнча жаңы пайда болгон тик бурчтуктун периметри $6x+4y=52$. Бул теңдемелердин төмөнкүдөй теңдемелер системасын түзөбүз.

$$\begin{cases} 2x + 2y = 20 \\ 6x + 4y = 52, \end{cases} \quad \begin{cases} x + y = 10 \\ 3x + 2y = 26, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 10 - y \\ 3(10 - y) + 2y = 26, \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 10 - y \\ 30 - 3y + 2y = 26 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} -y &= 26 - 30 \\ -y &= -4 \\ y &= 4 \end{aligned}$$

$y=4$ маселенин маанисин $x=10-y$ теңдемесине койсок
 $x=10-4=6$.

Жообу: 6 см; 4 см.

132. **Чыгаруу:** жер аянттарынынын бири x м², экинчиси y м² болсун. Анда маселенин шарты боюнча $x+y=3600$ жана $x-400=y+400$ теңдемелерин түзүүгө болот. Бул теңдемелерден төмөнкүдөй системасын түзүүгө болот.

$$\begin{cases} x + y = 3600 \\ x - 400 = y + 400, \end{cases} \quad \begin{cases} x + y = 3600 \\ x - y = 800, \end{cases} \quad \begin{aligned} 2x &= 4400 \\ x &= 2200, & y &= 3600 - 2200 = 1400. \end{aligned}$$

Жообу: 2200 м²; 1400 м².

133. **Чыгаруу:** Ал сандар x жана y сандары болсун. Анда маселенин шарты боюнча $\frac{x+y}{2} = 17$ жана $x-1=y+1$ теңдемелерден түзүүгө болот. Бул теңдемелерден системасын алабыз.

$$\begin{cases} \frac{x+y}{2} = 17 \\ x-1 = y+1, \end{cases} \quad \begin{cases} x+y = 34 \\ x-y = 2, \end{cases} \quad 2x = 36, x = 18.$$

$$y = 34 - 18 = 16.$$

Жообу: 18 жана 16 сандары.

134. **Чыгаруу:** Берилген эки орундуу сан \overline{ab} саны болсун, анда цифралардын орду алмашкан сан \overline{ba} болот.

Маселенин шарты боюнча анын цифраларынын суммасы $a+b = 9$ жана $\overline{ba} - \overline{ab} = 27$. Бул теңдемелерден төмөнкүдөй теңдемелер системасын түзөбүз.

$$\begin{cases} a+b = 9 \\ \overline{ba} - \overline{ab} = 27, \end{cases} \quad \begin{cases} a+b = 9 \\ 10b+a - (10a+b) = 27, \end{cases} \quad \begin{cases} a+b = 9 \\ 9b - 9a = 27, \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+b = 9 \\ b-a = 3, \end{cases} \quad 2b = 12, \quad b = 6.$$

$$\text{демек } a = 9 - b = 9 - 6 = 3.$$

Жообу: 36 саны.

135. **Чыгаруу:** Орто мектепте x окуучу, негизги мектепте y окуучу окуган болсун.

Анда маселенин шарты боюнча $x+y = 1110$ жана $x-y = 390$ теңдемелерин түзөбүз. Бул эки теңдемелерден төмөнкүдөй теңдемелер система алабыз.

$$\begin{cases} x+y = 1110 \\ x-y = 390, \end{cases} \quad 2x = 1500, \quad x = 750.$$

$$y = 1110 - 750 = 360.$$

Жообу: 750 жана 360 окуучу.

136. **Чыгаруу:** Дыйкан чарба биринчи жолу x т буудай, экинчи жолу y т буудай тапшырган болсун. Маселенин шарты боюнча $x + y = 1400$ т жана $3x - 2y = 1200$. Бул теңдемелерден төмөнкүдөй теңдемелер системасын түзөбүз.

$$\begin{cases} x + y = 1400 \\ 3x - 2y = 1200 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x + 2y = 2800 \\ 3x - 2y = 1200 \end{cases}$$

$$5x = 4000, \quad x = 800$$

$$y = 1400 - 800 = 600$$

Жообу: 800 т жана 600 т.

137. **Чыгаруу:** Биринчи экскаватор x м, экинчи экскаватор y м канал тазалаган болсун. Анда маселенин шарты боюнча $x + y = 3200$ жана $0,5x - 0,25y = 250$ теңдемелерин түзүүгө болот. Бул теңдемерден төмөнкүдөй теңдемелер системасын алабыз.

$$\begin{cases} x + y = 3200 \\ 0,5x - 0,25y = 250 \end{cases} \quad \begin{cases} x + y = 3200 \\ 2x - y = 1000 \end{cases}$$

$$3x = 4200, \quad x = 1400$$

$$y = 3200 - 1400 = 1800$$

Жообу: 1400 м жана 1800 м.

138. Берилген сандар x жана y сандары болсун. Маселенин шарты боюнча $3x + 5y = 60$ жана $2x - 3y = 2$ теңдемелерин түзүүгө болот. Бул теңдемелерден төмөнкүдөй теңдемелер системасын түзөбүз.

$$\begin{cases} 3x + 5y = 60 \\ 2x - 3y = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} 9x + 15y = 180 \\ 10x - 15y = 10 \end{cases} \quad 19x = 190, \quad x = 10.$$

$x = 10$ маселесин $2x - 3y = 2$ теңдемесине коюп y тин маанисин табабыз.

$$2 \cdot 10 - 3y = 2$$

$$20 - 3y = 2$$

$$-3y = 2 - 20$$

$$-3y = -18$$

$$y = -18$$

$$y = -18 : (-3)$$

$$y = 6$$

Жообу: 10 жана 6 сандары.

139. **Чыгаруу:** Тооктордун саны x болсун, койлордун саны y болсун. Маселенин шарты боюнча $x+y=50$; жана $2x+4y=140$.

$$\begin{cases} x + y = 50 \\ 2x + 4y = 140, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 50 - y \\ x + 2y = 70, \end{cases} \quad \begin{cases} x = 50 - y \\ 50 - y + 2y = 70. \end{cases}$$

$$y + 50 = 70$$

$$y = 70 - 50 = 20; x = 50 - 20 = 30;$$

Жообу: 30 тоок, 20 кой.

140. **Чыгаруу:** Биринчи насос бир саатта x м³, экинчи насос бир саатта y м³ суу куйсун дейли.

Маселенин шарты боюнча $2x+3y=2400$ жана $4x+4y=4000$ теңдемелерин түзүүгө болот.

Бул теңдемелерден теңдемелердин системасын түзөбүз.

$$\begin{cases} 2x + 3y = 2400 \\ 4x + 4y = 4000, \end{cases} \quad \begin{cases} 2x + 3y = 2400 \\ x + y = 1000, \end{cases} \quad \begin{cases} 2x + 3y = 2400 \\ x = 1000 - y, \end{cases}$$

$$2(1000 - y) + 3y = 2400$$

$$2000 - 2y + 3y = 2400$$

$$2000 + y = 2400$$

$$y = 2400 - 2000$$

$$y = 400.$$

$$x = 1000 - 400 = 600.$$

Жообу: 600 м³ жана 400 м³

VII глава көнүгүүлөр үчүн тапшырмалардын жооптору

141. **Чыгаруу:** Бул мисалда $a=158$, $\Delta a = 0,1$.

$$|x - 158| \leq 0,1$$

Демек $158 - 0,1 \leq x \leq 158 + 0,1$

$$157,9 \leq x \leq 158,1.$$

142. **Чыгаруу:** x тин жакындатылган мааниси a 27,5ке барабар деп болжолдойлу.

Абсолюттук каталыкты аныктоо үчүн $27 \leq x \leq 28$ барабарсыздыгынын ар бир бөлүгүнөн 27,5 ти кемитебиз.

$$27 - 27,5 \leq x - 27,5 \leq 28 - 27,5$$

$$-0,5 \leq x - 27,5 \leq 0,5$$

$$|x - 27,5| \leq 0,5$$

$$x = 27,5 \pm 0,5$$

демек абсолюттук каталыктын чеги $\Delta a = 0,5$.

143. Чыгаруу:

$$x = 30 \pm 0,1$$

$$x = 100 \pm 0,3$$

a) $30 - 0,1 \leq x \leq 30 + 0,1$, б) $100 - 0,3 \leq x \leq 100 + 0,3$,

$$29,9 \leq x \leq 30,1.$$

$$99,7 \leq x \leq 100,3.$$

$$x = 2,4 \pm 0,01$$

в) $2,4 - 0,01 \leq x \leq 2,4 + 0,01$,

$$2,39 \leq x \leq 2,41.$$

144. Чыгаруу:

a) $x = 5,64$,

б) $x = 12,951$

в) $x = 0,683$

$x \approx 5,6$.

$x \approx 13,0$.

$x \approx 0,7$.

145. Чыгаруу:

a) $x = 23,386$,

б) $x = 30,809$,

в) $x = 0,531$,

$x \approx 23,39$.

$x \approx 30,81$.

$x \approx 0,53$.

146. Чыгаруу: Бүтүн сандарды тегерктоодо алынып салынган разряддын ордуна нөл цифрасы жазылат.

$$x = 27384,$$

$x \approx 27380$,— ондуктарга чейин тегеректелди.

$x \approx 27400$,— жүздүктөргө чейин тегеректелди.

$x \approx 27000$,— миңдиктерге чейин тегеректелди.

147. Чыгаруу:

$$x = 81274,6385.$$

$x \approx 81274,6$ – ондук үлүшкө чейин тегеректелди.

$x \approx 81274,64$ – жүздүк үлүшкө чейин тегеректелди.

$x \approx 81274,639$ – миңдик үлүшкө чейин тегеректелди.

$x \approx 81274$ – бирдикке чейин тегеректелди.

$x \approx 81270$ – ондуктарга чейин тегеректелди.

$x \approx 81200$ – жүздүктөргө чейин тегеректелди.

$x \approx 81000$ – миңдиктерге чейин тегеректелди.

148. Чыгаруу: $\frac{6}{7} = 0,8572 \approx 0,86.$

$$1\frac{5}{9} = 1,5556 \approx 1,56. \quad 2\frac{12}{17} = 2,7059 \approx 2,71.$$

149. Чыгаруу: $12,8 \approx 13$

$$\frac{|12,8 - 13|}{|13|} = \frac{|0,2|}{13} = \frac{0,2}{13} \approx 0,02 = 2\%.$$

Салыштырмалуу каталык 2%дан ашпайт.

150. Чыгаруу: а) $5,2 \approx 5.$

$$|5,2 - 5| = |0,2| = 0,2 - \text{абсолюттук каталык.}$$

$$\frac{0,2}{5} = 0,04 = 4\% - \text{салыштырмалуу каталык.}$$

б) $15,7 \approx 16$

$$|15,7 - 16| = |-0,3| = 0,3 - \text{абсолюттук каталык,}$$

$$\frac{0,3}{16} \approx 0,02 = 2\% - \text{салыштырмалуу каталык.}$$

в) $0,86 \approx 1$

$$|0,86 - 1| = |-0,14| = 0,14 - \text{абсолюттук каталык,}$$

$$\frac{0,14}{1} \approx 0,14 = 14\% - \text{салыштырмалуу каталык.}$$

$$2) 6,4 \approx 6$$

$$|6,4 - 6| = |0,4| = 0,4 - \text{абсолюттук каталык,}$$

$$\frac{0,4}{6} \approx 0,07 = 7\% - \text{салыштырмалуу каталык.}$$

$$151. \text{ Чыгаруу: } 3\frac{8}{11} \approx 3,72, \quad 3,72 \approx 3,7,$$

$$\frac{|3,72 - 3,7|}{|3,7|} = \frac{|0,02|}{3,7} \approx 0,005 = 0,5\%.$$

$$7\frac{6}{9} \approx 7,66 \approx 7,7$$

$$\frac{|7,66 - 7,7|}{|7,7|} = \frac{|-0,04|}{7,7} = \frac{0,04}{7,7} \approx 0,005 = 0,5\%.$$

Пайдаланылган адабияттар

1. И.И.Ибраева, А.А.Касымов. Алгебра, 7-класс үчүн окуу китеби. Бишкек, 2009;
2. Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, К.И.Немков, С.Б.Суворова. Алгебра, 7-класс үчүн окуу китеби. Бишкек, «Мектеп», 1999;
3. В.Г.Болтянский, Ю.В.Сидоров, М.И.Шабунин. Лекции и задачи по элементарной математике. Москва, «Наука», 1972;
4. М.А.Попов. Домашняя работа по алгебре за 7 класс. Москва, 2013.

