

Т. А. АЛДАМУРАТОВА, Қ. С. БАЙШОЛАНОВА, Е. С. БАЙШОЛАНОВ

# МАТЕМАТИКА

Екі бөлімді  
1-бөлім

Жалпы білім беретін мектептің 6-сыныбына арналған оқулық

# 6

Қазақстан Республикасының Білім  
және ғылым министрлігі ұсынған

А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтының  
сарапшыларымен келісілді



Алматы «Атамұра» 2018

ӘОЖ 373.167.1

КБЖ 22.1я72

А 40

*Оқулық Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі бекіткен негізгі орта білім беру деңгейінің 5–6-сыныптарына арналған "Математика" пәнінің жаңартылған мазмұндағы Типтік оқу бағдарламасына сәйкес дайындалды.*

Редакциясын басқарған физика-математика ғылымдарының докторы,  
профессор **Салтанбек Мұхамбетжанов**

### Қолданылған шартты белгілер:



— алдын ала даярлық тапсырмалар;



— тақырыпқа байланысты сұрақтар;



— тарихи мәліметтер;

**А** – бірінші деңгейдегі жаттығулар;

**В** – екінші деңгейдегі жаттығулар;

**С** – үшінші деңгейдегі жаттығулар;

**көк түс** – қайталауға арналған жаттығу;

**\*** – қиынырақ есеп;

**көк түсті қоршау** – шығармашылық жаттығу;

○ – тапқырлыққа есептер;

● – бірдей шартқа өртүрлі сұрақтар;

★ – АКТ – ақпараттық-коммуникациялық технологияны қолдануға арналған жаттығулар;

▲ – жауаптар;

□ ? – жаңа тақырыпты өз беттерімен зерттеп үйрену үшін берілетін тапсырмалар (сұрақтар);

||| – берілген тапсырмаларға (сұрақтарға) оқушылардан күтілетін жауаптар мен талдаулар, қорытындылар.

**Алдамұратова Т. А., т.б.**

**А 40 Математика.** Жалпы білім беретін мектептің 6-сыныбына арналған оқулық. Екі бөлімді /Т.А. Алдамұратова, Қ. С. Байшоланова, Е. С. Байшоланов. – Алматы: Атамұра, 2018. – 208 бет.

ISBN 978-601-331-146-3

1-бөлім – 208 б.

ISBN 978-601-331-145-6

ISBN 978-601-331-145-6 – (1-бөлім)

ISBN 978-601-331-146-3

© Алдамұратова Т.А.,  
Байшоланова Қ.С.,  
Байшоланов Е.С., 2018  
© «Атамұра», 2018

## 5-СЫНЫПТА ӨТІЛГЕНДІ ҚАЙТАЛАУ

### 1. Натурал сандардың бөлінгіштігі

Бөлу амалын орындамастан бұрын берілген натурал санның екінші натурал санға бөлінгіштігін анықтауға болады. Ол үшін натурал сандардың бөлінгіштігін пайдалану керек.

**І. Натурал сандардың 2-ге, 5-ке, 10-ға, 3-ке және 9-ға бөлінгіштік белгілері.**



Жұлдызшаның орнына тиісті цифрды қойып, кестені толтырындар:

	2-ге бөлінетін сандар	5-ке бөлінетін сандар	10-ға бөлінетін сандар	3-ке бөлінетін сандар	9-ға бөлінетін сандар
49*					
83*					

**Есіңе түсір!**

Жазылуы жұп цифрмен аяқталатын натурал сандар 2-ге бөлінеді.

Жазылуы 0 цифрымен немесе 5 цифрымен аяқталатын натурал сандар 5-ке бөлінеді.

Жазылуы 0 цифрымен аяқталатын натурал сандар 10-ға бөлінеді.

Цифрларының қосындысы:

1) 9-ға бөлінетін натурал сандар 9-ға бөлінеді;

2) 3-ке бөлінетін натурал сандар 3-ке бөлінеді.

**II. 2-есеп.**



1, 2, 6, 7, 13, 15, 20, 41, 49 сандарынан:

1) бір ғана бөлгіші бар сандарды;

2) екі ғана бөлгіші бар сандарды;

3) екіден көп бөлгіші бар сандарды теріп жазындар.

**Өзінді өзің тексер.**

1) 1 санының бір ғана бөлгіші бар.

2) 2, 7, 13, 41 сандарының әрқайсысының 2 бөлгіші бар.

3) 6, 15, 20, 49 сандарының әрқайсысының екіден көп бөлгіштері бар.

**1-ге және өзіне ғана бөлінетін натурал сандарды жай сандар деп атайды.**

**Екіден көп бөлгіштері бар натурал сандар құрама сандар деп аталады.**

**Натурал 1 санының бір ғана бөлгіші бар, ол сол санның өзі – 1 саны. 1 саны жай сандарға да, құрама сандарға да жатпайды.**

**III.** Егер бір натурал сан екінші натурал санға қалдықсыз бөлінсе, онда бірінші сан екінші санның *еселігі* деп аталып, екінші сан бірінші санның *бөлгіші* деп аталады.

**1-мысал.**  $32 : 8 = 4$ . Мұндағы 32 саны 8-дің еселігі, ал 8 саны 32-нің бөлгіші болып табылады.

Берілген натурал сандардың *ең үлкен ортақ бөлгіші* (ЕҮОБ) деп сол сандардың әрқайсысы бөлінетін ең үлкен натурал санды айтады.

**2-мысал.**  $\frac{48}{80}$  бөлшегін қысқартайық.  $ЕҮОБ(48, 80)=16$ . Бөлшек  $\frac{16}{16}$ -ға қысқартылады:  $\frac{48}{80} = \frac{3}{5}$ .

Берілген натурал сандардың әрқайсысына еселік болатын ең кіші натурал санды сол сандардың *ең кіші ортақ еселігі* (ЕКОЕ) деп атайды.

**3-мысал.**  $\frac{2}{15}$  және  $\frac{7}{12}$  бөлшектерін ең кіші ортақ бөлімге келтірейік.

$ЕКОЕ(15, 12)=60$ .

$$\frac{2^1}{15} = \frac{8}{60}, \quad \frac{7^1}{12} = \frac{35}{60}, \quad \frac{8}{60} \text{ және } \frac{35}{60}.$$



1. Қандай сандар: 2-ге; 5-ке; 9-ға; 3-ке бөлінеді?
2. Берілген натурал санның бөлгіші деп, еселігі деп қандай сандар аталады? Мысал келтіріңдер.
3. Жай санның неше бөлгіші болады? Мысал келтіріңдер.
4. Жай бөлшектердің бөлімдері ең кіші ортақ бөлімге қалай келтіріледі? Мысал келтіріңдер.

**A**

1. 124, 131, 146, 150, 175, 200, 208, 215, 260 сандарынан:  
1) 2-ге бөлінетін; 2) 5-ке бөлінетін; 3) 10-ға бөлінетін сандарды жеке-жеке жолдарға жазыңдар.
2. 1) 141, 152, 162, 171, 231, 305, 402, 503, 603 сандарынан 3-ке бөлінетін сандарды теріп жазыңдар;  
2) 153, 173, 180, 279, 281, 297, 314, 486 сандарынан 9-ға бөлінетін сандарды теріп жазыңдар.
3. Екінші сан бірінші санға еселік болатын сандар жұбын теріп жазыңдар:  

4 және 12;	9 және 36;	25 және 90;	27 және 51;
7 және 15;	6 және 42;	15 және 75;	32 және 96.



4. Балалар бақтан 93 алма, 87 алмұрт және 129 өрік теріп алды. Олар алмалар санын бірдей етіп, алмұрттар санын бірдей етіп және өріктер санын бірдей етіп бөліп алды. Жеміс жинауға неше бала қатысты?

**В**

5. 0, 1, 2 және 5 цифрларының әрқайсысын бір рет қана пайдаланып: 1) 2-ге бөлінетін; 2) 5-ке бөлінетін; 3) 10-ға бөлінетін екі таңбалы сандарды жазыңдар.

6. Жұлдызшаның орнына тиісті цифрды қойып: 1) 9-ға еселік санды жазыңдар:

\*67;      2\*9;      87\*;      8\*2;      9\*6;      46\*.

- 2) 3-ке еселік сандардың ең кішісін жазыңдар:

1\*0;      2\*1;      35\*;      \*13;      4\*5;      83\*.

7. Бөлшектің алымы мен бөлімінің ең үлкен ортақ бөлгішін тауып, бөлшектерді қысқартыңдар:

1)  $\frac{24}{60}$ , ЕҮОБ (24, 60) =  $\square$ ;      3)  $\frac{39}{130}$ , ЕҮОБ (39, 130) =  $\square$ ;

2)  $\frac{45}{105}$ , ЕҮОБ (45, 105) =  $\square$ ;      4)  $\frac{64}{144}$ , ЕҮОБ (64, 144) =  $\square$ .

8. Бөлшектерді ең кіші ортақ бөлімге келтіріңдер:

1)  $\frac{7}{12}$  және  $\frac{5}{8}$ , ЕКОЕ (12, 8) =  $\square$ ;      3)  $\frac{7}{25}$  және  $\frac{2}{15}$ , ЕКОЕ (25, 15) =  $\square$ ;

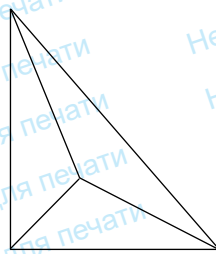
2)  $\frac{2}{9}$  және  $\frac{4}{15}$ , ЕКОЕ (9, 15) =  $\square$ ;      4)  $\frac{3}{16}$  және  $\frac{5}{24}$ , ЕКОЕ (16, 24) =  $\square$ .

9. 1-суретте кескінделген фигуралардың қайсысын үзіксіз (қарындашты қағаз бетінен ажыратпай және сызықтың әрбір бөлігін бір рет қана сызып) сызуға болады, ал қай фигура үзіксіз сызықпен сызылмайды? Үзіксіз сызықпен сызуға болатын фигураны дәптерге сызыңдар.

а)

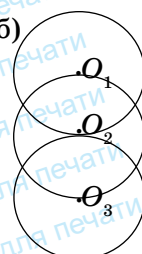


ә)



1-сурет

б)



**10.** Тік бұрышты параллелепипедтің өлшемдері жай сандармен өрнектелген.  
Көлемі: 1)  $30 \text{ см}^3$ ; 2)  $42 \text{ см}^3$ ; 3)  $105 \text{ см}^3$ ; 4)  $385 \text{ см}^3$ .  
Тік бұрышты параллелепипедтің ұзындығын, енін, биіктігін табыңдар.

**11.** 15, 45, 60, 105, 135, 225 және 270 сандары берілген. Осы сандардың бірі болатын  $x$  саны: 1) 5-ке еселік сан; 2) 9-ға еселік сан; 3) жай сан; 4) құрама сан. Қайсысы «ақиқат оқиға», «кездейсоқ оқиға», «мүмкін емес оқиға»?

**С**

**12.** Өзара жай сандар жұбын құрастырыңдар:  
1) 65, 26 және 58; 2) 63, 141 және 110; 3) 33, 159 және 121.

**13.** Велосипедші бірдей жылдамдықпен бірінші күні 65 км, екінші күні 39 км жол жүрді.

- Велосипедшінің жылдамдығы сағатына неше километр?
- Велосипедші екі күнде неше сағат жол жүрді?

**14\*** Үлкен тістегеріштің 57 тісі, кіші тістегеріштің 38 тісі бар (2-сурет). Тістегеріштердің қозғалысқа дейінгі жанасып тұрған тістері белгіленген. Үлкен тістегеріш неше айналым жасағанда белгіленген тістері алғашқы қалпына келеді?



2-сурет

**15°.** Гүл сатушы әкелінген гүлдерден бір гүл шоғында 3 гүлден дайындаса да, 5 гүлден дайындаса да немесе 7 гүлден дайындаса да, барлық жағдайда 2 гүл артық болады. Гүл сатушыға кем дегенде неше гүл әкелінген?

**16.** Ұзындығы 13 см, ені 5 см тік төртбұрыштарға қалдықсыз бөлуге болатын квадраттың ең кіші ауданын табыңдар.

**★17.** Таразының бір табақшасына 3 алма және 3 өрік салынды. Таразыны теңестіру үшін екінші табақшасына 36 кәмпит салынды. 1 алманың массасы 1 өрік пен 8 кәмпиттің массасына тең.

- Бір өріктің массасы неше кәмпиттің массасына тең?
- Бір алманың массасы неше өріктің массасына тең?

18. Бөлшектерді тиімді тәсілмен қысқартыңдар:

1)  $\frac{7 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 7}{9 \cdot 0,3 \cdot 3 \cdot 9}$ ;

2)  $\frac{8a + 16a}{2 \cdot 8a}$ ;

3)  $\frac{31 \cdot 90 - 35 \cdot 31}{35 \cdot 31}$ ;

4)  $\frac{57x + 19x}{19x \cdot 4}$ .

▲ 14. 2 айн. 16. 4225 см<sup>2</sup>. 17. Алманың массасы 5 өріктің массасына тең.

## 2. Жай бөлшектер мен ондық бөлшектерге амалдар қолдану

Құрамында жай бөлшектер мен ондық бөлшектер аралас берілген өрнектердің мәндерін табуды қарастырайық.

Жай бөлшектер мен ондық бөлшектер аралас берілген өрнектердің мәндерін табуда да арифметикалық амалдардың орындалу реттілігі сақталады. Қандай да бір арифметикалық амалды орындағанда, оның компоненттерін (қосылғыш, азайғыш, азайтқыш, көбейткіш, бөлінгіш, бөлгіш) бөлшектердің бір ғана түріне келтіріп алып, яғни тек жай бөлшекпен немесе тек ондық бөлшекпен есептеу жүргізу керек.

I. Өрнектің мәнін ондық бөлшектерге амалдар қолдану түрінде есептеу.



Есеп. Ондық бөлшек түрінде жазуға болатын жай бөлшектерді теріп жазыңдар. Оларды ондық бөлшек түрінде жазыңдар:

$$3\frac{1}{5}; \frac{5}{6}; \frac{7}{20}; 4\frac{2}{15}.$$

Өзіңді өзің тексер.

$$3\frac{1}{5} = 3\frac{1 \cdot 2}{5 \cdot 2} = 3\frac{2}{10} = 3,2; \quad 3\frac{1}{5} = 3,2;$$

$$\frac{7}{20} = \frac{7}{2 \cdot 2 \cdot 5} = \frac{7 \cdot 5}{2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5} = \frac{35}{100} = 0,35; \quad \frac{7}{20} = 0,35.$$

Егер қысқартылмайтын жай бөлшектің бөлімін жай көбейткіштерге жіктегенде, құрамында 2 мен 5-тен басқа жай көбейткіштер болмаса, ондай жай бөлшекті ондық бөлшек түрінде жазуға болады.

Мысалы,  $8\frac{3}{4} + 0,6$  қосындысының мәнін табайық.

$$8\frac{3}{4} + 0,6 = 8,75 + 0,6 = 9,35.$$

## II. Өрнектің мәнін жай бөлшектерге амалдар қолдану түрінде есептеу.

**Егер қысқартылмайтын жай бөлшектің бөлімін жай көбейткіштерге жіктегенде құрамында 2 мен 5-тен басқа да жай көбейткіштер болса, ондай жай бөлшек ондық бөлшек түрінде жазылмайды.**

Мысалы,  $6\frac{7}{15} - 1,2$  айырмасының мәнін табайық.

$6\frac{7}{15} - 1,2$  өрнегінің мәнін ондық бөлшектермен есептеу мүмкін емес, себебі  $6\frac{7}{15}$  бөлшегі бөлімінің жай көбейткіштерге жіктелуінде жай көбейткіш – 3 саны бар:  $6\frac{7}{15} = 6\frac{7}{3 \cdot 5}$ . Мұндай жай бөлшек ондық бөлшек түрінде жазылмайды. Сондықтан өрнектің мәнін табу жай бөлшектерге амалдар қолдану түрінде есептеледі:

$$6\frac{7}{15} - 1,2 = 6\frac{7}{15} - 1\frac{1}{5} = 5\frac{7-3}{15} = 5\frac{4}{15}.$$



1. Қандай жай бөлшекті ондық бөлшек түрінде жазуға болады?
2. Қандай жай бөлшекті ондық бөлшек түрінде жазуға болмайды?

**19.** Бөлшектердің қайсысын ондық бөлшек түрінде жазуға болады? Қайсысын ондық бөлшек түрінде жазуға болмайды? (А у ы з ш а):

$$\frac{3}{5}; \quad \frac{5}{12}; \quad \frac{2}{9}; \quad \frac{7}{20}; \quad \frac{6}{25}; \quad \frac{8}{15}; \quad \frac{3}{4}; \quad \frac{5}{7}.$$

**A**

**20.** Өрнектердегі жай бөлшектерді ондық бөлшекке айналдырып алып, есептендер:

$$1) \frac{2}{5} + 1,83; \quad 2) 6,4 - \frac{3}{20}; \quad 3) 9,8 \cdot \frac{3}{10}; \quad 4) 7,2 : \frac{1}{100}.$$

**21.** Өрнектердегі ондық бөлшектерді жай бөлшекке айналдырып алып, есептендер:

$$1) 8,5 - \frac{1}{3}; \quad 2) 4\frac{1}{9} + 1,8; \quad 3) \frac{1}{9} \cdot 0,12; \quad 4) \frac{6}{7} : 0,6.$$

**22.** Меруерт математикадан олимпиада есептерін шығарды. Ол бірінші аптада барлық шығаруға тиісті есептердің  $\frac{7}{12}$ -сін шығарғанда, өлі де шығарылмаған 25 есеп қалды. Меруерт олимпиадаға дайындалу үшін барлығы неше есеп шығаруы керек еді?



- 23.** Алмадан өрік 4 есе жеңіл, шабдалы 2 есе жеңіл. Алманың массасы өрік пен шабдалының массаларының қосындысынан 50 г ауыр. Алма неше грамм? Өрік неше грамм? Шабдалы неше грамм?

### В

- 24.** Уақытты сағат есебімен жай бөлшек түрінде жазып, сонан соң, мүмкін болса, ондық бөлшекке айналдырыңдар:

- |            |                  |                  |
|------------|------------------|------------------|
| 1) 12 мин; | 3) 1 сағ 30 мин; | 5) 1 сағ 36 мин; |
| 2) 5 мин;  | 4) 2 сағ 15 мин; | 6) 3 сағ 50 мин. |

- 25.** Бөлшектерді қысқартып, ондық бөлшек түрінде жазыңдар:

$$\frac{20}{25}; \quad \frac{17}{34}; \quad \frac{24}{32}; \quad \frac{39}{60}; \quad \frac{27}{75}; \quad \frac{6}{24}.$$

- 26.** Өрнектің мәнін табыңдар:

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\left(1\frac{3}{5} + 1,8\right) \cdot \frac{1}{2};$ | 4) $\left(5,4 - 2\frac{1}{3}\right) : 7\frac{2}{3};$ |
| 2) $\left(6 - 4\frac{8}{15}\right) : 2,2;$              | 5) $\left(2\frac{1}{3} + 0,25\right) \cdot 0,12;$    |
| 3) $\left(1,25 + \frac{1}{6}\right) \cdot 2,4;$         | 6) $\left(7,6 - 4\frac{3}{4}\right) : 1,9.$          |

- 27.** Автомобиль жүруге тиісті қашықтықтың  $\frac{1}{3}$ -ін жүргенде, жолдың ортасына дейін 56,2 км қалды. Автомобиль неше километр жол жүруге тиісті?

- 28.** Саяхатшы меншікті жылдамдығы 32 км/сағ теплоходпен  $2\frac{1}{3}$  сағ өзенде ағыспен жүзді. Өзен ағысының жылдамдығы 2,2 км/сағ. Сонан соң сол өзен құятын көлде 1,5 сағ жүзді. Саяхатшы теплоходпен барлығы неше километр қашықтыққа барды?

- 29.** Жеті үйшікте 19 қоян бар. Қандай да бір үйшіктегі қояндар саны тақ сан болуы мүмкін бе?

- 30.** Есептеңдер:

- |   |  |
|---|--|
| 1) $25,2 : 3\frac{1}{2} + \left(6 - 4\frac{1}{3}\right) \cdot 0,6;$ | 2) $\left(7 - 1\frac{5}{12}\right) : 6,7 + \left(5,75 - 3\frac{1}{6}\right) : 15,5.$ |
|---|--|

**31.** Бөлшектерді салыстырыңдар:

- 1)  $0,25$  және  $\frac{3}{4}$ ;      3)  $\frac{5}{6}$  және  $0,4$ ;      5)  $0,7$  және  $\frac{73}{100}$ ;  
 2)  $0,5$  және  $\frac{1}{4}$ ;      4)  $0,6$  және  $\frac{4}{5}$ ;      6)  $0,2$  және  $\frac{9}{50}$ .

**32.** Есептеуді орындамай, берілген өрнектерден тура санды теңдік құрастырыңдар:

$$0,4 + \frac{1}{8}; \quad \frac{3}{4} + 0,8; \quad \frac{3}{20} + 0,25; \quad \frac{6}{25} + 0,5;$$

$$0,15 + \frac{1}{4}; \quad 0,24 + \frac{1}{2}; \quad \frac{2}{5} + 0,125; \quad 0,75 + \frac{4}{5}.$$

**33.** Шаруашылық бірлестігі барлық жердің  $\frac{3}{5}$ -іне бидай, ал  $\frac{7}{20}$ -сіне бақша өнімдерін екті. Бидай егілген жердің ауданы бақша өнімдерін еккен жердің ауданынан 17 га артық. Шаруашылық бірлестігінің барлық жерінің ауданы неше гектар?

**34.** Тиімді тәсілмен есептеңдер:

1) 
$$\frac{0,2 + 0,4 + 0,6 + 0,8 + 1 + 1,2}{1,2 + 1,4 + 1,6 + 1,8 + 2 + 2,2 + 2,4 + 2,6 + 2,8 + 3};$$

2) 
$$\left(\frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5}\right) + \left(\frac{1}{6} + \frac{2}{7} + \frac{3}{8}\right) + \left(\frac{5}{8} + \frac{5}{7} + \frac{5}{6}\right) + \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3}\right).$$

**35.** Теңдеуді шешіңдер:

1)  $\frac{1}{x} + \frac{1}{1\frac{2}{7}x} = \frac{4}{9};$       2)  $\frac{2}{1\frac{3}{5}x} - \frac{1}{x} = \frac{1}{12};$       3)  $\frac{2}{1\frac{1}{3}x} - \frac{1}{x} = \frac{1}{4}.$

Жауаптарын таңдап алыңдар.

- A. 2;      B. 4;      C. 5;      D. 3.

▲ **22.** 60 есеп. **23.** Алма 200 г, өрік 50 г, шабдалы 100 г.

**26.** 2)  $\frac{2}{3}$ ; 3) 3,4; 4) 0,4. **27.** 337,2 км. **28.** 127,8 км.

**30.** 1) 8,2; 2) 1. **33.** 68 га. **34.** 1) 0,2; 2) 6.

### 3. Берілген санның процентін табу. Проценті бойынша санды табу

Кез келген шаманың (санның) жүзден бір  $\left(\frac{1}{100}\right)$  бөлігін бір процент деп атау қабылданған:

$$1\% = \frac{1}{100}; \quad 1\% = 0,01.$$

Біз процентті жай бөлшекпен немесе ондық бөлшекпен жазу, ды үйренгенбіз. *Процентті бөлшекпен жазу үшін, процент белгісі алдындағы процент санын 100-ге бөлу керек.*

$$\text{1-мысал. } 60\% = \frac{60}{100} = 0,6 \text{ немесе } \frac{3}{5};$$

$$75\% = \frac{75}{100} = 0,75 \text{ немесе } \frac{3}{4}.$$

*Бөлшекті процентпен жазу үшін, оны 100-ге көбейтіп, оған процент белгісін (%) тіркеп жазу керек.*

$$\text{2-мысал. } 0,3 = (0,3 \cdot 100)\% = 30\%; \quad 0,85 = (0,85 \cdot 100)\% = 85\%.$$

#### I. Берілген санның процентін табу.

**Берілген санның процентін табу үшін, процентті бөлшекпен жазып, берілген санды осы бөлшекке көбейту керек.**

3-мысал. 80 м-дің 13%-ін табайық.

**Шешуі.** 80 м-дің 13%-і 80 метрдің 0,13-іне тең, онда  $80 \cdot 0,13 = 10,4$  (м).

#### II. Проценті бойынша санды табу.

**Проценті бойынша санды табу үшін, процентті бөлшекпен жазып, берілген санды осы бөлшекке бөлу керек.**

4-мысал. 45%-і 351-ге тең санды табайық.

**Шешуі.** 351 ізделінді санның 45%-і. Онда ізделінді сан:  $351 : 0,45 = 780$ .



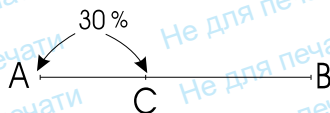
1. 1% деп нені айтады?
2. Берілген санның проценті қалай табылады?
3. Проценті бойынша санды қалай табады?

### A

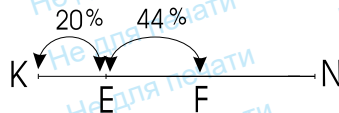
### 36.

Адам массасының 65%-і, қарбыз массасының 98%-і, алма массасының 85%-і, картоп массасының 76%-і су. Адам массасының, қарбыз массасының, алма массасының, картоп массасының қандай бөлігі су?

37. 1) 3-суреттегі  $CB$  кесіндісі  $AB$  кесіндісінің неше проценті?



3-сурет



4-сурет

- 2) 4-суреттегі  $FN$  кесіндісі  $KN$  кесіндісінің неше проценті?

38. Сүттің 8% -і ірімшік. 200 кг сүттен қанша ірімшік алынады?

39. Темір метеориттің құрамында 91% темір және  $8\frac{1}{3}\%$  никель бар. Массасы 51 кг Сихотэ-Алин темір метеоритінің құрамында қанша темір, қанша никель бар?

### В

40. Процентін табыңдар:

1) 35 кг-ның;	80 м-дің;	100 л-дің	10%-ін;
2) 16 кг-ның;	84 м-дің;	120 л-дің	25%-ін.

41. Проценті бойынша санды табыңдар:

1) 20% -і	42 см;	30,8 кг;	6 л;
2) 75% -і	9 см;	67,5 кг;	18 л.

42. 1) Жинақ банкке 7% -тік жылдық өсіммен 7 000 000 тг салынды. Жинақ банкке салынған осы ақша бір жылдан соң неше теңге болады?

- 2) Жинақ банкке 8% -тік жылдық өсіммен салынған ақшаның бір жылдан соңғы өсімі 520 000 тг болды. Жинақ банкке неше теңге ақша салынды?

43. Дүкенге сатуға әкелінген көгөністің бірінші күні 35% -і, ал екінші күні 28% -і сатылды. Үшінші күні қалған 333 килограммы сатылды. Дүкенге барлығы неше килограмм көгөніс әкелінді?

44. Тік төртбұрышты жер телімінің ені 240,8 м, бұл оның ұзындығының 28% -індей. Тік төртбұрышты жер телімінің ауданы неше гектар? Жауабын 0,1-ге дейін дөңгелектер.

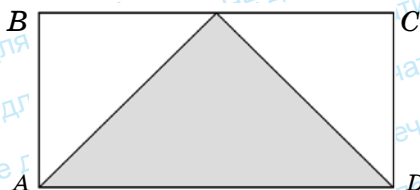
45. Эбонит пластмассасының 60% -і каучук, қалғаны күкірт. 320 г эбониттің құрамындағы каучук күкірттен неше грамм артық?

### С

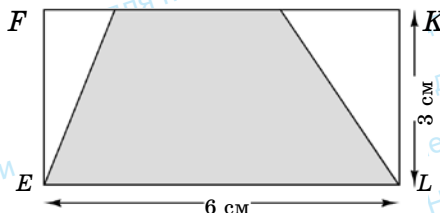
46. 1) 5-суреттегі  $ABCD$  тік төртбұрышының боялған бөлігінің ауданы  $10,5 \text{ см}^2$ .  $ABCD$  тік төртбұрышының ауданы неше квадрат сантиметр?



2) 6-суреттегі  $EFKL$  тік төртбұрышы ауданының 75%-і боялған.  $EFKL$  тік төртбұрышының боялған бөлігінің ауданын табыңдар.



5-сурет



6-сурет

47. Токарь 215 бөлшек дайындап, күндік тапсырмасын 172% орындады. Токарь тапсырмадан артық неше бөлшек дайындады?

48. Болат – темір мен көміртегінің қоспасы. Болаттың құрамындағы көміртегі 2%. Болат құйманың құрамындағы темір көміртегінен 4,8 т артық. Болат құйманың массасын табыңдар.

49. Оқушы кітаптың бірінші күні 25%-ін, екінші күні қалғанының 60% -ін оқып, үшінші күні кітаптың одан қалғанын оқыды. Оқушы екінші күні үшінші күнге қарағанда кітаптың 12 бетін артық оқыды. Кітапта барлығы неше бет болған?

50. Амалдарды орындандар:

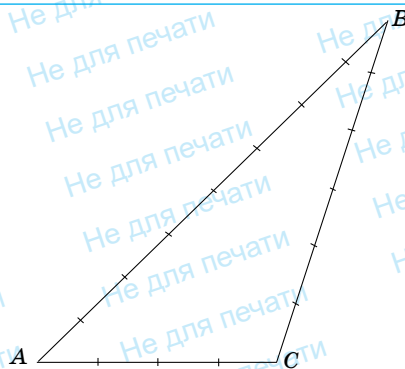
$$\frac{4\frac{1}{3} : \left(\frac{5}{6} + 0,25\right) - 3,6 \cdot \left(\frac{7}{12} + \frac{1}{9}\right)}{\left(\frac{7}{12} - \frac{2}{15}\right) : 0,9 - \left(\frac{5}{8} - \frac{1}{3}\right) \cdot 1\frac{5}{7}}.$$

42. 2) 6 500 000 тг. 43. 900 кг. 44.  $\approx 20,7$  га.  
46. 2) 13,5 см<sup>2</sup>. 47. 90 бөлшек. 48. 5 т. 49. 80 бет. 50. 3.



$ABC$  үшбұрышының  $AB$ ,  $BC$  және  $AC$  қабырғаларының ұзындықтарын (кіші кесінділер ұзындықтарын 1 см деп алып) жазыңдар.

- 1)  $BC$  қабырғасы  $AC$  қабырғасынан неше есе ұзын?
- 2)  $AC$  қабырғасының ұзындығы  $BC$  қабырғасының ұзындығының қандай бөлігіне тең?
- 3)  $AB$  қабырғасы  $AC$  қабырғасынан неше есе ұзын?
- 4)  $AC$  қабырғасының ұзындығы  $BC$  қабырғасы ұзындығының қандай бөлігіне тең?



## I тарау . ҚАТЫНАС ЖӘНЕ ПРОПОРЦИЯ

### 1.1. Қатынас

Шамалар, сандар айырмасы бойынша немесе бөліндісі бойынша салыстырылады.

Шамаларды олардың бөліндісі бойынша салыстырған жағдайда «бөлінді» сөзінің орнына «қатынас» термині қолданылады.

**Екі санның бөліндісі сол сандардың қатынасы деп аталады.**

Екі санның қатынасын әріптермен жазсақ:

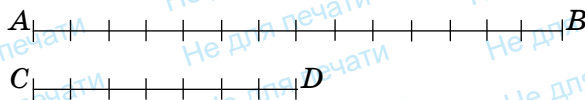
$$a : b \text{ немесе } \frac{a}{b}.$$

Оқылуы:  $a$  санының  $b$  санына қатынасы немесе  $a$ -ның  $b$ -ға қатынасы. Мұндағы  $a$  – қатынастың алдыңғы мүшесі,  $b$  – қатынастың соңғы мүшесі.

Мысалы,  $24 : 8$   
алдыңғы мүшесі      соңғы мүшесі

Оқылуы:  
24 және 8 сандарының қатынасы немесе 24-тің 8-ге қатынасы.

**Тапсырма.** Ұзындығы 14 см  $AB$  кесіндісін (суретте кішірейтіліп алынған) ұзындығы 7 см  $CD$  кесіндісімен салыстырыңдар (1.1-сурет).



1.1-сурет



**Сұрақтарға жауап беріңдер.**

1.  $14 : 7$  немесе  $\frac{14}{7}$  қатынасының мағынасы қандай?
2.  $7 : 14$  немесе  $\frac{7}{14}$  қатынасының мағынасы қандай?

Сандарды қатынасы бойынша салыстыруды қорытындылаңдар.

- 1)  $14:7$  немесе  $\frac{14}{7}$  қатынасы  $AB$  кесіндісінің ұзындығы  $CD$  кесіндісінің ұзындығынан 2 есе ұзын екенін көрсетеді. Себебі  $\frac{14}{7} = 2$ .
- 2)  $7:14$  немесе  $\frac{7}{14}$  қатынасы  $CD$  кесіндісінің ұзындығы  $AB$  кесіндісі ұзындығының  $\frac{1}{2}$ -індей екенін көрсетеді. Себебі  $\frac{7}{14} = \frac{1}{2}$ .

*Екі санның қатынасы бір санның екінші саннан неше есе үлкен екенін немесе бір сан екінші санның қандай бөлігіне тең екенін көрсетеді.*

Егер берілген қатынастың алдыңғы мүшесін соңғы мүше етіп, ал соңғы мүшесін алдыңғы мүше етіп, орындарын ауыстырып жазсақ, онда берілген қатынасқа *кері қатынас* алынады.

$\frac{a}{b}$  қатынасы мен  $\frac{b}{a}$  қатынасы – өзара кері қатынастар.

Мысалы,  $\frac{3}{2}$  қатынасы мен  $\frac{2}{3}$  қатынасы – өзара кері қатынастар.

Қатынас екі санның бөліндісі болғандықтан, бөліндінің негізгі қасиеті қатынаста да сақталады.

**Қатынастың екі мүшесін де нөлден өзге бірдей санға көбейтсек немесе бөлсек, берілген қатынасқа тең қатынас шығады.**

Мысалы,  $10 : 12 = 5 : 6$ . Демек,  $10 : 12$  қатынасын қысқартып,  $5 : 6$  қатынасы түрінде жазуға болады.

Атлас шамалардың (ұзындық, масса, уақыт) қатынасын табуда олардың бірдей өлшеммен алынған мәндері жазылады.

Мысалы, 75 см-дің 1 м-ге қатынасын табайық.

$$75 \text{ см} = 0,75 \text{ м}; \quad 1 \text{ м} = 100 \text{ см}. \quad 75 : 100 = \frac{3}{4} \text{ немесе } 0,75 : 1 = \frac{3}{4}.$$

Өртүрлі шамалар қатынасынан жаңа шама алынады.

Мысалы, жүрілген жол ұзындығының сол жолды жүруге жұмсалған уақытқа қатынасы – жылдамдық.

$$\text{Егер } s = 80 \text{ км}; \quad t = 5 \text{ сағ болса, } v = \frac{80 \text{ км}}{5 \text{ сағ}} = 16 \text{ км/сағ}. \quad v = 16 \text{ км/сағ}.$$

Үш немесе одан көп сандардың қатынасы екі санның қатынасы сияқты қарастырылады.



1. Екі санның қатынасы дегеніміз не?
2. Берілген қатынасқа кері қатынас қалай табылады?
3. Берілген қатынасқа тең қатынас қалай табылады?

1. Қатынастарды оқыңдар:

- 1)  $9:2$ ;      2)  $\frac{7}{4}$ ;      3)  $10:3$ ;      4)  $\frac{15}{18}$ ;      5)  $2\frac{1}{3}:5$ .

**A**

2. Қатынастарды жазыңдар:

- 1) 8-дің 5-ке;      3) 0,6-ның 2-ге;      5) 0,25-тің 5-ке;  
2) 15-тің 7-ге;      4) 1,4-тің 7-ге;      6) 0,8-дің 0,5-ке.

3. Қатынасты оқып, есептендер:

- 1) 18:6;                      3) 9:5;                      5) 133:19;                      7) 78:3;  
2)  $\frac{51}{3}$ ;                      4)  $\frac{96}{8}$ ;                      6)  $\frac{245}{35}$ ;                      8)  $\frac{121}{11}$ .

4. Қатынасты қысқарту арқылы оған тең қатынасты табыңдар:

- 1)  $\frac{24}{15}$ ;                      3)  $\frac{99}{12}$ ;                      5)  $\frac{125}{75}$ ;                      7)  $\frac{16}{60}$ ;  
2) 21:49;                      4) 80:15;                      6) 42:45;                      8) 126:27.

5. Қатынасқа кері қатынасты жазыңдар:

- 1) 7:5;                      3) 9:4;                      5) 17:5;                      7) 12:11;  
2)  $\frac{3}{8}$ ;                      4)  $\frac{11}{8}$ ;                      6)  $\frac{3}{2}$ ;                      8)  $\frac{36}{13}$ .

6. 1) Екі санның қатынасы 3-ке тең. Оның соңғы мүшесі 7-ге тең. Қатынастың алдыңғы мүшесін табыңдар.

2) Екі санның қатынасы 2-ге тең. Оның алдыңғы мүшесі 8-ге тең. Соңғы мүшесін табыңдар.

7. Қарлығаш 18 м/с жылдамдықпен, ал бүркіт 36 м/с жылдамдықпен ұшады.

1) Бүркіттің ұшу жылдамдығы қарлығаштың ұшу жылдамдығынан қанша көп?

2) Бүркіттің ұшу жылдамдығы қарлығаштың ұшу жылдамдығынан неше есе көп?

3) Қарлығаштың ұшу жылдамдығы бүркіттің ұшу жылдамдығының қандай бөлігінде?

8. Қорапшадағы қызыл қарындаштар санының көк қарындаштар санына қатынасы 5:3 қатынасындай. Қорапшадағы көк қарындаштар қызыл қарындаштардың қандай бөлігінде?

- A.  $\frac{8}{5}$ ;                      B.  $\frac{3}{5}$ ;                      C.  $\frac{8}{3}$ ;                      D.  $\frac{3}{8}$ .

**B**

9. Мына формулаларды «қатынас» сөзін пайдаланып, оқыңдар:

$$v = \frac{s}{t}; \quad t = \frac{s}{v}; \quad a = \frac{S}{b}; \quad b = \frac{S}{a}; \quad n = \frac{C}{a}.$$



**10. Есептеңдер:**

1) Пойыз 3 сағатта 255 км жол жүрді.

Пойыздың жылдамдығын қатынас түрінде жазыңдар;

2) Принтер 12 минутта 108 бетті шығарды. Принтердің жұмыс өнімділігін қатынас түрінде жазыңдар;

3) 4 кг кәмпіттің құны 1500 тг. Кәмпіттің бағасын қатынас түрінде жазыңдар.

**11. Егер 5 және 9 сандарының қатынасы 1,8-ге тең болса, қай сан қатынастың алдыңғы мүшесі, қай сан соңғы мүшесі?**

**12. Қатынас қалай өзгереді, егер:**

1) қатынастың алдыңғы мүшесін 3 есе арттырса;

2) қатынастың соңғы мүшесін 2 есе арттырса;

3) қатынастың алдыңғы мүшесін 2,5 есе кемітсе;

4) қатынастың соңғы мүшесін 1,2 есе кемітсе?

**13. Шамалардың қатынасын қысқартыңдар:**

1)  $\frac{500 \text{ кг}}{2 \text{ т}}$ ;

3)  $\frac{75 \text{ см}}{6 \text{ м}}$ ;

5)  $\frac{12 \text{ мин}}{1 \text{ сағ}}$ ;

2)  $\frac{3 \text{ ц}}{750 \text{ кг}}$ ;

4)  $\frac{56 \text{ дм}}{16 \text{ дм}}$ ;

6)  $\frac{30 \text{ мин}}{2 \text{ сағ}}$ .

**14. Бөлшек сандардың қатынасын натурал сандардың қатынасы түрінде жазыңдар:**

1)  $\frac{2}{5} : \frac{1}{3}$ ;

3)  $\frac{5}{6} : \frac{3}{8}$ ;

5)  $1\frac{5}{12} : \frac{2}{15}$ ;

2)  $\frac{4}{7} : \frac{1}{2}$ ;

4)  $3\frac{1}{9} : 2\frac{1}{6}$ ;

6)  $\frac{1}{8} : 1\frac{7}{12}$ .

Үлгі. 1-тәсіл.  $\frac{3}{5} : \frac{6}{7} = \frac{3^1 \cdot 7}{5 \cdot 6_2} = \frac{7}{10} = 7 : 10$ ;

2-тәсіл.  $\left(\frac{3}{5} \cdot 35\right) : \left(\frac{6}{7} \cdot 35\right) = 21 : 30 = 7 : 10$ .

**15. Мирас кітаптың 60 бетін оқығанда, оқылмаған 15 беті қалды.**

1) Кітаптың Мирас оқыған беттері ол оқымаған беттерінен неше есе артық?

2) Кітаптың Мирас оқымаған беттері ол оқыған беттерінің қандай бөлігін құрайды?

3) Кітаптың Мирас оқыған беттерінің кітаптың барлық беттеріне қатынасы неге тең?

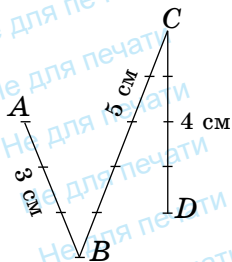
4) Кітаптың Мираc оқымаған беттерінің кітаптың барлық беттеріне қатынасы неге тең?

С

16. Сөйлемнің мағынасын «қатынас» түрінде оқып, жазыңдар:

- 1) Әрбір үшінші тотықұс жасыл түсті;
- 2) Гүлзардағы әрбір он екінші гүл – раушан гүлі;
- 3) Әрбір бесінші бала – сары бала;
- 4) Ормандағы әрбір жиырмасыншы құс – тоқылдақ.

17.



1.2-сурет

1.2-суретте кескінделген сынық сызықтың буындары ұзындықтарының мүмкін болатын қатынастарын жазыңдар.

18. Сыныпта 15 ұл, 18 қыз бар.

- 1)  $\frac{15}{18}$ ;
- 2)  $\frac{18}{15}$ ;
- 3)  $\frac{15}{15+18}$ ;
- 4)  $\frac{18}{15+18}$

қатынастары қандай мағынаны білдіреді?

19. 1) Дәптерге қабырғаларының қатынасы:

А. 2:3; В. 7:4; С. 5:5 қатынасындай тік төртбұрыш салыңдар.

Тік төртбұрыш қай жағдайда квадрат болады?

2) Тік бұрышты параллелепипедтің өлшемдерінің қатынасы:

А 5:4:3; В 6:5:3; С 7:7:7 қатынасындай.

Тік бұрышты параллелепипед қай жағдайда куб болады?

20. Қатынас түрінде жазып көрсетіңдер:

1) 5:12 қатынасының алдыңғы мүшесін 30 санымен алмастырсақ, қатынас өзгермеуі үшін, оның соңғы мүшесі неге тең болуы керек?

2) 5:8 қатынасының соңғы мүшесін 56 санымен алмастырсақ, қатынас өзгермеуі үшін, оның алдыңғы мүшесі неге тең болуы керек?

21. Сырт пішіндері бірдей сақиналар 7 қорапқа салынған. Әр қораптағы сақиналар саны бірдей. Бір қораптағы сақиналардың әрқайсысының массасы 109 г, ал қалған қораптардағы сақиналардың әрқайсысының массасы 110 г. Көрсеткіші бар таразымен бір рет өлшеп, әрқайсысының массасы 109 г сақиналар қай қорапқа салынғанын қалай табуға болады?

22. Көшенің ені 50 м. Оның ұзындығының еніне қатынасы 200-ге тең. Көшенің ұзындығы неше километр?
23. Тік төртбұрыштың периметрі 32 см. Оның ұзындығының еніне қатынасы 5:3 қатынасына тең. Тік төртбұрыштың ауданын табындар.
- 24\*. Құйманың құрамындағы мыстың массасының қалайының массасына қатынасы 1,4-ке тең. Құймадағы мыс 420 г. Құймадағы қалайы неше грамм?
25. Бірінші қорапшадағы 18 қарындаштың 12 қарындашы көк түсті. Екінші қорапшадағы 12 қарындаштың 9 қарындашы көк түсті. Үшінші қорапшадағы 24 қарындаштың 20 қарындашы көк түсті. Егер қорапшалардың әрқайсысынан, оған қарамай 1 қарындаш алсақ, қай қорапшадан көк түсті қарындаш алу мүмкіндігі көп?
- ★26. Ертіс өзенінің Қазақстан жері арқылы өтетін ұзындығы 1700 км. АКТ көздерін пайдаланып, Ертіс өзені ұзындығын (ондыққа дейінгі жуық мәнін) тауып, оны жазып алындар. Ертіс өзені ұзындығының қандай бөлігі Қазақстан жері арқылы өтеді?

### Тақырыптың түйіні.

$a$  санының  $b$  санына бөліндісі  $a$  санының  $b$  санына қатынасы деп аталады.

Жазылуы:  $a : b$  немесе  $\frac{a}{b}$ .

1. Егер  $a > b$  болса,  $a$ -ның  $b$ -ға қатынасы  $a$  санының  $b$  санынан неше есе артық екенін көрсетеді.
2. Егер  $a < b$  болса,  $a$  саны  $b$  санының қандай бөлігі екенін көрсетеді.

Мысалы, 1)  $\frac{18}{6} = 3$ . 18 – саны 6 санынан 3 есе артық.

2)  $\frac{6}{18} = \frac{1}{3}$ . 6 саны 18 санының  $\frac{1}{3}$  бөлігіне тең.

▲ 20. 1) 72; 22. 10 км. 23. 60 см<sup>2</sup>. 24. 300 г. 26.  $\frac{2}{5}$ .

## 1.2. Берілген қатынаста бөлу

**1-есеп.** Шебер 18 сақина дайындаған уақытта оның шәкірті 12 сақина дайындайды. Олар бірлесіп жұмыс істеп, 180 сақина дайындады. Шебер неше сақина дайындады? Шәкірті неше сақина дайындады?

**1-тәсілмен. Шешуі.** Шебер мен оның шәкірті дайындаған сақиналардың қатынасы 18:12 немесе 3:2 қатынасындай. Демек, шебер барлық сақинаның 3 бөлігін, ал шәкірті 2 бөлігін дайындаған. Барлық сақиналар 5 бөлікке сәйкес. Онда бір бөлікке:  $180:5=36$  сақина сәйкес. Сонда шебер  $36 \cdot 3=108$  сақина, ал оның шәкірті  $36 \cdot 2=72$  сақина дайындаған.

**2-тәсілмен.**

*Кесте*

Барлығы (сақина)	Қатынасы	Дайындалған бөлік есебімен		Бір бөлікке сәйкес сақина	Дайындалған сақина саны	
180	18 : 12 немесе 3 : 2	шебер	3	$180 : (3+2) = 36$	шебер	$36 \cdot 3 = 108$
		шәкірті	2		шәкірті	$36 \cdot 2 = 72$

**Жауабы:** 108 сақина, 72 сақина.

**2-есеп.** 350 г тұзды су ерітіндісі дайындалды. Ондағы тұздың массасының судың массасына қатынасы 2:5 қатынасындай. Ерітінді құрамында неше грамм тұз бар? Неше грамм су бар?

**Шешуі.** 1) Ерітінді құрамындағы тұз бен су барлығы неше бөлік?  $2+5=7$  (бөлік, массасы бойынша).

2) Бір бөлік неше грамм?  $350 : 7=50$  (г).

3) Ерітіндідегі тұз неше грамм?  $50 \cdot 2=100$  (г).

4) Ерітіндідегі су неше грамм?  $50 \cdot 5=250$  (г).

**Жауабы:** 100 г, 250 г.

**Берілген қатынаста бөлу үшін:**

1) берілген қатынас мүшелерінің қосындысын табу керек:  $2+5=7$ ;

2) санды табылған қосындыға бөлу керек:  $\frac{350}{7}$  немесе  $\frac{350}{2+5}$ ;

3) шыққан нәтижені (бөліндіні) қатынас мүшелерінің әрқайсысына жеке-жеке көбейту керек.

$x$  – ерітіндідегі тұз массасы,

$y$  – ерітіндідегі су массасы.

$$x = \frac{350}{2+5} \cdot 2 = 100 \text{ (г)}; \quad y = \frac{350}{2+5} \cdot 5 = 250 \text{ (г)}.$$

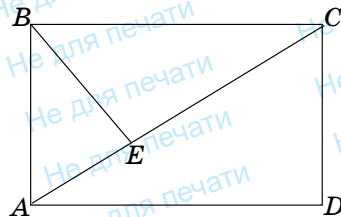


**A**

27. Мыс пен мырыштан даярланған құйманың массасы 720 г. Құйма құрамындағы мыстың массасының мырыштың массасына қатынасы 7:5 қатынасындай. Құйма құрамында неше грамм мыс, неше грамм мырыш бар?
28. Қоспадағы алтын мен күмістің массаларының қатынасы 5:3 қатынасындай.  
1) 16 г қоспада қанша алтын бар?  
2) 56 г қоспада қанша күміс бар?
29.  $AOB$  жазыңқы бұрышының  $O$  төбесінен  $OD$  сәулесі жүргізілген.  $OD$  сәулесі оны градустық өлшемдерінің қатынасы 5:4 қатынасындай  $AOD$  және  $BOD$  бұрыштарына бөледі.  $AOD$  және  $BOD$  бұрыштарының градустық өлшемдерін табыңдар.
30. Екі коммерсант бірігіп, коммерциялық жоба жасады. Жобаның жұмысы үшін бірінші коммерсант 17 млн тг, ал екінші коммерсант 18 млн тг жұмсады. Коммерсанттар коммерциялық жобаны жүзеге асыру нәтижесінде 10,5 млн тг пайда тапты. Олар пайданы қалай бөліседі?

**B**

31. Тік төртбұрыштың периметрі 42 см. Оның ұзындығының еніне қатынасы 4:3 қатынасындай. Тік төртбұрыштың ауданын табыңдар.  
A.  $115 \text{ см}^2$ ; B.  $110 \text{ см}^2$ ; C.  $108 \text{ см}^2$ ; D.  $120 \text{ см}^2$ .
32. Қантты су ерітіндісіндегі судың массасының қанттың массасына қатынасы 17:3 қатынасындай. Ондағы судың массасы қанттың массасынан 280 г артық. Қантты су ерітіндісінің массасы неше грамм?
33. Гүлназ ойлаған екі санның қатынасы 8:5 қатынасына тең. Егер осы сандардың:  
1) қосындысы 39-ға тең; 2) айырмасы 1,5-ке тең болса, Гүлназ ойлаған сандарды табыңдар.
34.  $ABCD$  тік төртбұрышының ұзындығы 15 см, ені 8 см (1.3-сурет).  $ABE$  үшбұрышы ауданының  $BCE$  үшбұрышы ауданына қатынасы 2:3 қатынасындай.  $ABE$  үшбұрышының ауданын,  $BCE$  үшбұрышының ауданын табыңдар.



1.3-сурет

35. Теплоходтың меншікті жылдамдығының ағыс жылдамдығына қатынасы 10 : 1 қатынасындай. Теплоходтың меншікті жылдамдығы ағыс жылдамдығынан 24,3 км/сағ артық. Теплоход ағыспен 3 сағатта қандай қашықтыққа барады?

36. Компьютерде теруші бірінші күні шығарманың 30% -ін, қалғанын екінші және үшінші күндері терді. Оның екінші күні терген бет санының үшінші күні терген бет санына қатынасы 5:2 қатынасындай. Компьютерде теруші екінші күні үшінші күнге қарағанда 27 бет артық терді. Шығармада барлығы неше бет бар?

37. Теңдеуді шешіндер:

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

Жауаптарын тандап алындар:

A. 2;

B. 5;

C. 3;

D. 4.

C

38. Елдос төрт сан ойлады. Ол ойлаған сандардың қатынасы 2:3:5:8 қатынасындай. Бірінші сан мен үшінші санның қосындысы 84-ке тең. Елдос ойлаған сандарды табындар.

39. Шаруашылық бірлестігі жерінің 20%-ін мал жайылымына қалдырып, қалған жерге бидай және бақша өнімдерін екті. Бидай еккен жер ауданының бақша өнімдерін еккен жер ауданына қатынасы 5:3 қатынасындай. Бақша өнімдерін еккен жер ауданы бидай еккен жер ауданынан 14 га кем. Шаруашылық бірлестігі жерінің ауданы неше гектар?

40. Туристер межелеген жерге үш күнде жетті. Олардың үш күнде жүрген жолдарының қатынасы 6 : 5,6 : 4,4 қатынасындай. Туристер бірінші күні үшінші күнге қарағанда 64 км артық жүрді. Туристер үш күнде неше километр қашықтықты жүрді?

41\*. Үшбұрыштың периметрі 51 см. Оның бірінші қабырғасы ұзындығының екінші қабырғасы ұзындығына қатынасы 1:2 қатынасындай. Екінші қабырғасы ұзындығының үшінші қабырғасының ұзындығына қатынасы 3:4 қатынасындай. Үшбұрыштың қабырғаларының ұзындықтарын табындар.

Нұсқау. Үшбұрыштың екінші қабырғасына бірінші қатынаста 2 бөлік, ал екінші қатынаста 3 бөлік сөйкес. Үшбұрыштың екінші қабырғасының екі қатынастағы бөлік санын бірдей ету керек. Ол үшін:

1) 2 және 3 сандарының ең кіші ортақ еселігін табу керек.

ЕКОЕ (2; 3) = 6.

2)  $6:2=3$  болғандықтан, бірінші қатынастың екі мүшесін де 3-ке

көбейтеміз:  $\frac{1}{2} = \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 3} = \frac{3}{6} = 3:6$ .

3)  $6:3=2$  болғандықтан, екінші қатынастың екі мүшесін де 2-ге

көбейтеміз:  $\frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 2}{4 \cdot 2} = \frac{6}{8} = 6:8$ .

Берілген 1:2 және 3:4 қатынастарын 3:6 және 6:8 қатынастарына немесе 3:6:8 қатынасына түрлендірдік. Демек, үшбұрыштың қабырғаларының ұзындықтарының қатынасы 3:6:8 қатынасындай.

**42\*.** Үш дүкенге көгөніс әкелінді. Бірінші дүкенге әкелінген көгөніс массасының екінші дүкенге әкелінген көгөніс массасына қатынасы 2:3 қатынасындай. Екінші дүкенге әкелінген көгөніс массасының үшінші дүкенге әкелінген көгөніс массасына қатынасы 5:7 қатынасындай. Бірінші дүкенге әкелінген көгөніс массасы үшінші дүкенге әкелінген көгөніс массасынан 770 кг кем. Үш дүкенге неше тонна көгөніс әкелінді?

**43\*.** Шолпан, Дина және Жанат бақтан 177 алма терді. Терген алмаларын әрбір үймеге Шолпан 3 алмадан, Дина 4 алмадан бөлгенде үймелер саны бірдей болды. Терген алмаларын әрбір үймеге Дина 5 алмадан, Жанат 6 алмадан бөлгенде үймелер саны бірдей болды. Шолпан неше алма терді? Дина неше алма терді? Жанат неше алма терді?

**44.** Қауын, қарбыз және асқабақтың массасы 19 кг. Қарбыз қауыннан 4 кг ауыр. Қауын мен асқабақтың массаларының қатынасы 2:1 қатынасындай. Қауынның, қарбыздың, асқабақтың массасын табындар.

**45.** Қаладағы ұзындығы 164 км жолды жөндеуге жұмысшылардың үш бригадасы қатысты. Бірінші бригадада 7 жұмысшы бар, олар 4 күн жұмыс істеді. Екінші бригадада 6 жұмысшы бар, олар 5 күн жұмыс істеді. Үшінші бригадада 8 жұмысшы бар, олар 3 күн жұмыс істеді. Бригадалардың әрқайсысы неше километр жолды жөндеді?

**46.** 1)  $\frac{6,6 \cdot 1,6 : 1,32}{6 \frac{2}{11} : 5,5 : 17}$ ; 2)  $\frac{\left(11,1 : 3 - 2 \frac{1}{6}\right) : 1 \frac{2}{21}}{\left(3 \frac{5}{6} + 1,5\right) \cdot \frac{3}{4}}$ .

- ▲ 30. 5,1 млн тг, 5,4 млн тг. 32. 400 г. 33. 2) 4 және 2,5.  
 34. 24 см<sup>2</sup>; 36 см<sup>2</sup>. 35. 89,1 км. 36. 90 бет. 39. 70 га. 40. 640 км.  
 41. 9 см; 18 см; 24 см. 42. 3,22 т. 43. 45 алма, 60 алма, 72 алма.  
 44. 6 кг; 10 кг; 3 кг. 45. 56 км; 60 км; 48 км. 46. 1) 4; 2) 0,35.



**Есеп.**

Шеберханада 230 метр матаның 138 метрінен көйлектер тігілді. Шеберханадағы матаның неше процентінен көйлектер тігілді?

Бос орындарды толықтырып, есепті шығаруды жалғастырыңдар.

**Шешуі.** 1)  $230:100 = \bigcirc$  (м) – 230 метрдің 1% -і.

2)  $138 : \bigcirc = \square$  (%) – 138 метр 230 метрдің  $\square$  -ін құрайды.

Есептің шешуі өрнегі:

$$138 : \frac{230}{100} = \frac{138}{230} \cdot 100\% = 60\% \quad \text{немесе} \quad \frac{138}{230} \cdot 100\% = 60\%.$$

### 1.3. Екі санның проценттік қатынасын табу

Заттың бағасы, ерітіндідегі қоспа мөлшері, өртүрлі қорытпалардың құрамдары және т.с.с. шамалар салыстырмалы түрде өзгеріп отырады. Мұндай жағдайда шаманың өзгерген мәні алғашқы мәнінің неше процентін құрайтынын, яғни сандардың проценттік қатынасын табу керек.

**Бірінші сан екінші санның неше процентін құрайтынын табу екі санның проценттік қатынасын табу деп аталады.**

Екі санның проценттік қатынасы процентпен өрнектеледі. Екі санның проценттік қатынасын процентпен өрнектеу үшін, екі санның қатынасын 100-ге көбейтіп, процент белгісін (%) тіркеп жазу керек.

Мысалы, 2,7 санының 9-ға проценттік қатынасын табайық.

$$\frac{2,7}{9} \cdot 100\% = 0,3 \cdot 100\% = 30\%.$$

Демек, 2,7 саны 9 санының 30% -ін құрайды, яғни 2,7-нің 9-ға проценттік қатынасы 30% -ке тең.

**1-есеп.** 600 кг магнитті теміртастың 420 килограммы темір. Магнитті теміртастың неше проценті темір?

**Шешуі.**

Сұрақтарға жауап беріңдер.

1. 420 саны 600 санының қандай бөлігін құрайды?

2. 600 кг магнитті теміртастың неше проценті темір?

Екі санның проценттік қатынасын табуды тұжырымдандар.



Өзіңді өзің тексер.

$$1. \frac{420}{600} = 0,7.$$

420 саны 600-дің 0,7 бөлігін құрайды.

$$2. \frac{420}{600} \cdot 100\% = 70\%.$$

Магнитті теміртастың 70%-і темір.

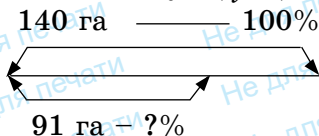
**Жауабы:** 70%.

$b$  санының  $a$  санына проценттік қатынасын табу үшін,  $\frac{b}{a}$  қатынасының мәнін тауып, оны процентпен өрнектеу керек. Яғни:

$$P\% = \frac{b}{a} \cdot 100\%.$$

**2-есеп.** Фермер 140 гектар жердің 91 гектарына картоп екті. Фермер жердің неше процентіне картоп екті?

**Шешуі** (үлгі).



Есептің шарты бойынша 140 га аудан 100%-ке сәйкес.

91 санының 140-қа проценттік қатынасын табу керек:

$$\frac{91}{140} \cdot 100\% = 65\%.$$

**Жауабы:** 65%-іне картоп екті.

Бірінші санның екінші санға проценттік қатынасын микрокалькуляторды пайдаланып табуды үйренейік.

Мысалы, 30 саны 75-тің неше процентін құрайтынын микрокалькуляторда есептеп табу үшін:

$$\boxed{3} \boxed{0} \boxed{\div} \boxed{7} \boxed{5} \boxed{\%}$$

клавиштерін ретімен басу керек. Сонда экранда (индикаторда) 40 саны

көрінеді. Демек,  $\frac{30}{75} \cdot 100 = 40\%$ , яғни 30 саны 75 санының 40 %-іне тең.



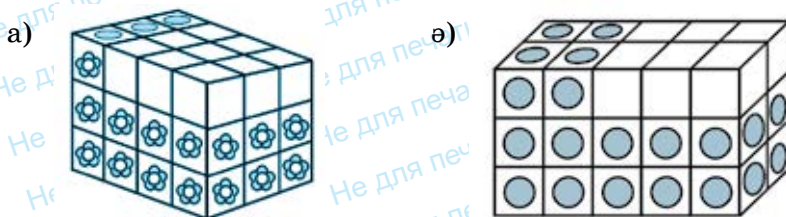
1. Бірінші санның екінші санға проценттік қатынасы қалай табылады?
2. Бірінші санның екінші санға проценттік қатынасы нені көрсетеді?

А

47. Сандардың проценттік қатынасын табындар:

- 1) 5-тің 20-ға;      2) 12-нің 80-ге;      3) 9-дың 20-ға;  
 9-дың 30-ға;      15-тің 75-ке;      13-тің 20-ға;  
 7-нің 3,5-ке;      8-дің 3,2-ге;      1,6-ның 5-ке.

48. 1.4, а, ә-суреттегі қорапшалардың неше проценті бос?



1.4-сурет

49. 1) 250 кг қант қызылшасынан 45 кг қант алынды. Қант қызылшасының неше проценті қант?  
 2) 50 кг қараөрікті кептіргенде 18 кг кептірілген қараөрік алынады. Кептірілген қараөрік массасы кептірілгенге дейінгі қараөрік массасының неше процентіндей?  
 3) 450 кг кеннен 67,5 кг мыс алынды. Кен құрамында мыс неше процент?

$$\text{Тұқым өнімділігі} = \frac{\text{өнген тұқым саны}}{\text{жерге себілген тұқым саны}} \cdot 100\%$$

50. 1) Орамжапырақтың жерге себілген 120 тұқымының 90-ы өнді. Орамжапырақ тұқымының өнімділігі неше процент?  
 2) Қызанақтың жерге себілген 150 тұқымының 120-сы өнді. Қызанақ тұқымының өнімділігі неше процент?

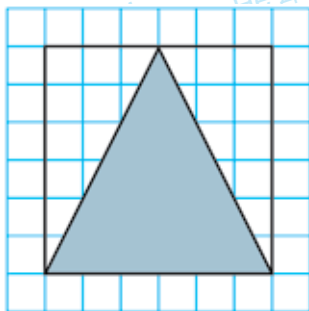
$$\text{Ерітіндінің концентрациясы} = \frac{\text{еріген зат массасы}}{\text{ерітінді массасы}} \cdot 100\%$$

51. 1) 700 г йодтың спирттегі ерітіндісінде йод 119 г. Ерітіндідегі йодтың концентрациясы неше процент?  
 2) 200 г тұзды су ерітіндісінің 56 грамы тұз. Тұзды су ерітіндісіндегі тұздың концентрациясы неше процент?

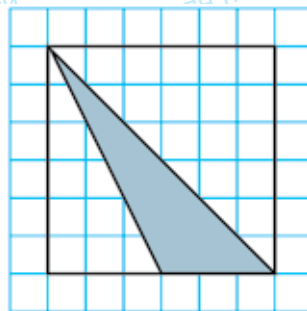
52. Атай банкке депозитке 2 000 000 тг ақша салып, бір жылдан соң 2 180 000 тг алды. Атай банкке салған ақшасын неше проценттік өсіммен алды?  
 А. 8%; В. 10%; С. 9%; Д. 7%.

53. Үшбұрыштың ауданының квадраттың ауданына проценттік қатынасын табыңдар (1.5-сурет).

а)



ә)



1.5-сурет

54. 1) 5 кг 100 кг-ның;  
 2) 6 т 30 т-ның;  
 3) 4,5 г 30 г-ның;  
 неше проценті?  
 4) 2,8 км 7 км-дің;  
 5) 1,2 м 6 м-дің;  
 6) 9,6 м 24 м-дің
55. 1) Заттың алғашқы бағасы 1200 тг, оның арзандатылған бағасы 1020 тг. Зат неше процентке арзандатылды?  
 2) Бұйымның алғашқы бағасы 1500 тг, оның қымбаттаған бағасы 1710 тг болды. Бұйым неше процентке қымбаттады?
56.  $b$  саны  $a$  санының неше процентін құрайтынын тауып, кестені толтырыңдар:

$b$	8	12	5,6	$6\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	$2\frac{2}{5}$
$a$	32	7,5	7	26	7,5	4
$P\%$						

57. Ас содасының судағы ерітіндісіндегі ас содасы массасының су массасына қатынасы 2:23 қатынасындай. Ас содасының судағы ерітіндісінің концентрациясын табыңдар.  
 А. 7%; В. 10%; С. 8%; Д. 5%.

58. Теміржонушы осы аптада 300 бөлшек дайындауды межелеген еді. Ол осы аптада межелеген жоспардан 60 бөлшекті артық дайындады. Теміржонушы жоспарын неше процентке артық орындады?

59.  $A$  және  $B$  зауыттары шаңсорғыштар дайындайды. Тексеру кезінде  $A$  зауытының дайындаған 450 шаңсорғышының 18-і,  $B$  зауыты дайындаған 650 шаңсорғышының 13-і жарамсыз болып шықты. Қай зауыттың өнім сапасы жоғары? Неше процентке жоғары?

60. 700 г тұзды су ерітіндісіндегі су 574 г.

• Тұзды су ерітіндісіндегі тұз неше грамм?

• Тұзды су ерітіндісіндегі тұздың концентрациясы неше процент?

61. 1) Концентрациясы 30%, массасы 200 г қантты су ерітіндісіне 100 г таза су құйылды. Соңғы ерітіндідегі қанттың концентрациясы неше процент?

2) Массасы 800 г қорытпаның 60%-і мырыш. Қорытпаға 200 г мырыш қосылып, қайта қорытылды. Қорытпадағы мырыш неше процент?

62. 1.6-суреттегі фигураның неше проценті боялған?

63.  $a$  санының  $b$  санына қатынасы 0,3-ке тең.  $b$  санының  $c$  санына қатынасы 0,4-ке тең.  $a$  саны  $c$  санының неше проценті?

64. Банкке депозитке 12 000 000 тг салынды. Бір жылдан соң есепшоттағы ақша 960 000 тг-ге өсті. Банкке салынған депозиттің жылдық өсімшесі неше процент?



1.6-сурет

65. Қантты судың бірінші ерітіндісі 900 г, ондағы қант 180 г, екінші ерітіндісі 600 г, ондағы қант 90 г. Бірінші ерітінді мен екінші ерітіндіні қосқандағы қоспа ерітіндінің концентрациясы неше процент?

66\*. Массасы 700 г, концентрациясы 30% ас содасының ерітіндісі даярланған. Осы ерітіндінің концентрациясы 20% болуы үшін оған неше грамм су құю керек?

67. 1) Концентрациясы 15%, массасы 600 г тұзды су ерітіндісіне концентрациясы 50% 240 г тұзды су ерітіндісі қосылды. Қоспа ерітіндінің неше проценті тұз?



Мына сұрақтарға жауап беріп, есепті шығарыңдар:

1. Бірінші ерітіндіде неше грамм тұз бар?
  2. Екінші ерітіндіде неше грамм тұз бар?
  3. Екі ерітіндіде неше грамм тұз бар?
  4. Екі ерітіндіден даярланған қоспаның барлық массасы неше грамм?
  5. Қоспа ерітіндінің неше проценті тұз?
- 2) Екі ерітіндіден қоспа ерітінді даярланды. Бірінші ерітіндінің массасы 800 г, оның 40%-і тұз, екінші ерітіндінің массасы 1,2 кг, оның 15%-і тұз. Осы екі ерітіндіден даярланған қоспаның неше проценті тұз?
- A. 27%;      B. 25%;      C. 28%;      D. 30%.

68. Майлылығы 25% 3 кг қаймаққа майлылығы 45% 1 кг қаймақ қосылды. Қоспа қаймақтың майлылығы неше процент?

69\*. Компот қайнату үшін алынған алма, алмұрт және қараөріктің массаларының қатынасы 12:5:3 қатынасындай болды. Компот қайнату үшін алынған жемістердің неше проценті алма, неше проценті алмұрт, неше проценті қараөрік?

★70. Жер бетіндегі құрлықтың ауданы шамамен 150 млн. км<sup>2</sup>. Ақпараттық-коммуникациялық технология (АКТ) көздерін пайдаланып, Жер бетінің ауданын (млн. км<sup>2</sup> есебімен) жазып алыңдар. Жер беті ауданының неше процентін құрлық құрайтынын есептеп табыңдар. Жауабын бүтінге дейін дөңгелектеңдер.

**Тақырыптың түйіні.**

$b$  саны  $a$  санының неше процентін құрайтынын табу үшін  $b : a$  немесе  $\frac{b}{a}$  қатынасын тауып, оны процентпен өрнектеу керек.

$$(b : a) \cdot 100\% \text{ немесе } \frac{b}{a} \cdot 100\%.$$

**Есеп.** 160 г суда 40 г қант ерітілді. Қантты су ерітіндісінің концентрациясы неше процент?

**Шешуі.** 1) Қантты су ерітіндісінің массасы неше грамм?

$$160 + 40 = 200 \text{ (г)}.$$

2) Қантты су ерітіндісінің концентрациясы неше процент?

$$\frac{40}{200} = 0,2 \cdot 100\% = 20\%.$$

**Жауабы:** 20%.

**Ерітіндідегі қоспаның проценттік мөлшері ерітіндінің концентрациясы деп аталады.**

- ▲ 53. 2) 25%. 55. 1) 15%-ке арзандатылды.  
60. Концентрациясы 18%. 61. 1) 20%; 2) 68%.  
63.  $a$  саны  $c$  санының 12%-і. 64. 8%. 65. 18%.  
66. 350 г су құю керек. 67. 1) 25%. 68. Майлылығы 30%.  
69. 60%-і алма; 25%-і алмұрт; 15%-і қараөрік. 70. 29%.



Мына қатынастардың ішінен тең қатынастарды тауып, оларды теңдік белгісімен жазыңдар:

$$\frac{28}{7}; \quad \frac{12}{4}; \quad \frac{12}{3}; \quad \frac{4}{32}; \quad \frac{30}{10}; \quad \frac{8}{16}; \quad \frac{6}{48}; \quad \frac{45}{90}.$$

#### 1.4. Пропорция. Пропорцияның негізгі қасиеті

##### I. Пропорция.

?

**1-тапсырма.** Қатынастардан екі тең қатынасты тауып, олардан тура теңдік құрастырыңдар:

$$24 : 6; \quad 9 : 30; \quad 5 : 40; \quad 60 : 15; \quad 10 : 80; \quad 27 : 90.$$

**Өзіңді өзің тексер.**

$$24 : 6 = 60 : 15; \quad 9 : 30 = 27 : 90; \quad 5 : 40 = 10 : 80.$$

Мұндай *екі қатынастың тура теңдігі пропорция деп аталады.*

Мысалы,  $\frac{5}{15} = \frac{7}{21}$  теңдігі – пропорция. Себебі  $\frac{5}{15} = \frac{1}{3}; \frac{7}{21} = \frac{1}{3}.$

Егер  $\frac{a}{b}$  қатынасы  $\frac{c}{d}$  қатынасына тең болса, онда  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

(мұндағы  $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0, d \neq 0.$  ) теңдігі *пропорция* деп аталады.

Пропорция әріптермен мына түрде де жазылады:

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

Оқылуы: « $a$ -ның  $b$ -ға қатынасы  $c$ -ның  $d$ -ға қатынасына тең».

$a : b = c : d$  пропорциясындағы  $a$ -ны және  $d$ -ны пропорцияның *шеткі мүшелері* деп,  $b$ -ны және  $c$ -ны *ортанғы мүшелері* деп атайды.

ортанғы мүшелері

$$a : b = c : d$$

шеткі мүшелері

Мысалы,  $4,2 : 0,6 = 6,3 : 0,9$ .

Мұндағы,  $4,2$  және  $0,9$  – пропорцияның шеткі мүшелері, ал  $0,6$  және  $6,3$  – пропорцияның ортанғы мүшелері.

## II. Пропорцияның негізгі қасиеті.

2-тапсырма. Пропорциялардың:

1)  $0,3 : 1,2 = 0,6 : 2,4$ ;

2)  $\frac{4}{28} = \frac{10}{70}$

а) Шеткі мүшелерінің көбейтіндісін;

ә) Ортанғы мүшелерінің көбейтіндісін табыңдар.

б) Не байқадыңдар?

Өзіңді өзің тексер.

а)  $0,3 \cdot 2,4 = 0,72$ ;

ә)  $1,2 \cdot 0,6 = 0,72$ ;

б)  $0,3 \cdot 2,4 = 1,2 \cdot 0,6$ .

Осыдан шығатын қорытынды:

$4 \cdot 70 = 280$ ;

$28 \cdot 10 = 280$ ;

$4 \cdot 70 = 28 \cdot 10$ .

**Пропорцияның шеткі мүшелерінің көбейтіндісі ортанғы мүшелерінің көбейтіндісіне тең.**

$$a \cdot d = b \cdot c.$$

Бұл – пропорцияның негізгі қасиеті.

Пропорцияның негізгі қасиеті орындалатын теңдік қана пропорция болады, ал бұл қасиет орындалмайтын теңдік пропорция бола алмайды.

Мысалы,  $\frac{2,8}{2} = \frac{7}{5}$  теңдігі – пропорция. Себебі  $2,8 \cdot 5 = 2 \cdot 7$ .

Пропорцияның негізгі қасиетін пайдаланып, оның белгісіз мүшесін табуға болады.

1-мысал.

$$\frac{5}{3,2} = \frac{x}{12,8}$$

2-мысал.

$$\frac{x}{4} = \frac{5,6}{8}$$

**Шешуі.**

$$3,2x = 5 \cdot 12,8;$$

$$x = \frac{5 \cdot 12,8}{3,2};$$

$$x = 20.$$

**Шешуі.**

$$8x = 4 \cdot 5,6;$$

$$x = \frac{4 \cdot 5,6}{8};$$

$$x = 2,8.$$

**Есеп.** Тұсқағаздың 3 орамының ұзындығы 45 м. Осындай тұсқағаздың 6 орамының ұзындығы неше метр?

**Шешуі.** Үлгі:  $x$  – тұсқағаздың 6 орамының ұзындығы.

Есеп шарты бойынша:

$$3 \text{ орам} \text{ ————— } 45 \text{ м}$$

$$6 \text{ орам} \text{ ————— } x \text{ м}$$

$$\frac{3}{6} = \frac{45}{x} \text{ пропорциясы құрылады.}$$

$$3x = 6 \cdot 45;$$

$$x = \frac{6 \cdot 45}{3};$$

$$x = 90.$$

**Жауабы:** 90 м.



1. Пропорция дегеніміз не?
2. Пропорцияның негізгі қасиетін айтып беріңдер.
3. Пропорцияның белгісіз ортанғы мүшесін қалай табады?
4. Пропорцияның белгісіз шеткі мүшесін қалай табады?

- 71.** 1)  $a : b = c : d$  пропорциясында  $a$  және  $d$  сандары қалай аталады?  
2)  $m : x = y : n$  пропорциясында  $x$  және  $y$  сандары қалай аталады?

**72.** Теңдіктердің қайсысы пропорция болып табылады (ауызша):

- 1)  $8 : 2 = 0,4 : 1$ ;      3)  $7 : 0,1 = 21 : 0,3$ ;      5)  $42 : 6 = 1 : \frac{1}{7}$ ;  
2)  $\frac{1}{4} = \frac{0,2}{0,8}$ ;      4)  $\frac{9}{2} = \frac{2,7}{0,6}$ ;      6)  $\frac{5}{2} = \frac{0,5}{0,02}$ ?

**A**

**73.** Пропорцияны жазыңдар:

- 1) 16-ның 20-ға қатынасы 8-дің 10-ға қатынасына тең;
- 2) 4,2-нің 6-ға қатынасы 1,4-тің 2-ге қатынасына тең;
- 3) 1,5-тің 3,5-ке қатынасы 6-ның 14-ке қатынасына тең;
- 4)  $\frac{3}{4}$ -тің 6-ға қатынасы  $\frac{1}{2}$ -дің 4-ке қатынасына тең.



74. Қатынастардан пропорция құрындар:

1)  $\frac{32}{8}$ ;  $\frac{7,5}{2,5}$ ;  $\frac{2,5}{10}$ ;  $\frac{2}{12}$ ;  $\frac{9}{3}$ ;  $\frac{4,8}{1,2}$ ;  $\frac{3}{12}$ ;  $\frac{7}{42}$ .

2)  $14 : 21$ ;  $15 : 10$ ;  $18 : 24$ ;  $20 : 35$ ;  
 $8 : 14$ ;  $27 : 18$ ;  $36 : 54$ ;  $6 : 8$ .

75. Пропорцияның белгісіз мүшесін табындар:

1)  $x : 20 = 2 : 5$ ; 3)  $x : 18 = 2 : 3$ ; 5)  $5 : 9 = 15 : x$ ;  
 2)  $x : 18 = 7 : 9$ ; 4)  $6 : x = 3 : 7$ ; 6)  $12 : 7 = 60 : x$ .

76. Пропорцияның белгісіз мүшесін табындар:

1)  $\frac{8}{14} = \frac{x}{35}$ ; 3)  $\frac{4}{x} = \frac{6}{18}$ ; 5)  $\frac{x}{10} = \frac{18}{60}$ ;  
 2)  $\frac{7}{28} = \frac{x}{12}$ ; 4)  $\frac{14}{10} = \frac{21}{x}$ ; 6)  $\frac{45}{25} = \frac{18}{x}$ .

77. Берілген сандардан пропорция құрындар:

1) 6, 12, 4 және 8; 2) 3, 5, 15 және 25; 3) 10, 7, 49 және 70.

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  пропорциясынан жаңа пропорция алу тәсілдері:

- 1) ортанғы мүшелерінің орындарын ауыстыру арқылы:  $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ ;  
 2) шеткі мүшелерінің орындарын ауыстыру арқылы:  $\frac{d}{b} = \frac{c}{a}$ ;  
 3) пропорцияның шеткі мүшелерінің де, ортанғы мүшелерінің де орындарын ауыстыру арқылы:  $\frac{d}{c} = \frac{b}{a}$ ;  
 4) пропорциядағы қатынастарды теңдіктің оң жағынан сол жағына орын ауыстыру арқылы:  $\frac{c}{d} = \frac{a}{b}$ ;  $\frac{b}{d} = \frac{a}{c}$ ;  $\frac{c}{a} = \frac{d}{b}$ ;  $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$ .

Демек, берілген пропорцияның мүшелерінің орындарын ауыстырып, одан өзге 7 жаңа пропорция алуға болады. Сонда берілген пропорциямен 8 пропорция болады.

78. Берілген пропорциядан жаңа пропорция құрындар:

- 1) а)  $8:5=24:15$ ; ә)  $9:7=18:14$  пропорциясының шеткі мүшелерінің орындарын ауыстыру арқылы;  
 2) а)  $16:20=4:5$ ; ә)  $36:28=9:7$  пропорциясының ортанғы мүшелерінің орындарын ауыстыру арқылы.

79. Есепті пропорция құру арқылы шығарыңдар.

- 1) Өзенде жүзген сал 9 сағатта 25,2 км қашықтыққа барды. Осы өзенде жүзген сал 36,4 км қашықтыққа неше сағатта барады?
- 2) Пойыз 245 км қашықтықты 3,5 сағ жүреді. Пойыз осы жылдамдықпен 336 км қашықтықты неше сағат жүреді?
- 3) 28 кг картоптан 5,6 кг крахмал алынады. 35 кг картоптан неше килограмм крахмал алынады?

**B**

80. Төртінші санды тауып, тура пропорция құрыңдар:

- 1) 8; 3; 24;                      3) 9; 7; 28;
- 2) 100; 30; 48;                4) 3,5; 2,4; 4,2.

81. Пропорцияның белгісіз мүшесін табыңдар:

- 1)  $x : \frac{8}{9} = 3 : 4$ ;                      3)  $12 : 7 = 9 : x$ ;                      5)  $4,5 : 3,6 = x : 4$ ;
- 2)  $x : 2,8 = 5 : 7$ ;                      4)  $6,5 : 5,2 = x : 8$ ;                      6)  $15 : 4 = x : 1\frac{1}{3}$ .

82. Пропорция түрінде жазыңдар:

- 1)  $3 \cdot 8 = 4 \cdot 6$ ;                      3)  $15 \cdot 6 = 10 \cdot 9$ ;                      5)  $16 \cdot 5 = 8 \cdot 10$ ;
- 2)  $9 \cdot 4 = 12 \cdot 3$ ;                      4)  $35 \cdot 8 = 20 \cdot 14$ ;                      6)  $4 \cdot 3 = 2 \cdot 6$ .

83.  $x$ -ті табыңдар:

- 1)  $\frac{5}{6} = \frac{2x}{3}$ ;                      3)  $\frac{5x}{12} = \frac{2}{3}$ ;                      5)  $\frac{8}{9} = \frac{4x}{27}$ ;
- 2)  $\frac{4}{9} = \frac{8x}{45}$ ;                      4)  $\frac{6}{7} = \frac{10x}{21}$ ;                      6)  $\frac{27}{5x} = \frac{9}{16}$ .

84. Ұзындығы 3,5 м темір білеушенің массасы  $8\frac{3}{4}$  кг. Осы білеушеден 2 м қиып алғанда, қалған бөлігі неше килограмм болады?

85. Тракторшы жыртуға тиісті жердің 76%-ін жыртқанда, 6 га жер жыртылмай қалды. Тракторшы барлығы неше гектар жер жыртуға тиіс еді?

86. 8 адамнан құрылған балықшылар бірлестігі 518,4 ц балық аулап, белгіленген жоспарды 160% орындады. Бірлестіктің әрбір мүшесі жоспардан артық неше центнер балық аулады?

- A. 24,3 ц;                      B. 23,7 ц;                      C. 22,5 ц;                      D. 25 ц.

- 87.** 5 монетаның біреуі жалған, қалғандары – массалары бірдей шын монеталар. Жалған монета шын монетадан жеңіл. Кіртасы жоқ рычагты таразымен ең көп дегенде 2 рет өлшеп, жалған монетаны қалай табуға болады?



- 88.**  $x$ -тің мәнін табыңдар:

1)  $\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{2}\right) \cdot x = 3,75;$

3)  $\left(\frac{7}{8} - 0,2\right) \cdot x = 8,1;$

2)  $\left(\frac{3}{5} - 0,25\right) \cdot x = 4,9;$

4)  $\left(4 - 2\frac{3}{7}\right) \cdot x = 2\frac{5}{14}.$

**С**

- 89.** Берілген екі пропорцияның әрқайсысы тура болатын  $a$ -ның және  $b$ -ның мәндерін табыңдар:

1)  $\frac{b}{12} = \frac{2,4}{3}$  және  $\frac{a}{b} = \frac{5}{6};$

2)  $b : 0,5 = 8,4 : 3$  және  $a : 2\frac{1}{3} = b : 1\frac{1}{6}.$

- 90.**  $x$ -ті табыңдар:

1)  $\frac{2x+1}{1,3} = \frac{2,5}{0,65};$

3)  $\frac{2,7}{9} = \frac{1\frac{1}{5}}{3x+1};$

5)  $\frac{6}{1\frac{4}{5}} = \frac{3x+0,6}{2,88};$

2)  $\frac{3,25}{4x-1,9} = \frac{13}{0,4};$

4)  $\frac{1\frac{4}{5}}{2,5} = \frac{7,2}{6x+1};$

6)  $\frac{3}{0,75} = \frac{0,6}{x-2,8}.$

Есепті пропорция құру арқылы шығарыңдар (**91–97**).

- 91.** Мирас 195 санын 20%-ке кемітті де, оның 75%-ін есептеп тапты. Мирас қандай санды есептеп тапты?

- 92.** Массасы 0,9 кг жіптен ені 1,5 м, ұзындығы 3 м мата тоқылады. Массасы 6,3 кг жіптен тоқылған ені 1,2 м матаның ұзындығы неше метр болады?

A. 21,8 м; B. 24,5 м; C. 30,4 м; D. 26,25 м.

- 93.** Жұмысшылар 3 күнде ені 10 м көпірдің 360 метрін жасап бітірді. Олар 8 күнде ені 12 м көпірдің қандай ұзындығын жасап бітіреді?

94. Ауданы  $5 \text{ м}^2$  ас пісіретін бөлменің еденіне төсеу үшін ені  $\frac{2}{5}$  м тақтайдан ұзындығы  $15 \text{ м}$  тақтай жұмсалды. Ауданы  $8 \text{ м}^2$  бөлменің еденіне төсеу үшін ені  $0,25 \text{ м}$  неше метр тақтай қажет болады?

95\*. Цехтағы 8 жұмысшы 6 күнде тапсырманың  $\frac{4}{9}$ -ін орындады. Қалған тапсырманы 5 күнде орындау үшін цехқа тағы да неше жұмысшы қабылдау керек?

96. Бірінші салт атты адамның жылдамдығының екінші салт атты адамның жылдамдығына қатынасы  $\frac{2}{5} : \frac{7}{20}$  қатынасындай. Бірінші салт атты адамның жылдамдығы екінші салт атты адамның жылдамдығынан  $1,5 \text{ км/сағ}$  артық. Бірінші салт атты адамның жылдамдығын табындар.

97. 4 комбайн 1 күнде  $56 \text{ га}$  жердің егінін жинады. 3 комбайн 3 күнде неше гектар жердің егінін жинайды?

98\*. И. Ньютонның «Жалпы арифметикасынан». Көшіріп жазушы 8 күнде 15 бетті көшіріп жазады. 405 бетті 9 күнде көшіріп жазу үшін неше көшіріп жазушы қажет?

99. Амалдарды орындаңдар:

$$\frac{57,4 : 4 + 1\frac{1}{6} : 4\frac{2}{3} - \left(2,7 + 5\frac{1}{20}\right) \cdot 0,8}{2\frac{1}{15} - \left(1\frac{2}{3} + \frac{1}{5}\right)}.$$

**Тақырыптың түйіні.**

**I. Пропорция.**

**Екі қатынастың тура теңдігі пропорция деп аталады.**

$a : b = c : d$  немесе  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  (мұндағы  $a \neq 0$ ;  $b \neq 0$ ;  $c \neq 0$ ;  $d \neq 0$ ) – пропорцияның әріптермен жазылуы.

**1-мысал.**  $\frac{4,2}{1,4} = \frac{1,5}{0,5}$  теңдігі – пропорция.

Оқылуы:  $4,2$ -нің  $1,4$ -ке қатынасы  $1,5$ -тің  $0,5$ -ке қатынасына тең.



## II. Пропорцияның негізгі қасиеті.

**Шеткі мүшелерінің көбейтіндісі ортанғы мүшелерінің көбейтіндісіне тең болғанда ғана пропорция тура болады.**

шеткі мүшелері  
 2-мысал.  $9 : 1,5 = 21 : 3,5$  – тура пропорция,  
 ортанғы мүшелері

себебі  $9 \cdot 3,5 = 1,5 \cdot 21$ .

▲ 83. 2) 2,5; 5) 6; 6) 9,6. 84. 3,75 кг. 85. 25 га.  
 88. 1) 4,5; 2) 14; 3) 12; 4) 1,5. 89. 1)  $a = 8$ ; 2)  $a = 2,8$ .  
 90. 1) 2; 2) 0,5; 3) 1; 4) 1,5; 5) 3; 6) 4. 91. 117 санын.  
 93. 800 м. 94. 38,4 м. 95. 4 жұмысшы. 96. 12 км/сағ.  
 97. 126 га; 98. 24 көшіріп жазушы. 99. 42.



Кесте бойынша ойланып, сұраққа жауап іздеңдер.

Жылдамдық 4 м/с тұрақты болғанда уақыт артса, жүрілген жолдың ұзындығы қалай өзгереді?

Жылдамдық – $v$ (м/с)	4			
Уақыт – $t$ (с)	1	2	3	4
Жол – $s$ (м)	4	8	12	16



### 1.5. Тура пропорционал тәуелділік

□ **Есеп.** Тік төртбұрыштың ұзындығы 9 см.

Кестеде берілген тік төртбұрыштың енінің мәндері бойынша, оның ауданын есептеп, кестені толтырыңдар.

Тік төртбұрыш	Ені (см)	1	2	3	4	5	6	7	8
	Ауданы (см <sup>2</sup> )								

1. Тік төртбұрыштың енінің бірі екіншісінен 3 есе артық екенін көрсететін қатынасты жазыңдар. Оған сәйкес тік төртбұрыштың аудандарының қатынасын жазыңдар.
2. Қатынастарды салыстырыңдар.

3. Егер тік төртбұрыштың ені 3 есе арттырылса, оның ауданы қалай өзгереді?

Егер тік төртбұрыштың ені 3 есе кемітілсе, оның ауданы қалай өзгереді?

**Өзіңді өзің тексер.**

1.  $\frac{6}{2} = 3$ ;  $\frac{54}{18} = 3$ .

2. Қатынастарды салыстыру нәтижесі бойынша тең қатынастардан тура пропорция құрылады:

$$\frac{6}{2} = \frac{54}{18}.$$

3. Тік төртбұрыштың ұзындығы тұрақты болғанда:

1) оның ені неше есе артса, ауданы да сонша есе артады.

Мысалы,  $\frac{4}{2} = 2$ ;  $\frac{36}{18} = 2$ . Демек,  $\frac{4}{2} = \frac{36}{18}$  пропорциясы – тура пропорция.

2) оның ені неше есе кемісе, ауданы да сонша есе кемиді.  $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ ;

$\frac{18}{72} = \frac{1}{4}$ . Демек,  $\frac{2}{8} = \frac{18}{72}$  пропорциясы – тура пропорция.

Тік төртбұрыштың ұзындығы тұрақты болғанда оның ауданының еніне тәуелділігі *тура пропорционал тәуелділік* болып табылады.

**Егер екі шаманың біреуін бірнеше есе арттырғанда (кеміткенде) екіншісі де сонша есе артса (кемісе), онда мұндай тәуелділік *тура пропорционал тәуелділік* деп аталады.**

Тура пропорционал тәуелділік өріптермен мына түрде жазылады:

$$\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2}.$$

Мұндағы,  $x_1, x_2$  – бірінші шаманың мәндері  $y_1, y_2$  – екінші шаманың мәндері.

**Егер екі шама тура пропорционал тәуелділікте болса, бірінші шаманың кез келген екі мәнінің қатынасы, екінші шаманың сәйкес екі мәнінің қатанасына тең болады.**

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2}.$$

Бұл тура пропорционал тәуелділіктің немесе пропорционалдықтың қасиеті.

Тура пропорционал тәуелділіктегі шамалар:

- заттың бағасы тұрақты болғандағы оның мөлшері мен құны (массасы, ұзындығы, саны);
- тұрақты жылдамдықпен жүргендегі уақыт пен жол;
- квадраттың қабырғасының ұзындығы мен оның периметрі;
- заттың массасы мен көлемі;
- жұмыс өнімділігі тұрақты болғандағы орындалған жұмыстың көлемі мен оның орындалу уақыты;
- жанып тұрған лампочканың жану уақыты мен оған жұмсалған электр энергиясы.

Пропорционал шамаларға берілген есептерді пропорцияны пайдаланып шығаруға болады.

**Есеп.** Массасы 300 г, концентрациясы 15% қантты су ерітіндісіне 60 г таза су құйылды. Соңғы ерітіндінің концентрациясы неше процент?

**Шешуі** (үлгі). 1) Концентрациясы 15% болатын 300 г ерітіндіде неше грамм ( $x$ ) қант бар?

Масса	Процент
300 г	100%
$x$ г	15%

Шамалар тура пропорционалдық-та болғанда бағыттаушы сызықтар бірдей бағытты көрсететіні келісілген.

$$\frac{300}{x} = \frac{100}{15};$$

$$x = \frac{300 \cdot 15}{100};$$

$x = 45$ . Демек, алғашқы ерітіндіде 45 г қант бар.

2) Соңғы ерітіндінің массасы неше грамм?

$$300 + 60 = 360 \text{ (г)}.$$

3) Соңғы ерітіндінің концентрациясы ( $y\%$ ) неше процент?

Масса	Процент
360 г	100%
45 г	$y\%$

$$\frac{360}{45} = \frac{100}{y};$$

$$y = \frac{45 \cdot 100}{360};$$

$$y = 12,5.$$

**Жауабы:** 12,5%.



1. Екі шаманың өзгерістерінің арасындағы қандай тәуелділік тура пропорционалдық деп аталады?

2. Тура пропорционалдық өріптермен қалай жазылады?

3. Тура пропорционал шамаларға мысал келтіріңдер.

**100.** 1) Бағалары бірдей бірнеше дәптердің құны 120 тг.

Егер дәптерлер саны бұдан:

а) 3 есе артық; ә) 3 есе кем болса, олардың құны неше теңге болады?

2) Қуаттылықтары бірдей бірнеше трактор бір күнде 72 га жер жырты.

Егер тракторлар саны бұдан: а) 2 есе артық; ә) 2 есе кем болса, олар бір күнде неше гектар жер жыртады?

**A**

**101.**  $y$ -тің мәні  $x$ -тің мәніне тура пропорционал. Кестені толтырыңдар:

$x$	3	4	6	8	9	12	15
$y$	12				36		

Есепті пропорция құру арқылы шығарыңдар (**102–108**).

**102.** Сағаттың минуттық тілі 9 минутта  $54^\circ$ -қа бұрылады.

1) Сағаттың минуттық тілі қанша уақытта  $42^\circ$ -қа бұрылады?

2) Сағаттың минуттық тілі 15 минутта неше градусқа бұрылады?

**103.** Көлемі  $70 \text{ см}^3$  күмістің массасы 735 г.

1) Көлемі  $25 \text{ см}^3$  күмістің массасы неше грамм?

2) Массасы 420 г күмістің көлемін табыңдар.

**104.** Пойыз тұрақты жылдамдықпен бірқалыпты жүріп, 2 сағатта 144 км жол жүрді.

Пойыз осы жылдамдықпен:

1) 5 сағатта неше километр жол жүреді?

2) 504 км қашықтықты неше сағат жүреді?

**105.** Шиенден қайнатылған тосаптың 2 бөлігі шие, 3 бөлігі құмшекер болуы керек.

Шиенден тосап қайнату үшін:

1) 8 кг шиеге неше килограмм құмшекер қосу керек?

2) 9 кг құмшекерге неше килограмм шие қосу керек?

**106.** 2 га жерге қант қызылшасы егіліп, одан 700 ц өнім алынды.

1) 7 га жерден неше тонна қант қызылшасы алынады?

2) Неше гектар жерден 280 т қант қызылшасын алуға болады?

**107.** Қарға 3 секундта 45 м қашықтыққа ұшады. Осы жылдамдықпен қарға:

1) 8 секундта неше метр қашықтыққа ұшады?

2) 75 м қашықтыққа қанша уақыт ұшады?



**108.** Балалар бақшасына сатып алынған 18 доптың құны  $a$  тг. Бағасы осындай:

- 1) 27 доптың құны неше теңге?
- 2) 3  $a$  теңгеге неше доп сатып алынады?

**109.** Пропорцияның белгісіз мүшесін табыңдар:

- 1)  $x : 20 = 6,2 : 31$ ;                      3)  $28 : 4 = 4,2 : x$ ;
- 2)  $9,6 : x = 8,4 : 0,7$ ;                      4)  $9 : 5 = x : 4$ .

**В**

Есепті пропорция құру арқылы шығарыңдар (**110–114**).

**110.** Токарь 5 айда жылдық жоспардың 47,5%-ін орындады. Токарь осындай тұрақты жұмыс өнімділігімен 12 айда жылдық жоспарды неше процент орындайды?

- A. 120%;                      B. 114%;                      C. 100%;                      D. 118%.

**111.** Ұзындықтары әртүрлі, ендері бірдей екі тік төртбұрыш берілген. Бірінші тік төртбұрыштың ұзындығы 10,2 см, ауданы 51 см<sup>2</sup>. Екінші тік төртбұрыштың ұзындығы 6,8 см. Екінші тік төртбұрыштың ауданын табыңдар.

**112.** Алтын мен күмістің қоспасынан қорытпа дайындалды. Ондағы алтынның массасының күмістің массасына қатынасы 3:5 қатынасындай. Қорытпадағы күміс алтыннан 12 г артық. Қорытпаның массасы неше грамм? Қорытпадағы алтын неше грамм?

**113.** Бірдей уақыт аралығында велосипедші 20 км қашықтыққа барғанда мотоциклші 52 км қашықтыққа барады. Велосипедші 25 км қашықтыққа барғанда мотоциклші неше километр қашықтыққа барады?

**114.** Ұзындығы 18 м, ені 0,75 м матадан 15 жастық тысы тігілді. Ені 1,2 м матадан 22 жастық тысын тігу үшін ұзындығы неше метр мата керек?

**115.** Тік бұрышты параллелепипедтің биіктігі 5 см, көлемі 105 см<sup>3</sup>-ге тең. Осы тік бұрышты параллелепипедтің табан ауданы өзгертілмей, биіктігі 80%-ке ұзартылды. Оның көлемі неше куб сантиметрге тең болды?

**116.** Пропорциядағы  $x$ -ті табыңдар:

- 1)  $1,4 : 2\frac{1}{3} = 0,2x : 3$ ;                      3)  $4,5x : 2,7 = 9 : 1,8$ ;
- 2)  $2\frac{1}{7} : 2,5 = 8,4 : 7x$ ;                      4)  $7\frac{1}{3} : 1\frac{5}{6} = 0,6x : 0,75$ .

Есепті пропорция құру арқылы шығарыңдар (117–122).

**117.** Жұмыс өнімділіктері бірдей 3 станокта 3 минутта 9 сақина дайындалады. Осындай 6 станокта 24 сақина неше минутта дайындалады?

**118.** 4 тігінші 15 күнде 20 көйлек тігеді. Өнімділігі осындай 2 тігінші 9 күнде неше көйлек тігеді?

**119.** Шаруашылық бірлестігіндегі әрбір 34 бас малдың 14-і сиыр. Жалпы мал басы 272. Әрбір 16 сиыр 25 га жайылымдық жердің шөбін жейді. Шаруашылық бірлестігіндегі барлық сиыр неше гектар жердің шөбін жейді?

**120\*.** Ұзындығы енінен 2,5 есе ұзын тік төртбұрыш пішінді бақты айналдыра қоршау үшін 105 баған керек. Осы бақтың ұзындығын 1,4 есе, енін 1,2 есе ұзартқанда, оны қоршау үшін неше баған керек болар еді?

**121\*.** Шығарманы үш оператор терді. Бірінші оператор шығарманың 20% -ін, қалғанын екінші және үшінші оператор терді. Екінші оператордың терген беттерінің санының үшінші оператордың терген беттерінің санына қатынасы 2:3 қатынасындай. Үшінші оператор екінші операторға қарағанда шығарманың 24 бетін артық терді. Шығармада неше бет болған?

A. 120 бет; B. 100 бет; C. 150 бет; D. 200 бет.

**122\*.** Массасы 150 г, концентрациясы 40% ас содасы дайындалған. Оған қанша су қосқанда концентрациясы 15% ас содасының ерітіндісі алынады?

**123.** Пропорциядағы  $x$ -ті табыңдар:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{5,6}{3x+12} = \frac{0,4}{3}; & 3) \frac{3x+1,6}{2,4} = \frac{5}{1,2}; \\ 2) \frac{8,7}{15+4x} = \frac{0,5}{2}; & 4) \frac{5,4}{3} = \frac{0,9}{4,7x-4,2}. \end{array}$$

**124.** Есептендер:

$$\left( \frac{4\frac{8}{9}-1\frac{5}{6}}{\frac{2}{3}+\frac{5}{9}} : \frac{1\frac{1}{6}+2,5}{3,8-2\frac{1}{3}} \right) \cdot \left( \frac{0,75+\frac{5}{6}-\frac{3}{8}}{5\frac{1}{8}-1\frac{1}{2}} \right) + \frac{2}{3}.$$

## Тақырыптың түйіні.

Егер екі шаманың біріншісін бірнеше есе арттырғанда екіншісі сонша есе артса, мұндай шамалар *тура пропорционал шамалар* деп аталады.

Мысалы, көлемі  $45 \text{ см}^3$  алюминийдің массасы  $121,5 \text{ г}$  болса, көлемі  $15 \text{ см}^3$  алюминийдің массасы  $40,5 \text{ г}$ . Алюминийдің массасының оның көлеміне тәуелділігін тура пропорционалдық деп атауға бола ма?

1. Алюминий массасының екі мәнінің қатынасын жазайық:

$$\frac{121,5}{40,5} = 3.$$

2. Алюминий көлемінің сәйкес екі мәнінің қатынасын жазайық:

$$\frac{45}{15} = 3.$$

3. Екі шаманың да сәйкес мәндерінің қатынастары тең болғандықтан, оларды пропорция түрінде жазуға болады:

$$\frac{121,5}{40,5} = \frac{45}{15}.$$

Демек, алюминий массасының оның көлеміне тәуелділігі – тура пропорционал тәуелділік.

- ▲ **112.** 1) Қорытпаның массасы  $48 \text{ г}$ ; 2) Алтынның массасы  $18 \text{ г}$ .  
**113.**  $65 \text{ км}$ . **114.**  $16,5 \text{ м}$ . **115.**  $189 \text{ см}^3$ . **116.** 1)  $9$ ; 2)  $1,4$ ; 3)  $3$ ; 4)  $5$ .  
**117.**  $4 \text{ мин}$ . **118.**  $6 \text{ көйлек}$ . **119.**  $175 \text{ га}$ . **120.**  $141 \text{ баған}$ .  
**122.**  $250 \text{ г}$ . **123.** 1)  $10$ ; 2)  $4,95$ ; 3)  $2,8$ ; 4)  $1$ . **124.**  $1$ .



Тік төртбұрыштың ауданы тұрақты  $108 \text{ см}^2$  болғанда оның ұзындығы кемісе, ені қалай өзгереді?

Ауданы, $S \text{ см}^2$	108			
Ұзындығы, $a \text{ см}$	36	18	12	9
Ені, $b \text{ см}$	3	6	9	12



## 1.6. Кері пропорционал тәуелділік

Есеп. Тапсырманы 4 жұмысшы  $120$  сағатта орындайды. Осы тапсырманы  $8, 12, 16$  жұмысшы неше сағатта орындайды?

Шешуі. 1) Егер тапсырманы  $1$  жұмысшы орындаса, ол неше сағатта орындайды?  $4 \cdot 120 = 480$  (сағ).

2) Тапсырманы 8 жұмысшы орындаса, неше сағатта орындайды?  
 $480 : 8 = 60$  (сағ).

3) Тапсырманы 12 жұмысшы орындаса, неше сағатта орындайды?  
 $480 : 12 = 40$  (сағ).

4) Тапсырманы 16 жұмысшы орындаса, неше сағатта орындайды?  
 $480 : 16 = 30$  (сағ).

Шамалардың өзгерістерін кестеге жазайық:

Жұмысшылар саны	4	8	12	16
Жұмыстың орындалу уақыты (сағ)	120	60	40	30

Кесте бойынша:

$$\frac{16}{8} = 2; \quad \frac{30}{60} = \frac{1}{2}.$$

Демек, жұмыс мөлшері тұрақты болғанда берілген тапсырманы орындайтын жұмысшылар саны неше есе артса, тапсырманың орындалу уақыты сонша есе кемиді.

$\frac{16}{8}$  және  $\frac{30}{60}$  қатынастарын пропорциямен жазу үшін  $\frac{30}{60}$  қатынасын оған кері қатынаспен, яғни  $\frac{60}{30}$  қатынасымен ауыстыру керек. Сонда:

$$\frac{16}{8} \rightarrow \frac{60}{30}; \text{ осыдан } \frac{16}{8} = \frac{60}{30} \text{ пропорциясы шығады.}$$

Егер  $y_1 = 16$ ;  $x_1 = 30$  және  $y_2 = 8$ ;  $x_2 = 60$  болса, онда кері пропорционал тәуелділік өріптермен мына түрде жазылады:

$$\frac{y_1}{y_2} = \frac{x_2}{x_1}.$$

Жұмыс мөлшері тұрақты болғанда берілген тапсырманы орындайтын жұмысшылар саны тапсырманың орындалу уақытына кері пропорционал.

**Егер бірінші шама бірнеше есе артқанда (кемігенде) екінші шама сонша есе кемитін (артатын) болса, онда екі шама арасындағы тәуелділік кері пропорционал тәуелділік деп аталады.**

Пропорцияның негізгі қасиеті бойынша:

$$y_1 \cdot x_1 = y_2 \cdot x_2.$$

**Кері пропорционал шамалардың сәйкес мәндерінің көбейтіндісі – тұрақты сан.**

Мысалы, кері пропорционал тәуелділіктегі шамалар:

■ тік төртбұрыштың ауданы тұрақты болғанда оның ұзындығы мен ені;



- құны бірдей заттардың мөлшері мен бағасы;
- арақашықтық бірдей болғандағы жылдамдық пен уақыт;
- тұрақты жұмыс көлемі үшін жұмыстың өнімділігі мен оның орындалу уақыты.

Ескеретін жағдай, кез келген екі шама арасындағы тәуелділік тура пропорционалдық немесе кері пропорционалдық бола бермейді.

Мысалы,

- теміржол бойымен жүру ақысы мен қашықтық;
- адамның жас шамасы мен бойының ұзындығы;
- кубтың қырының ұзындығы мен оның көлемі;
- квадраттың қабырғасының ұзындығы мен оның ауданы.

**Есеп.** Мотоциклші өзен үстіндегі көпірден 10 м/с жылдамдықпен 54 секундта өтеді. Мотоциклші осы көпірден 12 м/с жылдамдықпен неше секундта өтеді?

**Шешуі** (*үлгі*).  $x$  – мотоциклшінің көпірден 12 м/с жылдамдықпен өту уақыты.

Есептің шартының қысқаша жазылуы:

$$\begin{array}{ccc} 10 \text{ м/с} & \text{---} & 54 \text{ с} \\ \downarrow & & \uparrow \\ 12 \text{ м/с} & \text{---} & x \text{ с} \end{array}$$

Кері пропорционал тәуелділікте бағыттаушы сызықтар қарама-қарсы бағытталады.

Есептің шартына сәйкес кері пропорционал тәуелділік пропорциясын құрамыз:

$$\frac{10}{12} = \frac{x}{54};$$

$$x = \frac{10 \cdot 54}{12};$$

$$x = 45.$$

**Жауабы:** 45 секундта.



1. Екі шама мәндерінің қандай өзгерістері кері пропорционал тәуелділік деп аталады?
2. Кері пропорционал тәуелділікті өріптермен жазыңдар.
3. Кері пропорционал тәуелділіктегі шамаларға мысал келтіріңдер.

**A**

Есепті пропорция құрып шығарыңдар (125–130).

**125.** Тік төртбұрыштың ұзындығы 8 см, ені 6 см. Осы тік төртбұрыштың ауданы өзгермегенде:

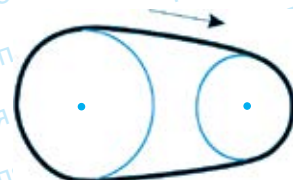
- 1) ұзындығы 16 см болса, ені неше сантиметр болады?
- 2) ені 4 см болса, ұзындығы неше сантиметр болады?

**126.** Жылдамдығы 50 км/сағ жүк пойызы екі қала арасын 6 сағат жүрді. Осы аралықты жолаушылар пойызы 75 км/сағ жылдамдықпен неше сағат жүреді?

127. Станокта сағатына 108 бөлшек даярланса, тапсырма 5 сағатта орындалады. Осы станокта сағатына 60 бөлшек даярланса, тапсырма неше сағатта орындалады?

128. Бірінші бұрқақ минутына 250 л су атқылап резервуарды 30 минутта толтырады. Екінші бұрқақ осы резервуарды 50 мин уақытта толтырады. Екінші бұрқақ минутына неше литр су атқылайды?

129. Екі тегершік қайыс белдікпен байланысқан (1.7-сурет). Үлкен тегершіктің шеңберінің ұзындығы 54 см, ал кіші тегершіктің шеңберінің ұзындығы 36 см. Үлкен тегершік 30 рет айналғанда кіші тегершік неше рет айналады?



1.7-сурет

130. Ертедегі есеп. Ыстық күні 6 орақшы ыдыстағы сусынды 8 сағатта ішті. Осындай ыдыстағы сусынды неше орақшы 3 сағатта ішеді?

131. Пропорцияның белгісіз мүшесін табындар:

А.  $\frac{x}{5} = \frac{5,4}{3,6}$ ; В.  $\frac{0,25}{x} = \frac{0,05}{9}$ ; О.  $\frac{11,5}{6,9} = \frac{x}{27,6}$ ; Т.  $\frac{1,2}{2} = \frac{x}{0,2}$ ;

К.  $\frac{0,9}{15} = \frac{0,3}{x}$ ; Р.  $\frac{4,8}{x} = \frac{1,6}{7}$ ; Ә.  $\frac{x}{1,9} = \frac{66,5}{13,3}$ .

9,5	5	45	7,5	0,12	46	21

Кестедегі жауаптың тұсына оған сәйкес пропорцияның жанындағы өріпті қойындар. Сонда кестеден Жер шарының екі полюсінен бірдей қашықтықта жүргізілген үлкен шеңбердің атауын оқысындар.

132. Теңдеуді шешіндер:

1)  $x - 1 = \frac{1}{1 - \frac{3}{5}}$ ; 2)  $x - 2 = \frac{2}{4 - 1\frac{1}{2}}$ ; 3)  $x - 3 = \frac{3}{2 + 1\frac{1}{3}}$ .

**В**

133. Ауданы 36 см<sup>2</sup> тік төртбұрыштың ұзындығының еніне тәуелділігіне есеп құрастырындар.

1) Есеп мазмұнында қандай шама тұрақты?

2) Есеп мазмұнындағы тік төртбұрыштың ұзындығы мен ені қандай тәуелділікте? Пропорция құрындар.

134. Автобус екі елді мекен арасындағы қашықтықты 60 км/сағ жылдамдықпен 3,5 сағ жүрді. Егер автобус жылдамдығын 10 км/сағ-қа арттырса, осы қашықтықты неше сағат жүреді?

- A. 2,8 сағ; B. 3 сағ; C. 2,5 сағ; D. 3,2 сағ.

135. Дайындалған мал азығы 75 сиырға 184 күнге жетеді. Егер сиырлар саны 40 сиырға өссе, осы дайындалған мал азығы неше күнге жетер еді?

136. Тапсырманы 30 жұмысшы 6 күнде орындауы керек. Тапсырманы ме-  
желеген күннен бұрын орындау үшін жұмысшылар саны 20%-ке арт-  
тырылды. Тапсырма неше күн бұрын орындалды?

137\*. Моторлы қайық өзенде ағыспен жүзіп, А пунктiнен В пунктiне 2,5 сағатта барады да, 3 сағатта қайтады. Моторлы қайықтың ағыспен жүзгендегі жылдамдығы 20,4 км/сағ. Ағыс жылдамдығын табыңдар.

138. Амалдарды орындандар:

- 1)  $1,8 \cdot \left( 5,9 - 2 \frac{11}{20} \right) + \left( \frac{1}{2} + 0,28 \right) : 0,13$ ;  
2)  $(113,3 + 65,9) : 32 + (67,22 - 17,63) : 87$ .

### C

Есепті пропорция құру арқылы шығарыңдар (139–144).

139. Бауыржан ақшасына әрқайсысының бағасы 200 теңгеден аквариу-  
мына бірдей 9 балық сатып алады. Егер бір балықтың бағасы 25%-ке  
арзандатылса, Бауыржан сол ақшасына неше балық сатып ала алады?

140\*. Арбаның алдыңғы доңғалағының сыртқы шеңберінің ұзындығы 2,8 м, ал артқы доңғалағының сыртқы шеңберінің ұзындығы 4,4 м. Арба неше метр қашықтыққа барғанда, оның алдыңғы доңғалағы артқы доңғалағынан 200 айналым артық айналады?

141\*. Әрбір көршілес екеуінің бір-бірінен арақашықтығы 4,2 м болатын 77 қада бар. Осы қадаларды әрбір көршілес екеуінің бір-бірінен арақашықтығы 3,8 м болатын неше жаңа қадамен ауыстыруға болады?

142\*. Саяхатшылар катермен А пунктiнен В пунктiне өзен ағысымен жүзіп барды, ал қайтарда А пунктiне теплоходпен келді. Өзен

ағысының жылдамдығы 2 км/сағ. Теплоходтың меншікті жылдамдығы 26 км/сағ. Катердің меншікті жылдамдығының теплоходтың меншікті жылдамдығына қатынасы 8:13 қатынасындай. Саяхатшылар А пунктінен В пунктіне катермен 3,6 сағатта барса, қайтарда теплоходпен А пунктіне неше сағатта келеді?

- A. 2 сағ; B. 2,7 сағ; C. 2,4 сағ; D. 3 сағ.

143. Әрбір көршілес екі ағаштың арасы бір-бірінен 4 м қашықтықта болатындай 6 ағаш қатар орналасқан. Ең шеткі бірінші ағаштан 3 м қашықтықта екінші ағашпен аралықта құдық бар. Құдықтан алған 1 шелек сумен қатар екі ағаш суарылады. Барлық ағашты суарып, құдыққа қайта келгенде неше метр жол жүріледі?

144. Мектеп тәлімбағын қоршау үшін қадалар дайындалды. Егер әрбір көршілес екі қаданың арақашықтығын 4 м етіп алса, 8 қада жетпейді. Егер қадалардың арақашықтығын 5 м етіп алса, дайындалған қадалар дәл жетеді. Мектеп тәлімбағын қоршау үшін неше қада дайындалған?

145. Есептендер:

$$\left(0,9 - \frac{1}{3} + 0,75 - \frac{1}{15}\right) : \left(0,5 - \frac{1}{6}\right) : \frac{5}{12} \cdot \frac{\left(\frac{5}{7} - 0,4 + \frac{11}{14}\right) : \left(\frac{2}{3} + 0,8 - \frac{7}{15}\right) : 2\frac{1}{5}}{1}$$

Тақырыптың түйіні.

Екі шаманың біріншісінің мәні неше есе артса, екінші шаманың мәні сонша есе кемитін тәуелділікті *кері пропорционал тәуелділік* деп атайды.

Есеп. Екі қаланың арасын жүк пойызы 60 км/сағ жылдамдықпен 2,8 сағ жүрді. Осы екі қала арасын жүрдек пойыз 84 км/сағ жылдамдықпен неше сағат жүреді?

Шешуі.  $x$  – жүрдек пойыздың екі қала арасын жүру уақыты. Арақашықтық тұрақты болғанда жылдамдық пен уақыт кері пропорционал шамалар. Онда:

$$\frac{60}{84} = \frac{x}{2,8}.$$

Пропорцияның белгісіз мүшесі:

$$x = \frac{60 \cdot 2,8}{84}; \quad x = 2 \text{ сағ.}$$

Жауабы: 2 сағ.



- ▲ 129. 45 айн. 130. 16 орақшы. 132. 1) 3,5; 2) 2,8; 3) 3,9.  
 135. 120 күнге. 136. 1 күн бұрын. 137. 1,7 км/сағ.  
 138. 1) 12,03; 2) 6,17. 139. 12 балық. 140. 1,54 км.  
 141. 85 қадамен. 143. 60 м. 144. 32 қада. 145. 18.

### Үйреніп алындар!

### Шамаларды берілген сандарға кері пропорционал бөліктерге бөлу

**Шаманы берілген сандарға кері пропорционал бөліктерге бөлу үшін, оны осы берілген сандарға кері сандарға тура пропорционал бөліктерге бөлу керек.**

Мысалы, 136 м ұзындықты 3 және 5 сандарына кері пропорционал бөліктерге бөлейік.

Ол үшін 136 саны 3 және 5 сандарының әрқайсысына кері санға ( $\frac{1}{3}$  және  $\frac{1}{5}$ ) тура пропорционал бөліктерге бөлеміз.

$$136 : \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{5} \right) = 136 : \frac{8}{15} = \frac{136 \cdot 15}{8} = 255.$$

$x_1$  – шаманың бірінші бөлігіне сәйкес сан,  $x_2$  – шаманың екінші бөлігіне сәйкес сан.

$$x_1 = 255 \cdot \frac{1}{3} = 85 \text{ (м)}; \quad x_2 = 255 \cdot \frac{1}{5} = 51 \text{ (м)}$$

$$\text{немесе } x_1 = \frac{136}{\frac{1}{3} + \frac{1}{5}} \cdot \frac{1}{3} = 85 \text{ (м)}; \quad x_2 = \frac{136}{\frac{1}{3} + \frac{1}{5}} \cdot \frac{1}{5} = 51 \text{ (м)}.$$

**Жауабы:** 85 м; 51 м.

- 1-есеп. 1) 91 санын 5 және 8 сандарына;  
 2) 143 санын 4 және 7 сандарына;  
 3) 104 санын 2, 3 және 4 сандарына кері пропорционал бөліктерге бөліңдер.

2-есеп. Екі стансының арақашықтығы 240 км. Осы екі стансының арасын жолаушылар пойызы 3 сағ жүрсе, жүк пойызы 5 сағ жүреді. Бір уақытта бірінші стансыдан жолаушылар пойызы, екінші стансыдан жүк пойызы шығып, бір-біріне қарсы жүріп, кездесті. Кездескенге дейін жолаушылар пойызы неше километр қашықтықты жүрді, жүк пойызы неше километр қашықтықты жүрді?

- A. 165 км; 75 км; C. 135 км; 105 км;  
 B. 150 км; 90 км; D. 180 км; 60 км.

**3-есеп.** Ұзындығы 21 км жолды жұмысшылардың бірінші бригадасы 8 күнде жөндейді, ал екінші бригадасы 6 күнде жөндейді. Егер екі бригада бірігіп жөндесе, жолдың неше километрін бірінші бригада, неше километрін екінші бригада жөндейді? (Әр бригаданың күнделікті орындайтын жұмыс мөлшері бірдей.)

**A.** 9 км; **B.** 12 км; **C.** 5 км; **D.** 8 км; **E.** 13 км.

**4-есеп.** 50 оқушы екі топқа бөлініп, аудандары бірдей екі егістік жерді арамшөптерден тазартуға көмектесті. Бірінші егістік жерді бірінші топ оқушылары 4 күнде арамшөптерден тазартты. Екінші егістік жерді екінші топ оқушылары 6 күнде арамшөптерден тазартты. Бірінші топта неше оқушы болған? Екінші топта неше оқушы болған?

**5-есеп.** 63 бет шығарманы бірінші оператор 3 сағ терсе, екінші оператор 4 сағ тереді. Егер осы шығарманы екі оператор қатар терсе, шығарманың неше бетін бірінші оператор, неше бетін екінші оператор тереді?

**A.** 40 бет; **B.** 23 бет;

**C.** 36 бет; **D.** 27 бет;

**E.** 39 бет; **F.** 24 бет;

**G.** 38 бет; **H.** 25 бет.

### 1.7. Проценттерге берілген есептерді пропорцияны пайдаланып шығару

Проценттерге берілген есептер екі тәсілмен шығарылады. Бірінші тәсіл: проценттерге берілген есептердің шығару ережелерін пайдалану. Екінші тәсіл: пропорцияны пайдаланып шығару. Проценттерге берілген есептердің шығару ережелерін пайдалануды үйренгенбіз.

Проценттерге берілген есептерді пропорцияны пайдаланып шығару тәсілін қарастырайық.

Проценттерге берілген есептерде  $a$  саны қайсыбір шаманың 100%-ке сәйкес мәніне тең болса,  $b$  саны оның  $P\%$ -ке сәйкес мәніне тең болады.

Проценттерге берілген есептерді пропорцияны пайдаланып шығару үшін:

1. есептің шартын (қысқаша) мына түрде жазу керек:

$a$  — 100%,

$b$  —  $P\%$ ;

2. есептің шартындағы сандардан пропорциялық теңдеу құру керек:

$$\frac{a}{b} = \frac{100}{P};$$

3. пропорцияның белгісіз мүшесін әріппен ( $x$ ) белгілеу керек;

4. пропорцияның белгісіз мүшесін табу керек.

### 1. Пропорцияны пайдаланып, берілген санның процентін табу.

Берілген санның процентін табу үшін пропорция құрамыз:

$$\frac{a}{x} = \frac{100\%}{P\%},$$

мұндағы  $x$  – процентке ( $P\%$ ) сәйкес ізделінді сан.

**1-есеп.** Сыныпта 30 оқушы оқиды. Оның 40% -і қыздар. Сыныпта неше қыз бар?

**Шешуі.**  $x$  – сыныптағы қыздар саны.

Есептің шарты бойынша:

Оқушылар саны	Проценттер
$30$	$100\%$
$x$	$40\%$

Онда:

$$\frac{30}{x} = \frac{100}{40}.$$

Пропорцияның белгісіз мүшесін табамыз:

$$x = \frac{30 \cdot 40}{100};$$

$$x = 12.$$

**Жауабы:** 12 қыз.

## II. Пропорцияны пайдаланып, проценті бойынша санды табу.

Проценті бойынша санды ( $100\%$  -ке сәйкес) табу пропорциясы:

$$\frac{x}{b} = \frac{100\%}{P\%}.$$

Мұндағы  $x$  – ізделінді  $100\%$  -ке сәйкес сан.

**2-есеп.** Оператор бірінші күні шығарманың 24 бетін терді, бұл шығарманың барлық беттерінің 30% -індей. Шығарма неше беттен тұрады?

**Шешуі.**  $x$  – шығармадағы бет саны.

Есептің шарты бойынша:

Шығармадағы бет саны	Проценттер
$x$	$100\%$
24	$30\%$

Онда:

$$\frac{x}{24} = \frac{100}{30};$$

$$x = \frac{24 \cdot 100}{30};$$

$$x = 80.$$

**Жауабы:** 80 бет бар.

### III. Пропорцияны пайдаланып, екі санның проценттік қатынасын табу.

Екі санның проценттік қатынасын табу үшін пропорция құрамыз:

$$\frac{a}{b} = \frac{100\%}{x\%}.$$

Мұндағы  $x$  – белгісіз процент саны.

**3-есеп.** Мектептегі спорттық үйірмелерге 70 оқушы қатысады. Олардың 21-і еркін күреске қатысады. Мектептегі спорттық үйірмелерге қатысатын оқушылардың неше проценті еркін күреске қатысады?

**Шешуі.**  $x$  – еркін күреске қатысатын оқушылардың процент саны.

Есептің шарты бойынша:

Оқушылар саны	Проценттер
70	— 100%
21	— $x\%$ .

Онда:

$$\frac{70}{21} = \frac{100}{x}.$$

$$x = \frac{21 \cdot 100}{70};$$

$$x = 30\%.$$

**Жауабы:** 30%-і.

**А**

146. 1) 8 м 10 м-дің; 2) 19 кг 100 кг-ның неше проценті?
147. 1) Қарбыз массасының 98%-і су. 5 кг қарбызда қанша су бар?  
2) Кептердің ұшу жылдамдығы шамамен 17 м/с. Ал қарғаның ұшу жылдамдығы кептердің ұшу жылдамдығының 90%-іне тең. Қарғаның ұшу жылдамдығын табыңдар.  
3)  $\angle AOB$  бұрышының градусық өлшемі жазыңқы бұрыштың 65% -іне тең.  $\angle AOB$  бұрышының градусық өлшемі неше градус?
148. 1) Саяхатшылар түске дейін 64 км қашықтыққа барды. Бұл жүруге тиісті межеленген қашықтықтың 20%-індей. Саяхатшылар неше километр қашықтықты жүруді межелеген еді?  
2) Бір аптада балықшылар 160,5 ц балық аулады, бұл олардың бір айда аулауға тиісті балық массасының 30% -індей. Балықшылар бір айда неше центнер балық аулауға тиіс?  
3) Қиярды тұздау үшін 250 г тұз салынды. Бұл барлық тұздалған қияр массасының 8% -індей. Барлық тұздалған қияр массасы неше килограмм және грамм?



149. 1) Қарбыздың жерге себілген 160 тұқымының 144-і өнді. Қарбыз тұқымының өнімділігі неше процент?  
 2) Бұйымның алғашқы бағасы 2800 тг, оның арзандатылған бағасы 2380 тг. Бұйым неше процентке арзандатылған?  
 3) 300 г тұзды су ерітіндісіндегі тұз 18 г. Тұзды су ерітіндісінің концентрациясы неше процент?

### В

150. 1) Автобус бірінші сағатта баруға тиісті қашықтықтың 32%-ін жүргенде, өлі де жүрілмеген 127,5 км жол қалды. Автобуспен баруға тиісті қашықтық неше километр?  
 2) Дәптерде 24 бет бар. Мәдина дәптер беттерінің 25% -іне жазулар жазды. Дәптердің жазылмаған неше беті қалды?
151. Концентрациясы 8% болатын ас содасының судағы 450 г ерітіндісі даярланған. Оған 10 г ас содасын қосқанда ерітіндінің концентрациясы неше процент болады?
152. 1) Домбыра жасайтын шеберхана бір айда 8 домбыра жасауы керек еді. Олар бір айда 2 домбыраны артық жасады. Домбыра жасайтын шеберхана бұл айда жоспарын неше процент артық орындады?  
 2) Тік төртбұрыштың ауданы 90 дм<sup>2</sup>, ұзындығы 15 дм. Тік төртбұрыштың ені ұзындығының неше процентіне тең?

### С

153. Квадраттың қабырғасының ұзындығын 10%-ке арттырғанда, оның ауданы неше процентке артады?
154. Екі ерітіндіден қоспа ерітінді дайындалды. Бірінші ерітіндінің массасы 500 г, концентрациясы 22%, екінші ерітіндінің массасы 300 г, концентрациясы 30%. Осы екі ерітіндіден даярланған қоспа ерітіндінің концентрациясы неше процент?
155. Оқушы 175 санын 40%-ке арттырып, оның 20% -ін тапты. Оқушы есептеу нәтижесінде қандай санды тапты?

▲ 149. 3) 6%. 150. 1) 187,5 км. 151. 10%. 152. 1) 25%-ке; 2) 40%.  
 153. 21%-ке. 154. 25%. 155. 49 саны.



#### Практикалық жұмыс.

1. Өз бөлмелеріңнің ұзындығын, енін өлшендер.
2. Алынған өлшемдерді дәптер бетіне орналасатындай етіп, бірдей есе кемітіп жазыңдар.
3. Дәптер бетіне бөлменің кішірейтілген ауданын сызыңдар.
4. Бөлменің ұзындығын, енін неше есе кішірейттіңдер?

## 1.8. Масштаб

Географиялық карталарда қалалардың арақашықтығы, үйдің планында үйдің өлшемдері кішірейтіліп беріледі.

Мысалы, кітап беті тік төртбұрыш пішінді: ұзындығы 2 дм 1 см, ені 1 дм 4 см.

Кітап бетін дәптерге кескіндейік. Ол үшін:

1) өлшемдерді бір өлшем бірлігіне келтіру керек:

$$2 \text{ дм } 1 \text{ см} = 21 \text{ см}; \quad 1 \text{ дм } 4 \text{ см} = 14 \text{ см};$$

2) өлшемдердің мәндерін 7 есе кішірейтейік:

$$21 : 7 = 3; \quad 14 : 7 = 2;$$

3) дәптердегі кітап бетінің сызбасы ұзындығы 3 см, ені 2 см тік төртбұрыш (1.8-сурет) болады.

Сызбадағы 1 см кітаптың нақты өлшемінің 7 сантиметріне тең. Мұны масштабты  $1:7$  немесе  $\frac{1}{7}$  болатын кітап бетінің кескіні дейміз.

Географиялық карталар белгілі бір масштабпен дайындалады.

**Картадағы кесінді ұзындығының оған сәйкес жер бетіндегі қашықтыққа қатынасын масштаб деп атайды.**

Мысалы, географиялық картаның масштабы  $1 : 100\,000$  болса, онда картадағы ұзындығы 1 см кесіндіге Жер бетінде  $100\,000 \text{ см} = 1000 \text{ м} = 1 \text{ км}$  қашықтық сәйкес келеді. Керісінше, Жер бетіндегі 1 км қашықтық географиялық картада 1 см кесіндімен кескінделеді.

**1-есеп.** Екі қаланың картадағы арақашықтығы 3,5 см, Жер бетіндегі арақашықтығы 175 км. Осы картаның масштабын табыайық.

**Шешуі.**  $175 \text{ км} = 175\,000 \text{ м} = 17\,500\,000 \text{ см}.$

$$\frac{3,5}{17\,500\,000} = \frac{1}{5\,000\,000}.$$

Картаның масштабы  $\frac{1}{5\,000\,000}$  немесе  $1 : 5\,000\,000$ .

**Жауабы:** Масштабы  $1 : 5\,000\,000$ .

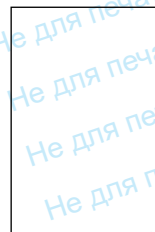
Екі санның қатынасы (бөліндісі) түрінде жазылған масштаб *сандық масштаб* деп аталады.

Мысалы,  $1 : 7\,500\,000$  масштабы бойынша, картадағы 1 см кесінді Жер бетіндегі 75 км-ді кескіндейді.

**Жазылуы:** 1 см – 75 км – атаулы масштаб.

Өртүрлі сызбаларда масштаб өртүрлі сандық мәндерге ие болады.

Масштаб географиялық карталарда:



1.8-сурет

$$\frac{1}{250\,000\,000}; \frac{1}{1\,000\,000} \text{ және үй бөлмесінің планында: } \frac{1}{200}; \frac{1}{250},$$

бөлме ішіндегі заттар үшін:  $\frac{1}{50}; \frac{1}{10}$  және т. с. с. болады.

**2-есеп.** 1 : 200 масштабпен берілген планда бөлменің ұзындығы 35 мм, ені 27 мм.

Бөлменің ұзындығын, енін табайық.

**Шешуі.**  $a$  – бөлменің ұзындығы;

$b$  – бөлменің ені.

Масштабтың анықтамасын пайдаланып, есептің шарты бойынша пропорция құрайық:

$$\frac{35}{a} = \frac{1}{200}; \quad \frac{27}{b} = \frac{1}{200}.$$

$$a = 35 \cdot 200 = 7\,000 \text{ (мм)} = 7 \text{ (м)}; \quad b = 27 \cdot 200 = 5\,400 \text{ (мм)} = 5,4 \text{ (м)}.$$

$$a = 7 \text{ м};$$

$$b = 5,4 \text{ м}.$$

**Жауабы:** Бөлменің ұзындығы 7 м, ені 5,4 м.

**Планның масштабы** дегеніміз, пландағы кесінді ұзындығының, оның нақты (Жер бетіндегі) ұзындығына қатынасы.

Кішкене жәндіктердің, ұсақ бөлшектердің өлшемдері сызбада үлкейтіледі. Мұндай жағдайда қатынастың алдыңғы мүшесі оның соңғы мүшесінен үлкен болады. Мысалы: 5 : 1; 10 : 1; 25 : 1; 100 : 1 – үлкейту масштабтары.

**3-есеп.** 10 : 1 масштабпен кескінделген суретте жәндіктің аяғының ұзындығы 6 см. Жәндіктің аяғының нақты ұзындығын миллиметр есебімен табайық.

**Шешуі.**  $x$  – жәндіктің аяғының нақты ұзындығы.

Есептің шартына сәйкес пропорция құрайық:

$$\frac{6}{x} = \frac{10}{1};$$

$$x = \frac{6}{10} = 0,6 \text{ (см)} = 6 \text{ (мм)}.$$

**Жауабы:** Суреттегі жәндіктің аяғының нақты ұзындығы 6 мм.



1. Масштаб дегеніміз не?

2. Масштаб қайда және не үшін пайдаланылады?

3. Егер дененің нақты өлшемі сызбада 100 есе кемісе, сызбаның масштабы неге тең?

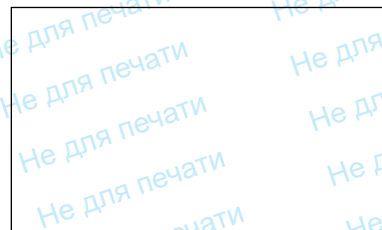
**156.** Мына масштабтардың қайсысында сызбадағы өлшем нақты өлшемнен үлкен, қайсысында кіші: 1 : 20; 100 : 1; 1 : 10 000; 75 : 1?

А

**157.** Ұзындығы: 1) 40 см; 2) 50 см; 3) 1 дм; 4) 10 м болатын кесіндінің сызбадағы ұзындығы 1 см. Сызба масштабын табыңдар.

**158.** Масштабы: 1) 1 : 100 000; 2) 1 : 50 000; 3) 1 : 25 000 картада Жер бетіндегі 1 км қашықтық неше сантиметр кесіндімен кескінделеді?

**159.** 1.9-суретте 1:100 масштабымен кескінделген бөлменің сызбасы (планы) берілген. Бөлменің сызбадағы (пандағы) өлшемдерін тауып, ұзындығының, енінің нақты мәндерін есептеп табыңдар.



1.9-сурет

**160.** Практикалық жұмыс.

Үйдегі немесе пәтердегі бір бөлменің ұзындығын, енін өлшеп, оның 1 : 200 масштабымен кескінделген планын сызыңдар.

**161.** 1.10-суреттегі картадан Астана мен Қарағанды қалаларын қосатын кесінді ұзындығын өлшеңдер. Картаның 1 : 7 000 000 масштабын пайдаланып, Астана Қарағанды қалаларының Жер бетіндігі арақашықтығын табыңдар.



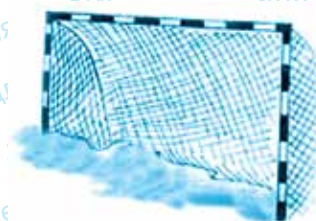
1.10-сурет

**162.** Үлкен Алматы каналының ұзындығы 170 км, оның картадағы ұзындығы 17 мм. Осы картаның масштабын табыңдар.

**163.** Екі елді мекеннің Жер бетіндегі арақашықтығы 68 км. Осы екі елді мекеннің:

- 1) масштабы 1 : 2 000 000;
- 2) масштабы 1 : 1 700 000 картадағы арақашықтығын табыңдар.

**164.** Футбол қақпасының ені 7,3 м, биіктігі 2,4 м. 1:100 масштабымен футбол қақпасының сызбасын сызыңдар.





**165.** 5 : 1 масштабмен сызылған жәндіктің суреттегі қанатының ұзындығы 3 см. Жәндіктің қанатының нақты ұзындығын (миллиметр есебімен) табыңдар.

**166.** Бағбан алмаларды, шабдалыларды, алмұрттарды бөлек-бөлек үш жәшікке салды да, жәшіктерге «Алмалар», «Шабдалылар», «Алмалар немесе алмұрттар» деп жазды. Жәшіктердің сыртындағы жазу олардың ішіндегі жемістермен сәйкес емес. Қай жәшікте жемістің қандай түрі бар?

### В

**167.** Картадағы екі қала арасын қосатын кесіндінің ұзындығы 3,5 см. Осы екі қаланың Жер бетіндегі ұзындығы:

- 1) 420 км; 2) 87,5 км.

Картаның масштабын табыңдар.

**168.** Орал қаласынан Атырауға дейінгі автомобиль жолының ұзындығы шамамен 510 км. Масштабы 1 : 3 000 000 картадағы осы автомобиль жолының ұзындығына сәйкес кесінді неше сантиметр?

**169.** Квадрат пішінді гүлзардың қабырғасының ұзындығы оның периметрінен 18 м қысқа. Осы гүлзардың планын 1 : 200 масштабпен дәптерге сызыңдар. Гүлзар планының дәптер бетіндегі ауданын табыңдар.



**170.** Масштабы 1 : 8 сызбадағы сақина диаметрінің ұзындығы 9 мм. Осы сақинаның масштабы 1 : 6 сызбадағы диаметрі қандай болады?

- A. 13 мм; B. 14 мм; C. 10 мм D. 12 мм.

**171.** Масштабы 1 : 3 800 000 картада Ерейментау Екібастұз қалаларының арасындағы теміржол торабының ұзындығы 4,4 см болып кескінделеді. Ерейментаудан Екібастұзға дейінгі теміржол торабының Жер бетіндегі ұзындығын табыңдар.

**172.** Екі елді мекен арасын мотоциклші 40 км/сағ жылдамдықпен 1 сағ 24 мин жүрді. Осы екі елді мекеннің картадағы арақашықтығы:

- 1) 7 см; 2) 4 см болса, картаның масштабын табыңдар.

173. Картадағы 1,8 см кесіндіге Жер бетіндегі 270 км арақашықтық сәйкес. Осы картадағы 2,7 см кесіндіге Жер бетіндегі неше километр арақашықтық сәйкес?

- A. 300 км; B. 285 км; C. 345 км; D. 405 км.

174. Картадағы 4,6 см кесіндіге Жер бетіндегі 230 км арақашықтық сәйкес. Жер бетіндегі 575 км арақашықтыққа осы картада неше сантиметр кесінді сәйкес?

175. Өрнекті ықшамдап, мәнін табыңдар:

- 1)  $7,8a + 2,3a - 5a$ , мұндағы  $a = 6$ ;
- 2)  $2(0,3b + 5) + 1,4b$ , мұндағы  $b = 4$ ;
- 3)  $6(a + 1,5) - 2,8a$ , мұндағы  $a = 1,5$ ;
- 4)  $4(b + 0,8) + 1,7b$ , мұндағы  $b = 2,3$ .

C

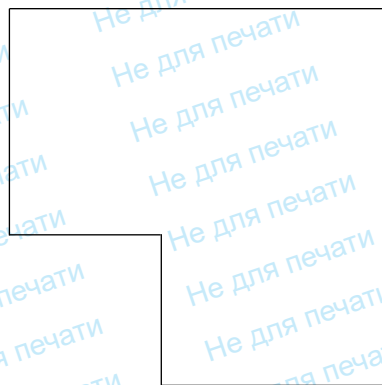
176. 1.11-суретте бақшалық жердің планы 1 : 1 200 масштабпен берілген. Планның өлшемдерін өлшеп, бақшалық жердің Жер бетіндегі ауданын табыңдар.

177. Тік төртбұрышты алаңның ауданы 73 500 м<sup>2</sup>. Осы алаңды масштабы 1 : 7000 сызбада кескіндегенде, ұзындығы 5 см тік төртбұрыш шықты. Алаңның Жер бетіндегі ені неше метр?

178. Масштабы 1 : 6 000 000 картада темір-жолдың ұзындығы 18 см. Пойыз темір-жолдың осы бөлігін 75 км/сағ орташа жылдамдықпен неше сағат жүреді?

- A. 14,4 сағ; B. 13,5 сағ; C. 12,8 сағ; D. 16 сағ.

179. Ақтөбе және Орал қалаларының бірінші картадағы арақашықтығы 3,6 см, ал екінші картадағы арақашықтығы 5,4 см. Егер бірінші картаның масштабы 1 : 12 000 000 болса, екінші картаның масштабы қандай?



1.11-сурет



### ★180. Практикалық жұмыс.

Мектеп атласын пайдаланып, Алматы, Астана қалаларының (республикамыздағы кез келген екі қала) Жер бетіндегі арақашықтығын табыңдар. Ол үшін:

1. Картадағы екі қаланың арақашықтығын сызғышпен өлшеу керек;

Сонда картадағы екі қала арасындағы кесіндінің ұзындығын табасыңдар.

2. Картаның масштабын жазып алу керек;

3. Картадағы екі қаланың арасын қосатын кесіндінің ұзындығы және картаның масштабы бойынша пропорция құрып, екі қаланың Жер бетіндегі арақашықтығын есептеп табыңдар.

Ақпараттық-коммуникациялық технология (АКТ) көздерін пайдаланып, Алматы, Астана қалаларының Жер бетіндегі арақашықтығын тауып, оны есептеу нәтижесімен салыстырыңдар.

#### Тақырыптың түйіні.

**Картаның (планның) масштабы дегеніміз картадағы (пландағы) кесінді ұзындығының оның Жер бетіндегі нақты ұзындығына қатынасы.**

Мысалы, егер картадағы ұзындығы 1 см кесіндіге Жер бетінде 10 000 см қашықтық сәйкес келсе, картаның масштабы:

$$\frac{1}{10000} \text{ немесе } 1 : 10\,000$$

түрінде жазылады.

Есеп. 1 : 2 500 000 масштабымен берілген картада екі қаланың арақашықтығы 6 см. Екі қаланың Жер бетіндегі арақашықтығын табыңдар.

**Шешуі.**  $x$  – екі қаланың Жер бетіндегі арақашықтығы. Масштаб анықтамасын пайдаланып, пропорция құрайық:

$$\frac{6}{x} = \frac{1}{2\,500\,000},$$

$$x = 6 \cdot 2\,500\,000 = 15\,000\,000 \text{ (см)} = 150\,000 \text{ (м)} = 150 \text{ (км)}.$$

**Жауабы:** 150 км.

- ▲ **165.** 6 мм. **167.** 1) 1 : 12 000 000; 2) 1 : 2 500 000. **168.** 17 см. **169.** 9 см<sup>2</sup>. **171.** 167,2 км. **172.** 1) 1 : 800 000; 2) 1 : 1 400 000. **174.** 11,5 см. **176.** 3 024 м<sup>2</sup>. **177.** 210 м. **179.** 1 : 8 000 000.



**Есеп.**

- 1) Стақан жиегі шеңберінің ұзындығы 18,85 см. Оның диаметрі 6 см. Стақан жиегі шеңбері ұзындығының оның диаметріне қатынасын табыңдар.
- 2) Кесе жиегі шеңберінің ұзындығы 34,55 см. Оның диаметрі 11 см. Кесе жиегі шеңбері ұзындығының оның диаметріне қатынасының жүздік үлестерге дейін дөңгелектенген мәнін табыңдар.

## 1.9. Шеңбердің ұзындығы. Дөңгелектің ауданы. Шар. Сфера

### 1. Шеңбердің ұзындығы.

Шеңбердің ұзындығын өлшеп табуға болады. Мысалы, жиегі шеңбер болатын стақанды алайық. Оның жиегін жіппен орап (1.12-сурет), жіптің ұзындығын сызғышпен өлшейік. Жіптің ұзындығы шамамен стақан шеңберінің ұзындығына тең. Соған соң стақан диаметрін сызғышпен өлшейміз.



1.12-сурет

Тәжірибелер нәтижесінде кез келген шеңбер үшін шеңбер ұзындығының оның диаметріне қатынасы тұрақты санға тең екені анықталды. Бұл сан гректің  $\pi$  (оқылуы: «пи») әрпімен белгіленеді.

$\pi$  саны – шектеусіз ондық бөлшек.  $\pi = 3,14159265\dots$ . Есептеулерде  $\pi$ -дің жуық мәні үшін  $\pi \approx 3,14$  мәні алынады.

Шеңбердің ұзындығын  $C$  әрпімен, ал диаметрін  $D$  әрпімен белгілесек;

$$\frac{C}{D} = \pi,$$

Осыдан

$$C = \pi D.$$

Бұл – шеңбер ұзындығының формуласы.

**Шеңбердің ұзындығы  $\pi$  саны мен шеңбер диаметрінің көбейтіндісіне тең.**

Демек, шеңбер ұзындығы оның диаметріне тура пропорционал.

Егер диаметрді радиус арқылы өрнектесек,  $D = 2R$ . Онда шеңбер ұзындығының формуласы

$$C = 2\pi R$$

түрінде жазылады.

**1-есеп.** Диаметрі 10 см шеңбердің ұзындығын табыңдар.

**Шешуі.**  $D=10$  см, ал  $C = \pi D$ , онда  $C \approx 3,14 \cdot 10 = 31,4$  (см).

**Жауабы:** 31,4 см.

**2-есеп.** Радиусы 15 м шеңбердің ұзындығын табыңдар.

**Шешуі.**  $R=15$  м;  $C = 2\pi R$ , онда  $C \approx 2 \cdot 3,14 \cdot 15 = 94,2$  (м).

**Жауабы:** 94,2 м.



## II. Дөңгелектің ауданы.

Математикалық зерттеулер мен есептеулер нәтижесінде дөңгелектің ауданы қабырғасы дөңгелектің радиусындай квадраттың ауданынан  $\pi$  есе артық екені дәлелденген (1.13-сурет).

Егер дөңгелектің радиусы  $R$  см болса, қабырғасы дөңгелектің радиусына тең квадраттың ауданы  $R^2$  см<sup>2</sup> болады.

Демек, дөңгелектің ауданын мына формуламен есептейміз:

$$S = \pi R^2.$$

Мұндағы  $S$  – дөңгелектің ауданы.  $R$  – дөңгелектің радиусы.

**Дөңгелектің ауданы оның радиусының квадраты мен  $\pi$ -дің көбейтіндісіне тең.**

**3-есеп.** Радиусы 5 м дөңгелектің ауданын табыңдар.

**Шешуі.**  $R=5$  м;  $S = \pi R^2 = \pi \cdot 5^2 \approx 3,14 \cdot 25 = 78,5$  (м<sup>2</sup>).

**Жауабы:** 78,5 м<sup>2</sup>.

## III. Шар Сфера.

Болат шар, қарбыз, жеңіл атлетикада қолданылатын ядро, глобус (1.14-сурет) және т.б. сол сияқты денелер *шар* деп аталатын фигура жайында түсінік береді. Шар – кеңістікте орналасатын дене.

Шардың беті *сфера* деп аталады. «Сфера» грек сөзі, ол қазақша «доп» дегенді білдіреді. Сабын көпіршігі, волейбол добы, теннис добы бізге сфера туралы түсінік береді, себебі олардың іштері қуыс.

Суреттерде шар да, сфера да бірдей кескінделеді (1.15-сурет).



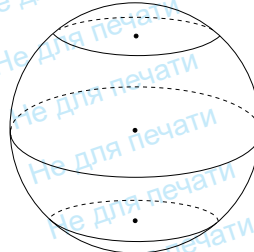
1.14-сурет



1.15-сурет



1.16-сурет



1.17-сурет

Сфераның барлық нүктелері оның *центрі* деп аталатын нүктеден бірдей қашықтықта жатады (1.16-сурет). Шар бетінің кез келген нүктесін оның центрімен қосатын кесінді *шардың* (сфераның) *радиусы* деп аталады.

Шардың центрі арқылы өтіп, оның бетіндегі екі нүктені қосатын кесінді *шардың* (сфераның) *диаметрі* деп аталады.

Шарды жазықтықпен қиғанда дөңгелек алынса (1.17-сурет), оның сферасында шеңбер пайда болады.

Жер – шар тәріздес дене. Сондықтан оны Жер шары деп атайды.



1.  $\pi$  саны неге тең?
2. Шеңбер ұзындығының формуласын жазыңдар.
3. Дөңгелектің ауданы қалай табылады?
4. Шар тәрізді денелерге мысал келтіріңдер.
5. Сфера деген не? Мысал келтіріңдер.

**181.** Ауызша есептеңдер:

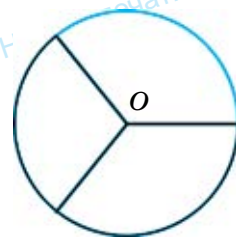
- |                 |                  |                 |
|-----------------|------------------|-----------------|
| 1) $42,42 : 3;$ | 2) $13,13 : 13;$ | 3) $565,6 : 8;$ |
| $42,42 : 7;$    | $24,24 : 12;$    | $484,8 : 6;$    |
| $42,42 : 14;$   | $72,72 : 18;$    | $636,3 : 7.$    |

**182.** Жер экваторының радиусы 6378 км. Жер экваторының ұзындығын табыңдар.

**183.** Сағаттың минуттық тілінің ұшы 1 сағатта ұзындығы 31,4 см шеңбер сызады. Сағаттың минуттық тілінің ұзындығы неше сантиметр?

- 184.** 1) Айдың диаметрі 3476 км. Айдың экваторының ұзындығын табыңдар.  
2) Киіз үй табанының диаметрі 8 м. Киіз үй табанының ауданын табыңдар.

**185.** 1.18-суретте радиусы 15 мм шеңбер кескінделген. Шеңбер өзара тең үш бөлікке бөлініп, оның бір бөлігі боялған. Шеңбердің боялған доғасының ұзындығын табыңдар.



1.18-сурет

**186.** Велосипед доңғалағының диаметрі 60 см. Велосипед доңғалағы 5 айналым жасағанда қанша жерге барады?

**187.** Гүл егілген гүлзардың дөңгелек жиегінің ұзындығы 18,84 м. Гүлзардың ауданын табыңдар.

**188.** Амалдарды орындандар:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1) $100 - 6,72 : 5,6 - 41,4 \cdot 2;$     | 3) $12,95 - (4,91 - 3,63) \cdot 10;$ |
| 2) $(13,67 - 9,99) : 2,3 + 6,05 \cdot 4;$ | 4) $1,9 + 7,2 : (21,3 - 16,8).$      |

189. 1) Шеңберінің ұзындығы 84 см доңғалақ 35 айналым жасағанда баратын қашықтықты өтіп шығу үшін шеңберінің ұзындығы 98 см доңғалақ неше айналым жасайды?

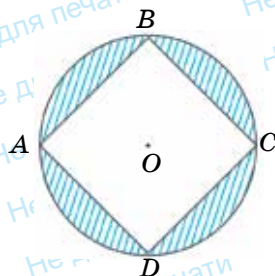
2) Радиусы 60 см бірінші доңғалақ 40 айналым жасағанда баратын қашықтықта екінші доңғалақ 48 айналым жасайды. Екінші доңғалақтың радиусының ұзындығы неше сантиметр?

190. Практикалық жұмыс.

● 1.19-суреттегі дөңгелектің радиусын өлшеп, оның ауданын табыңдар;

●  $ABCD$  квадратының қабырғасының ұзындығын өлшеп, оның ауданын табыңдар;

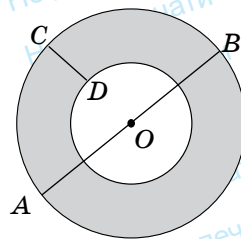
● Дөңгелектің боялған бөлігінің ауданын табыңдар.



1.19-сурет

191. Дөңгелек шеңберінің 0,4-іне тең оның доғасының ұзындығы 37,68 см. Дөңгелектің диаметрі неше сантиметр?

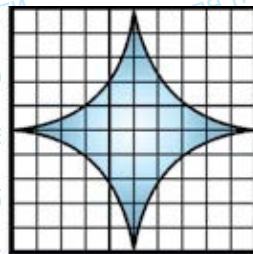
192. 1.20-суреттегі  $AB=10$  см,  $CD=2$  см. Дөңгелектің боялған бөлігінің ауданын табыңдар.



1.20-сурет

193. Радиусы 10 см шар көлемі қандай кубтың ішіне сыяды?

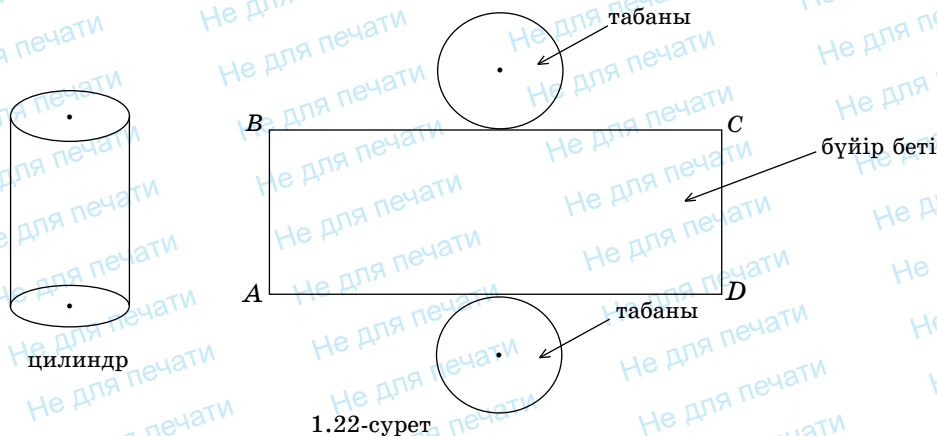
194. 1.21-суреттегі квадраттың қабырғасы 10 см. Оның боялған бөлігінің ауданын табыңдар.



1.21-сурет

195. Пойыздың жылдамдығы 20 м/с. Оның вагонының доңғалағы шеңберінің ұзындығы 2,4 м. Вагонның доңғалақтары 3 минутта неше айналым жасайды?

196. 1.22-суретте цилиндр және оның жазбасы кескінделген. Цилиндрдің биіктігі 15 см, ал оның табанының радиусы 4 см. Цилиндрдің бүйір бетін құрайтын  $ABCD$  тік төртбұрышының периметрін табыңдар.



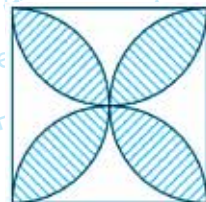
1.22-сурет

197. Қыры 20 см кубтың ішін радиусы 2 см неше шармен толтыруға болады?

198. Жеңіл мәшиненің доңғалағының радиусы 37,5 см. Тасжолда жүріп бара жатқан жеңіл мәшиненің доңғалағы 1 минутта 400 айналым жасайды. Жеңіл мәшине сағатына неше километр жылдамдықпен жүріп барады?

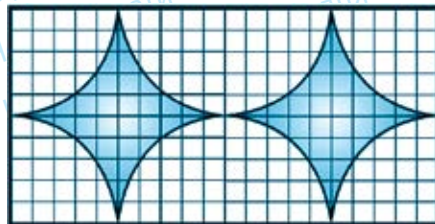
199. Автомобиль 2 км 826 м жол жүргенде оның доңғалағы 1 200 айналым жасады. Автомобильдің доңғалағының диаметрі неше метр?

200. Қабырғасы 20 см квадраттың ішіне салынған боялған фигураның ауданын табыңдар (1.23-сурет).



1.23-сурет

201. 1.24-суреттегі тік төртбұрыштың ұзындығы 10 см, ені 5 см. Оның боялған бөлігінің ауданын табыңдар.



1.24-сурет

202.\* Сағат 2 сағ 25 мин уақытты көрсетіп тұр. Сағаттың сағаттық тілі мен минуттық тілінің арасындағы бұрыш неше градус?

203. Тиімді тәсілмен есептеңдер:

$$\frac{99999 \cdot 55555}{1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 8 + 6 + 4 + 2} : \frac{77777 \cdot 44444}{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7}$$



## Тақырыптың түйіні.

**Шеңбердің ұзындығы екі еселенген  $\pi$  санымен оның радиусының көбейтіндісіне тең.**

$$C = 2\pi R,$$

мұндағы  $C$  – шеңбердің ұзындығы,  $R$  – шеңбердің радиусы.

*Дөңгелектің ауданын табу үшін  $\pi$  санын оның радиусының квадратына көбейту керек.*

$$S = \pi R^2.$$

Мұндағы  $S$  – дөңгелектің ауданы,  $R$  – дөңгелектің радиусы.

**Шар** – центрі болатын нүктеден радиусынан артық емес қашықтықтағы *кеңістік нүктелерінің жиыны*.

**Сфера** – центрі болатын нүктеден радиусына тең қашықтықтағы *кеңістік нүктелерінің жиыны*.

▲ **187.** 28,26 м<sup>2</sup>. **188.** 1) 16; 2) 25,8; 3) 0,15; 4) 3,5.

**189.** 1) 30 айн. 2) 50 см. **192.** 50,24 см<sup>2</sup>. **194.** 21,5 см<sup>2</sup>. **195.** 1 500 айн.

**196.** 80,24 см. **198.** 56,52 км/сағ. **199.** 0,75 м. **200.** 228 см<sup>2</sup>.

**201.** 10,75 см<sup>2</sup>. **202.** 77,5°. **203.** 1.

## Үйреніп алындар!

### Берілген қабырғалары бойынша үшбұрыш салу

1.25-суреттегі  $ABC$  үшбұрышының қабырғалары:  $AB=5$  см,  $AC=4$  см,  $BC=3$  см.  $ABC$  үшбұрышын салып үйренейік.

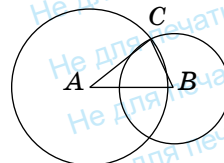
Ол үшін: 1)  $AB=5$  см кесіндісін сызу керек.

2) Центрі  $A$  нүктесі, радиусы  $R=AC$ ;  $R=4$  см және центрі  $B$  нүктесі, радиусы  $r=BC$ ;  $r=3$  см екі шеңбер сызу керек.

3) Сызылған шеңберлер екі нүктеде қиылысады. Қалауымызша осы екі нүктенің біреуін үшбұрыштың  $C$  төбесі етіп белгілеу керек.

4)  $AB$  кесіндісінің  $A$  және  $B$  ұштарын  $C$  нүктесімен  $AC$ ,  $BC$  кесінділерімен қосу керек.

Осылайша  $ABC$  үшбұрышы салынады. Мұндағы  $AB=5$  см,  $AC=4$  см,  $BC=3$  см.



1.25-сурет

## I ТАРАУДЫ ҚАЙТАЛАУҒА АРНАЛҒАН ЖАТТЫҒУЛАР

### A

**204.** Шамалардың қатынасын табындар:

1) 250 г-ның 1 кг-ға;

2) 3 ц-дің 3 т-ға;

3) 25 см-дің 2 м-ге;

4) 75 дм-дің 1 м-ге;

5) 15 мин-тің 1 сағ-қа;

6) 45 с-тің 1 мин-қа.

**205.** Қатынастардан пропорция құрындар:

$$\frac{12}{20}; \quad \frac{8}{14}; \quad \frac{14}{21}; \quad \frac{20}{35}; \quad \frac{3}{5}; \quad \frac{6}{9}.$$

**206.** Пропорцияның белгісіз мүшесін табындар:

$$1) \frac{11}{13} = \frac{x}{10,4};$$

$$3) \frac{x}{4,5} = \frac{3}{7,5};$$

$$5) \frac{4,5}{x} = \frac{5,4}{1,8};$$

$$2) \frac{2}{7} = \frac{x}{12,6};$$

$$4) \frac{x}{2,4} = \frac{8}{1,6};$$

$$6) \frac{5,1}{8,5} = \frac{2,4}{x}.$$

**207.** Жерге себілген 180 қант қызылшасы тұқымының 126-сы көктеп шықты. Қант қызылшасы тұқымының өнімділігі неше процент?

**208.** Шие тосабындағы шиенің массасының қанттың массасына қатынасы 2 : 3 қатынасындай. Массасы 3,5 кг шие тосабында неше килограмм шие бар? Неше килограмм қант бар?

**209.** Токарь 45 мин уақытта 21 бөлшек дайындайды.

1) Токарь 14 бөлшекті неше минутта дайындайды?

2) Токарь 1 сағатта неше бөлшек дайындайды?

**210.** Масштабы 1 : 7 500 000 картада А және В қалаларының арақашықтығы 2,8 см. А және В қалаларының жер бетіндегі арақашықтығы неше километр?

**211.** Жеңіл мәшине 95 км/сағ жылдамдықпен екі қаланың арасын 1,2 сағ уақытта жүреді. Автобус 57 км/сағ жылдамдықпен осы екі қаланың арасын неше сағат жүреді?

## В

**212.** Қатынастардан пропорция құрындар:

$$8 : 24;$$

$$6 : 2;$$

$$9 : 18;$$

$$25 : 75;$$

$$20 : 28;$$

$$18 : 6;$$

$$15 : 30;$$

$$10 : 14;$$

$$10 : 12;$$

$$15 : 18.$$

**213.** Тендеуді шешіндер:

$$1) \frac{2x}{36} = \frac{5}{6};$$

$$3) \frac{7}{21} = \frac{3x}{54};$$

$$5) \frac{8}{5} = \frac{4x}{15};$$

$$2) \frac{4}{9} = \frac{3x}{54};$$

$$4) \frac{11}{33} = \frac{2}{3x};$$

$$6) \frac{9}{16} = \frac{3x}{64}.$$

**214.** Теңдеуді шешіндер:

$$1) \frac{8x+5,2}{2,4} = \frac{11}{2};$$

$$3) \frac{x-0,2}{0,8} = \frac{4,2}{1,2};$$

$$5) \frac{5x+3}{9} = \frac{27}{13,5};$$

$$2) \frac{4}{1,6} = \frac{7x-2}{10,4};$$

$$4) \frac{3x+0,8}{9,6} = \frac{4,8}{3,6};$$

$$6) \frac{8}{20} = \frac{28}{9x+7}.$$

**215.** Тік төртбұрыш пішінді футбол алаңының периметрі 350 м. Оның енінің ұзындығына қатынасы 2 : 3 қатынасындай. Футбол алаңының ауданын табыңдар.

**216.** Тепловоздың доңғалағы шеңберінің ұзындығы 5,6 м. Тепловоздың доңғалағы 60 рет айналғанда оған тіркелген вагонның доңғалағы 140 рет айналады. Вагонның доңғалағы шеңберінің ұзындығын табыңдар.

**217.** Қантты су ерітіндісіндегі судың массасының қанттың массасына қатынасы 22 : 3 қатынасындай. Қантты су ерітіндісіндегі қанттың концентрациясы неше процент?

A. 10%;

B. 12%;

C. 15%;

D. 16%.

**218.** Автомобиль 1 сағ 15 мин уақытта екі қаланың арасындағы қашықтықтың 25% -ін жүрді. Автомобиль осы жылдамдықпен екі қаланың арасындағы қашықтықтың 80% -ін неше сағатта жүреді?

**219.** Ұзындығы 160 м, ені 90 м тік төртбұрыш пішінді жер ұзындығы оның ұзындығынан 40 м артық, бірақ ауданы сондай жермен ауыстырылды. Соңғы жердің ені қандай?

**220.** Су 4 құбырдан қатар ақса, хауыз 30 минутта толады. Су сондай мөлшермен 3 құбырдан қатар ақса, хауыз неше минутта толады?

**C**

**221.** Қатынастардан пропорция құрыңдар:

$$1) 12 : 1 \frac{1}{5};$$

$$3) 2 \frac{1}{6} : 4 \frac{1}{3};$$

$$5) \frac{4}{15} : \frac{2}{3};$$

$$2) 0,8 : 1,6;$$

$$4) 5,6 : 14;$$

$$6) 12,3 : 1,23.$$

**222.** Теңдеуді шешіндер:

$$1) \frac{2,2x}{3,5} = \frac{22}{5}; \quad 3) \frac{21}{0,7x} = \frac{9,5}{1,9}; \quad 5) \frac{7,2}{1,17x} = \frac{8}{3,9};$$

$$2) \frac{9}{5} = \frac{6,3x}{7}; \quad 4) \frac{3,4}{9} = \frac{17x}{4,5}; \quad 6) \frac{1,5x}{4} = \frac{9}{8}.$$

**223.** Тік төртбұрыштың енінің ұзындығына қатынасы 3 : 5 қатынасындай. Тік төртбұрыштың ұзындығы енінен 6 см ұзын. Тік төртбұрыштың периметрін табыңдар.

**224.** Жеміс сусынын дайындау үшін алма, өрік және шие сатып алынды. Олардың массаларының қатынасы 5 : 4 : 3 қатынасындай. Алма шиеден 1,2 кг артық. Сусын дайындау үшін барлығы неше килограмм жеміс сатып алынды?

A. 6,8 кг; B. 6,5 кг; C. 7,2 кг; D. 8 кг.

**225.** Аудандары 15 га, 30 га, 45 га үш егістік жердің егінін 12 комбайн жинады. Комбайндар саны егістік жерлердің аудандарына тура пропорционал бөлінді. Бірінші егістік жерді, екінші егістік жерді, үшінші егістік жерді неше комбайн жинады?

**226.** Үш алаңнан 20,16 т бидай алынды. Бірінші алаңнан алынған бидай массасының екінші алаңнан алынған бидай массасына қатынасы 5 : 9 қатынасындай. Үшінші алаңнан алынған бидай бірінші алаңнан алынған бидайдан 40% артық. Алаңдардың әрқайсысынан қанша бидай алынды?

▲ **211.** 2 сағ. **214.** 1) 1; 2) 4; 3) 3; 4) 4; 5) 3; 6) 7.

**215.** 7 350 м<sup>2</sup>. **218.** 4 сағ. **220.** 40 мин. **222.** 1)7; 3) 6; 5) 3.

**225.** 2 комбайн; 4 комбайн; 6 комбайн. **226.** 4,8 т; 8,64 т; 6,72 т.



### Тарихи мәліметтер.

#### Қатынастар мен пропорциялар туралы

Аттас өлшемді шамаларды салыстыруда шамалардың қатынастары пайдаланылатыны белгілі. Орта ғасырларда бір санның екінші санға қатынасы сан болып саналмаған. Орта Азия математиктері Омар Хайям (1048 –1131) мен Наср ед-Дин ат Туси (1201–1274) еңбектерінде қатынастың да сан екендігі тұжырымдалған.

XVII ғасырда ағылшын ғалымы Исаак Ньютон өзінің «Жалпыға бірдей арифметикасында»: «Біз сан деп бірліктер жиынын ғана түсінбей, бір шаманың бірлік ретінде алынған басқа бір шамаға қатынасын да



түсінеміз», – деп санның жаңа анықтамасын беріп, қатынастың сан екенін тұжырымдаған.

Тең қатынастардың пропорция құратыны белгілі. Онда қатынас туралы түсінік пропорция туралы түсінікті толтықтырады. «Пропорция» сөзі латынның *proportio* сөзінен шыққан, ол «өлшемдес», бөліктер арасындағы өзара қатынас мағынасын білдіреді. Ежелгі Грекияда қатынастар мен пропорция туралы ілім өнер, сәулет туындыларымен тығыз байланыста дамыды. Мысалы, сәулетті ғимараттардың жеке бөліктерінің өлшемдері бір-біріне көбінесе тура пропорционал тәуелділікте болады.



ЕВКЛИД

Қатынастар мен пропорциялар теориясы Евклидтің «Бастамалар» (Біздің заманымызға дейінгі III ғасырда) кітабында баяндалған. Евклид өзінің осы еңбегінде пропорцияның негізгі қасиетін де дәлелдеді.

Біздің заманымызға дейінгі IV ғасырда пропорцияның жалпы теориясын ежелгі грек ғалымдары жасаған, олардың ішінде аса көрнекті орын алғандары Теэтет пен Евдокс болған еді.

Пропорционалдық тәуелділік архитектура мен өнерде жиі пайдаланылады. Себебі құрылыстың, кескіннің көрнекті, үйлесімді әсем болуы ондағы пропорционал үндестіктің сақталуымен байланысты.

Өртүрлі кезеңдерде пропорцияны өртүрлі жазған.

Орта ғасырдағы ислам елдерінің математиктері еңбектерін араб тілінде оңнан солға қарай жазып, қазіргі түрдегі  $8 : 15 = 96 : 180$  пропорциясын  $180 : 96 : 15 : 8$  түрінде жазған, ал XVII ғасырдағы француз математигі Рене Декарт осы пропорцияны  $8/15/96/180$  түрінде жазған.

Пропорцияны қазіргіше жазуды 1693 жылы неміс физигі, өнертапқыш әрі математик Г. В. Лейбниц енгізген.



Шамалардың тура және қарама-қарсы мағыналары болады. Оларды бір-бірінен ажыратып жазуды қарастырайық.

Шаманың тура мағынасының сан мәнінің алдына «+» (плюс) таңбасы қойылып жазылады. Мысалы, ойын командасы кеше 4 ұпаймен ұтты. Жазылуы: 4 ұпай, сан мәні +4.

Шамалардың қарама-қарсы мағынасының сан мәнінің алдына «-» (минус) таңбасы қойылып жазылады. Мысалы, ойын командасы бүгін 4 ұпаймен ұтылды. Жазылуы: - 4 ұпай, сан мәні - 4.

Мына шамаларды жазып үйреніңдер:

1) Алтай тауының биіктігі 4442 м; 2) Шахтаның тереңдігі 70 м; 3) Фермер 15 млн тг пайда тапты; 4) Сағушы 5000 тг зиян шекті.

## II тарау. РАЦИОНАЛ САНДАР ЖӘНЕ ОЛАРҒА АМАЛДАР ҚОЛДАНУ

### 2.1. Оң сандар және теріс сандар

Кейбір шамалардың мәндері қарама-қарсы екі бағытта өзгереді. Мысалы, жылы және суық, биіктік және тереңдік.

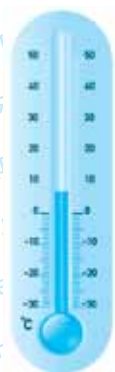
Мұндай өзгерістер үшін шамалардың «нөлдік мәндері»: мұздың еру температурасы  $0^{\circ}$ -пен, Дүниежүзілік мұхит суының деңгейі 0 санымен белгіленеді.

Егер шаманың мәні «нөлдіктен» жоғары болса, онда ол «+» таңбалы санмен жазылып, ал нөлдіктен төмен болса, «-» таңбалы санмен жазылады.

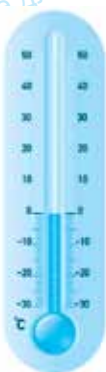


2.1. а), ә), б)-суреттегі термометрлердің әрқайсысының көрсету температурасын жазыңдар.

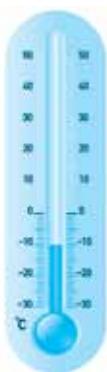
а)



ә)



б)



2.1-сурет

**Өзінді өзің тексер.**

Термометрдің көрсетуі:

а) 7 градус нөлден жоғары немесе 7 градус жылы, немесе  $+7^{\circ}\text{C}$  (Оқылуы: «плюс 7 градус»);

ә)  $0^{\circ}\text{C}$ ;

б) 10 градус нөлден төмен немесе 10 градус суық, немесе  $-10^{\circ}\text{C}$ . (Оқылуы: «минус 10 градус»);

Географиялық карталарда Іле Алатауындағы Талғар шыңының биіктігі «+4973 м» (Оқылуы: «плюс 4973 метр») деп, ал Қара теңіздің тереңдігі «-2210 м» (Оқылуы: «минус 2210 метр») деп белгіленеді.

«-» таңбасымен  
жазылған сандар  
- теріс сандар.

Мысалдардағы  $-10$ ,  
 $-2210$  сандарын теріс сан-  
дар деп атайтын боламыз.

«+» таңбасымен  
жазылған сандар  
- оң сандар.

$+7$ ,  $+4973$  сандарын *оң сандар* деп атайтын боламыз. Шама мәндерінің өсуі оң сандармен, ал кемуі теріс сандармен жазылады.

**0 (нөл) саны оң сандарға да, теріс сандарға да жатпайды.**

Мысалы,  $+23$ ;  $+0,62$ ;  $+\frac{2}{3}$ ;  $+\frac{1}{2}$  - оң сандар;

$-4$ ;  $-\frac{1}{7}$ ;  $-0,75$ ;  $-\frac{1}{4}$  - теріс сандар.

Оң сандар және 0 (нөл) саны *теріс емес* сандар деп аталады.

Теріс сандар және 0 (нөл) саны *оң емес* сандар деп аталады.

Егер берілген өрнекте оң сан бірінші орында тұрса немесе өрнекте бір ғана сан болып және ол оң сан болса, оның алдына «+» таңбасы қойылмайды.

Мысалы: 1)  $+3a-7,5+8b$  өрнегі  $3a-7,5+8b$  түрінде жазылады.

2)  $+4\frac{1}{2}$ ;  $+0,7$  өрнектері  $4\frac{1}{2}$ ;  $0,7$  түрінде жазылады.

Өрнектерде теріс санның алдында қосу, көбейту, бөлу, азайту таңбалары тұрса, онда теріс сан жақшаға алынып жазылады.

Мысалы,  $9+(-7)$ ;  $8-(-2)$ ;  $6 \cdot (-3)$ ;  $7-(-6)$ .

Көп жағдайда теріс сан өрнектің бірінші мүшесі болса, ол жақшасыз жазылады.

Мысалы,  $(-8) + 3a$  өрнегін  $-8 + 3a$  түрінде жазуға болады.



1. Қандай сандар оң сандар деп аталады? Мысал келтіріңдер.
2. Қандай сандар теріс сандар деп аталады? Мысал келтіріңдер.
3. Қандай сан оң санға да, теріс санға да жатпайды?
4. Оң сандарды, теріс сандарды пайдаланып, мысал келтіріңдер.

**227.** Шамаларды мағынасына қарай оң немесе теріс санмен жазыңдар:

- 1) 20 м биіктік;
- 2) 16 м тереңдік;
- 3) 5 ұпай ұтыс;
- 4) 12 градус жылы;
- 5) шығын 28 000 тг;
- 6) кіріс 175000 тг;
- 7) 3 ұпай ұтылыс;
- 8) 9 градус суық.



А

**228.** 15 наурыздағы қалалардағы ауа температурасының жылы, суығын ажыратып оқып беріңдер (2.2-сурет).



2.2-сурет

**229.** Биіктік пен тереңдікті мағынасына қарай «+» немесе «-» таңбасын пайдаланып жазыңдар:

- 1) Байкал көлінің тереңдігі 1620 м;
- 2) Жер шарындағы ең биік нүкте – Гималай тауларындағы Джомолунгма (Эверест) шыңының биіктігі 8848 м.
- 3) Дүниежүзілік мұхиттың ең терең жері – Тынық мұхиттағы Мариан шұңғымасы, оның тереңдігі 11022 м.
- 4) Тянь-Шаньдағы Хан Тәңірі шыңының биіктігі 6995 м.
- 5) Белуха тауының биіктігі 4506.

**230. Практикалық жұмыс.**

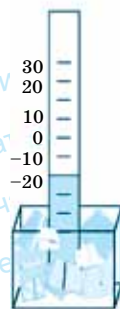
- 1) Дәптерге термометрдің шкаласын кескіндеп, онда тәуліктің көрсетілген мезгіліндегі ауаның температурасын белгілеңдер;
- 2) Тәуліктің көрсетілген мезгіліндегі ауаның температурасын «+» немесе «-» таңбасын пайдаланып, жазыңдар:
  - а) ауаның температурасы күндіз 4°C жылы, ал түнде 5°C суық болды;
  - ә) ауаның температурасы түнде 3°C нөлден төмен, ал таңертең 2°C нөлден жоғары болды.



**231.** Қазақстанның физикалық картасында: Қарақия ойысы – 132 м, Тарбағатай жотасы 2930 м деп жазылған. Картадағы бұл сандарды қалай түсінесіңдер?

**232.** Шамаларды мағынасына қарай оң санмен, теріс санмен немесе 0 санымен жазыңдар:

- 1) су асты қайығы 500 м тереңдікте жүзіп жүр;
- 2) олар ойынды 2 ұпай ұтыспен аяқтады;
- 3) олар ойынды 1 ұпай ұтылыспен аяқтады;
- 4) автобус аялдамада тоқтады;
- 5) автобус аялдамаға 30 м жетпей тоқтады;
- 6) автобус аялдамадан 15 м өтіп (асып) тоқтады.



2.3-сурет

**233.** Мұздың арасына термометр орналастырылған (2.3-сурет).

- 1) Мұздың температурасын жазыңдар.
- 2) Мұз тағы да 3°C-қа суыса, термометрдің көрсетуі неше градус болады?
- 3) Мұз еріп, суға айналғанда, термометр неше градусты көрсетеді?

**234.** Әселдің сағаты 7 мин артта еді, бірақ ол 3 мин алда деп ойлады. Баянның сағаты 10 мин алда еді, бірақ ол 5 мин артта деп ойлады. Әсел мен Баян сағат 9-да кездесулері керек. Кездесетін жерге кім бұрын келеді?

**235.** Шағын фирма дүйсенбі күні 42 000 тг пайда тапты, сейсенбі күні 23 000 тг зиян шекті, сәрсенбі күні 60 000 тг пайда тапты, бейсенбі күні 18 000 тг зиян шекті, жұма күні 42 000 тг пайда тапты, сенбі күні 14 000 тг зиян шекті. Шағын фирманың бухгалтерлік кестесін толтырыңдар:

Апта күндері	Дс	Сс	Ср	Бс	Жм	Сн
Пайда-шығын (мың теңге)						

**236.** Кестедегі бос орынға оң немесе теріс сандарды жазыңдар және тиісті сөздерді қойыңдар.

Сөздер: қарыз, ыстық, көтерілді.

<input type="text"/>	Шаруашылықтың пайдасы 450 000 теңге
-60 000	Фермердің <input type="text"/> 60 000 тг.
<input type="text"/>	Аулада 25°C суық
+31°C	25 тамызда күндіз 31°C <input type="text"/> болды
<input type="text"/>	Ойпат теңіз деңгейінен 14 м төмен орналасқан
+40 см	Көктемде еріген қар суымен өзен деңгейі 40 см-ге <input type="text"/>

**237.** Трамвайдың аялдамаға қатысты орнын тиісінше оң санмен немесе теріс санмен, немесе нөл санымен жазыңдар:

- а) трамвайдың аялдамаға келуіне 57 м қалды;
- ә) трамвай аялдамадан өткен соң 27 м жүрді;
- б) трамвай аялдамада тұр.

**238.** Айдос мектептен үйге сағат 2-ні көрсетіп тұрғанда келді. Самал үйге одан 10 минут бұрын, ал Шынар үйге одан 0,5 сағ кейін келді. Самал үйге сағат нешеде келді? Шынар нешеде келді? Мұндағы көрсетілген 10; 0,5 сандарының қайсысы оң сан, қайсысы теріс сан?

**239.** Асхат 50 тг-ге марка, 120 тг-ге бояу, 100 тг-ге ойын билетін сатып алды. Ол марканы 70 тг-ге, бояуды 110 тг-ге, ойын билетін 130 тг-ге сатты. Асхат заттардың әрқайсысынан қанша пайда, қанша шығын жасады? Жауабын оң сандарды және теріс сандарды пайдаланып жазыңдар.

**★240.** Ақпараттық-коммуникациялық технология (АКТ) көздерін пайдаланып:

- 1) Жетісу (Жоңғар) Алатауының биіктігін;
- 2) Балқаш көлінің тереңдігін;
- 3) Ұлытау тауларының биіктігін;
- 4) Зайсан көлінің тереңдігін жазыңдар.



Асан мен Үсен бір жерден бір-бірінен қарама-қарсы бағытта жүгірді (суретке қара.) Асан 4 м/с жылдамдықпен жүгірсе, Үсен 5 м/с жылдамдықпен жүгірді. Балалардың әрқайсысының 1 секундтан кейінгі орындарын көрсетіңдер.

*Нұсқау.*

1) Координаталық сәуле сызып, бірлік кесінді (1 см 1 м-ге сәйкес) таңдап алыңдар.

2) Координаталық сәуленің санақ басы болатын  $O$  нүктесі – балалардың жүгіруді бастайтын орны.

3) Асанның жүгіру бағытын «оң бағыт» деп есептеп, оның 1 секундта жеткен қашықтығына сәйкес нүктені табыңдар. Сол нүктенің координатасын оң санмен жазыңдар.

4) Үсеннің жүгіру бағыты Асанның жүгіру бағытына қарама-қарсы болғандықтан, координаталық сәулемен бір түзудің бойында жататын, басталу нүктесі ортақ сәулені сызыңдар.

5) Сызылған сәуленің бойынан Үсеннің 1 секундтағы жүгірген қашықтығына сәйкес нүктені тауып, сол нүктенің координатасын теріс санмен жазыңдар. Сонда түзу бойындағы  $O$  нүктесінен оң бағытта оң санды, оған қарама-қарсы бағытта теріс санды кескіндеуді үйрендіңдер.

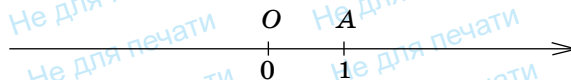


## 2.2. Координаталық түзу. Қарама-қарсы сандар

### I. Координаталық түзу.

Оң сандар және нөл саны координаталық сәуле бойында нүктелермен кескінделеді.

Теріс сандарды кескіндеу үшін координаталық сәулені түзуге дейін толықтыру керек.



2.4-сурет

Мұндай түзуді *координаталық түзу* (2.4-сурет) деп атайды.

Координаталық түзуде:  $O$  нүктесі – санақ басы,  $OA$  бірлік кесіндісі және оң бағыты көрсетілген.

**Координаталық түзу** дегеніміз санақ басы болатын  $O$  нүктесі, оң бағыты көрсетілген және бірлік кесіндісі таңдап алынған түзу.

Координаталық түзудегі (горизонталь орналасқан)  $O$  нүктесінен оңға қарай бағытты (нұсқамен көрсетілген) *оң бағыт* деп атау қабылданған. Оң бағытқа қарама-қарсы бағытты *теріс бағыт* атау қабылданған.

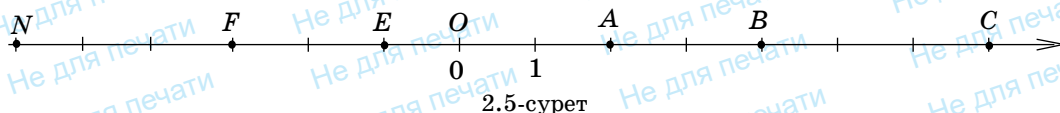
Координаталық түзудегі берілген нүктеге сәйкес сан осы *нүктенің координатасы* деп аталады.

Координаталық түзуде оң сандар мен теріс сандарды кескіндеуді қарастырайық.



### Тапсырма.

1. Координаталық түзу бойында кескінделген нүктелердің координаталарын жазыңдар (2.5-сурет).



2. Координаталық түзудің санақ басы болатын  $O$  нүктесінен оң бағытта қандай сандар кескінделеді, ал теріс бағытта қандай сандар кескінделеді?

**Өзінді өзін тексер.**

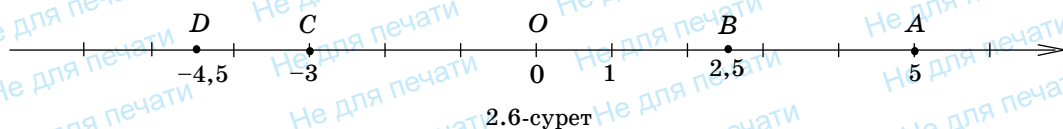
1.  $E(-1)$ ;  $F(-3)$ ;  $N(-6)$ ;  $A(2)$ ;  $B(4)$ ;  $C(7)$ .

2. Координаталық түзудің санақ басы болатын  $O$  нүктесінен оң бағытта оң сандар кескінделсе, теріс бағытта теріс сандар кескінделеді.

**Координаталық түзу бойында 0 саны  $O$  (санақ басы) нүктесімен кескінделеді.**

**Берілген санға координаталық түзу бойында бір ғана нүкте сәйкес келеді.**

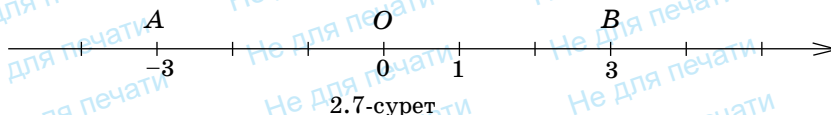
Мысалы, координаталық түзу бойында 5; 2,5; -3 және -4,5 сандарын кескіндейік (2.6-сурет).



Координаталық түзу бойында кескінделген нүктелердің координаталарымен жазылуы:  $A(5)$ ;  $B(2,5)$ ;  $C(-3)$ ;  $D(-4,5)$ ;  $O(0)$ .

### II. Қарама-қарсы сандар.

Координаталық түзу сызып (2.7-сурет), оның бойында 3 және -3 сандарына сәйкес нүктелерді белгілейік.





Координаталық түзу бойындағы  $-3$  және  $3$  сандарына сәйкес  $A$  және  $B$  нүктелері санақ басы  $O$  нүктесінен бірдей қашықтықта, ( $3$  бірлік кесіндіге тең) бірақ қарама-қарсы бағытта орналасқан.  $3$  санының  $-3$  санынан айырмашылығы тек таңбасында ғана. Мұндай сандар *қарама-қарсы сандар* деп аталады.

$3$  саны  $-3$  санына қарама-қарсы сан, ал  $-3$  саны  $3$  санына қарама-қарсы сан.

Демек, *қарама-қарсы сандар координаталық түзу бойында санақ басынан  $O$  нүктесінен бірдей қашықтықта, бірақ қарама-қарсы бағытта орналасады.*

**Бір-бірінен таңбаларымен ғана ажыратылатын сандар қарама-қарсы сандар деп аталады.**

Мысалы,  $-2$  және  $2$ ;  $-0,6$  және  $0,6$ ;  $-\frac{1}{5}$  және  $\frac{1}{5}$  сандары  $-$  бір-біріне қарама-қарсы сандар.

**$0$  (нөл) саны өзіне-өзі қарама-қарсы сан.**

Әрбір санға бір ғана қарама-қарсы сан бар.

$a$  санына қарама-қарсы сан  $-a$  саны.

Егер  $a = -6,2$  болса, онда  $-a = 6,2$ . Егер  $a = 8$  болса,  $-a = -8$ .

$-(-a) = a$ , мұндағы  $a$  — кез келген сан. Мысалы,  $-(-20) = 20$ .



1. Координаталық түзу дегеніміз не?

2. Санақ басы болатын  $O$  нүктесінің координатасы неге тең?

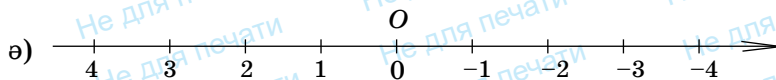
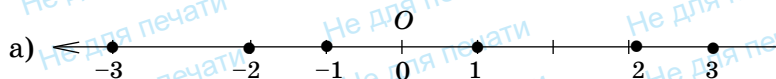
3. Координаталық түзу бойындағы  $O$  нүктесінің:

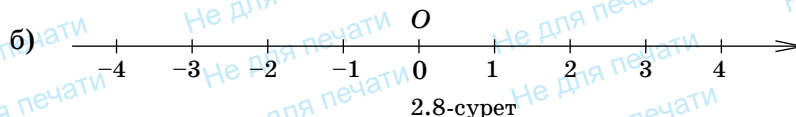
а) оң жағындағы нүктелердің координаталары қандай сандар?

ә) сол жағындағы нүктелердің координаталары қандай сандар?

4. Қандай сандар қарама-қарсы сандар деп аталады? Мысал келтіріңдер.

**241.** 1) Қай суреттерде (2.8,  $a$ ,  $ә$ ,  $б$ -сурет) координаталық түзу кескінделген? Шарттарын атаңдар.

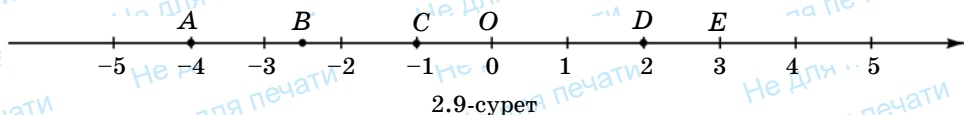




2) Берілген сандарға қарама-қарсы сандарды жазыңдар:

9; -7; 0; -3,8;  $\frac{4}{9}$ ;  $-1\frac{2}{3}$ ; 4,6.

242. Координаталық түзудегі  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  және  $E$  нүктелерін координаталарымен жазыңдар (2.9-сурет).



243. Бірлік кесінді ретінде 1 см кесіндіні алып, координаталық түзу сызыңдар. Оның бойынан:  $A(-5)$ ,  $B(-3,5)$ ,  $C(-2)$ ,  $D(3)$ ,  $E(-4,5)$  және  $K(5)$  нүктелерін белгілеңдер.

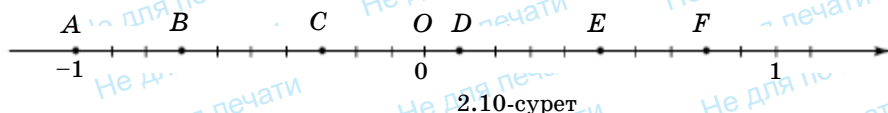
244. Берілген сандардан қарама-қарсы сандар жұбын теріп жазыңдар:

1; -27; -8,3; 0; -1;  $4\frac{1}{6}$ ; 27; 9,2; 8,3; 5.

245. Кестедегі бос орындарды толтырыңдар:

$a$	12		$-3\frac{1}{8}$	-31		15	$-\frac{1}{9}$
$-a$		0,9	-4		-9	6	

246. 2.10-суреттегі координаталық түзу бойында белгіленген нүктелерді координаталарымен жазыңдар.



247.  $x$ -ті табыңдар:

$$1) -x = 15\frac{4}{7};$$

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

$$5) -x = -7,2;$$

$$2) -x = -0,8;$$

$$4) -x = \frac{5}{6} - \frac{1}{9};$$

$$6) -x = \frac{3}{8} + \frac{1}{6}.$$

**В**

248. Бірлік кесінді ретінде дәптердің 5 торкөзінің ұзындығын алып, координаталық түзу сызыңдар. Оның бойынан:

$F\left(-1\frac{2}{5}\right), K(-2), N\left(\frac{1}{5}\right), P\left(-\frac{4}{5}\right), T\left(1\frac{3}{5}\right)$  нүктелерін белгілеңдер.

249. Координаталық түзуді (бірлік кесінді ретінде дәптердің бір торкөзінің ұзындығын алып) сызып, оның бойынан мына нүктелерді белгілеңдер:

$E(5), P(-4), O(0), T(9), \Pi(-7), H(7), Ц(2).$

Егер нүктелерді дұрыс орналастырсаңдар, «жүзден бірдің» математикалық атауын оқысыңдар.

250. Тура теңдіктерді жазыңдар:

$$1) -(-3,7) = 3,7;$$

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

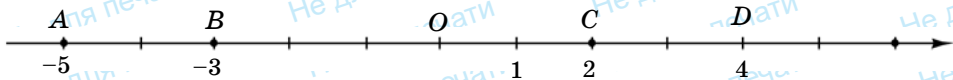
$$5) -(-25) = -25;$$

$$2) -\left(+2\frac{5}{9}\right) = 2\frac{5}{9};$$

$$4) -\left(-9\frac{5}{6}\right) = 9\frac{5}{6};$$

$$6) -(+12,4) = -12,4.$$

251. Координаталық түзуде  $A(-5); B(-3); C(2); D(4)$  нүктелері берілген (2.11-сурет). Координаталары осы нүктелердің координаталарына қарама-қарсы сан болатын  $E, F, K$  және  $L$  нүктелерін белгілеңдер.



2.11-сурет

252. Теңдеуді шешіңдер:

$$1) \frac{7x}{6} = \frac{49}{14};$$

$$3) \frac{8}{13} = \frac{2x}{39};$$

$$5) \frac{3}{14} = \frac{21}{2(x+31)};$$

$$2) \frac{2}{15} = \frac{3}{5x};$$

$$4) \frac{2}{3} = \frac{28}{7x};$$

$$6) \frac{9}{10} = \frac{63}{5(x+8)}.$$

**253. Практикалық жұмыс.**

2.12-суретті дәптерге көшіріп салыңдар. Координаталық түзу бойында  $A(2)$  және  $B(-3)$  нүктелері берілген.



2.12-сурет

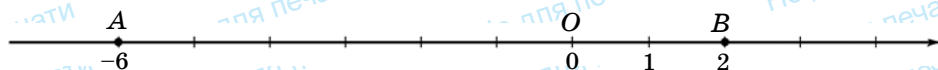
- 1) Сызғышты пайдаланып, санақ басын табыңдар.
- 2) Бірлік кесінді неше сантиметрге тең?
- 3)  $C$ ,  $D$  және  $E$  нүктелерінің координаталарын жазыңдар.

**254. Координаталық түзу бойында:**

- 1)  $-2$ -ден  $5$  бірлікке тең;      3)  $4$ -тен  $3$  бірлікке тең;
  - 2)  $-1$ -ден  $6$  бірлікке тең;      4)  $3$ -тен  $7$  бірлікке тең;
- қашықтықта кескінделетін сандарды жазыңдар.

**255.** Пакетте  $900$  г қант бар.  $100$  г кіртасын пайдаланып, табақшалы таразымен  $3$  рет өлшеп, қалайша  $150$  г қантты бөліп алуға болады?

**256.** Координаталық түзудегі  $A(-6)$  және  $B(2)$  нүктелерінен бірдей қашықтықтағы  $C$  нүктесінің координатасын табыңдар (2.13-сурет).



2.13-сурет

**257.** Бірлік кесінді ретінде дәптердің  $6$  тор көзінің ұзындығын алып, координаталық түзу сызыңдар. Оның бойынан:  $A\left(-1\frac{5}{6}\right)$ ;  $B\left(-1\frac{1}{2}\right)$ ;  $C\left(-\frac{2}{3}\right)$ ;  $D\left(\frac{1}{3}\right)$  және  $E\left(1\frac{1}{6}\right)$  нүктелерін белгілеңдер.

**258.** Жұлдызшаның орнына теңдік тура болатындай таңбаны қойыңдар:

- 1)  $-(\cdot 5) = -5$ ;      3)  $-\left(\cdot \frac{5}{8}\right) = \frac{5}{8}$ ;      5)  $-(\cdot 0,3) = 0,3$ ;
- 2)  $\cdot(-3,9) = 3,9$ ;      4)  $\cdot(+0,2) = -0,2$ ;      6)  $\cdot(-0,5) = -0,5$ .





**259.** Арақашықтығы 124 км екі стансыдан бір уақытта бір-бірінен қарама-қарсы бағытта екі пойыз шықты. Пойыздар 1 сағ 45 мин жүрген соң олардың арақашықтығы 369 км болды. Бірінші пойыздың жылдамдығының екінші пойыздың жылдамдығына қатынасы 3 : 2 қатынасындай. Пойыздардың жылдамдықтарын табыңдар.

**Тақырыптың түйіні.**

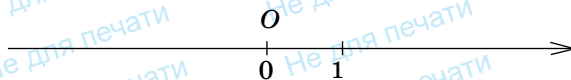
### I. Координаталық түзу.

Оң сандар мен теріс сандарды және 0 санын түзу бойындағы нүктелермен кескіндеуге болады.

Ол үшін:

1. түзу сызып (1-сурет), оның бойынан  $O$  нүктесін белгілеп, осы нүктені санақ басы ретінде қабылдау керек;
2. бірлік кесіндіні таңдап алу керек;
3. оң бағытты көрсету керек.

Мұндай түзуді *координаталық түзу* деп атаймыз.



1-сурет

### II. Қарама-қарсы сандар.

**Қарама-қарсы сандар** – модульдері тең, таңбаларымен ғана ажыратылатын сандар.

Мысалы, 6 саны  $-6$  санына қарама-қарсы сан,  $|6| = |-6|$ ;  
2,5 саны  $-2,5$  санына қарама-қарсы сан,  $|2,5| = |-2,5|$ .

▲ **247.** 4)  $-\frac{13}{18}$ ; 6)  $-\frac{13}{24}$ ; **252.** 5) 18; 6) 6. **259.** 84 км/сағ; 56 км/сағ.

### 2.3. Бүтін сандар. Рационал сандар

#### I. Бүтін сандар

Таңертең ауаның температурасы  $-5^{\circ}\text{C}$ , түсте  $+2^{\circ}\text{C}$ , ал кешке  $0^{\circ}\text{C}$  болды. Мұндағы  $-5$ ;  $+2$ ,  $0$  – сандары – *бүтін сандар*.

**Натурал сандар, оларға қарама-қарсы сандар және 0 саны бүтін сандар деп аталады.**

Бүтін сандар жиыны  $Z$  әрпімен белгіленеді.

$Z = \{..., -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ...\}$ .

Бүтін сандар жиынының құрамындағы 1, 2, 3, 4, 5, 6... сандары натурал сандар жиынының элементтері.

$N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, \dots\}$ . Демек, натурал сандар жиыны бүтін сандар жиынының – ішкі жиыны.

$$N \subset Z.$$

Натурал сандар *оң бүтін сандар* деп аталса, оған қарама-қарсы сандар *теріс бүтін сандар* деп аталады.

## II. Рационал сандар.

$\frac{m}{n}$  қатынасы түрінде жазуға болатын сандар *рационал сандар* деп аталады, мұндағы,  $m \in Z, n \in N$ .

1. Кез келген  $m$  бүтін санды  $\frac{m}{1}$  қатынасы түрінде жазуға болады.

Мысалы,  $-7 = \frac{-7}{1}$ ;  $9 = \frac{9}{1}$ ;  $0 = \frac{0}{1}$ .

2. Кез келген бөлшекті (оң бөлшекті, теріс бөлшекті)  $\frac{m}{n}$  қатынасы түрінде жазуға болады.

Мысалы,  $-\frac{4}{5} = \frac{-4}{5}$ ;  $0,31 = \frac{31}{100}$ ;  $-8,21 = \frac{-821}{100}$ ;  $6\frac{2}{7} = \frac{44}{7}$ .

Демек, 7; -9; 0;  $-\frac{4}{5}$ ; 0,31; -8,21;  $6\frac{2}{7}$  сандары – рационал сандар.

*Кез келген рационал санды алымы бүтін сан (Z), бөлімі натурал сан (N) болатын бөлшек түрінде жазуға болады.*

**Бүтін сандар, оң және теріс бөлшектер рационал сандар жиынын құрайды.**

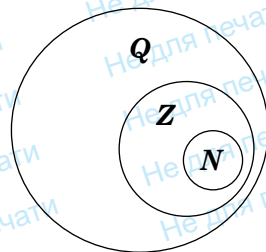
Рационал сандар жиыны  $Q$  әрпімен белгіленеді. «Рационал» сөзі латынның «ratio» сөзінен шыққан. Қазақша аудармасы «қатынас» дегенді білдіреді.

Бүтін сандар жиыны ( $Z$ ) рационал сандар жиынының ( $Q$ ) ішкі жиыны.

$$Z \subset Q.$$

Онда  $N \subset Z \subset Q$ .

2.14-суретте натурал сандар жиыны ( $N$ ) – бүтін сандар жиынының ( $Z$ ) ішкі жиыны, ал бүтін сандар жиыны рационал сандар жиынының ішкі жиыны екендігі Эйлер–Венн дөңгелектерімен кескінделген.



2.14-сурет



1. Қандай сандар бүтін сандар деп аталады. Мысал келтіріңдер.

2. Бүтін сандар жиыны мен натурал сандар жиынының арақатынасы қандай?

3. Қандай сандар рационал сандар жиынын құрайды?

4. Бүтін сандар жиыны мен рационал сандар жиынының арақатынасы қандай?

260. Ауызша есептеңдер:

1)  $9 : 3$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -1 \\ 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} : 2 \\ +0,8 \\ ? \end{array}$$

2)  $4,4 - 0,8$

$$\begin{array}{r} : 9 \\ -25 \\ -8,3 \\ : 10 \\ ? \end{array}$$

3)  $\frac{1}{4} + 0,15$

$$\begin{array}{r} : 2 \\ 5 \\ -0,6 \\ +2,1 \\ : 4 \\ ? \end{array}$$

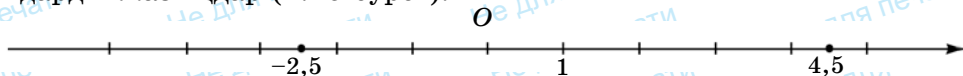
4)  $4,5 : 9$

$$\begin{array}{r} : 1 \\ 2 \\ -3 \\ 7 \\ : 7 \\ 4 \\ ? \end{array}$$

261. Бүтін сандармен жазыңдар:

- 1) Команда ойыншылары қарсыластарының қақпасына 3 доп соқты, ал өз қақпаларынан 1 допты өткізіп алды;
- 2) Команда ойыншылары өз қақпаларынан 3 допты өткізіп алды, ал қарсыластарының қақпасына 2 доп соқты.

262. Координаталық түзуде берілген сандардың арасындағы бүтін сандарды жазыңдар (2.15-сурет).



2.15-сурет

263. Координаталық түзу бойында:

- 1) 3,7; 2) -1,5; 3)  $-2\frac{1}{3}$ ; 4) 0,9 саны қандай бүтін сандардың арасында орналасқан?

264. 1)  $A$  – бір таңбалы бүтін сандар жиыны.  $A$  жиынын элементтерімен жазыңдар.  
 2)  $B$  – бір таңбалы натурал сандар жиыны,  $B$  жиынын элементтерімен жазыңдар.  
 3)  $A$  және  $B$  жиындарының арақатынастарын Эйлер–Венн дөңгелектерімен кескіндеңдер.

265. Тура тұжырымдамаларды теріп жазыңдар:

- 1)  $8 \in N$ ; 3)  $-0,5 \in Q$ ; 5)  $-6 \in Z$ ; 7)  $0 \in N$ ;
- 2)  $\frac{1}{3} \in Z$ ; 4)  $-9 \in N$ ; 6)  $1\frac{3}{8} \in Q$ ; 8)  $0 \in Q$ .

**266.** Ауаның температурасын бүтін сандармен жазыңдар:

- 1) Күндіз ауаның температурасы 3 градус жылы, ал түнде 4 градус суық болды;
- 2) Ауаның температурасы таңертең 2 градус нөлден төмен, ал түсте 5 градус нөлден жоғары болды.

**267.**  $-30$ ;  $5$ ;  $-\frac{1}{3}$ ;  $9$ ;  $-27$ ;  $13$ ;  $-9$ ;  $4$ ;  $-0,2$ ;  $0$ ;  $27$ ;  $-13$  рационал сандарынан:

- 1) бүтін оң сандарды;
- 2) бүтін теріс сандарды бөліп жазыңдар.

**268.**  $6$ ;  $-0,8$ ;  $-\frac{2}{3}$ ;  $0$ ;  $2,7$ ;  $-3\frac{1}{6}$ ;  $-8,5$ ;  $14$ ;  $-2$  сандарынан теріс емес сандарды бір жолға, оң емес сандарды екінші жолға жазыңдар.

**269.** Берілген рационал сандарды  $\frac{m}{n}$  (мұндағы  $m$  – бүтін сан,  $n$  – натурал сан) қатынасы түрінде жазыңдар:  $6$ ;  $4,8$ ;  $2\frac{1}{3}$ ;  $1$ ;  $0$ ;  $-8$ ;  $-7\frac{1}{5}$ ;  $-9\frac{2}{3}$ .

Үлгі:  $-3\frac{1}{4} = -\frac{13}{4}$ .

Жақшамен берілген рационал санды жақшасыз жазғанда таңбалар ережесі пайдаланылады.

**Таңбалар ережесі.**

*Жақшаның алдында «плюс» «+» таңбасы бар санды жақшасыз жазғанда санның өз таңбасы сақталады.*

Мысалы,  $+(+6) = +6$ ;  $+(-7) = -7$ .

*Жақшаның алдында «минус» «-» таңбасы бар санды жақшасыз жазғанда санның таңбасы қарама-қарсы таңбаға өзгереді.*

Мысалы,  $-(+4) = -4$ ;  $-(-9) = +9$ .

Таңбалар ережесінің кестемен берілуі:

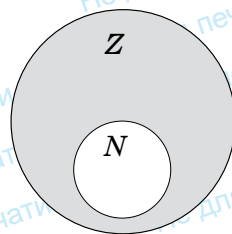
$+(+) \rightarrow (+)$	$+(-) \rightarrow (-)$
$- (+) \rightarrow (-)$	$- (-) \rightarrow (+)$

**270.** Таңбалар ережесін пайдаланып, берілген рационал сандарды жақшасыз жазыңдар:

- 1)  $a = +(-1,9)$ ;
- 2)  $b = -(+0,75)$ ;
- 3)  $c = +\left(+\frac{3}{8}\right)$ ;
- 4)  $d = -(-2)$ ;
- 5)  $p = -\left(+\frac{2}{3}\right)$ ;
- 6)  $k = +(-1)$ .



271. 2.16-суретті дәптерге салыңдар. Эйлер–Венн дөңгелектерімен натурал сандар жиыны ( $N$ ) мен бүтін сандар жиынының ( $Z$ ) арақатынасы берілген. Диаграммадағы  $N$  және  $Z$  жиындарына:  $5; -3,8; -9; \frac{1}{2}; 7; 0,6; -14; 0; 23; -8; 3$  сандарынан тиісті элементтерді орналастырыңдар.



2.16-сурет

272. Қай тұжырымдама тура:

1. Кез келген натурал сан – бүтін сандар жиынының элементі;
2. Кез келген бүтін сан – натурал сандар жиынының элементі;
3. Кез келген рационал сан бүтін сандар жиынына тиісті;
4. Кез келген бүтін сан рационал сандар жиынына тиісті;
5. 0 саны рационал сандар жиынына тиісті?

273. Есептеңдер:

Б.  $(17 - 8,5 : 3,4) \cdot 0,6;$

Т.  $(5,4 : 3,6 - 1,3) \cdot 8,5;$

О.  $(1,8 \cdot 3,4 + 0,88) : 0,35;$

А.  $(9,6 \cdot 0,4 - 1,24) : 1,3;$

Р.  $(4,9 + 8,4 : 5,6) : 1,6;$

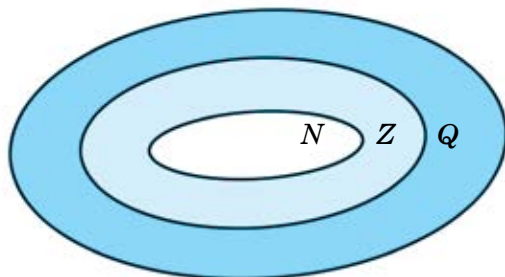
И.  $(2,8 \cdot 3,5 - 7,4) : 0,8.$

20	4	8,7	3	1,7	2

Кестеде жауаптар берілген. Жауаптармен бір бағанға сол мысал тұсындағы әріпті қойыңдар. Сонда кестеден ғаламшарлардың Күнді айнала қозғалу жолының атауын оқисыңдар.

С

274. 2.17-суреттегі  $N$ ,  $Z$ ,  $Q$  жиындарының диаграммасын дәптерге көшіріңдер. Диаграммада кескінделген жиындарға  $A = \{8; -3,7; -5; 4; -2; 0; 6; 5,8; 2; -4,9\}$  жиынының элементтерін орналастырыңдар.



2.17-сурет

**275.** Бос орындарды ( $\square$ ) тиісті санмен толықтырып, рационал санды алымы бүтін сан, бөлімі натурал сан болатын бөлшек түрінде жазыңдар:

$$1) -3\frac{\square}{2} = \frac{-7}{\square};$$

$$3) -\frac{\square}{5} = \frac{-23}{\square};$$

$$5) -6\frac{1}{\square} = \frac{-\square}{2};$$

$$2) \square\frac{5}{9} = \frac{14}{\square};$$

$$4) -2\frac{\square}{7} = \frac{-18}{\square};$$

$$6) \square\frac{1}{3} = \frac{22}{\square}.$$

**276.** Сәуленің ағалары сіңлілерінен 3 есе көп. Ал оның ағасы Мұраттың неше інісі болса, сонша қарындасы бар. Отбасында неше бала бар?

**277.** Өрнектердің мәндері болатын рационал сандарды  $\frac{m}{n}$  (мұндағы  $m$  – бүтін сан,  $n$  – натурал сан) түрінде жазыңдар:

1) қосындының: а)  $\frac{2}{7} + \frac{1}{3}$ ;                      ә)  $2,6 - 4,5$ ;

2) көбейтіндінің: а)  $1\frac{5}{6} \cdot \left(-\frac{3}{11}\right)$ ;                      ә)  $0,75 \cdot 1,4$ ;

3) бөліндінің: а)  $2\frac{5}{8} : \frac{3}{4}$ ;                      ә)  $10,5 : (-4,2)$ .

**278.** Есептеңдер:

$$\left( \frac{\left( \frac{1}{2} + \frac{5}{6} - \frac{7}{9} \right) : 1\frac{2}{3} + \left( 2,75 - \frac{2}{3} \right) \cdot 1,2}{15 : 2,4 - 6\frac{1}{36}} + \frac{\left( \frac{7}{30} + \frac{5}{12} \right) : 0,13}{\left( \frac{7}{30} + \frac{5}{12} \right) : 0,13} \right) : 0,125.$$

A. 16;

B. 12;

C. 9;

D. 34.

**Тақырыптың түйіні.**

**I. Бүтін сандар жиыны**

**Натурал сандар, натурал сандарға қарама-қарсы сандар және 0 (нөл) саны бүтін сандар жиынын құрайды.**

Бүтін сандар жиыны  $Z$  әрпімен белгіленеді.

$$Z = \{ \dots, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots \}.$$

**II. Рационал сандар жиыны**

**Бүтін сандар және оң бөлшектер мен теріс бөлшектер рационал сандар жиынын құрайды.**

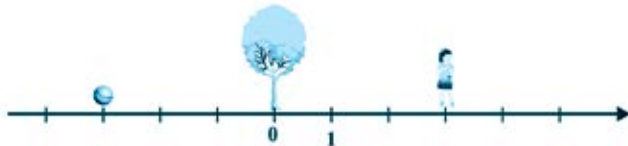
Рационал сандар жиыны  $Q$  өрпімен белгіленеді.

Мысалы,  $3$ ;  $\frac{5}{8}$ ;  $1,2$ ;  $-34$ ;  $-2\frac{1}{9}$ ;  $-4,6$  – рационал сандар. Кез келген рационал санды  $\frac{m}{n}$  (мұндағы  $m$  – бүтін сан,  $n$  – натурал сан) қатынасы түрінде жазуға болады.

Мысалы,  $9\frac{1}{4} = \frac{37}{4}$ ;  $-6\frac{2}{3} = \frac{-20}{3}$ ;  $5,16 = \frac{516}{100}$ .



Ағаштың оң жағында одан 3 м қашықтықта қыз бала тұр, ал сол жағында одан 3 м қашықтықта доп жатыр.



- 1) Ағаш санақ басында орналасқан. Бірлік кесінді 1 м-ге тең деп алып, доптың жатқан орнына және қыз баланың тұрған орнына сәйкес нүктелердің координаталарын жазыңдар.
- 2) Доптың ағаштан арақашықтығы неше метр? Қыз баланың ағаштан арақашықтығы неше метр?
- 3) Осы арақашықтықты өрнектейтін сандардың ұқсастықтары неде, айырмашылықтары неде?

## 2.4. Санның модулі

### Санның модулі.

Берілген сан координаталық түзу бойында, санақ басынан (О нүктесінен) белгілі бір қашықтықта кескінделеді. Қашықтық әрқашан оң санмен өрнектеледі.

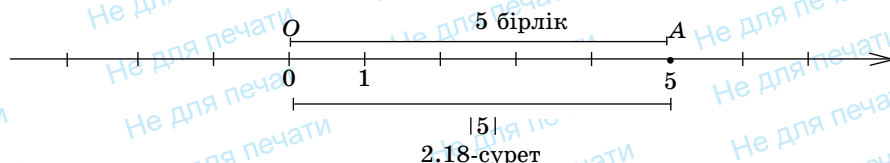
$a$  санының модулі дегеніміз координаталық түзудегі координатасы  $a$ -ға тең нүктенің санақ басынан (бірлік кесінді есебімен) қашықтығы.

Жазылуы:  $|a| = a$ .

«Модуль» латынша modulus – қазақша «мөлшер» деген мағынаны білдіреді. Кейбір жағдайда «модульдің» орнына **абсолюттік шама** деп те атайды.

### І. Оң санның модулі.

**1-мысал.** 5 санының модулін табайық,  $5 > 0$ . Координаталық түзу бойында 5 саны  $A$  (5) нүктесімен кескінделеді (2.18-сурет).



Координаталық түзу бойындағы  $A(5)$  нүктесі санақ басы —  $O$  нүктесінен 5 бірлік кесіндіге тең қашықтықта. Демек, 5 санының модулі 5-ке тең.

Жазылуы:

$$|5| = 5.$$

Оқылуы: «5 санының модулі 5-ке тең».

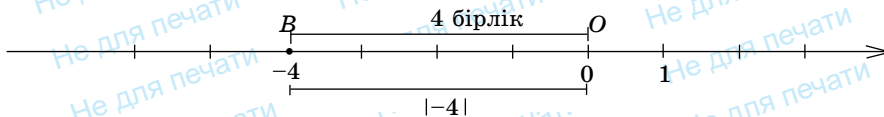
**Оң санның модулі сол санның өзіне тең.**

Мысалдар:  $|9,2| = 9,2$ ;  $\left|2\frac{3}{7}\right| = 2\frac{3}{7}$ .

## II. Теріс санның модулі.

2-мысал.  $-4$  санының модулін табайық.  $-4 < 0$ .

Координаталық түзу бойында  $-4$  саны  $B(-4)$  нүктесімен кескінделеді (2.19-сурет).



2.19-сурет

Координаталық түзу бойында  $B(-4)$  нүктесі санақ басы —  $O$  нүктесінен 4 бірлік кесіндіге тең қашықтықта. Онда  $-4$  санының модулі 4-ке тең.

Жазылуы:

$$|-4| = 4.$$

Оқылуы: « $-4$  санының модулі 4-ке тең».

**Теріс санның модулі оған қарама-қарсы санға тең.**

Мысалдар:  $|-2| = -(-2) = 2$  немесе  $|-2| = 2$ ;

$$|-9,2| = -(-9,2) = 9,2 \text{ немесе } |-9,2| = 9,2.$$

## III. Нөл санының модулі.

Координаталық түзуде 0 санын кескіндейтін нүкте санақ басымен ( $O$  нүктесімен) беттеседі. Онда  $|0| = 0$ .

**Нөл санының модулі 0-ге тең.**

Санның модулін табудың анықтамасы әріппен мына түрде жазылады:

$$|a| = \begin{cases} a, & \text{егер } a > 0, \text{ болса;} \\ 0, & \text{егер } a = 0 \text{ болса;} \\ -a, & \text{егер } a < 0 \text{ болса.} \end{cases}$$



Мысалы, 6 және  $-7$  сандарының модульдерін табайық.

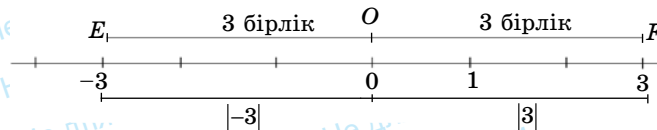
1)  $6 > 0$ , онда  $|6| = 6$ ;

2)  $-7 < 0$ , онда  $|-7| = -(-7) = 7$ ;  $|-7| = 7$ .

**Нөлден өзге кез келген рационал санның модулі – оң сан.**

#### IV. Қарама-қарсы сандардың модульдері.

**3-мысал.**  $-3$  және  $3$  қарама-қарсы сандарының модульдерін қарастырайық. Қарама-қарсы сандар координаталық түзуде санақ басынан ( $O$  нүктесінен) бірдей қашықтықта, қарама-қарсы бағыттарда кескінделетіні белгілі (2.20-сурет).



2.20-сурет

Онда  $|-3| = |3|$ .

*Қарама-қарсы сандардың модульдері тең:*  $|-a| = |a|$ ,

$|-3\frac{1}{8}| = 3\frac{1}{8}$ ;  $|3\frac{1}{8}| = 3\frac{1}{8}$ . Онда  $|-3\frac{1}{8}| = |3\frac{1}{8}|$ , сол сияқты  $|-2,9| = |2,9|$ ,

т.с.с.

**Қарама-қарсы сандар – модульдері тең, бірақ таңбалары әртүрлі сандар.**

**4-мысал.**  $|x| = 4$  теңдеуі берілген.

1) Егер  $x \geq 0$  болса, 2) Егер  $x < 0$  болса,

модульдің анықтамасы бойынша:

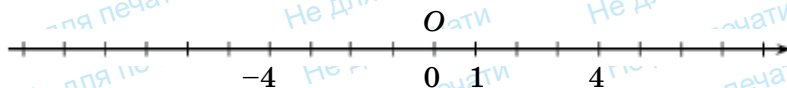
$$|x| = x,$$

$$x = 4.$$

$$|x| = -x,$$

$$-x = 4,$$

$$x = -4.$$



**Жауабы:**  $-4, 4$ .

**5-мысал.**

Теңдеуді шешіндер:

$$|5x - 8| = 0$$

$$5x - 8 = 0,$$

$$5x = 8,$$

$$x = 1,6.$$

**Жауабы:**  $1,6$ .



1. Санның модулі дегеніміз не?
2. Санның модулі қалай жазылады?
3. Теріс санның модулі қандай санмен өрнектеледі? Мысал келтіріңдер.
4. Оң санның модулі қандай санмен өрнектеледі? Мысал келтіріңдер.

**279.** 1) Теңдіктерді «модуль» сөзін пайдаланып, оқыңдар:

$$|3| = 3; \quad |-5| = 5; \quad |0,8| = 0,8; \quad |-2,5| = 2,5; \quad \left| \frac{5}{9} \right| = \frac{5}{9}; \quad \left| -1\frac{4}{7} \right| = 1\frac{4}{7}.$$

2)  $A(-2)$ ;  $B(6)$ ;  $C(-13)$  және  $D(8)$  нүктелері координаталық түзу бойында санақ басынан неше бірлік кесіндімен кескінделеді (а у ы з ш а)?

**A**

**280.** Мына сандардың модульдерін табыңдар. Жауаптарын теңдік түрінде жазыңдар:

а)  $-2$ ;  $5$ ;  $14$ ;  $-56$ ;  $100$ ;  $-420$ ;

б)  $4,2$ ;  $-7,3$ ;  $-11,5$ ;  $16,2$ ;  $-20,7$ ;

в)  $-\frac{1}{3}$ ;  $\frac{5}{9}$ ;  $-1\frac{5}{6}$ ;  $3\frac{1}{7}$ ;  $-8\frac{3}{11}$ ;  $4\frac{3}{8}$ .

**281.** Көп нүктенің орнына тиісті санды қойыңдар:

$$|3| = \dots; \quad \left| \frac{1}{5} \right| = \dots; \quad |0| = \dots; \quad \left| -\frac{4}{9} \right| = \dots; \quad |-14| = \dots; \quad |-0,1| = \dots; \quad \left| 3\frac{1}{3} \right| = \dots;$$

$$|-0,4| = \dots; \quad |2,5| = \dots; \quad |-5,6| = \dots; \quad |-9| = \dots; \quad |7,1| = \dots$$

**282.** Тең модульдерді теңдік (=) белгісімен жазыңдар:

$$|-2|; \quad |-21,3|; \quad \left| \frac{1}{4} \right|; \quad \left| \frac{5}{9} \right|; \quad |2|; \quad \left| -\frac{1}{4} \right|; \quad |0|; \quad |21,3|; \quad \left| -\frac{5}{9} \right|.$$

**283.**  $A(7)$ ;  $B(-4,3)$ ;  $C(0)$ ;  $D(-2,9)$ ;  $E(1)$  нүктелерінің әрқайсысының координатасының модулін жазыңдар.

**284.** Қандай қарама-қарсы сандардың модульдері:

- 1) 7-ге тең; 2) 23-ке тең; 3) 0,3-ке тең; 4) 100-ге тең?

Нәтижесін модуль белгісін пайдаланып, теңдік түрінде жазыңдар.

**285.** Теңдеудің шешімдерін координаталық түзу бойындағы нүктелермен кескіндеңдер:

1)  $|x| = 2$ ;

3)  $|y| = 3,5$ ;

5)  $|x| = 1$ ;

2)  $|x| = 1,5$ ;

4)  $|y| = 4\frac{1}{2}$ ;

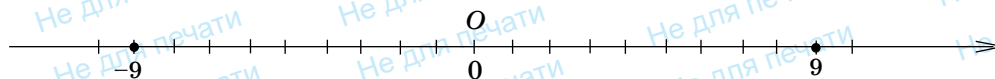
6)  $|x| = 4$ .

Үлгі:  $|x|=9$  теңдеуін шешейік.

Координаталық түзу бойындағы санақ басынан ( $O$  нүктесінен)  $x$  нүктесіне дейінгі қашықтық 9 (бірл.)-ға тең. Ол координаталары  $-9$  және 9 нүктелері (2.21-сурет).

Теңдеудің екі шешімі бар:

1) егер  $x \geq 0$  болса,  $x = 9$ . 2) Егер  $x < 0$  болса,  $x = -9$ .



2.21-сурет

Жауабы:  $-9; 9$ .

**286.** Есептеңдер:

- 1)  $|-4,2| + 3$ ;      3)  $\left| \frac{7}{12} \right| - \left| -\frac{5}{12} \right|$ ;      5)  $\left| -\frac{5}{9} \right| \cdot \left| \frac{3}{5} \right|$ ;  
2)  $|-90| : 15$ ;      4)  $|35| + |-8|$ ;      6)  $|-100| : |0|$ .

- 287.** 1)  $|x| = 3$ ;      3)  $|y| = \frac{2}{3}$ ;      5)  $|-m| = 8$ ;      7)  $-|x| = -0,9$ ;  
2)  $|x| = -3,9$ ;      4)  $-|y| = -0,2$ ;      6)  $-|n| = 6$ ;      8)  $-|x| = -7,2$

теңдеулерінің ішінен шешімдері бар теңдеулерді теріп жазып, олардың шешімдерін табыңдар.

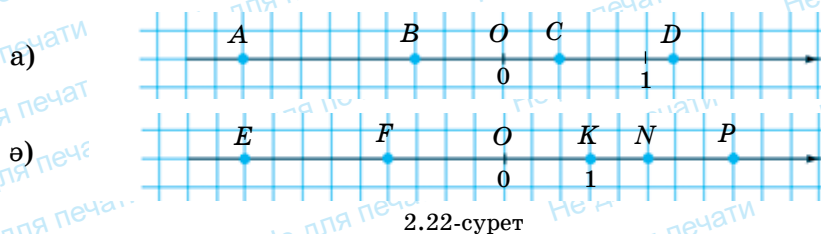
**288.** Теңдеуді шешіндер:

- 1)  $|m| + 3 = 12$ ;      3)  $6|y| + 0,7 = 4,3$ ;      5)  $|m| \cdot \frac{5}{9} - 1\frac{1}{3} = 2$ ;  
2)  $|n| - 6 = 10,3$ ;      4)  $2,6|y| - 4,6 = 3,2$ ;      6)  $3,4|n| + 0,45 = 3$ .

**289.**  $A(3,9)$ ;  $B(-6,5)$ ;  $C(-9)$ ;       $D\left(1\frac{3}{4}\right)$ ;  $E\left(-7\frac{2}{5}\right)$

нүктелерінің, координаталар басы  $O(0)$  нүктесінен (бірлік кесінді есебімен) арақашықтығын жазыңдар.

**290.** 2.22-суреттегі координаталық түзулерді дәптерге көшіріп сызыңдар. Координаталық түзулер бойында белгіленген нүктелердің координаталарын модульдерімен теңдік түрінде жазыңдар.



**291.** Координаталық түзу бойында модульдері:

1) 1-ге; 2) 4-ке; 3) 0-ге; 4) 6-ға тең нүктелерді белгілеңдер.

- Әрбір жағдайда неше нүкте белгіленді?
- Нүктелерді әріптермен белгілеп, оларды координаталарымен жазыңдар.
- Белгіленген нүктелердің координаталарын модульдерімен жазыңдар.

**292.**  $x$ -тің қандай мәнінде теңдік орындалады:

- |                     |                        |                       |
|---------------------|------------------------|-----------------------|
| 1) $3 x  = 12$ ;    | 4) $ x  + 3 = 9$ ;     | 7) $ -x  : 6 = 2,5$ ; |
| 2) $5 -x  = 3$ ;    | 5) $ -x  - 6 = 10,8$ ; | 8) $- x  : 1,8 = 5$ ; |
| 3) $0,9 x  = 5,4$ ; | 6) $- x  + 7 = 10$ ;   | 9) $ x  : 0,75 = 4$ . |

Үлгі:  $7|x| = 42$ ,

$$|x| = 42 : 7,$$

$$|x| = 6.$$

Егер  $x \geq 0$ , Егер  $x < 0$ ,

$x = 6$  немесе  $x = -6$ .

Жауабы:  $-6$ ;  $6$ .

**293.** Теңдеуді шешіндер:

- |                    |                     |                      |
|--------------------|---------------------|----------------------|
| 1) $ 9y  = 0$ ;    | 3) $ 3x - 1  = 0$ ; | 5) $ 5x - 4  = 0$ ;  |
| 2) $ x - 5  = 0$ ; | 4) $ 7x - 2  = 0$ ; | 6) $ 10x - 1  = 0$ . |

**294.** Амалдарды орындандар:

- |                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| 1) $ 7,5  +  -5,3 $ ;            | 3) $ -2\frac{1}{6}  :  4\frac{1}{3} $ ; | 5) $ -9\frac{3}{7}  \cdot  \frac{7}{11}  +  -2,9 $ ; |
| 2) $ -12,8  -  -5\frac{1}{4} $ ; | 4) $ 5,7  \cdot  -2\frac{2}{19} $ ;     | 6) $ -6,2  :  0,2  -  -7,4 $ .                       |



295. Сикырлы квадраттарды толтырыңдар:

16					36		37	31
				29	1		25	
14	15	10		22		19		

296. Моторлы қайық сағат 9-да 9,6 км/сағ жылдамдықпен айлақтан жүзіп шықты. 1 сағаттан соң сол айлақтан оны қуып жету үшін 14,4 км/сағ жылдамдықпен катер шықты. Катер моторлы қайықты сағат нешеде қуып жетеді?

297. Есептеңдер:

$$\left(3 + \frac{1}{\frac{5}{12} + \frac{1}{3}}\right) + \left(2 + \frac{1}{3 + \frac{3}{4}}\right) - \left(1 + \frac{1}{1 + \frac{2}{3}}\right).$$

С

298. Қосындыны Гаусс әдісін пайдаланып, табыңдар:

- 1)  $|-5| + |7| + |-9| + |11| + |-13| + |15| + |-17| + |19|$ ;
- 2)  $|9| + |-8,5| + |8| + |-7,5| + |7| + |-6,5| + |6| + |-5,5| + |5| + |-4,5|$ .

299. Өрнектің мәнін табыңдар:

- 1)  $|m| + |n|$ , мұндағы  $m = -1,8$ ;  $n = 2,6$ ;
- 2)  $|m| - |n|$ , мұндағы  $m = 6,43$ ;  $n = -1,95$ ;
- 3)  $|m| \cdot |n|$ , мұндағы  $m = 5\frac{1}{3}$ ;  $n = 0,75$ ;
- 4)  $|m| : |n|$ , мұндағы  $m = 0,56$ ;  $n = 0,14$ .

300. Теңдеуді шешіңдер:

- 1)  $7|x| - 6|x| = 1$ ; 3)  $|-x| + 4|-x| = 9$ ; 5)  $|2x| + 3|2x| = 2,4$ ;
- 2)  $2|x| + 3|x| = 8$ ; 4)  $5|-x| - 2|-x| = 18$ ; 6)  $4|3x| + 5|3x| = 8,1$ .

**301. Есептендер:**

$$\begin{array}{ll} 1) 3 \cdot |-0,8| + 0,9 \cdot |6|; & 3) \frac{5}{12} \cdot \left| -\frac{4}{5} \right| + 2,4 : |-3,6|; \\ 2) \frac{5}{8} \cdot |0,8| + |-4,5| : 0,3; & 4) 0,19 + |-0,17| \cdot 3 - |2,4| : 6. \end{array}$$

**302\*. Теңдеуді шешіндер:**

$$\begin{array}{lll} 1) \|x| - 3| = 0; & 3) |4 - |x|| = 0; & 5) |7 - 2|x|| = 0; \\ 2) \|x| + 2| = 0; & 4) |2|x| - 5| = 0; & 6) 4|x| - 9 = |x|. \end{array}$$

**303. Есептендер:**

$$\left( \frac{4\frac{1}{6} + 1,25}{3,5 - 1\frac{1}{3}} \cdot \frac{2,6 - 1\frac{2}{3}}{0,2 + \frac{1}{30}} \cdot 3,2 \right) : \left( \frac{0,85}{\frac{7}{12} - 0,375} - 0,08 \right).$$

**Тақырыптың түйіні.  
Санның модулі.**

**Санның модулі дегеніміз координаталық түзу бойындағы санды кескіндейтін нүктенің санақ басынан (O нүктесінен) бірлік кесінді есебімен қашықтығы.**

Мысалы,  $|-4| = 4$ ;  $|3| = 3$ .



1. Оң санның модулі сол санның өзіне тең.

$$|9| = 9; \quad |6| = 6.$$

2. Теріс санның модулі оған қарама-қарсы санға тең.

$$|-2| = 2; \quad |-10| = 10.$$

3. Нөл санының модулі нөлге тең.

$$|0| = 0.$$

288. 1) -9; 9; 5) -6; 6. 293. 2) 5; 5) 0,8; 6) 0,1.  
 294. 5) 8,9; 6) 23,6; 296. Сағат 12-де. 297. 5.  
 298. 2) 67,5; 299. 1) 4,4; 2) 4,48.  
 300. 1) -1; 1. 2) -1,6; 1,6. 302. 1) -3; 3. 2) Шешімі жоқ.  
 4) -2,5; 2,5; 6) -3; 3. 303. 8.

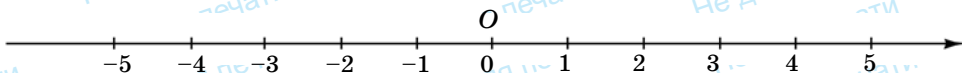


Координаталық сөуледе салыстырылатын сандардың кішісі сол жақта, ал одан үлкен сан оның оң жағында кескінделетіні белгілі.



Онда:  $0 < 1$ ;  $1 < 2$ ;  $2 < 3$ ;  $3 < 4$ ;  $4 < 5$ ; ... екені белгілі.

Координаталық түзуде де кіші сан сол жақта, ал одан үлкен сан оның оң жағында кескінделеді.



- 1) Координаталық түзуде 0-ден солға қарай бағытта сандар қалай өзгереді?
- 2) Координаталық түзуді пайдаланып, сандарды салыстырыңдар. Жұлдызшаның орнына  $<$  немесе  $>$  белгісін қойыңдар:

$(-5) * (-4)$ ;  $(-4) * (-3)$ ;  $(-3) * (-2)$ ;  $(-2) * (-1)$ ;  $(-1) * 0$ .

## 2.5. Рационал сандарды салыстыру

### 1. Оң сан мен теріс санды және нөл санын салыстыру.

Біз оң сандарды салыстыруды білеміз. Енді құрамында теріс сандары бар сандарды салыстыруды үйренеміз.



2.23-сурет

**?** **Тапсырма.** Кеше ауаның температурасы  $2^{\circ}\text{C}$  болған, бүгін ауаның температурасы төмендеп,  $-3^{\circ}\text{C}$  болды (2.23-сурет).

1. Ауаның кешегі температурасын бүгінгі температурасымен салыстырыңдар.

2. Координаталық түзу бойында  $+2$  және  $-3$  сандарына сәйкес нүктелерді белгілеңдер; Үлкен сан кіші санның қай жағында кескінделеді?

3. Координаталық түзу бойында өзара тең емес сандарды салыстыруды қорытындылаңдар.

**Өзінді өзің тексер.**

1. Термометрдің көрсетуіне қарағанда (2.23-сурет) ауаның кешегі температурасы бүгінгіге қарағанда жоғары. Демек, 2 саны  $-3$  санынан үлкен. Жазылуы:

$2 > -3$ .

2. Координаталық түзу бойында 2 және  $-3$  сандарына сәйкес нүктелерді белгілейік (2.24-сурет).



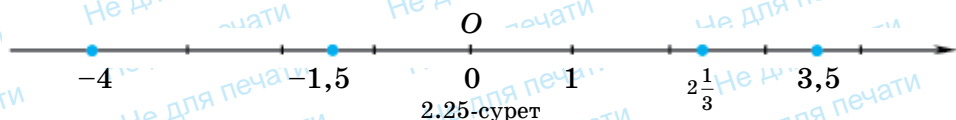
2.24-сурет

Координаталық түзу бойында үлкен сан (2 саны) кіші санның ( $-3$ -тің) оң жағында кескінделеді.

3. Қорытынды:

**Координаталық түзу бойында салыстырылатын рационал сандардың үлкені оң жақта, ал одан кіші сан оның сол жағында кескінделеді.**

2.25-суретте координаталық түзу бойында:  $-4$ ;  $-1,5$ ;  $0$ ;  $2\frac{1}{3}$ ;  $3,5$  – рационал сандары кескінделген.



2.25-сурет

$$-4 < 2\frac{1}{3}; \quad 3,5 > -1,5; \quad 2\frac{1}{3} > -1,5; \quad 3,5 > 0; \quad 0 > -4.$$

*Кез келген теріс сан кез келген оң саннан кіші.*

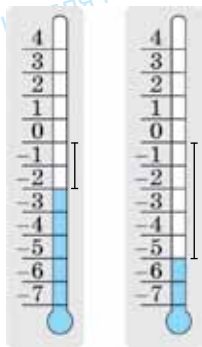
*Кез келген оң сан 0-ден үлкен;*

$a > 0$ , мұндағы  $a$  – оң сан.

*Кез келген теріс сан 0-ден кіші;*

$a < 0$ , мұндағы  $a$  – теріс сан.

## II. Екі теріс санды салыстыру.



2.26-сурет

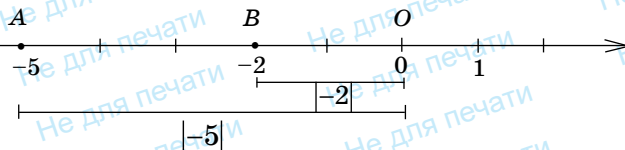
Кеше ауаның температурасы  $-2^{\circ}\text{C}$ , ал бүгін төмендеп,  $-5^{\circ}\text{C}$  болды (2.26-сурет).

2.26-сурет бойынша  $-2^{\circ}\text{C}$  температура  $-5^{\circ}\text{C}$  температурадан жоғары.  $-2$  саны  $-5$  санынан үлкен. Жазылуы:

$$-2 > -5.$$

Енді  $-2$  және  $-5$  сандарын координаталық түзу бойында кескіндегенде (2.27-сурет),  $-5$  санына сәйкес  $A$  нүктесіне қарағанда  $-2$  санына сәйкес  $B$  нүктесі санақ басына жақын.





2.27-сурет

Онда модульдің анықтамасы бойынша:

$$|-2| < |-5|.$$

**Екі теріс санның қайсысының модулі кіші болса, сол сан үлкен.**

Мысалдар:  $|-10| > |-4|$ , онда  $-10 < -4$ ;

$|-3,7| < |-6|$ , онда  $-3,7 > -6$ ;

$|\frac{1}{2}| < |\frac{3}{4}|$ , онда  $\frac{1}{2} > \frac{3}{4}$ .



- 1) Теріс сан үлкен бе, әлде оң сан үлкен бе?
- 2) Қандай сандар 0-ден үлкен?
- 3) Қандай сандар 0-ден кіші?
- 4) Теріс сандар модульдері бойынша қалай салыстырылады?

**304.** Сандарды атаңдар:

- 1) бір таңбалы ең кіші бүтін санды;
- 2) екі таңбалы ең кіші бүтін санды;
- 3) бір таңбалы ең үлкен бүтін санды;
- 4) екі таңбалы ең үлкен бүтін санды.

**A**

**305.** Сандарды 0 санымен салыстырып, теңсіздік түрінде жазыңдар:

- 1) 4; -7; 8; -1;
- 2)  $-\frac{3}{5}$ ;  $2\frac{7}{8}$ ;  $-\frac{1}{4}$ ;
- 3) 8,1; -3,7; -9,8.

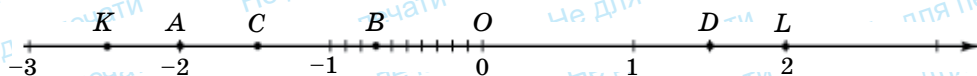
**306.** Мына сандарды салыстырып, нәтижесін  $>$  немесе  $<$  белгісі арқылы жазыңдар:

- 1) 8,7 мен 7,8-ді;
- 2) -4,1 мен 2-ні;
- 3)  $\frac{3}{8}$  пен  $-\frac{5}{8}$ -ті;
- 4) -6 мен -11-ді;
- 5) -18 бен -1,8-ді;
- 6)  $-2\frac{1}{7}$  мен -5-ті;
- 7) 2,9 бен -9,2-ні;
- 8) -8,5 пен 0-ді;
- 9)  $-3\frac{1}{2}$  мен  $-3\frac{3}{4}$ -ті.

**307.** 1) Сандарды өсу ретімен жазыңдар:  $-\frac{1}{4}$ ; 3;  $-2\frac{3}{5}$ ; 1,7; -8; 9,5; -4.

2) Сандарды кему ретімен жазыңдар: 3,5; -4,1;  $-\frac{1}{2}$ ; 2; 0; -1;  $-\frac{2}{5}$ .

**308.** Координаталық түзудегі (2.28-сурет)  $A$  және  $B$ ,  $C$  және  $D$ ,  $K$  және  $L$  нүктелеріне сәйкес сандарды салыстырыңдар:



2.28-сурет

**309.** Температураларды салыстырып, кестені толтырыңдар:

Температура, °C	3 пен -4	-7,5 пен -1	0 мен -2	5 пен -3	0 мен 8
Теңсіздік					

**310.** Салыстырыңдар:

- 1)  $|-5|$  және  $|3|$ ;      3)  $|-8|$  және  $|-10|$ ;      5)  $|15|$  және  $|-16|$ ;  
 2)  $|-2|$  және  $|4|$ ;      4)  $|-9|$  және  $|6|$ ;      6)  $|-100|$  және  $|99|$ .

**311.** Сөйлемдерді теңсіздікпен жазыңдар:

- 1) 5,7 – оң сан;  
 2) -99 – теріс сан;  
 3)  $x$  саны 5-тен үлкен, бірақ 7-ден кіші;  
 4)  $y$  саны 6-дан үлкен емес.

**312.** Координаталық түзуде мына сандар қандай бүтін сандардың аралығында орналасқан? Қос теңсіздік түрінде жазыңдар:

- 1)  $1\frac{5}{8}$ ;      2) 2,3;      3) -7,8;      4) -0,2;  
 5) -10,1;      6) 0,9;      7)  $-15\frac{1}{5}$ ;      8) -18,2.

Үлгі:  $-4 < -3,7 < -3$ .

**313.** Дәнді дақылдардың өсіп-өнуіне қолайлы температураларды ( $x^{\circ}\text{C}$ ) қос теңсіздік түрінде жазып көрсетіңдер.

Дақыл түрлері	Өсіп-өнуге қолайлы температура	Қос теңсіздік
Бидай, арпа, сұлы	$-5^{\circ}\text{C}$ -тан $+30^{\circ}\text{C}$ -қа дейін	
Жүгері, күнбағыс	$+10^{\circ}\text{C}$ -тан $+44^{\circ}\text{C}$ -қа дейін	
Қауын, қарбыз, қияр	$+10^{\circ}\text{C}$ -тан $+37^{\circ}\text{C}$ -қа дейін	

**В**

**314.** Координаталық түзу бойында  $a, b, c, d$  сандары кескінделген. Тура теңсіздіктерді теріп жазыңдар (2. 29-сурет).



2.29-сурет

1)  $a < b$ ;

2)  $b > c$ ;

3)  $a < d$ ;

4)  $d > c$ ;

5)  $a > c$ ;

6)  $b < d$ .

**315.** Сандарды салыстырып, жұлдызшаның орнына  $>$  немесе  $<$  белгісін қойыңдар:

1)  $(-3) * (-1)$ ;

3)  $(-0,99) * (-100)$ ;

5)  $\left(-\frac{3}{8}\right) * \left(-\frac{1}{4}\right)$ ;

2)  $\left(-\frac{1}{4}\right) * \left(-\frac{2}{5}\right)$ ;

4)  $\left(-1\frac{3}{4}\right) * (-1,5)$ ;

6)  $(-0,85) * (-0,86)$ .

**316.** Сандарды салыстырып, нәтижесін  $>$  немесе  $<$  белгісі арқылы жазыңдар:

1)  $-\frac{2}{5}$  мен  $-\frac{2}{3}$ ;

3)  $-\frac{3}{5}$  пен  $-\frac{3}{7}$ ;

5)  $-\frac{7}{12}$  мен  $-\frac{5}{12}$ ;

2)  $-2\frac{5}{14}$  пен  $-3$ ;

4)  $-\frac{5}{9}$  пен  $-\frac{7}{9}$ ;

6)  $-\frac{3}{8}$  пен  $-\frac{3}{10}$ .

**317.** Салыстырыңдар:

1)  $|-3,9|$  бен  $|3,9|$ ;

3)  $|-1,4|$  пен  $|-14|$ ;

5)  $|\frac{4}{7}|$  пен  $|\frac{4}{5}|$ ;

2)  $|30|$  бен  $|-50|$ ;

4)  $|\frac{2}{3}|$  мен  $|\frac{1}{2}|$ ;

6)  $|\frac{7}{9}|$  мен  $|\frac{7}{9}|$ .

**318.**  $x$ -тің бүтін сан мәнін табыңдар:

1)  $1,3 < x < 2,4$ ;

3)  $-8,5 < x < -7,25$ ;

2)  $-1,6 < x < 0$ ;

4)  $-0,7 < x < 0,5$ .

**319.** Сырт пішіндері бірдей 15 сақинаның біреуі жалған. Жалған сақина өзгелерінен жеңіл. Кіртастары жоқ табақшалы таразымен ең көп дегенде үш рет өлшеп, жалған сақинаны қалай табуға болады?

**320\*.** Теңсіздікті қанағаттандыратын бүтін сандардың  $A$  жиынын элементтерімен жазыңдар.

- 1)  $|x| < 2$ ;                      3)  $|x| \geq 5$ ;                      5)  $|x| > 6$ ;  
 2)  $|x| > 3$ ;                      4)  $|x| \leq 4$ ;                      6)  $|x| \leq 2$ .

**321.** Ұзындығы 510 м пойыз ұзындығы 750 м көпірден 1 мин 10 с уақытта өтті. Бірнеше сағаттан соң пойыз сол жылдамдықпен тоннельден 1,5 минутта өтті. Тоннельдің ұзындығы неше метр?

- A. 900 м;                      B. 1110 м;                      C. 1200 м;                      D. 850 м.

**322.** Пропорцияны тиімді тәсілмен шешіңдер:

- 1)  $\frac{8,1}{5,4} = \frac{5x+6}{54}$ ;                      2)  $\frac{0,7}{1,05} = \frac{x-2}{10,5}$ ;                      3)  $\frac{7x+5}{16} = \frac{4}{1,6}$ .

**C**

**323.** Сандарды салыстырып, теңсіздік тура болатындай етіп, жұлдызшаның (\*) орнына  $>$  немесе  $<$  белгісін қойып жазыңдар:

- 1)  $-(-7) * 0$ ;                      2)  $-(-2) * -100$ ;                      5)  $-14 * |-5|$ ;  
 2)  $-99 * 9$ ;                      4)  $-8 * |-1|$ ;                      6)  $|-6| * |3|$ .

**324.** Теңсіздік тура болатын цифрды тауып, жұлдызшаның (\*) орнына қойыңдар:

- 1)  $-7348 > -734*$ ;                      4)  $-29,31 < -*9,31$ ;  
 2)  $-4615 < -46*5$ ;                      5)  $-58,4* > -58,41$ ;  
 3)  $-\frac{2}{7} < -\frac{*}{7}$ ;                      6)  $-\frac{3}{*} < -\frac{3}{5}$ .

**325.** Салыстырыңдар:

- 1)  $|1,5| + |8| * |1,5 + 8|$ ;                      3)  $\left| -1\frac{3}{5} \right| + \left| -4\frac{1}{6} \right| * \left| 4\frac{1}{6} + 1\frac{3}{5} \right|$ ;  
 2)  $|7| + \left| -\frac{5}{9} \right| * \left| 7 - \frac{5}{9} \right|$ ;                      4)  $\left| 2\frac{3}{8} \right| + |-0,8| * \left| 2\frac{3}{8} - 0,8 \right|$ .

**326.** Салыстырып, жұлдызшаның орнына тиісті теңсіздік белгісін қойыңдар:

- 1)  $(-5)*(-5,7)$ , онда  $|-5| * |-5,7|$ ;  
 2)  $(-7)*(-6,3)$ , онда  $|-7| * |-6,3|$ ;  
 3)  $|-2| * |-1,25|$ , онда  $(-2)*(-1,25)$ ;  
 4)  $(-9)*(-8,7)$ , онда  $|-9| * |-8,7|$ .



**327.** Теңсіздік тура болатын цифрды тауып, жұлдызшаның (\*) орнына қойыңдар:

1)  $-\frac{2}{3} > -\frac{*}{6}$ ;

3)  $-\frac{7}{12} > -\frac{*}{4}$ ;

5)  $-\frac{5}{9} < -\frac{2}{*}$ ;

2)  $-\frac{1}{5} < -\frac{*}{15}$ ;

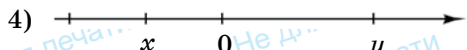
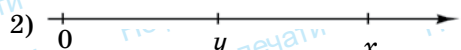
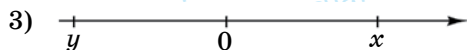
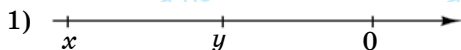
4)  $-\frac{*}{7} < -\frac{14}{21}$ ;

6)  $-\frac{3}{*} > \frac{1}{6}$ .

**328.** Координаталық түзудегі кескіндері бойынша салыстырыңдар (2.30-сурет).

1)  $x$  саны мен  $y$  санын;

2)  $x$ -тің модулін  $y$ -тің модулімен.



2.30-сурет

**329\*.** Есепті тиімді тәсілмен шығарыңдар.

Базарға сатуға әкелінген қарбыздардың бірінші күні  $\frac{1}{3}$ -і және 6 қарбыз, ал екінші күні қалған қарбыздардың  $\frac{1}{4}$ -і және 8 қарбыз сатылды. Үшінші күні одан қалған қарбыздардың  $\frac{1}{2}$ -і және 10 қарбыз сатылғанда, сатылмаған 16 қарбыз қалды.

- Базарға сатуға барлығы неше қарбыз әкелінді?
- Екінші күні неше қарбыз сатылды?

**330.** Есептеңдер:

$$\left(3\frac{7}{25} + 2,72\right) \cdot \frac{5}{24} - \frac{\left(0,36 + \frac{0,224}{0,35}\right) \cdot 5}{\left(5,85 : 1\frac{19}{20} - 2\frac{5}{9}\right) : 4}$$

**Тақырыптың түйіні.**

**Рационал сандарды салыстыру.**

Координаталық түзу бойында үлкен сан оң жақта, ал одан кіші сан сол жақта кескінделеді.



Мысалы,  $2,5 > -6$ ;  $-3 > -5$ ;  $-1,75 < 1$ ;  $-3 < 0$ ;  $4 > 0$ .

Кез келген оң сан 0-ден үлкен және кез келген теріс саннан үлкен.

$$2,5 > 0; \quad 2,5 > -5;$$

Кез келген теріс сан 0-ден кіші және кез келген оң саннан кіші.

$$-5 < 0; \quad -5 < 2,5.$$

Модулі үлкен теріс сан модулі кіші теріс саннан кіші.

$$|-6| > |-3|; \quad -6 < -3.$$

- ▲ **320.** 1)  $A = \{-1, 0, 1\}$ ; 2)  $A = \{\dots, -6, -5, -4, 4, 5, 6, \dots\}$ ;  
3)  $A = \{\dots, -7, -6, -5, 5, 6, 7, \dots\}$ ; 4)  $A = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ ;  
5)  $A = \{\dots, -9, -8, -7, 7, 8, 9, \dots\}$ ; 6)  $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ .  
**322.** 1) 15; 2) 9; 3) 5.  
**329.** • Базарға сатуға 129 қарбыз әкелінді.  
• Екінші күні 28 қарбыз сатылды. **330.** 0.

## 2.6. Өзендегі қозғалысқа күрделі есептер (қосымша оқу үшін)

$$\begin{aligned} v_{\text{а-пен}} &= v_{\text{м.}} + v_{\text{ағыс}}; & v_{\text{м.}} &= (v_{\text{а-пен}} + v_{\text{а-қарсы}}) : 2; \\ v_{\text{а-қарсы}} &= v_{\text{м.}} - v_{\text{ағыс}}; & v_{\text{ағыс}} &= (v_{\text{а-пен}} - v_{\text{а-қарсы}}) : 2. \end{aligned}$$

**Мысал.** Өзен жағасындағы  $A$  пунктiнен  $B$  пунктiне дейiнгi арақашықтықты қайық ағыспен 30 мин жүзсе, ағысқа қарсы 40 мин жүзедi.  $A$  пунктiнен  $B$  пунктiне дейiнгi арақашықтықты сал неше сағат жүзедi?

**Шешуi (үлгi).**  $A$  пунктiнен  $B$  пунктiне дейiнгi арақашықтықты 1-ге немесе  $x$ -ке тең деп қабылдаймыз.

1)  $1 : 30 = \frac{1}{30}$  – қайықтың ағыспен жүзген жылдамдығы.

2)  $1 : 40 = \frac{1}{40}$  – қайықтың ағысқа қарсы жүзген жылдамдығы.

3)  $\left( \frac{1}{30} - \frac{1}{40} \right) : 2 = \frac{1}{120} : 2 = \frac{1}{240}$  – ағыс жылдамдығы.

4)  $t = \frac{1}{v} = 1 : \frac{1}{240} = 240$  (мин) = 4 (сағ) – салдың  $A$  пунктiнен  $B$

пунктiне жүзiп барған уақыты.

**A**

**331.** Көл жағасындағы екі пункт арасын катер 3 сағ жүзеді. Осындай қашықтықты сал өзенде 12 сағ жүзеді. Егер катер өзенде ағыспен жүзсе, осы екі пункт аралығындай қашықтықты неше сағат жүзеді?



**332.** Қайық көлде 3 сағ жүзетін қашықтықты сал өзенде 9 сағ жүзеді. Өзенде ағысқа қарсы жүзген қайық осындай қашықтыққа неше сағатта барады?

**333.** Пароход өзенде ағыспен жүзсе, 2 сағатта 68,6 км қашықтыққа барады, ал ағысқа қарсы жүзсе, осындай уақыт аралығында одан 10 км кем қашықтыққа барады. Пароходтың меншікті жылдамдығын, ағыс жылдамдығын табыңдар.

**334.** Теплоход екі қала арасын өзенде ағыспен 4 сағ жүзсе, көлде осындай қашықтықты 5 сағ жүзеді. Сал осы екі қала арасын неше сағат жүзеді?

**335.** Өзен жағасындағы екі айлақ арасын катер ағыспен 6 сағ жүзсе, сал 42 сағ жүзеді. Катер осындай қашықтықты көлде неше сағат жүзеді?



**B**

**336.** Қайық пен сал өзенде бір бағытта жүзіп барады. Сал 2,6 км/сағ жылдамдықпен жүзсе, қайық 10 км/сағ жылдамдықпен жүзді. Егер қайық сол меншікті жылдамдықпен өзенде ағысқа қарсы 3 сағ жүзсе, неше километр қашықтыққа барады?

**337.** Өзен жағасындағы *A* және *B* пункттерінің арасын сал 18 сағ жүзеді, ал ағысқа қарсы жүзген катер 2 сағ жүзеді. Катер көлде жүзіп, осындай қашықтыққа неше сағатта барады?

**338.** Қайық ағыспен 45 мин, ағысқа қарсы 30 мин жүзіп, барлығы 11,7 км қашықтыққа барды. Ағыс жылдамдығы 1,8 км/сағ. Қайықтың меншікті жылдамдығын табыңдар.

**339.** Өзен жағасындағы екі пункт арасын катер ағыспен 4 сағ жүзсе, ағысқа қарсы 5 сағ жүзеді. Осы екі пункт арасын сал неше сағат жүзеді?

340. Байдарка қайығы екі пункт арасын өзенде ағыспен 30 мин, ал ағысқа қарсы 40 мин жүзеді. Өзен ағысының жылдамдығы 50 м/мин. Екі пункт арасы неше километр?

341. А және В айлақтарының арасын катер өзенде ағыспен 4 сағ жүзсе, ағысқа қарсы 6 сағ жүзеді. Ағыспен жүзген бөрене 3 сағатта А және В айлақтары арақашықтығының қандай бөлігін жүзеді?

342. Теплоход көлде 4 сағ жүзген қашықтықты өзенде ағысқа қарсы 5 сағ жүзеді. Егер теплоход өзенде ағыспен жүзсе, осы қашықтықты неше сағат жүзеді?



343\*. Моторлы қайық А және В айлақтарының арасын өзенде ағыспен 6 сағ жүзсе, ағысқа қарсы 8 сағ жүзеді. Өзен ағысының жылдамдығы 3 км/сағ.

- Екі айлақтың арақашықтығы неше километр?
- Моторлы қайықтың меншікті жылдамдығын табыңдар.

344\*. Өзен жағасындағы екі пункт арасын қайық ағыспен 2 сағ жүзсе, ағысқа қарсы 3 сағ жүзеді. Қайықтың меншікті жылдамдығы 8 км/сағ.

- Өзен жағасындағы екі пункттің арасы неше километр?
- Ағыс жылдамдығын табыңдар.

345°. Өзен жағасындағы А пунктiнен В пунктiне қарай сал жіберiлдi. Осы уақытта оған қарсы В пунктiнен теплоход жүзiп шықты. Теплоход 3 сағ жүрген соң салды кездестiрiп, тағы да 12 мин жүрген соң А пунктiне келдi. Сал А пунктi мен В пунктiнiң арасын неше сағат жүздi?

▲ 331. 2,4 сағ. 332. 4,5 сағатта. 333. Пароходтың меншікті жылдамдығы 31,8 км/сағ. Ағыс жылдамдығы 2,5 км/сағ.

336. 14,4 км. 337. 1,8 сағатта. 338. 9 км/сағ.

339. 40 сағ. 340. 12 км. 341.  $\frac{1}{8} AB$ . 342. 3 сағ 20 мин.

343. •144 км; •21 км/сағ; 344. •19,2 км; •1,6 км/сағ. 345. 48 сағ.



### Санау жүйелері және теріс сандар туралы тарихи мәліметтер

Сан ұғымы — математика ғылымындағы ең негізгі ұғымдардың бірі.



Адамзат мәдениет есігін аша бастағанда математикадағы ең бірінші амал *нәрселерді санау* болды.

Нәрселерді санаудың нәтижесінде натурал сандар шыққан. *Сандарды белгілеу үшін жасалған таңбалар цифрлар деп аталады.*

Цифрлар: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 және 0. Бұл цифрлар алғашқыда Үнді (Индия) елінде қолданылған, бірақ Еуропаға бұл цифрларды арабтар әкелген. Осыдан бұл цифрлар *араб цифрлары* деп аталған.

Осындай цифрлардан сандар құрастырылып, олар белгілі бір тәсілмен аталып таңбаланған.

Сандардың аталуының және таңбалануының жалпы тәсілін *санау жүйесі* деп атайды.

Австралия және Полинезия тайпалары 1 және 2 цифрларынан үш, төрт, бес, алты сандарын құрастырған. Алтыдан артық сандарды «көп» немесе «сан жетпес» сандар деген. Мысалы: бірді – урапун, екіні – оказа, үшті – оказа-урапун, төртті – оказа-оказа, бесті – оказа-оказа-урапун, алтыны – оказа-оказа-оказа деген.

Римдіктерде бестік жүйемен санау қалыптасқан. Сандарды Рим цифрларымен жазуда осы бестік жүйе қолданылған: бір – I, бес – V, он – X, елу – L, жүз – C, бес жүз – D, мың – M таңбаларымен белгіленген.

Сонда Рим цифрлары: I, V, X, L, C, D, M.

Рим цифрларымен сандарды жазуда қосу, азайту принциптері қолданылады.

Қазіргі кезеңдерде қолданылатын **халықаралық санау жүйесі – ондық жүйе**. Ондық жүйедегі кез келген разрядтың 10 бірлігі, одан жоғарғы келесі разряд бірлігін құрайды. Натурал сандарды ондық жүйеде жазу VI ғасырда үнді елдерінде қолданылды.

Ондық жүйедегі әрбір цифрдың мәні оның жазылуындағы тұрған орнына байланысты. Сондықтан бұл **санау жүйесін позициялық ондық санау жүйесі деп те атайды**. Позициялық ондық санау жүйесі Шығыс елдерінде IX ғасырдан бастап тарады.

Ертедегі вавилондық астрономдар санау жүйесі үшін алпыстық жүйені алған, осыған байланысты уақыттың (сағаттың), бұрыштың градустық өлшемін санау тәсілі 60-тық жүйемен алынған.

Өмірде, тұрмыста кездесетін көптеген шамалар (жылдамдық, биіктік, температура, баға т.б.) көбейіп, азайып өзгеріп отырады. Шамалардың өзгерістерін белгілеу үшін оң сандармен қатар теріс сандар енгізіледі. Теріс сандар туралы ең алғашқы ұғым біздің заманымызға дейінгі II ғасырдағы қытай математиктерінің еңбектерінде кездескен. Оң санды «өсу» өзгерісінде қолданса, теріс санды «кему» өзгерісінде қолданған немесе теріс сандар «қарыз» мағынасында қолданылған, ал оң сандарды қолда бар зат «мүлік» деп түсінген.

Теріс сандар ең алғаш рет Джань Цаньнің (III ғ. б.з.д.) «Математиканың тоғыз кітабы» еңбегінде кездеседі. Бұл кездерде «минус» таңбасын өртүрлі сиялармен жазған.

Ежелгі грек ғалымы Диофант (III ғ.) өз еңбектерінде теріс сандармен есептеуді қолданған.

VI–VII ғасырларда үнді математиктері теріс сандарды «қарыз» мағынасында жүйелі түрде қолданып есептеген.

Үнді математигі және астрономы Брахмагупта (598–660) ең алғаш рет теріс сандарға арифметикалық төрт амалды қолданған.

Италия математигі Леонардо Пизанский (Фибоначчи) (XIII ғ.) теріс сандардың оң сандарға қарама-қарсы сандар екенін тұжырымдады.

Математикаға теріс сандардың енгізілуімен қатар 0 саны да жаңа мағынаға ие болды. 0 саны санақ басы болып, әрі санда жоқ разрядты білдіретін таңба болып енгізілді және қарама-қарсы сандардың қосындысы деп есептелді.

Неміс математигі М. Штифель (XVI ғ.) теріс сандарды 0 санынан кіші сандар ретінде қарастырды.

XVII ғасырда Голландия математигі А. Жирара (1595–1632) теріс сандарды координаталық түзу бойында санақ басынан солға қарайғы бағытта кескіндеуді енгізген.

Француз математигі Рене Декарт (1596–1650) 1637 жылы координаталық түзуді енгізіп, теріс және оң сандарға түсінік берді.

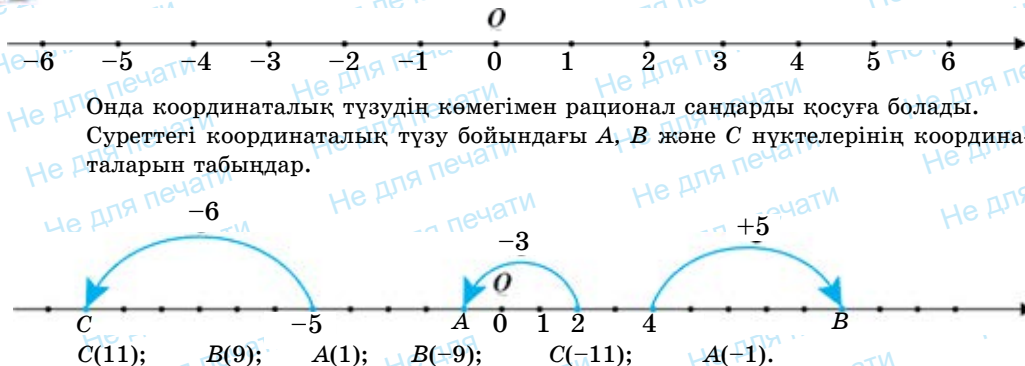
Теріс сандар туралы нақты мәліметтер және оларды қолдану XVIII ғасырдың бірінші жартысында ғана жүзеге асырылды. Осы кезден бастап теріс сандардың қазіргі жазу белгісі қолданылды.



Р. ДЕКАРТ



Координаталық түзу бойындағы нүктелердің координаталары санақ басынан оң бағытта өсіп, теріс бағытта кемитіндігі белгілі.



## 2.7. Рационал сандарды координаталық түзудің көмегімен қосу

Рационал сандарды координаталық түзудің көмегімен қосуда берілген санға сәйкес нүктені координаталық түзу бойында жылжытып орын ауыстыру тәсілі пайдаланылады.

Рационал сандарды координаталық түзудің көмегімен қосуда өрнектегі «+» таңбасы берілген санға сәйкес нүктенің оң бағытта жылжитындығын білдірсе, «-» таңбасы теріс бағытта жылжитындығын білдіреді.

*Координаталық түзудің көмегімен  $a$  және  $b$  рационал сандарының қосындысын табу үшін:*

1. координаталық түзу бойында  $a$  санына сәйкес  $A$  нүктесін белгілеу керек;

2. а) егер  $b$  – оң сан ( $b > 0$ ) болса, онда  $A$  ( $a$ ) нүктесін оң бағытта  $b$  бірлік кесіндіге жылжыту керек. Сонда  $A$  ( $a$ ) нүктесі координатасы  $a+b$ -ға тең  $B$  нүктесіне ауысады.  $B$  ( $a+b$ );

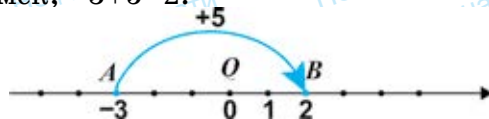
ә) егер  $b$  – теріс сан ( $b < 0$ ) болса, онда  $A$  ( $a$ ) нүктесін теріс бағытта  $b$  бірлік кесіндіге жылжыту керек.

Сонда  $A$  ( $a$ ) нүктесі координатасы  $a-b$ -ға тең  $B$  нүктесіне ауысады.  $B$  ( $a-b$ ).

Қосындының мәнін тапқанда нүктені координаталық түзу бойымен жылжыту координаталық түзудің санақ басынан –  $O$  нүктесінен немесе оның кез келген нүктесінен басталуы мүмкін.

**1-мысал.**  $-3$  пен  $5$  сандарының қосындысын табайық.

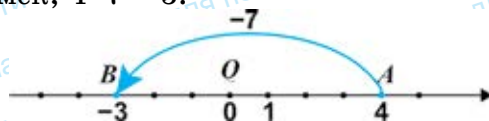
**Шешуі.**  $-3$  санын координаталық түзу бойында кескіндейтін нүктені  $A$  әрпімен белгілейік (2.31-сурет).  $A(-3)$  нүктесін оң бағытта  $5$  бірлік кесіндіге жылжыту керек. Сонда қосындының мәнін кескіндейтін  $B(2)$  нүктесі алынады. Демек,  $-3+5=2$ .



2.31-сурет

**2-мысал.**  $4$  пен  $-7$  сандарының қосындысын табайық.

**Шешуі.**  $4$  санын координаталық түзу бойында кескіндейтін нүктені  $A$  әрпімен белгілейік (2.32-сурет).  $A(4)$  нүктесін теріс бағытта  $7$  бірлік кесіндіге жылжыту керек. Сонда қосындының мәнін кескіндейтін  $B(-3)$  нүктесі алынады. Демек,  $4-7=-3$ .



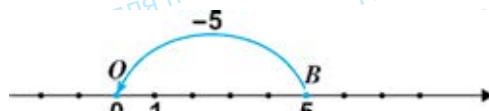
2.32-сурет

**$a$  санына  $b$  санын қосу –  $a$  санын  $b$  бірлікке өзгерту болып табылады.**

**3-мысал.** 5 пен  $-5$  сандарының қосындысын табайық.

**Шешуі.** 5 санын координаталық түзу бойында  $B$  нүктесімен кескіндейік (2.33-сурет).  $B(5)$  нүктесін теріс бағытта 5 бірлік кесіндіге жылжыту керек.

Сонда  $B(5)$  нүктесі санақ басы болатын  $O(0)$  нүктесімен беттеседі. Демек,  $5+(-5)=0$ .

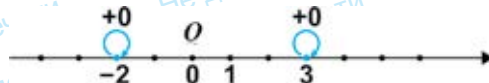


2.33-сурет

**Қарама-қарсы сандардың қосындысы 0-ге тең,  $a+(-a)=0$ .**

*Кез келген санға нөлді қосқаннан сан өзгермейді (2.34-сурет).*

$$a+0=a.$$



2.34-сурет



1. Нүкте координаталық түзу бойымен оң бағытта жылжыса, оның координатасы қалай өзгереді? Теріс бағытта жылжыса ше?

2.  $a$  санын  $b$  санына қосуды қалай түсінесің?

3. Қарама-қарсы сандардың қосындысы неге тең?

**346.** Ауызша есептендер:

1)  $4:8$

$$+3,5$$

$$-1,8$$

$$\cdot 3$$

$$\frac{-0,6}{?}$$

2)  $2\frac{4}{5} - 0,8$

$$\cdot 0,5$$

$$:0,1$$

$$-9,1$$

$$\frac{+0,1}{?}$$

3)  $0,9 \cdot 4$

$$+6,4$$

$$:3$$

$$+ \frac{2}{3}$$

$$\frac{-3,9}{?}$$

4)  $4,2:6$

$$\cdot 10$$

$$:9$$

$$+ \frac{2}{9}$$

$$\frac{3}{8}$$

$$\frac{-8}{?}$$

**347.** Нүкте координаталық түзу бойында:

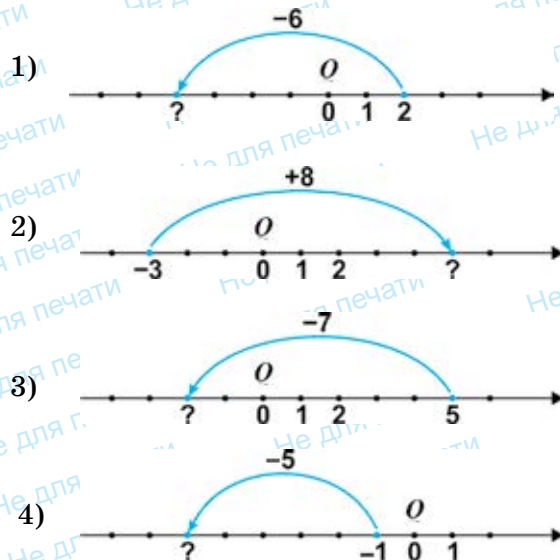
а) оң бағытта;

ә) теріс бағытта жылжығанда қандай арифметикалық амал орындалады?



**348.** 2.35-суретте нүктенің координаталық түзу бойымен жылжуы схема түрінде берілген.

- Нүктенің координаталық түзу бойымен жылжуының санды өрнегін жазыңдар;
- Санды өрнектің мәнін табыңдар.



2.35-сурет

Координаталық түзудің көмегімен өрнектің мәнін табудың схемалық суреттемесін салыңдар (**349, 350**).

Дәптерге бірлік кесіндісі 1 сантиметрге тең координаталық түзу сызыңдар.

**349.** Координаталық түзудің көмегімен қосындының мәнін табыңдар:

- |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|
| 1) $-2+5$ ; | 3) $-5+6$ ; | 5) $-5+0$ ; |
| 2) $-3+7$ ; | 4) $-4+4$ ; | 6) $-2+6$ . |

**350.** Координаталық түзудің көмегімен айырманың мәнін табыңдар:

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

Сандардың қосындысын табуды координаталық түзудің бойында орындаңдар (**351, 352**).

**351.** Таңертең ауаның температурасы  $-2^{\circ}\text{C}$  болды. Кешке дейін ауаның температурасы:

- |                             |                             |                                      |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1) $5^{\circ}\text{C}$ -қа; | 2) $2^{\circ}\text{C}$ -қа; | 3) $-3^{\circ}\text{C}$ -қа өзгерді. |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|

Кешке ауаның температурасы неше градус болды?

**352.** Түсте ауаның температурасы:

- 1) 5 градус аяз;                      2) 3 градус жылы болды.

Кешке дейін ауаның температурасы  $4^{\circ}\text{C}$ -қа төмендесе, кешке ауаның температурасы неше градус болды?

**353.** Өрнектің мәнін табыңдар:

1)  $\frac{1}{1 - \frac{4}{5}}$ ;

2)  $\frac{1}{1 + \frac{1}{4}}$ ;

3)  $\frac{1}{1 - \frac{1}{6}}$ ;

4)  $\frac{1}{4\frac{5}{9} - 3\frac{2}{9}}$ .

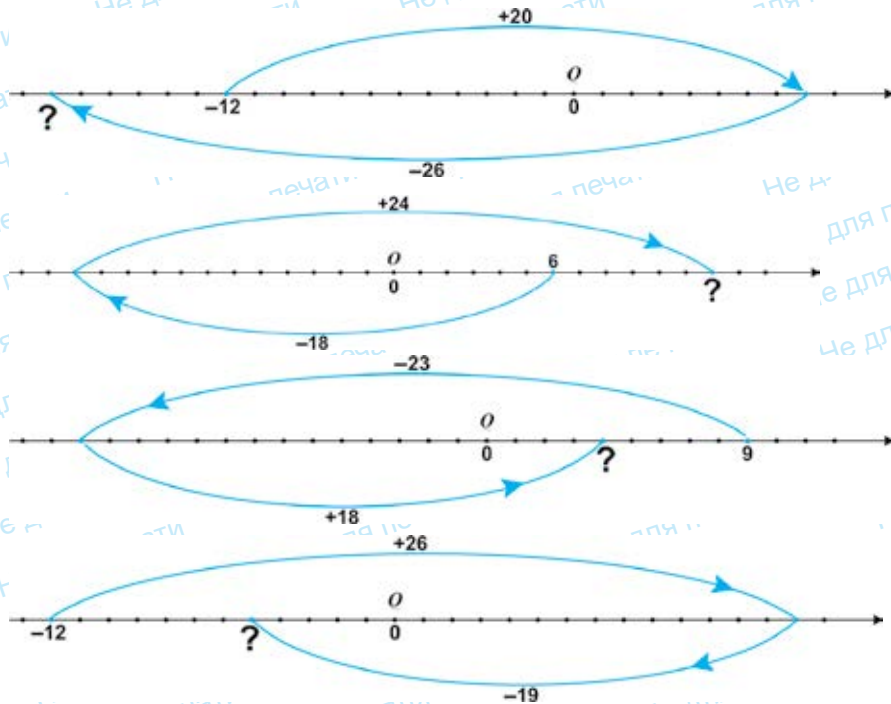
**В**

**354.** Есепті координаталық түзудің көмегімен шығарыңдар.

Таңертең ауаның температурасы  $2^{\circ}\text{C}$ , ал кешке қарай өзгеріп,  $-4^{\circ}\text{C}$  болды. Күні бойы ауаның температурасы неше градусқа өзгерді?

**355.** 2.36-суретте нүктенің координаталық түзу бойымен жылжуы схема түрінде берілген.

- Нүктенің координаталық түзу бойымен жылжуының санды өрнегін жазыңдар.
- Сурет бойынша санды өрнек құрып, оның мәнін табыңдар.



2.36-сурет

**356.** Бірлік кесінді ретінде дәптердің 1 торкөзінің ұзындығын алып, координаталық түзу сызыңдар.

- Координаталық түзудің көмегімен өрнектің мәнін табудың суретін салыңдар.
- Сурет бойынша өрнектің мәнін табыңдар:

- |                 |                |                 |
|-----------------|----------------|-----------------|
| 1) $5-9+3$ ;    | 5) $4-10+14$ ; | 9) $-1-7+11$ ;  |
| 2) $-6+11-8$ ;  | 6) $-3+8-12$ ; | 10) $-5+9-11$ ; |
| 3) $-4+10-14$ ; | 7) $-2-5+12$ ; | 11) $-4-5+10$ ; |
| 4) $3-8+12$ ;   | 8) $-1-4+13$ ; | 12) $6-11+8$ .  |

**357.** Кестені толтырыңдар:

Нүктенің координатасы	Нүктенің жылжу бағыты	Арифметикалық амалмен	Қосындысының мәніне сәйкес нүктенің координатасы
2	теріс бағытта 5 бірл. кесіндіге		
-1	оң бағытта 4 бірл. кесіндіге		
-3			3
		$-4 + 3$	
4			-5

**358.** Екі ауылдың біреуінде  $a \cdot 100 + b \cdot 10 + 5$  телефон, ал екіншісінде  $c \cdot 100 + d \cdot 10 + 4$  телефон бар. Бірінші ауылдағы әрбір телефоннан екінші ауылдағы әрбір телефонмен сым арқылы байланыс жасауға бола ма?

**359.** Теңдеуді шешіңдер:

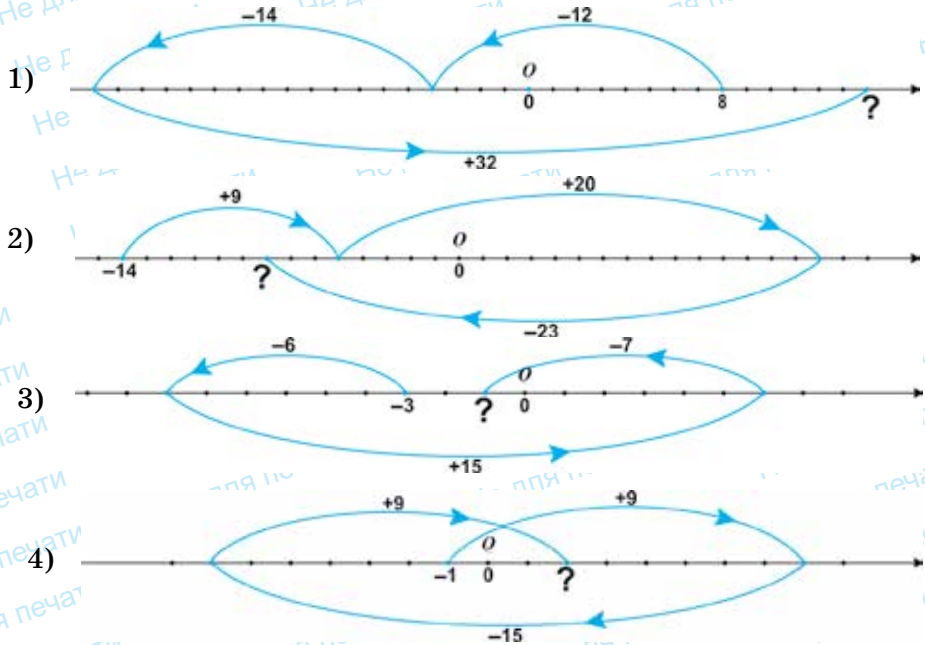
1)  $\frac{2x+1}{8,1} = \frac{2}{1,8}$ ;      2)  $\frac{3x-1}{3,5} = \frac{2,8}{0,7}$ ;      3)  $\frac{1,4}{2x-1} = \frac{2,1}{7,5}$ .

**360.** Координаталық түзу бойында қандай сан:

- 1)  $-4$  санынан оң бағытта  $9$  бірлікке тең қашықтықта;
- 2)  $3$  санынан теріс бағытта  $10$  бірлікке тең қашықтықта;
- 3)  $-2$  санынан теріс бағытта  $8$  бірлікке тең қашықтықта кескінделеді? Арифметикалық амалдармен жазыңдар.

**361.** 2.37-суретте нүктенің координаталық түзу бойымен жылжуы көрсетілген.

- Нүктенің координаталық түзу бойында жылжуының санды өрнегін жазыңдар.
- Санды өрнектің мәнін табыңдар.



2.37-сурет

**362.** Бірлік кесінді ретінде дәптердің  $1$  торкөзінің ұзындығын алып, координаталық түзу сызыңдар.

- Өрнектің мәнін табудың сызбанұсқасын түзу бойында көрсетіңдер.
- Сызбанұсқа бойынша өрнектің мәнін табыңдар:

- 1)  $2-5-4+12$ ;
- 2)  $-4+6+3-12$ ;
- 3)  $4-7-3+14$ ;
- 4)  $-4+10-13+8$ ;
- 5)  $-2-6+13-5$ ;
- 6)  $3-11+14-9$ .



**363.** Екі ерітіндіден қоспа ерітінді дайындалды. Бірінші ерітіндінің массасы 500 г, концентрациясы 22%, екінші ерітіндінің массасы 300 г, концентрациясы 30%. Осы екі ерітіндіден даярланған қоспа ерітіндінің концентрациясы неше процент?

**364.** Есептеңдер: 
$$\left( \frac{\left(1,25 + \frac{5}{6}\right) : 8\frac{1}{3}}{\left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15} - 0,05\right) : 0,2} - \frac{3}{7} \right) \cdot 4,2.$$

### Тақырыптың түйіні.

$a$  және  $b$  рационал сандарының қосындысын координаталық түзудің көмегімен қосу үшін:

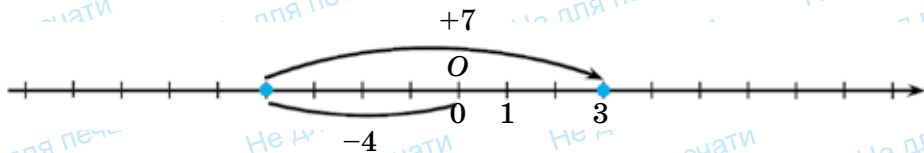
1. Координаталық түзу бойында  $A(a)$  нүктесін белгілеу керек;

2. Егер  $b$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{оң сан} \\ \text{теріс сан} \end{array} \right.$  болса,  $A(a)$  нүктесін  $\left\{ \begin{array}{l} \text{оң бағытта} \\ \text{теріс бағытта} \end{array} \right.$   $b$

бірлік кесіндіге жылжытқанда,  $A(a)$  нүктесі

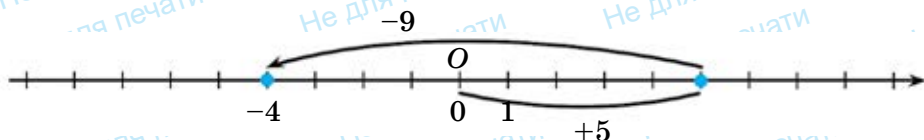
нүктесіне ауысады.

Мысалы, 1)  $-4+7$  өрнегінің мәнін табайық.



$$-4 + 7 = 3.$$

2)  $5-9$  өрнегінің мәнін табайық.



$$5 - 9 = -4.$$

▲ **353.** 2) 0,8; 4) 0,75. **358.** Байланыс жасауға болады. Себебі көбейтіндінің мәні жұп сан 2-ге бөлінеді. **359.** 1) 4; 2) 5; 3) 3.

**363.** 25%. **364.** 0,3.



**Есеп.**

Кешке термометрдің көрсетуі  $-2^{\circ}\text{C}$  болды. Түн ортасында термометрдің көрсетуі тағы да  $4^{\circ}\text{C}$ -қа төмендеді. Түн ортасында термометр неше градусы көрсетті? Есептің шешуін  $(-a)+(-b)=-(a+b)$  өрнегін пайдаланып жазыңдар.



## 2.8. Теріс сандарды қосу



**Есеп.** Түсте ауаның температурасы  $-3^{\circ}\text{C}$  болды, ал кешке  $-4^{\circ}\text{C}$ -қа өзгерді ( $4^{\circ}\text{C}$ -қа төмендеді). Кешке ауаның температурасы неше градус болды?

**Шешуі.** Кешкі ауаның температурасын табу үшін

$(-3)$  санына  $(-4)$  санын қосу керек.

Координаталық түзудің көмегімен  $-3 + (-4)$

қосындысының мәнін табыңдар.

**Нұсқауды пайдаланыңдар.**

1. Координаталық түзу бойында  $-3$  санына сәйкес  $A$  нүктесін белгілеңдер.

2. Координаталық түзу бойында  $-3$  санына  $-4$  санын қосу үшін  $A (-3)$  нүктесін қай бағытта және неше бірлік кесіндіге жылжыту керек? Суретпен көрсетіңдер.

3.  $-3$  санына  $-4$  санының қосындысын тауып, оны теңдік түрінде жазыңдар.

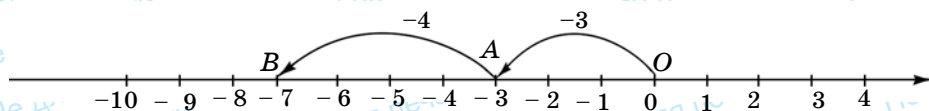
**Өзіңді өзін тексер.**

1. Координаталық түзу бойында санақ басы болатын  $O$  нүктесінен теріс бағытта 3 бірлік кесіндіні салып,  $A (-3)$  нүктесін белгілеу керек;

2. Координаталық түзу бойында  $-3$  санына  $-4$  санын қосу үшін  $A (-3)$  нүктесін теріс бағытта 4 бірлік кесіндіге жылжыту керек. Сонда

$$-3 + (-4)$$

қосындысының мәнін кескіндейтін  $B (-7)$  нүктесі алынады (2.38-сурет).



2.38-сурет

3. Демек,

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

Оқылуы: «минус үш пен минус төрттің қосындысы минус жетіге тең».

Мұндағы  $7 = 3 + 4$ , себебі

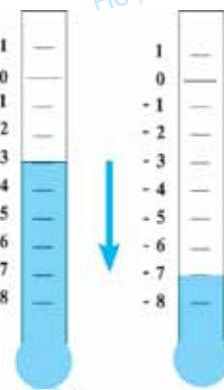
$$|-3| = 3 \text{ және } |-4| = 4.$$

Демек, кешкі ауаның температурасы  $-7^{\circ}\text{C}$ -қа тең (2.39-сурет).

*Жауабы:*  $-7^{\circ}\text{C}$ .

Мысалдағы қосылғыштар да, қосынды да теріс сандар және  $-3+(-4)$  қосындысының модулі қосылғыштардың модульдерінің қосындысына тең:

$$|-3| + |-4| = |-7|.$$



2.39-сурет

**Екі теріс санды қосу үшін:**

**1) қосылғыштардың модульдерін қосу керек;**

**2) шыққан санның алдына минус («-») таңбасын қою керек.**

Мысалы:

1)  $-8+(-11)=-(8+11)=-19$ , қысқаша:  $-8+(-11)=-19$  немесе  $-8-11=-19$ .

2)  $-0,3+(-0,9)=-(0,3+0,9)=-1,2$ , қысқаша:  $-0,3+(-0,9)=-1,2$  немесе  $-0,3-0,9=-1,2$ .

3)  $-\frac{1}{6} + \left(-\frac{3}{5}\right) = -\left(\frac{1}{6} + \frac{3}{5}\right) = -\left(\frac{5}{30} + \frac{18}{30}\right) = -\frac{23}{30}$ .

**Екі теріс санның қосындысы – теріс сан.**

Егер екі қосылғыштың біреуі 0-ге тең болса, онда қосынды екінші (0-ге тең емес) қосылғышқа тең болады.

Мысалы,  $a+0=a$ ;  $0+a=a$ ;

$$-8+0=-8; \quad 0+(-8)=-8.$$



1. Екі теріс санның қосындысы қалай табылады?

2. Екі теріс санның қосындысы теріс сан ба, әлде оң сан ба?

3. Екі теріс санды қосқандағы қосындының мәні үлкен бе, әлде қосылғыштардың біреуі үлкен бе?

**365. Есептендер (а у ы з ш а):**

1)  $-4+(-6)$ ;

2)  $-8+(-6)$ ;

3)  $-0,7+(-0,3)$ ;

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

$-1+(-7)$ ;

$-3+(-11)$ ;

$-1,2+(-1,5)$ ;

$-\frac{1}{5}+(-2)$ .

**366.** Қосуды орындандар:

$$\begin{array}{llll} 1) -26+(-8); & 2) -96+(-101); & 3) -127+(-8); & 4) -310+(-7); \\ -43+(-21); & -36+(-15); & -103+(-44); & -415+(-41); \\ -56+(-71); & -62+(-19); & -85+(-37); & -800+(-150). \end{array}$$

**367.** Қосындыны табындар:

$$\begin{array}{lll} 1) -9+(-0,3); & 2) -6,03+(-2,17); & 3) -9,5+(-100); \\ -6,7+(-5); & -7,2+(-8,23); & -5,07+(-61,9); \\ -3+(-0,91); & -4,5+(-27,8); & -21,61+(-45,7). \end{array}$$

**368.** Есептендер:

$$\begin{array}{llll} 1) -\frac{3}{5} - \frac{1}{5}; & 3) -\frac{1}{4} - \frac{5}{7}; & 5) -4\frac{3}{8} - 2\frac{1}{4}; & 7) -\frac{3}{7} - \frac{4}{7}; \\ 2) -\frac{1}{3} - \frac{2}{3}; & 4) -\frac{5}{6} - \frac{1}{3}; & 6) -6\frac{1}{2} - 3\frac{5}{7}; & 8) -\frac{1}{8} - \frac{3}{4}. \end{array}$$

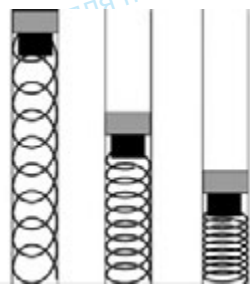
**369.** Есептендер:

$$\begin{array}{llll} 1) -0,25 - 3\frac{1}{2}; & 3) -3 - 2\frac{3}{5}; & 5) -16\frac{8}{25} - 7,3; & 7) -4,75 - 3\frac{9}{20}; \\ 2) -9\frac{1}{4} - 0,75; & 4) -27 - 5\frac{9}{20}; & 6) -5,8 - 17\frac{3}{4}; & 8) -2\frac{3}{5} - 9,4. \end{array}$$

**370.** Кеше термометр  $-9^{\circ}\text{C}$ -ты көрсетсе, бүгін одан  $-3^{\circ}\text{C}$ -қа өзгерді. Бүгін термометр неше градус-ты көрсетіп тұр?

**371.** Серіппе бірінші рет сығылғанда оның ұзындығы  $-1,9$  см-ге өзгерсе, екінші рет сығылғанда  $-1,2$  см-ге өзгерді (2.40-сурет). Серіппенің алғашқы ұзындығы неше сантиметрге өзгерді?

**372.** Өзен суының деңгейі кеше  $-20$  сантиметрге өзгерсе, бүгін  $-10$  сантиметрге өзгерді. Өзен суының деңгейі екі күнде неше сантиметрге өзгерді?



2.40-сурет

**373.** Сұңгуір алғашқыда  $-19$  м тереңдікте болған. Ол жұмыс барысында тағы да  $-8$  метрге тереңдеді. Сұңгуір барлығы неше метр тереңдікте болды?

**374.** Түсте ауаның температурасы  $-2^{\circ}\text{C}$  болды. Кешке ауаның температурасы  $-3^{\circ}\text{C}$ -қа, ал түн ортасында  $-5^{\circ}\text{C}$ -қа өзгерді. Түн ортасында ауаның температурасы неше градус болды?



**B**

**375. Қосуды орындандар:**

$$1) \left(-6\frac{2}{3}\right) + (-8,75) + \left(-2\frac{5}{12}\right);$$

$$3) (-1,5) + \left(-3\frac{4}{5}\right) + \left(-8\frac{3}{20}\right);$$

$$2) \left(-3\frac{7}{15}\right) + (-0,4) + \left(-6\frac{1}{3}\right);$$

$$4) \left(-2\frac{5}{8}\right) + (-9,25) + \left(-\frac{3}{4}\right).$$

**376. Өрнектің мәнін табыңдар:**

$$1) a+b-0,4, \text{ мұндағы } a=-8,7; b=-3,8;$$

$$2) c+d-8,3, \text{ мұндағы } c=-9\frac{4}{5}; d=-1\frac{9}{20}.$$

**377. 1) Кестені толтырыңдар:**

$x$	-25,7	$-17\frac{1}{2}$	-8,8	$-2\frac{4}{15}$	-6,25	-0,09
$y$	$-13\frac{3}{4}$	-6,5	$-13\frac{5}{7}$	$-4\frac{7}{12}$	$-15\frac{1}{4}$	-8,2
$x+y$						

2) -8,6; -9,5; -17,2 сандарының әрқайсысын өзара тең емес екі теріс санның қосындысы түрінде жазыңдар.

**378. Жұлдызшаның орнына теңдік тура болатындай санды жазыңдар:**

$$1) (-15) + (-*) = -23; \quad 3) (-8,4) + (-*) = -10; \quad 5) \left(-1\frac{5}{18}\right) + (-*) = -2;$$

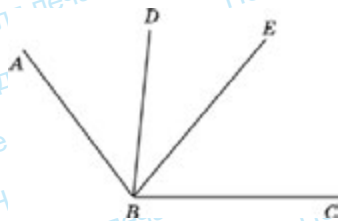
$$2) (-3,25) + (-*) = -4; \quad 4) (-*) + (-99,9) = -100; \quad 6) \left(-2\frac{3}{4}\right) + (-*) = -3.$$

**379. Жердің солтүстік жарты шарындағы Оймякон елді мекенінде ең төменгі температура  $-71^{\circ}\text{C}$  болды. Бірақ «Восток» станциясындағы полярлық зерттеулер нәтижесінде Жер шарындағы ең төменгі температура одан да  $18,2^{\circ}\text{C}$ -қа төмен екені анықталды. «Восток» станциясының зерттеуі бойынша Жер шарындағы анықталған ең төменгі температура неше градус?**

**380.** Координаталық түзу бойынша солға қарай  $A (-3)$  нүктесі бірінші ретте 2 бірлік кесіндіге, екінші ретте 4 бірлік кесіндіге жылжытылды.  $A$  нүктесінің соңғы координатасын табыңдар.

**381\*.** Есепшотта көрсетілген бойынша желтоқсан айында пайдаланған электр энергиясы үшін 6880 тг төлеу керек. Бірақ үй иесі қаңтар айында осы соманың 70% -ін ғана төледі және осы соңғы айда 1512 тг қарыз болды. Үй иесі қаңтар айының соңында банкке неше теңге қарыз болды?

**382.** 2.41-суреттегі  $EBC$  бұрышының градус-тық өлшемі  $50^\circ$ . Ол  $ABC$  бұрышының 40% -індей.  $DBE$  бұрышы  $EBC$  бұрышынан 30% -ке кем.  $ABD$  бұрышының градус-тық өлшемін табыңдар.



2.41-сурет

**383.** Жұлдызшалардың орындарына теңдік тура болатындай сандарды тауып жазыңдар:

$$\begin{aligned} 1) -\frac{*}{2} + \left(-\frac{1}{*}\right) &= -\frac{3+2}{6}; & 3) -\frac{2}{*} + \left(-\frac{*}{4}\right) &= -\frac{*+9}{36}; & 5) -\frac{1}{*} + \left(-\frac{*}{5}\right) &= -\frac{*+6}{15}; \\ 2) -\frac{1}{4} + \left(-\frac{2}{*}\right) &= -\frac{*+*}{20}; & 4) -\frac{2}{*} + \left(-\frac{2}{7}\right) &= -\frac{*+*}{21}; & 6) -\frac{*}{4} + \left(-\frac{3}{*}\right) &= -\frac{7+*}{28}. \end{aligned}$$

**384.** Өрнектің мәнін табыңдар:

$$1) \left(-1\frac{2}{5} + (-3,6)\right) + \left(-2\frac{5}{6} + \left(-\frac{2}{3}\right)\right); \quad 2) \left(-\frac{5}{8} + \left(-\frac{3}{4}\right)\right) + \left(-7,6 + \left(-2\frac{2}{5}\right)\right).$$

**385.** Алғашқыда бұйымның бағасы  $a$  тг болды. Бұйымның бағасы бірінші айда 320 теңгеге, екінші айда 140 теңгеге арзандады. Бұйымның бағасы екі рет арзандаған соң неше теңге болды?

**386.** Табақшалы таразымен кіртастарды пайдаланбай, 32 кг қантты массалары 20 кг, 10 кг және 2 кг болатын үш бөлікке қалайша бөлуге болады?

**387.** Сүңгуір қайық 270 м тереңдікте жүзіп жүрді де, жүзу деңгейін  $-42$  метрге өзгертті, сонан соң тағы да  $-27$  метрге өзгертті. Сүңгуір қайық неше метр тереңдікте жүзді?

**388\*.** Аңшы иті қоянды көрді. Олардың алғашқы арақашықтығы қоянның 15 рет секіру ұзындығына тең еді, бірақ қоян итті көріп қаша жөнелді. Ит 2 рет секірген уақытта қоян 3 рет секіреді. Иттің 3 секіру ұзындығы қоянның 7 секіру ұзындығына тең. Ит неше рет секіргенде қоянға жетеді?

**389.** Амалдарды орындандар:

$$1) \left( \left( 17,65 - 9\frac{1}{4} \right) \cdot 2,05 - 3,9 \cdot \frac{2}{5} \right) : 2,9; \quad 2) \left( \left( 3,86 + 4\frac{3}{25} \right) : 2,1 + 10,2 : 8\frac{1}{2} \right) \cdot 0,3.$$

**★390.** Дүниежүзіндегі ең терең көл – Байкал көлі. Оның тереңдігі Ыстықкөлден – 952 м терең. Ақпараттық-коммуникациялық технология көздерін пайдаланып, Ыстықкөлдің тереңдігін тауып, оны жазып алындар. Байкал көлінің тереңдігін есептеп табындар.

**Тақырыптың түйіні.**

**Теріс рационал сандарды қосу.**

**Екі теріс санның қосындысы модулі қосылғыштардың модульдерінің қосындысына тең – теріс сан.**

Мысалы,  $-9,3 + (-7,5) = -16,8$ .

$$|-9,3| + |-7,5| = |-16,8|.$$

**▲ 375.** 1)  $-17\frac{5}{6}$ ; 4)  $-12\frac{5}{8}$ ;

**381.** 3576 тг.

**382.**  $\angle ABD = 40^\circ$

**383.** 1)  $-\frac{5}{6}$ ; 3)  $-\frac{17}{36}$ ; 6)  $-\frac{19}{28}$ .

**384.** 1)  $-8,5$ ; 2)  $-11\frac{3}{8}$ ;

**388.** 18 рет секіргенде.

**389.** 1) 5,4; 2) 1,5.



1) Кеше ауаның температурасы  $-7^\circ\text{C}$  болды. Бүгін термометрдің көрсетуі  $+4^\circ\text{C}$ -қа өзгерді. Бүгін термометр неше градусты көрсетті?

2) Координаталық түзуде  $-5$  санына  $+3$  санын;  $-8$  санына  $+10$  санын қосындар. Қосындылардың мәндерін табындар.

Жауаптарын таңдап алындар.

A.  $-4$ ;

B.  $2$ ;

C.  $8$ ;

D.  $-2$ .



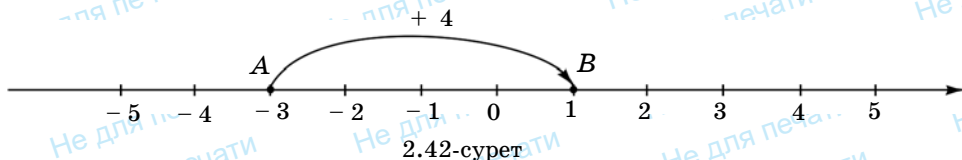
## 2.9. Таңбалары әртүрлі рационал сандарды қосу

Таңбалары әртүрлі, модульдері тең емес екі санның қосындысын табуды үйренейік.

**1-мысал.** Таңертең ауаның температурасы  $-3^{\circ}\text{C}$  болды, ал түсте  $+4^{\circ}\text{C}$ -қа өзгерді ( $4^{\circ}\text{C}$ -қа жоғарылады). Түсте ауаның температурасы неше градус болды?

Түстегі ауаның температурасын табу үшін  $(-3)$  санына  $(+4)$  санын қосу керек.

2.42-суреттегі  $A(-3)$  нүктесі оң бағытта 4 бірлік кесіндіге жылжығанда қосындының мәнін кескіндейтін  $B(1)$  нүктесі алынады.



Демек,  $-3+(+4)=1$  немесе  $-3+4=1$ .

Түсте ауаның температурасы  $+1^{\circ}\text{C}$  болды (2.43-сурет).

*Қосындының мәні болатын 1 санының таңбасы қосылғыш 4-тің таңбасындай, ал модулі  $-3$  пен 4-тің модульдерінің айырмасына тең:*

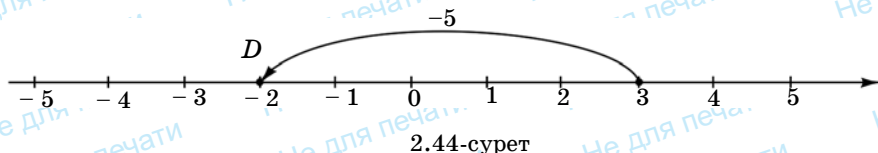
$$|1|=1; |4|-|-3|=4-3=1, |4|>|-3|.$$

**Қосындының таңбасы модулі үлкен санның таңбасындай.**

**2-мысал.** Түсте ауаның температурасы  $+3^{\circ}\text{C}$  болды, ал кешке  $-5^{\circ}\text{C}$ -қа өзгерді ( $5^{\circ}\text{C}$ -қа төмендеді). Кешке ауаның температурасы неше градус болды?

Кешкі ауаның температурасын табу үшін  $(+3)+(-5)$  қосындысының мәнін табу керек.

Координаталық түзудегі  $(+3)+(-5)$  қосындысының мәні  $D$  нүктесінің координатасына тең,  $D(-2)$  (2.44-сурет).



Демек,  $3+(-5)=-2$  немесе  $3-5=-2$ .

Кешкі ауаның температурасы  $-2^{\circ}\text{C}$  болды (2.45-сурет).

$-2$  санының модулі  $-5$  және 3 сандарының модульдерінің айырмасына тең:



$$|-2| = 2, |-5|-|3| = 5 - 3 = 2, |-5| > |3|.$$

–2 санының таңбасы модулі үлкен санның –5-тің таңбасындай.

**Таңбалары әртүрлі, модульдері тең емес екі санды қосу үшін:**

- 1) үлкен модульден кіші модульді азайту керек;
- 2) шыққан санның алдына модулі үлкен қосылғыштың таңбасын қою керек.



2.45-сурет

Таңбалары әртүрлі, модульдері тең емес сандарды қосқанда алдымен қосындының таңбасы анықталып, сонан соң модульдерінің айырмасы табылады.

Мысалы: 1)  $9+(-5)=+(9-5)=4$ , қысқаша:  $9+(-5)=9-5=4$ ;

2)  $(-10)+7=-(10-7)=-3$ , қысқаша:  $-10+7=-3$ ;

$$3) \left(-3\frac{2}{5}\right) + \frac{1}{3} = -\left(3\frac{2}{5} - \frac{1}{3}\right) = -3\frac{1}{15}.$$

**Қарама-қарсы сандардың қосындысы нөлге тең.**

Мысалы,  $(-14,9) + (+14,9) = 0$ .

Таңбалар ережесін пайдаланып, жақшамен жазылған қосылғыштарды (оң сандарды және теріс сандарды) жақшасыз жазуға болады.

Мысалы,  $(-8,5) + (+2,5) + (-3,7) = -8,5 + 2,5 - 3,7$ .

Егер қосылғыштардың ішінде қарама-қарсы сандар бар болса, олардың қосындысы нөлге тең болатындықтан, оларды үстінен сызықтармен сызуға болады.

$$\text{Мысалы, } -\frac{7}{9} + \frac{4}{5} - \frac{1}{6} + \frac{7}{9} + \frac{11}{30} = \frac{4}{5} - \frac{1}{6} + \frac{11}{30} = 1.$$



1. Таңбалары әртүрлі сандарды қосу ережесін тұжырымдаңдар.

2. Теріс санның модулі үлкен болса, қосынды теріс сан ба, әлде оң сан ба?

**391. Қосындыны табыңдар (а у ы з ш а):**

- |                |             |                 |                     |
|----------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 1) $40+(-8)$ ; | 2) $-7+5$ ; | 3) $-250+120$ ; | 4) $1000+(-1500)$ ; |
| $32+(-16)$ ;   | $-19+8$ ;   | $-640+800$ ;    | $200+(-700)$ ;      |
| $65+(-35)$ ;   | $-56+26$ ;  | $-300+190$ ;    | $800+(-1000)$ .     |

**392. Есептеңдер:**

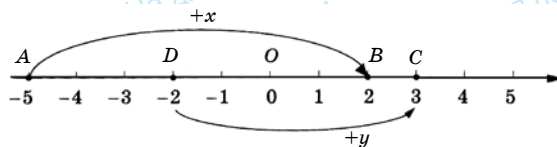
- |               |               |              |               |
|---------------|---------------|--------------|---------------|
| 1) $-8+5,6$ ; | 2) $-0,8+3$ ; | 3) $1,5-2$ ; | 4) $-5+4,9$ ; |
| $-9+4,3$ ;    | $-0,5+1$ ;    | $1,7-4$ ;    | $-6-5,6$ ;    |
| $-10+7,2$ ;   | $-0,4+2$ ;    | $1,9-5$ ;    | $-7+6,3$ .    |

### 393. Есептеңдер:

$$\begin{array}{llll} 1) -2 + 1\frac{7}{8}; & 4) -\frac{5}{7} + \frac{4}{7}; & 7) \frac{5}{12} - \frac{1}{12}; & 10) -\frac{5}{6} + \frac{2}{3}; \\ 2) -1 + 2\frac{1}{9}; & 5) -\frac{5}{8} + \frac{7}{8}; & 8) \frac{7}{15} - \frac{11}{15}; & 11) -\frac{3}{4} + \frac{4}{5}; \\ 3) -4 + 3\frac{1}{2}; & 6) -\frac{1}{6} + 1; & 9) \frac{5}{16} - \frac{1}{16}; & 12) -\frac{1}{2} + \frac{1}{8}. \end{array}$$

394. Координаталық түзуде қосуды орындап, қосылғыштар  $x$  пен  $y$ -тің мәндерін табыңдар (2.46-сурет).

- 1)  $A$  нүктесінің координатасына сәйкес санға  $x$ -ті қосқанда қосынды  $B$  нүктесінің координатасына тең болады.
- 2)  $D$  нүктесінің координатасына сәйкес санға  $y$ -ті қосқанда қосынды  $C$  нүктесінің координатасына тең болады.



2.46-сурет

### 395. Кестені толтырыңдар:

$a$	0,35	$-3\frac{1}{7}$	96	-81,7	-46,8
$b$	-0,35	$3\frac{1}{7}$	-18	6	51
$a+b$					



### 396. Қосуды орындаңдар:

$$\begin{array}{lll} 1) 9 + \left(-1\frac{1}{2}\right); & 4) -4\frac{2}{5} + 3,4; & 7) 4\frac{1}{2} + (-3); \\ 2) 8 + \left(-2\frac{5}{7}\right); & 5) -9,75 + 2\frac{3}{4}; & 8) 7\frac{2}{3} + (-9); \\ 3) 5 + \left(-6\frac{2}{3}\right); & 6) -6,5 + 3\frac{1}{2}; & 9) 2\frac{5}{4} + (-6). \end{array}$$

### 397. Өрнектің мәнін табыңдар:

$$\begin{array}{lll} 1) 1\frac{3}{4} + \left(-\frac{1}{2}\right); & 4) 5\frac{1}{2} + \left(-8\frac{5}{6}\right); & 7) 2\frac{1}{3} + \left(-4\frac{5}{6}\right); \\ 2) 5\frac{2}{9} + \left(-\frac{1}{3}\right); & 5) 4\frac{1}{3} + \left(-7\frac{5}{9}\right); & 8) 1\frac{1}{12} + \left(-5\frac{1}{6}\right); \end{array}$$

$$3) 4\frac{3}{8} + \left(-\frac{1}{4}\right); \quad 6) 3\frac{3}{8} + \left(-9\frac{1}{2}\right); \quad 9) 3\frac{2}{15} + \left(-9\frac{1}{3}\right).$$

**398.** Фирманың ақша есебінің өзгерісі бірінші айда +5,8 млн. тг, екінші айда -3,1 млн. тг, ал үшінші айда +0,6 млн. тг болды. Фирманың үш айдағы ақша есебінің өзгерісі неше теңге? Фирма зиян шеккен бе, әлде пайда тапқан ба?

**399.** Теңдеуді шешіндер:

$$1) |m+8| = 2; \quad 2) |m-9| = 5; \quad 3) |15+n| = 3.$$

$$\text{Үлгі: } |m+4| = 1.$$

$$m+4 = 1 \text{ немесе } m+4 = -1.$$

$$m = 1 - 4, \quad m = -1 - 4,$$

$$m = -3, \quad m = -5. \quad \text{Жауабы: } -5; -3.$$

**В**

**400.** Бос орынға ( $\square$ ) теңдік тура болатындай санды қойыңдар:

$$1) \square + (-10) = -6; \quad 4) \square + (-2,8) = 5; \quad 7) -3,2 + \square = 1,9;$$

$$2) -7,5 + \square = -4; \quad 5) -3,4 + \square = -8; \quad 8) \square + (-5,6) = 4,2;$$

$$3) \square + (-5,1) = -7; \quad 6) \square + (-1,75) = -3; \quad 9) 8,3 + \square = -1,9.$$

**401.** Қосындыны табыңдар:

$$1) -6\frac{4}{5} + 3 + (-1,2); \quad 4) 7 + \left(-2\frac{1}{5}\right) + (-3,8);$$

$$2) 2\frac{1}{4} + (-5) + 1,75; \quad 5) -4,25 + 2 + \left(-\frac{3}{4}\right);$$

$$3) -3\frac{7}{20} + 8 + (-2,65); \quad 6) 6 + \left(-4\frac{1}{2}\right) + 1,5.$$

**402.** Футбол ойынының нәтижесі команданың қарсыластарының қақпасына ұрған доп саны мен (+) өз қақпаларына өткізіп алған доп санының (-) айырмасымен есептеледі. Кестені толтырып, ойын нәтижесін анықтандар.

Команда аттары	Матчтар				Ойын нәтижесі
	I		II		
Комета	+4	−2	+1	+2	
Нептун	−2	+2	+3	−1	
Космос	0	+1	−2	+2	

**403.** Табақшалы таразымен кіртастарды пайдаланбай, үш рет өлшеп, 16 кг жармадан 2 кг жарманы қалайша бөліп алуға болады?

**404.** Оқушы география, тарих және математика оқулықтарын сатып алды. География оқулығының бағасы  $a$  тг, тарих одан 145 тг арзан, ал математика оқулығы тарихтан 250 тг қымбат. Барлық кітап неше теңге тұрады? Мұндағы  $a = 800$  тг деп алып, есепті өрнек құрастырып шығарындар.

**405.** Арал теңізінің сулы бетінің ауданы 1960 ж. 68 000 км<sup>2</sup> болды. 1961 жылдан бастап Арал теңізі құрғай бастады. 2003 ж. Арал теңізінің сулы бетінің ауданы – 50 000 км<sup>2</sup>-ге өзгерсе, 2014 ж. тағы да –10700 км<sup>2</sup>-ге өзгерді. 2003 ж, 2014 ж. Арал теңізінің сулы бетінің ауданын есептеп табындар.

### С

**406.** Есептеңдер:

$$1) 0,25 + \left(-\frac{4}{5}\right) + \left(-\frac{9}{20}\right);$$

$$3) -5,9 + \left(-3\frac{1}{4} + 1\frac{3}{20}\right);$$

$$2) -0,2 + \frac{1}{6} + \left(-8\frac{1}{15}\right);$$

$$4) 6,7 + \left(2\frac{1}{3} - 9\frac{2}{5}\right).$$

**407.** Жұлдызшаларды тиісті «+» немесе «-» таңбасымен ауыстырындар:

$$1) *8,4 + (*5,9) = -2,5;$$

$$4) *10 + (*10) = 0;$$

$$2) *3,2 + (*9) = -5,8;$$

$$5) *6 + (*1,3) = -7,3;$$

$$3) *5\frac{1}{2} + \left(*2\frac{3}{4}\right) = -8,25;$$

$$6) *2\frac{1}{3} + (*3) = \frac{2}{3}.$$

**408.** Теңдеуді шешіндер:

$$1) |-x| - 9,3 = 1,8 - |-3,2|;$$

$$3) 6,5 - |x| = |-8,6| - 5;$$

$$2) |x| + 3,2 = |1,6| - |-7|;$$

$$4) |-7,5| - |1,8| + |x| = |9,6| - 2.$$

**409.** Таңертең ауаның температурасы +8°C болды. Түсте +4°C-қа өзгерді. Кешке ауаның температурасы түске қарағанда -3°C-қа өзгерсе, түн ортасында тағы да -2°C-қа өзгерді. Түн ортасында ауаның температурасы неше градус болды?



**410.** Жеке кәсіпкер тапқан 8 000 000 тг пайдасының 3%-ін салық үшін төледі және 130 000 теңгені қамқорлық қорына салды. Жеке кәсіпкердің тапқан пайдасының неше теңгесі қалды?

**411\*.** Құны 15 000 000 тг тұратын үй салу үшін, үй иесі банктен үй құнының 40% -іне тең ақша алды. Үй иесі банктен алған ақшасын 5% -тік өсіммен төлейді. Үй иесі банкке қанша ақша төледі?

**412.**  $x$ -ті табыңдар:

1)  $\frac{4,3}{5,6} = \frac{17,2}{8x}$ ;

3)  $\frac{4x}{5} = \frac{3,6}{4,5}$ ;

5)  $\frac{1,5}{2} = \frac{3x}{8}$ ;

2)  $\frac{1,9x}{5,2} = \frac{5,7}{3,9}$ ;

4)  $\frac{20,4}{13,2} = \frac{5,1}{3x}$ ;

6)  $\frac{3\frac{1}{3}}{5x} = \frac{4}{3}$ .

**Тақырыптың түйіні.**

**Таңбалары әртүрлі рационал сандарды қосу.**

**Таңбалары әртүрлі модульдері тең емес екі санның қосындысын табу үшін, үлкен модульден кіші модульді азайтып, шыққан санның алдына модулі үлкен санның таңбасын қою керек.**

Мысалы,  $5 + (-9,4)$  қосындысының мәнін табайық.  
 $|-9,4| > |5|$ .

Демек, қосындының мәні теріс сан.

$$5 + (-9,4) = -4,4.$$

▲ **398.** +3,3 млн. тг. **401.** 1) -5; 3) 2; 5) -3.

**406.** 1) -1; 2) -8,1; 4)  $-\frac{11}{30}$ . **408.** 1) -7,9; 7,9. 2) шешімі жоқ.

4) -1,9; 1,9. **410.** 7630 000 тг. **411.** 6300 000 тг.

**412.** 2) 4; 4) 1,1; 6) 0,5.



**Тапсырма.** Тімді тәсілмен есептендер:

1)  $(-4,6) + (+2) + (-3,4) + (+4)$ ;

2)  $\left(+\frac{1}{4}\right) + \left(-\frac{2}{3}\right) + \left(+2\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{1}{3}\right)$ .

**1-тәсіл.** Қосылғыштарды тізбектеп қосып, қосындыны табыңдар.

**2-тәсіл.** Қосындының мәні бүтін сан болатындай, қосылғыштарды екі-екіден топтап қосуды орындаңдар.

## 2.10. Рационал сандарды қосудың қасиеттері

Қосудың ауыстырымдылық және терімділік қасиеттері рационал сандарды қосуда да орындалады.

### I. Қосудың ауыстырымдылық қасиеті.

*Қосылғыштардың орындарын ауыстырғаннан қосындының мәні өзгермейді.*

Кез келген  $a$  және  $b$  рационал сандары үшін:

$$a + b = b + a.$$

Мысалы,  $1) -7 + (+4) = -3; 4 + (-7) = -3;$

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

$2) -1,3 + (+2) = 0,7; 2 + (-1,3) = 0,7;$

$-1,3 + (+2) = 2 + (-1,3).$

### II. Қосудың терімділік қасиеті.

*Екі санның қосындысына үшінші санды қосу үшін бірінші санға екінші сан мен үшінші санның қосындысын қосуға болады.*

Кез келген  $a, b$  және  $c$  рационал сандары үшін:

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

Мысалы,  $(9 + (-13)) + (-7) = -4 + (-7) = -11;$

$9 + ((-13) + (-7)) = 9 + (-20) = -11.$

Онда  $(9 + (-13)) + (-7) = 9 + ((-13) + (-7)).$

Қосудың ауыстырымдылық және терімділік қасиеттерін пайдаланып, қосындыдағы қосылғыштардың орындарын ауыстырып, топтап (жақшаға алып) тиімді тәсілмен есептеуге болады.

Егер қосындыда бірнеше оң сандар және бірнеше теріс сандар болса (қосудың ауыстырымдылық және терімділік қасиеттерін пайдаланып), оң сандарды топтап, теріс сандарды топтап, бөлек-бөлек есептеуге болады. Сонан соң таңбалары әртүрлі сандарды қосу ережесін пайдаланып, қосындының мәнін тапқан тиімді.

Мысалы,  $(-6) + (+7) + (-5) + (+2) + (-3) = -5.$

$1) 7 + 2 = 9;$

$2) -6 + (-5) + (-3) = -14;$

$3) 9 + (-14) = -5.$



1. Қосудың ауыстырымдылық қасиетінің тұжырымдамасын айтыңдар.
2. Қосудың терімділік қасиеті өріптермен қалай жазылады?

**413.** Қосудың қасиеттерін пайдаланып есептеңдер (ауызша):

- 1)  $(17 + 5) - 12$ ;                      2)  $19 + (-6) + 21$ ;                      3)  $8,2 + (-3) + 1,8$ ;  
 $- 24 + (-13) + (-6)$ ;                       $- 11 + (-9) + 14$ ;                       $- 4,3 + 9 + (-1,7)$ ;  
 $- 1,5 + 4,7 + (-2,5)$ ;                       $- 8 + 16 + (-2)$ ;                       $6 + (-0,7) + 4$ .

**A**

**414.** 1) Қосудың ауыстырымдылық қасиетін пайдаланып, теңдік түрінде жазыңдар:

- а)  $- 34 + (- 56)$ ;                      ө)  $7 + (- 12)$ ;                      б)  $- 3 + (- 18)$ .

2) Қосудың терімділік қасиетін пайдаланып, теңдік түрінде жазыңдар:

- а)  $(7 + (- 8)) + (- 2)$ ;                      ө)  $- 11 + ((- 9) + 13)$ ;  
 б)  $(- 3 + (- 6)) + (- 4)$ .

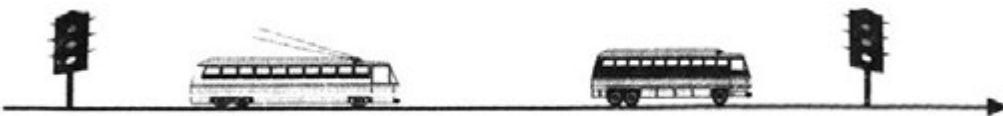
**415.** Қосудың ауыстырымдылық, терімділік қасиеттерін пайдаланып есептеңдер:

- 1)  $- 42 + (+ 19) + (- 18)$ ;                      3)  $- 1,6 + (- 2,1) + (+ 3,9)$ ;  
 2)  $25 + (- 3) + (- 47)$ ;                      4)  $6,4 + (- 10) + (+ 0,3)$ .

**416.** Қосудың ауыстырымдылық және терімділік қасиеттерін пайдаланып есептеңдер:

- 1)  $- 2,6 + (- 0,3) + (- 1,4) + (- 9,7)$ ;  
 2)  $1,5 - 5,4 + (- 1,6) + 8,5$ ;  
 3)  $4,37 + (- 3,65) + (- 7,35) + 6,63$ ;  
 4)  $0,13 + (- 9,94) + (- 2,13) + (- 0,06)$ .

**417.** Автобус 42 км/сағ жылдамдықпен, троллейбус 36 км/сағ жылдамдықпен бағдаршамнан бір уақытта өтті. Автобус келесі бағдаршамға 1,5 минутта барды. Осы кезде троллейбус автобустан неше метр қашықтықта болды?



**418.** – 5 және 3 сандарын қоса есептегендегі олардың арасындағы барлық бүтін сандардың қосындысын табыңдар.

**419.** Қосудың ауыстырымдылық, терімділік қасиеттерін пайдаланып, қосындыны табыңдар:

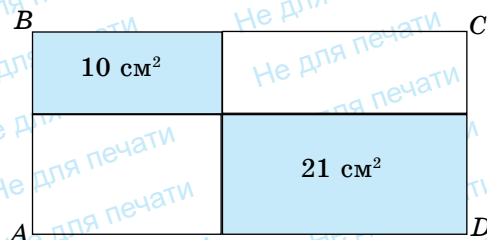
- 1)  $-3+(-8)+(-7)$ ; 4)  $-8,1+(-10,9)+(-1,9)+(-4,1)$ ;  
 2)  $-29+(-46)+(-21)$ ; 5)  $-0,14+(-7,25)+(-3,75)+(-2,86)$ ;  
 3)  $-103+(-72)+(-28)$ ; 6)  $-1,374+(-8,09)+(-1,91)+(-0,626)$ .

**420.** Тиімді тәсілмен есептеңдер:

- 1)  $5,31 + (-9,65) + (-4,35) + (+2,69)$ ;  
 2)  $-2\frac{3}{4} + (+6,8) + (-1,25) + (+3\frac{1}{5})$ ;  
 3)  $-5\frac{1}{6} + (+7\frac{1}{9}) + (-4\frac{1}{3}) + (-7\frac{1}{9})$ .

**421.** 7 монетаның біреуі жалған. Жалған монета қалғандарынан ауыр. Кіртастары жоқ табақшалы таразымен: кем дегенде неше рет өлшеп, жалған монетаны қалай табуға болады?

**422.**  $ABCD$  тік төртбұрышының (2.47-сурет) ауданын табыңдар:



2.47-сурет

**423.** Гаусс әдісін пайдаланып, қосындыны табыңдар:

- 1)  $(-2) + (-4) + (-6) + (-8) + (-10) + (-12) + (-14) + (-16)$ ;  
 2)  $(-1,1) + (-1,3) + (-1,5) + (-1,7) + (-1,9) + (-2,1)$ .

**424.** Қосудың ауыстырымдылық, терімділік қасиеттерін пайдаланып есептеңдер:

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



425. Тиімді тәсілмен  $x$ -тің мәнін табыңдар:

$$1) -x = \left| \frac{1}{2} \right| + \left| -\frac{1}{3} \right| + \left| -\frac{1}{6} \right| + |-7|;$$

$$2) |x - 9| = -5, 9 + 3 + (-4, 1) + 7;$$

$$3) |x + 1| = 2, 6 + \left( -1\frac{3}{4} \right) + \left( +3\frac{2}{5} \right) + (-0, 25).$$

426. Есептендер: 
$$\frac{(7,8 - 2,625) \cdot \frac{16}{23}}{\left( 2\frac{5}{9} + 1\frac{11}{45} \right) \cdot 2\frac{7}{19}} + 8 \cdot \left( 3 - \frac{13,8}{5,6 + \frac{2}{5}} \right).$$

▲ 417. 150 м. 419. 5) -14; 6) -12; 422. 60 см<sup>2</sup>.  
424. 1) -1; 2) 24. 425. 1) -8; 2) 9; 3) -5; 3.  
426. 6.



Таңбалары өртүрлі сандарды азайтуды үйренейік.

Мысалы, -2 санынан 5-ті азайтып,  $-2 - (+5)$  айырмасының мәнін табайық.

Таңбалар ережесін пайдаланып, өрнектегі таңбалардың  $- (+)$  жазылуын  $+ (-)$  пен алмастырсақ, өрнек қосындыға түрленеді.

$$-2 - (+5) = -2 + (-5) = -7.$$

Демек, азайтуды қосу амалымен есептеуге болады екен. Ол үшін азайғышқа азайтқышқа қарама-қарсы санды қосу керек.

Айырманың мәнін табыңдар:

$$1) 3 - (+10);$$

$$2) -5 - (+9);$$

$$3) -4 - (-8).$$

Жауаптарын таңдап алыңдар: А. 4; В. -14; С. 6; D. -7.

## 2.11. Рационал сандарды азайту. Координаталық түздегі кесіндінің ұзындығы

### I. Рационал сандарды азайту.

Азайту – екі қосылғыштың қосындысы мен қосылғыштардың біреуі бойынша екінші (белгісіз) қосылғышты табу амалы.

$b + x = a$ , мұндағы  $x$  – белгісіз қосылғыш.  $x = a - b$ . Рационал сандарды азайту үшін де, осы анықтама өз мағынасында қалады.

**1-мысал.** Таңертең ауаның температурасы  $+7^{\circ}\text{C}$ , ал кешке төмендеп,  $+3^{\circ}\text{C}$  болды. Күні бойы ауаның температурасы неше градусқа өзгерді?

**Шешуі.**

**Нұсқау:**

1. Ауа температурасының соңғы мәні мен алғашқы мәнінің айырмасын жазыңдар;
2. Рационал сандарды азайтуды қосумен алмастырыңдар. Ол үшін азайғышқа азайтқышқа қарама-қарсы санды қосыңдар.
3. Рационал сандарды азайту ережесін тұжырымдаңдар.



2.48-сурет

**Өзінді өзін тексер.**

1.  $3 - (+7)$ . Мұндағы азайтқыш азайғыштан үлкен.

2.  $3 - (+7) = 3 + (-7) = -4$  (2.48-сурет).

Айырманың мәнін табу үшін азайғышқа азайтқышқа қарама-қарсы санды қостық.

**3. Рационал сандарды азайту ережесі.**

**Бір саннан екінші санды азайту үшін, азайғышқа азайтқышқа қарама-қарсы санды қосу керек.**

Өріптермен жазсақ:

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

Мұндағы  $a$  және  $b$  – кез келген рационал сандар.

Егер азайғыш пен азайтқыштың таңбалары өртүрлі болса, онда рационал сандарды азайту «Таңбалары бірдей сандарды қосу» ережесі бойынша орындалады.

**2-мысал.**  $-3,6 - (+1,5) = -3,6 + (-1,5) = -5,1.$

Егер азайғыш пен азайтқыштың таңбалары бірдей болса, онда рационал сандарды азайту «Таңбалары өртүрлі сандарды қосу» ережесі бойынша орындалады.

**3-мысал.**  $-7,5 - (-3) = -7,5 + 3 = -4,5.$

Демек, рационал сандарды азайту қосумен орындалады.

Рационал сандарды азайту амалы азайғыш азайтқыштан кіші (кем) болғанда да орындалады.

*Азайту амалының ерекше жағдайлары:*

$$a - a = 0; \quad 0 - a = -a; \quad a - 0 = a.$$

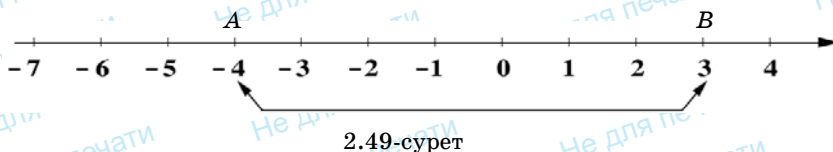
Мысалы:  $-5 - (-5) = -5 + 5 = 0; \quad 0 - 2,7 = -2,7; \quad -4,1 - 0 = -4,1.$

## **II. Координаталық түзудегі кесіндінің ұзындығы.**

**4-мысал.** Координаталық түзудегі шеткі нүктелері  $A (-4)$  және  $B (3)$  болатын  $AB$  кесіндісінің ұзындығын (бірлік кесінді есебімен) табайық.

Координаталық түзудегі  $AB$  кесіндісінің ұзындығын табу үшін:

1)  $A (-4)$  және  $B (3)$  нүктелерін координаталық түзуде белгілеу керек (2.49-сурет);



2)  $A(-4)$  және  $B(3)$  нүктелерінің арасында неше бірлік кесінді бар екенін табу керек.

$$AB = 3 - (-4) = 3 + 4 = 7. \quad AB = 7 \text{ (бірлік кесінді).}$$

**Координаталық түзудегі кесіндінің ұзындығын табу үшін, оның оң жақ шеткі нүктесінің координатасынан сол жақ шеткі нүктесінің координатасын азайту керек.**



1. Рационал сандар қалай азайтылады?
2.  $a - b$  айырмасын қандай сандардың қосындысы түрінде жазуға болады?
3. Координаталық түзудегі кесіндінің ұзындығын қалай табады?

**427. Айырманы табыңдар (а у ы з ш а):**

- |              |                  |                |
|--------------|------------------|----------------|
| 1) $0 - 6;$  | 2) $0 - (-1,4);$ | 3) $1 - (+7);$ |
| $-4,3 - 0;$  | $0 - (+3);$      | $-1 - (+8);$   |
| $9,9 - 9,9;$ | $19 - 0;$        | $5 - (-3).$    |

**A**

**428. Азайтуды орындандар:**

- |                   |                   |                       |
|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 1) $(+6) - (-8);$ | 2) $(+9) - (-5);$ | 3) $(-7,1) - (-7,1);$ |
| $(-1) - (-3);$    | $(+4) - (+4);$    | $(-7,1) - (+7,1);$    |
| $(-9) - (+10);$   | $(-6) - (-11);$   | $(+7,1) - (-7,1).$    |

**429. Айырманы табыңдар:**

- |                     |                   |                  |
|---------------------|-------------------|------------------|
| 1) $-5,7 - (-1,3);$ | 2) $-6 - (+8,1);$ | 3) $3,5 - (+7);$ |
| $-7,5 - (-2,1);$    | $-5 - (+6,7);$    | $3,6 - (-5);$    |
| $-8,9 - (-3,7);$    | $-8 - (+9,5);$    | $4,6 - (+2,5).$  |

**430. Азайтуды орындандар:**

- |                                       |                            |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1) $\frac{1}{2} - (+4);$              | 2) $-5 - (-2\frac{1}{3});$ | 5) $\frac{1}{6} - (+3);$   |
| 2) $-\frac{5}{11} - (-\frac{5}{11});$ | 4) $-8 - (-\frac{1}{7});$  | 6) $-\frac{5}{12} - (-4).$ |

431. Жай бөлшекті ондық бөлшекке айналдырып, азайтуды орындандар:

1)  $\frac{1}{2} - 0,7$ ;

3)  $-9,5 - 3\frac{7}{20}$ ;

5)  $-10,3 - \left(-2\frac{3}{5}\right)$ ;

2)  $0,75 - \left(-\frac{1}{5}\right)$ ;

4)  $6,7 - \left(-4\frac{8}{25}\right)$ ;

6)  $18,7 - \left(+20\frac{1}{4}\right)$ .

432. Кестені толтырыңдар:

$a$	8,3	$-2\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{5}$	-4,75	-13,94
$b$	10	-3	$-13\frac{3}{5}$	$3\frac{1}{4}$	-20
$a-b$					

433. Теңдеуді шешіп, оны тексеріңдер:

1)  $x + (-5) = 2$ ;

4)  $-6 + x = -2$ ;

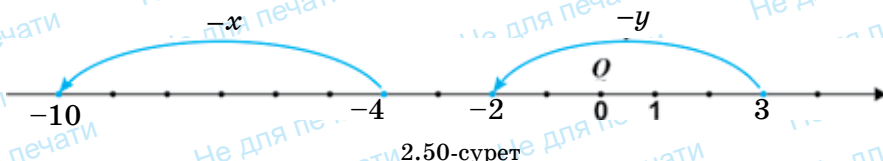
2)  $8 + y = -3$ ;

5)  $y + 7 = -13$ ;

3)  $14 + x = -6$ ;

6)  $x + 11 = -4$ .

434. 2.50-сурет бойынша теңдеу құрыңдар. Ондағы: 1)  $x$ -тің; 2)  $y$ -тің мәнін табыңдар.



435. 1) Координаталық түзудегі  $AB$ ,  $CD$ ,  $EF$ ,  $KL$  кесіндісінің ұзындығын (бірлік кесінді есебімен) табыңдар:

а)  $A(-7)$ ;  $B(2)$ ;

б)  $E(-6)$ ;  $F(-2)$ ;

ә)  $C(-5)$ ;  $D(1)$ ;

в)  $K(-4)$ ;  $L(0)$ .

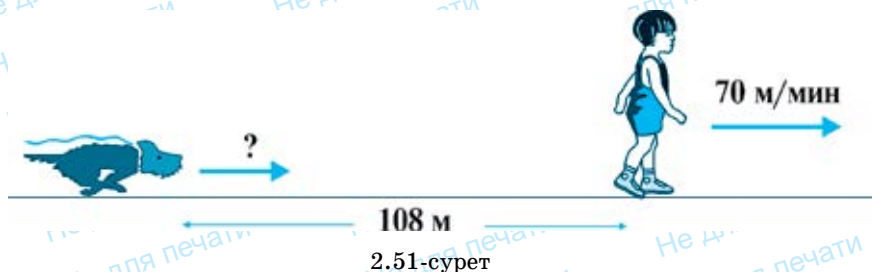
2)  $AB$  кесіндісінің ұзындығы 8 бірлік кесіндіге тең. Егер  $A(-2)$  нүктесі кесіндінің сол жақтағы шеткі нүктесі болса, онда оң жақтағы шеткі  $B$  нүктесінің координатасын табыңдар.

436. 1) Сүңгуір спортшы  $+2,2$  м биіктіктегі тұғырдан суға секіріп, одан  $-5$  м төмендеді. Сүңгуір спортшы суға неше метр тереңдікке сүңгіді?



2) Таңертең ауаның температурасы  $4^{\circ}\text{C}$ , ал кешке  $-3^{\circ}\text{C}$  болды. Күні бойы температура неше градусқа өзгерді?

437. 2.51-сурет бойынша есеп құрастырыңдар. Ит баланы 27 секундта қуып жететін болса, иттің баланы қуу жылдамдығын табыңдар.



438. Айырманың мәнін табыңдар:

$$\begin{array}{lll} 1) \frac{1}{3} - \left(+\frac{2}{3}\right); & 3) \frac{5}{6} - \left(-\frac{1}{6}\right); & 5) \frac{5}{8} - \left(-\frac{7}{8}\right); \\ 2) -\frac{2}{5} - \left(-\frac{3}{5}\right); & 4) -\frac{3}{7} - \left(+\frac{4}{7}\right); & 6) -\frac{1}{9} - \left(+\frac{2}{9}\right). \end{array}$$

439. Есептендер:

$$\begin{array}{lll} 1) 21 - (5 - 8); & 4) -13 - (20 - 32); & 7) -18 - (9 - 5); \\ 2) 3,7 - (4 - 5,3); & 5) -4,5 - (7 - 9,5); & 8) -0,25 - (3 - 2,25); \\ 3) \frac{1}{6} - \left(\frac{5}{12} - \frac{7}{12}\right); & 6) -\frac{5}{8} - \left(\frac{5}{8} - 1\right); & 9) -\frac{2}{9} - \left(1 - \frac{8}{9}\right). \end{array}$$

440. Тендеуді шешіндер:

$$\begin{array}{ll} 1) -13,7 - (-x) = -4,9; & 4) x + (-0,35) = 2,3; \\ 2) 6,1 - (-y) = -5,2; & 5) -23,5 + (-y) = -4,6; \\ 3) -2,9 + (-x) = -3,8; & 6) y + (-48,3) = -78,5. \end{array}$$

$$\text{Үлгі: } -9 - (-x) = -4,$$

$$-9 + x = -4,$$

$$x = -4 - (-9),$$

$$x = -4 + 9,$$

$$x = 5.$$

**441. Кестедегі бос орындарды толтырыңдар:**

Командалар	Қарсыластардың қақпасына ұрылған доп саны	Өз қақпаларынан өткізіп алған доп саны	Ойын нәтижесі
Бүркіт	18	11	
Комета		23	-4
Лазер	21	16	
Нептун	17	20	

**442.** Арал теңізінің суы азайып, оның аймағының құрғауына байланысты ауаның температурасы жазда  $+45^{\circ}\text{C}$  ыстық болса, қыста  $-47^{\circ}\text{C}$ -қа дейін суық болатындығы байқалған. Арал аймағындағы ауа температурасының жылдық өзгерісі неше градус?

**443.** Үш үймеде 33 алма, 21 алма және 18 алма бар. Үймелердегі алмалар санын алма салынатын үймеде неше алма болса, оған сонша алманы үймеден үймеге 3 рет ауыстырып, қалайша теңестіруге болады?

**444.** 1) Бірлік кесіндісі 1 см-ге тең координаталық түзудегі  $AB$  кесіндісінің  $A$  нүктесіне  $-2,5$  саны сәйкес келсе, оған қарама-қарсы сан  $B$  нүктесіне сәйкес келеді.  $AB$  кесіндісінің ұзындығын табыңдар.

2) Бірлік кесіндісі 1 см-ге тең координаталық түзудегі  $CD$  кесіндісінің ұзындығы 16 см, оның қақ ортасындағы нүктеге  $-5$  саны сәйкес келеді.  $C$  және  $D$  нүктелерінің координаталарын табыңдар.

**445.** Сауда бірлестігі құны 7500 000 тг-нің затын сатып, бірінші айда 25% пайда түсірді. Осы пайдадан түскен ақшасын қоса отырып, барлық қаражатына тағы да зат сатып алды. Екінші айда олар барлық затын сатты, бірақ 8% зиян тартты. Сауда бірлестігі екі айда неше теңге пайда жасады?

**446.** Амалдарды орындаңдар:

$$1) 3\frac{1}{8} - \left(4\frac{5}{16} + 1\frac{1}{4}\right);$$

$$3) -3\frac{1}{2} - \left(5\frac{3}{4} + 2\frac{7}{20}\right);$$

$$2) -7\frac{3}{5} - \left(-4\frac{1}{15} - 5\frac{2}{3}\right);$$

$$4) -\frac{1}{3} - \left(-3\frac{7}{18} - 5\frac{8}{9}\right).$$

С

447. Тиімді тәсілмен есептеңдер:

1)  $-1,2 - 2,2 - 3,2 - 4,2 - 5,2 + 4,2 + 3,2 + 2,2 + 1,2$ ;

2)  $(3,4 - 5) + (4,4 - 7) + (5,4 - 9) + (6,4 - 11) + (7,4 - 13)$ .

448. Теңдеуді шешіндер:

1)  $\left(1\frac{1}{12} + 3,75\right) - (-x) = 4,5$ ;      4)  $x - \left(7\frac{5}{9} - 5\frac{1}{6}\right) = -3,5$ ;

2)  $\left(5\frac{2}{3} - 1,6\right) - x = 6\frac{1}{3}$ ;      5)  $x - \left(-4,6 + 3\frac{4}{7}\right) = -8\frac{1}{14}$ .

449. Шығыс Сібірдегі Оймякон елді мекенінде  $-71^{\circ}\text{C}$ -қа дейін суық болса, Үндістандағы Тар шөлінде  $+53^{\circ}\text{C}$  ыстық байқалған. Оймякон елді мекені мен Тар шөліндегі температуралардың айырмасы неше градус болады?

450. Координаталық түзу бойындағы  $AB$  кесіндісінің ұзындығы 8 см. Оның сол жақ шеткі нүктесі  $A(x)$ , ал оң жақ шеткі нүктесі  $B(2x - 3)$ . Бірлік кесіндісінің ұзындығы 1 см.  $A$  нүктесінің және  $B$  нүктесінің координаталарын табыңдар.

451. Бірлік кесіндісі 1 см-ге тең координаталық түзу бойындағы  $B(1)$  нүктесі – шеңбердің центрі.  $A(-3)$  – шеңбер диаметрінің сол жақ шеткі нүктесі. Шеңбердің ұзындығын табыңдар.

452.  $ABCD$  квадратының  $AB$  қабырғасы бірлік кесіндісі 1 см-ге тең координаталық түзу бойында орналасқан:  $A(-2,8)$  және  $B(3,7)$ .  $ABCD$  квадратының периметрі неше сантиметр?

A. 26 см;      B. 24 см;      C. 28 см;      D. 32 см.

453. Теңдеуді шешіндер:

1)  $\frac{|x+7|}{16} = \frac{32}{25,6}$ ;      3)  $\frac{6,9}{11,5} = \frac{5,7}{|x+0,5|}$ ;

2)  $\frac{1,8}{|x-0,9|} = \frac{3}{8,5}$ ;      4)  $\frac{9,8}{2,1} = \frac{12,6}{|x-0,3|}$ .

454\*. Жеке кәсіпкер үй-жайынан орын бөліп, шаштараз ашты. Ол шаштараздың жұмысын бастау үшін банктен 2000 000 тг ссуда

(қарыз) алды. Осы қаражатқа кәсіпкер шаштараздың құрал-жабдықтарын және қажетті заттарын сатып алды. Шаштараздың жұмысын жүргізіп, кәсіпкер 4 592 000 тг жылдық табыс тапты. Осы табыстан кәсіпкер 108 000 тг «табыс салықты» және 1 жылдық тұрмыстық қажеттіліктерді (жарық, су) пайдаланғаны үшін 180 000 тг төледі. Сонымен бірге, кәсіпкер алған ссудасы (қарызы) үшін оның проценттік өсімшесімен қоса, банкке 2 240 000 тг төледі. Жеке кәсіпкердің таза пайдасын есептеп табыңдар. Жеке кәсіпкер банктен ссуданы неше проценттік өсіммен алған?

**Тақырыптың түйіні.**

**Рационал сандарды азайту.**

**Рационал сандарды азайту үшін, азайғышқа азайтқышқа қарама-қарсы санды қосу керек.**

Мысалы,  $1) 2-9=2+(-9)=-7$ ;

$$2) -3\frac{1}{4} - \left(+2\frac{3}{4}\right) = -3\frac{1}{4} + \left(-2\frac{3}{4}\right) = -6.$$

▲ **437.** 310 м/мин. **439.** 3)  $\frac{1}{3}$ ; 5)  $-2$ ; 9)  $-\frac{1}{3}$ .

**440.** 1) 8,8; 2)  $-11,3$ ; 3) 0,9; 4) 2,65; 5)  $-18,9$ ; 6)  $-30,2$ .

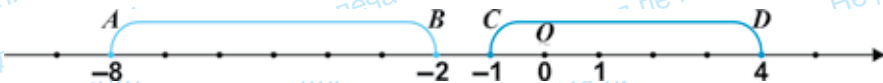
**444.** 2)  $C(-13)$ ;  $D(3)$ . **445.** 1125000 тг. **446.** 1)  $-2\frac{7}{16}$ ; 2)  $2\frac{2}{15}$ ;

3)  $-11,6$ ; 4)  $8\frac{17}{18}$ . **448.** 1)  $-\frac{1}{3}$ ; 2)  $-10,4$ ; 3)  $-1\frac{1}{9}$ ; 4)  $-9,1$ .

**450.**  $A(8)$ ;  $B(13)$ . **451.**  $C=25,12$  см. **453.** 1)  $-27$ ; 13; 2)  $-4,2$ ; 6; 3)  $-10$ ; 9. **454.** 2 064 000 тг; 12%.



Координаталық түзу бойында  $A(-8)$  және  $B(-2)$ ;  $C(-1)$  және  $D(4)$  нүктелері берілген.



**1-тапсырма.**

а)  $A(-8)$  және  $B(-2)$  нүктелерінің арақашықтығын (бірлік кесінді есебімен) табыңдар;  
 ә)  $a = -8$  және  $b = -2$  мәндеріне сәйкес  $|a - b|$  өрнегінің мәнін тауып, оны  $A(-8)$  және  $B(-2)$  нүктелерінің арақашықтығымен салыстырыңдар.

**2-тапсырма.**

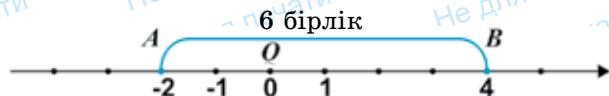
а)  $C(-1)$  және  $D(4)$  нүктелерінің арақашықтығын (бірлік кесінді есебімен) табыңдар;  
 ә)  $a = -1$  және  $b = 4$  мәндеріне сәйкес  $|a - b|$  өрнегінің мәнін тауып, оны  $C(-1)$  және  $D(4)$  нүктелерінің арақашықтығымен салыстырыңдар.

Координаталық түзу бойындағы екі нүктенің арақашықтығын табу тәсілі туралы қандай қорытындыға келуге болады?



## 2.12. Координаталық түзудегі екі нүктенің арақашықтығы

Координаталық түзуде  $A(a)$  және  $B(b)$  нүктелерін белгілейік. Мұндағы  $a = -2$ ;  $b = 4$  болғандағы координаталық түзуде  $A(-2)$  және  $B(4)$  нүктелерінің арақашықтығын (бірлік кесінді есебімен) табайық (2.52-сурет).



2.52-сурет

Арақашықтықтың оң санмен өрнектелетіні белгілі. Сондықтан координаталық түзудегі екі нүкте арақашықтығының өрнегі үшін, сол нүктелердің координаталары айырмасының модулі алынады:

$$|a - b| = |-2 - (+4)| = |-2 - 4| = |-6| = -(-6) = 6.$$

Екі санның айырмасының модулінің мәні ондағы азайғыш пен азайтқыштың орындарын ауыстырғаннан өзгермейді. Яғни:

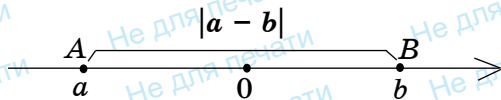
$$|b - a| = |4 - (-2)| = |4 + 2| = |6| = 6,$$

$$|a - b| = |b - a|.$$

Демек, координаталық түзудегі  $A(-2)$  және  $B(4)$  нүктелерінің арақашықтығы 6 бірлікке, қысқаша 6-ға тең.

Қорытындылағанда:

**Координаталық түзудегі  $A(a)$  және  $B(b)$  нүктелерінің арақашықтығы берілген нүктелердің координаталары айырмасының модуліне тең (2.53-сурет):  $|a - b|$ .**



2.53-сурет

Мысалы, координаталық түзудегі  $C(-9)$  және  $D(-2)$  нүктелерінің арақашықтығы:

$$|-9 - (-2)| = |-9 + 2| = |-7| = -(-7) = 7.$$



1. Координаталық түзудегі  $A(a)$  және  $B(b)$  нүктелерінің арақашықтығы неге тең?  
2. Екі санның айырмасының модулінің мәні ондағы азайғыш пен азайтқыштың орындарын ауыстырғаннан өзгере ме?

**455.** Есептендер ( $a$  уышша):

$$\begin{array}{r} 1) \ 3 - 7 \\ + 9 \\ - 2 \\ - 8 \\ + 4 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2) \ 2 - 6 \\ - 8 \\ + 7 \\ - 9 \\ + 3 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3) \ 1,8 - 3 \\ - 4 \\ + 6 \\ - 1 \\ + 2 \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4) \ 2,5 - 5 \\ + 3 \\ + 9,5 \\ - 6 \\ - 9 \\ \hline ? \end{array}$$

**456.** Координаталық түзудегі  $A(a)$  және  $B(b)$  нүктелерінің арақашықтығын есептендер:

1)  $a = -1$ ;  $b = 4$ ;

4)  $a = -2,3$ ;  $b = 5$ ;

2)  $a = -4$ ;  $b = 2$ ;

5)  $a = -7$ ;  $b = -3$ ;

3)  $a = 1,5$ ;  $b = 6$ ;

6)  $a = -4$ ;  $b = 5$ .

**457.**  $A(a)$  және  $B(b)$  нүктелерінің арақашықтығы өрнек түрінде берілген:

1)  $|-5 - (+2)|$ ;

2)  $|-4 - (-3)|$ ;

3)  $|7 - (+2)|$ .

•  $A$  нүктесін,  $B$  нүктесін координатасымен жазыңдар.

• Координаталық түзудегі  $A$  және  $B$  нүктелерінің арақашықтығын табыңдар.

**458.**  $|a - b|$  және  $|b - a|$  өрнектерінің мәндерін салыстырыңдар:

1)  $a = 7$ ;  $b = 2$ ;

2)  $a = -8$ ;  $b = 5$ .

Қандай қорытындыға келуге болады?

**459.** Координаталық түзудегі  $A(-3)$  және  $B(7)$  нүктелері  $C$  нүктесінен бірдей қашықтықта орналасқан.

•  $C$  нүктесінің координатасын табыңдар;

•  $A$  және  $B$ ;  $A$  және  $C$  нүктелерінің арақашықтығын табыңдар.

460. Есептендер:

1)  $-1,9 + (-3,5)$ ;

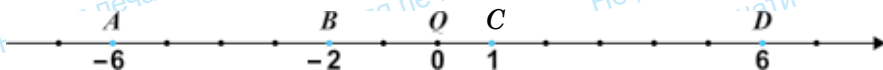
3)  $-3,8 + (-5,4)$ ;

2)  $-0,6 + \left(-\frac{1}{2}\right) + 0,7$ ;

4)  $-0,75 + \left(-\frac{4}{5}\right) + 0,9$ .

**В**

461. Координаталық түзуде  $A$ ,  $B$ ,  $C$  және  $D$  нүктелері белгіленген (2.54-сурет).



2.54-сурет

1)  $A$  және  $B$ ; 2)  $C$  және  $D$ ; 3)  $B$  және  $C$  нүктелерінің арақашықтығын есептеп табыңдар.

462. Координаталық түзудегі  $E(1,5)$  нүктесі –  $D(-3)$  және  $F$  нүктелерінен бірдей қашықтықтағы, қақ ортасындағы нүкте.

- $F$  нүктесінің координатасын табыңдар;
- $D$  және  $F$  нүктелерінің арақашықтығын табыңдар.

463. Координаталық түзуде  $A$  және  $B(-2)$  нүктелері берілген. Мұндағы  $A$  нүктесі  $B$  нүктесінен 6 бірлік қашықтықта орналасқан.  $A$  нүктесінің координатасын табыңдар. Есептің неше шешімі бар?

464. Сырт пішіндері бірдей сақиналар 4 пакетке салынған. Ондағы 3 пакеттегі сақиналардың әрқайсысының массасы 10 г, бір пакеттегі сақиналардың әрқайсысының массасы 7 г. 7 грамдық сақиналардың қай пакетке салынғаны белгісіз. Таразымен бір рет қана өлшеп, 7 грамдық сақиналардың қай пакетке салынғанын қалай білуге болады?

465. Теңдеуді шешіндер:

1)  $\frac{2}{3}x - \frac{1}{5} = \frac{1}{20}$ ;

2)  $\frac{2}{5}x - \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{7}{9}$ ;

3)  $\frac{3}{8}x + \frac{3}{8} - \frac{1}{2} = \frac{5}{14}$ .

Жауаптарын таңдап алыңдар:

A. 4;

B. 3;

C. 2;

D. 6.

**466.** Координаталық түзудегі  $A(3x + 5)$  және  $B(2x)$  нүктелерінің арақашықтығы 3 бірлікке тең.  $x$ -тің мәндерін табыңдар.

**467.** Координаталық түзудегі  $A(x+3)$ ,  $B(x-1)$  және  $C(x-2)$ .

1)  $A$  және  $B$  нүктелерінің;

2)  $A$  және  $C$  нүктелерінің арақашықтығын табыңдар.

**468.** Координаталық түзудегі  $A(x+3)$  нүктесі  $B(x-2)$  және  $C(2x+5)$  нүктелерінен бірдей қашықтықта орналасқан  $x$ -тің мәнін табыңдар.

**469.** Теңдеуді шешіңдер:

1)  $3|5 - x| = 21;$

3)  $2|4x - 9| - 5 = 1;$

2)  $|x - 4| \cdot 6 = 18;$

4)  $7|2x - 3| - 23 = 12.$



**459.**  $C(2)$ . **466.**  $-8; -2$ . **467.** 1) 4; 2) 5.

**468.** 3. **469.** 1)  $-2; 12$ ; 3)  $1,5; 3$ .



**1-тапсырма.**

Көбейтіндінің мәнін табыңдар: 1)  $(-8) \cdot 5$ ; 2)  $(-3,5) \cdot 2$ ; 3)  $(-7) \cdot 3$ .

**Нұсқау.**

Мысалы,  $(-2) \cdot 5$  көбейтіндісін әрқайсысы  $(-2)$ -ге тең 5 қосылғыштың қосындысы түрінде қарастырып, көбейтіндінің мәнін табуға болады.

**2-тапсырма.**

Сұңгуір әрбір 1 секундта  $-3$  м тереңдікке сүңгиді. Ол 2 секундта, 5 секундта неше метр тереңдікке сүңгиді?

## 2.13. Рационал сандарды көбейту

**I. Таңбалары әртүрлі екі санды көбейту.**

**1-мысал.**  $(-4) \cdot 3$  көбейтіндісінің мәнін табайық.  $(-4) \cdot 3$  көбейтіндісін әрқайсысы  $-4$ -ке тең 3 қосылғыштың қосындысы түрінде есептейік:

$$(-4) \cdot 3 = (-4) + (-4) + (-4) = -12, \quad (-4) \cdot 3 = -12.$$

Сол сияқты:  $(-0,35) \cdot 3 = (-0,35) + (-0,35) + (-0,35) = -1,05$ .

Осы есептеулерді қортындыласақ:

**Таңбалары әртүрлі екі санды көбейту үшін, осы сандардың модульдерін көбейтіп, көбейтіндінің мәнінің алдына «-» таңбасын қою керек.**

**Таңбалары әртүрлі екі санның көбейтіндісінің мәні теріс сан.**

$$(-) \cdot (+) \rightarrow (-)$$

$$(+)(-) \rightarrow (-)$$



## II. Екі теріс санды көбейту.

XVIII ғасырда швейцариялық атақты математик әрі механик ғалым Леонард Эйлер теріс санды теріс санға көбейтуді түсіндірген. Л. Эйлердің түсіндіруі бойынша:  $(-7) \cdot 5 = -35$ . Онда  $-7$ -нің  $-5$ -ке көбейтіндісі  $-35$ -ке қарама-қарсы сан болуы керек. Көбейткіштің біреуі қарама-қарсы санға өзгергендіктен, көбейтінді  $(-35)$  те оған қарама-қарсы санға өзгереді. Онда

$$(-7) \cdot (-5) = 35.$$

Мұндағы  $35$  – көбейтіндінің мәні. Бұл жағдайда көбейтіндінің мәні оң сан.

**Екі теріс санды көбейту үшін, осы сандардың модульдерін көбейту керек.**

<b>Екі теріс санның көбейтіндісі – оң сан.</b>	$\Rightarrow (-) \cdot (-) \rightarrow (+)$
--	---

**2-мысал.**  $(-0,2) \cdot (-1,5) = 0,3$ .

Көбейтіндінің мәнін тапқанда алдымен таңбасын анықтап, сонан соң модульін табу керек.

Егер теріс көбейткіштер саны жұп болса, көбейтіндінің мәні оң сан болады.

**3-мысал.** 1)  $(-2,5) \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) = \frac{5}{6}$ ;      2)  $(-8) \cdot (-3) \cdot (-2) \cdot (-0,5) = 24$ .

Егер теріс көбейткіштер саны тақ болса, көбейтіндінің мәні теріс сан болады.

**4-мысал.**  $(-2) \cdot (-3) \cdot (-7) = -42$ ;  
 $(-8) \cdot (-0,5) \cdot (-7) \cdot (-0,1) \cdot (-2) = -5,6$ .

**Егер көбейткіштердің кемінде біреуі нөлге тең болса, онда көбейтінді де нөлге тең болады.**

**5-мысал.** 1)  $(-8,9) \cdot 0 = 0$ ;      2)  $0 \cdot (-7,3) = 0$ ;  
3)  $(-7) \cdot (x + 4) = 0$ .  $-7 \neq 0$ , онда  $x + 4 = 0$ ;  
 $x = -4$ .



1. Таңбалары әртүрлі екі санды көбейту ережесін тұжырымдаңдар.
2. Екі теріс санды көбейту ережесін тұжырымдаңдар.
3. Көбейткіштердің біреуі нөлге тең болса, көбейтінді неге тең?

470. Сандарды ауыстыра көбейтіндер:

- 1)  $(-3) \cdot (-18)$ ; 3)  $(-2) \cdot (-15)$ ; 5)  $(-30) \cdot (-2)$ ;  
2)  $27 \cdot (-2)$ ; 4)  $9 \cdot (-7)$ ; 6)  $(-15) \cdot (+4)$ .

A

471. Көбейтуді орындаңдар:

- 1)  $-15 \cdot (-6)$ ; 5)  $24 \cdot (-9)$ ; 9)  $-100 \cdot 0,81$ ;  
2)  $2 \cdot (-35)$ ; 6)  $-0,8 \cdot 6$ ; 10)  $-0,3 \cdot (-40)$ ;  
3)  $-12 \cdot (-7)$ ; 7)  $11 \cdot (-0,5)$ ; 11)  $-99 \cdot 0,1$ ;  
4)  $-27 \cdot 0$ ; 8)  $-2,8 \cdot (-4)$ ; 12)  $-100 \cdot (-1)$ .

472. Көбейтіндіні табыңдар:

- 1)  $-1,9 \cdot 0,6$ ; 4)  $5,9 \cdot (-3,5)$ ; 7)  $0,8 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$ ;  
2)  $6,5 \cdot (-30,8)$ ; 5)  $-12,5 \cdot (-0,4)$ ; 8)  $\left(-\frac{3}{5}\right) \cdot 0,75$ ;  
3)  $-18,3 \cdot (-5,4)$ ; 6)  $5 \cdot (-9,3)$ ; 9)  $-0,4 \cdot \left(-\frac{1}{10}\right)$ .

473. Өрнектің мәнін табыңдар:

- 1)  $(-11)^2$ ; 4)  $(-4)^3$ ; 7)  $(-10)^2 + 97$ ;  
2)  $(-0,7)^2$ ; 5)  $(-0,2)^3$ ; 8)  $(-0,9)^2 - 1$ ;  
3)  $\left(-\frac{2}{5}\right)^2$ ; 6)  $\left(-\frac{1}{2}\right)^3$ ; 9)  $\left(-\frac{2}{3}\right)^3 - 1$ .

474. Салыстырыңдар:

- 1)  $(-10)^3$  және  $10^3$ ; 3)  $(-2)^3$  және  $(-3)^2$ ; 5)  $1,2^2$  және  $(-1,2)^2$ ;  
2)  $(-0,1)^2$  және  $0,1^2$ ; 4)  $(-0,5)^2$  және  $(-0,5)^3$ ; 6)  $(-1)^{99}$  және  $(-1)^{100}$ .

475. Өрнектің мәнін табыңдар:

- 1)  $3,26x$ , мұндағы  $x=-10$ ; 3)  $-0,8xy$ , мұндағы  $x=-10$ ;  $y=-0,5$ ;  
2)  $\frac{2}{11}(x+y)$ , мұндағы  $x=-13$ ;  $y=2$ ; 4)  $-\frac{3}{4} \cdot (x-y)$ , мұндағы  $x=5$ ;  $y=13$ .

476. Көбейтіндіні табыңдар:

1)  $3a \cdot (-8)$ ;

3)  $-7c \cdot (-3d)$ ;

5)  $10m \cdot (-0,5n)$ ;

2)  $-5 \cdot \frac{3}{10}b$ ;

4)  $-8c \cdot \left(-\frac{3}{4}d\right)$ ;

6)  $-9m \cdot \left(-\frac{2}{3}n\right)$ .

Үлгі:  $6a \cdot \left(-\frac{1}{3}b\right) = -2ab$ .

477. Коммерсант сатуға әкелетін заттарын тасымалдау үшін аптаның алғашқы 3 күнінде күн сайын 3000 тг-ден шығындалды. Соңғы 4 күнде күн сайын 2300 тг-ден шығындалды. Коммерсант заттарын тасымалдау үшін апта ішінде неше теңгеге шығындалды?

478. Қыздырылған қалайы суығанда оның температурасы 1 минутта  $-3^\circ\text{C}$ -қа өзгереді. Қыздырылған қалайының температурасы  $t$  минутта неше градусқа төмендейді. Есепті өрнек құрып алып, шығарыңдар. Мұндағы  $t=2$ ;  $t=3$ .

479. Автобус аялдамаға жақындағанда тоқтау үшін әрбір секунд сайын жылдамдығын  $-2,5$  м/с-қа өзгертті. 4 секундта автобустың жылдамдығы қаншаға өзгереді?



480. Теңдеуді шешіңдер:

1)  $(-12) \cdot (x + 6,7) = 0$ ;

4)  $-76,3 \cdot (x-6) = 0$ ;

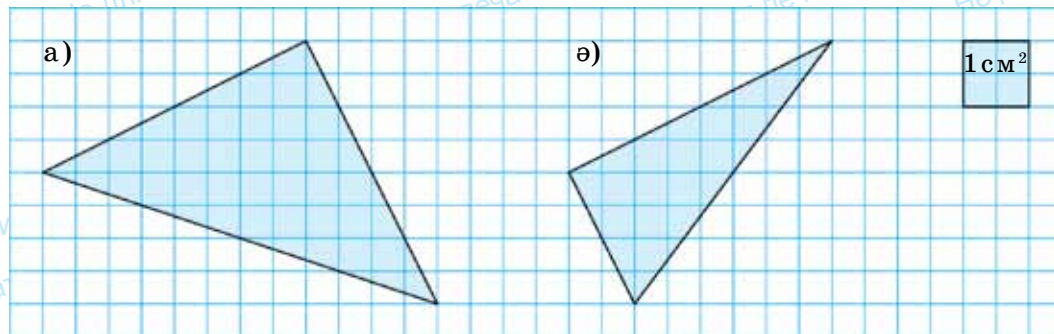
2)  $(26,9 - x) \cdot 8,1 = 0$ ;

5)  $-2,5 \cdot (5,7 + x) = 0$ ;

3)  $45,9 \cdot (5,2 + x) = 0$ ;

6)  $(12,3 + x) \cdot 10 = 0$ .

481. 2.55,  $a$ ,  $\vartheta$ -суреттегі үшбұрыштарды дәптерге көшіріп салыңдар. Үшбұрыштарды тік төртбұрышқа дейін толықтырып, әрқайсысының ауданын табыңдар.



2.55-сурет

**В**

**482.** Теңдік тура болатындай етіп, жұлдызшаның орнына тиісті сандарды қойып жазыңдар:

$$\begin{array}{lll} 1) 7 \cdot (*) = -21; & 3) -5 \cdot (*) = -30; & 5) (*) \cdot (-9) = -63; \\ 2) -15 \cdot (*) = 60; & 4) (*) \cdot (-4) = 36; & 6) (-25) \cdot (*) = -100. \end{array}$$

**483.** Амалдарды орындандар:

$$\begin{array}{lll} 1) -63 \cdot (7 - 11); & 4) (26 - 11) \cdot (-0,4); & 7) (6,5 - 8) \cdot 2,4; \\ 2) 9,9 \cdot (3 - 5); & 5) (32 - 40) \cdot 3,5; & 8) (7,2 - 9,6) \cdot (-3,5); \\ 3) -2,2 \cdot (8 - 3); & 6) (0,99 - 1) \cdot 26; & 9) (5,3 - 4,8) \cdot (-6,2). \end{array}$$

**484.** Жай бөлшекті ондық бөлшек түрінде жазып, есептеңдер:

$$\begin{array}{ll} 1) \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot (-2,125) \cdot \left(-\frac{4}{5}\right) + 9,35; & 3) 1,28 \cdot \left(-2\frac{1}{4}\right) \cdot 3,5 - 45,92; \\ 2) -5\frac{2}{5} \cdot 3,125 \cdot \left(-\frac{2}{5}\right) - 32; & 4) \left(-6\frac{3}{4}\right) \cdot (-10) \cdot (-1,3) + 100. \end{array}$$

**485.** Теңдеуді шешіңдер:

$$\begin{array}{ll} 1) x + \frac{5}{7} = \left(-\frac{3}{8}\right) \cdot 1\frac{1}{3}; & 3) \left(-6\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-1\frac{1}{5}\right) + x = -0,5; \\ 2) y - \frac{7}{12} = 3\frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{4}{7}\right); & 4) \left(-\frac{5}{14}\right) \cdot \frac{21}{25} - y = 3\frac{3}{4}. \end{array}$$

**486.** Сатушы килограммы  $a$  теңгеден 15 т қант қабылдап алды. Сатушы қанттың бағасын 10%-ке өсіріп сатты. Түскен пайданың 15%-ін түрлі шығындарға жұмсады. Сатушының таза пайдасы неше теңге?

**487.** Ұшақтың жылдамдығы 864 км/сағ. Ұшақ желге қарсы ұшқандықтан, желдің өсерінен оның ұшу жылдамдығы 7,5 м/с-қа кеміді. Ұшақ желге қарсы 1 сағ ұшқанда қанша қашықтыққа барады?

**488°.** Температура  $1^{\circ}\text{C}$ -қа жоғарылағанда, оны өлшейтін термометрдің сынап бағанасы 2 мм-ге көтеріледі. Егер температура:

1)  $10^{\circ}\text{C}$ -қа; 2)  $-7^{\circ}\text{C}$ -қа өзгерсе, оны өлшейтін термометрдің сынап бағанасы неше миллиметрге және қалай өзгереді?



**489. Тендеуді шешіндер:**

$$1) \frac{x}{\frac{1}{3} - \frac{5}{6}} = \frac{8}{9}; \quad 2) \frac{x + \frac{8}{15}}{\frac{1}{6} - \frac{4}{15}} = -20; \quad 3) \frac{y + \frac{3}{8}}{\frac{7}{20} - \frac{7}{8}} = \frac{4}{7}; \quad 4) \frac{\frac{3}{4} + y}{\frac{5}{6} - \frac{8}{9}} = -9.$$

**С**

**490. Есептендер:**

$$1) \left(\frac{1}{4} - \frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{4}{5} - \frac{2}{15}\right) \cdot \left(-\frac{3}{5}\right); \quad 3) \left(\frac{5}{6} - \frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{7}{8} - \frac{1}{2}\right) \cdot (-4);$$

$$2) \left(\frac{1}{6} - \frac{5}{9}\right) \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{7}\right) \cdot 7\frac{1}{5}; \quad 4) \left(\frac{3}{8} - \frac{1}{6}\right) \cdot \left(\frac{2}{9} - \frac{2}{5}\right) \cdot 27.$$

**491. Өрнектің мәнін есептемей-ақ, салыстырыңдар:**

$$1) (-4^2) \cdot (-3^2) \cdot (-2)^2 \cdot (-1)^2 \quad \text{және } 0;$$

$$2) (-5) \cdot (-3) \cdot (-1) \cdot 0 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 5 \quad \text{және } 0;$$

$$3) (-1)^3 \cdot (-2)^3 \cdot (-3)^3 \cdot (-4)^3 \cdot (-5)^3 \quad \text{және } 0;$$

$$4) (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot \dots \cdot (-1) \cdot (-1) \quad \text{және } 0.$$

**492. Өрнектің мәнін табыңдар:**

$$1) \left(-6\frac{2}{5} + 3\right) \cdot (3 - 4,5) \cdot \frac{5}{17};$$

$$2) \left((-2\frac{1}{2}) \cdot 8 - (-6) \cdot 1\frac{4}{5}\right) \cdot 0,5;$$

$$3) \left(7\frac{3}{5} \cdot (-2,5) - 4\frac{3}{20} \cdot (-10)\right) \cdot \left(2 - 3\frac{4}{25}\right).$$

**493. Есептендер:**

$$\underbrace{\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{3} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} - \dots - \frac{1}{2}\right)}_{10 \text{ рет}} \cdot \underbrace{\left(\frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \dots + \frac{1}{100}\right)}_{15 \text{ рет}}.$$

**494.** Жер бетінен әрбір 100 метрге көтерілген сайын ауаның температурасы  $-0,6^{\circ}\text{C}$ -қа өзгереді. Таудың етегінде  $-4^{\circ}\text{C}$  болғанда тау етегінен 1 км, 2 км және 3 км биіктіктегі ауаның температурасы неше градус болады?

**495\*.** Есепті теңдеу құру арқылы шығарыңдар. Оқушы 40 есеп шығаруы керек. Ол шығарылмаған бір есеп үшін 3 ұтылыс ұпайын алса, ал шығарған бір есеп үшін 5 ұтыс ұпайын алды. Нәтижесінде ол 0 ұпай алды. Оқушы неше есеп шығарды?

**496.** Теңдеуді шешіңдер:

$$\frac{8,5 - \frac{5}{8} \cdot 2,4}{\left(\frac{7}{15} - \frac{5}{18}\right) \cdot 2\frac{11}{17}} = \frac{\left(2\frac{3}{22} - \frac{2}{55}\right) \cdot 0,6}{0,45x}.$$

**Тақырыптың түйіні.**

**Рационал сандарды көбейту.**

**Таңбалары бірдей екі санның көбейтіндісі – оң сан, ал таңбалары әртүрлі екі санның көбейтіндісі – теріс сан. Көбейтіндінің модулін табу үшін көбейткіштердің модульдерін көбейту керек.**

Мысалы: 1)  $-5,7 \cdot (-2) = 11,4$ ;

$$2) 9 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) = -6.$$

▲ **481.** а)  $10 \text{ см}^2$ ; ө)  $5 \text{ см}^2$ . **484.** 1) 8,5; 2)  $-25,25$ ; 3)  $-56$ ; 4) 12,25.

**485.** 1)  $-1\frac{3}{14}$ ; 2)  $-1\frac{5}{12}$ ; 3)  $-8,5$ ; 4)  $-4,05$ .

**486.**  $1275 \text{ а тг.}$  **487.** 837 км, **489.** 1)  $-\frac{4}{9}$ ; 2)  $1\frac{7}{15}$ ; 3)  $-\frac{27}{40}$ ; 4)  $-0,25$ .

**490.** 1)  $\frac{1}{6}$ ; 2)  $-0,2$ ; 3)  $-0,25$ . **492.** 1) 1,5; 2)  $-4,6$ ; 3)  $-26,1$ .

**493.**  $-0,1$ . **494.**  $-10^{\circ}\text{C}$ ;  $-16^{\circ}\text{C}$ ;  $-22^{\circ}\text{C}$ . **495.** 15 есеп. **496.** 0,2.



**Тапсырмалар.** Көбейтіндінің мәнін табыңдар:

1)  $(-0,2) \cdot 7 \cdot (-5)$ ;

2)  $(-1,5) \cdot (-0,25) \cdot 2 \cdot (-4)$ ;

3)  $(-0,7) \cdot (-2) \cdot (-0,5) \cdot 10$ .

**1-тәсілмен.** Көбейткіштерді тізбектей көбейтіндер.

**2-тәсілмен.** Көбейтіндінің мәні бүтін сан болатындай етіп, топтап (жақшаға алып) көбейтіндер.

Көбейтінді өзгерді ме? Қай тәсіл тиімді?

## 2.14. Рационал сандарды көбейтудің ауыстырымдылық, терімділік қасиеттері

Теріс сандарды көбейтуде олардың модульдері көбейтілетіні белгілі. Модуль – оң сан.

Демек,  $a$ ,  $b$  және  $c$  рационал сандарын көбейтуде де көбейту амалының ауыстырымдылық, терімділік қасиеттері орындалады.

### I. Рационал сандарды көбейтудің ауыстырымдылық қасиеті.

Көбейткіштердің орындарын ауыстырғаннан көбейтіндінің мәні өзгермейді.

$$a \cdot b = b \cdot a$$

$a$  және  $b$  – кез келген рационал сандар.

1-мысал.  $3 \cdot (-4,2) = -12,6$ ;  $(-4,2) \cdot 3 = -12,6$ ;

$$3 \cdot (-4,2) = (-4,2) \cdot 3.$$

### II. Рационал сандарды көбейтудің терімділік қасиеті.

Екі санның көбейтіндісін үшінші санға көбейту үшін, бірінші санды екінші санның және үшінші санның көбейтіндісіне көбейтуге болады.

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$a$ ,  $b$  және  $c$  – кез келген рационал сандар.

2-мысал.  $(3 \cdot (-1,2)) \cdot (-5) = -3,6 \cdot (-5) = 18$ ;

$$3 \cdot ((-1,2) \cdot (-5)) = 3 \cdot 6 = 18$$

$$(3 \cdot (-1,2)) \cdot (-5) = 3 \cdot ((-1,2) \cdot (-5)).$$

Көбейтудің ауыстырымдылық және терімділік қасиеттерін пайдаланып, көбейткіштердің орындарын ауыстырып, топтап (жақшаға алып), өрнекті тиімді тәсілмен ықшамдап көбейтуге болады.

3-мысал.  $0,25 \cdot (-1,2) \cdot (-8) \cdot 5 = (0,25 \cdot (-8)) \cdot ((-1,2) \cdot 5) = -2 \cdot (-6) = 12$ .



1. Рационал сандарды көбейтудің ауыстырымдылық қасиетін тұжырымдаңдар.

2. Рационал сандарды көбейтудің терімділік қасиетін өріптермен жазыңдар.

497. Тиімді тәсілмен есептеңдер (а у ы з ш а) :

1)  $-5 \cdot (-9) \cdot (-2)$ ;

4)  $-1,5 \cdot (-3) \cdot (-2)$ ;

2)  $-4 \cdot (-7) \cdot 0,25$ ;

5)  $2,5 \cdot (-4) \cdot (-8)$ ;

3)  $-0,2 \cdot 6 \cdot (-5)$ ;

6)  $-0,5 \cdot 4 \cdot (-6)$ .

А

498. Көбейтудің терімділік қасиетін пайдаланып есептеңдер:

1)  $(3 \cdot (-2)) \cdot 5$ ;

4)  $(-9 \cdot 15) \cdot (-2)$ ;

2)  $(-9 \cdot 4) \cdot (-2,5)$ ;

5)  $(-8 \cdot (-12)) \cdot 5$ ;

3)  $(13 \cdot (-5)) \cdot 20$ ;

6)  $(3 \cdot (-25)) \cdot 2$ .

**499.** Көбейтудің ауыстырымдылық және терімділік қасиеттерін пайдаланып есептендер:

$$\begin{array}{ll} 1) -\frac{3}{4} \cdot 7 \cdot \left(-1\frac{1}{3}\right); & 4) 1\frac{1}{2} \cdot (-5) \cdot \left(-\frac{2}{3}\right); \\ 2) \frac{5}{6} \cdot (-8) \cdot \frac{3}{5}; & 5) \frac{3}{8} \cdot (-13) \cdot 2\frac{2}{3}; \\ 3) -\frac{5}{9} \cdot (-11) \cdot 1\frac{4}{5}; & 6) -1\frac{3}{7} \cdot (-9) \cdot \left(-\frac{7}{10}\right). \end{array}$$

**500.** Көбейтіндіні табыңдар:

$$\begin{array}{lll} 1) -4a \cdot 5; & 4) 4x \cdot (-3); & 7) m \cdot (-3) \cdot (-5); \\ 2) 8b \cdot (-3); & 5) 9y \cdot (-5); & 8) n \cdot 7 \cdot (-2); \\ 3) (-5c) \cdot 2; & 6) (-7m) \cdot (-8); & 9) (-k) \cdot 5 \cdot (-3). \end{array}$$

**501.** Үшбұрыштың периметрі 29 см. Оның бірінші және екінші қабырғаларының қосындысы 16 см. Екінші және үшінші қабырғаларының қосындысы 20 см. Үшбұрыштың қабырғаларын табыңдар. Үшбұрышты салыңдар.

## В

**502.** Көбейтудің ауыстырымдылық және терімділік қасиеттерін пайдаланып есептендер:

$$\begin{array}{ll} 1) -0,2 \cdot (-5) \cdot 13; & 4) (-4) \cdot \left(-\frac{7}{10}\right) \cdot 5; \\ 2) -2,5 \cdot (-1,3) \cdot 4; & 5) \left(-\frac{8}{15}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right); \\ 3) -0,25 \cdot (-0,3) \cdot (-4); & 6) \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot (-5) \cdot 4. \end{array}$$

**503.** Тиімді тәсілмен есептендер:

$$\begin{array}{ll} 1) (-7) \cdot (-0,5) \cdot (-3) \cdot (-2); & 3) 0,2 \cdot (-25) \cdot (-5) \cdot 4; \\ 2) (-1,25) \cdot 5 \cdot (-8) \cdot (-6); & 4) 0,5 \cdot (-20) \cdot (-4) \cdot (-8). \end{array}$$

**504.** «Жас математиктер» үйірмесіне қатысқан 16 оқушы 8 үстелге отырды. Үйірмеге қатысушылардың жартысынан көбі ер балалар. Осындағы бір үстелде 2 ер баланың отырғанын дәлелдеңдер.

**505.** Қоңыр қалтада 7 жасыл, 4 сары және 2 қызыл шар бар. Қалтадағы осы шарлардан ең болмағанда:

- 1) 3 жасыл шар;
- 2) 2 сары шар;
- 3) 1 қызыл шар алу үшін, кем дегенде неше шар алу керек?



С

**506.** Көбейтудің ауыстырымдылық, терімділік қасиеттерін пайдаланып есептендер:

$$1) \left(-\frac{4}{5}\right) \cdot \left(-\frac{3}{8}\right) \cdot \left(-\frac{5}{12}\right);$$

$$3) \left(-\frac{7}{8}\right) \cdot \left(-\frac{5}{6}\right) \cdot \left(-\frac{24}{25}\right);$$

$$2) \left(-\frac{9}{10}\right) \cdot \frac{5}{6} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right);$$

$$4) \left(-\frac{25}{44}\right) \cdot \frac{63}{100} \cdot \frac{22}{45} \cdot \left(-2\frac{2}{7}\right).$$

**507.** Өрнектегі  $cd=7$  болғанда өрнектің мәнін табыңдар:

$$1) ((-3c) \cdot 2,5) \cdot (-4d);$$

$$3) (c \cdot (-5)) \cdot 0,4d;$$

$$2) 1,5c \cdot ((-8d) \cdot 7);$$

$$4) ((-0,3c) \cdot (-2)) \cdot (10d).$$

**508.** Массасы 300 г 40 %-тік тұзды су ерітіндісіне массасы одан 2 есе кем 10 %-тік тұзды су ерітіндісі қосылды. Қоспа ерітіндідегі тұздың концентрациясы неше процент?

**509.** Теңдеуді шешіндер:

$$1) \frac{x-\frac{3}{4}}{\frac{3}{8}-\frac{1}{6}} = 6;$$

$$2) \frac{x-\frac{7}{15}}{\frac{3}{4}-\frac{1}{2}} = -4;$$

$$3) \frac{\frac{2}{5}+x}{\frac{2}{3}-\frac{1}{6}} = -2.$$

▲ **501.** 9 см, 7 см, 13 см. **505.** 1) 9 шар, 3) 12 шар.

**506.** 1)  $-\frac{1}{8}$ ; 3)  $-0,7$ . **507.** 1) 210; 4) 42. **508.** 30%.

**509.** 1) 2; 2)  $-\frac{8}{15}$ ; 3)  $-1,4$ .



Үйреніп алыңдар!

$$1) (-3) \cdot 4 = -12;$$

егер  $x=4$  болса,

$$(-3) \cdot x = -12 \text{ теңдеуін шешейік.}$$

$$x = -12 : (-3);$$

$$x = 4.$$

$$\text{Демек, } -12 : (-3) = 4.$$

Есептеп, бос орындарды толтырыңдар:

$$1) 25 : (-5) = \square;$$

$$2) (-30) : (-6) = \square;$$

$$2) (-2) : (-5) = 10;$$

егер  $x=-5$  болса,

$$(-2) \cdot x = 10 \text{ теңдеуін шешейік.}$$

$$x = 10 : (-2);$$

$$x = -5.$$

$$\text{Демек, } 10 : (-2) = -5.$$

$$3) (-42) : 3 = \square.$$

## 2.15. Рационал сандарды бөлу

Рационал сандарды бөлу амалы – рационал сандарды көбейтуге кері амал.

$a$  санын  $b$  санына бөлу дегеніміз –  $b$ -ға көбейткенде көбейтіндісі  $a$ -ға тең болатын  $c$  санын табу екені белгілі.

$a:b=c$ ;  $c \cdot b=a$ ; мұндағы  $|b| \neq 0$ ,  $a$ ,  $b$  және  $c$  – рационал сандар.

### 1. Таңбалары әртүрлі сандарды бөлу.

?

**Тапсырма.**

1. Теңдеудің түбірін ойлап табыңдар:

1)  $-5 \cdot x = 30$ ;      2)  $7 \cdot y = -21$ ;      3)  $9 \cdot n = -36$ .

2. Теңдеулердің әрқайсысының шешуін және түбірін жазыңдар;

3. Теңдеулердің әрқайсысы үшін бөліндінің модулін табыңдар;

4. Таңбалары әртүрлі сандарды бөлу ережесін тұжырымдаңдар.

**Өзінді өзің тексер.**

**1.**

1)  $-5 \cdot x = 30$ ;

$-5 \cdot (-6) = 30$ ;

2)  $7 \cdot y = -21$ ;

$7 \cdot (-3) = -21$ ;

3)  $9 \cdot n = -36$ ;

$9 \cdot (-4) = -36$ .

**2.**

$x=30: (-5)=-6$ ;  $x=-6$ ;

$y=-21: 7=-3$ ;  $y=-3$ ;

$n=-36: 9=-4$ .  $n=-4$ .

3. 1)  $|x| = |30| : |-5| = 6$ ;      2)  $|y| = |-21| : |7| = 3$ ;      3)  $|n| = |-36| : |9| = 4$ .

**4. Таңбалары әртүрлі сандарды бөлу үшін, бөлінгіштің модулін бөлгіштің модуліне бөліп, шыққан бөліндінің мәнінің алдына «-» таңбасын қою керек.**

*Бөлінгіш пен бөлгіштің таңбалары әртүрлі болса, бөлінді теріс сан болады.*

$(+) : (-) \rightarrow (-)$

$(-) : (+) \rightarrow (-)$

**1-мысал.**  $-4,2 : 6 = -0,7$  бөліндісінің мәнін табайық:

$|-4,2| : |6| = 4,2 : 6 = 0,7$ , онда  $-4,2 : 6 = -0,7$ ,

себебі  $(-0,7) \cdot 6 = -4,2$ .

### II. Теріс санды теріс санға бөлу.

**2-мысал.**  $-4 : (-8)$  бөліндісінің мәнін табайық.

Ол үшін бөліндіні (ыңғайлы болу үшін) бөлшек түрінде жазып алып, оның алымын да, бөлімін де -1-ге көбейтейік.

Сонда  $(-4) : (-8) = \frac{-4}{-8} = \frac{(-4) \cdot (-1)}{(-8) \cdot (-1)} = \frac{4}{8} = 0,5$ .

Демек,  $(-4) : (-8) = 0,5$ .

**Теріс санды теріс санға бөлу үшін, бөлінгіштің модулін бөлгіштің модуліне бөлу керек.**

**Бөлінгіш пен бөлгіштің таңбалары бірдей болса, бөлінді оң сан болады.**

$$(-) : (-) \rightarrow (+)$$

**3-мысал.** 1)  $(-3,6) : (-1,2) = |-3,6| : |-1,2| = 3$ .

Бөліндінің мәнін тапқанда алдымен оның таңбасын анықтап алып, сонан соң модульдерінің бөліндісін табады.

Мысалы,  $0 : (-5) = 0$ ; себебі  $0 \cdot (-5) = 0$ .

**Нөлге бөлуге болмайды.**



1. Таңбалары әртүрлі сандарды бөлу ережесін айтып беріңдер.
2. Таңбалары бірдей сандарды бөлу ережесін айтып беріңдер.
3. Санды қандай рационал санға бөлуге болмайды?

**510.** Бөліндіні табыңдар (а у ы з ш а):

- |                  |                  |                |                   |
|------------------|------------------|----------------|-------------------|
| 1) $-4 : (-1)$ ; | 2) $24 : (-3)$ ; | 3) $-30 : 5$ ; | 4) $-0,5 : 0,1$ ; |
| $0 : (-2)$ ;     | $28 : (-7)$ ;    | $45 : (-15)$ ; | $-6,3 : 3$ ;      |
| $-10 : (-5)$ ;   | $15 : (-5)$ ;    | $48 : (-12)$ ; | $-0,8 : 4$ .      |

**A**

**511.** Бөлуді орындаңдар:

- |                 |                  |                      |                     |
|-----------------|------------------|----------------------|---------------------|
| 1) $-42 : 3$ ;  | 2) $72 : (-3)$ ; | 3) $-6,3 : (-0,9)$ ; | 4) $2,4 : (-0,8)$ ; |
| $78 : (-26)$ ;  | $-76 : 19$ ;     | $-5,4 : (-3)$ ;      | $-15,5 : 5$ ;       |
| $-3,6 : (-4)$ ; | $-68 : (-34)$ ;  | $-270 : (-5)$ ;      | $-8,7 : (-3)$ .     |

**512.** Есептеңдер:

- |  |                                      |   |  |
|--|--------------------------------------|---|--|
| 1) $\frac{2}{3} : (-2)$ ;                    | 2) $4 : \left(-\frac{1}{2}\right)$ ; | 3) $\left(-\frac{5}{6}\right) : \left(-\frac{5}{12}\right)$ ; | 4) $\left(-4\frac{2}{3}\right) : \frac{2}{9}$ ;            |
| $\left(-\frac{3}{4}\right) : 1\frac{1}{2}$ ; | $5 : \left(-\frac{5}{8}\right)$ ;    | $-3\frac{3}{4} : 1\frac{1}{2}$ ;                              | $\left(-6\frac{1}{4}\right) : \left(-\frac{5}{8}\right)$ . |

**513.** Аралас сандарды ондық бөлшек түрінде жазып алып, есептеңдер:

- |                             |                              |                              |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1) $-7\frac{1}{2} : (-5)$ ; | 3) $-11\frac{1}{5} : (-6)$ ; | 5) $-7\frac{3}{5} : (-4)$ ;  |
| 2) $-8\frac{2}{5} : 7$ ;    | 4) $13\frac{4}{5} : (-6)$ ;  | 6) $-18\frac{3}{4} : (-3)$ . |

**514.** Өрнектің мәнін табыңдар:

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1) $(-8,1) : x$ , мұндағы $x=3$ ; | 3) $-8,5 : (-x)$ , мұндағы $x=1,7$ ; |
| 2) $x : 1,3$ , мұндағы $x=-6,5$ ; | 4) $x : (-1,8)$ , мұндағы $x=-4,5$ ; |

515. Бөліндіні табындар:

$$\begin{array}{lll} 1) -2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{3}; & 3) 3\frac{3}{8} : \left(-2\frac{1}{4}\right); & 5) -5\frac{4}{9} : \left(-2\frac{1}{3}\right); \\ 2) -4\frac{2}{3} : \left(-1\frac{1}{6}\right); & 4) -7\frac{1}{2} : 3\frac{3}{4}; & 6) 9\frac{1}{3} : \left(-6\frac{2}{9}\right). \end{array}$$

516. Қыздырылған сұйықты суытқанда 3 минутта оның температурасы  $-15^{\circ}\text{C}$ -қа өзгерді. 1 минутта қыздырылған сұйықтың температурасы неше градусқа өзгерді?

517. Теңдеуді шешіндер:

$$\begin{array}{ll} 1) -1,22 \cdot x = 6,1; & 4) -5,3 \cdot x = 2,65; \\ 2) -8,9 \cdot (-x) = 11,57; & 5) 0,3 \cdot (-x) = -2,34; \\ 3) 9,6 \cdot (-y) = -43,2; & 4) -6,1 \cdot y = 19,52. \end{array}$$

518. 2.56-суретте неше үшбұрыш кескінделген?



2.56-сурет

**В**

519. Бөліндіні табындар:

$$\begin{array}{lll} 1) \frac{-10,8}{-3,6}; & 3) \frac{-2,32}{5,8}; & 5) \frac{-2,25}{0,25}; & 7) \frac{-4,6}{-9,2}; \\ 2) \frac{-16,8}{2,4}; & 4) \frac{53,4}{-6}; & 6) \frac{-15,2}{9,5}; & 8) \frac{-4,88}{6,1}; \end{array}$$

520. Амалдарды орындандар:

$$\begin{array}{ll} 1) 56 : (-7) + 3; & 4) 19 - (2 - 18 : 3); \\ 2) -8 \cdot (-5) + 75 : (-15); & 5) -60 : 15 + 7 \cdot (6 - 14); \\ 3) (12 - 28) : (-4) \cdot 5; & 6) -11 \cdot (5 - 9) - 60 : (-12). \end{array}$$

521. Есептендер:

$$1) \left(10\frac{1}{8} - 17\right) : 2,75 - 7,6; \quad 3) 0,75 : \left(-\frac{3}{20}\right) - 8,4 : \left(-\frac{2}{3}\right);$$



$$2) \left( -2\frac{2}{3} - 2\frac{4}{21} \right) : \frac{17}{21} + 5,1;$$

$$4) 7,6 : \left( -1\frac{4}{15} \right) - (-9,75) : 1\frac{1}{12}.$$

522. Есептендер:

$$1) \frac{-3,8 + 1,5 - 4}{7 - 4,9};$$

$$3) \frac{-0,5 \cdot 8 + 1,6 \cdot 3}{0,84 - 1};$$

$$2) \frac{6,8 - 7 + 8}{5,4 - 6,7};$$

$$4) \frac{0,6 \cdot (-9) - 3,6}{-1,5 \cdot 4}.$$

523. Теңдеуді шешіндер:

$$1) (4,5x + 3,6) \cdot (-19,6) = 0;$$

$$3) -32,7 \cdot (0,1x + 6,3) = 0;$$

$$2) (1,2x + 16,8) \cdot (-13,3) = 0;$$

$$4) -15\frac{1}{13} \cdot (1,9x + 5,7) = 0.$$

524\*. Ұзындығы  $\frac{3}{5}$  м лентадан өлшеуіш құралды пайдаланбай, оның  $\frac{1}{2}$  метрін қалайша қиып алуға болады?

525. Теңдеуді шешіндер:

$$1) |2x| = 6;$$

$$3) |5x| + 3 = 8;$$

$$5) |1,5x| - 2 = 4;$$

$$2) |3x| = 12;$$

$$4) |4x| + 5 = 17;$$

$$5) 7 - |6x| = -5.$$

526. Хауыздағы су құбырдан сыртқа ағып жатыр. Хауыздағы судың деңгейі бұдан 3 мин бұрын 1 м 20 см еді. Енді (қазір) 75 см болды. Хауыздағы судың деңгейі 1 минутта неше сантиметрге төмендейді?

527. Пропорцияның белгісіз мүшесін табындар:

$$1) \frac{-7}{8} = \frac{x}{24};$$

$$3) \frac{-5}{1,2} = \frac{x}{-6};$$

$$5) \frac{-1,9}{3} = \frac{x}{15};$$

$$2) \frac{5}{-9} = \frac{10}{x};$$

$$4) \frac{-3,5}{4} = \frac{x}{20};$$

$$6) \frac{4,1}{-7} = \frac{20,5}{-y}.$$

С

528. Теңдеуді шешіндер:

$$1) 3|2x| - 9,75 = 2\frac{1}{4};$$

$$2) -4|5x| + 6\frac{2}{5} = -5,6;$$

$$3) -2|x + 1| + 4\frac{1}{3} = -1\frac{2}{3}.$$

529. Өрнекті ықшамдаңдар:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{-30a \cdot (-56)}{2a \cdot 14 \cdot (-5)}; & 3) \frac{-33a \cdot 6,5b}{0,5b \cdot 1,3 \cdot (-11a)}; \\ 2) \frac{-2b \cdot (-3) \cdot 125}{5 \cdot (-75b)}; & 4) \frac{-88ab \cdot 9,3}{3,1 \cdot (-6,6) \cdot (-4ab)}. \end{array}$$

530. Есептеңдер:

$$1) \frac{|-5,6| \cdot 9 \cdot |-1,5|}{(-2,7) \cdot (-0,8) \cdot |-1,4|}; \quad 2) \frac{|3,2 - 4| \cdot 8,1 \cdot |0,14 - 0,64|}{0,9 \cdot |-3,2| \cdot |-0,75|}.$$

531. Көбейткіштерді бүтін санға түрлендіріп алып, есептеңдер:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{2,4 \cdot 9,5 \cdot (-3,5)}{5 \cdot (-7) \cdot 0,6}; & 3) \frac{-2,5 \cdot (-6) \cdot 0,9 \cdot (-0,36)}{0,2 \cdot (-8,1) \cdot 2,5}; \\ 2) \frac{-9 \cdot 2,4 \cdot (-7,2)}{-3 \cdot 1,8 \cdot 3,6}; & 4) \frac{12 \cdot (-8,5) \cdot (-0,23)}{5 \cdot (-2,3) \cdot (-0,6)}. \end{array}$$

532. Есептеңдер:

$$\begin{array}{ll} 1) \left(-3,8 + 2\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-1\frac{7}{8}\right) + 4\frac{1}{6} : \left(-1\frac{2}{3}\right); & 2) \left(-\frac{5}{12} - \frac{3}{4}\right) : 2\frac{1}{3} + 5\frac{1}{3} \cdot 0,75; \\ 2) \left(-2,5 - 1\frac{5}{6}\right) : 1\frac{4}{9} - 3\frac{5}{9} \cdot \left(-2\frac{1}{4}\right); & 4) \left(\frac{3}{4} - 1\frac{7}{8}\right) : \frac{3}{4} + 3\frac{1}{9} \cdot \frac{3}{7}. \end{array}$$

533. Асхат ойлаған санын  $-7$ -ге көбейтіп, нәтижесіне  $15,7$  санын қосқанда қосынды  $-11,6$ -ға тең болды. Асхат қандай сан ойлады?

534\*. Есепті тиімді тәсілмен шығарыңдар.

Жәшіктегі қызыл алмалар барлық алмалардың  $\frac{1}{2}$ -інен  $6$  алма кем.  
Қалған алмалардың  $\frac{1}{2}$ -і және  $3$  алма – сары алмалар. Одан қалған  $7$  алма – көк алмалар.

- Жәшікте барлығы неше алма болды?
- Жәшіктегі алмалардың нешеуі қызыл алма?
- Жәшіктегі алмалардың нешеуі сары алма?

535. Теңдеуді шешіңдер:

$$\begin{array}{ll} 1) 0,5 \cdot |2x - 5| - 8 = -6,5; & 3) 6,8 \cdot |5x - 24| + 2,3 = 4; \\ 2) |9 - 4x| : 8 + 0,875 = 1; & 4) |4x - 3| \cdot 2,6 + 3,8 = 22. \end{array}$$

## Тақырыптың түйіні.

### Рационал сандарды бөлу.

Таңбалары бірдей екі рационал санның бөліндісі – оң сан, ал таңбалары әртүрлі екі рационал санның бөліндісі – теріс сан. Рационал сандардың бөліндісінің модулі бөлінгіштің модулін бөлгіштің модуліне бөлгенге тең.

Мысалы: 1)  $-12,6 : (-1,8) = 7$ ;

2)  $4 : (-2,5) = -1,6$ ;

3)  $-2,7 : 1,8 = -1,5$ .

▲ 517. 2) 1,3; 4)  $-0,5$ ; 6)  $-3,2$ . 518. 12 үшбұрыш.

521. 1)  $-10,1$ ; 2)  $-0,9$ ; 3) 7,6; 4) 3.

522. 1)  $-3$ ; 2)  $-6$ ; 3)  $-5$ ; 4) 1,5; 525. 3)  $-1$ ; 1; 6)  $-2$ ; 2.

527. 2)  $-18$ ; 4)  $-17,5$ . 528. 1)  $-2$ ; 2; 3)  $-4$ ; 2.

529. 1)  $-12$ ; 2)  $-2$ ; 3) 30; 4)  $-10$ .

530. 1) 25; 2) 1,5; 531. 1) 3,8; 2)  $-8$ ; 3) 1,2; 4) 3,4.

532. 1) 0,25; 2) 5; 3) 3,5. 533. 3,9.

534\*. Барлығы 28 алма, 8 қызыл алма; 13 сары алма.

535. 1) 1; 4; 2) 2; 2,5; 3) 4,75; 4,85; 4)  $-1$ ; 2,5.

## 2.16. Проценттерге күрделі есептер (қосымша оқу үшін)

### A

536. Көлік тұрақтағы жеңіл мәшинелер жүк мәшинелерінен: 1,15 есе; 1,2 есе; 1,34 есе артық. Көлік тұрақтағы жеңіл мәшинелер жүк мәшинелерінен неше процент артық?

537.  $m$  саны  $n$  санынан: 30% -ке; 45% -ке; 50% -ке артық.  
 $m$  саны  $n$  санынан неше есе артық?

538. 1) Тік төртбұрыштың ұзындығын 10% -ке, енін 20% -ке ұзартқанда, оның ауданы неше процентке өседі?

A. 40% -ке; B. 32% -ке; C. 25% -ке; D. 30% -ке.

2) Тік төртбұрыштың ұзындығын 50% -ке ұзартып, енін 50% -ке кеміткенде, оның ауданы қалай өзгереді? Неше процентке өзгереді?

539. Заттың бағасы бірінші ретте 10% -ке қымбаттап, екінші ретте соңғы бағасы 20% -ке арзандап, 660 тг болды. Заттың алғашқы бағасы неше теңге болған?

540. Алғашқыда екі дүкендегі велосипедтің бағасы бірдей болды. Бірінші дүкендегі велосипедтің бағасы 10% -ке арзандады, содан соң соңғы

бағасы тағы да 20% -ке арзандады. Екінші дүкендегі велосипедтің бағасы 30% -ке арзандады. Қай дүкендегі велосипедтің соңғы бағасы арзан, неше процентке арзан?

**541.** Велосипедші 50 км қашықтықтағы елді мекенге баруды межелеген еді. Ол бірінші сағатта осы қашықтықтың 30% -ін жүріп, екінші сағатта қалған қашықтықтың 40% -ін жүрді. Велосипедші елді мекенге жету үшін тағы неше километр қашықтықты жүруі керек?

**542.** Бақтағы ағаштардың 84% -і жеміс ағаштары, оның 25% -і шие ағаштары. Бақтағы ағаштардың неше проценті шие ағаштары?

**543.** Балалар бақтан алмұрт пен алма жинады. Оның 30% -і алмұрт, қалғаны – алма. Алманың 60% -і қызыл алма. Балалар бақтан жинаған алма мен алмұрттың неше проценті қызыл алма?

**544.** Кітапханадағы 25 000 кітаптың 40% -і – оқулықтар. Оқулықтардың 12% -і – математика оқулықтары. Кітапханада математика оқулықтары нешеу? Есепті екі тәсілмен шығарыңдар.

**545.** Өткен жылы үй жанындағы 105 м<sup>2</sup> жерге гүл егілген еді. Осы жылы гүл егілген жердің ауданын 20% -ке ұлғайтып, оның 16% -іне раушан гүлдері егілді. Раушан гүлдері егілген жердің ауданы неше квадрат метр?

**546.** Катер бірінші сағатта 18 км/сағ жылдамдықпен жүзіп, екінші сағатта жылдамдығын 15% -ке кемітті, үшінші сағатта соңғы жылдамдығын 20% -ке арттырды. Катердің үшінші сағаттағы жылдамдығын табыңдар.  
A. 20,8 км/сағ; B. 16,5 км/сағ; C. 18,36 км/сағ; D. 19,7 км/сағ.

## B

**547.** Суқоймасында қаздар мен үйректер жүзіп жүр. Ондағы қаздар үйректердің 40% -іне тең. Суқоймасында жүзіп жүрген үйректер қаздардың неше проценті?  
A. 250%; B. 230%; C. 220%; D. 240%.

**548.** Тік төртбұрыштың ені 25% -ке арттырылды. Тік төртбұрыштың ауданы өзгермеу үшін, оның ұзындығын неше процентке кеміту керек?

**549.** Тасжолмен өрге қарай жүргенде автобустың жылдамдығы 20% -ке кеміді. Автобустың осы жолды жүру уақыты неше процентке артты?



550. Картоптың 20% -і крахмал, ал сұлының 60% -і крахмал. 2 кг сұлыдан алынатын крахмалды неше килограмм картоптан алуға болады?

551. Сұр қарлығаштың жылдамдығы 44 м/с. Қараторғайдың жылдамдығы сұр қарлығаштың жылдамдығының 45% -індей, ал қарғаның жылдамдығы қараторғайдың жылдамдығының 75% -індей. Қарғаның жылдамдығы қандай?

552. Массасы 2 кг қорытпаның 40% -і мыс. Осы қорытпаға 500 г мысты қосып қорытқанда, ондағы мыс неше процент болады?

**Күрделі проценттік өсім жағдайында әрбір реттегі проценттік өсім оның алдындағы өсім бойынша есептеледі. Әрбір ретте 100% үшін алдыңғы проценттік өсім алынады.**

Күрделі проценттік өсім формуласы:

$$S_n = S \left( 1 + \frac{P}{100} \right)^n.$$

Мұндағы:

$S$  – шаманың (ақшаның) алғашқы мәні;

$P$  – проценттік өсім;

$n$  – жыл немесе ай саны;

$S_n$  – шаманың (ақшаның) күрделі проценттік өсіммен есептелген соңғы мәні.

Есеп. Жинақ банкке жылына 8% -тік күрделі өсіммен 3 000 000 тг салынды. Жинақ банкке салынған ақша 3 жылдан соң неше теңге болады?

**Шешуі.**  $100\% + 8\% = 108\%$ ;  $108\% = 1,08$ .

1) Жинақ банкке салынған ақша 1 жылдан соң неше теңге болады?

$$3\,000\,000 \cdot 1,08 = 3\,240\,000 \text{ (тг);}$$

2) Жинақ банкке салынған ақша 2 жылдан соң неше теңге болады?

$$3\,240\,000 \cdot 1,08 = 3\,499\,200 \text{ (тг);}$$

3) Жинақ банкке салынған ақша 3 жылдан соң неше теңге болады?

$$3\,499\,200 \cdot 1,08 = 3\,779\,136 \text{ (тг).}$$

Демек, жинақ банкке салынған ақша 3 жылдан соң:

$$3\,000\,000 \cdot 1,08^3 = 3\,779\,136 \text{ (тг) болды.}$$

Егер күрделі проценттік өсім формуласын пайдаланып, есептесек:

$$S_3 = 3\,000\,000 \left( 1 + \frac{8}{100} \right)^3 = 3\,000\,000 \cdot 1,08^3 = 3\,779\,136 \text{ (тг).}$$

553. 1) Банкке жылына 10% -тік күрделі өсіммен 700 000 тг салынды. Банкке салынған осы ақша 2 жылдан соң неше теңге болады?

2) Банкке жылына 15% -тік күрделі өсіммен 400 000 тг салынды. Банкке салынған осы ақша 3 жылдан соң неше теңге болады?

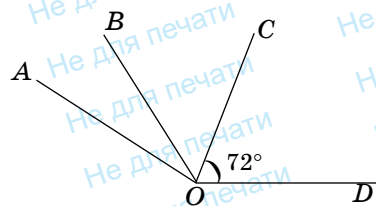
554. Балықшылар сейсенбіде дүйсенбіге қарағанда 30% артық балық аулады. Ауа райы қолайсыз болғандықтан, балықшылар сәрсенбі күні сейсенбіге қарағанда 10% кем аулап, 468 балық аулады. Балықшылар дүйсенбі күні неше балық аулады?

555. Алғашқыда егін 200 га жерге егілді. Егін егілген жердің ауданы келесі жылы 20%-ке, одан кейінгі жылы тағы да 20%-ке өсті. Соңғы жылы неше гектар жерге егін егілді?

A. 282 га; B. 275 га; C. 290 га; D. 288 га.

556. Бағасы 4 000 теңгелік зат үш рет арзандатылды. Бірінші ретте 10%-ке арзандады. Заттың арзандатылған бағасы екінші ретте 10%-ке арзандап, содан соң үшінші ретте тағы да 10%-ке арзандады. Заттың соңғы бағасын табыңдар.

557. 2.57-суреттегі  $\angle AOB$  бұрышының градусық өлшемі  $\angle AOD$  бұрышының градусық өлшемінің 20%-іне тең.  $\angle BOC$  бұрышының градусық өлшемі  $\angle BOD$  бұрышының градусық өлшемінің 40%-іне тең.  $\angle COD = 72^\circ$ .  $\angle AOD$  бұрышы неше градус?



2.57-сурет

558. Саябақтағы шырша ағаштары қайың ағаштарынан 20% кем, ал ондағы емен ағаштары шырша ағаштарынан 15% кем. Саябақтағы емен ағаштары қайың ағаштарынан неше процент кем?

559. Зоодүкенде жасыл және сары тотықұстар бар. Ондағы жасыл тотықұстар сары тотықұстардың 60%-індей. Зоодүкендегі жасыл тотықұстар ондағы барлық сары және жасыл тотықұстардың неше процентіндей?

560. Қаладағы жолаушылар таситын көлік саны бірінші жылы 10%-ке, екінші жылы бірінші жылға қарағанда 20%-ке, үшінші жылы екінші жылға қарағанда 25%-ке өсіп, 19 800-ге жетті. Алғашқыда қалада жолаушылар таситын неше көлік болды?

561. Ормандағы құстардың 4%-і құрлар, қалғанының 25%-і шымшықтар, одан қалғанының 25%-і үкілер. Одан қалғаны өзге әртүрлі құстар. Ормандағы өзге құстар неше процент?

562. 14 т руданы қорытқанда 10% қоспасы бар 7 т металл алынды. Рудадағы таза металл неше процент?

**563.** Бірінші сыныптағы 160 оқушы бастауыш сынып оқушыларының 25%-індей. Бастауыш сынып оқушылары мектептегі барлық оқушылардың 40%-ін құрайды. Мектепте барлығы неше оқушы оқиды?

**564.** Массасы 520 г, концентрациясы 30% қантты су ерітіндісіндегі қант 40% болу үшін одан қанша суды буландыру керек?

**565.** Банкке 8% жылдық өсіммен 750 000 тг салынды. Егер банкке салынған осы ақша 3 жылдан соң алынса:

- 1) жай проценттік өсіммен неше теңге болады?
- 2) күрделі проценттік өсіммен неше теңге болады?

**566.** Банкке 10%-тік жылдық күрделі өсіммен салынған ақша 2 жылдан соң 605 000 тг болады. Банкке алғашқыда неше теңге салынған?

**567.** Массасы 3 кг орамжапырақтың 90%-і су. Орамжапырақ бірнеше күн тұрып кепкен соң, оның 85%-і су болды. Кептірілген орамжапырақтың массасы неше килограмм?

- A. 2,5 кг; B. 2,1 кг; C. 2 кг; D. 2,7 кг.

**568\*.**  $ABC$  үшбұрышының  $AB$  қабырғасы периметрінің 40%-іне тең,  $BC$  қабырғасы  $AB$  қабырғасының 70%-іне тең.

$ABC$  үшбұрышының  $AB$  қабырғасы  $AC$  қабырғасынан 2 см ұзын.

- $ABC$  үшбұрышының  $AC$  қабырғасы периметрінің неше процентіне тең?
- $ABC$  үшбұрышының периметрі неше сантиметр?

**569\*.** Көрмеге әкелінген бұйымдардың 30% -і фарфордан жасалған. Қалған бұйымдардың 60% -і керамикадан жасалған. Одан қалған бұйымдар шыныдан жасалған. Шыныдан жасалған бұйымдар керамикадан жасалған бұйымдардан 35 бұйым кем.

- Көрмеге әкелінген бұйымдардың неше проценті шыныдан жасалған?
- Көрмеге барлығы неше бұйым әкелінген?

- ▲ **539.** 750 тг. **544.** 1200 кітап . **545.** 20,16 м<sup>2</sup>. **548.** 20%-ке. **549.** 25%-ке. **550.** 6 кг. **551.** Қарғаның жылдамдығы 14,85 м/с. **552.** 52%-і. **553.** 1) 847 000 тг; 2) 608 350 тг. **556.** 2916 тг. **557.**  $\angle AOD = 150^\circ$ . **558.** 35% кем. **559.** 37,5%-і. **560.** 12 000 көлік. **561.** 54%. **562.** 45%-і таза металл. **563.** 1600 оқушы. **564.** 130 г. **565.** 1) 930 000 тг; 2) 944 784 тг. **566.** 500 000 тг. **568\*.**  $ABC$  үшбұрышының периметрі 25 см. **569\*.** 250 бұйым.



## Нөл саны туралы тарихи мәліметтер

Алпыстық позициялық нумерация алғаш өріс алған ежелгі вавилондықтарда нөлдік таңба болмаған. Бірақ олар жазуда нөлдің орнына разрядтар арасында бос орын қалдырып отырған.

Вавилондықтар сынаға ұқсас (V) таяқшамен сазбалшық плитканың бетіне сазды ойып сына тәрізді таңбаларды жазған.

Есептеу жүйесінің дамуымен байланысты саны жоқ разрядтарды білдіретін таңба қажет болды. Біздің заманымызға дейінгі V ғасырда нөлдің орнына  $\supset$  таңбасы пайдаланылған. Бірақ, егер 0 цифры санның соңында келсе, оның орнына ешқандай таңба жазылмаған.

Грек астрономдары алпыстық жүйедегі разрядтарды бір-бірінен айыру үшін O әрпі тәрізді таңба қолданған. Бұл гректің «онден» – қазақша «ештеңе емес» деген сөзінің бас әрпі болатын.

Ежелгі Үндістанда қолданылған ондық позициялық санау жүйесінде нөл саны нүктемен, кішкене дөңгелекпен белгіленген.

Үнділер нөлді «сунья» (қазақша «бос» деген мағынаны білдіреді) деп атаған, ал арабтар «ас-сифр» деп аударған, сондықтан XVII ғасырға дейін нөл «цифр» деп аталып келген.

«Нөл» сөзі қазақшаға аударғанда «ешқандай» дегенді білдіретін латынның «nullus» деген сөзінен шыққан.

Қазіргі кездердегі түсінігімізше нөл – сан. Оны басқа сандар сияқты қосуға, азайтуға, көбейтуге, бөлуге болады, тек қана 0-ге бөлуге болмайды.

$$a+0=0; a-0=a; a \cdot 0=0; 0 : a=0, \text{ мұндағы } a \neq 0.$$

0 саны – координаталық түзуде санақ басы болатын O нүктесінің координатасы. 0 саны оң санға да, теріс санға да жатпайды.

### 2.17. Рационал сандардың периодты ондық бөлшек түрінде жазылуы

#### 1. Шектеулі ондық бөлшектер. Периодты ондық бөлшектер

Бізге кез келген рационал санды  $\frac{m}{n}$  ( $m$  – бүтін сан,  $n$  – натурал сан) – қысқартылмайтын жай бөлшек түрінде жазуға болатыны белгілі. Қысқартылмайтын жай бөлшек түрінде жазылған рационал санды ондық бөлшек түрінде жазу үшін, оның алымын бөліміне бұрыштап бөлу керек.

**I жағдай.**  $\frac{m}{n}$  қысқартылмайтын жай бөлшектің бөлімінің жай көбейткіштерге жіктелуінде 2 мен 5-тен басқа жай көбейткіштер болмайды.

Мысалы,  $\frac{7}{20}$  жай бөлшегіндегі  $20 = 2 \cdot 2 \cdot 5$ ,  $7 : 20 = 0,35$ . Демек,  $\frac{7}{20} = 0,35$ .



Мұндай жағдайда жай бөлшектің алымы бөліміне қалдықсыз бөлініп, бөліндіде шектеулі ондық бөлшек алынады.

$$\text{Мысалы, } \frac{3}{5} = 0,6; \quad -\frac{1}{8} = -0,125.$$

Ондық таңбаларының саны шектеулі (санаулы) ондық бөлшектер *шектеулі ондық бөлшектер* деп аталады.

**Бөлімінің жіктелуінде 2 мен 5-тен өзге жай көбейткіштері болмайтын қысқартылмайтын жай бөлшекті шектеулі ондық бөлшек түрінде жазуға болады.**

**II жағдай.**  $\frac{m}{n}$  қысқартылмайтын жай бөлшектің бөлімінің жай көбейткіштерге жіктелуінде 2 мен 5-тен басқа да жай көбейткіштер болады.

*Егер қысқартылмайтын жай бөлшектің бөлімінің жіктелуінде 2 мен 5-тен өзге жай көбейткіштер болса, онда жай бөлшекті шектеулі ондық бөлшек түрінде жазуға болмайды.*

$$\text{Мысалы, } \frac{2}{9} = \frac{2}{3 \cdot 3}; \quad \frac{5}{6} = \frac{5}{2 \cdot 3}.$$

Мұндай жағдайда жай бөлшектің алымы бөліміне қалдықсыз бөлінбейді, бөлу шектеусіз жалғаса береді.

Енді  $\frac{2}{9}$  және  $\frac{5}{6}$  жай бөлшектерінің ондық бөлшекпен жазылуын қарастырайық:

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 9} \\ \underline{20} \phantom{00} \\ 18 \phantom{00} \\ \underline{20} \phantom{00} \\ 18 \phantom{00} \\ \underline{20} \phantom{00} \\ 18 \phantom{00} \\ \underline{20} \phantom{00} \\ 2 \phantom{00} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \overline{) 6} \\ \underline{50} \phantom{00} \\ 48 \phantom{00} \\ \underline{50} \phantom{00} \\ 20 \phantom{00} \\ \underline{18} \phantom{00} \\ 20 \phantom{00} \\ \underline{18} \phantom{00} \\ 2 \phantom{00} \end{array}$$

$$\frac{2}{9} = 0,222...; \quad \frac{5}{6} = 0,833...$$

Бөліндідегі санның соңындағы нүктелер бөлудің шектеусіз екенін көрсетеді. Бөліндіде қайталанатын цифрлары бар *шектеусіз ондық бөлшек* шықты.

Мысалдағы 0,222... және 0,833... бөлшектері – шектеусіз периодты ондық бөлшектер немесе *периодты ондық бөлшектер*.

**Ондық таңбаларында бір цифр немесе реті өзгермейтін цифрлар тобы қайталанатын шектеусіз ондық бөлшек *периодты ондық бөлшек* деп аталады.**

Периодты ондық бөлшектегі үтірден кейінгі шектеусіз көп қайталанатын бір цифр немесе цифрлар тобы *период* деп аталады.

0,222... периодты бөлшегінің периоды 2 саны болса, 0,833... периодты ондық бөлшегінің периоды – 3 саны.

Периодты ондық бөлшектің жазылуында оның периоды жақша ішіне алынып жазылады.

$0,222...=0,(2)$ . Оқылуы: 0 бүтін периодта 2;

$0,833...=0,8(3)$ . Оқылуы: 0 бүтін оннан 8 периодта 3.

## II. Таза периодты ондық бөлшек. Аралас периодты ондық бөлшек.

Периодты ондық бөлшектер таза периодты ондық бөлшектер және аралас периодты ондық бөлшектер болып бөлінеді.

Егер периодты ондық бөлшектің периоды үтірден кейін басталса, оны *таза периодты ондық бөлшек* деп атайды.

Мысалы,  $\frac{2}{3} = 0,(6)$ ;  $-\frac{2}{11} = -0,(18)$ . Мұндағы  $0,(6)$  және  $-0,(18)$  – таза периодты ондық бөлшектер.

*Бөлімінің жай бөлгіштерге жіктелуінде 2 саны да, 5 саны да болмайтын қысқартылмайтын жай бөлшектерді таза периодты ондық бөлшек түрінде жазуға болады.*

Мысалы:  $\frac{1}{9} = 0,(1)$ ;  $\frac{1}{99} = 0,(01)$ ;  $\frac{1}{999} = 0,(001)$  – таза периодты ондық бөлшектер.

Кез келген бүтін санды периодында 0 цифры ғана болатын таза периодты ондық бөлшек түрінде жазуға болады.

Мысалы,  $7=7,000...=7,(0)$ ;  $-9=-9,000...=-9,(0)$ .

Егер периодты ондық бөлшектің үтірі мен бірінші периодының аралығында бір немесе бірнеше қайталанбайтын цифрлар тобы болса, оны *аралас периодты ондық бөлшек* деп атайды.

Мысалы,  $\frac{7}{15} = 0,4(6)$ ;  $-\frac{5}{12} = -0,41(6)$ . Мұндағы  $0,4(6)$  және  $-0,41(6)$  – аралас периодты ондық бөлшектер.

*Бөлімнің жай көбейткіштерге жіктелуінде 2 немесе 5, немесе 2 және 5 сандарынан басқа да жай сандар болатын қысқартылмайтын жай бөлшектерді аралас периодты ондық бөлшек түрінде жазуға болады.*

Кез келген шектеулі ондық бөлшекті де аралас периодты ондық бөлшек түрінде жазуға болады.

Мысалы,  $2,31=2,31000...=2,31(0)$ ;  $-4,5=-4,5000...=-4,5(0)$ .

**Кез келген рационал санды шектеусіз периодты ондық бөлшек түрінде жазуға болады.**



1. Қандай қысқартылмайтын жай бөлшектер шектеулі ондық бөлшек түрінде жазылады?
2. Қандай қысқартылмайтын жай бөлшектер таза периодты ондық бөлшек түрінде жазылады?
3. Периодты ондық бөлшектің периоды дегеніміз не?

570. Периодты ондық бөлшектің периодын атаңдар:

0,333... ; 0,1444... ; -1,222... ; -0,7333... ;  
0,21666... ; 0,151515... ; -0,727272... ; -0,58333... .

**A**

571. Периодты ондық бөлшектердің периодтарын жақшаға алып жазыңдар:

1) 0,82323...; 3) 0,917777...; 5) -0,0101...;  
2) 2,333...; 4) -6,666...; 6) -4,037037... .

572. Периодты ондық бөлшектердің ішінен таза периодты ондық бөлшектерді бір жолға, аралас периодты ондық бөлшектерді екінші жолға теріп жазыңдар:

-3,333...; 9,42828...; -0,21333...; 12,3232;  
0,2727...; -2,0303...; 5,6222...; -4,0111... .

573. 1, 3, 7, 16, 49, 60, 100 натурал сандарын периодында тек 0 цифры болатын таза периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар.

Үлгі:  $4=4,000...=4,(0)$ ;  $4=4,(0)$ .

574. Мына рационал сандарды периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар (бөлуді екінші периодты шығарып алған соң тоқтатыңдар):

1)  $1\frac{1}{9}$ ;  $2\frac{1}{9}$ ;  $-3\frac{1}{9}$ ;  $-\frac{1}{9}$ ; 2)  $\frac{1}{6}$ ;  $4\frac{1}{6}$ ;  $-5\frac{1}{6}$ ;  $-\frac{1}{6}$ .

Үлгі:  $4\frac{1}{3} = 4 + \frac{1}{3} = 4 + 0,(3) = 4,(3)$ ; қысқаша:  $4\frac{1}{3} = 4,(3)$ .

575. Периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар және оқыңдар:

$\frac{2}{3}$ ;  $-\frac{3}{22}$ ;  $\frac{1}{15}$ ;  $\frac{4}{9}$ ;  $-\frac{5}{11}$ ;  $\frac{7}{36}$ ;  $-\frac{1}{60}$ .

576. Рационал сандарды периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар. Таза периодты ондық бөлшектерді бір жолға, аралас периодты бөлшектерді екінші жолға жазыңдар:

$-\frac{7}{9}$ ;  $\frac{4}{15}$ ;  $\frac{2}{33}$ ;  $\frac{7}{30}$ ;  $-\frac{1}{22}$ ;  $-\frac{5}{27}$ ;  $\frac{1}{12}$ .

577. 1) ABCD тік төртбұрышының ауданы 22 см<sup>2</sup>. Оның ұзындығы 9 см. Берілген тік төртбұрыштың енін тауып, оны периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар.

2) Жаяу адам 25 км жолды 6 сағатта жүрді. Жаяу адамның жылдамдығын периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар.

**578.** Орам матадан, егер 6 костюм тігілсе, 2 м мата артылып қалады, ал одан 10 костюм тігу үшін 12 м мата жетпейді.

- Бір костюм неше метр матадан тігіледі?
- Орамда барлығы неше метр мата бар?

## В

**579.** Мына рационал сандарды  $\frac{m}{n}$  түрінде жазыңдар. Мұндағы  $m$  – бүтін сан,  $n$  – натурал сан:

$$-5; \quad 4,25; \quad -2\frac{5}{7}; \quad 9,3; \quad -\frac{3}{7}; \quad -1\frac{2}{9}; \quad 0,999.$$

Үлгі:  $-2\frac{5}{9} = -\frac{23}{9} = \frac{-23}{9}$ .

**580.** 1,75; 3,9; 2,41; 6,374 ондық бөлшектерін периодында 0 цифры болатын аралас периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар.

Рационал сандарды периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар (**581, 582**).

**581.**  $\frac{5}{7}; -\frac{8}{15}; \frac{8}{9}; -\frac{2}{21}; \frac{5}{22}; \frac{4}{45}$ .

**582.**  $1\frac{4}{11}; 2\frac{1}{6}; -1\frac{2}{3}; -1\frac{1}{27}; 5\frac{2}{3}; 4\frac{5}{6}$ .

**583.** Кестедегі берілген сандарды периодты ондық бөлшек түрінде жазып, кестені толтырыңдар:

Рационал сандар	$\frac{7}{15}$	$\frac{1}{33}$	$-\frac{5}{9}$	$\frac{1}{30}$	$-\frac{5}{18}$	$\frac{1}{45}$
Периодты ондық бөлшек түрінде						

**584.** Сыйымдылықтары 5 л және 8 л ыдыстарды пайдаланып, 12 л сүтті қалайша тең бөліп құйып алуға болады?

**585.** Амалдарды орындап, нәтижесін периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар:

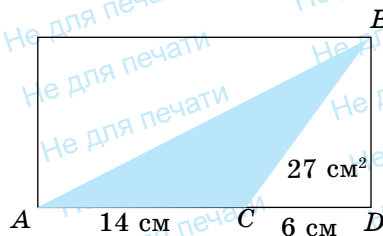
1)  $8,9 + (-15); \quad \frac{1}{3} + \frac{1}{2}; \quad 1\frac{5}{9} + (-3);$



$$2) 7,6 \cdot (-0,5); \quad \left(-\frac{4}{9}\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right); \quad \frac{7}{25} \cdot (-5);$$

$$3) 0,64 : (-0,16); \quad \frac{7}{12} : \left(-\frac{1}{4}\right); \quad \left(-\frac{8}{15}\right) : \left(-1\frac{1}{5}\right).$$

586.\*2.58-суретте кескінделген  $ABC$  үш-  
бұрышының ауданын табыңдар.



2.58-сурет

587. Мына бөлшектердің қайсысы және не себепті таза периодты ондық бөлшек, қайсысы және не себепті аралас периодты ондық бөлшек екенін түсіндіріңдер:

$$1) \frac{1}{12} = 0,08(3); \quad 3) \frac{5}{6} = 0,8(3); \quad 5) \frac{1}{33} = 0,(03);$$

$$2) \frac{1}{3} = 0,(3); \quad 4) \frac{1}{18} = 0,0(5); \quad 6) \frac{2}{15} = 0,1(3).$$

588. *Зерттеу есебі.* Кестедегі берілген жай бөлшекті периодты ондық бөлшекке айналдырып, кестені толтырыңдар:

Қысқартылмайтын жай бөлшек	$\frac{1}{11}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{3}{11}$	$\frac{4}{11}$	$\frac{6}{11}$	$\frac{8}{11}$	$\frac{10}{11}$
Периодты ондық бөлшек							

Жай бөлшектердің периодты ондық бөлшек түрінде жазылуларының қандай айырмашылықтары бар?

589.  $\frac{1}{99} = 0,(01)$  теңдігін пайдаланып, жұлдызшаның (\*) орнына тиісті санды қойып жазыңдар:

$$1) \frac{2}{99} = 0,(0*); \quad 3) \frac{*}{99} = 0,(07); \quad 5) \frac{*}{99} = 0,(08).$$

$$2) \frac{*}{99} = 0,(05); \quad 4) \frac{4}{99} = 0,(0*);$$

**590.** Рационал сандарды периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар:

$$1\frac{11}{30}; 3\frac{2}{45}; 4\frac{7}{12}; 2\frac{7}{15}; 6\frac{5}{33}.$$

**591.** Жылдамдықтарды м/с есебімен периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар:

$$13,6 \text{ км/сағ}; 23,7 \text{ км/сағ}; 43,1 \text{ км/сағ}; 57,3 \text{ км/сағ}; 73,7 \text{ км/сағ}.$$

**592.** Амалдарды орындап, нәтижесін периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар:

$$1) \left( \frac{3}{22} + \frac{2}{11} \right) \cdot 2;$$

$$3) \left( 4\frac{1}{9} - 5 \right) \cdot \frac{5}{8};$$

$$5) \left( \frac{8}{25} - \frac{22}{75} \right) : \frac{2}{5};$$

$$2) \left( \frac{3}{5} - 1\frac{2}{3} \right) : 16;$$

$$4) \frac{1}{23} \cdot \left( \frac{5}{6} + \frac{4}{9} \right);$$

$$6) \left( \frac{1}{11} + \frac{1}{3} \right) \cdot \frac{3}{7}.$$

**593.** Амалдарды орындап, нәтижесін периодты ондық бөлшек түрінде жазыңдар:

$$1) \left( \frac{4}{9} - \frac{11}{15} + \frac{2}{3} \right) : 3\frac{2}{5} + \frac{2}{9};$$

$$3) \left( 4\frac{2}{7} : 3\frac{3}{14} - 8 + 4\frac{6}{11} \right) : 3;$$

$$2) 5 : (-1,25) + 2,8 \cdot \frac{1}{7} + \frac{1}{3};$$

$$4) 9,8 : \left( 10 - 3\frac{7}{15} \right) \cdot 1\frac{1}{27}.$$

**594.** Туристер үш күнде барлығы 460 км жол жүрді. Олардың бірінші күні жүрген жолының екінші күні жүрген жолына қатынасы 7 : 5 қатынасындай. Ал екінші күні жүрген жолының үшінші күні жүрген жолына қатынасы 3 : 2 қатынасындай. Туристер бірінші күні, екінші күні, үшінші күні неше километр жол жүрді?

**595.** Есептеңдер:

$$\frac{\left( \frac{7}{15} - \frac{3}{40} - \frac{1}{24} \right) : 0,7 \cdot 1\frac{5}{6} : \left( \frac{3}{4} - 1\frac{2}{3} \right)}{\left( 2,4 \cdot \frac{1}{3} - 3 \right) \cdot \frac{5}{11} \cdot \left( \frac{4}{9} - \frac{5}{12} + 0,75 \right) \cdot \frac{3}{7}}.$$

**596.** Қайық екі айлақтың арасын, егер ағыспен жүзсе, 1,2 сағ жүзеді, ал ағысқа қарсы жүзсе, 1,8 сағ жүзеді. Сал осы қашықтықты неше сағат жүзеді?

A. 8 сағ;

B. 6,5 сағ;

C. 7,2 сағ;

D. 8,6 сағ.

▲ **578.** Бір костюм 3,5 м матадан тігіледі. Орамда 23 м мата бар.

**586.**  $63 \text{ см}^2$ . **592.** 1) 0, (63); 4) 0, 0(5); 5) 0, 0(6).

**593.** 1) 0, (3); 2)  $-3,2(6)$ ; 3)  $-6, (36)$ ; 4) 1, (5).

**594.** 210 км; 150 км; 100 км. **595.** 3.

## 2.18. Шектеусіз периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдыру

Шектеусіз периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдыру

үшін  $\frac{1}{9} = 0,(1)$ ;  $\frac{1}{99} = 0,(01)$ ;  $\frac{1}{999} = 0,(001)$  болатынын пайдалану керек.

Таза периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдыру үшін берілген периодты ондық бөлшектің бөлшек бөлігін көбейткіштердің біреуі 0,(1); 0,(01); 0,(001), т.б. болатындай көбейтінді түріне келтіріп алу керек.

Мысалы:

$$1) 0,(7) = 0,(1) \cdot 7 = \frac{1}{9} \cdot 7 = \frac{7}{9}; 0,(7) = \frac{7}{9};$$

$$2) 0,(13) = 0,(01) \cdot 13 = \frac{1}{99} \cdot 13 = \frac{13}{99}; 0,(13) = \frac{13}{99};$$

$$3) 0,(417) = 0,(001) \cdot 417 = \frac{1}{999} \cdot 417 = \frac{417}{999}; 0,(417) = \frac{417}{999}.$$

Таза периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдырғанда, жай бөлшектің алымына периодтағы санды жазып, бөліміне периодта неше цифр болса, 9 цифрын сонша рет жазу керек.

$$\text{Мысалы: } 1) 0,(6) = 0,(1) \cdot 6 = \frac{1}{9} \cdot 6 = \frac{2}{3}; 0,(6) = \frac{2}{3};$$

$$2) 2,(45) = 2 + 0,(45) = 2 + (0,01) \cdot 45 = 2 + \frac{1}{99} \cdot 45 = 2 + \frac{5}{11}; 2,(45) = 2 \frac{5}{11}.$$

Аралас периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдыру үшін:

1) аралас периодты ондық бөлшектің бөлшек бөлігін қажетінше разрядтық бірліктерге (10-ға, 100-ге, 1000-ға) көбейтіп, таза периодты ондық бөлшекке айналдыру керек;

2) таза периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдыру керек;

3) алғашқыда аралас периодты ондық бөлшек қандай разряд бірліктеріне көбейтілсе, шыққан жай бөлшекті сондай разряд бірліктеріне бөлу керек.

Мысалы:

$$1) 0,6(54) = [0,6(54) \cdot 10] : 10 = 6,(54) : 10 = 6 \frac{54}{99} : 10 = 6 \frac{6}{11} : 10 = \frac{72}{110} = \frac{36}{55};$$

$$0,6(54) = \frac{36}{55};$$

$$2) 3,71(63) = 3 + [0,71(63) \cdot 100] : 100 = 3 + 71,(63) : 100 = \\ = 3 + 71 \frac{63}{99} : 100 = 3 + 71 \frac{7}{11} : 100 = 3 + \frac{788}{1100} = 3 + \frac{197}{275} = 3 \frac{197}{275},$$

$$3,71(63) = 3 \frac{197}{275}.$$

**597.** Таза периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдырыңдар:

- 1) 0,(4);      2) 0,(19);      3) 0,(369);      4) 0,(217).

**598.** Аралас периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдырыңдар:

- 1) 0,5(3);      2) 0,17(8);      3) 0,23(16);      4) 0,14(234).

**599.** Жай бөлшек түрінде жазыңдар:

- 1) 2,(5);      2) 8,(16);      3) 4,(2);      4) 7,(13).

**600.** Хайуанаттар дүкенінде барлығы 13, жасыл тотықұстар, сары тотықұстар және ақ тотықұстар бар. Ондағы жасыл тотықұстардың сары тотықұстардан 5-еуі артық, ал ақ тотықұстардан 3-еуі артық. Хайуанаттар дүкеніндегі сары тотықұстар нешеу?

## В

**601.** Аралас периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдырыңдар:

- 1) 2,1(6);      2) 5,14(33);      3) 0,11(35);      4) 0,214(45).

**602.** Өрнектің әрбір компонентін жай бөлшек түрінде жазып, өрнектің мәнін табыңдар:

- 1) 5,(3)+2,(6);      2) 7,(4)−3,(1);      3) 9,(4)+4,(5);      4) 6,(12)−3,(6).

**603.** Кітаптың барлық беттері 904 цифрымен нөмірленген. Егер кітаптың бірінші беті 3 цифрымен нөмірленсе, кітапта барлығы неше бет бар?



604. Өрнектің мәнін табыңдар:

1)  $0, (4) + \frac{2}{3}$ ; 2)  $6, (24) - \frac{5}{33}$ ; 3)  $2, (8) + 1\frac{2}{3}$ ; 4)  $3, (216) + \frac{87}{111}$ .

605\*. Өрнектің мәнін табыңдар:

1)  $5, 1(12) + \frac{128}{330}$ ; 2)  $2, 3(72) - \frac{41}{110}$ ; 3)  $4, 23(6) + \frac{29}{300}$ ; 4)  $3, 16(54) - \frac{18}{275}$ .

606. Есептендер:

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

▲ 600. 2 сары тотықұс бар. 602. 1) 8; 2)  $4\frac{1}{3}$ ; 3) 14.

603. 338 бет бар. 604. 2)  $6\frac{1}{11}$ ; 4) 4.

605. 1)  $5\frac{1}{2}$ ; 2) 2; 3)  $4\frac{1}{3}$ ; 4) 3,1. 606. 1) 2; 2) 2,4.

Рационал сандарға арифметикалық амалдар қолдану

## II ТАРАУДЫ ҚАЙТАЛАУҒА АРНАЛҒАН ЖАТТЫҒУЛАР

607. Амалдарды орындаңдар:

1)  $8 \cdot (-3) + (-7);$  4)  $32 : (-4) + 5;$  7)  $(-21) : (-3) - 9;$   
2)  $(-2) \cdot (-5) - 12;$  5)  $64 : (-16) - 9;$  8)  $(-42) : 6 + 10;$   
3)  $35 - (-7) \cdot 6;$  6)  $17 - (-12) : 4;$  9)  $27 - (-15) : 3.$

608. Есептендер:

1)  $(0,6 - 1) \cdot 1,5;$  4)  $1,4 : (-7) + (-0,8);$   
2)  $(0,25 - 1) : (-5);$  5)  $3,5 \cdot (-2) + (-8);$   
3)  $(1,3 - 0,5) \cdot (-3,5);$  6)  $5,6 : (-4) + 0,4.$

609. Есептендер:

1)  $\frac{3}{8} \cdot (-4) + 5;$  3)  $\frac{2}{5} \cdot (-3) - \frac{4}{5};$  5)  $\left(\frac{1}{2}\right) \cdot (-4) - 5;$   
2)  $\frac{5}{9} : \left(-\frac{1}{3}\right) - 7;$  4)  $\frac{5}{12} : \frac{1}{4} - \left(-\frac{1}{3}\right);$  6)  $\frac{4}{9} : \left(-\frac{2}{3}\right) + 1.$

**610.** Гаусс әдісін пайдаланып есептендер:

- 1)  $-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11$ ;
- 2)  $1 \cdot (-2) + 2 \cdot (-2) + 3 \cdot (-2) + 4 \cdot (-2) + 5 \cdot (-2) + 6 \cdot (-2)$ ;
- 3)  $6 : (-3) + 9 : (-3) + 12 : (-3) + 15 : (-3) + 18 : (-3) + 21 : (-3)$ .

**611.** Бірлік кесіндісі 1 см болатын координаталық түзуде  $A$  және  $B$  нүктелерін белгілеңдер. Мұндағы:

- 1)  $A(-6)$ ;  $B(2)$ ;
- 2)  $A(-3)$ ;  $B(3)$ ;
- 3)  $A(-1)$ ;  $B(3)$ .

а)  $AB$  кесіндісінің ұзындығын табыңдар;

ә)  $AB$  кесіндісін тең екі бөлікке бөлетін  $C$  нүктесін тауып, оны координатасымен жазыңдар.

**612.** Түсте ауа температурасы таңертеңгіге қарағанда  $+2^{\circ}\text{C}$ -қа өзгерді. Кешке ауа температурасы түскіге қарағанда  $-3^{\circ}\text{C}$ -қа өзгерсе, ал түнде кешкіге қарағанда  $-2^{\circ}\text{C}$ -қа өзгеріп,  $-4^{\circ}\text{C}$  болды. Таңертең ауа температурасы неше градус болған?

**613.** Әлияның ойлаған санын  $-6$ -ға бөліп, бөліндіге  $2\frac{3}{4}$  санын қосқанда, қосынды  $-5,25$ -ке тең болды. Әлия қандай сан ойлады?

## B

**614.** Амалдарды орындандар:

- 1)  $\left(\frac{1}{3} - \frac{5}{8}\right) \cdot \left(-\frac{6}{7}\right)$ ;
- 2)  $\left(-\frac{5}{12} - \frac{7}{30}\right) : \frac{13}{15}$ ;
- 3)  $\left(-\frac{3}{4} - \frac{1}{6}\right) : \left(-1\frac{3}{8}\right)$ ;
- 4)  $\left(\frac{1}{4} - \frac{5}{18}\right) \cdot 36$ .

**615.** Есептендер:

- 1)  $\left(-\frac{5}{12} - \frac{3}{4}\right) : 2\frac{1}{3} + 5\frac{1}{3} \cdot 0,75$ ;
- 2)  $\left(-2,5 - 1\frac{5}{6}\right) : 1\frac{4}{9} - 3\frac{5}{9} \cdot \left(-2\frac{1}{4}\right)$ ;
- 3)  $\left(-3,8 + 2\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-1\frac{7}{8}\right) + 4\frac{1}{6} : \left(-1\frac{2}{3}\right)$ .

**616.**  $8,2 \cdot 1,5 = 12,3$  бойынша мына өрнектердің мәндерін табыңдар:

1)  $8,2 \cdot (-1,5)$ ;

4)  $(-5) \cdot (-8,2) \cdot (-1,5)$ ;

2)  $-8,2 \cdot (-1,5)$ ;

5)  $(-3) \cdot (-2) \cdot (-8,2) \cdot (-1,5)$ ;

3)  $-8,2 \cdot 1,5$ ;

6)  $(-2) \cdot (-3) \cdot (-4) \cdot (-8,2) \cdot (-1,5)$ .

**617.** Өрнектің мәнін табыңдар:

1)  $\left(-\frac{5}{8}\right) \cdot \left(-\frac{4}{5}\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$ ;

2)  $\left(-\frac{7}{12}\right) \cdot \left(-\frac{6}{7}\right) \cdot \left(-\frac{5}{6}\right) \cdot \left(-\frac{4}{5}\right) + \frac{2}{3}$ ;

3)  $\left(-\frac{11}{15}\right) \cdot \left(-\frac{10}{11}\right) \cdot \left(-\frac{9}{10}\right) + \left(-\frac{7}{9}\right) \cdot \left(-\frac{6}{7}\right) + \frac{4}{15}$ .

**618.** Хауыздағы су деңгейі алғашқыда оның жиегінен  $-1,2$  метр тереңдікте болатын. Хауызға құбырдан су құйылған бірінші сағатта ондағы судың деңгейі  $+40$  сантиметрге, екінші сағатта  $+30$  сантиметрге өзгерді. Екі сағаттан кейін хауыздағы судың деңгейі оның жиегінен неше метр тереңдікте болды?

**619.** Ауа шары жер бетінен  $400$  м биіктікке көтеріліп алған соң, өзінің ұшу биіктігін  $-70$  метрге өзгертті. Сонан соң тағы да  $-50$  метрге өзгертіп, қайтадан  $+100$  метрге өзгертті. Ауа шары соңғы рет жер бетінен неше метр биіктікте болды?

**620.** Мәндері тең өрнектерді теңдік белгісімен жазыңдар:

$|5 - 8|$ ;  $|0,9 - 2|$ ;  $\left|\frac{2}{3} - \frac{1}{4}\right|$ ;  $|2 - 0,9|$ ;  $|8 - 5|$ ;  $\left|\frac{1}{4} - \frac{2}{3}\right|$ .

**621.** Теңдеуді шешіңдер:

1)  $(4,5x + 3,6) \cdot (-16,6) = 0$ ;

3)  $-32,7 \cdot (0,1x + 6,3) = 0$ ;

2)  $(1,2x + 16,8) \cdot (-13,1) = 0$ ;

4)  $-15 \frac{1}{13} \cdot (1,9x + 5,7) = 0$ .

**622.** Өрнектің мәнін табыңдар:

1)  $\frac{-76 \cdot (7 \cdot 6 - 60)}{(-6) \cdot 19}$ ;

3)  $\frac{(20 - 12 \cdot 5) \cdot (-63)}{20 \cdot (-9)}$ ;

2)  $\frac{3,5 \cdot (-2) - 2,8}{3,5 \cdot 2,8}$ ;

4)  $\frac{(6,5 - 4 \cdot 1,5) \cdot (-9)}{-3 \cdot 1,5}$ .

**623.** Есептендер:

$$1) \frac{5 - \frac{1}{3}}{\frac{6}{1} - \frac{3}{5}}; \quad 2) \frac{\frac{1}{2} - \frac{3}{2}}{\frac{2}{3} - \frac{1}{2}}; \quad 3) \frac{1,7 - 2}{2 - 1,7}; \quad 4) \frac{0,9 - 3}{3 - 0,9}.$$

**624.** Координаталық түзуде  $A(-5)$  және  $B(3)$  нүктелері берілген.  $C$ ,  $D$  және  $E$  нүктелері  $AB$  кесіндісін өзара тең  $AC$ ,  $CD$ ,  $DE$  және  $EB$  кесінділеріне бөледі.  $C$ ,  $D$  және  $E$  нүктелерінің координаталарын табыңдар.

**625.** Кәсіпкер тапқан 1 200 000 тг пайдасының 3%-ін салық үшін төледі. Пайданың одан қалғанының 2%-ін қамқорлық қорына салды. Кәсіпкердің тапқан пайдасынан неше теңге қалды?

**626.** Есептендер:

$$1) \frac{3,8 \cdot \left(-2\frac{3}{4}\right) + 13\frac{3}{5} : 1,7}{(4,3 - 7,85) : 7,1}; \quad 3) \frac{\left(\frac{4}{5} - 0,9 - 0,225\right) \cdot \frac{8}{13}}{\frac{2}{5} : 8};$$

$$2) \frac{6\frac{2}{3} \cdot (-1,8) + 16,5 : \left(-2\frac{3}{4}\right)}{\frac{1}{3} - \frac{8}{15}}; \quad 4) \frac{\frac{4}{5} : 2\frac{2}{3} - 3 : \frac{3}{4}}{\frac{1}{6} - \frac{1}{15}}.$$

▲ **614.** 1) 0,25; 2) -0,75; 3)  $\frac{2}{3}$ ; 4) -1. **615.** 1) 3,5; 2) 5; 3) 0,25.

**617.** 1)  $-\frac{1}{8}$ ; 2) 1; 3)  $-\frac{2}{15}$ . **622.** 1) -12; 2) -1; 3) -14; 4) 1.

**625.** 1) 140 720 тг. **626.** 1) 4,9; 2) 90; 3) -4; 4) -37.



Автобус 50 км/сағ жылдамдықпен жүріп келеді. Автобустың 2 сағатта, 3 сағатта, 4 сағатта жүрген жолдарын есептендер. Кестені толтырыңдар.

$t$ (сағ)	2	3	4
$s = v \cdot t$			

Сұрақтарға жауап беріңдер:

- 1) Қай шаманы айнымалы ретінде қабылдауға болады?
- 2)  $50 \cdot t$  өрнегінің айнымалысы бар өрнек деп атауға бола ма?



### III тарау. АЛГЕБРАЛЫҚ ӨРНЕКТЕР

#### 3.1. Алгебралық өрнектер. Айнымалы. Алгебралық қосынды

##### I. Алгебралық өрнектер.

$-3(a + c)$ ;  $4b$ ;  $n$ ;  $\frac{a-2}{6-3}$  – алгебралық өрнектер

Алгебралық өрнектердің жазылуында бір немесе бірнеше әріп болады, сонымен қатар сандар, амалдар таңбалары және жақшалар (қажет болған жағдайда) болуы мүмкін.

Алгебралық өрнектің құрамындағы әріпті санмен алмастыруға болады. Бұл – *алгебралық өрнектің негізгі қасиеті*. Бірақ өрнектегі әріп сол өрнектің мағынасы болатындай санмен ғана алмастырылады.

Мысалы,  $\frac{5}{x-3}$  өрнегіндегі  $x \neq 3$ .

Себебі  $x=3$  болса, бөлшектің бөлімі 0-ге тең болады. Санды 0-ге бөлуге болмайтындықтан,  $x$ -тің 3-ке тең мәнінде

Әріптің берілген алгебралық өрнектің мағынасы болатын мәндерін әріптің қабылдайтын мәндері деп атайды.

$\frac{5}{x-3}$  өрнегінің мағынасы болмайды. Демек,

$\frac{5}{x-3}$  өрнегіндегі  $x$ -тің қабылдайтын мәндері 3 санынан өзге барлық сандар. *Жазылуы:*  $\{x | x \neq 3\}$ .  $x \neq 3$  барлық мәндерінде  $\frac{5}{x-3}$  өрнегінің мағынасы болады.

Мысалы,  $3a$ ;  $a+b$ ;  $x(x+2)$ ;  $x^2$  өрнектеріндегі әріптердің қабылдайтын мәндері – кез келген рационал сандар.

Егер алгебралық өрнектегі әрбір әріптің орнына оның қабылдайтын мәнін қойсақ, сандық өрнек жазылады. Бұл жағдайда сандық өрнектің мәнін *алгебралық өрнектің мәні* деп атайды.

Мысалы,  $\frac{7a+5}{2}$  алгебралық өрнегінің  $x=-3$  болғандағы мәнін табайық.

$$\underbrace{\frac{7a+5}{2}}_{\text{алгебралық өрнек}} = \frac{\underbrace{7 \cdot (-3) + 5}_{\text{сандық өрнек}}}{2} = \frac{-21+5}{2} = -8.$$

Мұндағы  $-8$  саны  $-\frac{7a+5}{2}$  алгебралық өрнегінің  $a=-3$  болғандағы мәні.

## II. Айнымалы.

Алгебралық өрнектің мәні өрнектегі әріптердің мәндеріне тәуелді. Мысалы, тік төртбұрыштың ұзындығы  $a$  см, ені  $b$  см болсын. Сонда оның периметрі  $2(a+b)$  см.

Егер  $a=7$  және  $b=5$  болса, онда  $2(a+b)=2(7+5)=24$ .

Егер  $a=10$  және  $b=8$  болса, онда  $2(a+b)=2(10+8)=36$ .

Өрнектегі  $a$  және  $b$  әріптерінің мәндері өзгергенде  $2(a+b)$  өрнегінің мәні де өзгереді.

Алгебралық өрнектегі айнымалылардың қабылдайтын мәндерінің жиынын оның *анықталу аймағы* деп атайды. Сондықтан мұндай алгебралық өрнек *айнымалысы бар өрнек* деп те аталады, ал өрнектің жазылуындағы әріп *«айнымалы»* деп аталады. Демек,  $2(a+b)$  өрнегі – айнымалысы бар өрнек, мұндағы  $a$  және  $b$  – айнымалылар.

## III. Алгебралық қосынды.

Қосу («+») және азайту («-») таңбаларымен құрастырылған алгебралық өрнектерді қарастырайық.

Мысалы,  $2a - 7a + 6$ ;  $4a - 2b + 3c - 5d$  – алгебралық өрнектер. Осы өрнектердің әрқайсысын қосынды түрінде жазуға болады.

Мысалы,  $4a - 2b + 3c - 5d$  алгебралық өрнегін қосынды түрінде жазғанда:

$$4a + (-2b) + (+3c) + (-5d).$$

Сондықтан  $4a - 2b + 3c - 5d$  өрнегі алгебралық қосынды деп, ал  $4a$ ;  $-2b$ ;  $+3c$ ;  $-5d$  *алгебралық қосылғыштар* деп аталады.

Бірнеше алгебралық өрнектерден «+» және «-» таңбалары арқылы құрастырылған жазу *алгебралық қосынды* деп аталады.

Алгебралық қосындыны жазғанда қосылғыштарды жақшасыз жазып, жақша алдындағы «+» таңбаларын алып тастап, әрбір қосылғышты өз таңбасымен жазуға болады.

$$\text{Мысалы, } 14a + (-3b) + (-8c) + (+9d) = 14a - 3b - 8c + 9d.$$



1. Алгебралық өрнектің сандық өрнектен өзгешелігі неде?
2. Өрнектегі әріптердің қандай мәндері оның қабылдайтын мәндері деп аталады?
3. Не себепті алгебралық өрнекті айнымалысы бар өрнек деп атауға болады?

**627.** Айнымалылары бар өрнектерді «қосынды», «айырма», «көбейтінді» және «бөлінді» ұғымдарын пайдаланып оқыңдар:

- |               |                          |                        |                        |
|---------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| 1) $3a + c$ ; | 3) $1,3 - xy$ ;          | 5) $(m + n) \cdot n$ ; | 7) $\frac{2a}{b}$ ;    |
| 2) $3b - d$ ; | 4) $(x - y) \cdot 1,4$ ; | 6) $m^2 - n^2$ ;       | 8) $x + \frac{a}{b}$ . |

**A**

**628.** Мына қосылғыштардан алгебралық қосынды құрастырып жазыңдар:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1) $a, -b, c, -d$ ;    | 3) $-0,8m, -0,7n, 9k, -q$ ;                |
| 2) $4a, -6b, 5c, 7d$ ; | 4) $\frac{1}{3}x, \frac{5}{8}y, -z, -13$ . |

Айнымалылардың берілген мәндеріндегі өрнектің мәнін табыңдар (**629, 630**).

- 629.** 1)  $2 + 3a$ , мұндағы  $a = 4, -5$ ; 3)  $8c - 9$ , мұндағы  $c = 3, -2$ ;  
2)  $7 - 2b$ , мұндағы  $b = -1, 3$ ; 4)  $4 + 5d$ , мұндағы  $d = -3, 6$ .

- 630.** 1)  $\frac{x}{8} + \frac{y}{2} - 3$ , мұндағы  $x=5, y=3$ ; 3)  $\frac{7}{x} - \frac{9}{y} + 1$ , мұндағы  $x=2; y=4$ ;  
2)  $\frac{x+y}{15} + 2$ , мұндағы  $x=-4; y=5$ ; 4)  $\frac{x+y}{x-y} - 10,7$ , мұндағы  $x=3; y=1,5$ .

**631.** Айнымалының қандай мәндерінде өрнектің мағынасы болады:

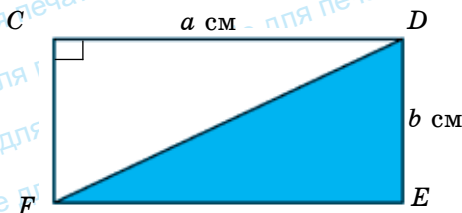
- |                      |                     |                        |                      |                        |
|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| 1) $\frac{1}{x-8}$ ; | 2) $\frac{19}{x}$ ; | 3) $\frac{x-3}{x+3}$ ; | 4) $\frac{7}{9-x}$ ; | 5) $\frac{5x}{2x-9}$ ? |
|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------|------------------------|

**632.** Алгебралық өрнек түрінде жазыңдар:

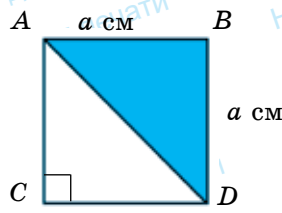
- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1) $a$ санынан 3 есе артық санды;                 | 4) $n$ санының 14%-ін;          |
| 2) $d$ санынан 2 есе кем санды;                   | 5) $a$ санынан 25% артық санды; |
| 3) $m$ -нің $\frac{1}{3}$ -іне тең болатын санды; | 6) $b$ санынан 30% кем санды.   |

**633.** 1) 3.1-суретте кескінделген  $FDE$  үшбұрышының ауданын есептеу өрнегін жазыңдар;

2) 3.2-суретте кескінделген  $ABD$  үшбұрышының ауданын есептеу өрнегін айнымалысы бар өрнек түрінде жазыңдар.



3.1-сурет



3.2-сурет

Есептің шығару өрнегін құрастырыңдар (634, 635).

**634.** Қайық өзенде ағыспен жүзіп келеді. Қайықтың меншікті жылдамдығы  $a$  км/сағ, ал өзен ағысының жылдамдығы  $b$  км/сағ. Қайық өзен ағысымен 1,4 сағат жүзгенде неше километр қашықтыққа барады?

**635.** Тік төртбұрыштың периметрі 22 см, оның ені  $b$  см. Тік төртбұрыштың ауданын табыңдар. Мұндағы  $b = 4$ .

**636.** Асан мен Үсен балық аулады. Асанның аулаған балықтарының саны барлық балық санынан 9-ға кем, ал Үсеннің аулаған балықтарының саны Асанның аулаған балықтарының санынан 7-ге кем. Асан мен Үсен екеуі барлығы неше балық аулады?



**В**

**637.** Алгебралық өрнекті жақшасыз жазыңдар:

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1) $m+(-n)+p+(-k)$ ; | 4) $-a+(-4c)+(-7)$ ;  |
| 2) $-x+(-y)+(-z)$ ;  | 5) $-0,6a+(-11b)+3$ ; |
| 3) $-ab+(-ac)+cd$ ;  | 6) $9a+(-2b)+(-5c)$ . |

**638.** Өріптермен жазыңдар:

1.  $a$  және  $b$  сандары квадраттарының қатынасы;
2.  $x$  және  $y$  сандарының екі еселенген айырмасы;
3.  $m$  және  $n$  сандарының қосындысының оның айырмасына бөліндісі;
4.  $a$  және  $b$  сандарының 2 еселенген көбейтіндісі.



**639.** Алгебралық өрнектің мәнін табыңдар:

1)  $\frac{a+7}{b}$ , мұндағы  $a=-10$ ,  $b=-0,75$ ; 3)  $\frac{3x+5}{y}$ , мұндағы  $x=\frac{5}{6}$ ,  $y=2,5$ ;

2)  $\frac{9-4c}{d}$ , мұндағы  $c=-1,5$ ,  $d=3$ ; 4)  $\frac{7a-4}{5b}$ , мұндағы  $a=-3$ ,  $b=-0,5$ .

**640.** Алгебралық өрнектің мәнін табыңдар. Мұндағы  $m-n=0,6$ :

1)  $\frac{2(m-n)}{3}$ ; 2)  $\frac{n-m}{0,4}$ ; 3)  $\frac{1,5}{m-n}$ ; 4)  $\frac{m-n}{n-m}$ .

**641.** Өрнектегі  $a$  айнымалысының қабылдайтын мәндерін жазыңдар:

1)  $\frac{a+1}{a^2}$ ; 2)  $\frac{a}{a-6}$ ; 3)  $\frac{a+2}{a^2-1}$ ; 4)  $\frac{a^2}{2a-5}$ .

**642.** Үш таңбалы санда  $a$  жүздік,  $b$  ондық және  $c$  бірлік бар.

Онда үш таңбалы санды  $100a+10b+c$  түрінде немесе  $\overline{abc}$  түрінде жазуға болады.

1)  $\overline{79c}$  саны 3-ке еселік болуы үшін  $c$ -ның орнында қандай цифр болуы керек?

2)  $\overline{5bb}$  саны 9-ға еселік болуы үшін  $b$ -ның орнында қандай цифр болуы керек?

**643.** Бағасы  $a$  тг-ден 2 кг пияздың және бағасы  $b$  тг-ден 5 кг картоптың құны неше теңге болса, 2 кг алманың құны сонша теңге. Алманың бағасын өріпті өрнек түрінде жазыңдар.

**644.**  $A$  және  $B$  пункттерінің арақашықтығы  $s$  км.  $A$  пунктінен велосипедші,  $B$  пунктінен мотоциклші бір уақытта шығып, бір-біріне қарсы жүрді. Велосипедшінің жылдамдығы  $a$  км/сағ, ал бұл мотоциклшінің жылдамдығының  $0,3$ -індей. Велосипедші мен мотоциклші неше сағаттан соң кездеседі? Мұндағы  $s=78$ ;  $a=12$ .

**645.** Пакетте 5 кг жарма бар. 200 г кіртасын пайдаланып, табақшалы таразымен үш рет өлшеп, 1 кг жарманы қалайша бөліп алуға болады?

646. Теңдеуді шешіңдер:

$$1) \frac{\frac{3}{4}}{\frac{3}{8}x - \frac{3}{4}} - \frac{1}{6} = \frac{1}{2}; \quad 2) \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}} - \frac{1}{6} = \frac{1}{30}; \quad 3) \frac{5}{6} - \frac{\frac{7}{15}}{\frac{1}{4}x - \frac{3}{5}} = \frac{1}{2}.$$

С

647. Практикалық жұмыс.

Кез келген  $abc$  үш таңбалы санды  $100a + 10b + c$  – разрядтық қосылғыштардың қосындысы түрінде жазуға болатынын пайдаланып, мысалдармен дәлелдеңдер.

$abc$  үш таңбалы сан:

- 1) 2-ге бөлінуі үшін  $c$ -ның орнында қандай цифр болуы керек?
- 2) 5-ке бөлінуі үшін  $c$ -ның орнында қандай цифр болуы керек?
- 3) 9-ға бөлінуі үшін  $a$ ,  $b$  және  $c$  әріптерінің орындарында қандай цифрлар болуы керек?

648.  $x - y = \frac{5}{8}$  -ті пайдаланып, мына өрнектің мәнін табыңдар:

- 1)  $0,4(x-y)$ ;      3)  $\frac{x-y}{0,25}$ ;      5)  $\frac{1,5}{x-y}$ ;
- 2)  $1,2(y-x)$ ;      4)  $\frac{y-x}{0,75}$ ;      6)  $-\frac{1,25}{y-x}$ .

649. Өрнектің мәнін табыңдар:

- 1)  $\frac{a^2}{b^2 - 1}$ , мұндағы  $a=-3$ ,  $b=-2$ ;
- 2)  $\frac{5c+1}{4d-1}$ , мұндағы  $c=2,8$ ,  $d=0,75$ ;
- 3)  $\frac{5+2m}{2-4n}$ , мұндағы  $m=-1,5$ ,  $n = -\frac{3}{4}$ .

650. Олжас Саматтан  $n$  жас үлкен, бірақ Мирастан 2 жас кіші. Мирас Саматтан неше жас үлкен? Мұндағы  $n = 5$ .

651. Өрнектердің мәндерін есептеп табыңдар:

- 1)  $(a+b)^2$ ;  $a^2 + b^2$  және  $a^2 + 2ab + b^2$ , мұндағы  $a=3$ ,  $b=-7$ .
  - 2)  $(a-b)^2$ ;  $a^2 - b^2$  және  $a^2 - 2ab + b^2$ , мұндағы  $a=2$ ,  $b=-5$ .
- Мәндері тең өрнектерді теңдік белгісімен жазыңдар.

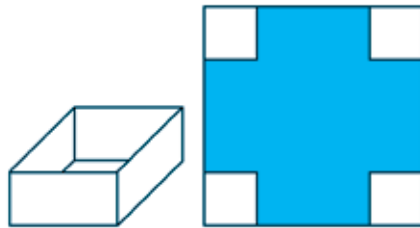
Есептің шарты бойынша алгебралық өрнек құрастырып, оның мәнін табыңдар (652, 653).

652. Мектепаралық жарысқа  $n$  оқушы қатысты. Оның 10%-і жеңімпаздар болды. Жеңімпаздардың 40%-і қыздар. Неше қыз жеңімпаз болды? Мұндағы  $n = 100$ .

653. Автобус екі қаланың арасын 3 сағат жүрді. Автобус бірінші сағатта барлық жолдың 40%-ін, екінші сағатта қалғанының 40%-ін жүрді. Автобустың бірінші сағатта жүрген жолы үшінші сағатта жүрген жолынан  $a$  км артық. Автобустың барлық жүрген жолы неше километр? Мұндағы  $a=6,4$ .

654. Үш учаскенің ауданы  $a$  га. Бірінші учаскенің ауданы барлық ауданның 25%-іне тең. Екінші және үшінші учаскелердің аудандарының қатынасы 2 : 3 қатынасындай. Учаскелердің әрқайсысының аудандарын табыңдар. Мұндағы  $a=60$ .

655. Қабырғасы  $a$  см квадрат пішінді қалың қағаздың бұрыштарынан қабырғасы  $b$  см квадраттар қиылып алынып, одан қорапша жасалған (3.3-сурет). Қорапшаның көлемін табыңдар. Мұндағы  $a=24$ ,  $b=6$ .



3.3-сурет

656\*. Есепті тиімді тәсілмен шығарыңдар.

Әсел вазадағы көмпиттердің  $\frac{1}{3}$ -інен 4 көмпит кем алды. Ернұр вазадағы қалған көмпиттердің  $\frac{1}{2}$ -інен 5 көмпит кем алғанда, онда 18 көмпит қалды.

- Алғашқыда вазада барлығы неше көмпит болды?
- Әсел вазадан неше көмпит алды?
- Ернұр вазадан неше көмпит алды?

657.  $x$ -ті табыңдар:

$$\frac{2,7x}{\left(\frac{1}{3} + 5,5 + 3\frac{1}{6}\right) \cdot (-1,2)} = \frac{4,8 : 0,32 \cdot 0,2}{\left(3\frac{5}{8} - 5\frac{1}{2}\right) \cdot (-0,8)}.$$

Тақырыптың түйіні.  
Алгебралық өрнектер.

Өріптерден, сандардан және амалдар таңбалары мен жақшалардан (қажет болған жағдайда) құрастырылған жазу алгебралық өрнектер деп аталады.

$7a$ ;  $5b \cdot 3$ ;  $4(x+y)$ ;  $a$ ;  $-\frac{n}{3}$  – алгебралық өрнектер.

Алгебралық өрнектер құрамындағы әріптер *айнымалылар* деп аталады.

Мысалы,  $\frac{9a+b}{2}$  – алгебралық өрнек,

мұндағы  $a$  және  $b$  – айнымалылар.

Егер  $a=-4$ ,  $b=5$  болса, онда  $\frac{9a+b}{2} = \frac{9 \cdot (-4) + 5}{2} = -31$ .

Мұндағы  $-31$  саны берілген алгебралық өрнектің  $a=-4$ ,  $b=5$  болғандағы мәні.

- ▲ **636.** 25 балық. **639.** 1) 4; 2) 5; 3) 3; 4) 10. **644.** 1,5 сағат.  
**646.** 1) 5; 2) 6; 3) 8. **648.** 2)  $-0,75$ ; 4)  $-\frac{5}{6}$ ; 6) 2.  
**649.** 1) 3; 2) 7,5; 3) 0,4. **653.** 160 км. **654.** 15 га, 18 га, 27 га.  
**655.**  $864 \text{ см}^2$ .  
**656.**
  - Вазада 33 кәмпит болды.
  - Әсел вазадан 7 кәмпит алды.
  - Ернұр вазадан 8 кәмпит алды.**657.**  $-8$ .



Көбейтудің үлестірімділік қасиеті қосылғыштар мен көбейткіштердің арасында теріс сандар болғанда да орындалады.

Мысалы,  $4(-2+3a-5b) = 4 \cdot (-2) + 4 \cdot 3a + 4 \cdot (-5b) = -8 + 12a - 20b$ .

Қысқаша:  $4(-2+3a-5b) = -8 + 12a - 20b$ .

Көбейтудің үлестірімділік қасиетін пайдаланып, түрлендіріңдер. Бос орындарды толтырыңдар:

- 1)  $3 \cdot (2a + 9b + 10c) = \square a + \square b + \square c$ ;
- 2)  $-5(11x + 7y - 37) = -\square x - \square y + \square$ ;
- 3)  $2 + 4(a - b + c) = ?$ ;
- 4)  $3 - 7(-a + b - c) = ?$

### 3.2. Жақшаларды ашу. Коэффициент

#### I. Жақшаларды ашу.

Жақша ішінде алгебралық қосынды жазылған өрнектерді оған тең жақшасыз өрнектермен алмастырып түрлендіру «*жақшаларды ашу*» деп аталады.



**1-жағдай.** Жақша алдында «+» таңбасы бар  $a + (-b + c - d)$  түріндегі өрнектердегі жақшаны ашу.

**1-мысал.**  $7 + (-9a + 4b - c)$  өрнегіндегі жақшаны ашайық. Өрнекте 7-ге  $-9a + 4b - c$  қосындысын қосу берілген. Қосындыны табу үшін, 7-ге  $-9a$ ;  $+4b$ ;  $-c$  қосылғыштарын жазылу ретімен тізбектеп қосу керек:

$$7 + (-9a + 4b - c) = 7 + (-9a) + (+4b) + (-c) = 7 - 9a + 4b - c.$$

Қысқаша:  $7 + (-9a + 4b - c) = 7 - 9a + 4b - c.$

**Жақша алдында «+» таңбасы болса, жақшаны ашқанда жақша ішіндегі қосылғыштар өз таңбаларымен жазылады.**

Бұл алдында «+» таңбасы бар «жақшаларды ашу» ережесі. Өріптермен жазылуы:

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

Мұндағы  $a, b, c$  және  $d$  – рационал сандар.

**2-жағдай.** Жақша алдында «-» таңбасы бар  $a - (b - c + d)$  түріндегі өрнектегі жақшаны ашу.

**2-мысал.**  $5 - (2a - 3b + 7c)$  өрнегіндегі жақшаны ашайық. Өрнекте 5-тен  $2a - 3b + 7c$  қосындысын азайту берілген. Ол үшін 5-тен  $2a$ -ны,  $-3b$ -ны,  $+7c$ -ны жазылу ретімен тізбектеп азайту керек:

$$5 - (2a - 3b + 7c) = 5 - (+2a) - (-3b) - (+7c) = 5 - 2a + 3b - 7c.$$

Қысқаша:  $5 - (2a - 3b + 7c) = 5 - 2a + 3b - 7c.$

**Жақша алдында «-» таңбасы болса, жақшаны ашқанда жақша ішіндегі қосылғыштардың таңбалары қарама-қарсы таңбамен алмастырылады.**

Бұл – алдында «-» таңбасы бар «жақшаларды ашу» ережесі. Өріптермен жазылуы:

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

**3-жағдай.**

Егер жақшасы бар өрнектің құрамында санмен қатар өріп көбейткіштер де болса, онда көбейтудің терімділік және ауыстырымдылық қасиеттерін пайдаланып, өрнекті жақшасыз жазуға болады.

**3-мысал.**  $2 \cdot (-4a) \cdot 3b$  өрнегін ықшамдайық.

Көбейтудің терімділік және ауыстырымдылық қасиеттерін пайдаланып, сан көбейткіштерді бөлек, өріп көбейткіштерді бөлек топтаймыз:

$$2 \cdot (-4a) \cdot 3b = (2 \cdot (-4) \cdot 3) \cdot (ab) = -24ab.$$

## II. Коэффициент.

Мұндағы 24 саны берілген *алгебралық өрнектің коэффициенті* деп аталады.

**Егер өрнек сан мен бір немесе бірнеше әріптің көбейтіндісі болса, онда санды коэффициент деп атайды.**

Коэффициент әріп көбейткіштердің алдына жазылады, 1-ге тең немесе  $-1$ -ге тең коэффициент жазылмайды. Мысалы,  $1a=a$ ;  $-1a=-a$  түрінде жазылады.

**4-жағдай.**  $a(b+c)$  көбейтіндісі түріндегі өрнектердегі жақшаларды ашу,  $a(b+c)$  көбейтіндісі түріндегі өрнектердегі жақшаларды ашу үшін, көбейтудің үлестірімділік қасиетін пайдалану керек.

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

мұндағы  $a$ ,  $b$  және  $c$  – рационал сандар.

Мысалдар: 1)  $2(a+3) = 2a+6$ ;

$$2) -3(x+4) = (-3) \cdot x + (-3) \cdot 4 = -3x -12.$$



1. Алдында «+» таңбасы бар жақшаларды қалай ашуға болады?
2. Алдында «-» таңбасы бар жақшаларды қалай ашуға болады?
3. Өрнектің коэффициенті деп нені айтады?
4.  $a(b+c)$  көбейтіндісіндегі жақшаны қалай ашып жазу керек?

**658.** Амалдар тізбегін орындандар (а у ы з щ а):

$$\begin{array}{r} 1) \ 27-40 \\ \quad -17 \\ \quad +9 \\ \quad \cdot \frac{1}{7} \\ \quad +8 \\ \quad ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2) \ -0,8+1 \\ \quad \cdot (-9) \\ \quad -4,2 \\ \quad \cdot \frac{1}{3} \\ \quad +5,7 \\ \quad ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3) \ -36+45 \\ \quad \cdot (-0,1) \\ \quad -7,1 \\ \quad -9 \\ \quad \cdot (-10) \\ \quad ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4) \ -7 \cdot 4 \\ \quad -12 \\ \quad : (-5) \\ \quad \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) \\ \quad \cdot 6 \\ \quad ? \end{array}$$

**659.** Өрнектің коэффициентін атаңдар:

1) $3ab$ ;	2) $-0,8mn$ ;	3) $\frac{2}{7}k$ ;	4) $1,6xy$ ;
$xy$ ;	$-k$ ;	$-9n$ ;	$-8mn$ ;
$-2n$ ;	$2,3m$ ;	$5mnk$ ;	$-4kl$ .

**A**

**660.** Жақшаларды ашып жазыңдар:

- |                 |                  |                 |
|-----------------|------------------|-----------------|
| 1) $1,9(a+2)$ ; | 3) $-2(x-0,9)$ ; | 5) $1,3(a-b)$ ; |
| 2) $3(a-1,7)$ ; | 4) $-3(1,6+y)$ ; | 6) $-4(x+y)$ .  |

**661.** Жақшаларды ашып жазыңдар:

- |                 |                   |                   |
|-----------------|-------------------|-------------------|
| 1) $a+(b-c)$ ;  | 4) $9-(a+b+c)$ ;  | 7) $a-(b-c+d)$ ;  |
| 2) $x-(y+2)$ ;  | 5) $x-(-3+y-z)$ ; | 8) $x+(y-z+8)$ ;  |
| 3) $m-(-n-k)$ ; | 6) $m+(8+n-k)$ ;  | 9) $m-(-2+n+k)$ . |

**662.** Жақшаны ашып, өрнектерді ықшамдандар:

- |                |                 |                  |
|----------------|-----------------|------------------|
| 1) $5-(a+3)$ ; | 2) $2+(-8+c)$ ; | 3) $0,8-(m+3)$ ; |
| $8-(10+b)$ ;   | $3+(-d-5)$ ;    | $1,4+(n-2)$ ;    |
| $9-(c+7)$ ;    | $4+(a-9)$ ;     | $2,6-(-k+10)$ .  |

**663.** Өрнекті ықшамдап, коэффициенттің астын сызыңдар:

- |                                  |                                  |   |
|----------------------------------|----------------------------------|---|
| 1) $3m \cdot 8$ ;                | 4) $9a \cdot (-0,3)$ ;           | 7) $-5,2x \cdot (-4)$ ;                               |
| 2) $1,2m \cdot (-4n)$ ;          | 5) $-3,4a \cdot 2b$ ;            | 8) $-4x \cdot 0,8y$ ;                                 |
| 3) $-\frac{2}{3}m \cdot (-6n)$ ; | 6) $-4\frac{1}{6}a \cdot 0,6b$ ; | 9) $-\frac{2}{7}x \cdot \left(-\frac{1}{3}y\right)$ . |

Есептің шығару өрнегін құрастырып, есептеңдер (**664–666**).

**664.** Оқушы 3 дәптер және 3 альбом сатып алды. Дәптердің бағасы  $a$  тг, альбомның бағасы  $b$  тг. Оқушы неше теңгеге сауда жасады? Мұндағы  $a=20$ ,  $b=150$ .

**665.** Тік төртбұрыштың ұзындығы 16 см, ені  $m$  см. Тік төртбұрыштың периметрін табыңдар. Мұндағы  $m=9$ .

**666.** Бірінші күні туристер  $n$  км жол жүрді. Олар екінші күні автобуспен бірінші күнгіден 3 есе артық жол жүрді. Туристер екі күнде неше километр жол жүрді? Мұндағы  $n=24$ .

**667.** Теңдеуді шешіңдер:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1) $-12,7+(x-5,3)=0,9$ ; | 3) $4\frac{1}{2}-(1,6-y)=7$ ;                                 |
| 2) $0,3-(7,2+x)=-1,5$ ;  | 4) $-2\frac{1}{3}+\left(x-\frac{1}{6}\right)=-4\frac{5}{9}$ . |

**668.** Жақшаны ашып, өрнектің мәнін табындар:

$$\begin{array}{lll} 1) -\frac{2}{9} + \left( \frac{2}{9} - \frac{3}{4} \right); & 3) 3\frac{5}{6} + \left( -\frac{5}{6} - \frac{1}{7} \right); & 5) 2\frac{3}{4} - \left( 1\frac{1}{4} + 5\frac{1}{2} \right); \\ 2) \frac{4}{7} - \left( \frac{5}{11} - \frac{3}{7} \right); & 4) \frac{3}{8} - \left( \frac{1}{9} - \frac{5}{8} \right); & 6) 6\frac{5}{8} - \left( 1\frac{3}{4} - 2\frac{3}{8} \right). \end{array}$$

**669.** Жақшаны ашып, өрнектің мәнін табындар:

$$\begin{array}{lll} 1) -1,6(2a-7), \text{ мұндағы } a=6; & 4) (8d-5) \cdot (-0,6), \text{ мұндағы } d=5; \\ 2) -0,4(3b+4), \text{ мұндағы } b=7; & 5) 0,9(-8-3x), \text{ мұндағы } x=4; \\ 3) -\frac{2}{3} \left( \frac{3}{4} - 1,5c \right), \text{ мұндағы } c=-3,5; & 6) -\frac{1}{4} \left( \frac{4}{5}y + 9 \right), \text{ мұндағы } y = 3\frac{3}{4}. \end{array}$$

**670.** Тура теңдік шығатындай етіп, бос орындарға ( $\square$ ) тиісті санды қойындар:

$$\begin{array}{ll} 1) (x+9) \cdot \square = -2x-18; & 4) (\square-2y) \cdot 6 = -30 - \square y; \\ 2) (17+y) \cdot \square = -51 - \square y; & 5) (3x+\square) \cdot 7 = \square x + 28; \\ 3) (\square x+3) \cdot (-4) = -8x - \square; & 6) (x-4) \cdot \square = -6x + \square. \end{array}$$

**671.** Өрнектерді ықшамдандар:

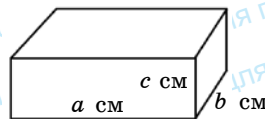
$$\begin{array}{ll} 1) -x \cdot (-y) \cdot (-z); & 4) (-a) \cdot (-b) \cdot (-c) \cdot (-d); \\ 2) -4a \cdot (-0,2b) \cdot (-3); & 5) -0,8 \cdot (-3x) \cdot 5y \cdot (-4); \\ 3) 2\frac{1}{3}m \cdot \left( -\frac{3}{7}n \right) \cdot (-5k); & 6) -\frac{1}{3}a \cdot \left( -\frac{3}{4}b \right) \cdot \left( -\frac{4}{5}c \right). \end{array}$$

Есептің шығару өрнегін құрастырып, есептеңдер (**672–674**).

**672.** Тракторшылардың бірінші бригадасы күніне  $a$  га жер жыртса, екінші бригадасы күніне 18 га жер жыртты. Тракторшылардың екі бригадасы қатар жұмыс істесе, 3 күнде неше гектар жер жыртады? Мұндағы  $a=24$ .

A. 136 га; B. 126 га; C. 120 га; D. 116 га.

**673.** Ұзындығы  $a$  см, ені  $b$  см, биіктігі  $c$  см тік бұрышты параллелепипедтің қаңқасын жасау үшін ұзындығы неше сантиметр сым керек (3.4-сурет)? Мұндағы:  $a=7$ ;  $b=5$ ;  $c=3$ .



3.4-сурет

**674.** Бір жәшік алмұрт 9 кг, ал бір жәшік алма одан  $x$  кг ауыр. 2 жәшік алмұрт және 2 жәшік алма неше килограмм? Мұндағы  $x=3$ .



**675.** Едені квадрат пішінді бөлменің қабырғасы тұсына 3 орындықтан қойып, 10 орындықты қалай орналастыруға болады?

**676.** Теңдеуді шешіндер:

1)  $(y+1,6) \cdot (-3)=19,2$ ;

2)  $(x-0,6) \cdot 2,5=6$ ;

3)  $(1,8+y) \cdot 7=-22,4$ ;

4)  $(2+x) \cdot 3,1=-12,4$ ;

5)  $(y-1,9) \cdot (-2,4)=12$ ;

6)  $(1,2+x) \cdot (-5)=4$ .

**677.** Тура теңдік шығатындай етіп, бос орындарға ( $\square$ ) тиісті санды қойындар:

1)  $2,5 (\square x + 3y - 5) = 5x + \square y - \square$ ;

2)  $\square (8m - \square - 6n) = 24m - 21 - \square n$ ;

3)  $5(9a - 4b + \square c) = \square a - \square b + 10c$ ;

4)  $2a (\square b - 8c - \square d) = 6ab - \square ac - 10ad$ .

**678.** Жақшаларды ашып, өрнектің мәнін табындар:

1)  $-1,25 - \left( 6,5 - \left( 1,5 + \left( -2\frac{1}{3} + 3\frac{7}{12} \right) \right) \right)$ ;

2)  $-2,4 - \left( 5,6 - \left( 1,75 + \left( -2\frac{1}{6} + 5\frac{1}{4} \right) \right) \right)$ .

**679.** Теңдеуді шешіндер:

1)  $1,8 - \left( 2\frac{3}{5} - (x - 1,2) \right) = 3$ ;

2)  $1,9 - \left( 5\frac{3}{4} - (x + 1) \right) = 3,15$ .

Жауабын таңдап алындар:

A. 8;

B. 5;

C. 4;

D. 6.

**680.** Велосипедші мен мотоциклші бір жерден шығып, бір жолмен бір бағытта жүрді. Велосипедшінің жылдамдығы  $b$  км/сағ, мотоциклшінің жылдамдығы 36 км/сағ. Егер олар қозғалысты бір мезетте бастаса,  $t$  сағаттан соң бір-бірінен арақашықтығы неше километр болады? Мұндағы:  $b=12$ ,  $t=2$ .

A. 66 км;

B. 52 км;

C. 48 км;

D. 100 км.

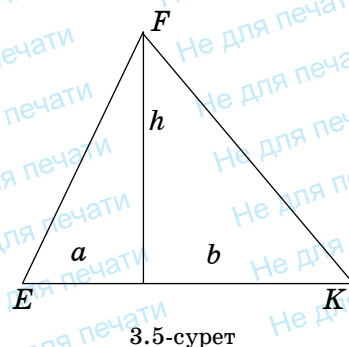
**681.** Өрнектің мәнін табындар:

1)  $(a + b) - (b - c) - (a - 1,7)$ , мұндағы  $c = 5,3$ ;

2)  $(x - y) + (y - m) - (x + 2,5)$ , мұндағы  $m = 1,2$ .

**682\*.** Сынып оқушыларының 40%-і қыздар. Сыныптағы қыздардың 30%-і, ұлдардың 50%-і әртүрлі спорттық үйірмелерге қатысады. Сынып оқушыларының неше проценті әртүрлі спорттық үйірмелерге қатысады?

**683.** Үшбұрышты тік төртбұрышқа толықтыру тәсілін пайдаланып, 3.5-сурет бойынша  $EFK$  үшбұрышының ауданын табыңдар.



**684.** Есептеңдер:

$$\left( \frac{5\frac{3}{8} + 2,75}{6,5 \cdot 0,3 : 1,5} \cdot 8 + \frac{15,75 - 9\frac{1}{5} + 3,45}{7,2 \cdot 0,65 - 2,18} \right) \cdot \frac{2}{9}.$$

**Тақырыптың түйіні.**

**Жақшаларды ашу. Коэффициент.**

**I. Жақшаларды ашу.**

Жақша алдында «+» таңбасы бар өрнектердегі жақшаларды ашқанда:

1. жақша алдындағы «+» таңбасы қойылмайды;
2. жақша ішіндегі қосылғыштар өз таңбаларымен жазылады.

**1-мысал.**  $14 + (-a + 3 - b) = 14 - a + 3 - b = 17 - a - b.$

Жақша алдында «-» таңбасы бар өрнектердегі жақшаларды ашқанда:

1. жақша алдындағы «-» таңбасы қойылмайды;
2. жақша ішіндегі қосылғыштардың әрқайсысының таңбасы қарама-қарсы таңбаға алмастырып жазылады.

**2-мысал.**  $9 - (-m + 3 - n) = 9 + m - 3 + n = 6 + m + n.$

**II. Коэффициент.**

Жазылуында сан және әріп көбейткіштер ғана бар өрнектегі сан көбейткішті сол өрнектің коэффициенті деп атайды.

**3-мысал.**  $-9a \cdot (-3b) \cdot c$  өрнегінің коэффициентін табайық.

$-9a \cdot (-3b) \cdot c = (-9) \cdot (-3) \cdot abc = 27abc$ , мұндағы 27 саны – 27  $abc$  өрнегінің коэффициенті.

Қосындыны санға көбейту үшін, сол санға әрбір қосылғышты жеке-жеке көбейтіп, шыққан көбейтінділерді қосуға болады.

**4-мысал.**  $-4(2+7x)=(-4) \cdot 2+(-4) \cdot 7x=-8-28x$ .

▲ **667.** 1) 18,9; 2) -5,4; 3) 4,1; 4)  $-2\frac{1}{18}$ .

**669.** 1) -8; 2) -10; 3) -4; 4) -21; 5) -18; 6) -3.

**674.** 42 кг. **676.** 2) 3; 4) -6; 6) -2. **678.** 1) -5; 2)  $-3\frac{1}{6}$ .

**681.** 1) 7; 2) -3,7. **682.** 42%. **684.** 12.



Ортақ көбейткішті жақша сыртына шығаруды пайдаланып, қосындыны ықшамдап жазуды үйреніңдер.

Мысалы. 1)  $7x+3x+2x=(7+3+2)x=12x$ ,

мұндағы  $x$  – ортақ әріп көбейткіш.

2)  $4ab-6ac-8ad=2a(2b-3c-4d)$ ,

мұндағы  $2a$  – ортақ көбейткіш.

**Тапсырмалар.** Ортақ көбейткішті жақша сыртына шығарып жазыңдар:

1)  $ax+ay+az$ ;

2)  $9a-6b+3c$ ;

3)  $6x+2x+5x$ .

### 3.3. Ұқсас қосылғыштар. Ұқсас қосылғыштарды біріктіру

#### I. Ұқсас қосылғыштар.

**1-мысал.**  $5a - 9a + 4a - 11a$  алгебралық қосындысы берілген.

$5a, -9a, 4a, -11a$  қосылғыштарының әріп бөліктері бірдей.

Әріп бөліктері бірдей қосылғыштарды **ұқсас қосылғыштар** деп атайды.

$5a, -9a, 4a$  және  $-11a$  қосылғыштары **ұқсас қосылғыштар** деп аталады. Ұқсас қосылғыштардың бір-бірінен айырмашылығы коэффициенттерінде

ғана болады немесе бір-бірінен айырмашылығы болмайды.

Мысалы, 1)  $5n, 2n, -7n$  – ұқсас қосылғыштар;

2)  $-9x$  және  $-9x$  – ұқсас қосылғыштар.

#### II. Ұқсас қосылғыштарды біріктіру.

**2-мысал.** Ұқсас қосылғыштары бар  $3x - 8x + 7x$  алгебралық өрнекті ықшамдайық.

**Шешуі.** Берілген қосындыдағы  $3x$ ,  $-8x$  және  $7x$  қосылғыштары – ұқсас қосылғыштар. Көбейтудің үлестірімділік қасиетін пайдаланып, ұқсас қосылғыштардың ортақ әріп көбейткішін жақша сыртына шығарып жазайық:

$$\underbrace{3x - 8x + 7x}_{\substack{\text{алғашқы} \\ \text{өрнек}}} = (3 - 8 + 7)\underbrace{x}_{\substack{\text{ортақ әріп} \\ \text{көбейткіш}}} = \underbrace{2x}_{\substack{\text{өрнектің ықшамдалған} \\ \text{түрі}}}$$

Берілген алгебралық қосындыдағы ұқсас қосылғыштарды біріктіріп ықшамдадық.

**Ұқсас қосылғыштарды қосу ұқсас қосылғыштарды біріктіру деп аталады.**

Ұқсас қосылғыштарды біріктіру үшін:

- 1) олардың коэффициенттерін қосу керек;
- 2) алынған нәтижені ортақ әріп көбейткішке көбейту керек.

Алгебралық қосындыда ұқсас қосылғыштардың әртүрлі бірнеше тобы болуы мүмкін. Мұндай жағдайда әртүрлі ұқсас қосылғыштардың астын түрліше сызып, соған қарап біріктіреді.

бос мүшелер

**3-мысал.**  $2,8x - 7y + \overbrace{5,6}^{\text{бос мүшелер}} + 3y - 4x - \overbrace{2}^{\text{бос мүшелер}}$  өрнегіндегі ұқсас қосылғыштарды біріктіріп, өрнекті ықшамдайық.

Берілген қосындыдағы  $5,6$  және  $-2$  қосылғыштары *бос мүшелер* деп аталады. Бос мүшелердің әріп бөліктері болмайды.

$$2,8x - 7y + 5,6 + 3y - 4x - 2 = (2,8 - 4)x + (-7 + 3)y + (5,6 - 2) = -1,2x - 4y + 3,6.$$

**4-мысал.** Өрнекті ықшамдап, оның мәнін табайық:

$4mn - 3,8mn + 9,2mn$ , мұндағы  $m=3$ ,  $n=-2$ .

**Шешуі.**  $4mn - 3,8mn + 9,2mn = (4 - 3,8 + 9,2)mn = 9,4mn = 9,4 \cdot 3 \cdot (-2) = -56,4$ .

**Жауабы:**  $-56,4$ .



1. Қандай қосылғыштарды ұқсас қосылғыштар деп атайды?
2. Ұқсас қосылғыштар қалай біріктіріледі?



685. Өрнектегі ұқсас қосылғыштарды біріктіріп, оқыңдар:

1)  $4,5x + 2x$ ;

3)  $5,6y - 9y$ ;

5)  $6m - 3,9m$ ;

2)  $3,1x - 4x$ ;

4)  $-0,8y - 1,2y$ ;

6)  $-2m - 0,7m$ .

**A**

Ұқсас қосылғыштарды біріктіріңдер (686, 687).

686. 1)  $2a - 8a + 3a$ ;

3)  $9b - 5b - 3b$ ;

5)  $0,6c - c + 0,5c$ ;

2)  $7a - 13a - 4a$ ;

4)  $8b + 4b - 7b$ ;

6)  $2,9c + 3c - 10c$ .

687. 1)  $\frac{2}{3}x - \frac{1}{2}x$ ;

3)  $-\frac{7}{12}y - \frac{5}{6}y$ ;

5)  $\frac{5}{9}m + \frac{2}{3}m$ ;

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

4)  $\frac{8}{15}y - \frac{2}{5}y$ ;

6)  $\frac{3}{4}m - \frac{1}{6}m$ .

Жақшаны ашып, ұқсас қосылғыштарды біріктіріңдер (688, 689).

688. 1)  $3,3a + (a - 4)$ ;

3)  $5,3b - (2b + 3)$ ;

5)  $2c - (9 - 5,1c)$ ;

2)  $5a - (0,7a + 8)$ ;

4)  $9,6b + (7 - 0,4b)$ ;

6)  $-5c + (13 - 6c)$ .

689. 1)  $3(x - 7) + 5x$ ;

3)  $(y - 4) \cdot 2 + 10y$ ;

5)  $4x + 2(0,5x + 3)$ ;

2)  $5(4 - 3x) + 8x$ ;

4)  $(2y + 5) \cdot 4 - 11y$ ;

6)  $6x - 3(x - 7)$ .

690. Саяхатшылар  $a$  км жолды велосипедпен, одан 80 км артық жолды мәшинемен жүрді. Саяхатшылар барлығы неше километр жол жүрді?

Есепті шығарудың алгебралық өрнегін құрастырып, оның мәнін табыңдар (691–693).

691. Құйманың құрамында мыс, қалайы және мырыш бар. Ондағы қалайы  $m$  кг, ал мыс одан 5,2 есе көп, мырыш 0,08 кг. Құйманың массасын табыңдар. Мұндағы  $m=0,6$ .

692. Кітап сөресіндегі кітаптар үш қатарға орналастырылған. Бірінші қатарда  $n$  кітап бар. Бірінші қатардағыдан екінші қатардағы кітаптар 1,2 есе артық, ал үшінші қатардағы кітаптар 1,3 есе артық. Кітап сөресінің үш қатарында неше кітап бар? Мұндағы  $n=20$ .

693. Тік төртбұрыштың ұзындығы  $a$  см, ал ені одан 3 см қысқа. Тік төртбұрыштың периметрін табыңдар. Мұндағы  $a=8$ .

**694.** Жақшаларды ашып, өрнекті ықшамдандар:

- 1)  $(3x + y) - (-x - 4y)$ ;      4)  $(m + 3) - (6m + 5) - (m - 1)$ ;  
 2)  $(x + 6y) - (8x - 7y)$ ;      5)  $(x - y) + (x + y) - (2x + y)$ ;  
 3)  $(m + n) - (m - n)$ ;      6)  $(0,2x - 3) - (x - 2) - (0,4x - 1)$ .

**695.** Жақшаларды ашып, өрнекті ықшамдандар:

- 1)  $3(a - b) - 2(a + b)$ ;      3)  $2,4(c - 3d) - 1,3(2c - d)$ ;  
 2)  $4(x + y) + 5(2x - y)$ ;      4)  $-\frac{3}{4}\left(\frac{1}{3}m + n\right) - \frac{1}{4}(3m + n)$ .

**696.** Өрнекті ықшамдап, оның мәнін табындар:

- 1)  $7(0,5a + 1) + 1,5a - 9$ , мұндағы  $a = -0,8$ ;  
 2)  $3,5(3 - 4b) - 5,7 + 8b$ , мұндағы  $b = 1,3$ ;  
 3)  $-6\left(\frac{2}{3}c + 1\right) + 7c + 5$ , мұндағы  $c = 7$ .

**697.** Компьютерде терушіге берілген шығарманың бет саны  $a$ . Ол бірінші күні барлық шығарманың  $\frac{3}{5}$ -ін терсе, екінші күні  $\frac{1}{4}$ -ін терді.

Шығарманың неше беті терілмей қалды?

**698.** Мектепте 24 сынып бар, онда 764 оқушы оқиды. Мектепте 32 оқушыдан кем оқушы оқитын сынып бар екенін дәлелдендер.

Есепті шығарудың өрнегін құрастырып, ықшамдап, оның мәнін табындар (**699**, **700**).

**699.** Інісі  $x$  жаста, ағасының жасы одан 1,5 есе, ал әкесінің жасы 3,5 есе үлкен. Атасының жасы баласы мен немерелерінің жастарының қосындысына тең. Атасы неше жаста? Мұндағы  $x=12$ .

**700.** 15 м қашықтықтан мысық иттен  $v$  м/с жылдамдықпен қашты. Ит оны 9 м/с жылдамдықпен құды.  $t$  секундтан кейін ит пен мысықтың арасы неше метр болады? Мұндағы  $v=6$ ;  $t=4$ .  
 А. 5 м;      В. 7 м;      С. 3 м;      D. 6 м.

**701°.** Каналдан өту үшін үш тақтайды қатарластыра отырып, өткел жасалды. Бірінші тақтайдың ені  $a$  см, ал екінші тақтайдың ені одан 20 см артық, ал үшінші тақтайдың ені біріншісінен 10 см кем. Осы үш тақтайдан жасалған өткелдің ені неше сантиметр? Мұндағы  $a = 50$ .

702. Жақшаны ашып, ұқсас мүшелерді біріктіріңдер:

1)  $-\frac{2}{5}\left(15a + \frac{1}{2}b\right) + \frac{1}{5}b$ ;      3)  $-\frac{1}{9}(3b - 9) + \frac{1}{3}b$ ;

2)  $4\frac{2}{5}\left(\frac{3}{11} - a\right) - 1\frac{1}{5}$ ;      4)  $-2\frac{3}{8}\left(4c + \frac{8}{19}\right) + 9\frac{1}{2}c$ .

С

703. Тендеуді шешіңдер:

1)  $2\frac{2}{3}\left(1\frac{1}{8}x + \frac{3}{4}\right) - (4x + 1,5) = 0$ ;      3)  $1\frac{3}{7}\left(1\frac{2}{5}x - 3\frac{1}{2}\right) + 0,7(5x - 3) = 9,4$ ;

2)  $2\frac{1}{7}\left(2\frac{1}{3}x - 1\frac{2}{5}\right) - 3(2x - 1) = 9$ ;      4)  $5\frac{1}{3}\left(2\frac{1}{4}x + \frac{3}{8}\right) - 1,5(7x + 4) = 2$ .

704. Жақшаны ашып, өрнекті ықшамдаңдар:

1)  $(x+y)-(y-z)-(z+2,9)$ ;      3)  $(7-m)+(m+n)-(n-k)$ ;

2)  $(a+8)-(a+b)+(b-c)$ ;      4)  $(x-n)+(m-5)-(m-n)$ .

705. Өрнекті ықшамдап, мәнін табыңдар:

1)  $2(a-3b) + 3a+b$ , мұндағы  $a-b=4$ ;

2)  $4(0,3x-2y)+7,8x-y$ , мұндағы  $x-y=0,5$ ;

3)  $3(2c-3d)+2(2,5c-d)$ , мұндағы  $c-d=3$ ;

4)  $5(3x+y)+2(7x+12y)$ , мұндағы  $x+y=1$ .

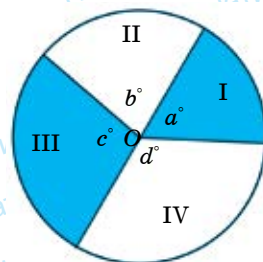
Есепті шығарудың өрнегін құрастырып, оны ықшамдаңдар (706–708).

706. Балалар бақшасына арнап  $a$  альбом және  $b$  қорапша түсті қаламдар сатып алынды. Бір қорапша түсті қаламның бағасы  $n$  тг, ал бір альбомның бағасы оның 20% -індей. Сатып алынған барлық альбомдар мен қорапшалардағы түсті қаламдар қанша тұрады?

707. Әсем үш сан ойлады. Оның біріншісі  $a$  саны. Әсем ойлаған сандардың екіншісі бірінші санның 40% -індей, ал үшіншісі екінші санның 175% -індей. Әсем ойлаған сандардың арифметикалық ортасы қандай сан?

708. Саяхатшылар бірінші күні баруға тиісті  $s$  км қашықтықтың  $\frac{1}{4}$  -ін, екінші күні бірінші күнгі жолдың  $\frac{2}{3}$  -сін жүрді. Қалғанын үшінші күні жүрді. Саяхатшылар үшінші күні неше километр қашықтықты жүруге тиіс? Мұндағы  $s = 300$ .

**709.** Дөңгелек төбелері  $O$  нүктесінде болатын, градустық өлшемдері әртүрлі бұрыштармен төрт бөлікке бөлінген (3.6-сурет). Бірінші бұрыш  $a^\circ$ , екінші бұрыш  $b^\circ$ , үшінші бұрыш  $c^\circ$ , төртінші бұрыш  $d^\circ$ . Градустық өлшемдерінің қосындысы: бірінші және екінші бұрыш –  $140^\circ$ ; бірінші және үшінші бұрыш –  $160^\circ$ ; бірінші және төртінші бұрыш –  $180^\circ$ . Бұрыштардың әрқайсысының градустық өлшемдерін табыңдар.



3.6-сурет

**710.** Өрнектің мәнін табыңдар:

$$2 - \frac{1}{2 - \frac{1}{2 - \frac{1}{x}}}, \text{ мұндағы } x = 2.$$

**Тақырыптың түйіні.**

**Ұқсас қосылғыштар. Ұқсас қосылғыштарды біріктіру.**

**1-мысал.**  $2a - 4a + 7a - 4b$  алгебралық қосындысы берілген. Мұндағы  $2a$ ,  $-4a$ ,  $7a$  – ұқсас қосылғыштар, ал  $-4a$  және  $-4b$  – ұқсас қосылғыштар емес. **Ұқсас қосылғыштардың әріп бөліктері бірдей болады.**

**2-мысал.**  $x - 9x + 5x$  өрнегін ықшамдайық:

$$x - 9x + 5x = (1 - 9 + 5)x = -3x.$$

Нәтижесінде  $x - 9x + 5x$  қосындысын  $-3x$  өрнегімен алмастырдық. Мұндай түрлендіруді **ұқсас қосылғыштарды біріктіру** деп атайды.

**Ұқсас қосылғыштарды біріктіргенде қосылғыштардың коэффициенттері қосылып, қосындыға ортақ әріп бөлік көбейтіліп жазылады.**

▲ **692.** 70 кітап. **696.** 1)  $-6$ ; 2)  $-3$ ; 3) 20.

**701.** 160 см. **702.** 1)  $-6a$ ; 2)  $-4,4a$ ; 3) 1; 4)  $-1$ . **703.** 1) 0,5; 2)  $-9$ ;

3) 3; 4) 4. **705.** 1) 20; 2) 4,5; 3) 33; 4) 29. **707.** 0,7a.

**708.** 175 км. **709.**  $60^\circ$ ,  $80^\circ$ ,  $100^\circ$ ,  $120^\circ$ . **710.** 1,25.



1. Алгебралық өрнекті ықшамдандар:

а)  $\frac{3}{7} + x + \frac{4}{7} + x$ ;      ә)  $0,6 - y - 3 + y + 0,4 - 7$ .

2. Өрнекті ықшамдандар:

а)  $0,4a \cdot 0,5b \cdot 10c$ ;      ә)  $\frac{5}{8}m \cdot \frac{4}{5}n \cdot \frac{3}{4}k$ .



### 3.4. Теңбе-теңдіктер. Теңбе-тең түрлендірулер

#### 1. Теңбе-теңдіктер.

**1-мысал.**  $a(b+8)$  және  $ab+8a$  өрнектерінің  $a=-2$ ,  $b=3$  болғандағы мәндерін табайық.

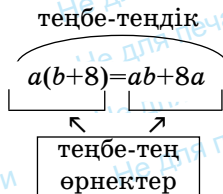
$$a(b+8) = -2(3+8) = -2 \cdot 11 = -22,$$

$$ab+8a = (-2) \cdot 3 + (-2) \cdot 8 = -6 + (-16) = -22.$$

Көбейтудің үлестірімділік қасиетінен  $a$  және  $b$  айнымалыларының кез келген мәнінде  $a(b+8)$  өрнегінің мәні  $ab+8a$  өрнегінің мәніне тең.

$a(b+8) = ab+8a$  теңдігі  $a$  және  $b$  айнымалыларының қабылдайтын мәндерінің кез келгенінде тура теңдік. Мұндай теңдік *теңбе-теңдік* деп аталады.

**Айнымалылардың қабылдайтын мәндерінің кез келгенінде тура болатын теңдікті теңбе-теңдік деп атайды.**



Теңбе-теңдіктің сол жағы мен оң жағы – теңбе-тең өрнектер.

**Екі өрнектегі айнымалылардың қабылдайтын мәндерінің кез келгенінде сәйкес мәндері тең өрнектер теңбе-тең өрнектер деп аталады.**

Арифметикалық амалдар қасиеттерін білдіретін теңдіктер теңбе-теңдіктер болып табылады.

Теңбе-теңдіктерге мысалдар:

$$a+b=b+a,$$

$$ab=ba,$$

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

$$(ab)c=a(bc),$$

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

Сонымен қатар  $a \cdot 0 = 0$ ;  $a + 0 = a$ ,  $a \cdot 1 = a$  теңдіктері де анықтамалар бойынша – теңбе-теңдіктер.

Тура санды теңдіктер де теңбе-теңдіктер болып есептеледі.

$$2(3+5) = 2 \cdot 3 + 2 \cdot 5 \text{ – теңбе-теңдік.}$$



#### 1-тапсырма.

1. Теңбе-тең өрнектерді таңдап алып, нәтижесін теңбе-теңдік түрінде жазыңдар:

1)  $3(a+7)$ ;

3)  $4a-4b$ ;

5)  $0,5ab$ ;

7)  $3a+21$ ;

2)  $\frac{2}{3}a \cdot \frac{3}{4}b$ ;

4)  $5a+2a-9a$ ;

6)  $4(a-b)$ ;

8)  $-2a$ .

2. Өрнектердегі  $a$ ,  $b$  айнымалыларының қабылдайтын мәндері қандай сандар?

**Өзіңді өзің тексер.**

1. Теңбе-теңдіктер:

$$3(a+7)=3a+21; \quad 4a-4b=4(a-b);$$

$$\frac{2}{3}a \cdot \frac{3}{4}b = 0,5ab; \quad 5a+2a-9a=-2a.$$

2. Мұндағы  $a$  және  $b$  –кез келген рационал сандар.

## II. Теңбе-тең түрлендірулер.

Айнымалылары бар өрнектердің мәндерін тиімді тәсілмен табу үшін, алдымен оларды ықшамдау керек. Өрнектерді ықшамдау оларды теңбе-тең түрлендіру арқылы орындалады.

**2-мысал.**  $2x-7x$  өрнегінің  $x=0,3$  болғандағы мәнін табайық.  $2x-7x$  өрнегінің  $x=0,3$  болғандағы мәнін табу үшін үш амал орындау керек.

$$2x-7x=2 \cdot 0,3-7 \cdot 0,3=0,6-2,1=-1,5.$$

Ұқсас қосылғыштарды біріктіру ережесін пайдаланып,  $2x-7x$  өрнегінің мәнін бір ғана амалмен есептеуге болады.

$$2x-7x=-5x=-5 \cdot 0,3=-1,5.$$

Нәтижесінде  $2x-7x$  өрнегі ықшамдалып, онымен теңбе-тең  $-5x$  өрнегіне түрлендіріліп есептелді.

Демек,  $2x-7x$  өрнегі  $-5x$  өрнегіне теңбе-тең түрлендірілді.

$$\begin{aligned} 2x-7x &= -5x \\ \text{теңбе-теңдік} \end{aligned}$$

**Өрнекті оған теңбе-тең өрнекпен алмастыруды өрнекті теңбе-тең түрлендіру немесе өрнекті түрлендіру деп атайды.**

Қосу және көбейту амалдарының қасиеттерін пайдаланып, айнымалылары бар өрнектерді теңбе-тең түрлендіріп ықшамдауды қарастырайық.



**2-тапсырма.** Өрнектерді теңбе-тең өрнекке түрлендіріңдер:

1. Қосудың ауыстырымдылық және терімділік қасиетін пайдаланып, өрнегін;

$$4+a-9-b$$

2. Көбейтудің ауыстырымдылық және терімділік қасиетін пайдаланып,

$$8m \cdot (-0,7n) \cdot 31k$$

өрнегін;

3. Көбейтудің үлестірімділік қасиетін пайдаланып,

$$5a-5b$$

өрнегін.

### Өзіңді өзің тексер.

1.  $4+a-9-b=(4-9)+a-b=-5+a-b$ ;  $4+a-9-b=-5+a-b$  – теңбе-теңдік.
2.  $8m \cdot (-0,7n)=8 \cdot (-0,7)mn=-5,6mn$ ;  $8m \cdot (-0,7n)=-5,6mn$  – теңбе-теңдік.
3.  $5a-5b=5(a-b)$  – теңбе-теңдік.
4. Қорытынды.

**Өрнектер теңбе-тең түрлендіру нәтижесінде ықшамдалды.**



1. Қандай теңдік теңбе-теңдік деп аталады? Мысал келтіріңдер.
2. Қандай өрнектер теңбе-тең өрнектер деп аталады?
3. Теңбе-тең түрлендіру дегеніміз не?

### 711. Ауызша есептендер:

- 1)  $(-2)^2 \cdot \frac{1}{4}$ ;
- 2)  $(-2)^3 \cdot \left(-\frac{1}{8}\right)$ ;
- 3)  $\left(\frac{1}{5}\right) \cdot (-5)^2$ ;
- 4)  $\frac{5}{6} \cdot (-6)^2$ ;
- 5)  $\frac{1}{3} \cdot (-3)^2$ ;
- 6)  $\frac{1}{8} \cdot (-4)^2$ .

### 712. Қай теңдік теңбе-теңдік бола алады:

- 1)  $a \cdot 0 = 0$ ;
- 2)  $a \cdot (-1) = a$ ;
- 3)  $a - a = 0$ ;
- 4)  $7x \cdot 2y = 14xy$ ;
- 5)  $2(m+n) = 2m+n$ ;
- 6)  $a - (b+c) = a - b - c$ ?

### A

### 713. Теңбе-тең өрнектерді таңдап алып, нәтижесін теңбе-теңдік түрінде жазыңдар:

- 1)  $(a-a) \cdot b$  және 0;
- 2)  $(x+y) \cdot 0$  және  $x+y$ ;
- 3)  $5,1x \cdot 7$  және  $35,7x$ ;
- 4)  $a-b$  және  $b-a$ ;
- 5)  $x-y$  және  $(y-x)(-1)$ ;
- 6)  $7(a-b)$  және  $7a-7b$ .

### 714. Көбейтудің ауыстырымдылық және терімділік қасиеттерін пайдаланып, өрнектерді ықшамдаңдар. Коэффициенттің астын сызыңдар:

- 1)  $-2,3x \cdot 4$ ;
- 2)  $9y \cdot (-3)$ ;
- 3)  $5,2x \cdot (-2)$ ;
- 4)  $\frac{2}{3}y \cdot 6$ ;
- 5)  $-4,1x \cdot (-5)$ ;
- 6)  $-\frac{3}{5}y \cdot 15$ .

### 715. Көбейтудің үлестірімділік қасиетін пайдаланып, өрнекті теңбе-тең өрнекпен алмастырыңдар:

- 1)  $9(2+m)$ ;
- 2)  $-3(1,5+n)$ ;
- 3)  $2,8(3-m)$ ;
- 4)  $-1,5(2-n)$ ;
- 5)  $4(1,2-m)$ ;
- 6)  $1,3(n-5)$ .

**716.** Ұқсас қосылғыштарды біріктіріңдер:

1)  $-2,5a+1,8a+1,5a$ ;

4)  $1,9d-4,2d+3,1d$ ;

2)  $3,2b-4,3b-3,2b$ ;

5)  $7,2a-5a-1,3a$ ;

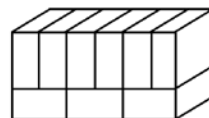
3)  $\frac{1}{2}c + \frac{1}{3}c + \frac{1}{6}c$ ;

6)  $\frac{1}{3}b + \frac{1}{5}b - \frac{2}{15}b$ .

**717.** Кітаптың әрбір бетінде 35 жол бар. Оның әрбір жолында орта есеппен  $x$  таңба бар. Кітаптың әр бетіндегі таңбаларды бірдей деп есептегенде, оның 10 бетінде неше таңба бар?

**718.** Гүлзарға әр түпке 3 гүлден, әр қатарға 12 түптен  $a$  қатар раушан гүлі отырғызылды. Гүлзарға барлығы неше раушан гүлі отырғызылды? Есептің шығару өрнегін жазыңдар.  $a=9$  болғандағы әріпті өрнектің мәнін табыңдар.

**719.** 3.7-суреттегі ұзындығы 9 см, ені 6 см, биіктігі 3 см білеушелерден параллелепипед құрастырылған. Параллелепипедтің көлемін табыңдар.



3.7-сурет

**720.** Амалдарды орындаңдар:

1)  $4,5 \cdot (3,9 - 8,52) + 10,79$ ;

3)  $(9 - 30) : (3,08 + 1,12)$ ;

2)  $(0,817 + 0,483) \cdot 60 \cdot (-0,5)$ ;

4)  $(15 + 6,7) : (5,34 - 8,44)$ .

## В

**721.** Теңбе-тең өрнектерді тандап алып, олардан теңбе-теңдік құрастырыңдар:

1)  $ab+3c$ ;

4)  $\frac{1}{4}a \cdot \frac{4}{5}b \cdot \frac{5}{6}c$ ;

7)  $8a+8b-8c$ ;

2)  $a-b-c$ ;

5)  $-1(b+c-a)$ ;

8)  $\frac{1}{6}abc$ .

3)  $8(a+b-c)$ ;

6)  $3c+ab$ ;

**722.** Теңбе-теңдіктерді тандап алып, жазыңдар:

1)  $4y-8=4(y-2)$ ;

4)  $9a-(b+c)=9a-b-c$ ;

2)  $x+(3x-4)=3x-4$ ;

5)  $2y-6=2(y-1)$ ;

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

6)  $2,5x+1,7x-3,2x=x$ .

**723.** «Жақшаларды ашу» ережесін пайдаланып, өрнектерді теңбе-тең өрнектерге түрлендіріңдер:

1)  $(3x+y)-(x-4y)$ ;

4)  $(6m+5)-(m-1)$ ;

2)  $(x+6y)-(8x-y)$ ;

5)  $(2x+y)-(x+y)$ ;

3)  $(m+n)+(m-n)$ ;

6)  $(2m-3n)+(2m+3n)$ .



**724.** Өрнекті жазып алып, ықшамдандар:

- 1)  $n$  санынан басталған тізбектес үш натурал санның қосындысын;
- 2)  $a$  жұп санынан басталған үш жұп санның қосындысын.

**725.** Сыйымдылықтары 8 л және 5 л ыдыстарды пайдаланып, су ағатын шүмектен 4 л суды қалай құйып алуға болады?

**726.** Амалдарды орындандар:

- 1)  $2\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{2}{15} - 3\frac{5}{6}\right) - 2\frac{3}{4}$ ;
- 3)  $\left(6\frac{3}{8} - 2\frac{3}{4}\right) \cdot (-4) + \frac{7}{18} \cdot 9$ ;
- 2)  $-1\frac{1}{7} \cdot \left(\frac{4}{5} + \frac{19}{20}\right) \cdot \left(6\frac{5}{6} + 4\frac{2}{3}\right)$ ;
- 4)  $9\frac{1}{6} : \left(4\frac{1}{3} - 8\right) + 24 \cdot \frac{3}{8}$ .

**727.** Көбейтудің ауыстырымдылық, терімділік қасиеттерін пайдаланып, өрнектерді теңбе-тең түрлендіріңдер. Коэффициенттің астын сызыңдар:

- 1)  $0,125a \cdot (-4b) \cdot (-2c)$ ;
- 3)  $-0,15k \cdot (-4m) \cdot (-5n)$ ;
- 2)  $-\frac{3}{4}x \cdot \left(-\frac{2}{3}y\right) \cdot \left(\frac{1}{2}z\right)$ ;
- 4)  $-\frac{6}{7}a \cdot \left(\frac{5}{6}b\right) \cdot \left(-\frac{4}{5}c\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}d\right)$ .

**728.** Көбейтудің үлестірімділік қасиетін пайдаланып, өрнектерді теңбе-тең түрлендіріңдер:

- 1)  $3(a+4)+4(a-3)$ ;
- 3)  $8(c-3)+5(c+4)$ ;
- 2)  $2(b+7)-3(b+1)$ ;
- 4)  $2,4(d+1)-0,6(4d-3)$ .

**729.** 1) Теңбе-теңдікті дәлелдендер:

- а)  $(a+b)a - (a-b)b = a^2 + b^2$ ;
- ә)  $(a+b)a - (a+b)b = a^2 - b^2$ ;
- б)  $(a+b)a + (a+b)b = a^2 + 2ab + b^2$ .

2) Қандай да бір теңбе-теңдік құрастырыңдар:

- а) бір айнымалысы бар;
- ә) екі айнымалысы бар.

Есептің шығару өрнегін құрастырып, оны ықшамдап, мәнін табыңдар (**730, 731**).

**730.** Жәшіктің ұзындығы  $a$  см, оның ені ұзындығының 75%-іне, ал биіктігі енінің 80%-іне тең. Жәшіктің көлемін табыңдар. Мұндағы  $a=20$ .

**731.** Бір сағатта станокта бірінші жұмысшы 16 бөлшек, екінші жұмысшы 20 бөлшек дайындайды. Бірінші жұмысшы  $a$  сағатта, екінші жұмысшы  $b$  сағатта барлығы неше бөлшек дайындаса, үшінші жұмысшы 4 сағатта сонша бөлшек дайындайды. Үшінші жұмысшы 1 сағатта неше бөлшек дайындайды? Мұндағы  $a=3$ ,  $b=2$ .

**732\*.** Катер көлде жүзіп, 5 сағатта қандай қашықтыққа барса, өзеннің ағысымен жүзіп, 4 сағатта сондай қашықтыққа барады. Осы қашықтықты сал неше сағат жүзеді?

**733\*.** 3 маймыл 3 минутта 3 банан жейді. 6 маймыл 6 минутта неше банан жейді?

**734.** Теңдеуді тиімді тәсілмен шешіндер:

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

$$3) \frac{3x-5}{5} + \frac{18+x}{6} = 25;$$

$$2) \frac{4x+12}{3} + \frac{25-8x}{5} = 1;$$

$$4) \frac{5x-8}{5} + \frac{4x+25}{4} = \frac{1}{4}.$$

**Тақырыптың түйіні.**

**Теңбе-теңдіктер. Теңбе-тең түрлендірулер.**

**I. Теңбе-теңдіктер.**

**Теңбе-теңдік дегеніміз айнымалылардың қабылдайтын мәндерінің кез келгенінде тура болатын теңдік.**

**1-мысал.**  $7x+7y=7(x+y)$  – теңбе-теңдік.

Мұндағы  $x$  және  $y$  – кез келген сандар.

**II. Теңбе-тең түрлендірулер.**

**Берілген өрнектің оған теңбе-тең өрнекпен алмастырылуын теңбе-тең түрлендіру деп атайды.**

**2-мысал.**  $15-(a+3)=15-a-3=(15-3)-a=12-a$ .

$15-(a+3)=12-a$  – теңбе-теңдік.

$15-(a+3)$  өрнегі оған теңбе-тең  $12-a$  өрнегімен алмастырылды.

▲ **719.**  $1458 \text{ см}^3$ . **720.** 1)  $-10$ ; 2)  $-39$ ; 3)  $-5$ ; 4)  $-7$ .

**726.** 1)  $-12$ ; 2)  $-23$ ; 3)  $-11$ ; 4)  $6,5$ . **730.**  $3600 \text{ см}^3$ .

**731.** 22 бөлшек. **732\*.** 20 сағат. **733\*.** 12 банан.

**734.** 1)  $-6$ ; 2) 30; 3) 30; 4)  $-2,2$ .



### III ТАРАУДЫ ҚАЙТАЛАУҒА АРНАЛҒАН ЖАТТЫҒУЛАР

**A**

**735.** Алгебралық қосылғыштардағы жақшаларды ашыңдар:

- 1)  $a+(-3b)+(-c)+d$ ; 4)  $(-0,6a)+(-b)+c+(-3d)$ ;
- 2)  $(-6x)+(-7y)+z$ ; 5)  $(-x)+6y+(-5z)$ ;
- 3)  $(-m)+(-4n)+(-3p)$ ; 6)  $m+(-3n)+8p$ .

**736.** Өрнектегі айнымалылардың қабылдайтын мәндерін жазыңдар:

- 1)  $\frac{a+8}{3a}$ ; 2)  $\frac{a+b}{a-b}$ ; 3)  $\frac{a}{a+9}$ ; 4)  $\frac{a}{b-7}$ .

**737.** Жақшаны ашып жазыңдар:

- 1)  $4a-(3b-c)$ ; 3)  $0,19+(4a-c)$ ; 5)  $m+(9n-k-p)$ ;
- 2)  $-m-(2n+k)$ ; 4)  $x+(8y-z)$ ; 6)  $a-(4b+3c-d)$ .

**738.** Ортақ көбейткішті жақша сыртына шығарыңдар:

- 1)  $ab-ac$ ; 3)  $9x-3y$ ; 5)  $mnp-mn$ ;
- 2)  $mn-m$ ; 4)  $4,5m+1,5n$ ; 6)  $abc+ab$ .

**739.**  $4(x-2)$  және  $4(2-x)$  өрнегінің мәндерін тауып, кестені толтырыңдар:

$x$	-1	0,5	4	-3	0,9
$4(x-2)$					
$4(2-x)$					

$4(x-2)$  өрнегінің мәні мен  $4(2-x)$  өрнегінің мәні өзара қандай сандар?

**B**

**740.** Қыры  $a$  см кубтың қаңқасын дайындау үшін неше метр және сантиметр сым керек? Мұндағы  $a=10$ .

**741.** Теңдік тура болатындай етіп, жақшалар қойыңдар:

- 1)  $a-b+a=-b$ ; 3)  $5-3+c=2-c$ ; 5)  $9-a+4=5-a$ ;
- 2)  $a-a-c=c$ ; 4)  $10-a-2=12-a$ ; 6)  $a-5+a=-5$ .

**742.** Бос орындарға тиісті санды немесе әріпті қойып, теңбе-теңдікті толықтырыңдар:

- 1)  $a(b+c) = ab + \square \cdot c$ ;      4)  $0,25a \cdot 9b = \square \cdot ab$ ;  
 2)  $\square (a+3) = 1,2a + 3,6$ ;      5)  $1,5a \cdot \square b = -4,5ab$ ;  
 3)  $10a - 12a - 3 = \square \cdot a - 3$ ;      6)  $4ab - 2ac = \square \cdot (2b - c)$ .

**743.** Жақшаларды ашып, ұқсас қосылғыштарды біріктіріңдер:

- 1)  $4(7-5x) - (12-20x)$ ;      3)  $6(x+2y) - 3(2x+y)$ ;  
 2)  $2(3x-y) - (5x-2y)$ ;      4)  $5(4x+y) - 2(x-y)$ .

**744.** Тік төртбұрыштың ені  $b$  см, ұзындығы енінен 6 есе ұзын. Ұзындығы мен енінің айырмасы 30 см. Тік төртбұрыштың периметрін табыңдар.

**745.** Өрнекті ықшамдаңдар:

- 1)  $-0,8a \cdot 0,45b \cdot (-c)$ ;      3)  $3(1,6x - 0,7y) - 1,8x + 0,1y$ ;  
 2)  $m(-0,75n) \cdot (-0,6k)$ ;      4)  $-5(0,9m - 1,1n) - 1,5m + 1,9n$ .

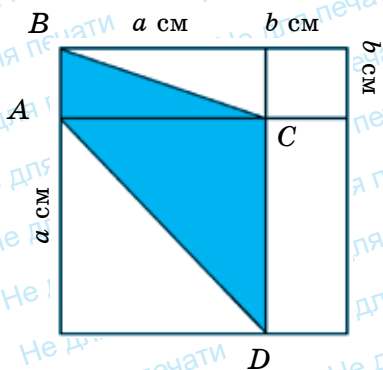
**746.** Өрнекті ықшамдаңдар:

- 1)  $\frac{5}{8}x - \frac{1}{4}x - \frac{1}{12}x + \frac{1}{6}x$ ;      3)  $3\frac{3}{5}x + 4\frac{10}{21} + 1\frac{1}{2}x + 2\frac{1}{3}$ ;  
 2)  $\frac{5}{7}y + \frac{1}{4}y + \frac{3}{14}y + 1\frac{3}{4}$ ;      4)  $5\frac{2}{3}y + 8\frac{3}{5}y + 3\frac{3}{4} + 16\frac{5}{8}$ .

**747.** Өрнектің мәнін табыңдар:

- 1)  $3(a+2b) - a$ , мұндағы  $a+3b=1,1$ ;  
 2)  $2,4(3x+5y) - 4y$ , мұндағы  $0,9x+y=2$ ;  
 3)  $8(0,5a+3b) + 8a$ , мұндағы  $a+2b=2,5$ ;  
 4)  $3(0,6m+5n) - 3n$ , мұндағы  $0,3m+2n=4$ .

**748\*.** 3.8-суреттегі қабырғасы  $a+b$ -ға тең квадрат ішіндегі  $ABCD$  фигурасының ауданын табыңдар. Мұндағы  $a=6$  см,  $b=2$  см.



3.8-сурет



**749.** Тік бұрышты параллелепипедтің бір төбесінен шығатын қырларының ұзындықтарының қосындысы 40 см. Оның биіктігі  $h$  см, ені одан 2 есе, ал ұзындығы 5 есе ұзын. Тік бұрышты параллелепипедтің көлемін табыңдар.

▲ **744.** 84 см. **747.** 1) 2,2; 2) 16; 3) 30; 4) 24.

**748\*.** 24 см<sup>2</sup>. **749.** 1250 см<sup>3</sup>.

### 3.5. Сатылы бөлшектер (қосымша оқу үшін)

Екі натурал санның бөліндісі  $m : n$  немесе  $\frac{m}{n}$  түрінде жазылатыны белгілі. Мұндағы бөлшек сызығы бөлу амалының басқаша белгіленуі.

Мысалы,  $\frac{1}{5} : \frac{3}{4}$  өрнегін  $\frac{1}{5} \cdot \frac{4}{3}$  түрінде де жазуға болады, сол сияқты  $(1 - \frac{1}{2}) : \frac{5}{6}$  өрнегі  $\frac{1 - \frac{1}{2}}{\frac{5}{6}}$  түрінде де жазылады. Мұндағы  $\frac{1}{5}$  және  $\frac{1 - \frac{1}{2}}{\frac{5}{6}}$  өрнектері – сатылы бөлшектер.

**1-тәсіл.** Сатылы бөлшектегі амалдарды рет-ретімен орындай отырып есептеу.

**1-мысал.**  $\frac{\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3}}{\frac{5}{6}}$  сатылы бөлшегінің мәнін табайық.

$$1) \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} = \frac{3 \cdot 2}{4 \cdot 3} = \frac{1}{2}; \quad 2) \frac{1}{2} : \frac{5}{6} = \frac{1}{2} \cdot \frac{6}{5} = \frac{6}{2 \cdot 5} = \frac{3}{5}.$$

Сатылы бөлшектердегі амалдарды тізбектей де орындауға болады:

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

**2-тәсіл.** Сатылы бөлшектің алымындағы бөлшекті де, бөліміндегі бөлшекті де натурал санға түрлендіріп есептеу.

Сатылы бөлшектің алымындағы және бөліміндегі бөлшектерді натурал санға түрлендіріп есептеу үшін:

1) сатылы бөлшектің алымындағы және бөліміндегі бөлшектердің бөлімдерінің ең кіші ортақ еселігін табу керек;

2) табылған ең кіші ортақ еселікке сатылы бөлшектің алымындағы және бөліміндегі бөлшектерді көбейтіп, оларды натурал санға түрлендіру керек;

3) бөлшектің алымындағы, бөліміндегі натурал сандарға өрнектегі амалдарды қолданып, есептеуді жалғастыру керек.

$$\text{2-мысал. } \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{\frac{4}{4}} = \frac{\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) \cdot 12}{\frac{4}{4} \cdot 12} = \frac{6+4}{9} = 1\frac{1}{9}; \text{ ЕКОЕ}=(2,3,4)=12.$$

$$\text{3-мысал. } \frac{\frac{5}{6} - \frac{2}{3}}{\frac{1}{4} + \frac{1}{3}} \text{ сатылы бөлшегінің мәнін табайық.}$$

1-тәсіл. Амалдарды рет-ретімен орындау:

$$\frac{\frac{5}{6} - \frac{2}{3}}{\frac{1}{4} + \frac{1}{3}} = \frac{\frac{5-4}{6}}{\frac{3+4}{12}} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{7}{12}} = \frac{1}{6} : \frac{7}{12} = \frac{1}{6} \cdot \frac{12}{7} = \frac{12}{6 \cdot 7} = \frac{2}{7}.$$

2-тәсіл. Сатылы бөлшектің алымындағы және бөліміндегі бөлшектерді натурал санға түрлендіріп есептеу: ЕКОЕ (6, 3, 4)=12.

$$\frac{\frac{5}{6} - \frac{2}{3}}{\frac{1}{4} + \frac{1}{3}} = \frac{\left(\frac{5}{6} - \frac{2}{3}\right) \cdot 12}{\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3}\right) \cdot 12} = \frac{\frac{5}{6} \cdot 12 - \frac{2}{3} \cdot 12}{\frac{1}{4} \cdot 12 + \frac{1}{3} \cdot 12} = \frac{10-8}{3+4} = \frac{2}{7}.$$

Сатылы бөлшектің алымы мен бөліміндегі өрнектерде қосу, азайту амалдары бар болса, оны натурал санға келтіріп алып есептеу тиімді.

4-мысал.

$$1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3 - \frac{1}{4}}} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 \cdot \frac{3}{4}}} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{\frac{11}{4}}} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{4}{11}} = 1 + \frac{1}{\frac{22+4}{11}} = 1 + \frac{11}{26} = 1\frac{11}{26}.$$

Есептендер (750–762).

$$\text{750. 1) } \frac{1}{4}; \quad 2) \frac{1}{1\frac{1}{2}}; \quad 3) \frac{1}{5\frac{5}{3}}; \quad 4) \frac{1}{\frac{7}{8}}; \quad 5) \frac{1}{\frac{9}{10}}; \quad 6) \frac{1}{\frac{8}{11}}.$$

751. 1)  $\frac{1}{\frac{2}{3}} \cdot \frac{4}{\frac{5}{3}}$ ; 2)  $\frac{5}{\frac{12}{2}} \cdot \frac{4}{\frac{9}{2}}$ ; 3)  $\frac{4}{\frac{9}{2}} \cdot \frac{5}{\frac{6}{25}}$ ; 4)  $\frac{8}{\frac{15}{4}} \cdot \frac{2}{\frac{5}{25}}$ ; 5)  $\frac{5}{\frac{6}{25}}$ ; 6)  $\frac{3}{\frac{8}{4}}$ .

752. 1)  $\frac{1}{\frac{2}{3}} \cdot \frac{12}{\frac{1}{5}}$ ; 2)  $\frac{12}{\frac{1}{5}}$ ; 3)  $\frac{3}{\frac{4}{1}} \cdot \frac{11}{\frac{1}{4}}$ ; 4)  $\frac{11}{\frac{4}{2}} \cdot \frac{5}{\frac{1}{3}}$ ; 5)  $\frac{5}{\frac{1}{3}}$ ; 6)  $\frac{3}{\frac{8}{1}} \cdot \frac{1}{\frac{1}{4}}$ .

753. 1)  $\frac{5}{\frac{8}{3}} \cdot \frac{2}{\frac{3}{1}}$ ; 2)  $\frac{3}{\frac{4}{1}} \cdot \frac{1}{\frac{2}{2}}$ ; 3)  $\frac{7}{\frac{15}{2}} \cdot \frac{3}{\frac{4}{8}}$ ; 4)  $\frac{5}{\frac{12}{2}} \cdot \frac{4}{\frac{5}{9}}$ .

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

**B**

755. 1)  $\frac{7}{\frac{12}{2}} \cdot \frac{1}{\frac{3}{5}}$ ; 2)  $\frac{3}{\frac{5}{4}} \cdot \frac{4}{\frac{15}{2}}$ ; 3)  $\frac{1}{\frac{8}{5}} \cdot \frac{1}{\frac{4}{2}}$ ; 4)  $\frac{7}{\frac{18}{2}} \cdot \frac{1}{\frac{6}{5}}$ .

756. 1)  $\frac{1}{\frac{2}{3}} \cdot \frac{2}{\frac{3}{2}}$ ; 2)  $\frac{1}{\frac{2}{6}} \cdot \frac{2}{\frac{3}{9}}$ ; 3)  $\frac{1}{\frac{3}{5}} \cdot \frac{2}{\frac{15}{7}}$ ; 4)  $\frac{1}{\frac{4}{8}} \cdot \frac{1}{\frac{6}{3}}$ .

757. 1)  $\frac{5}{\frac{6}{3}} \cdot \frac{1}{\frac{3}{6}}$ ; 2)  $\frac{1}{\frac{2}{2}} \cdot \frac{2}{\frac{3}{2}}$ ; 3)  $\frac{1}{\frac{3}{7}} \cdot \frac{1}{\frac{1}{3}}$ ; 4)  $\frac{5}{\frac{6}{8}} \cdot \frac{5}{\frac{8}{3}}$ .

758. 1)  $\frac{2}{\frac{5}{3}} \cdot \frac{1}{\frac{4}{6}} \cdot \frac{5}{\frac{7}{8}}$ ; 2)  $\frac{1}{\frac{3}{6}} \cdot \frac{1}{\frac{4}{3}} \cdot \frac{1}{\frac{2}{12}}$ ; 3)  $\frac{5}{\frac{9}{18}} \cdot \frac{1}{\frac{6}{3}} \cdot \frac{5}{\frac{18}{9}}$ ; 4)  $\frac{3}{\frac{5}{6}} \cdot \frac{2}{\frac{15}{5}} \cdot \frac{1}{\frac{12}{10}}$ .

759. 1)  $\frac{\frac{1}{4} + \frac{2}{3} - \frac{1}{2}}{\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{2}{3}}$ ; 2)  $\frac{\frac{3}{5} - \frac{1}{3} - \frac{2}{9}}{\frac{1}{15} + \frac{2}{3} - \frac{5}{9}}$ ; 3)  $\frac{\frac{4}{15} - \frac{1}{6} - \frac{1}{12}}{\frac{1}{12} + \frac{3}{4} - \frac{2}{5}}$ ; 4)  $\frac{\frac{3}{8} + \frac{1}{4} + \frac{5}{6}}{\frac{1}{2} + \frac{2}{3} - \frac{1}{8}}$ .

С

760. 1)  $\frac{1}{5} + \frac{3}{2 - \frac{1}{3}}$ ; 2)  $3 - \frac{1}{1 - \frac{1}{2}}$ ; 3)  $7 - \frac{1}{1 - \frac{4}{5}}$ ; 4)  $9 - \frac{2}{1 - \frac{3}{4}}$ .

761. 1)  $1 - \frac{1}{2 - \frac{1}{3 - \frac{1}{4}}}$ ; 2)  $3 - \frac{1}{3 - \frac{1}{3 - \frac{1}{3}}}$ ; 3)  $1 + \frac{1}{1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{1 - \frac{1}{3}}}}$ .

762. 1)  $\frac{6}{4 + \frac{9}{3 - \frac{3}{2 + \frac{1}{1 - \frac{1}{2}}}}}$ ; 2)  $\frac{1}{8 - \frac{19}{6 - \frac{4}{4 - \frac{1}{2 - \frac{3}{4}}}}}$ ; 3)  $\frac{5}{7 + \frac{9}{6 + \frac{5}{5 + \frac{8}{4 + \frac{4}{5}}}}}$ .

▲ 758. 1)  $\frac{1}{6}$ ; 2) 0,9; 3)  $6\frac{1}{4}$ ; 4)  $\frac{1}{3}$ .

759. 1)  $\frac{5}{11}$ ; 2)  $\frac{2}{15}$ ; 3)  $\frac{1}{26}$ ; 761. 1)  $\frac{7}{18}$ ; 2)  $2\frac{13}{21}$ ; 3)  $2\frac{2}{3}$ .

762. 1) 0,75; 2) 0,25; 3) 0,6.



## Пәндік атау көрсеткіші

<b>А</b>	<b>Ұ</b>
Айнымалы – 174	Ұқсас қосылғыштар – 187
Алгебралық қосынды – 174	Ұқсас қосылғыштарды біріктіру – 184
Алгебралық өрнектер – 173	<b>Ш</b>
Аралас периодты ондық бөлшек – 162	Шектеулі ондық бөлшектер – 160
<b>Ө</b>	Шеңбердің ұзындығы – 60
Өріптің қабылдайтын мәндері – 173	
<b>Б</b>	
Берілген қатынаста бөлу – 20	
Бүтін сандар – 81	
<b>Д</b>	
Дөңгелектің ауданы – 60	
<b>Е</b>	
Екі санның проценттік қатынасын табу – 24	
Ерітіндінің концентрациясы – 26	
<b>Ж</b>	
Жақшаларды ашу – 180	
<b>К</b>	
Координаталық түзу – 75	
Коэффициент – 180	
Күрделі проценттік өсім – 157	
<b>Қ</b>	
Қарама-қарсы сандар – 75	
Қатынас – 14	
<b>М</b>	
Масштаб – 54	
<b>О</b>	
Оң сандар – 70	
Оң емес сандар – 71	
<b>П</b>	
Планның масштабы – 55	
Период – 160	
Периодты ондық бөлшек – 160	
Пропорция – 30	
<b>Р</b>	
Рационал сандар – 81	
<b>С</b>	
Санның модулі – 87	
Сфера – 61	
<b>Т</b>	
Таза периодты ондық бөлшек – 162	
Теңбе-теңдік – 193	
Теңбе-тең өрнектер – 193	
Теңбе-тең түрлендірулер – 193	
Теріс сандар – 70	
Тура пропорционал тәуелділік – 37	
Тұқым өнімділігі – 26	

## МАЗМУНЫ

5-сыныпта өтілгенді қайталау . . . . .	3
1. Натурал сандардың бөлінгіштігі . . . . .	3
2. Жай бөлшектер мен ондық бөлшектерге амалдар қолдану . . . . .	7
3. Берілген санның процентін табу. Проценті бойынша санды табу . . . . .	11

### I тарау. ҚАТЫНАС ЖӘНЕ ПРОПОРЦИЯ

1.1. Қатынас . . . . .	14
1.2. Берілген қатынаста бөлу . . . . .	20
1.3. Екі санның проценттік қатынасын табу . . . . .	24
1.4. Пропорция. Пропорцияның негізгі қасиеті . . . . .	30
1.5. Тура пропорционал тәуелділік . . . . .	37
1.6. Кері пропорционал тәуелділік . . . . .	43
<b>Үйреніп алындар!</b> Шамаларды берілген сандарға кері пропорционал бөліктерге бөлу . . . . .	49
1.7. Проценттерге берілген есептерді пропорцияны пайдаланып шығару . . . . .	50
I. Пропорцияны пайдаланып, берілген санның процентін табу . . . . .	50
II. Пропорцияны пайдаланып, проценті бойынша санды табу . . . . .	51
III. Пропорцияны пайдаланып, екі санның проценттік қатынасын табу . . . . .	52
1.8. Масштаб . . . . .	54
1.9. Шеңбердің ұзындығы. Дөңгелектің ауданы. Шар. Сфера . . . . .	60
<b>Үйреніп алындар!</b> Берілген қабырғалары бойынша үшбұрыш салу . . . . .	65
I тарауды қайталауға арналған жаттығулар . . . . .	65
Тарихи мәліметтер . . . . .	62

### II тарау. РАЦИОНАЛ САНДАР ЖӘНЕ ОЛАРҒА АМАЛДАР ҚОЛДАНУ

2.1. Оң сандар және теріс сандар . . . . .	70
2.2. Координаталық түзу. Қарама-қарсы сандар . . . . .	75
2.3. Бүтін сандар. Рационал сандар . . . . .	81
2.4. Санның модулі . . . . .	87
2.5. Рационал сандарды салыстыру . . . . .	95
2.6. Өзендегі қозғалысқа күрделі есептер (қосымша оқу үшін) . . . . .	102
Тарихи мәліметтер . . . . .	104
2.7. Рационал сандарды координаталық түзудің көмегімен қосу . . . . .	107
2.8. Теріс сандарды қосу . . . . .	114
2.9. Таңбалары әртүрлі рационал сандарды қосу . . . . .	120

2.10. Рационал сандарды қосудың қасиеттері . . . . .	126
2.11. Рационал сандарды азайту. Координаталық түзудегі кесіндінің ұзындығы. . . . .	129
2.12. Координаталық түзудегі екі нүктенің арақашықтығы . . . . .	137
2.13. Рационал сандарды көбейту. . . . .	140
2.14. Рационал сандарды көбейтудің ауыстырымдылық, терімділік қасиеттері. . . . .	147
2.15. Рационал сандарды бөлу . . . . .	150
2.16. Проценттерге күрделі есептер (қосымша оқу үшін). . . . .	155
Тарихи мәліметтер . . . . .	160
2.17. Рационал сандардың периодты ондық бөлшек түрінде жазылуы . . . . .	160
2.18. Шектеусіз периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдыру. . . . .	167
II тарауды қайталауға арналған жаттығулар . . . . .	169

### III тарау. АЛГЕБРАЛЫҚ ӨРНЕКТЕР

3.1. Алгебралық өрнектер. Айнымалы. Алгебралық қосынды . . . . .	173
3.2. Жақшаларды ашу. Коэффициент . . . . .	180
3.3. Ұқсас қосылғыштар . . . . .	187
3.4. Теңбе-теңдіктер. Теңбе-тең түрлендірулер . . . . .	193
III тарауды қайталауға арналған жаттығулар . . . . .	199
3.5. Сатылы бөлшектер (қосымша оқу үшін) . . . . .	201
Пәндік атау көрсеткіші . . . . .	205

Оқу басылымы  
Алдамұратова Тұрсынқұл Алдамұратқызы  
Байшоланова Қарлығаш Советқызы  
Байшоланов Еркін Советұлы

## МАТЕМАТИКА

Екі бөлімді  
1-бөлім

**Жалпы білім беретін мектептің 6-сыныбына арналған оқулық**

Редакторы *Г. Ғалиева*  
Көркемдеуші редакторы *Д. Сәбитәева*  
Техникалық редакторы *Ү. Рысалиева*  
Корректоры *Е. Амангелді*

ИБ № 065

Теруге 11.01.2018 берілді. Басуға 15.05.2018 қол қойылды. Пішімі 70х90<sup>1/16</sup>. Офсеттік қағаз. Офсеттік басылыс. Шартты баспа табағы 15,21. Есептік баспа табағы 10,65. Таралымы 50000 дана. Тапсырыс №3416.

«Атамұра» корпорациясы» ЖШС, 050000, Алматы қаласы, Абылай хан даңғылы, 75.

Қазақстан Республикасы «Атамұра» корпорациясы» ЖШС-нің Полиграфкомбинаты, 050002, Алматы қаласы, М. Мақатаев көшесі, 41.

