



С. К. Кыдыралиев, А. Б. Урдалетова, Г. М. Дайырбекова

МАТЕМАТИКА

6-класс

окутуу кыргыз тилинде жүргүзүлгөн мектептер үчүн
окуу китеби

*Кыргыз Республикасынын Билим берүү жана
илим министрлиги сунуштайт*

Бишкек
2018

УДК 373.167.1
ББК 22.1 я721
К 97

Эксперт: *пед. и. д., профессор Е. Е. Син*
Консультанттар: *Г. Н. Лебедева, О. Т. Садыкова*

Кыдыралиев С. К., ж. б.

К 97

Математика: 6-кл. Окутуу кыргыз тилинде жүргүзүлгөн мектептер. үчүн окуу китеби/С. К. Кыдыралиев, А. Б. Урдалетова, Г. М. Дайырбекова. – Б.: Аркус, 2018. – 280 б., сүрөт.

ISBN 978-9967-31-853-3

Окуу китеби окутуу кыргыз тилинде жүргүзүлгөн мектептердин 6-классы үчүн кабыл алынган предметтик стандартка жана программага ылайык жазылды. Китепте окуучулардын логикасын, чыгармачыл жөндөмдүүлүктөрүн, ой жүгүртүүсүн өркүндөтүүгө багытталган көптөгөн тексттик тапшырмалар жана мисалдар келтирилди.

Шарттуу белгилер:



– Үйдө аткарылуучу тапшырма



– Жыйынтыктоочу тапшырмалар



– Изилдөө



– Чыгармачыл иш

К 4306020500-18

УДК 373.167.1
ББК 22.1 я721

ISBN 978-9967-31-853-3

© Кыдыралиев С. К., Урдалетова А. Б., Дайырбекова Г. М., 2018
© КР Билим берүү жана илим министрлиги, 2018

Кымбаттуу окуучулар!

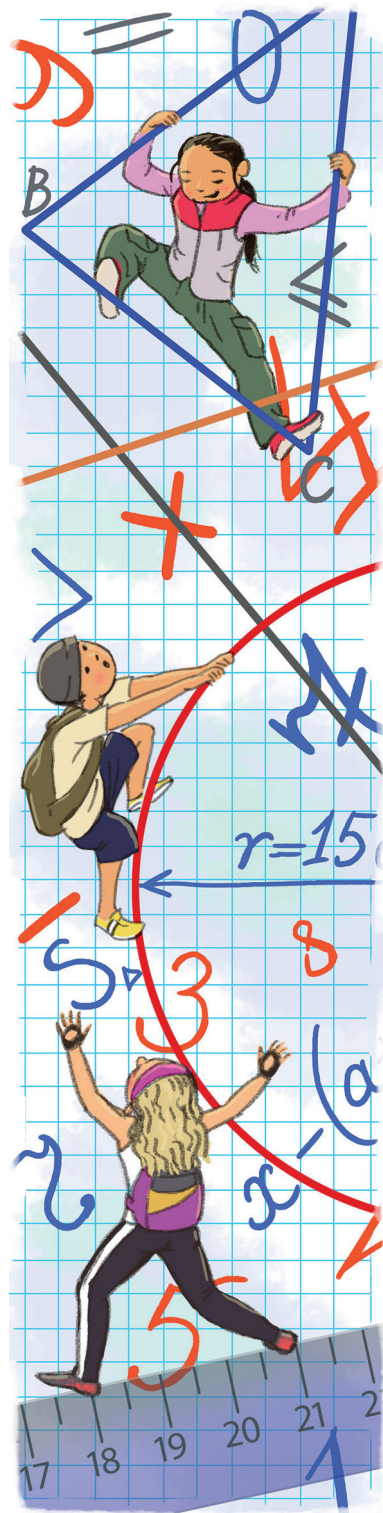
Силер математиканы окууну улантып жатасыңар. Алдыда көп жаңы жана кызыктуу нерселерге туш болосуңар. Бул китеп силерге пайдалуу жана кызыктуу, сабактарда жана өз алдыңарча иштөөгө ыңгайлуу болушуна аракеттендик.

Турмушта кезиккен ар кандай маселелерди чечүү үчүн, математиканы колдонууну үйрөнүш үчүн бул китепте көп түрлүү тексттик маселелер берилди.

Ар бир жаңы жагдай өзүнчө пунктта жазылып, тиешелүү маселер берилип, анын чыгарылышы да көрсөтүлдү. Маселеден кийин, ошол сыяктуу чыгарыла турган көнүгүүлөр берилди. Ар бир параграф жыйынтыктоочу тапшырмалар менен аяктайт. Анда параграфтын бардык материалдарын камтыды.

Балдар, силер көнүгүүлөрдү өз алдыңарча иштегенге аракеттенгиле. Өзүңөр чыгарган тапшырмалар эсиңерге жакшы сакталат жана өтө пайдалуу болот.

Улуу ойчул Конфуций: «Ойлонбой окууган адам убакытын текке кетирет», – деген. Бул китеп силерди ой жүгүртүүгө, талдоого, туура чечимдерди кабыл алууга үйрөтөт.



§1. Кайталоо үчүн тапшырмалар



Бул китепти бир нече маселелер менен баштайлы. Аларды каникулдан кийин жаңы окуу жылына даярдануу катары кабыл алгыла. Эгерде айрымдарын чыгара албасаңар эчтеке эмес – аларды бир нече убакыттан кийин кайра дагы бир жолу чыгарып көргүлө.

I. Төмөнкү 12 маселенин ар бирине ООБА, ЖОК же БИЛБЕЙМ деген жооптордун бирин бергиле.

1. Бир дюймда 2,54 см. Анда 100 см^2 16 дюйм квадраттан кичине болору чынбы?

2. Төмөнкү айтылгандар туурабы?

- 1) Бир дециметрде 100 миллиметр бар.
- 2) Грамм центнерден 10 000 эсе кичине.
- 3) Сутканын жарымында 720 мүнөт бар.

3. Вася менен Аида арифметиканы чыгарууда. Вася 1,236 менен 5,414 кошуп, сумманы ондук бөлүктөргө чейин тегеректеди. Ошол эле учурда Аида болсо ал сандарды ондук бөлүктөргө чейин тегеректеп алып, анан аларды кошту. Төмөнкү айтылгандар туурабы?

- 1) Берилген сандардын суммасы 6,64.
- 2) Вася менен Аида бирдей натыйжага келишет.



4. Айсулуу ар бири 15 сомдон турган 3 порция балмуздак жана 32 сом 50 тыйын турган бир литр кефир үчүн сатуучуга 100 сом берди. Төмөнкү айтылгандар туурабы?

- 1) Сатып алынгандардын баасы 77 сом 50 тыйын.
- 2) Айсулууга 23 сом 50 тыйын кайтарылды.

5. Төмөнкү айтылгандар туурабы?

- 1) Каалагандай тик бурчтукту 6 бирдей тик бурчтуу үч бурчтуктарга бөлүп кесүүгө болот.
- 2) Периметри 24 см болгон тикбурчтуктун эң чоң аянты 35 см^2 барабар.

6. Жагы 1 м болгон квадратты жагы 1 дм болгон квадратчаларга бөлүп, аларды тасма түрүндө бири-бирине чапташты. Төмөнкү айтылгандар туурабы?

- 1) Тасманын узундугу 100 дм.
- 2) Квадратчанын аянты 10 см^2 .

7. Төмөнкү айтылгандар туурабы?

- 1) Кубдун 6 граны бар.
- 2) Кубдун 6 чокусу бар.
- 3) Кубдун 16 кыры бар.

8. Моторлуу кайыктын суунун агымы боюнча ылдамдыгы 35 км/саат , суунун агымына каршы ылдамдыгы 25 км/саат . Төмөнкү айтылгандар туурабы?

- 1) Суунун агымынын ылдамдыгы 10 км/час .
- 2) Моторлуу кайыктын ылдамдыгы 30 км/час .



9. Дүкөндө дептерлердин 3 түрү жана мукабанын 4 түрү бар. Төмөнкү айтылгандар туурабы?

- 1) Дептерлердин түрлөрүнүн саны мукабалардын түрлөрүнүн санынын 75% ин түзөт.
- 2) «Дептер – мукаба» тоptomун 7 жол менен тандаса болот.

10. Себетте алма, алмурут жана шабдалы, бардыгы 33 жемиш бар. Шабдалыга караганда алмурут 2 эсеге аз, ал эми алма болсо алмурут менен шабдалынын суммасынан 3кө аз. Төмөнкү айтылгандар туурабы?

- 1) Себетте 6 алмурут бар.
- 2) Себеттеги алма шабдалыга караганда эки жарым эсе көп.

11. Автотурист бир кошумча дөңгөлөк алып, төрт дөңгөлөктүү автомобили менен саякатка чыкты. Ал жолдо дөңгөлөктүн ар бири бирдей аралыкты чуркагандай кылып улам алмаштырып турду. Төмөнкү айтылгандар туурабы?

- 1) Автомобиль 8000 км өтсө, анда ар бир дөңгөлөк 6000 км өткөн.
- 2) Ар бир дөңгөлөк 6000 км өтсө, анда автомобиль $10\,000 \text{ км}$ өткөн.

12. Бирдей узундуктагы он беш таякча сүрөттөгүдөй жайгаштырылган.



Беш бирдей квадрат пайда болгудай кылып, эки таякчанын ордун которуп койсо болобу?

II. Кийинки ар бир тапшырмада берилген жооптордун туурасын тандагыла.

13. Берилген туюнтмалардын ичинен кайсынысында 7 цифрасын башка каалагандай цифрага алмаштырганда натыйжа өзгөрүлбөйт?

- 1) $7 + 7 \cdot 7 - 7$; 3) $(7 + 7) : 7 - 7$; 5) $7 + 7 + 7 - 7$.
- 2) $7 - (7 : 7 - 7)$; 4) $7 + (7 : 7 - 7)$;

14. Саат столдун үстүндө циферблаты өйдө карап жатат. Анын мүнөттүк жебеси учурда түштүк-батышка багытталган. Канча мүнөттөн кийин анын мүнөттүк жебеси түштүк-чыгышты көрсөтөт?

- 1) 30; 2) 45; 3) 15; 4) 20; 5) 10.

15. Сегиз орундуу сандын цифраларынын суммасы 7ге барабар. Бул сандын цифраларынын көбөйтүндүсү канчага барабар?

- 1) 0; 2) 4; 3) 7; 4) 8; 5) Аныктоого болбойт.

16. Үй-бүлөдө беш эркек бар: Иван Сидорович, Сидор Иванович, Сидор Петрович, Пётр Сидорович жана Пётр Петрович. Алардын бири азыр терезени карап турат, анын атасы уктап жатат, иниси китеп окууда, ал эми уулдары ойноп кетишкен. Терезени тиктеп турган адамдын аты ким?

- 1) Иван Сидорович; 3) Сидор Петрович; 5) Пётр Петрович.
2) Сидор Иванович; 4) Пётр Сидорович;

17. Эзелки маселе. Булактан чыккан суу 24 мүнөттө челекти толтурат. Бир суткада булактын суусу канча челекти толтурат?

- 1) 40; 2) 28; 3) 72; 4) 60; 5) 50.

18. Сүрөттөгү белгилер сандарды билдирет (бирдей белгилер бирдей санды билдирет).

$$\blacktriangle + \diamond = 5; \quad \blacktriangle - \diamond = 5; \quad \diamond + \blacktriangledown = 7; \quad \blacktriangle + \blacktriangledown = \heartsuit.$$

- 1) 8; 2) 21; 3) 12; 4) 5; 5) 6.

19. Салмагы 2 кг болгон тараза ташы (гиря) менен кыштын салмагынын үчтөн биринин суммасы кыштын салмагына барабар болсо, кыштын салмагы канча килограмм?

- 1) 5; 2) 4; 3) 3; 4) 4,5; 5) 6.

20. 2005-жылдын 1-март күнүн удаалаш өсүүчү үч так сандары менен жазса болот: 01.03.05. Бул кылымда мындай касиетке ээ канча күн болот (жогорудагы мисалды кошкондо)?

- 1) 5; 2) 6; 3) 7; 4) 14; 5) 16.

21. Федя цифраларынын суммасы бирдей үч орундуу эки санды тандап алды. Чоңураак сандан кичирээк санды кемитсе, эң чоң айырма канча болушу мүмкүн?

- 1) 899; 2) 810; 3) 801; 4) 792; 5) 783.

22. Стол үстүндөгү көптөгөн карточкалардын ар биринде 4, 21 же 35 сандарынын бири жазылган. Карточкалардагы сандардын суммасы 640 болушу үчүн, эң аз канча карточканы алуу керек?

- 1) 18; 2) 644; 3) 23; 4) 24; 5) 36.

23. Гепард 15 секундда 250 м чуркай алат.

Анын ылдамдыгы канча?



- 1) 80 км/саат; 3) 60 км/саат; 5) 56 км/саат.
2) 75 км/саат; 4) 45 км/саат;

24. Эгерде эки сандын суммасына алардын айырмасын кошсо, анда төмөнкү жыйынтык келип чыгат:

- 1) алардын суммасынын жарымы; 4) бир сандын жарымы;
2) бул эки сандын бири; 5) эки эселенген эки сандын бири.
3) алардын эки эселенген айырмасы;

25. Дастан кандайдыр бир санды 201ге көбөйтөм деп, бирок анын нөлүн унутуп салып, 21ге көбөйтүп алып, 693 санын алган. Ал кандай натыйжа алыш керек эле?

- 1) 6963; 2) 2903; 3) 1296; 4) 8823; 5) 6633.

26. Цифраларынын суммасы 6га бөлүнө турган бардык сандар өсүү тартибинде жазылган. Мындай катардагы жанаша эки сандын эң кичине айырмасы эмнеге барабар?

- 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5; 5) 6.

27. a саны b га караганда эки эсе чоң. b саны a га караганда канча процентке кичине?

- 1) 100; 2) 200; 3) 40; 4) 50; 5) 60.

28. 2012 санынын цифраларын орун алмаштыруудан алынган төрт орундуу сандардын баары өсүү тартибинде жазылган. Мындай катардагы 2012 санына эң жакын жаткан сандардын айырмасы канча?

- 1) 780; 2) 801; 3) 640; 4) 282; 5) 842.

29. Беш оюнда «Пруха» футбол клубу каршылаштарына 3 топ киргизип, өзүнүн дарбазасына 4 топ өткөрүп ийген. Клуб үч оюнду утуп, бир оюнда тең чыгып жана бир оюнда утулган. «Пруха» утулган оюнда эсеп кандай болгон?

- 1) 1:2; 2) 0:2; 3) 0:4; 4) 0:3; 5) 4:2.

30. Шоссе боюнда биринен кийин бири болуп A, B, C, D, E, F жана G айылдары жайгашкан. Таблицада бул айылдардын арасындагы аралыктардын айрымдары берилген (мисалы, B дан E ге чейин 54 км). A дан G га чейинки аралык канча?

A						
	B					
		C				
38			D			
	54		40	E		
94		68			F	
	96			34		G

- 1) 112; 2) 132; 3) 150; 4) 36; 5) 143.

§2. Сан огу. Модулу бар теңдемелер

Бул параграфтан мурдагы өткөндөрдү кайталайбыз, системага салабыз жана түшүнүктөрдү кеңейтебиз.

2.1. Сан огу

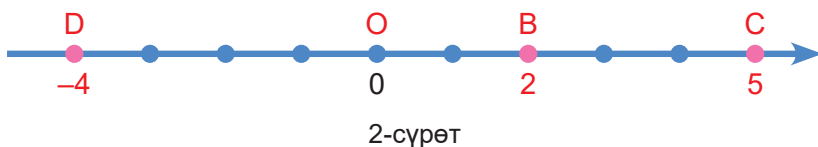
Горизонталдык түз сызыкты алып, ага OA кесиндисин белгилейбиз. Кесиндинин сол жак учун 0 цифрасы менен белгилеп, аны координаттын башталышы дейбиз, ал эми оң жак учун 1 цифрасы менен белгилейбиз. OA кесиндиси бирдик кесинди деп аталат.



$A(1)$ жазуусун A чекитинин 1 координаты бар деп окуйбуз.

Натыйжада сан огун алабыз. Сан огунун ар бир чекитине сан туура келет, ошондой эле, тескерисинче, ар бир сан сан огунун чекитине дал келет.

Мисалы, 0 чекитинен оң тараптан OA эки кесиндисин жайгаштырып, 2 санын туюнткан B чекитин алабыз; беш кесинди жайгаштырып, 5 санын туюнткан C чекитин алабыз.



Координат башталышынан сол тараптагы чекиттер терс сандарды билдирет. 0 чекитинен солго OA төрт кесиндисин жайгаштырып, -4 санын туюнткан D чекитин алабыз. 2 , 5 , -4 сандары ирети менен B , C , D чекиттеринин координаты деп аталат. Булар $B(2)$, $C(5)$, $D(-4)$ деп жазылат.

$S(2,5)$ жазуусу сан огунда S чекитинин $2,5$ координаты бар дегенди билдирет; $T(-7,1)$ жазуусу T чекитинин $-7,1$ координаты бар дегенди билдирет.

Сан огун колдонуу математикалык көптөгөн суроолорго жооп берет. Алардын ичинде сандарды салыштыруу маселеси өтө жөнөкөй чечилет: оңурааак жайгашкан сан чоңураак болот. Беш жарым – үчтөн чоң, үчтөн эки – нөлдөн чоң, бир – минус бирден чоң, минус бир жарым – минус төрттөн чоң ж. б.

31. Сан огуна жайгаштыргыла жана сандарды салыштыргыла:

-3 ; 1 ; 2 ; -1 ; 5 .



32. Сан огуна жайгаштыргыла жана сандарды салыштыргыла:

4 ; 6 ; -2 ; -5 ; 0 .

2.2. Сан модульн аралык деп түшүнүү

4,77 жана $-4,77$ сандарын билдирген чекиттер координаттын башталышынан бирдей аралыкта жайгашат. Бул фактыны тактоо үчүн математиктер 4,77 жана $-4,77$ сандары бирдей **абсолюттук мааниге (модулга)** ээ деп айтышат.

Сандын модульнун мааниси – бул санды туюнткан чекиттен координат башталышына чейинки аралык. Демек, абсолюттук маани же башкача айтканда, 4,77 санынын жана $-4,77$ санынын модуль 4,77 санына барабар. Символ катары бул мындайча жазылат: $|4,77| = 4,77$; $|-4,77| = 4,77$.

33. Сандарды сан огуна жайгаштыргыла жана абсолюттук чоңдук боюнча салыштыргыла:

3; -1 ; 2; 1; 5; -3 .

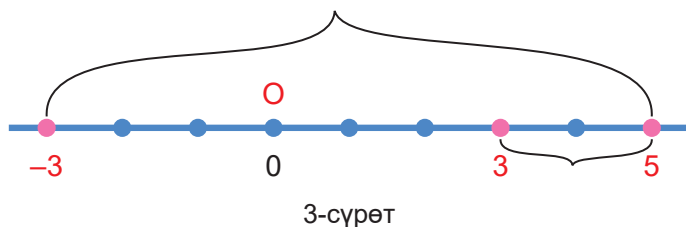


34. Сандарды сан огуна жайгаштыргыла жана абсолюттук чоңдук боюнча салыштыргыла:

4; -7 ; -2 ; 2; -3 .

2.3. Кесиндинин узундугу

5 жана 3 сандарынын айырмасы бул сандарды туюнткан чекиттердин ортосундагы кесиндинин узундугуна барабар; 5 жана -3 сандарынын айырмасы $5 - (-3) = 8$ ге барабар, бул дагы берилген чекиттердин ортосундагы кесиндинин узундугу.



Аталган барабардык төмөндөгү көрүнүштүн тийиндиси: сан огунун **кесиндинин узундугу** кесиндинин оң учу болгон чекиттин координаты менен кесиндинин сол учунун координатынын айырмасына барабар.

Демек, эгерде A чекити a координатына, B чекити b координатына ээ болсо, анда AB кесиндисинин узундугу $b - a$ санына барабар. Символика түрүндө мындайча жазылат: $|AB| = b - a = |a - b|$.

AB кесиндисинин узундугу ченөөнүн багыттарына Адан B га же B дан A га багынычтуу эмес. Андыктан: $|a - b| = |b - a|$.

35. Учтарынын координаттары берилген кесиндинин узундугун тапкыла.

- а) $A(7,3)$ жана $N(2)$; с) $N(-2,9)$ жана $I(-2)$; е) $U(7)$ жана $N(-2,9)$.
б) $T(-2,2)$ д) $N(-2,9)$ жана $A(7,3)$;
жана $O(0)$;



36. Учтарынын координаттары берилген кесиндинин узундугун тапкыла.

- а) $A(7,3)$ жана $L(-3,3)$; с) $M(-4,9)$ жана $B(-5,4)$;
б) $M(-4,9)$ жана $A(7,3)$; д) $E(-0,23)$ жана $T(-2,2)$.

2.4. Сандын модулу (абсолюттук мааниси)

Ар бир терс санга оң санды туура келтирсе болот: -1 жана 1 ; $-1,5$ жана $1,5$; $-120,97$ жана $120,97$. Мындай оң сан модуль же баштапкы сандын **абсолюттук мааниси** деп аталат.

Оң сандын модулу (абсолюттук мааниси) – ал сандын өзү. Бирдей модулу болгон оң жана терс сандар карама-каршы сандар деп аталат.

Нөл санынын модулу нөлгө барабар.

Модуль саны тик таякчалар менен белгиленет.

Мисалы, $-1,5$ сандын модулу $|-1,5|$ деп жазылат.

Жогоруда айтылгандар төмөндөгүдөй берилет:

$|-1,5| = 1,5$, $|1,5| = 1,5$, $|-7651,5| = 7651,5$, $|1005| = 1005$, $|0| = 0$.

37. Сандык туюнтманын маанисин тапкыла.

- а) $|2,1 - 18,5| =$ с) $|-1,15 - 7,4| =$ е) $|10,3 + 11 - 2,74| =$
б) $|50,1 - 87| =$ д) $|-13,5 + 74| =$ ф) $|3,4 + 0,5 + 1,7(-4)| =$



38. Сандык туюнтманын маанисин тапкыла.

- а) $|-21 - 1,8| =$ с) $|11 \cdot 5 - 7,4| =$ е) $|0,3 + 1,1 - 7,4| =$
б) $|5 \cdot 1,1 - 27| =$ д) $|-1,3 \cdot 5 + 4,3| =$ ф) $|3,4 \cdot 5 + 7(-4)| =$

2.5. «Терс» аралык

Маселе



Айгерим машинада 56 км/саат ылдамдык менен баратат. $1,5$ сааттан кийин анын артынан 88 км/саат ылдамдык менен Дамьен жолго чыкты. Дамьен жолдо а) 1 саат; б) $2,2$ саат; с) $4,25$ саат болгондо Айгерим канча километрге көп жүрөт?

Чыгарылышы

Айгерим $1,5$ саатта $56 \cdot 1,5 = 84$ км жол жүрөт. Эгерде Дамьен жолдо жүргөн убакытты t деп алсак, анда ал убакытта Дамьен $88t$ километр жол жүрөт, Айгерим болсо $84 + 56t$ км жол басат, Айгерим менен Дамьен жүргөн жолдордун айырмасы: $d = (84 + 56t) - 88t$.

Ошондуктан Дамьен жолго чыккандан 1 саат өткөндө Айгерим

$$d = (84 + 56 \cdot 1) - 88 \cdot 1 = 140 - 88 = 52 \text{ км көп жол жүрөт.}$$

$2,2$ сааттан кийин Айгерим

$$d = (84 + 56 \cdot 2,2) - 88 \cdot 2,2 = 207,2 - 193,6 = 13,6 \text{ км көп жол жүрөт.}$$

$4,25$ сааттан кийин Айгерим

$$d = (84 + 56 \cdot 4,25) - 88 \cdot 4,25 = 322 - 374 = -52 \text{ км көп жол жүрөт.}$$

Акыркы натыйжада түшүнүксүз – 52 километр саны чыкты. Ушундай болушу мүмкүнбү? Көрсө, болот экен. Минус белгиси тескери санды билдирет. d чоңдугу биздин тапшырмада Дамьенге салыштырмалуу Айгерим канча километр ашык жол басканын билдирет. Дамьен жолго чыккандан бир сааттан кийин Айгерим 52 километрге ашык жол басты, $2,2$ сааттан кийин – $13,6$ км ашык жол басты. Ал эми $4,25$ сааттан кийин Дамьен Айгеримди кууп өтүп, андан көп жол басат. d чоңдугу Айгерим Дамьенден канча километр аралыкка озгондугун билдирсе, $4,25$ сааттан кийин Дамьен Айгеримди кууп өткөндүктөн, ал сан терс болот.

39. Биринчи крандан мүнөтүнө 25 литрден суу жиберип, биринчи бассейнди толтурушту. Экинчи крандан мүнөтүнө 40 литрден суу жиберип, экинчи бассейнди толтурушту. Башында биринчи бассейнде 300 литр суу болгон, экинчисинде суу болгон эмес. Биринчи бассейнде төмөнкү убакытта канча литрге көп суу болгон: а) 5 мүн; б) 8 мүн; в) 21 мүн; г) 32 мүн?



40. А кампасында 190 кг, В кампасында 450 кг ун болгон. Ар бир саатта А кампасындагы унга 70 кг, В кампасындагы унга 50 кг ун кошулуп турган. Төмөнкү убакытта В кампасындагы ун канчага көп: а) $1,5$ саат; б) 10 саат; в) 16 саат; г) 19 саат?

2.6. Акча карыз болууну терс сан катары кароо

Маселе

Иван миллионер болууну чечти. Жылына 135 миң сом киреше таап, 8 жылдан кийин кыялындагы чекке жетиш үчүн 40 миң сом калган. Ивандын баштапкы финансылык абалы кандай болгон?

Чыгарылышы

Бир миллиондо миңден миң жолу болору белгилүү. Андыктан 8 жылдан кийин Ивандын $1000 - 40 = 960$ миң сом болгон, ал ушул мезгил аралыгында $135 \cdot 8 = 1080$ миң сом иштеп тапкан. Демек, Ивандын баштапкы финансылык абалы $960 - 1080 = -120$ миң сом болгон.

Терс сандын келип чыгышы баштапкы мезгилде Иван 120 миң сом карыз болгондугун билдирет.

41. Андрей 235 сомго, 172 сомго жана 983 сомго соода кылып, банк карточкасы менен төлөдү. Эгерде соода кылганга чейин карточкасында 1307 сом болсо, ал дагы канча доллар кошуу керек?



42. Валентина 681 сом, 672 сом жана 387 сомго соода жасап, банк карточкасы менен төлөдү. Эгерде соода кылганга чейин карточкасында 1493 сом болсо, ал дагы канча сом кошуу керек?

2.7. Берилген аралык боюнча чекиттин координатын аныктоо

Маселе

1. $M(4,2)$ чекитине чейинки аралыгы 3,1 болгон чекиттин координатын тапкыла.

2. $N(-2,3)$ чекитине чейинки аралыгы 3,1 болгон чекиттин координатын тапкыла.

Чыгарылышы

1. Изделүүчү координатты x менен белгилеп, төмөнкү теңдемени алабыз $x - 4,2 = 3,1$.

Мындан $x = 7,3$ келип чыгат. Биз M чекитинин оң тарабындагы чекиттин координатын таптык.

Ошол эле мезгилде M чекитинин сол тарабында да 3,1 аралыгында чекит бар. Анын координатын $4,2 - x = 3,1$ теңдемесин чыгарып табабыз. Анүчүн санды оң жакка көчүрүп: $-x = 3,1 - 4,2$, алуу амалын аткарып, -1 ге бөлүп, $x = 1,1$ деп табабыз.

Ошентип, биз маселенин эки чыгарылышын таптык: $(1,1)$ жана $(7,3)$ чекиттери $M(4,2)$ чекитинен 3,1 аралыкта жайгашкан.

Модуль аралыкты билдиргендиктен каралып жаткан эки теңдемени бириктирип, модульдун жардамы менен бир теңдемеге жазууга мүмкүн:

$$|x - 4,2| = 3,1.$$

2. Тапшырманы модуль менен теңдеме катары жазууга болот: $|x - (-2,3)| = 3,25$. Анын биринчи тамыры: $x - (-2,3) = 3,25$ теңдеменин чыгарылышы, экинчиси: $(-2,3) - x = 3,25$ теңдеменин тамыры.

$x - (-2,3) = 3,25$ болсо, анда $x + 2,3 = 3,25$ болот,

андан $x = 0,95$ келип чыгат. $(-2,3) - x = 3,25$ болсо,

анда $-x = 3,25 + 2,3$ болот, андан $x = -5,55$ келип чыгат.

Модулду теңдеме $|x - a| = b$, өзүнө 2 теңдемени камтыйт: $x - a = b$ жана $-(x - a) = b$. Мында b – терс эмес сан.

43. Теңдеменин тамырын тапкыла.

- a) $|x - 5,12| = 2,01$ c) $|x + 2,37| = 2,21$
b) $|x - 3,21| = 12$ d) $|x + 2,7| = 1,114$



44. Теңдеменин тамырын тапкыла.

- a) $|x - 1,5| = 0,32$ c) $|x + 3,9| = 8$
b) $|x - 1,45| = 0,7$ d) $|x + 1,43| = 1,29$

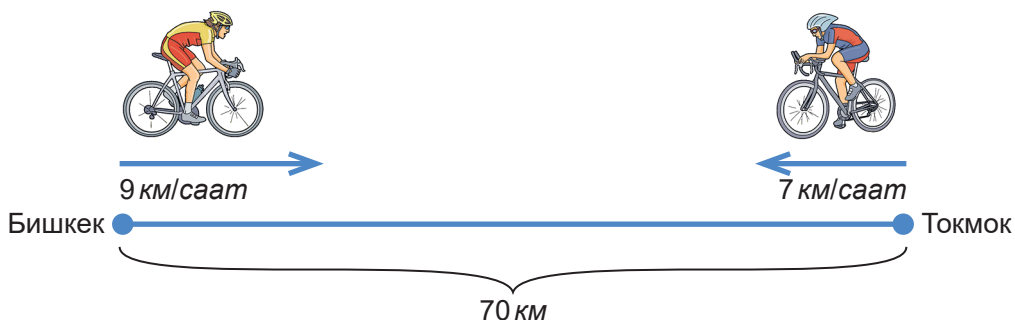
2.8. Жолукканга чейинки жана жолуккандан кийинки аралык

Маселе

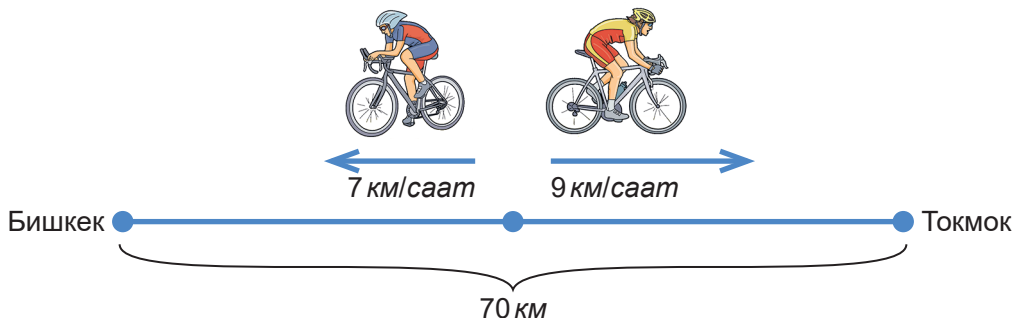
Эки велосипедчен бири-бирин көздөй жолго чыгышты: биринчиси Бишкектен Токмокко 9 км/саат ылдамдыкта, экинчиси – Токмоктон Бишкекке 7 км/саат ылдамдыкта. 3 сааттан кийин экөөнүн ортосундагы аралык канча болот? 5 саат 45 мүнөттөн кийинчи? Бишкек менен Токмоктун ортосу 70 км .

Чыгарылышы

Берилген t убакытта алар $(9 + 7)t = 16t \text{ км}$ жол баскандан кийин, экөөнүн ортосундагы аралык $(70 - 16t) \text{ км}$ болот. Демек, 3 сааттан соң экөөнүн ортосундагы аралык $70 - 16 \cdot 3 = 22 \text{ км}$ болот.



5 саат 45 мүнөттө, башкача айтканда, 5,75 саатта, экөөнүн ортосу $70 - 16 \cdot 5,75 = 70 - 92 = -22 \text{ км}$ болот.



22 км чоңдугун кандайча түшүнсө болот?

70 км аралыктан велосипедчендер өткөн аралыкты кемитип салсак, экөөнүн жолугушканга чейинки аралыгын табабыз. Ошондуктан, минус белгиси алар жолугушуп, андан кийин биринен бири 22 км аралыкка алыстап кеткендерин белгилейт.

45. Самандар менен Кумар бирин-бири көздөй сапар алышты: Самандар – Бишкектен Баткенге 69 км/саат ылдамдыкта, Кумар – Баткенден Бишкекке 77 км/саат ылдамдыкта. 5 сааттан кийин экөөнүн ортосундагы аралык канча болот? 8,5 сааттан кийинчи? Бишкек менен Баткендин ортосу 908 км.

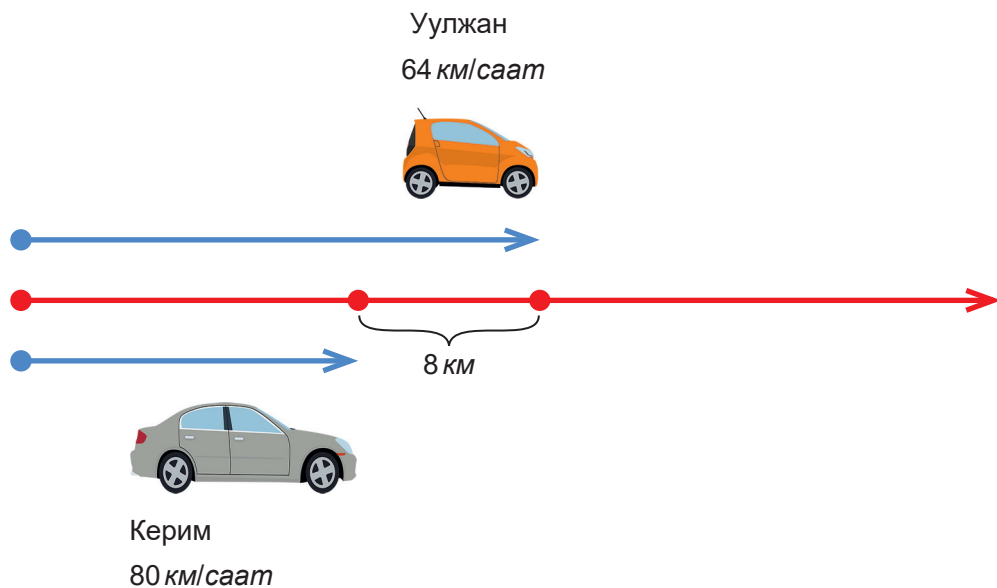


46. Эки турист бири-бирин көздөй жолго чыгышты: биринчиси – Балыкчыдан Кочкорго 4,5 км/саат ылдамдыкта, экинчиси – Кочкордон Балыкчыга 4 км/саат ылдамдыкта. 4 сааттан кийин экөөнүн ортосундагы аралык канча болот? 8,2 сааттан кийинчи? Балыкчы менен Кочкордун ортосу 54 км.

2.9. Аралык аркылуу убакытты аныктоо

Маселе

Уулжан 64 км/саат ылдамдыкта, машина менен үйүнөн чыкты. Анын артынан 1,5 сааттан кийин 80 км/саат ылдамдыгында Керим жолго чыкты. Канча сааттан кийин экөөнүн ортосундагы аралык 8 кмди түзөт?



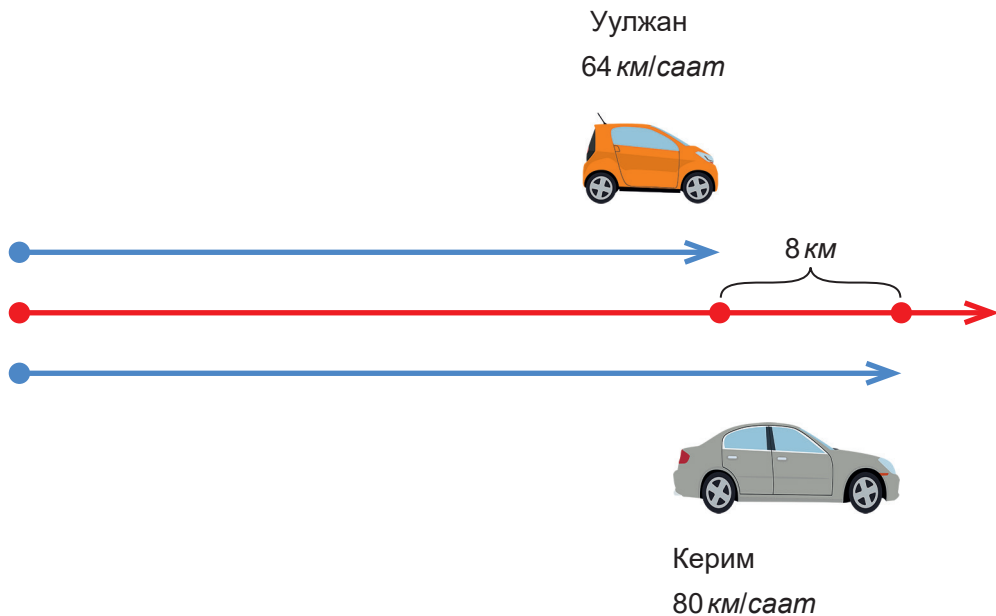
Чыгарылышы

1,5 саатта Уулжан $64 \cdot 1,5 = 96$ км басып өтөт. Эгерде Керимдин жолдо жүргөн убактысын t менен белгилесек, анда Керим басып өткөн аралык $80t$ га барабар болот, ал эми Уулжандын басып өткөн аралык $96 + 64t$ га барабар.

Натыйжада, $(96 + 64t) - 80t = 8$ теңдемесин чыгарып, канча убакыттан кийин Керим Уулжанга 8 км аралыкка жакындарын аныктайбыз:

$$(96 + 64t) - 80t = 8; \quad 96 - 16t = 8; \quad 88 = 16t; \quad t = 5,5 \text{ саатта.}$$

Бирок бул эсептин толук чыгарылышы эмес. Керим тезирээк жүргөндүктөн, ал бир нече убакыттан кийин Уулжандан ашып өтөт да, экөөнүн ортосу кайра 8 кмди түзөт. Тактап айтканда, $80t - (96 + 64t) = 8$.



Бул теңдемени чыгарып:

$$80t - (96 + 64t) = 8; \quad 16t - 96 = 8; \quad 16t = 104; \quad t = 6,5,$$

Керим 6,5 сааттан кийин Уулжандан 8 км алдыда болорун билебиз.

Модуль аралыкты билдирет дегенге таянып, жогорку эки кырдаалды бириктирип, модулдун жардамы менен маселени бир теңдеме катары жазса болот: $|(96 + 64t) - 80t| = 8$.

47. Простоквашино кыштагынан шаарга чейин 54 км. Шаардан Простоквашино кыштагына 35 км/саат ылдамдыкта Шарик поезд менен келатты, ал эми Простоквашино кыштагынан шаарга 25 км/саат ылдамдыкта велосипед менен почтальон Печкин баратты. Канча сааттан кийин экөөнүн ортосундагы аралык 9 км болгон?



48. Гүлмира, 63 км/саат ылдамдык менен үйдөн чыкты. Андан 120 мүнөттөн кийин, 88 км/саат ылдамдык менен, Үсөн чыкты. Канча сааттан кийин экөөнүн ортосундагы аралык 21 кмди түзөт?

2.10. Модулдуу теңдеме

Модулдуу теңдеме $|f(x)| = b$, өзүнө эки теңдемени камтыйт: $f(x) = b$ жана $-f(x) = b$. Мында b – терс эмес сан.

Бул жерде $f(x)$ – көп мүчө. Кийин аныктаманы кеңейтебиз.

Маселе

Теңдемени чыгаргыла:

а) $|2x| = 25$; б) $|3x - 21| = 10,2$; в) $|5x + 27| - 3 = 211$; д) $|x + 2,7| + 13 = 11$.

Чыгарылышы

а) $|2x| = 25$ эки теңдемени камтыйт: $2x = 25$ жана $-2x = 25$. Алардын биринчисинин тамыры: $x = 12,5$; экинчисиники:

б) $3x - 21 = 10,2$ теңдеме, эки теңдемеге ажырайт: $(3x - 21) = 10,2$ жана $-(3x - 21) = 10,2$

Булардын биринчисин чыгарыш үчүн 21 санын оң жакка которобуз:

$3x = 10,2 + 21$, анан кошобуз: $3x = 31,2$, алынган барабардыкты 3кө бөлүп, $x = 10,4$ санын алабыз.

Экинчисин чыгарыш үчүн кашааларды ачабыз: $-3x + 21 = 10,2$, анан 21 санын оң жакка которобуз: $-3x = 10,2 - 21$, андан соң кемитип: $-3x = -10,8$, -3 кө бөлүп, $x = 3,6$ санын алабыз.

в) Модуль барабардыктын сол жагында калгандай, ал эми сандар оң жагында болгондой кылып, теңдемени өзгөртөбүз: $|5x + 27| = 211 + 3$. Мындан эки теңдемеге ээ болобуз: $5x - 27 = 214$ жана $-(5x - 27) = 214$.

1-чыгарылыш: $5x = 214 + 27$, андан $5x = 241$, мындан $x = 48,2$.

2-чыгарылыш: $-5x + 27 = 21$, андыктан $-5x = 214 - 27$, демек $-5x = 187$, натыйжада $x = 37,4$.

д) 13 санын теңдеменин оң жагына алып чыкканда $|x + 2,7| + 13 = 11$ ал теңдеменин чыгарылышы жок экендиги анык болот. $|x + 2,7| = -2$ теңдемесинин чыгарылышы жок, анткени модуль аралык болгондуктан, ал эч качан терс болбойт.

49. Теңдемени чыгаргыла:

а) $|4x| = 2,5$; б) $|6x - 1,2| = 16,5$; в) $|0,5x + 2| + 1 = 0,1$.



50. Теңдемени чыгаргыла:

а) $|7x| = 24,5$; б) $|5x + 2,1| = 0,2$; в) $|9x + 27| - 4 = 0,5$.

2.11. Түз сызыктардын кесилиши жараткан бурчтар

Бизге белгилүү болгондой, сандар менен сан огунун чекиттеринин ортосунда түздөн-түз байланыш бар. Андан соң тегиздиктеги чекит менен эки сандын

ортосунда да түздөн-түз байланыш орун алат. Аны көрсөтүш үчүн биз эки түз сызыкты колдонобуз. Аларга тиешелүү айрым жалпы түшүнүктөрдү карап чыгалы.

Бир-бири менен эч качан кесилишпеген түз сызыктар **параллель (жарыш)** сызыктар деп аталат. Параллелдүү түз сызыктарда жаткан кесиндилер, интервалдар жана башкалар параллелдүү деп аталышат.

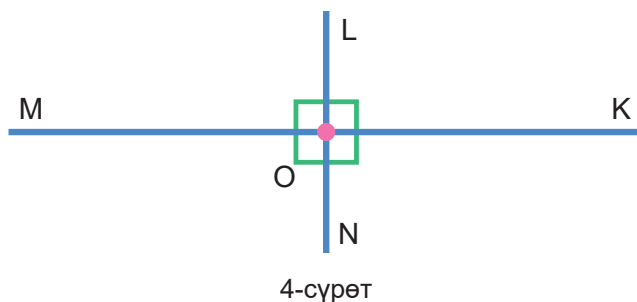
$AB \parallel CD$ жазуусу мындайча окулат: AB түз сызыгы CD түз сызыгына параллель.

Түз сызыктар адатта кичине тамгалар менен белгиленет. Мисалы, $m \parallel n$ жазуусу m түз сызыгы n түз сызыгына параллель дегенди билдирет.

Параллелдүү түз сызыктарды изилдөөлөрдүн кеңири тарыхы бар. Алар геометрияны евклиддик жана евклиддик эмеске бөлүшкөн. Ал жөнүндө толук маалыматтарды кийин жогорку математика курстарынан окуйсуңар. Ал изилдөөлөргө К. Ф. Гаусс, Г. Риман, Н. И. Лобачевский чоң салым кошушкан. Аталган улуу окумуштуулардын катарында Омар Хайямдын ысмы да тургандыгына айрымдар таң калышы мүмкүн. Ырас, ал дүйнөгө таланттуу акын катары таанымал. Ошондой эле ал тарыхка белгилүү математик, астроном катары да белгилүү Омар Хайям мындан 900 жыл мурун түзгөн календарь, биз азыр колдонуп жүргөн календардан так экендиги маалым.

Параллелдүү түз сызыктар сыяктуу эле, перпендикулярдык түз сызыктар да бар.

Эгерде эки түз сызыктын кесилиши 4 бирдей бурчту түзсө, ал түз сызыктар **перпендикулярдуу**, ал эми ар бир бурч **түз бурч** деп аталат. $m \perp n$ жазуусу m түз сызыгы n түз сызыгына перпендикулярдуу дегенди билдирет.

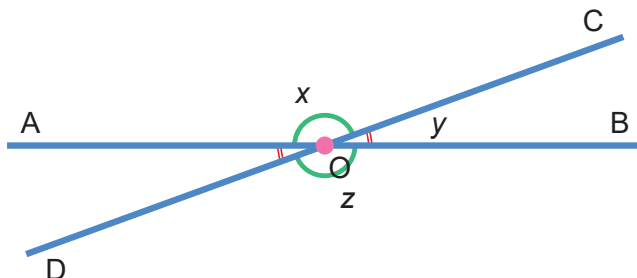


Жалпысынан, кесилишкен түз сызыктар чектеш жана вертикалдуу бурчтарды түзөт.

Эки бурчтун бир жагы жалпы болуп, экинчи жактары түз сызыкты түзсө, анда алар **чектеш бурчтар** деп аталат.

Эки бурчтун чокусу жалпы болуп, ал эми жактары бирин-бири түз сызыкка чейин толуктап турса, алар **вертикалдуу** деп аталат.

О чекити AB жана CD түз сызыктарынын кесилиши болсун.



5-сүрөт

Анда $\angle AOC$ жана $\angle COB$ бурчтары чектеш бурчтар болот. Булардан бөлөк дагы үч түгөй чектеш бурчтар бар. (Аларды атагыла.) Чектеш бурчтардын суммасы 180° барабар.

Ошол эле кезде түз сызыктарынын кесилишинин натыйжасында AB жана CD вертикалдуу эки жуп бурчтарды түзөт. Ал бурчтар $\angle AOC$ жана $\angle BOD$, ошондой эле $\angle COB$ жана $\angle DOA$.

$\angle AOC$ жана $\angle BOD$ вертикалдуу бурчтар бири-бирине барабар экендигин далилдеп берели.

Берилди $\angle AOC = x$, $\angle COB = y$, $\angle BOD = z$. $\angle AOC$ жана $\angle COB$ чектеш бурчтар болгондуктан, $x + y = 180^\circ$. $\angle COB$ жана $\angle BOD$ бурчтары да чектеш. Андыктан: $y + z = 180^\circ$.

Демек, $x + y = 180^\circ$ жана $y + z = 180^\circ$ болгондуктан, $x = z$.

Муну менен биз $\angle AOC$ жана $\angle BOD$ вертикалдуу бурчтары бири-бирине барабар экендигин далилдедик.

Вертикалдуу бурчтар ар дайым бири-бирине барабар экендигине ишенич үчүн $\angle COB$ жана $\angle DOA$ бурчтары бири-бирине барабар экендигин аныктагыла.

Маселе

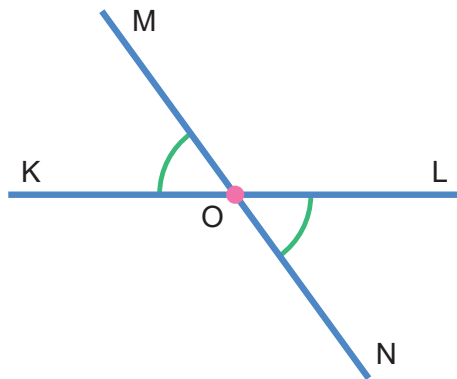
1) О чекити KL жана MN түз сызыктарынын кесилиш чекити. $\angle KOM$ бурчу 54° барабар. $\angle MOL$ жана $\angle LON$ бурчтарынын чоңдугун тапкыла.

2) Эки түз сызыктын кесилишинен пайда болгон эки бурчтун суммасы 92° барабар. Бул эки түз сызыктын кесилишинен пайда болгон бурчтардын бардыгынын чоңдугун тапкыла.

3) U чекити PQ , RS жана TV түз сызыктарынын кесилиши болсун. PUR , RUT , TUQ бурчтарынын катышы $1 : 3 : 5$. QUS , SUV жана VUP бурчтарынын чоңдугун тапкыла.

Чыгарылышы

1) KOM жана MOL бурчтары чектеш бурчтар.

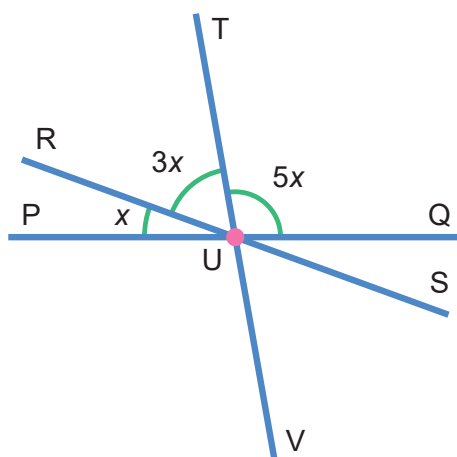


6-сүрөт

Андыктан, $\angle MOL = 180^\circ - 54^\circ = 126^\circ$. Ал эми LON бурчу 54° барабар, анткени KOM жана LON бурчтары вертикалдуу.

2) Эки түз сызыктын кесилишинен пайда болгон эки бурч же чектеш, же вертикалдуу. Чектеш бурчтардын суммасы 180° болгондуктан, кеп вертикалдуу бурчтар жөнүндө. Алар бири-бирине барабар болгондуктан, алардын ар бири $92/2 = 46^\circ$ барабар. Демек, калган эки бурчтун ар бири: $180 - 46 = 134^\circ$ барабар.

3) PUR , RUT , TUQ бурчтар биригип, жайылган бурчту түзөт. Ал 180° ка барабар.



7-сүрөт

$$VI + IV = X$$

$$P = 2(a + b)$$

$$14x = -42$$

$$S = a^2$$

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

Бурчтар $1 : 3 : 5$ катнашында тургандыктан, PUR бурчунун чоңдугун x менен белгилеп, $x + 3x + 5x = 180^\circ$ теңдемесин алабыз. Демек, $x = PUR = 180/9 = 20^\circ$. Андан, $RUT = 3 \cdot 20^\circ = 60^\circ$, $TUQ = 5 \cdot 20^\circ = 100^\circ$. Биз QUS , SUV жана VUP бурчтарынын чоңдугун да эсептеп чыктык, себеби алар PUR , RUT , TUQ бурчтарына вертикалдуу. Ошентип, $QUS = 20^\circ$, $SUV = 60^\circ$, $VUP = 100^\circ$.

51. О чекити AB жана CD түз сызыктарынын кесилиш чекити. AOC бурчу 127° барабар. COB жана BOD бурчтарынын чоңдуктарын эсептеп чыккыла.

52. U чекити KL жана MN түз сызыктарынын кесилиш чекити. $5:11$ катнашында болгон KUN жана LUN бурчтарынын чоңдуктарын эсептеп чыккыла.

53. Эки түз сызыктын кесилишинин натыйжасында алынган эки бурчтун суммасы 180° барабар. Бул эки түз сызыктын кесилишинен пайда болгон бардык бурчтардын чоңдуктарын эсептеп чыккыла.



54. О чекити GH , IJ жана IN түз сызыктарынын кесилиш чекити. GOI бурчу 77° . IOH жана HOJ бурчтарынын чоңдуктарын эсептегиле.



55. J чекити EF , GH түз сызыктарынын кесилиш чекити. EJG , GJF бурчтары $3 : 4 : 5$ катнашында жайгашкан. Бул бурчтардын чоңдуктарын эсептеп чыккыла.



56. Эки сызыктын кесилишинин натыйжасында алынган эки бурчтун суммасы 14° барабар. Ушул бурчтардын чоңдуктарын эсептеп чыккыла.



$$t = S : v$$
$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$
$$2x + 3y$$
$$A = Pt$$

1. Абанын температурасы $a^\circ\text{тан } d^\circ\text{ка}$ өзгөрдү. Төмөнкүлөрдөн жаңы температураны аныктагыла:

- a) $a = 31; d = 7;$ f) $a = 0,5; d = 7;$
b) $a = -2; d = 6;$ g) $a = -2; d = 1,17;$
c) $a = 11,2; d = 7;$ h) $a = -13; d = 7,5;$
d) $a = 3; d = 5,4;$ i) $a = -14; d = -4,2;$
e) $a = -4; d = 6;$ j) $a = -1,5; d = -1,6.$

2. Русландын a сомун болгон, d сомду короткон. Азыр ал канча сом карыз болгон болот, эгерде:

- a) $a = 260; d = 770;$ f) $a = 95; d = 1732;$
b) $a = 81,2; d = 320;$ g) $a = 452,5; d = 747;$
c) $a = 34; d = 720;$ h) $a = 81,23; d = 1005;$
d) $a = 53; d = 65,8;$ i) $a = 561,4; d = 1100,42;$
e) $a = 214; d = 632,5;$ j) $a = 2315; d = 6714,51?$

3. Төмөнкү чекиттер менен аныкталган кесиндинин узундугун тапкыла:

- a) $L(1,7)$ жана $E(-4,2);$ c) $B(-2,4)$ жана $U(23);$ e) $V(-5,17)$ жана $A(-0,6).$
b) $N(2,8)$ жана $A(-0,6);$ d) $R(-12)$ жана $O(0);$

4. Эң кичине үч орундуу натуралдык сан менен ага карама-каршы сандын ортосундагы айырманы тапкыла.

5. -65 тен 62 ге чейинки бардык бүтүн сандардын суммасын эсептеп чыккыла.

6. Теңдемени чыгаргыла.

- a) $|4x - 2| = 24,5$ b) $3 + |5x + 2,1| = 0,7$ c) $|3x + 2,7| - 4 = 0,2$

7. Оштон Жалал-Абадга чейинки аралык 100 км . Оштон Жалал-Абадга 17 км/саат ылдамдык менен Ислам келе жатат, ал эми Жалал-Абаддан Ошко 23 км/саат ылдамдык менен Таалай келе жатат. Канча сааттан кийин алардын ортолорундагы аралык 30 км болот?

8. O чекити GH жана IJ түз сызыктарынын кесилиш чекити. GOI бурчу 143° барабар. IOH жана HOJ бурчтарынын чоңдуктарын эсептегиле.

9. J чекити EF , GH түз сызыктарынын кесилиш чекити. EJG , GJF бурчтары $7 : 17$ катнашта. HJF жана HJE бурчтарынын чоңдуктарын эсептегиле.

10. J чекити EF , GH түз сызыктарынын кесилиш чекити. Мунун натыйжасында пайда болгон үч бурч $3 : 4 : 5$ катнашта турат. Төртүнчү бурчтун чоңдугун эсептегиле.

11. Эки түз сызыктын кесилишинен пайда болгон эки бурчтун суммасы 344° барабар. Ушул бурчтардын чоңдуктарын эсептегиле.

§3. Тегиздиктеги тик бурчтуу координат системасы

3.1. Тегиздиктеги координаттарды аныктоо

Мындан мурун, бүтүн жана бөлчөк сандарды талкуулаганда, түз сызыктын чекиттери менен сандардын арасындагы ылайык келүүлөрдү пайдалануу көп математикалык проблемаларды тактоого жардам берүүсү белгиленген. Бул ылайык келүү маселелердин чыгарылышынын алгебралык жана геометриялык методдорун бириктирүүгө мүмкүндүк берип, математиканын өнүгүүсүнө эбегейсиз чоң салым кошту.

Бул параграфта биз бул мамилени тереңдетибиз жана тегиздиктеги чекитти сандардын жубуна дал келтиребиз.

Тегиздикте тик бурчтуу координаталар системасын кийирүү үчүн OX сандык огун алабыз жана ага координата башталышы болуп саналган O чекити аркылуу OY перпендикулярдуу түз сызыкты өткөрөбүз. OY сызыгында, O чекитинен жогорураак, J чекитин алабыз жана OJ кесиндисинин узундугу бирге барабар деп жарыялайбыз. Ошону менен биз масштаб кийирдик жана J чекитин 1 санына дал келтирдик. Натыйжада, OY түз сызыгындагы ар бир чекитке, OX огундагыдай болуп, кандайдыр бир сан туура келет, бул көрүнүш тескерисинче да болот.

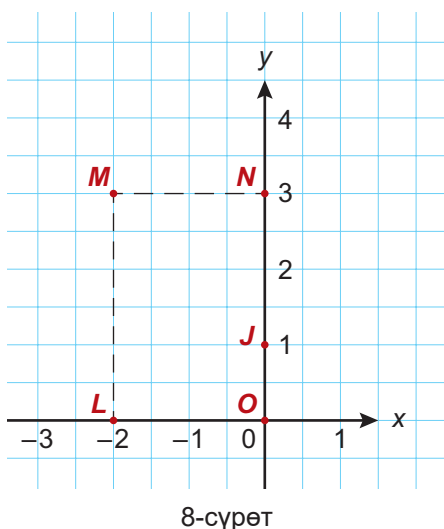
Натыйжа катары, эки сан огуна ээ болобуз: биринчиси – горизонталдык, экинчиси – вертикалдык. Алар тегиздиктин ар бир чекитин сандардын жубу менен – чекиттин координаталары менен дал келтирүүгө мүмкүндүк берет. Бул үчүн M чекитин алабыз жана андан биринчи окко перпендикуляр түшүрөбүз. Перпендикулярдын горизонталдык ок менен кесилишүү чекитине туура келүүчү сан M чекитинин биринчи координатасы болуп саналат. Вертикалдык октун ага M чекитинен түшүрүлгөн перпендикуляр менен кесилишкен чекити экинчи координатаны аныктайт.

Эгерде чекит биринчи түз сызыкта – OX огунда жатса, анда анын экинчи координатасы нөлгө барабар, ал эми OY огунда жаткан чекиттер үчүн биринчи координата нөлгө барабар.

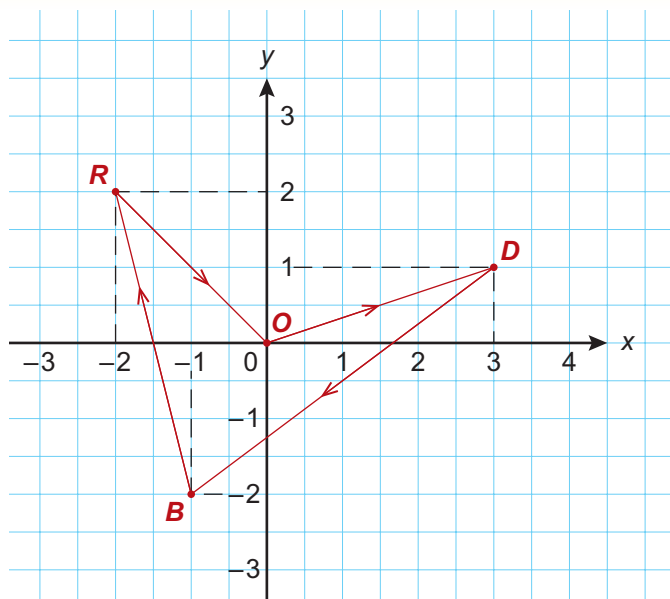
8-сүрөттө, M чекити – 2 жана 3 координаталарына ээ.

Муну төмөнкүдөй түрдө жазуу мүмкүн: $M(-2; 3)$.

Ушундай эле L жана N чекиттерин да жазабыз: $L(-2; 0)$, $N(0; 3)$.



8-сүрөт



9-сүрөт

Маселе

Үйү координаталары $(-1; -2)$ болгон B чекитинде турган Винни-Пух өзүнүн досторунун ахыбалын суроо үчүн барды. Адегенде ал $R(-2; 2)$ чекитинде жашаган Кроликтикинде эртең мененки тамакты ичти. Андан кийин, ал Жапалак үкү менен координаталары $O(0; 0)$ болгон чекитте дүйнөлүк проблемаларды талкуулады. Андан соң ал Иа-Иа эшекке барды жана ага куйругун жоготкондугу үчүн көңүл айтты. Иа-Иадан, $D(3; 1)$ чекитинен, ал үйүнө кайтып келди. (Эгерде силер англис тилин үйрөнүп жатсаңар, анда чекиттерди белгилеген тамгалар тиешелүү сөздөрдүн биринчи тамгалары экендигин жеңил эле көрөсүңөр: Винни-Пух – Аюу – Bear; Кролик – Rabbit; Жапалак үкү – Owl; Эшек – Donkey.)

Винни-Пух чекиттен чекитке түз сызык боюнча кыймылдагандыгын божомолдоп, ал кыймылдаган маршрутун сүрөтүн тартабыз.

57. Көк карышкыр өзүнүн $W(-3; 1)$ чекитинде жайгашкан үңкүрүнөн чыгып, түз басып келип, $H(1; -1)$ чекитинде Кызыл баш кийимченди кезиктирди. Кызыл баш кийимчен менен сүйлөшүп, ал эң кыска жол менен (силер билесиңер, эң кыска жол – бул түз сызык) $G(4; 2)$ чекитинде турган чоң эненин үйүнө чуркады. Карышкырдын маршрутун сүрөттөп көрсөткүлө.



58. Эгерде токой кесүүчүлөр $V(-1; -1)$ чекитинен чыгып, $K(2; 1)$ чекитине келишсе, ал жерден $G(4; 2)$ чекитиндеги чоң эненин үйүнө багыт алышса, токой кесүүчүлөрдүн маршрутун сүрөттөгүлө.

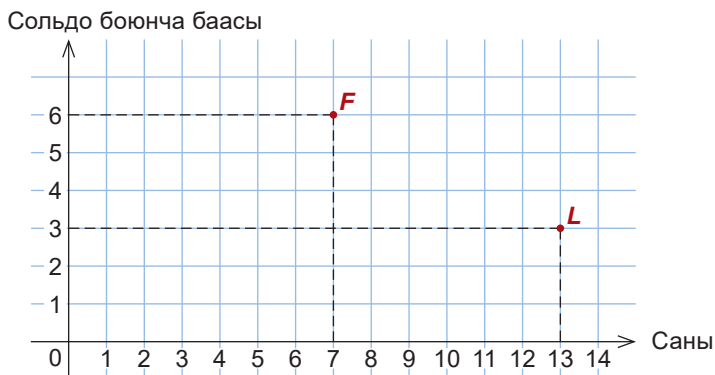
3.2. Тегиздиктеги чекиттердин координаттары

Маселе



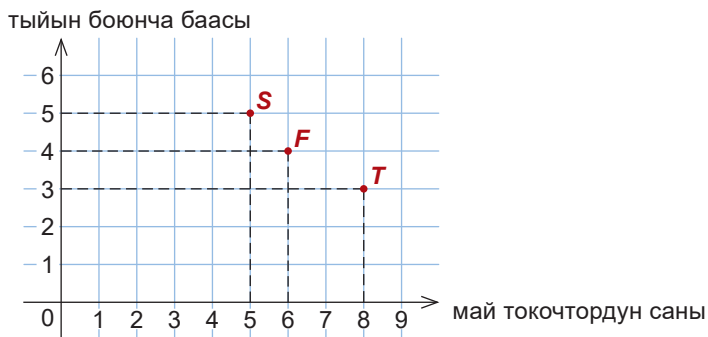
Дуремар сүлүктөр (L) жана бакалар (F) менен соода кылат. Анын ишинин натыйжалары сүрөттө чагылдырылган. Аны талдайлы.

F чекити 7 бака 6 сольдо баа боюнча сатылгандыгын көрсөтөт. L чекити Дуремар 13 сүлүктү 3 сольдо баа боюнча саткандыгын айтат.



10-сүрөт

59. Көмөч үч күн май тококторду сатты. F чекити биринчи күндүн, S – экинчинин, T – үчүнчүнүн жыйынтыгын туюнтат. Бул күндөрдүн ар биринде ал канча май токоч жана кандай баа боюнча саткан?

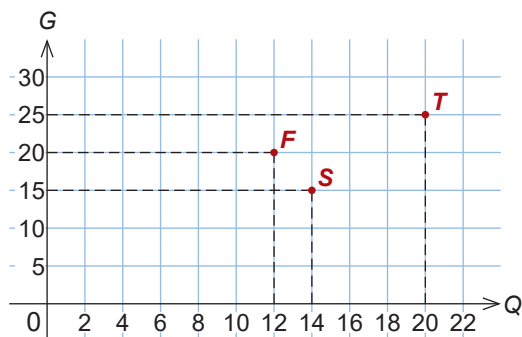


11-сүрөт

60. Түлкү эки күн балык менен соода кылган. Биринчи күндө ал 5 балыкты 4 сомдон, экинчи күндө 7 балыкты 3 сомдон саткан. Бул маалыматты координаталардын тик бурчтуу системасынын жардамы менен графикалык түрдө көрсөткүлө.



61. Координата тегизиндеги чекиттер футболдук чемпионаттын натыйжаларын чагылдырат. F чекити биринчи, S – экинчи жана T – үчүнчү турдун жыйынтыктарын туюнтат. Бул турлардын ар биринде канчадан гол киргизилген жана бул голдорду канча оюнчу киргизген?



12-сүрөт



62. Фермер үч талаасына картөшкө тиккен. Биринчи талаанын аянты 20 га, экинчини – 30 га, үчүнчүнүкү – 45 га. Биринчи талаадан 15 т, экинчиден – 30 т, үчүнчүдөн 20 т картөшкө жыйналды. Бул маалыматты тик бурчтуу координаталар системасынын жардамы менен графикалык түрдө көрсөткүлө.

3.3. Тегиздиктин чекиттерин координаттары аркылуу аныктоо

Маселе

1) Тамгалары төмөнкү координаталарга ээ болгон сөздөрдү окугула:

а) (6; -2) (2; 6) (4; 4) (-4; 4) (4; 4); б) (-3; -2) (4; 4) (2; 6) (6; -2) (2; 6);

с) (3; -4) (2; 6) (4; 4) (-4; 4) (3; -4) (2; 6) (4; 4) (-3; -2) (6; -2) (2; 6).

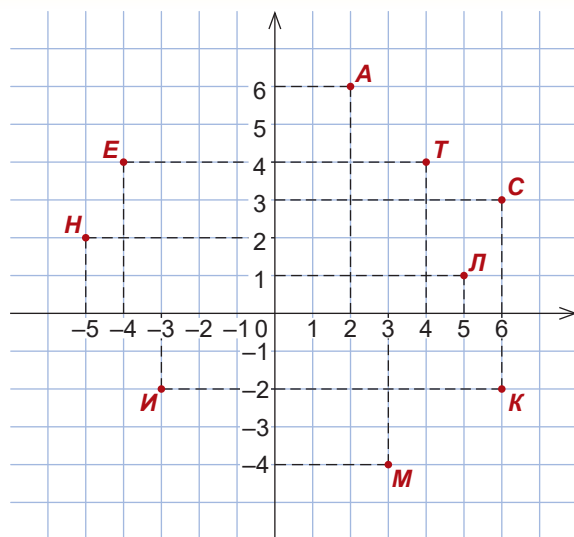
2) а) МАНАС; б) АСТАНА сөздөрүн координаталар аркылуу жазгыла.

Чыгарылышы

1а). Биринчи тамганы окуу үчүн OX огу боюнча оңго 6 бөлүккө, андан кийин төмөнгө 2 бөлүккө көчөбүз. Бул жерде K тамгасы турат. 2 бөлүккө оңго жана 6 бөлүккө жогору көчүп, сөздүн экинчи тамгасы – бул A тамгасы экенин аныктайбыз. Ушундай эле жол менен үчүнчү жана бешинчи тамгалар T тамгасы, ал эми төртүнчү тамга – E тамгасы экендигин аныктайбыз.

Натыйжада КАТЕТ сөзү – тик бурчтуу үч бурчтуктун жагынын аталышы келип чыкты.

$VI + IV = X$
 $P = 2(a + b)$
 $14x = -42$
 $S = a^2$
 $= \frac{a^2}{2}$



13-сүрөт

1 б), с). Биринчи пунктта баяндап жазгандай аракетти улантып, 2-пункт-та ИТАКА сөзү – бул Байыркы Греция баатыры Одиссей туулган аралдын аты, ал эми 3-пунктта координаталар аркылуу МАТЕМАТИКА сөзү жазылгандыгын билүү мүмкүн.

2а). МАНАС сөзүн жазуу үчүн сүрөттөн *М* менен белгиленген чекитти табабыз жана тикесинен жогору *ОХ* огуна чейин көтөрүлөбүз. *ОХ* огу менен кесилишүүчү чекит 3 санын аныктайт. Кийин, *М* чекитинен горизонталь боюнча *ОУ* огу менен кесилишкенге чейин барабыз. *ОУ* огу менен кесилишүүчү чекит – 4 санын аныктайт. Ошону менен биз *М* чекитинин координаталары: (3; – 4) болуп жазыларын белгиледик. Андан соң, *А* чекитин табабыз жана андан вертикаль боюнча түшүп, биринчи координатаны: 2ни; горизонталь боюнча жылып, экинчи координатаны: 6ны аныктайбыз. Улантып, *Н* тамгасына туура келүүчү координаталарды: (– 5; 2) жана *С* тамгасына туура келүүчү координаталарды: (6; 3) аныктайбыз.

Ошентип, МАНАС сөзү координаталар аркылуу мындай жазылат: (3; – 4) (2; 6) (– 5; 2) (2; 6) (6; 3).

2б). 2а) пункттагыдай эле, АСТАНА сөзү координаталар аркылуу мындай жазыларын: (2;6) (6;3) (4; 4) (2; 6) (–5; 2) (2; 6) аныктай алабыз.

63. Тамгалары төмөнкү координаталарга ээ болгон сөздөрдү окугула:

- а) (6; – 2) (5; 1) (2; 6) (6; 3) (6; 3);
- б) (4; 4) (– 4; 4) (6; – 2) (6; 3) (4; 4).

64. Сөздөрдү координаталар аркылуу жазгыла:

- а) КИТ; б) СКЕЛЕТ.



65. Тамгалары төмөнкү координаталарга ээ болгон сөздөрдү окугула:

- a) (6; 3) (4; 4) (2; 6) (6; -2) (2; 6) (-5; 2);
b) (4; 4) (2; 6) (5; 1) (2; 6) (6; 3).



66. а) ТЕСТ; б) САНТИМ (эски француз монетасы) сөздөрүн координаталары аркылуу жазгыла.

ОЮН

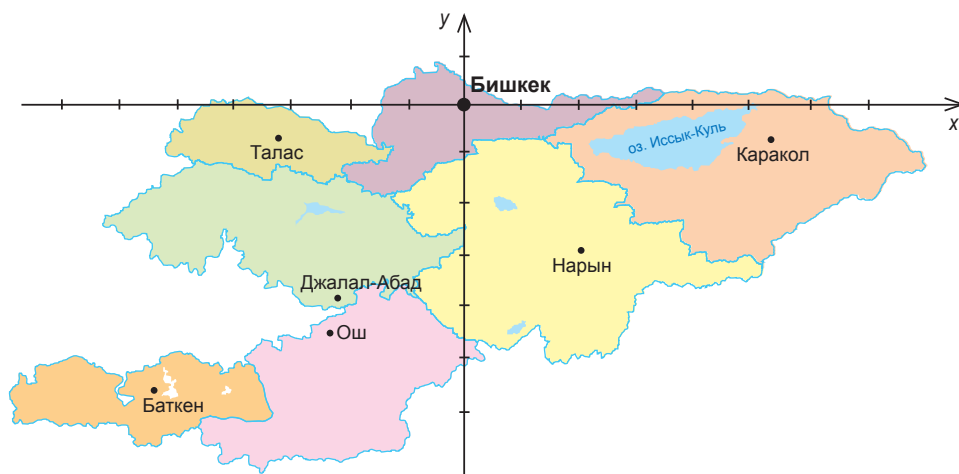
3.3 пунктунун маселелери кызыктуу оюндун негизи боло алат. Класс бир нече командага бөлүнөт. Мындан кийин 6–7 тамганы тандап алабыз жана аларды координата тегиздигине жайгаштырабыз. Ар бир команда көрсөтүлгөн тамгалардан мүмкүн болушунча көп сөздөрдү түзүүсү жана аларды координаталар аркылуу жазуусу тийиш. Эң көп сөз түзгөн команда утат. Түзүлгөн сөздөрдүн саны барабар болгон учурда сөздөрү узунураак, көбүрөөк тамга пайдаланган команда утат.



3.4. Кыргызстандын картасы жана координат системасы

Маселе

Кыргызстандын картасына координаталардын тик бурчтуу системасы коюлган.



1. Чекитке кайсы шаар туура келгендигин аныктагыла:

- a) (5,3; -0,8); b) (-2,2; -3,9); c) (-3,2; -0,8); d) (-2,4; -4,5).

2. Шаарлардын координаталарын аныктагыла:

а) Бишкек; б) Нарын; с) Баткен.

Чыгарылышы

1а) Координаталары $(5,3; -0,8)$ болгон шаарга түшүү үчүн 5 бөлүккө, дагы бир аз OX огу боюнча оңго (3 ондукка) жылабыз, андан кийин ылдыйга, бир бөлүктөн азыраакка түшөбүз. Натыйжада Ысык-Көл областынын борбору, Каракол шаарында болуп калабыз.

1б) Эгерде OX огу боюнча солго 2 бөлүккө жана дагы бир аз (2 ондукка) жылсак, андан кийин ылдыйга төрт бөлүктөн бир аз азыраакка түшсөк, координаталары $(-2,2; -3,9)$ болгон шаарга түшөбүз. Жалал-Абад шаары аты бирдей областтын борбору.

1с) $(-3,2; -0,8)$ координаталуу шаар бул Талас.

1д) $(-2,4; -4,5)$ координаталуу шаар бул Ош.

2а) Биздин мамлекеттин борбор шаарынын координаталары координата теги-дигинин борборунун: $(0; 0)$ координаталарына туура келет;

2б) Нарын шаарынын координаталарын аныктоо үчүн, аны картадан табабыз. Андан кийин, бул чекит аркылуу өтүүчү вертикалдык сызыктын OX огу менен кесилишинен биринчи координата: 2ни аныктайбыз. Бул чекит аркылуу өтүүчү горизонталдык сызыктын OY огу менен кесилишүүсү экинчи координата: -3 . Демек, Нарын $(2; -3)$ координаталарга ээ;

2с) Баткендин координаталары $(-5,3; -5,5)$.



67. Силердин калк отурукташкан пунктуңардын болжолдуу координаталарын аныктагыла.

68. Координаталардын тик бурчтуу системасы Казакстандын картасына коюлган.



1) Төмөнкү чекитке кандай шаар туура келерин аныктагыла:

а) (4; 0); б) (-2,9; -4,8).

2) а) Тараз; б) Алматы шаарлар координаталарын аныктагыла.

3) Төмөнкү чекитке кайсы шаар туура келерин аныктагыла.

а) (-1,1; -6,7); б) (1,2; -1,5).

4) а) Астана; б) Павлодар шаарлар координаталарын аныктагыла.

Эскертүү

Албетте, ар бир өлкө географиялык карталарды өз алдынча түзүп, борбор шаарын координаттын борборуна койсо, анда башаламандык болмок. Бактыга жараша, мамлекеттер бир пикирге келип, өзгөчө, география координаттарын колдонушат. Алар менен кеңирирээк география сабагынан таанышасыңар.

3.5. Тик бурчтуктун аянты

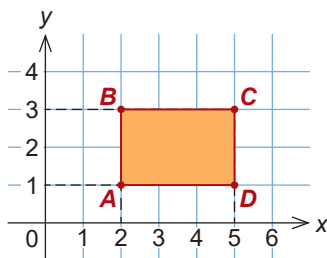
Көп бурчтуктун аянтын эсептөө эң эски жана популярдуу геометриялык маселелердин бири. Координаттарды пайдалануу бул маселени жетишерлик даражада жөнөкөйлөштүрөт. Муну көрсөтөлү.

Маселе

Чокулары $A(2; 1)$, $B(2; 3)$, $C(5; 3)$, $D(5; 1)$ чекиттеринде болгон тик бурчтуктун аянтын эсептегиле.

Чыгарылышы

A чекитинен D чекитине чейинки аралык OX огундагы 2 жана 5 сандарына тиешелүү чекиттердин ортосундагы аралыкка, башкача айтканда $5 - 2 = 3$ кө барабар экендиги түшүнүктүү.



14-сүрөт

Ошондой эле, AB кесиндисинин узундугу OY огундагы 1 жана 3 сандарына тиешелүү чекиттердин ортосундагы аралыкка, башкача айтканда $3 - 1 = 2$ ге барабар.

Биз $ABCD$ тик бурчтуктун узундугу AD жагы, ал эми кеңдиги AB жагы болот деп айтабыз.

Ошондой эле, AD жагы $ABCD$ тик бурчтуктун негизи, ал эми AB жагы анын бийиктиги болот.

Тик бурчтуктун аянты тик бурчтуктун узундугу менен кеңдигинин, башкача айтканда, тик бурчтуктун негизи менен бийиктигинин көбөйтүндүсүнө барабар. Демек, $ABCD$ тик бурчтугунун аянты $3 \cdot 2 = 6$ га барабар.

$ABCD$ тик бурчтугу 6 квадратчадан турат (14-сүрөт), алардын ар биринин аянты бирге барабар экендигин белгилеп коюу керек.

69. Чокулары $E(-2; -3)$, $F(-2; 3)$, $G(5; 3)$, $H(5; -3)$ чекиттеринде болгон тик бурчтукту чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.



70. Чокулары $K(1; -5)$, $L(1; 3)$, $M(5; 3)$, $N(5; -5)$ чекиттеринде болгон тик бурчтукту чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.

3.6. Тик бурчтуу үч бурчтуктун аянты

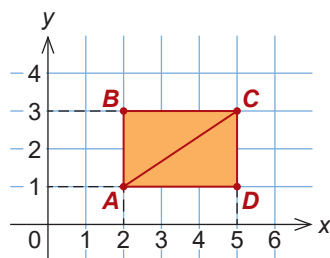
Маселе

$ABCD$ тик бурчтугуна кайтып келип, A жана C чокуларын туташтыралы. Пайда болгон ABC үч бурчтугунун аянты эмнеге барабар?

Тик бурчтуктун карама-каршы чокуларын туташтыруучу кесинди **тик бурчтуктун диагоналы** деп аталат.

Чыгарылышы

Диагональ тик бурчтукту эки тик бурчтуу үч бурчтукка бөлөт. Биздин учурда, бул ABC жана ACD үч бурчтуктары. Бул үч бурчтуктардын аянттары бирдей, ошондуктан ABC үч бурчтугунун аянты ACD үч бурчтугунун аянтына жана $ABCD$ тик бурчтугунун аянтынын жарымына барабар, башкача айтканда $3 \cdot 2 = 6$: $2 = 3$.



15-сүрөт

Тик бурчтуу үч бурчтуктун **аянты** негизи менен бийиктигинин көбөйтүндүсүнүн жарымына барабар.

Тик бурчтуу үч бурчтуктун тик бурчун түзгөн жактар **катеттер**, үчүнчү жагы **гипотенуза** деп аталат.

ABC тик бурчтуу үч бурчтугунда AB жана BC жактары – катеттер, AC жагы гипотенуза. Ошондуктан, тик бурчтуу үч бурчтуктун аянты анын катеттеринин көбөйтүндүсүнүн жарымына барабар деп айтсак болот.

71. 69-көнүгүүнүн шарттарында FGH тик бурчтуу үч бурчтуктун аянтын эсептегиле, анын катеттерин жана гипотенузасын атагыла.

72. Чокулары $I(-3; 1)$, $J(2; 1)$, $K(2; -3)$ чекиттеринде жайгашкан тик бурчтуу үч бурчтукту чийгиле, анын аянтын эсептегиле, катеттерин жана гипотенузасын атагыла.



73. 70-көнүгүүнүн шарттарында KLN тик бурчтуу үч бурчтуктун аянтын эсептегиле, анын катеттерин жана гипотенузасын атагыла.



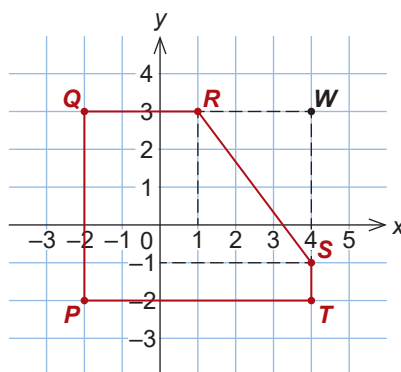
74. Чокулары $L(-2; -1)$, $M(3; 4)$, $N(3; -1)$ чекиттеринде жайгашкан тик бурчтуу үч бурчтукту чийгиле, анын аянтын эсептегиле, катеттерин жана гипотенузасын атагыла.

Эгерде чокуларынын координаталары белгилүү болсо, көп бурчтуктардын аянттарын эсептөө бир топ эле жөнөкөй маселе болуп каларын биз мындан ары көрсөтөбүз.

3.7. Жактары координат окторуна параллель болгон көп бурчтуктун аянты

Маселе

Чокулары $P(-2; -2)$, $Q(-2; 3)$, $R(1; 3)$, $S(4; -1)$, $T(4; -2)$ чекиттеринде болгон көп бурчтуктун аянтын эсептегиле.



16-сүрөт

Чыгарылышы

$PQRTS$ көп бурчтугунун аянты $PQWT$ тик бурчтугунун жана RWS үч бурчтугунун аянттарынын айырмасы экендигин түшүнүү кыйын эмес.

$PQWT$ тик бурчтугунун аянты: $6 \cdot 5 = 30$;

RWS үч бурчтугунун аянты: $0,5 \cdot 3 \cdot 4 = 6$.

Демек, $PQRTS$ нин аянты: $30 - 6 = 24$.

75. Чокулары $E(-5; -2)$, $F(-5; 4)$, $G(3; -4)$, $H(-1; -4)$, $J(-1; -2)$ чекиттеринде болгон көп бурчтукту чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.



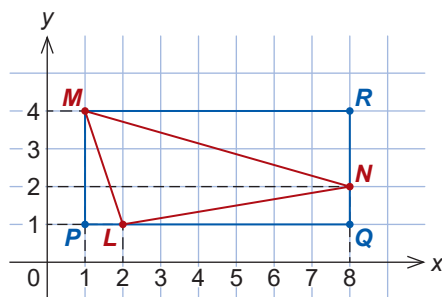
76. Чокулары $A(2; -2)$, $B(2; 4)$, $C(6; 2)$, $D(6; -2)$ чекиттеринде болгон көп бурчтукту чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.

3.8. Үч бурчтуктун аянты

Маселе

Чокулары $L(2; 1)$, $M(1; 4)$, $N(8; 2)$ чекиттеринде болгон үч бурчтуктун аянтын эсептегиле.

Чыгарылышы



17-сүрөт

LMN үч бурчтугунун аянтын эсептөө үчүн, аны LMN үч бурчтугунун чокулары аркылуу өткөрүлгөн горизонталдык жана вертикалдык кесиндилер аркылуу түзүлгөн тик бурчтуктун ичине алабыз.

Жыйынтыгында төмөнкүнү алабыз: LMN үч бурчтугунун аянты $PMRQ$ тик бурчтугунун аянтынын жана үч тик бурчтуу: PML , MRN жана LNQ үч бурчтуктардын аянттарынын айырмасы. Бул биз жогоруда көргөндөй, өтө жөнөкөй маселе.

Ошентип, $PMRQ$ тик бурчтугунун аянты: $(8 - 1) \cdot (4 - 1) = 21$;

PML тик бурчтуу үч бурчтугунун аянты: $0,5 (2 - 1) \cdot (4 - 1) = 1,5$;

MRN тик бурчтуу үч бурчтугунун аянты: $0,5 (8 - 1) \cdot (4 - 2) = 7$;

LNQ тик бурчтуу үч бурчтугунун аянты: $0,5 (8 - 2) \cdot (2 - 1) = 3$.

Демек, LMN үч бурчтугунун аянты:

$$21 - 1,5 - 7 - 3 = 9,5.$$

Фигуранын аянтын адатта тиешелүү индекстери менен S тамгасы аркылуу белгилешет. Ошентип, 3.8 маселенин шарттарында, $PMRQ$ тик бурчтугунун аянты S_{PMRQ} , PML үч бурчтугунун аянты S_{PML} ; ... , ал эми жоопту табуунун процесси:

$$S_{LMN} = S_{PMRQ} - S_{PML} - S_{MRN} - S_{LNQ}.$$

77. Чокулары $F(5; 1)$, $G(3; -4)$, $H(-1; 2)$ чекиттеринде болгон үч бурчтукту чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.



78. Чокулары $A(-1; -2)$, $B(5; 4)$, $C(6; 2)$ чекиттеринде болгон үч бурчтукту чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.

3.9. Төрт бурчтуктун аянты

Маселе

«Каргага кудай сырдын кесимин жибериптир...»

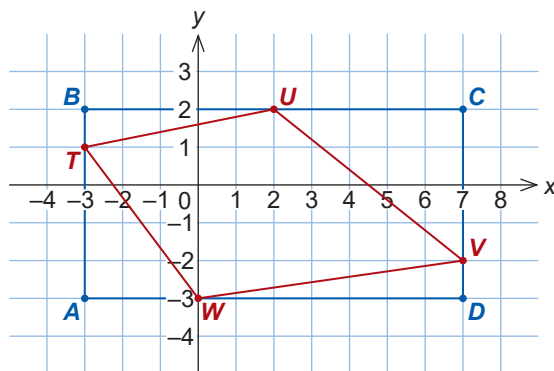
Крыловдун укмуштуу тамсилдеринин бири ушинтип башталат. Кийинчерээк бул тамсилдеги Түлкү өзүнүн үңкүрүнө чуркап келип, сырдын кесимин координаталык тегиздикке коюп, анын чокулары $T(-3; 1)$, $U(2; 2)$, $V(7; -2)$, $W(0; -3)$ чекиттерде жаткан төрт бурчтук экендигин аныктаптыр. Өлчөө бирдиги сантиметр болгон. Эгерде сырдын бир квадраттык сантиметринин салмагы 7 грамм болсо, анын толук салмагы канча болгон?



Чыгарылышы

$TUVW$ төрт бурчтугунун аянтын LMN үч бурчтугунун аянтын эсептеген сыяктуу эле эсептесе болот экен.

Бул үчүн $TUVW$ төрт бурчтугунун чиймесин тартабыз жана аны жактары горизонталь жана вертикаль болгон $ABCD$ тик бурчтугуна жайгаштырабыз. Андан, $TUVW$ төрт бурчтугун калтырыш үчүн, төрт тик бурчтуу үч бурчтукту четтетүү керек:



18-сүрөт

$$S_{TUVW} = S_{ABCD} - S_{TBU} - S_{UCV} - S_{VDW} - S_{ATW} = 10 \cdot 5 - 0,5 \cdot 5 \cdot 1 - 0,5 \cdot 5 \cdot 4 - 0,5 \cdot 7 \cdot 1 - 0,5 \cdot 3 \cdot 4 = 28.$$

Мындан сырдын салмагы $28 \cdot 7 = 196$ грамм болгону келип чыгат.

79. Чокулары $E(-3; 2)$, $F(1; 5)$, $G(3; 4)$, $H(-1; 1)$ чекиттерде болгон төрт бурчтукту чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.



80. Чокулары $A(1; 1)$, $B(5; 4)$, $C(6; 2)$, $D(3; 0)$ чекиттерде болгон төрт бурчтукту чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.

3.10. Үч бурчтуктун аянты. Уланды

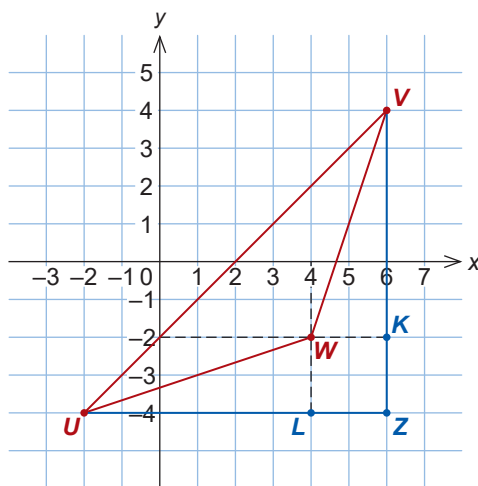
Маселе

Чокулары $U(-2; -4)$, $V(6; 4)$, $W(4; -2)$ чекиттерде болгон үч бурчтуктун аянтын эсептегиле.

Чыгарылышы

Чыгарылышын стандарттык жол менен баштайбыз: UVW үч бурчтугун тик бурчтуу UVZ үч бурчтугуна кийиребиз.

Натыйжада биз $UVWZ$ төрт бурчтугун «четтетүү» керектигин көрөбүз. Эгерде төрт бурчтукту горизонталдык WK кесинди жана вертикалдык WL кесинди өткөрүү аркылуу эки тик бурчтуу үч бурчтукка жана тик бурчтукка бөлсөк, бул маселе өтө эле жөнөкөй чыгарылат.



19-сүрөт

Жыйынтыгында

$$S_{UVWZ} = S_{UWL} + S_{WVK} + S_{WKZL} = 0,5 \cdot 2 \cdot 6 + 0,5 \cdot 6 \cdot 2 + 2 \cdot 2 = 16.$$

$$\text{Демек, } S_{UVW} = S_{UVZ} - S_{UWL} = 0,5 \cdot 8 \cdot 8 - 16 = 32 - 16 = 16.$$

81. Чокулары $E(-2; -2)$, $F(2; 5)$, $G(4; 4)$, $H(3; 0)$ чекиттерде болгон төрт бурчтуктун чиймесин чийип, аянтын эсептегиле.

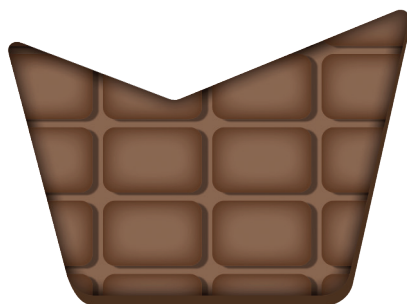


82. Чокулары $A(-1; 5)$, $B(3; 3)$, $C(4; 1)$ чекиттерде болгон үч бурчтуктун чиймесин чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.

3.11. Көп бурчтуктун аянты

Маселе

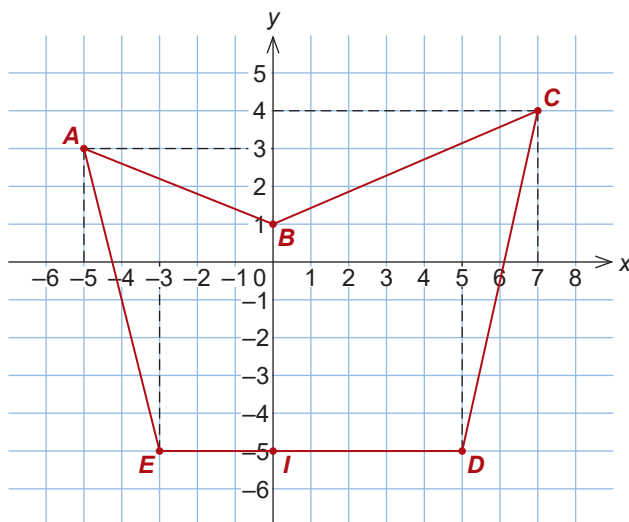
Арстан, Карышкыр жана Коён укмуштуу шоколад плиткасын сатып алышты: ал чокулары $A(-5; 3)$, $B(0; 1)$, $C(7; 4)$, $D(5; -5)$, $E(-3; -5)$ болгон беш бурчтук. Арстан шоколадды BI сызыгы боюнча сындырып, $ABIE$ кесими алгачкы плитканын үчтөн бир бөлүгүнө барабар деп, бул кесимди өзүнө алды. Арстандыкы туурабы?



Чыгарылышы

Жоопту алуу үчүн $ABCDE$ беш бурчтугунун аянтын жана $ABIE$ төрт бурчтугунун аянтын эсептөө керек.

Чыгарылышын стандарттуу баштайбыз: четки чекиттер аркылуу горизонталдык жана вертикалдык кесиндилерди өткөрөбүз жана $ABCDE$ ни $KCFG$ тик бурчтукка кийиребиз.



20-сүрөт

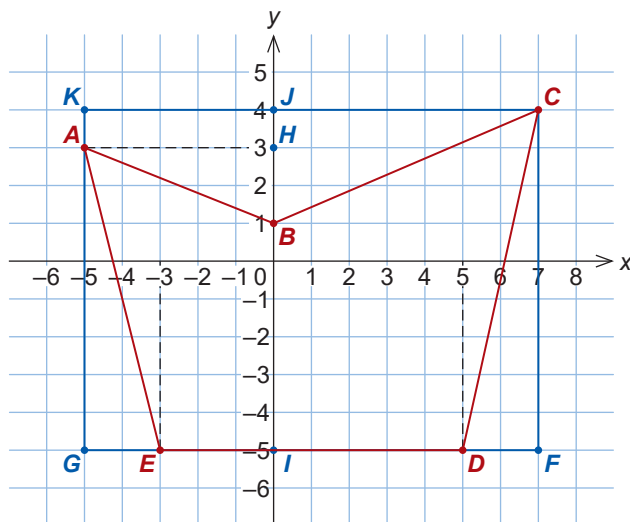
$KCFG$ тик бурчтугу $12 \cdot 9 = 108$ аянтка ээ,

AEG тик бурчтуу үч бурчтугунун аянты $0,5 \cdot 2 \cdot 8 = 8$,

DCF тик бурчтуу үч бурчтугунун аянты $0,5 \cdot 2 \cdot 9 = 9$.

$AKCB$ төрт бурчтугунун аянтын эсептөө үчүн AH кесиндисин өткөрүү жана J чекитин белгилөө мүмкүн. Анда, $0,5 \cdot 2 \cdot 5 = 5$ аянты менен AHB тик бурчтуу үч бурчтугу, $0,5 \cdot 3 \cdot 7 = 10,5$ аянты менен JCB тик бурчтуу үч бурчтугу, $5 \cdot 1 = 5$ аянты менен $AKJH$ тик бурчтугу келип чыгат.

Демек, $AKCB$ төрт бурчтугунун аянты 20,5ке барабар, ал эми $ABCDE$ беш бурчтугунун аянты:



21-сүрөт

$$S_{ABCDE} = S_{KCFG} - S_{AEG} - S_{DCF} - S_{AKCB} = 108 - 8 - 9 - 20,5 = 70,5.$$

$ABIE$ төрт бурчтугунун аянты:

$$S_{AHIG} - S_{AHB} - S_{AEG} = 5 \cdot 8 - 5 - 8 = 27.$$

Ошентип, Арстан өзүнө шоколаддын аянты 27 болгон кесимин алган, ал эми $27 \cdot 3 = 81$ плитканын аянты болгон 70,5ке караганда бир топ эле көп болгондуктан, Арстан өзүнө үчтөн бирден көбүн алган.

83. Чокулары $E(-2; -1)$, $F(-3; 2)$, $G(0; 1)$, $H(6; 2)$ чекиттеринде болгон төрт бурчтуку чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.

 **84.** Чокулары $A(-1; -2)$, $B(-3; 3)$, $C(2; 5)$, $D(5; -1)$, $E(3; 0)$ чекиттеринде болгон беш бурчтуку чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.

3.12. Тик бурчтуктун аянтын периметри аркылуу аныктоо

Маселе

Чокулары $U(-4; -2)$, $V(-4; b)$, $W(2; b)$, $Z(2; -2)$ чекиттеринде жаткан, периметри 27ге барабар болгон тик бурчтуктун аянтын эсептегиле.

Чыгарылышы

$UVWZ$ тик бурчтуктун негизи $2 - (-4) = 6$ га барабар. Периметри 27 болгондуктан, бийиктиги $(27 - 2 \cdot 6) : 2 = 7,5$ болот. Ошондуктан, $ABCD$ тик бурчтуктун аянты $6 \cdot 7,5 = 45$ ке барабар.

85. Чокулары $E(e; -7)$, $F(e; -3)$, $G(1; -3)$, $H(1; -7)$ чекиттеринде жаткан, периметри 15ке барабар болгон тик бурчтуктун аянтын эсептегиле.



86. Чокулары $A(2; a)$, $B(2; 8)$, $C(7; 8)$, $D(7; a)$ чекиттеринде жаткан, периметри 40ка барабар болгон тик бурчтуктун аянтын эсептегиле.



87. Ушул параграфта каралган маселелерге окшоштуруп, эки маселе ойлоп тапкыла.

$VI + IV = X$
 $P = 2(a + b)$
 $14x = -42$
 $S = a^2$
 $0.1x = 2.5$
 $= 2.5$

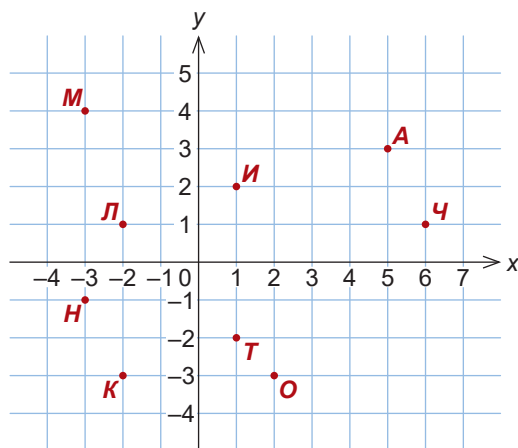


1. 22-сүрөттү колдонуп, тамгалары төмөнкү координаталарга ээ болгон сөздөрдү окугула:

- а) $(-3; -1)$ $(1; 2)$ $(-2; -3)$ $(5; 3)$;
- б) $(-3; 4)$ $(5; 3)$ $(-2; 1)$ $(1; 2)$ $(-3; -1)$ $(5; 3)$;
- с) $(-3; 4)$ $(1; 2)$ $(-2; 1)$ $(5; 3)$ $(-3; -1)$.

2. Төмөнкү сөздөрдү координаталар аркылуу жазгыла:

- а) ЧИТА; б) КЛИНИКА; с) ОТЛИЧНИК; d) ТОКМОК.



22-сүрөт

3. Чокулары $E(-2; -1)$, $F(-2; 2)$, $G(5; 2)$, $H(5; -1)$ чекиттеринде болгон тик бурчтук чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.

4. F чекитин $I(3; -1)$ чекити менен бириктиргенде пайда болгон тик бурчтуу үч бурчтуктун аянтын эсептеп, катеттерин жана гипотенузасын атагыла.

5. F чекитин $J(-5; -2)$ чекити менен бириктиргенде пайда болгон тик бурчтуу үч бурчтуктун аянтын эсептеп, катеттерин жана гипотенузасын атагыла.

6. Чокулары $K(-1; 4)$, $L(-1; 8)$, $M(5; 8)$, $N(5; 4)$ чекиттерде болгон тик бурчтуктун сүрөтүн тарткыла жана анын аянтын эсептегиле.

7. M чекитин $P(-1; 5)$ чекити менен бириктиргенде пайда болгон тик бурчтуу үч бурчтуктун аянтын эсептеп, катеттерин жана гипотенузасын атагыла.

8. M чекитин $R(-3; 4)$ чекити менен бириктиргенде пайда болгон тик бурчтуу үч бурчтуктун аянтын эсептеп, катеттерин жана гипотенузасын атагыла.

9. Чокулары $E(-2; -3)$, $F(-2; 1)$, $G(g; 1)$, $H(g; -3)$ чекиттеринде жаткан периметри 20га барабар болгон тик бурчтуктун аянтын эсептегиле.

10. Чокулары $A(1; 3)$, $B(1; b)$, $C(5; b)$, $D(5; 3)$ чекиттеринде жаткан периметри 21ге барабар болгон тик бурчтуктун аянтын эсептегиле.

11. Чокулары $E(-3; 1)$, $F(2; 3)$, $G(7; -3)$ чекиттеринде болгон үч бурчтуктун аянтын эсептегиле.

12. Чокулары $L(-2; 3)$, $M(5; 5)$, $N(2; 1)$ чекиттеринде болгон үч бурчтуктун аянтын эсептегиле.

13. Чокулары $P(-2; -1)$, $Q(-1; 2)$, $R(4; 4)$ чекиттеринде болгон үч бурчтуктун аянтын эсептегиле.

14. Чокулары $E(-2; 1)$, $F(2; 4)$, $G(5; 1)$, $H(1; -2)$ чекиттеринде болгон төрт бурчтуктун аянтын эсептегиле.

15. Чокулары $K(-2; -2)$, $L(1; 4)$, $M(5; 3)$, $N(3; -1)$ чекиттеринде болгон төрт бурчтуктун аянтын эсептегиле.

16. Чокулары $P(-4; 1)$, $Q(-2; 3)$, $R(7; -1)$, $S(7; -3)$, $T(2; -4)$ чекиттеринде болгон беш бурчтукту чийгиле жана анын аянтын эсептегиле.

§4. Түз пропорциялык көз карандылык. Пропорциялар

4.1. Аралык менен убакыттын байланышы

Маселе

Автомобиль 80 км/саат ылдамдыгы менен баратат. Төмөндө көрсөтүлгөн убакыттын ар биринде ал канча километр аралыкты басып өтөт?: а) 3 саат; б) 4,5 саат; с) 5 саат 15 мүнөт?

Чыгарылышы

а) 3 саатта $80 \cdot 3 = 240 \text{ км}$.

б) 4,5 саатта: $80 \cdot 4,5 = 360 \text{ км}$.

с) Алгач мүнөттү саатка которуу керек. Бир саатта 60 мүнөт болгондуктан, 15 мүнөт — бул $15 : 60 = 0,25$ саат. Демек, автомобиль 5 саат 15 мүнөттө $80 \cdot 5,25 = 420 \text{ км}$ басып өтөт. Чыгарылышын $S = 80t$ формуласын колдонуп жалпылоого болот. Мында S – автомобиль басып өткөн аралык, t – убакыт.

Бул формулага убакыттын маанилерин коюп, тиешелүү убакыт ичинде автомобиль канча километр аралык өткөнүн аныктай алабыз.

Мисалы 3 саат 12 мүнөттө автомобиль $80 \cdot 3,2 = 256 \text{ км}$ басып өтөт, анткени 12 мүнөт бул $12 : 60 = 0,2$ саат.

88. Караван бир суткада 45 км жол жүрөт. Төмөндө көрсөтүлгөн убакыттарда ал канча километр басып өтөт?

а) 4 сутка; б) 2,4 сутка; с) 3 сутка жана 6 саат.

 **89.** Спортсмен 420 м/мүн ылдамдыкта чуркайт. Төмөндө көрсөтүлгөн убакытта канча метр чуркайт?

а) 2 мүнөттө; б) 1,45 мүнөттө; с) 3 мүнөт 18 секундда?

4.2. Аралык менен ылдамдыктын байланышы

Маселе

Жамиля күнүнө бир жарым саат басат. Төмөндө көрсөтүлгөн ылдамдыктар менен басса, ал канча километр басып өтөт?

а) 4 км/саат ; б) 90 м/мүн ; с) $1,4 \text{ м/сек}$?

Чыгарылышы

Бардык жоопторду $S = 1,5v$ формуласын колдонуу менен табууга болот. Мында S Жамиля бир жарым саатта v ылдамдыгы менен басып өтүүчү жолдун узундугу.

Алсак, а) учуру үчүн $S = 1,5 \cdot 4 = 6 \text{ км}$.

Калган учурлар үчүн ылдамдыкты км/саат менен туюндуруу зарыл.

Мында б) учуру үчүн, ылдамдыкты 60ка көбөйтүп, 1 саатта ал канча метр басканын билебиз: $90 \cdot 60 = 5400 \text{ м/саат}$. Алынган натыйжаны 1000ге бөлүп, ылдамдыкты км/саатка айландырабыз:

$5,4 \text{ км/саат}$. Демек, $S = 1,5 \cdot 5,4 = 8,1 \text{ км}$.

с) учуру үчүн жогрудагыдай эле ылдамдыкты км/саатка айландырып: $1,4 \cdot 3600 = 5040 \text{ м/саат} = 5,04 \text{ км/саат}$, андан $S = 1,5 \cdot 5,04 = 7,56 \text{ км}$ табабыз.

90. Жылдыз курт төмөндө көрсөтүлгөн ылдамдыктар менен сойлосо, ал 30 мүнөттө канча метр аралыкты сойлоп өтөт?

а) 12 м/саат ; б) 32 см/мүн ; с) $1,7 \text{ мм/сек}$?



91. Төлөбек автомобилде 45 мүнөттүк жүрүш жасады. Эгерде ал:

а) 74 км/саат ; б) 925 м/мүн ; с) 25 м/сек ылдамдыкта жүрсө,

Төлөбек канча километр жол өткөн?



92. Таблицадагы берилгендерди пайдаланып, эки маселе түзүп, аларды чыгаргыла.

Аралык		
Ылдамдык	88 км/саат	$6,7 \text{ м/мүн}$
Убакыт	6 саат 24 мүнөт	45 секунд

4.3. Иш менен убакыттын байланышы

Маселе

Тигүү цехинин эмгек өндүрүмдүүлүгү: бир саатта 5,4 көйнөк. Анда: а) 4 саатта; б) 5 саат 48 мүнөттө; с) 8 сааттык 5 иш күндөн турган 2 жумада канча көйнөк тигилет?

Эскертүү

Бүтүн эмес сандагы көйнөктөрдөн чочубаш керек. Мисалы, бир саатка 5,4 көйнөктөн турган эмгек өндүрүмдүүлүгү 5 жумушчунун 27 көйнөк тикенин түшүндүрөт.

Чыгарылышы

Бардык жоопторду $A = 5,4t$ формуласын колдонуп тапса болот. Мында A аткарылган иштин көлөмү, t – убакыт.

Анда а) учуру үчүн $A = 5,4 \cdot 4 = 21,6$ көйнөк тигилет.

$VI + IV = X$
 $P = 2(a + b)$
 $14x = -42$
 $S = a^2$
 $0,1x$
 $2\frac{2}{5}$
 $=$

Калган учурлар үчүн берилген убакытты жумушчу саатка айлантуу керек.

б) учуру үчүн 48 мүнөт – бул $48 : 60 = 0,8$ саат, анда $A = 5,4 \cdot 5,8 = 31,32$ көйнөк тигилет.

с) учуру үчүн жумушчу күнүнүн саны $2 \cdot 5 = 10$ болот, анда $10 \cdot 8 = 80$ жумушчу саат болот, демек $A = 5,4 \cdot 80 = 432$ көйнөк тигилет.

93. Жумушчу бир саатта 10,2 буюм жасайт. Ал: а) 2,5 саат; б) 4 саат 6 мүнөт ичинде канча буюм жасайт?

94. Тракторчу 6 саат 30 мүнөт иш жасады. Эгерде анын эмгек өндүрүмдүүлүгү а) 8,2 га/саат; б) 11 га/саат болсо, анда ал канча гектар жер айдаган болот?

 **95.** Экскаваторчу бир саатта 7 метр 3 дециметр арык казат. Ал: а) 8 саатта; б) 3 саат 15 мүнөттө канча метр арык казат?

 **96.** Машинка басуучунун эмгек өндүрүмдүүлүгү: а) 15 бет/саат; б) 22,1 бет/саат болсо, ал 7,6 саатта канча бет текст баскан?

 **97.** Таблицадагы берилгендерди пайдаланып, эки маселе түзгүлө жана аларды чыгаргыла.

Жумуш		
Өндүрүмдүүлүк	8,7 юбка/саат	6 стол/ бир ай
Убакыт	6 саат 9 мүнөт	1 квартал жана 2 ай

4.4. Терезелердин жыртыктарын чаптоодон болгон үнөмдөө

Маселе

Эгерде терезелердин жыртыктары кышкыга жакшы чапталса, жылытууга кеткен каражат 15%ке үнөмдөлөрүн Марина аныктады. Чапталбаган учурда жылытууга кеткен каражат:

а) 4250 сом; б) 5408 сом 8 тыйын болсо, анда канча сом үнөмдөө мүмкүн?

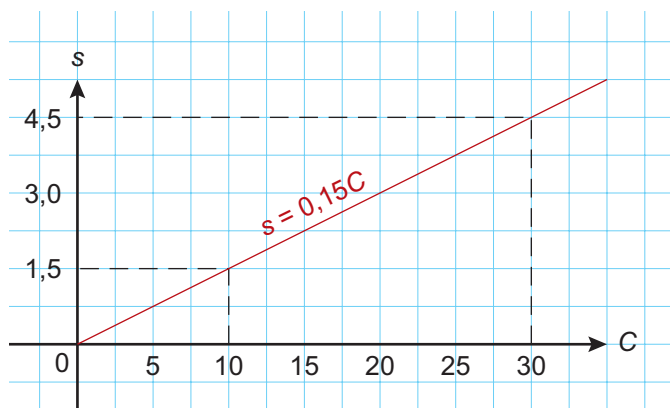
Чыгарылышы

Бир процент сандын жүздөн бир бөлүгү экенин эске салалы. Анда, маселени Чыгарылышында берилген сандын жүздөн 15ин табуу керек болот, б. а. 0,15ге көбөйтөбүз.

Демек, а) учуру үчүн: $0,15 \cdot 4250 = 637,5$ сом;

б) учуру үчүн $0,15 \cdot (5408 \text{ сом } 8 \text{ тыйын}) = 0,15 \cdot 5408,08 = 811,212$ сом болот.

Эсептөөнү $s = 0,15C$ формуласы аркылуу жалпылоого болот, мында s үнөмдүн чоңдугу, C тамгасы менен терезе чапталбагандагы жылытууга кетчү каражат белгиленген.



23-сүрөт

98. Терезелер жана эшиктер кышкыга жакшы чапталса, жылытууга кеткен каражат 18%ке үнөмдөлөрүн Стёпа эсептеп чыккан. Чапталбаган учурда жылытууга кеткен каражат:

а) 3500 сом;

б) 6240 сом 75 тыйын болсо, канча сом үнөмдөө мүмкүн?



99. Жаңы кир жуучу машина кир жуучу порошокту 25%га үнөмдөрүн Динура аныктады. Эгерде ар бир айга порошокко кеткен чыгым:

а) 340 сом;

б) 620 сом 40 тыйын болсо, жарым жылда канча сом үнөмдөлөт?

4.5. Түз пропорциялык көз карандылык

4.1–4.4 пункттардагы айтылгандарда сырткы айырмачылык болгон менен, сөз бир эле нерсе жөнүндө болуп жатканын байкасаңар керек. Андагы жагдайларды жалпылап көрөлү.

Эки чоңдук биринин маанисинин өзгөрүүсү менен экинчисинин мааниси дагы бир нече эсе өзгөрүлө тургандай болуп өз ара байланышта турса, анда мындай чоңдуктар түз **пропорциялуу чоңдуктар** деп аталат.

Формула тилинде:

x жана y чоңдуктарынын арасындагы түз пропорциялуу көз карандылыкты

$$y = ax \quad (1)$$

формуласы менен туюнтууга болот, мында a – **түз пропорциялык көз карандылыктын коэффициенти** деп аталган кандайдыр бир сан.

Маселе



Кандайдыр бир товарды сатуудан түшкөн жалпы акча $R = p \cdot q$ формуласы менен табылат, мында: R – киреше,

p – товардын баасы, q – товардын көлөмү. Бул жерде түз пропорциялык көз карандылык орун алабы?

Чыгарылышы

Эгерде товардын баасы берилсе, мисалы, бир даана балмуздак 20 сом болсо, сатуучунун андан алынган кирешеси $R = 20q$ формуласы менен табылат, б.а. жогорудагы (1) формуласы колдонулат. Бул жерде y ордунда R , x ордунда 20 , q турат.

Демек, баа туруктуу болгондо сатуучунун товардан тапкан кирешеси менен сатылган товардын санынын арасында түз пропорциялык көз карандылык орун алат.

Ушул сыяктуу эле, эгерде сатуучу бирдей көлөмдөгү товарды ар түрдүү баа менен сата турган болсо, сатуучунун товардан тапкан кирешеси менен анын баасынын арасында түз пропорциялык көз карандылык орун алат. Мисалга, Шабдан ар жумада 3төн компьютер сатсын дейли.

Анда $R = 3p$. Бул (1) формуласынын негизинде, y ордуна R , x ордуна 3 , p жазылган.

100. $A = P \cdot t$ формуласын ала турган болсок, бул учурда түз пропорциялык көз карандылыктын кайсы түрү орун аларын аныктагыла. А деп t убакыт ичинде аткарылган иштин көлөмү белгиленет, P – эмгек өндүрүмдүүлүгү



101. $S = v \cdot t$ формуласын ала турган болсок, бул учурда түз пропорциялык көз карандылыктын кайсы түрү орун аларын аныктагыла. Мында t – убакыт ичинде өткөн аралык, ал эми v – ылдамдык деп белгиленет.

4.6. Пропорция

Бир санды экинчи санга бөлүүдөгү тийинди ошол эле учурда алардын **катышы** деп да аталат.

Демек, **тийинди** жана **катыш** бирдей түшүнүктөр болуп эсептелет. Ошондуктан тийинди деп бөлүүнүн натыйжасы болгон санды айтабыз. Ал эми эки сандын арасындагы бөлүү белгиси катыш деп да аталат.

Пропорция деп бири-бирине барабар эки катышты айтабыз. Пропорциянын жалпы белгиси:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}, \text{ же } a : b = c : d.$$

Пропорция төрт мүчөдөн турат. Биринчи жана акыркысы, б. а. a жана d четкилери, ал эми b жана c ортоңку мүчөлөрү деп аталат.

Пропорциянын мисалдары:

$$\frac{3}{8} = \frac{9}{24}; 6 : 25 = 24 : 100; 16 \text{ кг} : 5 \text{ кг} = 48 \text{ сом} : 15 \text{ сом}.$$

Маселе

Төмөнкү катыштар пропорция болобу?

- а) $4 : 2$ жана $7,2 : 3,6$;
- б) $5,05 : 101$ жана $4,8 : 960$;
- в) $1,23 : 4,56$ жана $7,89 : 29,33$;
- г) $11 : 14$ жана $77 : 98$.

Чыгарылышы

а) Болот, анткени $4 : 2 = 2$ жана $7,2 : 3,6 = 2$.

б) Жок, анткени $5,05 : 101 = 0,05$ менен $4,8 : 960 = 0,005$.

в) Сол жактагы катыш $1,23 : 4,56 = 0,269...$ чексиз ондук бөлчөк болгондугуна байланыштуу эсептөөнү түз эле жүргүзүү татаал болот. Ал эми оң жагы деле ушундай болот: $7,89 : 29,33 = 0,269...$ Бөлүүнү улантуу менен сол жагы оң жагынан чоң экенин байкайбыз.

Мындай жана башка учурларды текшерүү үчүн пропорциянын негизги касиетин колдонуу ыңгайлуу:

$a : b = c : d$ болгондуктан, $a \cdot d = b \cdot c$ алабыз. Тактап айтканда, пропорциянын четки мүчөлөрүнүн көбөйтүндүсү ортоңку мүчөлөрүнүн көбөйтүндүсүнө барабар.

Демек, пропорциянын негизги касиетин колдонсок, эгерде

$$1,23 \cdot 29,33 = 4,56 \cdot 7,89 \text{ болсо,}$$

анда $1,23 : 4,56$ жана $7,89 : 29,33$ катыштары пропорция болот.

Бирок бул катыштар пропорция болбойт,

$$\text{анткени } 1,23 \cdot 29,33 = 36,0759,$$

$$\text{ал эми } 4,56 \cdot 7,89 = 35,9784.$$

Эскертүү

Көбөйтүндүлөр бири-бирине барабар болбосун билиш үчүн көбөйтүүнү дайыма толук аткаруунун кажети жок. Мисалы, жогоруда, биринчи көбөйтүндү 9 менен, экинчиси 4 менен аяктарын байкоо жетиштүү.

d) $11 \cdot 98 = 1078$ жана $14 \cdot 77 = 1078$ болгондуктан, пропорциянын негизги касиетинин негизинде бул катыштар пропорцияны түзөт.

102. Катыштар пропорция түзөрүн текшергиле:

a) $6,04 : 3,02$ жана $17,2 : 34,4$

c) $1,3 : 0,7$ жана $39 : 21$

b) $16,5 : 1,1$ жана $48 : 3,2$

d) $11 : 1,4$ жана $70,714 : 9$



103. Катыштар пропорция түзөрүн текшергиле:

a) $41 : 0,2$ жана $738 : 3,6$

c) $1,2 : 9$ жана $4,4 : 33$

b) $53,52 : 0,4$ жана $4014 : 30$

d) $110 : 194$ жана $7371 : 13000$

4.7. Пропорция түрүндө берилген жөнөкөй теңдеме



104. Сол жактары бирдей болгон эки пропорция түзгүлө.

Мисалы, $1,2 : 4,5 = 4 : 15$ жана $1,2 : 4,5 = 6 : 22,5$.

Бул пропорциялардын оң жактары жөнүндө эмне айталасыңар?

Байкоону жалпы түрдө жыйынтыктагыла.

Маселе

Теңдемелерди чыгаргыла:

a) $\frac{x+2}{4} = \frac{7}{5}$; b) $\frac{5}{0,3} = \frac{2x-7}{6}$.

Чыгарылышы

Берилген ар бир теңдеме пропорция түрүндө жазылган. Ошондуктан ага пропорциянын негизги касиетин колдонуу орундуу болот.

а) $\frac{x+2}{4} = \frac{7}{5}$ пропорциясынан $(x+2) \cdot 5 = 4 \cdot 7$ теңдеме чыгат.

Кашааны ачып: $5x + 10 = 28$, окшош мүчөлөрдү топтоп: $5x = 18$ болорун алабыз.

Текшерүү үчүн x тин маанисин пропорцияга коёлу: $x = 3,6$.

$$\frac{3,6+2}{4} = \frac{5,6}{4} = 1,4.$$

Ошондой эле анын оң жагы дагы $7 : 5 = 1,4$ болгондуктан, теңдеме туура чыгарылганын көрөбүз.

б) $\frac{5}{0,3} = \frac{2x-7}{6}$ пропорциясынан $5 \cdot 6 = 0,3(2x-7)$ теңдеме чыгат.

Кашааны ачып: $30 = 0,6x - 2,1$, окшош мүчөлөрдү топтоп: $0,6x = 32,1$;

$x = 53,5$ болорун алабыз.

Текшерүү үчүн $x = 53,5$ ти $5 \cdot 6 = 0,3(2x-7)$ теңдемесине коюп, $30 = 0,3(2 \cdot 53,5 - 7)$; $30 = 0,3(107 - 7)$ алабыз.

105. Теңдемелерди чыгаргыла.

а) $\frac{2}{3-x} = \frac{4}{11}$; б) $\frac{13}{0,5} = \frac{12x-10}{16}$.

 **106.** Теңдемелерди чыгаргыла.

а) $\frac{x+2,1}{0,4} = \frac{1,7}{5}$; б) $\frac{5,1-3x}{9} = \frac{2,3}{6}$.

 **107.** Ой жүгүртүүнүн негизинде, $\frac{237,89 - 1289,78}{34569} = \frac{x}{345,65} \cdot 6256$ теңдеменин тамыры оң болбосун аныктагыла.

4.8. Пропорция түрүндө берилген теңдеме

Маселе

Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $\frac{2,8}{4-3x} = \frac{7}{31}$; б) $\frac{2x+21}{14-2x} = \frac{7}{3}$.

Чыгарылышы

Бул учурларда да пропорциянын негизги касиетин колдонуу орундуу.

а) $\frac{2,8}{4-3x} = \frac{7}{31}$ пропорциясынан $2,8 \cdot 31 = (4 - 3x) \cdot 7$ теңдеме чыгат. Кашааны ачып: $86,8 = 28 - 21x$, окшош мүчөлөрдү топтоп: $21x = -58,8$ $x = -2,8$ болорун алабыз.

б) $\frac{2x+21}{14-2x} = \frac{7}{3}$ пропорциясынан $(2x + 21)3 = (14 - 2x)7$ теңдеме чыгат. Кашааны ачып: $6x + 63 = 98 - 14x$, окшош мүчөлөрдү топтоп: $6x + 14x = 98 - 63$; $20x = 35$ — $x = 1,75$ болорун алабыз.

Бул табылган хтин маанисин $(2x + 21)3 = (14 - 2x)7$ теңдемесине коюп, керектүү эсептөөлөрдү жүргүзүп:

$$(2 \cdot 1,75 + 21)3 = (14 - 2 \cdot 1,75)7; (3,5 + 21)3 = (14 - 3,5)7;$$

$$24,5 \cdot 3 = 10,5 \cdot 7; 73,5 = 73,5, \text{ теңдеме туура чыгарылганын көрөбүз.}$$

108. Теңдемелерди чыгаргыла.

а) $\frac{4x}{5} = \frac{7}{8}$; б) $\frac{8}{3} = \frac{19}{3-11x}$; в) $\frac{2-3x}{11+2x} = \frac{7}{2}$.



109. Теңдемелерди чыгаргыла.

а) $\frac{11}{16x} = \frac{2}{5}$; б) $\frac{18}{1+5x} = \frac{4}{3}$; в) $\frac{12x+1}{4-3x} = \frac{50}{-4}$.

4.9. Түз пропорциялык көз карандылык жана пропорция



Маселе

Санал 14 футболканы 4760 сомго саткан. Ал дагы ушундай 9 футболка сатса канча сом табат?

Чыгарылышы

Бул маселе оңой эле чыгарылат: биринчиден, футболканын баасын табалы: $4760 : 14 = 340$ сом, андан кийин 9 футболканы саткандан түшкөн кирешени табабыз: $340 \cdot 9 = 3060$ сом.

$4760 : 14$ жана $3060 : 9$ сандарынын катышы бир эле санга барабар, демек, алар пропорция түзөт.

Мында таң калыштуу эч нерсе жок. Футболкаларды саткандагы түшкөн акча менен сатылган футболкалардын санынын арасында түз пропорциялык көз карандылык орун алган, ал $R = 340q$ формуласы менен туюнтулат. Демек, товарды саткандагы түшкөн акча менен товардын санынын ортосунда

ар дайым бир эле сан бар $\frac{R}{q} = 340$. Ошондуктан киреше менен товардын санынын ортосундагы катыш, товардын башка санынан түшкөн киреше менен ага туура келген товардын санынын катышы пропорцияны түзөт.

Маселе

Асель 126 сомго 7 порция балмуздак сатып алды. Ал 11 порция үчүн канча сом төлөйт?

Чыгарылышы

Бул жерде пропорция болорун эске алып,

$$\frac{126}{7} = \frac{x}{11}$$

теңдемесин алабыз. Анда: $126 \cdot 11 = 7x$ жана $x = 1386 : 7 = 198$ болот.

110. Бир калыпта баскан Оля 798 м аралыкты 63 м/мүн ылдамдыкта өттү. 84 м/мүн ылдамдык менен жүргөн Коля ушул эле убакытта канча метр жолду басат?

111. Парикмахерлер 3 саатта 26 адамды тейлейт. Алар 2 саат 6 мүнөттө канча адамды тейлей алат?

 **112.** Бир калыпта баскан Олег 798 м аралыкты 7 мүнөттө басып өттү. Ал 4 мүнөттө канча метр аралыкты басып өтөт?

 **113.** Эмгек өндүрүмдүүлүгү бир саатта 8 көйнөк болгон тигүүчүлөрдүн бригадасы 2816 көйнөк тигишкен. Ушул эле убакыт ичинде башка бригада 2288 көйнөк тигишсе, анда алардын эмгек өндүрүмдүүлүгү кандай болгон?

4.10. Пропорция жана түз пропорциялык көз карандылык

Өзүнүн сүйүктүү футбол командасынын оюнун талдап жатып, Бакыт «Реал» 3 оюндан кийин 6, ал эми 7 оюндан кийин 14 упай топтогонун айтты. «Бирок 4 оюндан кийин алар канча упай топтогону эсимде жок», – деди ал. Муну угуп калган Билбесбек сөзгө аралашып, ал жөнөкөй эле деди. «3 оюндан топтолгон 6 упайдын 7 оюндан 14 упайга болгон катышына барабар болгондуктан, пропорция орун алат. Ошондуктан упайлардын саны менен оюндардын санынын арасында түз пропорциялык көз карандылык орун алат: *упайлардын саны* = $2 \cdot$ *оюндардын саны*. Мындан «Реал» 4 оюндан 8 упай алганын билебиз. Буга жооп кылып Полина Билбесбектики туура эмес деди. Анткени футболдук оюнда утушта команда үч упай алса, тең чыгууда бир упай алат жана утулгандар упай алышпайт, ошондуктан 6 упайдан кийин эле команда 8 упайды алуусу мүмкүн эмес.

Билбесбектин талдоосундагы катаны түшүнгөндөн кийин төмөнкү эре-
жени белгилейли:

Чондуктардын арасында түз пропорциялык көз карандылык орун
алса, анда алардын маанилеринин эки катышы пропорцияны
түзүшөт.

Мунун тескери айтылышы дайыма эле туура эмес, б.а. кандайдыр
бир чондуктардын эки катышы пропорция түзүшсө, анда ал чондуктар-
дын арасында түз пропорциялык көз карандылык дайым эле орун ала
бербейт.

Маселе

Тик бурчтуктун негизи – 4 см, бийиктиги – 6 см. Анын аянтын
жана периметрин аныктагыла.

Ушундай эле негизге ээ болгон жана бийиктиги:

- а) 2 эсе кичине;
- б) 1,5 эсе чоң;
- в) 2 эсе чоң;
- г) 5 эсе чоң тик бурчтуктун аянтын жана периметрин тапкыла.

Кайсы чондуктардын арасында түз пропорциялык көз каран-
дылык орун аларын көрсөткүлө жана ага туура келүүчү формуланы тапкыла.

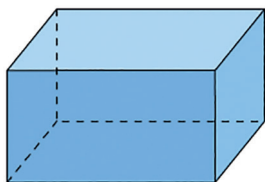
Чыгарылышы

Тик бурчтуктун аянты негизи менен бийиктигинин көбөйтүндүсүнө, пери-
метри жактарынын суммасына барабар. Ошондуктан берилген тик бурч-
туктун аянты $4 \cdot 6 = 24 \text{ см}^2$; периметри: $4 + 6 + 4 + 6 = 2(4 + 6) = 20 \text{ см}$ болот.

Анда төмөнкү учурлар үчүн:

- а) аянт: $4 \cdot (6 : 2) = 12 \text{ см}^2$;
периметри: $4 + 6 : 2 + 4 + 6 : 2 = 2(4 + 3) = 14 \text{ см}$;
- б) аянт: $4 \cdot (6 \cdot 1,5) = 36 \text{ см}^2$;
периметри: $4 + 6 \cdot 1,5 + 4 + 6 \cdot 1,5 = 2(4 + 9) = 26 \text{ см}$;
- в) аянт: $4 \cdot (6 \cdot 2) = 48 \text{ см}^2$;
периметри: $4 + 6 \cdot 2 + 4 + 6 \cdot 2 = 2(4 + 12) = 32 \text{ см}$;
- г) аянт: $4 \cdot (6 \cdot 5) = 120 \text{ см}^2$;
периметри: $4 + 6 \cdot 5 + 4 + 6 \cdot 5 = 2(4 + 30) = 68 \text{ см}$.

Аянт менен периметрдин өз ара өзгөрүүсүн байкоо менен, тик бурчтуктун
аянты менен анын бийиктигинин арасында түз пропорциялык көз карандылык
бар экенин көрүүгө болот, б. а.:



$S = 4h$, мында S – тик бурчтуктун аянты, h – анын
бийиктиги. Ошол эле учурда тик бурчтуктун периметри
менен анын бийиктигинин ортосунда мындай көз ка-
рандылык жок.

114. Тик бурчтуу параллелепипеддин узуну 8 см, туурасы 5 см, бийиктиги 16 см. Анын көлөмүн жана толук бетинин аянтын тапкыла?

Узуну менен туурасы ушундай эле болгон жана бийиктиги: а) 4 эсе кичине; б) 2,5 эсе чоң; с) 5 эсе чоң болгон тик бурчтуу параллелепипеддин көлөмүн жана толук бетинин аянтын тапкыла. Алардагы кайсы чоңдуктардын арасында түз пропорциялык көз карандылык бар болсо, ага туура келген формуланы жазгыла.



115. Тик бурчтуу параллелепипеддин узуну 4 м, туурасы 1 м, бийиктиги 2,1 м. Анын кырларынын жалпы узундугун жана толук бетинин аянтын тапкыла.

Узуну менен туурасы ушундай эле жана бийиктиги:

а) 3 эсе кичине; б) 2 эсе чоң; с) 7 эсе чоң болгон тик бурчтуу параллелепипеддин кырларынын жалпы узундугун жана толук бетинин аянтын тапкыла.

Алардагы кайсы чоңдуктардын арасында түз пропорциялык көз карандылык бар болсо, ага туура келген формуланы жазгыла.

Түз пропорциялык көз карандылыкка ээ болгон маселелердин чыгарылышы бир топ жеңил. Ошондуктан мындай учурларга ээ болгон жагдайларды сезе билүү керек.

Ошентип, түз пропорциялык көз карандылык төмөнкүлөрдүн ортосунда орун алат:

- бир калыптагы кыймыл учурунда аралык менен убакыт;
- кандайдыр бир убакыт ичинде басып өткөн аралык менен ылдамдык;
- өндүрүмдүүлүгү бирдей болгондогу аткарылган жумуш менен ага кеткен убакыт;
- кандайдыр бир убакыт ичинде аткарылган жумуш менен анын өндүрүмдүүлүгү;
- туруктуу баада сатылган товардын саны менен андан түшкөн киреше;
- кандайдыр бир товардын санын ар кайсы баа менен сатуудан түшкөн киреше;
- тик бурчтуктун аянты менен анын бир өлчөмү;
- тик бурчтуу параллелепипеддин көлөмү менен анын бир өлчөмү.

Мындай тизмени биз келечекте улам толтуруп турабыз, анткени жогоркулар алардын айрымдары эле.



116. Түз пропорциялык көз карандылыкка ээ болгон учурлар үчүн ага туура келүүчү формулаларды жазгыла, тиешелүү маселелерди түзгүлө жана ал формулаларды колдонуп аларды чыгаргыла.

4.11. Тескери пропорциялык байланыш

Эки чоңдуктун бири өскөндө экинчиси кичирейсе, алар тескери пропорциялык байланышта деп айтышат.

Мындай чоңдуктардын ортосундагы байланыш – тескери пропорциялык байланыш.

Маселе

а) Марина 64 км/саат орточо ылдамдык менен 10 саат жүрүп, Бишкектен Ошко келди. Оштон Бишкекке кайтып баратканда ал жолдо 12,8 саат болгон. Бул учурда орточо ылдамдык канча болгон?

б) Ольга менен Галина математика боюнча жаңы окуу китептеги маселелерди текшерип жатышат. 400 маселе чыгарганга Ольга 16 саат сарптаган. Галина болсо Ольгадан саатына 5 маселеге аз чыгарган. Алардын кимиси көбүрөөк убакыт сарптаган? 400 маселеге Галина канча убакыт сарптаган?

с) Тик бурчтуу ABC жана KLM үч бурчтуктардын аянттары бирдей. AB катети KL катетинен узунураак экендигин билип, BC жана LM катеттерин салыштыргыла.

Чыгарылышы

а) Марина кайтканга көбүрөөк убакыт кетирген, демек, акырыныраак жүргөн. Орточо ылдамдыкты табыш үчүн биринчиден Марина басып өткөн жолдун узундугун табабыз: $64 \cdot 10 = 640$ километр. Муну убакытка бөлүп кайтып келаткандагы орточо ылдамдыкты табабыз: $640 : 12,8 = 50 \text{ км/саат}$. (Кийинчерээк, Марина, табиятка суктанып, бир нече жолу токтогонбуз деп билдирди.)

б) Галина ар бир саатта азыраак маселе текшергендиктен, ал көбүрөөк убакыт сарптаганы түшүнүктүү. Ольга ар бир саатта: $400 : 16 = 25$ маселе чыгарган. Ошондуктан, Галина ар бир саатта: $25 - 5 = 20$ маселе чыгарган. Мындан Галина: $400 : 20 = 20$ саат сарптаганы келип чыгат.

с) Мурда белгиленгендей, тик бурчтуу үч бурчтуктун аянты анын катеттеринин көбөйтүндүсүнүн жарымына барабар. Башкача айтканда, $0,5|AB| \cdot |BC| = 0,5|KL| \cdot |LM|$. Ошондуктан, BC катети LM катетинен кыскараак.

Тескери пропорциялык мисалдары:

- Кандайдыр бир жолго сарпталган убакыт жана тиешелүү ылдамдык;
- Кандайдыр бир жумушту аткарганга сарпталган убакыт жана өндүрүмдүүлүгү бирдей, ал жумушту аткарган, кызматкерлердин саны;

- Кандайдыр бир суммадагы акчага сатылып алынган товардын баасы жана саны (көлөмү).

Бул тизмени уланта берсе болот.

117. Талааны 24 киши 5 күндө отошкон. Ошондой эле кубаттуулук менен иштеген 30 киши ал талааны канча күндө отой алмак?

118. Бассейнге секундасына 2 литр суу куйган насос, аны 45 мүнөттүн ичинде толтура алат. Бассейнди толтурганга жарым саат көбүрөөк сарптаган насос ар бир мүнөттө канча литр суу куят?

119. Альфа жана Бета параллелепипеддердин көлөмү бирдей. Альфанын негизи кичирээк экендигин билип, Альфа жана Бетанын бийиктиктерин салыштыргыла.

 **120.** 7,5 тонна жүк ташый алган 12 машине алып келген жүктү, 9 тонна жүк ташый алган канча машине алып кете алат?

 **121.** Басмакананын кызматкери Жамал ар бир саатта жаңы китептин 42 барагын окуса, ал бүт ишти 8 саатта аткарат. Ар бир саатта Жамал 6 баракка көбүрөөк окуса, ал бүт ишти канча саатта аткара алат?

 **122.** Жылдыз базардан пияз менен сабизге бирдей акча төлөдү. Сабиз көбүрөөк алынганын билип, пияз менен сабиздин бааларын салыштыргыла.

4.12. Проценттер

Көп учурларда пропорция проценттер менен иштөөдө колдонулушу мүмкүн. Мындагы эң башкы ойдун элементи: негизги сан жүз процент менен теңдеш кабыл алынганында.

Маселе

а) Бегайымга 20% убакыт азыраак иштөөгө уруксат берилди. Эгерде анын мурдагы иш убактысы 8 саат 12 мүнөт болсо, ал азыр канча убакыт иштеши керек?

б) Сабинанын эмгек акысы 15%ке көбөйдү. Анын мурдагы эмгек акысы 15200 сом болсо, анда ал азыр канча?

с) «Силердин эң жакшы көргөн мугалимиңер ким?» – деген суроого 28 окуучу: «Жаркын эже», – деп жооп беришти. Эгерде алар окуучулардын 80%ти түзсө, класста бардыгы канча окуучу бар?

д) Акыркы текшерүү ишинде 12 окуучу «жакшы» деген баа алышты. «Жакшы» баа алгандар 40%ти түзүп, ал эми «орто» баа алгандар 30% болсо, алардын саны канча?

Чыгарылышы

а) Бул маселени эки жол менен чыгаралы. $20\% = 0,20$, ал эми 12 мүнөт 0,2 саатка барабар болгондуктан, Бегайым $0,20 \cdot 8,2 = 1,64$ саатка аз иштеши керек. Демек, анын иш убактысы $8,2 - 1,64 = 6,56$ саат болот.

Бул амалдарды башкача дагы туюнтса болот, б.а.:
 $8,2 - 0,20 \cdot 8,2 = 8,2 (1 - 0,2) = 8,2 \cdot 0,8 = 6,56$ саат.

Чыгарылыштын экинчи жолу. Берилген, негизги убакытты 100% деп алалы. Анда жаңы убакыт $100\% - 20\% = 80\%$ болот.

Пропорция түзөлү: $8,2 : 100 = t : 80$, t – издеме турган убакыт. Анда пропорциянын негизги касиетине ылайык: $100t = 8,2 \cdot 80$; $100t = 656$; $t = 6,56$ саат келип чыгат.

б) Жогорудагыдай эле чыгаралы. Сабинанын эмгек акысы $0,15 \cdot 15200 = 2280$ сомго көбөйдү.

Демек, анын айлыгы $15200 + 2280 = 17480$ сом болду. Муну башкача жазалы: $15200 + 0,15 \cdot 15200 = 15200 (1 + 0,15) = 15200 \cdot 1,15 = 17480$ сом.

Чыгарылыштын экинчи жолу. Баштапкы эмгек акыны 100% дейли. Анда жаңы эмгек акы $100\% + 15\% = 115\%$ болот.

Пропорция түзөлү: $15200 : 100 = w : 115$, w – изделүүчү жаңы эмгек акы.

Анда пропорциянын негизги касиетине ылайык: $100w = 15200 \cdot 115$; $100w = 1748000$; $w = 17480$ сом болот.

с) Пропорцияны түзүүдөн баштайлы. Эгерде 28 окуучу жалпынын 80%ин түзсө, анда N – класстагы окуучулардын жалпы саны 100%ке барабар.

Демек, $28 : 80 = N : 100$. Анда $80N = 28 \cdot 100$; $80N = 2800$; $N = 35$ болот.

Натыйжаны текшерели, эгерде класста 35 окуучу болсо анын 80%и: $0,8 \cdot 35 = 28$ окуучу болот.

д) s менен «орто» баа алган окуучулардын санын белгилейбиз жана $12 : 40 = s : 30$ пропорциясын түзөбүз.

Анда: $40s = 12 \cdot 30$; $40s = 360$; $s = 9$.

- 123.** 1) 1) Алманын баасы 12%ке азайды. Эгерде мурдагы баа 45 сом болсо, анда алманын бир килограммы азыр канча болду?
- 2) Адабият боюнча үй тапшырмага Кристина математикага караганда убакытын 130%ке ашык кетирди. Эгерде ал математикага 1 саат 15 мүнөт сарптаса, анда адабиятка канча убакыт кеткен?
- 3) Бизге бантиги бар кыздар жагат дешип, алтынчы класстын 8 баласы айтты. Эгерде алар класстагы эркек окуучулардын 16%ин түзүшсө, анда класста канча бала болгон?
- 4) Кум-Дөбө айлындагы 36 үйдө эчки багылат, алар бардык үйлөрдүн 24%ин түзөт. Эгерде үйлөрдүн 30%инде топоздор багылса, анда аларды баккан канча үй бар?



124. 1) Шабдалынын басы 18%ке көтөрүлдү. Эгерде анын мурдагы баасы 50 сом/кг болсо, азыр анын баасы канча болуп калды?
- 2) Керим үй тапшырмага Уулжанга караганда 35%ке аз убакыт коротту. Эгерде Уулжан үй тапшырмага 2 саат 36 мүнөт кетирсе, анда Керим ага канча убакыт кетирген?
- 3) Жакшы окуган балдар бизге жагат дешип, алтынчы класстын 34 окуучу кыздары айтты. Эгерде алар класстагы кыздардын 85%ин түзсө, анда класста канча окуучу кыз бар?
- 4) Сары-Булак айлында капустаны 63 үй-бүлө, б.а. айылдын 72%и айдашат. Эгерде помидор отургузгандар 80% болсо, анда алар канча үй-бүлө?



125. Бул параграфта каралган маселелерге окшоштуруп, эки маселе түзгүлө.

$VI + IV = X$
 $P = 2(a + b)$
 $14x = -42$
 $S = a^2$
 $0,1x = 2$
 $2x = 6$



1. Тойбос бир суткада 32 пирожки жеши мүмкүн. Ал: а) 18 саатта; б) 2,5 суткада; с) 3 сутка 15 саатта канча пирожки жей алат?

2. Махабат 2 саат 24 мүнөт аралыгында манту түйдү. Эгерде анын эмгек өндүрүмдүүлүгү: а) 3 манту/мүн; б) 165 манту/саат болсо, ал канча манту түйгөн?

3. Эмгек өндүрүмдүүлүгү көбөйсө, буюмду Чыгарылышы: а) 18%; б) 106%; с) 0,6%ке көбөйө турганын Калыбек эсептеген. Мурда буюм чыгаруу 3500 бирдик болсо, бул учурларда канча буюм чыгарылат?

4. Заманбап техниканы колдонуу менен буюм чыгарууга кеткен каражатты: а) 0,8%; б) 16%ке азайтууга боло турганын Толкунбек эсептеген. Мурдагы кеткен каражат 37 500 сом болсо, берилген учурлар үчүн кеткен каражат канча болот?

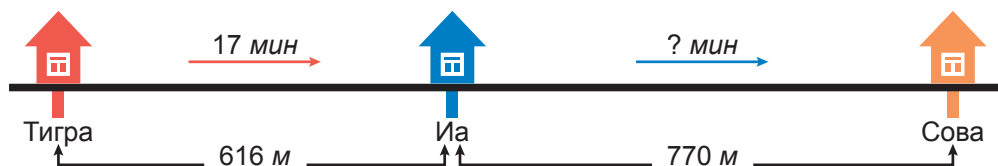
5. Төмөнкү катыштар пропорция болобу?

- а) $16,4 : 4,1$ жана $7,28 : 1,82$; с) $1,83 : 0,17$ жана $10,98 : 1,02$;
 б) $6,15 : 1,11$ жана $2,05 : 0,37$; д) $71 : 0,4$ жана $14,2 : 0,8$.

6. Теңдемелерди чыгаргыла.

- а) $\frac{2}{5} = \frac{4}{1-3x}$; с) $\frac{8}{3+x} = \frac{9}{3-2x}$;
 б) $\frac{3}{0,5} = \frac{12x-18}{1-6x}$; д) $\frac{2-3x}{11} = \frac{17+5x}{2}$.

7. Жолборстун үйүнөн Ианыкына чейин 616 м. Винни-Пух бул аралыкты 17 мүнөттө басып өтөт. Ал ушундай ылдамдык менен Ианын үйүнөн Үкүнүн үйүнө чейинки 770 м аралыкты канча убакытта басып өтөт?



8. Парикмахер 3,5 саатта 47 адамдын чачын алат. Ал: а) 1 саат 24 мүнөттө; б) 4 саат 54 мүнөттө канча адамдын чачын алат?

9. Калыс 1 саат 15 мүнөттө китептин 88 бетин окуп чыкты. Ушундай эле ылдамдыкта ал: а) 3 саатта; б) 1,26 саатта; с) 2 саат 18 мүнөттө китептин канча бетин окуйт ?

10. Кубдун кыры 4,2 м барабар. Анын көлөмүн, толук бетинин аянтын жана кырларынын жалпы узундугун тапкыла.

Кыры а) 6 эсе кичине; б) 2,5 эсе чоң; с) 4 эсе чоң болгон кубдун көлөмүн, толук бетинин аянтын жана кырларынын жалпы узундугун тапкыла.

Алардагы кайсы чоңдуктардын арасында түз пропорциялык көз карандылык болсо, ага туура келген формуланы жазгыла.

11. Алмуруттун баасы 14%га арзандаган. Мурдагы баасы 65 сом болгон алмуруттан Салкын 2,5 кг сатып алса, ал канча сомду үнөмдөп калат?

12. Назира үй тапшырмага Жолдошко караганда 105%ке көп убакыт сарптады. Эгерде Жолдош үй тапшырмага 2 саат 24 мүнөт коротсо, анда Назира канча убакыт короткон?

13. Мультфильмдер жагарын алтынчы класстын 18 баласы белгилешкен. Эгерде алар класстагы эркек балдардын 30%ин түзүшсө, анда класста канча эркек бала бар?

14. Бий ийримине алтынчы класстан 15 бала катышат, алар класстын 25%ин түзөт. Эгерде хор ийримине алтынчы класстын окуучуларынын 20%и катышса, анда хорго катышкандардын саны канча?

15. Сугалак 40 самса жей алат. Эгер ал самсанын баарын а) 10 саатта; б) 8 саатта; с) 5 саатта; д) 6 саат 24 мүнөттө жесе, ал саатына канча самса жеген болот? Саатына желген самсанын саны менен аларды жегенге кеткен убакыттын ортосундагы байланыштын түрү кандай?

16. Елена саатына 8 барак баса алат. Ал а) 3 саатта; б) 6 саатта; с) 4,25 саатта; д) 5 саат 45 мүнөттө канча барак баса алат? Басылган беттердин жалпы саны менен аларды басканга сарпталган убакыттын ортосундагы байланыштын түрү кандай?

17. Виктор тексттин 80 барагын а) 5 саатта; б) 16 саатта; с) 12,5 саатта; д) 3 саат 24 мүнөттө басып бүтүш үчүн ар бир саатта канча барак басыш керек?

Ар бир саатта басылган барактардын саны менен 80 баракты басканга сарпталган убакыттын ортосундагы байланыштын түрү кандай?