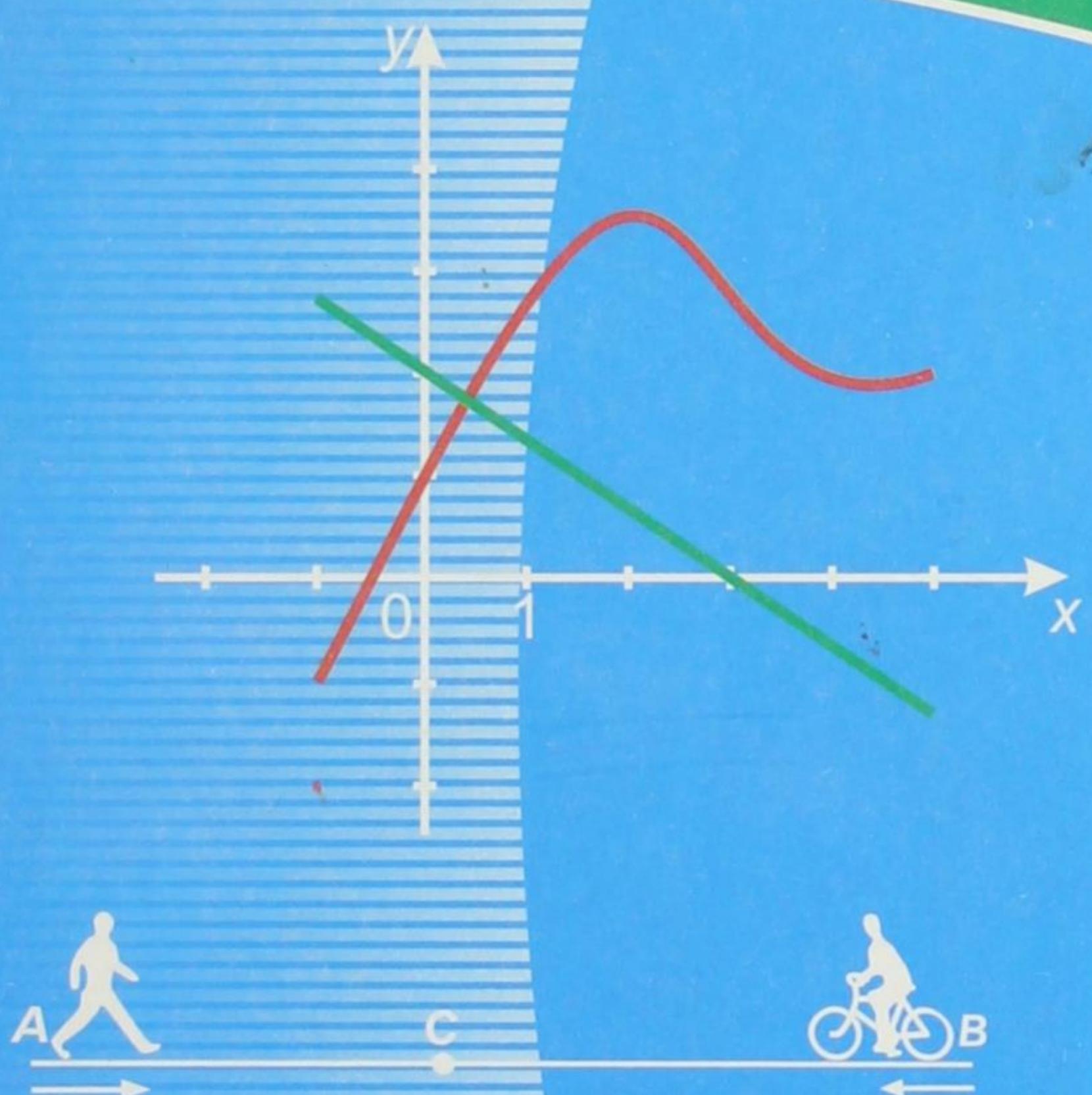




И. Бекбоев, А. Абдиев  
А. Айылчиев, Д. Андашев

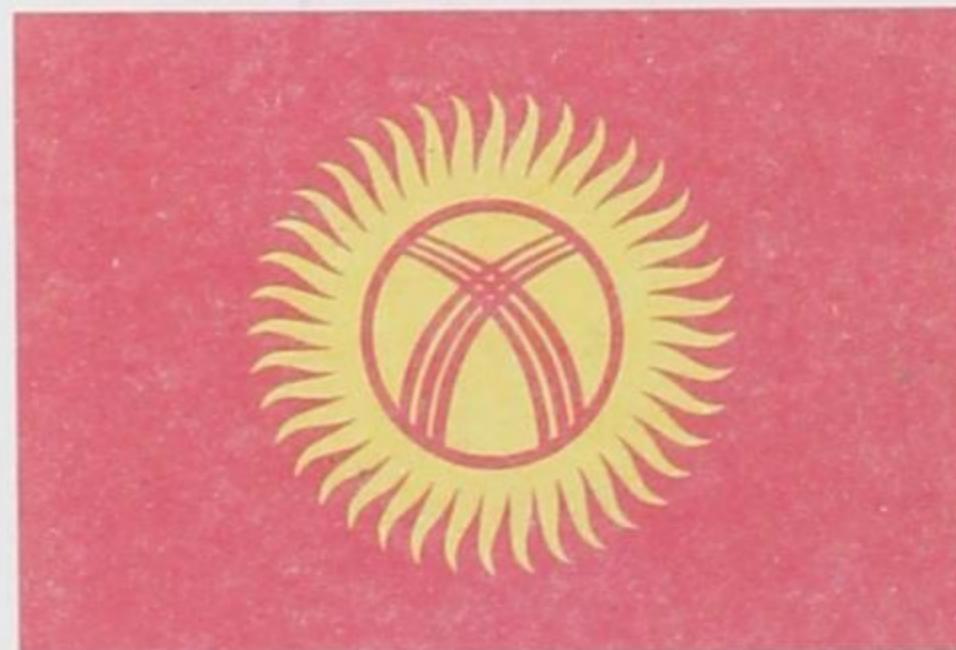


# МАТЕМАТИКА

Кыргыз Республикасынын  
Мамлекеттик Герби



Кыргыз Республикасынын  
Мамлекеттик Туусу



# КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН МАМЛЕКЕТТИК ГИМНИ

Тексттин авторлору:

Ж. Садыков менен Ш. Кулуев.

Музыкасынын авторлору:

Н. Давлесов, К. Молдобасанов.

Ак мөңгүлүү аска-тоолор, талаалар,  
Элибиздин жаны менен барабар.  
Сансыз кылым Ала-Тоосун мекендереп,  
Сактап келди биздин ата-бабалар.

*Кайырма:* Алгалай бер, кыргыз эл,  
Азаттыктын жолунда.  
Өркүндөй бер, өсө бер,  
Өз тагдырың колунда.

Байыртадан бүткөн мүнөз элиме,  
Досторуна даяр дилин берүүгө.  
Бул ынтымак эл бирдигин ширетип,  
Бейкуттукту берет кыргыз жерине.

*Кайырма.*

Аткарылып элдин үмүт-тилеги,  
Желбиреди эркиндиктин желеги.  
Бизге жеткен ата салтын, мурасын,  
Үйык сактап урпактарга берели.

*Кайырма.*

И. БЕКБОЕВ, А. АБДИЕВ, А. АЙЫЛЧИЕВ, Д. АНДАШЕВ

# МАТЕМАТИКА

Орто мектептердин 6-классы үчүн окуу китеbi

*Кыргыз Республикасынын  
Билим берүү жана илм министрлиги бекиткен*

Толукталып үчүнчү басылышы



«Билим-компьютер»  
Бишкек 2012

УДК 373. 167.1  
ББК 22.1 я 721  
М 34

2-басылышы 2006-жылы чыккан.

М 34

**Математика:** Орто мектеп. 6-кл. үчүн окуу китеби./ Бекбоев И., Абдиев А., Айылчиев А., Андашев Д. – Толук., кайра ишт., 3-бас.– Б.: «Билим-компьютер», 2012. – 224 б.

ISBN 978-9967-439-96-2

Шарттуу белгилер:

- || – таяныч түшүнүктөр
- (?) – материалды бышыктоо үчүн суроолор
- ☒ – өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар
- || – аныктамалар, эрежелер

М 4306020500 – 12

УДК 373. 167.1  
ББК 22.1 я 721

ISBN 978-9967-439-96-2

© И.Бекбоев, А.Абдиев, А.Айылчиев,  
Д.Андашев, 2012  
© «Билим-компьютер», 2012  
© Кыргыз Республикасынын Билим берүү  
жана илим министрлиги, 2012

## КИРИШ СӨЗ

Урматтуу окуучулар! 6-класста математика боюнча билим алууну силер ушул китептин негизинде улантасыңар. 5-класстан көп нерселерди өздөштүрсөңөр да, ондук бөлчөктөр жана алар менен болгон амалдарды жүргүзүнү, кичине сандан чоң санды көмитүүнү жана сандардын жаңы түрүн, айлана жана төгөрек жөнүндөгү жаңы маалыматтарды, төгиздиктеги эки түз сыйыктын өз ара жайланиш абалдарын, бир чоңдук өзгөрүлгөндө экинчи чоңдук да өзгөрүлө тургандыгы жөнүндө биле элексиңер. Булардын бардыгын, ошондой эле теңдемелердин жана маселелердин жаңы түрлөрүн чыгарууну ушул китептен үйрөнөсүңөр. Шахмат тактасындагы фигуralардын жайгашиусун жаззу, же болбосо көрүүчүлөр залындагы белгиленген орунду табуу, географиялык карталарды түзүү ыкмалары менен математиканын байланышы тууралуу маалыматтарды да колуңардагы китептен ала аласыңар.

Китеп 2 главадан, 10 параграфтан жана 40 пункттан турат. Ар бир параграф жаңы материалды өздөштүрүү учун таяныч түшүнүктөрдү санап көрсөтүүдөн башталат. Андан сырткары параграфтын баштalyшинан тиешелүү тема боюнча эмнелерди окуп үйрөнө тургандыгыңарды да билесиңер. Пункттардагы көнүгүүлөр эки топко бөлүнүп, А жана Б тамгалары менен белгиленген. А тобундагылар мамлекеттик билим берүү стандартына ылайык келет, аларды чыгарууну ар бириңер милдеттүү түрдө билүүгө тийишсиңер. Ал эми Б тобундагылар бир аз татаалыраак көнүгүүлөр. А тобундагы көнүгүүлөрдү откарууну үйрөнгөндөн кийин, алар анчалык деле кыйынга турбайт. Б тобунда «\*» менен белгиленген, бир кыйла татаал, ойлонууну жана тапкычтыкты талап кылган айрым маселелер бар. Ал маселелерди чыгаруу менен силер математикалык жөндөмдүүлүктөрүңөрдү өнүктүрө аласыңар.

Окуу китебинин дээрлик ар бир параграфы билимиңерди бышыктоо учун суроолор, тарыхый маалыматтар жана өзүңөрдү өзүңөр текшерүү учун тесттик тапшырмалар менен аяктайт.

Математиканы өздөштүрүүдө өз алдынча көбүрөөк иштеп, б.а. текстти өз алдыңарча окуп түшүнө билүүңөр, мүмкүн болушунча көнүгүүлөрдү өз алдыңарча откара алууңар талап кылынат. Айрымдарыңарга математика кызыксыз жана татаал предмет катары сезилиши мүмкүн. Бирок математиканы канчалык терең өздөштүрсөңөр, анын турмушта, илимде, техникада, экономикада чоң мааниси бар экендигине, кызыктуулугуна ишене аласыңар жана силер учун аны үйрөнүү жөнүлдөй сезилип калат.

Адамдын ақыл-есинин өсүшүнө математиканын тийгизген таасири өтө зор. Математиканы өздөштүрүү менен сiler так, туура ой жүгүртүүгө үйрөнөсүңөр, эске сактоонор өнүгөт. Ал эми булар ар бир адам үчүн зарыл, керектүү сапаттар.

Сiler буга чейин да математика окуу китеби менен иштөөнүн ыкмаларын үйрөнгөнсүңөр. Эми аларды ырааттуу түрдө көрсөтөлү:

- 1) мазмунду карап, тиешелүү пунктту табуу;
- 2) пункттун аталышы боюнча ой-жүгүртүү (б. а. төмөнкү суроолого жооп издөө: сөз эмне жөнүндө болуп жатат? Мындан эмнени билишим керек? Ал жөнүндө буга чейин мен эмнелерди билем?);
- 3) пунктту окуп чыгуу;
- 4) түшүнүксүз сөздөрдү, сүйлөмдөрдү бөлүп алуу жана алардын маанин (окуу китебинен, маалыматтамалардан, мугалимдерден, ата-энелерден жана башка адамдардан) тактап түшүнүү;
- 5) окуп жаткан учурда өзүнө-өзү суроолорду берип, аларга жооп табуу (эмне жөнүндө сөз болуп жатат? Бул жөнүндө мага эмнелер белгилүү? Ал жөнүндө эмнелер айтылып жатат? Алардын мурда менин билгендерим менен кандай байланышы бар? Аны эмне максатта колдонсо болот? Качан жана кантип колдонуу керек?);
- 6) негизги түшүнүктөрдү, эрежелерди бөлүп алуу;
- 7) аныктамаларды, эрежелерди түшүнүп окуу, текстте берилген мисалдарды карап чыгуу, өз алдынча мисал көлтируү;
- 8) схемаларды, сүрөттөрдү, таблицаларды, чиймелерди түзүү;
- 9) окуп-үйрөнгөн материалды эске сактоого аракеттенүү (план, чийме, схема боюнча айтып берүү, татаал жерлерин кайталоо);
- 10) коюлган суроолорго жооп берүү жана берилген көнүгүүлөрдү аткаруу.

Сilerдин ар бириңер бул сунуштарды жакши билип, аларды өзүңөрдүн окуу ишиңдерде дайыма колдонушуңар зарыл.

Бул же тигил түшүнүктү эске түшүрүү зарыл болгон учурда китептин аягында берилген предметтик көрсөткүчкө кайрылуу ыңгайлуу. Анда 6-класста окуп-үйрөнө турган негизги түшүнүктөрдүн аталыштары жана алардын аныктамалары берилген окуу китебинин бети көрсөтүлгөн.

Бир аз татаалыраак маселелердин чыгарылыштарынын туура-лыгын текшерүү учун алардын жооптору да китептин аягында берилди.

# I глава. ОНДУК БӨЛЧӨКТӨР ЖАНА АЛАР МЕНЕН БОЛГОН АМАЛДАР

---

## § 1. ОНДУК БӨЛЧӨКТӨР. ОНДУК БӨЛЧӨКТӨРДҮ КОШУУ ЖАНА КЕМИТҮҮ

Натуралдык сан; натуралдык сандарды салыштыруу; натуралдык сандарды төгөректөө; натуралдык сандарды кошуу жана кемитүү; жөнөкөй бөлчөк; бөлчөктүн алымы жана бөлүмү.

Бул теманы окуп үйрөнүү силерге эмне берет?

Теманы окуп үйрөнүү менен силер төмөнкү түшүнүктөргө ээ болосуңар: ондук бөлчөк, ондук бөлчөктөгү ондук белгилер. Ошону менен биргө эле ондук бөлчөктү окуганды, жазганды үйрөнөсүңөр, ондук бөлчөктөрдү салыштырууну, кошууну, кемитүүнү аткара аласыңар, ондук бөлчөктөрдү кошууга жана кемитүүгө карата тексттүү маселелерди чыгарууга көнүгөсүңөр.

### 1. 1. Ондук бөлчөктөр. Ондук бөлчөктөрдү салыштыруу

Буга чейин биз окуп-үйрөнгөн дурус жана буруш бөлчөктөр жалпысынан жөнөкөй бөлчөктөр деп айтылат.

Эми бөлчөктөрдүн башка түрү менен таанышабыз.

Практикада бөлүмү 10 же ага эселүү (100, 1 000, 10 000 ж.б.) сан болгон бөлчөктөр менен эсептөө жүргүзүү ыңгайлуу. Себеби андай бөлчөктөрдүн бүтүн жана бөлчөктүү бөлүктөрүн үтүр аркылуу ажыратып, бир эле сапка бөлүмсүз жазууга болот. Эгерде бөлүмү 10 же ага эселүү болгон бөлчөк дурус бөлчөк болсо, анда анын бүтүн бөлүгү силер мурдатан билгендей Ого барабар болот.

7 мм ди сантиметр менен туюнталы,  $1 \text{ mm} = \frac{1}{10} \text{ см}$  болгондуктан,  $7 \text{ mm} = \frac{7}{10} \text{ см}$ . Муну жогоруда айтылғандай 0,7 см деп жазабыз. Ушул сыйктуу эле  $233 \text{ cm} = 2\frac{33}{100} \text{ м}$  болгондуктан, ал 2,33 м болот.

0,7 бөлчөгү «нөл бүтүн ондон жети», ал эми 2,33 бөлчөгү «эки бүтүн жүздөн отуз үч» – деп окулат.

Жогорудагы эки мисалда бөлчөктөрдүн алымындагы цифралардын саны анын бөлүмүндөгү нөлдөрдүн санына барабар. Айрым учурларда бөлчөктүн алымындагы цифралардын саны бөлүмүндөгү нөлдөрдүн санынан аз болуп калат. Бул учурда канча нөл ашык болсо, үтүрдөн кийин ошончо нөл жазылат да, алымы андан кийин жазылат. Мисалы, 9 граммды килограмм менен туюнтысак,  $9 \text{ g} = \frac{9}{1000} \text{ кг}$  болуп, мындан  $\frac{9}{1000}$  бөлчөгү келип чыгат.

Мында бөлчөктүн бөлүмүндө үч нөл бар, ал эми алымы бир эле цифрадан турат. Нөлдөрдүн саны экиге көп болгондуктан, үтүрдөн кийин эки нөл, андан кийин бөлчөктүн алымындагы сан жазылат, б.а.

$\frac{9}{1000} = 0,009$  – бул, «нөл бүтүн минден тогуз» деп окулат. 0,7; 2,33; 0,009 ж. б. түрүндө жазылган сандар **ондук бөлчөктөр** деп аталат. Демек, бөлүмү 10 же ага эселүү сан болгон каалагандай жөнөкөй бөлчөктүн ондук бөлчөк түрүндө жазууга болот.

$\frac{7}{10}$  жана 0,7 бир эле сандын ар түрдүү жазылыши. Эсептөөнүн ондук системасында ар бир цифранын мааниси анын жайгашкан ордуна (*разрьына*) көз каранды. Мисалы, ондугу жүздүгүнөн 10 эсе, бирдиги ондугунан 10 эсе кичине. Ондук бөлчөктөрдөгү үтүрдөн кийинки биринчи разряд ондук үлүш, экинчи разряд – жүздүк үлүш ж. б. деп аталат. Үтүрдөн кийинки цифраларды жалпысынан **ондук белгилер** деп коюшат.

Төмөнкү тапшырмаларды өз алдынарча аткарғыла.

- 1) 0,17; 1,0031; 23,629; 3,018; 0,88864; 686,99987; 5,000341 сандарын окугула.
- 2) Алты бүтүн он минден экини, нөл бүтүн жүздөн он үчтү, он беш бүтүн миллиондон он жетини, токсон үч бүтүн жүз минден жетини ондук бөлчөк түрүндө жазыла.

Ондук бөлчөктөрдү жазуунун жана окуунун эрежесин жакшы түшүнүүгө 7-беттеги таблица жардам берет.

Ондук бөлчөктөр алгачкы жолу Азия өлкөлөрүндө пайда болгон. Ондук бөлчөктөрдүн пайда болушу жана өнүгүшү метрология (чендер жөнүндөгү окуу) менен тыгыз байланышта. Б. з. ч. узундук чендеринин ондук системасы колдонулгандыгы жөнүндө (мисалы, Кытайда) маалыматтар бар. Ал эми биздин замандын

Жониний бөлчек, аралаш сан	Оңдук бөлчек								
	Бүтүн болуту			Бөлчек болуту					
	Жұзатк	Оңдук	Бағыт	Оңдук үлүш	Жұзатк	Үлүш	Минимал	Оңдук	Жұз мини-
13 $\frac{27}{100}$	1	3	2	7					
41 $\frac{1}{1000}$			0	0	4	1			
325 $\frac{9}{10}$	3	2	5	9					

Шыныңында оңдук бөлчектер салмақты жана көлемдү ченояде колдонула баштаган. Адегенде бөлчектер ири чен бирдиктеринин ондои бири, жуаден бири ж. б. түрүндө ( $1 \text{ дм} = \frac{1}{10} \text{ м}$  ж. б.) болсо кийинчераң алар өз алдынча сан катары каралған. Ошол мәсілдерде алтыныштык бөлчектер көбүрең колдонулған.

Оңдук бөлчектер толугураак жана ыраттуу түрдө алгачкы ирет XV шынын 20 жылдарында борбор азиялык окумуштуу Жемшид Гижелдин ал-Кашинин амбактеринде чагылдырылған. Андан бир жарым шынын откөндөн кийин гана оңдук бөлчектер жөнүндө Европада бириңчилдерден болуп нидерланд математиги Симон Стивин жаған.

Ал-Каши оңдук бөлчектердүн бүтүн жана бөлчектүү бөлүктөрүн бир сапка жааууну сунуш кылған. Аларды бири-биринен болуп көрсөтүү үчүн азыркыдай үтүрдү амес, тике сыйыкты колдонотон.

Англияда оңдук бөлчектүн бүтүн жана бөлчектүү бөлүктөрүн ажыраттуу үчүн чекит киргизилген. Үшүл көзге чейин ал, Англия, АҚШ ж. б. өлкөлөрдө колдонулуп келе жеттү. Чекиттин ордуниң үтүрдү колдонуу белгилүү английлык математик Жон Непер тарабынан 1616–1617-жылдары сунуш кылышынан.

Эми оңдук бөлчектердүн салыштырууну карайбыз. Адегенде оңдук бөлчектердүн эки касиетине тоқтололу. Кандайдыр бир кесиндинин узундугу 0,6 м дейли.  $0,6 \text{ м} = \frac{60}{100} \text{ м} = 6 \text{ дм}$  жана  $0,60 \text{ м} = \frac{6}{10} \text{ м} = 60 \text{ см} = 6 \text{ дм}$

болгоңдуктан,  $0,6 = 0,60$  экендигин алабыз. Үшүл сыйктуу але  $2,7 - 2,700$ ;  $0,23 - 0,230$ ;  $17,2 - 17,2000$  ж. б. экендигин көрөттүгө болот. Демек, жалпысынан алғанда, оңдук бөлчектүн он жағына бир же бир нече налдердү жазып койсок, индан бөлчектүн чоңдугуу езгербейт. Тескериасынча, налдер

менен аяктаған ондук бөлчөктөгү нөлдөрдү алыш таштасак да бөлчөктүн чондугу өзгөрбөйт.

Ондук бөлчөктөрдү салыштыруу алардын бүтүн бөлүктөрүн салыштыруудан башталат.

Эки ондук бөлчөктүн кайсынысынын бүтүн бөлүгү чоң болсо, ошонусу чоң. Мисалы,  $21,7 > 9,85$ , себеби  $21 > 9$ .

Эгерде эки ондук бөлчөктүн бүтүн бөлүктөрү барабар боло турган болсо, анда алардын кайсынысынын ондук үлүшү чоң болсо, ошол чоң. Мисалы  $11,51 > 11,29$ . Себеби  $5 > 2$ .

Эгерде эки ондук бөлчөктүн бүтүн бөлүктөрү жана ондук үлүштөрү барабар болуп калса, анда алардын кайсынысынын жүздүк үлүшү чоң болсо, ошол чоң ж. у. с. Ондук бөлчөктөрдү салыштырууда айрым учурларда он жагына нөлдөрдү жазып, алардын ондук белгилеринин санын теңөөгө туура келет. Мисалы, 1,93 жана 1,934 бөлчөктөрүн салыштыруу керек дейли. Ал үчүн биринчи бөлчөктүн он жагына бир нөлдү көшүп жазып, алынган бөлчөктү, б. а. 1,930ду 1,934 менен салыштырабыз,  $0 < 4$  болгондуктан  $1,930 < 1,934$  болот. Ондук бөлчөктөрдү натуралдык сандар жана жөнөкөй бөлчөктөр сыйктуу эле координаталык шооланын чекиттери менен сүрөттөөгө болот. Мында барабар ондук бөлчөктөр бир эле чекит менен сүрөттөлөт. Координаталык шоолада чоң ондук бөлчөк кичинесинин он жагында, ал эми кичинеси чонунун сол жагында жайланаышат.

Силер 5-класста натуралдык сандарды тегеректөөнү үйрөнгөнсүнөр. Практикада көпчүлүк учурларда ондук бөлчөктөрдү да тегеректөөгө туура келет. Бирок ондук бөлчөктөрдү тегеректөөнүн өзгөчөлөнгөн эрежеси жок. Ал натуралдык сандардай эле аткарылат.

Ондук бөлчөктү ага жакын натуралдык сан же 0 менен алмаштыруу аны **бүтүнгө чейин тегеректөө** деп аталат. Кээде ондук бөлчөктөрдү ондук үлүшкө, жүздүк үлүшкө, миндик үлүшкө ж.б. чейин тегеректөөгө туура келет. Мисалы, 8,73 санын бүтүнгө чейин тегеректөө керек болсун дейли. Натуралдык сандарды тегеректөөнүн эрежесин эске алсак, анда бүтүндөн кийинки разрядтын цифрасы (7) 0 менен алмаштырылат (алышып ташталат).  $7>5$  болгондуктан, андан мурунку турган 8 цифрасы 1 ге чоңойтулат. Демек,  $8,73 \approx 9$  деп жазып алабыз.

Дагы бир мисал карайлы. 7,362 санын жүздүк үлүшкө чейин тегеректөө талап кылышын дейли. Мында 2 цифрасын алыш таштоо керек болот. Ал 5 тен кичине болгондуктан, жүздүк үлүштүн цифрасы 6 өзгөрүүсүз калат:  $7,362 \approx 7,36$ .

## А.

1. Тексттен ондук бөлчөк деген әмне экендигин тапқыла. Жөнөкөй бөлчөк менен ондук бөлчөктүн жазылышындагы айырмачылыкты айтып бергиле.
2. (Оозеки.) Ондук бөлчөктөрдү окугула: 2,7; 0,43; 12,84; 9,126; 347,8; 0,0912; 0,10101. Ар бир бөлчөктөгү ондук белгилердин санын көрсөткүлө жана жүздүк үлүштөрдү атагыла.
3.  $\frac{7}{10}$ ;  $2\frac{3}{10}$ ;  $14\frac{9}{10}$ ;  $5\frac{27}{100}$ ;  $\frac{1}{100}$ ;  $33\frac{33}{100}$ ;  $\frac{373}{1000}$ ;  $1\frac{1}{1000}$  сандарын ондук бөлчөк түрүндө жазғыла.
4. Төмөнкү сандарды ондук бөлчөк түрүндө жазғыла:
  - а) беш бүтүн ондон жети;
  - б) нөл бүтүн жүздөн кырк үч;
  - в) нөл бүтүн минден кырк үч;
  - г) он беш бүтүн ондон төрт;
  - д) он беш бүтүн жүздөн кырк;
  - е) бир бүтүн он минден алты жүз он жети;
  - ж) әлүү беш бүтүн жүз минден беш жүз әлүү беш.
5. Төмөнкү таблицанын бош орундарына тиешелүү ондук бөлчөктөрдү жазғыла:

	<i>м</i>	<i>дм</i>	<i>см</i>	<i>мм</i>
<i>м</i>	1	10	100	1000
<i>дм</i>		1	10	100
<i>см</i>			1	10
<i>мм</i>				1

6. а) Тексттен ондук бөлчөктөрдү салыштыруунун әрежесин таап, окугула. Ал әрежени кыскача айтып бергиле.  
б) Төмөнкү сандардың эң кичинеси кайсы экенин көрсөткүлө.  
A. 0,625;      B. 0,25;      C. 0,3753;      D. 0,125.
7. Жылдызчалардын ордуна «=», «>», «<» белгилеринин тиешелүүсүн жазғыла:  
а)  $12,3 * 2,7$ ;      в)  $3,5 * 3,500$ ;      д)  $1,0005 * 1,0011$ ;  
б)  $0,142 * 0,124$ ;      г)  $126,0 * 80,7$ ;      е)  $23 * 20,84$ .
8. а) 3,6дан чоң, ал эми 3,8ден кишине болгон үч ондук бөлчөкту жазғыла.  
б) 15,8 жана 18,012 бөлчөктөрүнүн арасында кандай натуралдық сандар бар?

9. а) 5,37 санын бүтүнгө чейин;      б) 7,488 санын ондук үлүшкө чейин;  
 в) 56,789 санын жүздүк үлүшкө чейин тегеректегиле.
10. Координаталық шоолада төмөнкү сандардың кайсынысы он тарапта жайгашкан:
- а) 4,71 жана 1,48;      в) 30 жана 5,9;  
 б) 2,3 жана 3,02;      г) 0 жана 0,002.

**Б.**

11. 5,204тү анын бүтүн жана бөлчөктүү бөлүктөрүнүн суммасы түрүндө көрсөткүлө.
12. 1; 6 жана 8 цифраларын пайдаланып (*цифралар кайталанбайт*), бүтүн бөлүгү 0 болгон жана бардык ондук белгилери ушул үч цифранан турган ондук бөлчөктөрдү өсүү тартибинде жазгыла.
13. Таблицанын биринчи сабындагы салмак бирдиктерин тонна менен туюнтуп, экинчи саптагы тиешелүү орундарга жазгыла:

	1 ц	1 кг	1 г
<i>m</i>			

Таблицаны пайдаланып, 3,2 *m* ны центнер менен, 15 *m* ны *кг* менен, 3 *m* ны *г* менен туюнтула.

14. Бирден кичине болгон үч ондук бөлчөктүү жазгыла.
15. 0,687; 1,8; 5,012; 0,4; 4,29; 0,64; 3,015 сандарын кемүү тартибинде жазгыла.
16. Эки металл куймасын таразага тартышты. Алардын бири 2,8 *кг*, ал эми экинчиси 2,789 *кг* болду. Куймалардын кайсысы оор? Маселени эки жол менен: тиешелүү ондук бөлчөктөрдү салыштыруу жана граммга айландыруу менен чыгаргыла.
17. а) Тексттен ондук бөлчөктөрдүн разряддарына байланыштуу сүйлөмдөрдү таап окугула. Андан кийин төмөнкү таблицага тиешелүү разряддардын аталыштарын жазгыла:

10000	1000	100	10	1	0,1	0,01	0,001	0,0001

б) 43,43; 120,021; 0,435; 1,0087 сандарын разряддык кошулуучулардын суммасы түрүндө көрсөткүлө.

18. а) 4,23; 13,29; 0,528; 0,091 сандарын ондук үлүшкө чейин тегеректегиле;

б) Сандардын өзүлөрү менен аларды тегеректелгенден кийинки маанилерин салыштыргыла. Салыштыруунун натыйжасы эмне үчүн ушундай болгондугун түшүндүргүлө.

19. Ондук бөлчөктөрдүн жардамы менен: а) 378 г ды, 34 г ды килограмм аркылуу; б) 83 см ди, 149 см ди, 6 см ди метр аркылуу туюнтула.

20. Координаталык шоолада 5 чакмакты бирдик кесинди деп алып 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8 сандарын белгилегиле. Сандардын координаталык шоолада жайланашибынан пайдаланып, жылдызчалардын ордуна «>» же «<» белгилерин жазыла:

а) 0,6 \* 1,2; б) 1,0 \* 1,4; в) 1,8 \* 0,8; г) 0,4 \* 0,2.

21. Төмөнкү таблицаны толтургула:

	ц	кг	г
ц	1	100	10000
кг		1	1000
г			1

22.  $3,1 > 0,5$ ;  $0,01 < 0,015$ ;  $17 > 1,98$  туура барабарсыздыктары берилген. Алардын эмне үчүн туура экендигин түшүндүрүп бергиле.

23. 9 жана 10 сандарынын арасында жайгашкан үч ондук бөлчөкту жазыла.

24.  $\frac{7}{100}$ ;  $3\frac{4}{10}$ ;  $100\frac{11}{1000}$ ;  $\frac{42}{10000}$ ;  $1\frac{1}{10}$  сандарын ондук бөлчөк түрүндө көрсөткүлө.

## 1.2. Ондук бөлчөктөрдү кошуу жана кемитүү

Ондук бөлчөктөрдү кошуу, кемитүү натуралдык сандарды кошуу жана кемитүүгө эле окшош.

Төмөнкү маселени чыгаралы:

*Маселе.* Көйнөк тиктириүү үчүн Айзатка 2,5 м кездеме, ал эми анын синдисине андан 0,7 м ге аз кездеме кетет. Экөөнө биригип канча метр кездеме керек?

Маселени чыгарыш үчүн адегенде Айзаттын синдисинин көйнөгүнө канча кездеме керек болорун табабыз:

$$2,5 \text{ м} - 0,7 \text{ м} = 250 \text{ см} - 70 \text{ см} = 180 \text{ см} = 1,8 \text{ м.}$$

Экөөнө биригип канча кездеме керек кылышаарын табуу үчүн 250 см ге 180 см ди кошобуз:

$$250 \text{ см} + 180 \text{ см} = 430 \text{ см} = 4,3 \text{ м.}$$

Демек, Айзат менен синдисине көйнөк тиктириүү үчүн 4,3 м кездеме керек.

2,5тен 0,7ни натуралдык сандардай эле кемитип, 1,8ди алууга болот. Ал үчүн кемүүчүнүн алдына кемитүүчүнү тиешелүү разряддардагы цифралар биринин астына экинчиси туура келгендей жазып алып кемитеңиз:

$$\begin{array}{r} 2,5 \\ - 0,7 \\ \hline 1,8 \end{array}$$

Мында үтүрдүн каерге коюларын гана билүү керек: айырмадагы үтүр кемүүчү менен кемитүүчүдөгү үтүрлөрдүн тушуна коюлат.

Ушул сыйктуу эле 2,5ке 1,8ди кошууну аткарабыз:

$$\begin{array}{r} + 2,5 \\ 1,8 \\ \hline 4,3 \end{array}$$

Бул учурда да үтүр белгиси кошулуучулардагы үтүр белгилеринин тушуна коюлганын байкоо кыйын әмес.

Мындаи суроо туулат: эгерде кошулуучуларда (кемүүчү менен кемитүүчүдө) үтүрдөн кийинки ондук белгилердин саны бирдей болбосо кандайча иштейбиз?

Андай болуп калса, ондук бөлчөктөрдү салыштырууда колдонгон ыкманы пайдаланабыз, б. а. кошулуучулардагы (кемүүчү менен кемитүүчүдөгү) үтүрдөн кийинки ондук белгилердин санын нөлдөрдү улап жазуу менен тенеп алабыз.

Эми китептен окубай туруп ондук бөлчөктөрдү кошуунун жана кемитүүнүн эрежелерин айтып көргүлө.

### Ондук бөлчөктөрдү кошуу (кемитүү) үчүн:

1) кошулуучулардагы (кемүүчү менен кемитүүчүдөгү) үтүрдөн кийинки ондук үлүштүк белгилердин санын төңөп алабыз;

2) кошулуучуларды биринин астына экинчисин (кемүүчүнүн астына кемитүүчүнү) үтүрдүн тушуна үтүр түура келгендей кылып жазабыз;

3) кошууну (кемитүүнү) натуралдык сандарды кошкондой (кемиткендей) аткарабыз; алынган суммада (айырмада) кошулуучулардагы (кемүүчү менен кемитүүчүдөгү) үтүрлөрдүн тушуна үтүр коёбуз.

Ондук бөлчөктөрдү кошууда да натуралдык сандардагыдай эле кошуунун орун алмаштыруу жана топтоштуруу закондору аткарылат.

Ал закондорду тамга түрүндө төмөнкүдөй жазууга болот:

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

Бул закондорду сөз менен айтып бергиле.

### A.

25. Амалдарды оозеки аткарғыла:

- а)  $1,5 + 2,3$ ;      в)  $1,23 + 12,30$ ;      д)  $0,25 + 0,32$ ;  
б)  $3,7 - 1,4$ ;      г)  $8,90 - 7,84$ ;      е)  $0,56 - 0,42$ .

26. Кошууну аткарғыла:

- а)  $38,19 + 0,56$ ;      б)  $9,76 + 25,2$ ;  
в)  $5,292 - 3,7$ ;      г)  $7,2 + 16,375$ ;  
д)  $43,64 - 16,9$ ;      е)  $195,4 + 5,816$ .

27. Кемитүүнү аткарғыла:

- а)  $8,46 - 3,25$ ;      в)  $5,292 - 3,7$ ;      д)  $43,64 - 16,9$ ;  
б)  $6,27 - 3,19$ ;      г)  $6,25 - 2,361$ ;      е)  $648,3 - 57,502$ .

28. Ынгайлую жолду колдонуп, әсептегиле:

- а)  $1,12 + 3,19 + 7,48$ ;      в)  $3,28 + 8,95 - 11,18$ ;  
б)  $7,49 + 6,2 + 1,8$ ;      г)  $10,358 + 5,24 - 9,458$ .

29. Амалдарды аткарғыла:

- а)  $28 + 0,65$ ;      в)  $8,3 - 1,789$ ;      д)  $18,24 - 16$ ;  
б)  $7,396 + 36$ ;      г)  $9,37 + 21$ ;      е)  $8 - 5,78$ .

30. Эсептегиле:

- а)  $7,346 + (4,554 - 3,6)$ ;      в)  $11,25 - (6,15 + 3,999)$ ;  
б)  $24,39 + (6,41 - 2,7)$ ;      г)  $4,756 - (2,395 - 1,244)$ .

31. Жөнөкөй бөлчөкту оңдук бөлчөккө айландырып алып эсептегиле:

- а)  $\frac{3}{10} + 3,1$ ;      в)  $4\frac{9}{100} - 1,24$ ;  
б)  $14,21 - 10\frac{7}{10}$ ;      г)  $9,06 + 2\frac{24}{1000}$ .

## Б.

32. Кичине бирдикти чоң бирдик менен туюнтуп эсептегиле:

- а)  $3,1 \text{ дм} + 3,1 \text{ см}$ ;      в)  $21,3 \text{ дм} - 55 \text{ см}$ ;  
б)  $45 \text{ см} + 6,15 \text{ дм}$ ;      г)  $65 \text{ дм} - 65 \text{ см}$ .

33. Ынгайлуу жол менен туюнтынын маанисин тапкыла:

- 1)  $42,15 + 26,31 - 5,01 - 17,15$ ;  
2)  $2,65 - 9,73 - 2,65 + 10,03$ ;  
3)  $31,215 - (14,015 - 7,428) - 5,428$ .

34. Тенденции чыгарғыла:

- а)  $x + 0,5 = 1,3$ ;      в)  $x - 0,21 = 1,9$ ;  
б)  $x - 12,7 = 4,2$       г)  $x + 5,8 = 7,01$ .

35. Сандарды разрядтык кошулуучулардын суммасы түрүндө көрсөткүлө:

- а) 62,5;      б) 34,6;      в) 20,17;      г) 4,703;      д) 0,0831.

36. Жактары 15 см жана 22 см, периметри 50 см болгон үч бурчтуктун үчүнчү жагын тапкыла.

37. Математика боюнча текшерүү ишти 6-класстын 28 окуучусунун ичинен төртөө «5»ке, он төртү «4»ке аткарышкан. «2» деген бааны эч ким алган әмес. «5» алгандар класстагы бардык окуучулардын кандай бөлүгүн түзөт? «3» алган окуучуларчы?

38. Амалдарды аткарғыла:

- а)  $5\frac{4}{7} - \frac{3}{7}$ ;      в)  $6\frac{2}{9} + 2\frac{5}{9}$ ;  
б)  $3\frac{7}{10} + \frac{1}{15}$ ;      г)  $4\frac{9}{10} - 3$ .

**39.** Таблицадагы бош орундарды толтургула:

Кошуучу	1,6	12,5		43,2
Кошулуучу	3,2		0,17	9,07
Сумма		20,3	0,04	

**40.** Амалдарды аткарғыла:

- а)  $6,8 - 3,4 + 4,9$ ;      в)  $5,024 + 2,33 - 6,8$ ;  
 б)  $0,7 - 0,586 + 0,004$ ;    г)  $10 - 0,517 - 4,6$ .

**41.** Чондуктардын айырмасын жана суммасын тапкыла:

- а)  $32,15 \text{ м}$  жана  $6 \text{ м } 46 \text{ см}$ ;    б)  $67,35 \text{ кг}$  жана  $24 \text{ кг } 751 \text{ г}$ .

**42.** Тик бурчтуктун узуну  $1,8 \text{ дм}$ , ал эми туурасы андан 2 эсе кыска.

Анын периметрин тапкыла. Ушул сыйактуу маселе түзүп чыгарғыла.

**43.** Кой менен уйдуң жалпы салмагы  $450 \text{ кг}$ . Эгерде уйдуң салмагы койдукунан 9 эсе оор болсо, анда ар биригинин салмагын тапкыла.

### 1.3. Ондук бөлчөктөрдү кошууга жана кемитүүгө карата маселелер

Маселелерди чыгарууда негизинен эки: арифметикалык жана тенденце түзүү жолу колдонулат. Бир эле маселени ушул эки жол менен чыгарып көрөлү.

**Маселе.** Ўч бурчтуктун бир жагы  $5,4 \text{ дм}$ , экинчиси андан  $1,2 \text{ дм}$  ге кыска. Эгерде үч бурчтуктун периметри  $14,5 \text{ дм}$  болсо, анда анын үчүнчү жагын тапкыла.

**Арифметикалык жол.** Ўч бурчтуктун периметри анын жактарынын суммасына барабар. Анын үчүнчү жагын табуу үчүн периметрден эки жагынын суммасын кемитүү керек. Ал үчүн адегендө үч бурчтуктун экинчи жагын табуу талап кылышат. Шарт боюнча экинчи жагы биринчи жагынан  $1,2 \text{ дм}$  ге кыска. Ошондуктан,  $5,4 - 1,2 = 4,2$ .

Эми үчүнчү жагын жогоруда айтылгандай табабыз:

$$14,5 - (5,4 + 4,2) = 14,5 - 9,6 = 4,9.$$

Демек, үч бурчтуктун жактары  $5,4 \text{ дм}$ ,  $4,2 \text{ дм}$  жана  $4,9 \text{ дм}$ . Булардын суммасы периметрди бериш керек. Текшерип көрөбүз  $5,4 + 4,2 + 4,9 = 14,5$ . Мында маселе туура чыгарылган деген жыйынтыкка келебиз.

**Жообу:**  $4,9 \text{ дм}$ .

Тендеме түзүү жолун колдонуу. Үч бурчтуктун үчүнчү жагын  $x$  менен белгилеп алабыз. Маселенин шарты боюнча:

$$5,4 + (5,4 - 1,2) + x = 14,5$$

тендемесине ээ болобуз. Алынган тендемени чыгарабыз:

$$5,4 + 4,2 + x = 14,5,$$

$$9,6 + x = 14,5,$$

$$x = 14,5 - 9,6,$$

$$x = 4,9.$$

Үч бурчтуктун үчүнчү жагы  $4,9 \text{ дм}$  ге барабар экендигин таптык. Бул натыйжа маселенин шартын канааттандырарын текшерип көрөлү:

$$5,4 + 4,2 + 4,9 = 14,5$$

Үч бурчтуктун жактарынын суммасы периметрге барабар болду. Демек, маселе туура чыгарылды.

**Жообу:**  $4,9 \text{ дм.}$

Жогоруда өзүнөр байкагандай маселени арифметикалык жол менен чыгарууда өзүбүзгө: «Белгисиз чондукту табуу үчүн эмне кылуу керек?», андан кийин: «Адегенде эмнени табуу зарыл?» деген суроолорду коёбуз. Эгерде аны табуу эле жетиштүү болсо, анда маселени чыгара баштайбыз. Эгерде жетиштүү болбосо, кийинки суроого кайра жооп издейбиз д. у. с. Аягында жооп маселенин шартын канааттандырарын текшеребиз.

Ал эми маселени тендеме түзүп чыгарууда, ишти төмөнкүдөй аткарабыз:

- 1) белгисиз чондукту тамга менен белгилейбиз;
- 2) маселенин шартын пайдаланып, тендеме түзөбүз;
- 3) түзүлгөн тендемени чыгарабыз;
- 4) табылган жооп маселенин шартын канааттандырарын текшеребиз.

Маселе чыгарууда кайсы жол (*арифметикалык жол, тендеме түзүү жолу*) ыңгайлуу болсо, ошону колдонгон жакшы.

## A.

44. Кыргызстандын территориясынын дениз деңгээлине салыштыргандыгы эң бийик жери (*Жеңиш чокусу*)  $7,439 \text{ км}$ , ал эми эң жапыз жери (*Лейлек районунун аймагында*)  $0,401 \text{ км}$ . Кыргызстандын эң бийик жери анын эң жапыз жеринен канча километрге бийик?
45. Эки бөлмөлүү квартиранын бир бөлмөсүнүн аянты  $17,2 \text{ м}^2$ , ал эми экинчисиники –  $16,4 \text{ м}^2$ . Эки бөлмөнүн жалпы аянты канча?
46. Соң-Көлдүн аянты  $270 \text{ км}^2$ , ал эми Чатыр-Көлдүн аянты  $153,5 \text{ км}^2$ . Соң-Көлдүн аянты Чатыр-Көлдүкүнөн канча квадрат километрге чон?

47. Тұндүк Эңилчек мөнгүсүнүн узундугу 32,8 км, ал эми Тұштүк Эңилчек мөнгүсү андан 27,7 км ге узун. Тұштүк Эңилчек мөнгүсүнүн узундугун тапқыла.
48. Тик бурчуктун узуну 4,17 см, ал эми тууrasы андан 1,5 см ге кыска. Тик бурчуктун периметрин тапқыла.
49. Үч металл тұтұктұн жалпы узундугу 18,65 м. Алардын биригинин узундугу 6,5 м, әкинчиси андан 0,85 м ге узун.  
Үчүнчү тұтұктұн узундугун тапқыла. Маселени әки жол менен чыгарғыла.
50. Катердин өздүк ылдамдығы 17,6 км/саат. Ал эми дарыянын ағымынын ылдамдығы 1,6 км/саат. Катердин кыймылынын ағым боюнча жана ағымга каршы ылдамдықтарын тапқыла.

## Б.

51. Үч бурчуктун әки жагы барабар жана алардын ар биригинин узундугу 3,6 см. Эгерде үч бурчуктун периметри 12,3 см болсо, анда үчүнчү жагын тапқыла.
52. Тынч океандын әң терең жери 11,022 км. Атлантика океанынын әң терең жери андан 2,594 км ге, Инди океанынықы Атлантика океанынықынан 0,978 км ге, ал эми Тұндүк Муз океанынықы Инди океанынықынан 2,001 км ге тайыз. Тұндүк Муз океанынын әң терең жери канча километр?
53. Тик бурчук тұрундөгү участоктун узуну 0,175 км, ал эми туурасы андан 80 м ге кыска. Участокту тосуу үчүн керек болуучу зым тордун узундугу кандай болушу керек?
54. Катер дарыянын ағымы боюнча 18,7 км/саат ылдамдық менен, ағымга каршы 14,9 км/саат ылдамдық менен жүрөт. Катердин өздүк ылдамдығын жана дарыянын ағымынын ылдамдығын тапқыла.
55. Төмөнкү берилгендер боюнча өзүнөр маселе түзүп чыгарғыла:

Дарыянын аты	Узундугу
Талас	0,091 мин км
Көкөмерен	0,199 мин км
Нарын	0,539 мин км

**56.** Бөлчөктөрдү салыштыргыла:

- а)  $\frac{3}{8}$  жана 1,5;      б)  $\frac{14}{15}$  жана 14,15;      в)  $3\frac{2}{5}$  жана 0,967.

**57.** Бардык жактары бирдей болгон беш бурчуктун жагынын узундугу  $7,16 \text{ дм}$ . Периметрин эсептегиле.  $7,16$ ны бирдикке чейин төгеректеп, периметрди көбөйтүү амалынын жардамы менен оозеки эсептегиле.

**58.** Узундугу  $18 \text{ см}$  кесинди сыйзыла. Кесиндинин узундугун дециметрге чейин төгеректегиле жана жагы ага барабар болгон квадраттын аянтын тапкыла.

**59.** 0; 2 жана 5 цифраларын ар бир учурда бир гана жолу жана үчөөнү төң колдонуп, мүмкүн болгон бардык ондук бөлчөктөрдү өсүү тартибинде жазгыла.

**60.** Узуну  $32,5 \text{ м}$ , туурасы  $24,7 \text{ м}$  болгон тик бурчук формасындагы участокту тор менен тосуу керек. Кандай узундуктагы тор талап кылышат?

**61.** Уйдуң жүрөгүнүн салмагы орто эсеп менен  $1,3 \text{ кг}$ , ал эми боорунуку андан  $1,8 \text{ кг}$  га оор. Эгерде өпкөсүнүн салмагы боорунукунан  $1,2 \text{ кг}$  га оор болсо, анда уйдуң өпкөсүнүн салмагын тапкыла.

**62.** Үч бурчуктун периметри  $35,7 \text{ см}$ . Эгерде анын эки жагынын суммасы  $24,9 \text{ см}$  болсо, анда үчүнчү жагын тапкыла.

**63.** Катердин суунун агымы боюнча жүргөн ылдамдыгы  $19,2 \text{ км/саат}$ . Эгерде суунун агымынын ылдамдыгы  $1,5 \text{ км/саат}$  болсо, анда катердин өздүк ылдамдыгын жана анын агымга каршы ылдамдыгын тапкыла.

- ① 1. Эмне үчүн ондук бөлчөктүү жөнөкөй бөлчөктүн бир түрү деп айтабыз?  
2. Ондук бөлчөктөрдү салыштыруу натуралдык сандарды салыштыруудан эмнеси менен айырмаланат?  
3. Натуралдык сандарды кошуу (кемитүү) менен ондук бөлчөктөрдү кошуунун (кемитүүнүн) кандай окшоштуктары бар?

## ӨЗ БИЛИМИҢЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

*Ырастоо туура болгондой кылып көп чекиттин  
ордун толтургула:*

1. Жети бүтүн минден он беш ... деп жазылат.
  2.  $\frac{3}{100}$  жөнөкөй бөлчөгү ондук бөлчөк түрүндө ... деп жазылат.
  3.  $0,423 (>, =, <)$  ...  $0,432$ .
  4. 8,4 саны бөлчөк бөлүгүндө ... жүздүк үлүштү камтып турат.
  5.  $0,5 (>, =, <)$  ...  $\frac{5}{9}$ .
  6. Координаталық шоолада көрсөтүлгөн М чекитинин координатасы ... болот.



Төмөнкү математикалык ырастоолордун чын же жалган экенди-  
гин аныктагыла:

7. 4,08309 санында үч ондук белги бар.
  8.  $5,5 = 5,500$ .
  9.  $\frac{93}{100} = 0,093$ .
  10.  $2,167 > 2,076$ .
  11. Каалагандай натуралдык санды ондук бөлчөк түрүндө көрсөтүүгө болот.
  12.  $5,32n + 0,68n + 2n = 8n$  барабардыгы  $n$  дин каалаган маанисинде туура болот.
  13.  $2,6a + 3,1a - 0,6a$  туюнтымасынын мааниси  $a = 10$  болгондо 51 ге барабар.

*Ар бир тапшырманын туура жообун  
таап көрсөткүлө:*

15. Координаталық шоолада бирдик кесинди барабар бөлүктөргө бөлүнгөн жана С чекити белгиленген.

Анын координатасы әмнеге барабар?

- А. 3;      Б. 0,3;      В. 0,5;      Г. 0,2.

16. Кемитүүнү аткардыла:  $52,75 - 22,7$ .

- А. 3,05;      Б. 30,5;      В. 30,68;      Г. 30,05.

17.  $21,73 + 0,27 + 17$  туюнтысын жөнөкөйлөткүлө.

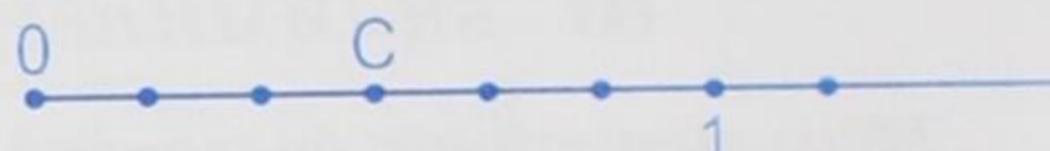
- А. 39;      Б. 38,73 + 0,27;      В.  $21,9 + 0,27$ ;      Г. 22,17.

18. 0,78; 0,3456; 0,2345; 0,6 сандарынын әң чоңу менен әң кичинесинин суммасы канчага барабар?

- А. 0,9456;      Б. 1,1256;      В. 0,8345;      Г. 1,0145.

19. А (1,5) жана В (1,6) чекиттеринин төң ортосунда жаткан D чекитинин координатасын тапкыла.

- А. D (1,52);      Б. D (1,54);      В. D (1,55);      Г. D (1,59).



## § 2. ОНДУК БӨЛЧӨКТӨРДҮ КӨБӨЙТҮҮ ЖАНА БӨЛҮҮ

Натуралдык сандарды көбөйтүү жана бөлүү; көбөйтүүнүн орун алмаштыруу, топтоштуруу жана бөлүштүрүү закондору; ондук бөлчөктүн ондук белгилери; ондук бөлчөктүү төгеректөө.

Бул теманы окуп үйрөнүү силерге әмне берет?

Теманы окуп үйрөнүү менен силер **ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүнүн**, **ондук бөлчөктүү натуралдык санга бөлүнүн**, **санды ондук бөлчөккө бөлүнүн алгоритмдері** (эрежелери) менен таанышасыңар жана аларды аталган амалдарды аткарууда колдонууга көнүгөсүңөр, тексттүү ма-селе чыгаруу боюнча көндүмдөрүңөрдү өркүндөтөсүңөр.

### 2.1. Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүү

Бир катар маселелерди чыгарууда ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүгө түүра келет. Төмөнкүдөй маселелерди карайлыш:

1. Тик бурчтуктун узуну 5 м, ал эми туурасы 3 м. Анын аянын тапкыла.

2. Тик бурчтуктун узуну 2,1 дм, ал эми туурасы 0,7 дм. Анын аянын тапкыла.

3. Узуну 3,47 дм, ал эми туурасы 0,8 дм болгон тик бурчтуктун аянын тапкыла.

Бул маселелердин биринчисин чыгаруу сiler үчүн оной. Тик бурчтуктун аянын анын узуну менен туурасынын көбөйтүндүсүнө барабар экендигин билесинер. Демек,  $5 \times 3 = 15$ . **Жообу:**  $15 \text{ м}^2$ .

Экинчи маселени чыгаруу үчүн да 2,1ди 0,7ге көбөйтүүгө туура келет. Бирок сiler азырынча ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүнү үйрөнө элексинер. Ошондуктан 2,1 дм менен 0,7 дм ди кичине бирдик — сантиметр аркылуу туюнтыбыз:  $2,1 \text{ дм} = 21 \text{ см}$ ,  $0,7 \text{ дм} = 7 \text{ см}$ . Анда тик бурчтуктун аянын  $21 \text{ см} \times 7 \text{ см} = 147 \text{ см}^2$  болот.

$1 \text{ дм}^2 = 100 \text{ см}^2$  болгондуктан,  $1 \text{ см}^2 = \frac{1}{100} \text{ дм}^2$ . Мындан  $147 \text{ см}^2 = \frac{147}{100} \text{ дм}^2 = 1 \frac{47}{100} \text{ дм}^2 = 1,47 \text{ дм}^2$  келип чыгат.

Үчүнчү маселе экинчи маселедей эле чыгарылат. Бирок мында дециметрди миллиметр менен туюнтууга туура келет. Себеби сантиметр менен туюнтысак, кайра эле бөлчөк сан келип чыгат.  $3,47 \text{ дм} = 347 \text{ мм}$ , ал эми  $0,82 \text{ дм} = 82 \text{ мм}$  болорун билүү кыйын әмес. Эми тик бурчтуктун аянын табабыз:  $347 \text{ мм} \times 82 \text{ мм} = 28454 \text{ мм}^2$ .

$1 \text{ дм}^2 = 10000 \text{ мм}^2$  болгондуктан,  $1 \text{ мм}^2 = \frac{1}{10000} \text{ дм}^2$

Бул барабардыкты пайдалансак,  $28454 \text{ мм}^2 = \frac{28454}{10000} \text{ дм}^2 = 2,8454 \text{ дм}^2$ .

Экинчи маселени чыгарууда 2,1 жана 0,7 бөлчөктөрүн үтүргө көнүл бурбастан, натуралдык сандар сыйктуу эле көбөйтсөк болмок. Алынган натыйжада он жагынан баштап эки цифраны үтүр менен ажыратып койсок, 1,47ни алмакпыз. Ушул сыйктуу эле үчүнчү маселеде 3,47 менен 0,82ни үтүргө көнүл бурбастан көбөйтсөк болот. Алынган натыйжанын он жагынан баштап төрт цифраны үтүр менен ажыратып койсок, 2,8454 келип чыгат.

 Эмне үчүн бир учурда эки, ал эми башка учурда төрт цифраны үтүр менен ажыратып койгонубуз жөнүндө ойлонуп көргүлө.

Бул суроого жооп тапсаңар, өзүнөр эле ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүнүн эрежесин айтып бере аласыңар.

## Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүү үчүн:

- 1) үтүргө көңүл бурбастан, аларды натуралдык сандар сыйкаттуу эле көбөйтөбүз;
- 2) көбөйтүүчүлөрдүн экөөндө биригип үтүрдөн кийин канча цифра болсо, келип чыккан натыйжанын оң жагынан баштап ошончо цифрадан кийин үтүр коёбүз.

Бул эрежеге окшошуруп ондук бөлчөк менен натуралдык санды көбөйтүүнүн эрежесин өзүнөр чыгаргыла. Ал эрежени пайдаланып, 25ти 1,3кө өз алдынарча көбөйткүлө.

Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүнүн айрым учурларында кызык абалга туш келебиз. Мисалы, 0,243тү 0,048ге көбөйтүү талап кылышын. Көбөйтүүнү бизге белгилүү болгон эрежеге таянып аткарып көрөлү. Үтүр белгисин койгонго чейинки натыйжа 11664. Эреже боюнча ондон солду көздөй эсептегенде алты цифрадан кийин үтүр коюшубуз керек. Бирок биздин мисалдагы цифралардын саны бешөө эле. Ошондуктан, ал беш цифранын алдына дагы бир цифраны — нөлдү кошуп жазып, анын алдына үтүр коюуга туура келет. Көбөйтүндүдөгү ондук белгилердин саны алтоо, ал эми бүтүн бөлүгү нөл болот. Демек, изделүүчү көбөйтүндү 0,011664.

Мындан кандай корутунду чыгарууга болот?

Ойлонуп көргүлө!

Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүнүн айрым учурларында үтүр менен ажыратылууга тийиш болгон цифралардын саны көбөйтүүчүлөрдөгү ондук үлүштүк цифралардын санынан канчага кем болсо, анда ошончо нөлдү көбөйтүндү сандын цифраларынын алдына жазгандан кийин гана үтүр белгисин коёбүз. Ушул корутундуу эске алып 0,026ны 0,24ке көбөйткүлө. Анда силердин натыйжаңар төмөнкүдөй болот:

$$\begin{array}{r} 0,026 \\ \times 0,24 \\ \hline + 104 \\ 52 \\ \hline 0,00624 \end{array}$$

Мына ошентип, биринчи мисалдагы көбөйтүндүдө үтүр менен ажыратылуучу цифралардын саны беш болууга тийиш эле. Бирок «кө

бөйтүндү» бар болгону үч гана цифрадан 624 турат. Ошондуктан 624 түн сол жагына эки нөлдү кошуп жазып үтүр койдук.

Натуралдык сандарды көбөйтүүнүн бир нече закону бар экенин билесиңер. Алар төмөнкүлөр:

$$\begin{aligned} a \cdot b &= b \cdot a \\ (a \cdot b) \cdot c &= a \cdot (b \cdot c) \\ (a + b) \cdot c &= ac + bc \end{aligned}$$

Бул закондорду атагыла жана аларды сөз менен айтып бергиле.

$a = 1,5$ ;  $b = 0,4$ ;  $c = 2,8$  үчүн бул закондордун аткарыларын же аткарылбасын текшергиле. Өзүнөр да каалагандай бөлчөктөрдү алыш, дагы бир жолу текшерип көрүп, корутунду чыгаргыла.

## A.

64. Оозеки эсептегиле:

- |                      |                    |                      |
|----------------------|--------------------|----------------------|
| а) $1,2 \cdot 0,3$ ; | в) $5,2 \cdot 4$ ; | д) $3 \cdot 0,07$ ;  |
| б) $0,8 \cdot 0,5$ ; | г) $6 \cdot 3,5$ ; | е) $0,015 \cdot 4$ . |

65. 1)  $a = 6,5$ ;  $b = 4,1$ ;  $c = 3,4$ .

болгон учурлар үчүн көбөйтүүнүн закондору аткарыларын текшергиле;

- 2) ыңгайлую жол менен аткарбыла: а)  $1,2 \cdot 0,35$ ;  
б)  $1,8 \cdot 6,5 - 1,8 \cdot 5,5$ ; в)  $2,5 \cdot 4,8 \cdot 4$ .

66. 28,15 бөлчөгүн адегенде 10го, 100гө, 1000ге, андан кийин 0,1ге, 0,01ге жана 0,001ге көбөйткүлө. Натыйжаларды салыштыргыла. Эми каалагандай ондук бөлчөктү алыш, аны да көрсөтүлгөн сандарга көбөйткүлө.

Ондук бөлчөктөрдү 10, 100, 1000 д. у. с., ошондой эле 0,1, 0,01, 0,001 д. у. с. сандарына көбөйтүүнү кантип тез аткарууга боло турғандыгы жөнүндө корутунду чыгаргыла.

67. Көбөйтүүнү аткарбыла:

- |                      |                        |                         |
|----------------------|------------------------|-------------------------|
| а) $2,5 \cdot 0,4$ ; | д) $7 \cdot 0,16$ ;    | и) $0,45 \cdot 12,6$ ;  |
| б) $3,7 \cdot 4,1$ ; | е) $1,7 \cdot 25$ ;    | к) $6,03 \cdot 0,91$ ;  |
| в) $1,8 \cdot 0,6$ ; | ж) $4,47 \cdot 34$ ;   | л) $24,129 \cdot 104$ ; |
| г) $0,5 \cdot 8,8$ ; | з) $6,70 \cdot 0,08$ ; | м) $12,8 \cdot 0,045$ . |

68. Эсептегиле:

- а)  $28,5 \cdot 1,6 + 14,7$ ;      г)  $(0,074 + 5,23) \cdot 0,14$ ;  
б)  $9,11 - 0,03 \cdot 85$ ;      д)  $30,16 \cdot 2,25 + 41,3 \cdot 0,24$ ;  
в)  $3,46 \cdot (17,1 - 15,25)$ ;    е)  $487 \cdot 0,025 - 26,4 \cdot 0,59$ .

69. 4,8 км/саат ылдамдыкта баскан адам:

- а) 3 saatta;  
б) 1,5 saatta;  
в) 2,5 saatta канча жол басып өтөт?

70. Берилген  $a$  жана  $b$  жактары боюнча тик бурчуктун аянын тапкыла:

- а)  $a = 5,3 \text{ см}$ ;       $b = 4,5 \text{ см}$ ;  
б)  $a = 1,8 \text{ дм}$ ;       $b = 0,95 \text{ дм}$ ;  
в)  $a = 7,54 \text{ м}$ ;       $b = 6,2 \text{ м}$ .

## Б.

71. Эсептегиле:

- а)  $5,306 \cdot 42 + 5,36 \cdot 82$ ;      в)  $0,375 \cdot 0,64 - 0,048 \cdot 0,45$ ;  
б)  $1,654 \cdot 34 + 6,4 \cdot 95$ ;      г)  $0,032 \cdot 16,25 + 0,405 \cdot 7,08$ .

72. а) 17,405тен 100 эсе чоң санды жазғыла;

б) 280,32ден 1000 эсе кичине санды жазғыла.

73. Төмөнкү сандарды салыштыргыла:

- а)  $1,0234 \cdot 0,09$  жана  $0,456 \cdot 2,003$ ;  
б)  $195,73 \cdot 0,024$  жана  $24 \cdot 1,9573$ ;  
в)  $674 \cdot 4,502$  жана  $0,937 \cdot 2136$ .

74. Узуну 4,9 дм, ал әми туурасы андан 2,7 дм ге кичине болгон тик бурчуктун аянын тапкыла.

75. а) 10,5 жана 0,94 сандарынын ар биригин квадратын тапкыла. Бул сандардын квадраттарын алардын өздөрү менен салыштыргыла. 1ден чоң жана 1ден кичине болгон дагы эки бөлчөк сан алып, алардын да квадраттарын тапкыла. Ал сандардын квадраттарын алардын өздөрү менен салыштыргыла. 1ден чоң жана 1ден кичине сандардын өзүлөрү менен алардын квадраттарын салыштыруу боюнча корутунду чыгарыла.

76. Жылдызчалардын ордуна тиешелүү цифраларды койгула:

a)  $\begin{array}{r} \times ***4 \\ 2,3* \\ + **24 \\ \hline 1*** \\ \hline 13***, ** \end{array}$

b)  $\begin{array}{r} \times ,88 \\ \hline *** \\ + 7***4 \\ + 7***4 \\ \hline 7***4 \\ \hline * 88*, ** \end{array}$

77. Төмөнкү сандарды ондук бөлчөк түрүндө жазгыла:

a)  $3\frac{7}{1000}$ ;    в)  $1000\frac{1}{1000}$ ;    д)  $\frac{3475508}{10\ 000}$ .

б)  $\frac{209}{10}$ ;    г)  $\frac{27}{1000\ 000}$ ;

78. Килограмм менен туюнтуулана:

а) 8,03 *ц*;    б) 10,59 *т*;    в) 0,06 *т*;    г) 9 *т* 4 *ц* 25 *кг*.

79. Ыңгайлуу жол менен эсептегиле:

1) а)  $(71,7 : 2,9) + 3,3$ ;    в)  $(21,28 + 19,75) + (1,25 + 3,72)$ ;  
б)  $(51,6 - 12,3) - 11,6$ ;    г)  $(62,3 + 17,84) - (15,34 + 28,3)$ .

2) а)  $3,5 \cdot 7,458$ ;    б)  $4,25 \cdot 8,5 + 4,25 \cdot 1,5$ ;    в)  $12,5 \cdot 78,173 \cdot 800$ .

3)  $25,43 \cdot 281,56 - 28,156 \cdot 254,3$  туюнтынын маанисин оозеки  
эсептегиле жана аны кантит эсептегенинерди түшүндүрүп бергиле.

80. *x* тин мааниси эмнеге барабар:

а)  $x + 2597,07 = 9006,125$ ;    в)  $3973,75 + x = 4701,3$ ;  
б)  $x - 497,18 = 158,491$ ;    г)  $6006,66 - x = 2037,198$ ?

81. *A*, *B* жана *C* кыштактары бир жолдун боюнда жайгашкан, *A* менен *B* нын арасындагы аралык 69 *км* 900 *м*, *B* менен *C* нын аралыгы андан 7 *км* 200 *м* ге чоң. *A* менен *C* нын арасындагы аралыкты тапкыла. (*B* кыштагы *A* менен *C* нын арасында жайгашкан.)

82. Жылдызчалардын ордуна тиешелүү цифраларды койгула:

а)  $\begin{array}{r} 3 * 5,67* \\ + 20*, ** 9 \\ \hline * 96, 889 \end{array}$

б)  $\begin{array}{r} 123,*7* \\ + 348,2*4 \\ \hline 2*9,748 \\ \hline *3*,497 \end{array}$

83. Көбөйтүүнү аткарғыла:

- |                        |                        |                           |
|------------------------|------------------------|---------------------------|
| а) $0,007 \cdot 10$ ;  | г) $7,84 \cdot 0,01$ ; | ж) $8,502 \cdot 0,792$ ;  |
| б) $5,8 \cdot 10000$ ; | д) $5,87 \cdot 22$ ;   | з) $29,608 \cdot 6,805$ ; |
| в) $72,475 \cdot 01$ ; | е) $81 \cdot 1,008$ ;  | и) $1,2063 \cdot 0,174$ . |

84. Амалдарды аткарғыла:

- |  |
|--|
| а) $0,008 \cdot 0,004 \cdot 2,00006$ ;                 |
| б) $121 \cdot 0,207 \cdot 10,653$ ;                    |
| в) $(5,6 \cdot 0,108 + 2,024 \cdot 7,08) \cdot 0,01$ ; |
| г) $(4,25 - 0,9 \cdot 2,8 - 1,02) \cdot 1000$ .        |

85. Асыл таштардын массасын «карат» менен өлчөшөт. 1 карат  $0,2\text{ г}$  га барабар. 9,25 карат асыл таш канча грамм болот?

86. Кыска жол менен эсептегиле:

- |  |
|--|
| а) $(254 \cdot 399 - 145) : (254 + 399 \cdot 253)$ ;     |
| б) $(5932 \cdot 6001 - 69) : (5932 + 6001 \cdot 5931)$ . |

## 2.2. Ондук бөлчөктөрдү натуралдык сандарга бөлүү

Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүү сыйктуу эле алар менен бөлүү амалын да аткара билүү маанилүү. Адегенде ондук бөлчөктөрдү натуралдык сандарга бөлүүнү үйрөнөбүз. Төмөнкү маселени карайлыш.

*Маселе.* Узундугу  $7,25\text{ м}$  болгон металл түтүктүү 5 барабар бөлүккө бөлүү керек. Ар бир бөлүктүн узундугу канча болот?

Чыгаруу. Маселени чыгаруу үчүн  $7,25$ ти 5ке бөлүүгө туура келет. Бирок силер ондук бөлчөктүү натуралдык санга бөлгөндү азырынча билбейсиңер. Ошондуктан түтүктүн узундугун сантиметр менен туюнтуп алыбыз:  $7,25\text{ м} = 725\text{ см}$ .

$725:5 = 145$  болгондуктан, ар бир бөлүктүн узундугу  $145\text{ см}$ , б. а.  $1,45\text{ м}$  болот. Мында  $725$  бөлүнүүчү,  $5$  – бөлүүчү, ал эми  $145$  – тийинди экендиги силерге белгилүү. Бөлүү туура аткарылгандыгын көбөйтүү амалынын жардамы менен текшерип көргүлө.

$$\begin{array}{r} 7,25 \\ - 5 \\ \hline 22 \\ - 20 \\ \hline 2 \\ - 2 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5 \\ | \\ 1,45 \end{array}$$

$7,25$ ти 5ке үтүргө көнүл бурбастан, натуралдык сандардай эле бөлүп көрөлү. Тийиндиде  $145$ ти алыбыз, үтүр 1 цифрасынан кийин коюлушу керек, себеби ал цифра, сандын бүтүн бөлүгүн 5ке бөлгөндө келип чыккан. Демек, үтүр белгиси сандын бүтүн бөлүгү бөлүнгөндөн кийин коюлуш керек экен.

Эми 7,68ди 6га бөлүп көрөлгү. 7 бүтүндү 6га бөлөбүз, тийиндиде 1ди алабыз. Сандын бүтүн бөлүгү бөлүнүп бүткөндөн кийин ал цифрадан кийин үтүр коёбуз. Калдықтагы 1 бирдикти ондук үлүштөргө майдалайбыз да (10 ондук үлүш), ага бөлүнүүчүдөгү 6 ондук үлүштү кошобуз. (6ны көчүрүп келебиз.) Алынган 16 ондук үлүштү 6га бөлүп, тийиндиде 2 ондук үлүштү жана калдықта 4 ондук үлүштү алабыз. 4 ондук үлүштү жүздүк үлүштөргө майдалап (40 жүздүк үлүш), ага 8 жүздүк үлүштү кошобуз. Эми алынган 48 жүздүк үлүштү 6га бөлөбүз да, тийиндиде 8 жүздүк үлүштү алабыз. Калдықта 0ду алдык, демек бөлүү аяктады.

*Ондук бөлчөктү натуралдык санга бөлүү натуралдык сандарды бөлүүдөй эле аткарылат. Үтүр белгиси бөлүнүүчүнүн бүтүн бөлүгү бөлүнүп бүткөндөн кийин коюлат.*

Бир нече мисал карайлыш:

$$\begin{array}{r}
 1) \quad 1,32 \quad | \quad 3 \\
 \underline{0} \quad \quad | \quad \underline{0} \\
 \underline{1} \quad \underline{3} \quad | \quad \underline{0,44} \\
 \underline{1} \quad \underline{2} \\
 \underline{0} \\
 \hline
 2) \quad 0,612 \quad | \quad 15 \\
 \underline{0} \quad \quad | \quad \underline{0} \\
 \underline{6} \quad \quad | \quad \underline{0,0408} \\
 \underline{0} \\
 \hline
 3) \quad 194,724 \quad | \quad 9 \\
 \underline{1} \quad \underline{8} \\
 \underline{1} \quad \underline{4} \\
 \underline{9} \\
 \underline{5} \quad \quad | \quad \underline{21,636} \\
 \underline{5} \\
 \underline{4} \\
 \underline{3} \quad \quad | \quad \underline{0} \\
 \underline{2} \\
 \underline{7} \\
 \underline{5} \\
 \underline{4} \\
 \underline{5} \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

A.

87. Тексттен 7,68ди 6га бөлүнүн түшүндүрмөсүн карап чыгып, 5,16ны Зкө кантип бөлүүгө болорун айтып бергиле.
88. Оозеки эсептегиле:
- а) 8,4 : 2;      в) 2,4 : 8;      д) 0,63 : 3;  
 б) 18,6 : 6;      г) 5,4 : 9;      е) 0,56 : 4.
89. 5,164 санын 10го, 100гө, 1000ге бөлгүлө. Тийиндилерди салыштырып, алардын окшоштуктарын жана айырмачылыктарын тапкы-

$$\begin{array}{r}
 7,68 \quad | \quad 6 \\
 \underline{6} \\
 \underline{1} \quad \quad | \quad \underline{1,28} \\
 \underline{6} \\
 \underline{1} \\
 \underline{2} \\
 \underline{4} \\
 \underline{4} \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

ла. Өзүнөр бир бөлчөк алып, аны да 10го, 100гө, 1000ге бөлүп көргүлө. Бөлчөктү 10го, 100гө, 1000ге ж. у. с. сандарга бөлүү жөнүндө корутунду чыгаргыла.

90. Бөлүнү аткаргыла жана натыйжанын туура экендигин көбөйтүү аркылуу текшергиле:

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| а) $44,1 : 9$ ;   | г) $10,008 : 24$ ; |
| б) $40,35 : 3$ ;  | д) $64,48 : 13$ ;  |
| в) $48,36 : 12$ ; | е) $0,153 : 15$ .  |

91. Амалдарды аткаргыла:

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| а) $0,25 : 4 + 12,4 : 8$ ;   | г) $4,912 : 16 + 0,60368 : 4$ ;  |
| б) $96,7 : 10 + 0,045 : 5$ ; | д) $78,156 : 36 - 120,03 : 15$ ; |
| в) $140,4 : 12 - 153 : 15$ ; | е) $16,92 : 48 + 18,4 : 46$ .    |

92. Тендемелерди чыгаргыла:

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| а) $5x = 0,8$ ; | в) $8x = 1,2$ ; |
| б) $2x = 33$ ;  | г) $9x = 0,9$ . |

93. Тик бурчтуктун аянты  $22,08 \text{ см}^2$ , туурасы 12 см. Анын узунун тапкыла.

94. Автобус 163,5 км жолду 3 saatta басып өткөн. Автобус кандай ылдамдык менен жүргөн?

## Б.

95. Бөлүнү аткаргыла:

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| а) $8,61 : 246$ ; | г) $183,96 : 5256$ ; |
| б) $18,4 : 736$ ; | д) $21,875 : 3125$ ; |
| в) $7,05 : 141$ ; | е) $0,1247 : 2494$ . |

96. Амалдарды аткаргыла:

- |   |
|---|
| а) $(654,84 : 321 - 35,568 : 342) : 25$ ;     |
| б) $(3,17 + 2596,32 : 432) : (74358 : 243)$ ; |
| в) $(276,336 : 304 + 707) : (71407 : 707)$ .  |

97. Чагылган булуттан жер бетине 100 км/саат ылдамдык менен келип түшөт. Эгерде чагылган 2570 м бийиктикте пайда болсо, анда ал жерге канча убакытта келип түшөт?

98. Тик бурчтуктун аянты  $876 \text{ см}^2$ . Эгерде анын узуну 12 дм болсо, анда анын туурасын тапкыла.

- 99.** Байыркы убакта кыргыздар узундук бирдиги катары «чыканакты» (*чыканактан колдун учун чейинки аралык*) колдонушкан. Эгерде 22,5 м аркандын узундугу болжол менен 50 чыканак экендиги белгилүү болсо, анда чыканактын болжолдуу узундугун метр менен туюнтула.
- 100.** Кайсы бир санды 0,01ге көбөйтүп, андан кийин 100гө бөлсөк, ал чоноёбу же кичирейеби? Эмне үчүн?
- 101.** Амалдарды аткарғыла:
- $(8,42 + 3,25) \cdot 1,4 : 21;$
  - $(5,2 - 1,25) \cdot 0,2 : 79;$
  - $(60,3 \cdot 532,35 : 39) \cdot 1,4;$
  - $32,92 - 2,2 \cdot (40 - 25,2) + 71,4 : 17.$
- 102\*.** Сандарды кошууда кошулуучулардын бирөөндөгү жүздүк үлүштүн цифрасы 4түн ордуна 7, ондук үлүштүн цифрасы 3түн ордуна 8, бирдиктин цифрасы 9дун ордуна 2 деп ката жазылгандыктан 37,5 деген туура эмес сумма алынган. Туура сумма кандай болуш керек?
- 103.** Тенденциелерди чыгарғыла:
- $7x = 67,9;$
  - $137x = 178,1;$
  - $18x = 0,09;$
  - $167x = 21,71.$
- 104.** 1 т кагаз калдыгынан 0,7 т таза кагаз алынат. 7,5 т кагаз калдыгынан канча таза кагаз алууга болот?
- 105.** Төмөнкү тамгаларды тиешелүү цифралар менен алмаштырыла (*мында бирдей тамгалар бир цифраны, ар түрдүү тамгалар ар түрдүү цифраларды туюнтар. Маселе бир нече чыгарылышка ээ болушу мүмкүн*).
- |  |   |  |
|--|---|--|
| а) ШИШ<br>$\begin{array}{r} + \\ \hline \end{array}$ ЖИП<br>$\begin{array}{r} \hline \end{array}$ ТОПУ | б) КИТЕП<br>$\begin{array}{r} + \\ \hline \end{array}$ КИТЕП<br>$\begin{array}{r} \hline \end{array}$ БИЛИМ | в) ИЛИМ<br>$\begin{array}{r} + \\ \hline \end{array}$ ИЛИМ<br>$\begin{array}{r} \hline \end{array}$ АКЫЛ |
|--|---|--|
- 106.** Амалдарды аткарғыла:
- $(0,8 + 0,24) : 25;$
  - $(180,65 - 87,5) : 15;$
  - $(732,64 : 1205 + 35,5 \cdot 0,28) : 8;$
  - $(2320,78 : 274 - 452,25 \cdot 0,048) : 4.$

**107.** Амалдарды аткарғыла:

- а)  $0,75 : 100$ ;      б)  $0,03 : 10$ ;      в)  $24,7 : 1000$ ;  
г)  $0,00001 : 1$ ;      д)  $4,8 : 80$ ;      е)  $6,18 : 169$ .

**108.** Эки сандын көбөйтүндүсү  $1,44$ . Эгерде ал сандардын бирин  $2,5$ ке, ал эми әкінчисин  $1,6$ га бөлгөндөн чыккан натыйжаларды көбөйтсөк, жаңы көбөйтүндү әмнеге барабар болот?

**109.** Сандарды кемитүүдө төмөнкүдөй ката кетирилген: кемүүчүдөгү бирдиктин 8 цифрасы 3 менен, жүздүк үлүштүн 4 цифрасы 1 менен, ал эми кемитүүчүдөгү ондук үлүштүн 9 цифрасы 2 менен, миндик үлүштүн 0 цифрасы 6 менен алмаштырылып калган. Эгерде бул учурда айырма  $15,0015$  әкендиги белгилүү болсо, анда туура айырманы тапкыла.

### 2.3. Арифметикалық орто сан

«Орто» же «орточо» деген сөздөрдү көп эле угуп жүрөсүнөр. Бул сөздөрдүн математикалық мааниси жөнүндө ойлонуп көрдүнөр беле? Мисалы: автомобильдин орточо ылдамдыгы; 1 га аянттан алынган орточо түшүм; адамдардын жашоосунун орточо узактыгы ж. у. с. сөздөрдү далай уксанаар керек. Демек, аталган темадан силер бул сыйктуу сөздөрдүн математикалық мааниси менен таанышасынар.

*Маселe.* Атчан киши эки айылдын аралыгын 2 saatta бастырып өттү. Эгерде ал биринчи saatta  $9 \text{ km}$ , ал эми әкінчи saatta  $7,8 \text{ km}$  жол жүргөн болсо, анын орточо ылдамдыгын тапкыла.

**Чыгаруу.** Маселени чыгаруу үчүн адегенде атчан киши 2 saatta канча жол өткөндүгүн табабыз.

$9 \text{ km} + 7,8 \text{ km} = 16,8 \text{ km}$ . Орточо ылдамдык – эки saatтын ар биринде атчан киши бирдей ылдамдык менен өткөн, б.а. бирдей аралыкты басып өткөн дегенди түшүндүрөт.  $16,8 : 2 = 8,4$  болгондуктан, атчан кишинин орточо ылдамдыгы  $8,4 \text{ km/саат}$ .

Биз бул маселени чыгарууда  $9$  жана  $7,8$  сандарынын суммасын 2ге бөлдүк.  $8,4$  бул  $9$  жана  $7,8$  сандарынын арифметикалық орто саны. Үч же андан көп сандардын арифметикалық орто санын да ушул сыйктуу таба алабыз.

*Сандардын суммасын кошулуучулардын санына бөлгөндөн чыккан тийинди ал сандардын арифметикалық орто саны деп аталаат.*

 Бул аныктаманы пайдаланып, үч жана төрт сандын арифметикалык орто сандарын табуунун эрежесин айтып көргүлө.

Дагы бир маселе чыгаралы.

*Маселе.* Бир туугандардын улуусу Мураттын 85 сому, ортончусу Тураттын 67 сому, ал әми кичүүсү Кубаттын 52 сому болгон. Алар үчөндө тен, бирдей акча болсун деп чечишти. Болгон акчаны тен бөлүшсө, бир туугандардын ар бириnde канчадан акча болуп калат?

Бир туугандардын ар бирине тие турган акча аларда болгон акчалардын арифметикалык орто маанисине (*санына*) барабар. Аны табуу үчүн  $85 + 67 + 52$  суммасын Зкө бөлөбүз:

$$(85 + 67 + 52) : 3 = 204 : 3 = 68.$$

Ошентип, бир туугандардын ар бириnde 68 сомдон акча болуп калат.

### A.

**110.** Сандардын арифметикалык орто маанисин оозеки тапкыла:

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| а) 10 жана 4;    | г) 30,80 жана 100; |
| б) 21 жана 17;   | д) 0,5 жана 0,7;   |
| в) 6,14 жана 10; | е) 1,04 жана 0,16. |

**111.** Мектептин биринчи классына бир жылы 51, кийинки жылы 63, ал әми андан кийинки жылы 72 бала кабыл алынган. Бул үч жылда мектептин биринчи классына орто эсеп менен жылына канчадан бала кабыл алынган?

**112.** Таблицадагы бош орунду толтургула:

Жуманын күндөрү	Бир күндүн орточо температурасы
Дүйшембү	17°
Шейшемби	15°
Шаршемби	12°
Бейшемби	18°
Жума	23°
Орточо темп.	

**113.** Көлдүн терендигин аныктоо үчүн 4 жолу өлчөө жүргүзүшкөн. Биринчи өлчөөдө ал  $1619,4$  м, әкинчисинде —  $1620,7$  м, үчүнчүсүндө —  $1619$  м жана төртүнчүсүндө —  $1620,3$  м болгон. Жүргүзүлгөн өлчөөлөрдү пайдаланып, көлдүн орточо терендигин тапкыла.

114. Жерден Күнгө чейинки эң алыс аралық июндун аяғында болот жана ал – 152,1 млн. км. Ал эми Жерден Күнгө чейинки эң жакын аралық декабрдын аяғында болот жана ал – 147,1 млн. км. Жерден Күнгө чейинки орточо аралыкты эсептеп чыккыла.

115. Тоонун бийиктигин үч жолу өлчөшүп, төмөнкүдөй натыйжаларды алысты: 1014 м, 1018 м жана 1 019 м. Тоонун бийиктигинин арифметикалық орточо маанисин тапкыла.

## Б.

116. Төмөнкү таблица боюнча балдардын боюнун орточо узундугун жана орточо салмагын аныктагыла:

Балдардын ысымдары	Боюнун узундугу (м)	Салмагы (кг)
Мурат	1,37	35
Улан	1,44	39
Кубаныч	1,32	33
Айбек	1,40	36
Муса	1,38	36
Орточо мааниси		

117. 15,3 жана  $a$  нын арифметикалық орто саны 12,7ге барабар.  $a$  саны эмнеге барабар?

118.  $b$ ,  $2b$  жана 0,25 сандарынын арифметикалық орточо мааниси 1,35 ке барабар.  $b$  нын маанисин тапкыла.

119. Бирдик кесиндинин узундугу 5 см болгондой кылыш координаталық шоола сыйзыла. Андан 0,8 жана 1,6 сандарын белгилегиле. Шооладан бул эки сандын арифметикалық орто санын көрсөткүлө. Эсептөө жүргүзбөстөн аны табууга болобу?

120. Үй-бүлөнөрдөгү адамдардын орточо жашын эсептегиле.

121. Амалдарды аткарғыла:

- |                      |                     |                       |
|----------------------|---------------------|-----------------------|
| а) $10,101 : 1000$ ; | б) $0,0075 : 100$ ; | в) $24,7 : 10\ 000$ ; |
| г) $0,81189 : 90$ ;  | д) $48,48 : 8080$ ; | е) $12,0631 : 907$ .  |

122. Амалдардын касиеттерин пайдаланып, туюнталардын маанилерин тапкыла:

- |                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| а) $(28,9 + 5,25) \cdot 2,8$ ;  | в) $(8,4 \cdot 6,25) \cdot 0,4$ ; |
| б) $(25,2 - 11,25) \cdot 0,2$ ; | г) $11,2 \cdot 0,75 \cdot 4$ .    |

- 123.** Төмөнкү туюнталардын негизинде маселелерди түзгүлө жана аларды чыгарыла:
- а)  $11,85 + (8,78 - 3,9)$ ;      б)  $(9,7 - 4,8) + 7,25$ .
- 124.** Эгерде бирден кичине болгон ондук бөлчөктө үтүрдөн кийин бир нөл жазып койсок, ал кандай өзгөрөт? Эки нөл жазсакчы?
- 125.** Эгерде белгисиз санды 15 ке бөлүп, тийиндиге 0,38 ди кошсок жана келип чыккан сумманы 1,8 ге бөлсөк, анда 6,48 ди алабыз. Белгисиз санды тапкыла.
- 126.** Төмөнкү сандардын арифметикалық орто сандарын тапкыла:
- а) 37,15 жана 11;      в) 1,24; 13 жана 0,001;  
б) 28,016 жана 1,32;      г) 0,8; 12,4; 29 жана 1,04.
- 127.** а) Абанын температурасы эртең менен  $11^\circ$ , түштө  $17^\circ$ , ал эми кечинде  $14^\circ$  болгон. Бул күндүн орточо температурасын аныктагыла.  
б) Бир жума бою эртең мененки saat 9 да абанын температурасы ченелип төмөнкүдөй маалыматтар алынган:  
 $9^\circ\text{C}, 7^\circ\text{C}, 6^\circ\text{C}, 0^\circ\text{C}, 2^\circ\text{C}, 8^\circ\text{C}, 10^\circ\text{C}$ .  
Ошол жуманын ичиндеги эртең мененки saat 9 дагы абанын орточо температурасы канча болгон?
- 128.** Жөө адам үч saat жол баскан. Ал биринчи saatта  $5,5 \text{ км/саат}$ , экинчи saatта  $5,2 \text{ км/саат}$  ылдамдык менен баскан. Эгерде жөө адамдын орточо ылдамдыгы  $5,3 \text{ км/саат}$  болсо, анда анын үчүнчү saatта баскан ылдамдыгын тапкыла.
- 129.** Төмөнкү барабардыктардын тууралыгын текшергиле:
- а)  $(7,8 + 2,2) \cdot (7,8 - 2,2) = 60,84 - 4,84$ ;  
б)  $10,2 - 1,36 = (5,29 + 12,39) : 2$ .
- 130.** а) 9,1 саны 6,76 санынан канчага чоң болсо, 5,87 санынан ошончого кичине болгон санды тапкыла.  
б) Үч чемодандын массасы 27 кг. Темирбектин чемоданынын массасы башка эки чемодандын биргелешкен массасындай. Темирбектин чемоданынын массасы канча?

134. Эсептегиле:

- а)  $0,21 : 0,84$ ; в)  $0,03 : 0,5$ ; д)  $1,84 : 7,36$ ;  
б)  $0,019 : 0,5$ ; г)  $0,04 : 0,8$ ; е)  $0,14 : 0,7$ .

135. Амалдарды аткарғыла жана жообун көбөйтүү аркылуу текшергиле:

- а)  $4 : 0,5$ ; в)  $2 : 0,02$ ; д)  $7,05 : 1,4$ ;  
б)  $3 : 0,2$ ; г)  $10 : 0,005$ ; е)  $25,9 : 3,7$ ,

136. Көрсөтүлгөн таблицанын ар бир сабындагы удаалаш эки сандын он жагындагысы анын сол жагындагы санды 0,5ке бөлгөнгө бар-бар. Ушул эреже боюнча бош чакмактарды толтургула:

6,4	12,8		
2,4			
11,2			

137. Ондук үлүшкө чейин тегеректегиле жана берилген сан менен жа-  
кындалтылган санды салыштыргыла:

- а) 19,546; б) 274,79; в) 1,7317; г) 426,504; д) 27,351.

138. Санды бирдикке (*бүтүнгө*) чейин тегеректегиле:

- а) 57,38; б) 6354,9; в) 3,654; г) 280,963; д) 783,05; е) 8,2715.

139. Узундуктарды ченөөнүн натыйжаларын тегеректегиле:

- а) метрге чейин: 241 *дм*, 16 *дм*, 753 *дм*, 2075 *см*;  
б) сантиметрге чейин: 376 *мм*, 402 *мм*, 25 *мм*, 4157 *мм*.

140. Тенденции чыгарыла:

- а)  $8,4 : x = 4,2$ ; в)  $1,4 a = 196$ ;  
б)  $0,32 : y = 0,08$ ; г)  $3,2 b = 9,6$ .

141. а) 5 сом 8 сомдун; б) 6 *км* 30 *км* дин;  
в) 15 *кг* 3 *ц* дин кандай бөлүгүн түзөт?

142. Бөлүнү аткарғыла:

- а)  $53,97 : 4,2$ ; в)  $68,04 : 5,4$ ; д)  $86,1 : 2,46$ ;  
б)  $11,99 : 5,5$ ; г)  $14 : 1,75$ ; е)  $18,4 : 7,36$ .

## Б.

143. Төмөнкү таблица кандай эреже боюнча толтурулганын аныкта-  
гыла:

0,7	1,4	2,8
3,5	7	14
1,75	3,5	7

144. 1) Тенденции чыгарыла:

а)  $(3 - 0,5) \cdot x = 12,5$ ;      б)  $2,42 : y = 0,17 + 1,04$ .

2) Санды а) 0,125 ке; б) 0,025 ке бөлсөк ал кандай өзгөрөт. Мисал келтиргиле.

145. Өзү түшүрүүчү машиналардын айрымдарынын жүк көтөрүмдүүлүгү төмөндөгүдөй:

Машинанын маркасы	Жүк көтөрүмдүүлүгү
ГАЗ	3,5 т
ЗИЛ	4,5 т
КАМАЗ	7,0 т
МАЗ	8,0 т
КрАЗ	11,0 т

МАЗдын жүк көтөрүмдүүлүгү башка машиналардыкынан канча эсе чон? (*Жоопту жүздүк үлүшкө чейин төгеректегиле.*)

146. Амалдарды аткарьыла:

- а)  $1,35 : 2,7 - 0,4 : 2,5$ ;  
 б)  $1,44 : 3,6 + 3,6 : 1,44 (0,1 - 0,02)$ ;  
 в)  $0,125 \cdot 16 + 28 : 0,56 + 7,5 - 0,12 \cdot 7$ ;  
 г)  $13,5 : 50 + 30 : 100 + 176,4 : 100 - 0,041 \cdot 40$ .

## 2.5. Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүгө жана бөлүүгө карата маселелер

Маселе чыгаруунун жолдору жөнүндө буга чейин сөз кылганбыз. Аларды эсинерге түшүргүлө.

Практикада ондук бөлчөктөрдү кошуу жана кемитүү эле әмес, аларды көбөйтүү жана бөлүү аркылуу чыгарылуучу маселелер да кездешет. Бул пункттан ошондой маселелерди чыгарууну үйрөнөсүнөр.

А.

147. Жөө адам 2,4 саатта 10,8 км жол басып өттү. Анын ылдамдыгын тапкыла.
148. Темир жол участкасына узундугу 12,5 м рельстерди төшөө керек. 1 км жолго канча рельс керек болот?
149. Бирдей эки жүк ташуучу машине менен картөшкө ташышкан. Биринчи машине менен 5 саатта 30,5 т, ал эми әкинчиси менен 6,4 саатта 48 т картөшкө ташылган. Кайсы машине менен көп ташышкан?
150. Останкино теле мунарасынын рестораны 334 м бийиктиктө, ал эми анын тамак жасоочу жайы 40 м бийиктиктө жайгашкан. Эгерде лифттин ылдамдыгы 4,9 м/с болсо, анда лифт менен тамакты ресторанга канча убакытта жеткирүүгө болот?
151. 1 т кагаз жасап чыгаруу үчүн 250 т суу талап кылышат. Бул 1 т болот өндүрүүгө керектелинүүчү суудан 12,5 эсе көптүк кылат. 1 т болот өндүрүү үчүн канча суу талап кылышат?
152. Велосипедчен адам 13,5 км/саат ылдамдык менен 3,6 саат жүрдү. Кайра кайтканда ал ылдамдыгын 2,7 км/саатка азайтты. Велосипедчен кайра канча убакытта келген?
153. а) Дептеринердин узунун жана туурасын сыйзыч менен ченегиле. Ченөөнүн натыйжаларын сантиметрге чейин тегеректеп, дептердин периметрин эсептегиле.  
б) Бөлмөнү ченегенде узуну 461 см, туурасы 310 см болду. Алынган маанилерди метрге чейин тегеректеп, бөлмөнүн аятын тапкыла.
154. Кандайдыр бир санды 0,01ге көбөйткөндө пайда болгон сан ошол эле санды төмөндө көрсөтүлгөн сандардын бирине бөлгөндөн келип чыккан санга барабар. Ал бөлүүчү сан кайсы?  
A. 1.      B. 10.      C. 100.      D. 1000.
155. Аралыгы 360 км болгон Бишкек жана Нарын шаарларынан бир эле убакытта бири-бирин көздөй эки автобус чыкты. Бишкектен чыккан автобустун орточо ылдамдыгы 65 км/саат, ал эми Нарындан чыккан автобустуку андан 10 км/саатка кичине. Жолугушканга чейин ар бир автобус канча жол баскан?
156. Дүйнөдөгү эң бийик чоку Эверестин бийиктиги 8848,13 м. Чокунун бийиктигин ондукка чейин тегеректегиле. Келип чыккан жакында тылган маани менен чокуунун бийиктигин туюнтыкан санды салыштыргыла.
157. Квадраттын периметри 6,24 см ге барабар. Анын жагын тапкыла.

158. Кыштактан бир эле убакытта бир багытты көздөй  $12 \text{ км/саат}$  ылдамдык менен велосипедчен адам,  $40 \text{ км/саат}$  ылдамдык менен мотоциклчен адам чыкты. 1,5 saatтан кийин алар бири-биринен канчалық аралыкта болушат?
159. Эки велосипедчен бир эле убакытта эки кыштактан бири-бирин көздөй чыгышты. Алардын биринин ылдамдыгы  $12 \text{ км/саат}$ , экинчисиники —  $14 \text{ км/саат}$ . Эгерде кыштактардын аралыгы  $65 \text{ км}$  болсо, анда велосипедчендер канча убакыттан кийин жолугушат?
160. Эки велосипедчен бир убакытта бир эле пункттан карама-каршы багытка жөнөшкөн. Алардын биринин ылдамдыгы  $15,2 \text{ км/саат}$ , ал эми экинчисиники андан  $3,4 \text{ км/саатка}$  кичине. 2,5 saatтан кийин велосипедчендер бири-биринен канчалық аралыкта болушат?
161. Эки теплоход бир убакытта бир эле пристандан карама-каршы багытка жөнөшкөн. Алардын биринин ылдамдыгы  $24,8 \text{ км/саат}$ , экинчисиники биринчисиникинен  $2,6 \text{ км/саатка}$  чоң. 3,5 saatтан кийин теплоходдор бири-биринен канчалық аралыкта болушат?
162.  $1 \text{ м}^2$  аянттан алынуучу кулпунаидын орточо түшүмү  $5 \text{ кг}$ .  $2,5 \text{ а (ар)}$  аянттан канча түшүм жыйналып алынышы мүмкүн?
163.  $3,5 \text{ м}$  кездеменин  $0,8$  метрин кесип алысты да, калган бөлүгүнөн балдар үчүн көйнөк тигишти. Бир көйнөккө  $0,9 \text{ м}$  кездеме кетсе, канча көйнөк тигилген?
164. Турист биринчи saatта  $6,4 \text{ км}$ , экинчи saatта  $5,5 \text{ км}$ , үчүнчү saatта  $5,2 \text{ км}$ , ал эми төртүнчү saatта  $4,8 \text{ км}$  аралыкты басып өткөн. Ал орто эсеп менен 1 saatta канча километр жол баскан?

## Б.

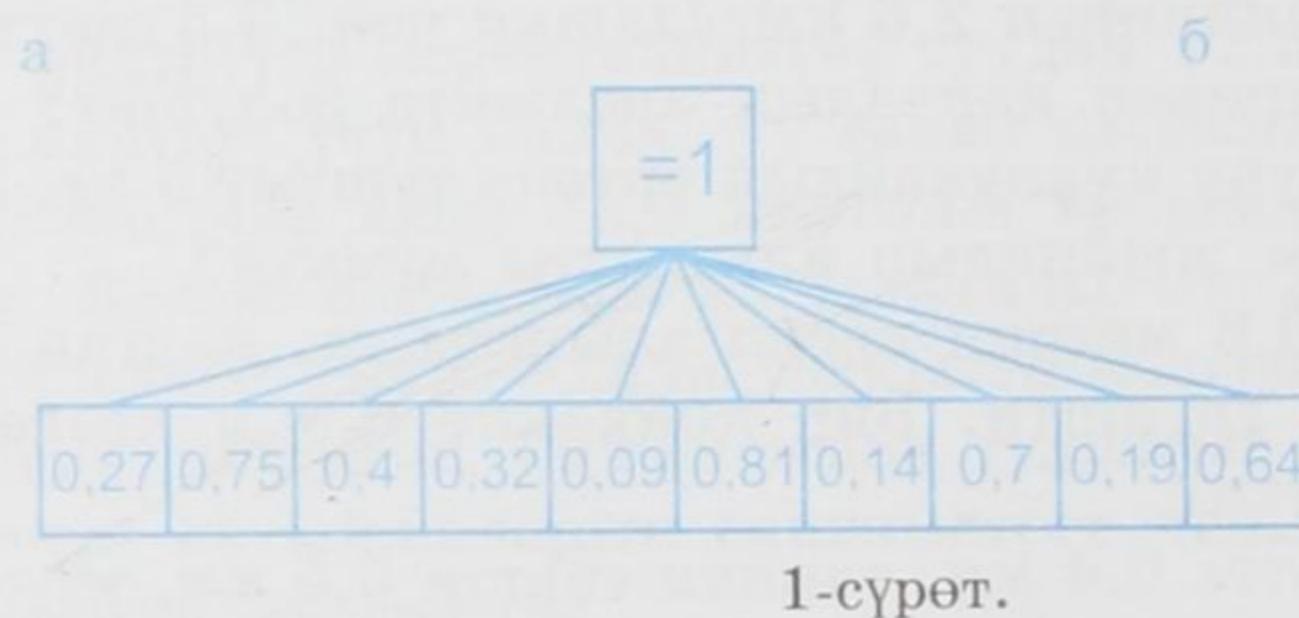
165. Линолеумдун эки түрмөгү бар. Алардын биринин узундугу  $11 \text{ м}$ , туурасы  $1,5 \text{ м}$ . Экинчисинин узундугу  $5,5 \text{ м}$ , туурасы  $1,2 \text{ м}$ . Бул эки түрмөк линолеум, узуну  $5,5 \text{ м}$ , ал эми туурасы  $4,2 \text{ м}$  болгон бөлмөнүн полун каптоого жетеби?
166. Уч койдон бир жылда орто эсеп менен  $16 \text{ кг}$  жүн кыркылып алынат. Эгерде 10 костюмдук кездемеге  $25,3 \text{ кг}$  жүн кете турган болсо, анда бир жылда уч койдон алынган жүндөн эн көп дегенде канча костюмдук кездеме жасалат?
167. Эки сандын арифметикалык орточо мааниси  $13,05$ ке барабар. Эгерде алардын бири экинчисинен 4 эсе чоң болсо, анда ал сандарды тапкыла.
168. Эгерде Айжан үйүнөн мектепке жөө барып, кайра автобус менен келсе, анда ал жолго бардыгы  $1,5$  saat кетирет. Эгерде автобус ме-

нен барып, кайра автобус менен келсе, анда ал жолго бардыгы 30 мүнөт гана кетирет. Эгерде Айжан мектепке жөө барып, кайра жөө келсе, анда ал бардык жолго канча убакыт кетирет?

**169.** 1 кг буудайдан 0,8 кг ун алынат. 20 т ун алуу үчүн канча буудай керек?

**170.** Бирдей алты монетанын бирөө жасалма (*калгандарынан жеңил*). Салмак таштары жок таразага эки жолу тартып өлчөө менен жасалма монетаны кантип аныктап алууга болот?

**171.** Тынч океандагы аралчаларда гигант таш бакалар жашашат. Алардын чондугу жонуна балдар отуруп алып ары-бери жүгүрүп ойной турғандай. Ал таш бакалардын аты 1-сүрөттө шифр менен берилген. 1, а-сүрөттөгү ар бир бөлчөктү бирге чейин толуктай турган бөлчөктү 1, б-сүрөттөн таап көрсөткүлө да, андагы тиешелүү тамгаларды жазып чыккыла. Дүйнөдөгү эң чоң таш баканын атын окугула.

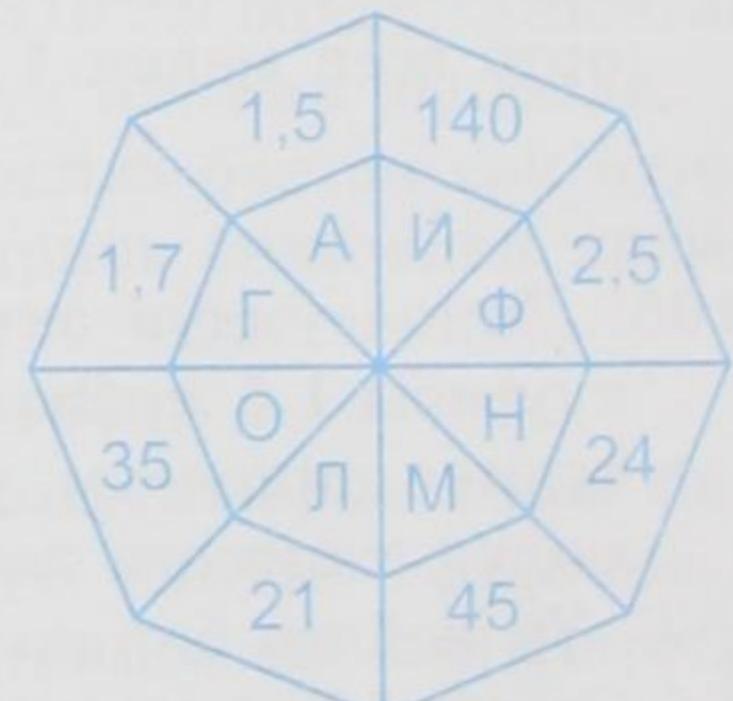


1-сүрөт.



**172.** Жер шарында жай мезгилинде аба ырайы кандай болорун жаңылбай аныктай турган канаттуулар бар. Алардын биригинин аты төмөнкү мисалда шифр менен берилген. Удаалаш бөлүүнү аткаруу аркылуу тийиндилерди тапкыла:

$$\begin{array}{ll} 4,5 : 1,8; & 21 : 0,15; \\ 3,15 : 0,15; & 60 : 2,5; \\ 4,2 : 2,8; & 4,25 : 2,5; \\ 36 : 0,8; & 490 : 14. \end{array}$$



2-сүрөт.

Тийиндилерди 2-сүрөттөгү тиешелүү тамгалар менен алмаштырып си-лер метеоролог-канаттуунун атын окуй аласынар.

- ?) 1. Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүү менен натуралдык сандарды көбөйтүүнүн кандай окшоштуктары жана айырмачылыктары бар?
2. Эмне үчүн натуралдык сандарды көбөйтүүнүн закондору ондук бөлчөктөр үчүн да аткарылат деп ойлойсунар?
3. Бир нече сандын арифметикалык орто санын (маанисин) табуунун алгоритми кандай болот?
4. Санды ондук бөлчөккө бөлүү натуралдык санга бөлүүдөн эмнеси менен айырмаланат?

### *ӨЗ БИЛИМИНЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ*

*Ырастоо туура болгондой кылыш, көп чекиттин ордуна тиешелүү сөздү (белгини, санды) жазыла:*

1. Ондук бөлчөкту 0,1ге көбөйтүү үчүн ал бөлчөктөгү үтүрдү (онго, солго)  
... орунга жылдыруу жетиштүү.
2.  $26,3 \cdot 0,01 = \dots$
3. Ондук бөлчөкту 0,01ге көбөйткөндө, ал бөлчөкту ... бөлгөндөгү эле натыйжа келип чыгат.
4. 0,4; 0,2; 0,3 сандарынын арифметикалык орточо саны ... барабар.
5.  $72,3 : 100 = \dots$
6.  $0,5 x = 0,05$  тендемесинин тамыры ... саны болот.
7. Ондук үлүшкө чейин тегеректесек, 3,02 ... болот.
8.  $0,5 m^2 = \dots cm^2$
9. Кыры 4 см болгон кубдун көлөмү ...  $dm^3$ га барабар.
10.  $0,43 : 0,1 = \dots$
11.  $26,26 : 0,26 = \dots$
12. Эгерде тик бурчтуу параллелепипеддин көлөмү  $10,5 cm^3$ , бийиктиги 30 мм болсо, анда параллелепипеддин негизинин аянты ...  $cm^2$  ка барабар.

*Төмөнкү ырастоолордун чын же жалган экендигин аныктагыла:*

13. Каалагандай сандын 0,01ге болгон көбөйтүндүсү ал санды 100гө бөлгөндөгү тийиндиге барабар.
14.  $3,41 \cdot 0,1 = 34,1$ .
15. Ондук бөлчөкту 100гө бөлгөндө андагы үтүрдү 3 орунга солго жылдыруу керек.
16.  $3,41 : 100 = 0,341$ .
17.  $7,8 : 0,01 = 78$ .

18.  $2,19 \cdot 10 = 21,9$ .
19.  $20,1 < 20,8 : 0,2$ .
20. 17,803 бөлчөгүн бүтүнгө чейинки тактыкта тегеректесек, 17 келип чыгат.
21. Эгерде тик бурчтуу параллелепипеддин өлчөмдөрү  $5 \text{ см}, 4,1 \text{ см}$  жана  $14 \text{ см}$  болсо, анда анын көлөмү  $287 \text{ см}^3$  га барабар.
22. Эгерде автомобилдин ылдамдыгы  $90 \text{ км/саат}$  болсо, анда ал  $45 \text{ км}$  жолду 2 саатта жүрүп өтөт.
23. 3,4; 0,3 жана 1,2 сандарынын арифметикалык орточо мааниси 2,3кө барабар.
24.  $0,5^3 = 0,0125$ .

*Төмөнкү тапшырмалардын ар бири учун сунуш кылышкан жооптордун ичинен туурасын таап көрсөткүлө:*

25. Көбөйтүүнү аткарғыла:  $50 \cdot 0,01$ .  
 А. 0,5; Б. 0,05; В. 5000; Г. 0,005.
26. 8,97 санын ондук үлүшкө чейин тегеректегиле:  
 А. 8,9; Б. 9,0; В. 10; Г. 9,9.
27. 1,2; 0,07 жана 0,02 сандарынын арифметикалык орточо маанисин тапкыла.  
 А. 4,3; Б. 0,07; В. 0,43; Г. 7.
28. Бөлүүнү аткарғыла:  $47 : 1000$ .  
 А. 0,47; Б. 0,047; В. 0,0047; Г. 4,7.
29. Уч сандын арифметикалык орточо мааниси 1,2. Эгерде ал сандардын биринчиси үчүнчүсүнөн 0,5 эсе, ал эми экинчиси үчүнчүсүнөн 1,5 эсе чоң болсо, анда аларды тапкыла.  
 А. 0,4; 0,2; 0,6; Б. 0,6; 1,8; 1,2; В. 1,2; 0,6; 1,8;  
 Г. 0,4; 0,6; 0,8.
30. Бөлүнүүчү 4444, тийинди 44,44. Бөлүүчүнү тапкыла.  
 А. 0,1; Б. 100; В. 1000; Г. 10.
31. Жөө адам  $44 \text{ км}$  жолду 10 саатта басып өткөн. Анын ылдамдыгын тапкыла.  
 А.  $4 \text{ км/саат}$ ; Б.  $0,44 \text{ км/саат}$ ; В.  $\frac{10}{44} \text{ км/саат}$ ;  
 Г.  $4,4 \text{ км/саат}$ .
32. А (2,3) жана В (2,4) чекиттеринин тен ортосунда жайгашкан С чекити кандай координатага ээ болот?  
 А. С (2,32); Б. С (2,38);  
 В. С (2,35); Г. С (2,36).

33. 250 барак кагаздан жасалган дептердин калындығы 1 см. Бир барактын калындығы канча?
- А. 0,4 мм;    Б. 0,04 мм;    В. 0,004 мм;    Г. 4 мм.
34. Тик бурчтуу параллелепипеддин негизинин өлчөмдөрү 0,1 м жана 0,16 м, ал эми анын бардык кырларынын суммасы 18 дм. Анын бийиктигинин узундугу канча дециметр?
- А. 1,6;    Б. 1,7;    В. 1,8;    Г. 1,9.
35.  $(0,8 * 0,8) * (0,6 * 0,6) = 1$  барабардығы туура болгудай кылыштылдызчалардын ордуна арифметикалык белгилерди койгула.
- А. —, ×, +.    Б. +, +, ×.    В. ×, +, ×.    Г. +, ×, +.

### § 3. ЖӨНӨКӨЙ ЖАНА ОНДУК БӨЛЧӨКТӨР КАТЫШКАН АМАЛДАРДЫ АТКАРУУ

*Туюнтма; туюнтманын мааниси; амалдарды аткаруунун тартиби; жөнөкөй бөлчөк; ондук бөлчөк; процент.*

**Бул теманы окуп үйрөнүү силерге эмне берет?**

Теманы окуп үйрөнүү менен силер төмөнкү түшүнүктөргө ээ болосуңар: чектөө ондук бөлчөк, чексиз ондук бөлчөк, бөлчөктүн мезгили, мезгилдүү чексиз ондук бөлчөк. Ошондой эле жөнөкөй бөлчөктө ондук бөлчөккө айландыруунун жолдору менен таанышасыңар, жөнөкөй жана ондук бөлчөктөрдү камтыган туюнталардын маанисин табууга көнүгөсүңөр, бөлчөктөргө жана процентке карата маселелерди чыгаруу боюнча көндүмдөрүңөрдү жакшыртасыңар.

#### 3.1. Жөнөкөй бөлчөктөрдү ондук бөлчөктөргө айландыруу. Чексиз мезгилдүү ондук бөлчөктөр

Силер эки түрдүү бөлчөктөр, б. а. жөнөкөй жана ондук бөлчөктөр менен таанышып, жөнөкөй бөлчөктөр менен амалдарды аткарууну да үйрөндүңөр. Амалдарды ондук бөлчөктөр менен аткаруу ынгайлуу. Буга кийинки темалар менен таанышканда көбүрөөк ынанасыңар. Албетте, силерде: «Эмне үчүн?» деген суроо пайда болушу мүмкүн. Бул суроого

өзүнөр жооп берүүгө аракеттенгиле. Жообунарды төмөнкү ырастоо менен салыштыргыла: ондук бөлчөктөр менен амалдарды аткаруунун ыкмалары жалпысынан алганда натуралдык сандардагыдай эле болот. Ошондуктан, көпчүлүк учурларда жөнөкөй бөлчөктөрдү ондук бөлчөктөргө айландырып алууга туура келет. Аны кантип аткарууга болот деп ойлойсунар? Бул суроого жооп берүү үчүн: 1) жөнөкөй бөлчөктө бөлчөк сзығы кайсы амалды алмаштыра тургандыгын; 2) ондук бөлчөк бөлүмү кандай болгон жөнөкөй бөлчөк экендигин эсинарге салгыла.

 Демек, жөнөкөй бөлчөктү ондук бөлчөккө айландыруунун эки жолу бар экен. Алардын ар бириң эреже түрүндө айтып берүүгө аракеттенгиле.

Жөнөкөй бөлчөктү ондук бөлчөккө айландыруунун жолдору төмөнкүдөй:

1) берилген бөлчөктүн алымын бөлүмүнө түздөн-түз бөлүү аркылуу аны ондук бөлчөк түрүндө жазууга болот.

$$\text{Мисалы: } \frac{3}{4} = 3 : 4 = 0,75;$$

2) бөлчөктүн алымын да, бөлүмүн да бир эле санга көбөйтүү менен ал бөлчөктү 10 же 10го эселүү болгон жаны бөлүмгө келтирүү аркылуу аны ондук бөлчөк түрүндө жазууга болот.

$$\text{Мисалы: } \frac{4}{5} = \frac{4 \cdot 2}{5 \cdot 2} = \frac{8}{10} = 0,8.$$

Экинчи жолду кайсы учурда колдонууга болорун ойлонуп көргүлө. Каалагандай эле бөлчөктү бөлүмү 10 же 10го эселүү болгон бөлчөк түрүндө көрсөтүүгө болобу? Албетте, болбайт. Эгерде бөлчөктүн бөлүмү 10дун, же ага эселүү болгон сандардын бөлүүчүсү болгондо гана, ал бөлчөктү бөлүмү 10 же ага эселүү сан болгон бөлчөккө келтирүүгө болот.

Эми жөнөкөй бөлчөктү ондук бөлчөккө айландыруунун биринчи жолуна кайра кайрылалы.

Каалаган бөлчөктүн алымын бөлүмүнө бөлгөндө калдыкта дайыма эле 0 чыга бербейт. Мисалы,  $\frac{7}{25}, \frac{11}{8}$  бөлчөктөрүнүн алымдарын бөлүмдөрүнө бөлсөк, белгилүү кадамдардан кийин калдыкта 0 ду алабыз.

Ал эми  $\frac{5}{6}, \frac{7}{9}$  бөлчөктөрүн ондук бөлчөккө айландыруу максатында алымдарын бөлүмдөрүнө бөлсөк, бөлүү чексиз созула берет, бирок 0 калды-

гын ала албайбыз. Бул айтылгандарды бөлүүнү бурч түрүндө аткаруу менен көрсөтөлү:

$$1) \begin{array}{r} 7 \\ \underline{-} 0 \\ \hline 70 \\ \underline{-} 50 \\ \hline 200 \\ \underline{-} 200 \\ \hline 0 \end{array} \left| \begin{array}{r} 25 \\ \hline 0,28 \end{array} \right.$$

$$2) \begin{array}{r} 11 \\ \underline{-} 8 \\ \hline 30 \\ \underline{-} 24 \\ \hline 60 \\ \underline{-} 56 \\ \hline 40 \\ \underline{-} 40 \\ \hline 0 \end{array} \left| \begin{array}{r} 8 \\ \hline 1,375 \end{array} \right.$$

$$3) \begin{array}{r} 5 \\ \underline{-} 0 \\ \hline 50 \\ \underline{-} 48 \\ \hline 20 \\ \underline{-} 18 \\ \hline 20 \\ \underline{-} 18 \\ \hline 20 \\ \dots \end{array} \left| \begin{array}{r} 6 \\ \hline 0,8333... \end{array} \right.$$

$$4) \begin{array}{r} 7 \\ \underline{-} 0 \\ \hline 70 \\ \underline{-} 63 \\ \hline 70 \\ \underline{-} 63 \\ \hline 70 \\ \underline{-} 63 \\ \hline 70 \\ \dots \end{array} \left| \begin{array}{r} 9 \\ \hline 0,777... \end{array} \right.$$

Алгачкы эки мисалда алынган тийиндилер — чектүү ондук бөлчөктөр.

Анткени алардын ондук белгилеринин саны чектүү. Ал эми акыркы эки мисалда 3 жана 7 ондук белгилери чексиз жолу кайталана берет. Ошондуктан мындай бөлчөктөрдү чексиз ондук бөлчөктөр деп да аташат.

Каралган мисалдардагы чексиз ондук бөлчөктөрдүн жазылышында 3 жана 7 цифрасы чексиз кайталанып жаткандыктан аларды **бөлчөктүн мезгили** деп, ал эми бөлчөктөрдүн өзүлөрүн **мезгилдүү чексиз ондук бөлчөк** деп аташат. Мезгилдүү чексиз ондук бөлчөктү жазууда анын мезгилини кашаага алып коюшат. Мисалы,  $0,833\dots = 0,8$  (3);  $0,777\dots = 0,(7)$ .

Мезгилдүү чексиз ондук бөлчөктөрдүн бирден көп цифралардан да туршуу мүмкүн. Мисалы,  $\frac{2}{99} = 0,0202\dots = 0,(02)$ .

Эми булардын окулушун карап көрөлү:

$0,8(3)$  — «Нөл бүтүн ондон сегиз, мезгили үч».

$0,(7)$  — «Нөл бүтүн, мезгили жети».

$0,(02)$  — «Нөл бүтүн, мезгили нөл эки».

Бул айтылгандардан: «Каалагандай бүтүн сан же чектүү ондук бөлчөк мезгилдүү чексиз бөлчөктүн айрым учурду боло алат», — деген корутундуга келүүгө болобу? Эмне үчүн?

Айрым учурларда ондук бөлчөктөрдү кайрадан жөнөкөй бөлчөктөргө айландырууга да туура келет. Чектүү ондук бөлчөкту жөнөкөй бөлчөккө айландыруу оной.

Ондук бөлчөктөгү үтүрдөн кийин турган цифралардан (ондук белгилерден) түзүлгөн сан бөлчөктүн алымы болот. Ал эми бөлүмү 1ден жана ондук бөлчөктө канча ондук белги болсо, ошондо нөлдөрдөн турат. Бүтүн бөлүгү берилген бөлчөктүн бүтүн бөлүгүнө барабар болот. Мисалы,

$$0,21 = \frac{21}{100}; \quad 16,7 = 16\frac{7}{10}; \quad 2,25 = 2\frac{25}{100} = 2\frac{1}{4}.$$

Бул мисалдан эмнени байкадынар? Ойлонуп көргүлө.

Демек, ондук бөлчөкту жөнөкөй бөлчөккө айландырууда кээде кыскаруучу бөлчөк да келип чыгышы мүмкүн. Бул учурда ал бөлчөкту кыскартууга туура келет.

Мезгилдүү чексиз ондук бөлчөктөрдү да жөнөкөй бөлчөктөргө айландырууга болот. Бирок ал бир аз татаалыраак жана анча көп колдонулбайт. Чексиз ондук бөлчөктөр менен амалдарды аткарууда аларды тиешелүү тактыкка чейин тегеректеп алышат.

### A.

173.  $\frac{1}{2}$  ди,  $\frac{1}{10}$  ди,  $\frac{1}{4}$  ди,  $\frac{1}{25}$  ди,  $\frac{3}{4}$  ту ондук бөлчөк түрүндө жазгыла.
174. 0,1ди, 0,25ти жана 0,250нү жөнөкөй бөлчөк түрүнө келтиргиле.
175. а) 3,48 жана 0,070 ондук бөлчөктөрүнө барабар болгон жөнөкөй бөлчөктөрдүн алымдарын жана бөлүмдөрүн атагыла.  
б) Төмөнкү сандардын кайсынысы  $\frac{5}{8}$  ке барабар?  
A. 0,375; B. 0,625; C. 0,75; D. 1,6.
176.  $\frac{1}{4}$  де канча жүздүк үлүш бар?  $\frac{3}{5}$  тө канча ондук үлүш бар?
177. 7 санын жөнөкөй бөлчөк түрүндө жана ондук бөлчөк түрүндө туунтуп жазгыла.
178. Координаталык шоолада 5,9; 5,7; 6,1; 5 сандарынын кайсынысы  $5\frac{1}{2}$  санынын он жагында жайланышкан?
179. 172,773 санындагы ондук разрядда турган 7 цифрасынын мааниси ошол эле сандагы жүздүк үлүштү көрсөтүп турган 7 цифрасынын маанисинен канча эсе чон?

180. Төмөнкі сандарды ондук бөлчөк түрүндө жазыла;

$$\frac{9}{4}, \frac{1}{5}, \frac{13}{5}, \frac{15}{8}, \frac{23}{16}, \frac{5}{32}, 1\frac{3}{64}, 2\frac{19}{125}.$$

181.  $\frac{5}{8}$ ,  $\frac{13}{125}$ ,  $11\frac{13}{20}$ ,  $125\frac{113}{250}$  сандарынын ар биригин алымын да, бөлүмүзде бир эле санга көбөйтүү менен ондук бөлчөккө айландастырыла.

182. Бөлчөрдү салыштыргыла:

- а) 0,23... жана 0,2324; в) 21(15) жана 21(16);  
б) 3,5 жана 3,561561...; г) 12, (249) жана 12,430430...

183. Берилген жөнөкөй бөлчөктөрдү мезгилдүү чексиз ондук бөлчөккө айландасты, мезгилиниң көрсөтүү менен жазыла:

$$\frac{2}{3}, \frac{15}{77}, \frac{26}{15}.$$

184. 0,32..., 0,037; 0,5; 24 сандарын мезгилдүү ондук бөлчөк түрүндө көрсөншө.

185.  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{11}{40}$ ,  $\frac{17}{60}$ ,  $4\frac{25}{32}$ ,  $12\frac{35}{42}$  сандарынын кайсыларын чектүү ондук бөлчөрдүн түрүндө жазууга болот жана кайсыларын жазууга болбайт?

186. 0,000125; 0,004; 0,027; 7,085; 11,0034; 0,000125 ондук бөлчөрдүн жөнөкөй бөлчөктөргө айландастырыла.

## Б.

187. Онду бөлчөккө айландастырыла:

$$\frac{147}{168}, \frac{922}{75}, \frac{1001}{1250}, \frac{875}{3584}.$$

188. 125; 5,2;  $\frac{3}{10}$ ;  $\frac{7}{100}$  сандарынын ар биригин жүздөн бир үлүшүн тапкы.

189. Сандар төрттөн бир бөлүгү анын өзүнөн 7,5ке кичине. Ал санды тапкы.

190. Көрсөлгөн тактыкта ондук бөлчөк түрүндө көрсөткүлө:

- 1)  $\frac{20}{3}, \frac{1}{13}$ ,  $\frac{50}{13}$  сандарын 0,01ге чейинки тактыкта;

- 2)  $\frac{10}{21}$ ,  $\frac{51}{37}$ ,  $\frac{18}{23}$  сандарын 0,001ге чейинки тақтыкта.
191. 1,(1); 0,(5); 0,(01); 0,(001); 0,(125) мезгилдүү бөлчөктөрү кайсы жөнөкөй бөлчөктөрдү айландыруудан алынган?
192. Жөнөкөй бөлчөктүн алымы бөлүмүнөн 1,625 эсе кичине. Бул бөлчөктү ондук бөлчөккө айландыргыла.

### 3.2. Бөлчөктүү туюнталардын маанилерин эсептөө

Силер ондук бөлчөктөр менен, жөнөкөй бөлчөктөр менен өз-өзүнчө амал аткарууну билесинер. Бирок, айрым учурларда жөнөкөй жана ондук бөлчөктөрдү камтыган туюнталардын маанилерин эсептөөгө да туура келет. Мындай учурда ондук бөлчөктөрдү жөнөкөй бөлчөктөргө, же тескерисинче, жөнөкөй бөлчөктөрдү ондук бөлчөктөргө айландырып алып, андан кийин амалдарды аткаруу керек.

Кайсы учурда кандай түрдөгү бөлчөккө айландыруу ыңгайлуу болорун тандап алуу да маанилүү. Кээде жөнөкөй бөлчөктү чектүү ондук бөлчөккө айландыруу мүмкүн эмес. Мындай учурда бөлчөктөрдү жөнөкөй бөлчөктөргө айландырууга туура келет. Ал эми бөлчөктөрдүн бөлүмдөрүн 10го, же 10го эселүү болгон сандарга женил эле келтирүүгө мүмкүн болсо, анда аларды ондук бөлчөктөргө айландырган жакшы. Жалпы учурда, жогоруда айтылгандай ондук бөлчөктөр менен амалдарды аткаруу ыңгайлуу. Демек, адегенде туюнтаға кирген жөнөкөй бөлчөктөрдү ондук бөлчөккө айландыруу мүмкүнчүлүгүн кароо керек.

Туюнталардын маанилерин эсептөөдө амалдарды аткаруунун тартибин так билүү зарыл. Аны эске салалы. Мында кошуу менен кемитүү бириńчи баскычтагы, ал эми көбөйтүү жана бөлүү экинчи баскычтагы амалдар деп эсептелинет.

1) Эгерде туюнта бирдей баскычтагы амалдарды гана камтыса жана кашаалар жок болсо, анда амалдар жазылуу тартибинде — солдон онду көздөй аткарылат.

2) Эгерде туюнта ар түрдүү баскычтагы амалдарды камтыса жана кашаалар болбосо, анда адегенде жогорку — экинчи баскычтагы амалдар (көбөйтүү, бөлүү), андан кийин бириńчи баскычтагы (кошуу, кемитүү) амалдар аткарылат.

3) Эгерде туюнта кашааларды камтыса, анда адегенде кашаанын ичиндеги амалдар, андан кийин 1-, 2-пунктарда көрсөтүлгөн тартипте кашаанын сыртындагы амалдар аткарылат.

Бөлчөктүү туюнталардын маанилерин эсептөөгө бир катар мисалдарды карайлы.

$$1. (1,75 : \frac{2}{3} - 1\frac{3}{4} : 1,25) \cdot 6 \text{ туюнтынын маанисин эсептегиле.}$$

Туюнтаада эки жөнөкөй бөлчөк:  $\frac{2}{3}$  жана  $1\frac{3}{4}$  бар. Булардын бириңчисин чектүү ондук бөлчөккө айланыруу мүмкүн эмес, ошондуктан туюнтаадагы ондук бөлчөктөрдү жөнөкөй бөлчөккө айланырууга туура келет. Эми амалдарды жогоруда көрсөтүлгөн эрежелердин негизинде аткарабыз:

$$1) 1,75 : \frac{2}{3} = 1\frac{75}{100} : \frac{2}{3} = \frac{75}{100} \cdot \frac{3}{2} = \frac{175 \cdot 3}{100 \cdot 2} = \frac{7 \cdot 3}{4 \cdot 2} = \frac{21}{8};$$

$$2) 1\frac{3}{4} : 1,25 = 1\frac{3}{4} : \frac{125}{100} = \frac{7}{4} \cdot \frac{100}{125} = \frac{7}{4} \cdot \frac{4}{5} = \frac{7}{4} \cdot \frac{4}{5} = \frac{7}{5};$$

$$3) \frac{21}{8} - \frac{7}{5} = \frac{105 - 56}{40} = \frac{49}{40};$$

$$4) \frac{49}{50} \cdot 6 = \frac{49 \cdot 6}{40} = \frac{49 \cdot 3}{20} = \frac{147}{20} = 7\frac{7}{20}.$$

$$2. \text{ Амалдарды аткарғыла: } 3\frac{1}{4} \cdot 1\frac{1}{5} + (2,55 + 2,7) : \left(0,1 - \frac{1}{80}\right).$$

Туюнтаадагы жөнөкөй бөлчөктөрдүн бөлүмдөрүнүн 2 жана 5тен башка жөнөкөй бөлүүчүлөрү жок. Ошондуктан аларды чектүү ондук бөлчөктөргө айланырууга болот:

$$1) 2,55 + 2,7 = 5,25;$$

$$2) 0,1 - \frac{4}{80} = 0,1 - 0,0125 = 0,0875;$$

$$3) 3\frac{3}{4} \cdot 1\frac{1}{5} = 3,75 \cdot 1,2 = 4,5;$$

$$4) 5,25 : 0,0875 = 60;$$

$$5) 4,5 + 60 = 64,5.$$

A.

**193.** Амалдарды аткарғыла:

$$\text{а)} \frac{1:0,25}{1,6:0,625}; \quad \text{б)} \left(6 - 4\frac{1}{2}\right) : 0,003; \quad \text{в)} \left(3\frac{1}{20} - 2,65\right) 4 : \frac{1}{5}; \quad \text{г)} \frac{0,216}{0,15} + \frac{2}{3} : \frac{4}{17}.$$

194. Туюнтынын маанисин эсептегиле:

а)  $1,75 : \frac{2}{3} - 1,75 \cdot 1\frac{1}{8}$ ;      в)  $34 : 33\frac{1}{3} + 3\frac{99}{140} \cdot 2,8$ ;

б)  $6,6 : 1\frac{3}{8} + 1,98 \cdot 9\frac{1}{11}$ ;      г)  $\left(0,14 : \frac{2}{5} - 0,42 \cdot \frac{1}{2}\right)$ .

195. Тендендерди чыгаргыла:

а)  $x : \frac{3}{5} = 2,25$ ;      б)  $2\frac{3}{4} : y = 4,125$ .

196. Берилген сандардын арифметикалык орточо маанилерин тапкыла:

а) 7 жана  $8\frac{1}{2}$ ;      в) 40,6 жана  $27\frac{5}{6}$ ;

б)  $8\frac{1}{3}$  жана 6,8;      г)  $\frac{1}{6}; 0,4$  жана  $\frac{1}{2}$ .

Б.

197. Амалдарды аткаргыла:

а)  $\frac{3,25 + 2\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2} - 1,875} - \frac{2\frac{3}{4} - 1,5}{2,75 - 1\frac{1}{2}}$ ;      б)  $\frac{5,5 + 1\frac{4}{7}}{5,5 - 1\frac{4}{7}} : \frac{1\frac{1}{7} + \frac{4}{21}}{1\frac{1}{7} - \frac{4}{21}}$ ;

в)  $\frac{2\frac{2}{3} - 2\frac{1}{2} - 1,25}{6\frac{3}{8} - 1\frac{1}{4} : \frac{5}{18}}$ ;      г)  $\frac{(0,3 - \frac{2}{20} \cdot 1\frac{1}{2})}{(1,77 + 2\frac{3}{25}) \cdot \frac{1}{8}}$ .

198. Туюнтынын маанисин тапкыла:

а)  $2,6275 - \frac{(10,42 + 10\frac{17}{25}) \cdot \frac{1}{50}}{(9\frac{12}{25} - 0,48) : 11\frac{1}{4}}$ ;      б)  $\frac{6,25 \cdot 8\frac{8}{9} - 9\frac{1517}{9000}}{56\frac{17}{75}} - 0,672$ .

199. Эгерде  $A = 12,375 - \frac{7,7}{24\frac{3}{4}}$  жана  $B = 0,695 : 1,39 + 0,09$  болсо, анда

$A + B$  туюнтысынын мааниси канчага барабар?

200. Төмөнкү сандардын ар бирин бири ондук бөлчөк, экинчиси жөнөкөй бөлчөк болгон эки сандын суммасы түрүндө көрсөткүлө:

$$\frac{8}{15}, \frac{7}{12}, \frac{7}{30}, \frac{29}{100}, \frac{19}{90}.$$

**201.** Тенденции чыгарыла:

а)  $16,9 : x - 3\frac{1}{4} = 2\frac{1}{2}$ ;      б)  $\frac{3}{4} : x + 2,4 = 4,5$ .

**202.** Төмөнкү сандардын арифметикалык орточо маанилерин тапкыла:

а)  $14; 1,4; \frac{3}{4}$  жана  $6\frac{1}{2}$ ;      б)  $19,75; 28\frac{2}{7}; 12\frac{2}{5}$  жана 4.

**203\*.** Эки сандын суммасы  $51\frac{13}{20}$  кө, ал эми айырмасы  $17,15$ ке баралады. Ал сандарды тапкыла.

**204.** Кант кызылчасын кумшекер алуу үчүн иштеткенде, өзүнүн массасынын 0,85ин жоготот.  $3\frac{4}{5}m$  кумшекер алуу үчүн канча кант кызылчасы керек кылышат?

**205\*.** Оной жол менен эсептегиле:

а)  $10101 \cdot \left( \frac{5}{111111} + \frac{5}{222222} - \frac{4}{3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 37} \right);$   
 б)  $333 \cdot \left( \frac{71}{111111} + \frac{573}{222222} - \frac{2}{3 \cdot 7 \cdot 37} \right).$

**206\*.** Мотоцикличен адам өтө турган жолунун 0,3үн жүргөн. Эгерде ал дагы 33 км жүрсө, анда ал бардык жолдун  $\frac{2}{3}$ син түзмөк. Мотоцикличендин өтө турган жолун тапкыла.

### 3.3. Бөлчөктөргө жана проценттерге карата маселелер

1-маселе. Эки шаардын арасындагы аралык 297 км. Поезд жолдун жарымын  $49\frac{1}{2}$  км/саат ылдамдыкта өттү. 0,1 saat токтоп туруп, жүргөндөн кийин ылдамдыгын  $\frac{1}{9}$  ге чоңойтту.

Поезд бардык жолду канча убакытта өттү?

Бул кыймылга карата берилген маселе. Кыймылга карата берилген маселелерди чыгарууда жол ( $s$ ), ылдамдык ( $v$ ) жана убакыт ( $t$ ) чондуктарынын арасындагы байланышты туюнтуучу төмөнкү формулаларды так билүү зарыл:

$$s = v \cdot t; \quad v = \frac{s}{t}; \quad t = \frac{s}{v}.$$

Маселенин суроосуна жооп берүү үчүн поезд жолдун биринчи жарымына жана экинчи жарымына канчадан убакыт сарп кылгандыгын табуу керек.

Жолдун биринчи жарымына канча убакыт сарп кылышандыгын табуу үчүн  $297 \text{ км} : 2 = 148,5 \text{ км}$ ;  $148,5 \text{ км} : 49\frac{1}{2} \text{ км/саат} = 148,5 \text{ км} : 49,5 \text{ км/саат} = 3 \text{ минута}$ .

Жолдун экинчи жарымына поезд кандай ылдамдык менен жүргөндүгү белгисиз. Бирок ал ылдамдыгын  $\frac{1}{9}$  ге чонойткон.  $49\frac{1}{2} \text{ минута} \cdot \frac{1}{9} = 5\frac{1}{2} \text{ минута}$  дин  $\frac{1}{9}$  ин табабыз:

$49\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{9} = \frac{99}{2} \cdot \frac{1}{9} = \frac{99 \cdot 1}{2 \cdot 9} = \frac{11}{2} = 5\frac{1}{2} \text{ (км/саат)}$ .  $49\frac{1}{2} \text{ минута} + 5\frac{1}{2} \text{ минута} = 54 + 1 = 55 \text{ (км/саат)}$ .  
дин кийинки ылдамдыгын тапсак болот:

$$49\frac{1}{2} + 5\frac{1}{2} = (49 + 5) + (\frac{1}{2} + \frac{1}{2}) = 54 + 1 = 55 \text{ (км/саат)}.$$

Эми поезд жолдун экинчи жарымына канча убакыт сарп кылгандыгын эсептей алабыз:

$$148,5 \text{ км} : 55 \text{ км/саат} = 2,7 \text{ минута}.$$

$$\text{Ошентип, } 3 \text{ минута} + 0,1 \text{ минута} + 2,7 \text{ минута} = 5,8 \text{ минута}.$$

**Жообу:** 5,8 минута.

**2-маселе.** Биринчи грейдерчи (*жол тегиздөөчү*) жолду 12 күнде, ал эми экинчиси биринчи грейдерчи сарп кылган убакыттын 75% инче убакытта тегиздейт. Эгерде алар биргелешип иштесе, ар бир грейдерчи жолдун кандай бөлүгүн тегиздейт?

Бул сыйктуу маселелер биргелешкен жумушка карата маселелер болушат. Мында бардык жумушту бир бүтүн катары кабыл алышат. Биргелешкен жумушка карата айрым маселелерди V класстан да чыгаргансынар.

Эми берилген маселени чыгаралы.

Адегенде экинчи грейдерчи бардык жолду тегиздөөгө сарп кыла турган убакытты таап алалы. Силер процент ондук бөлчөктүн айрым учурду экендигин, процентти ондук бөлчөк түрүндө жазып алууну билесинер.  $75\% = 0,75$  болгондуктан, 12нин 0,75 бөлүгүн табабыз (*сандын бөлчөгүн табууну эске түшүргүлө*):

$$12 \cdot 0,75 = 9.$$

Демек, экинчи грейдерчи бүткүл жолду 9 күндө тегиздейт. Бардык жолду 1 бирдик деп кабыл алалы. Эки грейдерчи биргелешип бүткүл жолду  $x$  күндө тегиздейт дейли. Анда маселенин шарты боюнча биринчи грейдерчи бир күндө жолдун  $\frac{1}{12}$  бөлүгүн, демек  $x$  күндө жолдун  $\frac{1}{12}x$  бөлүгүн, ал эми экинчи грейдерчи  $x$  күндө жолдун  $\frac{1}{9}x$  бөлүгүн, б. а.  $x$  күндө әкөө биргелешип бүткүл жолду тегиздешет:

$$\frac{1}{12}x + \frac{1}{9}x = 1.$$

Тенденции чыгаралы:

$$\left( \frac{1}{12} + \frac{1}{9} \right) \cdot x = 1; \quad \frac{3+4}{36} \cdot x = 1; \quad \frac{7}{36}x = 1;$$

$$x = 1 : \frac{7}{36}; \quad x = 1 \cdot \frac{36}{7}; \quad x = 5\frac{1}{7} \text{ (күн)}.$$

Эми ар бир грейдерчи тегиздеген жолдун бөлүгүн табалы:

$$\frac{1}{12} \cdot x = \frac{1}{12} \cdot 5\frac{1}{7} = \frac{1 \cdot 36}{12 \cdot 7} = \frac{3}{7}; \quad \frac{1}{9} \cdot 5\frac{1}{7} = \frac{1 \cdot 36}{9 \cdot 7} = \frac{4}{7}.$$

**Жообу:**  $\frac{3}{7}$  бөлүгү;  $\frac{4}{7}$  бөлүгү.

Бул маселени белгисиз  $x$  ти катыштыrbай эле төмөндөгүчө да чыгарууга болот. Бүткүл жолду мурдагыдай эле 1 бирдик деп алалы. Адегенде экинчи грейдерчи бүткүл жолду  $12 \cdot 0,75 = 9$  күндө тегиздей тургандыгын жокоркудай эле аныктап алабыз. Андан кийин: биринчи грейдерчи 1 күндө бүткүл жолдун  $\frac{1}{12}$  бөлүгүн, экинчиси 1 күндө бүткүл жолдун  $\frac{1}{9}$  бөлүгүн тегиздей тургандыгын аныктайбыз. Анда биринчи жана экинчи грейдерчилер биргелешип 1 күндө бүткүл жолдун  $\frac{1}{12} + \frac{1}{9} = \frac{3+4}{36} = \frac{7}{36}$  бөлүгүн тегиздешет. Демек, алар бүткүл жолду  $1 : \frac{7}{36} = \frac{36}{7} = 5\frac{1}{7}$  күндө тегиздеп бүтүшөт. Мына ушул  $5\frac{1}{7}$  күндүн ичинде биринчи грейдерчи жолдун канча бөлүгүн тегиздегендигин билүү үчүн  $\frac{1}{12}$  ди  $5\frac{1}{7}$  ге көбөйтөбүз,

анткени ал ар бир күндө бүткүл жолдун  $\frac{1}{12}$  бөлүгүн тегиздеген. Ошондуктан:

$$\frac{1}{12} \cdot 5\frac{1}{7} = \frac{1}{12} \cdot \frac{36}{7} = \frac{3}{7} \text{ (бөлүк).}$$

Дал ошондой эле сыяктуу  $5\frac{1}{7}$  күндүн ичинде экинчи грейдерчи бүткүл жолдун канча бөлүгүн тегиздегендигин табабыз:

$$\frac{1}{9} \cdot 5\frac{1}{7} = \frac{1}{9} \cdot \frac{36}{7} = \frac{4}{7} \text{ (бөлүк).}$$

$\frac{3}{7} + \frac{4}{7} = 1$ , б. а. бардык жол бир бирдик болуп алынгандыгы келип чыкты.

**Жообу.** Бириңчи грейдерчи бүткүл жолдун  $\frac{3}{7}$  бөлүгүн, экинчиси  $\frac{4}{7}$  бөлүгүн тегиздеген.

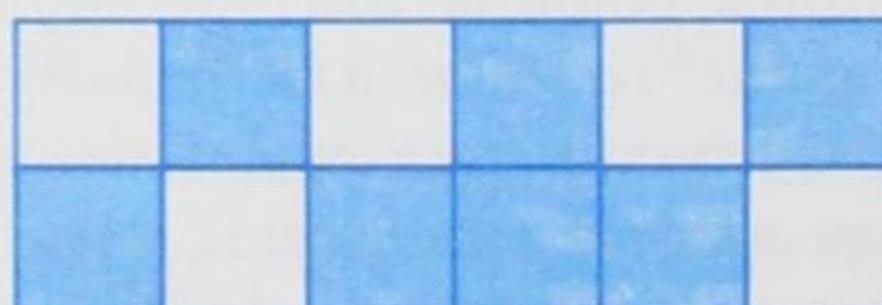
## A.

- 207.** Нандын массасынын 0,07sin белоктор, 0,01ин майлар, 0,52sin углеводдор түзөт. Эгерде адам бир күндө  $\frac{1}{2}$  кг нан жесе, анда ал канча белок, май жана углевод менен тамактанган болот?
- 208.** Үсөн адегенде бардык желекчелердин  $\frac{4}{7}$  бөлүгүн, б. а. 28 желекчени боёду. Андан кийин ал калган желекчелердин  $\frac{1}{3}$  ин боёп чыкты. Дагы канча желекче боёлбой калган? Боёлбой калган желекчелер бардык желекчелердин канча бөлүгүн түзөт?
- 209.** а) Бидондогу сүттүн 40%ти көппү же үчтөн бири көппү?  
 б) 0,06 бөлчөгүн процент түрүндө жазуу керек. Төмөнкү жооптор дун кайсынысы туура?  
 А. 0,06%;      В. 0,6%;      С. 6%;      Д. 60%.
- 210.** Окуучу адегенде китептин  $\frac{5}{8}$  бөлүгүн, б. а. анын 40 бетин окупчыкты. Андан кийин китептин калган бөлүгүнүн 25%ин окуду. Китептин канча бөлүгү окула элек?

- б) Биринчи күнү күйүүчү майдын 35%ти, экинчи күнү 40%ти сарп кылышынган. Күйүүчү майдын канча бөлүгү калган?
211. Фирманын айлык акы фонду 120000 сомду түзөт. Ал фирманнын бюджетинин киреше бөлүгүнүн 40%ине барабар. Фирма бюджетинин киреше бөлүгүнүн өлчөмүн тапкыла.
212. а) Үч сандын бири 120, экинчиси андан 1,5 эсе чоң, ал эми үчүнчүсү биринчи жана экинчи сандардын суммасынын 30% ин түзөт. Ал сандардын орточо арифметикалык маанисин тапкыла.  
б) Үч сандын бири 220, экинчиси андан 1,1 эсе кичине, ал эми үчүнчүсү биринчи жана экинчи сандардын айырмасынын 45%ин түзөт. Ал сандардын арифметикалык орточо маанисин тапкыла.
213. «Мектеп парламентин» киргизүү боюнча референдумда мектептеги 550 окуучунун 88%и катышкан. Референдумга катышкан 75% окуучулар «макул» деп добуш беришкен. Мектептеги бардык окуучулардын ичинен канча проценти макул болушкан?  
Маселени чыгарып, коюлган суроолор боюнча талкуу жүргүзгүлө.  
Суроолор: 1) Мектеп парламенти эмне максатта киргизилет?  
2) Референдумдардын, шайлоолордун коомдун турмушунда кандай мааниси бар?
214. Эки автомобиль бир эле убакытта бири-бирин көздөй чыгышты. Алардын биринин ылдамдыгы 65 км/саат. Экинчисинин ылдамдыгы биринчисинин ылдамдыгынын 80%ин түзөт. Автомобилдер 1,5 saatтан кийин жолугушту. Адегенде алар бири-биринен канчалык аралыкта болушкан?
215. Тажыйба жасалуучу аянтка буудайдын 3000 данын себишти. Алардын ичинен 264 дан өсүп чыкты. Буудайдын өсүп чыгуу процентин тапкыла. Жообунарды ондукка чейин тегеректегиле.
216. 6<sup>«А»</sup> класстагы 35 окуучунун бешөө, 6<sup>«Б»</sup> класстагы 34 окуучунун төртөө текшерүү иштен «жаман» деген баа алышкан. Кайсы класстын окуучуларынын жетишүүсү жакшыраак?
217. а) Жумушчу, келишим боюнча иштеп, бардык жумуштун 35%ин бүтүргөндүгү үчүн аванс (*алдын ала берилүүчү акы*) катары 3000 сом алды. Бардык жумуш канча сомго бааланган?  
б) Үй-бүлө ай сайын электр энергиясы үчүн 250 сом, телефон кызматына 450 сом жана транспортко 1500 сом сарптайт. Эгерде үй-бүлөнүн бир айдагы кирешеси 8800 сом болсо, анда электр энергии

ясына, телефонго, транспортко жумшалган акча кирешенин канча процентин түзөт?

218. Кургаткан кезде картөшкөнүн массасы 15% ке кемийт. 2 ү кургатылган картөшкө алуу үчүн канча картөшкө талап кылышат?
219. Жылдын башында электр энергиясына болгон тариф 1 квт/саат үчүн 40 тыйынды түзгөн. Жылдын ортосунда тариф 50% ке, ал эми жылдын аягында дагы 50% ке жогорулады. Тариф кандай жогорулады деп ойлойсунар: а) 100% ке, б) 100% тен аз, в) 100% тен көп. Маселени чыгарып, коюлган суроолор боюнча талкуу жүргүзгүлө.  
Суроолор: 1) Силердин үй-бүлө электр энергиясы үчүн айна орто эсеп менен канча сом төлөйт? 2) Мындан ары Кыргызстанда электр энергиясынын баасы кандай өзгөрөт (*төмөндөйт, ушул боюнча калат, жогорулайт*) деп ойлойсунар? Эмне үчүн?
220. Ата-эне баласынын музыкалык мектептеги окуусуна ай сайын банкка 250 сом төлөп турушат. Төлөө акысы ар бир айдын 15-числосуна чейин төлөнүү керек. Төлөнбөй калган ар бир күн үчүн төлөнгөн акынын 4% и өлчөмүндө пения кошулуп турат. Эгерде акы төлөөнү бир жумага кечиктирсе, анда алар бардыгы канча сом төлөшү керек?  
Маселени чыгарып, коюлган суроолор боюнча талкуу жүргүзгүлө.  
Суроолор: 1) Ушул сыйктуу айып төлөөнүн киргизилишине пикиринер кандай? 2) Ушундай айып төлөгөн кандай мисалдарды билесинер?
221. а) Квадраттын периметри 9,24 м. Анын аянтын тапкыла.  
б) Тик бурчуктун периметри 130 м. Анын узуну туурасынан  $2\frac{1}{4}$  эсе чон. Тик бурчуктун аянтын тапкыла.
222. а) Квадраттын жагы 8,7 дм. Эгерде бул квадраттын жагын 0,99 м ге чоңойтсок, анда анын аянты канчага чоноёт?  
б) 3-сүрөттөгү тик бурчук 12 барабар бөлүккө бөлүнгөн. Анын аянтынын канча проценти боёлгон?



3-сүрөт.

223. Тик бурчтуктун узуну  $13\frac{1}{2}$  м, туурасы 8,35 м. Анын узунун 1,85 м ге, ал эми туурасын  $\frac{3}{4}$  м ге кичирейтишти. Берилген тик бурчтуктун аянты кандай өзгөргөн?
224. Суец каналынын узундугу  $165\frac{4}{5}$  км. Панама каналынын узундугу Суец каналынын узундугунан 84 км ге кыска, ал эми Беломор-Балтика каналынын узундугу Панама каналынын узундугунан 345,9 км ге узун. Беломор-Балтика каналынын узундугун тапкыла.
225. «Жигули» автомобили 100 км жолго 8,2 л бензин, «Москвич» автомобили андан 0,8 л ге көп бензин, ал эми «Волга» «Москвичке» караганда  $1\frac{2}{3}$  эсе көп бензин сарп кылат. «Волга» автомобили 10 км жолго канча бензин сарп кылат?
226. Ваннаны чорголордун бириң ачып 15 мүнөттө, ал эми әкинчи аркылуу 10 мүнөттө толтурууга болот. Эки чоргону тен ачып койсо, 1 мүнөттө, 5 мүнөттө ваннанын канча бөлүгү толтурулат? 6 мүнөттө толушу мүмкүнбү?
227. Кол жазманы басмаканын бир жумушчусу компьютерде 6 күн терет. Ошол эле кол жазманы әкинчи жумушчу 7 күндө териپ бүтөт. Эгерде экөө бирге иштешсе, ал кол жазманы 3 күндө, 4 күндө териپ бүтө алышабы?
228. Аралығы 400 км болгон Бишкек — Каракол багыты боюнча жүрүүчү автобус Бишкектен чыгып Токмокко жетти. Эгерде бул аралык бардык жолдун 15% ин түзсө, Бишкектен Токмокко чейинки жолдун узундугун тапкыла.
229. Өрүктүү кургатканда 30% как алынат. а) 15 кг; б) 60 кг как алуу үчүн канча өрүктүү кургатуу керек?
230. Товардын баасы 10% ке жогорулап, 22 сом болду. Товардын алгачкы баасын тапкыла.
231. а) Мектептин 5-классындагы 25 окуучунун бешөө, ал эми 6-классындагы 20 окуучунун төртөө чейректин жыйынтыгында математикадан «5» деген баа алышкан. Эки класстагы «5» алган окуучулардын процентин салыштыргыла.

б) Мектептин футбол командасы өзү катышкан оюндардын 60% де женип чыккан. Эгерде команда 15 оюнда ойногон болсо, анда ал канча оюнда женүүчү болгон?

A. 6.                    B. 9.                    C. 10.                    D.12.

232. Тик бурчуктун туурасы 3,6 см жана ал узунунун 40% ин түзөт. Тик бурчуктуң узуну канча?

233. Эки бешинчи класстагы 50 окуучунун үчөө сабакка келбей калышкан. Окуучулардын сабакка катышуусу канча процентти түзөт? Классынардагы окуучулардын катышуу процентин эсептегиле.

234. Кыргыз Республикасынын территориясынын аянты  $198500 \text{ км}^2$ . Анын 3% ин токой ээлейт. Токой канча аянтты ээлейт?

235. Этти бышырганда өзүнүн салмагынын 40% ин жоготот.  
1) 1,6 кг этти бышырганда канча бышкан эт алынат?  
2) бышырганда 6 кг болушу үчүн канча чийки эт керек?

## Б.

236. Окумуштуулар болжол менен балдардын 5% ти таланттуу болушу мүмкүн деп эсептешет. Эгерде ушундай деп эсептесек, симердин классынардагы (мектебиңердеги) балдардын канчасы таланттуу болушу мүмкүн? Жоопту бүтүнгө чейин тегеректеп аныктагыла.

237. Тооктун орточо массасы 2,5 кг, ал эми индюктуу — 6,5 кг. Индюктун массасы тооктун массасынан канча процентке көп?

238. а санын адегенде 20% ке, андан кийин келип чыккан санды дагы 20% ке чоңойтушкан. а саны жалпысынан канча процентке чоңойтулган?

239. Тик бурчуктун узуну 20 см, туурасы 10 см. Эгерде анын узунун 10% ке кичирейтип, ал эми туурасын 20% ке чоңойтсок, аянты кандай өзгөрөт?

240. а) Товардын баасын адегенде 10% ке жогорулатышты. Андан кийин жаңы баасын 10% ке төмөндөтүштү. Товардын баасы кандай өзгөрдү? Буга тескери маселе түзүп, аны чыгаргыла.

б) Дүкөндөгү сезондук арзандатып сатууда бут кийимдин баасын адегенде 25% ке, андан кийин 10% ке арзандатты. Эгерде бут кийимдин арзандатканга чейинки баасы 600 сом турса, анда сатып алуучу канча сом үнөмдөп калат?

Маселени арып, коюлган суроолор боюнча талкуу жүргүзгүлө.  
*Суроолор:* Товарды эмне үчүн сезондук арзандатып сатышат?  
2) Сезонду арзандатып сатууда силердин үй-бүлө товар сатып алган учурла болду беле?

- 241.** Математика боюнча республикалык олимпиаданын катышуучуларынын бирүгү кыргызча, дагы бир бөлүгү орусча сүйлөштөт. Ошондой эле экилде сүйлөгөн катышуучулар да бар, Эгерде олимпиаданын катышчуларынын 85%ти кыргызча, ал эми 75%ти орусча сүйлөй түрдигы белгилүү болсо, анда алардын канча проценти эки тилде төштөт?
- 242.** Эки шаарда бири-бирин көздөй эки поезд чыкты. Биринчи поезд эки шаарда аралыгын 6 saatta, ал эми экинчиси 9 saatta өтөт. Жолуккан кийин ар бир поезд бүткүл жолдун канча бөлүгүн өткөн?
- 243.** Сыйымда угуу 166 л болгон ваннаны толтуруу үчүн адегенде мүнөтүнө 6 л суу агуучу ысык суунун чоргосун ачышкан. Андан кийин анын ап мүнөтүнө 8,5 л суу ага турган муздак суунун чоргосун ачышкан. Эгерде ванна 22 мүнөттө толгондугу белгилүү болсо, анда ар бишорго канча убакыт ачылып тургандыгын тапкыла.
- 244.** Эгиндин түшүмү жыйналгандан кийин дыйкан чарбасы өзүнүн мүчөлөрүн,  $36 m$  буудай жана андан  $1\frac{1}{2} m$  га аз арпа таратып берди. Таралып берилген арпа менен буудай биригип эгиндин жалпы түшүм  $\frac{4}{25}$  бөлүгүн түзөт. Дыйкан чарбасы бардыгы канча түшүм жыйнган?
- 245.** Уч ящик 3600 алма бар. Экинчи ящиктеги алмалар биринчидеги алмалардың син, ал эми үчүнчү ящиктеги алмалар экинчиликинин жарымын таэт. Ар бир ящикте канчадан алма бар?
- 246.** Канттын ассы 20% ке арзандады. Мурдагы баага туура келген акчага эмгендинча процент көп кант сатып алууга болот?
- 247.** Поезд менен бара жаткан жүргүнчү бардык жолдун жарымын өткөндөн кийин уктап калды. Ал ойгонгон учурда уктап өткөргөн жолдун да жарымынчалык жүрө турган жол қалган. Жүргүнчү жолдун канды бөлүгүн уктап өткөргөн?

**248.** а) Көбөйтүүчүлөрдүн бириң 10% ке чоңойтушуп, ал эми экинчисин 10% ке кичирейтишти. Көбөйтүндү мурдагыдан чоңойдубу же кичирейдиби? Эмне үчүн?

б) Товардын баасын адегенде 10% ке, андан кийин дагы 10% ке арзандатышты. Эгерде анын баасын адегенде эле дароо 20% ке арзандатышса, анда товар арзан болмок беле?

**249.** а) Малика банктан жылына 10% үстөгү менен 5 жылдык мөөнөткө 60 мин сом кредит алды. Банк Маликадан ар жыл сайын жана 5 жылдын жыйынтығында канча сом пайда көрөт?

б) Мырзабек үйүн күрөөгө коюп, банктан кредит алмакчы болду. Күрөөгө коюлган үйдүн баасы 2000 АКШ долларына барабар. Банк күрөөгө коюлган үйдүн баасынын 70% ине туура келген суммада кредит берет. Канча сом өлчөмүндөгү кредитке келишим түзүүгө болот? Курс: \$ 1 = 40 сом.

**250.** Математика ийримине катышкандардын саны класстагы бардык окуучулардын санынын  $\frac{1}{6}$  бөлүгүн түзөт. Ийримге дагы бир окуучу киргендөн кийин ийримдегилердин саны жалпы окуучулардын санынын  $\frac{1}{5}$  бөлүгүнө барабар болуп калды. Класста канча окуучу болгон?

**251.** Эки капта 140 кг ун бар. Эгерде биринчи каптагы ундуң  $\frac{1}{8}$  бөлүгүн экинчисине салсак, анда эки каптагы ундардын салмагы бирдей болуп калат. Адегенде ар бир капта канча килограммдан ун болгон?

- ① 1. Жөнөкөй бөлчөктү ондук бөлчөккө айландыруунун кандай зарылдыгы бар?  
2. Чектүү ондук бөлчөктү чексиз ондук бөлчөк түрүндө көрсөтүүгө болобу? Жообунарды түшүндүргүлө.

### ӨЗ БИЛИМИҢЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

*Көп чекиттин ордuna тиешелүү сөздөрдү (сандарды, белгилерди) жазыла:*

1. Сандын 40% и анын ... бөлүгүнө барабар.

2.  $3\frac{1}{2} + 0,1 \cdot (1,5 + 5\frac{1}{2}) = \dots$

3. 8,8 санынын 25% и ... барабар.

4.  $\frac{43}{5}$  бөлчөгүн ондук бөлчөккө айландырсак ... келип чыгат.
5. Эгерде  $a$  саны 100ден кичине болсо, анда  $a$  санынын 30% и 30дан ... болот.
6. 15 саны 60тын ... % ин түзөт.
7.  $5,5; 5\frac{3}{4}; \frac{51}{10}; 5,8; 5\frac{1}{2}$  сандарынын эң кичинеси ... болот.

*Төмөнкү ырастоолордун чын же жалган экендигин аныктагыла:*

8.  $\frac{1}{16} = 0,625$ .
9.  $43\% = \frac{43}{100}$ .
10. 2 центнердин 20% и 10 кг болот.
11.  $\frac{58}{5} = 11,6$ .
12. Эгерде санды 0,5ке бөлсөк, анда ал 50% ке чоноёт.
13.  $\frac{2}{3} < 0,6666$ .
14. 3,15 бөлчөгүн 5ке кыскартканда 3,03 бөлчөгү келип чыгат.
15.  $\frac{100}{9} = 11,111 \dots$

*Төмөнкү тапшырмалардын ар бирине берилген жооптордун ичинен туурасын таап көрсөткүлө:*

16. 0,9 жана  $\frac{4}{5}$  сандарын салыштыргыла.
  - A. Салыштырууга болбайт;
  - B.  $0,9 > \frac{4}{5}$ ;
  - C.  $0,9 = \frac{4}{5}$ .
17. 25% и 20 болгон санды тапкыла.
  - A. 100;
  - B. 1000;
  - C. 80;
  - D. 120.
18.  $m$  санынын 40% и 40тан чон.  $m$  санын 100 менен салыштыргыла.
  - A.  $m > 100$ ;
  - B. Салыштыруу мүмкүн эмес;
  - C.  $m = 100$ ;
  - D.  $m < 100$ .
19.  $8\frac{1}{4}$  санын ондук бөлчөк түрүндө жазгыла.
  - A. 8,4;
  - B. 8,025;
  - C. 8,125;
  - D. 8,25.
20. 50% ке жогорулагандан кийин товардын баасы 360 сом болуп калды. Анын баштапкы баасын тапкыла.
  - A. 180 сом;
  - B. 120 сом;
  - C. 240 сом;
  - D. 540 сом.

21. Координаталық шоолада  $M\left(\frac{5}{7}\right)$ ,  $K(0,7)$ ,  $P(1,4)$  чекиттери жайгашкан. Алардын кайсынысы  $A(1)$  чекитине жакыныраак?

А.  $K$  чекити; Б.  $M$  чекити; В.  $K$  жана  $P$  чекиттери; Г.  $P$  чекити.

22. Мектепте 1250 окуучу бар. Алардын 20% и предметтик ийримдерге катышкандар. Алар калган окуучулардын канча процентин түзөт?

А. 20%; Б. 40%; В. 25%; Г. 75%.

23. 3,25 ондук бөлчөгүн жөнөкөй бөлчөккө айландыргыла.

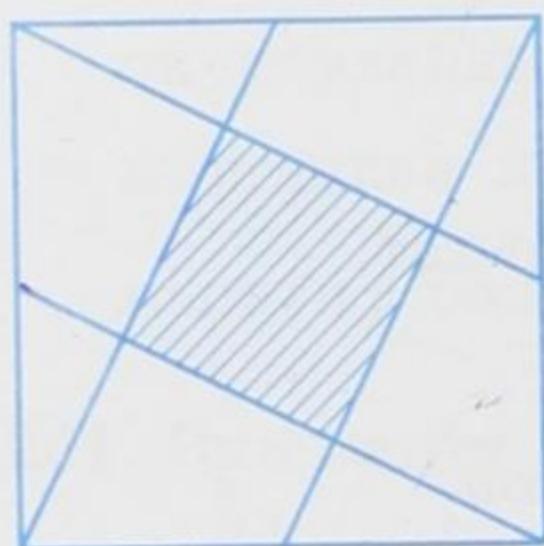
А.  $\frac{325}{10}$ ; Б.  $\frac{25}{8}$ ; В.  $\frac{11}{4}$ ; Г.  $\frac{13}{4}$ .

24.  $\frac{39}{50}$ ; 0,3456; 0,2345; 0,6 сандары берилген. Алардын эң чону менен эң кичинесинин суммасы канчага барабар?

А. 1,1256; Б. 1,0145; В. 0,9456; Г. 0,8345.

25. Чиймедеги чоң квадраттын аянты бирге барабар. Анын жактары тең экиге бөлүнгөн. Бөлүү чекиттери каршы жаткан чокулары менен туташтырылган. Квадраттын боёлгон бөлүгүнүн аянты эмнеге барабар?

А. Эсептөө мүмкүн эмес; Б.  $\frac{1}{3}$ ;  
В. 0,25; Г. 0,2.



#### § 4. АЙЛАНА ЖАНА ТЕГЕРЕК. ШАР

Тегерек; шар; көп бурчтук; көп бурчтуктун периметри; ондук бөлчөк; сандын жакындағылган мааниси.

Бул теманы окуп-үйрөнүү силерге эмне берет?

Теманы окуп-үйрөнүү менен силер тегерек жана шар боюнча түшүнүгүңөрдү кеңейтесиңер, айлана, (тегеректин сектору, тегерек диаграмма) сфера түшүнүктөрү, айлананын узундугунун жана тегеректин аянынын формулалары менен таанышасыңар, айлананын узундугун жана тегеректин аянын табууга байланышкан маселелерди ыгарууга, тегерек диаграммаларды түзүүгө көнүгөсүңөр.

## 4.1. Айлана жана тегерек. Циркуль

Силер ар кандай сзыктар менен таанышсынар. Мисалы, түз сзык, ийри сзык ж. б.

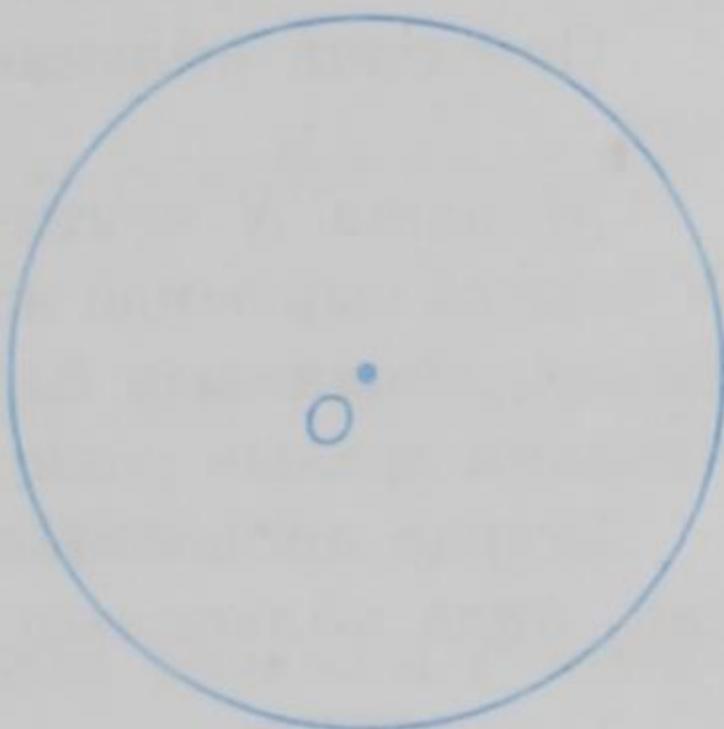
Ийри сзыктар туюк жана туюк эмес болушу мүмкүн. Туюк ийри сзыктардын эн жөнөкөйү болуп **айлана** эсептелет. Силер аны менен таанышсынар (4-сүрөт). Түз сзыкты сизуу үчүн сизгыч колдонулары белгилүү. Ошондой эле, айлананы сизуу үчүн да атайын курал колдонулат. Ал **циркуль<sup>1</sup>** деп аталат.

Циркуль ар кандай болуп жасалат. Алардын бири 5-сүрөттө көрсөтүлгөн. Айлананы сизуу үчүн тегиздикте (*кагаздын бетинде*) кандайдыр бир чекитти (*мисалы, О чекитин*) белгилеп алабыз. Андан кийин циркулдун ийне менен бекитилген учун ошол чекитке коюп, аны жылдырбастан, карандаш бекитилген учун толук бир айландырып сизуу керек. Натыйжада айлана сизылат, бул учурда *О чекити анын борбору болот*.

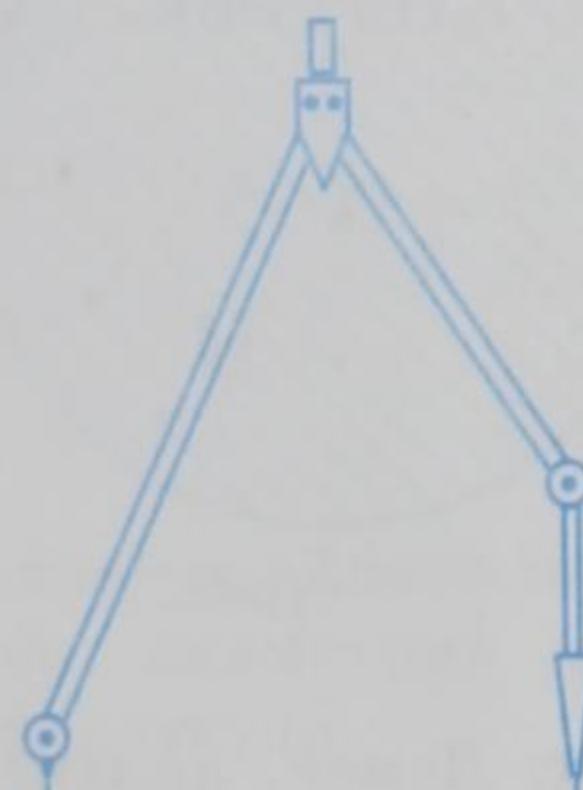
Айлананы сизип жатканда циркулдун арышы өзгөргөн жок. Ошондуктан айлананын бардык чекиттери борбордон бирдей алыстыкта жатат.

6-сүрөттө борбору *O* болгон айлана сизылган. *A, B, C* чекиттери ал айланада жатат. Анда  $OA = OB = OC$  болору түшүнүктүү. Айлананын борборунан анын каалагандай чекитине чейинки аралыкты ( $OA, OB$ ) **радиус** деп аташат. Радиусту адатта  $r$  ( $R$ ) тамгасы аркылуу белгилешет да, «эр» деп окушат, ал  $OA = r$  болот.

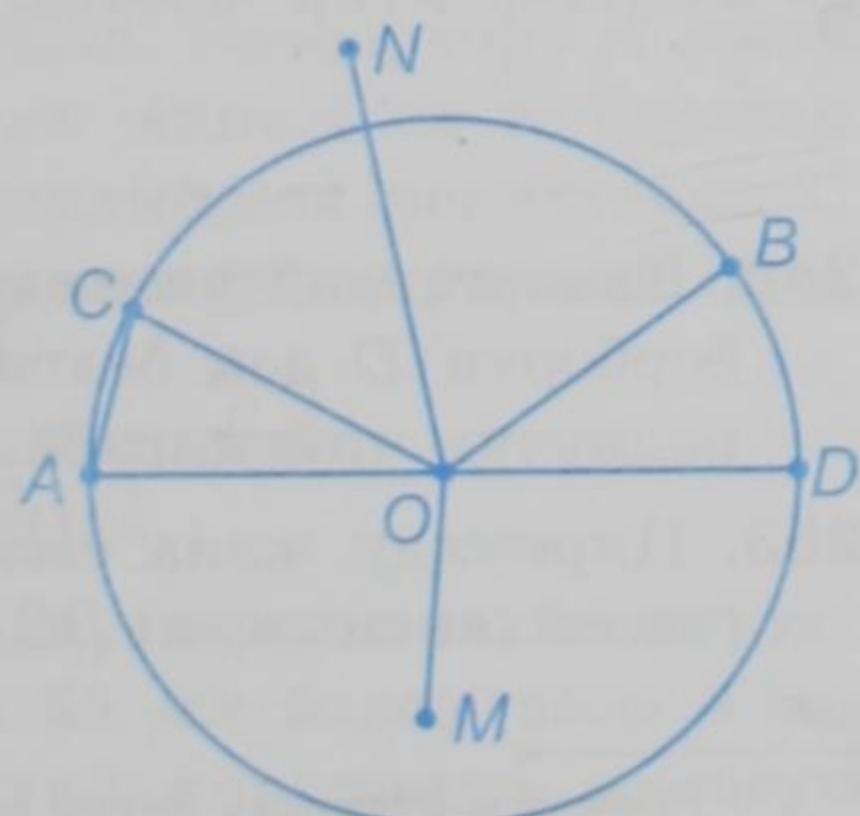
Эгерде айлананын *O* борборун сизгычтын бир кыры менен дал келтирип, *AD* кесиндин сизсак (6-сүрөт), анда айлананын **диаметри** деп аталуучу кесиндиге ээ болобуз. Мында



4-сүрөт.



5-сүрөт.



6-сүрөт.

<sup>1</sup> Латындын, «circulus» – тегерек, айлана деген сезүнөн алынган.

$AD = AO + OD = r + r = 2r$ . Демек, айлананын диаметри анын эки радиусуна барабар:

$$AD = 2r.$$

Ошентип, айлананын борбору анын диаметринин тен ортосунда жатат.

$M$  жана  $N$  чекиттери айланада жатпайт,  $M$  чекити анын ичинде,  $N$  чекити сыртында жатат деп эсептелет. Анткени  $OM < r$ , ал эми  $ON > r$ . Демек, айлананын борборунан анын ичинде (*сыртында*) жаткан чекитке чейинки аралық радиустан кичине (*чоң*) болот.

Эгерде айлананын каалагандай эки чекитин ( $A$  жана  $C$ ) туташтырасак, анда айлананын  $AC$  **хордасына**<sup>1</sup> ээ болобуз. Ал эми айлананын ал

хордага туура келүүчү же ага тирелип турган бөлүгү айлананын **жаасы** ( $AC$ ) деп эсептелет (6-сүрөт).

Айлана менен тегерек тыгыз байланышта. Тегиздиктин айлана менен чектелген бөлүгү тегерек деп аталат (7-сүрөт). Демек, ал сзыык эмес, тегиздиктин кандайдыр бир айлана менен чектелген бөлүгү. Мисалы, чаканын түбү, боз үйдүн орду ж. б. тегеректи элестетет.

Тегерек айлана менен чектелгендиктен, айлананын борбору, радиусу жана диаметри тегеректин да борбору, радиусу жана диаметри болот. Демек, айланада жана анын ичинде жаткан чекиттер ал айлана менен чектелип турган тегеректин чекиттери болушат, анда  $O$  борбору да ал тегеректин чекити.

## A.

252. Каалагандай кесиндини радиус кылып алып айлана сыйгыла. Анын борборун  $D$  деп белгилегиле: а) айланада  $C$  чекитин белгилеп,  $DC$  радиусун чийгиле, б)  $AB$  диаметрин сыйгыла.
253. Циркулду жана сыйгычты пайдаланып, жогорку маселеде сыйылган айлананын: а)  $DC$  радиусунун узундугун тапкыла; б) өлчөө аркы-

<sup>1</sup> Гректиң «хорда» деген сөзүнөн алынган, музикалық аспаптын керилип турган кылды дегенди түшүндүрөт.

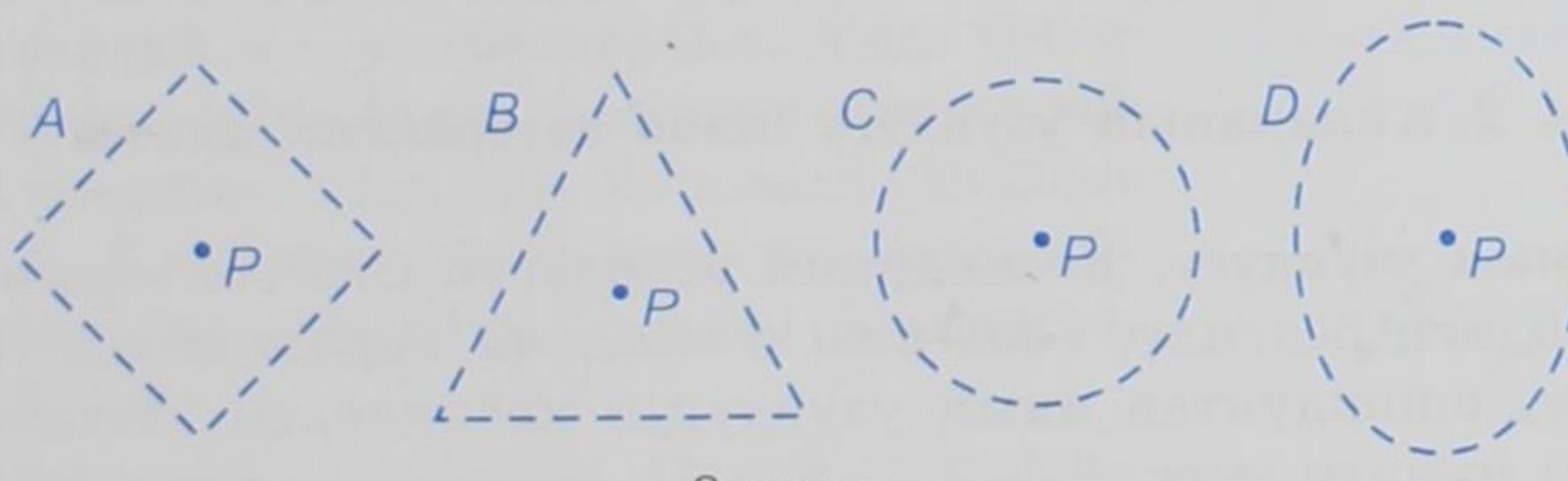
луу  $DC$  жана  $DA$  радиустарынын узундуктарын салыштыргыла; в)  $AB$  диаметрин өлчөгүлө; г) диаметрдин радиустан эки эсө чоң экендигин текшергиле.

254. О чекитин борбор кылыш алыш, радиусунун узундугу 4 см болгон айлана сыйзыла. Анын диаметринин узундугу канчага барабар?

255. а) Эгерде айлананын радиусунун узундугу: 12 см; 7 см; 6,2 дм; 0,4 м;  $\frac{3}{5}$  м болсо, диаметринин узундугун тапкыла.

б) Эгерде айлананын диаметринин узундугу: 4,6 см; 4,3 дм;  $\frac{3}{5}$  дм;  $5\frac{1}{2}$  м болсо, анын радиусунун узундугун тапкыла.

256. Төмөнкү сүрөттөрдүн кайсынысында чекиттердин бардыгы  $P$  чекитинен бирдей аралыкта жатышат?



8-сүрөт.

257. Борбору  $O$  чекити, радиусунун узундугу 3,5 см болгон айлана менен чектелген тегерек алгыла. Тегеректин радиусун, диаметрин жана анын сыртында жаткан чекиттерди белгилеп көрсөткүлө.

### Б.

258. Узундугу 8 см болгон  $AB$  кесиндисин сыйзыла. Борборлору  $A$  жана  $B$  чекиттери, радиустары тиешелүү түрдө 5 см жана 4 см ге барабар болгон эки айлана сыйзыла. Алардын кесилишкен чекиттерин  $C$  жана  $D$  тамгалары менен белгилегиле. Кесиндилердин узундуктары боюнча:

- $AC + BC$  жана  $AD + BD$  суммаларын салыштыргыла;
- $AC + BC$  суммасын  $AB$  менен салыштыргыла.

259. Эгерде 258-маселедеги эки айлананын радиустарынын узундуктары: а) 2,5 см жана 5,1 см; б) 16 мм жана 35 мм болсо, анда алар кандай жайланышат? Кесилишеби? Кандай корутунду жасоого болот?

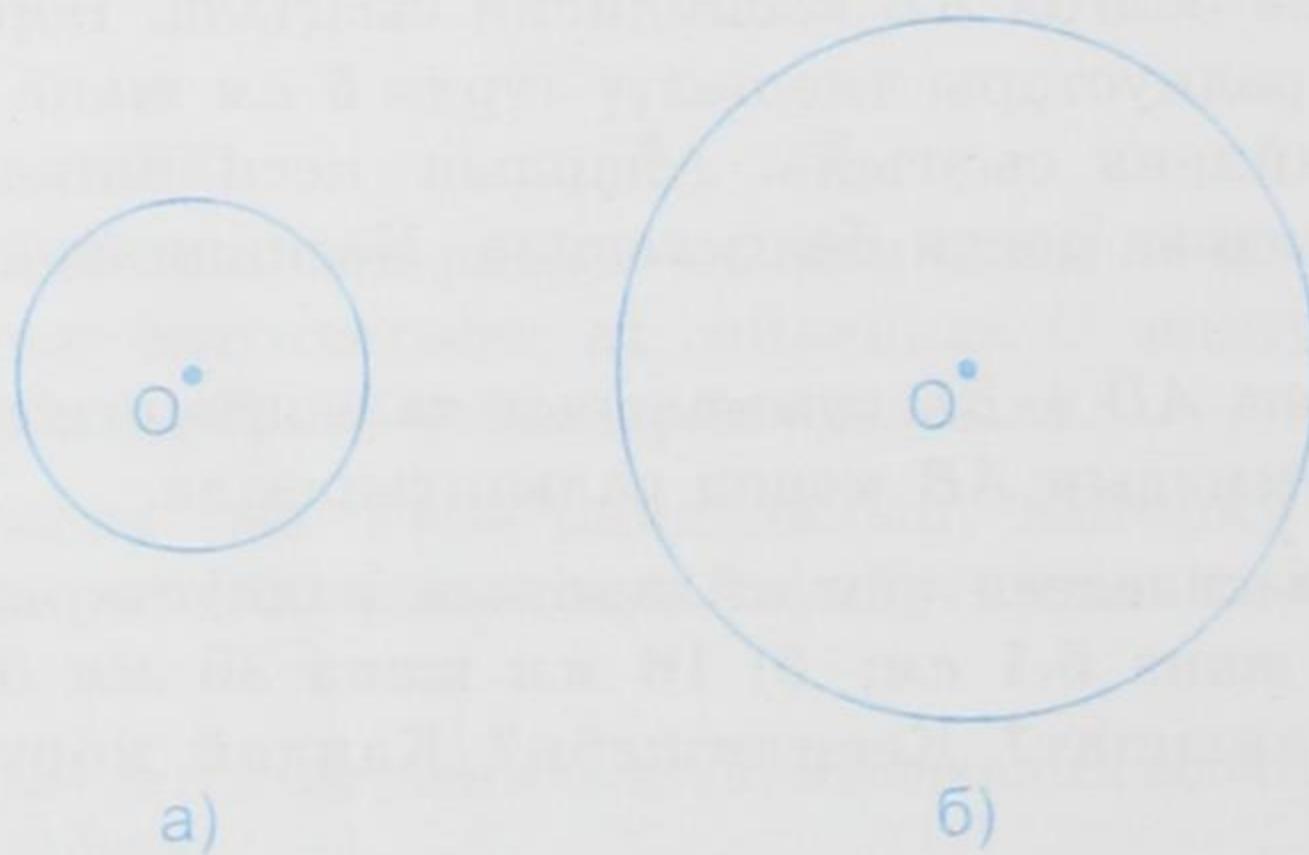
260. О чекитин белгилеп, ал аркылуу өтпөй турган  $AB$  кесиндисин сыйгыла. О чекитин борбор,  $AB$  кесиндисин радиус кылыш, айлана сыйгыла. Айлананын ичинде, сыртында жаткан чекиттерди белгилегилеме.
261. О чекитин борбор кылыш, радиустары 2 см жана 3 см болгон эки айлана сыйгыла. Борбору бир чекитте болгондо эки айлананын кайсынысы сыртында (ичинде) жатат?
262. Короодо 64 кой-козу бар. Алардын 25% и козу. Козулар койлордун канча % ин түзөт?
263. Туюнтыманын маанисин тапкыла:
- $(5,05 : \frac{1}{40} - 2,8 \cdot \frac{5}{6}) \cdot 3 + 16 \cdot 0,1875;$
  - $17 \frac{1}{2} - 8,25 \cdot \frac{10}{11} \cdot (11 \frac{2}{3} : 2 \frac{7}{9} - 3,2).$

#### 4. 2. Айлананын узундугу жана тегеректин аяны

**Айлананын узундугу.** Кесиндинин узундугун сыйгыч менен өлчөөгө мүмкүн экендиги белгилүү (биз аны 5-класста караганбыз). Айлана – ийри сыйык, ошондуктан анын узундугун кесиндидей кылыш сыйгыч менен өлчөө мүмкүн эмес.

Анда адегенде, айлананын узундугун табууга байланыштуу болгон төмөндөгүдөй тажрыйбаны карап көрөлү (аны үйдөн аткарууга да болот).

Бөтөлкөнүн ооз жагын төмөн каратып дептердин бетине коюп, аны тегерете айлана сыйзыбыз (8-сүрөт). Андан кийин ал бөтөлкөнү түбүнөн коюп, аны да тегерете айлана сыйзыбыз (8-сүрөт). Натыйжада бири кичи-



не, экинчиси чон эки айлана алынат. Мында кичине айлана кыска узундукка, ал эми чон айлана узун узундукка ээ болору түшүнүктүү.

Эгерде бөтөлкөнүн оозун жана түбүн өз-өзүнчө бир жолу жип менен курчап, андан кийин жиптерди керип туруп, ар биригинин узундуктарын сыйзыч менен өлчөсөк, болжол менен 8-сүрөттөгү эки айлананын узундуктарын алабыз: 8 см (а сүрөт), 22,3 см (б сүрөт). Эми ал айланалардын диаметрлеринин узундуктарын өлчөсөк, тиешелүү түрдө болжол менен 2,6 см жана 7,1 см болот. Эгерде бул эки айлананын ар биригинин узундугун өздөрүнүн диаметрлеринин узундуктарына бөлсөк, анда эки учурда тең, болжол менен бирдей 3,1 саны алынат.

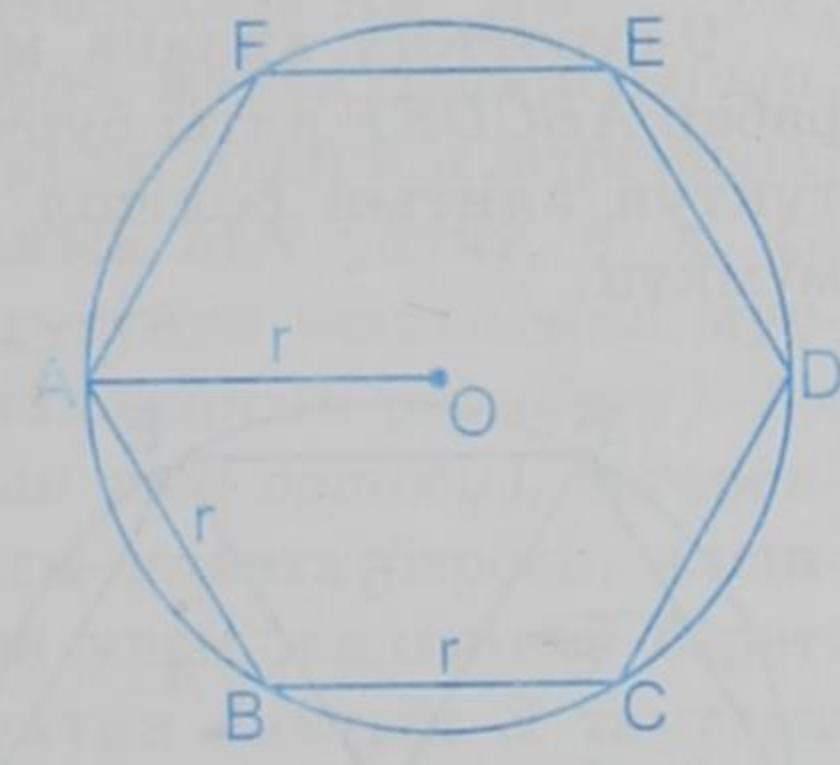
Алынган натыйжанын тууралыгына дагы төмөндөгүдөй жол менен ишенүүгө болот. Борбору  $O$  чекитинде жаткан айлана сыйзып, анын радиусун  $r$  деп белгилейбиз (9-сүрөт). Айланада каалагандай  $A$  чекитин алабыз. Анда  $OA=r$  болот. Эгерде циркулдун арышын өзгөртпөй туруп,  $A$  чекитинен баштап, айланага удаалаш  $B, C, D, E, F$  чекиттерин белгилесек, анда айлана 6 барабар бөлүккө (жаага) бөлүнөрүн көрүүгө болот.

Жалпысынан алганда ар кандай айлананы өзүнүн радиусу аркылуу бирдей алты жаага бөлүүгө болот. Мында  $AB = BC = \dots = FA = r$  болору түшүнүктүү. Натыйжада, алынган  $ABCDEF$  алты бурчтугунун периметри  $6r$  ге барабар болот, б. а.  $P = 6r$  (мында  $P$  – алты бурчтугунун периметри).

Айлананын узундугун  $C$  тамгасы аркылуу белгилейли. Эгерде алты бурчтугун периметрин болжол менен айлананын узундугуна барабар деп эсептесек, анда аны  $C \approx P = 6r$  түрүндө жазууга болот. Бул учурда  $C : 2r \approx 3$  болуп калат.

Эгерде айлананы андан да майда барабар бөлүктөргө (мисалы, 12 бөлүккө) бөлсөк, анда алынган көп бурчтугун периметри айлананын узундугуна мурдагыдан да жакыныраак болот. Бул учурда көп бурчтугун периметринин (болжол менен айлананын узундугунун) диаметрге болгон катышы болжол менен 3,1 ге барабар болот.

Ошентип, ар кандай айлананын узундугунун өзүнүн диаметрине болгон катышы турактуу сан болот. Ал санды грек тамгасы  $\pi$  («ни» деп окулат) аркылуу белгилешет, анын болжолдуу маанисин 3,14 деп алышат:  $\pi = 3,14$ . Анын тагыраак маанисин табуу жогорку класстарда көрсөтүлөт.



9-сүрөт.

Ошентип,  $C:d=\pi$  же  $C=\pi \cdot d$  болот (мында  $d$  — айлананын диаметри). Демек, айлананын узундугу  $\pi$  санын айлананын диаметринин узундугуна көбөйткөнгө барабар.

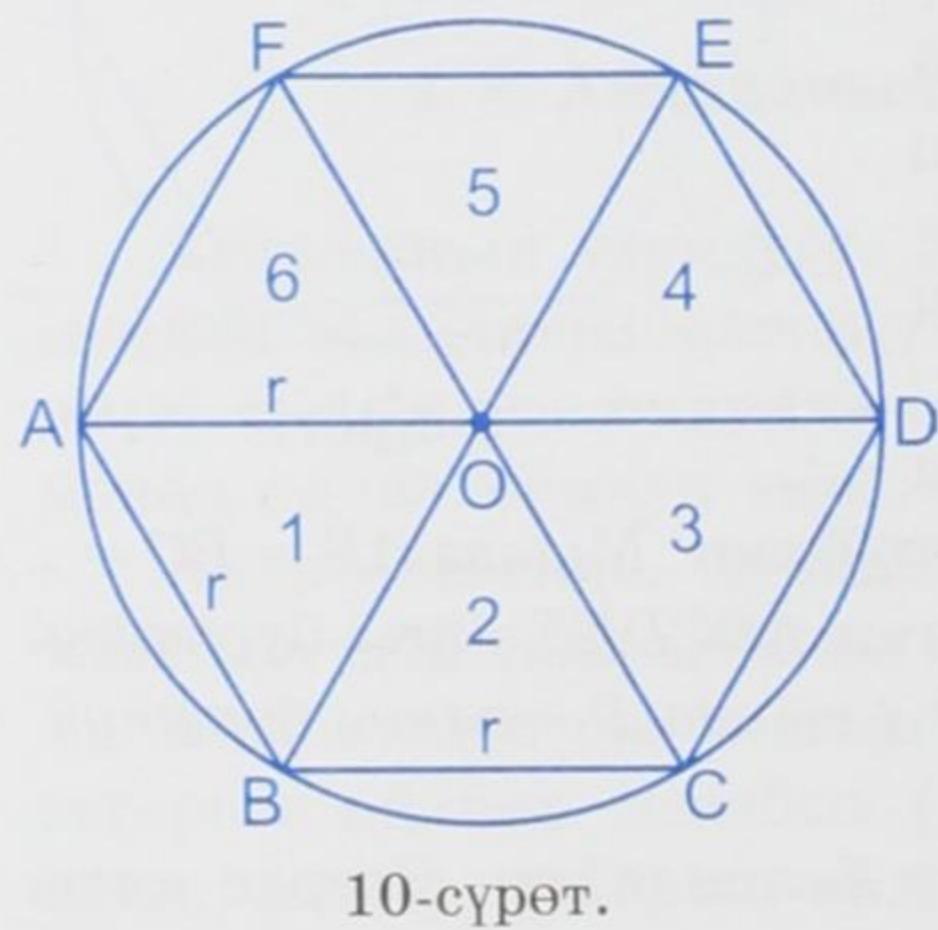
$d=2r$  болгондуктан, жогорудагы формуланы

$$C = 2\pi r$$

түрүндө да жазууга болот, мында  $r$  — айлананын радиусу.

**Тегеректин аяны.** Тегерек айлана менен чектелгендиктен, анын аянтын тик бурчтуктун же квадраттын аянттары сыйактуу табуу мүмкүн эмес. Ошондуктан төмөнкүдөй ыкманы карайбыз:

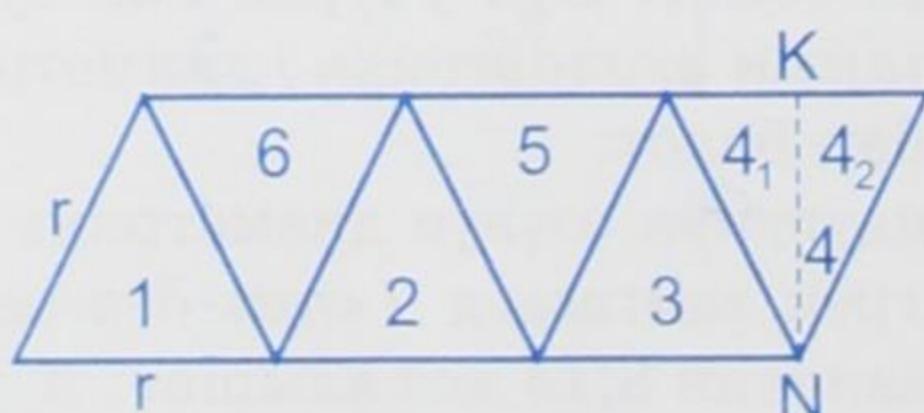
9-сүрөттөгү айлана менен чектелген тегеректин ичине жактары барабар  $ABCDEF$  алты бурчтугу сзыылган. Ичен сзыылган бул алты бурчтуктун аянын болжол менен тегеректин аянына барабар деп кароо мүмкүн.



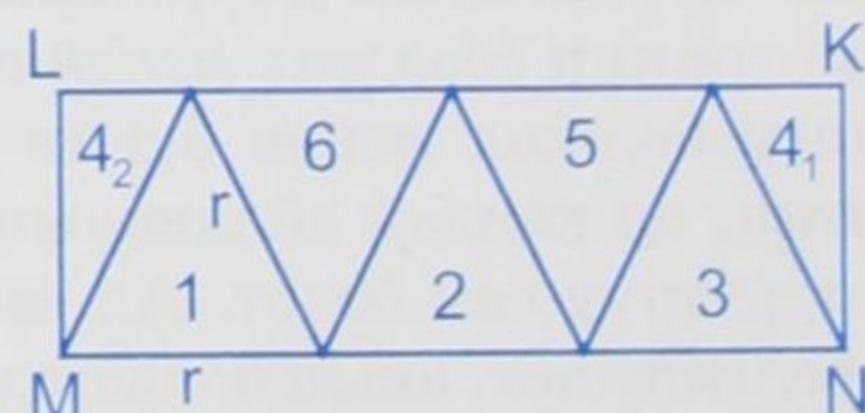
10-сүрөт.

$A, B, C, D, E, F$  чокуларын  $O$  борбору менен туташтырса (10-сүрөт), бирдей алты үч бурчтукту алабыз, аларды 1, 2, 3, 4, 5, 6 сандары аркылуу белгилейли. Ал үч бурчтукту кесип алып, 11-сүрөттөгүдөй кылышп коюуга болот. Эми четки 4-үч бурчтукту  $NK$  вертикальдуу кесиндиси менен тен экиге бөлүп, алардын ар бириң  $4_1$  жана  $4_2$  аркылуу белгилейбиз да,  $4_2$  бөлүгүн кесип алышп, аны 1-үч бурчтукка 12-сүрөттөгүдөй кылышп жанаша көбүз. Натыйжада  $MNKL$  тик бурчтугу алышат. Анын аяны алты бирдей үч бурчтуктардын аянттарынын суммасына, б. а.  $ABCDEF$  алты бурчтугунун аянына барабар.

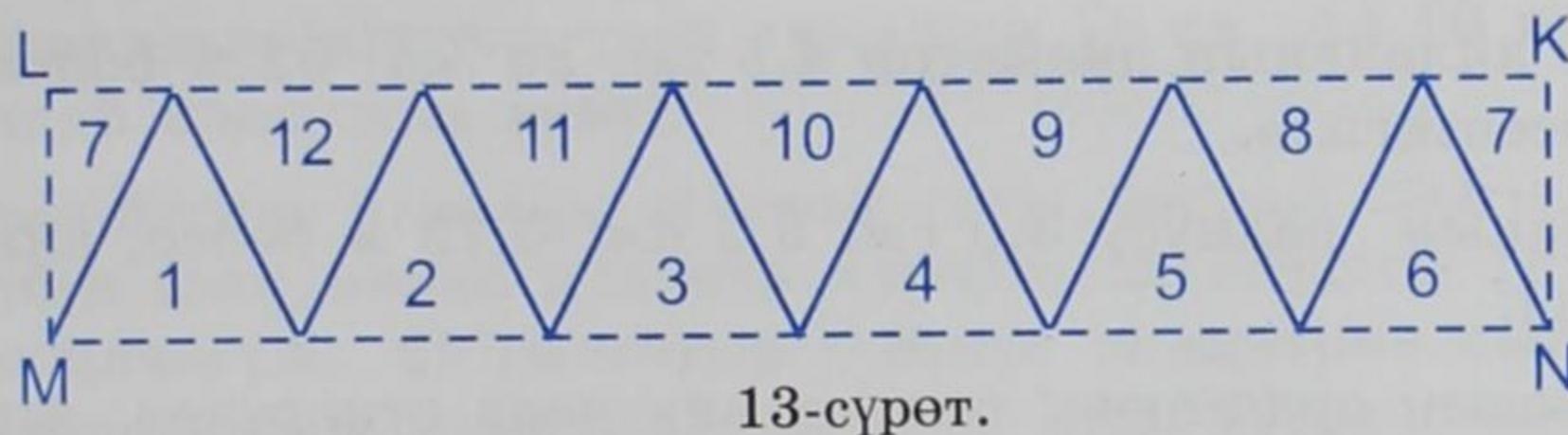
Үч бурчтуктардын ар бириниң жактарынын узундуктары  $r$  ге барабар болгондуктан, тик бурчтуктун узуну  $MN = 3r$  болот.



11-сүрөт.



12-сүрөт.



Бул учурда  $MNKL$  тик бурчтугунун аянын, б. а.  $ABCDEF$  алты бурчтугунун аянын  $S_1 = MN \cdot NK = 3r \cdot NK$  деп жазууга болот.

Эгерде 10-сүрөттөгү  $AB, BC, \dots, FA$  жааларынын ар бириң тен әкиге бөлсөк,  $A_1, B_1, \dots, F_1$  чекиттерине ээ болобуз. Натыйжада  $AA_1, BB_1, \dots, FF_1$  12 бурчтугу алынат. Анын чокуларын  $O$  борбору менен туташтырып, 12 бирдей үч бурчукту түзөбүз. Алар менен жогорудагыдай иш жүргүзсөк,  $MNKL$  тик бурчтугунда ээ болобуз (13-сүрөт). Анын  $MN$  узуну, б. а. 12 бурчуктун жарым периметри айлананын узундугунун жарымына мурдагыдан да жакындайт. Анда  $MN = l/2$  ( $l$  — айлананын узундугу). Ал эми  $NK = OH$  болуп ( $H$  — чекити  $AB$  жагынын тен ортосу), тегеректин радиусуна жакындайт. Ушундай кылыш дагы уланта берсек, алынган тик бурчуктун жагы тегеректин радиусуна улам жакындай берет. Демек,  $NK = r$  деп алууга болот. Эгерде тегеректин аянын  $S$  тамгасы аркылуу белгилесек, анда жогорудагы талкуулоолордун негизинде төмөнкүгө ээ болобуз:

$$MN \cdot NK \approx C/2 \cdot r = \frac{2\pi r}{2} \cdot r = \pi r^2 = S.$$

$$S = \pi r^2$$

Ошентип, тегеректин аяны  $\pi$  санын тегеректин радиусунун квадратына көбөйткөнгө барабар. Практикада  $\pi$  нин маанисин болжол менен 3,14 деп алышат.

**A.**

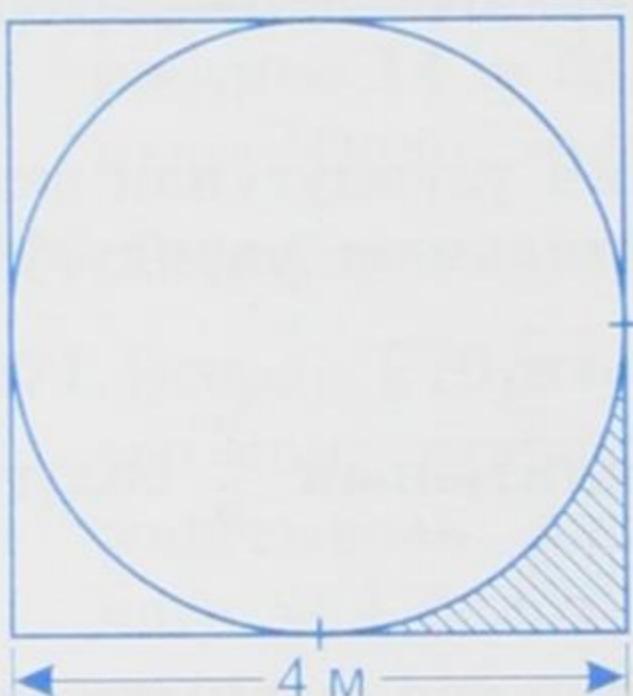
264. Айлананын радиусу 2 см. Анын узундугун эсептегиле.
265. Эгерде айлананын диаметри 5 см болсо, айлананын узундугун тапкыла.
266. 265-маселедеги айлананын ичине ар бир жагы 2,5 см ге барабар болгон алты бурчукту сыйзыла. Анын периметрин эсептегиле. Айлананын узундугу периметрден канчага чоң?

267. Эгерде айлананын диаметри  $4,5 \text{ см}$ ;  $36 \text{ мм}$ ;  $62 \text{ м}$  болсо, анын узундугун эсептегиле.
268. Айлананын радиусу  $3,5 \text{ см}$ ;  $3,2 \text{ дм}$ ;  $0,75 \text{ м}$  болсо, анын узундугун тапкыла.
269. Кыргыздын ордо оюну тегерек аяңчада өткөрүлөт. Анын диаметри көбүнчө  $14 \text{ м}$  болот. Ордону чектеп турган айлананын узундугун тапкыла. Ордо ээлеген аяңт канчалык?
270. Радиусунун узундугу  $1 \text{ см}$  болгон тегеректин аяңтын эсептегиле.
271. Эгерде  $270$ -маселедеги төгеректи, узуну радиустун узундугунан үч эсе чоң, туурасы радиуска барабар болгон тик бурчтук менен алмаштырсак, анда тегеректин аяңты тик бурчтуктун аяңтынан канчага чоң болот?
272. Тегеректин радиусу  $15 \text{ мм}$ ;  $4,5 \text{ см}$ ;  $5 \text{ м}$  болсо, анын аяңтын тапкыла.
273. Диаметри  $20 \text{ см}$  болгон тегеректин аяңтын эсептегиле.
274. Айлананын диаметри  $15 \text{ мм}$ . Эгерде диаметрин  $5 \text{ мм}$  ге чоңойтсо, анда айлананын узундугу канчага чоноёт?
275. Айлананын узундугу  $15,7 \text{ дм}$  болсо, анын диаметринин, радиусунун узундуктарын тапкыла.
276. Бир айлананын радиусу  $8 \text{ см}$ , ал эми әкинчилини  $16 \text{ см}$  болсо, анда әкинчи айлананын узундугу биринчилинин канча эсе узун?
277. Тегеректин аяңты  $12,56 \text{ м}^2$  болсо, радиусунун узундугун тапкыла.
278. Боз үйдүн ээлеген орду тегерек формасында болору белгилүү. Анын диаметри орточо  $5 \text{ м}$  болот. Керегелер орнотулган айлананын узундугун жана боз үйдүн ээлеген ордунун аяңтын тапкыла.
279. Казандын капкагы тегерек формасында жасалып, диаметри  $56 \text{ см}$  болсо, анда капкактын аяңты жана аны чектеп турган айлананын узундугу (*казандын ооз жагындагы кырынын узундугу*) эмнеге барабар?
280. Борбору *O* чекитинде жаткан, радиустары  $12 \text{ см}$  жана  $15 \text{ см}$  эки тегерек берилген. Ал тегеректер менен чектелген алкактын аяңтын тапкыла.
281. Эгерде тегеректин диаметрин эки эсе кичирейтсек, анда анын аяңты канча эсе кичиреет?

- 282.** Автомашинанын дөңгөлөгүнүн диаметри 75 см. Ал 10 жолу айланганда кандай аралыкты өтөт?
- 283.** Дептердин бетине чыныны түбүнөн коюп, айлана сыйзыла. а) Чынынын түбүн жип менен айланта курчап, ал жиптин (*айлананын*) узундугун өлчөгүлө. б) Чынынын түбүнүн диаметрин сыйзыч менен өлчөп, айланасынын узундугун тапкыла. Эки учурдагы өлчөөлөрдүн натыйжаларын салыштыргыла.
- 284.** Айлананын узундугу 15,7 дм. Анын диаметринин узундугунан эки эсе кичине узундуктагы диаметрге ээ болгон айлананын узундугун эсептегиле.
- 285.** Радиусунун узундугу 5 см болгон тегеректин аянынын  $\frac{2}{5}$  бөлүгү канчага барабар?
- 286.** Жактары 7,8 см жана 2,6 см болгон тик бурчтуктун периметрин жана аянын тапкыла.
- 287.** Туюнтыманын маанисин тапкыла:
- а)  $4^2 : 1\frac{3}{5}$ ;    б)  $\left(1 - \frac{1}{2}\right) + 1,225$ ;
- в)  $\left(20 - 19\frac{3}{4}\right) + \left(17\frac{3}{4} - 17\right) + \left(2,5 - \frac{17}{24}\right)$ ;
- г)  $1 : 2,5 + 1,44 : 3\frac{3}{5} + 3,6 : 1,44 \cdot (0,1 - 0,02)$ .
- Б.**
- 288.** а) Диаметри 0,78 м болгон дөңгөлөк үч жарым (3,5) жолу айланганда канча аралыкты өтөт?  
 б) Дөңгөлөк толук 4 жолу айланып 12,56 м аралыкты өттү. Анын диаметри канча?
- 289.** а) Жердин экваторунун узундугу болжол менен 40000 км. Жердин экваторунун диаметрин 100 км тактыкка чейин эсептегиле;  
 б) Айдын диаметри 3476 км. Айдын экваторунун узундугун 1 км тактыкка чейин эсептегиле.
- 290.** а) Диаметри 16 см болгон тегеректен жагынын узундугу 9 см болгон квадрат кесип алышты. Фигуралын калган бөлүгүнүн аянын тапкыла.

б) Жагынын узундугу 20 см болгон квадраттан диаметри 16 см болгон тегеректи кесип алышты. Фигуранын калган бөлүгүнүн аянтын тапкыла.

**291.** а) Цирктин оюн аянтынын (*аренасынын*) диаметри 13,5 м. Анын аянтынанча болот? Жоопту ондук үлүшкө чейин тегеректегиле.



б) Дептерге тегерек чийгиле. Анын аянтын көз өлчөм менен болжолдуу аныктап, дептерге жазып койгула. Андан кийин анын радиусун ченеп алып, аянтын тапкыла. Алынган эки сандын айырмаларын эсептегиле.

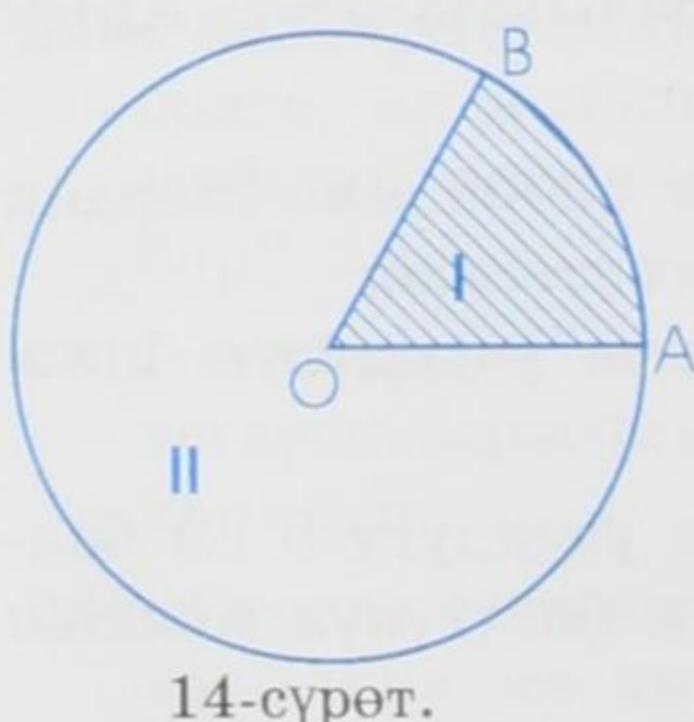
**292.** а) Курорттогу эс алуучулар бийлей турган тегерек аянтчанын диаметри 20 м. Эгерде 3 м<sup>2</sup> аянтка 4 түгөй адам бийлейт десек, анда ал аянтчага бардыгы канча киши бийлей алышат?

б) Сүрөттө көрсөтүлгөн квадраттын аянты 16 м<sup>2</sup> ал эми тегеректин аянты 12,6 м. Фигуранын штрихтелинген бөлүгүнүн аянтынанча барабар?

- A. 3,40 м<sup>2</sup>; B. 1,70 м<sup>2</sup>; C. 0,85 м<sup>2</sup>; D. 0,50 м<sup>2</sup>.

#### 4.3. Тегеректин сектору. Тегерек диаграммалар

Борбору  $O$  чекитинде жаткан тегерек берилсін (14-сүрөт). Ал тегерекке  $OA$  жана  $OB$  эки радиусун жүргүзсөк, анда тегерек эки бөлүккө: I жана II бөлүнөт. I бөлүктүү боёшту. Бул бөлүктөрдүн ар бири **тегеректин сектору** деп аталат. Демек, тегеректин эки радиусу аны эки секторго бөлөт. 14-сүрөттө I секторго  $AOB$  бурчу туура келет. Аны **сектордун бурчу** деп да аташат. Сектордун бурчун дайыма аныктоого болот. Ал үчүн транспортирди колдонуп, өлчөп табышат. Мисалы, 14-сүрөттөгү  $AOB$  бурчу  $70^\circ$  ка барабар. Кээдеге бурчтун чондугун өлчөп олтурбай эле аныктап алышат. Мисалы, берилген тегерекке  $AC$  диаметрин жүргүзсөк, анда  $OA$  жана  $OC$  радиустары аркылуу түзүлгөн I жана II секторлордун (15-сүрөт) ар бири жарым тегеректи аныктайт. Мында I секторго (*жарым тегерекке*) туура келүүчү  $AOC$  бурчу жайылган бурч, анын чондугу  $180^\circ$  ка бара-



учун транспортирди колдонуп, өлчөп табышат. Мисалы, 14-сүрөттөгү  $AOB$  бурчу  $70^\circ$  ка барабар. Кээдеге бурчтун чондугун өлчөп олтурбай эле аныктап алышат. Мисалы, берилген тегерекке  $AC$  диаметрин жүргүзсөк, анда  $OA$  жана  $OC$  радиустары аркылуу түзүлгөн I жана II секторлордун (15-сүрөт) ар бири жарым тегеректи аныктайт. Мында I секторго (*жарым тегерекке*) туура келүүчү  $AOC$  бурчу жайылган бурч, анын чондугу  $180^\circ$  ка бара-

бар. Анда II жарым тегерекке туура келүүчү  $COA$  бурчунун чондугу да  $180^\circ$ ка барабар.

Демек, толук тегерекке  $O$  борборунун айланасында толук бурч, б. а. эки жайылган бурчтун суммасы туура келет, анын чондугу  $180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$ ка барабар.

Эгерде тегерек эки секторго бөлүнсө жана алардын бирөөнүн бурчунун чондугу белгилүү болсо, анда экинчи сектордун бурчун таап алууга болот. Ал үчүн толук бурчтун чондугунан белгилүү болгон бурчтун чондугун кемитүү керек.

Мисалы, 14-сүрөттөгү I сектордун  $AOB$  бурчунун чондугу  $70^\circ$  болсо, анда II сектордун  $BOA$  бурчунун чондугу  $360^\circ - 70^\circ = 290^\circ$  болот.

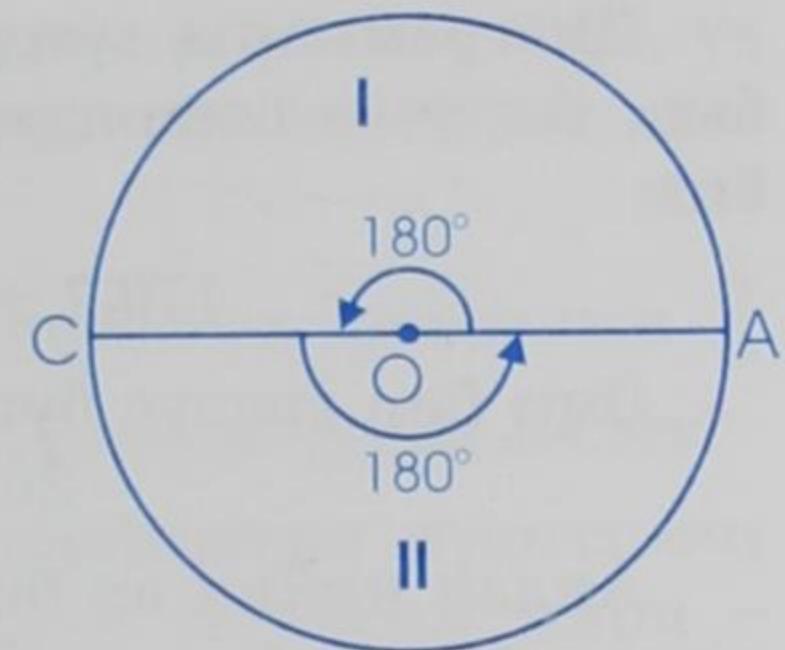
Тегеректи ар кандай секторлорго бөлүгө болот. Ошондуктан сан аркылуу мүнөздөлгөн чондуктарды тегеректин секторлору аркылуу сүрөттөп көрсөтүүгө мүмкүн. Мындай сүрөттөө чондуктарды көрсөтмөлүү салыштырууга жакшы шарт түзөт.

Ар кандай сан чондуктарын тегеректин секторлору аркылуу сүрөттөп көрсөтүү тегерек диаграмма<sup>1</sup> деп аталат.

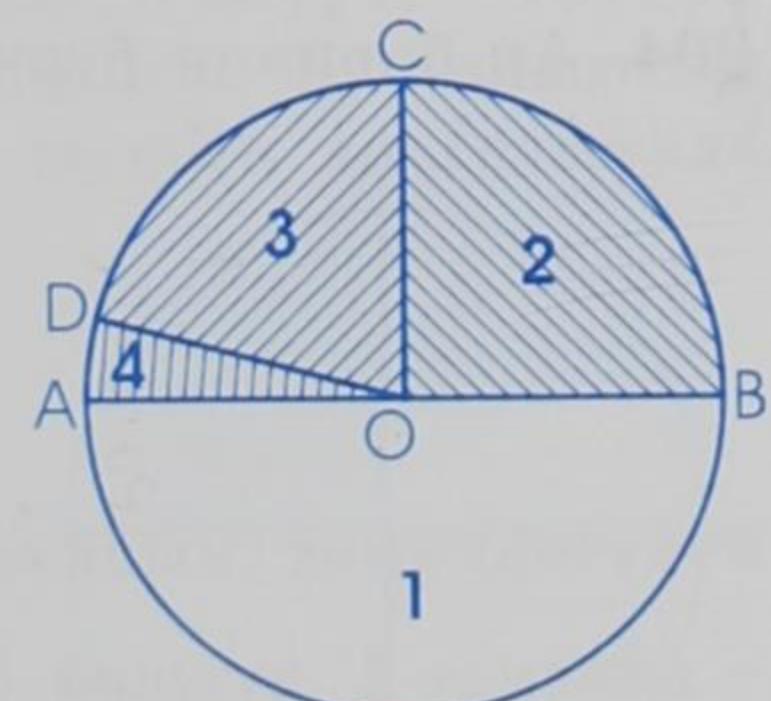
Берилген маалыматтарга карата тегерек диаграмманы түзүү үчүн төмөндөгүдөй иштейбиз. Маселенин шартында ар бири кандайдыр бөлүктүү түзүүчү канча сан чондугу берилсе, алардын суммасы бир тегеректи (*бир бутундү*) мүнөздөйт деп эсептейбиз. Ал эми маселедеги ар бир бөлүк өзүнүн берилген сан чондугуна жарааша тегеректин сектору катары аныкталат. Демек, маселедеги сан чондуктарын мүнөздөөчү канча бөлүк берилсе, тегеректе ошончо сектор түзүлөт. Андан кийин түзүлгөн секторлор салыштырылат.

**Мисалы:** Жер бетиндеги бардык океандардын аянттары миллион квадрат километр менен төмөндөгүдөй көрсөтүлгөн:

1. Тынч океаны  $179,7$  млн.  $\text{km}^2$ ;
2. Атлантика –  $93,4$  млн.  $\text{km}^2$ ;
3. Инди –  $74,9$  млн.  $\text{km}^2$ ;
4. Тұндук Муз –  $13,1$  млн.  $\text{km}^2$ . Бардык океандардын аянттарының бөлүштүрүлүшүн көрсөтүүчү тегерек диаграмманы түзүү талап кылышат.



15-сүрөт.



16-сүрөт.

<sup>1</sup>Диаграмма – грек сөзү, сүрөт, фигура дегенди түшүндүрөт.

Диаграмманы түзүү үчүн, адегенде дүйнөлүк океандын аянын табабыз. Ал үчүн берилген төрт океандын аянттарынын суммасын эсептейбиз:

$$179,7 + 93,4 + 13,1 + 74,9 = 361 \text{ (млн. км}^2\text{).}$$

Эми бир градус бурчка кандай аянт туура келерин аныктайбыз:

$$361 \text{ млн. км}^2 : 360 \approx 1 \text{ млн. км}^2.$$

Андан кийин ар бир океандын аянына кандай бурч туура келерин аныктайбыз. Ал үчүн ар бир океандын аянын болжол менен  $1 \text{ млн. км}^2$  ка бөлүү керек. Анда, Тынч океанга болжол менен  $179^\circ$  сектордук бурч туура келет, ошондой эле Атлантика океанына –  $93^\circ$ , Инди океанына –  $75^\circ$ , Түндүк Муз океанына –  $13^\circ$  сектордук бурч туура келерин көрөбүз.

Океандардын аянттарын мұнөздөөчү диаграмма 16-сүрөттө көрсөтүлгөн. Диаграммада ар бир сектор океандардын жогоруда белгиленген номери боюнча көрсөтүлүп жазылды. Мисалы, 1-сектор Тынч океанынын аянын мұнөздөйт, ага болжол менен  $180^\circ$  сектордук бурч туура келет. 2-сектор Атлантика океанынын аянын мұнөздөйт, ага  $93^\circ$  сектордук бурч туура келет ж.б. Бурчтар боюнча секторлорго бөлүү транспортиридин жардамы менен ишке ашырылды.

A.

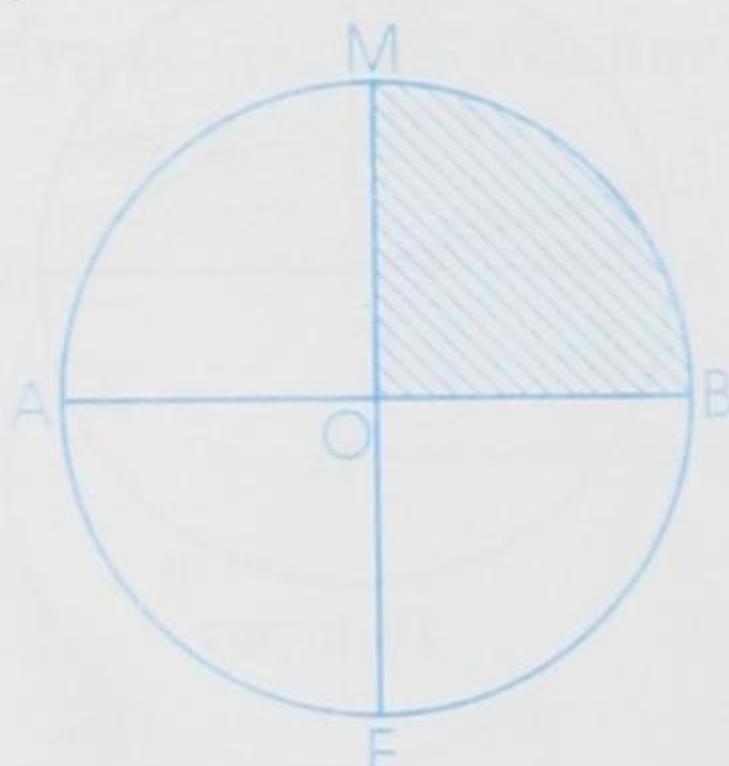
**293.** О чекитин борбор кылып, тегерек сыйзыла. ОС жана ОД радиустарын белгилеп, секторлорду түзгүлө. Бир сектордун бурчун транспортири менен өлчөп, экинчисин эсептегиле.

**294.** Ар биригинин бурчу  $90^\circ$ ка барабар болгондой кылып тегеректи төрт секторго бөлүшкөн (17-сүрөт). Бир сектор тегеректин кандай бөлүгүн түзөт?

**295.** Тегерек үч секторго бөлүнгөн. Ал секторлордун биригинин бурчу  $140^\circ$ , экинчисиники  $40^\circ$  болсо, үчүнчү сектордун бурчун тапкыла.

**296.** Эгерде сектордун бурчу толук бурчтун:

а)  $\frac{2}{9}$  бөлүгүн; б)  $30,5\%$  ин түзсө, аларды эсептегиле.



17-сүрөт.

297. Айылда 120 үй бар. Алардын ичинен төрт бөлмөлүү үйлөрү – 60, үч бөлмөлүүсү – 40, эки бөлмөлүүсү 20. Ал үйлөрдүн санын тегерек диаграмма аркылуу көрсөткүлө.

298. Борбору  $O$  чекити, радиусу 5 см болгон тегеректин аянтынын  $\frac{2}{5}$  бөлүгү тегерек диаграммада кандай сектордук бурчка туура келет?

299. Төмөндөгү маалыматтар боюнча көлдөрдүн терендигин мүнөздөөчү тегерек диаграмманы түзгүлө: Байкал көлүнүн эң терең жери – 1620 м; Онега көлүнүкү – 127 м; Ысык-Көлдүкү – 668 м; Ладога көлүнүкү – 225 м.

300.  $O$  чекитин борбор кылып, 3 см радиусу боюнча тегерек сыйзыла.  $OA$  жана  $OB$  радиустарын сыйзып, секторлор түзгүлө. Транспортириди пайдаланып, секторлордун бурчтарын тапкыла.

301. Тегеректин биринчи секторунун бурчу  $62^\circ$  болсо, экинчи сектордун бурчун эсептегиле.

302. Тегерек 3 секторго бөлүнгөн. Бир сектордун бурчу  $130^\circ$ , ал эми экинчи сектордун бурчу  $65^\circ$ . Учунчү сектордун бурчун тапкыла.

303. Эгерде сектордун бурчу толук бурчтун: а)  $\frac{3}{4}$  бөлүгүн; б)  $\frac{1}{18}$  бөлүгүн; в) 20% ин; г) 60,5 % ин түзсө, ал бурчтарды тапкыла.

304. Адам сутканын  $\frac{1}{3}$  бөлүгүндө уктап эс алат. Калган бөлүгүн иштөөгө, тамактанууга ж. б. жумшайт. Адамдын бир суткадагы убактысынын бөлүнүшүн тегерек диаграммада көрсөткүлө.

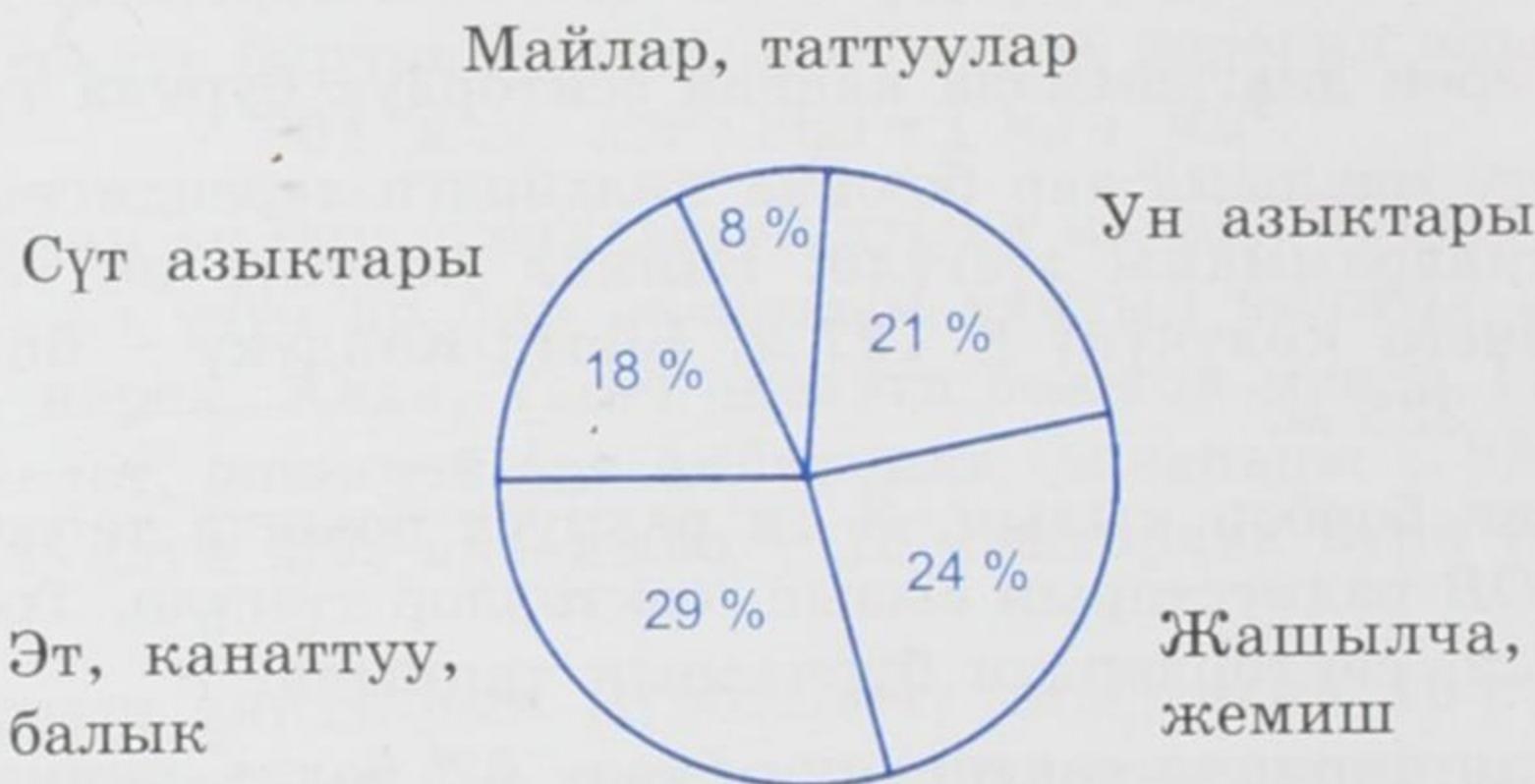
305. Класста 27 окуучу бар. Чейректе математикадан 6 окуучу – «5», 12 окуучу – «4», калгандары – «3» деген баа алышты. Бул класстын окуучуларынын математикадан жетишүүсүн тегерек диаграммада көрсөткүлө.

## Б.

306. а) Врачтар тамактануунун күндөлүк нормасын төмөндөгүдөй бөлүштүрүүнү сунуш кылышат: эртең менен  $\frac{1}{4}$  бөлүгүн, 2-тамакка – 10% ин, түшкү тамакка –  $\frac{9}{20}$  бөлүгүн, кечки тамакка – 20 % ин. Тамактын күндөлүк нормасынын бөлүштүрүлүшүн тегерек диаграмма-

да көрсөткүлө. (Секторлордун бурчтарын түзүүдө транспортириди пайдаланғыла.)

б) Үй-бүлөдө тамак-аш продукталарына чегерилген акчанын бөлүштүрүлүшү төмөндөгүчө:



Диаграмманы пайдаланып төмөнкү ырастоолордун кайсынысы чындыкка жакыныраак экендигин аныктагыла.

- A. Башкаларга караганда жашылча менен мөмө-жемишке акча көп сарталат.
- B. Ун азыктарына караганда сүт азыктарына акча көп сарталат.
- C. Акчанын болжол менен жарымы жашылча-жемиш менен эт, канаттуу, балыкка сарталат.
- D. Майларга, таттууларга, сарталган акча сүт азыктарына сарталган акча менен бирдей.

**307.** Жер шарындағы материкитердин аянттары ( $\text{млн. км}^2$  менен) төмөндөгүдөй; Евразия 54,9 млн.  $\text{км}^2$ ; Тұндуқ Америка – 24,25; Түштүк Америка – 17,83; Австралия – 8,504; Антарктида – 14,11. Материкитердин аянттарын мұнәздөөчү тегерек диаграмманы түзгүлө. (Сектордук бурчу түзүүдө 0,116 млн.  $\text{км}^2$ ты болжол менен  $1^\circ$  деп белгилеп алғыла.)

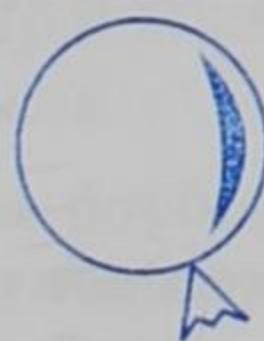
- 308.** а) Тегерек төрт секторго бөлүнгөн. Бир сектордун бурчу  $57^\circ$ ка барабар, ал эми үч сектордун бурчтары өз ара барабар. Ал бурчтарды тапкыла.
- б) Тегерек үч секторго бөлүнгөн. Бир сектордун бурчу толук бурчун 25% ин түзөт, ал эми әкинчи секторунун бурчу биринчи сектордун бурчунун  $\frac{2}{3}$  бөлүгүн түзөт. Бул секторлордун бурчтарын әсептегиле.

- 309.** Өзүңөрдүн мектепте болгон, үй тапшырманы аткарған, башка жумуштар менен алек болгон, эс алган (*ойногон*) жана уктаган убактыңарды болжолдуу түрдө көрсөткөн тегерек диаграмма түзгүлө (ар бир сектордун ичине тиешелүү сөздөрдү: мектеп, уйку ж.б. деп жазып койгула).
- 310.** Тегеректин радиусунун узундугу  $2,9 \text{ см}$  болсо,  $10\text{-сүрөттө } \angle DOE = 60^\circ$  бурчу менен чектелген сектордун аянын тапкыла.
- 311.** Төмөндөгү берилгендер боюнча Күнгө чейинки аралыктарды мұнездөөчү тегерек диаграмманы түзгүлө: Меркурий планетасынан Күнгө чейинки аралық болжол менен  $58 \text{ млн. км}$ ; Венера планетасынан –  $108 \text{ млн. км}$ ; Жер планетасынан –  $150 \text{ млн. км}$ ; Марс планетасынан –  $228 \text{ млн. км}$ .
- 312.** Тегеректин аяны  $120 \text{ м}^2$  Градустук чени  $180^\circ; 120^\circ; 6^\circ$  болгон бурчтун секторунун аянын тапкыла.

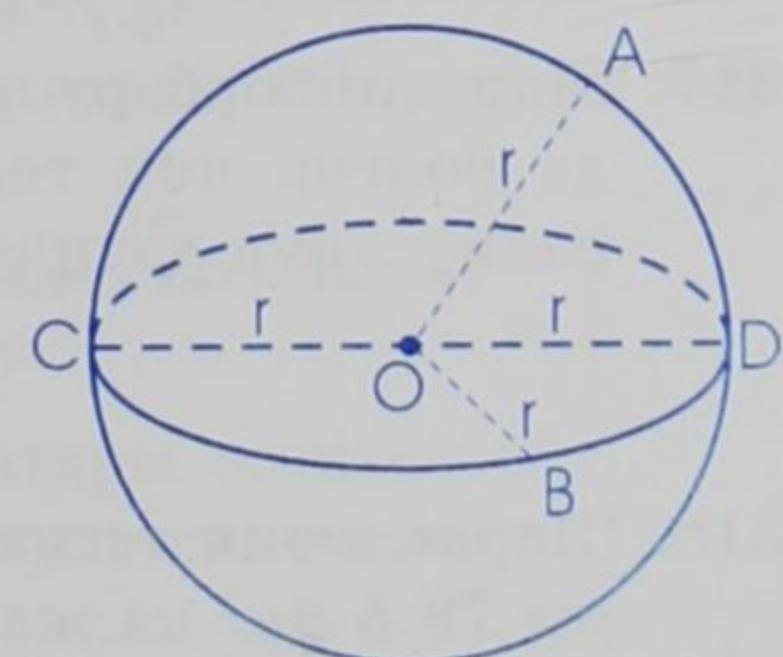
#### 4.4. Сфера жана шар

Биз жогоруда айлананы, тегеректи караганбыз. Алардын бардык чекиттери бир тегиздикте жатат.

Мейкиндикте тоголок нерселерди да учуратууга болот, алардын чекиттери бир тегиздикте жатпайт. Мисалы: топ, шарик, дарбыз, глобус ж. б. (18-сүрөт). Мындаидар шар деген геометриялык фигура жөнүндөгү әлести берет. Шарды чектеп турган бетти **сфера** деп аташат (19-сүрөт). Мисалы, топтун бетин сфера катары кароого болот. Шардын бетинде, б. а. сферада жаткан бардык чекиттер анын ичинде жаткан кандайдыр бир чекиттен бирдей алыстыкта жатышат. Аны шардын же сферанын борбору деп аташат. Бул борборду айлананын жана тегеректин борбору сыйктуу эле *O* тамгасы менен белгилешет (19-сүрөт).



18-сүрөт.



19-сүрөт.

Сферанын каалаган чекитин  $O$  борбору менен туташтырсак, анда пайда болгон кесинди сферанын **радиусу** болот. Радиусту  $R$  аркылуу белгилесек, анда  $OA = OB = OC = OD = R$  болот.

Эгерде сфераны кандайдыр бир түз сзыык көзөп өтсө, анда ал түз сзыык сферанын эки чекити аркылуу өтөт. Ал чекиттер менен пайда болгон кесинди сферанын **хордасы** болот. Сферанын борбору аркылуу өтүүчү хорда анын **диаметрин** түзөт.

Сферанын борбору, радиусу, диаметри, шардын да борбору, радиусу, диаметри болот.

Шарды тегиздик менен кессек, анда кесилишинде тегерек пайда болот. (*Мисалы, дарбызды бычак менен жара кескенди элестетип көргүлө*). Ал эми ошол тегеректи чектеп турган сзыык айланы болору белгилүү. Демек, сфераны тегиздик менен кессек, кесилиште айланы алынат. Эгерде шарды кесүүчү тегиздик анын борбору аркылуу өтсө, анда кесилиште эң чоң тегерек алынат. Анын радиусу шардын (*сферанын*) радиусуна барабар. Мындай тегеректи **шардын чоң тегереги** деп аташат.

#### A.

313. Эгерде шардын радиусу: 16 см; 4,6 дм; 1,12 м; 6200 км болсо, анын диаметринин узундугун тапкыла.
314. Эгерде шардын диаметри: 64 мм; 7,2 м; 6800 км болсо, анын радиусунун узундугун тапкыла.
315. Жер шар формасында деп эсептелет. Анын диаметринин узундугу болжол менен 12800 км ге барабар. Анын радиусунун узундугун тапкыла.
316. 315-маселеден пайдаланып, Жердин борбору аркылуу өтүүчү тегиздик менен кесилишиндеги тегеректин айланасынын (*б. а. Жердин экваторунун*) узундугун тапкыла.
317. Шардын борбору аркылуу өтүүчү тегиздик менен кесилишинде пайда болгон чоң тегеректин аянты  $12,56 \text{ дм}^2$  ка барабар. Шардын радиусунун узундугун тапкыла. ( $\pi \approx 3,14$  деп алгыла.)

#### B.

318. Шардын эки тегиздик менен кесилишиндеги тегеректердин аянттары  $78,5 \text{ дм}^2$  ка жана  $3,14 \text{ м}^2$  ка барабар. Алардын биригинин борбору шардын борбору менен дал келет. Кайсынысы?

319. 318-маселеде берилген шардын радиусунун (*диаметринин*) узундугун тапкыла.
320. Радиусу 6 *dm* болгон шарды тегиздик менен кескенде радиусу 3 *dm* болгон тегерек алынды. Алынган тегеректин айланасынын узундугу шардын чон тегерегинин айланасынын узундугунан канча эсекичине?
321. Ай шар формасында. Анын диаметри болжол менен 3480 *km* ге барабар. Айдын борбору аркылуу өтүүчү тегиздик менен кесилишкендеги чон тегеректин айланасынын узундугун жана аянын эсептегиле.
- (?) 1. Айлана менен тегеректин кандай айырмасы бар?  
 2. Сфера менен шар бири-биринен кандайча айырмаланышат?  
 3. Тегерек диаграммалар кандай максатта колдонулат?

### *ӨЗ БИЛИМИНЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ*

*Туура ырастоо келип чыккандай кылып бош орунду  
толтургуга:*

1. Тегеректи чектеп турган сзык ... болот.
2. Айлананын борбору менен анын кандайдыр бир чекитин туташтырган кесинди ... деп аталат.
3. Сфера деп ... чектеп турган бетти түшүнөбүз.
4. ... $C = 2\pi r$  формуласы менен эсептелет.
5. Тегеректин аяны ... формуласы менен эсептелет.
6. ... сзызуу үчүн колдонулуучу курал циркуль деп аталат.
7. Айлананын узундугунун анын ... болгон катышы  $\pi$  санына барабар.
8. Эки радиус жана алардын учтарын бириктүүчү жаа менен чектелген тегеректин бөлүгү ... деп аталат.
9. Бурчу 90° болгон сектор тегеректин ... бөлүгүн түзөт.
10. Тегеректин ... эки чекитин туташтыруучу кесиндини тегеректин хордасы деп аташат.

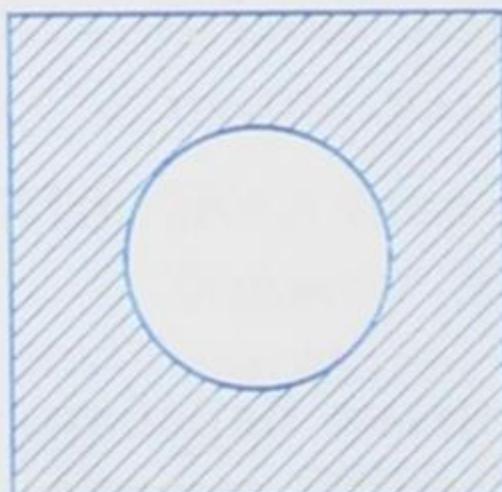
*Төмөнкү ырастоолордун туура же туура эмес экендигин аныктагыла:*

11. Айлананын борбору ал айлананын чекити катары эсептелбейт.
12. Тегеректин борбору ал тегеректин чекити болуп эсептелбейт.
13. Сфера жалпак фигура.
14. Жарым тегеректи тегеректин сектору катары да кароого болот.

15. Шардын бардык хордалары бири-бирине барабар.
16. Радиусу  $a$  га барабар болгон тегеректин аяны жагы  $a$  га барабар болгон квадраттын аянынан чоң болот.
17. Диаметри 20 см болгон жарым тегеректин аяны жагы 18 см болгон квадраттын аянынан чоң.
18.  $\pi$  саны чектүү ондук бөлчөк болуп эсептелет.
19. Кандайдыр бир радиустагы тегеректин аяны андан эки эсе чоң радиустагы тегеректин аянынан төрт эсе чоң.

### *Туура жоопту таап көрсөткүлө*

20. Радиусу 0,7 дм ге барабар болгон айлананын узундугун тапкыла ( $\pi \approx 3,14$ ). Жоопту ондук үлүшкө чейин тегеректегиле.  
А. 1,5 дм;      Б. 4,4 дм;      В. 1,6 дм;      Г. 4,3 дм.
21. Жердин диаметри болжол менен 12756 км, Экватордун узундугун эсептегиле ( $\pi \approx 3,14$ ). Жоопту бирдикке чейин тегеректегиле.  
А. 40054;      Б. 80808;      В. 80107;      Г. 40053.
22. Жарым айлананын узундугу 18,84 см. Анын радиусун тапкыла ( $\pi \approx 3,14$ ).  
А. 6 см;      Б. 12 см;      В. 3 см;      Г. 9 см.
23. Сүрөттөгү квадраттын жагы 7 см ге, ал эми айлананын диаметри 4 см ге барабар болсун. Тордолгон фигуранын аянын тапкыла ( $\pi \approx 3,14$ ).  
А. 1,24;      Б. 36,44;      В. 12,56;      Г. 23,88.
24. Тегерек эки секторго бөлүнгөн. Анын биригинин бурчу  $60^\circ$ . Экинчисинин бурчу әмнеге барабар?  
А.  $40^\circ$ ;      Б.  $120^\circ$ ;      В.  $30^\circ$ ;      Г.  $300^\circ$ .



### **ТАРЫХЫЙ МААЛЫМАТТАР**

Айлана, тегерек, сфера жана шар жөнүндөгү түшүнүктөр адамдын практикалык керектөөлөрүнүн натыйжасында келип чыккан.

Тарых маалыматтары баяндап көрсөткөнгө караганда, аларды окуп-үйрөнүү, геометриялык фигура катары аныктоо жагы байыркы Грецияга жана Египетке таандык.

Мисалы, ал фигуralар жөнүндөгү аныктамалар, изилдөөлөр б.з.ч. III кылымда эле, Байыркы Грецияда атактуу окумуштуу Евклид (б. з. ч. 340—282-жылдар) тарабынан жазылган «Башталыш» (5-класстын математикасында айтылган) деп аталган жыйнакта баяндалган. Ал жыйнак 13 китептен турган.

Анын 1-китебинде тегерек, тегеректин борбору, тегеректин диаметри (*грек, сөзү, куралдын калибри, туурасы дегенди түшүндүрөт*), жарым тегерек жөнүндө баяндалган. Ал зми III китебинде айлананын (*гректин периферия — айланада деген сөзүнөн алынган*) жана тегерек жөнүндө толук түшүнүк берилген. XI—XIII китептеринде сфера, шар түшүнүгү берилген.

Байыркы грек окумуштуусу Архимед (*б. з. ч. III кылым*) фигуralардын аяңтарын жана көлөмдөрүн өлчөө теориясына көп салым кошкон.

«Тегеректи өлчөө» деген эмгегинде  $\pi$  санынын кыйла так маанисин  $\left(3\frac{1}{7}\right)$  эсеп-

теп чыккан. Натыйжада тегеректин аяңтын эсептеген.

Ал бириңчи болуп шардын көлөмүн аныктаган. «Сфера жана цилиндр жөнүндө» деген китебинде сферанын көлөмүн жана бетинин аяңтын аныктоочу туюнтыманы берген. Ал өзүнүн эмгектеринде математиканын практикалық колдонулушуна өзгөчө маани берген.

Байыркы индиялыктар айлананын эң маанилүү элементи деп радиусту эсептешкен. «Радиус» — деген термин латын сөзүнөн алынган.

Байыркы гректер циркуль менен сыйзыгты бирге колдонушуп, аларды бириңинең ажырагыс куралдар дешкен. «Циркуль» деген термин латын сөзүнөн келип чыккан, ал тегерек, айланада дегенди түшүндүрөт. Албетте, айлананы сыйзуу үчүн адегенде циркулду эмес, жөнөкөй куралдарды колдонушкан, анын азыркыдай формасы кийинчөрөк пайда болгон.

«Сектор», «сфера» деген терминдер тиешелүү түрдө латын, грек сөздөрүнөн алынган.

Айлананын узундугун жана тегеректин аяңтын эсептөө маселелери да байыркы маселелерден болуп эсептелет. Аларды эсептөөдө  $\pi$  саны чон роль ойногон. Адегенде, байыркы египеттиктер  $\pi = 3$  деп алышкан.

$\pi$  (*пи*) тамгасы менен белгилөөнү (*гректин «периферия» тегерек деген сөзүнүн баш тамгасы*) бириңчи жолу англиялык математик У. Джонс (1706-ж.) колдоно баштагандыгы байкалат. Ал эми улуу математик Л. Эйлердин эмгектеринде (1736-ж.) бул белгилөө кенири колдонулган.

$\pi$  санынын маанисин чектүү ондук бөлчөк аркылуу туюнтууга мүмкүн эмес. XV кылымда Орто Азиялык математик аль-Каши (*Самарканд шаары*) «пи» санынын маанисин 16 ондук үлүштүк белгисине чейин эсептеген. Азыр эсептөөчү машиналар «пи» санынын маанисин миллиондогон ондук белгилерине чейин эсептейт.

## § 5. ПРОПОРЦИЯЛАР

Тийинди; барабардык; теңдеме; бөлчөк.

Бул теманы окуп-үйрөнүү силерге эмне берет?

Теманы окуп үйрөнүү менен силер катыш, пропорция, түз пропорциялаш чоңдуктар, тескери пропорциялаш чоңдуктар түшүнүктөрүнө ээ болосуңар, алган билимиңерди катышка, пропорцияга, түз жана тескери пропорциялаш чоңдуктарга байланышкан көнүгүүлөрдү аткарууда, тексттүү маселелерди чыгарууда колдонууга көнүгөсүңөр.

### 5.1. Катыш жана пропорция

Практикада бир сан экинчисинен канча эсе чоң экендигин, же болбосо бир сан экинчисинин кандай бөлүгүн түзөөрүн билүү зарыл болгон учурлар кездешет. Ал үчүн эмне кылуу керек? Мисалы, 10 саны 4 санынан канча эсе чоң экендигин кантап табасынар?

Албетте, 10ду 4ке бөлөбүз. Келип чыккан тийинди 10 саны 4 санынан канча эсе чоң экендигин билдирет.

Эки сандын тийиндисин **катыш** деп да аташат. Тийинди бөлүү амалынын белгиси же бөлчөк сзығы аркылуу жазылгандыктан, жогорудагы мисалда  $10 : 4$  же  $\frac{10}{4}$  катыш болот.

Жалпысынан  $a$  жана  $b \neq 0$  сандарынын тийиндиси  $a$  нын  $b$  га болгон катышы деп аталат.  $a$  жана  $b$  сандарын **катыштын мүчөлөрү** деп айтышат.

Бизди бири-бирине барабар болгон катыштар кызыктырат.  $10 : 4$  катышына барабар болгон дагы бир катышты атагыла.

Мисалы,  $10 : 4$ ке  $5 : 2$  барабар,

$$10 : 4 = 5 : 2.$$

Мында биз эмнеге ээ болдук?

Албетте, бул барабардык, болгондо да эки катыштын барабардыгы.

Эки катыштын барабардыгы пропорция деп аталат.

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

пропорциясын  $a$  нын  $b$  га болгон катышы  $c$  нын  $d$  га болгон катышына барабар деп окуйбуз. Ошол эле «пропорцияны  $a$  саны  $b$  га кандай катышса,  $c$  саны  $d$  га ошондой катышат» деп да окусак болот.

Пропорцияга кирген катыштын мүчөлөрү пропорциянын да мүчөлөрү болуп эсептeliшет.

*a* менен *d* ны пропорциянын четки мүчөлөрү, ал эми *b* менен *c* ны анын ортоңку мүчөлөрү деп аташат.

$$\begin{array}{c} \text{ортонку мүчөлөр} \\ \swarrow \quad \searrow \\ a : b = c : d \\ \nwarrow \quad \nearrow \\ \text{четки мүчөлөр} \end{array}$$

Айрым маселелерди чыгаруу пропорция түзүүгө келтирилет. Бирок, пропорция дайыма эле туура түзүлө бербеши мүмкүн. Пропорциянын туура же туура эмес түзүлгөнүн текшерүүдө пропорциянын негизги касиети пайдаланылат.

**Пропорциянын четки мүчөлөрүнүн көбөйтүндүсү анын ортоңку мүчөлөрүнүн көбөйтүндүсүнө барабар:**

Эгерде  $a : b = c : d$  (же  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ) болсо, анда  $ad = bc$  болот.

Мисалы:  $20 : 5 = 8 : 2$  пропорциясы туура түзүлгөн.

Анткени  $20 \cdot 2 = 5 \cdot 8$ .

  $1,2 : 0,4 = 30 : 10$  пропорциясы туура түзүлгөндүгүн өз алдынарча далилдегиле.

Пропорциянын негизги касиетинен, анын четки жана ортоңку мүчөлөрүнүн орундарын алмаштырууга болот деген ырастоо келип чыгат. Мисалы,  $20 : 5 = 8 : 2$  пропорциясынан  $5 : 20 = 2 : 8$  пропорциясын алууга болот. Ошондой эле, пропорцияда четки мүчөлөрүнүн же ортоңку мүчөлөрүнүн орундарын да алмаштырууга болот.

Чындыгында эле  $2 : 5 = 8 : 20$  жана  $20 : 8 = 5 : 2$  пропорцияларынын туура түзүлгөндүгүнө ишенүү кыйын эмес.

Эми төмөнкүдөй суроолорго жооп бергиле: эгерде пропорциянын бир мүчөсү белгисиз болсо, аны табууга болобу? Бир мүчөсү белгисиз пропорцияны силер буга чейин билген кайсы түшүнүк катары кароого болот?

$$\frac{x}{6} = \frac{7}{2}$$

пропорциясынын белгисиз мүчөсүн табалы. Адегенде эмне кылуу керек?

Пропорциянын негизги касиетин пайдаланып, берилген пропорцияны (же төндемени)  $2 \cdot x = 6 \cdot 7$  же  $2 \cdot x = 42$  түрүндө жазып алабыз. Мын-

дан  $x = 21$  экендигин табабыз. Берилген пропорциядагы  $x$  тин ордуна 21ди койсок,  $\frac{21}{6} = \frac{7}{2}$  туура пропорциясы келип чыгат.

Ошентип, пропорциянын бир мүчөсү белгисиз болсо жана аны табууга туура келсе, анда пропорцияны чыгаруу керек. Башкача айтканда, бир мүчөсү белгисиз пропорция тенденце болот жана белгисиз мүчөнү табуу үчүн тенденмени чыгаруу керек.

### A.

322. 56 санын  $3 : 5$  катышында эки бөлүккө ажыраттыла.
323. 75 саны бири 35, ал эми экинчиси 40 болгондой эки бөлүккө ажыратылган. 75 саны кандай катышта ажыратылган?
324.  $90,18 : 0,48$  бөлчөк сандарынын катышын бүтүн сандардын катышы менен алмаштыргыла.
325. Пропорцияны окугула:  $\frac{2,4}{0,6} = \frac{16}{4}$ .
326. Пропорциянын четки жана ортоңку мүчөлөрүн көрсөткүлө:
- а)  $m : 90 = 15,6 : 40$ ;      б)  $\frac{125}{p} = \frac{12,5}{30}$ .
327. 25 саны 15 санына кандай катышса,  $x$  саны 12 санына ошондой катышат дегенди математикалык түюнтма түрүндө жазбыла.
328. 1) Пропорциянын негизги касиетин пайдаланып, пропорцияны туура же туура эмес түзүлгөндүгүн текшергиле:
- а)  $0,5 : \frac{3}{5} = 1\frac{1}{6} : 1,75$ ;      б)  $\frac{6,6}{1,1} = \frac{0,3}{0,05}$ .
- 2)  $x$  ти тапкыла:  $4 : \frac{5}{4} = \frac{1}{5} : x$ .
- 3) Пропорцияны чыгаргыла:
- а)  $3\frac{1}{3} : 3\frac{2}{9} = 12\frac{1}{5} : x$ ;      б)  $2\frac{3}{8} : 3\frac{1}{6} = 9\frac{1}{10} : x$ .
- 4) а)  $40 \cdot 30 = 20 \cdot 60$ ;    б)  $18 \cdot 8 = 9 \cdot 16$  барабардыктарын пайдаланып пропорция түзгүлө.
329.  $49 : 14 = 14 : 4$  пропорциясынын негизинде дагы үч пропорцияны жазбыла.
330. а)  $6 : 3$  жана  $24 : 12$ ;    б)  $0,2 : 0,5$  жана  $1 : 0,4$  катыштарынан пропорция түзүүгө болобу? Жообунарды негиздеп бергиле.

## Б.

331. Эгерде биринчи санды 6 эсе, экинчи санды 2 эсе чоңойтсок, анда алардын катышы кандай өзгөрөт?

332. Бөлчөк сандардын катышын ага барабар болгон бүтүн сандардын катышы менен алмаштыргыла:

a)  $\frac{1}{3} : \frac{1}{4}$ ;      б)  $\frac{2}{5} : \frac{4}{7}$ ;      в)  $\frac{10}{15} : 1\frac{1}{2}$ .

333. Мүчөлөрү 4; 7,2; 3; 5,4 сандары болгон пропорция түзүүгө болобу? Жообунарды негиздеп түшүндүргүлө.

334. а)  $8 : 4 = 12 : 6$ ;    б)  $a : b = c : d$  пропорцияларынан канча ар түрдүү пропорцияларды түзө аласын?

335. Тенденции чыгаргыла:

а)  $x + 1\frac{5}{7} - \frac{1}{3} = 1\frac{2}{7} : \frac{1}{2}$ ;      б)  $1\frac{16}{25} + x - \frac{4}{5} = 3\frac{2}{5} : \frac{5}{6}$ .

336. Уч сан берилген. Алар кайсы төртүнчү сан менен пропорция түзө алышат:

а) 2; 4; 6;      б) 1; 3; 5;      в) 20; 28; 30?

Маселе канча чыгарылышка ээ болот?

337. Эгерде  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  болсо, анда:

а)  $\frac{a+c}{b+d} = \frac{c}{d}$ ;      б)  $\frac{a+c}{b+d} = \frac{a}{b}$  экендигин далилдегиле.

### 5.2. Түз жана тескери пропорциялуулук

Эки сандын тийиндиси катыш деп аталарын силер билесинер.

Эки чондуктун тийиндиси да катыш деп аталат. Бир аттуу эки чондуктун (*узундук, масса, ылдамдык, нарк* ж.б.) катышы сан болот.

Мисалы:  $\frac{5\text{ см}}{1\text{ см}} = \frac{5 \cdot 1\text{ см}}{1\text{ см}} = 5$  же  $\frac{3\text{ км}}{2\text{ км}} = \frac{3 \cdot 1\text{ км}}{2 \cdot 1\text{ км}} = \frac{3}{2}$ .

Түрдүү аттуу чондуктардын катышы жаны чондукту аныкташы мүмкүн. Мисалы, өтүлгөн жолдун аны өтүүгө сарп кылган убакытка болгон катышы ылдамдыкты берет.

Төмөндөгүдөй маселени карайлы.

1-маселе. Автобустун орточо ылдамдыгы  $70 \text{ км/саат}$ . Ал 1 саатта, 2 саатта, 3 саатта, 4 саатта, 5 саатта кандай жолду өтөт?

Маселени чыгарылышын таблица түрүндө көрсөтөлү:

Убакыт (саат менен)	1	2	3	4	5	6
Өтүлгөн жол (километр менен)	70	140	210	280	350	420

Бул таблицадан убакыт чоңойгон сайын өтүлгөн жол да чоңоюп жаткандыгын байкайбыз. Болгондо да убакыт 2, 3, ..., 6 эсे чоңойсо, өтүлгөн жол дагы тиешелүү түрдө ошончо эсе чоңойгондугуна көнүл бургула.

Эгерде ушул эле таблицаны ондон солду көздөй карасак, анда бир чондук (*убакыт*) кандайдыр бир эсе кичирейгенде, экинчи чондук дагы ошончо эсе кичирейгендин байкоо кыйын эмес.

*Эгерде эки чоңдуктун бири кандайдыр бир эсе чоңойгондо (кичирейгенде), экинчиси да ошончо эсе чоңойсо (кичирейсе) анда алар түз пропорциялаш чоңдуктар деп аталышат.*

Айрым учурларда бир чондуктун чоңоюшу (*кичирейиши*) менен экинчи чондук кичирейиши (*чоңоюшу*) мүмкүн.

2-маселе.  $60 \text{ км}$  жолду өтүү керек. Эгерде ылдамдык  $4 \text{ км/саат}$ ,  $5 \text{ км/саат}$ ,  $6 \text{ км/саат}$ ,  $12 \text{ км/саат}$ ,  $30 \text{ км/саат}$  болсо, анда ал аралыкты өтүү үчүн канча убакыт талап кылышат?

Маселени чыгарылышын таблицада көрсөтөбүз:

Ылдамдык ( $\text{км/саат}$ менен)	4	5	6	12	20	30
Убакыт (саат менен)	15	12	10	5	3	2

Таблицадан көрүнүп тургандай, ылдамдык канча чоңойсо, убакыт ошончо эсе кичирейип жатат. Тескеринче, ылдамдык канча эсе кичирейсе, убакыт да ошончо эсе чоңойгондугун оной эле байкоого болот.

*Эгерде эки чоңдуктун бири кандайдыр бир эсе чоңойгондо (кичирейгенде) экинчиси ошончо эсе кичирейсе (чоңойсо), анда алар тескери пропорциялаш чоңдуктар деп аталаат.*

Жогоруда биз түрдүү аттуу чондуктардын түз пропорциялаш жана тескери пропорциялаштыгын карадык. Бир аттуу чондуктардын арасында да мындай көз карандылыктар орун алат. Мисалы, квадраттын жагы менен анын периметринин, аяны берилген тик бурчуктун жактарынын арасынdagы көз карандылыктарды карайлы. Булар бири-биринен кандай көз карандылыкта болушат? Албетте, алардын биринчи түз пропорциялаш чондуктар, анткени квадраттын жагы канча эсे чоңойсо (кичирейсе), анын периметри ошончо эсе чоноёт (кичиреет). Ал эми әкинчisi тескери пропорциялаш чондуктар, анткени аяны өзгөрбөгөн учурда тик бурчуктун бир жагы канча эсе чоңойсо (кичирейсе), әкинчisi ошончо эсе кичиреет (чоноёт).

Чондуктардын арасынdagы түз пропорциялаштык жана тескери пропорциялаштык көз карандылыктар маселе чыгарууда пропорция түзүү үчүн колдонулат.

Дагы эки маселе карайлы.

3-маселе. Катер 5 saatta 100 km аралыкты сүзүп өткөн. Ал ошондой эле ылдамдык менен 3 saatta канча аралыкты сүзүп өтөт?

Чыгаруу. Катер 5 saatta сүзүп өтө турган аралыкты  $x$  менен белгилейбиз. Анда:

$$5 \text{ saatta} — 100 \text{ km}$$

$$3 \text{ saatta} — x \text{ km}$$

деп жазсак болот. Маселедеги чондуктар (убакыт жана аралык) түз пропорциялаш болгондуктан,  $5 : 3 = 100 : x$  пропорциясын түзөбүз. Бул пропорцияны чыгарып,  $x = 60$  әкендигин табабыз.

**Жообу:** 60 km.

4-маселе. Эки кыш кыноочу дубалды 15 күндө тургуза алышат. Ошондой эле өндүрүмдүүлүктө иштеген 5 кыш кыноочу бул дубалды канча күндө тургузушу мүмкүн?

Чыгаруу. 5 кыш кыноочу дубалды  $x$  күндө тургузушат дейли. Анда, төмөнкүдөй жазсак болот:

$$2 \text{ кыш кыноочу} — 15 \text{ күндө}$$

$$5 \text{ кыш кыноочу} — x \text{ күндө}$$

Кыш кыноочулардын саны менен дубалды тургузууга сарп кылнуучу убакыт бири-бирине тескери пропорциялаш болору көрүнүп турат.

Ошондуктан,  $2 : 5 = x : 15$  пропорциясын түзүп алабыз. Мындан  $x = 6$  га ээ болобуз.

**Жообу:** 6 күндө.

## A.

338. Төмөнкү чондуктар түз пропорциялаш көз карандылыкта боло алышбы:
- автомашинанын дөңгөлөгүнүн айлануусунун саны жана ал басып өткөн жол;
  - китеңканадагы китеңтердин саны жана китеңкананын окурмандарынын саны;
  - театрдын кассасынан сатылган билеттердин саны жана түшкөн акчанын суммасы;
  - дөңгөлөктүн айлануусунун саны жана автомашинанын ылдамдыгы.
339. Эгерде убакыт турактуу болсо, ылдамдык менен өтүлгөн жол бири-бири менен кандай көз карандылыкта болушат (*түз пропорциялашты же тескери пропорциялашты*)?
340. Поезд бир калыпта жүрүп, 2 секундада 60 м жолду өткөн.
- Поезд 100 м аралыкты канча убакытта өтөт?
  - Поезд 15 секундада канча метр жолду өтөт?
341. Ўйдүн дубалын 2 күндө шыбап бүтүү үчүн 20 шыбакчы талап кылышат.
- Ушул жумушту 4 шыбакчы канча күндө бүткөрө альшат?
  - Жумушту 5 күндө бүткөрүү үчүн канча шыбакчы керек?
342. Тик бурчтуктун туурасы 15 см, ал эми аянты  $300 \text{ см}^2$ . Анын узуну канчага барабар? Узуну ушул тик бурчтуктукундай, бирок аянты  $400 \text{ см}^2$  болгон башка бир тик бурчтуктун туурасы кандай болот?
343. Түз пропорциялаш көз карандылыкка, тескери пропорциялаш көз карандылыкка бирден мисал келтиргиле.
344. Тик бурчтуктун узуну 12 дм, туурасы 6 дм. Ошондой эле аянттагы башка бир тик бурчтуктун узуну 9 дм. Анын туурасы канча дециметр?
345. Бөлмөнүн узуну 7 дм, туурасы 4 м. Ошондой эле аянттагы экинчи бир бөлмөнүн туурасы 5,6 м. Анын узуну канча метр?
346. Күрүч ботко жасоо үчүн 2 стакан күрүчкө 5 стакан суу куюшат. 3 стакан күрүчтөн ботко жасоо үчүн канча стакан суу куюу керек?
347. 1 ц сүттөн 9 кг сыр алынат. Эгерде ар бир уйдан күнүнө орто эсеп менен 15 кг сүт саалып алынса, анда 4 айда 125 уйдан саалып алына турган сүттөн канча сыр жасоого болот? (*Бир айда 30 күн бар деп эсептегиле.*)

348. Газетага жазылуунун бир жылдык баасы 420 сом. 5 айга жазылуу баасы канча сом болот?
349. Төрт жумушчу жумушту 7 күндө бүткөрө алышат. Бирок жумушту баштай электе эле алардын бирөө ооруп калды. Қалган жумушчулар ал жумушту канча күндө бүткөрө алышат?
350. Эритмеде  $3,5 : 4,5$  катышта калай менен цинк бар.  $32 \text{ кг}$  эритмеде цинк калайга караганда канча килограммга көп?
351.  $56 \text{ кг}$  эритмеде  $2,5 : 4,5$  катышта жез менен цинк бар. Бул эритмедеги жездин салмагы цинкке караганда канча килограммга аз?
352. Кандайдыр бир сандын  $5\%$  и  $11$ ге барабар. Экинчи бир сан биринчи сандын  $18\%$  ин түзөт. Бул сандардын арифметикалык орточо санын тапкыла.
353. Кандайдыр бир сандын  $16\%$ ти  $144 \text{ к}^{\circ}$  барабар. Экинчи бир сан анын  $11\%$ ин түзөт. Бул сандардын арифметикалык орточо маанисин тапкыла.
354. Эгин себилген талаанын планы  $1:10000$  масштабында өлчөмдөрү  $3,4 \text{ см}$  жана  $6 \text{ см}$  болгон тик бурчтук түрүндө сүрөттөлүп көрсөтүлгөн. Талаанын аянын тапкыла жана аны гектар менен туюнтула.

## Б.

355. Төмөнкү көрсөтүлгөн чондуктардын кайсы түгөйлөрү өз ара түз пропорциялаш, кайсы түгөйлөрү өз ара тескери пропорциялаш көз карандылыкта экендигин көрсөткүлө:
- товардын наркы, товардын саны, баа;
  - жолдун узундугу, ылдамдык, кыймылдын убактысы;
  - заттын массасы, көлөмү, көлөм бирдигиндеги заттын массасы ( $1 \text{ см}^3$  дагы, ж. у. с.);
  - аткарылган жумуштун саны, жумуштун убактысы, эмгек өндүрүмдүүлүк.
356. Окуучулар *A* шаарынан *B* шаарына жүрүшкө чыгышты. Жолдун биринчи бөлүгүн алар велосипед менен, экинчи бөлүгүн жөө басып, қалган  $30 \text{ км}$  аралыкты кайык менен сүзүп өтүштү. Жолдун бул бөлүктөрүнүн узундуктары өз ара бири-бирине  $\frac{3}{8} : 1,3 : 3,25$  сыйактуу катышта. Бүткүл маршруттун узундугун аныктағыла.

357. Ўч сан 1, 2, 3 сандарына тескери пропорциялаш. Ал сандардын биринчиси үчүнчүсүнөн 5,6 га чоң экендиги белгилүү. Ал сандарды тапкыла.

358. Төрт сандын биринчи үчөө өз ара бири-бирине  $\frac{1}{6}:\frac{1}{15}:\frac{1}{45}$  сыйктуу катышат. Төртүнчү сан биринчи сандын 20% ин түзөт. Биринчи сан калган сандардын суммасынан 40ка чоң экендиги белгилүү. Бардык төрт сандын суммасын тапкыла.

359. 221 кишиден турган жумушчулардын үч бригадасы бирдей жумуш аткарышты. Бригадалардын жумуш иштөөгө сарп кылган убакыттары  $2\frac{3}{4}:1\frac{5}{6}:1\frac{3}{8}$  сандарына пропорциялаш болуп чыкты. Жумушчулардын бардыгынын эмгек өндүрүмдүүлүктөрү бирдей экендиги белгилүү. Ар бир бригададагы жумушчулардын санын аныктагыла.

360. Төрт сан өз ара бири-бирине  $2\frac{2}{3}:1,6:\frac{8}{9}:\frac{8}{15}$  сыйктуу катышат. Алардын биринчи экөөнүн суммасы акыркы экөөнүн суммасынан 240ка чоң экендиги белгилүү. Бул сандарды тапкыла.

361. Ўч участоктун аянттары өз ара бири-бирине  $7:10,5:8\frac{3}{4}$  сыйктуу катышат. Бул участоктордогу эгиндин түшүмдүүлүгү бирдей жана биринчи участоктогуга караганда экинчи участоктон эгин 36 ү ашык жыйналып алынгандыгы белгилүү. Бардык үч участоктун жалпы аянын аныктагыла.

362. Шаарга үч вагон ун алыш келишти. Биринчи вагондогу ундуун массасы экинчи вагондогу ундуун массасына  $1\frac{1}{4} : 1$  сыйктуу катышат. Ал эми үчүнчү вагондогу 44 тонна ун биринчи вагондогу ундан 24 тоннага ашык. Алынып келинген бардык ундуун 25% ин нан бышыруучу эки заводго бөлүштүрүштү. Экинчи заводго биринчиге берилген ундуун 60% ин гана беришти. Ар бир заводго канча ун берилген?

363. Санды 25% ке чоңойтушту. Баштапкы сан келип чыксын үчүн чоңойтулган санды канча процентке кичирейтүү керек?

364. Санды 50% ке кичирейтишти. Баштапкы сан келип чыксын үчүн кичирейтилген санды канча процентке чоңойтуу керек?

365. Жумушчу үйүнөн иштеген жерине чейин жөө басып 45 мүнөттө жетет. Ал бул аралыкты велосипед менен 20 мүнөттө өтөт. Эгерде

жумушчу 1 саатта жөө басканга караганда велосипед менен 6 км ашык өтө турган болсо, анда анын үйүнөн иштеген жерине чейинки аралыкты тапкыла.

366. 5 цех 5 саатта 5 каалга жасайт. 10 цех 10 саатта канча каалга жасайт?

367. 3 үймөк чөп менен 3 уй 3 ай багылат. 7 үймөк чөп менен 7 уйду канча ай багууга болот?

368. Эки бала келе жатып жолдон 6 сом таап алысты. Эгерде алты бала келе жатса канча сом табышат эле?

369\*. Ашкабактын салмагы дарбыз менен коондун салмагына барабар. Дарбыздын салмагы капуста менен коондун салмагындай. Эки ашкабактын салмагы үч капустанын салмагы менен бирдей. Дарбыз коондон канча эсе оор?

- ① 1. Катыш менен пропорциянын кандай өкшөш жагы бар деп ойлойсунар?  
2. Түз пропорциялаш чондуктар менен тескери пропорциялаш чондуктардын негизги айырмачылыгы эмнеде?  
3. Пропорциянын белгисиз мүчөсүн кантеп табууга болот?

### ӨЗ БИЛИМИНЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

*Ырасстоолор туура болгондой кылып бош орундарды толтургула:*

1. Катыш деп эки сандын же бир аттуу эки... тийиндисин айтабыз.
2.  $a$  нын  $b$  га болгон катышы  $a : b$  же ... түрүндө жазылат.
3. ... барабардыгы пропорция деп аталат.
4. Эгерде бир чондук кандайдыр бир эсе чоңойгондо экинчи чондук ошончо эсе кичирейсе, анда ал чондуктар ... деп аталат.
5.  $0,5 : \dots = 1,5 : 4,5$ .
6. Эгерде автомобиль 2 саатта 130 км жол жүрсө, анда ал ошондой эле ылдамдык менен 3 саатта .. жол жүрөт.
7. Бир жагы 10,4 см болгон тик бурчтуктун аянты  $67,6 \text{ см}^2$ . Эгерде анын берилген жагын ... кичирейтсек, анда экинчи жагы 4 эсе чоңоёт.

*Төмөнкү ырастоолордун туура же туура эмес экендигин аныктагыла:*

8. Пропорциянын четки мүчөлөрү менен ортоңку мүчөлөрүнүн орундарын алмаштырууга болот.
9. 8, 15, 45, 75 сандарынан пропорция түзүүгө болот.
10.  $0,5 : 12 = 24 : 4$  барабардыгы пропорция болуп эсептелет.
11.  $2,5 : 0,5 = 45 : 9$  барабардыгы пропорция.
12. Бензиндин көлөмү жана анын массасы түз пропорциялаш чондуктар.
13. Товардын баасы менен белгилүү суммадагы акчага сатылып алына турган товардын саны тескери пропорциялаш чондуктар боло албайт.
14. Эгерде  $x : 4 = 1,5 : 5$  болсо, анда  $x = 1,2$  болот.

*Көрсөтүлгөн жооптордун ичинен туурасын аныктагыла:*

15.  $1,5 : x = 0,3 : 0,2$  пропорциясынын белгисиз мүчөсүн тапкыла.  
A. 1;      B. 0,01;      В. Табууга мүмкүн эмес;      Г. 0,1.
16.  $x$  ти тапкыла:  $x : a = b : c$ .  
A.  $\frac{ab}{c}$ ;      B.  $\frac{ac}{b}$ ;      В.  $\frac{bc}{a}$ ;      Г.  $\frac{b}{ac}$ .
17. Бала 1,6 saatta 6,4 km жол жүргөн. Ал ошол эле ылдамдык менен 2,8 saatta канча жол басат?  
A. 12,8 km;      B. 11,2 km;      В. 5,6 km;      Г. 25,6 km.
18. Ундун массасы дандын массасынын 80% ин түзөт. 12,5 m буудайдан канча килограмм ун алынат?  
A. 15,625 m;      B. 3,125 m;      В. 10 m;      Г. 1 m.
19. Пропорциянын негизги касиетин пайдаланып,  $4,2 \cdot 0,2 = 0,3 \cdot 2,8$  барабардыгынан пропорция түзгүлө:  
A.  $4,2 : 0,2 = 2,8 : 0,3$ ;      Б.  $0,3 : 2,8 = 0,2 : 4,2$ ;  
B.  $2,8 : 0,2 = 0,3 : 4,2$ ;      Г.  $4,2 : 0,3 = 2,8 : 0,2$ .

**§ 6. ОҢ ЖАНА ТЕРС САНДАР**

*Натуралдык сан; 0 саны; бөлчөк сандар; кесинди; координаталық шоола; координаталық шооладагы чекиттин координатасы.*

**Бул теманы окуп үйрөнүү силерге эмне берет?**

*Теманы окуп үйрөнүү менен силер төмөнкү түшүнүктөргө ээ болосуңар: терс сан, сан түз сыйыгы, карама-каршы сандар, сандын модулу, бутун сандар, рационалдык сандар. Андан сырткары рационалдык сандарды сан огуnda көрсөтүүгө, аларды салыштырууга көнүгөсүңөр.*

**6.1. Терс сан түшүнүгү. Сан түз сыйыгы**

Буюмдарды, нерселерди саноонун, узундук, аянт, көлөм, масса сыйактуу чондуктарды ченөөнүн натыйжаларын туюнтуу үчүн натуралдык жана бөлчөк сандар колдонуларын билесинер. Мисалы, ширенкенин 50 талы бар, бөлмөнүн бийиктиги 2,8 м ж. у. с. Эми, адамдын күндөлүк иш-аракетинде силер окуп-үйрөнгөн натуралдык жана бөлчөк сандарды гана колдонуу жетиштүү болобу деген суроого жооп берүүгө аракеттенгиле.

Бул суроого жооп берүү үчүн бир нече жуп карама-каршы маанидеги (омоним) сөздөрдү карайлыш. Өйдө (жогору-төмөн, ашык-кем, ысык-суук, аласа-бересе, он-сол ж. б.) сыйактуу сөздөр аркылуу нерселердин мейкиндикте жайгашуусу, температурасы, адамдардын арасындагы алыш-бериш мамилелери салыштырылып жатат. Болгондо да бул салыштыруулардын ар бири кандайдыр бир алгачкы абалга (өйдө да эмес, төмөн да эмес; ашык да эмес, кем да эмес; аласа да эмес, бересе да эмес ж. б.) карата жүргүзүлгөндүгүн байкоо кыйын эмес. Ошол алгачкы абалды математикада 0 саны аркылуу туюнтысак болот. Ал эми жогорудагыдай карама-каршы маанидеги сөздөрдүн маанилерин айырмалап туюнтуу үчүн «он сан» жана «терс сан» түшүнүктөрүн колдонууга туура келет. Мисалы, температураны өлчөөчү куралда — термометрде суу тонуп, музга айланы турган температура, ошондой эле географиялык карталарда «де-

низ денгээли» деген түшүнүк 0 саны менен туюнтуларын көрүп жүрөсүнөр. Эми радиодон күн сайын бериле турган аба ырайы жөнүндөгү маалыматтарды карап көрөлү. Алсак, радио аркылуу: «10-февралда Бишкек шаарында абанын температурасы күндүз 5 градус жылуу, ал эми түнкүсүн 8 градус суук болот» деген маалымат берилсин дейли.

Эгерде «5 градус жылуу» дегенди  $+5^{\circ}$  («плюс 5 градус» деп окулат) аркылуу белгилеп, аны он, сан деп эсептесек, анда «8 градус суук» деген маалыматты кыскача кандай белгилеп жазабыз? Бул учурда аны мүнөздөп жазуу үчүн натуралдык сандар же бөлчөк сандар жетишиз болуп калат.

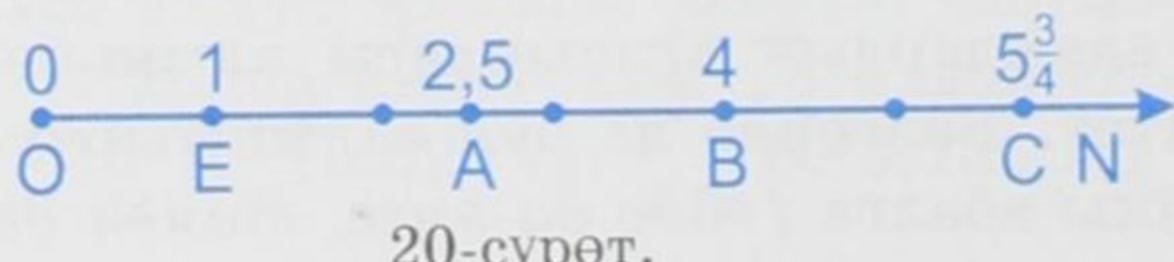
Ошондуктан чондуктардын өзгөрүшүн мүнөздөө үчүн он сандар менен бирге **терс сандар** деген түшүнүктү да кийириүү зарыл болуп эсептөлет. Анда жогорудагы «8 градус суук» дегенди  $-8^{\circ}$  деп кыскача белгилеп жазуу ыңгайлдуу. Бул терс санды мүнөздөйт.

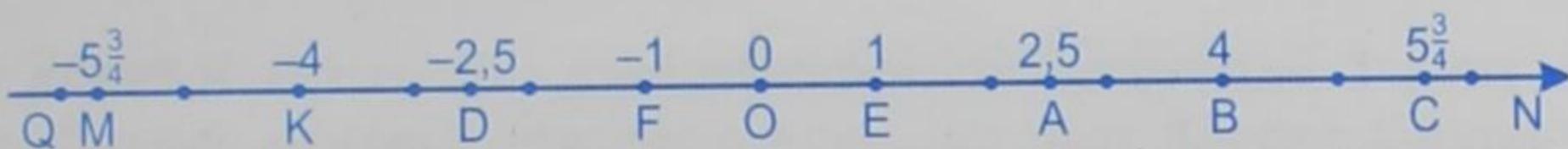
Демек, 1; 3; 3,5; 5;  $5\frac{3}{4}$  сандарынын алдына «—» белгисин (аны «минус» деп окушат) кооп жазсак,  $-1; -3; -3,5; -5; -5\frac{3}{4}$  терс сандары алышат; алар тиешелүү түрдө «минус бир», минус үч», «минус үч бүтүн ондон беш» ж.б. деп окулат.

Ошентип, терс сандарды «—» белгиси менен жазабыз. Силер мурда окуган натуралдык сандар, бөлчөк сандар **он сандар** деп аталат. Мисалы,  $+2; +4\frac{2}{3}; +6,5$  — он сандар. Онтойлуу болсун үчүн он сандардын алдына коюлуучу «+» белгисин көпчүлүк учурда жазбай да коюшат. Демек,  $+2$  жана  $2$  деген жазууда бир эле он санды түшүнөбүз:  $+2 = 2$ . Ошентип, «+» жана «—» белгилери «кошуу» жана «кемитүү» амалдарынын эле эмес, «он» жана «терс» сандардын да белгилерин туюнта тургандыгын көрдүк.

**Нөл саны (0)** он сан да, терс сан да болуп эсептелбейт. Ал он жана терс сандарды ажыратып турат.

Он жана терс сандарды түз сыйкта да белгилеп көрсөтүүгө болот.  $ON$  координаталык шооласын алалы (20-сүрөт). Мында бирдик кесиндини 0 дөн баштап  $ON$  шооласына 1; 2,5; 4;  $5\frac{3}{4}$  жолу өлчөп кооп,  $E, A, B, C$  чекиттерин алабыз. Аларды белгилөөнү силер билесинер.





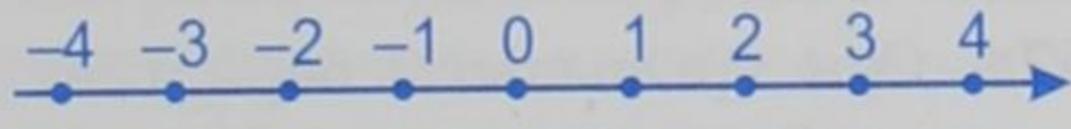
21-сүрөт.

Эми кандайдыр бир түз сзыкты алалы (*аны горизонталдуу абалда алуу ыңгайлуу*). Андан О чекитин белгилесек,  $ON$ ,  $OQ$  шоолаларына ээ болобуз (21-сүрөт). Алар **карама-каршы шоолалар же толуктоочу шоолалар** деп аталат. Эгерде берилген түз сзыктын  $ON$  шооласында жаткан чекиттерди он сандар менен белгилеп көрсөтсөк, анда ага карама-каршы болгон  $OQ$  шооласында  $OF=OE$ ,  $OD=OA$ ,  $OK=OD$ ,  $OM=OC$  болгондой кылыш алынган,  $F$ ,  $D$ ,  $K$ ,  $M$  чекиттерин кандай сандар менен сүрөттөп көрсөтүүгө болот?

Албетте, аларды тиешелүү түрдө

$-1; -2,5; -4; -5 \frac{3}{4}$  терс сандары

менен белгилөө ыңгайлуу болот. Эми берилген түз сзыкта он, терс сандарды, 0 чекитине туура келүүчү 0 (нөл) санын сүрөттөп көрсөтүү толук мүмкүн. Мындай түз сзыкты **сан түз сзыгы** же координаталык түз сзык деп аташат. Аны сан огу деп да айтышат (22-сүрөт).



22-сүрөт.

*Түз сзыкта эсептөөнүн башталышы, бирдик кесинди жана он багыт (шоола) берилсе, анда ал сан түз сзыгы деп аталаат.*

*Сан түз сзыгында (огунда) чекитке туура келүүчү сан ал чекиттин координатасы деп аталаат.*

Демек, берилген сан түз сзыгында  $x$  саны  $P$  чекитинин координатасы болсо, аны жалпы учурда,  $P(x)$  аркылуу белгилешет. Биз жогоруда караган сан түз сзыгында эсептөөнүн башталышы катары 0 чекити,  $ON$  шооласынын багыты алынды. Эми сан түз сзыгында (*координата огунда*) жаткан чекиттер координаталары аркылуу  $O(0)$ ,  $E(1)$ ,  $A(2,5)$ ,  $K(-4)$ ,  $M\left(-5\frac{3}{4}\right)$  ж.б. түрүндө жазылары түшүнүктүү.

Сан түз сзыгын солдон онду карай багыттап, горизонталдуу түрдө, же төмөндөн жогору карай багыттап, вертикалдуу түрдө сзыууга болот. Биз жогоруда горизонталдуу түрдө сзыылган учурду карадык.

**A.**

370. Оң сандарга мисалдар келтиргиле.  $+3$ ;  $+12\frac{1}{2}$ ;  $+5,5$ ;  $+1\frac{1}{7}$  сандарын окугула. Аларды дагы кандай жазууга болот?
371. Терс сандарга мисалдар келтиргиле.  $-2$ ;  $-5\frac{1}{2}$ ;  $-4,5$ ;  $-3\frac{2}{3}$  сандарын окугула.
372. Абанын температурасы 1-күнү 3 градус жылуу, 2-күнү 4 градус суук болду. Бул маалыматтарды кыскача кандай белгилеп жазууга болот? Кайсынысы оң сан, кайсынысы терс сан аркылуу туюнтулду?
373. Төмөндөгү сандардын кайсынысы оң сан, кайсынысы терс сан экендигин көрсөткүлө:  $-1$ ;  $2\frac{1}{2}$ ;  $5$ ;  $-19$ ;  $80$ ;  $5$ ;  $-3000$ ;  $300$ ;  $-150\frac{3}{4}$ ;  $542$ .
374. Сан түз сыйыгы берилген. Мында 3 санына туура келүүчү *A* чекитин белгилегиле.  $-3$  санын көрсөтүүчү *B* чекитин кантип табууга болот? Аларды координаталары менен жазгыла.
375. Сан түз сыйыгында  $0; 1; -2; 4,5; -3\frac{1}{2}; -5; 7$  сандарын аныктоочу чекиттерди тамгалар менен белгилегиле, аларды координаталары аркылуу жазгыла.
376. Сан түз сыйыгында (*координата огунда*) бирдик кесинди катары  $2 \text{ см}$  ди алып, төмөндөгү чекиттерди белгилеп көрсөткүлө:  $E(1)$ ,  $A\left(\frac{1}{2}\right)$ ,  $B\left(-\frac{1}{2}\right)$ ,  $C(3,5)$ ,  $D(-1,6)$ ,  $F(-3)$ ,  $K(1\frac{3}{4})$ .
377. Турист *A* пунктунан чыгып, 1-күнү чыгышты карай  $3 \text{ км} 200 \text{ м}$  жол басты. 2-күнү кайра тескери багытта, б.а. батышты карай  $2 \text{ км} 700 \text{ м}$  жол басты. 3-күнү батышты карай жүрүшүн улантып, дагы  $2 \text{ км} 500 \text{ м}$  жолду басып өттү. *A* пунктун эсептөөнүн башталышы, чыгышты карай алынган багыт он,  $1 \text{ см}$  бирдик кесинди  $1 \text{ км}$  ди аныктайт деп эсептеп, туристтин ар бир күнү кайсы чекитте болгондугун сан огунда сүрөттөп көрсөткүлө.
378. Горизонталдуу түз сыйык сыйып, андан *O* чекитин белгилегиле. *O* — эсептөөнүн башталышы,  $1 \text{ см}$  кесинди бирдик кесинди болсун. Түз сыйыкта солдон онду карай багытты белгилеп, *O* чекитинен  $3 \text{ см}$ ;  $4\frac{1}{2} \text{ см}$ ;  $6 \text{ см}$  аралыкта: а) он жакта; б) сол жакта жаткан чекиттерди координаталары аркылуу белгилеп жазгыла.

379. Асан абанын күндөлүк температурасын өлчөгөндө 1-күнү 4 градус жылуу, 2-күнү андан 3 градуска суук, ал эми 3-күнү 1-күндөгүгө каганда 6 градуска суугураак болгон. Абанын ар бир күндөгү температурасын кыскача кандай белгилеп жазууга болот? Алар термометрде  $0^{\circ}$  ка карата кандай жайгашат?

Б.

380. Бир учу штативге бекитилип, шкаланы бойлото коюлган пружинанын экинчи учу шкалада нөлдү көрсөтүп турат. Шкаланын бөлүктөрүнүн бирдиги  $1\text{ см}$  болсун. Пружина экинчи учунан шкаланы бойлото чойгондо ал  $6\text{ см}$  ге узарат, ал эми аны тынч абалынан кысканда ал  $4\text{ см}$  ге кыскарат. Эгерде пружинанын узарышы он сан, ал эми кыскарышы терс сан аркылуу туюнтулса, анда жогорудагы анын узарышын жана кыскарышын туюнтуучу сандарды кыскача жазгыла. Аларды окугула.

381. Координата огунда  $E$  (1) чекити берилген. Бул окто  $E$  чекитинен:

а) он багытта  $1; 2,5; 3\frac{1}{2}$  бирдикке алыстасылган  $A, B, C$  чекиттерин

белгилегиле; б) терс багытта  $1,5; 2; 4\frac{1}{3}$  бирдикке алыстасылган

$D, F, K$  чекиттерин белгилегиле. Аларды координаталары аркылуу белгилеп жазгыла.

382. Эсептөөнүн башталышын  $0^{\circ}$  ал эми  $1\text{ см}$  узундуктагы кесиндини  $10^{\circ}$  деп алып, термометрдин шкаласын чийгиле. Ал шкалада төмөндөгүлөрдү белгилеп көрсөткүлө: 1) Жер шарында катталган абанын эң жогорку температурасы  $57,8^{\circ}$ , ал эми эң төмөнкү температурасы  $-89,2^{\circ}$ ; 2) адамдын денесинин нормалдуу температурасы  $37^{\circ}$ ; 3) бензин тоно турган температура  $-60^{\circ}$ ; 4) сымап тоно турган температурасы  $-39^{\circ}$ .

383. Абанын температурасы:  $4^{\circ}$  жылуу;  $2^{\circ}$  суук;  $2,5^{\circ}$  жылуу;  $0^{\circ}$ ;  $(3\frac{1}{2})^{\circ}$  суук деген маалыматтар берилген.  $1\text{ см}$  бирдик кесиндини 1 деп алып, сан түз сыйыгында жогорудагы маалыматтарды сүрөттөп көрсөткүлө.

384. Бирдик кесиндинин узундугу  $1,2\text{ дм}$  ге барабар.  $A (9,4)$  жана  $B (2,8)$  чекиттеринин арасындагы аралыкты тапкыла.

385. Кант кызылчасынын болжол менен 17,5% и кант болот. Ушундай сорттогу 2,5 тонна кант кызылчасынан алышуучу канттын массасын тапкыла.

386. Тик бурчтук формасындагы талаанын узундугу  $3\frac{1}{5}$  км жана туура-сы  $2\frac{3}{10}$  км. Бул участокton гектарына  $22\frac{2}{5}$  и буудайдын түшүмү алышган. Ал участокton жыйналып алышган эгиндин массасын тапкыла.

387. Эсептегиле:

- a)  $3,857 : 0,7 + 0,051 : 3,4$ ;
- b)  $5,103 : 0,09 - 0,0048 : 1,2$ .

388.  $-4; -2\frac{1}{2}; -1; -0,5; 0; 1; 3,4; 4\frac{1}{5}; 6; 7$  сандары берилген. Бул сандардын ичинен: а) он бүтүн сандарды; б) терс бүтүн сандарды; в) бүтүн сандарды, г) он бөлчөк сандарды; д) терс бөлчөк сандарды ажыратып жазыла.

389. Сан түз сызыгында: а) 3 менен 6нын; б)  $-3$  менен 2нин; в)  $-4$  менен  $-1$ дин арасында кандай бүтүн сандар бар?

390. Координата огунда  $A(-3)$  жана  $B(2)$  чекиттери берилген. Бул эки чекиттин арасында жатып, бирок координаталары бүтүн сандар болгон чекиттерди жазыла, аларды координата огунда көрсөткүлө.

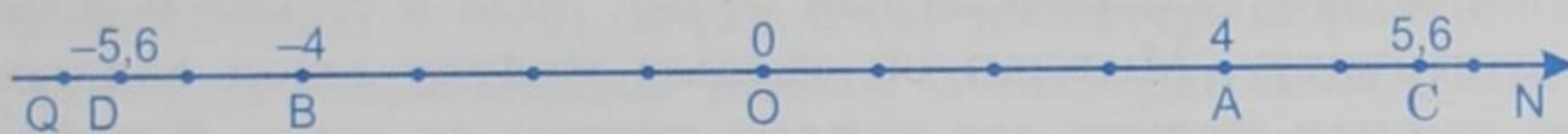
391. Сан түз сызыгында 389-маселедеги сандарды көрсөткүлө. Аларды чекиттер аркылуу белгилеп, координаталары менен жазыла.

## 6.2. Карама-каршы сандар. Сандын модулу

Төмөндөгүдөй сандарды карап көрөлү:

$$-20; -5,6; -5\frac{1}{2}; -4; 0; \frac{1}{3}; 1; 4; 5,6; 108.$$

Бул сандардын арасынан бири-биринен белгилери боюнча гана айырмаланган сандар кездешет. Эгерде бул сандардын түгөйүн сан түз сызыгында белгилеп көрсөтсөк, анда алар эсептөө башталышынан бирдей аралыкта болуп, андан чыгуучу карама-каршы шоолаларда жатышат (23-сүрөт). Мында  $OA$  жана  $OB$ ,  $OC$  жана  $OD$  кесиндилеринин узундуктары өз ара барабар.



23-сүрөт.

*Сан түз сзығында эсептөө башталышынан бирдей аралыкта болуп, анын ар түрдүү жағында жаткан чекиттерди туюнтуучу сандар карама-каршы сандар деп аталат.*

Жогорудагы  $-5,6$  менен  $5,6$  сандары, ошондой эле  $4$  менен  $-4$  сандары карама-каршы сандар. Нөл ( $0$ ) саны өзүнө карама-каршы боло тургандыгы аныктамадан байкалып турат.

Жалпы учурда,  $a$  санына карама-каршы санды  $-a$  деп белгилөөгө болот. 23-сүрөттөн көрүнүп тургандай, эгерде  $a$  он сан болсо, анда ал санга туура келүүчү чекит  $ON$  шооласында жатат, анда ага карама-каршы санды аныктоочу чекит  $OQ$  шооласында жатышы керек. Ал чекит  $-a$  санына туура келип, терс санды аныктайт. Эгерде  $a = 0$  болсо, анда ага карама-каршы сан  $0$  (нөлдүн өзү) болот:  $0 = -0$ . Эгерде  $a$  терс сан болсо, анда жогорудагы талкуулоонун негизинде ага карама-каршы сан  $-a$  он сан болот. Чындыгында эле,  $(-4)$  терс сан, ал  $B$  чекитине туура келет, анда ага карама-каршы сан  $-(-4)$  болуп, ал  $A$  чекитине туура келет. Бирок ал он сан болуш керек, б. а.  $4$ кө барабар:  $-(-4) = 4$ .

Демек, жыйынтыктап:  $-(-a) = a$  деп жазабыз. Бул барабардык он жана терс сандар менен амалдарды аткарууда көп колдонулат.

Кесиндинин узундугун, аралыкты он сан менен туюнтуу керек. Эсептөө башталышынан карама-каршы сандарга чейинки аралыктар барабар болгондуктан, алар да бирдей он сан менен туюнтулушу зарыл. Демек, 23-сүрөттө  $0$  эсептөө башталышынан  $-4$  санына туура келүүчү  $B$  чекитине чейинки аралык да,  $4$  санына туура келүүчү  $A$  чекитине чейинки аралык да,  $4$  бирдик кесиндиге барабар болот. Ал аралык  $-4$  жана  $4$  сандарынын модулу катары кабыл алынат.

*$a$  санынын модулу деп, эсептөөнүн башталышынан ал санга туура келүүчү чекитке чейинки аралыкты айтабыз.*

$a$  санынын модулун  $|a|$  түрүндө белгилешет да, аны « $a$  нын модулу» деп окушат.

Карама-каршы сандардын модулдары барабар болот, аныктоодон байкалып тургандай:  $|-a| = |a|$ ,  $|0| = 0$ . Демек, нөлгө барабар болбогон

*a* санынын модулу дайыма он сан болот, анда *a* он сан болгондо  $|a| = a$  болору түшүнүктүү. Мындан он сандын модулу ошол сандын өзүнө, ал эми терс сандын модулу ага карама-каршы он санга барабар боло тургандыгы келип чыгат.

Мисалы:  $|-2| = 2$ ;  $|3\frac{1}{2}| = 3\frac{1}{2}$ ;  $|-0,5| = 0,5$ ;  $|1502| = 1502$ .

### A.

392.  $-4,5; -2\frac{1}{2}; -0,5; 0; \frac{1}{2}; 1; 2\frac{1}{2}; 3; 5\frac{5}{6}$  сандарына карама-каршы сандарды тапкыла.

393.  $-3\frac{1}{3}; 14; 7,5; 0,5; 0; 1,2$  сандарына карама-каршы сандарды жазыла жана алардын ар биригинин модулдарын тапкыла.

394. *a* натуралдык сан болсо, анда  $-a$  натуралдык сан болобу? Түшүндүрүп бергиле. А бөлчөк сан болсочу?

395. Координата огунда эсептөө башталышынан *A* (3), *B*(-3) чекиттерине чейинки аралыкты тапкыла.

396. Кандай сандардын модулу: 19; 0;  $\frac{7}{15}$ ; 7,5 сандарына барабар болот? Жазып көрсөткүлө.

397. Эсептегиле: а)  $|-4| + 5 \cdot 3$ ; б)  $|-18| : 3 - 2$ .

398. 24-сүрөттө сан түз сызыгы берилген. Эсептөөнүн башталышы болгон *O* чекитинен *E*, *A*, *F*, *B* чекиттерине чейинки аралыктарды тапкыла. (Көрсөтмө: Сандын модулунун аныктамасын пайдаланыла).

399. Сан түз сызыгында модулу 4кө барабар болгон сандарга туура келүүчү чекиттерди белгилегиле.

400. Сан түз сызыгында 2,5 жана  $-2,5$  сандарын белгилегиле. Эмнени байкадынар?

401. Төмөндөгү таблицадагы бош чакмактарды толтургула. Кандай сандарды жаздынар?

<i>a</i>	2		6		0		-3	
$-a$		5		-1		-4		-5

Таблицадагы сандарды сан түз сызыгында көрсөткүлө.

- 402.** Сан түз сзығында  $A (-3)$ ,  $E (1)$ ,  $C (4)$  чекиттери берилген. Координаталары  $-2,5; 1,5; 3$  сандар болгон чекиттерди белгилегиле. Арасында координаталары карама-каршы сандар болгон чекиттерди көрсөткүлө.
- 403.**  $|a| = 4$  болсо,  $a$  нын мааниси кандай сан болот? Чиймеде көрсөткүлө.
- 404.** Модулдары барабар, бирок өздөрү барабар болбогон сандарга мисал келтиргиле. Аларды сан огунда белгилеп көрсөткүлө. Алар кандай сандар болушат?
- 405.**  $-6,45$  жана  $-8,72$  сандарынын кайсынысынын модулу чоң? Эмне үчүн?
- 406.**  $t$  саны: а) натуралдык сан; б) терс бүтүн сан; в) он бөлчөк сан; г) терс бөлчөк сан; д) 0 (нөл) болсо, анда ага карама-каршы  $-t$  саны кандай сан болот?
- 407.** Координата огунда  $A (-2)$ ,  $B (5)$  чекиттери берилген. Координаталары  $A$ ,  $B$  чекиттеринин координаталарына карама-каршы сан болгон  $C$  жана  $D$  чекиттерин тапкыла.
- 408.** Горизонталдуу сан түз сзығы берилген.  $A (3)$  чекитинин сол жагында жатып, андан 6 бирдикке алыстатылган  $B$  чекитин тапкыла. Анын координатасы кандай сан болот?
- 409.** Кайсы сандын модулу чоң:

а)  $-4\frac{4}{5}$  жана  $3\frac{1}{2}$ ; б)  $-0,2$  жана 0?

### Б.

- 410.** Эсептегиле: а)  $|-20| + |-12| - |3| \cdot |-6|$ ;  
 б)  $18 + |-24| : 3 - |-6|$ ; в)  $12 + |-7| - |-2| \cdot |3| - 5$ ;  
 г)  $|-12| : 3 + 8 - |-8|$ .

*Эскертуү.* Адегенде сандардын модулүн таап, андан кийин амалдарды аткаруу сунуш кылышат.

- 411.** Төмөндөгү сандарды модулдарынын өсүү тартибинде жазгыла:  
 $2,1; -3,2; 3; -1\frac{3}{8}; -5$ .

- 412.**  $a = 12,1; -7$  болсо,  $-(-a)$  нын ар бир учурдагы маанисин тапкыла.  $a$  нын мааниси ар башка сандар болгон дагы бир нече мисалды аткарбыла. Мындан кандай корутунду чыгарууга болот. Төмөнкү

сүйлөмдү аягына чейин улагыла: «Сандын карама-каршы санына карама-каршы сан ...».

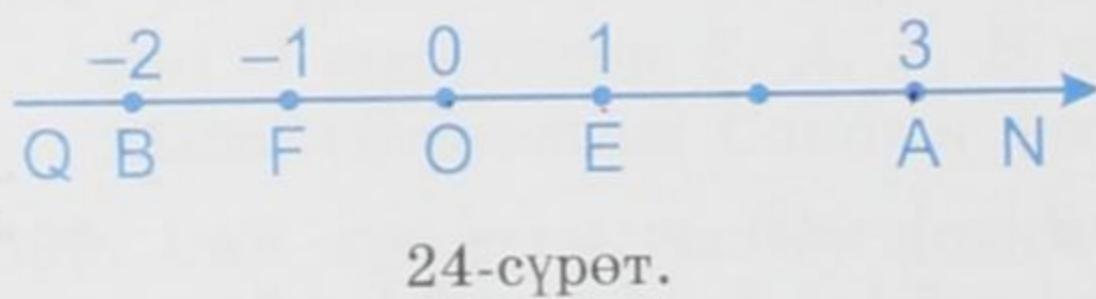
413. Эгерде  $a, b$  сандары берилип,  $|a| = |b|$  болсо, анда  $a = b$  деп эсептөөгө болобу? Жообунарды түшүндүргүлө.

414. Координата огунда  $A(-2)$ ,  $B(3)$ ,  $C(\frac{1}{2})$ ,  $D(-1)$  чекиттерин белгилегилем. Координаталары  $2; -3; -\frac{1}{2}; 1$  болгон  $E, M, K, L$  чекиттерин белгилегилем. а) Карама-каршы сандарды көрсөткүлө; б) эсептөө башталышынан чекиттерге чейинки аралыктарды тапкыла. Бул жерде кандай корутундуга келүүгө болот?

### 6.3. Бүтүн сандар. Рационалдык сандар жөнүндө түшүнүк

$QN$  сан түз сзығы берилсін (24-сүрөт). О чекити эсептөөнүн башталышы болсун (ал 0 (нөл) санына туура келет),  $ON$  шооласынын багытын он багыт деп эсептейли. Анда ал шоолада  $1, 2, 3, 4, \dots$  натуралдык сандарын; ал эми ага карама-каршы  $OQ$  шооласында  $-1, -2, -3, -4, \dots$  терс сандарын белгилөөгө боло тургандыгы белгилүү. 5-класстын математика курсунда бардык натуралдык сандарды жана 0 санын бүтүн сандар деп да атаганбыз. Ал эми натуралдык сандарга карама-каршы

сандар да бүтүн сандар болушат. Демек, натуралдык сандарды он бүтүн сандар, ал эми аларга карама-каршы сандарды терс бүтүн сандар деп атоого болот.



**Натуралдык сандарды, аларга карама-каршы сандарды жана 0 санын бүтүн сандар деп аташат.**

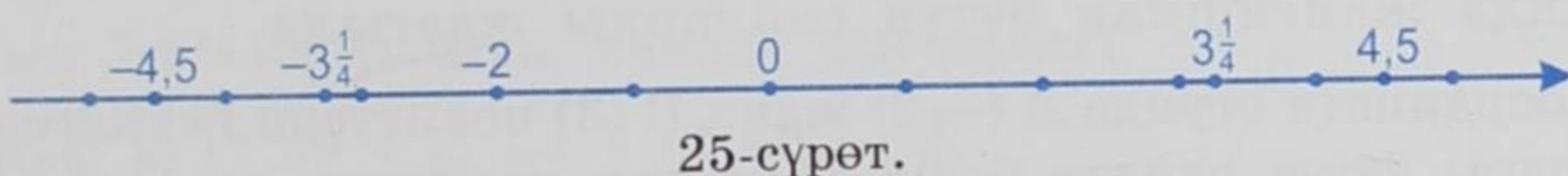
Бүтүн сандардын жыйындысы  $Z$  менен белгиленет.

Мисалы,  $4; -3; 7; -15; -108; 240$  сандары бүтүн сандар болушат. Булардын ичинде  $4; 7$  жана  $240$  сандары он бүтүн сандар, ал эми  $-3, -15, -108$  сандары терс бүтүн сандар болушат.

Силер сан түз сзығында он сандарды да, терс сандарды да белгилеп көрсөтүүнү билесинер. Мисалы, сан түз сзығында  $2; 3\frac{1}{4}; 4,5; -2; 3\frac{1}{4}$

$-4,5$  сандарын белгилеп көрсөтө аласынар (25-сүрөт). Мында  $3\frac{1}{4}$ ;  $4,5$

— он бөлчөктөр, ал эми —  $3\frac{1}{4}$ ;  $-4,5$  терс бөлчөктөр болуп эсептеле тургандыгы түшүнүктүү (аралаш санды буруш бөлчөк түрүндө туюнтууга мүмкүн болгондуктан, аны жалпысынан бөлчөк деп атасак болот.). Жогоруда натуралдык сандарды, алардын карама-каршы сандарын жана 0 санын бириктирип бүтүн сандар деп атадык. Ал эми бүтүн сандарга он жана терс бөлчөктөрдү бириктирсек, анда аны атоо үчүн дагы жаны сөз (*термин*) керек.



**Бүтүн сандар, он жана терс бөлчөк сандар рационалдык сандар деп аталат.**

Рационалдык сандардын жыйындысын  $Q$  менен белгилешет.

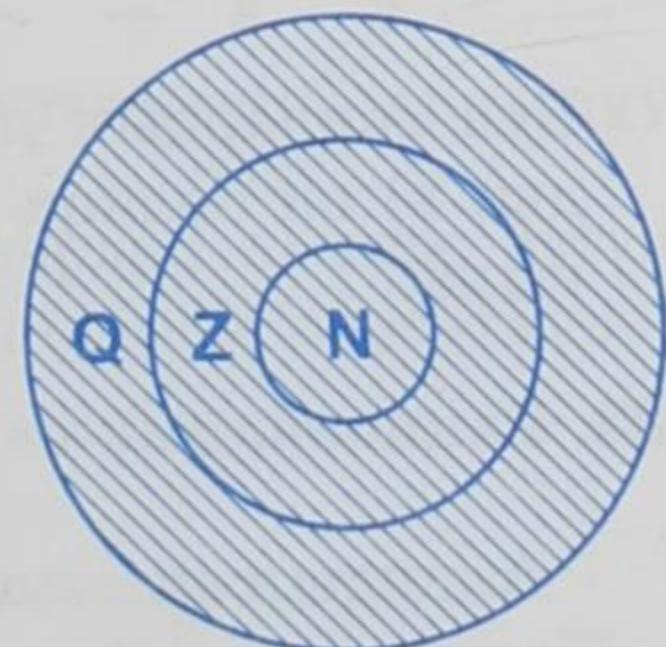
$-5; \frac{1}{4}; -2\frac{3}{5}; 4\frac{1}{2}; -0,2; 0$  сандары рационалдык сандарга мисал боло алышат.

Аныктамадан байкалып тургандай бардык бүтүн сандар рационалдык сандардын бир бөлүгү болуп эсептелет. Бүтүн сандар сыйктуу эле бардык рационалдык сандарды да сан түз сзығынын чекиттери аркылуу сүрөттөп көрсөтүүгө болот.

Ошентип, он бүтүн жана он бөлчөк сандар он рационалдык сандар, ал эми терс бүтүн жана терс бөлчөк сандар терс рационалдык сандар болушат.

Натуралдык ( $N$ ), бүтүн ( $Z$ ) жана рационалдык ( $Q$ ) сандардын жыйындыларынын өз ара байланышын (катнашын) тегеректер менен сүрөттөө ынгайлдуу (26-сүрөт). Мында ар бир сырткы тегеректи туюнкан сандардын жыйындысы ички тегеректи туюнтуучу сандардын жыйындысын өз ичине алат.

Муну Эйлер-Венндин диаграммасы деп аташат.



26-сүрөт.

**A.**

415.  $3; 2,1; 0; -1\frac{2}{5}; 4,8; -6,5$  сандары берилген. Алардын ичинен бүтүн сандарды бөлүп жазыла. Оң жана терс сандарды көрсөткүлө.
416.  $a = 5; 7; 10$  болсо, анда  $2a$  кандай сандар болорун эсептеп жазыла. Кандай бүтүн сан алынды?
417. Сан түз сзығын пайдаланып: а) 6 менен 12нин; б)  $-2$  менен 1дин; в)  $-4$  менен 0дүн; г)  $-2,6$  менен 3,5 тин; д)  $-\frac{3}{8}$  менен  $\frac{3}{8}$  түн арасында жайгашкан бүтүн сандарды жазыла.
418. Координата огунда  $A(-2)$  жана  $B(3)$  чекиттери берилген. Координаталары бүтүн сандар болуп, бул эки чекиттин арасында жаткан чекиттерди координата огунда көрсөткүлө. Аларды координаталары аркылуу жазыла.
419.  $a = 4; 8; 9; 20; n = 2; 3$  болсо,  $\frac{a}{n}$  катышы кандай рационалдык сандарды аныктайт? Аларды жазып көрсөткүлө.
420. Жогорку маселедеги рационалдык сандардын ичинен бүтүн сандарды жана бөлчөк сандарды ажыратып жазыла.
421. Эгерде  $a = 6; 15$  жана  $n = 6; 5$  болсо,  $-\frac{a}{n}$  катышы кандай рационалдык сандар болот? Аларды жазыла. Бүтүн жана бөлчөк сандарды ажыратып көрсөткүлө?
422. Рационалдык сандар берилген:  
 $-2; \frac{5}{6}; \frac{13}{8}; 7; -\frac{2}{3}; -12; -\frac{15}{4}; 52; -80; -3,5; -0,6$ .  
Бул сандардын ичинен: а) он бүтүн сандарды; б) терс бүтүн сандарды; в) он бөлчөк сандарды; г) терс бөлчөк сандарды ажыратып жазыла.
423. Рационалдык сандар берилген:  $-1; 1,5; -\frac{14}{7}; -3\frac{1}{2}; 4,6; 2; 0; -4$ . Аларды сан огунда көрсөткүлө. Сандарга туура келүүчү чекиттерди белгилегиле. Алынган чекиттерди координаталары аркылуу жазыла.

424.  $a$  он бөлчөк сан. — $a$  саны рационалдык сан боло алабы? Жообунарды түшүндүргүлө.

425.  $A(-3)$ ,  $B\left(\frac{9}{2}\right)$ ,  $C(-1,5)$ ,  $D(0)$ ,  $E(1)$ ,  $F(3,5)$  чекиттерин координата огунда белгилеп көрсөткүлө. Бул чекиттердин координаталары кандай сандар?

426. Айдоо аянынын ар бир гектарына  $5\frac{3}{5}$  и жер семирткич чачылат. 53,21 гектар аянтка канча центнер жер семирткич керек?

427. 150 санын 7,5% ке азайтса, кандай сан калат?

428. Эсептегиле: а)  $(7,39 + (2,34 + 11,66)) : 3$ ;

б)  $1 + \left(1\frac{1}{5} - \frac{5}{6}\right)$ .

## Б.

429. а) Мезгилдүү ондук бөлчөк рационалдык сан болорун түшүндүрүп бергиле. Мисал келтиргиле.

б) мезгилсиз чексиз ондук бөлчөк рационалдык сан боло алабы?

Жообунарды түшүндүргөнгө аракеттенгиле.

430. а)  $\frac{6}{n}$  жана  $\frac{18}{n}$  бөлчөктөрү  $n$  дин кандай маанилеринде бүтүн сан боло алышат?

б)  $\frac{\kappa}{3}$  бөлчөгү  $\kappa$  нын кандай маанилеринде 10 дон чоң эмес, терс эмес сан боло алат?

431.  $n = 1; 2; 3$  болсо, анда  $\frac{a}{n}$  жана  $-\frac{a}{n}$  катыштары аркылуу аныкталган: а) бүтүн сандарды; б) он бүтүн сандарды; в) терс бүтүн сандарды; г) он бөлчөк сандарды; д) терс бөлчөк сандарды көрсөткүлө.

432. а)  $a$  каалагандай рационалдык сан болсо,  $|x| = -x$  барабардыгы аткаралабы? Жообунарды түшүндүргүлө.

б)  $|a| = |b| = 5$  болсо,  $a$  жана  $b$  кандай маанилерди ала алышат.

#### 6.4. Рационалдык сандарды салыштыруу

Натуралдык сандарды, жөнөкөй бөлчөктөрдү, ондук бөлчөктөрдү, б.а. он рационалдык сандарды бири-бирине салыштыруу сиперге белгилүү. Аны жөнөкөй эле мисал менен эске салууга болот. Эгерде аба

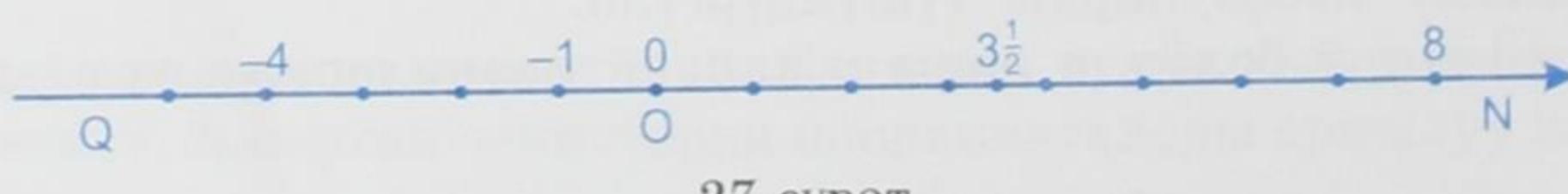
ырайы 1-күнү  $\left(+3\frac{1}{2}\right)^\circ\text{C}$ , ал эми 2-күнү  $+8^\circ$  болсо, анда 2-күнү жылуурак болгондугу түшүнүктүү. Мында температура 2-күнү чонураак сан аркылуу туюнтулган. Ошондуктан 8 санын  $3\frac{1}{2}$  санынан чоң деп эсептейбиз.

Ал  $3\frac{1}{2} < 8$  түрүндө жазылат. Мында эки сан барабарсыздык түрүндө жазылды деп айтышат. Эгерде бул сандарды сан түз сзыгында белгилесек, анда  $3\frac{1}{2}$  санын мүнөздөөчү чекит 8 санын мүнөздөөчү чекиттин сол жагында жатат (27-сүрөт).

Демек, он рационалдык сандарды сан түз сзыгында сүрөттөлүп көрсөтүлүшүнө карата да салыштырууга болот.

Бул түшүнүк терс рационалдык сандарды да салыштырууга мүмкүнчүлүк берет. Дагы эле термометрдин көрсөтүүсүнө байланыштуу болгон мисалга кайрылып көрөлү. Эгерде термометрдин  $-4^\circ\text{C}$  жана  $-1^\circ\text{C}$  көрсөтүүлөрүн мүнөздөөчү  $-4$  жана  $-1$  сандарын сан түз сзыгында белгилесек, анда  $-4$  санын мүнөздөөчү чекит  $-1$  санын мүнөздөөчү чекиттин сол жагында жатат (27-сүрөт). Мында да сан түз сзыгында төмөнкү температураны мүнөздөөчү санга туура келүүчү чекит сол жагында жата тургандыгын көрдүк. Чындыгында эле, аба ырайы  $-4^\circ\text{C}$  температурада  $-1^\circ\text{C}$  температурадагыга караганда суугураак болот. Ошондуктан  $-4$  саны  $-1$  санынан кичине болот, ал  $-4 < -1$  түрүндө жазылат.

Демек, горизонталдуу сан түз сзыгында белгиленген эки чекиттин сол (он) жагынdagы чекитин мүнөздөгөн сан он (сол) жагынdagы чекитин мүнөздөгөн сандан кичине (чоң) болот.



27-сүрөт.

Анда 27-сүрөттө белгиленген чекиттерди пайдаланып,  $-4 < -1$ ,  $3\frac{1}{2} < 8$

болгондо  $-1 < 0,0 < 3\frac{1}{2}$ ,  $-4 < 0$ ; ж.б. болорун байкайбыз.

Эми төмөндөгүдөй корутунду чыгарабыз:

**1. Ар кандай он рационалдык сан нөлдөн чоң болот.** Мисалы,  $0 < \frac{1}{2}$ ;

$0 < 3,5$ ;  $0 < 5$  ж.б. Себеби,  $\frac{1}{2}$ ;  $3,5$ ;  $5$  ж.б. сандары он рационалдык сандар жана алар сан түз сыйыгында  $0$  санынын он жагында жатат. Бул корутунду жалпы учурда формула түрүндө төмөндөгүдөй жазылат:

$$a > 0$$

мында  $a$  – он рационалдык сан.

**2. Ар кандай терс рационалдык сан нөлдөн кичине болот.**

Мисалы,  $0 > -0,2$ ;  $0 > -20\frac{4}{5}$ ;  $0 > -100$  ж.б. Анткени,  $-0,2$ ;  $-20\frac{4}{5}$ ;

$-100$  ж.б. сандары терс рационалдык сандар жана алар түз сыйыгында  $0$  санынын сол жагында жатышат. Бул корутунду жалпы учурда төмөндөгүдөй жазабыз:

$$a < 0$$

Мында  $a$  – терс рационалдык сан.

Эскертуү: Эгерде каалагандай  $a$  саны үчүн жалпы учурда он (терс) же нөлгө барабар деген шарт коюлса, анда аны кыскача  $a \geq 0$  ( $a \leq 0$ ) аркылуу белгилөөгө болот.

**3. Ар кандай терс рационалдык сан ар кандай он рационалдык сандан кичине болот.** Мисалы,  $-10 < \frac{1}{2}$ ;  $-1050 < 2$ ;  $-0,1 < 0,01$  ж.б.

Мында  $-10$ ,  $-1050$ ;  $-0,1$  терс сандар, ал эми  $\frac{1}{2}$ ;  $2$ ;  $0,01$  – он сандар, ошондой эле сан түз сыйыгында терс сандар он сандардын сол жагында жатышат.

Терс сандарды салыштыруудагы дагы бир өзгөчөлүккө көнүлдү бурабыз.  $-12$  жана  $-7$  терс сандары берилсин. Горизонталдуу сан түз сыйыгында  $-12$  санына туура келген чекит  $-7$  санына туура келген

чекиттин сол жагында жатат. Ошондуктан  $-12 < -7$  боло турғандығы түшүнүктүү. Бирок,  $|-12| = 12$ ,  $|-7| = 7$  болгондуктан,  $12 > 7$  же  $|-12| > |-7|$  болот. Мындан төмөндөгүдөй жыйынтык чыгарабыз:

**Эки терс сандын кайсынысынын модулу чоң болсо, ошол сан кичине болот.**

### A.

433. Төмөндөгү эки бөлчөктүн кайсынысы чоң: а)  $\frac{5}{8}$  жана  $\frac{7}{12}$ ;  
б)  $2\frac{5}{9}$  жана  $3\frac{1}{6}$ ; в) 4,05 жана 4,1; г) 0,05 жана  $-\frac{1}{30}$  ?
434. Сандарды салыштыргыла: а)  $-250$  жана  $25$ ;  
б)  $101$  жана  $-1001$ ; в)  $4000$  жана  $-4010$ .
435. Сандарды салыштырып, алардын катнашын « $<$ » белгиси менен жазыла: а)  $1,5$  жана  $-3$ ; б)  $-2$  жана  $-6$ ; в)  $-50$  жана  $-150$ ;  
г)  $-0,01$  жана  $-0,02$ ; д)  $-\frac{5}{6}$  жана  $-\frac{7}{8}$ .
436.  $\frac{1}{2}; -\frac{1}{4}; 0; 7; -4; -5; -1$  сандардын сан огунда белгилегиле. Андан кийин аларды өсүү тартибинде жазыла.
437. Горизонталдуу координата огунда чекиттердин түгөйлөрү берилген:  
а)  $A(-1)$  жана  $B(-2)$ ; б)  $C(-1,5)$  жана  $D(1)$ ; в)  $E(2)$  жана  $F(1\frac{1}{2})$ .  
Алардын кайсынысы он жагында жатат? Координаталарын салыштыргыла.
438.  $3; -4; 1\frac{1}{2}; -2,5; 0; -1,4$  сандарын кемүү тартибинде жазыла.
439.  $-5$ тен чоң жана  $1$ ден кичине бүтүн сандарды жазыла. Аларды сан түз сыйыгында көрсөткүлө.
440. а)  $-105,5$  жана  $-101,2$ ; б)  $2\frac{1}{4}$  жана  $4\frac{3}{4}$  сандарынын арасында жаткан бүтүн сандарды жазыла.
441. Төмөндөгү сандан кичине болгон эң чоң бүтүн санды жазыла:  
1) 35; 2)  $-35$ ; 3)  $-0,6$ ; 4) 0,6.
442.  $a$  жана  $b$  — он сандар, ал эми  $t$  менен  $n$  — терс сандар.

Төмөндөгү эки санды салыштыргыла:

- а)  $0,1$  жана  $n$ ; в)  $a$  жана  $m$ ;  
б)  $b$  жана  $-0,1$ ; г)  $n$  жана  $b$ .

443. Төмөнкү барабарсыздыктардын кайсынысы туура?

- 1)  $-2,1 > -2,1$ ; 3)  $4\frac{1}{2} > 4\frac{1}{4}$ ;  
2)  $-4 > 3$ ; 4)  $3,5 < -4,6$ .

444. Туура барабарсыздык алынсын үчүн « $*$ » белгисинин ордуна « $>$ » же « $<$ » белгилеринин кайсынысын коюуга болот:

- а)  $162 * -205$ ; г)  $| -162 | * 205$ ;  
б)  $-162 * -205$ ; д)  $162 * | -205 | ?$   
в)  $| -162 | * | -205 |$ ;

445. а)  $29$ ; б)  $-29$ ; в)  $0,5$ ; г)  $-0,5$  сандары берилген. Ар бир учурда берилген сандан чоң болгон эң кичине бүтүн санды жазыла.

446. 1)  $16\%$  и 20га; 2)  $6,5\%$  и 5,2ге барабар болгон санды тапкыла.

447. 150 санын: а)  $15\%$  ке; б)  $7,5\%$  ке кирийткиле.

448.  $\frac{7}{12} : 6,2 = x : 27,9$  пропорциясы берилген. Белгисиз мүчөсүн тапкыла.

449. Эсептегиле.

а)  $| -4 | + \left( 1\frac{3}{10} - 0,07 \right)$ ;  
б)  $5\frac{7}{12} + (8,27 + | -6,73 |) : 5$ .

## Б.

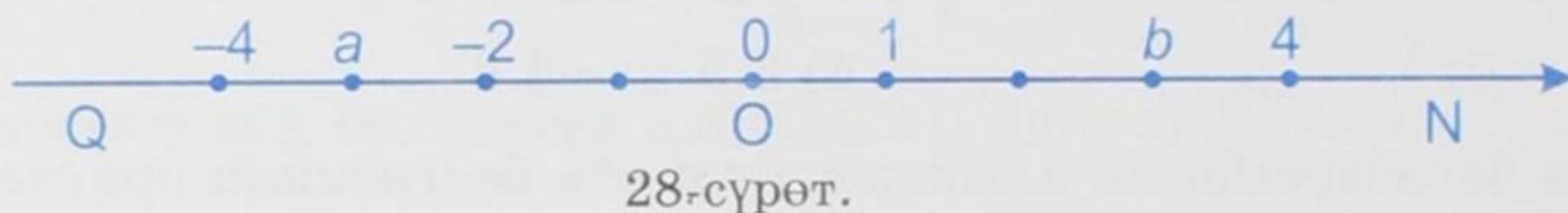
450.  $2\frac{1}{2}$ ;  $-2\frac{1}{2}$ ; 7;  $-5$ ; 0;  $\frac{5}{12}$ ;  $\frac{19}{48}$ ;  $-50$ ; 101 сандары берилген. Бул сандарды өсүү тартибинде жазыла.

451.  $3\frac{3}{4}$ ;  $-4\frac{3}{4}$ ;  $-8$ ; 9;  $-\frac{5}{6}$ ;  $-\frac{17}{24}$ ; 101,6;  $-52,5$  сандары берилген. Бул сандарды кемүү тартибинде жазыла.

452. Модулу 4төн кичине болгондой бүтүн сандардын бир нечесин жазыла. Бул маселенин шартын белгисиз катышкан барабарсыздык түрүндө кыскача кандай жазууга болот?

453.  $-2 \leq x < 3$  барабарсыздыгын канааттандыргандай  $x$  тин бардык бүтүн маанилерин, эки терс бөлчөк маанисин жана эки он бөлчөк маанисин жазыла.

454. 28-сүрөттө берилгендерге карата туура барабарсыздык алышын үчүн төмөндөгү эки сандын арасындагы «\*»



белгисинин ордуна  $>$  же  $<$  белгисин койгула:

- 1)  $-4 * a$ ; 2)  $b * -4$ ; 3)  $a * b$ ; 4)  $a * 1$ .

455. а)  $3,6 < x < 3,7$ ; б)  $-0,2 < x < -0,1$ ; в)  $2,99 < x < 3$  барабарсыздыктары туура болгондой  $x$  тин кандайдыр бир маанисин тапкыла.

456. Төмөндөгү сүйлөмдөрдү кыскача барабарсыздык түрүндө жазыла:

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| а) $-3,6$ — терс сан; | в) $c$ — терс сан; |
| б) $41,2$ — он сан;   | г) $d$ — он сан;   |

457. Эгерде  $a$  саны —5тен чоң же ага барабар болгондой терс бүтүн маанилерди алса, анда  $a$  нын маанилерин жазыла.

- ?) 1. Он сан менен терс сандын кандай айырмачылыктары бар?  
 2. 0 санынын карама-каршы саны эмне үчүн жок? Жообунарды түшүндүргүлө.  
 3. Бүтүн сандар кандай сандардан турат?  
 4. Рационалдык сандарга кайсыл сандар кирет?  
 5. Эйлер-Венндин диаграммасын кандайча чечмелөөгө болот?

### ӨЗ БИЛИМИНЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

*Туура ырастоо келип чыккандай кылып бош орунду толтургула:*

1. Натуралык сандар, алардын карама-каршы сандары жана ... бүтүн сандар болушат.
2. Он сандын модулу ... болот.
3.  $a$  санына карама-каршы сан ... деп белгilenет.

4. Ар кандай терс сан нөлдөн ... болот.
5.  $b$  нын ... маанисинде  $|x| = b$  тенденции бир гана тамырга ээ.
6.  $a = 0$  болгондо  $x = a$  тенденции ... тамырга ээ болот.
7.  $a$  ...сан болгондо  $2x - 7 = a$  тенденции эки тамырга ээ болот.
8.  $-0,8$  санынын модулу  $-0,5$  санынын модулунан ... .
9. Эгерде  $x$  терс сан болсо, анда  $-x$  ... сан болот.
10.  $-a = 30,04$  тенденесинин тамыры ... барабар.

*Төмөнкү ырастоолордун чын (туура) же жалган (туура эмес) экендигин аныктагыла:*

11. Ар кандай терс сандын модулу нөлдөн кичине болот.
12. 0 — бүтүн сан.
13. Ар кандай натуралдык сандын карама-каршы саны бар.
14. 1,2 — натуралдык сан.
15. Эгерде  $a = 7$  болсо, анда  $-a = -7$ .
16.  $-5,5 > -7,2$ .
17. Координаталык түз сзыякта  $-0,5$  санына туура келген чекит  $-5$  санына туура келген чекиттин сол жагында болот.
18.  $-5x = 7$  тенденесинин бир гана тамыры бар.
19.  $a > 0$  болгондо  $|x| = a$  тенденси бир гана тамырга ээ.
20.  $a \leq 0$  болгондо  $|x| = a$  тенденесинин тамыры жок.
21.  $a = -7$  болгондо  $3x - 7 = 3x - a$  тенденси чексиз көп тамырга ээ болот.

*Туура жоопту таап көрсөткүлө:*

22. 0 саны кандай сан?
  - А. Он сан; Б. Он сан да, терс сан да боло алат;
  - В. Он сан да, терс сан да эмес; Г. Терс сан.
23. Абанын температуры эртең менен  $-7^\circ$ , ал эми түштөн кийин  $+7^\circ$  болду. Температура канчага өзгөргөн?
  - А.  $7^\circ$ ка; Б.  $-14^\circ$ ка; В.  $14^\circ$ ка; Г. Өзгөргөн жок.
24.  $3|x| = 15$  тенденесинин тамырларын тапкыла.

- А. —5; Б. —5 жана 5; В. 5; Г. Тамырга ээ болбайт.
25. —1,5 жана —5,1 сандарынын арасында канча бүтүн сан бар?  
 А. Бир да бүтүн сан жок; Б. 1; В. 3; Г. 4.
26.  $-\frac{x}{4} = \frac{3}{4}$  тендемеси канча тамырга ээ?  
 А. 1; Б. 2; В. Бир да тамырга ээ әмес. Г. Чексиз көп.
27. Эгерде  $y = -3,6$  болсо, анда  $|-y|$  тин мааниси әмнеге барабар?  
 А. —3,6; Б. 0; В. 3,6; Г. Табууга болбайт.
28. 1; 0,99; —0,1; 8; —3 сандарын кемүү тартибинде жайгаштыргыла.  
 А. 0,99; 8; —3; 1; —0,1; В. 8; 1; 0,99; —3; —0,1;  
 Б. —3; —0,1; 0,99; 1; 8; Г. 8; 1; 0,99; —0,1; —3.
29. « $a$  саны терс әмес» деген сүйлөмдү барабарсыздык түрүндө жазыла.  
 А.  $a > 0$ ; Б.  $a \geq 0$ ; В.  $a < 0$ ; Г.  $a \leq 0$ .
30. Кандай сан үчүн  $-a = a$  барабардыгы аткарылат?  
 А. Терс сан; Б. 0 саны;  
 В. Эч кандай сан үчүн аткарылбайт; Г. Он сан.

## § 7. РАЦИОНАЛДЫК САНДАР МЕНЕН БОЛГОН АМАЛДАР

**Бүтүн сан; он сан; терс сан; рационалдык сан; сан түз сыйығы; карама-каршы сандар; сандын модулу; чекиттин координатасы.**

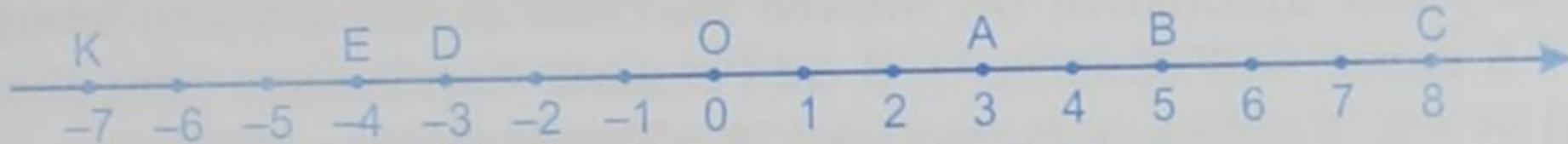
**Бул теманы окуп-үйрөнүү силерге әмне берет?**

*Теманы окуп-үйрөнүү менен силер рационалдык сандарды кошууну, кемитүнү, көбөйтүнү жана бөлүнү аткара аласыңар, рационалдык сандарды камтыган туюнталардын маанисин эсептөөгө көнүгөсүңөр.*

### 7.1. Рационалдык сандарды кошуу

Бардык он жана терс бүтүн сандар, нөл саны, он жана терс бөлчөктөрдү жалпысынан рационалдык сандар деп атала тургандыгы силерге белгилүү. Буга чейин жалан гана он рационалдык сандар менен кошуу, кемитүү, көбөйтүү жана бөлүү амалдарын аткарып келдинер. Эми мындан ары силер терс рационалдык сандар катышкан амалдарды аткарууну үйрөнө баштайсыңар.

Адегенде терс рационалдык сан катышкан кошуу амалын карайбыз. Сан түз сзыгын алалы (29-сүрөт). Анда жаткан, кээ бир чекиттерди координаталары менен жазсак, төмөндөгүдөй болот:



29-сүрөт.

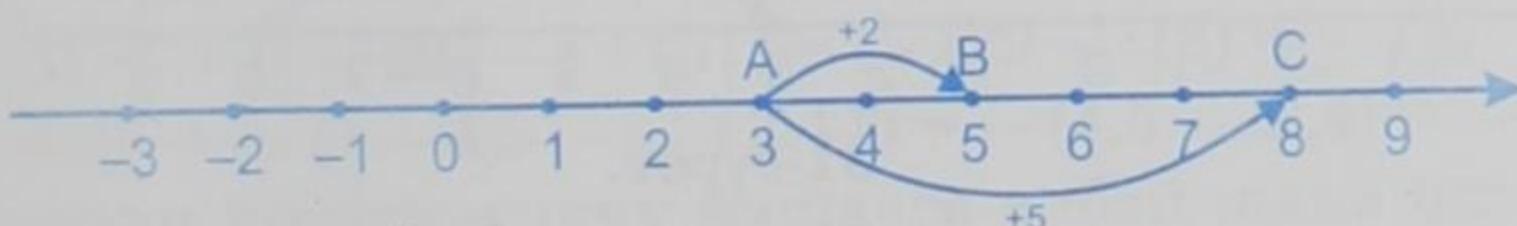
$$A(3), B(5), C(8), D(-3), E(-4), K(-7).$$

Сүрөттөн  $B$  чекити  $A$  чекитинен 2 бирдик аралыкта,  $C$  чекитинен 5 бирдик аралыкта он жакта жайгашканы көрүнүп турат. Ал эми  $B$  жана  $C$  чекиттеринин координаталары  $A$  чекитинин координатасынан тиешелүү түрдө 2ге жана 5ке чоң. Демек,  $A$  чекитинен 2 бирдик аралыкта он жакта жаткан  $B$  чекитинин координатасы  $A$  чекитинин координатасына +2 он санын кошконго барабар. Ал эми  $A$  чекитинен 5 бирдик аралыкта он жакта жаткан  $C$  чекитинин координатасы болсо,  $A$  чекитинин координатасына +5 он санын кошконго барабар.  $A$  чекитинин координатасы 3 он сан экендигин эске алып,  $B$  жана  $C$  чекиттеринин координаталарын  $A$  чекитинин координатасы аркылуу туюнтууну төмөндөгүдөй жазсак болот:

$$(+3) + (+2) = +5$$

$$(+3) + (+5) = +8.$$

Бул сан түз сзыгында төмөнкүдөй сүрөттөлөт (30-сүрөт). Ошентип, он бүтүн рационалдык сандарды кошуу натуралдык сандарды кошуудай эле аткарылат.



30-сүрөт.

Жогорудагы эки мисалдан төмөнкүдөй корутундуга келүүгө болот.

*Сан түз сзыгында кандайдыр бир чекит өзүнүн координатасы менен берилсин. Ал чекиттин он жагында белгилүү бир аралыкта жаткан экинчи чекиттин координатасын табуу талап кылынсын. Ал учун биринчи чекиттин координатасына экинчи чекит андан канча аралыкта жатканыгын көрсөтүүчү он санды кошуу керек.*

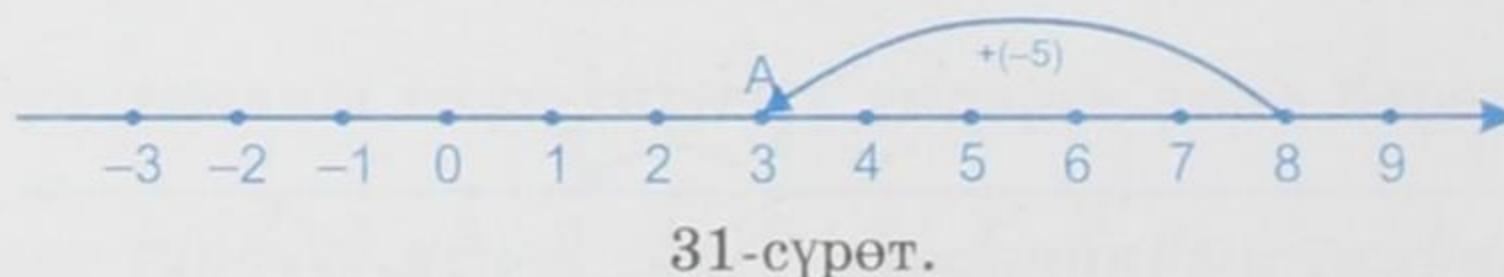
Эми терс бүтүн рационалдык санга он бүтүн рационалдык санды (же он бүтүн рационалдык санга терс бүтүн рационалдык санды) кошууну карайбыз. Жогорудагы корутундуунун негизинде 29-сүрөттөгү  $D$  ( $-3$ ) чекитинен 8 бирдик аралыкта он жакта жаткан  $B$  чекитинин координатасы болгон  $+5$  саны  $-3$  санына  $+8$  он санын кошконго барабар болот:  $(-3) + (+8) = +5$ . Ушул эле сыйктуу  $K$  ( $-7$ ) чекитинен 4 бирдик аралыкта он жакта жаткан  $D$  чекитинин координатасы болгон  $-3$  саны  $-7$  терс санына  $+4$  он санын кошуудан келип чыгат:

$$(-7) + (+4) = -3.$$

Мындан мындайча суроо келип чыгат. Эгерде сан түз сзыгындағы координатасы изделүүчү кандайдыр бир чекит координатасы белгилүү болгон чекиттин сол жагында жатса, анда анын координатасы кандайча табылат? Жогоруда айтылган корутундудагыдай эле сан түз сзыгында кандайдыр бир чекит координатасы менен берилсин дейли. Анда анын сол жагында жаткан ар кандай чекиттин координатасын табуу үчүн ал чекит берилген чекиттен канча бирдик аралыкта сол жакта жатса, ошончо терс санды кошуу керек. Мисалы, 29-сүрөттөгү сан түз сзыгында  $C$  ( $+8$ ) чекити берилген. Андан 5 бирдик аралыкта сол жакта жаткан  $A$  чекитинин координатасы Зкө барабар экендиги көрүнүп турат. Демек,

$$(+8) + (-5) = +3.$$

Көрсөтмөлүү болсун үчүн муну сан түз сзыгында сүрөттөйлү (31-сүрөт).



Каралган мисалдарда сумма он сан да, терс сан да болуп калганын көрдүк:

$$(-3) + (+8) = +5, \quad (+8) + (-5) = +3, \quad (-7) + (+4) = -3.$$

Мында 1-мисалдагы сумма  $+5$  кантип табылды? Бул суроого жооп берүү үчүн адегенде кошулуучулардын ар биригин модулун табабыз:  $| -3 | = 3, | +8 | = 8$ . Бул модулдардын бирөө чоң, экинчиси кичине. Эми ушул модулдарды пайдаланып,  $+5$  санын кандайча алууга болот? Ал үчүн чоң модулдан (8) кичине модулду (3) кемитип, суммасынын астына модулу чоң сандын белгисин коюу керек экендиги көрүнүп турат. Демек:

$$(-3) + (+8) = +(| +8 | - | -3 |) = +(8 - 3) = +5.$$

$$\text{Ушул эле сыяктуу } (+8) + (-5) = +(|8| + |-5|) = +(8 - 5) = +3.$$

Акыркы мисалда сумма терс сан болуп калды.  $-3$  суммасы кандай-ча табылды деп ойлойсунар? Мында деле мурункудай эле адегенде кошулуучулардын модулдарын табабыз:  $|-7| = 7$ ,  $|+4| = 4$ . Булардын жардамы менен  $-3$  суммасын табуу үчүн чоң модулдан (7) кичине модулду (4) кемитип, жыйынтыгына модулу чоң кошулуучунун белгисин коюу керек. Натыйжада:

$$-7 + (+4) = -(|-7| - |+4|) = -(7 - 4) = -3$$

келип чыгат.

Ошентип, биз бири он бүтүн рационалдык сан, экинчиси терс бүтүн рационалдык сан болгон эки кошулуучунун суммасын табууга мисалдарды карадык. Бөлчөк рационалдык сандарды кошуу да ушул сыяктуу эле аткарылат. Белгилери ар түрдүү болгон эки рационалдык санды кошуда сумманын белгисин аныктап алуу маанилүү. Ал эми сумманын белгиси жогорудагыдай модулу чоң кошулуучунун белгиси менен дал келет.

*Белгилери да, модулдары да ар түрдүү болгон эки санды кошую учун:*

1) чоң модулдан кичине модулду кемитүү керек;

2) келип чыккан сандын астына модулу чоң кошулуучунун белгисин коюу керек.

Бул эрежеге таянып, бир нече мисал аткаралы:

$$(+13) + (-6) = +(|+13| - |-6|) = +(13 - 6) = +7;$$

$$(+17,4) + (-8,2) = +(|+17,4| - |-8,2|) = +(17,4 - 8,2) = +9,2;$$

$$(-29) + (+15) = -(|-29| - |+15|) = -(29 - 15) = -14;$$

$$(-4,5) + (+2,4) = -(|-4,5| - |+2,4|) = -(4,5 - 2,4) = -2,1.$$

Адатта биринчи кошулуучуну кашаага албай жана он; сандын алдына « + » белгисин койбой эле жазышат. Төмөнкү мисалдарды өз алдынчарча аткарғыла:

а)  $12 + (-17)$ ;

г)  $10\frac{2}{3} + \left(-15\frac{5}{6}\right)$ ;

б)  $(-23) + (42)$ ;

д)  $-7,6 + 50$ ;

в)  $2,5 + 1,5$ ;

е)  $42,3 + (-62,5)$ .

Ушул эле эреженин негизинде, белгилери ар түрдүү бирок, модулдары барабар эки рационалдык санды кошкондо, алардын суммасы нөлгө барабар боло тургандыгын көрөбүз.

*Мисалы:*

$$-2 + 2 = 0;$$

$$-12,3 + 12,3 = 0;$$

$$21 + (-21) = 0;$$

$$3\frac{2}{5} + \left(-3\frac{2}{5}\right) = 0.$$

### *Карама-карышы сандардын суммасы нөлгө барабар.*

Жогоруда кошулуучулардын экөө тен он рационалдык сандар, ошондой эле кошулуучулардын бири он, әкинчisi терс рационалдык сан болгон учурда кошуу амалы кандай аткарыларын көрдүк. Эгерде кошулуучулардын экөө тен терс рационалдык сандар болуп калса, анда кошуу кандай аткарылат? Кандайдыр бир чекиттин сол жагында жаткан чекиттин координатасы берилген чекиттин координатасына терс санды кошуу менен табыла тургандыгын билесинер. 29-сүрөткө дагы бир жолу кайрылалы. Ал сүрөттө  $E$  чекити  $D$  чекитинен 1 бирдик аралыкта сол жакта жайгашкан. Бул болсо  $E$  чекитинин координатасын табуу үчүн  $D$  чекитинин координатасына  $-1$ ди кошуу керек дегенди билдирет:  $-3 + (-1) = -4$ . Ушул сыйктуу эле  $K$  чекитинин координатасын  $-3$ кө  $-4$ тү кошуу аркылуу табабыз:  $-3 + (-4) = -7$ . Караптан эки мисалда сумманын модулу кошулуучулардын модулдарынын суммасына барбар экендиги, ал эми сумманын белгиси кошулуучулардын белгиси менен дал келээри көрүнүп турат.

### *Терс санга терс санды кошуу үчүн кошулуучулардын модулдарын кошуп, алдына «минус» белгисин коёбуз.*

Терс санга терс санды кошкондо эмне үчүн дайыма терс сан чыгат? — деген суроого төмөнкүдөй жооп берсе болот. Терс санга терс санды кошуу координатасы терс сан болгон берилген чекиттен кандайдыр бир аралыкта сол жакта жаткан әкинчи бир чекиттин координатасын табуу дегенди билдирет деп жогоруда айттык. Ал эми координатасы терс сан болгон чекиттин сол жагында жаткан ар кандай чекиттин координатасы терс сан болору түшүнүктүү. Ошондуктан, терс сандардын суммасы дайыма терс сан болот.

Терс сандарды кошууга бир нече мисал карайлыш:

$$-5 + (-8) = -13;$$

$$-0,3 + (-2,1) = -2,4;$$

$$-9 + (-11) + (-10) = -30;$$

$$-2 + (-10) + (-7) = -19;$$

$$-1,5 + (-12) = -13,5;$$

$$-2,6 + (-6) = -8,6.$$

↗ Натуралдык сандарды кошууда аткарылган орун алмаштыруу жана топтоштуруу закондору рационалдык сандар үчүн аткарылабы? Жогорудагы мисалдар үчүн бул закондордун аткарылышын текшергиле жана тиешелүү корутунду чыгаргыла. Рационалдык сан менен 0дү кошуунун эрежесин өзүнөр айтып бергиле.

## A.

458. Сан огунда сандардын суммасын тапкыла:

а)  $4 + 3$ ;

г)  $4 + (-7)$ ;

б)  $-3 + 8$ ;

д)  $-4 + (-6)$ ;

в)  $-\frac{2}{5} + \frac{1}{5}$ ;

е)  $\frac{1}{3} + \left(-2\frac{2}{3}\right)$ .

459. Сан түз сыйыгында  $A = (-5)$  чекити берилген.  $(-5) + 3$ ;  $(-5) + 6$ ;  $(-5) + (-1)$ ;  $(-5) + (-3)$  жана  $(-5) + 5$  суммасын мұнәздөөчү чекитти тапкыла.

460. Кечээ күнү абанын температурасы  $6^{\circ}$  болгон. Бұгүн ал: а)  $3^{\circ}$ ка жогорулады; б)  $4^{\circ}$ ка төмөндөдү; в)  $11^{\circ}$ ка төмөндөдү.

Ар бир учурда бұгүнкү температураны сумма түрүндө жазғыла жана аларды эсептегиле.

461. Соодагердин 5 мин сому болгон. Жылдын аягында ал: а) 2 мин сом киреше алды; б) 6,5 мин сом карыз болуп калды. Ар бир учурду сумма түрүндө жазғыла жана аларды эсептегиле.

462. Эсептегиле:

а)  $-40 + (-121)$ ;

и)  $\left(-3\frac{7}{9}\right) + 1\frac{5}{9}$ ;

б)  $-6,5 + (-7,2)$ ;

к)  $-2,8 + 0,7$ ;

в)  $-3,2 + (-3,2)$ ;

л)  $-2,8 + 4,7$ ;

г)  $-0,4 + (-3,6)$ ;

м)  $-15 + (-29)$ ;

д)  $-18 + 33$ ;

н)  $3,8 + (-2,8)$ ;

е)  $-5,8 + 2,9$ ;

о)  $5\frac{4}{15} + \left(-7\frac{7}{15}\right)$ ;

$$3) -3 + \frac{7}{12} \left( -1\frac{5}{12} \right);$$

$$\text{ii) } 4,3 + (-7,5).$$

### 463. Оозеки эсептегиле:

a)  $-15 + 35$ ;      б)  $1,3 + (-4,8)$ ;  
 б)  $-6,7 + 9,8$ ;      г)  $3,5 + (-3,5)$ .

**464. Эсептегиле:**

a)  $12,5 + (-11,9)$ ; д)  $-\frac{1}{9} + \frac{5}{9}$ ;

6)  $-33,8 + (-92,2)$ ;      ж)  $-\frac{1}{4} + \left(-\frac{1}{4}\right)$ ;

b)  $8,76 + (-12,9)$ ;

$$\Gamma) = 29,2 + (-4,3); \quad 3) = 1 \frac{1}{2} + \left(-\frac{3}{8}\right).$$

**465. Эсептегиле:**

a)  $-48 + 16 + (-19)$ ;      д)  $-4\frac{1}{8} + 3\frac{5}{6} + 2\frac{3}{4}$ ;

6)  $3,6 (-7,5) + 44;$       e)  $6,4 + (-4,7) + (-5,2);$

b)  $(-5,2) + (-4,5) + 11,53$ ; ж)  $4,8 + (-2,5) + (-6,6)$ ;

$$\text{r) } (-1,2) + (-3,9) + (-7,5); \quad \text{s) } \left(-10\frac{4}{3}\right) + 2\frac{2}{7} + 8\frac{11}{18}.$$

**466.** Түүнтмалардын маанилерин салыштыргыла:

a)  $3\frac{8}{9} + (-4\frac{4}{9})$  жана  $\frac{2}{9} + 1\frac{7}{9}$ ;

$$б) (-6,35) + 3,44 \text{ жана } (-5,68) + 2,71.$$

467. Эгерде: 1)  $a = -12$ ;  $b = 18$ ;  $c = -15$ , 2)  $a = 0,7$ ;

$b = -2,8$ ;  $c = 1,3$  болсо,  $a + b = b + a$  (орун алмаштыруу),  
 $(a + b) + c = a + (b + c)$  (төптоштуруу) закондорунун туура боло-  
рун текшерип көргүлө.

Б.

**468. Эсептегиле:**

$$a) -5\frac{1}{2} + (-0,45);$$

$$\text{b)} -6 \frac{1}{4} + (1,5);$$

$$6) -0,8 + (-5\frac{1}{4});$$

$$\Gamma) -3\frac{2}{3} + (-0,4).$$

469.  $-5\frac{5}{6}$  жана  $-6\frac{3}{4}$  сандарынын суммасына  $-1\frac{2}{3}$  санына карама-  
каршы санды кошкула.

470. Эгерде: 1)  $m = 125$ ;  $n = 91$ ; 2)  $m = 0,42$ ,  $n = 11,05$ ; 3)  $m = \frac{1}{9}$ ,

$n = \frac{7}{18}$  болсо,  $-m + (-n)$  туюнтымасынын маанисин эсептегиле.

471. Барабардык туура болсун үчүн жылдызчаны «+» же «—» белгиле-  
ринин кайсынысы менен алмаштыруу керек:

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 1) $(*15) + (*9) = -6$ | 4) $(*20) + (*20) = 40$   |
| 2) $(*11) + (*12) = 1$ | 5) $(*20) + (*20) = -40?$ |
| 3) $(*4) + (*4) = 0$   |                           |

472. Эсептегиле:

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| 1) $-\frac{3}{5} + 4,6$   | 2) $-3\frac{1}{2} + (-0,26)$ |
| 3) $-0,4 + \frac{4}{15}$  | 4) $\frac{37}{100} + (-5,4)$ |
| 5) $\frac{1}{6} + (-0,5)$ |                              |

473.  $|a + b| + a$  тамгалуу туюнтымасынын маанисин эсептеп, табицанын  
баш чакмактарын толтургула:

$a$	1,8	3,8	-6,5	-4,8	-1,9	-4,7	-7,8	0	-5,3
$b$	5,7	-2,9	0,63	6,8	-7,8	4,7	0	-6,5	-5,3
$ a+b +a$									

## 7.2. Рационалдык сандарды кемитүү

Натуралдык сандар менен кемитүү амалын аткарууда «кичине сан-  
дан чоң санды кемитүүгө болбайт» деп айтканбыз. Себеби бул учурда  
айырма натуралдык сан боло албайт. Мисалы, 4—7, 6—8 амалдарынын

натыйжалары натуралдык сан менен туюнтулбайт. Анда айырма кандай сан менен туюнтулат? — деген суроо келип чыгат. 4төн 7ни кемитүү 7ге кошкондо 4ту берүүчү  $x$  санын табуу дегенди түшүндүрөрүн билесинер. Демек,  $7 + x = 4$ . Мындан  $x$  ти тапкыла.  $x = -3$  болорун байкоо кыйын эмес. Экинчи мисал,  $8 + x = 6$  тендемесин чыгарууга келтирилет. Мында  $x = -2$ . Ошентип,  $4 - 7 = -3$ ,  $6 - 8 = -2$  барабардыктарына ээ болдук. Бул айырмаларды сумма менен туюнтууга болобу? Албетте болот.  $4 - 7 = -4 + (-7) = -3$ ;  $6 - 8 = 6 + (-8) = -2$  экендигин оңой эле байкайбыз. Мында  $-7$  саны 7нин,  $-8$  саны 8дин карама-каршы сандары. Демек, рационалдык сандардын айырмасын табуу үчүн кемүүчүгө кемитүүчүнүн карама-каршы санын кошуу керек экен. Бул айтылганды жалпысынан  $a - b = a + (-b)$  барабардыгы түрүндө жазып алабыз. Муну далилдөө үчүн  $a + (-b)$  айырмасына кемитүүчү  $b$  ны кошобуз. Эгерде сумма кемүүчү  $a$  га барабар болуп чыкса, анда барабардык туура болот:

$$a + (-b) + b = a + ((-b) + b) = a + 0 = a.$$

**Рационалдык сандарды кемитүү үчүн кемүүчүгө кемитүүчүнүн карама-каршы санын кошуу керек.**

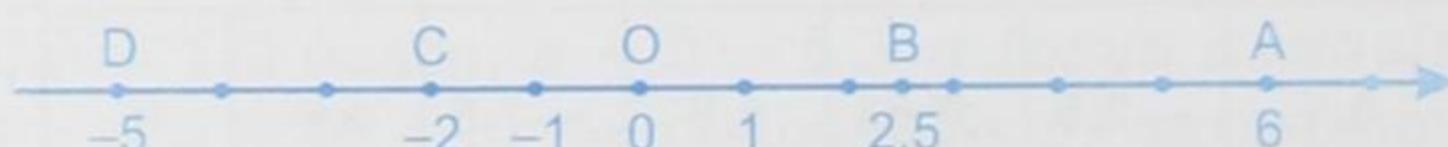
*Мисалдар:*

$$-8 - (-3) = -8 + 3 = -(8 - 3) = -5;$$

$$-10,5 - (-0,5) = -10,5 + 0,5 = -(10,5 - 0,5) = -10;$$

$$2 - (-7) = 2 + 7 = 9; \quad \frac{3}{5} - \left(-\frac{1}{5}\right) = \frac{3}{5} + \frac{1}{5} = \frac{4}{5}.$$

Рационалдык сандарды кемитүүнүн жардамы менен сан түз сыйында жайгашкан эки чекиттин арасындагы аралыкты табууга болот:



32-сүрөт.

32-сүрөттө  $A(6)$  жана  $B(2,5)$  чекиттеринин аралыгы 3,5ке барабар экендиги көрүнүп турат. Аны  $A$  жана  $B$  чекиттеринин координаталары аркылуу кантин туюнтууга болот?  $6 - 2,5 = 3,5$  экендигин байкоо кыйын эмес. Бул аралык  $AB$  кесиндисинин узундугуна барабар болгондуктан,  $AB = 3,5$  деп жазып алабыз. Ушундай эле ой жүгүртсөк,  $AC = 6 - (-2) = 6 + 2 = 8$ ,  $CD = -2 - (-5) = -2 + 5 = + (5 - 2) = 3$  экендигин табабыз.

Биз каралган З мисалда эки чекиттин арасындағы аралыкты табу үчүн оң жакта жаткан чекиттин координатасынан сол жакта жаткан чекиттин координатасын көмиттік. Тескери синче, б. а. сол жакта жаткан чекиттин координатасынан оң жакта жаткан чекиттин координатасын көмитсек, кандай болот әле? Анда:  $2,5 - 6 = -3,5$ ;  $-2 - (-6) = -2 + 6 = 4$ ;  $-5 - (-2) = -5 + 2 = -3$  барабардыктарына әэ болмокпуз. Бирок аралық терс сан менен туюнтулбайт. Бул жердеги айырмалар жогорудагы айырмалардан белгиси менен гана айырмалана турғандығына, б. а. алардың модулдары барабар экендиктерине көнүл бургула.

 Эми сан түз сызығында координаталары менен берилген эки чекиттин арасындагы аралыкты табуунун эрежесин өз алдынарча чыгаргыла.

Координаталары менен берилген эки чекиттин арасындағы аралық алардың координаталарының айырмасының модулуна барабар.

Мисалы,  $A(8)$ ,  $B(11)$  болсо,  $AB = |+8 - (+11)| = |+8 + (-11)| = |-(11 - 8)| = |-3| = 3$ ;  $C(5)$ ,  $D(-2)$  болсо,  $CD = |+5 - (-2)| = |5 + 2| = 7$ ;  $E(-7)$ ,  $M(-3)$  болсо,  $EM = |-3 - (-7)| = |-3 + 7| = |7 - 3| = 4$ .

Биз жогоруда рационалдык сандарды кемитүүнү кошуу амалы менен алмаштырса болорун көрдүк. Башкача айтканда,  $a$  санынан  $b$  санын кемитүү үчүн  $a$  санына  $b$  санынын карама-каршы санын кошобуз. Ошондуктан кошуу жана кемитүү амалдарын камтыган туюнта берилсе, аны сумма түрүндө жазып алууга болот. Мисалы,  $-18 - 4 + (-3) - (-10)$  туюнтысын  $-18 + (-4) + (-3) + 10$  түрүндө жазып, маанисин эсептесек, берилген туюнтынын маанисине барабар болгон сан келип чыгат. Демек, кошуу жана кемитүү амалдарынын жардамы менен түзүлгөн туюнтыны сумма катары эле карасак болот. Мындай туюнтыны жалпысын алгебралык сумма деп аташат. Алгебралык суммада жалаң эле сандар эмес, тамгалуу кошулуучулар да болот. Мисалы,  $5 + a - 13 - (-b)$ ,  $-x + (-8) - 3$ ,  $x - a$  туюнталары алгебралык сумма болушат.

**474. Эсептегиле:**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| а) $17 - 21;$     | ж) $(-6,4) - (7,6);$                     |
| б) $13,9 - 21,1;$ | з) $(-3\frac{3}{4}) - (-5\frac{7}{20});$ |
| в) $-6,5 - 3,7;$  | и) $-9 - (-9);$                          |

$$\text{г) } -3\frac{5}{6} - 2\frac{1}{6};$$

κ) —5,25 —5,35;

д)  $18 - (-22)$ ;

л) 0 — 7,5;

$$e) +6,7 - (-4,8);$$

$$\text{M)} \quad 0 - (-3\frac{1}{4}).$$

### 475. Оозеки эсептегиле:

б)  $43 - (-9)$ ; г)  $(-5) - (-15)$ .

476. Берилген сандардын ар бириң 5ке кичирейткіле: 35; 30; 10; 5; 1; 0; -6; -10; -15; -1.

477. Берилген сандардын ар бирин бга чоңойткула:

$$34; \quad 21; \quad 12; \quad 6; \quad 1; \quad 0; \quad -1; \quad -6; \quad -8; \quad -21.$$

478. Эгерде: а)  $a = -17$  жана  $b = 18$ ; б)  $a = -0,91$  жана  $b = -2,09$ ;  
в)  $a = -240$  жана  $b = 480$  болсо,  $a - b$  жана  $b - a$  айырмаларын  
эсептегиле.

**479.** Эгерде термометрдин көрсөтүүсү:

а)  $14^\circ$  тан  $11^\circ$  ка;      в)  $-9^\circ$  тан  $6^\circ$  ка;

б)  $-4^\circ$  тан  $8^\circ$  ка; г)  $5^\circ$  тан  $-5^\circ$  ка

чейин өзгөрсө, анда температура канча градуска жогорулаган (*төмөн-дөгөн*) болот?

480. Таблицанын бош орундарын толтургула:

$a$	5,8		$-\frac{4}{5}$	4,5	6,7		-7,2
$\sigma$	-5,9	7,6				5,6	
$a + \sigma$		4,5	$\frac{1}{5}$	4,8	-3,9	-3,2	-1,8

481. Эгерде: а)  $a = 5$ ;  $b = 7$ ;

a)  $a = 5; b = 7;$

$$6) \quad a = 8, b = 3;$$

b)  $a = -1,6, b = 4,6;$

$$\Gamma) \quad a = -5,5, \quad b = -1,6;$$

$$\text{д) } a = 4,2, \quad b = -6,5;$$

ж)  $a = -3\frac{1}{4}$ ,  $b = -1\frac{3}{4}$  болсо, координата огунда  $A$  ( $a$ ) жана  $B$  ( $b$ ) чекиттеринин арасындагы аралыкты тапкыла.

**482.** Эсептегиле:

а)  $3\frac{4}{11} - 5\frac{7}{11};$

д)  $7\frac{2}{9} (-1,5);$

б)  $4\frac{5}{16} - 3\frac{7}{24};$

е)  $4,25 - 6\frac{11}{20};$

в)  $4,05 - 5\frac{7}{50};$

ж)  $\left(-4\frac{7}{15}\right) - \left(-3\frac{5}{18}\right).$

г)  $-5\frac{5}{6} - 4\frac{1}{3};$

**483.** 478-маселенин негизинде  $a - b$ ,  $b - a$ ,  $|a - b|$ ,  $|b - a|$  туюнталарынын маанилерин салыштыргыла.

**484.** Эгерде  $a > 0$  болсо, төмөндөгү барабарсыздыктардын жана барабардыктардын кайсынысы туура болот:

а)  $5 - a < 5;$       г)  $-a + a = 0;$

б)  $6,8 - a < 6,8;$       д)  $a + a < 0?$

в)  $a + a = 0;$

**485.** Сан огун сыйып,  $A (-3)$  чекитин белгилегиле. Узундугу 2 бирдикке барабар болгондой  $AB$  кесиндисин сан огунда көрсөткүлө.  $B$  чекити кандай абалдарды ээлеши мүмкүн? Аны координаталары аркылуу жазгыла.

**486.** Сан огунда  $A (-2)$  чекити берилген. Ал сан огу боюнча адегенде 4 бирдикке он багытка, андан кийин 5 бирдикке терс багытка, кайрадан 9 бирдикке он багытка жылган. Сан огунда анын акыркы абалын аныктагыла.

**487.** Эң кичине бир орундуу натуралдык сандан эң чоң эки орундуу натуралдык санды кемиткиле.

**488.** Эгерде  $a < 0$  болсо, барабарсыздыктардын жана барабардыктардын кайсынысы туура:

а)  $7 - a < 7;$       д)  $-a + a = 0;$

б)  $-b - a < -6;$       е)  $-a + (-a) < 0;$

в)  $11 + a < 11;$       ж)  $a - (-a) = 0.$

г)  $a + a = 0;$

### 7.3. Рационалдык сандарды көбөйтүү жана бөлүү

**1. Көбөйтүү.** Натуралдык сандарды жана бөлчөктөрдү көбөйтүүнү силер билесинер. Рационалдык сандарды көбөйтүү амалы он рационалдык сандарды көбөйтүүгө окшош. Көбөйтүүнүн касиеттери бул учурда да сакталат. Бирок мында, көбөйтүүчүлөрдүн белгилерин эске алууга туура келет. Ага байланыштуу төмөндөгү маселени карап көрөлү.

*Маселе.* Абанын температурасы  $1^{\circ}$ ка жогорулаганда термометрдин сымап мамычасы  $3 \text{ mm}$  ге жогору көтөрүлөт. Эгерде абанын температурасы: а)  $+10^{\circ}$ ка; б)  $-5^{\circ}$ ка өзгөрсө, анда сымап мамычасынын бийиктиги кандай өзгөрөт?

*Чыгаруу.* а) учурунда сымап мамычасы  $3 \text{ mm} \cdot 10 = 30 \text{ mm}$  жогору көтөрүлөт. Мында натыйжа он сан аркылуу туюнтулат, анткени көбөйтүүчүлөрдүн экөө тен он сан.

б) учурунда сымап мамычасы  $3 \text{ mm} \cdot 5 = 15 \text{ mm}$  төмөн түшөт. Бул учурда көбөйтүүнүн натыйжасы болгон 15 санын а) учурундагыдан айырмалап, терс сан аркылуу туюнтууга туура келет. Ошондуктан:

$$3 \cdot (-5) = -15$$

деп жазабыз.

Акыркы барабардыкты дагы  $3 \cdot (-5) = -|3| \cdot |-5| = -(3 \cdot 5) = -15$  түрүндө жазууга болот, натыйжалары бирдей. Демек, айрым маселерди чыгарууда белгилери ар түрдүү болгон сандарды көбөйтүүнү колдонууга туура келет.

Ошентип, *ар түрдүү белгидеги эки санды көбөйтүү учун алардын модулдарын көбөйтүп, натыйжасын минус белгиси менен жазуу керек.*

*Мисалы,*  $2,5 \cdot (-4) = -|2,5| \cdot |-4| = -(2,5 \cdot 4) = -10$ . Эсептөөдө аны кыскача  $2,5 \cdot (-4) = -10$  деп жазабыз.

Эгерде  $(-2,5) \cdot 4$  көбөйтүндүсүн жогорудагы эреже боюнча көбөйтсөк, анда  $(-2,5) \cdot 4 = -10$  болору түшүнүктүү. Демек,  $2,5 \cdot (-4) = (-2,5) \cdot 4$  болот, б. а. кошулуучулардын ар биринин белгисин карама-каршыга өзгөртсөк, анда көбөйтүндү өзгөрбөйт.

Эми эки терс сандын көбөйтүндүсүн карап көрөлү.  $(-6) \cdot (-5)$  көбөйтүндүсүн эсептөө талап кылынсын. Адегенде  $(-6)$  га карата жогорудагы эрежени пайдаланып көбөйтөбүз:  $(-6) \cdot (-5) = -(6 \cdot (-5))$ . Мында  $6 \cdot (-5) = -30$  болору белгилүү. Анда  $(-6) \cdot (-5) = -(-30) = 30$  болот, мында  $-(-a) = a$  боло тургандыгы эске алынды. Демек, эки терс сандын көбөйтүндүсү он сан болот.

Ошентип, бирдей белгидеги эки санды көбөйтүү үчүн алардын модулдарын көбөйтүп, натыйжасын плюс белгиси менен жазуу керек.

Мисалы:  $\left(-\frac{3}{4}\right) \cdot (-24) = \left|-\frac{3}{4}\right| \cdot |-24| = \frac{3}{4} \cdot 24 = 18$ .

Эсептөөнү оозеки жүргүзүп, аны кыскача  $\left(-\frac{3}{4}\right) \cdot (-24) = 18$  деп жазбыз.

Көбөйтүүнүн әрежелерин пайдаланып, ар кандай  $a$  саны үчүн төмөндөгү формулалар туура болорун белгилей кетүүгө болот:

$$a \cdot 0 = 0; \quad 0 \cdot a = 0$$

жана

$$a \cdot (-1) = -a; \quad (-1) \cdot a = -a$$

 Бул формулаларга карата әрежелерди өз алдыңарча айтып көргүлө.

Көрсөтүлгөн формулаларды колдонуу эсептөөнү кыйла женилдетет.

**2. Бөлүү.** Натуралдык сандарды бөлүүнү сипер билесинер. Ал көбөйтүү амалы менен байланышта. Мында бөлүү дегенибиз берилген көбөйтүндү жана көбөйтүүчүлөрдүн бири боюнча экинчи көбөйтүүчүнү табуу амалы катарында каралат. Мисалы, көбөйтүндүсү 24кө, ал эми көбөйтүүчүлөрдүн бири 6га барабар болсо, анда экинчи көбөйтүүчүнү табуу үчүн 24 тү 6 га бөлөбүз:  $24 : 6 = 4$ . Мында  $6 \cdot 4 = 24$  болот. Демек, бны кандай санга көбөйтсөк, 24 болот деген суроого жооп берүү үчүн 24тү 6га бөлдүк.

Рационалдык сандарды көбөйтүү белгилүү болгондуктан, бөлүү амалын да аткарууга болот.

Жалпы учурда  $a : b = c$  болсо, анда  $b \cdot c = a$  болот. Демек,  $a$  санын  $b$  санына бөлүү үчүн  $b \cdot c = a$  болгондой  $c$  санын табуу талап кылынат. Мында  $a$  — бөлүнүүчү,  $b$  — бөлүүчү,  $c$  — тийинди болот. Бул жыйынтыкты рационалдык сандарды бөлүүгө пайдаланабыз.

Мисалы,  $(-18) : 6$  — бны табуу үчүн  $6 \cdot c = -18$  болгондой,  $c$  санын издең керек. 6 — он сан, 6 ·  $c$  — терс сан болуш үчүн  $c$  терс сан болуш керек, ал  $-3$ кө барабар, анткени  $6 \cdot (-3) = -18$  болот.

Демек,  $(-18) : 6 = -3$  болот, мында  $|-18| : |6| = 18 : 6 = 3$  болору түшүнүктүү.

Ошентип, ар түрдүү белгидеги эки сандын тийиндисин табуу учун бөлүнүүчүнүн модулун бөлүүчүнүн модулуна бөлүп, натыйжасын минус белгиси менен жазуу керек.

Дагы бир мисал карап көрөлү.  $(-28) : (-4)$  тийиндисин эсептөө талап кылышын.  $(-4) \cdot c = -28$  болгондой  $c$  санын табуу керек.  $(-4)$  терс сан,  $(-4) \cdot c$  көбөйтүндүсү терс сан  $(-28)$  болуш үчүн  $c$  он сан болуш керек. Мында  $c = 7$  болуш керек, анткени  $(-4) \cdot 7 = -28$  болот. Демек,  $(-28) : (-4) = 7$  болот, бул учурда  $|-28| = 28$ ,  $|-4| = 4$  жана  $|-28| : |-4| = 7$  же  $28 : 4 = 7$  болору түшүнүктүү.

Ошентип, бирдей белгидеги эки сандын тийиндисин табуу учун бөлүнүүчүнүн модулун бөлүүчүнүн модулуна бөлүп, натыйжасын плюс белгиси менен жазуу керек.

Мисалы,  $(-6) : (-1,5) = 4$ , анткени  $(-1,5) \cdot 4 = -6$  болот. Чындыгында эле,  $|-6| = 6$ ,  $|-1,5| = 1,5$  жана  $6 : 1,5 = 4$ .

Көбөйтүүдөгүдөй эле, сандарды бөлүнүн жогорудагы эрежелерин колдонуп, ар кандай  $a$  саны үчүн төмөндөгү формулалардын туура боло тургандыгын белгилей кетебиз:

$$a : (-1) = -a \quad (1)$$

жана

$$0 : a = 0, \quad a \neq 0 \quad (2)$$

(2) формулага карата 0 санынын касиетин төмөндөгүдөй айтууга болот:

Эгерде бөлүнүүчү 0 гө барабар, ал эми бөлүүчү 0 гө барабар болбосо, анда тийинди 0 гө барабар болот.

Ушуга окшошуруп (1) формуланы баяндап көргүлө.

Мында өзгөчө белгилей кете турган учур: санды нөлгө бөлүүгө болбойт. Чындыгында эле, эгерде  $a \neq 0$   $a$  саны үчүн  $a : 0 = c$  десек, анда  $a = 0 \cdot c$  же  $a = 0$  болмок, ал берилген шартка ( $a \neq 0$ ) каршы келет. Бул учурда  $c$  тийиндисинин мааниси каалагандай сан болуп, анык эмес болуп калат.

**A.**

**489.** Оозеки эсептегиле;

а)  $(-6) \cdot 5$ ;  
 б)  $(-3,5) \cdot 6$ ;  
 в)  $9 \cdot (-8)$ ;  
 г)  $(-7) \cdot (-8)$ ;  
 д)  $12 \cdot (-0,5)$ ;  
 е)  $(-3,2) \cdot (0,5)$ ;

ж)  $\left(-\frac{5}{9}\right) \cdot 63$ ;

з)  $\left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-\frac{1}{6}\right)$ ;

и)  $(-4,5) : 9$ ;  
 к)  $45 : (-9)$ ;  
 л)  $(-48) : (-6)$ ;  
 м)  $(-3,2) : (-8)$ ;  
 н)  $9 : (-0,1)$ ;  
 о)  $0 : (-5,26)$ ;

п)  $0 \cdot (-4,6)$ ;

р)  $6,5 : (-1)$ .

**490.** Эсептегиле:

а)  $-48 \cdot (-15)$ ;

е)  $\left(-\frac{3}{14}\right) \cdot \left(\frac{7}{15}\right)$ ;

б)  $-25 \cdot 0,67$ ;

ж)  $\left(-5 \cdot \frac{1}{4}\right) \cdot \left(-2\frac{2}{5}\right)$ ;

в)  $-1,01 \cdot (-0,02)$ ;

з)  $6\frac{3}{7} \cdot \left(-\frac{7}{45}\right)$ ;

г)  $-2\frac{2}{7} \cdot \left(-\frac{6}{7}\right)$ ;

и)  $5,06 \cdot (-6,05)$ .

д)  $-2\frac{2}{7} \cdot \left(-\frac{5}{6}\right)$ ;

**491.** Эсептегиле:

а)  $-0,85 : 0,5$ ;

е)  $-15,54 : (-4,2)$ ;

б)  $46,8 : (-1,2)$ ;

ж)  $-\frac{4}{5} : \frac{8}{15}$ ;

в)  $4,2 : (-30)$ ;

з)  $\frac{1}{6} : \left(-\frac{1}{6}\right)$ ;

г)  $-700 : (-25)$ ;

и)  $\left(-2\frac{1}{7}\right) : \frac{5}{7}$  .

д)  $6 : (-5)$ ;

**492.** Таблицаны толтургула:

a	$2\frac{1}{4}$	$-3\frac{1}{2}$	-4	2,4	-1,6	0	0,8
$-\frac{5}{8}a$							
$a : (-4)$							
$-8:a$							

**493.** Эсептегиле:

а)  $2\frac{11}{20} \cdot \left(-\frac{5}{102}\right);$

г)  $-\frac{17}{20} \cdot \left(3\frac{9}{17}\right);$

б)  $-3\frac{7}{45} \cdot 0,45;$

д)  $-\frac{5}{8} \cdot 24,8;$

в)  $-5\frac{7}{9} \cdot (-3,6);$

е)  $5\frac{1}{5} \cdot (-0,01).$

**494.** Эсептегиле:

а)  $6,25 : \left(-\frac{1}{40}\right);$

г)  $-212,2 : 1,04;$

б)  $-2,05 : \left(-\frac{1}{100}\right);$

д)  $-4\frac{1}{5} : (-2,1);$

в)  $-3\frac{1}{18} : (-1,41);$

е)  $-16,61 : 5,5.$

**495.** 16; 36; 49; 81 жана 100 сандарынын ар бириң эки барабар көбөйтүүчүлөрдүн көбөйтүндүсү түрүндө жазғыла. Көбөйтүүчүлөрдүн терс сан болгон учурун да эске алғыла.

**496.** -9; -25; -64 жана -81 сандарынын ар бириң эки карама-кашы сандын көбөйтүндүсү түрүндө жазғыла.

**497.**  $a$  менен  $b$  нын қандай маанилеринде барабарсыздык же барабардык туура болот: а)  $a \cdot b > 0$  (же  $a : b > 0$ ); б)  $a \cdot b < 0$  (же  $a : b < 0$ ); в)  $a \cdot b = 0$ ; г)  $a \cdot b = 1$  (же  $a \cdot b = -1$ )?

498. Табицанын бош орундарын толтургула:

<i>a</i>	3,5	-8,4	-1,5		2,6	9,5	7,8	7,1
<i>b</i>	-4,6	-1,05		-18,1			-1	
<i>a . b</i>			75	-3,62	-20,02	0		7,1

499. а) Муздаткычта камеранын баштапкы температурасы  $0^{\circ}$  болгон. 1 сааттан кийин ал  $-2^{\circ}$  болуп, андан ары ошондой ылдамдыкта төмөндөй баштаган. а) 3 сааттан, б) 4,5 сааттан кийин температура кандай болот?

б) Түш мезгилиндеги абанын температурасы 10 градус болчу. Түштөн кийин ал 4 градуска төмөндөдү. Түн ортосунда ал дагы 14 градуска төмөндөдү. Түн ортосунда абанын температурасы кандай болгон?  
 А. 28 градус; В. 0 градус; С.  $-8$  градус; Д.  $-18$  градус.

#### 7.4. Рационалдык сандардан түзүлгөн туюнталардын маанилерин эсептөө

Эгерде рационалдык сандар кошуу, кемитүү, көбөйтүү жана бөлүү амалдарынын белгилери аркылуу байланыштырылып берилсе, анда сан туюнтысы берилди деп эсептейбиз.

Мисалы,  $2 + (-1,5) - 3 \cdot \left(1\frac{1}{2} + 25 : (-0,5)\right)$  — сан туюнтысын аныктайт. Сан туюнтысынын маанисин эсептөөдө көрсөтүлгөн амалдар рационалдык сандар менен аткарылуучу амалдардын эрежелеринин негизинде иштелет.

Ал эми амалдарды аткаруу тартиби натуралдык сандардагыдай эле болот. Кашааларга алымып коюлган туюнталардагы амалдар мурда аткарылат. Мында көбөйтүү жана бөлүү амалдары берилген тартипте, кошуу жана кемитүү амалдарынан мурда аткарылууга тийиш. Андан кийин кашаанын сыртындагы калган амалдар иштелет. Бул учурда деле кошуу жана кемитүү амалдары ирети боюнча аткарылат. Эгерде көбөйтүү жана бөлүү амалдары да берилип калса, анда алар да ирети боюнча, бирок кошуу жана кемитүү амалдарынан мурда аткарылат.

Эскертуу. Сандардын белгилерин ачык көрсөтүү максатында кээ бир учурда аларды (*негизинен терс сандарды*) кашааларга алыш жазышат. Анын амалдарды аткаруу тартибине тиешеси жок.

Эми жогорудагы сан туютмасынын маанисин эсептейли.

$$\begin{array}{ll} 1) 25 : (-0,5) = -50; & 2) 1\frac{1}{2} + (-50) = -48,5; \\ 3) -3(-48,5) = 145,5; & 4) 2 + (-1,5) = 0,5; \\ 5) 0,5 + 145,5 = 146. \end{array}$$

$$\text{Демек, } 2 + (-1,5) - 3 \cdot \left(1\frac{1}{2} + 25 : (-0,5)\right) = 146.$$

Туюнтманын маанисин эсептөөдө сандарды кошуунун (*көбөйтүүнүн*) орун алмаштыруу жана топтоштуруу касиеттери маанилүү ролду ойнайт. Аларга токтолобуз.

а) Натуралдык сандарды кошуудагыдай эле, рационалдык сандарды кошуу орун алмаштыруу жана топтоштуруу касиеттерине ээ:  $a, b, c$  рационалдык сандары үчүн:

$$\begin{aligned} a + b &= b + a, \\ a + (b + c) &= (a + b) + c. \end{aligned}$$

Мисал келтирели. 1)  $-10,5 + (-14,8) = -25,3$ , ошондой эле  $-14,8 + (-10,5) = -25,3$ .

$$\text{Демек, } -10,5 + (-14,8) = -14,8 + (-10,5).$$

$$\begin{aligned} 2) (11 + (-17)) + (-4) &= (-6) + (-4) = -10, \text{ ал эми} \\ 11 + ((-17) + (-4)) &= 11 + (-21) = -10. \end{aligned}$$

$$\text{Демек, } (11 + (-17)) + (-4) = 11 + ((-17) + (-4)).$$

Кошуунун бул орун алмаштыруу жана топтоштуруу касиеттери удаалаш аткарылуучу эсептөөлөрдө маанилүү ролду ойнайт, эсептөөнү жеңилдетет. Мисалы, топтоштуруу касиетин колдонсок,  $-\frac{1}{4} + \left(-\frac{3}{4}\right) + 6$

суммасын эсептөө кыйла жеңилдейт:

$$-\frac{1}{4} + \left(-\frac{3}{4}\right) + 6 = \left(-\frac{1}{4}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right) + 6 = -1 + 6 = 5.$$

 б) Рационалдык сандарды көбөйтүү да орун алмаштыруу жана топтоштуруу касиеттерине ээ болот,  $a, b, c$  сандары үчүн алар  $a \cdot b = b \cdot a$ ,  $a \cdot (bc) = (ab) \cdot c$  түрүндө жазылат. Алардын тууралыгын сан маанилерди коюп текшерип көргүлө.

Рационалдык сандарды көбөйтүү кошууга карата бөлүштүрүү касиетине ээ. Ал  $a, b, c$  каалагандай рационалдык сандары үчүн:

$$(a + b) \cdot c = ac + bc \quad (1)$$

түрүндө жазылат.  $a = -1,6$ ;  $b = -1,4$  жана  $c = 2,5$  болгондо (1) барабардыктын сол жагы он жагына барабар болорун текшерип көргүлө.

Көбөйтүүнү жана бөлүнү аткарууда төмөндөгү таблицаны эске алуу пайдалуу болот:

$a$ санынын белгиси	$b$ санынын белгиси	$a \cdot b$ жана $a : b$ сандарынын белгиси
+	+	+
+	-	-
-	+	-
-	-	+

### A.

500. Эсептегиле:

- а)  $15 + (-4) + (-8) + 9 + (-1)$ ;
- б)  $(-2) + (-7) + 8 - (-4)$ ;
- в)  $(-7\frac{1}{3}) + 3\frac{5}{8} + (-10\frac{1}{3}) + 1\frac{3}{8}$ ;
- г)  $2,5 \cdot (-7,3) \cdot 4 \cdot (-2) \cdot (-1) : 3 \cdot (-6)$ ;
- д)  $400 : (50 - 150) + 600 : (300 - 400) - 100$ .

501. Ынгайлую жол менен эсептегиле:

- а)  $5,6 \cdot (-0,25) \cdot 8$ ;
- б)  $(-8) \cdot 7,9 \cdot (1,25)$ ;
- в)  $(-9,7) \cdot 1,8 + (-9,7) \cdot 0,2$ ;
- г)  $(-3,5) \cdot (-5,7) + 1,5 \cdot (-5,7)$ ;
- д)  $358 \cdot 42 + 33 \cdot 358 - 75 \cdot 488$ .

502. Эсептегиле:

- а)  $((3,28 - (-1,52)) : (-24)) + 1,3 \cdot (-0,04)$ ;

б)  $\left(1,6 - 2\frac{1}{6} - \frac{41}{90}\right) \cdot \left(-3\frac{3}{5}\right) + 0,25 : (-1,25);$

в)  $\left(\left(\frac{1}{17} - \frac{1}{19}\right) + \left(\frac{1}{19} - \frac{1}{23}\right) + \left(\frac{1}{23} - \frac{1}{51}\right)\right) \cdot 2\frac{1}{25};$

г)  $17,81 : 1,37 - 23\frac{2}{3} : 1\frac{5}{6};$

д)  $\left(6,2 : (-0,31) - \frac{5}{6} \cdot (-0,9) \cdot 0,2 - (-0,151)\right) : 0,02;$

е)  $(-2 + 1\frac{4}{11} \cdot 0,22 : (-0,1)) \cdot \left(-\frac{1}{33}\right).$

**503.** Эсептегиле:

а)  $| -3,4 + (-7,7) | + | 4,2 + (-8,9) | - (-3,5);$

б)  $| 1\frac{1}{2} + \left(-1\frac{1}{7}\right) | \cdot 14;$

в)  $(0,8 - 2,86 : 2,6) \cdot | 3,04 + (-7,02) |.$

**Б.**

**504.** Эсептегиле:

а)  $(20,2 - 166,1 : 5,5) : (-2,5) + (-1,6);$

б)  $0,2 - \frac{9}{19} (4,22 - 28,07 : 3,5);$

в)  $\left((-25) \cdot \left(-0,5 - \frac{3}{4}\right) \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) \cdot (-2,5) \cdot \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{6} \cdot (-0,5)\right)\right);$

г)  $(-0,96) \cdot (-0,15) - (-1,52) : \left(\frac{47}{66} + \left(-\frac{7}{55}\right) - \frac{79}{110}\right);$

д)  $(-3,96) : 5\frac{1}{2} - 2,4 \cdot \left(-\frac{5}{42}\right) - 1\frac{1}{28} - \left(-1\frac{19}{70}\right).$

**505.** Тендерлерди чыгарыла:

а)  $x + (-2,8) = 5,6;$

е)  $x : (-2,1) = 15,33;$

б)  $(-x) + 0,7 = -7,5;$

ж)  $(-3,3) \cdot x = -11,22;$

в)  $(-2,4) + x = -0,6;$

з)  $(-0,312) : x = -2,6;$

г)  $(-8,9) - x = 10,1;$

и)  $(-3,1) \cdot x + 2,6 \cdot x - 0,7 \cdot x = -2,7;$

д)  $x \cdot 4,3 = -21,93;$

к)  $3,7 \cdot x - 8,4 \cdot x - (-2,2) \cdot x = 6,3.$

**506.** Ынгайлуу жол менен эсептегиле:

a)  $\left(-1\frac{4}{51}\right) + 3\frac{10}{19} + 5\frac{21}{51} + 7\frac{9}{19}$  ;

б)  $(-17,2) \cdot 30,6 + (-17,2) \cdot 9,4 + (-5,3) \cdot 30,6 - 5,3 \cdot 9,4$ .

**507.** Эсептегиле:

a)  $\left( (0,45 - (-3,6)) \cdot \left( \left( -\frac{3}{8} \right) \cdot \left( -\frac{7}{12} \right) + \left( -\frac{1}{18} \right) \right) \right) : (-0,01)$ ;

б)  $-3,25 : (-5\frac{1}{5}) + 6,75 \cdot \left( - \left| \frac{17}{60} - 2\frac{17}{45} \right| - (-1,65) \right)$ .

- ?) 1. Он санга терс санды кошуу терс санга терс санды кошуудан кандайча айырмаланат?
2. Эмне үчүн карама-каршы сандардын суммасы 0 гө барабар деп ойлойсунар?
3. Рационалдык сандарды кемитүүнүн кошуу менен кандай байланышы бар?
4. Ар түрдүү белгидеги эки санды көбөйтүүнүн бирдей белгидеги эки санды көбөйтүүнүн кандай окшоштуктары жана айырмачылыктары бар?
5. Ар түрдүү (бирдей) белгидеги эки сандын тийиндисин табуунун эрежеси алардын көбөйтүндүсүн табуунун эрежесинен кайсыл сөздөр менен айырмаланат?

### ӨЗ БИЛИМИҢЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

*Ырастоо туура болгондой кылыш көп чекиттин ордuna тиешелүү сөздөрдү жазгыла:*

1. Натуралдык сандардын суммасы ... сан болот.

2. Терс сандардын суммасы ... сан болот.

3.  $a, b$  сандары берилген. Эгерде:

а)  $a > 0, b < 0$  болуп,  $|a| > |b|$  болсо, анда  $a + b$  саны (он, терс) ... сан болот. б)  $a > 0, b < 0$  болуп,  $|a| < |b|$  болсо, анда  $a + b$  (он, терс) ... сан болот.

4. Ар кандай сан менен нөлдүн суммасы ... барабар.

5. Карама-каршы сандардын суммасы ... болот.

6.  $a$  жана  $-a$  сандары ... сандар.
7.  $a, b$  сандары берилген. Эгерде:
- $|a| > |b|$  болсо, анда  $a - b$  (он, терс) ... сан болот.
  - $|a| < |b|$  болсо, анда  $a - b$  (он, терс) ... сан болот.
8. Барабар сандардын айырмасы ... болот.
9. Ар кандай сан менен нөлдүн айырмасы ... барабар.
10. Эки чекиттин арасындагы аралык алардын координаталарынын айырмасынын ... барабар.
11. Ар түрдүү белгидеги эки сандын көбөйтүндүсү (он, терс) ... сан болот.
12. Бирдей белгидеги эки сандын көбөйтүндүсү (он, терс) ... сан болот.
13. Түрдүү белгидеги эки сандын тийиндиси (он, терс) ... сан болот.
14. Ар кандай сандын нөлгө көбөйтүндүсү ... болот.
15. Нөлдү нөлдөн башка ар кандай санга бөлсөк ... болот.
16. Ар кандай эки сандын суммасы (көбөйтүндүсү) ... касиетине ээ болот.
17. Ар кандай үч сандын суммасы (көбөйтүндүсү) ... касиетине ээ болот.

**Ырастоолордун чын же жалган экендигин аныктагыла:**

18. Терс сан он сандан кичине.
19. Нөл саны он сандан чон.
20. Нөл саны терс сандан чон.
21.  $a < 0, b < 0$  сандары үчүн  $|a| > |b|$  болсо, анда  $a > b$  болот.
22.  $-1,5$  жана  $-4,5$  сандарынын суммасы 6 болот.
23.  $-3\frac{6}{7}$  жана  $-5\frac{1}{7}$  сандарынын суммасы  $-9$  болот,
24.  $-9,5$  жана  $6,5$  сандарынын суммасы  $-3$  санына барабар.
25. Нөлдөн он (*терс*) санды кемитсек, натыйжасы он (*терс*) сан болот.
26. Сан огунда  $A = -3$ ,  $B = -5$  чекиттери берилген. А чекити  $B$  чекитинин он жагында жатат.
27.  $A = -3$ ,  $B = -5$  болсо, анда  $|AB| = 8$  бирдик болот.
28. а)  $(-12) \cdot (-5) = 60$ ; б)  $(-15) \cdot 4 = -60$ .
29. Өз ара тескери болгон эки сандын көбөйтүндүсү 1ге барабар.
30. Ар кандай санды  $-1$ ге көбөйтсөк, ага карама-каршы сан келип чыгат.
31. а)  $(-60) : 1,5 = -40$ ; б)  $(-80) : (-2) = 40$ .
32. Эгерде  $a \cdot b > 0$  болсо, анда  $a$  жана  $b$  терс сандар.
33. Эгерде  $a \cdot b < 0$  болсо, анда  $a$  жана  $b$  сандары терс сандар.
34. Эгерде  $a : b > 0$  болсо, анда  $a$  жана  $b$  сандары он сандар болушат.

*Ар бир тапшырманын туура жообун сунуш  
кылышандардын ичинен таап көрсөткүлө:*

35. Эгерде санга терс санды кошсо, анда ал сан кандай өзгөрөт?  
а) Чоноёт; б) Кичиреет; в) Өзгөрбөйт.
36. Эгерде  $a < 0$  болсо,  $-7 + a$  кандай сан болот?  
а) он; б) терс; в) нөлгө барабар.
37. Эгерде  $a > 0$  болсо,  $-a + (-a)$  кандай сан болот?  
а) он; б) терс; в) нөлгө барабар.
38.  $-20$  санын 10го кичирейтсек, канча болот?  
а)  $-10$ ; б)  $-30$ ; в)  $30$ .
39. Термометрдин көрсөтүүсү  $6^{\circ}$ тан  $-4^{\circ}$ ка чейин өзгөрсө, температура  
канча градуска төмөндөйт.  
а)  $2^{\circ}$ ка, б)  $10^{\circ}$ ка, в)  $-10^{\circ}$ ка.
40.  $-4\frac{1}{3} - 6\frac{2}{3}$  туюнтымасынын маанисин эсептегиле.  
а)  $-2\frac{1}{3}$ ; б)  $-10\frac{1}{3}$ ; в)  $-11$ .
41. А  $(-5)$  чекити сан огуунун багыты боюнча 4 бирдикке, андан кийин  
сан огуунун багытына каршы багытта 6 бирдикке жылса, анда анын  
акыркы абалындагы координатасы кандай болот?  
а)  $-5$ ; б)  $-7$ ; в)  $5$ .
42. Эки сандын көбөйтүндүсү 1ге барабар болсо, алар кандай сандар?  
а) бири-бирине барабар; б) өз ара тескери; в) карама-каршы сандар.
43.  $a - b = b - a$  барабардыгы туура болушу мүмкүнбү?  
а) дайыма туура; б) мүмкүн эмес;  
в)  $b = a$  болгондо гана мүмкүн.
44. Төрт терс сандын көбөйтүндүсү кандай белгиге ээ болот?  
а) он; б) терс; в) белгисин аныктоо мүмкүн эмес.
45.  $|a| + a = 2a$  болсо,  $a$  кандай сан болушу мүмкүн?  
а) он; б) терс; в) он да, терс да.
46. Эки чектүү ондук бөлчөктүн тийиндиси рационалдык сан болобу?  
а) болот; б) болбыйт; в) жооп берүү мүмкүн эмес.

## ТАРЫХЫЙ МААЛЫМАТТАР

Терс сандардын тарыхы менен силер таанышсынар. Терс сандардын келип чыгышы алар менен аткарылуучу амалдардын зарыл экендигине алып келди. VII кылымда индиялык окумуштуу Брахмагупта терс сандар менен аткарылуучу амалдарды баяндаган. Ал он сандарды «мұлқ», терс сандарды «карыйз» деп атаган. Мында ал амалдарды төмөндөгүдөй мұнөздөгөн: «Эки мұлктүн суммасы мұлқ болот, эки карыйздын суммасы — карыйз, мұлқ менен карыйздын суммасы әгерде алар бирдей болсо, суммасы нөл болот ж. б.».

Алгачкы учурда терс сандарга қарата ишенбөөчүлүктүн болгондугуна карабастан, грек математиги Диофант тарабынан он жана терс сандарды көбөйтүү жана бөлүү эрежелери III кылымда эле сунуш кылымган. Анын ою боюнча: «Кошулуучага көбөйтүлгөн кемүүчү кемүүчүнү берет; кемүүчүнү кемүүчүгө көбөйтүү кошулуучуну берет ж. б.».

XII кылымда индиялык математик Бхас卡拉 ошол эле эрежени «мұлқ» жана «карыйз» түшүнүктөрү аркылуу баяндаган: «Эки мұлктүн же эки карыйздын көбөйтүндүсү мұлқ болот, мұлқ менен карыйздын көбөйтүндүсү карыйз болот». Ушундай эле эреже бөлүүде да колдонулган.

XIX кылымда терс сандар толук негизделип, кенири колдонула баштаган.

### § 8. ТҮҮНТМАЛАРДЫ ЖӨНӨКӨЙЛӨТҮҮ. ТЕҢДЕМЕЛЕРДИ ЧЫГАРУУ

Кошулуучу; көбөйтүүчү; түүнтма; коэффициент; сан түүнтмасы; тамгалуу түүнтма; теңдеме; теңдемени чыгаруу.

Бул теманы окуп-үйрөнүү силерге эмне берет?

Теманы окуп-үйрөнүү менен силер төмөнкүдөй түшүнүктөргө ээ болсунар: өзгөрмө, өзгөрмөлүү түүнтма, алгебралык түүнтма, кашааларды ачуу, жалпы көбөйтүүчү, жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу, окшош кошулуучулар; окшош кошулуучуларды топтоо; теңдеменин тамыры. Ошондой эле кашааларды ачуу, жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу, окшош кошулуучуларды топтоо аркылуу өзгөрмөлүү түүнтманы жөнөкөйлөтүнү, теңдеме чыгарууну үйрөнөсүңөр.

## 8.1. Туюнталардагы кашааларды ачуу. Жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу

Ар түрдүү сандардын, амалдардың белгилеринин жана кашаалардын жардамы менен каалагандай сан туюнтынын түзүлө тургандыгы силерге V класстын математика курсунан белгилүү.

Мисалы: 1)  $7,45 - 2,3 \left( -10\frac{2}{3} + 4\frac{1}{3} \right);$

2)  $50\frac{3}{5} : \left( 4,5 - 2 + 1\frac{3}{4} \right) + 61,25;$

3)  $2 \cdot 3^4 - 3 \cdot 2^4$  ж.у.с.

Бул туюнталардын ар биринин маанисин таап көргүлө.

Ал үчүн силер ар бир туюнтаадагы амалдарды аткаруунун тартибин эске алуунар зарыл.

Көп учурда туюнтаага жогорудагыдай сандар, амалдардын белгилери жана кашаалар менен бирге тамгалар да катышат. Алар силерге тамгалуу туюнталар катары белгилүү.

Мисалы: 1)  $20,5 + 3a = 10;$   
2)  $5b - 4,5b + 640 : (20 - 17,5);$   
3)  $1,5 a^2 - 6a$  ж. у. с.

Эгерде ушул туюнталардагы тамганын ордуна белгилүү бир гана санды койсок, анда алар сан түрүндөгү туюнталарга айланат. Сан туюнталардын маанилерин табууну силер билесинер. Мисалы, эгерде  $a=2$  десек, анда жогорудагы 1-туюнтынын мааниси:  $20,5 + 3 \cdot 2 - 10 = 16,5$ ке, ал эми 3-туюнтынын мааниси  $1,5 \cdot 2^2 - 6 \cdot 2 = 1,5 \cdot 4 - 12 = -6$ га барабар болот.

Бирок, туюнтаадагы тамганын ордуна сөзсүз эле бир гана санды жазуу милдеттүү эмес. Ал тамга ар кандай сандык мааниге ээ болушу ыктымал. Жалпы учурда тамгалуу туюнтынын мааниси турактуу эмес. Ал ошол туюнтаадагы тамганын ээ боло ала турган маанисине жараша өзгөрүп турат. Ошондуктан тамгалуу туюнтыны **өзгөрмөлүү туюнта**, ал эми тамганын өзүн **өзгөрмө** деп аташат. Мисалы,  $2x + (3-x)$  туюнтынын  $x = 1; 5; -2; 0,5; -10$  болгон учурлардагы маанилерин тиешелүү түрдө  $4; 8; 1; 3,5; -7$ ге барабар болот. Бул маанилер кандайча келип чыккандыгын өзүнөр ойлонгула.

Сан түрүндөгү туюнталар, өзгөрмөлүү туюнталар жалпысынан алгебралык туюнталар болушат. Алгебралык туюнта бир гана сандан же бир эле тамгадан турушу да мүмкүн.

*Мисалы:*  $7\frac{1}{2}$ ;  $x$ ;  $a$  ж. б. туюнталар болушат. Булар эң жөнөкөй туюнталар.

Бирок көп учурда туюнта сандардын, тамгалардын, амалдардын белгилеринин жана кашаалардын бардыгынын жардамы менен түзүлөт. Мындаи татаал туюнталарды адатта жөнөкөй түргө келтириүү максатка ылайыктуу. Ал үчүн кээде туюнталардагы кашааларды ачуу, же тескерисинче туюнтымадагы жалпы көбөйтүүчүнү кашаалардын сыртына чыгарууга туура келет.

Көбөйтүүнүн он сандарды кошуу амалына карата болгон бөлүштүрүүчүлүк закону силерге башталгыч класстардан белгилүү:

$$5 \cdot (13 + 21) = 5 \cdot 13 + 5 \cdot 21,$$

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

Көбөйтүүнүн бөлүштүрүүчүлүк билесине кошуулучулардын санына көз каранды эмес.

Ушул эле закон кошуулучулардын кээ бирөөлөрү же бардыгы тендерс сандар болгон учурда да орун ала тургандыгын билесинер:

*Мисалы:*

$$3 \cdot (13 - 11 + 18 - 6) = 3 \cdot 13 + 3 \cdot (-11) + 3 \cdot 18 + 3 \cdot (-6);$$

$$-5 \cdot (9 - 11 - 14 + 7) = (-5) \cdot 9 + (-5) \cdot (-11) + (-5) \cdot (-14) + (-5) \cdot 7.$$

Жалпы учурда  $d(a + b + c) = da + db + dc$  же  $(a + b + c)d = ad + bd + cd$ , мында  $a, b, c, d$  — ар кандай рационалдык сандар.  $d(a + b + c)$  туюнтымасын  $da + db + dc$  туюнтымасына же  $(a+b+c)d$  туюнтымасын  $ad + db + cd$  туюнтымасына алмаштырууну **кашааларды ачуу** деп аташат.

Башкача айтканда, көбөйтүүнүн бөлүштүрүүчүлүк законун пайдалануда **кашааларды ачууга** туура келет.

**1-мисал.**  $6 \cdot (4a - 7b - 3c + 5)$  туюнтымасындагы кашааларды ачып, төмөнкүгө ээ болобуз:

$$6 \cdot (4a - 7b - 3c + 5) = 24a - 42b - 18c + 30, \text{ анткени } 6 \cdot 4a = 24a;$$

$$6 \cdot (-7b) = -42b; 6 \cdot (-3c) = -18c; 6 \cdot 5 = 30.$$

$$\begin{aligned} \text{2-мисал. } & -5 \cdot (2a - 4b + 3c - 9) = -10a + 20b - 15c + 45, \\ \text{анткени } & -5 \cdot 2a = -10a; -5 \cdot (-4b) = 20b; -5 \cdot 3c = -15c; \\ & -5 \cdot (-9) = 45. \end{aligned}$$

1-мисалда кашаанын алдындагы көбөйтүүчүнүн белгиси он, экинчи мисалда болсо, кашаанын алдындагы көбөйтүүчүнүн белгиси терс бол-

гондугуна байланыштуу кашааларды ачууда кошулуучулардын белгилери акыркы натыйжада өзгөрүлөбү же өзгөрүлбөйбү? Бул жөнүндө кандай эрежени айта аласыңар? Эгерде көбөйтүүчү он сан болсо, анда көбөйтүндү катары келип чыккан алгебралык сумманын мүчөлөрүнүн белгилери баштапкы эле алгебралык сумманын мүчөлөрүнүн белгилериндей болот. Эгерде көбөйтүүчү терс сан болсо, анда көбөйтүндү алгебралык сумманын мүчөлөрүнүн белгилери баштапкы алгебралык сумманын тиешелүү мүчөлөрүнүн белгилерине карама-каршы болот.

Ар кандай он санды  $+1$  менен анын өзүнүн көбөйтүндүсү, ал эми ар кандай терс санды  $-1$  менен анын карама-каршы санынын көбөйтүндүсү деп кароого болот. Ошондуктан эгерде бизге  $-(5a - 3b + c - 17)$  түрүндөгү кашааны ачууга туура келсе, анда бул терс белгидеги туюнтыманы адегенде  $-1$  менен карама-каршы санынын көбөйтүндүсү түрүндө жазып алабыз.

Ошентип, берилген кашааны ачуу алгебралык сумманы терс санга көбөйтүгө келтирилди. Анын эрежеси бизге белгилүү. Демек,  $-(5a - 3b + c - 17) = -1 \cdot (5a - 3b + c - 17) = -5a + 3b - c + 17$ .

Натыйжада  $-(5a - 3b + c - 17) = -5a + 3b - c + 17$ ге ээ болдук. Мындан силер эмнени айта аласыңар?

**Эгерде кашаанын алдында минус («-») белги турса, анда кашааны ачууда анын ичиндеги кошулуучулардын белгилерин карама-карышыларына алмаштырып жазабыз.**

☒ Эгерде кашаанын алдында плюс («+») белги турса (же белги коюлбаса) анда кашааларды ачууну кандайча иштейсинер? Өз алдынча ойлонуп көрүп, эреже чыгаргыла.

Жогоруда биз  $d(a + b + c)$  туюнтымын  $da + db + dc$  туюнтымына алмаштырууну кашааларды ачууда деп атадык. Көпчүлүк учурда тескери-синче  $da + db + dc$  туюнтымын  $d(a + b + c)$  туюнтымына алмаштыруга, башкача айтканда, кашааларды ачууга тескери болгон ыкмаларды жүргүзүүгө туура келет.

$da + db + dc$  алгебралык суммасынын ар бир кошулуучусундагы жалпы көбөйтүүчү  $d$  ны кашаанын сыртына чыгарып жазууга болот. Анда кашаанын ичинде  $d$ дан башка көбөйтүүчүлөрдүн суммасы калат:  $da + db + dc = d(a + b + c)$ . Мынтай ыкмаларды алгебралык сумманын жалпы көбөйтүүчүсүн кашаанын сыртына чыгаруу деп аташат.

Мисалы:  $9 \cdot 11 - 9 \cdot 7 + 9 \cdot 3,4 = 9(11 - 7 + 3,4);$

$$4,3a + 4,3 \cdot \frac{1}{2}c - 4,3b^2 = 4,3 \cdot (a + \frac{1}{2}c - b^2);$$
$$3a \cdot 7b + 3a \cdot c - 3a \cdot 2,5 = 3a(7b + c - 2,5).$$

## A.

508. Туюнтымнын маанисин оозеки эсептегиле:

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| a) $(-24) + (-27);$    | д) $54 - (-18);$       |
| б) $(-65) + 45;$       | е) $-21 - 43;$         |
| в) $33 - (-7);$        | ж) $(-5) \cdot 21;$    |
| г) $(-19) + 42;$       | з) $30 : (-6);$        |
| и) $2,4 \cdot (-1,5);$ | л) $(-0,96) : (-0,8);$ |
| к) $(-51) : 17;$       | м) $(-8,2) - (-2,5).$  |

509. Туюнтымнын маанисин эсептегиле:

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| а) $4,8 :  -16 ;$        | г) $-3,5 \cdot  -4 ;$       |
| б) $75 :  -2,5 ;$        | д) $- 4,2  :  -0,7 ;$       |
| в) $ 4,2  \cdot  -1,5 ;$ | е) $ 5,6  \cdot (- -0,2 ).$ |

510. Алгебралык сумманын маанисин тапкыла:

- а)  $-\frac{3}{5} - \left(-\frac{7}{10}\right) + \left(-\frac{11}{20}\right) - \frac{7}{15};$   
б)  $-\frac{7}{20} + \left(-\frac{11}{12}\right) - \left(-\frac{8}{15}\right) + \left(-\frac{5}{12}\right).$

511. а)  $x = 5$  болгондогу  $14,81x + 5,19x;$  б)  $x = -5$  болгондогу  $17,58x - 7,58x$  туюнтымаларынын маанилери әмнеге барабар?

512. Кашааларды ачып, туюнтымнын маанисин тапкыла:

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| а) $3,3 + (2,5 - 4);$    | г) $8,8 + (4,9 - 6,2);$  |
| б) $9,7 - (5,6 + 0,5);$  | д) $-(5,2 - 8) + 6,7;$   |
| в) $7,8 - (-4,5 - 3,7);$ | е) $-(5,3 - 1,9) + 4,6.$ |

513. Төмөнкү туюнтымалардын маанилерин эсептөөдө алардын кайсыларында кашааны эске албай (жазбай) коюуга болот, ал әми кайсыларында кашааларды эске албай (жазбай) коюуга болбайт жана әмне үчүн:

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| а) $(-60 : 4) \cdot 3;$   | д) $-144 : (6 : 2);$                      |
| б) $-60 \cdot (-12 : 3);$ | е) $(-40 : 2) + (30 : 3) + (10 \cdot 2);$ |

в)  $-60 : (4 \cdot 3)$ ;      ж)  $72 : (-3 - 5) + (-3 + 5)$ ;  
 г)  $(-144 : 6) : 2$ ;      з)  $(-30 \cdot 6) : (-15)$ ?

Өзүнөрдүн жообунарды эсептеп көрүү менен текшергиле.

**514.** Кашааларды ачкыла:

а)  $3a(2x - y)$ ;      в)  $-6 + 3 \cdot (3x + 2)$ ;  
 б)  $-4 \cdot (5 - 2x)$ ;      г)  $-3 \cdot (2 - 6x) + 30$ .

**515.** Жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгарыла:

а)  $a \cdot x - 2b \cdot x$ ;      в)  $5a + 15b$ ;  
 б)  $2y + cy - dy$ ;      г)  $3ab - 12a + 9b$ .

**516.** Туюнтынын жөнөкөйлөткүлө:

а)  $5x - 2y + 6x$ ;      б)  $x + 7x - y$ ;  
 в)  $-8x + y + 2x - 9y$ .

**517.** а)  $5,72a + 4,28a$ ;    б)  $13,6a - 3,6a$  туюнталарын адегенде жөнөкөйлөткүлө, андан кийин  $a = -12,5$  болгон учурдагы алардын ар биригинин маанисин эсептегиле.

## Б.

**518.** 2,5; 3; 1,8; 0,2 сандарын, амалдардын белгилерин жана кашааларды пайдаланып: а) маанилери ар түрдүү болгон үч туюнты; б) маанилери бирдей болгон үч туюнты түзгүлө.

**519.**  $7 - 0,3 - 12,3 \cdot 9,4 - 9,4$  туюнтынын мааниси он сан болгудай кылышып, кашааларды коюп чыккыла. Мунун эки жолун көрсөткүлө.

**520.** Туюнтынын маанисин эсептегиле:

а)  $\frac{-\frac{8}{15} \cdot \left(\frac{14}{45}\right)}{-\frac{16}{25}}$ ;      в)  $-\left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^3 + 1$ ;

б)  $\frac{-\frac{3}{8} \cdot \left(-\frac{9}{10}\right)}{-\frac{27}{32}}$ ;      г)  $\left(-\frac{1}{2}\right)^3 + \left(\frac{1}{4}\right)^2 - 1$ .

**521.** а)  $-6(1 - x \cdot y) - 2(3 + 2 \cdot x \cdot y) + 12$  туюнтынын маанисин

$x = -\frac{1}{4}$ ,     $y = 7$  деп алышып, эсептегиле;

б)  $7(a \cdot b - 3) - 4(a \cdot b - 5) + 1$  туютмасынын маанисин  $a = -\frac{1}{6}$ ,  $b = 5$  деп алып, эсептегиле.

**522.** а)  $x = 3$  жана  $y = -2$  болгон учурда  $\frac{3xy^2}{x^2 + 2xy - y^3}$  туюнтмасынын;

б)  $x = -3$  жана  $y = 2$  болгон учурда  $\frac{2xy^3}{x^2 + 2xy - y^2}$  туюнтмасынын мааниси канчага барабар?

**523.** Узуну  $x$  м, туурасы  $y$  м болгон тик бурчук берилген. Төмөнкү туюнтмалар эмнени түшүндүрөт:  
 $x + y; x - y; 2(x + y); xy; xy : x; 2(xy : y + y)?$

## 8.2. Коэффициент. Окшош кошулуучуларды топтоо

Коэффициент жөнүндөгү алгачкы түшүнүк силерге 5-класстын математика курсунан белгилүү.

Мисалы:  $21ab; 7\frac{1}{2}bc : 0,3abc$  туюнтмаларындагы  $21; 7\frac{1}{2}$  жана  $0,3$  көбөйтүүчүлөрү тиешелүү түрдө 1-, 2- жана 3-туютманын сандык (*сан түрүндөгү*) коэффициенттери болушат.

Эгерде туютмада бир нече сан көбөйтүүчүлөр болуп калса, анда аны жөнөкөйлөтүү үчүн адегенде ошол сан көбөйтүүчүлөрдү көбөйтүп алабыз, келип чыккан көбөйтүндү туютманын коэффициенти болот.

Мисалы:  $10,5ab \cdot 4c \cdot 2\frac{1}{2} = (10,5 \cdot 4 \cdot 2\frac{1}{2}) abc = 105 abc$ .

Мындалы 105 саны берилген туютманын коэффициенти болот:  
 $12m \cdot 0,4n (-10) \cdot k = -48mnk$ .

Бул туютманын коэффициенти канча?

$2a \cdot 9b \cdot (-5) \cdot c$  туютмасын жөнөкөйлөтөлү.

Ал үчүн адегенде туютманын сан көбөйтүүчүлөрүн тамга түрүндөгү көбөйтүүчүлөрдүн алдына жазып алабыз. Натыйжада төмөндөгүгө ээ болобуз:

$$2a \cdot 9b \cdot (-5) \cdot c = 2 \cdot 9 \cdot (-5) \cdot abc = -90abc.$$

Пайда болгон туютманын коэффициентин атагыла.

Мына ошентип, туюнтынын коэффициенти анын тамга түрүндөгү көбөйтүүчүлөрүнүн алдына жазылат. Аны унуппоо керек. Андан тышкary төмөнкү эки нерсени эстен чыгарбоо зарыл:

а) Эгерде туюнтынын коэффициенти 1 болсо, анда ал жазылбайт.  
Мисалы:  $1 \cdot ab = ab$ ;  $1 \cdot a^2 bc = a^2 bc$ .

б) Эгерде туюнтынын коэффициенти  $-1$  болсо, анда анын ордuna «—» белгиси гана жазылат.

Мисалы:  $-1 \cdot mn = -mn$ ;  $-1 \cdot bc = -bc$ .

Дагы бир мисалды карайлы:

$3a + 7a - 10,5a$  туюнтынын жөнөкөйлөтүү талап кылышын. Бул мисалда силер адегенде берилген туюнтынын бардык кошулуучуларынын жалпы көбөйтүүчүсү  $a$  бар экендигин байкап көрөсүнөр. Демек, көбөйтүүнүн бөлүштүрүүчүлүк законуна ылайык берилген туюнтынадагы кошулуучулардын жалпы көбөйтүүчүсү  $a$  ны кашаанын сыртына чыгарасынар:

$$3a + 7a - 10,5a = a(3 + 7 - 10,5).$$

Кашаалардын ичинде туюнтынадагы бардык кошулуучулардын коэффициенттеринин гана суммасы калды. Ал сумма  $-0,5$  ке барабар. Ошондуктан  $3a + 7a - 10,5a = -0,5a$  деген жыйынтыкка келесинер.

Берилген туюнтынын бардык кошулуучулары жөнүндө эмнени айтууга болот? Алардын кандай жалпылыгы бар жана алар эмнеси менен айырмаланат?

**Тамгалуу бөлүктөрү бирдей болгон кошулуучуларды окшош кошулуучулар дейбиз. Демек, окшош кошулуучулар бири-биринен тамгалары менен эч айырмаланышпайт, алар жалаң коэффициенттери менен гана айырмаланышы мүмкүн.**

Мисалы:  $3b - a + 7b + 2a + c + 9 + c$  туюнтында  $3b$  менен  $7b$ ;  $-a$  менен  $2a$ ;  $c$  менен  $c$  окшош кошулуучулар болушат.

Бул туюнтынын жөнөкөйлөтүү үчүн адегенде окшош кошулуучуларды өз-өзүнчө топтолп төмөнкүдөй жазабыз:

$$3b - a + 7b + 2a + c + 9 + c = (3b + 7b) + (-a + 2a) + (c + c) + 9.$$

Ар бир кашаадагы жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгарабыз, анда кашаалардын ар биригинин ичинде кошулуучулардын коэффициенттеринин гана суммасы калат. Натыйжада төмөнкүгө ээ болобуз:

$$(3b + 7b) + (-a + 2a) + (c + c) + 9 = b(3 + 7) + a(-1 + 2) + c(1 + 1) + 9 = 10b + a + 2c + 9.$$

Туюнталарды мындайча жөнөкөйлөтүүнү окшош кошулуучуларды топтоо деп аташат.

Туюнталагы окшош кошулуучуларды топтоонун эрежесин кандайча айтууга болот?

*Окшош кошулуучуларды топтоо үчүн алардын коэффициенттеринин сүммасын жалпы тамгалуу бөлүгүнө көбөйтүү керек.*

**A.**

524. Туюнтынын коэффициентин тапкыла:

а)  $3x \cdot 0,5y$ ; б)  $-8 ab \cdot 4 \cdot (-1,5)$ ;

в)  $a \cdot \frac{2}{3} \cdot (-b) \cdot 0,9c$ .

525. Туюнтыны жөнөкөйлөткүлө жана коэффициентин атагыла:

а)  $-8 \cdot 5,4x$ ; б)  $5 (-1,3y)$ ; в)  $-0,2 a (-0,1b)$ .

526. Туюнтынын коэффициенти канчага барабар:

а)  $-7\frac{3}{4} \cdot (-2b) \cdot \frac{1}{4} \cdot (-\frac{1}{31}c)$ ;

б)  $-13\frac{1}{3}a (-\frac{1}{40}b) \cdot \frac{1}{3} \cdot (-6)$ ?

527. Окшош кошулуучуларды топтогула:

а)  $5a + 8a - 7a$ ; в)  $0,5x + 0,7x + 0,8x$ ;

б)  $2a - 3b - 8a + 5 + b$ ; г)  $-x - 10 + 6y + 1,9x - 1,1y$ .

528. Кашааларды ачып, окшош кошулуучуларды топтогула:

а)  $8(10 - 7x) + 9(9x + 6)$ ; б)  $3(5 - 4y) + 3(4 + 2y)$ .

529. Туюнтыны жөнөкөйлөткүлө:

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

530. Жөнөкөйлөткүлө жана эсептегиле:

а)  $x = -0,4$  болгондогу  $-4(3x - 2) - (x - 6) + 2(4 - 3x)$  туюнтынын маанисин;

б)  $y = -0,7$  болгондогу  $-5(1 - 3y) + 4(2y - 1) - (6y + 7)$  туюнтынын маанисин.

**Б.**

**531.** Туюнтынын коэффициентин тапкыла:

а)  $(-0,1) \frac{2}{5} \cdot b \cdot \left(-\frac{1}{8}\right) \cdot c \cdot \frac{25}{64} \cdot (-0,125);$

б)  $\frac{1}{9} a \cdot (-0,3) \cdot \left(-\frac{7}{12}\right) \cdot b \cdot \frac{36}{49} \cdot (-0,25).$

**532.** Туюнтыны жөнөкөйлөткүлө:

а)  $3(x + 2y - 0,7) - 2x(2x + 3y + 0,45);$

б)  $-0,3(0,2a + 0,3b) - 0,4(0,1a - 0,2b) + 0,1a;$

в)  $4,2(-3,2a) + 6,4(5,1 - 0,2a) + 13,72a - 3,2 \cdot 10,2.$

**533.** а) Эгерде  $a = -2$  болсо, анда  $a^3 + a^2 + a + 1$  туюнтынын мааниси эмнеге барабар?

б) Эгерде  $y = -2$  болсо, анда  $16 + 3y$  тин мааниси канчага барабар?

**534.**  $3 \frac{1}{7} \left(7x + \frac{3}{11}\right) - 4 \frac{1}{9} \left(3x - \frac{9}{37}\right) - 9 \frac{2}{3} x$  туюнтынын жөнөкөйлөткүлө.

**535.**  $x$  тин кандай маанисинде  $\frac{2}{3}x + \frac{5}{2}x$  туюнтынын мааниси 19га барабар болот?

**536.**  $y$  тин кандай маанисинде  $0,2 - 1,8y$  жана  $2,375 - 0,375y$  туюнтынын маанилери бири-бирине барабар болот?

### 8.3. Тенденмелерди чыгаруу

Силер 5-класстан тамгалуу барабардыкты тенденме деп түшүнгөнсүнөр. Ал тенденмелер арифметикалык амалдардын компоненттери менен алардын натыйжаларынын арасындагы байланыштар пайдаланылып чыгарылчу. Азыр болсо сильдердин сан жөнүндө түшүнүгүнөр рационалдык сандарга чейин көнөйдүрүлүп чыгарылчы. Ошондой эле туюнта, туюнтыны жөнөкөйлөтүү боюнча да жаны маалымат алдыңар. Атап айтканда: өзгөрмөлүү туюнта, окшош кошулуучулар жана аларды топтоо, жалпы көбөйтүүчү жана аны кашаанын сыртына чыгаруу деген эмне экендигин билесинер.

Эми, тенденме – бул өзгөрмөлүү туюнта катышкан барабардык экендигин түшүнүү кыйын деле әмес. Мисалы,  $-3x + 5 = 10 + 2x$ ;  $3a = a + 8$  тенденмелер болушат.

**Тендендеги өзгөрмөнүн ордуна койгондо туура барабардык келип чыга тургандай санды тендененин тамыры дейбиз.**

**Тендененин тамырын издең табууну же анын тамыры жок экендигин көрсөтүүнү тенденени чыгаруу деп түшүнөбүз.**

Жогорудагы тенденмелердин тамырлары тиешелүү түрдө  $x = -1$  жана  $a = 4$  болот. Себеби  $-3 \cdot (-1) + 5 = 10 + 2 \cdot (-1)$  жана  $3 \cdot 4 = 4 + 8$  туура барабардыктар.

Төмөнкү мисалдарды карап көрөлү: 1)  $x + 7 = 13$  тенденеси  $x = 6$  деген бир тамырга ээ.

2)  $(x+2)(x-3) = 0$  тенденесинин сол жак бөлүгү эки көбөйтүүчүнүн көбөйтүндүсүнөн турат. Алардын көбөйтүндүсү нөл болсун үчүн 1-көбөйтүүчү же 2-көбөйтүүчү, же экөө тен нөлгө барабар болуш керек. Анда бул тендененин тамырлары экөө болот:  $x = -2$  жана  $x = 3$ . Чындыгында эле, бул сандардын ар бири тендендеги өзгөрмөнүн ордуна койсок, туура барабардык келип чыгат:

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

3)  $2(3x+10) = 20 + 6x$  тенденесинин тамырлары чексиз көп. Анткени  $x$  өзгөрмөсүнүн ордуна каалагандай санды койсок, туура барабардыкка ээ болобуз.

4)  $3x + 4 = 3(x + 5)$  тенденеси бир да тамырга ээ эмес. Анткени  $x$  тин ар кандай сан маанисinde  $3x + 4$  туюнтысынын мааниси  $3(x + 5)$  туюнтысынын маанисинен 9га кичине болот.

Рационалдык сандар менен амалдарды жүргүзүүнүн, окшош кошулуучуларды топтоонун, жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруунун, кашааларды ачуунун эрежелери тенденмелерди чыгарууда кенири пайдаланылат.

Мындан тышкary тенденмелерди чыгарууда барабардыктын негизги касиеттеринен келип чыгуучу төмөнкү ырастоолор көп колдонулат.

**Эгерде тендененин эки бөлүгүн тен нөлдөн айырмалуу бир эле санга көбөйтсөк же бөлсөк, анда анын тамырлары өзгөрбөйт.**

Мисалы,  $5(x + 3) = 15$  тенденесин чыгаралы. Чыгаруу үчүн белгисиз көбөйтүүчүнү табуу эрежесин пайдаланбыз. Анда  $x + 3 = 15 : 5$ , б. а.  $x + 3 = 3$  тенденесине ээ болобуз.

Ушул эле тенденени, берилген тендененин эки бөлүгүн тен 5 ке бөлүп же анын эки бөлүгүн тен  $\frac{1}{5}$  ге көбөйтүү аркылуу алууга болот. Эми  $x$  тин

маанисин женил эле табабыз:  $x = 3 - 3$  же  $x = 0$ . 0 саны  $x + 3 = 3$  тендемесинин да, ошондой эле  $5(x + 3) = 15$  тендемесинин да тамыры болуп эсептелет. Анткени  $0 + 3 = 3$  жана  $5(0 + 3) = 15$ .

*Эгерде теңдеменин кандайдыр бир кошулуучусун анын бир жак бөлүгүнөн экинчи болүгүнө карама-каршы белги менен алыш отсөк, анда теңдеменин тамырлары өзгөрбөйт.*

Мисалы,  $5 + 12x = 53$  теңдемесин чыгаруу үчүн белгисиз кошулуучу-ну табуу эрежесин пайдаланабыз. Анда  $12x = 53 - 5$ , б. а.  $12x = 48$  теңдемесине ээ болобуз.  $12x = 53 - 5$  жана  $5 + 12x = 53$  тендемелери бир эле 4 деген тамырга ээ болушат. Анткени  $12 \cdot 4 = 53 - 5$  жана  $5 + 12 \cdot 4 = 53$  туура барабардыктар.

$12x = 53 - 5$  теңдемеси берилген теңдеменин сол жагында турган 5 деген кошулуучуну анын он жагына карама-каршы белги менен алыш өтүүдөн келип чыгары көрүнүп турат:

$$12x = 53 + (-5) \text{ же } 12x = 53 - 5.$$

A.

537. Тендемени чыгарыла:

- |                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| a) $8 + x = -11$ ;     | e) $4,6 : x = -23$ ;                 |
| б) $x - 2,6 = -6,4$ ;  | ж) $6,5x + 4 = 4x - 6$ ;             |
| в) $0,35x = -0,7$ ;    | з) $8,6x - 5 = 5,1x + 2$ ;           |
| г) $x : (-2,5) = 15$ ; | и) $2,4x : (-0,2) = -0,2 + (-1,8)$ . |
| д) $(-1,4)x = 7$ ;     |                                      |

538. Тендеменин тамырын тапкыла:

- а)  $0,1x + 0,3(x + 0,3) = 0,001$ ;  
б)  $0,1(x + 0,5) - 0,1x = 0,25$ .

539. Тендемени чыгарыла:

- а)  $(3x - 12) \cdot 1,5 = 0$ ;

б)  $4(18 + 3x) = 0$ .

540. а)  $x + \frac{3}{8} = 1$ ;

*Чиши  
Нашр* б)  $\frac{2x}{3} = \frac{1}{6}$  тендемелеринин тамырларын ондук бөлчөк түрүндө көрсөткүлө.

**541.** Чекиттердин ордун толтургула:

Сөз менен жазылышы	Символ менен жазылышы
1) $a$ саны $b$ дан 60ка чон	...
2) $b$ саны $a$ дән 12ге кичине	...
3) $a$ саны $b$ дан 60 эсे чон	...
4) $a$ саны $c$ дан 19га кичине	...
5) ...	$a = b + 24$
6) ...	$a = 24 \cdot b$
7) ...	$b = 24 \cdot a$
8) Бир сан экинчисинен 3кө чон	...
9) Бир сан экинчисинен 3 эсе чон	...
10) Эки сандын суммасы 15,6	...
11) ...	$24 - x = 11$
12) Эки сандын көбөйтүндүсү 25,4	...

**542.** Төмөнкү теңдемелерди чыгарып, тамырларын ирээти менен бир сапка жазыла:

$$\begin{array}{llll} 908x = 0; & 12x = 144; & y + 12 = 46; & 125 : y = 25; \\ (a + 13) : 4 = 20; & (100 + a) \cdot 2 = 1996; & 3b + 11 = 32; \\ 2(b - 15) = 100; & 32 : m \cdot 9 = 9; & 36 : (m + 35) = 1; \\ 28 \cdot 15 - c = 420 \text{ (натыйжада 0123456789876543210 деген жазуу келип чыгышы керек).} & & & \end{array}$$

**Б.**

**543.** а) 5 саны  $5(x - 4)(x + 5) = 0$  теңдемесинин тамыры болуп өсептөлеби?

$x$	2	3	4	5
$y$	7	10	13	16

б)  $x$  менен  $y$  тин көз карандылыгы таблицада көрсөтүлгөн. Бул көз карандылыкты кайсы теңдеме аркылуу туюнтууга болот?

A.  $y = x + 5$ ; B.  $y = x - 5$ ; C.  $y = \frac{1}{3}(x - 1)$ ; D.  $y = 3x + 1$ .

**544.** Тенденции чыгарыла:

a)  $2|x| = 10$ ; б)  $2 - |x| = -2$ ; в)  $100 : x = 0$ .

**545.** Тенденциинын тамырларын тапкыла:

a)  $(x - 3)(x + 3) = 0$ ;  
 б)  $2(x + 1)(x - 5) = 0$ ;  
 в)  $(1-x)(1+x)(2+x) = 0$ .

**546.** Тенденции чыгарыла:

a)  $2y + 0,1 = 8y - 4,4 + 4(1 - 4y)$ ;  
 б)  $4 + 5x = 16x - 0,4 + 3(2 - x)$ ;  
 в)  $7(x - 1) = 7x - 7$ ;  
 г)  $3 - 3x = 3(1-x)$ .

**547.**  $\frac{|x|}{x} = 1$  барабардыгы  $x$  тин каалагандай маанисинде туура болобу?

Жообунарды негиздеп айтып бергиле.

**548.** Чекиттердин ордун толтургула.

Сөз менен жазылышы	Символ менен жазылышы
1) Эки сандын суммасы 125,15ке барабар, бирок алардын бирөө экинчисинен 4 эсе чон;	...
2) Эгерде катердин өздүк ылдамдыгы $45 \text{ км/саат}$ , ал эми дарыянын агымынын ылдамдыгы $x \text{ км/саат}$ болсо, анда катердин агым боюнча ылдамдыгы;	...
3) Эгерде дарыянын агымынын ылдамдыгы $4 \text{ км/саат}$ , катердин агымга каршы кыймылынын ылдамдыгы $x \text{ км/саат}$ болсо, анда катердин өздүк ылдамдыгы	...

**549.** Төмөнкү 10 мисалды жаңылбай чыгаргыла. Ар бир алдынкы мисалдын жообун улам андан кийинки мисалга коюп, иштегиле.

1)  $0,5 \cdot 6,2 = ***$ .  
2)  $*** + 175,52 = ***$ .

3)  $x \cdot 2,6 = ***$ . Тенденции чыгар.  
4)  $(*** : 3 - x) \cdot 25,4 = 269,24$ . Тенденции чыгар.

5)  $***^2 = ***$ .  
6)  $x \cdot *** = 20,4 = 251,922$ . Тенденции чыгар.

7)  $x \cdot *** = 6 = 12$ . Тенденции чыгар.  
8) Жагынын узундугу \*\*\* болгон кубдун көлөмүн тап.

9)  $(*** \cdot 0,004 + x) \cdot 5 = 30,6 = 28,9$ . Тенденции чыгар.  
10)  $*** - 2,9 = ***$ .

Акыркы жоопту журналга коёбуз (ал 5 болууга тийиш).

#### 8. 4. Тенденмелерди түзүүгө карата маселелер

**A.**

**550.** Эки сандын суммасы 36га барабар. Алардын бири экинчисинен 8ге чоң экендиги белгилүү. Ал сандарды тапкыла.

**551.** Суммасы 27ге барабар болгон эки сандын бири экинчисинен эки эсे кичине. Ал сандарды тапкыла.

**552.** Фирмада 60 киши иштейт. Аялдарга караганда эркектер 3 эсे көп. Фирмада канча аял жана канча эркек иштейт?

**553.** Эки сандын арифметикалық орто саны 24. Эгерде алардын бири 27 болсо, анда экинчи санды тапкыла.

**554.** Тик бурчуктун узуну 12 м, туурасы андан эки эсे кичине. Анын периметрин эсептегиле.

**555.** Кемитүүчү 48,72ге барабар жана ал айырманын 0,56 бөлүгүн түзөт. Кемүүчүнү тапкыла.

**556.** Кемитүүчү 1,08ге барабар жана ал кемүүчүнүн 0,009 бөлүгүн түзөт. Айырма эмнеге барабар?

**557.** Сутканын калган бөлүгү өткөн бөлүгүнөн 2 эсе аз экендиги белгилүү. Ошол учурда саат канча болот?

**558.** Асан, Үсөн жана Бектур үчөө биригип 63 коон үзүштү. Үсөн Асанга караганда 8 коон аз үздү, ал эми Бектур болсо, Үсөнгө караганда

коонду 3 эсे көп үзгөн. Балдардын ар бири канчадан коон үзгөн? Маселени чыгарууда төмөнкүдөй тенденмелер түзүлгөн:

- а)  $x + (x + 8) + 3x = 63$ ;
- б)  $x + 8 = 3x = 63$ ;
- в)  $x + (x - 8) + 3(x - 8) = 63$ .

Берилген маселе ушул тенденмелердин кайсыларынын жардамы менен чыгарылат? Бул тенденмелердеги белгисиз  $x$  әмнени туюннат?

**559.** Велосипедчен 12  $\text{км/саат}$  ылдамдық менен 2 saatta; 5 saatta, 8 saatta канча аралыкты жүрүп өтөрүн кандай алгебралык туюнтыманын жардамы менен аныктоого болот?

**560.** Эки сорттогу 13 метр кездеме үчүн ... сом төлөштү. Кездемелердин бир сортунун метри 120 сом, экинчисиники ... сом турат. Кездемелердин ар бир сортунан канча сатылып алынган?

Маселе  $120x + 80(13 - x) = 1240$  тенденесинин жардамы менен чыгарыла турғандығы белгилүү. Маселенин шартындагы көп чекиттердин ордуна тиешелүү чондуктарды коюп чыгып, аны чыгарыла.

## Б.

**561.** а) Автобус  $A$  пунктуанан  $B$  пунктуна чейинки 48,4  $\text{км}$  аралыкты 1 saat 20 мүнөттө өткөн. Ал биринчи 20 мүнөттө калган убакыттагыга караганда 9,6  $\text{км/саат}$  чоң ылдамдық менен жүргөн. Автобустун калган убакыттагы ылдамдығын тапкыла.

б) Биринчи велосипедчен  $A$  пунктуанан  $B$  пунктуна карай 15,5  $\text{км/саат}$  ылдамдық менен жөнөдү. 2 saatтан кийин  $B$  дан  $A$  ны карай экинчи велосипедчен 13,5  $\text{км/саат}$  ылдамдық менен чыкты.  $A$  дан  $B$  га чейинки аралык 74,5  $\text{км}$ . Алар канча saatтан кийин жолугушат?

**562.** а) Женил машина менен автобус бир багытты көздөй жүрүп бара жатышат. Женил машина автобустан 12  $\text{км}$  артта. Автобустун ылдамдығы 60  $\text{км/саат}$  жана ал женил машинанын ылдамдығынын  $\frac{2}{3}$  бөлүгүн түзөт. Женил машина автобусту канча убакыттан кийин  $\frac{3}{4}$  кууп жетет?

б) Жөө киши 3 км аралыкты басып өткөндөн кийин, анын артынан 10 км/саат ылдамдық менен атчан жөнөдү. Жөө кишинин ылдамдыгы атчандын ылдамдыгынын  $\frac{2}{3}$  сине барабар. Атчан жөө кишини канча убакыттан кийин кууп жетет?

563. а) Азимде бир нече 50 сомдуктар бар. Ал эми анын досунда ошончо сандагы 20 сомдуктар бар. Эгерде Азимдин акчасы досунукуна каратанда 180 сомго көп болсо, анда алардын ар биринде канчадан акча болгон?

б) Мектепте өткөрүлгөн конкурсун катышуучуларына 20 тапшырмадан турган тест сунуш кылган. Ар бир туура жооп үчүн 8 упай берилет да, ар бир туура эмес жооп үчүн 3 упай алынып салынат. Айжан жыйынтыгында 127 упайга ээ болгон. Ал канча тапшырманы туура аткарган?

564\*. Агасы менен ииси упай (чүкө оюну) ойноп жатышат. Агасы иинисине айтат: «Сен мага 2 басым (1 басым 3 чүкө) чүкө берсөң менин чүкөлөрүм сеникинен 2 эсе көп болуп калат эле». Анда ииси айтат: «Сиз мага 2 басым чүкө берсөнiz, экөөбүздүн чүкөлөрүбүздүн саны бирдей болуп калат». Агасы менен иисинин ар биринде канчадан чүкө болгон?

565. а) Энеси кызынан 22 жаш улуу. Кызы азыркы курагынан 2 эсе чон куракка келгенде, ал энесинен эки эсе кичүү болуп калат. Азыр алардын ар бири канча жашта?

б) Эгерде  $n$  санын жетиге көбөйтүп андан кийин аны дагы алтыга чоңойтсок, анда кырк бир келип чыгат.  $n$  санын тапкыла.

- ① 1. Туюнталарды жөнөкөйлөтүү кандай максаттарда колдонулат?  
2. Эгерде туюнтомада сан көбөйтүүчүсү жок болсо, анда анын коэффициенти кандай болот?  
3. Окшош кошулуучуларды топтоо көбөйтүүнүн кайсыл закону менен кандайча байланышкан?  
4. Тамырга ээ болбогон тендемени чыгара алабызы? Жообунарды түшүндүргүлө.

## ӨЗ БИЛИМИ НЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

*Бош орунду толтургула:*

1. Сан түрүндөгү туюнтмадагы көрсөтүлгөн амалдарды аткаруудан келип чыккан сан ... деп аталат.
2.  $2a - 3, (2x + 4) : (3 - x)$  сыйктуу туюнтмалар ... туюнтмалар деп аталат.
3. Эгерде туюнтмадагы тамгалардын ордуна сандарды коюп, көрсөтүлгөн амалдарды аткарсак, анда келип чыккан сан алгебралык туюнтмалын ... деп аталат.
4.  $2,5 x = 100$  болсо, анда  $x = \dots$  болот.
5.  $n$  каалагандай натуралдык сан болгондо,  $a = 2n \dots$  сандын жалпы формуласы болот.
6.  $n$  каалагандай натуралдык сан болгондо,  $a = 2n+1 \dots$  сандын формуласы болот.

*Төмөнкүлөрдүн туура же туура эмес экендигин аныктагыла:*

7.  $a$  нын ар кандай маанисинде  $3(2a+1)-(5-(1-6a))$  туюнтмасынын мааниси терс сан болот.
8.  $a$  нын ар кандай маанисинде  $1,5(1-2a)-(4-(3a+5))$  туюнтмасынын мааниси он сан болот.
9.  $0,9b + 0,1 + 0,3b = 1,2b + 0,1$ .
10.  $13 + 6 \cdot 3 = (13 + 6) \cdot 3$ .
11.  $(10000 - 3333x) \cdot 10000 - 9999 = 1$  жана  $(64 \cdot 10x) : 4 + 11 = 59$  тенденциелеринин тамырлары бири-бирине барабар.
12.  $25 a (-b)$  туюнтмасынын коэффициенти 25 болот.
13.  $x + (-y - 2x) - 2y = -x + y$ .

*Көрсөтүлгөн жооптордун ичинен туурасын аныктагыла:*

14. Туюнманы жөнөкөйлөткүлө:  $12,37x + 0,63 + 0,13x$ .  
A.  $12,5x + 0,63$ ; B.  $26x$ ; C.  $25,7x + 0,63x$ .
15. 17 жана 33 сандарынын эки эселенген суммасын сан туюнтмасы түрүндө жазып көрсөткүлө.  
A.  $2(17 + 33)$ ; B.  $2 \cdot 17 + 33$ ; C. 50.
16. 88 жана 12 сандарынын суммасы менен айырмасынын көбөйтүндүсүн сан туюнтмасы түрүндө жазып көрсөткүлө.

- A.  $(88 + 12) \cdot (88 - 12)$ ; Б.  $88 \cdot 12(88 + 12)$ ; В. 7600.
17. Туюнтының жөнөкөйлөткүлө:  $3(2-x) + 2(4x+1)$ .  
 А.  $11x + 8$ ; Б.  $5x + 8$ ; В.  $-5x - 8$ .
18. Туюнтының жөнөкөйлөткүлө:  $3y - (y - 2(y + 1))$ .  
 А.  $4y - 2$ ; Б.  $4y + 2$ ; В.  $-2$ .
19. Маселени чыгаруу үчүн туюнта түзгүлө: Мектептин залында  $x$  катар отургучтар көюлган. Ар бир катарда  $y$  орун бар. Мындан тышкary ар бир катарга дагы кошумча 2ден жөлөнгүчү жок отургуч коюшту. Залга бардыгы канча отургуч коюшкан?  
 А.  $x + y + 2x$ ; Б.  $xy + 2x$ ; В.  $2y + xy$ .
20. Төмөнкү маселе кандай туюнтынын жардамы менен чыгарылат: Асан ар биригинин баасы  $a$  сомдон 2 батон жана ар биригинин баасы  $b$  сомдон 3 бөлкө нан сатып алды. Булардын бардыгына канча сом төлөнгөн?  
 А.  $2a \cdot 3b$ ; Б.  $2a + 3b$ ; В.  $(2 + 3) \cdot (a + b)$ .
21. Төмөнкү туюнталардын кайсынысынын мааниси 0гө барабар:  
 А.  $20 - 20 : (3 + 2)$ ; Б.  $20 - (20 : 4 + 2)$ ;  
 В.  $(1,25 - 1,25) \cdot (4 + 3)$ ; Г.  $(12,5 - 12,5 : 5) + 3$ .

## § 9. ТЕГИЗДИКТЕГИ КООРДИНАТАЛАР СИСТЕМАСЫ

**Түз сзыык; шоола; кесинди; бурч; тик бурч; жайылган бурч; айлана; сан түз сзыыгы; чекиттин координатасы; түз пропорциялаш чоңдуктар; тегерек диаграмма.**

**Бул теманы окуп-үйрөнүү силерге эмне берет?**

Теманы окуп-үйрөнүү аркылуу силер төмөнкү түшүнүктөргө ээ болосуңар: *перпендикуляр түз сзыыктар; паралель түз сзыыктар, тик бурчтуу координаталар системасы, абсцисса огу, ордината огу, график, сзыыктуу диаграмма, мамыча түрүндөгү диаграмма, борбордук симметрия, октук симметрия*. Мындан сырткары перпендикуляр жана паралель түз сзыыктарга, тик бурчтуу координаталар системасына байланышкан көнүгүүлөрдү откарууга үйрөнөсүңөр. Ошондой эле жөнөкөй графиктерди, сзыыктуу жана мамыча түрүндөгү диаграммаларды түзгөнгө көнүгөсүңөр.

## 9.1. Перпендикуляр түз сзыктар. Бурчтук

Тегиздикте эки түз сзык ар кандай абалда берилиши мүмкүн.  $AB$  жана  $CD$  түз сзыктары О чекитинде кесилишип, бири-бири менен тик бурчту түзсүн дейли (33-сүрөт). Анда  $\angle BOD = 90^\circ$  болот. Бул жа-йылган бурчтун жарымы болгондуктан,  $\angle COB = 90^\circ$  боло тургандыгы белгилүү. Бул учурда  $AB$  жана  $CD$  түз сзыктары өз ара перпендикулярдуу<sup>1</sup> болушат деп айтышат.

**Тик бурч боюнча кесилишүүчү эки түз сзык перпендикуляр түз сзыктар деп аталат.**

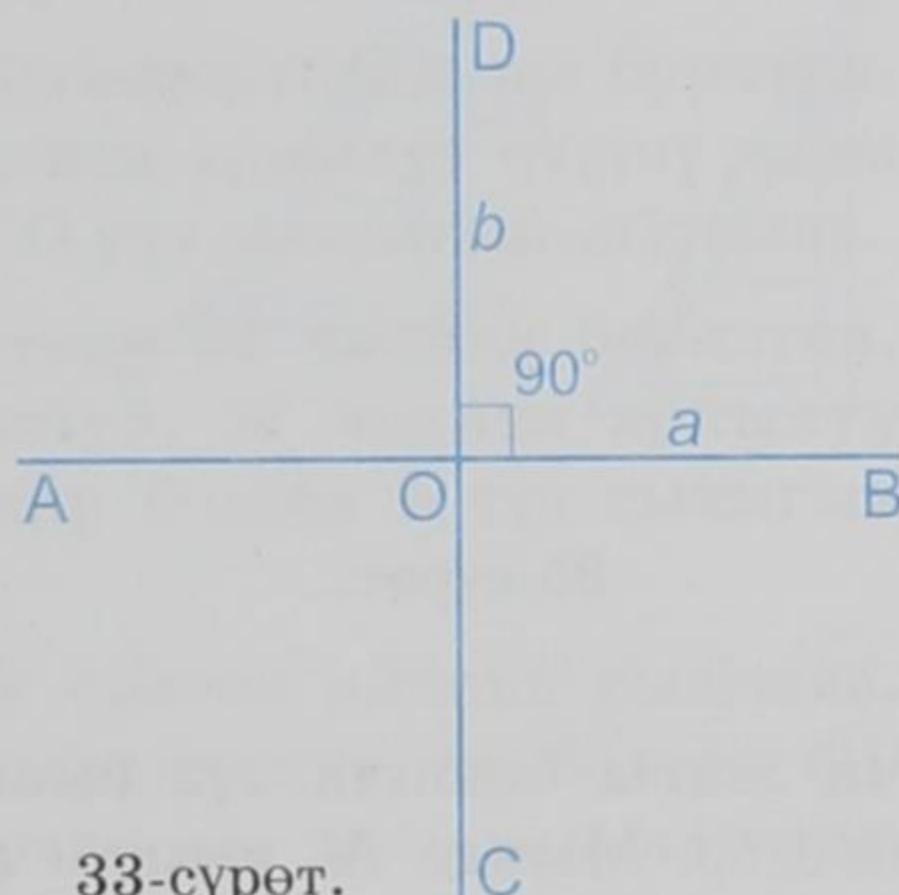
«Перпендикуляр» деген сөздү кыскача  $\perp$  деп белгилешет.

Анда « $AB$  түз сзыгы  $CD$  түз сзыгына перпендикуляр» дегенди  $AB \perp CD$  деп жазабыз. Айрым учурда  $AB$ ,  $CD$  түз сзыктарын бир эле  $a$ ,  $b$  тамгалары менен белгилеп жазышат да,  $a \perp b$  деп белгилешет.

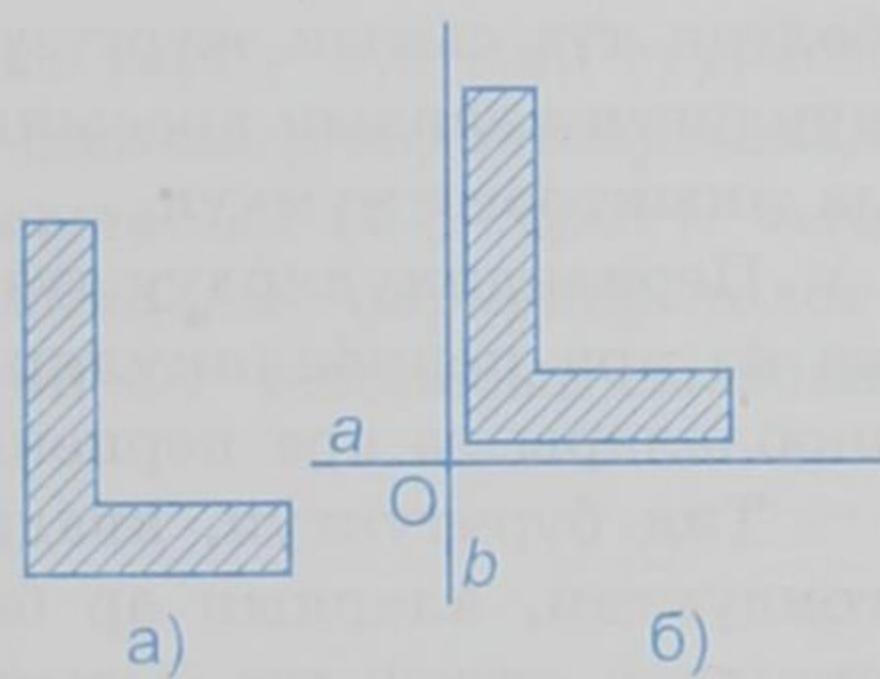
Эки түз сзыктын перпендикуляр экендигин текшерүү үчүн же берилген түз сзыкка берилген чекиттен перпендикуляр болгон түз сзыкты жүргүзүү үчүн бурчтукту же чийме үч бурчтугун пайдаланышат.

Бурчтук — бул бири-бири менен тик бурч түзүүчү жалпак эки тактайчадан бириктирилип жасалган курал (34, а-сүрөт).  $a$  жана  $b$  түз сзыктарынын перпендикулярдуулугун текшерүү үчүн бурчтуктун чокусун түз сзыктар кесилишкен  $O$  чекити, ал эми бир жагын  $a$  түз сзыгы менен дал келтирип коёбуз (34, б-сүрөт). Эгерде экинчи жагы  $b$  түз сзыгы менен дал келсе, анда  $a \perp b$  болот.

Чийме үч бурчтугу 35, а-сүрөттө көрсөтүлгөн. Анын бурчтарынын бири

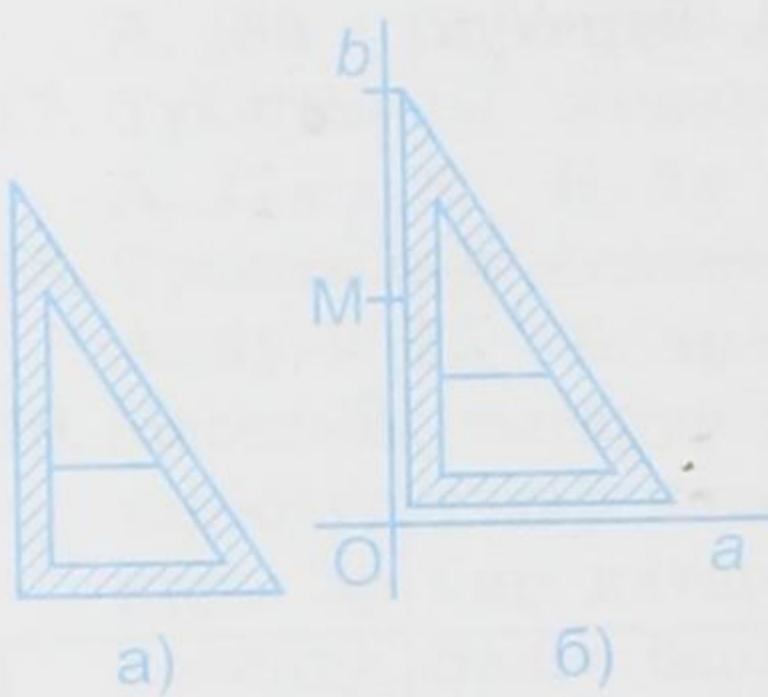


33-сүрөт.



34-сүрөт.

<sup>1</sup> Латындын «перпендикулярис» деген сөзүнөн алынган. «Тик сзык» дегенди түшүндүрөт.



35-сүрөт.

тик бурч, ал эми калган эки бурчу тар бурчтар. Бул курал менен эки түз сзыктын перпендикулярдуулугун текшерүү жогорудагыга окшош ишке ашырылат (35, б-сүрөт).

*a* түз сзыгы жана *M* чекити берилсе, ал чекит аркылуу өтүп, *a* түз сзыгына перпендикуляр болгон *b* түз сзыгын түзүү үчүн чийме үч бурчтугунун тик бурчунун бир жагы *a* түз сзыгы менен, ал эми экинчи жагы *M* чекити менен дал келгендей кылыш коёбуз. Чийме үч бурчтугунун экинчи жагы боюнча түз сзык сыйсак, изделүүчү *b* түз сзыгыны алынат ( $a \perp b$ ). Мында *M* чекити аркылуу бир гана *b* түз сзыгы сыйылат. Демек, берилген чекиттен, берилген түз сзыкка бир гана перпендикуляр болгон түз сзык жүргүзүүгө болот. Эки түз сзыктын перпендикулярдуулугун алардын арасындагы бурчу транспортир менен өлчөө аркылууда аныктоого мүмкүн.

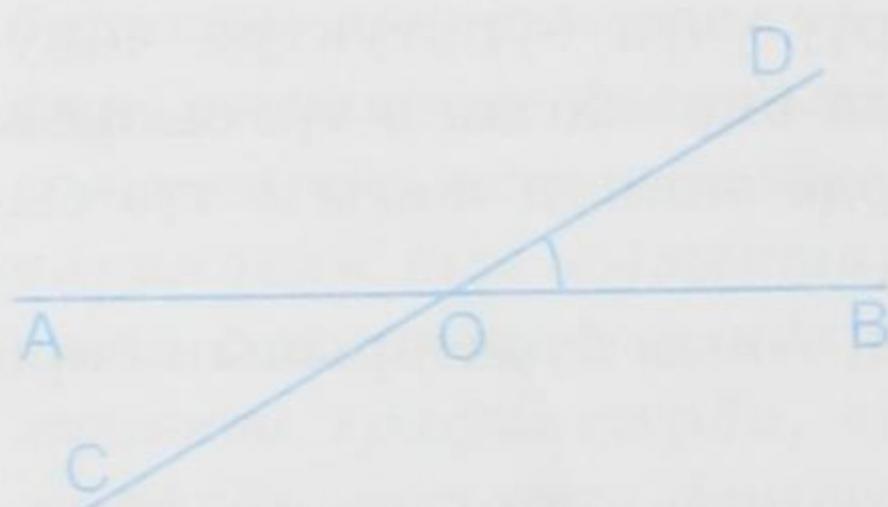
Перпендикулярдуу түз сзыктарда жаткан кесиндилер да, шоолалар да өз ара перпендикуляр деп аталат. Анда 33-сүрөттөгү *OB* жана *OD* шоолалары өз ара перпендикулярдуу болушат.

Тик бурчуктун, квадраттын ар бир бурчу тик бурчка барабар болондуктан, алардын ар бир чокусунан чыгуучу жактары (кесиндилер) аркылуу өтүүчү түз сзыктар перпендикулярдуу болушат.

## A.

566. *AB* жана *CD* түз сзыктары *O* чекитинде кесилишет (36-сүрөт). Транспортири пайдаланып,  $\angle BOD$  бурчун өлчөгүлө. Алынган натыйжа боюнча  $\angle DOA$ ,  $\angle AOC$  жана  $\angle COB$  бурчтарынын градустук чендерин эсептегиле. Бурчтарды салыштыргыла:

- барабар бурчтарды белгилегиле;
- суммасы  $180^\circ$  болгон бурчтарды көрсөткүлө.



36-сүрөт.

567. *OM* шооласы берилген. Транспортири пайдаланып,  $\angle MON=90^\circ$  бурчун түзгүлө. Эгерде *OM* шооласына толуктоочу *OE* шоо-

ласын,  $ON$  шооласына толуктоочу  $OF$  шооласын сыйсак, анда  $EM$  жана  $FN$  кандай түз сыйыктар болушат?

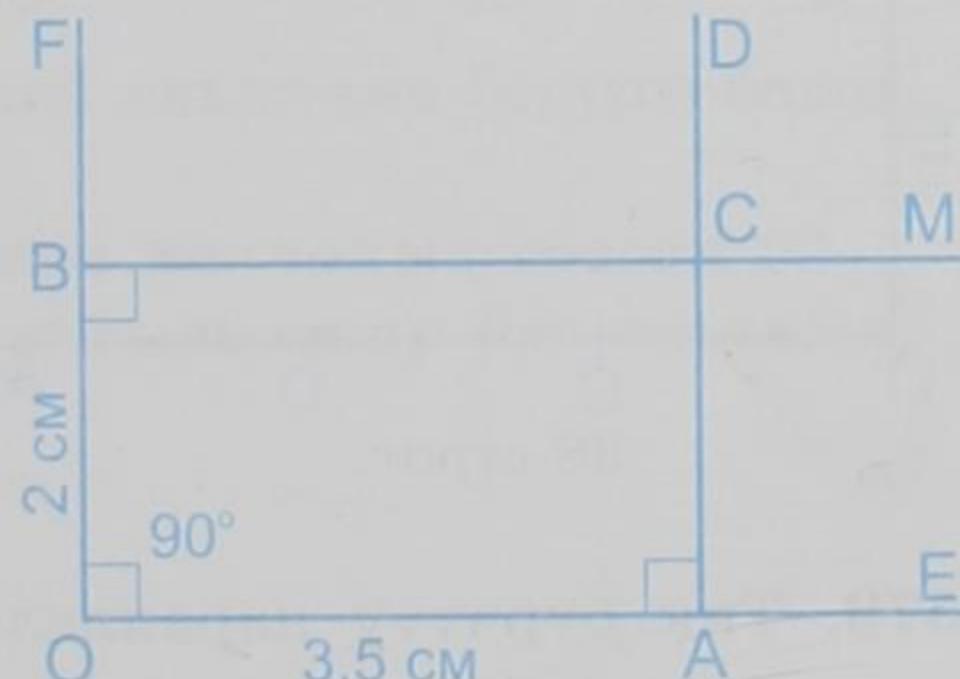
568.  $AB$  түз сыйыгында  $O$  чекити берилген. Транспортирди же бурчтукту, же чийме үч бурчтугун колдонуп,  $O$  чекити аркылуу өтүүчү жана  $AB$  түз сыйыгына перпендикуляр болгон  $CD$  түз сыйыгын сыйгыла.

569.  $a$  түз сыйыгы жана андан тышкарды жаткан  $M$  чекити берилген. Бурчтукту же чийме үч бурчтугун колдонуп,  $M$  чекити аркылуу өтүүчү жана  $a$  түз сыйыгына перпендикуляр болгон  $b$  түз сыйыгын сыйгыла.

570.  $O$  чекитин борбор кылыш, радиусу 3 см болгон айлана сыйгыла.  $AB$  диаметрин сыйып, андан кийин ага перпендикуляр болгон  $CD$  диаметрин ( $CD \perp AB$ ) сыйгыла (чийме үч бурчтугун же транспортириди колдонуу онтойлуу болот).

571. Транспортирди жана сыйычты колдонуп, узуну 3,5 см, туурасы 2 см болгон тик бурчтукту түзгүлө (түзүүнү төмөнкүдөй, аткаргыла): Түзүү. Горизонталдуу  $OE$  шооласын сыйабыз (37-сүрөт). Ага  $OA=3,5$  см кесиндисин өлчөп коёбуз (сыйычты же циркулду колдонуп).  $OE$  шооласына перпендикуляр болгон  $OF$  шооласын сыйабыз ( $\angle EOF=90^\circ$ ). Ал үчүн транспортириди колдонообуз.

$OF$  шооласына  $OB=2$  см кесиндисин өлчөп коёбуз. Транспортирди колдонуп,  $A$  жана  $B$  чекиттери аркылуу  $EOF$  бурчунун ичин карай  $OE$  жана  $OF$  шоолаларына перпендикуляр болгон  $AD$  жана  $BM$  шоолаларын сыйабыз. Алар  $C$  чекитинде кесилишет. Натыйжада  $OACB$  тик бурчтугу пайдаланып болот. Ал изделүүчү тик бурчтук болот.



37-сүрөт.

572.  $ABCD$  тик бурчтугу берилген. Анын бири-бирине перпендикулярдуу болгон жактарын белгилеп көрсөткүлө.

573. Транспортирди жана сыйычты колдонуп, узуну 4,5 см, ал эми туурасы 2 см болгон тик бурчтукту сыйгыла. Анын бири-бирине перпендикуляр жактарын белгилеп көрсөткүлө.

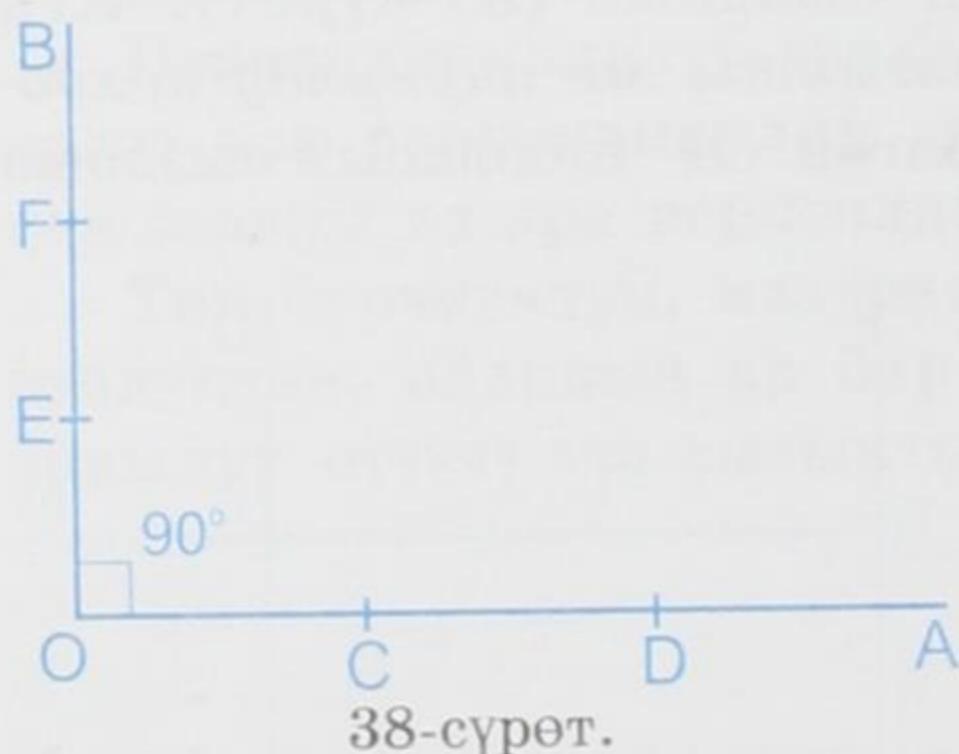
574. Ўйдүн бөлмөсүндө дубалдардын кесилишиндеги бурчтарда пайда болгон перпендикуляр түз сыйыктарды (*шоолаларды*) атагыла.

575. О чекитинде кесилишүүчү  $PQ$  жана  $EF$  түз сыйыктарын сыйгыла. Транспортирди пайдаланып  $QOF$  бурчун өлчөгүлө. Алынган натыйжа боонча  $EOP$ ,  $POE$  жана  $EOQ$  бурчтарынын градустук ченин тапкыла. Бурчтарды салыштыргыла. Кайсы эки бурчтун суммасы  $180^\circ$ ка барабар?

Б.

576. Борбору  $O$  чекити, радиусу  $2,5\text{ см}$  болгон айлана сыйгыла. Бири-бирине перпендикуляр болгон эки диаметр сыйгыла ( $MN \perp EF$ ). Алардын учтарын сыйгыч аркылуу туташтырсак, кандай төрт бурчтук алынат? Бир чокудан чыгуучу жактары өз ара кандай жайгашкан?

577.  $\angle AOB = 90^\circ$  бурчу берилген (38-сүрөт).  $OA$  жагында  $CD$  кесиндиши,  $OB$  жагында  $EF$  кесиндиши жатат.  $D$  жана  $F$  чекиттери аркылуу бурчтун ичин карай, берилген шоолаларга перпендикуляр болгон шоолалар жүргүзгүлө. Натыйжада  $ODMF$  төрт бурчтугу алынат. Анын тик бурчтук экендигин далилдегилеме.



578. Куб берилген. Анын бир чокудан чыгып, бир гранинда жатуучу жана бири-бирине перпендикуляр болгон кырларын чиймeden көрсөткүлө. (*Сүрөтүн өзүңөр сыйгыла.*)

579. Тик бурчтуу параллелепипед сыйгыла. Бир чокудан чыгып, бир гранинда жаткан кырларынын өз ара перпендикуляр экендигин далилдегилеме.

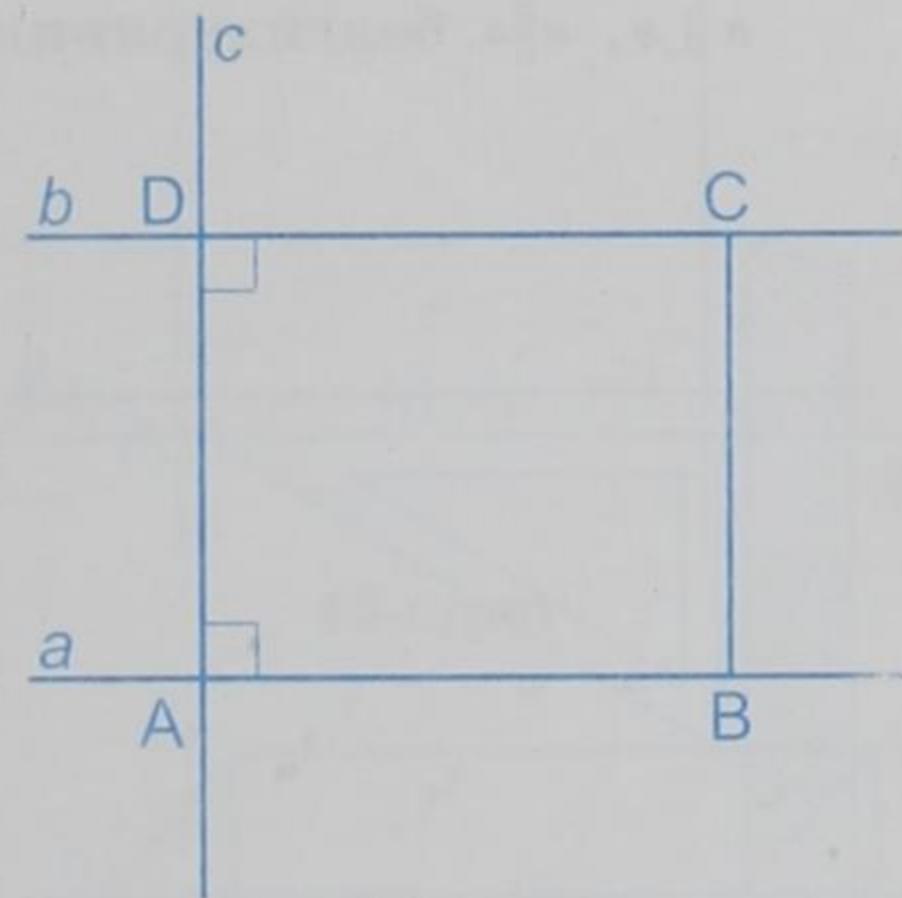
580. Борбору  $O$  чекити, радиусу  $2\text{ см}$  болгон тегерек төрт барабар секторго бөлүнгөн. Пайда болгон диаметрлердин перпендикуляр экендигин далилдегилеме.

## 9.2. Параллель түз сзыктар

Биз жогоруда тегиздикте жаткан эки түз сзыктын бир чекитте кесилише тургандыгын көрдүк. Ошондой эле, эки түз сзык перпендикуляр болуп да берилиши мүмкүн экендиги белгилүү (9.1. пункт). Кээ бирде тегиздиктеги эки түз сзык кесилишпей калышы да мүмкүн. Мисалы, түз сзыктуу дептердин бир бетиндеги түз сзыктарды карап көрөлү. Алар бири-бири менен кесилишпейт.

Дагы бир мисал карайлы.  $ABCD$  тик бурчтугуунун  $AB$  жана  $DC$  карама-каршы жактары (39-сүрөт) аркылуу жүргүзүлгөн  $a$  жана  $b$  түз сзыктары кесилишпейт. Анткени — алардын ар бири  $AD$  жагы аркылуу өткөн  $c$  түз сзыгына перпендикуляр. Эгерде  $a$  жана  $b$  түз сзыктары кандайдыр  $M$  чекитинде кесилишет десек, анда  $M$  чекитинен  $c$  түз сзыгына эки перпендикуляр түшүрүлгөн болор эле, бул 9.1. пунктундағы жыйынтыкка карама-каршы болуп калат. Мындай  $a$  жана  $b$  түз сзыктарын параллель<sup>1</sup> деп аташат.

Анда параллель түз сзыктарга төмөндөгүдөй аныктама берүүгө болот.

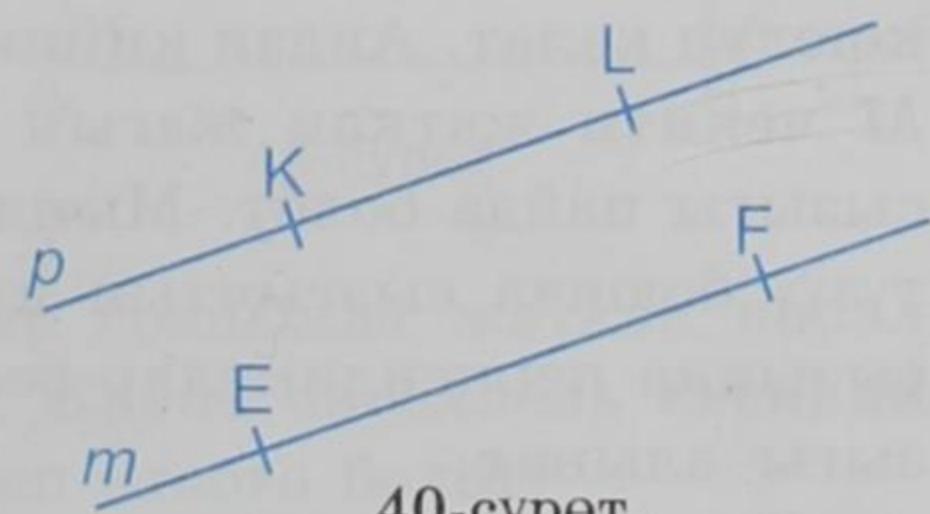


39-сүрөт.

**Бир тегиздикте жаткан эки түз сзыкты канчалык созсок да кесилишпесе, анда алар параллель түз сзыктар деп аталат.**

40-сүрөттөгү  $EF$  жана  $KL$  же  $m$  жана  $p$  түз сзыктары параллель. «Параллель» деген сөздү кыскача  $\parallel$  деп белгилешет. Анда  $EF \parallel KL$  же  $m \parallel p$  болот. Мында  $KL \parallel EF$  же  $p \parallel m$  деп да атоого мүмкүн.

39-сүрөттө  $a \perp c$  жана  $b \perp c$  болгондуктан,  $a \parallel b$  боло тургандыгын көрдүк. Демек, бир эле түз сзыкка перпендикуляр болгон эки түз сзык параллель болушат.

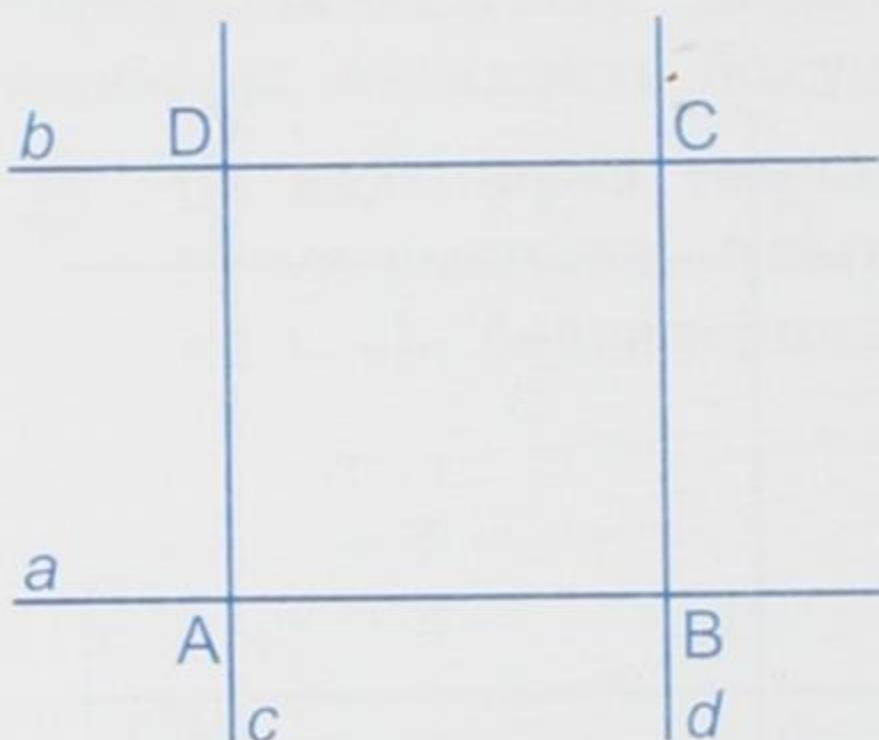


40-сүрөт.

<sup>1</sup> Гректиң «параллелос» деген сөзүнөн алынган, «катар жүрүүчү» дегенди түшүндүрөт.

**588.** Китеңте параллель түз сызыктарды сүрөттөөчү кырларды көрсөткүлө. Эмне үчүн алар параллель болушарын түшүндүрүп бергиле.

**589.**  $ABCD$  квадраты берилген (44-сүрөт). Анын жактары боюнча  $a, b, c, d$  түз сызыктары сыйылган. а)  $a \parallel b, c \parallel d$  болоорун түшүндүрүп бергиле; б)  $AB$  жана  $DC, AD$  жана  $BC$  карама-каршы жактары параллель кесиндилер болорун көрсөткүлө; в) параллель түз сызыктарда жаткан параллель шоолаларды атагыла.



44-сүрөт.

**590.** Транспортирди жана сызгычты колдонуп жагы 25 мм болгон квадратты сыйыла.

Көрсөтмө.  $a$  горизонталдуу түз сызыгын сыйыла.

Андан  $A$  чекитин белгилеп, ага  $AB = 25$  мм кесиндисин өлчөп койгула.  $A, B$  чекиттери

аркылуу  $a$  түз сызыгына перпендикуляр шоолаларды (*жогору край*) сыйыла. Алар параллель болушат. Ал шоолаларга  $A$  жана  $B$  дан баштап 25 мм кесиндилерди өлчөп койгула.

**591.** Сызгычты жана чийме үч бурчтугун колдонуп,  $a$  түз сызыгы жана андан тышкары жаткан  $M$  чекити аркылуу өтүүчү параллель жана перпендикуляр түз сызыктар сыйыла.

Көрсөтмө. 41-сүрөттө сыйгычтын кыры  $M$  чекити менен дал келгендей кылып, ал эми чийме үч бурчтугун адегенде I абалда, андан кийин II абалда коюп, сыйгыч жана чийме үч бурчтугу аркылуу түз сызыктар сыйыла.

**592.** Узуну 4 см, туурасы 18 мм тик бурчук сыйыла. Сызууда транспортир менен сыйгычты колдонгула.

**593.** Кубдун  $A$  чокусунда кесилишүүчү (43-сүрөт) бири-бирине перпендикуляр болгон кесиндилерди (кырларды) белгилеп көрсөткүлө. Мындаидай канча кыры бар?

**594.** Эгерде  $c = -10$  болсо,  $7(c + 8 \cdot 4)$  туюнтымасынын маанисин тапкыла.

**595.** Асан бир сан ойлоду. Аны 1,5 эссе кичирейтип,  $2\frac{2}{5}$  санын алды.

Асан кандай сан ойлогон?

**596.** Туюнтыманын маанисин эсептегиле:

a)  $a = -10 \frac{2}{11} - 2,4 : 0,88;$

б)  $b = 17,81 : 1,37 - 23 \frac{2}{11} : 1 \frac{5}{6};$

в)  $\frac{a}{b}$  катышынын мааниси эмнеге барабар?

## Б.

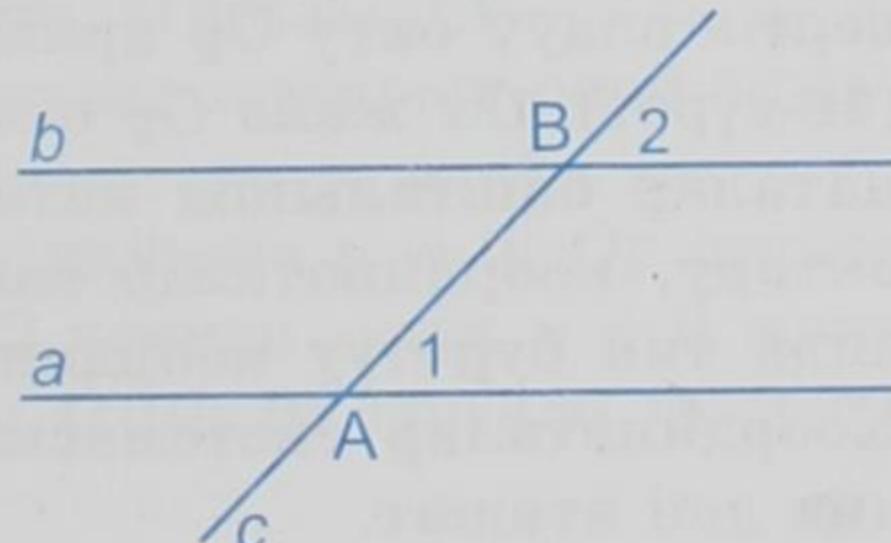
**597.** Тик бурчтуу параллелепипеддин сүрөтүн сыйгыла. Бир гранында жаткан параллель кесиндерди белгилеп көрсөткүлө. Параллель түз сыйктарадын касиетинен пайдаланып, бул параллелепипедде бири-бирине параллель болгон канча кесинди бар экендигин аныктагыла.

**598.**  $ABCD$  тик бурчтугу берилген. Анын жактары боюнча  $a, b, c, d$  түз сыйктары сыйылган. Параллель шоолаларды белгилеп көрсөткүлө.

**599.**  $a \parallel b$  түз сыйктары үчүнчү с түз сыйыгы менен кесилген (45-сүрөт). Транспортирди колдонуп,  $\angle 1$  жана  $\angle 2$  бурчтарды өлчөгүлө. Градус-тук чендерин салыштыргыла. Кандай корутунду алдынар?

**600.**  $a$  түз сыйыгы жана андан тышкарлы жаткан  $B$  чекити берилген. Транспортирди жана сыйгычты колдонуп,  $B$  чекити аркылуу  $a$  түз сыйыгына параллель болгон  $b$  түз сыйыгын сыйгыла.

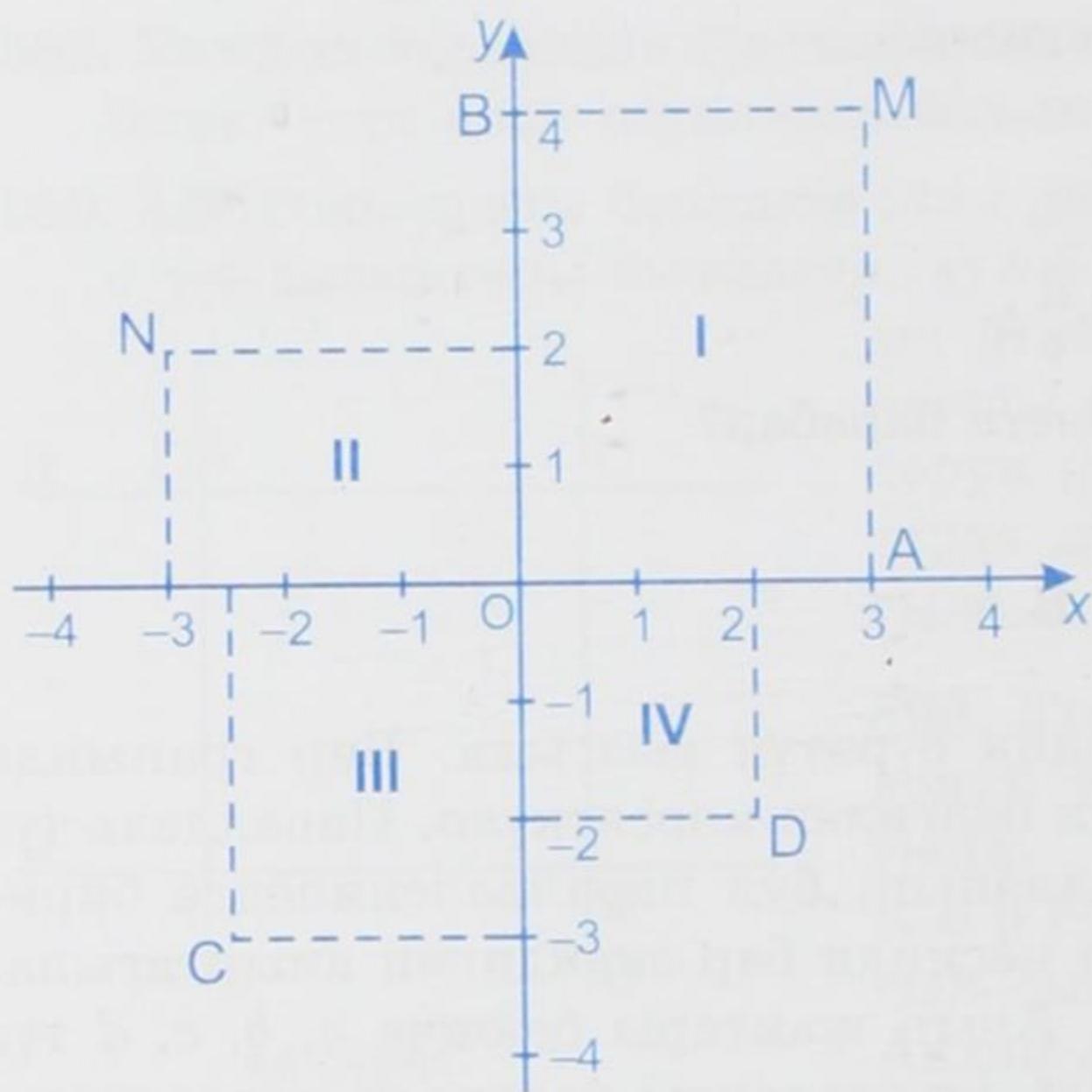
Көрсөтмө.  $B$  чекити аркылуу  $c$  түз сыйыгын сыйгыла (45-сүрөт). Ал  $a$  түз сыйыгын  $A$  чекитинде кесип өтөт.  $\angle 1$  бурчу өлчөп, транспортирдин бурчту көрсөткөн абалын өзгөртпөй с түз сыйыгын бойлото  $B$  чекитине чейин жылдырып, андан кийин транспортирдин кыры аркылуу  $b$  түз сыйыгын сыйзуу керек.



45-сүрөт.

### 9.3. Координаталык тегиздик

Чекитти сан аркылуу мүнөздөп көрсөтүү, башкача айтканда туюнтуу математикада чоң роль ойнойт. Биз жогоруда чекитти түз сыйкта карап, аны бир сан (*координата*) аркылуу туюнтууну көрсөткөнбүз. Эми чекитти тегиздикте жатат деп алыш, аны да сандар аркылуу туюнтууга



46-сүрөт.

зык боюнча бирдик кесиндилердин узундуктары бирдей алынын. Анда эки түз сзыык тен сан түз сзыыктарын (*окторун*) аныктайт.

Горизонталдуу окту  $Ox$  аркылуу белгилеп, аны **абсцисса** огу, ал эми вертикалдуу окту  $Oy$  аркылуу белгилеп, аны **ордината** огу деп атайбыз (46-сүрөт).  $Ox$  жана  $Oy$  октору **координаталар** октору,  $O$  чекити **координаталар башталышы** катарында кабыл алынат. Эгерде координаталар октору, координаталар башталышы жана бирдик кесиндилер берилсе, анда тик бурчтуу координаталар системасы аныкталган деп айтышат. **Координаталар системасы** берилген тегиздикти **координаталык тегиздик** деп аташат.

Координаталык тегиздикте ар кандай чекиттин абалын сандар аркылуу аныктоого болот, б. а. сандар аркылуу мүнөздөп жазууга мүмкүн.  $M$  чекитин алабыз. Ал чекиттен абсцисса ( $Ox$ ) огуна  $MA$ , ордината ( $Oy$ ) огуна  $MB$  перпендикулярларын түшүрөбүз.  $A$  чекити  $Ox$  абсцисса огунда жатып, координатасы 3 саны,  $B$  —  $Oy$  ордината огунда жатып, координатасы 4 саны болсун деп эсептейли. Анда 3 саны  $M$  чекитинин абсциссасы, 4 саны — ординатасы деп аталат. Бул эки сан бирге  $M$  чекитинин координаталары деп аталат да,  $M(3; 4)$  түрүндө жазылат. Демек, чекитти тегиздикте координаталары менен жазганда, адегенде чекиттин өзүн, андан кийин биринчи орунга абсциссасын, экинчи орунга ординатасын жазып, аларды кашааларга алып коюшат. Анда жого-

мүмкүн экендигине токтолобуз. Ал үчүн бири-бирине перпендикуляр болгон эки сан түз сзыыгын колдонуу талапка ылайык.

Тегиздикте бири-бирине перпендикуляр болуп,  $O$  чекитинде кесилишүүчү эки түз сзыык берилсін (46-сүрөт). Алардын бири горизонталдуу түз сзыык болуп, солдон онду карай багытталған, ал эми экинчиси ага перпендикуляр (*аны вертикаль түз сзыык деп да аташат*) болуп, төмөндөн жогору карай багытталған деп эсептейли.  $O$  — эсептөө башталышы болуп, эки түз сзыык боюнча бирдик кесиндилердин узундуктары бирдей алынын. Анда эки түз сзыык тен сан түз сзыыктарын (*окторун*) аныктайт.

руд  $M(3; 4)$  деген жазууну: « $M$  чекитинин абсциссасы 3, ал эми ординатасы 4» деп окушат.

Деде « $N$  чекитинин абсциссасы минус үч жана ординатасы эки» деп сипаттаса, анда аны кыскача  $N(-3; 2)$  түрүндө жазышат.

Илген координаталары боюнча ал чекитти түзүү 46-сүрөттө көрүлгөн. Ох огунаң — 3 санын белгилеп, андан жогору карай (*ординатасы + 2 болгондуктан*) пунктир сзығы менен шоола сыйабыз. Андан  $Oy$  огунаң 2 санын белгилеп, андан солду карай (*абсциссасы - 3 болгондуктан*) шоола сыйабыз. Эки шооланын кесилиши  $N(3; 2)$  чекитин өктөйт.

Шек, координаталык тегиздикте ар бир чекитке анын абсциссасы жана ординатасы деп аталуучу эки сан туура келет. Тескерисинче, ар кандай эки санга, ал сандар координаталары болгон тегиздиктин бир чекити туура келет.

Алпы учурда, **абсциссасы  $x$  саны, ординатасы  $y$  саны болгон  $M$  чекити  $M(x; y)$  түрүндө белгилеп жазабыз.**

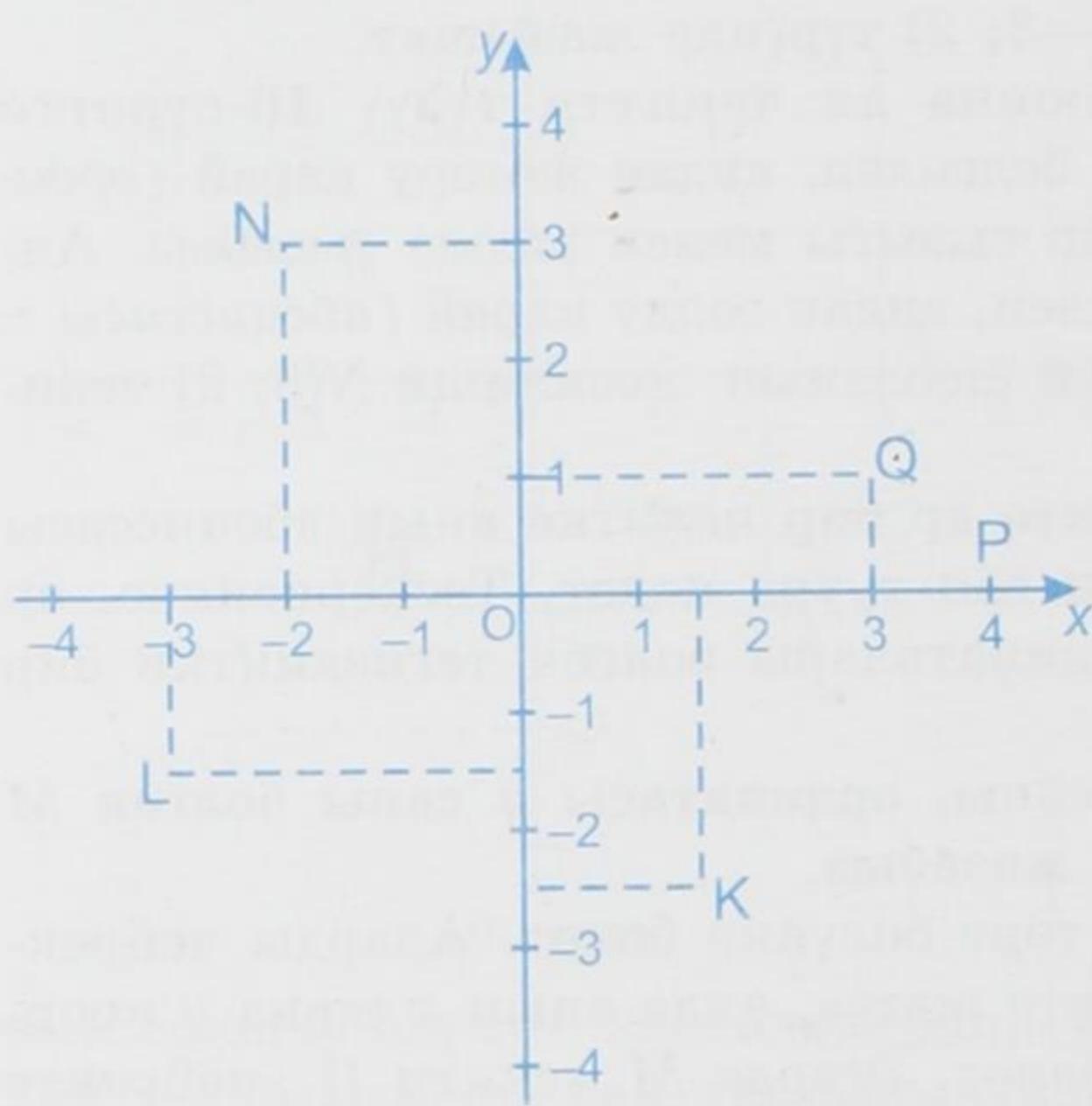
Ордината оқтору тегиздикти төрт бөлүккө бөлөт. Аларды чейректер шашат.  $M$  чекити I чейректе жатса, анда анын  $x$  жана  $y$  координаталары үчүн  $x > 0$ ,  $y > 0$ , болот. Эгерде  $M$  чекити II чейректе болсо  $x < 0$ ,  $y > 0$ , III чейректе болсо  $x < 0$ ,  $y < 0$ , ал эми IV чейректе болсо  $x > 0$ ,  $y < 0$  болорун оной байкоого болот. Мисалы,  $C(-2,5; -3)$  чекити III чейректе,  $D(2, -2)$  чекити IV чейректе жатарын оной аныкттоо мүмкүн (46-сүрөт).

Огунда, жаткан бардык чекиттер үчүн дайыма  $y = 0$ ,  $Oy$  огунда жаткан бардык чекиттер үчүн  $x = 0$ , ал эми  $O$  чекити үчүн  $x = 0$  жана  $y = 0$  боло тургандыгы түшүнүктүү, анда аны  $O(0; 0)$  түрүндө жазууга болот.

## A.

- 601 Өмөндө тик бурчтуу координаталар системасында берилген чекиттерди окугула:  $A(2; 3)$ ,  $B(-3; 4)$ ,  $C(0; 2)$ ,  $D(-2; -3,5)$ ,  $E(-4; 0)$ ,  $F(3; -3)$ ,  $M(2,5; -2,5)$ .
- 602 7-сүрөттө (167-бетте) тик бурчтуу координаталар системасына катта берилген  $N$ ,  $P$ ,  $Q$ ,  $L$ ,  $O$ ,  $K$  чекиттерин координаталары менен жазыла.
- 603 Гик бурчтуу координаталар системасын сыйгыла. Абсцисса ( $Ox$ ) жана ордината ( $Oy$ ) оқтору боюнча масштаб бирдиктерин бирдей танп (1 см) алгыла да,  $M(-3; 2)$  чекитин белгилегилем.

**604.** 601-маселеде берилген чекиттердин ар бири координата тегиздигинин кайсы чейрегинде жатат?



47-сүрөт.

**605.** Координата системасын сыйп, ага карата 601-маселеде берилген чекиттерди белгилегилемесе.

**606.**  $Ox$  огунда ( $Oy$  огунда) жаткан ар бир чекиттин ординатасы (абсциссасы) эмнеге барабар? Түшүндүргөнгө аракеттенгиле. 601-маселеде координаталар оқторунда жаткан чекиттерди көрсөткүлө.

**607.** Координаталар системасында  $B(3; 0)$ ,  $C(0; -2)$ ,  $O(0; 0)$  чекиттери берилген. Аларды удаалаш туташтырсаң кандай фигура пайда болот?

**608.** Координаталар системасында  $A(2; 2)$ ,  $B(-2; 2)$ ,  $C(-2; -2)$ ,  $D(2; -2)$  чекиттерин белгилегилемесе.  $ABCD$  төрт бурчтугу кандай фигура болот?

**609.** Чакмак сзызык баракка тик бурчтуу координаталар системасын сыйгыла.  $A(1; 2)$  жана  $B(4; 5)$  чекиттерин белгилегилемесе. Бул эки чекит аркылуу өтүүчү  $a$  түз сзызыгын сыйгыла. а)  $a$  түз сзызыгынын  $Ox$  ( $Oy$ ) огу менен кесилишкен чекиттин тапкыла, координаталарын жазгыла; б)  $a$  түз сзызыгынан абсциссасы 2ге барабар болгон чекитти таап, координаталары менен жазгыла.

**610.** Координаталар системасында  $A(2; 3)$ ,  $B(2; -2)$  чекиттерин белгилегилемесе.  $AB$  түз сзызыгын сыйгыла.

зыгын сыйзыла. Ал түз сыйзык: а)  $Oy$  огуна карата кандай сыйылган? б)  $Ox$  огуна карата кандай сыйылган? в) Координата системасында  $C(2; 1)$  чекитин белгилеп, ал чекит  $AB$  түз сыйыгында жатарын текшерип көргүлө (48-сүрөт).

## Б.

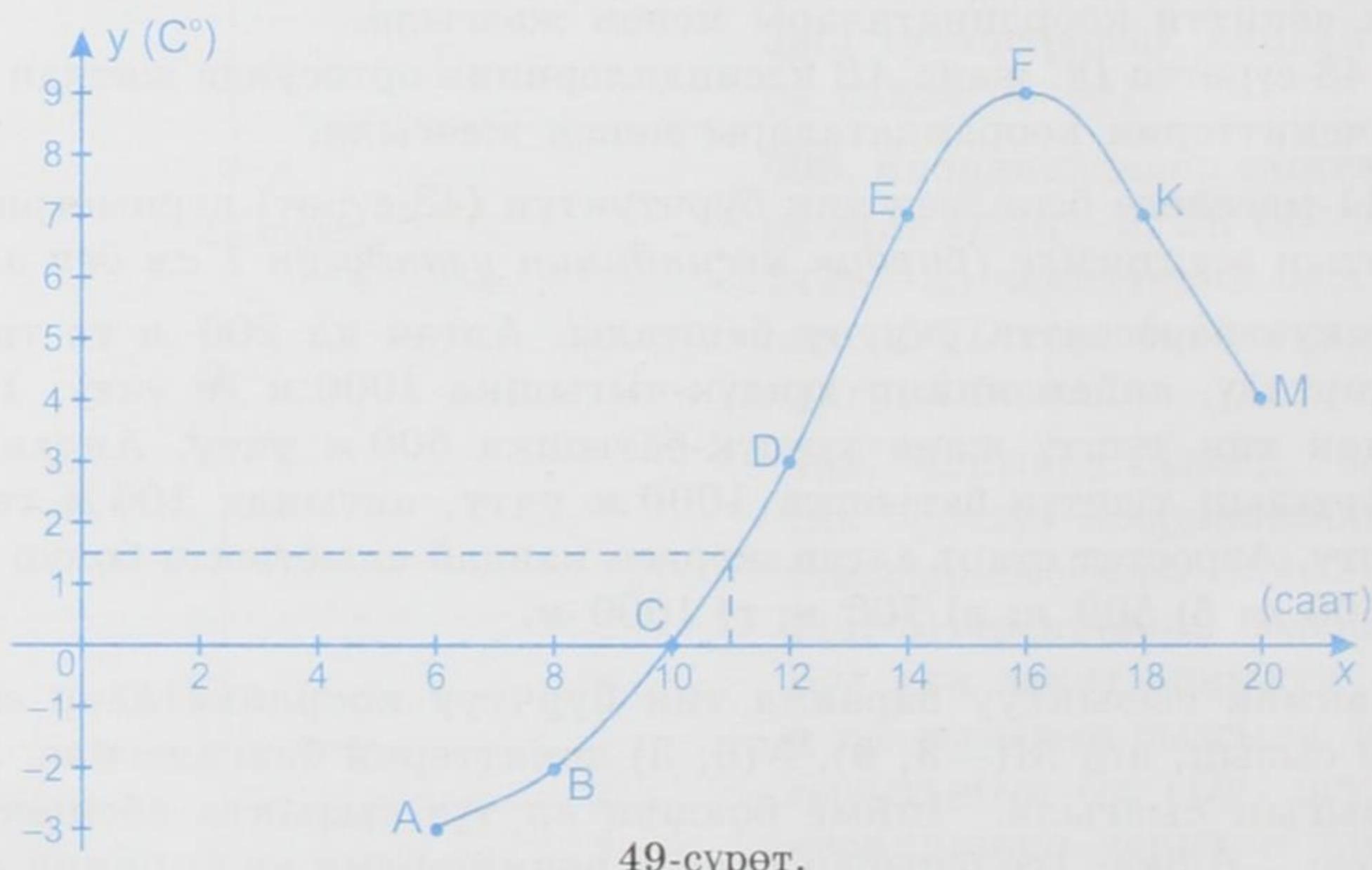
611. Тик бурчтуу координаталар системасында  $ABCD$  тик бурчтугу берилген (48-сүрөт). Берилгендери боюнча чокуларын координаталары менен жазгыла.
612. Координата системасында  $P(-1,5; 3)$  жана  $Q(-1,5; -1)$  чекиттери аркылуу түз сыйзык сыйылган.  $PQ$  түз сыйыгы  $Ox$ ,  $Oy$  окторуна карата кандай абалда болушат?  $E(-1,5; 4)$ ,  $F(2; 3)$  чекиттерин белгилегиле. Алар  $PQ$  түз сыйыгында жатабы?
613. а) 48-сүрөттө абсциссасы 3кө барабар болуп  $AB$  түз сыйыгында жаткан чекитти координаталары менен жазгыла.  
б) 48-сүрөттө  $DC$  жана  $AB$  кесиндилеринин ортосунда жаткан  $K$  жана  $L$  чекиттерин координаталары менен жазгыла.
614. 611-маселеде берилген тик бурчуктун (48-сүрөт) периметрин жана аянын эсептегиле (бирдик кесиндинин узундугун 1 см деп алгыла).
615. Учкуч аэростатта учууну баштады. Алгач ал 200 м ге тик өйдө көтөрүлдү, андан кийин түндүк-чыгышка 1000 м ге учту, 100 м ге төмөн тик түштү жана түндүк-батышка 500 м учту. Андан кийин кайрылып түштүк-батышка 1000 м учту, аягында 100 м ге төмөн түштү. Аэростат старт алган жерден кандай алыстыкта болуп калды?  
а) 600 м; б) 500 м; в) 700 м; г) 1000 м.
616. Чакмак сыйыктуу баракка тик бурчтуу координаталар системасын сыйып, ага  $M(-3; 0)$ ,  $N(0; 3)$  чекиттерин белгилегиле.  $MN$  түз сыйыгын сыйзыла. Чийме боюнча ал түз сыйыкта абсциссалары:  $-2\text{г}e$ ;  $-0,5\text{к}e$ ;  $1\text{г}e$  барабар болгон чекиттердин ар биринин ординатасын тапкыла.
617. Абсциссасы  $-2\text{г}e$  барабар болгон чекиттер координата тегиздигинде кандай жайланишкан? Ординатасы  $2\text{г}e$  барабар болгон чекиттерчи? (Жоопту 48-сүрөттү пайдаланып негиздегиле).

## 9.4. Графиктер

Силер мындан ары графиктерди<sup>1</sup> математикада көп жолу учуратасынар жана колдоносунар. Графикти турмушта жаратылыштын ар кандай кубулуштарынын өзгөрүшүн мүнөздөп көрсөтүү үчүн да пайдаланышат. Өзгөчө, эки чондуктун бирине-бири көз каранды болуп өзгөрүшүн график аркылуу мүнөздөп көрсөтүү практикалык жактан онтойлуу болуп өсептелет (*аларга биз кийинчөрээк мисалдар келтиребиз*). Ошондуктан график жөнүндө маалыматты азыртан баштап эле билүүгө туура келет.

Практикада эки чондуктун бири экинчисине карата кандай өзгөргөнүн сыйык аркылуу мүнөздөп көрсөтүүгө болот. Ал сыйыкты **график** деп аташат. Графикти сыйзуу үчүн координаталар системасын пайдаланышат.

**Мисалы.** Бир күндө saat 6дан 20га чейин абанын температурасынын өзгөрүшүн график түрүндө мүнөздөп көрсөтүүнү карап көрөлү:



Ал үчүн убакытты saat менен туюнтуп, аны  $x$  аркылуу, абанын температурасын градус ( $^{\circ}\text{C}$ ) менен туюнтуп, аны  $y$  аркылуу белгилеп алаңыз. Андан кийин ар бир эки saatта абанын температурасын өлчөп, алынган натыйжаларды төмөндөгүдөй таблицага жазабыз. Анткени,

<sup>1</sup> График грек сөзү, *graphikos* — чийме дегенди түшүндүрөт.

графикти сыйзуу үчүн адегенде чондуктардын байланышын көрсөтүүчү табицаны түзүп алуу онтойлуу болуп эсептелет.

$x$ — убакыт (саат)	6	8	10	12	14	16	18	20
$y$ — температура ( $^{\circ}$ )	-3	-2	0	3	7	9	7	4

Эми бул таблицадагы маанилерди координата системасында<sup>1</sup> белгилеп көрсөтүүгө болот (49-сүрөт).

Мында  $Ox$  огуунда 1 saat катары 0,5 см масштаб бирдиги, ал эми  $Oy$  огуунда  $1^{\circ}\text{C}$  катары 0,5 см масштаб бирдиги кабыл алынды. Анда таблицадагы туура келүүчү маанилери боюнча чекиттерди координаталары аркылуу жазып, координата системасында белгилеп көрсөтүүгө болот:  $A(6; -3); B(8; -2), \dots, M(20; 4)$ . Бул чекиттерди үзгүлтүксүз (жылма) сыйык менен удаалаш туташтырсак,  $ABCDEFKM$  ийри сыйыгына ээ болобуз. Ал сыйык убакытка карата абанын температурасынын өзгөрүү графигин мүнөздөйт.

Бул сыйылган графиктин артыкчылыгы төмөнкүдө: биз графикти карап туруп эле, кайсы saatта суук болгондугун, кайсы убакытка чейин температура жогорулагандыгын, saat канчада эн жогорку температура болгондугун, saat канчага чейин температура төмөндөгөнүн дароо айта алабыз. Демек, графикти карап туруп эле, бир чондукка карата экинчи чондуктун кандай өзгөргөндүгүн дароо мүнөздөп көрсөтүүгө болот.

Дагы бир мисал карап көрөлү.

Велосипедчен саатына 18 км турактуу ылдамдык менен жүргөн. Отүлгөн жол менен убакыттын арасындагы көз каандылыктын графикин сыйзыла.

Кыймылдын убакытын  $t$  (саат), жолду  $s$  (км) аркылуу белгилейли. 18 км/саат турактуу ылдамдык менен жүргөндө 1 saatта 18 км, 2 saatта 36 км ж. б. жолду басып өтөрү белгилүү. Анда басып өткөн жолдун убакыттан көз каандылыгын аныктоочу төмөндөгүдөй табицаны түзүүгө болот:

$t$ (саат)	1	1,5	2	2,5	3	4
$s$ (км)	18	27	36	54	54	72

<sup>1</sup> Мындан ары атайын эскертуү берилбеген учурда эки ок боюнча масштаб бирдиктерин бирдей алуу сунуш кылышат.

Эми бул көз карандылыктын графигин сыйзуу үчүн координаталар системасын түзөбүз. Ал үчүн координаталар башталышын  $O$ , абсцисса огун  $t$  (саат), ордината огун  $s$  (км) аркылуу белгилейбиз (42-сүрөт). Абсцисса огунда 1 saatты 1 бирдик ( $1\text{cm}$ ), ордината огунда 10 км ди 1 бирдик ( $1\text{ cm}$ ) катары кабыл алабыз.

Эми таблицадагы маанилерге карата  $A (1; 18)$ ,  $B (1,5; 27)$ , ...,  $F (4; 72)$  чекиттерин аныктоого болот. Аларды удаалаш туташтырсак, түз сыйык пайда болот. Демек, изделүүчү график түз сыйык болот.

Мында ылдамдык турактуу болгон учурда, убакыт канча эсе чоңойсо (*кичирейсе*), анда өтүлгөн жол да ошончо эсе чоңойгондугу (*кичирейгендиги*) таблицадан көрүнүп турат. Ошондуктан бул көз карандылык түз пропорциялуулукту аныктайт. Анда аны  $S = 18t$  формуласы менен жазууга мүмкүн. Демек, түз пропорциялуулуктун график түз сыйык болот.

Жогорудагы мисалдардан көрүнүп тургандай, координаталар системасын түзүүдө координаталар окторун ар кандай тамгалар менен белгилеп алууга мүмкүн. Ал эми координата октору боюнча бирдик кесиндини берилген маселенин шартына жараша ар кандай чондукта, узундукта тандап алууга болот.

Ошентип, жалпы учурда, эки чондуктун бири-бирине карата көз каранды болуп өзгөрүшүнүн графикин сыйзууга болот. Ал үчүн адегенде чондуктардын байланышын аныктоочу таблица түзүлөт. Түзүлгөн таблица боюнча чондуктардын кандай өзгөрүшүн дароо байкоо кыйын. Бирок, таблица графикти түзүүгө жардам берет. Анткени, таблицадагы маанилер боюнча чекиттерди аныктоого мүмкүн. Ал чекиттерди координаталар системасында түзүп, түзүлгөн чекиттерди удаалаш түрдө үзгүлтүксүз сыйык аркылуу туташтырсак, тиешелүү график пайда болот.

Мында дагы бир түшүнүктүү эске алуу керек. Чондуктарды байланыштыруучу чекиттер координата системасында канчалык көп түзүлсө, график да ошончолук так сыйылат. Албетте, графиктин чекиттери чексиз көп болот, бирок биз алардын бардыгын түзүп отурбайбыз. Мында графикти жалпы түрдө мүнөздөөчү чекиттерди гана табуу жетиштүү болот. Жогоруда белгиленгендей, чондуктардын байланышынын берилишине карата анын график сыйык болот, ал сыйык же түз сыйык, же ийри сыйык болушу мүмкүн.

Айрым учурда чондуктардын байланыштуу өзгөрүшүн мүнөздөөчү графиктен пайдаланып, бир чондуктун маанисине туура келүүчү экинчи чондуктун маанисин табууга болот. Мисалы, 49-сүрөттө көрсөтүлгөн убакытка карата температуранын өзгөрүү графикинен пайдаланып, saat 11де

абанын температурасы канча градус болгондугун таап алууга болот. Ал үчүн абсциссасы 11ге барабар болгон чекитти графиктен табабыз. Ал  $N$  чекити болот. Эми  $N$  чекитинин ординатасын табууга мүмкүн. Аны табуу үчүн  $N$  чекитинен  $Ox$  огуна параллель түз сыйык жүргүзөбүз. Анын  $Oy$  огу менен кесилиши изделүүчү +1,5 санын аныктайт. Демек, saat 11де абанын температурасы болжол менен  $+1,5^{\circ}\text{C}$  болгон.

### A.

618. Координаталар системасында  $A(2; 4)$ ,  $B(4; 1)$ ,  $C(6; -2)$ ,  $D(0; 2)$  чекиттерин белгилеп көрсөткүлө.
619. Берилген маанилери боюнча төмөндөгү таблицаларды толтургула.
- а)  $a$  нын маанилери берилген.  $4a$  нын маанилерин таблицага жазбыла.

$a$	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4
$4a$							

- б)  $b$  нын маанилери берилген.  $b : 2$  нын маанилерин таблицага жазбыла.

$b$	0	2	4	6	10	15	20	30
$b : 2$								

- в)  $t$  нын маанилери берилген.  $4,5 + 2t$  нын маанилерин таблицага жазбыла.

$t$	1	1,5	3	3,5	5	6	8
$4,5 + 2t$							

620. Жөө адам саатына 4 км туруктуу ылдамдык менен жол жүрсө, анын ар бир 0,5 сааттан кийин басып өткөн аралыгын таблицага жазбыла (3 саатка чейин).
621. 620-маселени пайдаланып, жөө адамдын басып өткөн жолунун убакыттан көз карандылыгынын графигин чийгиле.
622. Женил машина саатына 60 км туруктуу ылдамдык менен жол жүрдү. Кыймылдын графигин түзгүлө.

- а) Ар бир жарым сааттан кийин (*3 саатка чейин*) өтүлгөн жолду эсептөп, таблицага жазгыла.
- б) Таблицадан пайдаланып, туура келүүчү чекиттерди координаталары аркылуу жазгыла.
- в) Ал чекиттерди координаталар системасында белгилегилем (*абсцисса огунда 1 саатты 1 см, ордината огунда 10 км ди 1 см деп алуу сунуш кылынат*).
- г) Чекиттерди туташ сыйык аркылуу туташтырып, график сыйзыла. Кандай корутунду чыгарууга болот?
- Көрсөтмө. Өтүлгөн жолду  $S$  (км), ага кеткен убакытты  $t$  (саат) деп белгилесек, анда өтүлгөн жолду  $S = 60t$  формуласы аркылуу эсептөөгө мүмкүн.

**623.** Алдыңкы маселедеги графиктен пайдаланып, машина  $\frac{1}{2}$  саатта,  $\frac{1}{3}$ ,  $3\frac{1}{2}$  саатта канча километр жол жүргөндүгүн көрсөткүлө.

**624.** Бир сутканын ичинде ар бир эки сааттан кийин абанын температурасын өлчөп, алынган натыйжаларды төмөндөгү таблицага жазышты:

$x$ – саат	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
$y$ – градус ( $^{\circ}\text{C}$ )	-1	-2,5	-3	-2,5	0	4	7	10	8	6	2	0	-1

Абанын температурасынын өзгөрүшүн график түрүндө көрсөткүлө (*абсцисса огунда 4 саатты, ал эми ордината огунда  $0,5^{\circ}\text{C}$  ны 1 см деп алуу сунуш кылынат*). Кайсы саатта эн суук (*жылуу*) экендигин көрсөткүлө.

**625.** 624-маселедеги графиктен пайдаланып; а) абанын температурасы саат 9да, 17де канча градус болгондугун; б) температура  $5^{\circ}\text{C}$  болгондо саат канча болгондугун аныктагыла.

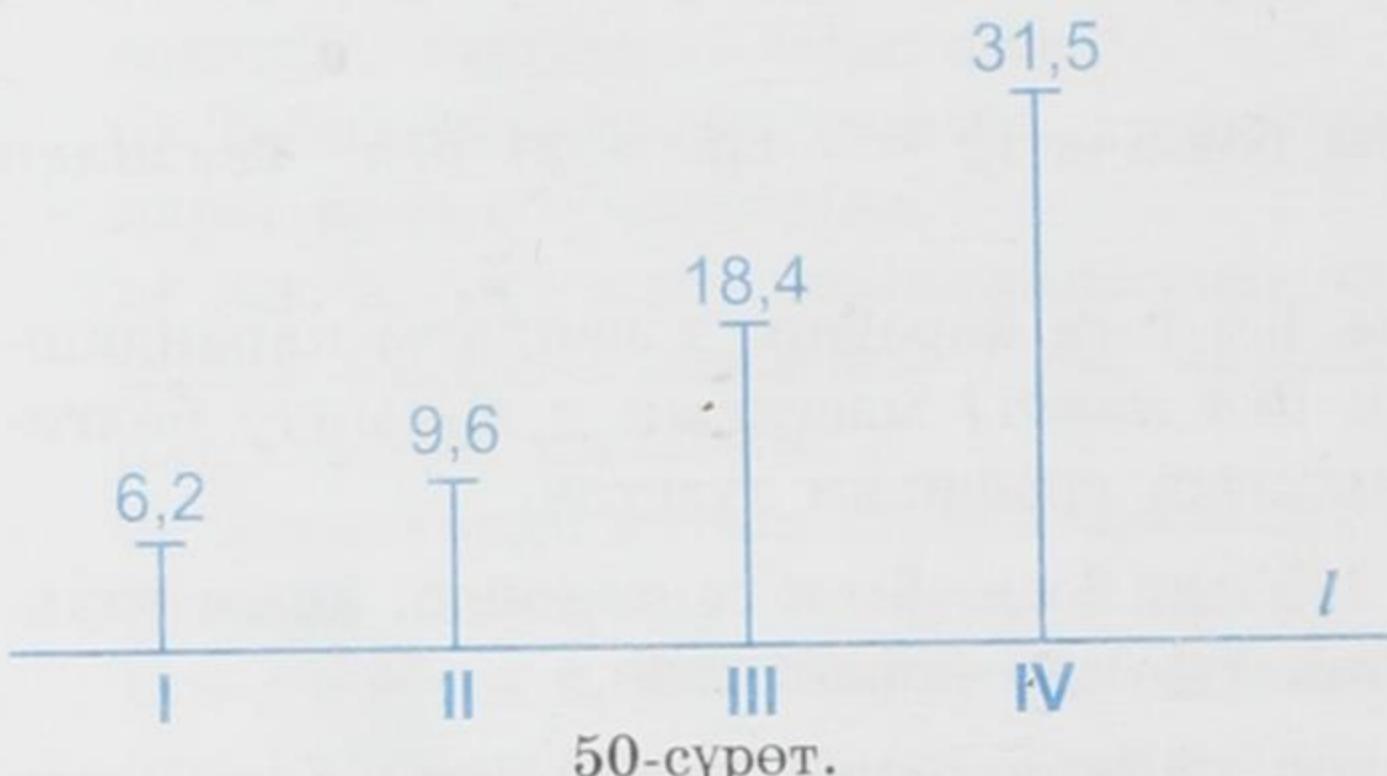
**626.** Тик бурчтуктун аянты  $8 \text{ cm}^2$  ка барабар болуп, ал турактуу болсун. Эгерде анын бир жагы  $2 \text{ см}$ ;  $4 \text{ см}$ ;  $8 \text{ см}$ ;  $12 \text{ см}$ ;  $16 \text{ см}$  маанилерин алып чоңойсо, анда экинчи жагы кандай маанилерди аларын таблицада жазгыла. Жактарынын өзгөрүшү графикте көрсөткүлө. Кандай корутунду айтууга болот?

## Б.

627. 619-маселенин 3-таблицасы боюнча ( $y = -1,5 + 2t$  деп белгилеп алып) график түзгүлө.
628. Бир карандаштын массасы 1,5 г га барабар.  $x$  сандагы карандаштын ( $x < 10$  натуралдык сан деп алып) массасын  $y$  аркылуу белгилеп, алынган көз карандылыктын графикин түзгүлө.
629. Айлананын радиусу 1 см; 1,5 см; 2 см; 5 см ге чоңойсо, анын узундугу кандай өзгөрөрүн график түрүндө көрсөткүлө.
630. 629-маселеде берилгендерден пайдаланып, тегеректин аянынын кандай өзгөрөрүн график түрүндө көрсөткүлө.
631. Тик бурчтуу параллелепипеддин көлөмү турактуу болуп,  $24 \text{ см}^3$  га барабар. Эгерде анын негизинин аяны  $2 \text{ см}^2$ ;  $6 \text{ см}^2$ ;  $8 \text{ см}^2$ ;  $12 \text{ см}^2$ ;  $18 \text{ см}^2$  барабар болуп чоңойсо, анда бийиктиги кандай өзгөрөт? График түрүндө көрсөткүлө.
632. Турист тоону карай  $3,5 \text{ км/саат}$  турактуу ылдамдык менен жол жүрдү. Ар бир жарым saatтан кийин (*4 saatка чейин*) канча аралыкты басып өткөндүгүн таблицага жазгыла. Жол жүрүүнүн графикин түзгүлө.
633. Самолет  $v = 800 \text{ км/саат}$  турактуу ылдамдык менен учат. 0,5; 1; 2; 2,5; 3 saatтан кийин кандай аралыкты учуп өтөт? Анын кыймылынын графикин сыйзыла (*абсцисса огунда 1 saatты, ордината огунда 50 км ди 1 см масштаб бирдиги аркылуу белгилөө сунуш кылышат*).
634. Тик бурчуктун аяны  $S = 16 \text{ м}^2$ . Анын аяны турактуу болуп: а) бир жагы 2 м; 4 м; 8 м; 10 м; 12 м чоңойсо; б) бир жагы 16 м; 10 м; 8 м; 4 м ге кичирейсе, анда экинчи жагы кандай өзгөрөрүн график түрүндө көрсөткүлө.

### 9.5. Сызыктуу жана мамыча түрүндөгү диаграммалар

Силер тегерек диаграммалар менен таанышсынар (4.3-пункт). Чондуктарды бири-бирине салыштырууну ачык көрсөтүү үчүн тегерек диаграммалардан башка дагы сызыктуу жана мамыча түрүндөгү диаграммалар колдонулат. Аларга кыскача токтолобуз.



Мисал келтирип көрөлү. Төмөндө чоң көлдөрдүн аянты 6,2  $\text{мн} \text{ км}^2$ ;

II. Онега көлүнүн аянты 9,6  $\text{мн} \text{ км}^2$ ;

III. Ладога көлүнүн аянты 18,4  $\text{мн} \text{ км}^2$ ;

IV. Байкал көлүнүн аянты 31,5  $\text{мн} \text{ км}^2$ .

50-сүрөттө алардын аянтарын салыштыруунун сзыктуу диаграммасы көрсөтүлгөн. Бул диаграмманы түзүүдө 1  $\text{мн} \text{ км}^2$  аянты сүрөттөө үчүн узундугу 1  $\text{мм}$  кесинди алынган.

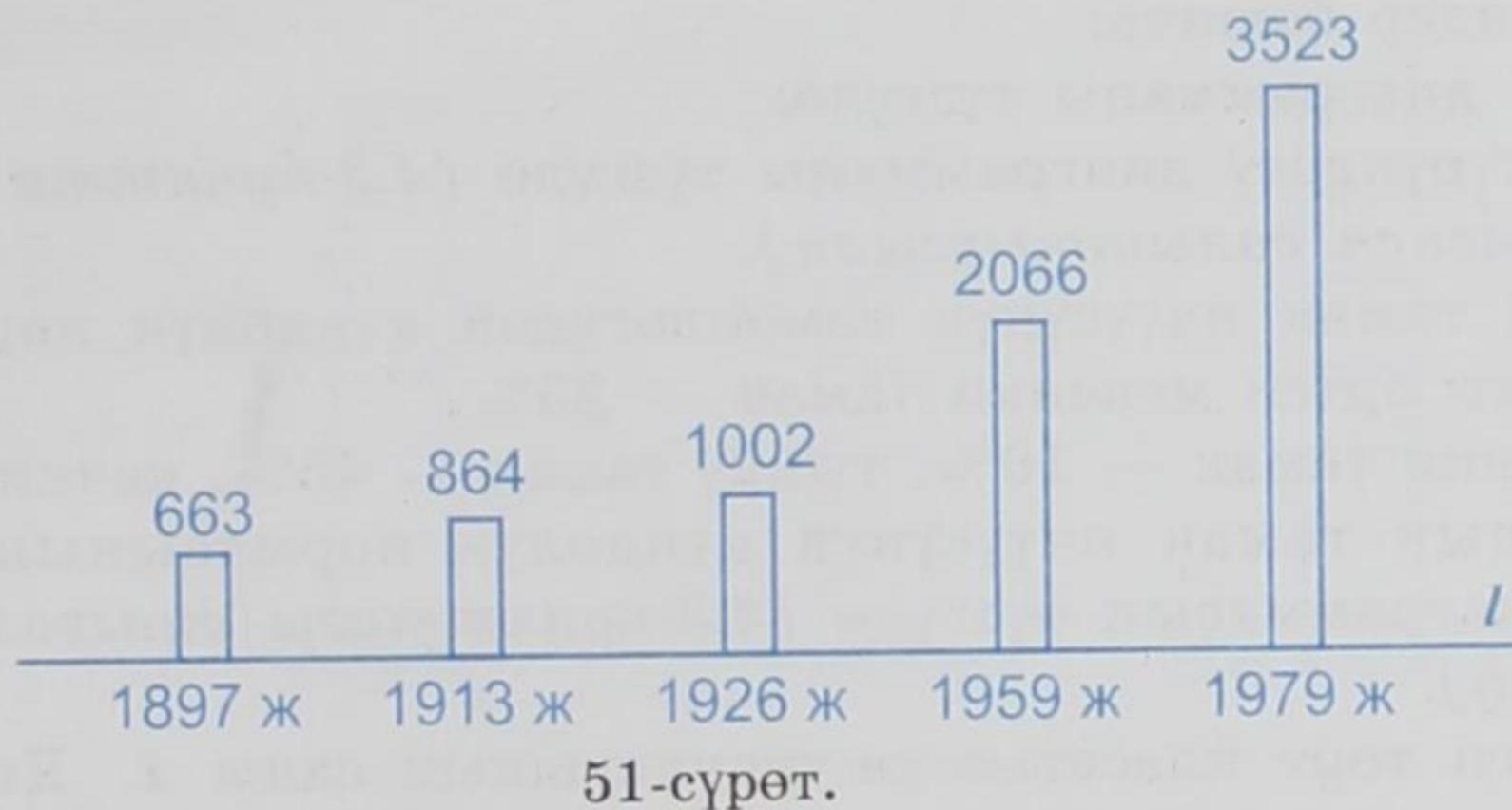
Диаграмманы түзүү үчүн горизонталдуу  $l$  түз сзыыгын алып, ага перпендикуляр болгон кесиндилерди түзөбүз. Ал кесиндилерди бири-биринен бирдей аралыкта түзүү сунуш кылышат, анткени бол аларды салыштырууга онтойлуу болуп эсептелет. Андан кийин түзүлгөн кесиндилерди сүрөттө көрсөтүлгөндөй кылыш I, II, III, IV цифралары аркылуу белгилеп, көлдөрдүн аянтарына туура келүүчү узундуктагы (6,2  $\text{мм}$ ; 9,6  $\text{мм}$ ; 18,4  $\text{мм}$ ; 31,5  $\text{мм}$ ) кесиндилерди өлчөп коёбуз. Натыйжада изделүүчү диаграмма алынат.

2. Эми мамыча түрүндөгү диаграммаларга токтолобуз. Мында сзыктуу диаграммадагы кесиндилердин ордуна тик бурчуктар колдонулат, б. а. чондуктардын сан маанилерин мұнөздөөчү тик бурчуктар (мамычалар) горизонталдуу түз сзыыкка карата кесиндилерге окшош перпендикуляр болуп түзүлөт. Натыйжада мамычалардын бийиктиктери (тик бурчуктардын  $l$  түз сзыыгына перпендикуляр жактары) боюнча чондуктарды салыштырууга мүмкүнчүлүк берет. Ошентип, мамыча түрүндөгү диаграммага ээ болобуз.

Мисалы, Кыргызстанда калктын саны 1897-жылы 663 мин, 1913-жылы 864 мин, 1926-жылы 1002 мин, 1959-жылы 2066 мин, 1979-

1. Чондуктарды ар түрдүү жолдор менен салыштырууга болот. Айрым учурда аларды сан маанисине карата кесинди түрүндө салыштырып көрсөтүү онтойлуу болуп эсептелет.

Чондуктар берилген сан маанилерине карата кесиндилер аркылуу сүрөттөлүп көрсөтүлгөн чийме **сызыктuu диаграмманы** аныктайт.



жылы 3523 мин экендиги белгилүү. Бул берилгендерге карата калктын өсүшүнүн диаграммасы көрсөтүлгөн (51-сүрөт).

Мында мамычалардын ар биригинин 1 мм бийиктиги 100 мин адамды сүрөттөйт деп кабыл алынган. Анда бул диаграмма боюнча көрсөтүлгөн жылдарга карата калктын кандай өскөндүгүн оной байкоого болот.

Дагы бир эскерте кете турган түшүнүк, диаграммаларды түзүүдө кесиндилердин же тик бурчуктардын масштаб бирдиктери берилген ма-селенин шартына карата тандалып алынат.

## A.

**635.** а) Мектептин I классында 28 окуучу, II классында 24, III классында 26, IV классында 20 окуучу окуйт. Окуучулардын санын көрсөтүүчү сзыктуу диаграмманы түзгүлө.

б) Жер шарынын 0,7 бөлүгүн суу ээлесе, Жердин бетинде суунун жана кургактыктын бөлүнүшүнүн мамыча түрүндөгү диаграммасын түзгүлө.

**636.** Чуркаганда адамдын ылдамдыгы болжол менен  $30 \text{ км/саатка}$ , жирафтыкы  $50 \text{ км/саатка}$ , арстандыкы  $60 \text{ км/саатка}$ , аттыкы  $70 \text{ км/саатка}$ , ал эми гепарддыкы  $120 \text{ км/саатка}$  чейин жетет.  $1 \text{ км}$  ди  $1 \text{ см}$  узундуктагы кесинди аркылуу көрсөтүп диаграмма түзгүлө.

**637.** Төмөндө айрым көлдөрдүн эң чоң, терендиги көрсөтүлгөн:

- Байкал — 1620 м;
- Ысык-Көл — 668 м;
- Ладога — 225 м;
- Онега — 127 м.

Бул берилгендер боюнча:

а) сзыктуу диаграмманы түзгүлө;

б) мамыча түрүндөгү диаграмманы түзгүлө (*4.3-пунктта түзүлгөн диаграмма менен салыштыргыла*).

638. а) Адамдын тамак ичүүсүнүн төмөндөгүдөй күндөлүк нормасы сунуш кылынат: эртең мененки тамак — 25%,

түшкө чейинки тамак — 10%, түшкү тамак — 45%, кечки тамак — 20%. Адамдын тамак ичүүсүнүн күндөлүк нормасынын мамыча түрүндөгү диаграммасын түзгүлө (*4.3-пункттагы диаграммага салыштыргыла*).

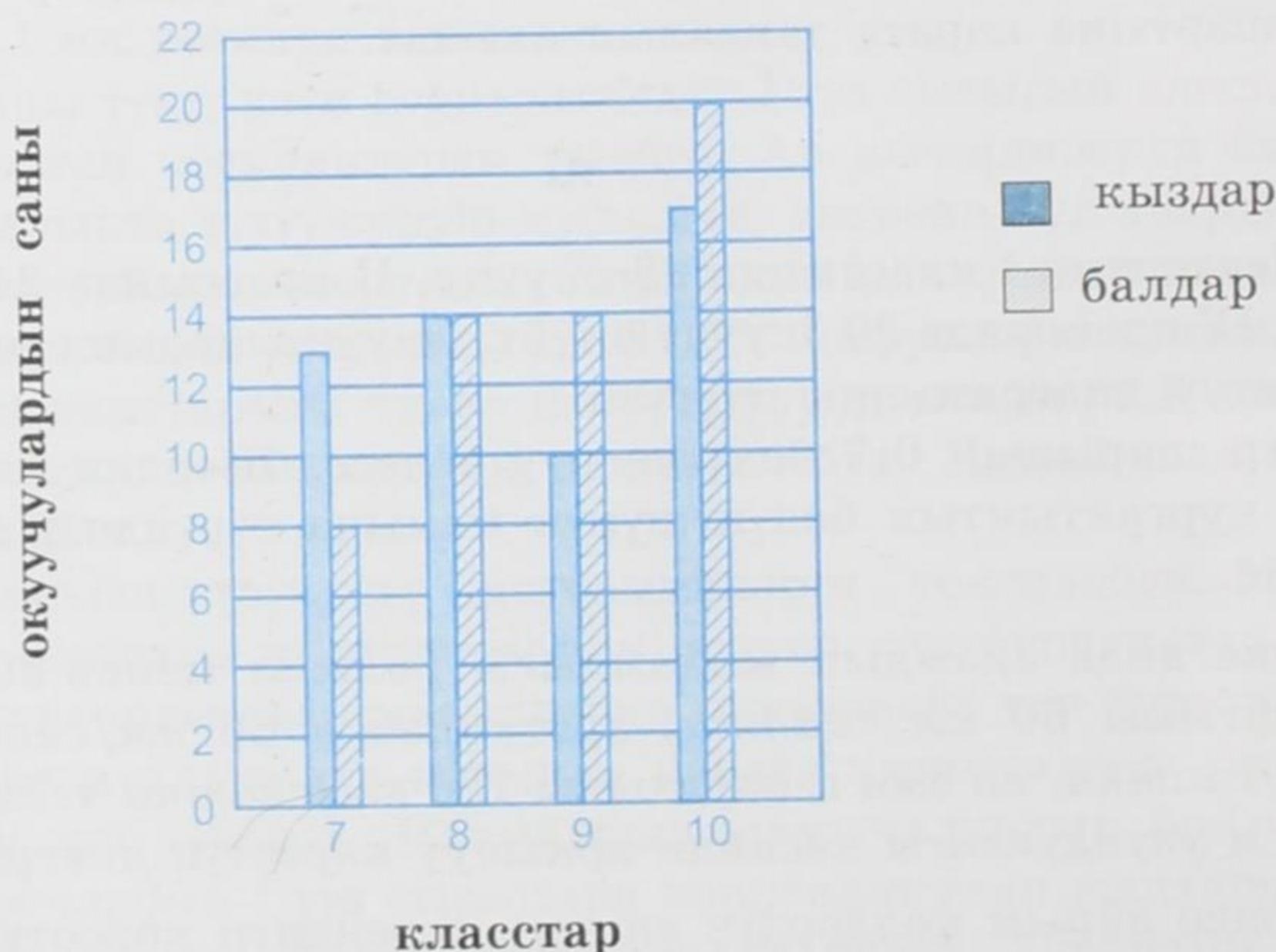
б) Мектептеги төрт класстын окуучуларынын саны  $x$ . Диаграммадан пайдаланып төмөнкү ырастоолордун кайсынысы туура экендигин көрсөткүлө.

А. Жетинчи класстагы окуучулардын саны эң аз.

В. Тогузунчу класста балдар кыздардан эки эсе көп.

С. Сегизинчи класста кыздар балдардан көп.

Д. Сегизинчи жана онунчук класстардагы окуучулардын саны бирдей.



639. а) Кыштакта кыздардын саны чон кишилерге караганда 42ге аз. 52-сүрөттөгү диаграмманы пайдаланып, кыздардын, балдардын жана чон кишилердин санын тапкыла.

тери  $O$  борборуна карата симметриялуу чекиттер деп аталаат.  $O$  симметрия борбору деп эсептелет. Бул учурда  $A, B$  чекиттери бири-бирине симметриялуу чагылдырылды деп да коюшат.

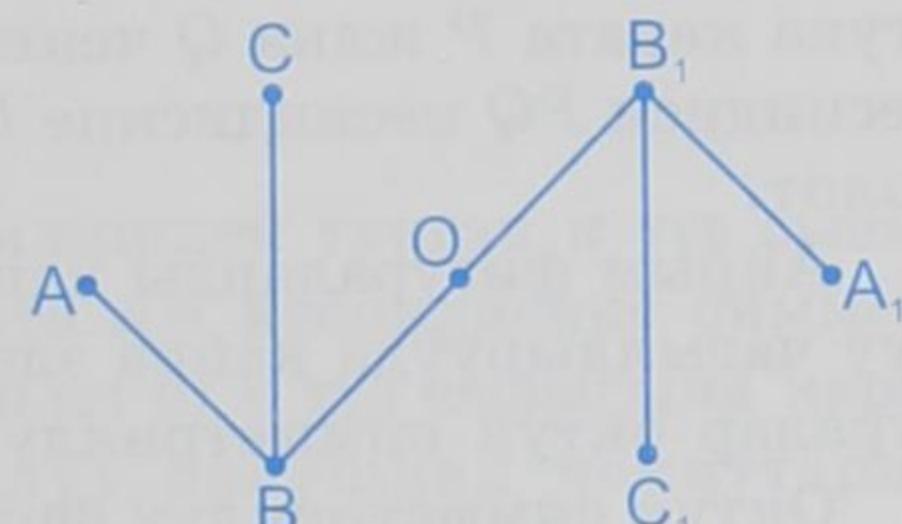
Айлананын  $C$  жана  $D$  чекиттери да  $O$  борборуна карата симметриялуу болушат. Демек, айлананын ар бир чекитине  $O$  борборуна карата симметриялуу болгон чекитти табууга мүмкүн. Анда берилген айлана  $O$  борборуна карата симметриялуу болот. Мында  $AC$  кесиндиси да  $BD$  кесиндисине  $O$  борборуна карата симметриялуу:  $AC = BD$ . Мындай чагылдырууну **борбордук симметрия** деп аташат.

$ABC$  сынык сзыгынын ар бир чекитин  $O$  борборуна карата жогорудагыдай кылыш чагылдырганда  $A_1, B_1, C_1$  сынык сзыгы пайда болот (54-сүрөт). Демек, берилген фигуранын ар бир чекитин  $O$  борборуна карата чагылдырсак, экинчи фигураны алабыз. Алар  $O$  борборуна карата симметриялуу фигуналар, ошондуктан бири-бирине барабар болушат. Эгерде  $O$  борборуна карата симметриялуу чагылдырууда фигура өзүнө-өзү өтсө, анда ал борбордук симметриялуу фигура деп аталаат.

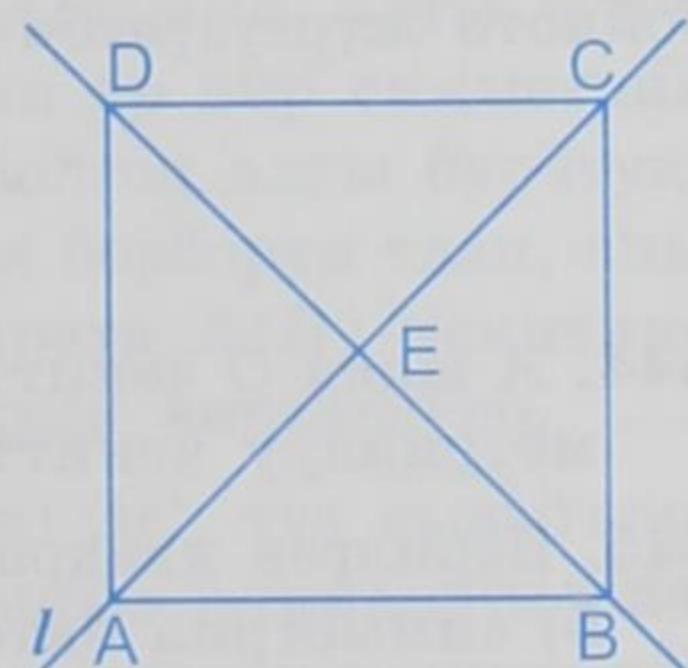
Борбордук симметриялуу фигуналарга квадрат, айлана, тегерек мисал боло алат.

**2. Октук симметрия.**  $ABCD$  квадраты берилсин (55-сүрөт).  $AC$  диагоналы аркылуу  $l$  түз сзыгын жүргүзсөк, анда анын  $B$  жана  $D$  чокулаты  $l$  түз сзыгынан бирдей алыстыкта болушат:  $BE = ED$ . Ошону менен бирге  $BD$  кесиндиси  $l$  түз сзыгына перпендикуляр болот.

Мындай  $B$  жана  $D$  чекиттери  $l$  түз сзыгына карата симметриялуу деп аталаат.  $l$  симметрия огу деп эсептелет. Демек,  $BD$  кесиндиси  $l$  огуна перпендикуляр болуп, ал ок аркылуу тен экиге бөлүнсө, анда  $B$  жана  $D$  чекиттерин  $l$  огуна карата симметриялуу деп аташат. Мында  $B$  чекити  $D$  чекитине  $l$  огуна карата чагылдырылды. Мындай чагылдырууну **октук симметрия** деп аташат. Мында  $ACD$  үч бурчтугу  $l$  огуна карата  $ACB$  үч бурчтугуна симметриялуу болуп эсептелет.



54-сүрөт.



55-сүрөт.

**641.** 6-класстагы 25 окуучунун 60% и кыздар. Класстагы балдардын жана кыздардын санын мүнөздөөчү сыйыктуу, мамыча түрүндөгү жана тегерек диаграммаларды түзгүлө.

**642.** Бишкек шаарынан Орто Азиянын ири шаарларына чейинки аралыктар берилген: Алматыга чейин 247 км, Ашхабадга чейин 1868 км, Дүйшөмбүгө чейин 1026 км, Ташкентке чейин 565 км. Бул берилгендерге карата сыйыктуу диаграмманы түзгүлө (*100 км ди 2 мм деп алгыла*).

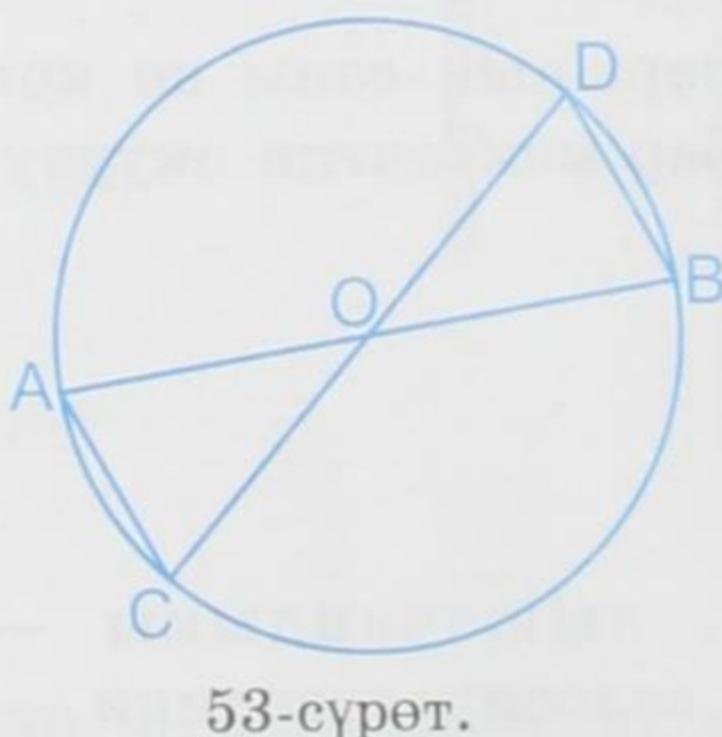
**643.** а) Жер шарынын материктериинин аянтары: Евразия — 54,9 млн.  $\text{км}^2$ ; Африка — 30,3 млн.  $\text{км}^2$ ; Түндүк Америка — 24,2 млн.  $\text{км}^2$ ; Түштүк Америка — 17,8 млн.  $\text{км}^2$ ; Австралия — 8,5 млн.  $\text{км}^2$ ; Антарктида — 14,1 млн.  $\text{км}^2$ . Мамыча түрүндөгү диаграмманы түзгүлө. (*10 млн.  $\text{км}^2$  аянтынды мамычанын 1 см бийиктеги катары алуу сунуш кылышат.*)

б) Дүйнө бөлүктөрү төмөнкүдөй аянтарга ээ: Европа — 10,5 млн.  $\text{км}^2$ ; Азия — 44,4 млн.  $\text{км}^2$ ; Африка — 30,3 млн.  $\text{км}^2$ ; Америка — 42,8 млн.  $\text{км}^2$ ; Австралия Океания менен — 8,504 млн.  $\text{км}^2$ ; Антарктида — 14,11. 1 млн.  $\text{км}^2$  ты 2 мм бийиктикеги мамыча аркылуу сүрөттөө менен диаграмма түзгүлө.

## 9.6. Симметриялар

Кээ бирде эки фигура кандайдыр касиетке (*өзгөчөлүккө*) ээ боло тургандай болуп жайланашибат. Аларды жылдырганда же күзгүдөгүдөй чагылдырганда чондугу өзгөрбөй сакталат. Ушундай касиеттерге ээ болуучу фигуналарды каратбыз.

**1. Борбордук симметрия<sup>1</sup>.** Мисалдан баштайлы.  $O$  борборлуу жана  $r$  радиустуу айланы берилсін (53-сүрөт).  $AB$  диаметрин жүргүзөлү. Анда  $OA = OB$  болот. Бул учурда  $A$  жана  $B$  чекиттери  $O$  борбору аркылуу өтүүчү бир түз сыйыкта жатып,  $O$  борборунан бирдей алыстыкта болушат. Ошондуктан  $A$  жана  $B$  чекит-



<sup>1</sup> Гректин «symmetria» — өлчөмдөш деген сөзүнөн алынган.

тери  $O$  борборуна карата симметриялуу чекиттер деп аталаат.  $O$  симметрия борбору деп эсептелет. Бул учурда  $A, B$  чекиттери бири-бирине симметриялуу чагылдырылды деп да коюшат.

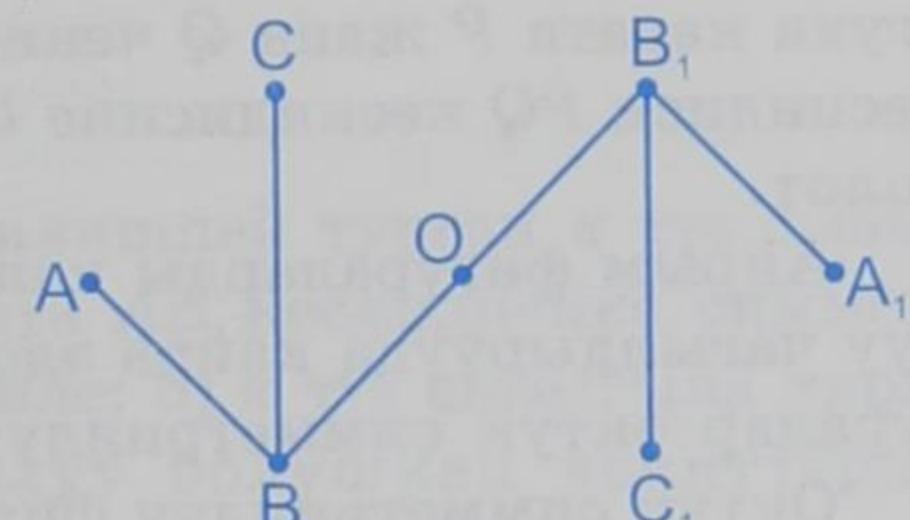
Айлананын  $C$  жана  $D$  чекиттери да  $O$  борборуна карата симметриялуу болушат. Демек, айлананын ар бир чекитине  $O$  борборуна карата симметриялуу болгон чекитти табууга мүмкүн. Анда берилген айлана  $O$  борборуна карата симметриялуу болот. Мында  $AC$  кесиндиси да  $BD$  кесиндисине  $O$  борборуна карата симметриялуу:  $AC = BD$ . Мындай чагылдырууну **борбордук симметрия** деп аташат.

$ABC$  сынык сзыгынын ар бир чекитин  $O$  борборуна карата жогорудагыдай кылыш чагылдырганда  $A_1, B_1, C_1$  сынык сзыгы пайда болот (54-сүрөт). Демек, берилген фигуранын ар бир чекитин  $O$  борборуна карата чагылдырсақ, экинчи фигураны алабыз. Алар  $O$  борборуна карата симметриялуу фигуралар, ошондуктан бири-бирине барабар болушат. Эгерде  $O$  борборуна карата симметриялуу чагылдырууда фигура өзүнө-өзү өтсө, анда ал борбордук симметриялуу фигура деп аталаат.

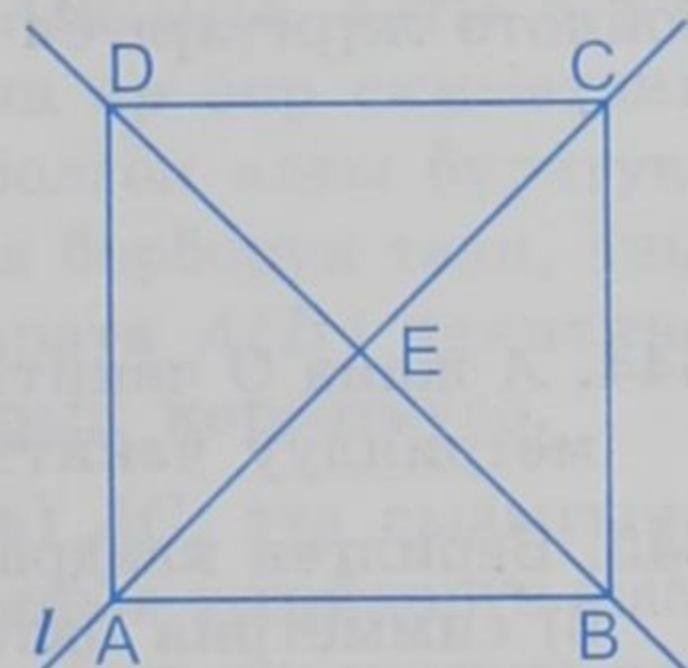
Борбордук симметриялуу фигураларга квадрат, айлана, тегерек мисал боло алат.

**2. Октук симметрия.**  $ABCD$  квадраты берилсин (55-сүрөт).  $AC$  диагоналы аркылуу  $l$  түз сзыгын жүргүзсөк, анда анын  $B$  жана  $D$  чокулагы  $l$  түз сзыгынан бирдей алыстыкта болушат:  $BE = ED$ . Ошону менен бирге  $BD$  кесиндиси  $l$  түз сзыгына перпендикуляр болот.

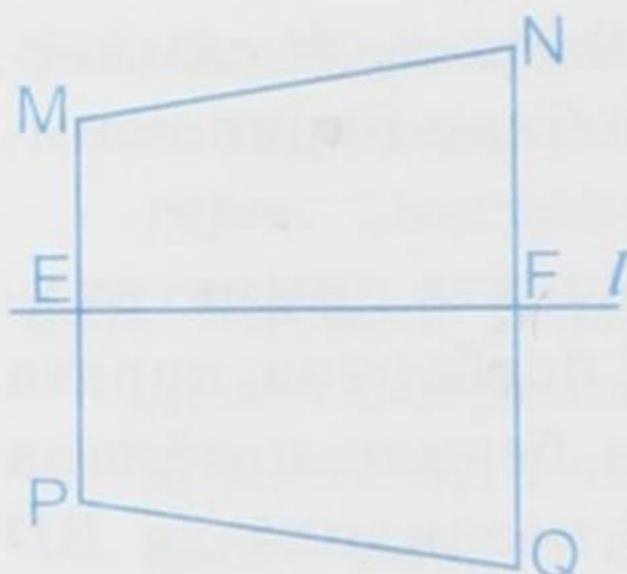
Мындай  $B$  жана  $D$  чекиттери  $l$  түз сзыгына карата симметриялуу деп аталаат.  $l$  симметрия огу деп эсептелет. Демек,  $BD$  кесиндиси  $l$  огуна перпендикуляр болуп, ал ок аркылуу тен экиге бөлүнсө, анда  $B$  жана  $D$  чекиттерин  $l$  огуна карата симметриялуу деп аташат. Мында  $B$  чекити  $D$  чекитине  $l$  огуна карата чагылдырылды. Мындай чагылдырууну **октук симметрия** деп аташат. Мында  $ACD$  үч бурчтугу  $l$  огуна карата  $ACB$  үч бурчтугуна симметриялуу болуп эсептелет.



54-сүрөт.



55-сүрөт.



56-сүрөт.

$MN$  кесиндиси жана  $l$  симметрия огу берилсе, ал кесиндиге симметриялуу болгон  $PQ$  кесиндисин төмөндөгүдөй түзөбүз (56-сүрөт.).  $M$  жана  $N$  чекиттеринин ар бири аркылуу  $l$  огуна перпендикуляр болгон түз сзыктар жүргүзөбүз. Алар  $l$  огун тиешелүү түрдө  $E$  жана  $F$  чекиттеринде кесип өтөт.  $ME$  жана  $NF$  кесиндилеринин уландысына тиешелүү түрдө  $ME = EP$  жана  $NF = FQ$  кесиндилерин өлчөп коёбуз. Анда  $M$  жана  $N$  чекиттери  $l$  огуна карата  $P$  жана  $Q$  чекиттерине симметриялуу болушат. Демек,  $MN = PQ$  болот.

Айрым фигуналарды кандайдыр бир түз сзыктка карата симметриялуу чагылдырууда кайра эле ошол фигуранын өзүн алабыз. Мынданай фигуналар октук симметриялуу фигуналар деп аталышат.

Октук симметриялуу фигуналарды көп эле кездештируүгө болот. Мисалы, тегерек фигуналар борбору аркылуу өтүүчү түз сзыктка карата симметриялуу болушат, көпөлөктүн канаттары денесинин тен ортосун бойлото жүргүзүлгөн түз сзыктка карата симметриялуу болушат ж. б.

## A.

644.  $A$  жана  $O$  чекиттери берилген.  $O$  борборуна карата  $A$  чекитине симметриялуу чекитти түзгүлө.
645. Берилген квадраттын (*тик бурчтуктун*): а) симметрия борборун; б) симметрия окторун тапкыла. Канча симметрия огу бар?
646. Айлана берилген. Симметрия огун түзгүлө. Канча симметрия огу бар?
647.  $AB$  кесиндиси берилген. Анын симметрия борборун (*огун*) түзгүлө. (*Чийме үч бурчтугун колдонгула*).
648.  $ABC$  үч бурчтугу берилген. а)  $B$  чокусуна карата симметриялуу үч бурчтуку түзгүлө; б) чийме үч бурчтугун же транспортирди колдонуп,  $AC$  түз сзыгына симметриялуу үч бурчтугун түзгүлө.
649. Айлана жана  $A$  чекити (*a түз сзыгы*) берилген.  $A$  чекитине (*a түз сзыгына*) карата айланага симметриялуу фигура кандай болот? Аны кандай түзөбүз?

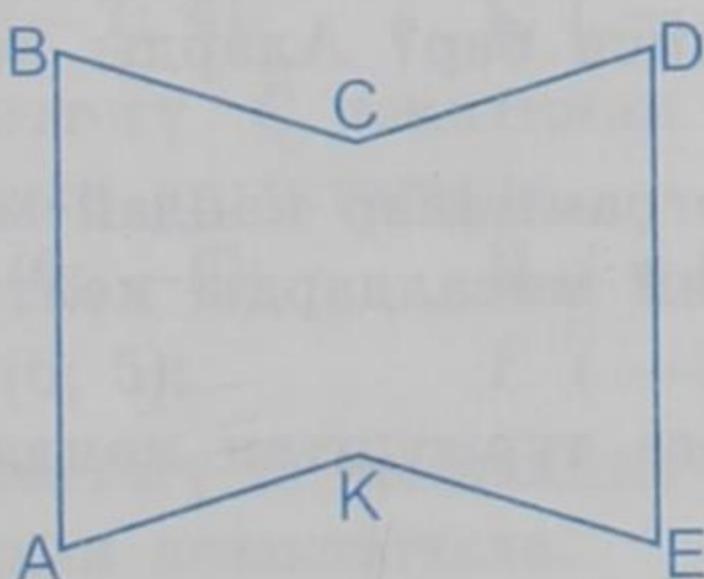
650. Координата түз сзығында  $A(2), B(5), D(-3), C(-1)$  чекиттери берилген. Координата башталышына карата ал чекиттерге симметриялуу болгон чекиттерди таап, белгилеп көрсөткүлө.
651. Координаталар тегиздигинде  $A(3; 2), B(1; 4), C(-1; 3), D(0; -2), E(-1; -4), F(1; -3)$  чекиттери берилген. а) Абсцисса огуна карата; б) ордината огуна карата; в) координаталар башталышына карата симметриялуу чекиттерди тапкыла. Берилген жана табылган чекиттерди координаталар тегиздигинде көрсөткүлө.

Б.

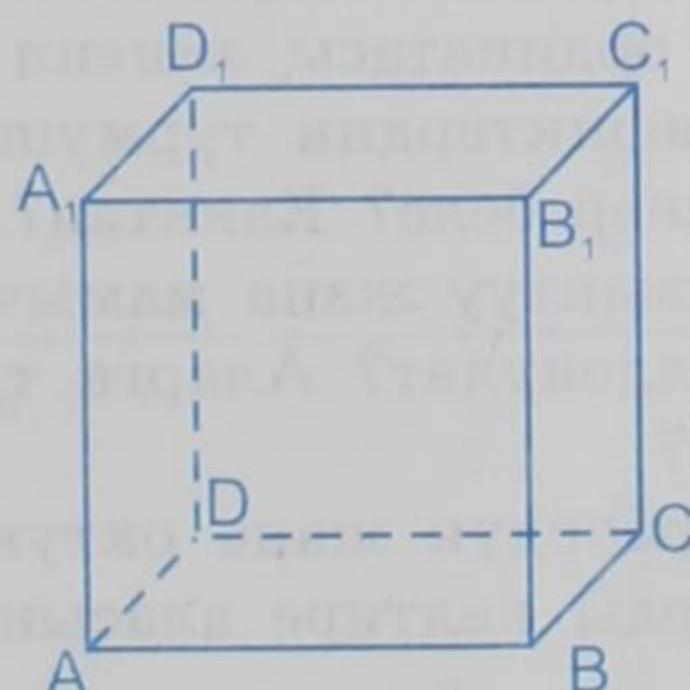
652.  $AB$  кесиндисин сзып, аны менен кесилишпей турган  $\kappa$  түз сзығын жүргүзгүлө. а)  $\kappa$  түз сзығына карата  $AB$  кесиндисине симметриялуу болгон кесиндини түзүп белгилегиле; б)  $\kappa$  түз сзығына карата  $A$  жана  $B$  чекиттерине симметриялуу болушкан чекиттерди көрсөткүлө.

653. Чакмак сзықтуу каазга 57-сүрөттө көрсөтүлгөн фигураны көчүрүп тартып, төмөнкү тапшырмаларды аткаргыла. а)  $ABCDEF$  алты бурчтугунун симметрия окторун жүргүзгүлө; б) анын ар бир симметрия огуна карата  $BC$  ( $AK$ ) жагына симметриялуу болгон алты бурчуктун жагын көрсөткүлө; в) фигуранын симметрия борборун таап, аны  $O$  тамгасы менен белгилегиле.  $O$  чекитине карата  $A(B)$  чекитине симметриялуу болгон алты бурчуктун чокуларын көрсөткүлө.

654. 58-сүрөттө  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  кубу көрсөтүлгөн. а)  $AC_1$  түз сзығына карата симметриялуу болушкан кубдун чокуларынын түгөйлөрүн жазыла; б) кубдун симметрия борбору кайсы жерде болушу мүмкүн деп ойлойсуңар?



57-сүрөт.



58-сүрөт.

**655.** Төмөнкү таблицаны толтургула.

№ №	Геометриялык фигуралар	Канча симметрия огуна ээ? Алар кандай түз сызыктар?	Симметрия борбору барбы? Болсо кайсы чекит?
1.	Кесинди	2, кесиндини камтыган жана анын ортосу аркылуу өтүп, ага перпен- дикуляр болгон түз сызыктар	бар, анын тен ортосу
2.	Бурч		
3.	Квадрат		
4.	Тик бурчтук		
5.	Жактары ар түрдүү болгон үч бурчтук		
6.	Айлана		
7.	Куб		
8.	Шар		

- ?) 1. Перпендикуляр түз сызыктар менен паралель түз сызыктардын айырмасы эмнеде?  
 2. Координаталар системасында берилген чекиттердин абсциссасы жана ординатасы эмнени түшүндүрөт?  
 3. Графиктердин турмушта кандай мааниси бар? Аларды кездештиридинер беле? Каяктан?  
 4. Сызыктуу жана мамыча түрүндөгү диаграммалар кандай максатта колдонулат? Аларга турмуштан кандай мисалдарды келтирүүгө болот?  
 5. Борбордук жана октук симметрияларга турмуштан кандай мисалдарды келтире аласыңар?

## ӨЗ БИЛИМИҢЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

**Көп чекиттин ордуна тиешелүү сөздөрдү жазғыла:**

1. A чекитинин түз сзыктагы координатасы ... барабар.



2. B чекитинин түз сзыктагы координатасы ... барабар.



3.  $K(0; 2,3)$  чекити координаталық тегиздиктин ... огунда жайланышкан.

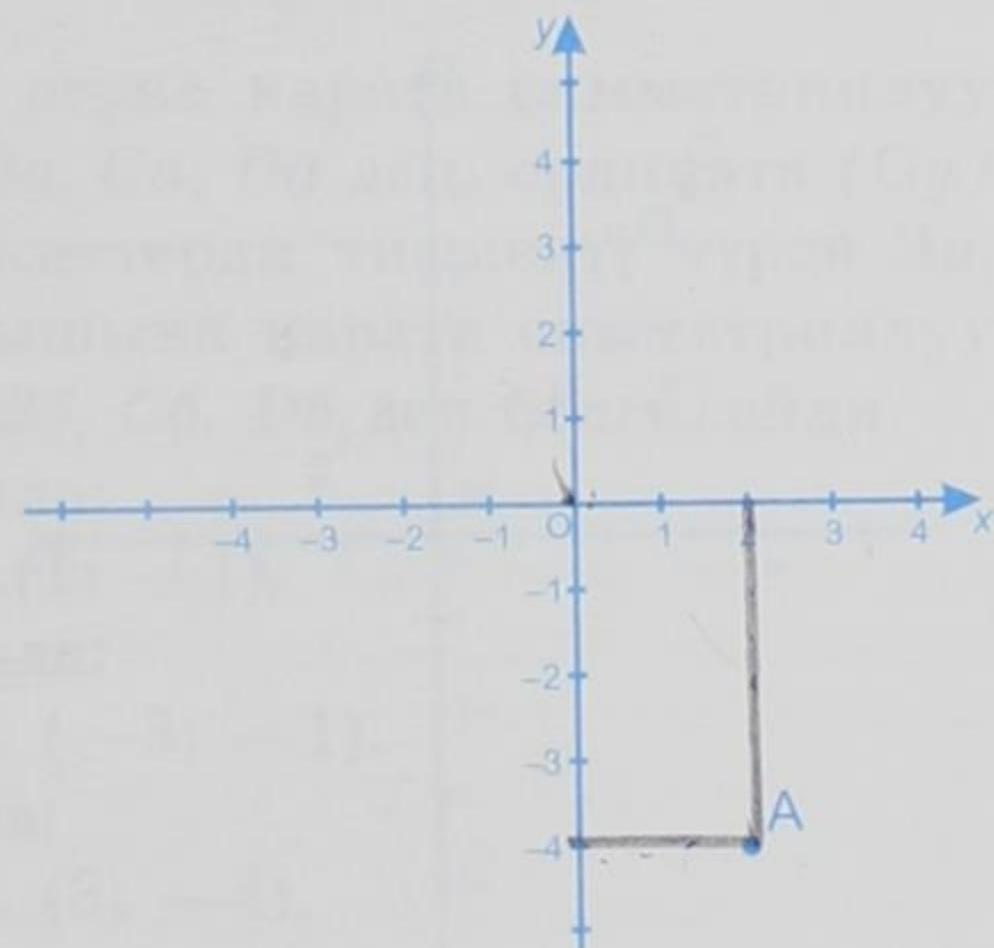
4.  $P(5,5; 0)$  чекити координаталық тегиздиктин ... огунда жайланышкан.

5.  $M(-1,5; 0)$  чекити координаталық тегиздиктин ... огунда жайланышкан.

6.  $C(0; -2,5)$  чекити координаталық тегиздиктин ... огунда жайланышкан. Көрсөтүлгөн жооптордун ичинен туурасын аныктагыла.

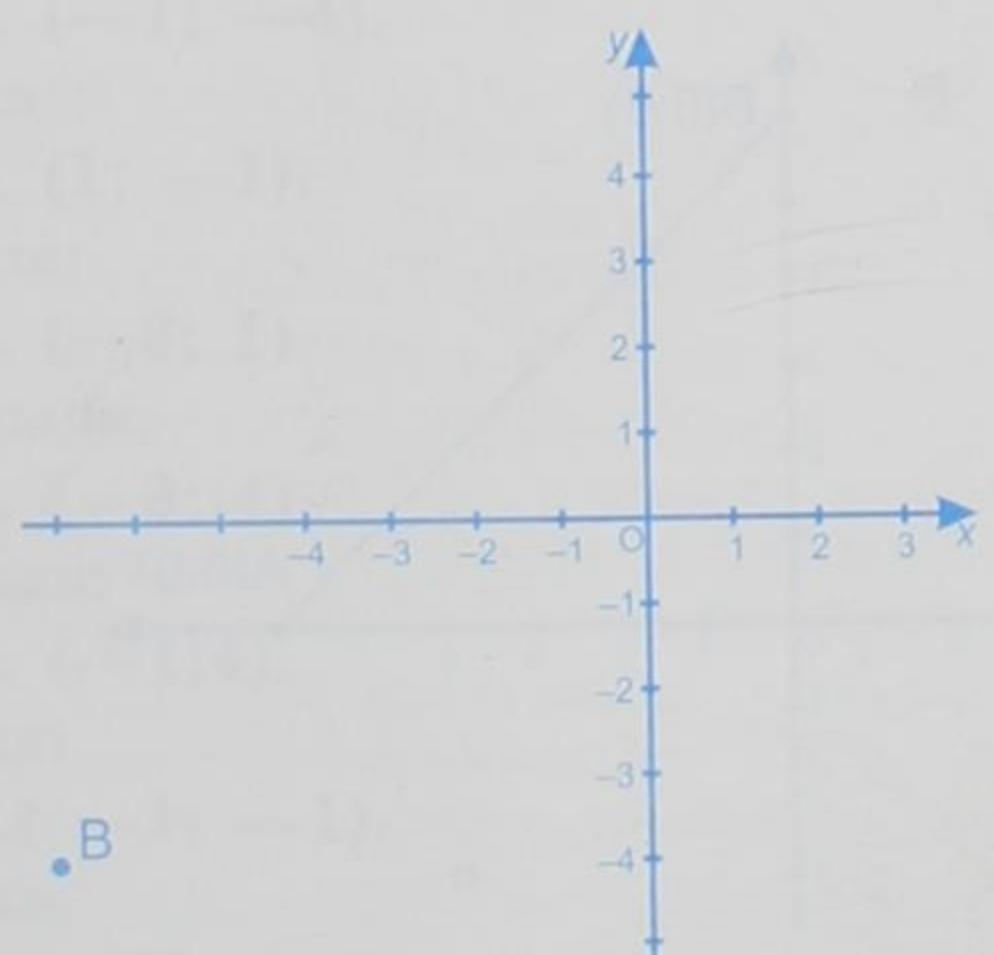
7. Сүрөттөгү A чекитинин координаталарын аныктагыла:

- A.  $(4; 2)$ ;      Б.  $(-4; 2)$ ;  
В.  $(-4; 4)$ ;      Г.  $(2; -4)$ .



8. Сүрөттөгү B чекитинин координаталарын аныктагыла.

- A.  $(7; 7)$ ;      Б.  $(7; 4)$ ;  
В.  $(-7; 4)$ ;      Г.  $(-7; -4)$ .

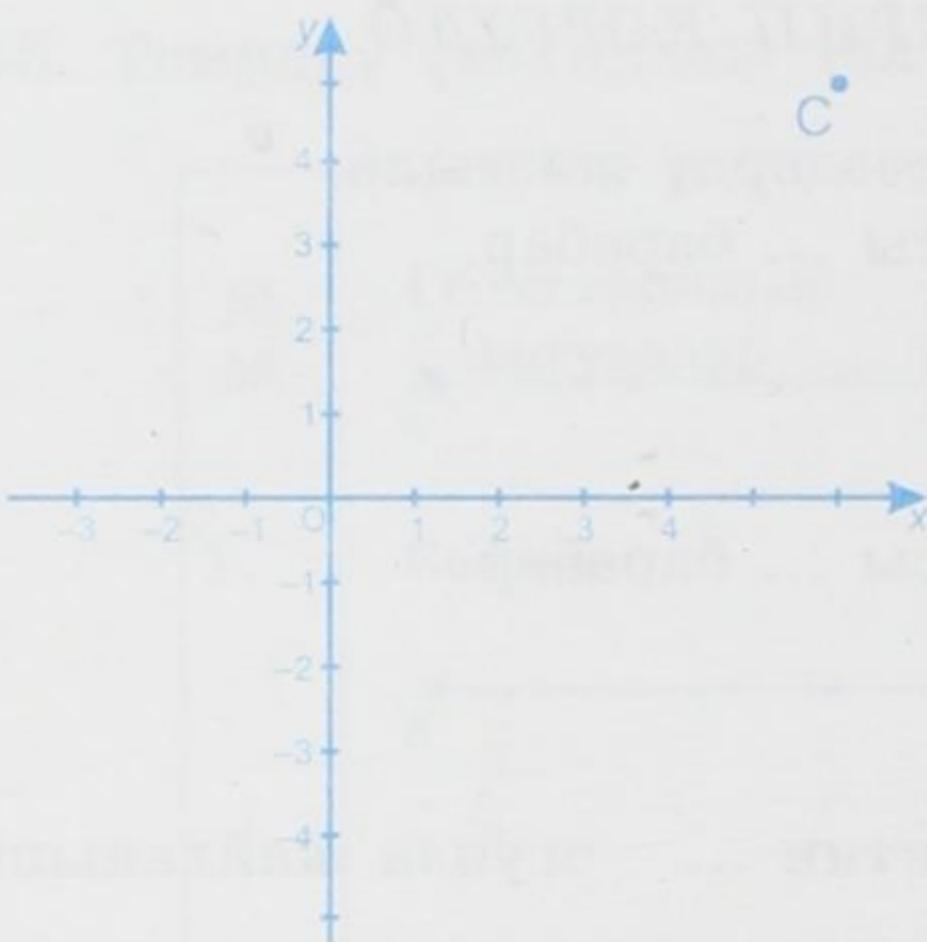


9. Сүрөттөгү C чекитинин координаталарын аныктагыла.

- A.  $(6; -5)$ ;      Б.  $(-6; 5)$ ;  
В.  $(6; 5)$ ;      Г.  $(-5; 6)$ .

10. Сүрөттөгү D чекитинин координаталарын аныктагыла.

• В



- А. (3; 3);      Б. (4; -3);  
 В. (3; -3);      Г. (-3; 4).

11.  $A(-2,5; 3,4)$  чекити координаталык тегиздиктин кайсы чейрегинде жайланаышкан? А. I; Б. II; В. III; Г. IV.

12.  $B(4,3; -1,2)$  чекити координаталык тегиздиктин кайсы чейрегинде жайланаышкан? А. IV; Б. III; В. II; Г. I.

13.  $C(-1,2; -1,5)$  чекити координаталык тегиздиктин кайсы чейрегинде жайланаышкан? А. III; Б. I; В. IV; Г. II.

14.  $D(10,5; 2,5)$  чекити координаталык тегиздиктин кайсы чейрегинде жайланаышкан? А. II; Б. IV; В. I; Г. III.

15. Чиймеде учтары  $A(6; 0)$  жана  $B(0; 6)$  болгон кесинди берилген. Анын төң ортоңку чекитинин координатасын аныктагыла. А. (0; 3); Б. (3; 0) В. (3, 3); Г. (0, 6).

16. Төмөнкү чекиттер координаталары менен берилген:  $A(4); B(-2,3); C(-2,5); D(-\frac{1}{2}); E(-\frac{5}{6})$ . Бул чекиттер координаталык түз сызыкта солдон онго карай кандай тартипте жайланаышкан? 1. С; B; E; D; A. 2. C; B; D; E; A. 3. С; B; E; A; D.

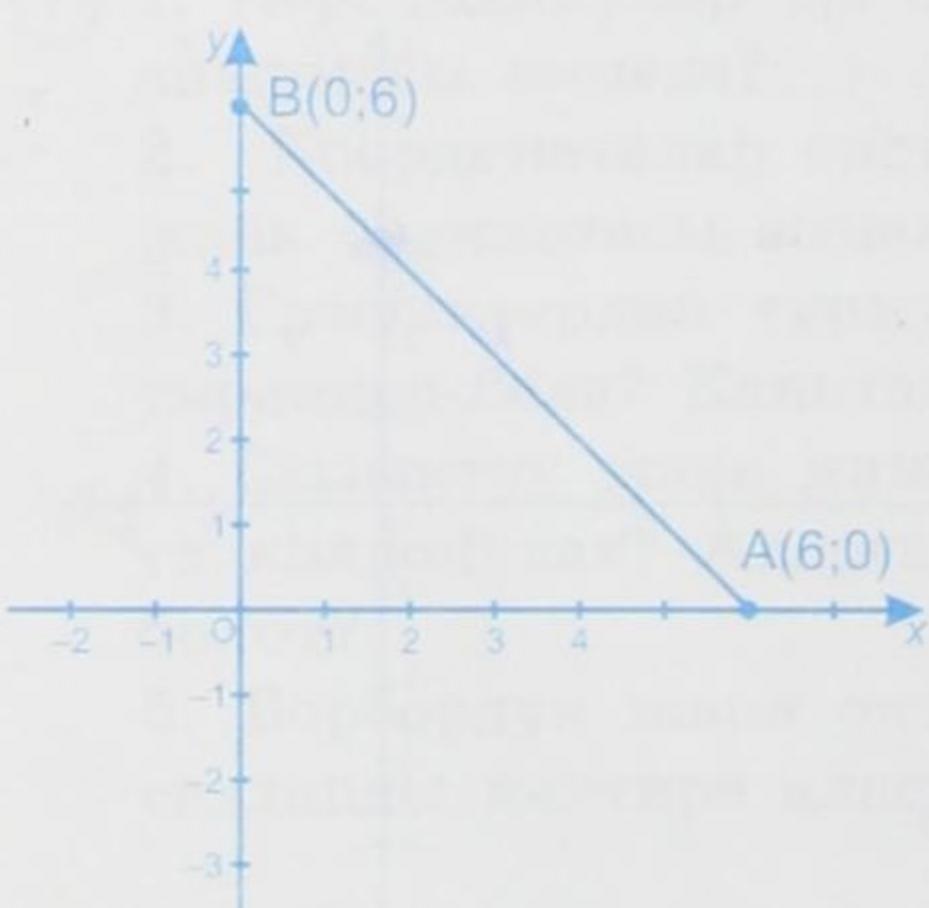
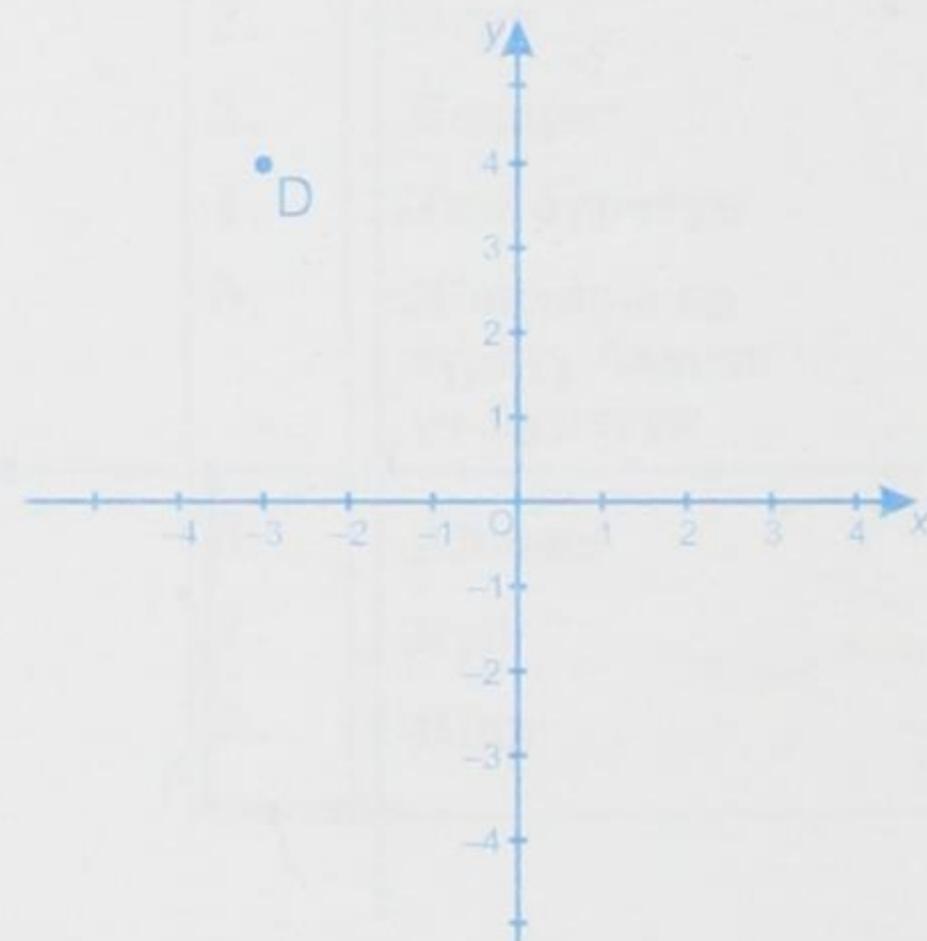
17.  $A(1, 31)$  жана  $B(1, 32)$  чекиттеринин төң ортосунда жаткан  $C$  чекитинин координатасын тапкыла.

- А. (1, 31 1);      Б. (1, 321);      В. (1, 315).

18. Чиймеги  $AB$  кесиндинин төң ортоңку чекитинин координатасын аныктагыла:

- А. (3; 4);      Б. (4; 3);  
 В. (4; 2);      Г. (-1; 4).

19. Координаталык тегиздикте абсцисса огуна карата  $A(-4; 5)$  чекитине симметриялуу болгон  $A'$  чекитинин координаталарын тапкыла.



20. Координаталык тегиздикте ордината огуна карата  $B(2; -6)$  чекитине симметриялуу болгон  $B_1$  чекитинин координаталарын тапкыла.

21. Координаталык тегиздикте координаталар башталышына карата  $C(-2; 3)$  чекитине симметриялуу болгон  $C_1$  чекитинин координаталарын тапкыла.

22. Координаталык тегиздекте  $ABCD$  тик бурчтугунун чокулары төмөнкүдөй координаталары менен берилген:  $A(1; 1)$ ,  $B(3; 1)$ ,  $C(3; 4)$ ,  $D(1; 4)$ . Тик бурчуктун чокуларына абсцисса ( $Ox$ ) огуна карата симметриялуу болгон чекиттерди тиешелүү түрдө  $Aa$ ,  $Ba$ ,  $Ca$ ,  $Da$  деп, ордината ( $Oy$ ) огуна карата симметриялуу болгон чекиттерди тиешелүү түрдө  $Ao$ ,  $Bo$ ,  $Co$ ,  $Do$  деп, координаталар башталышына карата симметриялуу болгон чекиттерди тиешелүү түрдө  $Ab$ ,  $Bb$ ,  $Cb$ ,  $Db$  деп белгилейли.

а)  $Aa$  чекитинин координаталарын тапкыла:

- А.  $(-1; 1)$ ;    Б.  $(-1; -1)$ ;    В.  $(1; -1)$ .

б)  $Ba$  чекитинин координаталарын тапкыла:

- А.  $(-3; 1)$ ;    Б.  $(3; -1)$ ;    В.  $(-3; -1)$ .

в)  $Ca$  чекитинин координаталарын тапкыла:

- А.  $(-3; -4)$ ;    Б.  $(-3; 4)$ ;    В.  $(3; -4)$ .

г)  $Da$  чекитинин координаталарын тапкыла:

- А.  $(-1; 4)$ ;    Б.  $(1; -4)$ ;    В.  $(-1; -4)$ .

д)  $Ao$  чекитинин координаталарын тапкыла:

- А.  $(-1; 1)$ ;    Б.  $(-1; -1)$ ;    В.  $(1; -1)$ .

е)  $Bo$  чекитинин координаталарын тапкыла:

- А.  $(3; -1)$ ;    Б.  $(-3; -1)$ ;    В.  $(-3; 1)$ .

ж)  $Co$  чекитинин координаталарын тапкыла:

- А.  $(3; -4)$ ;    Б.  $(-3; -4)$ ;    В.  $(-3; 4)$ .

з)  $Do$  чекитинин координаталарын тапкыла:

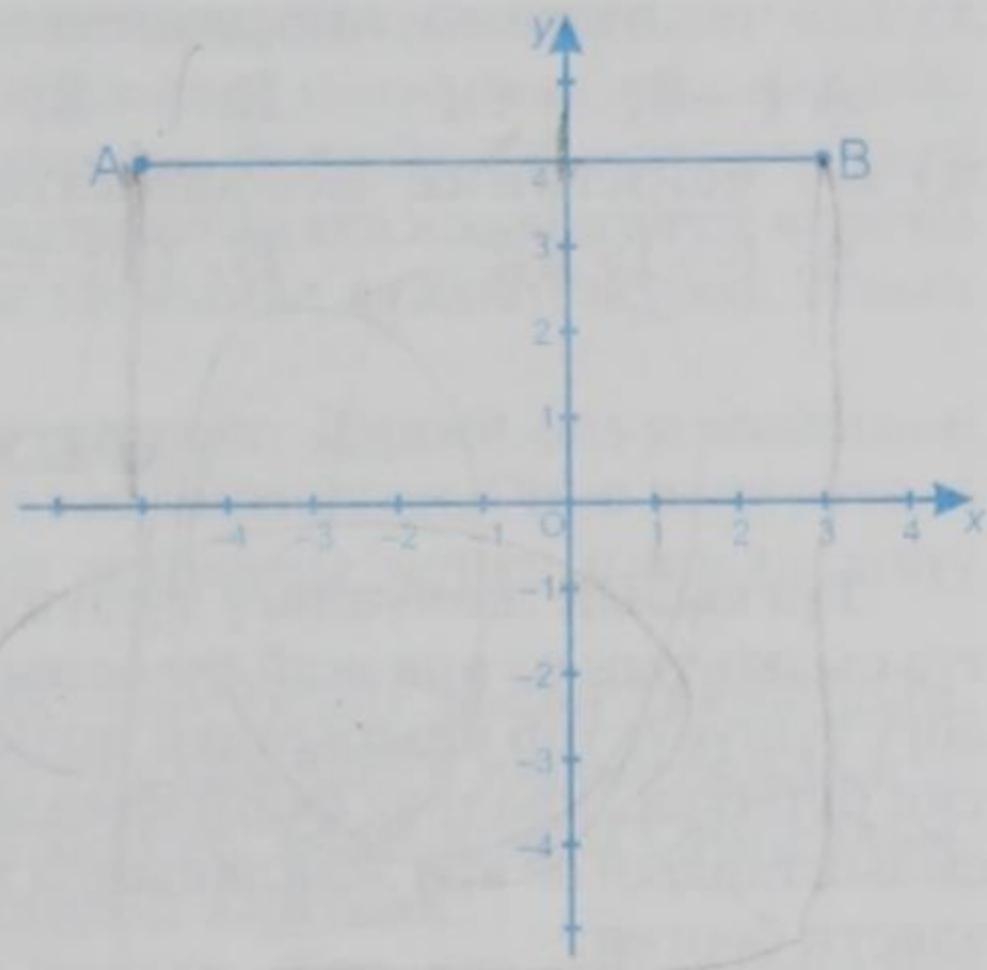
- А.  $(1; -4)$ ;    Б.  $(-1; -4)$ ;    В.  $(-1; 4)$ .

и)  $Ab$  чекитинин координаталарын тапкыла:

- А.  $(-1; 1)$ ;    Б.  $(1; -1)$ ;    В.  $(-1; -1)$ .

к)  $Bb$  чекитинин координаталарын тапкыла:

- А.  $(-3; 1)$ ;    Б.  $(3; -1)$ ;    В.  $(-3; -1)$ .



- л) Сб чекитинин координаталарын тапкыла:  
 А.  $(-3; -4)$ ;      Б.  $(-3; 4)$ ;      В.  $(1; -4)$ .
- м) Дб чекитинин координаталарын тапкыла:  
 А.  $(-1; 4)$ ;      Б.  $(1; -4)$ ;      В.  $(-1; -4)$ .

## ТАРЫХЫЙ МААЛЫМАТТАР

Түз сзыык жөнүндөгү түшүнүк киргизилгенден баштап эле, тегиздиктеги эки түз сзыыктын өз ара жайланышы байкоочуларды кызыктыра баштаган. Ал жөнүндөгү түшүнүктөр акырындап практикалық түшүнүктөрдөн келип чыккан. Мисалы, тик бурчук, квадрат формасындагы нерселердин кырлары боюнча аныкталган түз сзыыктардын өз ара жайланышы перпендикуляр, параллель түз сзыыктар жөнүндөгү элести берген.

Кийинчөрөк тегиздикте эки түз сзыыктын перпендикуляр (*латын сөзүнөн алынган термин, асма дегенди түшүндүрөт*) же параллель (*бул грек сөзүнөн алынган термин, катар журуучу деген маанини аныктайт*) болуп жайланышы математикада көп кызыгууну туудура баштады. Анткени, андай түз сзыыктардын теориялары айрым фигуналарды аныктоого, көп математикалық маселелерди чечүүгө жардам берген.

Перпендикуляр жана параллель түз сзыыктар жөнүндөгү түшүнүктөр Евклиддин «Башталыш» жыйнагында эле баяндалган. Анын I китебинде эки түз сзыыктын перпендикулярдуулугуна аныктама берилген, параллель түз сзыыктардын аныктамасы, касиеттери, колдонулуштары каралган. «Берилген чекиттен берилген түз сзыыкка перпендикуляр болгон түз сзыыкты сизуу» маселеси ошондо эле иштелген. Демек, перпендикуляр жана параллель түз сзыыктар жөнүндөгү түшүнүктөр, изилдөөлөр биздин эрага чейин III кылымда эле, байыркы грециялык окумуштуулар тарабынан ишке ашырылган. Өзгөчө параллель түз сзыыктардын теориялары Евклиддин «Башталыш» жыйнагында кенири каралып, геометриялык фигулярдын касиеттерин изилдөөдө, аянтарды өлчөөдө ж.б. аябай чоң роль ойногон (*алар жөнүндө кийинки класстарда таанышасыңар*).

Кийинки мезгилдерде Орто Азияда жана Иранда иштеген атактуу математик жана абын Омар Хайям (*XI кылымда*) жана Насреддин ат-Туси (*XIII кылымда, Иранда жана Азербайжанда*) параллель түз сзыыктардын маанилүү теорияларын түзүшкөн.

Координаталар системасы жөнүндөгү түшүнүк (*адегенде*) Жердин бетинде чекиттин абалын аныктоо үчүн колдонулган. XIV кылымда француз математиги Н. Орезм тегиздикте графиктерди түзүү үчүн координаталар системасын пайдаланган. Ал азыр биз колдонуп жүргөн абсцисса жана ордината деген түшүнүктөрдүн ордуна «көндик жана узундук» деген терминдерди колдонгон.

XVII кылымда математикада чоң бурулуш болду. Ал бурулуш, негизинен, улуу француз математиги Рене Декарттын ысмына байланыштуу. Ал координаталар (*бул термин латындын курама деген сөзүнөн алынган, «бирге иреттелген» дегенди түшүндүрөт*) методун ачкан. Биз жогоруда анын методун колдонуп, рацио-

налдык сандардын жардамы менен тегиздикте чекиттин абалын аныктоо жолун көрсөттүк. Ал чекитти аныктоо үчүн абсцисса (*латын сөзү, бөлүп алынган дегенди түшүндүрөт*) жана ордината (*латын сөзү, иреттелгөн дегенди аныктайт*) деп аталган сандарды колдонууну сунуш кылат. Азыр математикада колдонулуп жүргөн тик бурчтуу координаталар системасы Декарттын ысмында аталып жүрөт. Анын өмүр баянына кыскача токтолобуз.

Р. Декарт 1596-жылы 31-мартта Францияда туулган. Диний окуу жайынан билим алган. Анын илимге кызыгуусу жаш кезинен эле башталган. Окуп жүргөнүндө эле математиканын үлгүсү боюнча жаңы методдун жардамы менен илимди түзүү пикири пайда болгон.

1612-жылы окуу жайын бүткөндөн кийин математиктер менен таанышып, математикага кызыга баштайт. Кийин Голландияга келип аскер кызматында иштейт, ал учурда да математика боюнча иштөөсүн улантат. 1649-жылы Стокгольм-го барып илимий ишин улантат. 1650-жылы дүйнөдөн кайткан.

Декарттын башка илимдерге да кызыгуусу болгон. Биз ага токтолгонубуз жок.

1637-жылы анын «Геометрия» деген әмгеги жарыяланган. Мында геометриялык фигуralарды жалпы эле сандардын тилине которууга мүмкүнчүлүк алынат (*аны кийинки класстарда үйрөнөсүңөр*).

Графиктерди сыйзуу жана колдонууда Декарттын «Геометриясы» пайда болгондун кийин гана кенири ишке аша баштады (*График деген термин грек сөзүнөн алынган, чийме дегенди түшүндүрөт*).

## § 10. VI КЛАССТЫН МАТЕМАТИКА КУРСУ БОЮНЧА СУРООЛОР ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР

### 10.1. Суроолор

1. Силер буга чейин окуп-үйрөнгөн кайсы сандар рационалдык сандардын жыйындысын түзөт?

2. Бөлчөк сандар жалпысынан кандай түрлөргө бөлүнөт? Ондук бөлчөктөрдү кандай белгинин негизинде чектүү жана чексиз ондук бөлчөктөр деп бөлөбүз? Чексиз ондук бөлчөктөрдүн кандай түрлөрү бар?

3. Ондук бөлчөктөр жана натуралдык сандар менен кошуу, кемитүү, көбөйтүү, бөлүү амалдарын аткаруунун кандай окшоштуктары (*жалпылыктары*) жана айырмачылыктары бар?

4. Бир нече сандын арифметикалык орто саны деген әмнө? к сандын арифметикалык орто санын кантип табабыз?

5. Жөнөкөй бөлчөкту ондук бөлчөккө, тескерисинче, ондук бөлчөкту жөнөкөй бөлчөккө кантип айландырууга болот?

**6.** Кайсы сандар он бүтүн рационалдык сандар болушат? Он бүтүн рационалдык сандарды кайсы сандар бүтүн рационалдык сандарга чейин толукташат?

**7.** Он рационалдык сандарга кандай аныктама берүүгө болот? Терс рационалдык сандаргачы?

**8.** Рационалдык сандардын алгебралык суммасы дегенди кандай түшүнөсүнөр? Эки сандын алгебралык суммасын эсептөөдө кандай эрежелер колдонулат?

**9.** Рационалдык сандарды көбөйтүүдө (*бөлүүдө*) көбөйтүндүнүн (*тийиндинин*) белгиси эмнеден көз каранды болот?

**10.** Катыш деген эмне? Катышты туюнта катары кароого болобу? Кайсы географиялык түшүнүк катыш болот?

**11.** Пропорция кайсы түшүнүктөр аркылуу аныкталат? Пропорция туура түзүлгөндүгүн кантит текшерүүгө болот?

**12.** Процентке берилген маселелерди чыгарууда пропорция кандайча колдонулат?

**13.** Төмөнкү фигуналардын кандай өз ара жалпылыктары жана окоштуктары бар:

- а) айлана жана тегерек;
- б) сфера жана шар;
- в) айлана жана сфера;
- г) тегерек жана шар;

**14.** Тегеректи чектеп турган айлананын узундугу берилсе, анда ал тегеректин аянын табууга мүмкүнбү? Жообунарды негиздеп бергиле.

**15.** Тегерек диаграмма деген эмне? Тегерек диаграммаларды түзүүдө кайсы математикалык түшүнүктөр колдонулат?

**16.** Силер окуп-үйрөнгөн фигуналарды (*көп бурчтук, кесинди, айлана, сфера, бурч, шар, куб, тегерек ж. б.*) кандай эки топко ажыратууга болот? Эки топко кандай белгинин негизинде, эмнеге таянуу менен ажыратасынар?

**17.** Тегиздикте түз сызыктар кандай абалдарда жайгашышат? Аларды геометриялык фигуналардын чиймелерин жана моделдерин пайдаланып көрсөткүлө.

**18.** Туюнталардын кандай эки түрүн билесинер? Эмненин негизинде туюнталарды андай түрлөргө ажыратабыз?

**19.** Туюнталарды жөнөкөйлөтүүнүн кандай жолдорун билесинер? Мында арифметикалык амалдардын касиеттери кандайча колдонулат?

**20.** Тендеме түшүнүгүн аныктоодо кайсы түшүнүктөр колдонулат? Тендемени чыгаруу дегенди кандайча түшүнөсүнөр?

**21.** Тендемелерди чыгарууда кандай эрежелер колдонулат?

**22.** Маселелерди тендеменин жардамы менен чыгаруу кандай кадамдардан (*этаптардан*) турат?

**23.** Координаталык түз сзыык менен координаталык шооланын, координаталык түз сзыык менен координаталык тегиздиктин кандай айырмачылыктары бар?

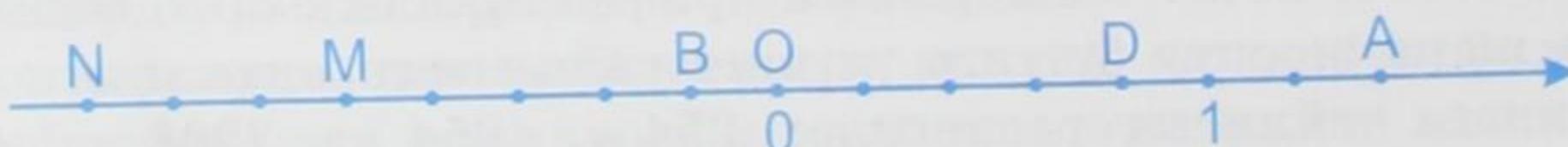
**24.** Кандайдыр бир көз карандылыктын графигин түзүү үчүн эмнелер зарыл?

**25.** Сызыктуу, мамыча түрүндөгү жана тегерек диаграммалар эмне максатта колдонулат?

## **10.2. VI класстын математика курсун кайталоо үчүн мисалдар жана маселелер**

- 1.** а) 0,063 жана 0,68;  
б) 10,204 жана 10,209 сандарын салыштыргыла.
- 2.** а) 0,263 санын ондук үлүшкө чейин;  
б) 0,444 санын жүздүк үлүшкө чейин тегеректегиле.
- 3.** а) 1 м 25 см ди сантиметр менен;  
б) 1200 г ды килограмм менен;  
в) 1,2 га ны квадрат метр менен;  
г) 1200 см<sup>3</sup> ду куб дециметр менен туюнтула.
- 4.** 326,02 : 80,7 туюнтымасынын маанисин 3,2602 саны менен салыштыргыла.
- 5.** Бирдик кесиндинин узундугун 1,8 см деп алыш, A(4,6) жана B(1,4) чекиттеринин арасындагы аралыкты тапкыла.
- 6.** Амалдарды аткарғыла:
  - а)  $10 - (3,75 + 0,8) - 0,06$ ;
  - б)  $(6,5 - 1,26) : 0,4 + 3,6 \cdot 5$ ;
  - в)  $0,3 \cdot (24,96 : (20 - 18,8) + 5,88)$ ;
  - г)  $0,402 : (2,01 - 1,95) \cdot 0,8$ ;
  - д)  $0,08 + 1,62 : 0,675$ .
- 7.** 36,45; 48,64; 25,97 сандарынын арифметикалык орто маанисин тапкыла жана жоопту бүтүнгө үлүшкө чейин тегеректегиле.
- 8.** а) Тоннага чейин тегеректегиле: 254 ц, 4954 кг, 3208 кг, 48 ц;  
б) Килограммга чейин тегеректегиле: 1920 г, 850 г, 35606 г, 1099 г.

9. Үйүнөрдүн бир бөлмөсүнүн узунун жана туурасын ченегиле. Ченөөнүн натыйжасын метрге чейин тегеректеп, бөлмөнүн аянын тапкыла.
10. 257,0538 санын миндик үлүшкө, жүздүк үлүшкө, ондук үлүшкө, бирдикке чейин тегеректегиле. Берилген санды жана тегеректөөдөн келип чыккан сандарды кемүү иретинде жазгыла.
11. Эсептөөлөрдү жүргүзбөй туралы барабардык туура же туура эмес экендигин айткыла да, андан кийин жообунарды негиздеп бергиле:
- $6,8 \cdot 37 - 6,8 \cdot 24 = 68 + 6,8 \cdot 3$ ;
  - $9,7 \cdot 48 + 9,7 \cdot 11 - 9,7 \cdot 47 = 97 + 9,7 \cdot 2$ ;
  - $4,5 \cdot 13 + 4,5 \cdot 14 = 4,5 \cdot 2,7$ ;
  - $7,6 \cdot 1,6 - 7,5 \cdot 1,2 - 7,5 - 0,4$ ;
  - $(21047 \cdot 316 \cdot 219) \cdot 4,9 = (316 \cdot 219 \cdot 49) \cdot 2104,7$ .
12. 3,75 жана 2,3 сандарынын көбөйтүндүсүн алардын суммасы менен салыштыргыла.
13. 1 кг сүттүн көлөмү 1,3 л экендиги белгилүү. 1 л сүттүн массасын тапкыла.
14. Эсептөөлөрдү аткарбай туралы туюнталардын маанилерин салыштыргыла да жообунарды негиздеп бергиле:
- $62,4 : 2,6$  жана  $626 : 26$ ;
  - $135,8 \cdot 0,14$  жана  $(135,8 \cdot 18) : 100$ ;
  - $0,65 \cdot 1,8$  жана  $(65 \cdot 18) : 100$ .
15. О чекитин борбор кылыш алыш, радиусу 2,6 см болгон айлана сыйгыла. Бири-бири менен  $60^\circ$  бурч түзүүчү  $OA$  жана  $OB$  радиустарын жүргүзгүлө.  $AB$  хордасынын узундугун ченеп тапкыла.
16.  $60^\circ$ ка барабар болгон  $ABC$  бурчун түзгүлө.  $BA$  жагынан  $D$  чекитин белгилеп алгыла да, ал аркылуу  $BC$  га параллель болгон  $DE$  түз сыйыгын жүргүзгүлө.  $ADE$  бурчун ченегиле.
17. 3; 3,01; 2,97;  $-2$ ;  $-7$  сандарын өсүү тартибинде жайгаштыргыла.
18. Координаталык түз сыйыкта  $B(-2,5)$ ,  $C(1,7)$ ,  $D(0,4)$  чекиттерин белгилеп көрсөткүлө.
19. Координаталык түз сыйыкта координаталары 6,2; 5;  $-5,9$ ; 5,6;  $-5$  болгон чекиттердин кайсылары координатасы 5,5 болгон чекиттин он жагында жайгашкан?
20. Координаталык түз сыйыкта бир нече чекиттер көрсөтүлгөн (59-сүрөт). Ошол чекиттердин координаталарын аныктагыла:



59-сүрөт.

21. Сандарды салыштыргыла:

- а)  $-1,5$  жана  $-2,5$ ;
- б)  $-0,3$  жана  $0,3$ ;
- в)  $-3$  жана  $0$ ;
- г)  $7$  жана  $-7$ .

22. а)  $2; -3,5; |-4,5|$  сандарынын ар бирине карама-каршы санды атагыла;

б)  $6,3; 3,7; -3,5; 2,3; -3,7; -6,3$  сандарынын ичинен өз ара карама-каршы болгон түгөйлөрдү көрсөткүлө.

23. Туюнталардын маанисин тапкыла:

$$|3,5|; |0|; |-0,5|; |2 - 1,5|; |3 \frac{1}{2} - 2,5|.$$

24. Сан түз сзығында  $-5$  жана  $-4$  сандарынын арасында жайгашкан кандайдыр бир санды атагыла.

25.  $A(5), B(-2,5), C(-3,1), D\left(1\frac{1}{2}\right) E\left(\frac{3}{4}\right)$  чекиттери координаталык түз сзықта солдон онго карай кандай тартиpte жайгашышат?

26. Амалдарды аткарабай туруп, туюнманын мааниси кандай белгиге ээ болорун аныктагыла:

- а)  $(-2,3 - 3,5) : 9$ ;
- в)  $(-10,5 + 6,5) : 2,5 \cdot (-7)$ ;
- б)  $(12 : 3) \cdot (-1,2)$ ;
- г)  $(114,3 - 16,9) \cdot (-5,2) : 3$ ;

27. Эгерде  $|a| = |b|$  болсо, анда  $a$  жана  $b$  сандарынын арасындагы катнаш кандай болушу ыктымал?

28.  $x = -1,5$  болгон учурда  $4x + 3,5x - 8$  туюнмасынын маанисин тапкыла.

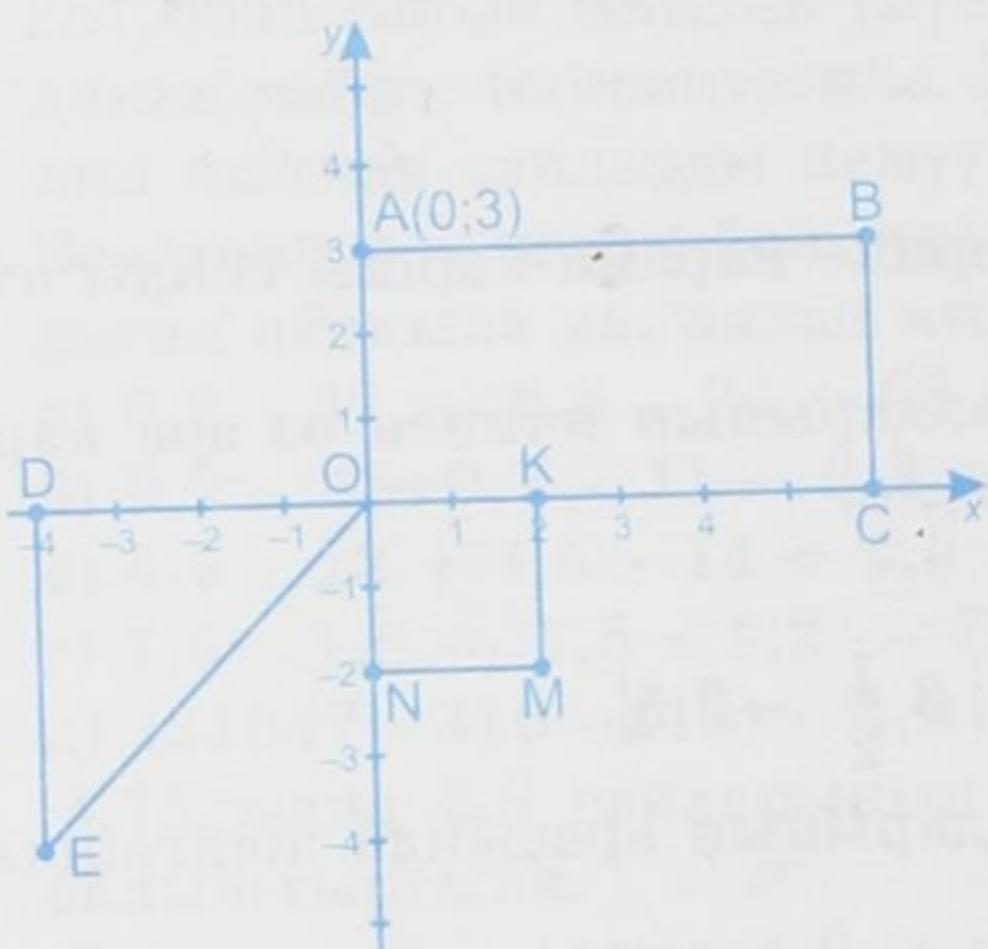
29. Бир сутка ичиндеги аба ырайынын температурасынын өзгөрүшү таблицада көрсөтүлгөндөй болду:

Суткадагы убакыт	саат 5те	саат 8де	саат 12де	саат 16да	саат 19да	саат 24тө
Температура °C	-8	-5,5	0	6,5	4,0	-2,5

Сутканын орточо температурасын аныктагыла.

30. Тик бурчтуу координаталар системасында  $A(2; -1,5); D(-2,5; 1,5); E(-4,5; -0,5)$  чекиттерин белгилегиле.

31. 60-сүрөттө көрсөтүлгөн  $OABC$  тик бурчтугуунун  $B$  чокусунун,  $OKMN$  тик бурчтугуунун бардык чокуларынын,  $ODE$  үч бурчтугуунун  $D$  жана  $E$  чокуларынын координаталарын таап жазыла.



60-сүрөт.

менен белгилегиле. Квадраттын  $CD$  жагынан кандайыр бир  $E$  чекитин белгилеп алғыла.  $O$  борборуна карата  $E$  чекитине симметриялуу болгон чекитти түзгүлө.

35. а) Абсцисса огуна карата  $M(3; -1)$  чекитине симметриялуу болгон  $K$  чекитинин; б) координаталар башталышына карата  $A(4; -3)$  чекитине симметриялуу болгон  $B$  чекитинин; в) ордината огуна карата  $C(-2; -3)$  чекитине симметриялуу болгон  $D$  чекитинин координаталарын көрсөткүлө.

36. Тик бурчуктун чокуларынын координаталары берилген. Анын аянтын эсептеп чыгаргыла:

- а)  $A(6; 3)$ ,  $B(-3; 3)$ ,  
 $C(-3; -1)$ ,  $D(6; -1)$ ;  
 б)  $A(3; 6)$ ,  $B(-2; 6)$ ,  
 $C(-2; -4)$ ,  $D(3; -4)$ .

37. Тенденмени чыгаргыла:

- а)  $5x - 7 = 9x + 17$ ;  
 в)  $11 + x - 0,96 =$   
 $= (0,8 + x) \cdot 3,2$ ;  
 б)  $3(6 - 5x) = -12$ ;  
 г)  $5(x - 3) \cdot (x + 1) = 0$ .

38. Таблицаны толтургула:

$x$	5	0	-14	-3
$y$	9	4	-5	3
$x - y$				
$y - x$				
$-(y - x)$				
$-(x - y)$				
$-x + y$				

39. а)  $a - b = b - a$

б)  $a - b = -(b - a)$

в)  $-(a - b) = a + b$  барабардыктары берилген. Бул барабардыктардын кайсынысы жөнүндө: 1) бул бардык учурда туура; 2) бул бардык учурда туура эмес; 3) бул  $a$  менен  $b$  нын кандайдыр айрым маанилеринде туура болушу ыктымал деп эсептөөгө болот? Силердин өзүнөрдө дагы кандай божомолдоолор бар? Аларды далилдеп көргүлө.

40. Таблицаны толтургула.

$m$	160		36	18	-64		
$n$		-24			-33	205	44
$m+n$	-85						
$m-n$		64					
$-(m-n)$			-18				
$n-m$				-106			
$-m-n$							-24
$-(m+n)$						-97	

41. Эгерде

а)  $a \cdot b$  он;

д)  $a \cdot b = -|a| \cdot |b|$ ;

б)  $-a \cdot b$  терс;

е)  $a \cdot b = -b$ ;

в)  $a \cdot b$  терс;

ж)  $a \cdot b = 0$ ;

г)  $a \cdot b = |a| \cdot |b|$ ;

з)  $a \cdot b = b$

болсо, анда  $a$  жана  $b$  сандары кандай болушу ыктымал?

42. Эки рационалдык сандын тийиндиси (көбөйтүндүсү):

а) натуралдык сан;

б) терс бүтүн сан;

в) чектүү ондук бөлчөк;

г) чексиз мезгилдүү ондук бөлчөк;

д) 0 гө барабар;

- е) 1ге барабар;  
 з) Одөн чоң 1ден кичине сан;  
 и) 1ден кичине сан болсун үчүн ал рационалдық сандар кандай болушу керек?

43. Таблицадагы көп чекиттердин ордун тиешелүү сүйлөмдөр, символикалык жазуулар менен толтургула.

Сөз менен жазылышы	Символ менен жазылышы
1) $a$ саны $b$ санынан дан 24кө чоң	...
2) $b$ саны $a$ санынан $b$ га кичине	...
3) $a$ саны $b$ санынан дан 24 эсе чоң	...
4) $a$ саны $b$ санынан дан 41ге кичине	...
5) ...	$a = b + 21$
6) ...	$a = 21 \cdot b$
7) ...	$b = 21 \cdot a$
8) Бир сан әкинчисинен 13кө чоң	...
9) Бир сан әкинчисинен 13 эсе чоң	...
10) Эки сандын суммасы 25,5ке барабар	...
11) ...	$43 - x = 18$
12) Эки сандын көбөйтүндүсү 27,3кө барабар	...

44. Төмөнкү туюнталардын маанисин әсептөөдө алардын кайсынында кашааларды жазбай коюуга болот, кайсыларында аларды жазбай таштап коюуга болбайт?

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| а) $(-80 : 10) \cdot 4;$   | д) $-72 \cdot (45 : 9);$                 |
| б) $-45 \cdot (24 : 8);$   | е) $(-40 : 2) + (36 : 4) - (2 \cdot 7);$ |
| в) $-125 : 5 (8 \cdot 3);$ | ж) $2 : (-3 - 5) + (-3 + 5);$            |
| г) $-224 : (32 : 4);$      | з) $(-30 : 6) : (-15);$                  |

Өзүнөрдүн ырастоолорунарды текшерип чыккыла.

45. Сан түрүндөгү туюнманы өзүнөр ойлоп жазгыла, бирок анын мааниси:

- а) кашааларды коюп жазуудан көз каранды эмес болсун;  
 б) кашааларды коюп жазуудан көз каранды болсун.

46. 2,5; 3; 1,8; 0,2 сандарын, арифметикалык амалдарды жана кашааларды пайдаланып: а) бирдей мааниге ээ болгудай; б) ар түрдүү мааниге ээ болгудай бир нече сан түрүндөгү туюнталарды ойлоп түзгүлө.

47. Арифметикалық амалдарды, кашааларды пайдаланып мааниси:  
а) Зкө; б) 60ка; в) 1000000го барабар болгудай туюнтыны ойлоп тапкыла.
48. Бир сан ойлонулган. Ага 12ни кошуп, келип чыккан сумманы 2ге бөлгөндө 10 саны алынган. Кайсы сан ойлонулган?
49. Эки сандын арифметикалық орто саны 6,5ке барабар.  
Эгерде алардын бири 5 болсо, анда экинчисин тапкыла.
50. Атасы менен баласынын жашы биригип 48. Баласы атасынан 3 эсе жаш. Баласы канча жашта?
51. Эшек 50 жылга чейин жашайт. Чочко төөгө караганда 10 жылга кем, ал эми төө болсо, эшекке караганда 20 жылга кем жашайт.  
Чочко канча жыл жашайт?
52. Дондун узундугу 1808 км. Волга Дондон 1892 км ге узун. Волганын узундугун тапкыла. Днепр Волгадан 1561 км ге кыска, Днепрдин узундугун тапкыла.
53. Тұндук муз океанынын әң терен жери 5,449 км. Индия океанынын терен жери мындан 2,002 км ге терен, Атлантика океаныныны дагы 0,977 км ге теренирәэк. Тынч океанынын әң терен жери дагы 2,621 км ге терен. Бардық океандардын әң терен жерлеринин тереңдигин тапкыла.
54. А жана В шаарларынын аралығы 329,4 км. Бул шаарлардан женил машина жана жүк ташуучу машина бири-бирин көздөй чыгып жөнөштү. Жүк ташуучу машинанын ылдамдығы 72 км/саат, женил машинанын ылдамдығы андан 1,25 эсе чоң. Женил машина жүк ташуучу машинадан 1,2 saat кеч чыккан. Алар канча убакыттан кийин кездешет?
55. Тик бурчтуктун бир жагынын узундугунун 5% и 8 см ге барабар. Экинчи жагынын узундугу биринчи жагынын узундугунун 65% ин түзөт. Тик бурчтуктун аянын тапкыла.
56. Тик бурчтуктун бир жагынын узундугу анын экинчи жагынын узундугунун 28% ин түзөт. Экинчи жагынын узундугунун 12% и 6 см ге барабар экендиги белгилүү. Тик бурчтуктун аянын канча?
57. Эки дыйкан бүткүл аянын 6 саатта сугарып бүтүштү. Алардын биринчиси бул аянын өзү жалғыз 15 саатта сугарып бүтүрмөк. Экинчи дыйкан бул аянын өзү жалғыз канча убакытта сугарып бүтүрмөк?
58. Жарық 300 000 км/с ылдамдық менен тараптат. Эгерде Құндұн нуру Жердин бетине 8,3 мүнөттө жетсе, анда Құн Жерден болжол менен канча аралыкта?

59. Денесинин узундугу  $0,05\text{ м}$  болгон чегиртке өзүнүн узундугунан  $75$  эсе узун аралыкка секирет. Натыйжасы кандай? Эгерде адам да өзүнүн боюнан ушунча эсе узун аралыкка секире турган болсо, анда боюнун узундугу  $1,5\text{ м}$  болгон киши канча аралыкка секире алмак эле?
60. Коён 12 жылга чейин жашайт. Бул болсо:
- а) койдун жашоо убактысынын  $\frac{6}{7}$  бөлүгүн түзөт;
  - б) эчкинин жашоо убактысынын  $\frac{2}{3}$  син түзөт;
  - в) кыргоолдун жашоо убактысынын  $\frac{3}{5}$  бөлүгүн түзөт.
- Кой, эчки, кыргоол канча убакыт жашайт?
61. Күндүн жана Айдын тутулушу 18 жыл 11 күндөн кийин кайталанат. Эгерде XX кылымда Күндүн биринчи жолку тутулушу 1910-жылы 24-майда болуп өткөн болсо, анда өткөн кылымдагы бардык тутулуштардын даталарын атап бергиле.
62. а) Орточо алганда торгойдун массасы  $32\text{ г}$ , таранчыныкы —  $30\text{ г}$ , чабалекейдики —  $21\text{ г}$ , көгүчкөндүкү —  $525\text{ г}$ , тооктуку —  $3000\text{ г}$ , боз таркылдактыкы —  $150\text{ г}$ . Бул канаттуулардын ар биринин массасын килограмм аркылуу туюнтула.
- б) Орточо алганда жылкынын массасы  $500\text{ кг}$ , уйдуку —  $450\text{ кг}$ , бугунуку —  $250\text{ кг}$ , аюунуку —  $200\text{ кг}$ , карышкырдыкы —  $40\text{ кг}$ , түлкүнүкү —  $8\text{ кг}$ . Бул жаныбарлардын ар биринин массасын тонна менен туюнтула.
63. Тоту күштүн узундугу  $0,24\text{ м}$ , ал эми тропикалык өлкөдө жашоочу жыландын узундугу болсо, 38 тотунукуна барабар. Жыландын узундугу канча метр?
64.  $1\text{ м}^3$  көлөмдөгү дандын орточо салмагы  $740\text{ кг}$ . Сыйымдуулугу  $200\text{ м}^3$  болгон кампага толтурулган данды 5 тонналык автомашина менен элеваторго ташып жеткирүү үчүн ал машина канча рейс жасоого тишиш? (*Жообуңарды бир бутунгө чейин төгөректегиле.*)
65. Тепловоздун дөңгөлөгүнүн диаметри  $1,8\text{ м}$  ге барабар. Эгерде 1 саатта дөңгөлөк 12000 жолу айланса, анда тепловоздун ылдамдыгы канча?
66. Өлчөмдөрү  $10\text{ см} \times 8\text{ см} \times 4\text{ см}$  болгон жыгачтын кесиндинисинен кыры  $2\text{ см}$  болгон эң көп сандагы канча кубиктерди таарып кесип алууга болот?

67. Периметри 50 см болгон тик бурчуктун аяны периметри 100 см болгон тик бурчуктун аянынан чоң болушу мүмкүн экендигин далилдегиле.
68. Бұктөгөндө куб пайда болуп кала турған фигураны сыйып көрсөткүлө.

### 10.3. Жогорулатылған татаалдықтагы маселелер

1. Кечәэ күнү сабакка катышкан окуучулардын саны келбей калган окуучулардын санынан 8 есе көп болчу. Бұгүн сабакка алардан башка дагы әки окуучу келбей калды. Ошондуктан бұгүн сабакка катышпаган окуучулардын саны катышкан окуучулардын санының 20% ин түзөт. Бул класста бардығы канча окуучу болған?

Чыгаруу. 1) Кечәэ күнү сабакка келбей калған окуучулардын саны класстагы бардық окуучулардын санының канча бөлүгүн түзөт, б. а. кечәэ күнү бардық окуучулардын канча бөлүгү келбей калған?

Сабакка келген окуучулардын саны 8 бөлүктү түзсө, келбегендери 1 бөлүктү түзөт, демек бардық окуучулар  $8 + 1 = 9$  бөлүктү түзөт,

ошондуктан келбegen окуучулар бүткүл окуучулардын  $\frac{1}{9}$  бөлүгүн түзөт.

2) Бұгүн сабакка келбей калған окуучулар сабакка катышкан окуучулардын канча бөлүгүн түзөт?

Бұгүн сабакка келбей калған окуучулар сабакка катышкан окуучулардын 20% ин, б. а.  $\frac{1}{5}$  бөлүгүн түзөт. Демек, әгерде бұгүн сабакка

катышкан окуучулардын саны 5 бөлүктү түзсө, келбегендери 1 бөлүктү, бардық окуучулар  $5 + 1 = 6$  бөлүктү түзөт. Ошондуктан

бұгүн келбей калғандар бардық окуучулардын  $\frac{1}{6}$  бөлүгүн түзөт.

3) Бұгүн келбей калған окуучулардын саны кечәэ күнкү келбегендердин санынан канча бөлүккө көп?

$\frac{1}{6} - \frac{1}{9} = \frac{1}{18}$  бөлүккө, бул 2 окуучуну түзөт. Мына ошентип, бардық

окуучулардын  $\frac{1}{18}$  бөлүгү 2 окуучуну түзөт, демек, класста бардығы

$2 : \frac{1}{18} = 36$  окуучу болған.

**Жообу:** 36 окуучу.

2.  $1 + 5 + 9 + \dots + 97 + 101$  суммасын эсептеп чыккыла.

Чыгаруу.  $1 + 5 + \dots + 97 + 101 = A$  болсун дейли, анда  $A = 101 + 97 + \dots + 5 + 1$  деп да жазып алсак болот. Ошондуктан  $2A = (101 + 1) + (97 + 5) + \dots + (5 + 97) + (1 + 101) = 102 \cdot 26$ , демек,  
 $A = 102 \cdot 13 = 1326.$

Жообу: 1326.

3.  $3^{200}$  чонбу же  $2^{300}$  чонбу?

Чыгаруу.  $3^{200} = (3^2)^{100} = 9^{100}$ ,  $2^{300} = (2^3)^{100} = 8^{100}$ , демек,  $3^{200} > 2^{300}$ .

4. 34 бурчуктун канча диагоналды болот?

Чыгаруу. Көп бурчуктун ар бир чокусу өзүнө жанаша жаткан эки чокудан башка бардык чокулар менен диагональ аркылуу туташат. Мына ошентип, 34 бурчуктун ар бир диагоналды 31 чокуну туташтырат, ошондуктан 34 бурчуктун диагоналдарынын саны  $34 \cdot 31 : 2 = 17 \cdot 31 = 527$ ге барабар.

Жообу: 527.

5. Аяны 100 $m^2$  болгон квадрат формасындагы жер участкасынын ортосуна гүл өстүрүү үчүн квадрат формасындагы клумба жасалган. Клумбанын жагынын узундугу участоктун жагынын узундугунан эки эсекичине. Клумбанын аяны эмнеге барабар? Жообу: 25  $m^2$ .

6. Узундугу 102 см болгон зымды узундуктары 15 см жана 12 см болгон бөлүктөргө эч бир кесинди калбай тургандай кылып майдалап кесүү керек. Муну кандайча иштөөгө болот? Маселенин чыгарылышы канча, б. а. анын канча түрлүү жообу бар?

Чыгаруу. Узундугу 12 см ден болгон бөлүктөрдүн саны  $x$  болсун дейли, анда  $102 - 12x$  узундугу 15 см деп болгон бардык кесиндилердин узундуктарынын суммасы болот, демек  $102 - 12x$  саны бке бөлүнөт, анткени ал 15ке бөлүнөт. Демек, бке бөлүнүүчү  $102 - 12x$  санынын акыркы цифрасы 0, анын акыркы цифрасы 5 болушу мүмкүн эмес, анткени  $102 - 12x$  жуп сан, ал 2ге бөлүнөт. Ал эми  $102 - 12x$  саны 0 менен аякталсын үчүн  $x = 1$  же  $x = 6$  гана болууга тийиш, анткени  $x < 10$ . Демек, төмөнкүдөй эки гана учурдун болушу мүмкүн, б. а. маселе эки гана чыгарылышка ээ:

1) Узундугу 12 см ден болгон 1 бөлүк жана узундугу 15 см ден болгон 6 бөлүк.

2) Узундугу 12 см ден болгон 6 бөлүк жана узундугу 15 см ден болгон эки бөлүк.

7. Кутуда кызыл түскө боёлгон 7 чүкө жана жашыл түскө боёлгон 5 чүкө бар болчу. Арасында эң кеминде эки кызыл чүкө жана эң кеминде үч жашыл чүкө болгондой кылып кутудан канча чүкөнү ченгелдеп алуу керек?

Чыгаруу. Сөзсүз эки кызыл чүкө алуу үчүн эң кеминде 7 чүкөнү ченгелдеп чыгуу керек. Ошондой эле сөзсүз үч жашыл чүкө алуу үчүн эң аз дегенде 10 чүкөнү ченгелдеп чыгуу керек. Мына ошентип, сөзсүз эки кызыл чүкө жана үч жашыл чүкө алуу үчүн эң аз дегенде (*кеминде*) 10 чүкөнү ченгелдеп чыгуу керек.

8. Бир идиште 2а л суу бар, экинчиси бош. Биринчисиндеги суунун жарымын экинчисине куюшту, андан кийин экинчидеги суунун  $\frac{1}{3}$  ин

биринчиге, андан кийин биринчидеги суунун  $\frac{1}{4}$  ин кайра экинчиге ж. у. с. кылып куюштуруушту. 1995 куюштуруудан кийин биринчи идиштеги суу канча литр болот?

Чыгаруу. Ар бир жолку куюштуруудан кийинки идиштердеги суунун өлчөмүн таблицага жазалы:

Биринчи кадамдан кийин жана ошондой эле 3-чү, 5-чи, ..., б. а. ар бир так (*жуп эмес*) кадамдан кийин идиштердеги суунун өлчөмдөрү бирдей болуп калганын байкайбыз.

Эгерде кандайдыр бир так сандагы кадамда идиштердеги суунун өлчөмдөрү бирдей болуп калса, анда андан кийинки так (*сандагы*) кадамда да идиштердеги суунун өлчөмдөрү сөзсүз бирдей боло тургандыгын далилдейли. Чындыгында эле кандайдыр бир так (*сандагы*) кадамда идиштердеги суунун өлчөмдөрү бирдей болсун, алардын бирөөндөгү сууну барабар  $n$  бөлүккө бөлүп, анын бир бөлүгүн экинчисине куялышы, анда андагы суу  $n + 1$  бөлүк болуп калат. Демек, эми кийинки кадамда экинчи идиштеги суунун бөлүктөрүнүн бир бөлүгүн биринчисине кайта куйганыбызда биз идиштердеги суунун мурдакы эле тен абалын калыбына келтирген болобуз. Талап кылынган далилденди, б. а. ар бир так кадамда идиштердеги суунун өлчөмдөрү бирдей, демек 1995 кадамдан (*куюштуруудан*) кийинки биринчи идиштеги суу  $a$  литр болот.

Идиштер	Суунун өлчөмү							
	0 кадам	1 кадам	2 кад.	3 кад.	4 кад.	5 кад.	6 кад.	7 кад.
I	2	$a$	$\frac{2a}{3}$	$a$	$\frac{4a}{5}$	$a$	$\frac{6a}{5}$	$a$
II	0	$a$	$\frac{4a}{5}$	$a$	$\frac{6a}{5}$	$a$	$\frac{8a}{5}$	$a$
Эмне жасалды	I нин $\frac{1}{2}$ и	Пнин $\frac{1}{3}$ и	I нин $\frac{1}{4}$ и	Пнин $\frac{1}{5}$ и	Iнин $\frac{1}{6}$ и	Пнин $\frac{1}{7}$ и	Iнин $\frac{1}{8}$ и	Пнин $\frac{1}{9}$ и

9. Асан адегенде чыныдагы толтура кара кофенин  $\frac{1}{6}$  бөлүгүн ичиp турup, аны кайта сүт кошуп куюп толтуруп койду. Андан кийин анын  $\frac{1}{3}$  бөлүгүн ичиp кайтадан сүт кошуп толтуруп койду. Андан кийин дагы анын жарымын ичиp, кайтадан сүт кошуп толтуруп койду. Эң акырында чыныдагынын баарын ичиp алды. Асан кофени көп ичтиби же сүттү көп ичтиби?

Чыгаруу. Асан жыйынтыгында бир чыныдагы кофени бүт ичти, сүттү болсо адегенде чынынын  $\frac{1}{6}$  бөлүгүнчөлүк, андан кийин  $\frac{1}{3}$  бөлүгүнчөлүк жана эң акыры  $\frac{1}{2}$  бөлүгүнчөлүк санда (*b. a.*  $\frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = 1$  чыны) кошуп куюп ичи. Демек, анын ичкен кофеси да сүту да бирдей.

10. Эки орундуу сандын он жагына 3ту улап жазганда ал сан 9 эсе чоноюп кетти. Ал кандай сан?

Чыгаруу. Изделүүчү эки орундуу сан  $\overline{ab}$  болсун дейли, анда маселенин шарты боюнча үч орундуу  $\overline{ab3}$  саны  $\overline{ab}$  дан 9 эсе чон, *b. a.*  $\overline{ab3} = \overline{ab} \cdot 9$  болот. Мында  $b = 7$  болушу керек, анткени  $b \cdot 9$  көбөйтүндүсү 3 менен аяктайт. Натыйжада  $\overline{a73} = \overline{a7} \cdot 9$  болот. Мында  $a = 8$  болушу зарыл, анткени  $\overline{a73}$  саны 9га бөлүнүүгө тийиш ( $a + 7 + 3 = 18$ )

булууга тийиш). Ошентип, изилделүүчү сан 87 болот. Текшерип көрүп:  $87 \cdot 9 = 783$  экендигине ынанабыз.

- 11.** А пунктуна *B* пунктуна карай эки конуз жылып барып кайра кайтышты. Биринчи конуз бул аралыктын эки жагын тен бирдей ылдамдык менен жылып өттү, экинчиси болсо биринчисине караганда *B* пунктун көздөй 1,5 эсе тез, бирок *B* дан *A* карай 1,5 эсе жай жылып өттү. *A* пунктуна кайсы конуз мурда келди?

Чыгаруу. Маселенин чыгарылышы түшүнүктүү болсун үчүн адегенде анын шартын таблица түрүндө жазып алабыз:

	Ылдамдыгы		Өткөн жолу		Убактысы	
	А дан В га	В дан А га	А дан В га	В дан А га	А дан В га	В дан А га
1-конуз	$v$	$v$	$s$	$s$	$\frac{s}{v}$	$\frac{s}{v}$
2-конуз	$1,5 v$	$\frac{2v}{3}$	$s$	$s$	$\frac{2s}{3v}$	$\frac{3s}{2v}$

Биринчи конуз бардык жолду  $t_1 = \frac{2s}{v} = \frac{12s}{6v}$  убакытта, экинчиси бардык жолду  $t_2 = \frac{2s}{3v} + \frac{3s}{2v} = \frac{13s}{6v}$  убакытта жылып өткөн.  $t_1 < t_2$ , демек, биринчи конуз *A* пунктуна экинчисинен мурда келген.

- 12.** Автомобиль *A* шаарынан *B* шаарына орточо  $50 \text{ км/саат}$  ылдамдык менен барып, кайта *B* дан *A* га орточо  $30 \text{ км/саат}$  ылдамдык менен келди. Анын эки жакка жүргөндөгү орточо ылдамдыгы канчалык?

Чыгаруу. Бул суроого жооп берүү үчүн айрым учурда  $50 \text{ км/саат}$  менен  $30 \text{ км/сааттын}$  арифметикалык орточо маанисин табуу менен гана чектелишип,  $40 \text{ км/саат}$  деп эсептешет. Чындыгында автомобильдин бүткүл жолдогу орточо ылдамдыгы башкача аныкталат. Ага туура түшүнүү үчүн маселенин шартын таблица түрүндө жазып алалы:

*A* дан *B* га жана кайта *B* дан *A* га чейинки  $2s \text{ км}$  жолду автомобиль  $\frac{s}{50} + \frac{s}{30} = \frac{8s}{150} = \frac{4s}{75}$  saatta жүрүп өткөн, демек, анын орточо ылдамдыгы  $2s: \frac{4s}{75} = \frac{2s \cdot 75}{4s} = 37,5 \text{ км/саат}$  болот.

Автомобилдин кыймылынын багыты	Жүргөн жолу (км)	Орточо ылдамдыгы (км/саат)	Жүргөн убакыты (саат)
<i>A</i> дан <i>B</i> га карай	$s$	50	$\frac{s}{50}$
<i>B</i> дан <i>A</i> га карай	$s$	30	$\frac{s}{30}$
<i>A</i> дан <i>B</i> га кайта <i>B</i> дан <i>A</i> га	$2s$	?	$\frac{s}{50} + \frac{s}{30}$

13. Буюм жасоочу комбинатка узундуктары 6 м жана 7 м болгон устундарды алыш келишти. Аларды узундугу 1 м болгон бөлүктөргө бөлүп таарыш керек. Кайсы устундарды тааруу пайдалуу деп ойлойсунар?

Чыгаруу. Жалпы узундугу 42 м болгон алты метрлик жети устунду бир метрден бөлүү үчүн 35 жолу тааруу талап кылышат, ал эми жети метрлик алты устунду бир метрден бөлүү үчүн 36 жолу тааруу керек. Ошондуктан алты метрлик устундарды тааруу пайдалуу деп эсептөөгө болот.

14. Бир нече сандын суммасы 1ге барабар. Алардын квадраттарынын суммасы 0,01ден кичине болуп калышы мүмкүнбү?

15. Монеталар 10 мешокко салынган. Тогуз мешоктогу монеталар чыныгы — таза (*алардын ар биригин салмагы 10 г*), ал эми бир мешоктогу монеталар жасалма (*алардын ар биригин салмагы 11 г*). Электрондук таразада бир гана жолу тартып өлчөө менен жасалма монеталар кайсы мешокто экендигин кантип аныктоого болот?

16. Удаалаш ар кандай төрт натуралдык сандын суммасы 4кө бөлүнбөй тургандыгын далилдегиле.

Чыгаруу. Каалагандай натуралдык  $n$  санын жана ага удаалаш үч натуралдык сандарды алалы. Алар  $n, n+1, n+2, n+3$ , болушат, алардын суммасы  $n + (n+1) + (n+2) + (n+3) = 4n + 6$ , бул суммасын биринчи кошулуучусу 4кө бөлүнбөйт, бирок экинчи кошулуучусу 4кө бөлүнбөйт. Демек, сумма да 4кө бөлүнбөйт.

17. Тик бурчуктун карама-каршы эки жагынын ар бирин өзүнүн  $\frac{1}{6}$  ине узартышты да, калган карама-каршы эки жагынын ар бирин, теске-

рисинче, өзүнүн  $\frac{1}{6}$  ине кыскартышты. Тик бурчтуктун аяны тандайча өзгөргөн?

Чыгаруу. Маселенин шартын таблица түрүндө жазып алалы:

Тик бурчтуктун жактарынын узундуктары		Тик бурчтуктун аяны	
баштапкы өлчөмү	акыркы өлчөмү	баштапкы аяны	акыркы аяны
$a$	$\frac{7}{6}a$	$ab$	$\frac{35}{36}ab$
$b$	$\frac{5}{6}a$		

Демек, тик бурчтуктун аяны  $\frac{1}{36}$  ге кичиреет.

18. Футбол боюнча өткөрүлүүчү турнирге он команда катышып жатат. Оюндуң каалагандай расписаниесинде ардайым бирдей санда беттешип ойношкон эки команданы таап көрсөтүүгө болорун далилдегиле.
- Да ли л ө ө. Турнирге 10 команда катышып жатат, демек, ар бир команданын беттешип ойногондорунун саны Одөн 9га чейинки бүтүн санга барабар болушу мүмкүн. Эгерде турнирдин кандайдыр бир моментинде бардык командалар ар түрдүү санда беттешип ойношкон болсо, анда командалардын бирөө бир да жолу беттешип ойнобогон болуп, экинчиси бир жолу, үчүнчүсү эки жолу ж. у. с. санда беттешип ойношкон болор эле. Бул моментте акыркы команда 9 жолу, б. а. ал турнирдин бардык командалары менен беттешип ойногон болор эле. Мындай болушу мүмкүн эмес, анткени биринчи команда башка эч бир команда менен беттешип ойногон жок. Биз карамакаршылыкка келдик. Демек, турнирдин кандайдыр бир моментинде бардык командалардын беттешип ойнолорунун саны ар башка болгон деп болжолдоо туура эмес жана турнирдин ар кандай моментинде бирдей санда беттешип ойношкон эки команданы көрсөтүүгө болот.

19. Самолет  $A$  шаарынан  $B$  шаарына, андан кайта  $B$  дан  $A$  га учуп жатат. Анын өздүк ылдамдыгы туруктуу. Бүткүл жолду самолёттандай учурда тез учуп өтөт: шамал жок кезиндеби же шамал  $A$  дан  $B$  га карай тынымсыз болуп тургандасты?

Чыгаруу түшүнүктүү болсун үчүн маселенин шартын таблицага түшүрүп алган жакшы. Ал үчүн шамалдын ылдамдыгын шарттуу түрдө «и» дел белгилеп алалы.

Самолёттун учуу шарты	Самолёттун ылдамдыгы		Самолёттун өткөн жолу		Самолёттун учууга кетирген убактысы	
	<i>A</i> дан <i>B</i> га	<i>B</i> дан <i>A</i> га	<i>A</i> дан <i>B</i> га	<i>B</i> дан <i>A</i> га	<i>A</i> дан <i>B</i> га	<i>B</i> дан <i>A</i> га
шамал жокто	<i>v</i>	<i>v</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	$\frac{s}{v}$	$\frac{s}{v}$
шамал <i>A</i> дан <i>B</i> га карай болуп турганда	<i>v+u</i>	<i>v-u</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	$\frac{s}{v+u}$	$\frac{s}{v-u}$

Шамал жок кезинде самолет *A* дан *B* га, кайта *B* дан *A* га

$t_1 = \frac{s}{v} + \frac{s}{v} = \frac{2s}{v} = \frac{2vs}{v^2}$  убакыт ичинде учуп өтөт. Шамал болуп турган кезде ушул эле жолду самолет

$$t_2 = \frac{s}{v+u} + \frac{s}{v-u} = \frac{(v-u) \cdot s + (v+u) \cdot s}{(v+u)(v-u)} = \frac{(v-u+v+u) \cdot s}{v^2 - u^2} = \frac{2vs}{v^2 - u^2}.$$

Ошентип,  $t_1 = \frac{2vs}{v^2}$ ;  $t_2 = \frac{2vs}{v^2 - u^2}$  демек,  $t_1$  жана  $t_2$  убакыттарды

туюнтуучу бөлчөктөрдүн алымдары бирдей, бөлүмдөрү болсо ар түрдүү, атап айтканда экинчи бөлчөктүн бөлүмү кичине. Ошондуктан,  $t_2 > t_1$ , башкача айтканда самолёт бүткүл жолду шамал жок кезинде тез учуп өтөт.

20. 100 жана 90 сандарын бир эле санга бөлүштү. Биринчи учурда калдыкта 4, экинчи учурда калдыкта 18 саны келип чыкты. Бул сандарды кандай санга бөлүшкөн?

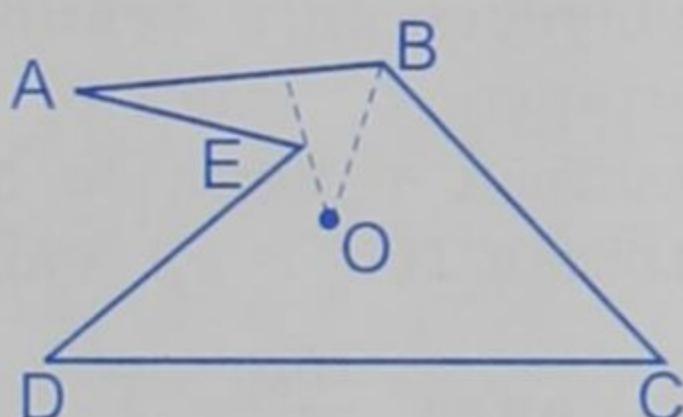
Чыгаруу. Изилденүүчү сан  $x$  болсун дейли. Анда маселени шарты боюнча: биринчиден,  $x$  – эки орундуу сан, жана  $x > 18$  (калдык бөлүүчүдөн кичине) болууга тийиш; экинчиден, 96 жана 72 сандары  $x$  ке калдыксыз так бөлүнө тургандыгы байкалат. Мындай шарттар-

ды канааттандыра турган жалғыз бир гана сан бул – 24. Демек,  $x = 24$ .

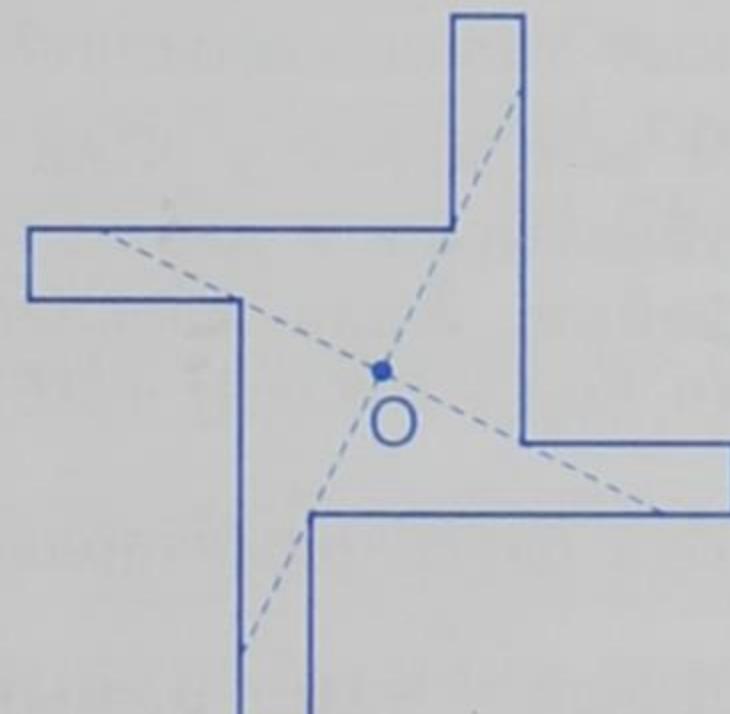
21. Чалғычылардын бригадасы биринчи күнү чабық аянынын жарымын жана дагы 2 гектарды, әкинчи күнү калган бөлүктүн 25% ин жана эң акыркы 6 гектарды чаап бүтүрүшкөн. Чабық аянын канча гектар ( $га$ ) болгондугун тапкыла.
22. а) Көп бурчтук жана андан алынган ички чекиттен караганда анын бир да жагы толук көрүнбөй турғандай (мисалы, 61-сүрөттөгү көп бурчтуктун  $AB$  жагы  $O$  чекитинен толук көрүнбөйт) көп бурчтуктуу сыйып көрсөткүлө.

Чыгаруу. Бул маселенин чыгарылышы 62-сүрөттө келтирилген.

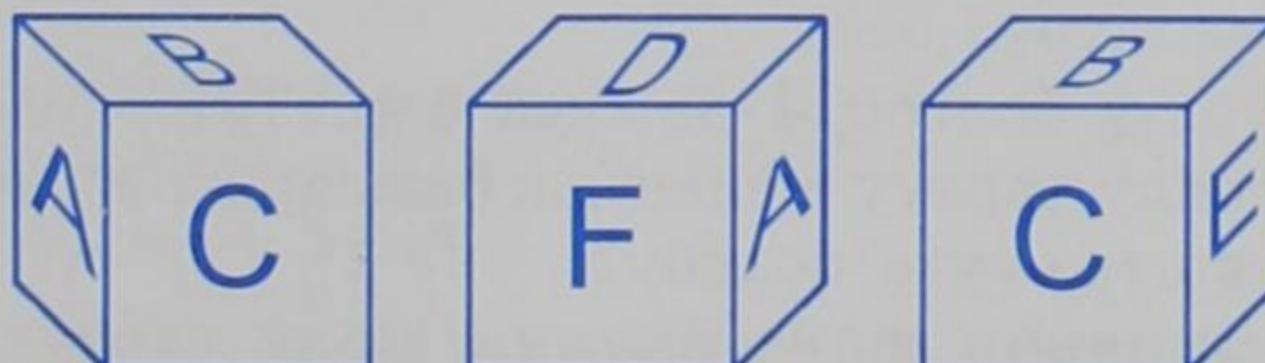
б) Түрдүү позициядагы куб берилген. Анын капиталдары тамгалар менен белгиленген. Көрүнбөгөн грандарында кайсы тамгалар жайгашкан.



61-сүрөт.



62-сүрөт.



- а) F,E,D; C,E,B; F,A,D;  
в) F,E,D; C,E,B; F,A,C;

- б) D,E,B; C,E,B; F,A,D;  
г) F,E,D; C,E,D; F,A,D.

23. Асан атасы менен тирге барды. Алар мындай деп макулдашты: Асан 5 жолу атат жана бутага ар бир даана тийгизгенине кошумча дагы 2 жолу атат, ошентип, Асан бардыгы 17 жолу аткан. Ал канча жолу бутага даана тийгизе аткан?

Чыгаруу. Асан атасы менен макулдашкандан 12 атым ашык аткан, анткени ал макулдашуу боюнча 5 гана жолу атмак. Демек, ал

бутага 6 жолу тийгизе аткан, анткени ар бир жолу бутага тийгизе атууга Асан кошумча дагы 2ден атымга ээ болмок.

24. Қагаздын барагын төрт бөлүккө бөлүштү, андан кийин ал бөлүктөрдүн кээ бирлерин (*балким бардыгын тең*) дагы 4 бөлүккө бөлүштү ж. у. с. улантышты. Мына ушундайга бөлүүнүн натыйжасында туптуура 50 бөлүк қагазды алуу мүмкүнбү?
25. Атчан киши жолдун биринчи жарымын  $20 \text{ км/саат}$  ылдамдык менен, экинчи жарымын  $12 \text{ км/саат}$  ылдамдык менен өттү. Анын орточо ылдамдыгын тапкыла.
26. Эки чабарман бири-бирин көздөй өздөрүнүн бир калыптағы ар түрдүү ылдамдыктары менен  $A$  жана  $B$  пункттардан чыгышты. Жолугушкандан кийин бара турган пунктуна жетүү үчүн алардын бирөөнө дагы 16 saat, экинчисине дагы 9 saat убакыт керек болгон. А дан  $B$  чейинки бардык жолду өтүү үчүн алардын ар бирине канча убакыт талап кылынат?

**Чыгаруу.** Эки чабармандын жолугушканга чейинки жүргөн убактысын  $t$  деп, алардын ылдамдыктарын  $v_1$  жана  $v_2$  деп белгилейли. Анда маселенин шартына ылайык төмөнкүгө ээ болобуз:  $(v_1 + v_2) \cdot t = v_1(t + 16) = v_2(9 + t)$ . Мындан  $16v_1 = v_2t$  жана  $v_1t = 9v_2$ . Бул барабардыктарды мүчөлөп бөлөбүз, анда  $\frac{16v_1}{v_1t} = \frac{v_2t}{9v_1} =$  же  $\frac{16}{t} = \frac{t}{9}$ .

Демек  $t^2 = 16 \cdot 9$ , мындан  $t = 4 \cdot 3 = 12$ . Мына ошентип, чабармандардын биринчиси бүткүл жолду  $12 + 16 = 28$  saatta, экинчиси  $12 + 9 = 21$  saatta жүрүп өтөт.

27. Массалары ар түрдүү болгон 4 дарбыз бар. Таштары жок таразага 5тен ашык әмес жолу тартуу менен дарбыздарды массаларынын өсүү тартибинде жайгаштырууга болобу?

**Чыгаруу.** **Биринчи жана экинчи жолу тартуу:** дарбыздарды каалагандай жуптарга ажыратып туруп таразага тартабыз. Мунун натыйжасында «женил» дарбыздардын жубун жана «оор» дарбыздардын жубун түзөбүз ( $a_1 < a_2$ ,  $b_1 < b_2$  экендигин аныктайбыз).

**Үчүнчү жана төртүнчү жолу тартуу:** «женил» дарбыздардын жубунан да, «оор» дарбыздардын жубунан да женилирээктерин аныктайбыз. 4 учур болушу мүмкүн (таблицаны карагыла). Биринчи жана төртүнчү учурларда дагы тараза тартуунун кереги жок, анкени  $b_1 < b_2$ ,  $a_1 < a_2$  экендиги белгилүү. Экинчи учурда  $b_1$  жана  $a_2$  дарбыздардын, ал эми үчүнчү учурда  $a_1$  жана  $b_2$  дарбыздардын массаларын салыштырыбыз.

Учур	Жөніл дарбыздар		Оор дарбыздар	
I	$a_1$	$b_1$	$b_2$	$a_2$
II	$a_1$	$b_1$	$a_2$	$b_2$
III	$b_1$	$a_1$	$b_2$	$a_2$
IV	$b_1$	$a_1$	$a_2$	$b_2$

28. Полковниктин атасынын уулу полковниктин уулунун атасы менен маектешкен. Эгерде бул учурда полковник жок болсо, анда ким менен ким маектешкен?

Чыгаруу. «Полковник» деген сөздү стандарттуу түшүнүү менен полковник — бул эркек — деген стереотиптик ойго келебиз, бирок маселедеги «полковник» — ал аял, башкача айтканда полковниктин бир тууганы полковниктин күйөөсү менен маектешкен.

29. Акмат, Бектур, Марат бир класста окушат. Алардын арасында класстын эң мыкты математиги, эң мыкты музыканты жана эң мыкты сүрөтчүсү бар. Төмөнкүдөй маалыматтар белгилүү:

1) эң мыкты сүрөтчү өзүнүн портретин тарткан эмес, бирок ал Бектурдун портретин тарткан;

2) Марат музыка боюнча эч кимди алдына чыгарган эмес. Класстагы эң мыкты математик, эң мыкты музыкант, эң мыкты сүрөтчү ким?

Чыгаруу. Маселеде эки түрдүү көптүк (окуучулардын көптүгү жана адистиктердин көптүгү), жөнүндө сөз болуп жатат. Маселенин шартына ылайык таблица түзүп пайдаланалы.

Маселенин биринчи шарты боюнча Бектур сүрөтчү эмес, ошондуктан таблицанын экинчи сабы менен үчүнчү мамычасынын кесилишине «—» белгини коёбуз.

	математик	музыкант	сүрөтчү
Акмат	—	—	+
Бектур	+	—	—
Марат	—	+	—

Маселенин экинчи шарты боюнча Марат эң мыкты музыкант, ошондуктан таблицанын үчүнчү сабы менен экинчи мамычасынын кесилишине «+» белгини коёбуз. Демек Марат сүрөтчү эмес. Бектур сүрөтчү эмес, сүрөтчү бул — Акмат, демек эң мыкты математик Бектур гана болушу мүмкүн.

Таблицаны пайдалануу маселенин чыгарылышын бир кыйла жеңилдете тургандыгы ачык көрүнүп турат.

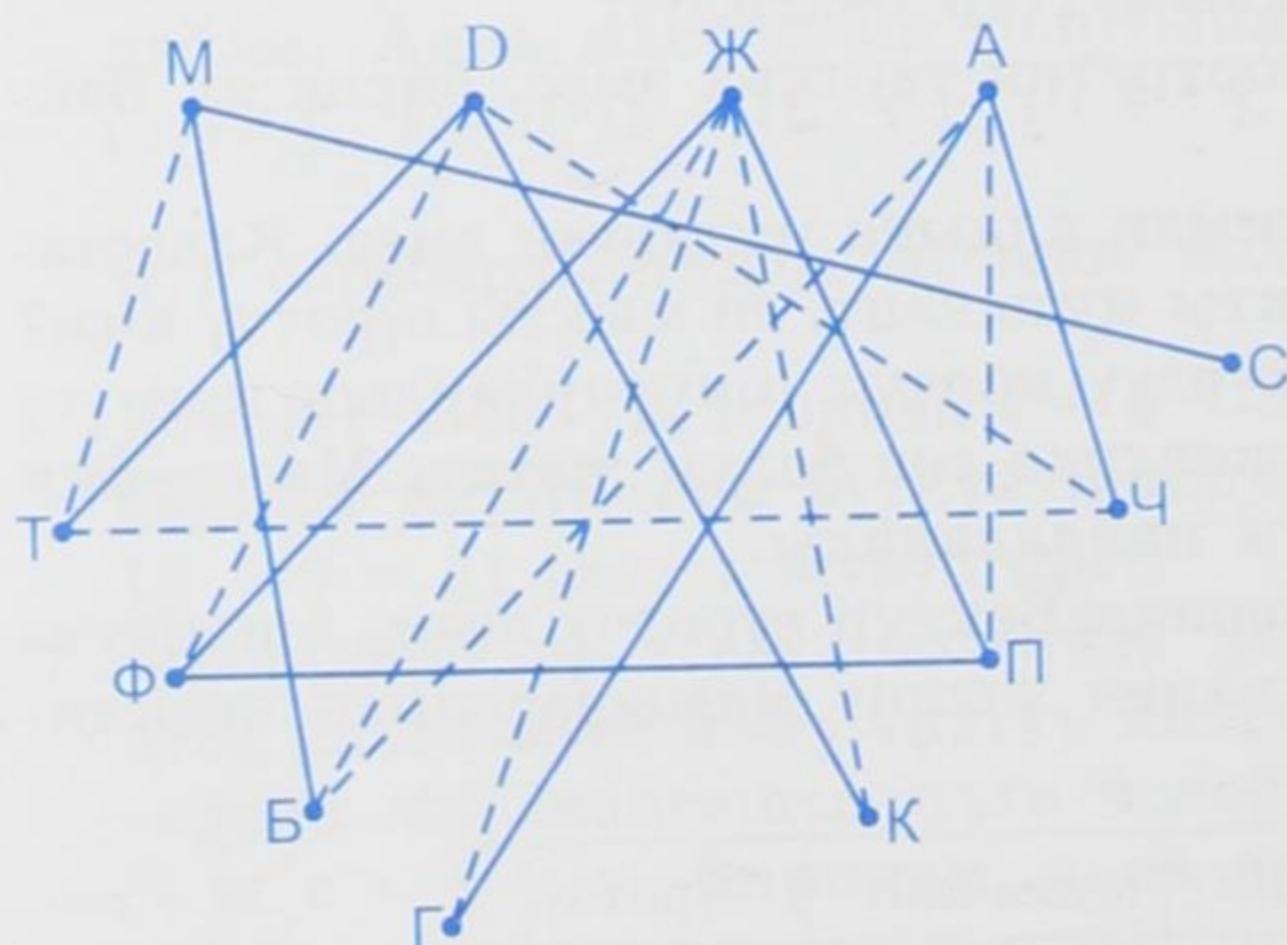
Маселени граф түзүү жолу менен чыгаруу жөнүндө

Айрым учурда маселени чыгаруу үчүн бир нече таблица түзүүгө туура келет. Мындай учурда графтардан пайдаланууга болот. Граф деп графтын чокулары деп аталуучу бир нече чекиттерден жана ошол чекиттерди туташтыруучу бир нече кесиндилерден (же жаалардан) түзүлгөн схеманы (сетканы-торчону, картаны) айтабыз. Логикалык маселелерди чыгаруу үчүн графты пайдаланууда анын чокуларына жана кырларына белгилүү маани берилет, башкача айтканда графтын чокулары жана кырлары белгилүү бир маанилерди туюнтушат.

Маселе чыгарууда графты пайдалануунун мисалы.

**30. Маселе.** Университеттин студенттери эстрадалык квартет уюштурушту. Марат саксофондо ойнойт. Пианист физикалык факультетте

окуйт. Чоорчунун аты Дамир эмес, эл эми географиялык факультеттин студентинин аты Жапар эмес. Марат тарых факультетинде окубайт. Акмат пианист да жана биолог да эмес. Дамир физика факультетинде окубайт, чоорчу болсо тарых факультетинде окубайт. Жапар контрабаста ойнобойт. Дамир кайсыл аспапта ойнойт жана ал кайсы факультетте окуйт?



**Чыгаруу.** Бул маселенин шартында ар бири төрт элементтен турган үч түрлүү көптүк (студенттер, аспаптар, факультеттер) камтылган.

Маселени чыгаруу үчүн таблицаларды түзүү өтө эле машакаттуу, үч таблица түзүүгө туура келет жана анча натыйжалуу эмес. Ошондуктан графты пайдаланабыз. Ал үчүн студенттерди алардын аттарынын биринчи тамгалары менен М, Д, Ж, А деп белгилейли. Ошол

эле сыяктуу алар ойногон аспаптарды: С, Ч, П, К деп, алар окуган факультеттерди: Т, Ф, Б, Г деп белгилейли.

Эгерде эки көптүктүн элементтеринин арасында өз ара бир маанилүү байланыш түзүлгөн болсо, анда аларды туташ сыйык менен, эгерде мындай байланыштык жок болсо, анда аларды пунктируү сыйык менен кошуп бириктиребиз.

Пианист физика факультетинде окыйт, ал Жапар болушу мүмкүн, анткени Акмат пианист эмес, Марат саксофондо ойнойт, Дамир болсо физика факультетинде окубайт. Анда Акмат — чоорчу, анткени Дамир чоорчу эмес жана Акмат география факультетинде окыйт, анткени чоорчу тарых факультетинде окубайт жана Акмат — биолог эмес. Марат — бул биолог, Дамир болсо контрабаста ойнойт жана тарых факультетинде окыйт.

Маселе чыгарылды.

31. Көлөмү жана өнү бирдей болгон үч монетанын ичинен бирөө жалган. Гирялары жок эки табактуу таразанын жардамы менен «жалган» монетаны (чыныгы монетадан женил болгон) кантип аныктоо керек? Чыгаруу: Таразанын табактарына бирден монета салабыз. Ошондо: а) эгерде тараза тең салмакта болсо, анда таразага салынбай калган монета жалган болот; б) эгерде тараза тең салмакта болбой калды дейли. Анда алардын женили жалган монета болот.
32. Бирдей беш монетанын бирөө жалган. Ошол жалган монетаны аныктастыла.
33. Сыйымдуулуктары 3 л жана 5 л болгон эки идиштин жардамы менен 1 л суюктукту кантип куюп алууга болот?Чыгаруу: 1. Адегенде 3 л идишти суюктукка толтуруп, аны 5 л идишке куябыз.  
2. 3 л идишти суюктукка дагы бир жолу толтуруп, аны да 5 л идишке куябыз, анда 5 л идиш толтура болот да 3 л идиште дагы 1 л суюктук калат.
34. Сыйымдуулуктары 5 л жана 7 л болгон эки идиштин жардамы менен 1 л суюктукту кантип куюп алууга болот?
35. Сыйымдуулуктары 5 л жана 7 л болгон эки идиш бар. Алардын жардамы менен 6 л суюктукту кантип куюп алууга болот?
36. Сыйымдуулуктары 4 л жана 9 л болгон эки чаканын жардамы менен 6 л суюктукту кантип куюп алууга болот?
37. Атасы 38 жашта, уулу 14 жашта. 6 жыл мурда атасы уулунан канча эсе улуу болгон?

Чыгаруу. Эки вариантта болушу ыктымал:

а) 6 жыл мурда атасы канча жашта, уулу канча жашта болгонун билип эле аларды салыштыруу жетиштүү  $(38 - 6) : (14 - 6) = 4$ . Демек, 6 жыл мурда атасы уулунан 4 эсе улуу болгон.

б) Атасы уулунан канча жаш улуу экендигин аныктоого болот.  $38 - 14 = 24$ , башкача айтканда 24 жашка улуу. Бул сан дайыма туралкуу: атасы менен уулунун жаш курактыгынын ар кандай этабында атасы уулунан дайыма 24 жашка улуу. Мына ошентип, 6 жыл мурда атасы уулунан  $24 : 6 = 4$  эсе улуу болгон.

38. Энеси 42 жашта, кызы 12 жашта. Канча жылдан кийин энеси кыздан эки эсе улуу болот?

39. Азыр уулу атасынан үч эсе жаш. Уулу атасынын 28 жашында төрөлгөн. Азыр атасы канчада жана уулу канча жашта?

40. Болот Сагындан 8 жаш улуу. 2 жыл мурда ал Сагындан үч эсе улуу болгон. Азыр Болот канчада?

41. Сен азыр канчада болсоң мен ошончо жашта кезимде эки эсе улуу болчумун. Экөөбүздүн бирге алган жашыбыз 42 жыл. Ар бирибиз канча жаштабыз?

Чыгаруу. Бир караганда маселенин шарты өтө чаташкан сыйактуу көрүнөт, бирок көнүл кооп окуп чыккандан кийин бул маселе бир амал менен эле чыгарылат. Төмөнкү моментке көнүл буралы: 42 жылды барабар үч бөлүккө бөлөбүз ( $42 : 3 = 14$ ), башкача айтканда сен 14 жаштасың жана мен  $42 - 14 = 28$  же  $14 = 2 \cdot 28$  жаштамын.

42. Иисинин жашы канча ай болсо эжеси иисинен ошончо жыл улуу. Эжеси иисинен канча эсе улуу?

43. Айшанын жашы канча болсо ал Батмадан ошончо эсе улуу. Алардын ар бири канчада?

Чыгаруу. Эгерде Айшанын жашын A, Батманын жашын B аркылуу белгилесек, анда  $A = A \cdot B$ . Бул барабардык  $B = 1$  болгондо гана туура экендиги жөнүндөгү корутунду эң маанилүү. Маселенин коюлуш маанисинен алыш караганда мындан: Батманын жашы бир гана жыл болушу мүмкүн, ал эми Айша болсо каалаган жашта болушу ыктымал.

44. Ээн талаадагы чон дарыянын жээгине эки жүргүнчү келди. Жээкте бир орундуу кайык турат, башкача айтканда ага жалгыз бир гана киши батып отура алат. Эки жүргүнчүнүн экөө тен ошол эле бир орундуу кайык менен дарыядан өтүп кетиши да, өздөрүнүн жолун андан ары улантышты. Алар муну кандайча иштешкен?

Чыгаруу. Мында маселени чыгарууга «дарыянын жээгине эки жүргүнчү адам келди» — деген биринчи фразанын маанисин шаблондуу түшүнүп кабылдообуз тоскоолдук кылып жатат, анткени ал фраза бизди жүргүнчүлөрдүн экөө бирге, бир багытка бара жатышат — деген ойго келүүгө түрткү берип жатат.

45. Дарыянын жээгинде кайыкчы жана бир орундуу кайык турат. Эки жүргүнчү дарыянын аркы өйүзүнө кайык менен өтүүгө тийиш. Жүргүнчүлөр дарыянын аркы өйүзүнө кантеп өтүп, кайыкты кайра кайыкчыга кайтарып берүүлөрү керек?

Маселенин тексти менен таанышкандан кийин мындай кырдаалдар боюнча чыгарылуучу мүмкүн болгон корутундулар төмөнкүлөр гана болушу ыктымал.

Чыгаруу. 1) Эки жүргүнчү кайыкчы жана кайык турган жээкке келишти. 2) эки жүргүнчү кайык да, кайыкчы да жок жээкке келишти. 3) жүргүнчүлөр дарыянын эки башка жээгине өз өзүнчө келишти. Мына ушул үч кырдаалдын ар бирин жеке-жеке изилдеп көрүү керек.

Мисалы, эгерде жүргүнчүлөр кайык да, кайыкчы да жок жээкке келишсе, анда маселенин чыгарылышы жок. Эгерде дарыянын бир жээгинде эки жүргүнчү, кайыкчы жана кайык турган болсо, анда дарыянын аркы жээгине жетүү үчүн кайыкка үч кишинин кимиси гана түшпөсүн ал кайыкты кайта берки жээке кайтарып бере албайт.

Жүргүнчүлөр дарыянын эки башка жээктериине өз өзүнчө келишкен кездеги үчүнчү кырдаалда, башкача айтканда бир жээкте эки киши жана кайык, экинчи жээкте бир киши болгон учурда иш кандай болмокчу? Албетте, бул учурда кайык турган жээктен кайыкка жүргүнчү түшүп экинчи жээкке өтөт да, андан кийин кайыкка экинчи жүргүнчү түшүп аны кайыкчыга кайта жеткирет.

46. Дыйкан дарыянын бир жагынан экинчи жагына кайык менен кaryшкырды, эчкини жана капустаны алып өтүүсү керек эле. Қарышкыр эчкини жеп койбосун үчүн жана эчки капустаны жеп койбосун үчүн аларды кандайча ташып өткөрүү керек?

Чыгаруу. Адегенде маселенин текстинде: дыйкан өзү кошо турганда эч ким эч нерсени жебейт — деген тактоонун болушу зарыл экендигин көрсөтүү өтө маанилүү, анткени мындай тактоосуз маселени чыгаруу мүмкүн эмес. Ошондой эле маселенин текстинде кайыктын сыйымдуулугу чектелүү экендиги, башкача айтканда ага дый-

кан өзү, эчкиси, капустасы жана карышкыр батышпай тургандығы да көрсөтүлүшү зарыл. Аныз маселе маанисиз болот.

Маселенин текстин анализдеп көрүп төмөнкүдөй ойго келүүгө болот.

1) Дыйкан адегенде дарыянын жээгине карышкыр менен капустаны калтырып эчкини алып өтө алат, анткени карышкыр капустаны жебейт.

2) Андан кийин дыйкан карышкырды (же капустаны) алып өтө алат, бирок ал экинчи жээктеги эчкини кайта биринчи жээкке алып өтүүгө тийиш, антпесе карышкыр эчкини жеп коёт (же эчки капустаны жеп коёт).

3) Андан кийин дыйкан капустаны (же карышкырды) алып өтөт.

4) Эн акырында дыйкан эчкини кайта алып өтөт.

Бул маселени чыгаруудагы башкы максат — эчки капустаны жеп коё тургандығын, карышкыр капустаны жебегени менен эчкини жеп коё тургандығын, демек дарыянын бир жээгинде карышкырды эчки менен, эчкини капуста менен бирге калтырбоо керек экендигин «көрө» билүүдө турат.

#### 10.4. Тесттик тапшырмалар

1. 0,12; 0,246; 0,012; 0,0246 сандарын кемүү тартибинде жайгаштырыла.

- A. 0,0246; 0,246; 0,012; 0,12.
- Б. 0,246; 0,12; 0,0246; 0,012.
- В. 0,0246; 0,012; 0,246; 0,12.
- Г. 0,012; 0,0246; 0,12; 0,246.

2. 9,4058 санын жүздүк үлүшкө чейин тегеректегиле.

- А. 9,406;
- Б. 9,405;
- В. 9,42;
- Г. 9,41.

3. 35 мм ди метр менен туюнтула.

- А. 3,5 м;
- Б. 0,035 м;
- В. 0,035 м;
- Г. 0,35 м.

4. 8060 кг ды тонна жана килограммдар менен туюнтула.

- А. 8 т 60 кг;
- Б. 8 т 6 кг;
- В. 80 т 60 кг;
- Г. 8 т 600 кг.

5. Амалдарды аткарғыла:  $(21 + 1,25) : 2,5$ .

- А. 89;
- Б. 0,89;
- В. 8,9;
- Г. 0,0584.

6.  $3,5 \left( 2\frac{1}{7} - 1\frac{1}{5} \right)$  туюнтысынын маанисин эсептегиле.

- А.  $5\frac{1}{4}$ ;
- Б. 3,3;
- В. 3,7;
- Г. -0,2.

7. Тәнкү сандардың кайсынысы  $\frac{401}{0,205}$  түртмасынын маанисине жетін:
- А. 20; Б. 200; Г. 2000.
8. Координаталық түз сзықта үчтары  $A(-1,25)$  жана  $B\left(\frac{1}{4}\right)$  болғон үндінин узундугун бирдик кесіндіни 12 см ге барабар деп алып, көтеп тапқыла.
- А. 8 см; Б. 2 см; В. 24 см; Г. 12 см.
9. Ештегиле:  $0,036 : 0,12 + 0,06$ .
- А. 24; Б. 0,36; В. 3,06; Г. 0,09.
10.  $\left(\frac{3}{4} - 5\frac{3}{8}\right) \cdot 0,3$  түртмасынын мааниси эмнеге барабар?
- А.  $\frac{11}{24}$ ; Б. 13,125; В. 1,3125; Г.  $1\frac{5}{16}$ .
11. Үздін 40% и анын өзүнөн 9,6 га кичине. Ал санды тапқыла.
- А. 1,6; Б. 0,16; В. 96; Г. 16.
12. Ештегиле:  $0,675 \cdot 2,4 - 0,02$ .
- А. -1,38; Б. 1,6; В. 3,62; Г. 1,5765.
13. Опорцияның белгисиз мүчөсүн тапқыла:
- $x : 30 = 54 : 10$ . А. 18; Б. 10; В. 162; Г. 54.
14.  $: 18 = 180 : x$  барабардығынан  $x$  ти тапқыла.
- А. 72; Б. 9; В. 4,5; Г. 450.
15. Бұнын үтөн бири канчага барабар?
- А. 0,2 ге; Б. 1,8 ге; В. 3 кө; Г. 2 ге.
16. 1 кг кулпунай жана 1 кг күмшекерден 1,5 кг кыям даярдоого болот. 6 кг кыям даярдоо үчүн канча килограмм кулпунай талап кылышты?
- А. 24 кг; Б. 1,2 кг; В. 2,4 кг; Г. 4,8 кг.
17. Малдарды аткарғыла:  $-3 \cdot (-6) - (-30) : 5$ .
- А. -24; Б. -23; В. 24; Г.  $9\frac{3}{5}$ .
18. Сөптегиле:  $(12 - (-9)) \cdot (6 + (-3))$ .
- А. -81; Б. 63; В. -63; Г. -10.
19. -18 :  $(-3 + 6) \cdot (-5)$  түртмасынын маанисин тапқыла.
- А. -30; Б. 30; В. 10; Г. -10.

20.  $(-4) \cdot (-4)^3$  түүнтмасынын мааниси эмнеге барабар?

А. -64; Б. 64; В. -256; Г. 256.

21.  $415 - a + 13 \cdot 5$  түүнтмасын жөнөкөйлөткүлө.

А.  $450 - a$ ; Б.  $550 - a$ ; В.  $480 - a$ ; Г.  $480 - a$ .

22. Жөнөкөйлөткүлө:  $3(x + y) + 5(x - y)$ .

А.  $8x - 2y$ ; Б.  $8x - 8y$ ; В.  $8x + 8y$ ; Г.  $8x + 2y$ .

23. Жалпы көбөйтүүчүнүү кашаанын сыртына чыгаргыла:  
 $-15ax - 2ay$ .

А. $a(15x - 2y)$ .	В. $-2a(15x + y)$ .
Б. $-a(15x + 2y)$ .	Г. $15a(x - 2y)$ .

24. Түүнтманы түзгүлө: 20 жана 101 сандарынын суммасын 11 санынын квадратына бөлүү керек.

А. $20 + 101 : 11^2$ .	В. $(20 + 101) : 11^2$ .
Б. $20 + 101 : 11 \cdot 2$ .	Г. $20 : 11 + 101 : 11$ .

25.  $98 - 97 + 96 - 95 + 94 - 93 + \dots + 4 - 3 + 2 - 1$  түүнтмасынын мааниси канчага барабар?

А. 49; Б. 98; В. 0; Г. 101.

26. Эң чоңу  $b$  болгон үч удаалаш бүтүн сандын көбөйтүндүсүн түүнтма түрүндө жазгыла:

А. $b(b + 1)(b + 2)$ .	В. $(b - 1)b(b + 1)$ .
Б. $(b - 2)(b - 1)b$	Г. $(b - 2)(b + 2)b$ .

27. Төмөнкү маселени чыгаруу үчүн кандай түүнтма түзүү керек: «Дүкөн дөн ар биринин баасы  $a$  сомдон 2 батон жана ар биринин баасы  $b$  сомдон 3 бөлкө нан сатып алышты. Булардын бардыгына канча сом төлөнгөн?»

А.  $2a \cdot 3b$ ; Б.  $2a + 3b$ ; В.  $(2 + 3)(a + b)$ ; Г.  $5ab$ .

28.  $a$  ны тапкыла:  
 $-2,1 : a = 3,6 : (-1,2)$ .

А. 0,7;	Б. -6,3;	В. 3,6;	Г. -0,3.
---------	----------	---------	----------

29. Тенденции чыгаргыла:  $6(x + 4) = 3 - 2x$ .

А. $8\frac{3}{4}$ ;	Б. $-5\frac{1}{4}$ ;	В. $-2\frac{5}{8}$ ;	Г. $3\frac{3}{8}$ .
---------------------	----------------------	----------------------	---------------------

30.  $3x + 5 = 2(4x - 7)$  тенденесинин тамырын тапкыла.

А. -19; Б.  $3\frac{4}{5}$ ; В.  $-\frac{4}{5}$ ; Г. 12.

31.  $5(x - 1) = 10 - 2(x + 2)$  тенденесин чыгаргыла.

А.  $3\frac{2}{3}$ ; Б. 3; В.  $1\frac{4}{7}$ ; Г.  $\frac{7}{11}$ .

32.  $x$  тин кандай маанилеринде  $(17 - x) \cdot (5x - 1) = 0$  барабардагы туура болот?

- А.  $17, \frac{1}{5}$ ; Б.  $-17, -\frac{1}{5}$ ; В.  $-17, \frac{1}{5}$ ; Г.  $17, -\frac{1}{5}$ .

33. Эки сандын суммасы 36. Биринчи сан экинчисинен 8ге чон. Бул сандардын чоңун тапкыла.

- А. 14;                    Б. 22;                    В. 28;                    Г. 44.

34. Эки сандын айырмасы 16. Биринчи сан экинчисинен эки эсे кичине. Ал сандардын кичинесин тапкыла.

- А. 32;                    Б. 16;                    В. 8;                    Г. 48.

35.  $\pi$  саны эмнени билдириет?

- А. Айлананын узундугунун радиуска болгон катышы.  
Б. Айлананын диаметринин анын узундугуна болгон катышы.  
В. Айлананын диаметринин анын радиусуна болгон катышы.  
Г. Айлананын узундугунун анын диаметрине болгон катышы.

36. Радиусу 3,2 мм болгон айлананын узундугун тапкыла ( $\pi \approx 3,14$ ).

- А. 10,48 мм; Б. 20,96 мм; В. 20,096 мм; Г. 209,6 мм.

37. Тегеректин сектору деген эмне?

- А. Хорда жана анын учтарын бириктирген жаа менен чектелген тегеректин бөлүгү.  
Б. Эки радиус жана алардын учтарын бириктирген жаа менен чектелген тегеректин бөлүгү.  
В. Ыч радиусу менен чектелген тегеректин бөлүгү.  
Г. Тегеректин ичиндеги кичине тегерек.

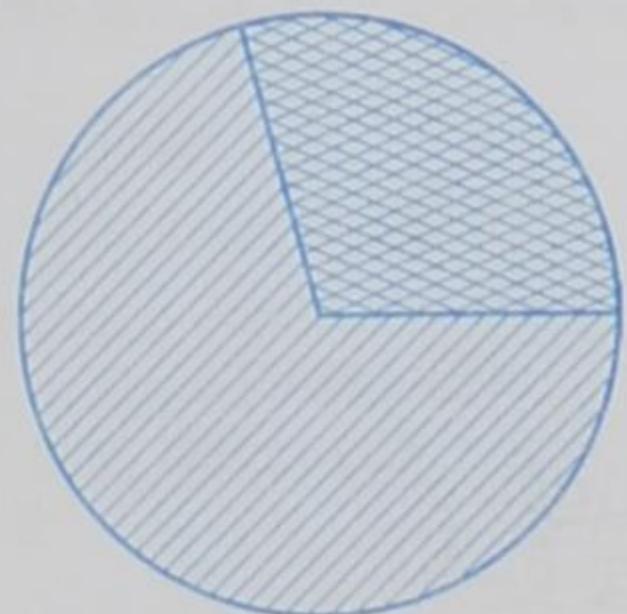
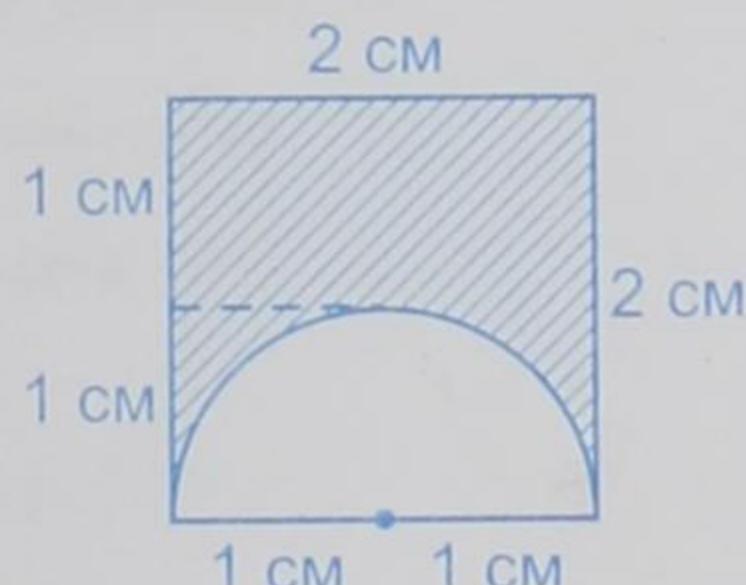
38. Радиусу 1,4 см болгон тегеректин аянын тапкыла ( $\pi \approx 3,14$ ).

Жоопту жүздүк үлүшкө чейин тегеректегиле.

- А.  $6,15 \text{ см}^2$ ;            Б.  $6,16 \text{ см}^2$ ;  
В.  $6,14 \text{ см}^2$ ;            Г.  $6,154 \text{ см}^2$ ;

39. Сүрөттө ичине жарым тегерек сыйылган квадрат көрсөтүлгөн. Квадраттын тордолгон бөлүгүнүн аянын канчага барабар ( $\pi \approx 3,14$ ).

- А.  $2,43 \text{ см}^2$ ;            Б.  $1,57 \text{ см}^2$ ;  
В.  $0,86 \text{ см}^2$ ;            Г.  $3,14 \text{ см}^2$ ;



40. Жер бетин 71% ин суу ээлейт. Сүрөттөгү тегерек диаграмма кургактыкты көрсөтүүчү сектордун бурчу болжол менен канчага барабар?  
А.  $10^\circ$ .      Б.  $370^\circ$ .      В.  $256^\circ$ .      Г.  $104^\circ$ .
41. Тик бурчтуу координаталар системасында чекит канча координата менен аныкталат?  
А. 1;      Б. 2;      В. Чексиз көп;      Г. 3.
42. Координаталык төгиздикте координаталар башталышына карата  $A(3; -2)$  чекитине симметриялуу болгон чекиттин координаталарын көрсөткүлө.  
А.  $(-3; -2)$ ;      Б.  $(3; 2)$ ;      В.  $(-3; 2)$ ;      Г.  $(-2; 3)$ .
43. Координаталык түз сыйыкта учтарынын координаталары  $A(-4), B(3)$  болгон чекиттин тен ортосу болгон С чекитинин координаталарын көрсөткүлө.  
А.  $C(-0,5)$ ;      Б.  $C(0)$ ;      В.  $(3,5)$ ;      Г.  $(-3,5)$ .

## ПРЕДМЕТТИК КӨРСӨТКҮЧТӨР

- |   |   |
|---|---|
| Абсцисса огу 165                                | Параллель түз сзыктар 160               |
| Айланы 61                                       | Перпендикуляр түз сзыктар 155           |
| Айлананын борбору 62                            | Пропорция 81                            |
| Арифметикалык орто сан 29                       | Радиус 62                               |
| Бөлчөктүн мезгили 44                            | Рационалдык сандар 103                  |
| Бүтүн сандар 102                                | Сандын жакындағы мааниси 34             |
| График 182                                      | Тескери пропорциялаш чондуктар 86       |
| Диаметр 62                                      | Сандын модулу 100                       |
| Жаа 62  | Сан түз сзығы 95                        |
| Жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу 140 | Сан туюнтымасы 130                      |
| Карама-каршы сандар 105                         | Сфера 76                                |
| Карама-каршы (толуктоочу) шоолалар 95           | Сзыктару диаграмма 176                  |
| Катыш 81  | Тегерек 63                              |
| Катыштын мүчөлөрү 81                            | Тегерек диаграмма 72                    |
| Кашааларды ачуу 138                             | Тегеректин сектору 71                   |
| Коэффициент 143                                 | Тенденце 146                            |
| Координаталык тегиздик 165                      | Тендененин тамыры 146                   |
| Мамыча түрүндөгү диаграмма 176                  | Тенденени чыгаруу 146                   |
| Мезгилдүү чексиз ондук бөлчөк 44                | Терс сандар 94                          |
| Окшош кошулуучуларды топтоо 144                 | Тескери пропорциялаш чондуктар 86       |
| Ондук бөлчөктөр 6                               | Тик бурчтуу координаталар системасы 166 |
| Ондук белгилер 6                                | Толук бурч 71                           |
| Он сандар 94                                    | Түз пропорциялаш чондуктар 85           |
| Ордината огу 138                                | Хорда 62                                |
| Өзгөрмө 138                                     | Чектүү ондук бөлчөктөр 44               |
| Өзгөрмөлүү туюнтымасы 137                       | Шар 76                                  |
|   | Шардын чон тегереги 77                  |

## АЙРЫМ МАТЕМАТИКАЛЫК БЕЛГИЛЕР

- N** натуралдык сандардын жыйындысы  
**Z** бүтүн сандардын жыйындысы  
**Q** рационалдык сандардын жыйындысы  
 $=$  барабар, мисалы  $a = b$   
 $\approx$  болжол менен барабар,  $a \approx b$   
 $\neq$  барабар эмес, мисалы  $a \neq b$   
 $>$  чон, мисалы  $7 > 4$   
 $<$  кичине, мисалы  $-5 < 0$   
 $\geq$  чон же барабар, мисалы  $x \geq y$

- $\leq$  кичине же барабар, мисалы  $x \leq y$   
 $\%$  процент, мисалы  $90\%$   
 $||$  сандын модулу же абсолюттук маани, мисалы  $|a|$   
 $\angle$  бурч, мисалы  $\angle ABC$   
 $^\circ$  градус, мисалы  $\angle ABC = 45^\circ$   
 $\Delta$  үч бурчук, мисалы  $\Delta ABC$   
 $\perp$  перпендикуляр, мисалы  $AB \perp CD$   
 $||$  параллель, мисалы  $AB || CD$

## ЖООПТОР

### I глава

12. 0,168; 0,186; 0,618; 0,681; 0,816; 0,861. 52. 5,449 км. 54. 16,8 км/саат;  
1,9 км/саат. 59. 0,25; 0,52; 2,05; 2,5; 5,02; 5,2; 20,5; 50,2. 81. 149 км.  
97. ≈ 1,5 мұнөттө. 102. 43,97. 108. 36. 109. 19,3355. 117. 10,1. 118. 19/15. 125.  
169,26. 128. 5,2 км/саат. 150. 6 сек. 166. 6 костюм. 168. 2,5 saat. 171. Дермо-  
хелис. 172. Фламинго. 189. 10. 191. 10/9; 5/9. 1/90; 1/900; 125/999. 192. 0,  
(615384). 198. а) 2,1; б) 0,153. 203. 34,4 жана 17,25. 204. а) 33/37. 206. 90 км.  
212. 130. 238. 44% ке. 239. 16 см<sup>2</sup>ка чоңоёт. 241. 60% и. 242. 3/5 бөлүгүн; 2/5  
бөлүгүн. 243. 12 мұнөт; 10 мұнөт. 244. 107,625 т. 245. 150; 100; 50. 246. 25%.  
247. 1/3. 250. 30. 251. 80 кг; 60 кг. 262.  $\frac{1}{3}$  33 %. 281. 4 әсе. 284. 7,85 дм. 289.  
а) ≈ 12700 км, б) ≈ 10 915 км. 290. а) ≈ 119,96 см<sup>2</sup>. б) 199,04 см<sup>2</sup>. 336. Үч  
чыгарылышка әә. 350. 4 кг га. 354. 20,4 га. 356.  $45\frac{6}{13}$  км. 357. 8,4; 4,2; 2,8.  
358. 260. 359. 102; 68; 51. 360. 225; 135; 75; 45. 362. 12,5 m; 7,5 m. 363.  
20% ке. 364. 200 % ке. 365. 366 км. 366. 20 каалга. 367. 3 ай. 369. 5 әсе.  
504. г) -11,256. 507. а) -103,75; б) -2,375.

### II глава

517. а) -125. 520. а) -7/27; г) -17/16. 521. а) -3,5; б) -2,5. 522. а)  $\frac{36}{5}$ ; б)  $\frac{54}{7}$ .  
533. а) -5. 534. 13/7. 535. 6. 536. -1. 540. а) 6,25; б) 2,5. 544. а) -5; 5; б) -4; 4;  
в) тамыры жок. 545. в) -2; -1; 1. 546. а) -0,05; б) -0,2. 550. 14. 551. 9. 552. 15.  
553. 21. 554. 36. 555. 135,72. 556. 118,92. 557. 16 saat 00 минута. 561. а) 33,9  
км/саат. б) 1,5 saatтан кийин. 562. а) 2/5 saatтан кийин. б) 9/10 saatтан  
кийин. 563. а) 300 сом; 120 сом; б) 17 тапшырманы. 564. 24 жигитке. 565. Кызы  
11 жашта, энеси 33 жашта. 594. 154. 595. 4,2. 596. а)  $-12\frac{10}{11}$ ; б) -28,5;  
в)  $-36\frac{14}{43}$ . 615. 500 м. 616. 1; 2; 4. 639. а) кыздар - 105; балдар - 126; чон  
кишилер - 147; б) 400 гө.

## *Кайталоо үчүн мисалдар жана маселелер.*

1. а)  $0,063 < 0,68$ ; б)  $10,204 < 10,209$ . 2. а) 0,3; б) 0,44. 3. а)  $1 \text{ м } 25 \text{ см} = 125 \text{ см}$ ;  
б)  $1200 \text{ г} = 1,2 \text{ кг}$ ; в)  $1,2 \text{ га} = 12000 \text{ м}^2$ ; г)  $1200 \text{ см}^3 = 12 \text{ дм}^3$ . 4.  $326,02 : 80,7 > 3,2602$ .  
5.  $AB = 5,76 \text{ см}$ . 6. а) 5,39; б) 5,9; в) 12,12; г) 5,36; д) 2,48. 7. 37. 8. а)  $25 \text{ м}$ ; 5  $\text{м}$ ;  
3  $\text{м}$ ; 5  $\text{м}$ ; б) 2  $\text{кг}$ ; 1  $\text{кг}$ ; 36  $\text{кг}$ ; 1  $\text{кг}$ . 10. 257,1; 257,06; 257,055; 257. 12. 3,75 ·  
 $2,3 > 3,75 + 2,3$ . 13.  $10/13 \text{ кг}$ . 17. -7; -2; 2,97; 3; 3,01. 19. 6,2.  $N(-1,6)$ ,  $M(-1)$ ,  
 $B(-0,2)$ ,  $D(0,8)$ ,  $A(1,4)$ . 21. а)  $|-1,5| < |-2,5|$ ; б)  $|-0,3| = 0,3$ ; в)  $-3 < 0$ ; г)  $7 = |-7|$ .  
22. а) 2 нин карама-каршы саны  $-2$ ;  $-3,5$  тин карама-каршы саны  $3,5$ ;  $|-4,5|$  тин  
карама-каршы саны  $-4,5$ ; б) 6,3 менен  $-6,3$ ; 3,7 менен  $-3,7$ . 23.  $|3,5| = 3,5$ ;  $|0| = 0$ ;  
 $|-0,5| = 0,5$ ;  $|2 - 1,5| = 0,5$ ;  $|3 \frac{1}{2} - 2,5| = 1$ . 25. С, В, Е, Д, А. 27.  $a = \varepsilon$ ;  $a > \varepsilon$ ;  $a < \varepsilon$ . 28. -19,  
25. 32. (-3; 4). 35. а)  $K(3; 1)$ ; б)  $B(-4; 3)$ ;  $D(2; -3)$ . 36. а) 36 кв. бирд.; б) 50 кв.  
бирд. 37. а) 3,4; б) 3; -1. 49. 8. 50.  $7 \frac{1}{3}$ . 51. 12. 52. 10 жыл. 53. Инд океаныны-  
кы – 7,521 км, Атлантика океаныны – 8,428 км, Тынч океандыкы – 11,049 км.  
54. 2,7 saat. 55. 1,5 saatтан кийин. 56.  $16640 \text{ см}^2$ . 57.  $700 \text{ см}^2$ . 58. 10 saatта.  
59.  $\approx 150\ 000\ 000 \text{ км}$ . 60. а) Кой 14 жылга чейин; б) эчки 18 жылга чейин;  
кыргоол 20 жылга чейин. 62. а) торгойдун массасы 0,032 кг; таранчынын масса-  
сы 0,03 кг; чабалекейдин массасы 0,525 кг; көгүчкөндүн массасы 0,525 кг; тоок-  
тун массасы 3 кг; боз таркылдактын массасы 0,15 кг; б) жылкынын массасы  
0,5 м; уйдун массасы 0,45 м; бугунун массасы 0,25 м, аюунун массасы 0,2 м;  
карышкырдын массасы 0,04 м; түлкүнүн массасы 0,008 м. 63. 9,12 м. 64. 30  
рейс. 65. 30 рейс. 66. 67,8 км/саат. 67. 40 кубик.

КИРИШ СӨЗ .....	3
<b>I ГЛАВА. ОНДУК БӨЛЧӨКТӨР ЖАНА АЛАР МЕНЕН БОЛГОН АМАЛДАР .....</b>	<b>5</b>
§ 1. Ондук бөлчөктөр. Ондук бөлчөктөрдү кошуу жана кемитүү .....	5
1.1. Ондук бөлчөктөр. Ондук бөлчөктөрдү салыштыруу .....	5
1.2. Ондук бөлчөктөрдү кошуу жана кемитүү .....	12
1.3. Ондук бөлчөктөрдү кошууга жана кемитүүгө карата маселелер .....	15
Өз билиминерди текшерип көргүлө .....	19
§ 2. Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүү жана бөлүү .....	20
2.1. Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүү .....	20
2.2. Ондук бөлчөктөрдү натуралдык сандарга бөлүү .....	26
2.3. Арифметикалык орто сан .....	30
2.4. Ондук бөлчөккө бөлүү .....	34
2.5. Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүгө жана бөлүүгө карата маселелер .....	37
Өз билиминерди текшерип көргүлө .....	41
§ 3. Жөнөкөй жана ондук бөлчөктөр катышкан амалдарды аткаруу .....	43
3.1. Жөнөкөй бөлчөктөрдү ондук бөлчөктөргө айландыруу Чексиз мезгилдүү ондук бөлчөктөр .....	43
3.2. Бөлчөктүү туюнтмалардын маанисин эсептөө .....	48
3.3. Бөлчөктөргө жана проценттерге карата маселелер .....	51
Өз билиминерди текшерип көргүлө .....	60
§ 4. Айлана жана тегерек. Шар .....	62
4.1. Айлана жана тегерек. Циркуль .....	63
4.2. Айлананын узундугу жана тегеректин аянты .....	66

4.3. Тегеректин сектору. Тегерек диаграммалар .....	72
4.4. Сфера жана шар .....	77
Өз билиминерди текшерип көргүлө .....	79
Тарыхый маалыматтар .....	80
<b>§ 5. Пропорциялар.....</b>	<b>82</b>
5.1. Катыш жана пропорция .....	82
5.2. Түз жана тескери пропорциялуулук .....	85
Өз билиминерди текшерип көргүлө .....	91
<b>II ГЛАВА. РАЦИОНАЛДЫК САНДАР.....</b>	<b>93</b>
<b>§ 6. Оң жана терс сандар.....</b>	<b>93</b>
6.1. Терс сан түшүнүгү. Сан түз сызығы.....	93
6.2. Қарама-каршы сандар. Сандын модулу .....	98
6.3. Бүтүн сандар. Рационалдык сандар жөнүндө түшүнүк .....	102
6.4. Рационалдык сандарды салыштыруу .....	106
Өз билиминерди текшерип көргүлө .....	110
<b>§ 7. Рационалдык сандар менен болгон амалдар .....</b>	<b>112</b>
7.1. Рационалдык сандарды кошуу .....	112
7.2. Рационалдык сандарды кемитүү .....	119
7.3. Рационалдык сандарды көбөйтүү жана бөлүү .....	124
7.4. Рационалдык сандардан түзүлгөн туунтмалардын маанилерин эсептөө ..	129
Өз билиминерди текшерип көргүлө .....	133
Тарыхый маалыматтар .....	136
<b>§ 8. Туунтмаларды жөнөкөйлөтүү. Тенденцелерди чыгаруу .....</b>	<b>136</b>
8.1. Туунтмалардагы кашааларды ачуу. Жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу .....	137
8.2. Коэффициент. Окшош кошулуучуларды топтоо .....	142
8.3. Тенденцелерди чыгаруу .....	145
8.4. Тенденцелерди түзүүгө карата маселелер .....	150
Өз билиминерди текшерип көргүлө .....	153
<b>§ 9. Тегиздиктеги координаталар системасы.....</b>	<b>154</b>
9.1. Перпендикуляр түз сызыктар. Бурчук .....	155
9.2. Параллель түз сызыктар .....	159
9.3. Координаталык тегиздик .....	163
9.4 Графиктер .....	168

9.5. Сызыктуу жана мамыча түрүндөгү диаграммалар.....	173
9.6. Симметриялар .....	178
Өз билиминерди текшерип көргүлө .....	183
Тарыхый маалыматтар .....	186
<b>§ 10. VI класстын математика курсу боюнча суроолор жана тапшырмалар...</b>	<b>187</b>
10.1. Суроолор .....	187
10.2. VI класстын математика курсун кайталоо үчүн мисалдар жана маселелер .....	189
10.3. Жогорулатылган татаалдыктагы маселелер .....	197
10.4. Тесттик тапшырмалар .....	212
Предметтик көрсөткүчтөр .....	217
Айрым математикалык белгилер .....	217
Жооптор .....	218

*Окуу басылмасы*

Бекбоев Исак, Абдиев Алманбет,

Айылчиев Асанбек, Андашев Дилдебек

## **МАТЕМАТИКА**

Орто мектептердин 6-классы үчүн окуу китеbi

Адис редактору *А. Эсенакунова*

Дизайнери *Д. Тимур*

Комп. калыпка салган *У. Дуулатова*

Техн. редактору *М. Курбанбаева*

Корректорлору: *Н. Эсенаманова, Д. Эстебесова*

Терүүгө 09.10.2010-ж. берилди. Басууга 14.02.2011-ж. кол коюлду.  
Форматы 70x90  $\frac{1}{16}$ . № 1 офсет кагазы.  
14,0 физ. б. т. + 0,25 ф-ц. 14,0 шарттуу басма т.  
Нускасы 74000. Заказ №555.

---

“Билим-компьютер” басмасы  
720065, Бишкек ш., к-р Восток-5, 14/2, 3.

“Учкун” ААКда басылды.  
720031, Бишкек ш., С. Ибраимов көч., 24

