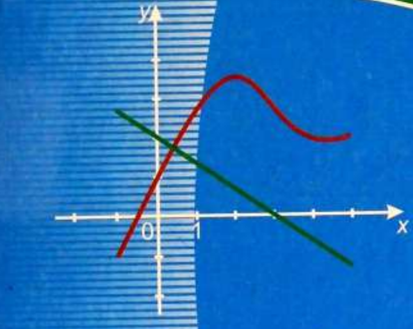
И. Бекбоев, А. Абдиев
А. Айылчиев, Д. Андашев



6

МАТЕМАТИКА

Zigr-

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

МАТЕМАТИКА

Орто мектептердин 6-классы үчүн окуу китеби

Кыргыз Республикасынын
Билим берүү жана илим 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 иштет., 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 жүргүзүүнү, кичине сандан чоң санды кемитүүнү жана сандардын жаңы түрүн, айлана жана тегерек жөнүндөгү жаңы маалыматтарды, тегиздиктеги эки түз сызыктын өз ара жайланыш 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 фигуралардын жайгашуусун жазуу, 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 үчүн таяныч түшүнүктөрдү санап көрсөтүүдөн башталат. Андан сырткары параграфтын башталышынан 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 аткарууну 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 үчүн суроолор, тарыхый маалыматтар жана өзүңөрдү өзүңөр текшерүү үчүн тесттик тапшырмалар менен аяктайт.

Математиканы өздөштүрүүдө өз алдынча көбүрөөк иштеп, б.а. текстти өз алдыңарча окуп түшүнө билүүңөр, мүмкүн болушунча көнүгүүлөрдү өз алдыңарча аткара 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 үчүн аны үйрөнүү жеңилдей сезилип калат.

1498

Адамдын акыл-эсинин өсүшүнө математиканын тийгизген таасири өтө зор. Математиканы өздөштүрүү менен силер так, туура ой жүгүртүүгө үйрөнөсүңөр, эске сактооңор өнүгөт. Ал эми булар ар бир адам үчүн зарыл, керектүү сапаттар.

Силер 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 суроолорго 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 маанисин (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 келтирүү;

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.

Силердин ар бириңер бул сунуштарды жакшы билип, аларды өзүңөрдүн окуу ишиңерде 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 тууралыгын текшерүү үчүн алардын жооптору да китептин аягында берилди.

✍ 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 теңеп алабыз;*

2) *кошулуучуларды биринин астына экинчисин (кемүүчүнүн астына кемитүүчүнү) үтүрдүн тушуна үтүр туура 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.

А.

25. Амалдарды оозеки аткаргыла:

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 аткаргыла:

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 аткаргыла:

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. Ыңгайлуу жолду колдонуп, эсептегиле:

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.

N15

29. Амалдарды аткаргыла:

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 бөлчөктү ондук 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 *дм* + 3,1 *см*; в) 21,3 *дм* – 55 *см*;
б) 45 *см* + 6,15 *дм*; г) 65 *дм* – 65 *см*.

33. Ыңгайлуу жол менен туюнтманын 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. Теңдемени чыгаргыла:

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 разряддык 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»кө аткарышкан. «2» деген бааны эч ким алган эмес. «5» алгандар класстагы бардык окуучулардын канча бөлүгүн түзөт? «3» алган окуучуларчы?

38. Амалдарды аткаргыла:

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 аткаргыла:

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 *м* жана 6 *м* 46 *см*; б) 67,35 *кг* жана 24 *кг* 751 *г*.

42. Тик бурчтуктун узуну 1,8 *дм*, ал эми туурасы андан 2 эсе кыска. Анын периметрин тапкыла. Ушул сыяктуу маселе түзүп чыгаргыла.

43. Кой менен уйдун жалпы салмагы 450 *кг*. Эгерде уйдун салмагы койдукунан 9 эсе оор болсо, анда ар биринин салмагын тапкыла.

1.3. Ондук бөлчөктөрдү кошууга жана кемитүүгө карата маселелер

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

Маселе. Үч бурчтуктун бир жагы 5,4 *дм*, экинчиси андан 1,2 *дм* ге кыска. Эгерде үч бурчтуктун периметри 14,5 *дм* болсо, анда анын үчүнчү жагын тапкыла.

Арифметикалык жол. Үч бурчтуктун периметри анын жактарынын суммасына барабар. Анын үчүнчү жагын табуу үчүн периметрден эки жагынын суммасын кемитүү керек. Ал үчүн адегенде үч бурчтуктун экинчи жагын табуу талап кылынат. Шарт боюнча экинчи жагы биринчи жагынан 1,2 *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 *дм*, 4,2 *дм* жана 4,9 *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 *дм*.

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

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

теңдемесине ээ болобуз. Алынган теңдемени 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 *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 *дм.*

Жогоруда өзүңөр байкагандай маселени арифметикалык жол менен чыгарууда өзүбүзгө: «Белгисиз чоңдукту 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 теңдеме түзүп чыгарууда, ишти төмөнкүдөй аткарабыз:

1) белгисиз чоңдукту тамга менен белгилейбиз;
2) маселенин шартын пайдаланып, теңдеме түзөбүз;
3) түзүлгөн теңдемени чыгарабыз;
4) табылган жооп маселенин шартын канааттандырарын текшеребиз.

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

А.

44. Кыргызстандын территориясынын деңиз деңгээлине салыштырганда эң бийик жери (*Жеңиш чокусу*) 7,439 *км*, ал эми эң жапыз жери (*Лейлек районунун аймагында*) 0,401 *км*. Кыргызстандын эң бийик жери анын эң жапыз жеринен канча километрге бийик?

45. Эки бөлмөлүү квартиранын бир бөлмөсүнүн аянты 17,2 $м^2$, ал эми экинчисиники – 16,4 $м^2$. Эки бөлмөнүн жалпы аянты канча?

46. Соң-Көлдүн аянты 270 $км^2$, ал эми Чатыр-Көлдүн аянты 153,5 $км^2$. Соң-Көлдүн аянты Чатыр-Көлдүкүнөн канча квадрат километрге чоң?

47. Түндүк Энилчек мөнгүсүнүн узундугу 32,8 *км*, ал эми Түштүк Энилчек мөнгүсү андан 27,7 *км* ге узун. Түштүк Энилчек мөнгүсүнүн узундугун тапкыла.

48. Тик бурчтуктун узуну 4,17 *см*, ал эми туурасы андан 1,5 *см* ге кыска. Тик бурчтуктун периметрин тапкыла.

49. Үч металл түтүктүн жалпы узундугу 18,65 *м*. Алардын биринин узундугу 6,5 *м*, экинчиси андан 0,85 *м* ге узун.
Үчүнчү түтүктүн узундугун тапкыла. Маселени эки жол менен чыгаргыла.

50. Катердин өздүк ылдамдыгы 17,6 *км/саат*. Ал эми дарыянын агымынын ылдамдыгы 1,6 *км/саат*. Катердин кыймылынын агым боюнча жана агымга каршы ылдамдыктарын тапкыла.

Б.

51. Үч бурчтуктун эки жагы барабар жана алардын ар биринин узундугу 3,6 *см*. Эгерде үч бурчтуктун периметри 12,3 *см* болсо, анда үчүнчү жагын тапкыла.

52. Тынч океандын эң терең жери 11,022 *км*. Атлантика океанынын эң терең жери андан 2,594 *км* ге, Инди океаныныкы Атлантика океаныныкынан 0,978 *км* ге, ал эми Түндүк Муз океаныныкы Инди океаныныкынан 2,001 *км* ге тайыз. Түндүк Муз океанынын эң терең жери канча километр?

53. Тик бурчтук түрүндөгү 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 агымы боюнча 18,7 *км/саат* ылдамдык менен, агымга каршы 14,9 *км/саат* ылдамдык менен жүрөт. Катердин өздүк ылдамдыгын жана дарыянын агымынын ылдамдыгын тапкыла.

55. Төмөнкү берилгендер боюнча өзүңөр маселе түзүп чыгаргыла:

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

2 – 555

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 бурчтуктун жагынын узундугу 7,16 *дм*. Периметрин эсептегиле. 7,16ны бирдикке чейин тегеректеп, периметрди көбөйтүү амалынын жардамы менен оозеки эсептегиле.

58. Узундугу 18 *см* кесинди сызгыла. Кесиндинин узундугун дециметрге чейин тегеректегиле жана жагы ага барабар болгон квадраттын аянтын тапкыла.

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

60. Узуну 32,5 *м*, туурасы 24,7 *м* болгон тик бурчтук формасындагы участокту тор менен тосуу керек. Кандай узундуктагы тор талап кылынат?

61. Уйдун жүрөгүнүн салмагы орто эсеп менен 1,3 *кг*, ал эми боорунуку андан 1,8 *кг* га оор. Эгерде өпкөсүнүн салмагы боорунукунан 1,2 *кг* га оор болсо, анда уйдун өпкөсүнүн салмагын тапкыла.

62. Үч бурчтуктун периметри 35,7 *см*. Эгерде анын эки жагынын суммасы 24,9 *см* болсо, анда үчүнчү жагын тапкыла.

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

? 1. Эмне үчүн ондук бөлчөктү 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. Координаталык шоолада көрсөтүлгөн М чекитинин координатасы ... болот.

Төмөнкү математикалык ырастоолордун чын же жалган экендигин 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. $2{,}6a + 3{,}1a - 0{,}6a$ туюнтмасынын мааниси $a = 10$ болгондо 51 ге барабар.

Ар бир тапшырманын туура жообун таап көрсөткүлө:

14. 34,51 жана 34,497 сандарынын кайсынысы чоң?

А. 34,497; Б. Экөө барабар;
В. Бул сандарды салыштырууга болбойт; Г. 34,51.

15. Координаталык шоолада бирдик кесинди барабар бөлүктөргө бөлүнгөн жана С чекити белгиленген. Анын координатасы эмнеге барабар?

А. 3; Б. 0,3; В. 0,5; Г. 0,2.

16. Кемитүүнү аткаргыла: 52,75 — 22,7.

А. 3,05; Б. 30,5; В. 30,68; Г. 30,05.

17. $21,73 + 0,27 + 17$ туюнтмасын 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 эң чоңу менен эң кичинесинин суммасы канчага барабар?

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

19. A (1,5) жана B (1,6) чекиттеринин тең 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 бөлчөктү тегеректөө.

Бул теманы окуп үйрөнүү силерге эмне берет?

Теманы окуп үйрөнүү менен силер ***ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүнүн, ондук бөлчөктү натуралдык санга бөлүүнүн, санды ондук бөлчөккө бөлүүнүн алгоритмдери*** *(эрежелери) менен таанышасыңар жана аларды аталган амалдарды аткарууда колдонууга көнүгөсүңөр, тексттүү маселе чыгаруу боюнча көндүмдөрүңөрдү өркүндөтөсүңөр.*

2.1. Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүү

Бир катар маселелерди чыгарууда ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүгө туура келет. Төмөнкүдөй маселелерди карайлы:

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

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

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

Бул маселелердин биринчисин чыгаруу силер үчүн оңой. Тик бурчтуктун аянты анын узуну менен туурасынын көбөйтүндүсүнө барабар экендигин билесиңер. Демек, 5 × 3 = 15. ***Жообу:*** 15 $м^2$.

Экинчи маселени чыгаруу үчүн да 2,1ди 0,7ге көбөйтүүгө туура келет. Бирок силер азырынча ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүнү үйрөнө элексиңер. Ошондуктан 2,1 *дм* менен 0,7 *дм* ди кичине бирдик — сантиметр аркылуу туюнтабыз: 2,1 *дм* = 21 *см*, 0,7 *дм* =7 *см*. Анда тик бурчтуктун аянты 21 *см* × 7 *см* = 147 $см^2$ болот.

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

$= 1\frac{47}{100} дм^2 = 1,47\ дм^2$ келип чыгат.

Үчүнчү маселе экинчи маселедей эле чыгарылат. Бирок мында дециметрди миллиметр менен туюнтууга туура келет. Себеби сантиметр менен туюнтсак, кайра эле бөлчөк сан келип чыгат. 3,47 *дм* = 347 *мм*, ал эми 0,82 *дм* = 82 *мм* болорун билүү кыйын эмес. Эми тик бурчтуктун аянтын табабыз: 347 *мм* × 82 *мм* = 28 454 $мм^2$.

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

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

Экинчи маселени чыгарууда 2,1 жана 0,7 бөлчөктөрүн үтүргө көңүл бурбастан, натуралдык сандар сыяктуу эле көбөйтсөк болмок. Алынган натыйжада оң жагынан баштап эки цифраны үтүр менен ажыратып койсок, 1,47ни алмакпыз. Ушул сыяктуу эле үчүнчү маселеде 3,47 менен 0,82ни үтүргө көңүл бурбастан көбөйтсөк болот. Алынган натыйжанын оң 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, өзүңөр эле ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүнүн эрежесин айтып бере аласыңар.

Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүү үчүн:

1) үтүргө көңүл бурбастан, аларды натуралдык сандар сыяктуу эле көбөйтөбүз;

2) көбөйтүүчүлөрдүн экөөндө биригип үтүрдөн кийин канча цифра болсо, келип чыккан натыйжанын оң жагынан баштап ошончо цифрадан кийин үтүр коёбуз.

Бул эрежеге окшоштуруп ондук бөлчөк менен натуралдык санды көбөйтүүнүн эрежесин өзүңөр чыгаргыла. Ал эрежени пайдаланып, 25ти 1,3кө өз алдыңарча көбөйткүлө.

Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүүнүн айрым учурларында кызык абалга туш келебиз. Мисалы, 0,243тү 0,048ге көбөйтүү талап кылынсын. 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 коёбуз. Ушул корутундуну эске алып 0,026ны 0,24кө көбөйткүлө. Анда силердин натыйжаңар төмөнкүдөй болот:

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

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 билесинер. Алар төмөнкүлөр:

$$\mathbf{a \cdot b = b \cdot a}$$
$$\mathbf{(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)}$$
$$\mathbf{(a + b) \cdot c = ac + bc}$$

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 алып, дагы бир жолу текшерип көрүп, корутунду чыгаргыла.

А.

64. Оозеки эсептегиле:

а) 1,2 · 0,3; в) 5,2 · 4; д) 3 · 0,07;
б) 0,8 · 0,5; г) 6 · 3,5; е) 0,015 · 4.

65. 1) a = 6,5; b = 4,1; c = 3,4.
болгон учурлар үчүн көбөйтүүнүн закондору аткарыларын текшергиле;
2) ыңгайлуу жол менен аткаргыла: а) 1,2 · 0,35;
б) 1,8 · 6,5 — 1,8 · 5,5; в) 2,5 · 4,8 · 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 алып, 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 тургандыгы жөнүндө корутунду чыгаргыла.

67. Көбөйтүүнү аткаргыла:

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

68. Эсептегиле:

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

69. 4,8 *км/саат* ылдамдыкта баскан адам:
а) 3 саатта;
б) 1,5 саатта;
в) 2,5 саатта канча жол басып өтөт?

70. Берилген a жана b жактары боюнча тик бурчтуктун аянтын тапкыла:
а) $a = 5,3$ *см*; $b = 4,5$ *см*;
б) $a = 1,8$ *дм*; $b = 0,95$ *дм*;
в) $a = 7,54$ *м*; $b = 6,2$ *м*.

Б.

71. Эсептегиле:

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

72. а) 17,405тен 100 эсе чоң санды жазгыла;
б) 280,32ден 1000 эсе кичине санды жазгыла.

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 эми туурасы андан 2,7 *дм* ге кичине болгон тик бурчтуктун аянтын тапкыла.

75. а) 10,5 жана 0,94 сандарынын ар биринин 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 чыгаргыла.

76. Жылдызчалардын ордуна тиешелүү цифраларды койгула:

а)
```
 ×**4
  ,2,3*
+ **24
 1***
1***
13**,**
```

б)
```
  *,88
 ×
   ***
+ 7**4
+7**4
 7**4
* 88*,**
```

77. Төмөнкү сандарды ондук бөлчөк түрүндө жазгыла:

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

б) $\frac{209}{10}$; г) $\frac{27}{1000000}$;

78. Килограмм менен туюнткула:
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) 3,5·7,458; б) 4,25·8,5 + 4,25·1,5; в) 12,5·78,173·800.

3) 25,43·281,56 – 28,156·254,3 туюнтмасынын маанисин оозеки эсептегиле жана аны кантип 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)
```
  3 *5,67*
+ 20*,** 9
  * 96, 889
```

б)
```
  123,*7*
+ 348,2*4
   2*9,748
  *3*,497
```

83. Көбөйтүүнү аткаргыла:

а) 0,007·10; г) 7,84·0,01; ж) 8,502 · 0,792;

б) 5,8·10000; д) 5,87·22; з) 29,608·6,805;

в) 72,475·01; е) 81·1,008; и) 1,2063·0,174.

84. Амалдарды аткаргыла:

а) 0,008 · 0,004 · 2,00006;

б) 121 · 0,207 · 10,653;

в) (5,6 · 0,108 + 2,024 · 7,08) · 0,01;

г) (4,25 − 0,9 · 2,8 − 1,02)·1000.

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

86. Кыска жол менен эсептегиле:

а) (254 · 399 — 145) : (254 + 399 · 253);

б) (5932 · 6001— 69) : (5932 + 6001 · 5931).

2.2. Ондук бөлчөктөрдү натуралдык сандарга бөлүү

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

Маселе. Узундугу 7,25 *м* болгон металл түтүктү 5 барабар бөлүккө бөлүү керек. Ар бир бөлүктүн узундугу канча болот?

Чыгаруу. Маселени чыгаруу үчүн 7,25ти 5ке бөлүүгө туура келет. Бирок силер ондук бөлчөктү натуралдык санга бөлгөндү азырынча билбейсинер. Ошондуктан түтүктүн узундугун сантиметр менен туюнтуп алабыз: 7,25 *м* = 725 *см*.

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

7,25	5
−5	1,45
22	
−20	
25	
−25	
0	

7,25ти 5ке үтүргө көңүл бурбастан, натуралдык сандардай эле бөлүп көрөлү. Тийиндиде 145ти алабыз, 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 көрөлү. 7 бүтүндү 6га бөлөбүз, тийиндиде 1ди алабыз. Сандын бүтүн бөлүгү бөлүнүп бүткөндөн кийин ал цифрадан кийин үтүр коёбуз. Калдыктагы 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 калдыкта 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. Калдыкта 0дү алдык, демек бөлүү аяктады.

```
 7,68 | 6
-6    |-----
 16   | 1,28
-12
  48
 -48
   0
```

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

Бир нече мисал карайлы:

```
1) 1,32 | 3         2) 0,612 | 15         3) 194,724 | 9
   0    |----          0     |-------        18      |-------
   13   | 0,44         6     | 0,0408        14      | 21,636
  -12                 -0                     -9
   12                  61                     57
  -12                 -60                    -54
    0                   12                     32
                        -0                    -27
                        120                    54
                       -120                   -54
                          0                     0
```

А.

87. Тексттен 7,68ди 6га бөлүүнүн түшүндүрмөсүн карап чыгып, 5,16ны 3кө 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-

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

90. Бөлүүнү 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 *см*^{2}, туурасы 12 *см*. Анын узунун тапкыла.

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

Б.

95. Бөлүүнү 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 *см*^{2}. Эгерде анын узуну 12 *дм* болсо, анда анын туурасын тапкыла.

99. Байыркы убакта кыргыздар узундук бирдиги катары «чыканакты» (*чыканактан колдун учуна чейинки аралык*) колдонушкан. Эгерде 22,5 *м* аркандын узундугу болжол менен 50 чыканак экендиги белгилүү болсо, анда чыканактын болжолдуу узундугун метр менен туюнткула.

100. Кайсы бир санды 0,01ге көбөйтүп, андан кийин 100гө бөлсөк, ал чоңоёбу же кичирейеби? Эмне үчүн?

101. Амалдарды аткаргыла:

а) $(8{,}42 + 3{,}25) \cdot 1{,}4 : 21$;

б) $(5{,}2 - 1{,}25) \cdot 0{,}2 : 79$;

в) $(60{,}3 \cdot 532{,}35 : 39) \cdot 1{,}4$;

г) $32{,}92 - 2{,}2 \cdot (40 - 25{,}2) + 71{,}4 : 17$.

102*. Сандарды кошууда кошулуучулардын биреөндөгү 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. Теңдемелерди чыгаргыла:

а) $7x = 67{,}9$; в) $18x = 0{,}09$;

б) $137x = 178{,}1$; г) $167x = 21{,}71$.

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 алмаштыргыла *(мында бирдей тамгалар бир цифраны, ар түрдүү тамгалар ар түрдүү цифраларды туюнтат. Маселе бир нече чыгарылышка ээ болушу мүмкүн).*

а)	б)	в)
ШИШ	КИТЕП	ИЛИМ
+ ЖИП	+ КИТЕП	+ ИЛИМ
ТОПУ	БИЛИМ	АКЫЛ

106. Амалдарды аткаргыла:

а) $(0{,}8 + 0{,}24) : 25$;

б) $(180{,}65 - 87{,}5) : 15$;

в) $(732{,}64 : 1205 + 35{,}5 \cdot 0{,}28) : 8$;

г) $(2320{,}78 : 274 - 452{,}25 \cdot 0{,}048) : 4$.

107. Амалдарды аткаргыла:

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 2,5ке, ал эми экинчисин 1,6га бөлгөндөн чыккан натыйжаларды көбөйтсөк, жаңы көбөйтүндү эмнеге 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, миңдик үлүштүн 0 цифрасы 6 менен алмаштырылып калган. Эгерде бул учурда айырма 15,0015 экендиги белгилүү болсо, анда туура айырманы тапкыла.

2.3. Арифметикалык орто сан

«Орто» же «орточо» деген сөздөрдү көп эле угуп жүрөсүңөр. Бул сөздөрдүн математикалык мааниси жөнүндө ойлонуп көрдүңөр беле? Мисалы: автомобилдин орточо ылдамдыгы; 1 га аянттан алынган орточо түшүм; адамдардын жашоосунун орточо узактыгы ж. у. с. сөздөрдү далай уксаңар керек. Демек, аталган темадан силер бул сыяктуу сөздөрдүн математикалык мааниси менен таанышасыңар.

Маселе. Атчан киши эки айылдын аралыгын 2 саатта бастырып өттү. Эгерде ал биринчи саатта 9 *км*, ал эми экинчи саатта 7,8 *км* жол жүргөн болсо, анын орточо ылдамдыгын тапкыла.

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

9 *км* + 7,8 *км* = 16,8 *км*. Орточо ылдамдык – эки сааттын 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 *км/саат*.

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

Сандардын суммасын кошулуучулардын санына бөлгөндөн чыккан тийинди ал сандардын арифметикалык орто саны деп аталат.

✍ 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 эми кичүүсү Кубаттын 52 сому болгон. Алар үчөөндө тең, бирдей акча болсун деп чечишти. Болгон акчаны тең бөлүшсө, бир туугандардын ар биринде 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 3кө бөлөбүз:

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

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

А.

110. Сандардын арифметикалык орточо маанисин оозеки тапкыла:

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

111. Мектептин биринчи классына бир жылы 51, кийинки жылы 63, ал эми 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
Дүйшөмбү	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*, экинчисинде — 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 аралык июндун аягында болот жана ал – 152,1 *млн. км*. Ал эми Жерден Күнгө чейинки эң жакын аралык декабрдын аягында болот жана ал – 147,1 *млн. км*. Жерден Күнгө чейинки орточо аралыкты эсептеп чыккыла.

115. Тоонун бийиктигин үч жолу өлчөшүп, төмөнкүдөй натыйжаларды алышты: 1014 *м*, 1018 *м* жана 1 019 *м*. Тоонун бийиктигинин арифметикалык 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 арифметикалык орто саны 12,7ге барабар. a саны эмнеге барабар?

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

119. Бирдик кесиндинин узундугу 5 *см* болгондой кылып координаталык шоола сызгыла. Андан 0,8 жана 1,6 сандарын белгилегиле. Шооладан бул эки сандын арифметикалык орто санын көрсөткүлө. Эсептөө жүргүзбөстөн аны табууга болобу?

120. Үй-бүлөңөрдөгү адамдардын орточо жашын эсептегиле.

121. Амалдарды аткаргыла:

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, туюнтмалардын 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 туюнтмалардын негизинде маселелерди түзгүлө жана аларды чыгаргыла:

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 арифметикалык 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°, түштө 17°, ал эми кечинде 14° болгон. Бул күндүн орточо температурасын аныктагыла.

б) Бир жума бою эртең мененки саат 9да абанын температурасы ченелип төмөнкүдөй маалыматтар алынган:

9°C, 7°C, 6°C, 0°C, 2°C, 8°C, 10°C.

Ошол жуманын ичиндеги эртең мененки саат 9дагы абанын орточо температурасы канча болгон?

128. Жөө адам үч саат жол баскан. Ал биринчи саатта 5,5 *км/саат*, экинчи саатта 5,2 *км/саат* ылдамдык менен баскан. Эгерде жөө адамдын орточо ылдамдыгы 5,3 *км/саат* болсо, анда анын үчүнчү саатта 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?

2.4. Ондук бөлчөккө бөлүү

Силер ондук бөлчөктү натуралдык санга бөлгөндү билесиңер. Көп учурларда натуралдык санды же ондук бөлчөктү ондук болчөккө бөлүүгө туура келет. Мисалы, тик бурчтуктун аянты берилсе жана белгилүү жагы ондук бөлчөк менен туюнтулса, анда экинчи жагын табуу үчүн аянтты туюнткан санды ондук бөлчөккө бөлөбүз.

Ондук бөлчөккө бөлүүнү натуралдык санга бөлүү учуруна келтирүүгө болот. Ал үчүн тийиндинин негизги касиети колдонулат. Бөлүүчү натуралдык сан болгондой кылып бөлүнүүчүнү да, бөлүүчүнү да 10го, 100гө, 1000ге д. у. с. тиешелүү санга көбөйтөбүз.

```
-17,2 | 4
 16   |----
 -12  | 4,3
  12
   0
```

Мисалы, бизге 1,72ни 0,4кө бөлүү керек болсун. Ал үчүн бөлүүчү 0,4тү 10го көбөйтүп, натуралдык 4 санына келтиребиз. Тийинди өзгөрбөсүн үчүн бөлүнүүчүнү да 10го көбөйтүп 17,2ге ээ болобуз. Мында бөлүнүүчү да, бөлүүчү да 10 эсе чоңойгондуктан, тийинди өзгөрбөйт. Эми 17,2ни 4кө бөлөбүз. Демек, ондук бөлчөккө бөлүүнү биз натуралдык санга бөлүү учуруна келтирдик:

Ошентип, 1,72 : 0,4 = 17,2 : 4 = 4,3.

```
-458,8 | 124
 372   |-----
 - 868 | 3,7
   868
     0
```

Дагы бир мисалды карайлы. 4,588 : 1,24 тийиндисин табуу керек болсун дейли. Бөлүүчүнү 100гө көбөйтсөк, натуралдык сан келип чыгат:

$1,24 \cdot 100 = 124$. Анда бөлүнүүчүнү да 100гө көбөйтүүгө туура келет: $4,588 \cdot 100 = 458,8$. Эми бөлүүнү аткарабыз:

Демек, $4,588 : 1,24 = 3,7$.

Санды ондук бөлчөккө бөлүү үчүн:

1) бөлүүчү натуралдык сан болгондой кылып бөлүүчүнү да, бөлүнүүчүнү да 10го, 100гө, 1000ге ж. у. с. тиешелүү санга көбөйтөбүз;

2) натуралдык санга бөлүүнү аткарабыз.

✍ Жогоруда каралган эки мисалда тең бөлүүчүдө үтүрдөн кийин канча ондук үлүштүк белги турса, бөлүнүүчүдө үтүр белгисин ошончо орунга оңго жылдырдык жана бөлүүчүдөгү үтүрдү эске албастан бөлүүнү аткардык. Бул айтылгандарды пайдаланып, санды ондук бөлчөккө бөлүүнүн жогорку сыяктуу эрежесин өзүңөр чыгаргыла.

Ондук бөлчөктөр менен амалдарды аткарууда, айрыкча көбөйтүүнүн жана бөлүүнүн натыйжасында бир нече ондук белгилери бар бөлчөктөр келип чыгышы мүмкүн. Практикалык маселелерди чыгарууда мындай бөлчөктөр кыйынчылыктарга алып келет. Ошондуктан аларды тегеректеп алууга туура келет.

Ондук бөлчөктөрдү деле натуралдык сандардай тегеректешет. Бир гана айырмасы ондук бөлчөктөрдү кандайдыр бир ондук белгиге чейин тегеректөөнүн натыйжасында пайда болгон нөлдөрдү жазбай койсок болот. Мисалы, 23,928 бөлчөгүн жүздүк үлүшкө чейин тегеректейли, $8>5$ болгондуктан андан мурда турган 2 цифрасы 1ге чоңоёт: $23,928 \approx 23,93$.

1,637 санын ондук үлүшкө чейин тегеректөөдө, адегенде 7ни нөл менен алмаштырабыз. $7>5$ болгондуктан 3 цифрасын 1ге чоңойтуп алабыз. $4<5$ болгондуктан 6 өзгөрүүсүз калат. Демек, $1,637 \approx 1,6$. Ошентип, ондук бөлчөктү кандайдыр бир ондук белгиге чейин тегеректөөдө:

1) ошол ондук белгиден кийинки, кичи разряддардын цифралары алынып салынат;

2) алынып салынуучу цифра 5тен кичине болсо, андан мурда турган цифра өзгөрүүсүз калат; ал цифра 5 же 5тен чоң болуп калса, андан мурда турган цифра 1ге чоңойтулат.

Берилген санды тегеректөөдө андан чоң же кичине сан алынат. Тегеректөөнүн натыйжасында келип чыккан санды берилген санга жакындатылган сан же ал **сандын жакындатылган мааниси** деп атаганбыз. Эгерде кандайдыр бир санды тегеректөөдө андан кичине сан келип чыкса, анда **кеми менен алынган жакындатылган маани, ал эми чоң сан келип чыкса — ашыгы менен алынган жакындатылган маани** деп аталат.

А.

131. Санды үтүрдөн кийин үч, төрт, беш цифралары бар ондук бөлчөктөргө бөлүү кандай аткарылат?

132. Тийиндини тапкыла (*оозеки*):

а) 0,6 : 0,2; в) 3,2 : 0,8; д) 2,5 : 0,5;
б) 1,5 : 0,3; г) 12,1 : 1,1; е) 4,2 : 1,4.

133. Бөлүүнү аткаргыла:

а) 0,48 : 0,4; в) 3 : 0,06; д) 0,52 : 1,3;
б) 1,44 : 1,2; г) 96 : 0,12; е) 22 : 0,25.

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 аткаргыла 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 оң жагындагысы анын сол жагындагы санды 0,5ке бөлгөнгө барабар. Ушул эреже боюнча бош чакмактарды толтургула:

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

137. Ондук үлүшкө чейин тегеректегиле жана берилген сан менен жакындатылган 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. Теңдемени чыгаргыла:

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. Бөлүүнү аткаргыла:

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 аныктагыла:

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

144. 1) Теңдемени чыгаргыла:

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 чоң? *(Жоопту жүздүк үлүшкө чейин тегеректегиле.)*

146. Амалдарды аткаргыла:

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 эсиңерге түшүргүлө.

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

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 экинчиси менен 6,4 саатта 48 *т* картөшкө ташылган. Кайсы машине менен көп ташышкан?

150. Останкино теле мунарасынын ресторану 334 *м* бийиктикте, ал эми анын тамак жасоочу жайы 40 *м* бийиктикте 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 кылынат. Бул 1 *т* болот өндүрүүгө керектелинүүчү суудан 12,5 эсе көптүк кылат. 1 *т* болот өндүрүү үчүн канча суу талап кылынат?

152. Велосипедчен адам 13,5 *км/саат* ылдамдык менен 3,6 саат жол жүрдү. Кайра кайтканда ал ылдамдыгын 2,7 *км/саатка* азайтты. Велосипедчен кайра канча убакытта келген?

153. а) Дептеринердин узунун жана туурасын сызгыч 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 аянтын 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 жакындатылган маани менен чокунун бийиктигин туюнткан санды салыштыргыла.

157. Квадраттын периметри 6,24 *см* ге барабар. Анын жагын тапкыла.

158. Кыштактан бир эле убакытта бир багытты көздөй 12 *км/саат* ылдамдык менен велосипедчен адам, 40 *км/саат* ылдамдык менен мотоциклчен адам чыкты. 1,5 сааттан кийин алар бири-биринен канчалык аралыкта болушат?

159. Эки велосипедчен бир эле убакытта эки кыштактан бири-бирин көздөй чыгышты. Алардын биринин ылдамдыгы 12 *км/саат*, экинчисиники — 14 *км/саат*. Эгерде кыштактардын аралыгы 65 *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 *км/саат*, ал эми экинчисиники андан 3,4 *км/саатка* кичине. 2,5 сааттан кийин велосипедчендер бири-биринен канчалык аралыкта болушат?

161. Эки теплоход бир убакытта бир эле пристандан карама-каршы багытка жөнөшкөн. Алардын биринин ылдамдыгы 24,8 *км/саат*, экинчисиники биринчисиникинен 2,6 *км/саатка* чоң. 3,5 саттан кийин теплоходдор бири-биринен канчалык аралыкта болушат?

162. 1 $м^2$ аянттан алынуучу кулпунайдын орточо түшүмү 5 *кг*. 2,5 *а (ар)* аянттан канча түшүм жыйналып алынышы мүмкүн?

163. 3,5 *м* кездеменин 0,8 метрин кесип алышты да, калган бөлүгүнөн балдар үчүн көйнөк тигишти. Бир көйнөккө 0,9 *м* кездеме кетсе, канча көйнөк тигилген?

164. Турист биринчи саатта 6,4 *км*, экинчи саатта 5,5 *км*, үчүнчү саатта 5,2 *км*, ал эми төртүнчү саатта 4,8 *км* аралыкты басып өткөн. Ал орто эсеп менен 1 саатта канча километр жол баскан?

Б.

165. Линолеумдун эки түрмөгү бар. Алардын биринин узундугу 11 *м*, туурасы 1,5 *м*. Экинчисинин узундугу 5,5 *м*, туурасы 1,2 *м*. Бул эки түрмөк линолеум, узуну 5,5 *м*, ал эми туурасы 4,2 *м* болгон бөлмөнүн полун каптоого жетеби?

166. Үч койдон бир жылда орто эсеп менен 16 *кг* жүн кыркылып алынат. Эгерде 10 костюмдук кездемеге 25,3 *кг* жүн кете турган болсо, анда бир жылда үч койдон алынган жүндөн эң көп дегенде канча костюмдук кездеме жасалат?

167. Эки сандын арифметикалык орточо мааниси 13,05ке барабар. Эгерде алардын бири экинчисинен 4 эсе чоң болсо, анда ал сандарды тапкыла.

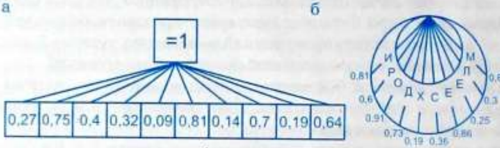
168. Эгерде Айжан үйүнөн мектепке жөө барып, кайра автобус менен келсе, анда ал жолго бардыгы 1,5 саат кетирет. Эгерде автобус ме-

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?

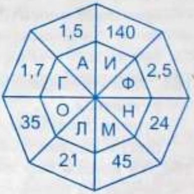
171. Тынч океандагы аралчаларда гигант таш бакалар жашашат. Алардын чоңдугу жонуна балдар отуруп алып ары-бери жүгүрүп ойной тургандай. Ал таш бакалардын аты 1-сүрөттө шифр менен берилген. 1, а-сүрөттөгү ар бир бөлчөктү бирге чейин толуктай турган бөлчөктү 1, б-сүрөттөн таап көрсөткүлө да, андагы тиешелүү 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 биринин аты төмөнкү мисалда шифр менен берилген. Удаалаш бөлүүнү аткаруу аркылуу тийиндилерди тапкыла:

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.



2-сүрөт.

Тийиндилерди 2-сүрөттөгү тиешелүү тамгалар менен алмаштырып силер метеоролог-канаттуунун атын окуй аласыңар.

(?) 1. Ондук бөлчөктөрдү көбөйтүү менен натуралдык сандарды көбөйтүүнүн кандай окшоштуктары жана айырмачылыктары бар?

2. Эмне үчүн натуралдык сандарды көбөйтүүнүн законыдору ондук бөлчөктөр үчүн да аткарылат деп ойлойсуңар?

3. Бир нече сандын арифметикалык орто санын (маанисин) табуунун алгоритми кандай болот?

4. Санды ондук бөлчөккө бөлүү натуралдык санга бөлүүдөн эмнеси менен айырмаланат?

ӨЗ БИЛИМИҢЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

Ырастоо туура болгондой кылып, көп чекиттин ордуна тиешелүү сөздү (белгини, санды) жазгыла:

1. Ондук бөлчөктү 0,1ге көбөйтүү үчүн ал бөлчөктөгү үтүрдү (*оңго*, *солго*) ... орунга жылдыруу жетиштүү.
2. 26,3 · 0,01 = ...
3. Ондук бөлчөктү 0,01ге көбөйткөндө, ал бөлчөктү ... бөлгөндөгү эле натыйжа келип чыгат.
4. 0,4; 0,2; 0,3 сандарынын арифметикалык орточо саны ... барабар.
5. 72,3 : 100 = ...
6. 0,5 x = 0,05 теңдемесинин тамыры ... саны болот.
7. Ондук үлүшкө чейин тегеректесек, 3,02 ... болот.
8. 0,5 $м^2$ = ... $см^2$
9. Кыры 4 *см* болгон кубдун көлөмү ... $дм^2$га барабар.
10. 0,43 : 0,1= ...
11. 26,26 : 0,26 = ...
12. Эгерде тик бурчтуу параллелепипеддин көлөмү 10,5 $см^3$, бийиктиги 30 *мм* болсо, анда параллелепипеддин негизинин аянты ... $см^2$ 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 · 0 1 = 34,1.
15. Ондук бөлчөктү 100гө бөлгөндө андагы үтүрдү 3 орунга солго жылдыруу керек.
16. 3,41 : 100 = 0,341.
17. 7,8 : 0,01 = 78.

18. 2,19 · 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 *см*, 4,1 *см* жана 14 *см* болсо, анда анын көлөмү 287 $см^3$ га барабар.

22. Эгерде автомобилдин ылдамдыгы 90 *км/саат* болсо, анда ал 45 *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 үчүн сунуш кылынган жооптордун ичинен туурасын таап көрсөткүлө:

25. Көбөйтүүнү аткаргыла: 50 · 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 аткаргыла: 47 : 1000.

А. 0,47; Б. 0,047; В. 0,0047; Г. 4,7.

29. Үч 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 *км* жолду 10 саатта басып өткөн. Анын ылдамдыгын тапкыла.

А. 4 *км/саат*; Б. 0,44 *км/саат*; В. $\frac{10}{44}$ *км/саат*;
Г. 4,4 *км/саат*.

32. *A* (2,3) жана *B* (2,4) чекиттеринин тең ортосунда жайгашкан *C* чекити кандай координатага ээ болот?

А. *C* (2,32); Б. *C* (2,38);
В. *C* (2,35); Г. *C* (2,36).

33. 250 барак кагаздан жасалган дептердин калыңдыгы 1 *см*. Бир барактын калыңдыгы 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 барабардыгы туура болгудай кылып жылдызчалардын 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: ***чектүү ондук бөлчөк, чексиз ондук бөлчөк, бөлчөктүн мезгили, мезгилдүү чексиз ондук бөлчөк.*** *Ошондой эле* ***жөнөкөй бөлчөктү ондук бөлчөккө айландыруунун жолдору*** *менен таанышасыңар,* ***жөнөкөй жана ондук бөлчөктөрдү камтыган туюнтмалардын 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 ыңгайлуу. Буга кийинки темалар менен таанышканда көбүрөөк ынанасыңар. Албетте, силерде: «Эмне үчүн?» деген суроо пайда болушу мүмкүн. Бул суроого

өзүнөр жооп берүүгө аракеттенгиле. Жообуңарды 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 ойлойсуңар? Бул суроого жооп берүү үчүн: 1) жөнөкөй бөлчөктө бөлчөк сызыгы кайсы амалды алмаштыра тургандыгын; 2) ондук бөлчөк бөлүмү кандай болгон жөнөкөй бөлчөк экендигин эсиңерге салгыла.

✍ Демек, жөнөкөй бөлчөктү ондук бөлчөккө айландыруунун эки жолу бар экен. Алардын ар бирин 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.

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 жаңы бөлүмгө келтирүү аркылуу аны ондук бөлчөк түрүндө жазууга болот.

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, болбойт. 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 0дү 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)  _7  | 25          2)  _11 | 8           3) _5 | 6
     0  | 0,28             8  | 1,375          0 | 0,8333...
   _70                   _30                 _50
    50                    24                  48
  _200                   _60                 _20
   200                    56                  18
     0                   _40                 _20
                          40                  18
                           0                 _20
                                              18
                                              20
                                              ...
```

```
4) _7  | 9
    0  | 0,777...
  _70
   63
  _70
   63
  _70
   63
   70
   ...
```

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 мезгилин кашаага алып коюшат. Мисалы, 0,833...= = 0,8 (3); 0,777... = 0,(7).

Мезгилдүү чексиз ондук бөлчөктөрдүн бирден көп цифралардан да турушу мүмкүн. Мисалы, $\frac{2}{99}$ = 0,0202...= 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 учуру боло алат», — деген корутундуга келүүгө болобу? Эмне үчүн?

Айрым учурларда ондук бөлчөктөрдү кайрадан жөнөкөй бөлчөктөргө айландырууга да туура келет. Чектүү ондук бөлчөктү жөнөкөй бөлчөккө айландыруу оңой.

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

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

Бул мисалдан эмнени байкадыңар? Ойлонуп көргүлө.

Демек, ондук бөлчөктү жөнөкөй бөлчөккө айландырууда кээде кыскаруучу бөлчөк да келип чыгышы мүмкүн. Бул учурда ал бөлчөктү 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.

А.

173. $\frac{1}{2}$ ди, $\frac{1}{10}$ ди, $\frac{1}{4}$ ди, $\frac{1}{25}$ ди, $\frac{3}{4}$ тү 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 туюнтуп жазгыла.

178. Координаталык шоолада 5,9; 5,7; 6,1; 5 сандарынын кайсынысы $5\frac{1}{2}$ санынын оң жагында жайланышкан?

179. 172,773 санындагы ондук разрядда турган 7 цифрасынын мааниси ошол эле сандагы жүздүк үлүштү көрсөтүп турган 7 цифрасынын маанисинен канча эсе чоң?

180. Төмөнкү сандарды ондук бөлчөк түрүндө жазгыла;

$\frac{9}{4}$, $\frac{11}{4}$, $\frac{13}{5}$, $\frac{15}{8}$, $\frac{23}{16}$, $\frac{5}{32}$, $1\frac{3}{64}$, $2\frac{19}{125}$.

181. $\frac{5}{8}$, $\frac{11}{64}$, $\frac{13}{125}$, $11\frac{13}{20}$, $125\frac{113}{250}$ сандарынын ар биринин алымын да, бөлүмүн да бир эле санга көбөйтүү менен ондук бөлчөккө айландыргыла.

182. Бөлчөктөрдү салыштыргыла:

а) 0,232323... жана 0,2324; в) 21(15) жана 21(16);
б) 3,561 жана 3,561561...; г) 12, (249) жана 12,430430...

183. Берилген жөнөкөй бөлчөктөрдү мезгилдүү чексиз ондук бөлчөккө айландырып, мезгилин көрсөтүү менен жазгыла:

$\frac{2}{3}$; $\frac{5}{6}$; $\frac{15}{7}$; $\frac{26}{15}$.

184. 0,328; 1; 0,037; 0,5; 24 сандарын мезгилдүү ондук бөлчөк түрүндө көрсөткүлө.

185. $\frac{4}{5}$, $\frac{13}{17}$, $\frac{11}{40}$, $\frac{17}{60}$, $4\frac{25}{32}$, $12\frac{35}{42}$ сандарынын кайсыларын чектүү ондук бөлчөк түрүндө жазууга болот жана кайсыларын жазууга болбойт?

186. 0,02; 0,125; 0,004; 0,027; 7,085; 11,0034; 0,000125 ондук бөлчөктөрүн жөнөкөй бөлчөктөргө айландыргыла.

Б.

187. Ондук бөлчөккө айландыргыла:

$\frac{147}{168}$, $\frac{192}{375}$, $\frac{1001}{1250}$, $\frac{875}{3584}$.

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

189. Сандын төрттөн бир бөлүгү анын өзүнөн 7,5ке кичине. Ал санды тапкыла.

190. Көрсөтүлгөн тактыкта ондук бөлчөк түрүндө көрсөткүлө:

1) $\frac{20}{3}$, $\frac{41}{9}$, $\frac{50}{13}$ сандарын 0,01ге чейинки тактыкта;

2) $\frac{10}{21}$, $\frac{51}{37}$, $\frac{18}{23}$ сандарын 0,001ге чейинки тактыкта.

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 туюнтмалардын маанилерин эсептөө

Силер ондук бөлчөктөр менен, жөнөкөй бөлчөктөр менен өз-өзүнчө амал аткарууну билесиңер. Бирок, айрым учурларда жөнөкөй жана ондук бөлчөктөрдү камтыган туюнтмалардын 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 жеңил эле келтирүүгө мүмкүн болсо, анда аларды ондук бөлчөктөргө айландырган жакшы. Жалпы учурда, жогоруда айтылгандай ондук бөлчөктөр менен амалдарды аткаруу ыңгайлуу. Демек, адегенде туюнтмага кирген жөнөкөй бөлчөктөрдү ондук бөлчөккө айландыруу мүмкүнчүлүгүн кароо керек.

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

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

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

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

Бөлчөктүү туюнтмалардын маанилерин эсептөөгө бир катар мисалдарды карайлы.

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

Туюнтмада эки жөнөкөй бөлчөк: $\frac{2}{3}$ жана $1\frac{3}{4}$ бар. Булардын биринчисин чектүү ондук бөлчөккө айландыруу мүмкүн эмес, ошондуктан туюнтмадагы ондук бөлчөктөрдү жөнөкөй бөлчөккө айландырууга 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. Амалдарды аткаргыла: $3\frac{1}{4} \cdot 1\frac{1}{5} + (2{,}55 + 2{,}7) : \left(0{,}1 - \frac{1}{80}\right)$.

Туюнтмадагы жөнөкөй бөлчөктөрдүн бөлүмдөрүнүн 2 жана 5тен башка жөнөкөй бөлүүчүлөрү жок. Ошондуктан аларды чектүү ондук бөлчөктөргө айландырууга 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) $4{,}5 + 60 = 64{,}5$.

А.

193. Амалдарды аткаргыла:

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

194. Туюнтманын 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. Тендемелерди 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) $\dfrac{3{,}25 + 2\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2} - 1{,}875} - \dfrac{2\frac{3}{4} - 1{,}5}{2{,}75 - 1\frac{1}{2}}$; б) $\dfrac{5{,}5 + 1\frac{4}{7}}{5{,}5 - 1\frac{4}{7}} : \dfrac{1\frac{1}{7} + \frac{4}{21}}{1\frac{1}{7} - \frac{4}{21}}$;

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

198. Туюнтманын маанисин тапкыла:

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

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

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 17,15ке барабар. Ал сандарды тапкыла.

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

205*. Оңой 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*. Мотоциклчен адам өтө турган жолунун 0,3үн жүргөн. Эгерде ал дагы 33 *км* жүрсө, анда ал бардык жолдун $\frac{2}{3}$син түзмөк. Мотоциклчендин 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 саат 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) чоңдуктарынын 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 кылынгандыгын табуу үчүн 297 *км* дин жарымын $49\frac{1}{2}$ *км/саатка* бөлөбүз:

297 *км* $: 2 = 148{,}5$ *км*; $148{,}5$ *км* $: 49\frac{1}{2}$ *км/саат* $= 148{,}5$ *км* $: 49{,}5$ *км/саат* $=$ $= 3$ саат.

Жолдун экинчи жарымына поезд кандай ылдамдык менен жүргөндүгү белгисиз. Бирок ал ылдамдыгын $\frac{1}{9}$ ге чоңойткон. $49\frac{1}{2}$ дин $\frac{1}{9}$ ин табабыз:

$49\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{9}=\frac{99}{2}\cdot\frac{1}{9}=\frac{99\cdot1}{2\cdot9}=\frac{11}{2}=5\frac{1}{2}$ (*км/саат*). $49\frac{1}{2}$ ге $5\frac{1}{2}$ ди кошуу менен поездин кийинки ылдамдыгын тапсак болот:

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

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

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

Ошентип, 3 саат + 0,1 саат + 2,7 саат = 5,8 саат.

Жообу: 5,8 саат.

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

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

Эми берилген маселени чыгаралы.

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

$$12\cdot0{,}75=9.$$

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 экөө биргелешип бүткүл жолду тегиздешет:

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

Теңдемени чыгаралы:

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

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

Эми ар бир грейдерчи тегиздеген жолдун бөлүгүн табалы:

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

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

Бул маселени белгисиз x ти катыштырбай 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 жогоркудай 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:

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

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

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

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

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

А.

207. Нандын массасынын 0,07син белоктор, 0,01ин майлар, 0,52син 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 жооптордун кайсынысы туура?

A. 0,06%; B. 0,6%; C. 6%; D. 60%.

210. Окуучу адегенде китептин $\frac{5}{8}$ бөлүгүн, б. а. анын 40 бетин окуп чыкты. 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 кылынган. Күйүүчү майдын канча бөлүгү калган?

211. Фирманын айлык акы фонду 120000 сомду түзөт. Ал фирманын 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 сааттан кийин жолугушту. Адегенде алар бири-биринен кандалык аралыкта болушкан?

215. Тажрыйба жасалуучу аянтка буудайдын 3000 данын себишти. Алардын ичинен 264 дан өсүп чыкты. Буудайдын өсүп чыгуу процентин тапкыла. Жообуңарды ондукка чейин тегеректегиле.

216. 6«А» класстагы 35 окуучунун бешөө, 6«Б» 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 энерги-

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

218. Кургаткан кезде картөшкөнүн массасы 15%ке кемийт. 2 *ц* кургатылган картөшкө алуу үчүн канча картөшкө талап кылынат?

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 ойлойсуңар: 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 айына орто эсеп менен канча сом төлөйт? 2) Мындан ары Кыргызстанда электр энергиясынын баасы кандай өзгөрөт (*төмөндөйт, ушул боюнча калат, жогорулайт*) деп ойлойсуңар? 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.

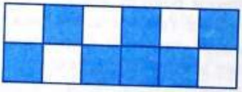
Суроолор: 1) Ушул сыяктуу айып төлөөнүн киргизилишине пикиринер кандай? 2) Ушундай айып төлөгөн кандай мисалдарды билесинер?

221. а) Квадраттын периметри 9,24 *м*. Анын аянтын тапкыла.

б) Тик бурчтуктун периметри 130 *м*. Анын узуну туурасынан $2\frac{1}{4}$ эсе чоң. Тик бурчтуктун аянтын тапкыла.

222. а) Квадраттын жагы 8,7 *дм*. Эгерде бул квадраттын жагын 0,99 *м*ге чоңойтсок, анда анын аянты канчага чоңоёт?

б) 3-сүрөттөгү тик бурчтук 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 бирин ачып 15 мүнөттө, ал эми экинчиси аркылуу 10 мүнөттө толтурууга болот. Эки чоргону тең ачып койсо, 1 мүнөттө, 5 мүнөттө ваннанын канча бөлүгү толтурулат? 6 мүнөттө толушу мүмкүнбү?

227. Кол жазманы басмакананын бир жумушчусу компьютерде 6 күн терет. Ошол эле кол жазманы экинчи жумушчу 7 күндө терип бүтөт. Эгерде экөө бирге иштешсе, ал кол жазманы 3 күндө, 4 күндө терип бүтө алышабы?

228. Аралыгы 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. Өрүктү кургатканда 30% как алынат. а) 15 *кг*; б) 60 *кг* как алуу үчүн канча өрүктү 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 жеңүүчү болгон?

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

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

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

234. Кыргыз Республикасынын территориясынын аянты 198500 $км^2$. 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, силердин классыңардагы *(мектебиңердеги)* балдардын канчасы таланттуу болушу мүмкүн? Жоопту бүтүнгө чейин тегеректеп аныктагыла.

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

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

239. Тик бурчтуктун 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 чыгарып, коюлган суроолор боюнча талкуу жүргүзгүлө. *Суроолор*: 1) Товарды эмне үчүн сезондук арзандатып сатышат? 2) Сезондук арзандатып сатууда силердин үй-бүлө товар сатып алган учурлар болду беле?

241. Математика боюнча республикалык олимпиаданын катышуучуларынын бир бөлүгү кыргызча, дагы бир бөлүгү орусча сүйлөшөт. Ошондой эле эки тилде сүйлөгөн катышуучулар да бар, Эгерде олимпиаданын катышуучуларынын 85%ти кыргызча, ал эми 75%ти орусча сүйлөй тургандыгы белгилүү болсо, анда алардын канча проценти эки тилде сүйлөшөт?

242. Эки шаардан бири-бирин көздөй эки поезд чыкты. Биринчи поезд эки шаардын аралыгын 6 саатта, ал эми экинчиси 9 саатта өтөт. Жолукканга чейин ар бир поезд бүткүл жолдун канча бөлүгүн өткөн?

243. Сыйымдуулугу 166 *л* болгон ваннаны толтуруу үчүн адегенде мүнөтүнө 6,75 *л* суу агуучу ысык суунун чоргосун ачышкан. Андан кийин аны жаап мүнөтүнө 8,5 *л* суу ага турган муздак суунун чоргосун ачышкан. Эгерде ванна 22 мүнөттө толгондугу белгилүү болсо, анда ар бир чорго канча убакыт ачылып тургандыгын тапкыла.

244. Эгиндин түшүмү жыйналгандан кийин дыйкан чарбасы өзүнүн мүчөлөрүнө 9,36 *т* буудай жана андан $1\frac{1}{2}$ *т* га аз арпа таратып берди. Таратылып берилген арпа менен буудай биригип эгиндин жалпы түшүмүнүн $\frac{4}{25}$ бөлүгүн түзөт. Дыйкан чарбасы бардыгы канча түшүм жыйнаган?

245. Үч ящикте 300 алма бар. Экинчи ящиктеги алмалар биринчидеги алмалардын $\frac{2}{3}$син, ал эми үчүнчү ящиктеги алмалар экинчидегинин жарымын түзөт. Ар бир ящикте канчадан алма бар?

246. Канттын баасы 20% ке арзандады. Мурдагы баага туура келген акчага эми канча 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 дагы жарымынчалык жүрө турган жол калган. Жүргүнчү жолдун канча бөлүгүн уктап өткөргөн?

248. а) Көбөйтүүчүлөрдүн бирин 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 миң сом кредит алды. Банк Маликадан ар жыл сайын жана 5 жылдын жыйынтыгында 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 киргенден 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 ундун $\frac{1}{8}$ бөлүгүн экинчисине салсак, анда эки каптагы ундардын салмагы бирдей болуп калат. Адегенде ар бир капта канча килограммдан ун болгон?

(?) 1. Жөнөкөй бөлчөктү ондук бөлчөккө айландыруунун кандай зарылдыгы бар?
2. Чектүү ондук бөлчөктү чексиз ондук бөлчөк түрүндө көрсөтүүгө болобу? Жообуңарды түшүндүргүлө.

ӨЗ БИЛИМИҢЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

Көп чекиттин ордуна тиешелүү сөздөрдү (сандарды, белгилерди) жазгыла:

1. Сандын 40%и анын ... бөлүгүнө барабар.
2. $3\frac{1}{2} + 0{,}1\cdot(1{,}5 + 5\frac{1}{2}) = ...$
3. 8,8 санынын 25%и ... барабар.

4. $\frac{43}{5}$ бөлчөгүн ондук бөлчөккө айландырсак ... келип чыгат.

5. Эгерде a саны 100дөн 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 чоңоёт.

13. $\frac{2}{3} < 0,6666$.

14. 3,15 бөлчөгүн 5ке кыскартканда 3,03 бөлчөгү келип чыгат.

15. $\frac{100}{9} = 11,111$ ...

Төмөнкү тапшырмалардын ар бирине берилген жооптордун ичинен туурасын таап көрсөткүлө:

16. 0,9 жана $\frac{4}{5}$ сандарын салыштыргыла.

А. Салыштырууга болбойт; Б. $0,9 > \frac{4}{5}$; В. $0,9 = \frac{4}{5}$.

17. 25%и 20 болгон санды тапкыла.

А. 100; Б. 1000; В. 80; Г. 120.

18. m санынын 40%и 40тан чоң. m санын 100 менен салыштыргыла.

А. $m > 100$; Б. Салыштыруу мүмкүн эмес; В. $m = 100$; Г. $m < 100$.

19. $8\frac{1}{4}$ санын ондук бөлчөк түрүндө жазгыла.

А. 8,4; Б. 8,025; В. 8,125; Г. 8,25.

20. 50%ке жогорулагандан кийин товардын баасы 360 сом болуп калды. Анын баштапкы баасын тапкыла.

А. 180 сом; Б. 120 сом; В. 240 сом; Г. 540 сом.

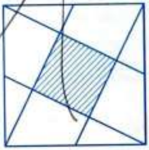
21. Координаталык шоолада $M\left(\frac{5}{7}\right)$, $K\ (0{,}7)$, $P\,(1{,}4)$ чекиттери жайгашкан. Алардын кайсынысы A (1) чекитине жакыныраак?
А. K чекити; Б. M чекити; В. K жана P чекиттери; Г. P чекити.

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 чоңу 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 жакындатылган мааниси.

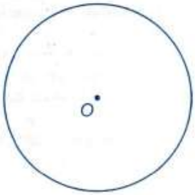
Бул теманы окуп-үйрөнүү силерге эмне берет?

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

4.1. Айлана жана тегерек. Циркуль

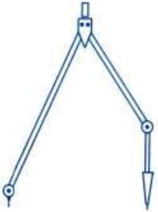
Силер ар кандай сызыктар менен таанышсыңар. Мисалы, түз сызык, ийри сызык ж. б.

Ийри сызыктар туюк жана туюк эмес болушу мүмкүн. Туюк ийри сызыктардын эң жөнөкөйү болуп **айлана** эсептелет. Силер аны менен таанышсыңар (4-сүрөт). Түз сызыкты сызуу үчүн сызгыч колдонулары белгилүү. Ошондой эле, айлананы сызуу үчүн да атайын курал колдонулат. Ал **циркуль**[1] деп аталат.



4-сүрөт.

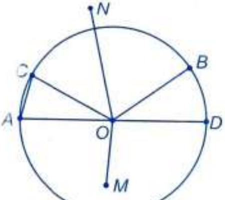
Циркуль ар кандай болуп жасалат. Алардын бири 5-сүрөттө көрсөтүлгөн. Айлананы сызуу үчүн тегиздикте *(кагаздын бетинде)* кандайдыр бир чекитти *(мисалы, O чекитин)* белгилеп алабыз. Андан кийин циркулдун ийне менен бекитилген учун ошол чекитке коюп, аны жылдырбастан, карандаш бекитилген учун толук бир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


5-сүрөт

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

6-сүрөттө борбору *O* болгон айлана сызылган. *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 сызгычтын бир кыры менен дал келтирип, *AD* кесиндисин сызсак (6-сүрөт), анда айлананын **диаметри** деп аталуучу кесиндиге ээ болобуз. Мында



6-сүрөт.

[1] Латындын, «circulus» – тегерек, айлана деген сөзүнөн алынган.

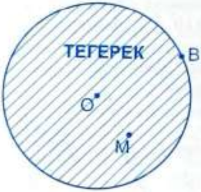
$AD = AO + OD = r + r = 2r$. Демек, айлананын диаметри анын эки радиусуна барабар:

$$AD = 2r.$$

Ошентип, айлананын борбору анын диаметринин тең 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 аралык радиустан кичине *(чоң)* болот.

Эгерде айлананын каалагандай эки чекитин (*A* жана *C*) туташтырсак, анда айлананын *AC* **хордасына**[1] ээ болобуз. Ал эми айлананын ал хордага туура келүүчү же ага тирелип турган бөлүгү айлананын **жаасы** (*AC*) деп эсептелет (6-сүрөт).



7-сүрөт.

Айлана менен тегерек тыгыз байланышта. Тегиздиктин айлана менен чектелген бөлүгү **тегерек** деп аталат (7-сүрөт). Демек, ал сызык 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.

А.

252. Каалагандай кесиндини радиус кылып алып айлана сызгыла. Анын борборун *D* деп белгилегиле: а) айланада *C* чекитин белгилеп, *DC* радиусун чийгиле, б) *AB* диаметрин сызгыла.

253. Циркулду жана сызгычты пайдаланып, жогорку маселеде сызылган айлананын: а) *DC* радиусунун узундугун тапкыла; б) өлчөө аркы-

[1] Гректин «хорда» деген сөзүнөн алынган, музыкалык аспаптын керилип турган кылы дегенди түшүндүрөт.

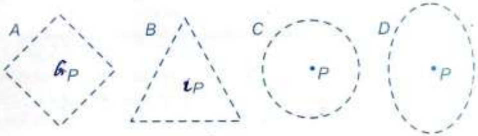
луу DC жана DA радиустарынын узундуктарын салыштыргыла; в) AB диаметрин өлчөгүлө; г) диаметрдин радиустан эки эсе чоң экендигин текшергиле.

254. O чекитин борбор кылып алып, радиусунун узундугу 4 *см* болгон айлана сызгыла. 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 сызгыла. Борборлору A жана B чекиттери, радиустары тиешелүү түрдө 5 *см* жана 4 *см* ге барабар болгон эки айлана сызгыла. Алардын кесилишкен чекиттерин C жана D тамгалары менен белгилегиле. Кесиндилердин узундуктары боюнча:

а) $AC + BC$ жана $AD + BD$ суммаларын салыштыргыла;

б) $AC + BC$ 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. *O* чекитин белгилеп, ал аркылуу өтпөй турган *AB* кесиндисин сызгыла. *O* чекитин борбор, *AB* кесиндисин радиус кылып, айлана сызгыла. Айлананын ичинде, сыртында жаткан чекиттерди белгилегиле.

261. *O* чекитин борбор кылып, радиустары 2 *см* жана 3 *см* болгон эки айлана сызгыла. 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. Туюнтманын маанисин тапкыла:

а) $(5{,}05 : \frac{1}{40} - 2{,}8 \cdot \frac{5}{6}) \cdot 3 + 16 \cdot 0{,}1875$;

б) $17\frac{1}{2} - 8{,}25 \cdot \frac{10}{11} \cdot (11\frac{2}{3} : 2\frac{7}{9} - 3{,}2)$.

4. 2. Айлананын узундугу жана тегеректин аянты

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

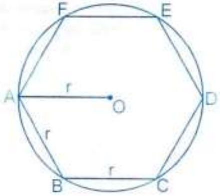
Анда адегенде, айлананын узундугун табууга байланыштуу болгон төмөндөгүдөй тажрыйбаны карап көрөлү *(аны үйдөн аткарууга да болот)*.

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

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

Эгерде бөтөлкөнүн оозун жана түбүн өз-өзүнчө бир жолу жип менен курчап, андан кийин жиптерди керип туруп, ар биринин узундуктарын сызгыч 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 биринин 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 сызып, 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.



9-сүрөт.

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

Айлананын узундугун C тамгасы аркылуу белгилейли. Эгерде алты бурчтуктун периметрин болжол менен айлананын узундугуна барабар деп эсептесек, анда аны $C \approx P = 6\ r$ 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 бурчтуктун периметри айлананын узундугуна мурдагыдан да жакыныраак болот. Бул учурда көп бурчтуктун периметринин *(болжол менен айлананын узундугунун)* диаметрге болгон катышы болжол менен 3,1 ге барабар болот.

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

5*

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

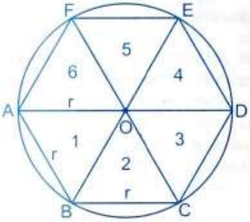
$d=2r$ болгондуктан, жогорудагы формуланы

$$C = 2\pi r$$

түрүндө да жазууга болот, мында *r – айлананын радиусу.*

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

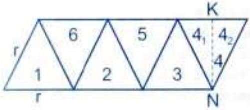
9-сүрөттөгү айлана менен чектелген тегеректин ичине жактары барабар *ABCDEF* алты бурчтугу сызылган. Ичтен сызылган бул алты бурчтуктун аянтын болжол менен тегеректин аянтына барабар деп кароо мүмкүн.



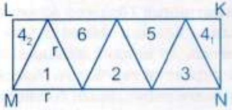
10-сүрөт.

A, B, C, D, E, F чокуларын *O* борбору менен туташтырсак (10-сүрөт), бирдей алты үч бурчтукту алабыз, аларды 1, 2, 3, 4, 5, 6 сандары аркылуу белгилейли. Ал үч бурчтукту кесип алып, 11-сүрөттөгүдөй кылып коюуга болот. Эми четки 4-үч бурчтукту *NK* вертикалдуу кесиндиси менен тең экиге бөлүп, алардын ар бирин 4_1 жана 4_2 аркылуу белгилейбиз да, 4_2 бөлүгүн кесип алып, аны 1-үч бурчтукка 12-сүрөттөгүдөй кылып жанаша коёбуз. Натыйжада *MNKL* тик бурчтугу алынат. Анын аянты алты бирдей үч бурчтуктардын аянттарынын суммасына, б. а. *ABCDEF* алты бурчтугунун аянтына барабар.

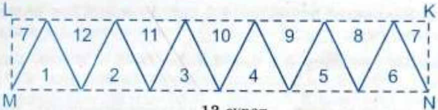
Үч бурчтуктардын ар биринин жактарынын узундуктары *r* ге барабар болгондуктан, тик бурчтуктун узуну *MN — 3r* болот.



11-сүрөт.



12-сүрөт.



13-сүрөт.

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

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

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

$$\boxed{S = \pi r^2}$$

Ошентип, тегеректин **аянты π санын тегеректин радиусунун квадратына көбөйткөнгө барабар.** Практикада π нин маанисин болжол менен 3,14 деп алышат.

А.

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 бурчтукту сызгыла. Анын периметрин эсептегиле. Айлананын узундугу периметрден канчага чоң?

267. Эгерде айлананын диаметри 4,5 *см*; 36 *мм*; 62 *м* болсо, анын узундугун эсептегиле.

268. Айлананын радиусу 3,5 *см*; 3,2 *дм*; 0,75 *м* болсо, анын узундугун тапкыла.

269. Кыргыздын ордо оюну тегерек аянтчада өткөрүлөт. Анын диаметри көбүнчө 14 *м* болот. Ордону чектеп турган айлананын узундугун тапкыла. Ордо ээлеген аянт канчалык?

270. Радиусунун узундугу 1 *см* болгон тегеректин аянтын эсептегиле.

271. Эгерде 270-маселедеги тегеректи, узуну радиустун узундугунан үч эсе чоң, туурасы радиуска барабар болгон тик бурчтук менен алмаштырсак, анда тегеректин аянты тик бурчтуктун аянтынан канчага чоң болот?

272. Тегеректин радиусу 15 *мм*; 4,5 *см*; 5 *м* болсо, анын аянтын тапкыла.

273. Диаметри 20 *см* болгон тегеректин аянтын эсептегиле.

274. Айлананын диаметри 15 *мм*. Эгерде диаметрин 5 *мм* ге чоңойтсо, анда айлананын узундугу канчага чоноёт?

275. Айлананын узундугу 15,7 *дм* болсо, анын диаметринин, радиусунун узундуктарын тапкыла.

276. Бир айлананын радиусу 8 *см*, ал эми экинчисиники 16 *см* болсо, анда экинчи айлананын узундугу биринчисиникинен канча эсе узун?

277. Тегеректин аянты 12,56 $м^2$ болсо, радиусунун узундугун тапкыла.

278. Боз үйдүн ээлеген орду тегерек формасында болору белгилүү. Анын диаметри орточо 5 *м* болот. Керегелер орнотулган айлананын узундугун жана боз үйдүн ээлеген ордунун аянтын тапкыла.

279. Казандын капкагы тегерек формасында жасалып, диаметри 56 *см* болсо, анда капкактын аянты жана аны чектеп турган айлананын узундугу *(казандын ооз жагындагы кырынын узундугу)* эмнеге барабар?

280. Борбору *O* чекитинде жаткан, радиустары 12 *см* жана 15 *см* эки тегерек берилген. Ал тегеректер менен чектелген алкактын аянтын тапкыла.

281. Эгерде тегеректин диаметрин эки эсе кичирейтсек, анда анын аянты канча эсе кичиреет?

282. Автомашинанын дөңгөлөгүнүн диаметри 75 *см*. Ал 10 жолу айланганда кандай аралыкты өтөт?

283. Дептердин бетине чыныны түбүнөн коюп, айлана сызгыла. а) Чынынын түбүн жип менен айланта курчап, ал жиптин *(айлананын)* узундугун өлчөгүлө. б) Чынынын түбүнүн диаметрин сызгыч 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 аянтынын $\frac{2}{5}$ бөлүгү канчага барабар?

286. Жактары 7,8 *см* жана 2,6 *см* болгон тик бурчтуктун периметрин жана аянтын тапкыла.

287. Туюнтманын 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?

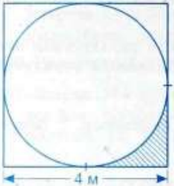
289. а) Жердин экваторунун узундугу болжол менен 40000 *км*. Жердин экваторунун диаметрин 100 *км* тактыкка чейин эсептегиле;

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. Фигуранын калган бөлүгүнүн аянтын 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 аянты канча 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.

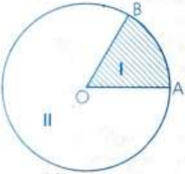
292. а) Курорттогу эс алуучулар бийлей турган тегерек аянтчанын диаметри 20 *м*. Эгерде 3 $м^2$ аянтка 4 түгөй адам бийлейт десек, анда ал аянтчага бардыгы канча киши бийлей алышат?

б) Сүрөттө көрсөтүлгөн квадраттын аянты 16 $м^2$ ал эми тегеректин аянты 12,6 *м*. Фигуранын штрихтелинген бөлүгүнүн аянты канчага барабар?

A. 3,40 $м^2$; B. 1,70 $м^2$; C. 0,85 $м^2$; D. 0,50 $м^2$.

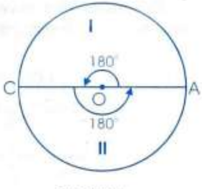
4.3. Тегеректин сектору. Тегерек диаграммалар

Борбору *O* чекитинде жаткан тегерек берилсин (14-сүрөт). Ал тегеректе *OA* жана *OB* эки радиусун жүргүзсөк, анда тегерек эки бөлүккө: I жана II бөлүнөт. I бөлүктү 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° ка барабар. Кээде бурчтун чоңдугун өлчөп олтурбай эле аныктап алышат. Мисалы, берилген тегеректе *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 тегеректе)* туура келүүчү *AOC* бурчу жайылган бурч, анын чоңдугу 180°ка бара-



14-сүрөт.

бар. Анда II жарым тегерекке туура келүүчү COA бурчунун чоңдугу да 180°ка барабар.



15-сүрөт.

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

Эгерде тегерек эки секторго бөлүнсө жана алардын бирөөнүн бурчунун чоңдугу белгилүү болсо, анда экинчи сектордун бурчун таап алууга болот. Ал үчүн толук бурчтун чоңдугунан белгилүү болгон бурчтун чоңдугун кемитүү керек. Мисалы, 14-сүрөттөгү I сектордун AOB бурчунун чоңдугу 70° болсо, анда II сектордун BOA бурчунун чоңдугу $360^\circ - 70^\circ = 290^\circ$ болот.

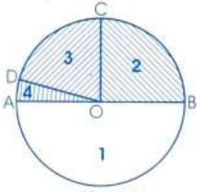
Тегеректи ар кандай секторлорго бөлүүгө болот. Ошондуктан сан аркылуу мүнөздөлгөн чоңдуктарды тегеректин секторлору аркылуу сүрөттөп көрсөтүүгө мүмкүн. Мындай сүрөттөө чоңдуктарды көрсөтмөлүү салыштырууга жакшы шарт түзөт.

Ар кандай сан чоңдуктарын тегеректин секторлору аркылуу сүрөттөп көрсөтүү **тегерек диаграмма**[1] деп аталат.

Берилген маалыматтарга карата тегерек диаграмманы түзүү үчүн төмөндөгүдөй иштейбиз. Маселенин шартында ар бири кандайдыр бөлүктү түзүүчү канча сан чоңдугу берилсе, алардын суммасы бир тегеректи *(бир бүтүндү)* мүнөздөйт деп эсептейбиз. Ал эми маселедеги ар бир бөлүк өзүнүн берилген сан чоңдугуна жараша тегеректин сектору катары аныкталат. Демек, маселедеги сан чоңдуктарын 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. км*²;
2. Атлантика – 93,4 *млн. км*²;
3. Инди – 74,9 *млн. км*²;
4. Түндүк Муз – 13,1 *млн. км*². Бардык океандардын аянттарынын бөлүштүрүлүшүн көрсөтүүчү тегерек диаграмманы түзүү талап кылынат.



16-сүрөт.

[1] *Диаграмма* – грек сөзү, сүрөт, фигура дегенди түшүндүрөт.

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

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

Эми бир градус бурчка кандай аянт туура келерин аныктайбыз:

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

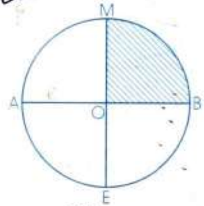
Андан кийин ар бир океандын аянтына кандай бурч туура келерин аныктайбыз. Ал үчүн ар бир океандын аянтын болжол менен 1 *млн. км*^{2} ка бөлүү керек. Анда, Тынч океанга болжол менен 179° сектордук бурч туура келет, ошондой эле Атлантика океанына – 93°, Инди океанына – 75°, Түндүк Муз океанына – 13° сектордук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

Океандардын аянттарын мүнөздөөчү диаграмма 16-сүрөттө көрсөтүлгөн. Диаграммада ар бир сектор океандардын жогоруда белгиленген номери боюнча көрсөтүлүп жазылды. Мисалы, 1-сектор Тынч океанынын аянтын мүнөздөйт, ага болжол менен 180° сектордук бурч туура келет. 2-сектор Атлантика океанынын аянтын мүнөздөйт, ага 93° сектордук бурч туура келет ж.б. Бурчтар боюнча секторлорго бөлүү транспортирдин жардамы менен ишке ашырылды.

А.

293. *O* чекитин борбор кылып, тегерек сызгыла. *OC* жана *OД* радиустарын белгилеп, секторлорду түзгүлө. Бир сектордун бурчун транспортир менен өлчөп, экинчисин эсептегиле.

294. Ар биринин бурчу 90°ка барабар болгондой кылып тегеректи төрт секторго бөлүшкөн (17-сүрөт). Бир сектор тегеректин кандай бөлүгүн түзөт?



17-сүрөт.

295. Тегерек үч секторго бөлүнгөн. Ал секторлордун биринин бурчу 140°, экинчисиники 40° болсо, үчүнчү сектордун бурчун тапкыла.

296. Эгерде сектордун бурчу толук бурчтун:

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

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 тереңдигин 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 сызгыла. OA жана OB радиустарын сызып, секторлор түзгүлө. Транспортирди пайдаланып, секторлордун бурчтарын тапкыла.

301. Тегеректин биринчи секторунун бурчу 62° болсо, экинчи сектордун бурчун эсептегиле.

302. Тегерек 3 секторго бөлүнгөн. Бир сектордун бурчу 130°, ал эми экинчи сектордун бурчу 65°. Үчүнчү 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.

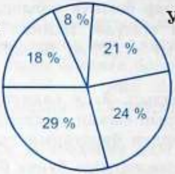
Б.

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-

нч

да көрсөткүлө. (*Секторлордун бурчтарын түзүүдө транспортирди пайдалангыла.*)

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 сарпталат.

B. Ун азыктарына караганда сүт азыктарына акча көп сарпталат.

C. Акчанын болжол менен жарымы жашылча-жемиш менен эт, канаттуу, балыкка сарпталат.

D. Майларга, таттууларга, сарпталган акча сүт азыктарына сарпталган акча менен бирдей.

307. Жер шарындагы материктердин аянттары (*млн. км²* менен) төмөндөгүдөй; Евразия 54,9 *млн. км²*; Түндүк Америка – 24,25; Түштүк Америка – 17,83; Австралия – 8,504; Антарктида – 14,11. Материктердин аянттарын мүнөздөөчү тегерек диаграмманы түзгүлө. *(Сектордук бурчту түзүүдө 0,116 млн. км²ты болжол менен 1° деп белгилеп алгыла.)*

308. а) Тегерек төрт секторго бөлүнгөн. Бир сектордун бурчу 57°ка барабар, ал эми үч сектордун бурчтары өз ара барабар. Ал бурчтарды тапкыла.

б) Тегерек үч секторго бөлүнгөн. Бир сектордун бурчу толук бурчтун 25%ин түзөт, ал эми экинчи секторунун бурчу биринчи сектордун бурчунун $\frac{2}{3}$ бөлүгүн түзөт. Бул секторлордун бурчтарын эсептегиле.

309. Өзүңөрдүн мектепте болгон, үй тапшырманы аткарган, башка жумуштар менен алек болгон, эс алган (*ойногон*) жана уктаган убактыларды 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 *см* болсо, 10-сүрөттө $\angle DOE = 60^\circ$ бурчу менен чектелген сектордун аянтын тапкыла.

311. Төмөндөгү берилгендер боюнча Күнгө чейинки аралыктарды мүнөздөөчү тегерек диаграмманы түзгүлө: Меркурий планетасынан Күнгө чейинки аралык болжол менен 58 *млн. км*; Венера планетасынан – 108 *млн. км*; Жер планетасынан – 150 *млн. км*; Марс планетасынан – 228 *млн. км*.

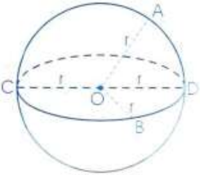
312. Тегеректин аянты 120 $м^2$ Градустук чени 180°; 120°; 6° болгон бурчтун секторунун аянтын тапкыла.

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). Мындай нерселер **шар** деген геометриялык фигура жөнүндөгү элести 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 сыяктуу 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 $OA = OB = OC = OД = R$ болот.

Эгерде сфераны кандайдыр бир түз сызык көзөп өтсө, анда ал түз сызык 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 сызык айлана болору белгилүү. Демек, сфераны тегиздик менен кессек, кесилиште айлана 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.

А.

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 $дм^2$ ка барабар. Шардын радиусунун узундугун тапкыла. ($\pi \approx 3,14$ *деп алгыла.*)

Б.

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

319. 318-маселеде берилген шардын радиусунун *(диаметринин)* узундугун тапкыла.

320. Радиусу 6 *дм* болгон шарды тегиздик менен кескенде радиусу 3 *дм* болгон тегерек алынды. Алынган тегеректин айланасынын узундугу шардын чоң тегерегинин айланасынын узундугунан канча эсе кичине?

321. Ай шар формасында. Анын диаметри болжол менен 3480 *км* ге барабар. Айдын борбору аркылуу өтүүчү тегиздик менен кесилишкендеги чоң тегеректин айланасынын узундугун жана аянтын эсептегиле.

(?) 1. Айлана менен тегеректин кандай айырмасы бар?
2. Сфера менен шар бири-биринен кандайча айырмаланышат?
3. Тегерек диаграммалар кандай максатта колдонулат?

ӨЗ БИЛИМИҢЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

Туура ырастоо келип чыккандай кылып бош орунду толтургула:

1. Тегеректи чектеп турган сызык ... 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 аянты ... формуласы менен эсептелет.
6. ... сызуу үчүн колдонулуучу курал циркуль деп аталат.
7. Айлананын узундугунун анын ... болгон катышы π санына барабар.
8. Эки радиус жана алардын учтарын бириктирүүчү 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 аянты жагы a га барабар болгон квадраттын аянтынан чоң болот.

17. Диаметри 20 *см* болгон жарым тегеректин аянты жагы 18 *см* болгон квадраттын аянтынан чоң.

18. π саны чектүү ондук бөлчөк болуп эсептелет.

19. Кандайдыр бир радиустагы тегеректин аянты андан эки эсе чоң радиустагы тегеректин аянтынан 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 аянтын тапкыла ($\pi \approx 3,14$).

А. 1,24; В. 36,44; В. 12,56; Г. 23,88.

24. Тегерек эки секторго бөлүнгөн. Анын биринин бурчу 60°. Экинчисинин бурчу эмнеге барабар?

А. 40°; Б. 120°; В. 30°; Г. 300°.

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 фигуралар 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 эми III китебинде айлана *(гректин периферия — айлана 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)* фигуралардын аянттарын жана көлөмдөрүн өлчөө теориясына көп салым кошкон.

«Тегеректи өлчөө» деген эмгегинде π санынын кыйла так маанисин $\left(3\frac{1}{7}\right)$ эсептеп чыккан. Натыйжада тегеректин аянтын эсептеген.

Ал биринчи болуп шардын көлөмүн аныктаган. «Сфера жана цилиндр жөнүндө» деген китебинде сферанын көлөмүн жана бетинин аянтын аныктоочу туюнтманы берген. Ал өзүнүн эмгектеринде математиканын практикалык колдонулушуна өзгөчө маани берген.

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

Байыркы гректер циркуль менен сызгычты бирге колдонушуп, аларды бири-биринен ажырагыс куралдар дешкен. «Циркуль» деген термин латын сөзүнөн келип чыккан, ал тегерек, айлана дегенди түшүндүрөт. Албетте, айлананы сызуу үчүн адегенде циркулду эмес, жөнөкөй куралдарды колдонушкан, анын азыркыдай формасы кийинчерээк пайда болгон.

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

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

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

π 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 темaны 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 кантип табасыңар?

Албетте, 10ду 4кө 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 сызыгы 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, $10 : 4$кө $5 : 2$ 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 эсептелишет.

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

ортонку мүчөлөр

$$a : b = c : d$$

четки мүчөлөр

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 ортонку 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 ортонку 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 теңдемени)* $2 \cdot x = 6 \cdot 7$ же $2 \cdot x = 42$ түрүндө жазып алабыз. Мын-

6*

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 теңдеме болот жана белгисиз мүчөнү табуу үчүн теңдемени чыгаруу керек.

А.

322. 56 санын 3 : 5 катышында эки бөлүккө ажыраткыла.

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 туюнтма түрүндө жазгыла.

328. 1) Пропорциянын негизги касиетин пайдаланып, пропорциянын 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 жазгыла.

330. а) 6 : 3 жана 24 : 12; б) 0,2 : 0,5 жана 1 : 0,4 катыштарынан пропорция түзүүгө болобу? Жообуңарды 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:

а) $\frac{1}{3}:\frac{1}{4}$; 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? Жообуңарды негиздеп түшүндүргүлө.

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

335. Теңдемени чыгаргыла:

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

336. Үч 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 билесиңер.

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

Мисалы: $\frac{5см}{1см}=\frac{5\cdot1см}{1см}=5$ же $\frac{3км}{2км}=\frac{3\cdot1км}{2\cdot1км}=\frac{3}{2}$.

Түрдүү аттуу чоңдуктардын катышы жаңы чоңдукту аныкташы мүмкүн. Мисалы, өтүлгөн жолдун аны өтүүгө сарп кылган убакытка болгон катышы ылдамдыкты берет.

Төмөндөгүдөй маселени карайлы.

1-маселе. Автобустун орточо ылдамдыгы 70 *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 эсе чоңойсо, өтүлгөн жол дагы тиешелүү түрдө ошончо эсе чоңойгондугуна көңүл бургула.

Эгерде ушул эле таблицаны оңдон солду көздөй карасак, анда бир чоңдук *(убакыт)* кандайдыр бир эсе кичирейгенде, экинчи чоңдук дагы ошончо эсе кичирейгендигин 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 чоңдуктун чоңоюшу (*кичирейиши*) менен экинчи чоңдук кичирейиши (*чоңоюшу*) мүмкүн.

2-маселе. 60 *км* жолду өтүү керек. Эгерде ылдамдык 4 *км/саат*, 5 *км/саат*, 6 *км/саат*, 12 *км/саат*, 30 *км/саат* болсо, анда ал аралыкты өтүү үчүн канча убакыт талап кылынат?

Маселени чыгарылышын таблицада көрсөтөбүз:

Ылдамдык (*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 оңой эле байкоого болот.

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

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, аянты берилген тик бурчтуктун жактарынын арасындагы көз карандылыктарды карайлы. Булар бири-биринен кандай көз карандылыкта болушат? Албетте, алардын биринчиси түз пропорциялаш чондуктар, анткени квадраттын жагы канча эсе чоңойсо (кичирейсе), анын периметри ошончо эсе чоноёт (кичиреет). Ал эми экинчиси тескери пропорциялаш чондуктар, анткени аянты өзгөрбөгөн учурда тик бурчтуктун бир жагы канча эсе чоңойсо (кичирейсе), экинчиси ошончо эсе кичиреет (чоноёт).

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

Дагы эки маселе карайлы.

3-маселе. Катер 5 саатта 100 *км* аралыкты сүзүп өткөн. Ал ошондой эле ылдамдык менен 3 саатта канча аралыкты сүзүп өтөт?

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

5 саатта — 100 *км*
3 саатта — x *км*

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

Жообу: 60 *км.*

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 кыш кыноочу — 15 күндө
5 кыш кыноочу — x күндө

Кыш кыноочулардын саны менен дубалды тургузууга сарп кылынуучу 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.

А.

338. Төмөнкү чоңдуктар түз пропорциялаш көз карандылыкта боло алышабы:

а) автомашинанын дөңгөлөгүнүн айлануусунун саны жана ал басып өткөн жол;

б) китепканадагы китептердин саны жана китепкананын окурмандарынын саны;

в) театрдын кассасынан сатылган билеттердин саны жана түшкөн акчанын суммасы;

г) дөңгөлөктүн айлануусунун саны жана автомашинанын ылдамдыгы.

339. Эгерде убакыт туруктуу болсо, ылдамдык менен өтүлгөн жол бирибири менен кандай көз карандылыкта болушат *(түз пропорциялашпы же тескери пропорциялашпы)?*

340. Поезд бир калыпта жүрүп, 2 секундада 60 *м* жолду өткөн.

а) Поезд 100 *м* аралыкты канча убакытта өтөт?

б) Поезд 15 секундада канча метр жолду өтөт?

341. Үйдүн дубалын 2 күндө шыбап бүтүү үчүн 20 шыбакчы талап кылынат.

а) Ушул жумушту 4 шыбакчы канча күндө бүткөрө алышат?

б) Жумушту 5 күндө бүткөрүү үчүн канча шыбакчы керек?

342. Тик бурчтуктун туурасы 15 *см*, ал эми аянты 300 $см^2$. Анын узуну канчага барабар? Узуну ушул тик бурчтуктукундай, бирок аянты 400 $см^2$ 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. Калган жумушчулар ал жумушту канча күндө бүткөрө алышат?

350. Эритмеде 3,5 : 4,5 катышта калай менен цинк бар. 32 *кг* эритмеде цинк калайга караганда канча килограммга көп?

351. 56 *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 11ге барабар. Экинчи бир сан биринчи сандын 18% ин түзөт. Бул сандардын арифметикалык орточо санын тапкыла.

353. Кандайдыр бир сандын 16% ти 144кө 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 *см* жана 6 *см* болгон тик бурчтук түрүндө сүрөттөлүп көрсөтүлгөн. Талаанын аянтын тапкыла жана аны гектар менен туюнткула.

Б.

355. Төмөнкү көрсөтүлгөн чондуктардын кайсы түгөйлөрү өз ара түз пропорциялаш, кайсы түгөйлөрү өз ара тескери пропорциялаш көз карандылыкта экендигин көрсөткүлө:

а) товардын наркы, товардын саны, баа;

б) жолдун узундугу, ылдамдык, кыймылдын убактысы;

в) заттын массасы, көлөмү, көлөм бирдигиндеги заттын массасы *(1 $см^3$ дагы, ж. у. с.)*;

г) 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, калган 30 *км* аралыкты кайык менен сүзүп өтүштү. Жолдун бул бөлүктөрүнүн узундуктары өз ара бири-бирине $\frac{3}{8}$: 1,3 : 3,25 сыяктуу катышта. Бүткүл маршруттун узундугун аныктагыла.

357. Үч 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 $\frac{1}{6}:\frac{1}{15}:\frac{1}{45}$ сыяктуу 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 $2\frac{2}{3}:1{,}6:\frac{8}{9}:\frac{8}{15}$ сыяктуу катышат. Алардын биринчи экөөнүн суммасы акыркы экөөнүн суммасынан 240ка чоң экендиги белгилүү. Бул сандарды тапкыла.

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

362. Шаарга үч вагон ун алып келишти. Биринчи вагондогу ундун массасы экинчи вагондогу ундун массасына $1\frac{1}{4} : 1$ сыяктуу катышат. Ал эми үчүнчү вагондогу 44 тонна ун биринчи вагондогу ундан 24 тоннага ашык. Алынып келинген бардык ундун 25%ин нан бышыруучу эки заводго бөлүштүрүштү. Экинчи заводго биринчиге берилген ундун 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 алышты. 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. Катыш менен пропорциянын кандай окшош жагы бар деп ойлойсуңар?
2. Түз пропорциялаш чоңдуктар менен тескери пропорциялаш чоңдуктардын негизги айырмачылыгы эмнеде?
3. Пропорциянын белгисиз мүчөсүн кантип табууга болот?

ӨЗ БИЛИМИҢЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

Ырастоолор 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 чоңдук кандайдыр бир эсе чоңойгондо экинчи чоңдук ошончо эсе кичирейсе, анда ал чоңдуктар ... деп аталат.
5. $0{,}5 : ... = 1{,}5 : 4{,}5$.
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 $см^2$. 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 чоңдуктар.
13. Товардын баасы менен белгилүү суммадагы акчага сатылып алына турган товардын саны тескери пропорциялаш чоңдуктар 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.
А. 1; Б. 0,01; В. Табууга мүмкүн эмес; Г. 0,1.

16. x ти тапкыла: $x : a = b : c$.
А. $\frac{ab}{c}$; Б. $\frac{ac}{b}$; В. $\frac{bc}{a}$; Г. $\frac{b}{ac}$.

17. Бала 1,6 саатта 6,4 *км* жол жүргөн. Ал ошол эле ылдамдык менен 2,8 саатта канча жол басат?
А. 12,8 *км*; Б. 11,2 *км*; В. 5,6 *км*; Г. 25,6 *км*.

18. Ундун массасы дандын массасынын 80%ин түзөт. 12,5 *т* буудайдан канча килограмм ун алынат?
А. 15,625 *т*; Б. 3,125 *т*; В. 10 *т*; Г. 1 *т*.

19. Пропорциянын негизги касиетин пайдаланып, $4,2 \cdot 0,2 = 0,3 \cdot 2,8$ барабардыгынан пропорция түзгүлө:
А. $4,2 : 0,2 = 2,8 : 0,3$; Б. $0,3 : 2,8 = 0,2 : 4,2$;
В. $2,8 : 0,2 = 0,3 : 4,2$; Г. $4,2 : 0,3 = 2,8 : 0,2$.

§ 6. ӨҢ ЖАНА ТЕРС САНДАР

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

Бул теманы окуп үйрөнүү силерге эмне берет?

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

6.1. Терс сан түшүнүгү. Сан түз сызыгы

Буюмдарды, нерселерди саноонун, узундук, аянт, көлөм, масса сыяктуу чоңдуктарды ченөөнүн натыйжаларын туюнтуу үчүн натуралдык жана бөлчөк сандар колдонуларын билесиңер. 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 карайлы. Өйдө *(жогору-төмөн, ашык-кем, ысык-суук, аласа-бересе, оң-сол ж. б.)* сыяктуу 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 туюнтсак болот. Ал эми жогорудагыдай карама-каршы маанидеги сөздөрдүн маанилерин айырмалап туюнтуу үчүн «оң сан» жана «терс сан» түшүнүктөрүн колдонууга туура келет. Мисалы, температураны өлчөөчү куралда — термометрде суу тонуп, музга айлана турган температура, ошондой эле географиялык карталарда «де-

низ деңгээли» деген түшүнүк 0 саны менен туюнтуларын көрүп жүрөсүңөр. 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°» *(«плюс 5 градус» деп окулат)* аркылуу белгилеп, аны оң, сан деп эсептесек, анда «8 градус суук» деген маалыматты кыскача кандай белгилеп жазабыз? Бул учурда аны мүнөздөп жазуу үчүн натуралдык сандар же бөлчөк сандар жетишсиз болуп калат.

Ошондуктан чондуктардын өзгөрүшүн мүнөздөө үчүн оң сандар менен бирге **терс сандар** деген түшүнүктү да кийирүү зарыл болуп эсептелет. Анда жогорудагы «8 градус суук» дегенди «−8°» деп кыскача белгилеп жазуу ыңгайлуу. Бул терс санды мүнөздөйт.

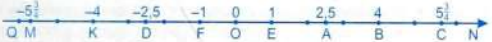
Демек, 1; 3; 3,5; 5; $5\frac{3}{4}$ сандарынын алдына «—» белгисин *(аны «минус» деп окушат)* коюп жазсак, —1; —3; —3,5; —5; $-5\frac{3}{4}$ терс сандары алынат; алар тиешелүү түрдө «минус бир», минус үч», «минус үч бүтүн ондон беш» ж.б. деп окулат.

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

20-сүрөт.

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

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



21-сүрөт.

Эми кандайдыр бир түз сызыкты 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 сызыктын ON шооласында жаткан чекиттерди оң сандар менен белгилеп көрсөтсөк, анда ага карама-каршы болгон OQ шооласында $OF=OE$, $OD=OA$, $OK=OD$, $OM=OC$ болгондой кылып 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 сызыкта оң, терс сандарды, 0 чекитине туура келүүчү 0 (*нөл*) санын сүрөттөп көрсөтүү толук мүмкүн. Мындай түз сызыкты **сан түз сызыгы** же координаталык түз сызык деп аташат. Аны сан огу деп да айтышат (22-сүрөт).

22-сүрөт.

Түз сызыкта эсептөөнүн башталышы, бирдик кесинди жана оң багыт (шоола) берилсе, анда ал сан түз сызыгы деп аталат.

Сан түз сызыгында (огунда) чекитке туура келүүчү сан ал чекиттин координатасы деп аталат.

Демек, берилген сан түз сызыгында x саны P чекитинин координатасы болсо, аны жалпы учурда, $P(x)$ аркылуу белгилешет. Биз жогоруда караган сан түз сызыгында эсептөөнүн башталышы катары 0 чекити, ON шооласынын багыты алынды. Эми сан түз сызыгында (*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 сызыгын солдон оңду карай багыттап, горизонталдуу түрдө, же төмөндөн жогору карай багыттап, вертикалдуу түрдө сызууга болот. Биз жогоруда горизонталдуу түрдө сызылган учурду карадык.

А.

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 сызыгы берилген. Мында 3 санына туура келүүчү *A* чекитин белгилегиле. -3 санын көрсөтүүчү *B* чекитин кантип табууга болот? Аларды координаталары менен жазгыла.

375. Сан түз сызыгында 0; 1; -2; 4,5; $-3\frac{1}{2}$; -5; 7 сандарын аныктоочу чекиттерди тамгалар менен белгилегиле, аларды координаталары аркылуу жазгыла.

376. Сан түз сызыгында *(координата огунда)* бирдик кесинди катары 2 *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 *км* 200 *м* жол басты. 2-күнү кайра тескери багытта, б.а. батышты карай 2 *км* 700 *м* жол басты. 3-күнү батышты карай жүрүшүн улантып, дагы 2 *км* 500 *м* жолду басып өттү. *A* пунктун эсептөөнүн башталышы, чыгышты карай алынган багыт оң, 1 *см* бирдик кесинди 1 *км* ди аныктайт деп эсептеп, туристтин ар бир күнү кайсы чекитте болгондугун сан огунда сүрөттөп көрсөткүлө.

378. Горизонталдуу түз сызык сызып, андан *O* чекитин белгилегиле. *O* — эсептөөнүн башталышы, 1 *см* кесинди бирдик кесинди болсун. Түз сызыкта солдон оңду карай багытты белгилеп, *O* чекитинен 3 *см*; $4\frac{1}{2}$ *см*; 6 см аралыкта: а) оң 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 караганда 6 градуска суугураак болгон. Абанын ар бир күндөгү температурасын кыскача кандай белгилеп жазууга болот? Алар термометрде 0°ка карата кандай жайгашат?

Б.

380. Бир учу штативге бекитилип, шкаланы бойлото коюлган пружинанын экинчи учу шкалада нөлдү көрсөтүп турат. Шкаланын бөлүктөрүнүн бирдиги 1 *см* болсун. Пружина экинчи учунан шкаланы бойлото чойгондо ал 6 *см* ге узарат, ал эми аны тынч абалынан кысканда ал 4 *см* ге кыскарат. Эгерде пружинанын узарышы оң 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) оң багытта 1; 2,5; $3\frac{1}{2}$ бирдикке алыстатылган A, B, C чекиттерин белгилегиле; б) терс багытта 1,5; 2; $4\frac{1}{3}$ бирдикке алыстатылган D, F, K чекиттерин белгилегиле. Аларды координаталары аркылуу белгилеп жазгыла.

382. Эсептөөнүн башталышын 0°ал эми 1 *см* узундуктагы кесиндини 10° 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°; 3) бензин тоңо турган температура -60°; 4) сымап тоңо турган температурасы -39°.

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

384. Бирдик кесиндинин узундугу 1,2 *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 алынуучу канттын массасын тапкыла.

386. Тик бурчтук формасындагы талаанын узундугу $3\frac{1}{5}$ *км* жана туурасы $2\frac{3}{10}$ *км*. Бул участоктон гектарына $22\frac{2}{5}$ *ц* буудайдын түшүмү алынган. Ал участоктон жыйналып алынган эгиндин массасын тапкыла.

387. Эсептегиле:

а) 3,857 : 0,7 + 0,051 : 3,4;

б) 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) оң бүтүн сандарды; б) терс бүтүн сандарды; в) бүтүн сандарды, г) оң бөлчөк сандарды; д) терс бөлчөк сандарды ажыратып жазгыла.

389. Сан түз сызыгында: а) 3 менен 6нын; б) —3 менен 2нин; в) —4 менен —1дин 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 жазгыла, аларды координата огунда көрсөткүлө.

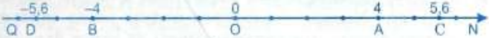
391. Сан түз сызыгында 389-маселедеги сандарды көрсөткүлө. Аларды чекиттер аркылуу белгилеп, координаталары менен жазгыла.

6.2. Карама-каршы сандар. Сандын модулу

Төмөндөгүдөй сандарды карап көрөлү:

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

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 сызыгында эсептөө башталышынан бирдей аралыкта болуп, анын ар түрдүү жагында 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 оң 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 $-a$ оң 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 оң сан болуш керек, б. а. 4кө барабар: $-(-4) = 4$.

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

Кесиндинин узундугун, аралыкты оң сан менен туюнтуу керек. Эсептөө башталышынан карама-каршы сандарга чейинки аралыктар барабар болгондуктан, алар да бирдей оң 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.

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

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

А.

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 жазгыла жана алардын ар биринин модулдарын тапкыла.

394. *a* натуралдык сан болсо, анда $-a$ натуралдык сан болобу? Түшүндүрүп бергиле. *A* 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 пайдалангыла*).

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 байкадыңар?

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

a	2		6		0		−3	
−*a*		5		−1		−4		−5

Таблицадагы сандарды сан түз сызыгында көрсөткүлө.

402. Сан түз сызыгында $A\ (-3)$, $E\ (1)$, $C\ (4)$ 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. m саны: а) натуралдык сан; б) терс бүтүн сан; в) оң бөлчөк сан; г) терс бөлчөк сан; д) 0 (*нөл*) болсо, анда ага карама-каршы $-m$ 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 сызыгы 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) $|-12| : 3 + 8 - |-8|$.

Эскертүү. Адегенде сандардын модулун таап, андан кийин амалдарды аткаруу сунуш кылынат.

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 аткаргыла. 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? Жообуңарды түшүндүргүлө.

414. Координата огунда $A(-2)$, $B(3)$, $C\left(\frac{1}{2}\right)$, $D(-1)$ чекиттерин белгилегиле. Координаталары 2; -3; $-\frac{1}{2}$; 1 болгон E, M, K, L чекиттерин белгилегиле. 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 сызыгы берилсин (24-сүрөт). O чекити эсептөөнүн башталышы болсун *(ал 0 (нөл) санына туура келет)*, ON шооласынын багытын оң багыт деп эсептейли. Анда ал шоолада 1, 2, 3, 4, ... натуралдык сандарын; ал эми ага карама-каршы OQ шооласында -1, -2, -3, -4, ... 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 **оң бүтүн сандар**, ал эми аларга карама-каршы сандарды **терс бүтүн сандар** деп атоого болот.

24-сүрөт.

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 оң бүтүн сандар, ал эми -3, -15, -108 сандары терс бүтүн сандар болушат.

Силер сан түз сызыгында оң сандарды да, терс сандарды да белгилеп көрсөтүүнү билесиңер. Мисалы, сан түз сызыгында 2; $3\frac{1}{4}$; 4,5; -2; $3\frac{1}{4}$;

$-4{,}5$ сандарын белгилеп көрсөтө аласыңар (25-сүрөт). Мында $3\frac{1}{4}$; 4,5 — оң 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 оң жана терс бөлчөктөрдү бириктирсек, анда аны атоо үчүн дагы жаңы сөз *(термин)* керек.

25-сүрөт.

Бүтүн сандар, оң 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 сыяктуу эле бардык рационалдык сандарды да сан түз сызыгынын чекиттери аркылуу сүрөттөп көрсөтүүгө болот.

Ошентип, оң бүтүн жана оң бөлчөк сандар оң 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 ыңгайлуу (26-сүрөт). Мында ар бир сырткы тегеректи туюнткан сандардын жыйындысы ички тегеректи туюнтуучу сандардын жыйындысын өз ичине алат.

Муну Эйлер-Венндин диаграммасы деп аташат.

26-сүрөт.

А.

415. 3; 2,1; 0; $-1\frac{2}{5}$; 4,8; $-6,5$ сандары берилген. Алардын ичинен бүтүн сандарды бөлүп жазгыла. Оң жана терс сандарды көрсөткүлө.

416. $a = 5; 7; 10$ болсо, анда $2a$ кандай сандар болорун эсептеп жазгыла. Кандай бүтүн сан алынды?

417. Сан түз сызыгын 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 жазгыла.

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 жазгыла.

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 жазгыла.

421. Эгерде $a = 6; 15$ жана $n = 6; 5$ болсо, $-\frac{a}{n}$ катышы кандай рационалдык сандар болот? Аларды жазгыла. 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) оң бүтүн сандарды; б) терс бүтүн сандарды; в) оң бөлчөк сандарды; г) терс бөлчөк сандарды ажыратып жазгыла.

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 жазгыла.

424. a оң 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 аянтынын ар бир гектарына $5\frac{3}{5}$ *ц* 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) $\frac{к}{3}$ бөлчөгү $к$ нын кандай маанилеринде 10 дон чоң эмес, терс эмес сан боло алат?

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

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

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

6.4. Рационалдык сандарды салыштыруу

Натуралдык сандарды, жөнөкөй бөлчөктөрдү, ондук бөлчөктөрдү, б.а. он рационалдык сандарды бири-бирине салыштыруу силерге белгилүү. Аны жөнөкөй эле мисал менен эске салууга болот. Эгерде аба ырайы 1-күнү $\left(+3\frac{1}{2}\right)^{\circ}C$, ал эми 2-күнү $+8^{\circ}$ болсо, анда 2-күнү жылуурак болгондугу түшүнүктүү. Мында температура 2-күнү чоңураак 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 сызыгында белгилесек, анда $3\frac{1}{2}$ санын мүнөздөөчү чекит 8 санын мүнөздөөчү чекиттин сол жагында жатат (27-сүрөт).

Демек, оң рационалдык сандарды сан түз сызыгында 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 $-4^{\circ}C$ жана $-1^{\circ}C$ көрсөтүүлөрүн мүнөздөөчү -4 жана -1 сандарын сан түз сызыгында белгилесек, анда -4 санын мүнөздөөчү чекит -1 санын мүнөздөөчү чекиттин сол жагында жатат (27-сүрөт). Мында да сан түз сызыгында төмөнкү температураны мүнөздөөчү санга туура келүүчү чекит сол жагында жата тургандыгын көрдүк. Чындыгында эле, аба ырайы $-4^{\circ}C$ температурада $-1^{\circ}C$ температурадагыга караганда суугураак болот. Ошондуктан -4 саны -1 санынан кичине болот, ал $-4<-1$ түрүндө жазылат.

Демек, ***горизонталдуу сан түз сызыгында белгиленген эки чекиттин сол (оң) жагындагы чекитин мүнөздөгөн сан оң (сол) жагындагы 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 оң 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 оң рационалдык сандар жана алар сан түз сызыгында 0 санынын оң жагында жатат. Бул корутунду жалпы учурда формула түрүндө төмөндөгүдөй жазылат:

$$\boxed{a>0}$$

мында a – оң 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 сызыгында 0 санынын сол жагында жатышат. Бул корутундуну жалпы учурда төмөндөгүдөй жазабыз:

$$\boxed{a<0}$$

Мында a – терс рационалдык сан.

Эскертүү: Эгерде каалагандай a саны үчүн жалпы учурда оң (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 оң 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 — оң сандар, ошондой эле сан түз сызыгында терс сандар оң сандардын сол жагында жатышат.

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

чекиттин сол жагында жатат. Ошондуктан $-12 < -7$ боло тургандыгы 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.

А.

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 жазгыла: 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 жазгыла.

437. Горизонталдуу координата огунда чекиттердин түгөйлөрү берилген:

а) $A\,(-1)$ жана $B\,(-2)$; б) $C\,(-1,5)$ жана $D\,(1)$; в) $E\,(2)$ жана $F\left(1\frac{1}{2}\right)$.

Алардын кайсынысы оң жагында жатат? Координаталарын салыштыргыла.

438. 3; -4; $1\frac{1}{2}$; $-2,5$; 0; $-1,4$ сандарын кемүү тартибинде жазгыла.

439. -5тен чоң жана 1ден кичине бүтүн сандарды жазгыла. Аларды сан түз сызыгында көрсөткүлө.

440. а) $-105,5$ жана $-101,2$; б) $2\frac{1}{4}$ жана $4\frac{3}{4}$ сандарынын арасында жаткан бүтүн сандарды жазгыла.

441. Төмөндөгү сандан кичине болгон эң чоң бүтүн санды жазгыла: 1) 35; 2) -35; 3) $-0,6$; 4) 0,6.

442. a жана b — оң сандар, ал эми m 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 жазгыла.

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 кичирейткиле.

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 жазгыла.

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 жазгыла.

452. Модулу 4төн кичине болгондой бүтүн сандардын бир нечесин жазгыла. 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 оң бөлчөк маанисин жазгыла.

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

28-сүрөт.

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 жазгыла:
а) $-3{,}6$ — терс сан; в) c — терс сан;
б) $41{,}2$ — оң сан; г) d — оң сан;

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

(?) 1. Оң 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 БИЛИМИҢЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

Туура ырастоо келип чыккандай кылып бош орунду толтургула:

1. Натуралык сандар, алардын карама-каршы сандары жана ... бүтүн сандар болушат.

2. Оң сандын модулу ... болот.

3. a санына карама-каршы сан ... деп белгиленет.

4. Ар кандай терс сан нөлдөн ... болот.

5. b нын ... маанисинде $|x| = b$ теңдемеси бир гана тамырга ээ.

6. $a = 0$ болгондо $x = a$ теңдемеси ... тамырга ээ болот.

7. a ...сан болгондо $2x - 7 = a$ теңдемеси эки тамырга ээ болот.

8. $-0{,}8$ санынын модулу $-0{,}5$ санынын модулунан ... .

9. Эгерде x терс сан болсо, анда $-x$ ... сан болот.

10. $-a = 30{,}04$ теңдемесинин 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 сызыкта $-0{,}5$ санына туура келген чекит -5 санына туура келген чекиттин сол жагында болот.

18. $-5x = 7$ теңдемесинин бир гана тамыры бар.

19. $a > 0$ болгондо $|x| = a$ теңдемеси бир гана тамырга ээ.

20. $a \leq 0$ болгондо $|x| = a$ теңдемесинин тамыры жок.

21. $a = -7$ болгондо $3x - 7 = 3x - a$ теңдемеси чексиз көп тамырга ээ болот.

Туура жоопту таап көрсөткүлө:

22. 0 саны кандай сан?

А. Оң сан; Б. Оң сан да, терс сан да боло алат;

В. Оң сан да, терс сан да эмес; Г. Терс сан.

23. Абанын температурасы эртең менен -7°, ал эми түштөн кийин $+7^\circ$ болду. Температура канчага өзгөргөн?

А. 7°ка; Б. -14°ка; В. 14°ка; Г. Өзгөргөн жок.

24. $3|x| = 15$ теңдемесинин тамырларын тапкыла.

А. —5; Б. —5 жана 5; В. 5; Г. Тамырга ээ болбойт.

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. $-\frac{x}{4}=\frac{3}{4}$ теңдемеси канча тамырга ээ?

А. 1; Б. 2; В. Бир да тамырга ээ эмес. Г. Чексиз көп.

27. Эгерде $y = -3,6$ болсо, анда $|-y|$ тин мааниси эмнеге барабар?

А. —3,6; Б. 0; В. 3,6; Г. Табууга болбойт.

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 эмес» деген сүйлөмдү барабарсыздык түрүндө жазгыла.

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. Оң сан.

§ 7. РАЦИОНАЛДЫК САНДАР МЕНЕН БОЛГОН АМАЛДАР

Бүтүн сан; оң сан; терс сан; рационалдык сан; сан түз сызыгы; карама-каршы сандар; сандын модулу; чекиттин координатасы.

Бул теманы окуп-үйрөнүү силерге эмне берет?

*Теманы окуп-үйрөнүү менен силер **рационалдык сандарды кошууну, кемитүүнү, көбөйтүүнү жана бөлүүнү** аткара аласыңар, **рационалдык сандарды камтыган туюнтмалардын маанисин эсептөөгө** көнүгөсүңөр.*

7.1. Рационалдык сандарды кошуу

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

Адегенде терс рационалдык сан катышкан кошуу амалын карайбыз.

Сан түз сызыгын алалы (29-сүрөт). Анда жаткан, кээ бир чекиттерди координаталары менен жазсак, төмөндөгүдөй болот:

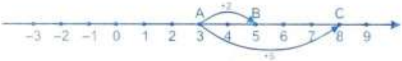
29-сүрөт.

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

Сүрөттөн B чекити A чекитинен 2 бирдик аралыкта, C чекитинен 5 бирдик аралыкта оң 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 оң жакта жаткан B чекитинин координатасы A чекитинин координатасына +2 оң санын кошконго барабар. Ал эми A чекитинен 5 бирдик аралыкта оң жакта жаткан C чекитинин координатасы болсо, A чекитинин координатасына +5 оң санын кошконго барабар. A чектинин координатасы 3 оң 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 сызыгында төмөнкүдөй сүрөттөлөт (30-сүрөт). Ошентип, оң бүтүн рационалдык сандарды кошуу натуралдык сандарды кошуудай эле аткарылат.



30-сүрөт.

Жогорудагы эки мисалдан төмөнкүдөй корутундуга келүүгө болот.

Сан түз сызыгында кандайдыр бир чекит өзүнүн координатасы менен берилсин. Ал чекиттин оң жагында белгилүү бир аралыкта жаткан экинчи чекиттин координатасын табуу талап кылынсын. Ал үчүн биринчи чекиттин координатасына экинчи чекит андан канча аралыкта жаткандыгын көрсөтүүчү оң санды кошуу керек.

8 – 555

Эми терс бүтүн рационалдык санга оң бүтүн рационалдык санды *(же оң бүтүн рационалдык санга терс бүтүн рационалдык санды)* кошууну карайбыз. Жогорудагы корутундунун негизинде 29-сүрөттөгү D (—3) чекитинен 8 бирдик аралыкта оң жакта жаткан B чекитинин координатасы болгон +5 саны —3 санына + 8 оң санын кошконго барабар болот: (—3) + (+8) = +5. Ушул эле сыяктуу K (—7) чекитинен 4 бирдик аралыкта оң жакта жаткан D чекитинин координатасы болгон —3 саны —7 терс санына + 4 оң санын кошуудан келип чыгат:

$$(-7) + (+4) = -3.$$

Мындан мындайча суроо келип чыгат. Эгерде сан түз сызыгындагы координатасы изделүүчү кандайдыр бир чекит координатасы белгилүү болгон чекиттин сол жагында жатса, анда анын координатасы кандайча табылат? Жогоруда айтылган корутундудагыдай эле сан түз сызыгында 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 сызыгында C (+8) чекити берилген. Андан 5 бирдик аралыкта сол жакта жаткан A чекитинин координатасы 3кө барабар экендиги көрүнүп турат. Демек,

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

Көрсөтмөлүү болсун үчүн муну сан түз сызыгында сүрөттөйлү (31-сүрөт).

31-сүрөт.

Каралган мисалдарда сумма оң сан да, терс сан да болуп калганын көрдүк:

(—3) + (+8) = +5, (+8) + (—5) = +3, (—7) + (+4) =—3.

Мында 1-мисалдагы сумма +5 кантип табылды? Бул суроого жооп берүү үчүн адегенде кошулуучулардын ар биринин 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:

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

Ушул эле сыяктуу $(+8) + (-5) = +(|8| + |-5|) = +(8-5) = +3$.

Акыркы мисалда сумма терс сан болуп калды. -3 суммасы кандайча табылды деп ойлойсуңар? 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 оң 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 кошууда 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 кошуу үчүн:

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 оң сандын алдына « + » белгисин койбой эле жазышат. Төмөнкү мисалдарды өз алдыңарча аткаргыла:

а) $12 + (-17)$;

б) $(-23) + (42)$;

в) $2{,}5 + 1{,}5$;

г) $10\frac{2}{3} + \left(-15\frac{5}{6}\right)$;

д) $-7{,}6 + 50$;

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:

$-2 + 2 = 0;$ $\qquad -12{,}3 + 12{,}3 = 0;$

$21 + (-21) = 0;$ $\qquad 3\frac{2}{5} + \left(-3\frac{2}{5}\right) = 0.$

Карама-каршы сандардын суммасы нөлгө барабар.

Жогоруда кошулуучулардын экөө тең оң рационалдык сандар, ошондой эле кошулуучулардын бири оң, экинчиси терс рационалдык сан болгон учурда кошуу амалы кандай аткарыларын көрдүк. Эгерде кошулуучулардын экөө тең 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 билесиңер. 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 -1ди кошуу керек дегенди билдирет: $-3 + (-1) = -4$. Ушул сыяктуу эле K чекитинин координатасын -3кө -4тү кошуу аркылуу табабыз: $-3 + (-4) = -7$. Каралган эки мисалда сумманын модулу кошулуучулардын модулдарынын суммасына барабар 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 экинчи 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 карайлы:

$-5 + (-8) = -13;$

$-0{,}3 + (-2{,}1) = -2{,}4;$

$-9 + (-11) + (-10) = -30;$

$-2 + (-10) + (-7) = -19;$
$-1{,}5 + (-12) = -13{,}5;$
$-2{,}6 + (-6) = -8{,}6.$

✍ 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 өзүңөр айтып бергиле.

А.

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 сызыгында A (-5) чекити берилген. $(-5) + 3$; $(-5) + 6$; $(-5) + (-1)$; $(-5) + (-3)$ жана $(-5) + 5$ суммасын мүнөздөөчү чекитти тапкыла.

460. Кечээ күнү абанын температурасы 6° болгон. Бүгүн ал: а) 3°ка жогорулады; б) 4°ка төмөндөдү; в) 11°ка төмөндөдү.
Ар бир учурда бүгүнкү температураны сумма түрүндө жазгыла жана аларды эсептегиле.

461. Соодагердин 5 миң сому болгон. Жылдын аягында ал: а) 2 миң сом киреше алды; б) 6,5 миң сом карыз болуп калды. Ар бир учурду сумма түрүндө жазгыла 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) $5\frac{4}{15} + \left(-7\frac{7}{15}\right)$;

ж) $-3,9 + 3,9$;

п) $4,3 + (-7,5)$.

з) $-3+\frac{7}{12}\left(-1\frac{5}{12}\right)$;

463. Оозеки эсептегиле:

а) $-15 + 35$;

б) $-6,7 + 9,8$;

в) $1,3 + (-4,8)$;

г) $3,5 + (-3,5)$.

464. Эсептегиле:

а) $12,5 + (-11,9)$;

б) $-33,8 + (-92,2)$;

в) $8,76 + (-12,9)$;

г) $-29,2 + (-4,3)$;

д) $-\frac{1}{9}+\frac{5}{9}$;

ж) $-\frac{1}{4} + \left(-\frac{1}{4}\right)$;

з) $-1\frac{1}{2} + \left(-\frac{3}{8}\right)$.

465. Эсептегиле:

а) $-48 + 16 + (-19)$;

б) $3,6+(-7,5) + 44$;

в) $(-5,2) + (-4,5) + 11,53$;

г) $(-1,2) + (-3,9) + (-7,5)$;

д) $-4\frac{1}{8} + 3\frac{5}{6} + 2\frac{3}{4}$;

е) $6,4 + (-4,7) + (-5,2)$;

ж) $4,8 + (-2,5) + (-6,6)$;

з) $\left(-10\frac{4}{3}\right) + 2\frac{2}{7} + 8\frac{11}{18}$.

466. Туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла:

а) $3\frac{8}{9} + \left(-4\frac{4}{9}\right)$ жана $\frac{2}{9} + 1\frac{7}{9}$;

б) $(-6,35) + 3,44$ 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)*, $(a + b) + c = a + (b + c)$ *(топтоштуруу)* закондорунун туура болорун текшерип көргүлө.

Б.

468. Эсептегиле:

а) $-5\frac{1}{2} + (-0,45)$;

б) $-0,8 + \left(-5\frac{1}{4}\right)$;

в) $-6\frac{1}{4} + (1,5)$;

г) $-3\frac{2}{3} + (-0,4)$.

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, $-m + (-n)$ туюнтмасынын маанисин эсептегиле.

471. Барабардык туура болсун үчүн жылдызчаны «+» же «—» белгилеринин кайсынысы менен алмаштыруу керек:

1) $(*15) + (*9) = -6$;
2) $(*11) + (*12) = 1$;
3) $(*4) + (*4) = 0$;
4) $(*20) + (*20) = 40$;
5) $(*20) + (*20) = -40$?

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 туюнтмасынын маанисин эсептеп, таблицанын бош 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 сандан чоң санды кемитүүгө болбойт» 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 4тү берүүчү x санын табуу дегенди түшүндүрөрүн билесинер. Демек, $7 + x = 4$. Мындан x ти тапкыла. $x = -3$ болорун байкоо кыйын эмес. Экинчи мисал, $8 + x = 6$ теңдемесин 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.

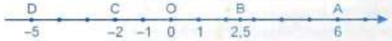
Мисалдар:

$-8 - (-3) = -8 + 3 = -(8 - 3) = -5;$

$-10{,}5 - (-0{,}5) = -10{,}5 + 0{,}5 = -(10{,}5 - 0{,}5) = -10;$

$2 - (-7) = 2 + 7 = 9;\ \frac{3}{5} - \left(-\frac{1}{5}\right) = \frac{3}{5} + \frac{1}{5} = \frac{4}{5}.$

Рационалдык сандарды кемитүүнүн жардамы менен сан түз сызыгында 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 кантип 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 3 мисалда эки чекиттин арасындагы аралыкты табуу үчүн оң жакта жаткан чекиттин координатасынан сол жакта жаткан чекиттин координатасын кемиттик. Тескерисинче, б. а. сол жакта жаткан чекиттин координатасынан оң жакта жаткан чекиттин координатасын кемитсек, кандай болот эле? Анда: 2,5 — 6 = —3,5; —2 — (—6)= = —8; —5 — (—2) = —3 барабардыктарына ээ болмокпуз. Бирок аралык терс сан менен туюнтулбайт. Бул жердеги айырмалар жогорудагы айырмалардан белгиси менен гана айырмалана тургандыгына, б. а. алардын модулдары барабар экендиктерине көңүл бургула.

✍ Эми сан түз сызыгында координаталары менен берилген эки чекиттин арасындагы аралыкты табуунун эрежесин өз алдынарча чыгаргыла.

Координаталары менен берилген эки чекиттин арасындагы аралык алардын координаталарынын айырмасынын 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 туюнтма берилсе, аны сумма түрүндө жазып алууга болот. Мисалы, $-18-4+(-3)-(-10)$ туюнтмасын $-18+(-4)+(-3)+10$ түрүндө жазып, маанисин эсептесек, берилген туюнтманын маанисине барабар болгон сан келип чыгат. Демек, кошуу жана кемитүү амалдарынын жардамы менен түзүлгөн туюнтманы сумма катары эле карасак болот. Мындай туюнтманы жалпысынан *алгебралык сумма* деп аташат. Алгебралык суммада жалаң эле сандар эмес, тамгалуу кошулуучулар да болот. Мисалы, $5+a-13-(-b)$, $-x+(-8)-3$, $x-a$ туюнтмалары алгебралык сумма болушат.

474. Эсептегиле:

а) $17-21$;	ж) $(-6,4)-(7,6)$;
б) $13,9-21,1$;	з) $\left(-3\frac{3}{4}\right)-\left(-5\frac{7}{20}\right)$;
в) $-6,5-3,7$;	и) $-9-(-9)$;

г) $-3\frac{5}{6} - 2\frac{1}{6}$;

д) $18 - (-22)$;

е) $+6{,}7 - (-4{,}8)$;

к) $-5{,}25 - 5{,}35$;

л) $0 - 7{,}5$;

м) $0 - (-3\frac{1}{4})$.

475. Оозеки эсептегиле:

а) $19 - 7$;

б) $43 - (-9)$;

в) $(-12) - 8$;

г) $(-5) - (-15)$.

476. Берилген сандардын ар бирин 5ке кичирейткиле: 35; 30; 10; 5; 1; 0; −6; −10; −15; −1.

477. Берилген сандардын ар бирин 6га чоңойткула: 34; 21; 12; 6; 1; 0; −1; −6; −8; −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°тан 11°ка;

б) −4°тан 8°ка;

в) −9°тан 6°ка;

г) 5°тан −5°ка

чейин өзгөрсө, анда температура канча градуска жогорулаган *(төмөндөгөн)* болот?

480. Таблицанын бош орундарын толтургула:

a	5,8		$-\frac{4}{5}$	4,5	6,7		−7,2
$в$	−5,9	7,6				5,6	
$a + в$		4,5	$\frac{1}{5}$	4,8	−3,9	−3,2	−1,8

481. Эгерде: а) $a = 5$; $b = 7$; б) $a = 8$, $b = 3$; в) $a = -1{,}6$, $b = 4{,}6$; г) $a = -5{,}5$, $b = -1{,}6$; д) $a = 4{,}2$, $b = -6{,}5$;

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) $7\frac{2}{9}\cdot(-1,5)$;

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 $a - b$, $b - a$, $|a - b|$, $|b - a|$ туюнтмаларынын 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 сызып, $A\ (-3)$ 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 оң багытка, андан кийин 5 бирдикке терс багытка, кайрадан 9 бирдикке оң 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 оң 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°ка жогорулаганда термометрдин сымап мамычасы 3 *мм* ге жогору көтөрүлөт. Эгерде абанын температурасы: а) +10°ка; б) —5°ка өзгөрсө, анда сымап мамычасынын бийиктиги кандай өзгөрөт?

Чыгаруу. а) учурунда сымап мамычасы 3 *мм* · 10 = 30 *мм* жогору көтөрүлөт. Мында натыйжа оң сан аркылуу туюнтулат, анткени көбөйтүүчүлөрдүн экөө тең оң сан.

б) учурунда сымап мамычасы 3 *мм* · 5 = 15 *мм* 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 $3\cdot(-5) = -|3|\cdot|-5| = -(3\cdot5) = -15$ түрүндө жазууга болот, натыйжалары бирдей. Демек, айрым маселелерди чыгарууда белгилери ар түрдүү болгон сандарды көбөйтүүнү колдонууга туура келет.

Ошентип, *ар түрдүү белгидеги эки санды көбөйтүү үчүн алардын модулдарын көбөйтүп, натыйжасын минус белгиси менен жазуу керек.*

Мисалы, $2{,}5\cdot(-4) = -|2{,}5|\cdot|-4| = -(2{,}5\cdot4) = -10$. Эсептөөдө аны кыскача $2{,}5\cdot(-4) = -10$ деп жазабыз.

Эгерде $(-2{,}5)\cdot4$ көбөйтүндүсүн жогорудагы эреже боюнча көбөйтсөк, анда $(-2{,}5)\cdot4 = -10$ болору түшүнүктүү. Демек, $2{,}5\cdot(-4) = (-2{,}5)\cdot4$ болот, б. а. көбөйтүүчүлөрдүн 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 оң 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 жазабыз.

Көбөйтүүнүн эрежелерин пайдаланып, ар кандай a саны үчүн төмөндөгү формулалар туура болорун белгилей кетүүгө болот:

$$a \cdot 0 = 0; \quad 0 \cdot a = 0$$

жана

$$a \cdot (-1) = -a; \ (-1) \cdot a = -a$$

✍ Бул формулаларга карата эрежелерди өз алдынарча айтып көргүлө.

Көрсөтүлгөн формулаларды колдонуу эсептөөнү кыйла жеңилдетет.

2. Бөлүү. Натуралдык сандарды бөлүүнү силер билесиңер. 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, 6ны кандай саңга 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, $(-18) : 6$ны табуу үчүн $6 \cdot c = -18$ болгондой, c санын издөө керек. 6 — оң сан, $6 \cdot c$ — терс сан болуш үчүн c терс сан болуш керек, ал -3кө 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 үчүн бөлүнүүчүнүн модулун бөлүүчүнүн модулуна бөлүп, натыйжасын минус белгиси менен жазуу керек.*

Дагы бир мисал карап көрөлү. $(-28) : (-4)$ тийиндисин эсептөө талап кылынсын. $(-4) \cdot c = -28$ болгондой c санын табуу керек. (-4) терс сан, $(-4) \cdot c$ көбөйтүндүсү терс сан (-28) болуш үчүн c оң 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 үчүн 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 бөлүүнүн жогорудагы эрежелерин колдонуп, ар кандай a саны үчүн төмөндөгү формулалардын туура боло тургандыгын белгилей кетебиз:

$$\boxed{a : (-1) = -a} \qquad (1)$$

жана

$$\boxed{0 : a = 0, \;\; a \neq 0} \qquad (2)$$

(2) формулага карата 0 санынын касиетин төмөндөгүдөй айтууга болот:

Эгерде бөлүнүүчү 0гө барабар, ал эми бөлүүчү 0гө барабар болбосо, анда тийинди 0гө барабар болот.

✍ Ушуга окшоштуруп (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.

А.

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) $-48\cdot(-15)$;
б) $-25\cdot 0,67$;
в) $-1,01\cdot(-0,02)$;
г) $-2\frac{2}{7}\cdot\left(-\frac{6}{7}\right)$;
д) $-2\frac{2}{7}\cdot\left(-\frac{5}{6}\right)$;
е) $\left(-\frac{3}{14}\right)\cdot\left(\frac{7}{15}\right)$;
ж) $\left(-5\frac{1}{4}\right)\cdot\left(-2\frac{2}{5}\right)$;
з) $6\frac{3}{7}\cdot\left(-\frac{7}{45}\right)$;
и) $5,06\cdot(-6,05)$.

491. Эсептегиле:

а) $-0,85:0,5$;
б) $46,8:(-1,2)$;
в) $4,2:(-30)$;
г) $-700:(-25)$;
д) $6:(-5)$;
е) $-15,54:(-4,2)$;
ж) $-\frac{4}{5}:\frac{8}{15}$;
з) $\frac{1}{6}:\left(-\frac{1}{6}\right)$;
и) $\left(-2\frac{1}{7}\right):\frac{5}{7}$.

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 бирин эки барабар көбөйтүүчүлөрдүн көбөйтүндүсү түрүндө жазгыла. Көбөйтүүчүлөрдүн терс сан болгон учурун да эске алгыла.

496. -9; -25; -64 жана -81 сандарынын ар бирин эки карама-каршы сандын көбөйтүндүсү түрүндө жазгыла.

497. a менен b нын кандай 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. Таблицанын бош орундарын толтургула:

a	3,5	−8,4	−1,5		2,6	9,5	7,8	7,1
b	−4,6	−1,05		−18,1			−1	
$a \cdot b$			75	−3,62	−20,02	0		7,1

499. а) Муздаткычта камеранын баштапкы температурасы 0° болгон. 1 сааттан кийин ал −2° 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?

A. 28 градус; B. 0 градус; C. −8 градус; D. −18 градус.

7.4. Рационалдык сандардан түзүлгөн туюнтмалардын маанилерин эсептөө

Эгерде рационалдык сандар кошуу, кемитүү, көбөйтүү жана бөлүү амалдарынын белгилери аркылуу байланыштырылып берилсе, анда сан туюнтмасы берилди деп эсептейбиз.

Мисалы, $2 + (-1{,}5) - 3 \cdot \left(1\frac{1}{2} + 25 : (-0{,}5)\right)$ — сан туюнтмасын аныктайт. Сан туюнтмасынын маанисин эсептөөдө көрсөтүлгөн амалдар рационалдык сандар менен аткарылуучу амалдардын эрежелеринин негизинде иштелет.

Ал эми амалдарды аткаруу тартиби натуралдык сандардагыдай эле болот. Кашааларга алынып коюлган туюнтмалардагы 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.

Эскертүү. Сандардын белгилерин ачык көрсөтүү максатында кээ бир учурда аларды *(негизинен терс сандарды)* кашааларга алып жазышат. Анын амалдарды аткаруу тартибине тиешеси жок.

Эми жогорудагы сан туюнтмасынын маанисин эсептейли.

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) $0{,}5 + 145{,}5 = 146.$

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 ойнойт. Аларга токтолобуз.

а) Натуралдык сандарды кошуудагыдай эле, рационалдык сандарды кошуу орун алмаштыруу жана топтоштуруу касиеттерине ээ: a, b, c рационалдык сандары үчүн:

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

Мисал келтирели. 1) $-10{,}5 + (-14{,}8) = -25{,}3$, ошондой эле $-14{,}8 + (-10{,}5) = -25{,}3$.

Демек, $-10{,}5 + (-14{,}8) = -14{,}8 + (-10{,}5)$.

2) $(11 + (-17)) + (-4) = (-6) + (-4) = -10$, ал эми

$11 + ((-17) + (-4)) = 11 + (-21) = -10.$

Демек, $(11 + (-17)) + (-4) = 11 + ((-17) + (-4))$.

Кошуунун бул орун алмаштыруу жана топтоштуруу касиеттери удаалаш аткарылуучу эсептөөлөрдө маанилүү ролду ойнойт, эсептөөнү жеңилдетет. Мисалы, топтоштуруу касиетин колдонсок, $-\frac{1}{4} + \left(\left(-\frac{3}{4}\right) + 6\right)$ суммасын эсептөө кыйла жеңилдейт:

$$-\frac{1}{4} + \left(\left(-\frac{3}{4}\right) + 6\right) = \left(\left(-\frac{1}{4}\right) + \left(-\frac{3}{4}\right)\right) + 6 = -1 + 6 = 5.$$

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 оң жагына барабар болорун текшерип көргүлө.

Көбөйтүүнү жана бөлүүнү аткарууда төмөндөгү таблицаны эске алуу пайдалуу болот:

a санынын белгиси	b санынын белгиси	$a \cdot b$ жана $a : b$ сандарынын белгиси
+	+	+
+	—	—
—	+	—
—	—	+

А.

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. Ыңгайлуу жол менен эсептегиле:

а) $5{,}6 \cdot (-1{,}25) \cdot 8$;

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) $\left|1\frac{1}{2}+\left(-1\frac{1}{7}\right)\right|\cdot 14$;

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. Тендемелерди чыгаргыла:

а) $x+(-2{,}8)=5{,}6$;
б) $(-x)+0{,}7=-7{,}5$;
в) $(-2{,}4)+x=-0{,}6$;
г) $(-8{,}9)-x=10{,}1$;
д) $x\cdot 4{,}3=-21{,}93$;
е) $x:(-2{,}1)=15{,}33$;
ж) $(-3{,}3)\cdot x=-11{,}22$;
з) $(-0{,}312):x=-2{,}6$;
и) $(-3{,}1)\cdot x+2{,}6\cdot x-0{,}7\cdot x=-2{,}7$;
к) $3{,}7\cdot x-8{,}4\cdot x-(-2{,}2)\cdot x=6{,}3$.

506. Ыңгайлуу жол менен эсептегиле:

а) $\left(-1\frac{4}{51}\right)+3\frac{10}{19}+5\frac{21}{51}+7\frac{9}{19}$;

б) $(-17{,}2)\cdot 30{,}6+(-17{,}2)\cdot 9{,}4+(-5{,}3)\cdot 30{,}6-5{,}3\cdot 9{,}4$.

507. Эсептегиле:

а) $\left((0{,}45-(-3{,}6))\cdot\left(\left(-\frac{3}{8}\right)\cdot\left(-\frac{7}{12}\right)+\left(-\frac{1}{18}\right)\right)\right):(-0{,}01)$;

б) $-3{,}25:\left(-5\frac{1}{5}\right)+6{,}75\cdot\left(-\left|\frac{17}{60}-2\frac{17}{45}\right|-(-1{,}65)\right)$.

(?) 1. Оң санга терс санды кошуу терс санга терс санды кошуудан кандайча айырмаланат?

2. Эмне үчүн карама-каршы сандардын суммасы 0гө барабар деп ойлойсуңар?

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 кылып көп чекиттин ордуна 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 (оң, терс) ... сан болот. б) $a>0$, $b<0$ болуп, $|a|<|b|$ болсо, анда $a+b$ (оң, 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:

а) $|a| > |b|$ болсо, анда $a - b$ (оң, терс) ... сан болот.

б) $|a| < |b|$ болсо, анда $a - b$ (оң, 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 (оң, терс) ... сан болот.

12. Бирдей белгидеги эки сандын көбөйтүндүсү (оң, терс) ... сан болот.

13. Түрдүү белгидеги эки сандын тийиндиси (оң, 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 оң сандан кичине.

19. Нөл саны оң сандан чоң.

20. Нөл саны терс сандан чоң.

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 оң *(терс)* санды кемитсек, натыйжасы оң *(терс)* сан болот.

26. Сан огунда $A(-3)$, $B(-5)$ чекиттери берилген. A чекити B чекитинин оң 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 -1ге 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 оң сандар болушат.

Ар бир тапшырманын туура жообун сунуш кылынгандардын ичинен таап көрсөткүлө:

35. Эгерде санга терс санды кошсо, анда ал сан кандай өзгөрөт?

а) Чоңоёт; б) Кичиреет; в) Өзгөрбөйт.

36. Эгерде $a < 0$ болсо, $-7 + a$ кандай сан болот?

а) оң; б) терс; в) нөлгө барабар.

37. Эгерде $a > 0$ болсо, $-a + (-a)$ кандай сан болот?

а) оң; б) терс; в) нөлгө барабар.

38. -20 санын 10го кичирейтсек, канча болот?

а) -10; б) -30; в) 30.

39. Термометрдин көрсөтүүсү 6°тан -4°ка чейин өзгөрсө, температура канча градуска төмөндөйт.

а) 2°ка, б) 10°ка, в) -10°ка.

40. $-4\frac{1}{3} -6\frac{2}{3}$ туюнтмасынын маанисин эсептегиле.

а) $-2\frac{1}{3}$; б) $-10\frac{1}{3}$; в) -11.

41. A (-5) чекити сан огунун багыты боюнча 4 бирдикке, андан кийин сан огунун 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) оң; б) терс; в) белгисин аныктоо мүмкүн эмес.

45. $|a| + a = 2a$ болсо, a кандай сан болушу мүмкүн?

а) оң; б) терс; в) оң да, терс да.

46. Эки чектүү ондук бөлчөктүн тийиндиси рационалдык сан болобу?

а) болот; б) болбойт; в) жооп берүү мүмкүн эмес.

ТАРЫХЫЙ МААЛЫМАТТАР

Терс сандардын тарыхы менен силер таанышсыңар. Терс сандардын келип чыгышы алар менен аткарылуучу амалдардын зарыл экендигине алып келди. VII кылымда индиялык окумуштуу Брахмагупта терс сандар менен аткарылуучу амалдарды баяндаган. Ал оң сандарды «мүлк», терс сандарды «карыз» деп атаган. Мында ал амалдарды төмөндөгүдөй мүнөздөгөн: «эки мүлктүн суммасы мүлк болот, эки карыздын суммасы — карыз, мүлк менен карыздын суммасы эгерде алар бирдей болсо, суммасы нөл болот ж. б.».

Алгачкы учурда терс сандарга карата ишенбөөчүлүктүн болгондугуна карабастан, грек математиги Диофант тарабынан оң жана терс сандарды көбөйтүү жана бөлүү эрежелери III кылымда эле сунуш кылынган. Анын оюу боюнча: «Кошулуучуга көбөйтүлгөн кемүүчү кемүүчүнү берет; кемүүчүнү кемүүчүгө көбөйтүү кошулуучуну берет ж. б.».

XII кылымда индиялык математик Бхаскара ошол эле эрежени «мүлк» жана «карыз» түшүнүктөрү аркылуу баяндаган: «Эки мүлктүн же эки карыздын көбөйтүндүсү мүлк болот, мүлк менен карыздын көбөйтүндүсү карыз болот». Ушундай эле эреже бөлүүдө да колдонулган.

XIX кылымда терс сандар толук негизделип, кеңири колдонула баштаган.

§ 8. ТУЮНТМАЛАРДЫ ЖӨНӨКӨЙЛӨТҮҮ. ТЕҢДЕМЕЛЕРДИ ЧЫГАРУУ

Кошулуучу; көбөйтүүчү; туюнтма; коэффициент; сан туюнтмасы; тамгалуу туюнтма; теңдеме; теңдемени чыгаруу.

Бул теманы окуп-үйрөнүү силерге эмне берет?

*Теманы окуп-үйрөнүү менен силер төмөнкүдөй түшүнүктөргө ээ болосуңар: өзгөрмө, **өзгөрмөлүү туюнтма, алгебралык туюнтма, 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 туюнтманы жөнөкөйлөтүүнү, теңдеме чыгарууну** үйрөнөсүңөр.*

8.1. Туюнтмалардагы кашааларды ачуу. Жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруу

Ар түрдүү сандардын, амалдардын белгилеринин жана кашаалардын жардамы менен каалагандай сан туюнтмасы 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 туюнтмалардын ар биринин маанисин таап көргүлө.

Ал үчүн силер ар бир туюнтмадагы амалдарды аткаруунун тартибин эске алууңар зарыл.

Көп учурда туюнтмага жогорудагыдай сандар, амалдардын белгилери жана кашаалар менен бирге тамгалар да катышат. Алар силерге тамгалуу туюнтмалар 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 туюнтмалардагы тамганын ордуна белгилүү бир гана санды койсок, анда алар сан түрүндөгү туюнтмаларга айланат. Сан туюнтмалардын маанилерин табууну силер билесиңер. Мисалы, эгерде $a=2$ десек, анда жогорудагы 1-туюнтманын мааниси: $20{,}5+3\cdot2-10 = 16{,}5$ке, ал эми 3-туюнтманын мааниси $1{,}5\cdot2^2-6\cdot2 = 1{,}5\cdot4-12 = -6$га барабар болот.

Бирок, туюнтмадагы тамганын ордуна сөзсүз эле бир гана санды жазуу милдеттүү эмес. Ал тамга ар кандай сандык мааниге ээ болушу ыктымал. Жалпы учурда тамгалуу туюнтманын мааниси турактуу эмес. Ал ошол туюнтмадагы тамганын ээ боло ала турган маанисине жараша өзгөрүп турат. Ошондуктан тамгалуу туюнтманы **өзгөрмөлүү туюнтма**, ал эми тамганын өзүн **өзгөрмө** деп аташат. Мисалы, $2x + (3-x)$ туюнтмасынын $x = 1;\ 5;\ -2;\ 0{,}5;\ -10$ болгон учурлардагы маанилери тиешелүү түрдө 4; 8; 1; 3,5; —7ге барабар болот. Бул маанилер кандайча келип чыккандыгын өзүңөр ойлонгула.

Сан түрүндөгү туюнтмалар, өзгөрмөлүү туюнтмалар жалпысынан алгебралык туюнтмалар болушат. Алгебралык туюнтма бир гана сандан же бир эле тамгадан турушу да мүмкүн.

Мисалы: $7\frac{1}{2}$; x; a ж. б. туюнтмалар болушат. Булар эң жөнөкөй туюнтмалар.

Бирок көп учурда туюнтма сандардын, тамгалардын, амалдардын белгилеринин жана кашаалардын бардыгынын жардамы менен түзүлөт. Мындай татаал туюнтмаларды адатта жөнөкөй түргө келтирүү максатка ылайыктуу. Ал үчүн кээде туюнтмалардагы кашааларды ачуу, же тескерисинче туюнтмадагы жалпы көбөйтүүчүнү кашаалардын сыртына чыгарууга туура келет.

Көбөйтүүнүн оң 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 бул закону кашаанын ичиндеги кошулуучулардын санына көз каранды эмес.

Ушул эле закон кошулуучулардын кээ бирөөлөрү же бардыгы тең терс сандар болгон учурда да орун ала тургандыгын билесиңер:

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. $d(a + b + c)$ туюнтмасын $da + db + dc$ туюнтмасына же $(a+b+c)d$ туюнтмасын $ad + db + cd$ туюнтмасына алмаштырууну **кашааларды ачуу** деп аташат.

Башкача айтканда, көбөйтүүнүн бөлүштүрүүчүлүк законун пайдаланууда **кашааларды ачууга** туура келет.

1-мисал. $6 \cdot (4a-7b- 3c+5)$ туюнтмасындагы кашааларды ачып, төмөнкүгө ээ болобуз:

$6 \cdot (4a-7b-3c+5) = 24a-42b-18c+30$, анткени $6 \cdot 4a = 24a$; $6 \cdot (-7b) = -42b$; $6 \cdot (-3c) = -18c$; $6 \cdot 5 = 30$.

2-мисал. $-5 \cdot (2a - 4b + 3c - 9) = -10a + 20b - 15c + 45$, анткени $-5 \cdot 2a = -10a$; $-5 \cdot (-4b) = 20b$; $-5 \cdot 3c = -15c$; $-5 \cdot (-9) = 45$.

1-мисалда кашаанын алдындагы көбөйтүүчүнүн белгиси оң, 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 оң 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 оң 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 туюнтманы адегенде —1 менен карама-каршы санынын көбөйтүндүсү түрүндө жазып алабыз.

Ошентип, берилген кашааны ачуу алгебралык сумманы терс санга көбөйтүүгө 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-каршыларына алмаштырып жазабыз.

✍ Эгерде кашаанын алдында плюс («+») белги турса *(же белги коюлбаса)* анда кашааларды ачууну кандайча иштейсиңер? Өз алдыңарча ойлонуп көрүп, эреже чыгаргыла.

Жогоруда биз $d(a + b + c)$ туюнтмасын $da + db + dc$ туюнтмасына алмаштырууну кашааларды ачуу деп атадык. Көпчүлүк учурда тескерисинче $da + db + dc$ туюнтмасын $d(a + b + c)$ туюнтмасына алмаштырууга, 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 dдан башка көбөйтүүчүлөрдүн суммасы калат: $da + db + + dc = d(a + b + c)$. Мындай ыкмаларды алгебралык сумманын жалпы көбөйтүүчүсүн **кашаанын сыртына чыгаруу** деп аташат.

Мисалы: $9 \cdot 11 - 9 \cdot 7 + 9 \cdot 3{,}4 = 9(11 - 7 + 3{,}4)$;

$$4{,}3a + 4{,}3 \cdot \frac{1}{2}c - 4{,}3\,b^2 = 4{,}3 \cdot \left(a + \frac{1}{2}c - b^2\right);$$

$$3a \cdot 7b + 3a \cdot c - 3a \cdot 2{,}5 = 3a\,(7b + c - 2{,}5).$$

А.

508. Туюнтманын маанисин оозеки эсептегиле:

а) $(-24) + (-27)$; 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. Туюнтманын 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 $17{,}58x - 7{,}58x$ туюнтмаларынын маанилери эмнеге барабар?

512. Кашааларды ачып, туюнтманын 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 туюнтмалардын маанилерин эсептөөдө алардын кайсыларында кашааны эске албай *(жазбай)* коюуга болот, ал эми кайсыларында кашааларды эске албай *(жазбай)* коюуга болбойт жана эмне 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 чыгаргыла:
а) $a\cdot x-2b\cdot x$; в) $5a+15b$;
б) $2y+cy-dy$; г) $3ab-12a+9b$.

516. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө:
а) $5x-2y+6x$; б) $x+7x-y$;
в) $-8x+y+2x-9y$.

517. а) $5{,}72a+4{,}28a$; б) $13{,}6a-3{,}6a$ туюнтмаларын адегенде жөнөкөйлөткүлө, андан кийин $a=-12{,}5$ болгон учурдагы алардын ар биринин маанисин эсептегиле.

Б.

518. 2,5; 3; 1,8; 0,2 сандарын, амалдардын белгилерин жана кашааларды пайдаланып: а) маанилери ар түрдүү болгон үч туюнтма; б) маанилери бирдей болгон үч туюнтма түзгүлө.

519. $7-0{,}3-12{,}3\cdot 9{,}4-9{,}4$ туюнтмасынын мааниси оң сан болгудай кылып, кашааларды коюп чыккыла. Мунун эки жолун көрсөткүлө.

520. Туюнтманын маанисин эсептегиле:

а) $\dfrac{-\frac{8}{15}\cdot\left(\frac{14}{45}\right)}{-\frac{16}{25}}$; в) $-\left(\frac{1}{2}\right)^2-\left(\frac{1}{2}\right)^3+1$;

б) $\dfrac{-\frac{3}{8}\cdot\left(-\frac{9}{10}\right)}{-\frac{27}{32}}$; г) $\left(-\frac{1}{2}\right)^3+\left(\frac{1}{4}\right)^2-1$.

521. а) $-6(1-x\cdot y)-2(3+2\cdot x\cdot y)+12$ туюнтмасынын маанисин $x=-\frac{1}{4}$, $y=7$ деп алып, эсептегиле;

б) $7(a \cdot в - 3) - 4\ (a \cdot в - 5) + 1$ туюнтмасынын маанисин $a = -\frac{1}{6}$, $в = 5$

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 бурчтук 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-туюнтманын сандык (*сан түрүндөгү)* коэффициенттери болушат.

Эгерде туюнтмада бир нече сан көбөйтүүчүлөр болуп калса, анда аны жөнөкөйлөтүү үчүн адегенде ошол сан көбөйтүүчүлөрдү көбөйтүп алабыз, келип чыккан көбөйтүндү туюнтманын коэффициенти болот.

Мисалы: $10{,}5ab \cdot 4c \cdot 2\frac{1}{2} = (10{,}5 \cdot 4 \cdot 2\frac{1}{2})\ abc = 105\ abc.$

Мындагы 105 саны берилген туюнтманын коэффициенти болот:
$12\ m \cdot 0{,}4n\ (-10) \cdot k = -48\ mnk.$
Бул туюнтманын коэффициенти канча?
$2a \cdot 9b \cdot (-5) \cdot c$ туюнтмасын жөнөкөйлөтөлү.

Ал үчүн адегенде туюнтманын 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 туюнтманын коэффициентин атагыла.

Мына ошентип, туюнтманын коэффициенти анын тамга түрүндөгү көбөйтүүчүлөрүнүн алдына жазылат. Аны унутпоо керек. Андан тышкары төмөнкү эки нерсени эстен чыгарбоо зарыл:

а) *Эгерде туюнтманын коэффициенти 1 болсо, анда ал жазылбайт.* *Мисалы:* $1 \cdot ab = ab$; $1 \cdot a^2 bc = a^2 bc$.

б) *Эгерде туюнтманын коэффициенти —1 болсо, анда анын ордуна «— » белгиси гана жазылат.*

Мисалы: $-1 \cdot mn = -mn$; $-1 \cdot bc = -bc$.

Дагы бир мисалды карайлы:

$3a + 7a - 10{,}5a$ туюнтмасын жөнөкөйлөтүү талап кылынсын. Бул мисалда силер адегенде берилген туюнтманын бардык кошулуучуларынын жалпы көбөйтүүчүсү a бар экендигин байкап көрөсүңөр. Демек, көбөйтүүнүн бөлүштүрүүчүлүк законуна ылайык берилген туюнтмадагы кошулуучулардын жалпы көбөйтүүчүсү a ны кашаанын сыртына чыгарасыңар:

$$3a + 7a - 10{,}5a = a(3 + 7 - 10{,}5).$$

Кашаалардын ичинде туюнтмадагы бардык кошулуучулардын коэффициенттеринин гана суммасы калды. Ал сумма —0,5 ке барабар. Ошондуктан $3a + 7a - 10{,}5a = -0{,}5a$ деген жыйынтыкка келесиңер.

✍ Берилген туюнтманын 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: $3b - a + 7b + 2a + c + 9 + c$ туюнтмасында $3b$ менен $7b$; $-a$ менен $2a$; c менен c окшош кошулуучулар болушат.

Бул туюнтманы жөнөкөйлөтүү үчүн адегенде окшош кошулуучуларды өз-өзүнчө топтоп 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 биринин ичинде кошулуучулардын коэффициенттеринин гана суммасы калат. Натыйжада төмөнкүгө ээ болобуз:

$$(3b+7b) + (-a + 2a) + (c + c) + 9 = b(3 + 7) + a(-1 + 2) + c(1 + 1) + 9 = 10b + a + 2c + 9.$$

Туюнтмаларды мындайча жөнөкөйлөтүүнү **окшош кошулуучуларды топтоо** деп аташат.

Туюнтмадагы окшош кошулуучуларды топтоонун эрежесин кандайча айтууга болот?

Окшош кошулуучуларды топтоо үчүн алардын коэффициенттеринин суммасын жалпы тамгалуу бөлүгүнө көбөйтүү керек.

А.

524. Туюнтманын 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. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө жана коэффициентин атагыла:

а) $-8 \cdot 5{,}4x$; б) $5\,(-1{,}3y)$; в) $-0{,}2\,a\,(-0{,}1b)$.

526. Туюнтманын коэффициенти канчага барабар:

а) $-7\frac{3}{4} \cdot (-2b) \cdot \frac{1}{4} \cdot \left(-\frac{1}{31}c\right)$;

б) $-13\frac{1}{3}a\,\left(-\frac{1}{40}b\right) \cdot \frac{1}{3} \cdot (-6)$?

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. Туюнтманы 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 $-4\,(3x-2)-(x-6)+2(4-3x)$ туюнтмасынын маанисин;

б) $y=-0{,}7$ болгондогу $-5\,(1-3y) + 4(2y-1)-(6y+7)$ туюнтмасынын маанисин.

Б.

531. Туюнтманын 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. Туюнтманы 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 туюнтмасынын мааниси эмнеге барабар?

б) Эгерде $y=-2$ болсо, анда $16+3y$ тин мааниси канчага барабар?

534. $3\frac{1}{7}\left(7x+\frac{3}{11}\right)-4\frac{1}{9}\left(3x-\frac{9}{37}\right)-9\frac{2}{3}x$ туюнтмасын жөнөкөйлөткүлө.

535. x тин кандай маанисинде $\frac{2}{3}x+\frac{5}{2}x$ туюнтмасынын мааниси 19га барабар болот?

536. y тин кандай маанисинде $0,2-1,8y$ жана $2,375-0,375y$ туюнтмаларынын маанилери бири-бирине барабар болот?

8.3. Теңдемелерди чыгаруу

Силер 5-класстан тамгалуу барабардыкты теңдеме деп түшүнгөнсүңөр. Ал теңдемелер арифметикалык амалдардын компоненттери менен алардын натыйжаларынын арасындагы байланыштар пайдаланылып чыгарылчу. Азыр болсо силердин сан жөнүндө түшүнүгүңөр рационалдык сандарга чейин кеңейди. Ошондой эле туюнтма, туюнтманы жөнөкөйлөтүү боюнча да жаңы маалымат алдыңар. Атап айтканда: өзгөрмөлүү туюнтма, окшош кошулуучулар жана аларды топтоо, жалпы көбөйтүүчү жана аны кашаанын сыртына чыгаруу деген эмне экендигин билесиңер.

Эми, теңдеме – бул өзгөрмөлүү туюнтма катышкан барабардык экендигин түшүнүү кыйын деле эмес. Мисалы, $-3x+5=10+2x$; $3a=a+8$ теңдемелер болушат.

Теңдемедеги өзгөрмөнүн ордуна койгондо туура барабардык келип чыга тургандай санды теңдеменин тамыры дейбиз.

Теңдеменин тамырын издеп табууну же анын тамыры жок экендигин көрсөтүүнү теңдемени чыгаруу деп түшүнөбүз.

Жогорудагы теңдемелердин 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) $x + 7 = 13$ теңдемеси $x = 6$ деген бир тамырга ээ.

2) $(x+2)(x-3) = 0$ теңдемесинин сол жак бөлүгү эки көбөйтүүчүнүн көбөйтүндүсүнөн турат. Алардын көбөйтүндүсү нөл болсун үчүн 1-көбөйтүүчү же 2-көбөйтүүчү, же экөө тең нөлгө барабар болуш керек. Анда бул теңдеменин тамырлары экөө болот: $x = -2$ жана $x = 3$. Чындыгында эле, бул сандардын ар бирин теңдемедеги өзгөрмөнүн ордуна койсок, туура барабардык келип чыгат:

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

3) $2(3x+10) = 20 + 6x$ теңдемесинин тамырлары чексиз көп. Анткени x өзгөрмөсүнүн ордуна каалагандай санды койсок, туура барабардыкка ээ болобуз.

4) $3x + 4 = 3(x + 5)$ теңдемеси бир да тамырга ээ эмес. Анткени x тин ар кандай сан маанисинде $3x + 4$ туюнтмасынын мааниси $3(x + 5)$ туюнтмасынын маанисинен 9га кичине болот.

Рационалдык сандар менен амалдарды жүргүзүүнүн, окшош кошулуучуларды топтоонун, жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын сыртына чыгаруунун, кашааларды ачуунун эрежелери теңдемелерди чыгарууда кеңири пайдаланылат.

Мындан тышкары теңдемелерди чыгарууда барабардыктын негизги касиеттеринен келип чыгуучу төмөнкү ырастоолор көп колдонулат.

Эгерде теңдеменин эки бөлүгүн тең нөлдөн айырмалуу бир эле санга көбөйтсөк же бөлсөк, анда анын тамырлары өзгөрбөйт.

Мисалы, $5(x + 3) = 15$ теңдемесин чыгаралы. Чыгаруу үчүн белгисиз көбөйтүүчүнү табуу эрежесин пайдаланабыз. Анда $x + 3 = 15 : 5$, б. а. $x + 3 = 3$ теңдемесине ээ болобуз.

Ушул эле теңдемени, берилген теңдеменин эки бөлүгүн тең 5 ке бөлүп же анын эки бөлүгүн тең $\frac{1}{5}$ ге көбөйтүү аркылуу алууга болот. Эми x тин

маанисин женил эле табабыз: $x = 3 - 3$ же $x = 0$. 0 саны $x + 3 = 3$ теңдемесинин да, ошондой эле $5(x + 3) = 15$ теңдемесинин да тамыры болуп эсептелет. Анткени $0 + 3 = 3$ жана $5(0 + 3) = 15$.

Эгерде теңдеменин кандайдыр бир кошулуучусун анын бир жак бөлүгүнөн экинчи бөлүгүнө карама-каршы белги менен алып өтсөк, анда теңдеменин тамырлары өзгөрбөйт.

Мисалы, $5 + 12x = 53$ теңдемесин чыгаруу үчүн белгисиз кошулуучуну табуу эрежесин пайдаланабыз. Анда $12x = 53-5$, б. а. $12x = 48$ теңдемесине ээ болобуз. $12x = 53 - 5$ жана $5 + 12x = 53$ теңдемелери 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 оң жагына карама-каршы белги менен алып өтүүдөн келип чыгары көрүнүп турат:

$$12x = 53 + (-5) \text{ же } 12x = 53 - 5.$$

А.

537. Теңдемени чыгаргыла:

а) $8 + x = -11$;
б) $x - 2,6 = -6,4$;
в) $0,35x = -0,7$;
г) $x : (-2,5) = 15$;
д) $(-1,4)x = 7$;
е) $4,6 : x = -23$;
ж) $6,5x + 4 = 4x - 6$;
з) $8,6x - 5 = 5,1x + 2$;
и) $2,4x : (-0,2) = -0,2 + (-1,8)$.

538. Теңдеменин тамырын тапкыла:

а) $0,1x + 0,3(x + 0,3) = 0,001$;
б) $0,1(x + 0,5) - 0,1x = 0,25$.

539. Теңдемени чыгаргыла:

а) $(3x - 12) \cdot 1,5 = 0$; б) $4(18 + 3x) = 0$.

540. а) $x + \frac{3}{8} = 1$;

б) $\frac{2x}{3} = \frac{1}{6}$ теңдемелеринин тамырларын ондук бөлчөк түрүндө көрсөткүлө.

541. Чекиттердин ордун толтургула:

Сөз менен жазылышы	Символ менен жазылышы
1) a саны b дан 60ка чоң	. . .
2) b саны a дан 12ге кичине	. . .
3) a саны b дан 60 эсе чоң	. . .
4) a саны c дан 19га кичине	. . .
5) . . .	$a = b + 24$
6) . . .	$a = 24\ b$
7) . . .	$b = 24\ a$
8) Бир сан экинчисинен 3кө чоң	. . .
9) Бир сан экинчисинен 3 эсе чоң	. . .
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 жазгыла:

$908x = 0$; $12x = 144$; $y + 12 = 46$; $125 : y = 25$;
$(a + 13) : 4 = 20$; $(100 + a) \cdot 2 = 1996$; $3b + 11 = 32$;
$2(b - 15) = 100$; $32 : m \cdot 9 = 9$; $36 : (m + 35) = 1$;
$28 \cdot 15 - c = 420$ (натыйжада 0123456789876543210 деген жазуу келип чыгышы керек).

Б.

543. а) 5 саны $5(x - 4)(x + 5) = 0$ теңдемесинин тамыры болуп эсептелеби?

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. Теңдемени чыгаргыла:

а) $2|x| = 10$; б) $2 - |x| = -2$; в) $100 : x = 0$.

545. Теңдеменин тамырларын тапкыла:

а) $(x - 3)(x + 3) = 0$;

б) $2(x + 1)(x - 5) = 0$;

в) $(1 - x)(1 + x)(2 + x) = 0$.

546. Теңдемени чыгаргыла:

а) $2y + 0{,}1 = 8y - 4{,}4 + 4(1 - 4y)$;

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?

Жообуңарды 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 чоң;	...
2) Эгерде катердин өздүк ылдамдыгы 45 *км/саат*, ал эми дарыянын агымынын ылдамдыгы x *км/саат* болсо, анда катердин агым боюнча ылдамдыгы;	...
3) Эгерде дарыянын агымынын ылдамдыгы 4 *км/саат*, катердин агымга каршы кыймылынын ылдамдыгы x *км/саат* болсо, анда катердин өздүк ылдамдыгы	...

549. Төмөнкү 10 мисалды жаңылбай чыгаргыла. Ар бир алдыңкы мисалдын жообун улам андан кийинки мисалга коюп, иштегиле.

1) $0,5 \cdot 6,2 = ***$.
2) $*** + 175,52 = ***$.
3) $x \cdot 2,6 = ***$. Теңдемени чыгар.
4) $(*** : 3 - x) \cdot 25,4 = 269,24$. Теңдемени чыгар.
5) $***^2 = ***$.
6) $x \cdot *** - 20,4 = 251,922$. Теңдемени чыгар.
7) $x \cdot *** - 6 = 12$. Теңдемени чыгар.
8) Жагынын узундугу *** болгон кубдун көлөмүн тап.
9) $(*** \cdot 0,004 + x) \cdot 5 - 30,6 = 28,9$. Теңдемени чыгар.
10) $*** - 2,9 = ***$.

Акыркы жоопту журналга коёбуз *(ал 5 болууга тийиш).*

8. 4. Теңдемелерди түзүүгө карата маселелер

А.

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 эсе кичине. Ал сандарды тапкыла.

552. Фирмада 60 киши иштейт. Аялдарга караганда эркектер 3 эсе көп. Фирмада канча аял жана канча эркек иштейт?

553. Эки сандын арифметикалык орто саны 24. Эгерде алардын бири 27 болсо, анда экинчи санды тапкыла.

554. Тик бурчтуктун узуну 12 *м*, туурасы андан эки эсе 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 эсе көп үзгөн. Балдардын ар бири канчадан коон үзгөн? Маселени чыгарууда төмөнкүдөй теңдемелер түзүлгөн:

а) $x + (x + 8) + 3\,x = 63$;
б) $x + 8 = 3x = 63$;
в) $x + (x - 8) + 3\,(x - 8) = 63$.

Берилген маселе ушул теңдемелердин кайсыларынын жардамы менен чыгарылат? Бул теңдемелердеги белгисиз x эмнени туюнтат?

559. Велосипедчен 12 *км/саат* ылдамдык менен 2 саатта; 5 саатта, 8 саатта канча аралыкты жүрүп өтөрүн кандай алгебралык туюнтманын 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 $120x + 80(13 - x) = 1240$ теңдемесинин жардамы менен чыгарыла тургандыгы белгилүү. Маселенин шартындагы көп чекиттердин ордуна тиешелүү чоңдуктарды коюп чыгып, аны чыгаргыла.

Б.

561. а) Автобус A пунктунан B пунктуна чейинки 48,4 *км* аралыкты 1 саат 20 мүнөттө өткөн. Ал биринчи 20 мүнөттө калган убакыттагыга караганда 9,6 *км/саат* чоң ылдамдык менен жүргөн. Автобустун калган убакыттагы ылдамдыгын тапкыла.
б) Биринчи велосипедчен A пунктунан B пунктун карай 15,5 *км/саат* ылдамдык менен жөнөдү. 2 сааттан кийин B дан A ны карай экинчи велосипедчен 13,5 *км/саат* ылдамдык менен чыкты. A дан B га чейинки аралык 74,5 *км*. Алар канча сааттан кийин жолугушат?

562. а) Жеңил машина менен автобус бир багытты көздөй жүрүп бара жатышат. Жеңил машина автобустан 12 *км* артта. Автобустун ылдамдыгы 60 *км/саат* жана ал жеңил машинанын ылдамдыгынын $\frac{2}{3}$ бөлүгүн түзөт. Жеңил машина автобусту канча убакыттан кийин кууп жетет?

б) Жөө киши 3 *км* аралыкты басып өткөндөн кийин, анын артынан 10 *км/саат* ылдамдык 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 караганда 180 сомго көп болсо, анда алардын ар бdifferинде канчадан акча болгон?

б) Мектепте өткөрүлгөн конкурстун 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 иниси упай (чүкө оюну) ойноп жатышат. Агасы инисине айтат: «Сен мага 2 басым (1 басым 3 чүкө) чүкө берсең менин чүкөлөрүм сеникинен 2 эсе көп болуп калат эле». Анда иниси айтат: «Сиз мага 2 басым чүкө берсеңиз, экөөбүздүн чүкөлөрүбүздүн саны бирдей болуп калат». Агасы менен инисинин ар биринде канчадан чүкө болгон?

565. а) Энеси кызынан 22 жаш улуу. Кызы азыркы курагынан 2 эсе чоң 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. Туюнтмаларды жөнөкөйлөтүү кандай максаттарда колдонулат?
2. Эгерде туюнтмада сан көбөйтүүчүсү жок болсо, анда анын коэффициенти кандай болот?
3. Окшош кошулуучуларды топтоо көбөйтүүнүн кайсыл закону менен кандайча байланышкан?
4. Тамырга ээ болбогон теңдемени чыгара алабызбы? Жообуңарды түшүндүргүлө.

ӨЗ БИЛИМИҢЕРДИ ТЕКШЕРИП КӨРГҮЛӨ

Бош орунду толтургула:

1. Сан түрүндөгү туюнтмадагы көрсөтүлгөн амалдарды аткаруудан келип чыккан сан ... деп аталат.
2. $2a - 3$, $(2x + 4) : (3 - x)$ сыяктуу туюнтмалар ... туюнтмалар деп аталат.
3. Эгерде туюнтмадагы тамгалардын ордуна сандарды коюп, көрсөтүлгөн амалдарды аткарсак, анда келип чыккан сан алгебралык туюнтманын ... деп аталат.
4. $2,5\,x = 100$ болсо, анда $x = ...$ болот.
5. n каалагандай натуралдык сан болгондо, $a = 2n$ ... сандын жалпы формуласы болот.
6. n каалагандай натуралдык сан болгондо, $a = 2n+1$ ... 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 оң 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 $(64 \cdot 10x) : 4 + 11 = 59$ теңдемелеринин 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. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө: $12,37x + 0,63 + 0,13x$.
    А. $12,5x + 0,63$; Б. $26x$; В. $25,7x + 0,63x$.
15. 17 жана 33 сандарынын эки эселенген суммасын сан туюнтмасы түрүндө жазып көрсөткүлө.
    А. $2(17 + 33)$; Б. $2 \cdot 17 + 33$; В. 50.
16. 88 жана 12 сандарынын суммасы менен айырмасынын көбөйтүндүсүн сан туюнтмасы түрүндө жазып көрсөткүлө.

А. (88 + 12) · (88—12); Б. 88 · 12(88 + 12); В. 7600.

17. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө: 3(2—x) + 2(4x+1).

А. 11x + 8; Б. 5x + 8; В. — 5x — 8.

18. Туюнтманы жөнөкөйлөткүлө: 3y — (y — 2(y + 1)).

А. 4y — 2; Б. 4y + 2; В. —2.

19. Маселени чыгаруу үчүн туюнтма түзгүлө: Мектептин залында x катар отургучтар коюлган. Ар бир катарда y орун бар. Мындан тышкары 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 туюнтманын жардамы менен чыгарылат: Асан ар биринин баасы a сомдон 2 батон жана ар биринин баасы b сомдон 3 бөлкө нан сатып алды. Булардын бардыгына канча сом төлөнгөн?

А. 2a · 3b; Б. 2a + 3b; В. (2 + 3) · (a + b).

21. Төмөнкү туюнтмалардын кайсынысынын мааниси 0гө барабар:

А. 20 — 20 : (3 + 2); Б. 20— (20 : 4 + 2);

В. (1,25 — 1,25) · (4 + 3); Г. (12,5 — 12,5 : 5) + 3.

§ 9. ТЕГИЗДИКТЕГИ КООРДИНАТАЛАР СИСТЕМАСЫ

Түз сызык; шоола; кесинди; бурч; тик бурч; жайылган бурч; айлана; сан түз сызыгы; 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 сызыктар; параллель түз сызыктар, тик бурчтуу координаталар системасы, абсцисса огу, ордината огу, график, сызыктуу диаграмма, мамыча түрүндөгү диаграмма, борбордук симметрия, октук симметрия.*** *Мындан сырткары* ***перпендикуляр жана параллель түз сызыктарга, тик бурчтуу координаталар системасына*** *байланышкан көнүгүүлөрдү аткарууга үйрөнөсүңөр. Ошондой эле жөнөкөй* ***графиктерди, сызыктуу*** *жана* ***мамыча түрүндөгү диаграммаларды*** *түзгөнгө көнүгөсүңөр.*

9.1. Перпендикуляр түз сызыктар. Бурчтук

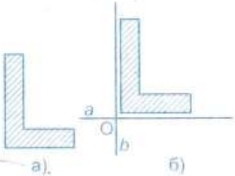
Тегиздикте эки түз сызык ар кандай абалда берилиши мүмкүн. AB жана CD түз сызыктары О чекитинде кесилишип, бири-бири менен тик бурчту түзсүн дейли (33-сүрөт). Анда $\angle BOD = 90^\circ$ болот. Бул жайылган бурчтун жарымы болгондуктан, $\angle COB = 90^\circ$ боло тургандыгы белгилүү. Бул учурда AB жана CD түз сызыктары өз ара перпендикулярдуу[1] болушат деп айтышат.

33-сүрөт.

Тик бурч боюнча кесилишүүчү эки түз сызык перпендикуляр түз сызыктар деп аталат.

«Перпендикуляр» деген сөздү кыскача «$\perp$» деп белгилешет.

Анда «AB түз сызыгы CD түз сызыгына перпендикуляр» дегенди $AB \perp CD$ деп жазабыз. Айрым учурда AB, CD түз сызыктарын бир эле a, b тамгалары менен белгилеп жазышат да, $a \perp b$ деп белгилешет.



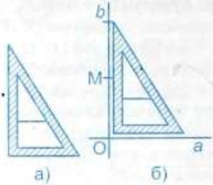
34-сүрөт.

Эки түз сызыктын перпендикуляр экендигин текшерүү үчүн же берилген түз сызыкка берилген чекиттен перпендикуляр болгон түз сызыкты 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 сызыктарынын перпендикулярдуулугун текшерүү үчүн бурчтуктун чокусун түз сызыктар кесилишкен O чекити, ал эми бир жагын a түз сызыгы менен дал келтирип коёбуз (34, б-сүрөт). Эгерде экинчи жагы b түз сызыгы менен дал келсе, анда $a \perp b$ болот.

Чийме үч бурчтугу 35, а-сүрөттө көрсөтүлгөн. Анын бурчтарынын бири

[1] Латындын «перпендикулярис» деген сөзүнөн алынган. «Тик сызык» дегенди түшүндүрөт.



35-сүрөт.

тик бурч, ал эми калган эки бурчу тар бурчтар. Бул курал менен эки түз сызыктын перпендикулярдуулугун текшерүү жогорудагыга окшош ишке ашырылат (35, б-сүрөт).

a түз сызыгы жана *M* чекити берилсе, ал чекит аркылуу өтүп, *a* түз сызыгына перпендикуляр болгон *b* түз сызыгын түзүү үчүн чийме үч бурчтугунун тик бурчунун бир жагы *a* түз сызыгы менен, ал эми экинчи жагы *M* чекити менен дал келгендей кылып коёбуз. Чийме үч бурчтугунун экинчи жагы боюнча түз сызык сызсак, изделүүчү *b* түз сызыгы алынат ($a \perp b$). Мында *M* чекити аркылуу бир гана *b* түз сызыгы сызылат. Демек, берилген чекиттен, берилген түз сызыкка бир гана перпендикуляр болгон түз сызык жүргүзүүгө болот. Эки түз сызыктын перпендикулярдуулугун алардын арасындагы бурчту транспортир менен өлчөө аркылуу да аныктоого мүмкүн.

Перпендикулярдуу түз сызыктарда жаткан кесиндилер да, шоолалар да өз ара перпендикуляр деп аталат. Анда 33-сүрөттөгү *OB* жана *OD* шоолалары өз ара перпендикулярдуу болушат.

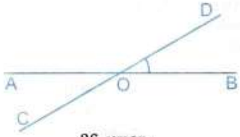
Тик бурчтуктун, квадраттын ар бир бурчу тик бурчка барабар болгондуктан, алардын ар бир чокусунан чыгуучу жактары (кесиндилер) аркылуу өтүүчү түз сызыктар перпендикулярдуу болушат.

A.

566. *AB* жана *CD* түз сызыктары *O* чекитинде кесилишет (36-сүрөт). Транспортирди пайдаланып, *BOD* бурчун өлчөгүлө. Алынган натыйжа боюнча *DOA*, *AOC* жана *COB* бурчтарынын градустук чендерин эсептегиле. Бурчтарды салыштыргыла:

а) барабар бурчтарды белгилегиле:

б) суммасы 180° болгон бурчтарды көрсөткүлө.



36-сүрөт.

567. *OM* шооласы берилген. Транспортирди пайдаланып, $\angle MON = 90^\circ$ бурчун түзгүлө. Эгерде *OM* шооласына толуктоочу *OE* шоо-

ласын, ON шооласына толуктоочу OF шооласын сызсак, анда EM жана FN кандай түз сызыктар болушат?

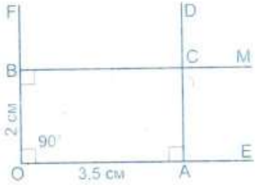
568. AB түз сызыгында O чекити берилген. Транспортирди же бурчтукту, же чийме үч бурчтугун колдонуп, O чекити аркылуу өтүүчү жана AB түз сызыгына перпендикуляр болгон CD түз сызыгын сызгыла.

569. a түз сызыгы жана андан тышкары жаткан M чекити берилген. Бурчтукту же чийме үч бурчтугун колдонуп, M чекити аркылуу өтүүчү жана a түз сызыгына перпендикуляр болгон b түз сызыгын сызгыла.

570. О чекитин борбор кылып, радиусу 3 *см* болгон айлана сызгыла. AB диаметрин сызып, андан кийин ага перпендикуляр болгон CD диаметрин $CD \perp AB$) сызгыла *(чийме үч бурчтугун же транспортирди колдонуу оңтойлуу болот).*

571. Транспортирди жана сызгычты колдонуп, узуну 3,5 *см*, туурасы 2 *см* болгон тик бурчтукту түзгүлө *(түзүүнү төмөнкүдөй, аткаргыла):* *Т ү з ү ү.* Горизонталдуу OE шооласын сызабыз (37-сүрөт). Ага OA=3,5 *см* кесиндисин өлчөп коёбуз *(сызгычты же циркулду колдонуп).* OE шооласына перпендикуляр болгон OF шооласын сызабыз ($\angle EOF=90^\circ$). Ал үчүн транспортирди колдонобуз.

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 сызабыз. Алар C чекитинде кесилишет. Натыйжада $OACB$ тик бурчтугу пайда болот. Ал изделүүчү тик бурчтук болот.



37-сүрөт.

572. $ABCD$ тик бурчтугу берилген. Анын бири-бирине перпендикулярдуу болгон жактарын белгилеп көрсөткүлө.

573. Транспортирди жана сызгычты колдонуп, узуну 4,5 *см*, ал эми туурасы 2 *см* болгон тик бурчтукту сызгыла. Анын бири-бирине перпендикуляр жактарын белгилеп көрсөткүлө.

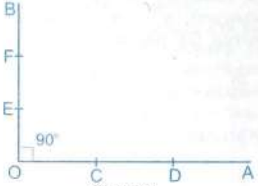
574. Үйдүн бөлмөсүндө дубалдардын кесилишиндеги бурчтарда пайда болгон перпендикуляр түз сызыктарды *(шоолаларды)* атагыла.

575. *O* чекитинде кесилишүүчү *PQ* жана *EF* түз сызыктарын сызгыла. Транспортирди пайдаланып *QOF* бурчун өлчөгүлө. Алынган натыйжа боюнча *EOP*, *POE* жана *EOQ* бурчтарынын градустук ченин тапкыла. Бурчтарды салыштыргыла. Кайсы эки бурчтун суммасы 180°ка барабар?

Б.

576. Борбору *O* чекити, радиусу 2,5 *см* болгон айлана сызгыла. Бири-бирине перпендикуляр болгон эки диаметр сызгыла $(MN \perp EF)$. Алардын учтарын сызгыч 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* кесиндиси, *OB* жагында *EF* кесиндиси жатат. *D* жана *F* чекиттери аркылуу бурчтун ичин карай, берилген шоолаларга перпендикуляр болгон шоолалар жүргүзгүлө. Натыйжада *ODMF* төрт бурчтугу алынат. Анын тик бурчтук экендигин далилдегиле.



38-сүрөт.

578. Куб берилген. Анын бир чокудан чыгып, бир гранында жатуучу жана бири-бирине перпендикуляр болгон кырларын чиймеден көрсөткүлө. *(Сүрөтүн өзүңөр сызгыла.)*

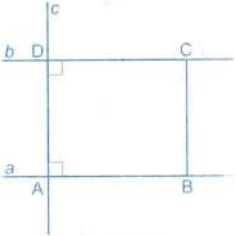
579. Тик бурчтуу параллелепипед сызгыла. Бир чокудан чыгып, бир гранында жаткан кырларынын өз ара перпендикуляр экендигин далилдегиле.

580. Борбору *O* чекити, радиусу 2 *см* болгон тегерек төрт барабар секторго бөлүнгөн. Пайда болгон диаметрлердин перпендикуляр экендигин далилдегиле.

9.2. Параллель түз сызыктар

Биз жогоруда тегиздикте жаткан эки түз сызыктын бир чекитте кесилише тургандыгын көрдүк. Ошондой эле, эки түз сызык перпендикуляр болуп да берилиши мүмкүн экендиги белгилүү (9.1. пункт). Кээ бирде тегиздиктеги эки түз сызык кесилишпей калышы да мүмкүн. Мисалы, түз сызыктуу дептердин бир бетиндеги түз сызыктарды карап көрөлү. Алар бири-бири менен кесилишпейт.

Дагы бир мисал карайлы. *ABCD* тик бурчтугунун *AB* жана *DC* карама-каршы жактары (39-сүрөт) аркылуу жүргүзүлгөн *a* жана *b* түз сызыктары кесилишпейт. Анткени — алардын ар бири *AD* жагы аркылуу өткөн *c* түз сызыгына перпендикуляр. Эгерде *a* жана *b* түз сызыктары кандайдыр *M* чекитинде кесилишет десек, анда *M* чекитинен *c* түз сызыгына эки перпендикуляр түшүрүлгөн болор эле, бул 9.1. пунктундагы жыйынтыкка карама-каршы болуп калат. Мындай *a* жана *b* түз сызыктарын **параллель**[1] деп аташат.

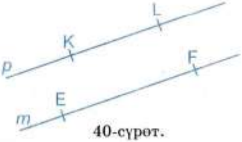


39-сүрөт.

Анда параллель түз сызыктарга төмөндөгүдөй аныктама берүүгө болот.

Бир тегиздикте жаткан эки түз сызыкты канчалык созсок да кесилишпесе, анда алар параллель түз сызыктар деп аталат.

40-сүрөттөгү *EF* жана *KL* же *m* жана *p* түз сызыктары параллель. «Параллель» деген сөздү кыскача ∥ деп белгилешет. Анда $EF \parallel KL$ же $m \parallel p$ болот. Мында $KL \parallel EF$ же $p \parallel m$ деп да атоого мүмкүн.



40-сүрөт.

39-сүрөттө $a \perp c$ жана $b \perp c$ болгондуктан, $a \parallel b$ боло тургандыгын көрдүк. Демек, бир эле түз сызыкка перпендикуляр болгон эки түз сызык параллель болушат.

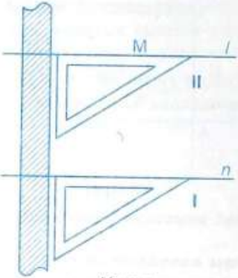
---

[1] Гректин «параллелос» деген сөзүнөн алынган, «катар жүрүүчү» дегенди түшүндүрөт.

Параллель түз сызыктарда жаткан кесиндилер *(шоолалар)* да параллель болушат деп эсептелет.

40-сүрөттө $m \parallel p$ болгондуктан, m жана p түз сызыктарында жаткан EF жана KL кесиндилери, ошондой эле EF жана KL шоолалары өз ара параллель болушат. Демек, тик бурчтуктун, квадраттын карама-каршы жактары параллель болушат.

✍ Өз алдынарча төмөнкү тапшырманы аткаргыла: $ABCD$ тик бурчтугун сызгыла. Анын перпендикуляр жана параллель жактарын «$\perp$», «$\parallel$» белгилеринин жардамы менен жазгыла.



41-сүрөт.

n түз сызыгы жана андан тышкары жаткан M чекити берилсин (41-сүрөт). Сызгычты жана чийме үч бурчтугун пайдаланып, M чекити аркылуу n түз сызыгына параллель болгон l түз сызыгын сызууга мүмкүн.

Адегенде сызгычты жана чийме үч бурчтугун I абалда болгондой кылып орноштурабыз. Мында чийме үч бурчтугун анын тик бурчунун бир жагы n түз сызыгы менен дал келгендей кылып коюп, андан кийин экинчи жагын бойлото сызгычты коёбуз. Эми сызгычты жылдырбай туруп, үч бурчтуктун n түз сызыгы менен дал келген кыры M чекитинде болгондой кылып сызгычты бойлото жылдырабыз. Анда сызгыч менен үч бурчтук II абалдагыдай коюлуп калат. Андан кийин сызгычты алып коюп, чийме үч бурчтугунун M чекити жаткан жагын бойлото түз сызык сызсак, изделүүчү l түз сызыгы пайда болот. Мында $l \parallel n$ болот, анткени, ал эки түз сызык тең түзүү боюнча сызгычтын кырына же анын кыры боюнча сызылган түз сызыкка перпендикуляр болуп эсептелет. Бул түзүүдө бир гана l түз сызыгы алынат.

Берилген түз сызыктан тышкары жаткан чекит аркылуу берилген түз сызыкка параллель болгон бир гана түз сызык жүргүзүүгө болот.

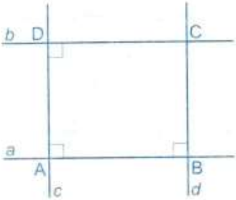
Параллель түз сызыктардын дагы бир касиетин белгилейбиз. a, b, c түз сызыктары берилип, $a \parallel b$, $a \parallel c$ болсо, анда $b \parallel c$ болот. Бул касиеттин тууралыгына оңой ишенүүгө мүмкүн. Тескерисинче, b жана c түз сызык-

тары кандайдыр N чекитинде кесилишет десек, анда N чекити аркылуу a түз сызыгына параллель болгон эки түз сызык *(b жана с)* жүргүзүлгөн болот. Бул жогорудагы корутундуга карама-каршы болуп калат.

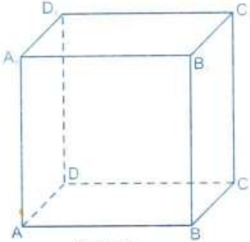
А.

581. Эки кырдуу сызгычты дептерге *(же доскага)* коюп, анын эки кыры боюнча түз сызыктар сызгыла. Кандай эки түз сызык алынды?

582. $ABCD$ тик бурчтугу берилген (42-сүрөт). Анын жактары боюнча a, b, c, d түз сызыктары сызылган. а) $a \parallel b$, $c \parallel d$ болорун түшүндүргүлө; б) параллель кесиндилерди белгилеп жазгыла. Эмне үчүн параллель болушарын түшүндүрүп бергиле.



42-сүрөт.



43-сүрөт.

583. Дептерде параллель түз сызыктарды сүрөттөөчү кырларды көрсөткүлө. Эмне үчүн алар параллель болорун түшүндүрүп бергиле.

584. a түз сызыгы жана анда жаткан B жана C чекиттери берилген. Бул эки чекит аркылуу өтүүчү жана a түз сызыгына перпендикуляр болгон b жана c түз сызыктарын сызгыла *(чийме үч бурчтугун пайдалангыла)*. $b \parallel c$ болорун түшүндүргүлө.

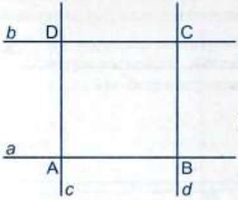
585. Кубдун сүрөтүн сызгыла (43-сүрөт). Бир гранында жаткан параллель кесиндилерди белгилеп көрсөткүлө. Канча параллель кесиндилер бар? Аларды эмне үчүн параллель деп атоого болот?

586. Бөлмөдө да эшиктин каптал кырлары боюнча багытталган параллель түз сызыктарды көрсөткүлө.

587. Параллель түз сызыктарга бир нече мисалдар келтиргиле.

588. Китепте 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 сызылган. 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 сызгыла.

Көрсөтмө. a горизонталдуу түз сызыгын сызгыла. Андан A чекитин белгилеп, ага AB= 25 *мм* кесиндисин өлчөп койгула. A, B чекиттери аркылуу a түз сызыгына перпендикуляр шоолаларды *(жогору карай)* сызгыла. 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 сызгыла.

Көрсөтмө. 41-сүрөттө сызгычтын кыры M чекити менен дал келгендей кылып, ал эми чийме үч бурчтугун адегенде I абалда, андан кийин II абалда коюп, сызгыч жана чийме үч бурчтугу аркылуу түз сызыктар сызгыла.

592. Узуну 4 *см*, туурасы 18 *мм* тик бурчтук сызгыла. Сызууда транспортир менен сызгычты колдонгула.

593. Кубдун A чокусунда кесилишүүчү (43-сүрөт) бири-бирине перпендикуляр болгон кесиндилерди (кырларды) белгилеп көрсөткүлө. Мындай канча кыры бар?

594. Эгерде $c = -10$ болсо, $7(c + 8 \cdot 4)$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

595. Асан бир сан ойлоду. Аны 1,5 эсе кичирейтип, $2\frac{2}{5}$ санын алды. Асан кандай сан ойлогон?

596. Туюнтманын маанисин эсептегиле:

а) $a = -10\frac{2}{11} - 2{,}4 : 0{,}88$;

б) $b = 17{,}81 : 1{,}37 - 23\,\frac{2}{11} : 1\frac{5}{6}$;

в) $\frac{a}{b}$ катышынын мааниси эмнеге барабар?

Б.

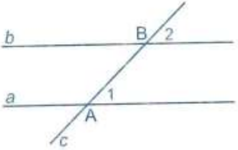
597. Тик бурчтуу параллелепипеддин сүрөтүн сызгыла. Бир гранында жаткан параллель кесиндилерди белгилеп көрсөткүлө. Параллель түз сызыктардын касиетинен пайдаланып, бул параллелепипедде бири-бирине параллель болгон канча кесинди бар экендигин аныктагыла.

598. $ABCD$ тик бурчтугу берилген. Анын жактары боюнча a, b, c, d түз сызыктары сызылган. Параллель шоолаларды белгилеп көрсөткүлө.

599. $a \parallel b$ түз сызыктары үчүнчү c түз сызыгы менен кесилген (45-сүрөт). Транспортирди колдонуп, $\angle 1$ жана $\angle 2$ бурчтарды өлчөгүлө. Градустук чендерин салыштыргыла. Кандай корутунду алдынар?

600. a түз сызыгы жана андан тышкары жаткан B чекити берилген. Транспортирди жана сызгычты колдонуп, B чекити аркылуу a түз сызыгына параллель болгон b түз сызыгын сызгыла.

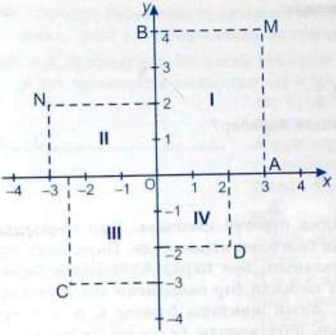
К ө р с ө т м ө. B чекити аркылуу c түз сызыгын сызгыла (45-сүрөт). Ал a түз сызыгын A чекитинде кесип өтөт. $\angle 1$ бурчту өлчөп, транспортирдин бурчту көрсөткөн абалын өзгөртпөй c түз сызыгын бойлото B чекитине чейин жылдырып, андан кийин транспортирдин кыры аркылуу b түз сызыгын сызуу керек.



45-сүрөт.

9.3. Координаталык тегиздик

Чекитти сан аркылуу мүнөздөп көрсөтүү, башкача айтканда туюнтуу математикада чоң роль ойнойт. Биз жогоруда чекитти түз сызыкта карап, аны бир сан *(координата)* аркылуу туюнтууну көрсөткөнбүз. Эми чекитти тегиздикте жатат деп алып, аны да сандар аркылуу туюнтууга



46-сүрөт.

мүмкүн экендигине токтолобуз. Ал үчүн бири-бирине перпендикуляр болгон эки сан түз сызыгын колдонуу талапка ылайык.

Тегиздикте бири-бирине перпендикуляр болуп, *O* чекитинде кесилишүүчү эки түз сызык берилсин (46-сүрөт). Алардын бири горизонталдуу түз сызык болуп, солдон онду карай багытталган, ал эми экинчиси ага перпендикуляр *(аны вертикаль түз сызык деп да аташат)* болуп, төмөндөн жогору карай багытталган деп эсептейли. *O* — эсептөө башталышы болуп, эки түз сызык боюнча бирдик кесиндилердин узундуктары бирдей алынсын. Анда эки түз сызык тең сан түз сызыктарын *(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 кашаага алып коюшат. Анда жого-

рудагы $M(3; 4)$ деген жазууну: «M чекитинин абсциссасы 3, ал эми ор-
динатасы 4» деп окушат.
Эгерде «N чекитинин абсциссасы минус үч жана ординатасы эки»
деп берилсе, анда аны кыскача $N(-3; 2)$ түрүндө жазышат.
Берилген координаталары боюнча ал чекитти түзүү 46-сүрөттө
көрсөтүлгөн. Ox огунан — 3 санын белгилеп, андан жогору карай *(орди-
натасы + 2 болгондуктан)* пунктир сызыгы менен шоола сызабыз. Ан-
дан кийин Oy огунан 2 санын белгилеп, андан солду карай *(абсциссасы –
3 болгондуктан)* шоола сызабыз. Эки шооланын кесилиши $N(3; 2)$ чеки-
тин аныктайт.

Демек, 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.

Жалпы учурда, **абсциссасы x саны, ординатасы y саны болгон M
чекитин $M(x; y)$ түрүндө белгилеп жазабыз.**

Координата октору тегиздикти төрт бөлүккө бөлөт. Аларды чейрек-
тер деп аташат. M чекити I чейректе жатса, анда анын x жана y коор-
динаталары 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 оңой байкоого болот. Мисалы, $C(-2{,}5; -3)$
чекити III чейректе, $D(2, -2)$ чекити IV чейректе жатарын оңой анык-
тоого мүмкүн (46-сүрөт).

Ox 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.

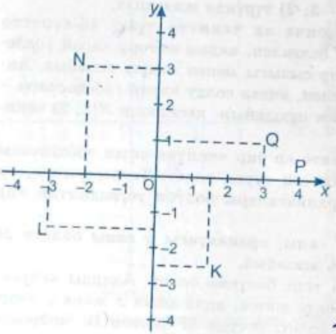
А.

601. Төмөндө тик бурчтуу координаталар системасында берилген чекит-
терди 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. 47-сүрөттө (167-бетте) тик бурчтуу координаталар системасына ка-
рата берилген N, P, Q, L, O, K чекиттерин координаталары менен жаз-
гыла.

603. Тик бурчтуу координаталар системасын сызгыла. Абсцисса *(Ox)*
жана ордината *(Oy)* октору боюнча масштаб бирдиктерин бирдей тан-
дап (1 *см*) алгыла да, $M(-3; 2)$ чекитин белгилегиле.

604. 601-маселеде берилген чекиттердин ар бири координата тегиздигинин кайсы чейрегинде жатат?



47-сүрөт.

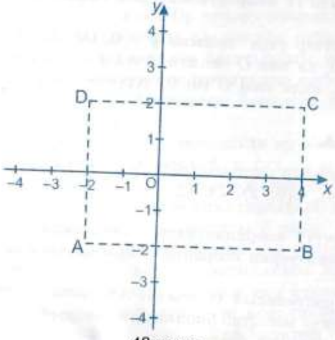
605. Координата системасын сызып, ага карата 601-маселеде берилген чекиттерди белгилегиле.

606. *Ox* огунда *(Oy огунда)* жаткан ар бир чекиттин ординатасы (абсциссасы) эмнеге барабар? Түшүндүргөнгө аракеттенгиле. 601-маселеде координаталар окторунда жаткан чекиттерди көрсөткүлө.

607. Координаталар системасында $B(3;\ 0)$, $C(0;\ -2)$, $O(0;\ 0)$ чекиттери берилген. Аларды удаалаш туташтырсак кандай фигура пайда болот?

[redacted]. Координаталар системасында $A(2;\ 2)$, $B(-2;\ 2)$, $C(-2;\ -2)$, $D(2;\ -2)$ чекиттерин белгилегиле. $ABCD$ төрт бурчтугу кандай фигура болот?

609. Чакмак сызык баракка тик бурчтуу координаталар системасын сызгыла. $A(1;\ 2)$ жана $B(4;\ 5)$ чекиттерин белгилегиле. Бул эки чекит аркылуу өтүүчү a түз сызыгын сызгыла. а) a түз сызыгынын *Ox (Oy)* огу менен кесилишкен чекитин тапкыла, координаталарын жазгыла; б) a түз сызыгынан абсциссасы 2ге барабар болгон чекитти таап, координаталары менен жазгыла.



48-сүрөт.

610. Координаталар системасында $A(2;\ 3)$, $B(2;\ -2)$ чекиттерин белгилегиле. AB түз сы-

зыгын сызгыла. Ал түз сызык: а) Oy огуна карата кандай сызылган? б) Ox огуна карата кандай сызылган? в) Координата системасында $C(2; 1)$ чекитин белгилеп, ал чекит AB түз сызыгында 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 сызык сызылган. PQ түз сызыгы Ox, Oy окторуна карата кандай абалда болушат? $E(-1{,}5; 4)$, $F(2; 3)$ чекиттерин белгилегиле. Алар PQ түз сызыгында жатабы?

613. а) 48-сүрөттө абсциссасы 3кө барабар болуп AB түз сызыгында 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 бурчтуктун (48-сүрөт) периметрин жана аянтын 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 сызыктуу баракка тик бурчтуу координаталар системасын сызып, ага $M(-3; 0)$, $N(0; 3)$ чекиттерин белгилегиле. MN түз сызыгын сызгыла. Чийме боюнча ал түз сызыкта абсциссалары: -2ге; $-0{,}5$ке; 1ге барабар болгон чекиттердин ар биринин ординатасын тапкыла.

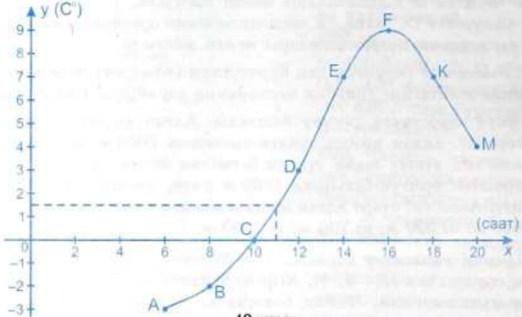
617. Абсциссасы -2ге барабар болгон чекиттер координата тегиздигинде кандай жайланышкан? Ординатасы 2ге барабар болгон чекиттерчи? *(Жоопту 48-сүрөттү пайдаланып негиздегиле)*.

9.4. Графиктер

Силер мындан ары графиктерди[1] математикада көп жолу учуратасыңар жана колдоносуңар. Графикти турмушта жаратылыштын ар кандай кубулуштарынын өзгөрүшүн мүнөздөп көрсөтүү үчүн да пайдаланышат. Өзгөчө, эки чоңдуктун бирине-бири көз каранды болуп өзгөрүшүн график аркылуу мүнөздөп көрсөтүү практикалык жактан оңтойлуу болуп эсептелет *(аларга биз кийинчерээк мисалдар келтиребиз)*. Ошондуктан график жөнүндө маалыматты азыртан баштап эле билүүгө туура келет.

Практикада эки чоңдуктун бири экинчисине карата кандай өзгөргөнүн сызык аркылуу мүнөздөп көрсөтүүгө болот. Ал сызыкты **график** деп аташат. Графикти сызуу үчүн координаталар системасын пайдаланышат.

Мисалы. Бир күндө саат 6дан 20га чейин абанын температурасынын өзгөрүшүн график түрүндө мүнөздөп көрсөтүүнү карап көрөлү:



49-сүрөт.

Ал үчүн убакытты саат менен туюнтуп, аны x аркылуу, абанын температурасын градус $(^\circ C)$ менен туюнтуп, аны y аркылуу белгилеп алабыз. Андан кийин ар бир эки саатта абанын температурасын өлчөп, алынган натыйжаларды төмөндөгүдөй таблицага жазабыз. Анткени,

[1] График грек сөзү, graphikos — чийме дегенди түшүндүрөт.

графикти сызуу үчүн адегенде чондуктардын байланышын көрсөтүүчү таблицаны түзүп алуу онтойлуу болуп эсептелет.

x — убакыт (саат)	6	8	10	12	14	16	18	20
y — температура (°)	−3	−2	0	3	7	9	7	4

Эми бул таблицадагы маанилерди координата системасында[1] белгилеп көрсөтүүгө болот (49-сүрөт).

Мында Ox огунда 1 саат катары 0,5 *см* масштаб бирдиги, ал эми Oy огунда 1°С катары 0,5 *см* масштаб бирдиги кабыл алынды. Анда таблицадагы туура келүүчү маанилери боюнча чекиттерди координаталары аркылуу жазып, координата системасында белгилеп көрсөтүүгө болот: $A(6; -3)$; $B(8; -2)$, ..., $M(20; 4)$. Бул чекиттерди үзгүлтүксүз *(жылма)* сызык менен удаалаш туташтырсак, $ABCDEFKM$ ийри сызыгына ээ болобуз. Ал сызык убакытка карата абанын температурасынын өзгөрүү графигин мүнөздөйт.

Бул сызылган графиктин артыкчылыгы төмөнкүдө: биз графикти карап туруп эле, кайсы саатта суук болгондугун, кайсы убакытка чейин температура жогорулагандыгын, саат канчада эң жогорку температура болгондугун, саат 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. Өтүлгөн жол менен убакыттын арасындагы көз карандылыктын графигин сызгыла.

Кыймылдын убакытын t (саат), жолду s (*км*) аркылуу белгилейли. 18 *км/саат* турактуу ылдамдык менен жүргөндө 1 саатта 18 *км*, 2 саатта 36 *км* ж. б. жолду басып өтөрү белгилүү. Анда басып өткөн жолдун убакыттан көз карандылыгын аныктоочу төмөндөгүдөй таблицаны түзүүгө болот:

t (*саат*)	1	1,5	2	2,5	3	4
s (*км*)	18	27	36	54	54	72

[1] Мындан ары атайын эскертүү берилбеген учурда эки ок боюнча масштаб бирдиктерин бирдей алуу сунуш кылынат.

Эми бул көз карандылыктын графигин сызуу үчүн координаталар системасын түзөбүз. Ал үчүн координаталар башталышын O, абсцисса огун t *(саат)*, ордината огун s *(км)* аркылуу белгилейбиз (42-сүрөт). Абсцисса огунда 1 саатты 1 бирдик *(1см)*, ордината огунда 10 *км* ди 1 бирдик *(1 см)* катары кабыл алабыз.

Эми таблицадагы маанилерге карата A (1; 18), B (1,5; 27), ..., F (4; 72) чекиттерин аныктоого болот. Аларды удаалаш туташтырсак, түз сызык пайда болот. Демек, изделүүчү график түз сызык болот.

Мында ылдамдык туруктуу 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 графиги түз сызык 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 чоңдукта, узундукта тандап алууга болот.

Ошентип, жалпы учурда, эки чоңдуктун бири-бирине карата көз каранды болуп өзгөрүшүнүн графигин сызууга болот. Ал үчүн адегенде чоңдуктардын байланышын аныктоочу таблица түзүлөт. Түзүлгөн таблица боюнча чоңдуктардын 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 сызык аркылуу туташтырсак, тиешелүү график пайда болот.

Мында дагы бир түшүнүктү эске алуу керек. Чоңдуктарды байланыштыруучу чекиттер координата системасында канчалык көп түзүлсө, график да ошончолук так сызылат. Албетте, графиктин чекиттери чексиз көп болот, бирок биз алардын бардыгын түзүп отурбайбыз. Мында графикти жалпы түрдө мүнөздөөчү чекиттерди гана табуу жетиштүү болот. Жогоруда белгиленгендей, чоңдуктардын байланышынын берилишине карата анын графиги сызык болот, ал сызык же түз сызык, же ийри сызык болушу мүмкүн.

Айрым учурда чоңдуктардын байланыштуу өзгөрүшүн мүнөздөөчү графиктен пайдаланып, бир чоңдуктун маанисине туура келүүчү экинчи чоңдуктун маанисин табууга болот. Мисалы, 49-сүрөттө көрсөтүлгөн убакытка карата температуранын өзгөрүү графигинен пайдаланып, саат 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 сызык жүргүзөбүз. Анын Oy огу менен кесилиши изделүүчү +1,5 санын аныктайт. Демек, саат 11де абанын температурасы болжол менен + 1,5°C болгон.

А.

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 жазгыла.

a	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4
$4a$							

б) b нын маанилери берилген. $b : 2$нин маанилерин таблицага жазгыла.

b	0	2	4	6	10	15	20	30
$b : 2$								

в) t нын маанилери берилген. $4{,}5 + 2t$ нын маанилерин таблицага жазгыла.

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 жазгыла *(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 эсептеп, таблицага жазгыла.

б) Таблицадан пайдаланып, туура келүүчү чекиттерди координаталары аркылуу жазгыла.

в) Ал чекиттерди координаталар системасында белгилегиле *(абсцисса огунда 1 саатты 1 см, ордината огунда 10 км ди 1 см деп алуу сунуш кылынат)*.

г) Чекиттерди туташ сызык аркылуу туташтырып, график сызгыла. 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. Алдынкы 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 (°С)	−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°С ны 1 см деп алуу сунуш кылынат)*. Кайсы саатта эң суук *(жылуу)* экендигин көрсөткүлө.

625. 624-маселедеги графиктен пайдаланып; а) абанын температурасы саат 9да, 17де канча градус болгондугун; б) температура 5°С болгондо саат канча болгондугун аныктагыла.

626. Тик бурчтуктун аянты 8 *см*^{2} ка барабар болуп, ал турактуу болсун. Эгерде анын бир жагы 2 *см*; 4 *см*; 8 *см*; 12 *см*; 16 *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 *($x \leq 10$ натуралдык сан деп алып)* массасын y аркылуу белгилеп, алынган көз карандылыктын графигин 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 аянтынын кандай өзгөрөрүн график түрүндө көрсөткүлө.

631. Тик бурчтуу параллелепипеддин көлөмү турактуу болуп, 24 $см^3$ га барабар. Эгерде анын негизинин аянты 2 $см^2$; 6 $см^2$; 8 $см^2$; 12 $см^2$; 18 $см^2$ барабар болуп чоңойсо, анда бийиктиги кандай өзгөрөт? График түрүндө көрсөткүлө.

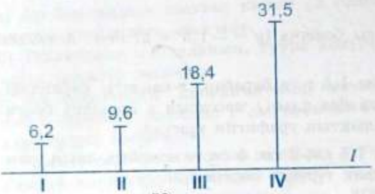
632. Турист тоону карай 3,5 *км/саат* турактуу ылдамдык менен жол жүрдү. Ар бир жарым сааттан кийин *(4 саатка чейин)* канча аралыкты басып өткөндүгүн таблицага жазгыла. Жол жүрүүнүн графигин түзгүлө.

633. Самолет $v = 800$ *км/саат* турактуу ылдамдык менен учат. 0,5; 1; 2; 2,5; 3 сааттан кийин кандай аралыкты учуп өтөт? Анын кыймылынын графигин сызгыла *(абсцисса огунда 1 саатты, ордината огунда 50 км ди 1 см масштаб бирдиги аркылуу белгилөө сунуш кылынат)*.

634. Тик бурчтуктун аянты $S = 16$ $м^2$. Анын аянты 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 өзгөрөөрүн график түрүндө көрсөткүлө.

9.5. Сызыктуу жана мамыча түрүндөгү диаграммалар

Силер тегерек диаграммалар менен таанышсынар (4.3-пункт). Чоңдуктарды бири-бирине салыштырууну ачык көрсөтүү үчүн тегерек диаграммалардан башка дагы сызыктуу жана мамыча түрүндөгү диаграммалар колдонулат. Аларга кыскача токтолобуз.



50-сүрөт.

1. Чондуктарды ар түрдүү жолдор менен салыштырууга болот. Айрым учурда аларды сан маанисине карата кесинди түрүндө салыштырып көрсөтүү онтойлуу болуп эсептелет.

Чоңдуктар берилген сан маанилерине карата кесиндилер аркылуу сүрөттөлүп көрсөтүлгөн чийме **сызыктуу диаграмманы** аныктайт.

Мисал келтирип көрөлү. Төмөндө чоң көлдөрдүн аянттары берилген: I. Ысык-Көлдүн аянты 6,2 *миң км*^{2};

II. Онега көлүнүн аянты 9,6 *миң км*^{2};

III. Ладога көлүнүн аянты 18,4 *миң км*^{2};

IV. Байкал көлүнүн аянты 31,5 *миң км*^{2}.

50-сүрөттө алардын аянттарын салыштыруунун сызыктуу диаграммасы көрсөтүлгөн. Бул диаграмманы түзүүдө 1 *миң км*^{2} аянтты сүрөттөө үчүн узундугу 1 *мм* кесинди алынган.

Диаграмманы түзүү үчүн горизонталдуу l түз сызыгын алып, ага перпендикуляр болгон кесиндилерди түзөбүз. Ал кесиндилерди бири-биринен бирдей аралыкта түзүү сунуш кылынат, анткени бул аларды салыштырууга онтойлуу болуп эсептелет. Андан кийин түзүлгөн кесиндилерди сүрөттө көрсөтүлгөндөй кылып I, II, III, IV цифралары аркылуу белгилеп, көлдөрдүн аянттарына туура келүүчү узундуктагы *(6,2 мм; 9,6 мм; 18,4 мм; 31,5 мм)* кесиндилерди өлчөп коёбуз. Натыйжада изделүүчү диаграмма алынат.

2. Эми мамыча түрүндөгү диаграммаларга токтолобуз. Мында сызыктуу диаграммадагы кесиндилердин ордуна тик бурчтуктар колдонулат, б. а. чондуктардын сан маанилерин мүнөздөөчү тик бурчтуктар *(мамычалар)* горизонталдуу түз сызыкка карата кесиндилерге окшош перпендикуляр болуп түзүлөт. Натыйжада мамычалардын бийиктиктери *(тик бурчтуктардын* l түз сызыгына перпендикуляр жактары) боюнча чондуктарды салыштырууга мүмкүнчүлүк берет. Ошентип, **мамыча түрүндөгү диаграммага** ээ болобуз.

Мисалы. Кыргызстанда калктын саны 1897-жылы 663 миң, 1913-жылы 864 миң, 1926-жылы 1002 миң, 1959-жылы 2066 миң, 1979-

51-сүрөт.

жылы 3523 миң экендиги белгилүү. Бул берилгендерге карата калктын өсүшүнүн диаграммасы көрсөтүлгөн (51-сүрөт).

Мында мамычалардын ар биринин 1 *мм* бийиктиги 100 миң адамды сүрөттөйт деп кабыл алынган. Анда бул диаграмма боюнча көрсөтүлгөн жылдарга карата калктын кандай өскөндүгүн оңой байкоого болот.

Дагы бир эскерте кете турган түшүнүк, диаграммаларды түзүүдө кесиндилердин же тик бурчтуктардын масштаб бирдиктери берилген маселенин шартына карата тандалып алынат.

А.

635. а) Мектептин I классында 28 окуучу, II классында 24, III классында 26, IV классында 20 окуучу окуйт. Окуучулардын санын көрсөтүүчү сызыктуу 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 *км/саатка*, жирафтыкы 50 *км/саатка*, арстандыкы 60 *км/саатка*, аттыкы 70 *км/саатка*, ал эми гепарддыкы 120 *км/саатка* чейин жетет. 1 *км* ди 1 *см* узундуктагы кесинди аркылуу көрсөтүп диаграмма түзгүлө.

637. Төмөндө айрым көлдөрдүн эң чоң, терендиги көрсөтүлгөн:

I. Байкал — 1620 *м*;
II. Ысык-Көл — 668 *м*;
III. Ладога — 225 *м*;
IV. Онега – 127 *м*.

Бул берилгендер боюнча:

а) сызыктуу 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).*

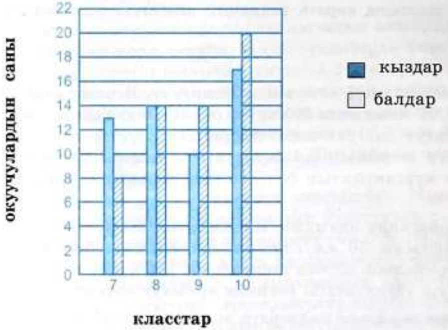
б) Мектептеги төрт класстын окуучуларынын саны x. Диаграммадан пайдаланып төмөнкү ырастоолордун кайсынысы туура экендигин көрсөткүлө.

A. Жетинчи класстагы окуучулардын саны эң аз.

B. Тогузунчу класста балдар кыздардан эки эсе көп.

C. Сегизинчи класста кыздар балдардан көп.

D. Сегизинчи жана онунчу класстардагы окуучулардын саны бирдей.



639. а) Кыштакта кыздардын саны чоң кишилерге караганда 42ге аз. 52-сүрөттөгү диаграмманы пайдаланып, кыздардын, балдардын жана чоң кишилердин санын тапкыла.

52-сүрөт.

б)

Мектептин номери	Окуучулардын саны
1	•••••
2	•••••••
3	••••••
4	•••
5	•••••
6	•••••••••••

Айылдык алты мектептин окуучуларынын саны таблицада көрсөтүлгөн.

• — символу 50 окуучуну туюнтат. Окуучуларынын саны эң көп болгон мектептин окуучулары эң аз окуучусу бар мектептин окуучуларынан канчага көп?

A. 8; B. 11; C. 400; D. 550.

Б.

640. Жөө адамдын ылдамдыгы 5 *км/саат*, лыжачандыкы — 15 *км/саат*, конькичендики — 20 *км/саат*, велосипедчендики — 25 *км/саат*. Алардын ылдамдыктарынын мамыча түрүндөгү диаграммасын түзгүлө.

641. 6-класстагы 25 окуучунун 60%и кыздар. Класстагы балдардын жана кыздардын санын мүнөздөөчү сызыктуу, мамыча түрүндөгү жана тегерек диаграммаларды түзгүлө.

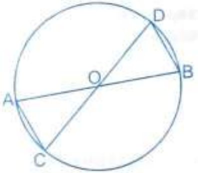
642. Бишкек шаарынан Орто Азиянын ири шаарларына чейинки аралыктар берилген: Алматыга чейин 247 *км*, Ашхабадга чейин 1868 *км*, Дүйшөмбүгө чейин 1026 *км*, Ташкентке чейин 565 *км*. Бул берилгендерге карата сызыктуу диаграмманы түзгүлө *(100 км ди 2 мм деп алгыла)*.

643. а) Жер шарынын материктеринин аянттары: Евразия — 54,9 *млн.* $км^2$; Африка — 30,3 *млн.* $км^2$; Түндүк Америка — 24,2 *млн.* $км^2$; Түштүк Америка — 17,8 *млн.* $км^2$; Австралия — 8,5 *млн.* $км^2$; Антарктида — 14,1 *млн.* $км^2$. Мамыча түрүндөгү диаграмманы түзгүлө. *(10 млн,* $км^2$ *аянтты мамычанын 1 см бийиктиги катары алуу сунуш кылынат.)*

б) Дүйнө бөлүктөрү төмөнкүдөй аянттарга ээ: Европа — 10,5 *млн.* $км^2$; Азия — 44,4 *млн.* $км^2$; Африка — 30,3 *млн.* $км^2$; Америка — 42,8 *млн.* $км^2$; Австралия Океания менен — 8, 504 *млн.* $км^2$; Антарктида — 14,11. 1 *млн.* $км^2$ ты 2 *мм* бийиктиктеги мамыча аркылуу сүрөттөө менен диаграмма түзгүлө.

9.6. Симметриялар

Кээ бирде эки фигура кандайдыр касиетке *(өзгөчөлүккө)* ээ боло тургандай болуп жайланышат. Аларды жылдырганда же күзгүдөгүдөй чагылдырганда чоңдугу өзгөрбөй сакталат. Ушундай касиеттерге ээ болуучу фигураларды карайбыз.



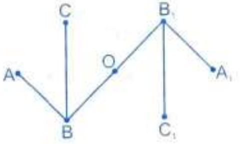
53-сүрөт.

1. Борбордук симметрия[1]. Мисалдан баштайлы. *O* борборлуу жана *r* радиустуу айлана берилсин (53-сүрөт). *AB* диаметрин жүргүзөлү. Анда *OA* = *OB* болот. Бул учурда *A* жана *B* чекиттери *O* борбору аркылуу өтүүчү бир түз сызыкта жатып, *O* борборунан бирдей алыстыкта болушат. Ошондуктан *A* жана *B* чекит-

[1] Гректин «symmetria» — өлчөмдөш деген сөзүнөн алынган.

тери O борборуна карата симметриялуу чекиттер деп аталат. O симметрия борбору деп эсептелет. Бул учурда A, B чекиттери бири-бирине симметриялуу чагылдырылды деп да коюшат.

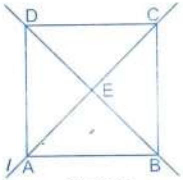
Айлананын С жана D чекиттери да O борборуна карата симметриялуу болушат. Демек, айлананын ар бир чекитине O борборуна карата симметриялуу болгон чекитти табууга мүмкүн. Анда берилген айлана О борборуна карата симметриялуу болот. Мында AC кесиндиси да BD кесиндисине O борборуна карата симметриялуу: $AC = BD$. Мындай чагылдырууну **борбордук симметрия** деп аташат.



54-сүрөт.

ABC сынык сызыгынын ар бир чекитин O борборуна карата жогорудагыдай кылып чагылдырганда A_1 B_1 C_1 сынык сызыгы пайда болот (54-сүрөт). Демек, берилген фигуранын ар бир чекитин O борборуна карата чагылдырсак, 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 аталат.

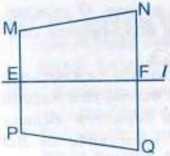
Борбордук симметриялуу фигураларга квадрат, айлана, тегерек мисал боло алат.



55-сүрөт.

2. **Октук симметрия.** $ABCD$ квадраты берилсин (55-сүрөт). AC диагоналы аркылуу l түз сызыгын жүргүзсөк, анда анын B жана D чокулары l түз сызыгынан бирдей алыстыкта болушат: $BE = ED$. Ошону менен бирге BD кесиндиси l түз сызыгына перпендикуляр болот.

Мындай B жана D чекиттери l түз сызыгына карата симметриялуу деп аталат. l симметрия огу деп эсептелет. Демек, BD кесиндиси l огуна перпендикуляр болуп, ал ок аркылуу тең 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.



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 сызыктар 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* кесиндиси *PQ* кесиндисине *l* огуна карата симметриялуу жана $MN = PQ$ болот.

Айрым фигураларды кандайдыр бир түз сызыкка карата симметриялуу чагылдырууда кайра эле ошол фигуранын өзүн алабыз. Мындай фигуралар октук симметриялуу фигуралар деп аталышат.

Октук симметриялуу фигураларды көп эле кездештирүүгө болот. Мисалы, тегерек фигуралар борбору аркылуу өтүүчү түз сызыкка карата симметриялуу болушат, көпөлөктүн канаттары денесинин тең ортосун бойлото жүргүзүлгөн түз сызыкка карата симметриялуу болушат ж. б.

А.

644. *А* жана О чекиттери берилген. О борборуна карата *А* 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. *АВ* кесиндиси берилген. Анын симметрия борборун *(огун)* түзгүлө. *(Чийме үч бурчтугун колдонгула).*

648. *АВС* үч бурчтугу берилген. а) *В* чокусуна карата симметриялуу үч бурчтукту түзгүлө; б) чийме үч бурчтугун же транспортирди колдонуп, *АС* түз сызыгына симметриялуу үч бурчтугун түзгүлө.

649. Айлана жана А чекити *(а түз сызыгы)* берилген. *А* чекитине *(а түз сызыгына)* карата айланага симметриялуу фигура кандай болот? Аны кандай түзөбүз?

650. Координата түз сызыгында $A(2)$, $B(5)$, $D(-3)$, $C(-1)$ чекиттери берилген. Координата башталышына карата ал чекиттерге симметриялуу болгон чекиттерди таап, белгилеп көрсөткүлө.

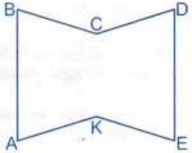
651. Координаталар тегиздигинде $A(3;\ 2)$, $B(1;\ 4)$, $C(-1;\ 3)$, $D(0;\ -2)$, $E(-1;\ -4)$, $F(1;\ -3)$ чекиттери берилген. а) Абсцисса огуна карата; б) ордината огуна карата; в) координаталар башталышына карата симметриялуу чекиттерди тапкыла. Берилген жана табылган чекиттерди координаталар тегиздигинде көрсөткүлө.

Б.

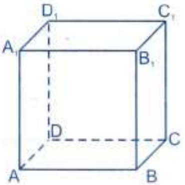
652. AB кесиндисин сызып, аны менен кесилишпей турган k түз сызыгын жүргүзгүлө. а) k түз сызыгына карата AB кесиндисине симметриялуу болгон кесиндини түзүп белгилегиле; б) k түз сызыгына карата A жана B чекиттерине симметриялуу болушкан чекиттерди көрсөткүлө.

653. Чакмак сызыктуу кагазга 57-сүрөттө көрсөтүлгөн фигураны көчүрүп тартып, төмөнкү тапшырмаларды аткаргыла. а) $ABCDEK$ алты бурчтугунун симметрия окторун жүргүзгүлө; б) анын ар бир симметрия огуна карата BC (AK) жагына симметриялуу болгон алты бурчтуктун жагын көрсөткүлө; в) фигуранын симметрия борборун таап, аны O тамгасы менен белгилегиле. O чекитине карата $A(B)$ чекитине симметриялуу болгон алты бурчтуктун чокуларын көрсөткүлө.

654. 58-сүрөттө $ABCDA_1B_1C_1D_1$ кубу көрсөтүлгөн. а) AC_1 түз сызыгына карата симметриялуу болушкан кубдун чокуларынын түгөйлөрүн жазгыла; 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 перпендикуляр болгон түз сызыктар	бар, анын тең 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 параллель түз сызыктардын айырмасы эмнеде?

2. Координаталар системасында берилген чекиттердин абсциссасы жана ординатасы эмнени түшүндүрөт?

3. Графиктердин турмушта кандай мааниси бар? Аларды кездештирдиңер 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 жазгыла:

1. *A* чекитинин түз сызыктагы координатасы ... барабар.

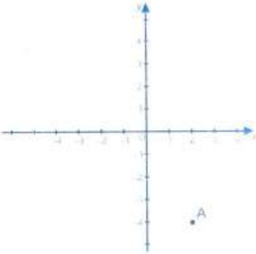
2. *B* чекитинин түз сызыктагы координатасы ... барабар.

3. *K*(0; 2,3) чекити координаталык тегиздиктин ... огунда жайланышкан.

4. *P*(5,5; 0) чекити координаталык тегиздиктин ... огунда жайланышкан.

5. *M*(—1,5; 0) чекити координаталык тегиздиктин ... огунда жайланышкан.

6. *C*(0; —2,5) чекити координаталык тегиздиктин ... огунда жайланышкан. Көрсөтүлгөн жооптордун ичинен туурасын аныктагыла.



7. Сүрөттөгү *A* чекитинин координаталарын аныктагыла:

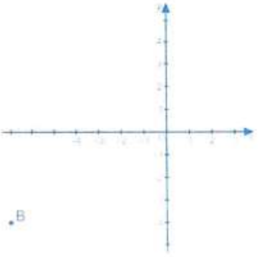
А. (4; 2); Б. (—4; 2);

В. (—4; 4); Г. (2; —4).

8. Сүрөттөгү *B* чекитинин координаталарын аныктагыла.

А. (7; 7); Б. (7; 4);

В. (—7; 4); Г. (—7; —4).

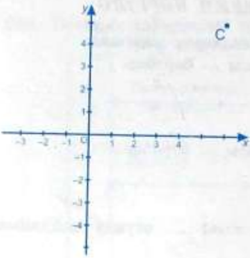


9. Сүрөттөгү *C* чекитинин координаталарын аныктагыла.

А. (6; —5); Б. (—6; 5);

В. (6; 5); Г. (—5; 6).

10. Сүрөттөгү *D* чекитинин координаталарын аныктагыла.

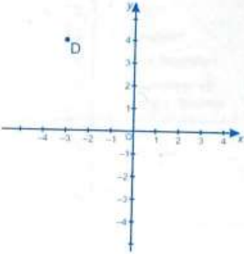


А. (3; 3);　　　Б. (4; —3);
В. (3; —3);　　　Г. (—3; 4).

11. $A(-2{,}5;\ 3{,}4)$ чекити координаталык тегиздиктин кайсы чейрегинде жайланышкан? А. I; Б. II; В. III; Г. IV.

12. $B(4{,}3;\ -1{,}2)$ чекити координаталык тегиздиктин кайсы чейрегинде жайланышкан? А. IV; Б. III; В. II; Г. I.

13. $C(-1{,}2;\ -1{,}5)$ чекити координаталык тегиздиктин кайсы чейрегинде жайланышкан? А. III; Б. I; В IV; Г.II.



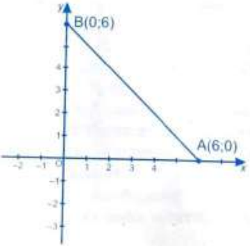
14. $D(10{,}5;\ 2{,}5)$ чекити координаталык тегиздиктин кайсы чейрегинде жайланышкан? А. II; Б. IV; В.I; Г. III.

15. Чиймеде учтары $A(6;\ 0)$ жана $B(0;\ 6)$ болгон кесинди берилген. Анын тең ортонку 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 оңго карай кандай тартипте жайланышкан? 1. *C; B; E; D; A.* 2. *C; B; D; E; A.* 3. C; *B; E; A; D.*

17. $A(1,\ 31)$ жана $B(1{,}32)$ чекиттеринин тең ортосунда жаткан *C* чекитинин координатасын тапкыла.

А. (1,31 1);　　Б. (1,321);　　В. (1,315).



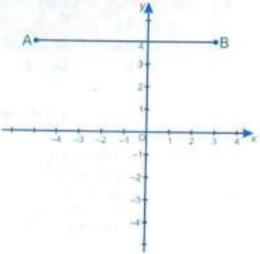
18. Чиймедеги *AB* кесиндисинин тең ортонку чекитинин координатасын аныктагыла:

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 *Aб, Bб, Cб, Dб* 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) *Aб* чекитинин координаталарын тапкыла:
А. $(-1;\ 1)$; Б. $(1;\ -1)$; В. $(-1;\ -1)$.

к) *Bб* чекитинин координаталарын тапкыла:
А. $(-3;\ 1)$; Б. $(3;\ -1)$; В. $(-3;\ -1)$.

л) *Cб* чекитинин координаталарын тапкыла:

А $(-3; -4)$; Б. $(-3; 4)$; В. $(1; -4)$.

м) *Dб* чекитинин координаталарын тапкыла:

А. $(-1; 4)$; Б. $(1; -4)$; В. $(-1; -4)$.

ТАРЫХЫЙ МААЛЫМАТТАР

Түз сызык жөнүндөгү түшүнүк киргизилгенден баштап эле, тегиздиктеги эки түз сызыктын өз ара жайланышы байкоочуларды кызыктыра баштаган. Ал жөнүндөгү түшүнүктөр акырындап практикалык түшүнүктөрдөн келип чыккан. Мисалы, тик бурчтук, квадрат формасындагы нерселердин кырлары боюнча аныкталган түз сызыктардын өз ара жайланышы перпендикуляр, параллель түз сызыктар жөнүндөгү элести берген.

Кийинчерээк тегиздикте эки түз сызыктын перпендикуляр *(латын сөзүнөн алынган термин, асма дегенди түшүндүрөт)* же параллель *(бул грек сөзүнөн алынган термин, катар жүрүүчү деген маанини аныктайт)* болуп жайланышы математикада көп кызыгууну туудура баштады. Анткени, андай түз сызыктардын теориялары айрым фигураларды аныктоого, көп математикалык маселелерди чечүүгө жардам берген.

Перпендикуляр жана параллель түз сызыктар жөнүндөгү түшүнүктөр Евклиддин «Башталыш» жыйнагында эле баяндалган. Анын I китебинде эки түз сызыктын перпендикулярдуулугуна аныктама берилген, параллель түз сызыктардын аныктамасы, касиеттери, колдонулуштары каралган. «Берилген чекиттен берилген түз сызыкка перпендикуляр болгон түз сызыкты сызуу» маселеси ошондо эле иштелген. Демек, перпендикуляр жана параллель түз сызыктар жөнүндөгү түшүнүктөр, изилдөөлөр биздин эрага чейин III кылымда эле, байыркы грециялык окумуштуулар тарабынан ишке ашырылган. Өзгөчө параллель түз сызыктардын теориялары Евклиддин «Башталыш» жыйнагында кеңири каралып, геометриялык фигуралардын касиеттерин изилдөөдө, аянттарды өлчөөдө ж.б. аябай чоң роль ойногон *(алар жөнүндө кийинки класстарда таанышасыңар)*.

Кийинки мезгилдерде Орто Азияда жана Иранда иштеген атактуу математик жана акын Омар Хайям *(XI кылымда)* жана Насреддин ат-Туси *(XIII кылымда, Иранда жана Азербайжанда)* параллель түз сызыктардын 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 «кеңдик 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, иреттелген 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 Стокгольмго барып илимий ишин улантат. 1650-жылы дүйнөдөн кайткан.

Декарттын башка илимдерге да кызыгуусу болгон. Биз ага токтолгонубуз жок.

1637-жылы анын «Геометрия» деген эмгеги жарыяланган. Мында геометриялык фигураларды жалпы эле сандардын тилине которууга мүмкүнчүлүк алынат *(аны кийинки класстарда үйрөнөсүңөр)*.

Графиктерди сызуу жана колдонуу да Декарттын «Геометриясы» пайда болгондон кийин гана кеңири 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 эмне? k сандын арифметикалык орто санын кантип табабыз?

5. Жөнөкөй бөлчөктү ондук бөлчөккө, тескерисинче, ондук бөлчөктү жөнөкөй бөлчөккө кантип айландырууга болот?

6. Кайсы сандар оң бүтүн рационалдык сандар болушат? Оң бүтүн рационалдык сандарды кайсы сандар бүтүн рационалдык сандарга чейин толукташат?

7. Оң рационалдык сандарга кандай аныктама берүүгө болот? Терс рационалдык сандаргачы?

8. Рационалдык сандардын алгебралык суммасы дегенди кандай түшүнөсүңөр? 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 туюнтма катары кароого болобу? Кайсы географиялык түшүнүк катыш болот?

11. Пропорция кайсы түшүнүктөр аркылуу аныкталат? Пропорция туура түзүлгөндүгүн кантип текшерүүгө болот?

12. Процентке берилген маселелерди чыгарууда пропорция кандайча колдонулат?

13. Төмөнкү фигуралардын кандай өз ара жалпылыктары жана окшоштуктары 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 аянтын табууга мүмкүнбү? Жообуңарды негиздеп бергиле.

15. Тегерек диаграмма деген эмне? Тегерек диаграммаларды түзүүдө кайсы математикалык түшүнүктөр колдонулат?

16. Силер окуп-үйрөнгөн фигураларды *(көп бурчтук, кесинди, айлана, сфера, бурч, шар, куб, тегерек ж. б.)* кандай эки топко ажыратууга болот? Эки топко кандай белгинин негизинде, эмнеге таянуу менен ажыратасыңар?

17. Тегиздикте түз сызыктар кандай абалдарда жайгашышат? Аларды геометриялык фигуралардын чиймелерин жана моделдерин пайдаланып көрсөткүлө.

18. Туюнтмалардын кандай эки түрүн билесиңер? Эмненин негизинде туюнтмаларды андай түрлөргө ажыратабыз?

19. Туюнтмаларды жөнөкөйлөтүүнүн кандай жолдорун билесиңер? Мында арифметикалык амалдардын касиеттери кандайча колдонулат?

20. Теңдеме түшүнүгүн аныктоодо кайсы түшүнүктөр колдонулат? Теңдемени чыгаруу дегенди кандайча түшүнөсүнөр?

21. Теңдемелерди чыгарууда кандай эрежелер колдонулат?

22. Маселелерди теңдеменин жардамы менен чыгаруу кандай кадамдардан *(этаптардан)* турат?

23. Координаталык түз сызык менен координаталык шооланын, координаталык түз сызык 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 $см^3$ ду куб дециметр менен туюнткула.

4. 326,02 : 80,7 туюнтмасынын маанисин 3,2602 саны менен салыштыргыла.

5. Бирдик кесиндинин узундугун 1,8 *см* деп алып, $A(4,6)$ жана $B(1,4)$ чекиттеринин арасындагы аралыкты тапкыла.

6. Амалдарды аткаргыла:
а) 10 — (3,75 + 0,8) — 0,06;
б) (6,5 — 1,26) : 0,4 + 3,6 · 5;
в) 0,3 · (24,96 : (20 — 18,8) + 5,88);
г) 0,402 : (2,01— 1,95) · 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 аянтын тапкыла.

10. 257,0538 санын миңдик үлүшкө, жүздүк үлүшкө, ондук үлүшкө, бирдикке чейин тегеректегиле. Берилген санды жана тегеректөөдөн келип чыккан сандарды кемүү иретинде жазгыла.

11. Эсептөөлөрдү жүргүзбөй туруп барабардык туура же туура эмес экендигин айткыла да, андан кийин жообуңарды негиздеп бергиле:

а) $6,8 \cdot 37 - 6,8 \cdot 24 = 68 + 6,8 \cdot 3$;

б) $9,7 \cdot 48 + 9,7 \cdot 11 - 9,7 \cdot 47 = 97 + 9,7 \cdot 2$;

в) $4,5 \cdot 13 + 4,5 \cdot 14 = 4,5 \cdot 2,7$;

г) $7,6 \cdot 1,6 - 7,5 \cdot 1,2 - 7,5 - 0,4$;

д) $(21047 \cdot 316 \cdot 219) \cdot 4,9 = (316 \cdot 219 \cdot 49) \cdot 2104,7$.

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 туруп туюнтмалардын маанилерин салыштыргыла да жообуңарды негиздеп бергиле:

а) $62,4 : 2,6$ жана $626 : 26$; б) $135,8 \cdot 0,14$ жана $(135,8 \cdot 18) : 100$;

в) $0,65 \cdot 1,8$ жана $(65 \cdot 18) : 100$.

15. O чекитин борбор кылып алып, радиусу 2,6 см болгон айлана сызгыла. Бири-бири менен 60° бурч түзүүчү *OA* жана *OB* радиустарын жүргүзгүлө. *AB* хордасынын узундугун ченеп тапкыла.

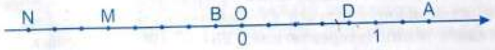
16. 60°ка барабар болгон *ABC* бурчун түзгүлө. *BA* жагынан *D* чекитин белгилеп алгыла да, ал аркылуу *BC* га параллель болгон *DE* түз сызыгын жүргүзгүлө. *ADE* бурчун ченегиле.

17. 3; 3,01; 2,97; —2; —7 сандарын өсүү тартибинде жайгаштыргыла.

18. Координаталык түз сызыкта *B*(—2,5), *C*(1,7), *D*(0,4) чекиттерин белгилеп көрсөткүлө.

19. Координаталык түз сызыкта координаталары 6,2; 5; —5,9; 5,6; —5 болгон чекиттердин кайсылары координатасы 5,5 болгон чекиттин оң жагында жайгашкан?

20. Координаталык түз сызыкта 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. Туюнтмалардын маанисин тапкыла:

$|3,5|$; $|0|$; $|-0,5|$; $|2-1,5|$; $|3\frac{1}{2}-2,5|$.

24. Сан түз сызыгында -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 сызыкта солдон оңго карай кандай тартипте жайгашышат?

26. Амалдарды аткарбай туруп, туюнтманын мааниси кандай белгиге ээ болорун аныктагыла:

а) $(-2,3-3,5):9$;

б) $(12:3)\cdot(-1,2)$;

в) $(-10,5+6,5):2,5\cdot(-7)$;

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 $4x+3,5x-8$ туюнтмасынын маанисин тапкыла.

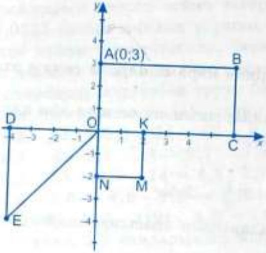
29. Бир сутка ичиндеги аба ырайынын температурасынын өзгөрүшү таблицада көрсөтүлгөндөй болду:

Суткадагы убакыт	саат 5те	саат 8де	саат 12де	саат 16да	саат 19да	саат 24тө
Температура °С	-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 бурчтугунун *B* чокусунун, *OKMN* тик бурчтугунун бардык чокуларынын, *ODE* үч бурчтугунун *D* жана *E* чокуларынын координаталарын таап жазгыла.



60-сүрөт.

32. Координаталык тегиздикте *A*(—6; 0), *C*(0; 8) чекиттерин белгилегиле. AC кесиндисинин ортосунун координатасынын тапкыла.

33. Координаталык тегиздикте *A*(—6; 0), *B*(8; 0), *C*(—2; 2), *D*(l; —4) чекиттерин белгилеп, *AB* жана *CD* кесиндилерин сызгыла. Ал кесиндилердин кесилишкен чекитинин координаталарын тапкыла.

34. *ABCD* квадратын сызгыла. Анын симметрия борборун таап *O* менен белгилегиле. Квадраттын *CD* жагынан кандайдыр бир *E* чекитин белгилеп алгыла. *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 бурчтуктун 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. Тендемени 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;

б) $-a \cdot b$ терс;

в) $a \cdot b$ терс;

г) $a \cdot b = |a| \cdot |b|$;

д) $a \cdot b = -|a| \cdot |b|$;

е) $a \cdot b = -b$;

ж) $a \cdot b = 0$;

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) 0дөн чоң 1ден кичине сан;

и) 1ден кичине сан болсун үчүн ал рационалдык 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 bга 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 экинчисинен 13кө чоң	. . .
9) Бир сан экинчисинен 13 эсе чоң	. . .
10) Эки сандын суммасы 25,5ке барабар	. . .
11) . . .	$43 - x = 18$
12) Эки сандын көбөйтүндүсү 27,3кө барабар	. . .

44. Төмөнкү туюнтмалардын маанисин эсептөөдө алардын кайсынысында кашааларды жазбай коюуга болот, кайсыларында аларды жазбай таштап коюуга болбойт?

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 ырастоолоруңарды текшерип чыккыла.

45. Сан түрүндөгү туюнтманы өзүңөр 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 туюнтмаларды ойлоп түзгүлө.

47. Арифметикалык амалдарды, кашааларды пайдаланып мааниси: а) 3кө; б) 60ка; в) 1000000го барабар болгудай туюнтманы ойлоп тапкыла.

48. Бир сан ойлонулган. Ага 12ни кошуп, келип чыккан сумманы 2ге бөлгөндө 10 саны алынган. Кайсы сан ойлонулган?

49. Эки сандын арифметикалык 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. Түндүк муз океанынын эң терең жери 5,449 *км*. Индия океанынын терең жери мындан 2,002 *км* ге терең, Атлантика океаныныкы дагы 0,977 *км* ге тереңирээк. Тынч океанынын эң терең жери дагы 2,621 *км* ге терең. Бардык океандардын эң терең жерлеринин тереңдигин тапкыла.

54. *A* жана *B* шаарларынын аралыгы 329,4 *км*. Бул шаарлардан жеңил машина жана жүк ташуучу машина бири-бирин көздөй чыгып жөнөштү. Жүк ташуучу машинанын ылдамдыгы 72 *км/саат*, жеңил машинанын ылдамдыгы андан 1,25 эсе чоң. Жеңил машина жүк ташуучу машинадан 1,2 саат 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 аянтын 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 аянты канча?

57. Эки дыйкан бүткүл аянтты 6 саатта сугарып бүтүштү. Алардын биринчиси бул аянтты өзү жалгыз 15 саатта сугарып бүтүрмөк. Экинчи дыйкан бул аянтты өзү жалгыз канча убакытта сугарып бүтүрмөк?

58. Жарык 300 000 *км/с* ылдамдык менен таралат. Эгерде Күндүн нуру Жердин бетине 8,3 мүнөттө жетсе, анда Күн Жерден болжол менен канча аралыкта?

59. Денесинин узундугу 0,05 *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 *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 *г*, таранчыныкы — 30 *г*, чабалекейдики — 21 *г*, көгүчкөндүкү — 525 *г*, тооктуку — 3000 *г*, боз таркылдактыкы — 150 *г*. Бул канаттуулардын ар биринин массасын килограмм аркылуу туюнткула.

б) Орточо алганда жылкынын массасы 500 *кг*, уйдуку — 450 *кг*, бугунуку — 250 *кг*, аюунуку — 200 *кг*, карышкырдыкы — 40 *кг*, түлкүнүкү — 8 *кг*. Бул жаныбарлардын ар биринин массасын тонна менен туюнткула.

63. Тоту куштун узундугу 0,24 *м*, ал эми тропикалык өлкөдө жашоочу жыландын узундугу болсо, 38 тотунукуна барабар. Жыландын узундугу канча метр?

64. 1 $м^3$ көлөмдөгү дандын орточо салмагы 740 *кг*. Сыйымдуулугу 200 $м^3$ болгон кампага толтурулган данды 5 тонналык автомашина менен элеваторго ташып жеткирүү үчүн ал машина канча рейс жасоого тийиш? *(Жообуңарды бир бүтүнгө чейин тегеректегиле.)*

65. Тепловоздун дөңгөлөгүнүн диаметри 1,8 *м* ге барабар. Эгерде 1 саатта дөңгөлөк 12000 жолу айланса, анда тепловоздун ылдамдыгы канча?

66. Өлчөмдөрү 10 *см* × 8 *см* × 4 *см* болгон жыгачтын кесиндисинен кыры 2 см болгон эң көп сандагы канча кубиктерди таарып кесип алууга болот?

67. Периметри 50 *см* болгон тик бурчтуктун аянты периметри 100 *см* болгон тик бурчтуктун аянтынан чоң болушу мүмкүн экендигин далилдегиле.

68. Бүктөгөндө куб пайда болуп кала турган фигураны сызып көрсөткүлө.

10.3. Жогорулатылган татаалдыктагы маселелер

1. Кечээ күнү сабакка катышкан окуучулардын саны келбей калган окуучулардын санынан 8 эсе көп болчу. Бүгүн сабакка алардан башкадагы эки окуучу келбей калды. Ошондуктан бүгүн сабакка катышпаган окуучулардын саны катышкан окуучулардын санынын 20%ин түзөт. Бул класста бардыгы канча окуучу болгон?

Ч ы г а р у у. 1) Кечээ күнү сабакка келбей калган окуучулардын саны класстагы бардык окуучулардын санынын канча бөлүгүн түзөт, б. а. кечээ күнү бардык окуучулардын канча бөлүгү келбей калган?

Сабакка келген окуучулардын саны 8 бөлүктү түзсө, келбегендери 1 бөлүктү түзөт, демек бардык окуучулар $8 + 1 = 9$ бөлүктү түзөт, ошондуктан келбеген окуучулар бүткүл окуучулардын $\frac{1}{9}$ бөлүгүн түзөт.

2) Бүгүн сабакка келбей калган окуучулар сабакка катышкан окуучулардын канча бөлүгүн түзөт?

Бүгүн сабакка келбей калган окуучулар сабакка катышкан окуучулардын 20%ин, б. а. $\frac{1}{5}$ бөлүгүн түзөт. Демек, эгерде бүгүн сабакка катышкан окуучулардын саны 5 бөлүктү түзсө, келбегендери 1 бөлүктү, бардык окуучулар $5 + 1 = 6$ бөлүктү түзөт. Ошондуктан бүгүн келбей калгандар бардык окуучулардын $\frac{1}{6}$ бөлүгүн түзөт.

3) Бүгүн келбей калган окуучулардын саны кечээ күнкү келбегендердин санынан канча бөлүккө көп?

$\frac{1}{6}-\frac{1}{9}=\frac{1}{18}$ бөлүккө, бул 2 окуучуну түзөт. Мына ошентип, бардык окуучулардын $\frac{1}{18}$ бөлүгү 2 окуучуну түзөт, демек, класста бардыгы $2 : \frac{1}{18} = 36$ окуучу болгон.

Жообу: 36 окуучу.

2. $1 + 5 + 9 + ... + 97 + 101$ суммасын эсептеп чыккыла.

Ч ы г а р у у. $1 + 5 + ... + 97 + 101 = A$ болсун дейли, анда $A = 101 + 97 + ... + 5 + 1$ деп да жазып алсак болот. Ошондуктан $2A = (101 + 1) + (97 + 5) + ... + (5 + 97) + (1 + 101) = 102 \cdot 26$, демек,

$A = 102 \cdot 13 = 1326$. ***Жообу:*** 1326.

3. 3^{200} чоңбу же 2^{300} чоңбу?

Ч ы г а р у у. $3^{200} = (3^2)^{100} = 9^{100}$, $2^{300} = (2^3)^{100} = 8$, демек, $3^{200} > 2^{300}$.

4. 34 бурчтуктун канча диагоналы болот?

Ч ы г а р у у. Көп бурчтуктун ар бир чокусу өзүнө жанаша жаткан эки чокудан башка бардык чокулар менен диагональ аркылуу туташат. Мына ошентип, 34 бурчтуктун ар бир диагоналы 31 чокуну туташтырат, ошондуктан 34 бурчтуктун диагоналдарынын саны $34 \cdot 31 : 2 = 17 \cdot 31 = 527$ге барабар. ***Жообу:*** 527.

5. Аянты $100 м^2$ болгон квадрат формасындагы жер участкасынын ортосуна гүл өстүрүү үчүн квадрат формасындагы клумба жасалган. Клумбанын жагынын узундугу участоктун жагынын узундугунан эки эсе кичине. Клумбанын аянты эмнеге барабар? ***Жообу:*** 25 $м^2$.

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?

Ч ы г а р у у. 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 5ке бөлүнөт, анткени ал 15ке бөлүнөт. Демек, 5ке 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 эн кеминде эки кызыл чүкө жана эн кеминде үч жашыл чүкө болгондой кылып кутудан канча чүкөнү ченгелдеп алуу керек?

Ч ы г а р у у. 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 $2a$ *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 куюштурушту. 1995 куюштуруудан кийин биринчи идиштеги суу канча литр болот?

Ч ы г а р у у. 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 биреөндөгү сууну барабар n бөлүккө бөлүп, анын бир бөлүгүн экинчисине куялы, 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 тең 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	IIнин $\frac{1}{3}$ и	I нин $\frac{1}{4}$ и	IIнин $\frac{1}{5}$ и	Iнин $\frac{1}{6}$ и	IIнин $\frac{1}{7}$ и	Iнин $\frac{1}{8}$ и	II нин $\frac{1}{9}$ и

9. Асан адегенде чыныдагы толтура кара кофенин $\frac{1}{6}$ бөлүгүн ичип туруп, аны кайта сүт кошуп куюп толтуруп койду. Андан кийин анын $\frac{1}{3}$ бөлүгүн ичип кайтадан сүт кошуп толтуруп койду. Андан кийин дагы анын жарымын ичип, кайтадан сүт кошуп толтуруп койду. Эң акырында чыныдагынын баарын ичип алды. Асан кофени көп ичтиби же сүттү көп ичтиби?

Ч ы г а р у у. 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 (*б. а.* $\frac{1}{6}+\frac{1}{3}+\frac{1}{2}=1$ *чыны*) кошуп куюп ичти. Демек, анын ичкен кофеси да сүтү да бирдей.

10. Эки орундуу сандын оң жагына 3тү улап жазганда ал сан 9 эсе чоңоюп кетти. Ал кандай сан?

Ч ы г а р у у. Изделүүчү эки орундуу сан $\overline{ab}$ болсун дейли, анда маселенин шарты боюнча үч орундуу $\overline{ab3}$ саны $\overline{ab}$ дан 9 эсе чоң, б. а. $\overline{ab3}=\overline{ab}\cdot 9$ 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 ($a+7+3=18$

болууга тийиш). Ошентип, изилделүүчү сан 87 болот. Текшерип көрүп: $87 \cdot 9 = 783$ экендигине ынанабыз.

11. *A* пунктунан *B* пунктуна карай эки коңуз жылып барып кайра кайтышты. Биринчи коңуз бул аралыктын эки жагын тең 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 коңуз мурда келди?

Ч ы га р у у. 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-коңуз	v	v	s	s	$\frac{s}{v}$	$\frac{s}{v}$
2-коңуз	$1{,}5\ v$	$\frac{2v}{3}$	s	s	$\frac{2s}{3v}$	$\frac{3s}{2v}$

Биринчи коңуз 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 коңуз *A* пунктуна экинчисинен мурда келген.

12. Автомобиль *A* шаарынан *B* шаарына орточо 50 *км/саат* ылдамдык менен барып, кайта *B* дан *A* га орточо 30 *км/саат* ылдамдык менен келди. Анын эки жакка жүргөндөгү орточо ылдамдыгы канчалык?

Ч ы г а р у у. Бул суроого жооп берүү үчүн айрым учурда 50 *км/саат* менен 30 *км/сааттын* арифметикалык орточо маанисин табуу менен гана чектелишип, 40 *км/саат* деп эсептешет. Чындыгында автомобилдин 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 $2s$ *км* жолду автомобиль $\frac{s}{50} + \frac{s}{30} = \frac{8s}{150} = \frac{4s}{75}$ саатта жүрүп өткөн, демек, анын орточо ылдамдыгы $2s : \frac{4s}{75} = \frac{2s \cdot 75}{4s} = 37{,}5$ *км/саат* болот.

Автомобилдин кыймылынын багыты	Жүргөн жолу (*км*)	Орточо ылдамдыгы (*км/саат*)	Жүргөн убакыты (*саат*)
A дан *B* га карай	s	50	$\frac{s}{50}$
B дан *A* га карай	s	30	$\frac{s}{30}$
A дан *B* га кайта *B* дан *A* га	$2s$	?	$\frac{s}{50}+\frac{s}{30}$

13. Буюм жасоочу комбинатка узундуктары 6 *м* жана 7 *м* болгон устундарды алып келишти. Аларды узундугу 1 *м* болгон бөлүктөргө бөлүп таарыш керек. Кайсы устундарды таарую пайдалуу деп ойлойсуң?

Ч ы г а р у у. Жалпы узундугу 42 *м* болгон алты метрлик жети устунду бир метрден бөлүү үчүн 35 жолу таарую талап кылынат, ал эми жети метрлик алты устунду бир метрден бөлүү үчүн 36 жолу таарую керек. Ошондуктан алты метрлик устундарды таарую 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 биринин салмагы 10 г)*, ал эми бир мешоктогу монеталар жасалма *(алардын ар биринин 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.

Ч ы г а р у у. 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 сумманын биринчи кошулуучусу 4кө бөлүнөт, бирок экинчи кошулуучусу 4кө бөлүнбөйт. Демек, сумма да 4кө бөлүнбөйт.

17. Тик бурчтуктун 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 аянты кандайча өзгөргөн?

Ч ы г а р у у. Маселенин шартын таблица түрүндө жазып алалы:

Тик бурчтуктун жактарынын узундуктары		Тик бурчтуктун аянты	
баштапкы өлчөмү	акыркы өлчөмү	баштапкы аянты	акыркы аянты
a	$\frac{7}{6}a$	ab	$\frac{35}{36}ab$
b	$\frac{5}{6}a$		

Демек, тик бурчтуктун аянты $\frac{1}{36}$ ге кичиреет.

18. Футбол боюнча өткөрүлүүчү турнирге он команда катышып жатат. Оюндун каалагандай расписаниесинде ардайым бирдей санда беттешип ойношкон эки команданы таап көрсөтүүгө болорун далилдегиле.

Д а л и л д өө. Турнирге 10 команда катышып жатат, демек, ар бир команданын беттешип ойногондорунун саны 0дөн 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 самолёт кандай учурда тез учуп өтөт: шамал жок кезиндеби же шамал A дан B га карай тынымсыз болуп тургандабы?

Ч ы г а р у у. Чыгаруу түшүнүктүү болсун үчүн маселенин шартын таблицага түшүрүп алган жакшы. Ал үчүн шамалдын ылдамдыгын шарттуу түрдө « u » дел белгилеп алалы.

Самолёттун учуу шарты	Самолёттун ылдамдыгы		Самолёттун өткөн жолу		Самолёттун учууга кетирген убактысы	
	A дан *B* га	*B* дан *A* га	*A* дан *B* га	*B* дан *A* га	*A* дан *B* га	*B* дан *A* га
шамал жокто	v	v	s	s	$\frac{s}{v}$	$\frac{s}{v}$
шамал *A* дан *B* га карай болуп турганда	$v+u$	$v-u$	s	s	$\frac{s}{v+u}$	$\frac{s}{v-u}$

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?

Ч ы г а р у у. 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-

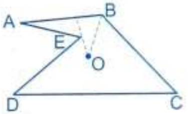
ды канааттандыра турган жалгыз бир гана сан бул – 24. Демек, $x = 24$.

21. Чалгычылардын бригадасы биринчи күнү чабык аянтынын жарымын жана дагы 2 гектарды, экинчи күнү калган бөлүктүн 25%ин жана эң акыркы 6 гектарды чаап бүтүрүшкөн. Чабык аянты канча гектар *(га)* болгондугун тапкыла.

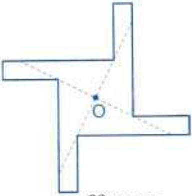
22. а) Көп бурчтук жана андан алынган ички чекиттен караганда анын бир да жагы толук көрүнбөй тургандай *(мисалы, 61-сүрөттөгү көп бурчтуктун AB жагы O чекитинен толук көрүнбөйт)* көп бурчтукту сызып көрсөткүлө.

Ч ы г а р у у. Бул маселенин чыгарылышы 62-сүрөттө келтирилген.

б) Түрдүү позициядагы куб берилген. Анын капталдары тамгалар менен белгиленген. Көрүнбөгөн грандарында кайсы тамгалар жайгашкан.



61-сүрөт.



62-сүрөт.

а) F,E,D; C,E,B; F,A,D; б) D,E,B; C,E,B; F,A,D;
в) F,E,D; C,E,B; F,A,C; 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?

Ч ы г а р у у. 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. Кагаздын 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 кагазды алуу мүмкүнбү?

25. Атчан киши жолдун биринчи жарымын 20 *км/саат* ылдамдык менен, экинчи жарымын 12 *км/саат* ылдамдык менен өттү. Анын орточо ылдамдыгын тапкыла.

26. Эки чабарман бири-бирин көздөй өздөрүнүн бир калыптагы ар түрдүү ылдамдыктары менен A жана B пункттардан чыгышты. Жолугушкандан кийин бара турган пунктуна жетүү үчүн алардын бирөөнө дагы 16 саат, экинчисине дагы 9 саат убакыт керек болгон. A дан B га чейинки бардык жолду өтүү үчүн алардын ар бирине канча убакыт талап кылынат?

Ч ы г а р у у. 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 $16v_1 = v_2 t$ жана $v_1 t = 9v_2$.

Бул барабардыктарды мүчөлөп бөлөбүз, анда $\frac{16v_1}{v_1 t}=\frac{v_2 t}{9v_1}=$ 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 $12 + 16 = 28$ саатта, экинчиси $12 + 9 = 21$ саатта жүрүп өтөт.

27. Массалары ар түрдүү болгон 4 дарбыз бар. Таштары жок таразага 5тен ашык эмес жолу тартуу менен дарбыздарды массаларынын өсүү тартибинде жайгаштырууга болобу?

Ч ы г а р у у. **Биринчи жана экинчи жолу тартуу**: дарбыздарды каалагандай жуптарга ажыратып туруп таразага тартабыз. Мунун натыйжасында «жеңил» дарбыздардын жубун жана «оор» дарбыздардын жубун түзөбүз ($a_1< a_2$, $b_1< b_2$ экендигин аныктайбыз).

Үчүнчү жана төртүнчү жолу тартуу: «жеңил» дарбыздардын жубунан да, «оор» дарбыздардын жубунан да жеңилирээктерин 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 салыштырабыз.

Учур	Женил 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?

Ч ы г а р у у. «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?

Ч ы г а р у у. 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.

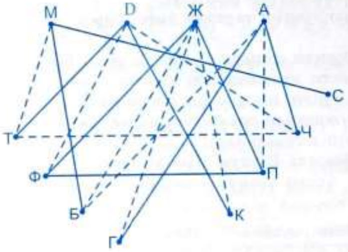
Таблицаны пайдалануу маселенин чыгарылышын бир кыйла женилдете тургандыгы ачык көрүнүп турат.

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 сызык менен, эгерде мындай байланыштык жок болсо, анда аларды пунктирлүү сызык менен кошуп бириктиребиз.

Пианист физика факультетинде окуйт, 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 окуйт, анткени чоорчу тарых факультетинде окубайт жана Акмат — биолог эмес. Марат — бул биолог, Дамир болсо контрабаста ойнойт жана тарых факультетинде окуйт.

Маселе чыгарылды.

31. Көлөмү жана өңү бирдей болгон үч монетанын ичинен бирөө жалган. Гирялары жок эки табактуу таразанын жардамы менен «жалган» монетаны (чыныгы монетадан жеңил болгон) кантип аныктоо керек?
Ч ы г а р у у: 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 жеңили жалган монета болот.

32. Бирдей беш монетанын бирөө жалган. Ошол жалган монетаны аныктагыла.

33. Сыйымдуулуктары 3 *л* жана 5 *л* болгон эки идиштин жардамы менен 1 *л* суюктукту кантип куюп алууга болот?
Ч ы г а р у у: 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* 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?

Ч ы г а р у у. 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 турактуу: 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 кызынан 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?

Ч ы г а р у у. Бир караганда маселенин шарты өтө чаташкан сыяктуу көрүнөт, бирок көңүл коюп окуп чыккандан кийин бул маселе бир амал менен эле чыгарылат. Төмөнкү моментке көңүл буралы: 42 жылды барабар үч бөлүккө бөлөбүз $(42:3=14)$, башкача айтканда сен 14 жаштасың жана мен $42-14=28$ же $14=2\cdot28$ жаштамын.

42. Инисинин жашы канча ай болсо эжеси инисинен ошончо жыл улуу. Эжеси инисинен канча эсе улуу?

43. Айшанын жашы канча болсо ал Батмадан ошончо эсе улуу. Алардын ар бири канчада?

Ч ы г а р у у. Эгерде Айшанын жашын А, Батманын жашын Б аркылуу белгилесек, анда $А=А\cdot Б$. Бул барабардык $Б=1$ болгондо гана туура экендиги жөнүндөгү корутунду эң маанилүү. Маселенин коюлуш маанисинен алып караганда мындан: Батманын жашы бир гана жыл болушу мүмкүн, ал эми Айша болсо каалаган жашта болушу ыктымал.

44. Ээн талаадагы чоң дарыянын жээгине эки жүргүнчү келди. Жээкте бир орундуу кайык турат, башкача айтканда ага жалгыз бир гана киши батып отура алат. Эки жүргүнчүнүн экөө тең ошол эле бир орундуу кайык менен дарыядан өтүп кетишти да, өздөрүнүн жолун андан ары улантышты. Алар муну кандайча иштешкен?

Ч ы г а р у у. 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 кантип өтүп, кайыкты кайра кайыкчыга кайтарып берүүлөрү керек?
Маселенин тексти менен таанышкандан кийин мындай кырдаалдар боюнча чыгарылуучу мүмкүн болгон корутундулар төмөнкүлөр гана болушу ыктымал.

Ч ы г а р у у. 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 жээктерине 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 карышкырды, эчкини жана капустаны алып өтүүсү керек эле. Карышкыр эчкини жеп койбосун үчүн жана эчки капустаны жеп койбосун үчүн аларды кандайча ташып өткөрүү керек?

Ч ы г а р у у. 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 тургандыгы да көрсөтүлүшү зарыл. Ансыз 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) Эң акырында дыйкан эчкини кайта алып өтөт.

Бул маселени чыгаруудагы башкы максат — эчки капустаны жеп коё тургандыгын, карышкыр капустаны жебегени менен эчкини жеп коё тургандыгын, 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 жайгаштыргыла.

   А. 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 туюнткула.

   А. 3,5 *м*; Б. 0,035 *м*; В. 0,035 *м*; Г. 0,35 *м*.

4. 8060 *кг* ды тонна жана килограммдар менен туюнткула.

   А. 8 *т* 60 *кг*; Б. 8 *т* 6 *кг*; В. 80 *т* 60 *кг*; Г. 8 *т* 600 *кг*.

5. Амалдарды аткаргыла: (21 + 1,25) : 2,5.

   А. 89; Б. 0,89; В. 8,9; Г, 0,0584.

6. $3{,}5\left(2\frac{1}{7}-1\frac{1}{5}\right)$ туюнтмасынын маанисин эсептегиле.

   А. $5\frac{1}{4}$; Б. 3,3; В. 3,7; Г. −0,2.

.... 72
4.3. Тегеректин сектору. Тегерек диаграммалар 77
4.4. Сфера жана шар 79
Өз билиминерди текшерип көргүлө 80
Тарыхый маалыматтар ....

.... 82
§ 5. Пропорциялар 82
5.1. Катыш жана пропорция 85
5.2. Түз жана тескери пропорциялуулук 91
Өз билиминерди текшерип көргүлө ....

.... 93
II ГЛАВА. РАЦИОНАЛДЫК САНДАР ....

.... 93
§ 6. Оң жана терс сандар 93
6.1. Терс сан түшүнүгү. Сан түз сызыгы 98
6.2. Карама-каршы сандар. Сандын модулу 102
6.3. Бүтүн сандар. Рационалдык сандар жөнүндө түшүнүк 106
6.4. Рационалдык сандарды салыштыруу 110
Өз билиминерди текшерип көргүлө ....

.... 112
§ 7. Рационалдык сандар менен болгон амалдар 112
7.1. Рационалдык сандарды кошуу 119
7.2. Рационалдык сандарды кемитүү 124
7.3. Рационалдык сандарды көбөйтүү жана бөлүү 129
7.4. Рационалдык сандардан түзүлгөн туюнтмалардын маанилерин эсептөө ... 133
Өз билиминерди текшерип көргүлө 136
Тарыхый маалыматтар ....

§ 8. Туюнтмаларды жөнөкөйлөтүү. Теңдемелерди чыгаруу 136
8.1. Туюнтмалардагы кашааларды ачуу. Жалпы көбөйтүүчүнү кашаанын
сыртына чыгаруу 137
.... 142
8.2. Коэффициент. Окшош кошулуучуларды топтоо 145
8.3. Теңдемелерди чыгаруу 150
8.4. Теңдемелерди түзүүгө карата маселелер 153
Өз билиминерди текшерип көргүлө ....

.... 154
§ 9. Тегиздиктеги координаталар системасы 155
9.1. Перпендикуляр түз сызыктар. Бурчтук 159
9.2. Параллель түз сызыктар 163
9.3. Координаталык тегиздик 168
9.4 Графиктер ....

9.5. Сызыктуу жана мамыча түрүндөгү диаграммалар 173
9.6. Симметриялар 178
Өз билиминерди текшерип көргүлө 183
Тарыхый маалыматтар 186

§ 10. VI класстын математика курсу боюнча суроолор жана тапшырмалар... 187
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 китеби

Адис редактору *А. Эсенакунова*
Дизайнери *Д. Тимур*
Комп. калыпка салган *У. Дуулатова*
Техн. редактору *М. Курбанбаева*
Корректорлору: *Н. Эсенаманова, Д. Эстебесова*