

МАТЕМАТИКА

6

**Жалпы орта білім беретін мектептердің
6-сыныбына арналған оқулық**

Қайта істелген және толықтырылған 2-басылымы

*Өзбекстан Республикасының Халыққа білім беру
министрлігі бекіткен*

УЎК 51(075.3)
КВК 22.я72
М29

Авторлар:

**М.А.МЫРЗААХМЕДОВ, А.А.РАҚЫМҚАРИЕВ,
Ш.Н.ИСМАЙЛОВ, М.А.ТУХТАХОДЖАЕВА**

Арнаулы редактор:

А.Н.Елмурадов — Республикалық білім орталығының әдіскері.

Пікір жазғандар:

Ш.Х.Саидова — Юнусабад ауданындағы 273 орта мектептің математика оқытушысы;

Г.А.Фозилова — Юнусабад ауданындағы 274 орта мектептің математика оқытушысы.

Құрметті оқушы!

Отанымыз Өзбекстан әлем ғылым-біліміне, мәдениетіне жүздеген ұлы ғалымдарды, ақындарды, мемлекет қайраткерлерін, суретшілерді берген. Сен олардың ізгі істерін жалғастырушысың. Бұл кітапта өлкеміздің ұлы ғұламаларының шығармаларынан үлгілер берілген. Олар ғасырлар өтсе де, сенімен тілдеседі — сен оларды мактан тұт!

Жастық — білім алу кезеңі. Ғұламалар айтады: «Жас кезде алынған білім тасқа ойып жазылған мөр сияқты». Математиканы үйрену құнт пен тиянақтылықты, есептер мен мысалдарды түсіне отырып шешуді талап етеді. Мені жақсылап үйреніп алсаң, саған өмір бойы дос боламын!

Мінез-құлқың үлгілі, білімің мол болсын деп,

Авторлар

ОҚУЛЫҚТАҒЫ ШАРТТЫ БЕЛЛГІЛЕР:

-  — білу керек және есте сақтау пайдалы мәтін;
-  — жандандырушы сұрақтар мен тапсырмалар;
-  — сыныпта орында жаттығулар;
-  — дамытушы жаттығулар;
-  — қайталау үшін жаттығулар;
-  — үйде орындалатын жаттығулар;
-  — тақырып мәтінінен есептерді ажырату.

**Республикалық мақсатты кітап қорының
қаржысы есебінен басылды**

ISBN 978-9943-22-086-7

© М.А.Мырзаахмедов, А.А.Рақымқариев, 2013.
© М.А.Мырзаахмедов, А.А.Рақымқариев, ,
Ш.Н.Исмаилов, М.А.Тухтаходжаева, 2017.
© «O'qituvchi» БПШҮ, 2013, 2017.



Құметті оқушы!

Сен 5-сыныпта натурал сандар; аудан және көлем; жай бөлшектер, оларды қосу және азайтуды; ондық бөлшектер, олардың үстінде төрт амалды орындауды, пайыздар туралы білім алдың. Алған білімдеріңді қайталау үшін төмендегі жаттығуларды орында.

«Келешегіміздің іргесі білім ошақтарында қаланады, халқымыздың ертеңі перзенттеріміздің бүгін қандай тәлім-тәрбие алуына байланысты».

И.А. Каримов.

(«Жоғары руханият — жеңілмес күш» кітабынан.)



1. НАТУРАЛ САНДАР

1. Қолайлы тәсілмен есепте:

- 1) $(38 \cdot 54 + 38 \cdot 42) : 24$; 3) $736 \cdot 983 - 736 \cdot 883$;
- 2) $2416 \cdot 67 + 33 \cdot 2416$; 4) $(88 \cdot 89 - 88 \cdot 69) : 440 + 60$.
2. Соңы 7 цифрмен аяқталатын сан бес таңбалы саннан кіші және 9 987-ден үлкен екені белгілі. Сол санды тап.
3. Тік төртбұрыштың ені ұзындығынан 8 м қысқа, периметрі болса 64 м. Осы тік төртбұрыштың ауданын тап.
4. Мен сан ойладым. Егер сол сан 12-ге бөлінсе және бөліндіге 350 қосылса, қосынды 410 болады. Ойлаған санымды тап.
5. Екі сөреде 180 кітап бар. 1-сөреден 2-сөреге 10 кітап алып қойылған еді, екі сөредегі кітаптар саны теңесті. Әр сөреде нешеуден кітап бар?
6. Мен бір сан ойладым. Егер одан 41-ді айырып, айырманы 12-ге көбейтсем, көбейтіндіде 1080 пайда болады. Ойлаған санымды тап.
7. Сандар арасындағы ережені анықтап, бос торкөздегі санды тап (1-сурет).

1

74

45

16

62

46

30

26

54

8. Абайсыздықтан судың қраны жақсы жабылмады. Сондықтан одан секундына бір тамшы су тамуда (2-сурет). Егер 100 тамшы судың массасы 7 г болса, 1 сағатта неше грамм су ысырап болады? Бір айда ше? Суды ысыраптама!



9. Санды өрнектің мәнін тап:
1) $1 + 1 \cdot 1 - 1 : 1 + (1 + 1 - 1) : 1 + 1 - (1 + 1)$;
2) $1 : 1 + 1 + 1 \cdot (1 + 1 : 1 - 1) \cdot 1 + 1 - 1 : (1 + 1 \cdot 1 - 1)$.
10. Амалдарды орында:
1) $614 \cdot 905 + 2\,736 : 76$; 2) $812 \cdot 35 - 2\,436 : (3\,732 - 48 \cdot 27)$.
11. Теңдеуді шеш: $(1\,324 - x) = 350$.

2. Жай бөлшектер

12. Бөлшектерді салыстыр: 1) $\frac{8}{17}$ және $\frac{9}{17}$; 2) $\frac{13}{14}$ және $\frac{13}{15}$.

13. Амалдарды орында:

1) $\left(2\frac{13}{17} - 1\frac{11}{17}\right) + \frac{12}{17}$; 2) $4\frac{5}{13} + 1\frac{6}{13} - 3\frac{8}{13}$; 3) $5\frac{9}{11} - 3\frac{5}{11} + 2\frac{3}{11}$.

14. Теңдеуді шеш:

1) $\frac{19}{27} - \left(x + \frac{10}{27}\right) = \frac{2}{27}$; 2) $\left(\frac{19}{15} - \frac{11}{15}\right) + x = \frac{8}{15}$; 3) $\frac{5}{9} + x = \frac{8}{9} - \frac{1}{9}$.

15. a -ның қандай натурал мәндерінде:

1) $\frac{a}{8}$ бөлшек дұрыс бөлшек;

2) $\frac{10}{a}$ бөлшек бұрыс бөлшек болады?

16. Бөлімі 7-ге тең барша дұрыс бөлшекті жаз.

17. Амалдарды орында:

1) $\frac{22}{37} - \frac{7}{37} + \frac{15}{37}$; 2) $\frac{23}{35} - \left(\frac{17}{35} - \frac{11}{35}\right)$; 3) $\frac{13}{15} - \left(\frac{4}{15} + \frac{7}{15}\right)$.

18. Теңдеуді шеш:

1) $x + \frac{5}{9} = \frac{8}{9}$; 2) $x - \frac{7}{12} = \frac{1}{12}$; 3) $6\frac{19}{35} - x = 1\frac{2}{35}$.

3. Ондық бөлшектер

19. Қолайлы тәсілмен есепте:

1) $8,435 - (1,111 + 6,324)$; 2) $29,14 + 15,39 - 28,14$.

20. Теңдеуді шеш:

1) $7,05 \cdot 12,4 - x = 28,5$; 2) $x + 25,4 = 5,04 \cdot 6,05$.

21. Тік төртбұрыштың бір қабырғасы 7,85 м, екінші қабырғасы болса одан 4 есе ұзын. Осы тік төртбұрыштың ауданы мен периметрін тап.

22. Самолёт 1440 км-ні 800 км/сағат жылдамдықпен, қалған 510 км-ні 850 км/сағат жылдамдықпен ұшты. Самолёт барша жолды неше сағатта ұшып өткен (3-сурет)?



23. Терімділік ережесін пайдаланып есепте:

1) $2,71 \cdot 12,6 + 87,4 \cdot 2,71$; 3) $3,08 \cdot 17,9 - 3,08 \cdot 7,9$;
2) $20,8 \cdot 17,9 - 20,8 \cdot 7,9$; 4) $7,5 \cdot 8,7 + 2,5 \cdot (9,4 - 2,7)$.

24. Теңдеуді шеш: 1) $15,6 : x = 2,6$; 2) $5,12x = 20,48$.

4. Пайыздар

25. Тік төртбұрыштың ұзындығы 45 см, ал ені ұзындығының 60%-ын құрайды. Осы тік төртбұрыштың периметрі мен ауданын тап.

26. Банкке 1 000 000 сум ақша қойылды. Банк 1 жылда аманатшыға қойылған ақшаның 19 %-ы көлемінде пайда төлейді. Аманатшы 1 жылда неше сум пайда алады?

27. Отанымыз Өзбекстанның алаңы 448,9 мың шаршы км (4-сурет). Бұл алаңның шамамен 80%-ын жазықтық алып жатыр. Алаңның жазықтық бөлігі неше мың шаршы километр?

28. Оқушы 1-күні кітаптың 32 %-ын, 2-күні кітаптың 30%-ын, 3-күні қалған 76 бетін оқыды. Оқушы 1 және 2- күні неше бет оқыған?





6-СЫНЫП МАТЕРИАЛДАРЫ

I тарау. Натурал сандардың бөлінуі

1–2

Сандардың бөлгіштері және еселігі

Балалар, ойлап көрейікші!

15 гүлден неше түрлі гүлшоқ жасауға болады?

Әдетте, гүлшоқта нешеуден гүл болады?

Біздің ойымызша, бұл проблеманы сен шеше аласың.



Бұл проблеманы шешуде математикадан алған білімің саған көмектеседі. Натурал сандарды екі санның көбейтіндісі түрінде жаза аламыз. Мысалы, 15 санын екі санның көбейтіндісі түрінде жазуға болады:

$$15 = 1 \cdot 15 = 3 \cdot 5 = 5 \cdot 3 = 15 \cdot 1.$$

Демек, 15 гүлден жасау мүмкін гүлшоқ санын көбейткіштер анықтап береді: 1 гүлді гүлшоқ саны 15, 3 гүлді гүлшоқ саны 5, 5 гүлді гүлшоқ саны 3 және 15 гүлді гүлшоқ саны болса 1-еу болады (5-сурет).

Егер m натурал сан n -ге қалдықсыз бөлінсе, m сан n -нің **еселігі (бөлінгіші)**, n сан m -ның **бөлгіші** делінеді.

Олай болса m саны n -ге бөлінеді делінеді.

5



8-ді 1, 2, 4 және 8 сандарының біріне бөлсек, қалдықта 0 шығатыны белгілі.

Мысалы, $8 : 1 = 8$; $8 : 2 = 4$; $8 : 4 = 2$; $8 : 8 = 1$.

1, 2, 4 және 8 сандарын 8-дің **бөлгіштері**, 8 санын болса 1, 2, 4 және 8 сандарының **еселігі** деп атаймыз. Олай болса 8 саны 1, 2, 4 және 8-ге **бөлінеді** делінеді. Сонымен қатар 3 саны 8-дің бөлгіші болмайды, өйткені 8 санын 3-ке бөлгенде қалдықта 2 қалады. Бұл жағдайда 8 саны 3-ке **бөлінбейді** дейміз.

Есеп. 36 санының барша бөлгіштерін жаз.

Шешуі. 1, 2, 3, 4 т.с сандарды қатарынан тексереміз. Онда егер олардың бір санға көбейтіндісі 36 санын берсе, оны былайша жазамыз:

$$36 = 1 \cdot 36 = 2 \cdot 18 = 3 \cdot 12 = 4 \cdot 9 = 6 \cdot 6 = 9 \cdot 4 = 12 \cdot 3 = 18 \cdot 2 = 36 \cdot 1.$$

Демек, 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36 сандары 36-ның бөлгіштері.



Көбейту нәтижесі көбейткіштер тәртібіне байланысты болмағандықтан тексеруді $6 \cdot 6$ көбейтіндіде тоқтатуға болады.

Егер сан бөлінгіштердің көбейтіндісі түрінде жазылса, ол сан **бөлгіштерге жайылған** делінеді.

Мысалы, 10 санын екі бөлгішке былайша жаюға болады: $1 \cdot 10$, $10 \cdot 1$, $2 \cdot 5$, $5 \cdot 2$.

Көбейтінді көбейткіштердің тәртібіне байланысты емес екенін ескерсек, $1 \cdot 10$ және $10 \cdot 1$, сондай-ақ $2 \cdot 5$ және $5 \cdot 2$ жайылымдарды бірдей деп есептейміз. Демек, 10 саны екі бөлгішке екі тәсілмен жайылады: $1 \cdot 10$ немесе $2 \cdot 5$.

12 саны 1, 2, 3, 4, 6 және 12 бөлгіштерге ие, төмендегі үш тәсіл де екі бөлгішке жайылады: $1 \cdot 12$, $2 \cdot 6$ және $3 \cdot 4$.

Натурал сан 2-ге **бөлінсе**, ол **жұп** сан делінеді.

Натурал сан 2-ге **бөлінбесе**, ол **тақ** сан делінеді.

2, 4, 6, 8, 10, ... жұп сандар қатары.

1, 3, 5, 7, 9, ... тақ сандар қатары.

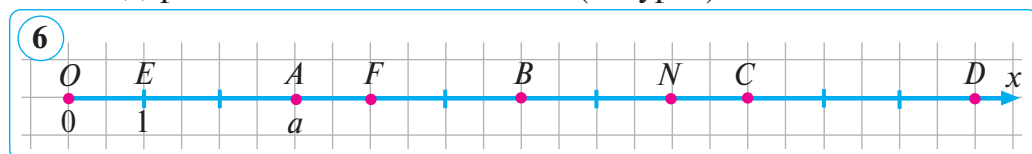
0 саны да жұп сандар қатарына кіргізілген.

29. 1) Натурал санның еселігі деген не? Қандай сан берілген

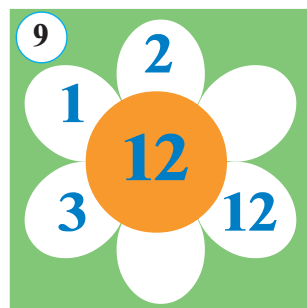
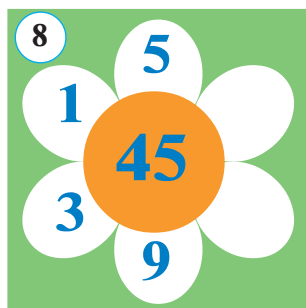
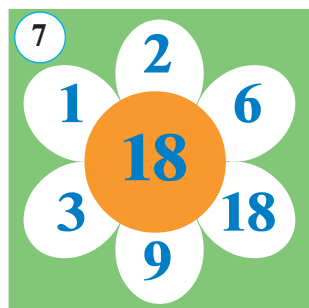
? натурал санның бөлгіші делінеді?

2) Жұп сан деп неге айтылады? Тақ сан деп ше? Олар қандай цифрлармен аяқталуы мүмкін?

- 30.** Сандардың барша бөлгіштерін жаз:
 1) 30; 2) 19; 3) 54; 4) 59; 5) 62; 6) 89; 7) 95.
- 31.** Тұжырымдар дұрыс па?
 1) 91 саны 7-ге еселі;
 2) 12 саны 1 248 санының бөлгіші?
- 32.** Төмендегі сандардың барша ортақ бөлгіштерін тап:
 1) 36 және 24; 2) 15 және 48; 3) 18 және 42; 4) 76 және 57.
- 33.** Қос теңсіздік шешімдерінің ішінен жұп және тақ сандарды бөліп жаз:
 1) $23 < x < 34$; 2) $34 < x \leq 43$; 3) $157 \leq z \leq 166$.
- 34.** Берілген 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 15, 18, 20 сандарының арасынан 9, 10, 12, 15, 18, 20 сандарының бөлгіштерін ажыратып жаз.
- 35.** Координата өсінде a саны белгіленген. A , F , B , C және D нүктелердің координаталарын тап. Бұл нүктелерге сәйкес сандар a санға еселі бола ма (6-сурет)?



- 36.** Сандарды екі бөлгіш жайылымы түрінде жаз:
 1) $38 = 2 \cdot \dots$; 3) $48 = 12 \cdot \dots$; 5) $90 = 5 \cdot \dots$;
 2) $88 = 8 \cdot \dots$; 4) $54 = 3 \cdot \dots$; 6) $72 = 12 \cdot \dots$.
- 37.** 144, 153, 145, 150, 161, 139, 141, 165, 157 сандарының арасынан 3-ке еселіктерін тап және оларды кемею тәртібімен жаз.
- 38.** Сандардың арасынан өзара еселіктерін тап:
 9; 22; 15; 30; 70; 81; 17; 24; 28; 42; 60; 108?
- 39.** Сандардың орналасуындағы қағиданы анықтап (7-сурет), түсіп қалған сандарды тап (8-9 суреттер).



40. «Жұп» және «тақ» сандарды пайдаланып дұрыс тұжырымдарды айт:
- 1) екі жұп санның қосындысы әрқашан ... болады;
 - 2) екі тақ санның қосындысы әрқашан болады;
 - 3) үш жұп санның қосындысы әрқашан ... болады;
 - 4) үш тақ санның қосындысы әрқашан ... болады.
41. Үш таңбалы 32^* санында жұлдызша (*) орнына қай цифрды қойсақ, дұрыс тұжырым жасалады? Барша жауапты тап.
- 1) 32^* саны 2-ге бөлінеді;
 - 2) 32^* саны 5-ке бөлінеді;
 - 3) 32^* саны 3-ке бөлінеді;
 - 4) 32^* саны 9-ға бөлінеді.
42. 42-ден үлкен, 97-ден кіші сандардың арасынан 6-ға еселік сандарды жаз.
43. 2-ге де, 5-ке де, 10-ға да еселік сандар қандай цифрмен аяқталады?
44. Қайсы сан кез келген натурал санның бөлгіші болады?
45. Қос теңсіздік шешімдерінің ішінен жұп және тақ сандарды ажыратып жаз:
- 1) $11 < x < 25$;
 - 2) $66 < x \leq 96$;
 - 3) $45 \leq z \leq 79$.
46. 1) 21-дің барша бөлгіштерін жаз:
2) 75-тің барша бөлгіштерін жаз.
47. Тек бір бөлгіші болған натурал сандарды айт. Ондай сандар нешеу?
48. «Жұп» және «тақ» сөздерін пайдаланып дұрыс тұжырым айт.
- 1) екі тақ санның көбейтіндісі әрқашан болады.
 - 2) тақ және жұп сандардың көбейтіндісі әрқашан ... болады.
49. 26-дан үлкен қатар келген үш: 1) жұп санды; 2) тақ санды жаз.
50. Сандардың біріншісі екіншісіне еселік бола ма:
- 1) 144 және 36;
 - 2) 4 545 және 9;
 - 3) 3 678 және 24.
51. Сандардың біріншісі екіншісіне еселік бола ма:
- 1) 5 және 10;
 - 2) 19 және 24;
 - 3) 8 және 48;
 - 4) 21 және 63?
52. 13, 2, 48, 3, 1, 15, 4, 17, 60, 6, 12 сандарынан:
- 1) бір таңбалы жұп сандарды;
 - 2) екі таңбалы тақ сандарды;
 - 3) 48 және 60 сандарының бөлгіштерін тандап ал.



Тұжырымдардың қайсысы дұрыс, қайсысы бұрыс:

- егер сан 10-ға бөлінсе, ол сан 5-ке де бөлінеді;
- егер сан 5-ке бөлінсе, ол сан 10-ға бөлінеді;
- егер сан 2-ге бөлінсе, ол сан 10-ға бөлінеді;
- егер сан 5-ке бөлінсе, ол сан 2-ге бөлінеді.

Қорытынды шығара аласың ба? Мысалдар келтір.

1. Қосынды, айырма және көбейтіндінің бөлінгіштігі.

1.1. Қосындының бөлінгіштігі (1-қасиет).

Егер екі немесе одан артық санның әрқайсысы бір санға бөлінсе, онда бұл сандардың қосындысы да сол санға бөлінеді.

Егер натурал сандардың бірі бірер санға бөлінсе, екіншісі бөлінбесе, онда бұл сандардың қосындысы да сол санға бөлінбейді.

1- мысал. $36 + 81$ қосындысы 9-ға бөлінеді, өйткені әрбір қосылғыш 9-ға бөлінеді; $12 + 7$ қосындысы 6-ға бөлінбейді, өйткені 12 саны 6-ға бөлінеді, 17 болса 6-ға бөлінбейді; $13 + 23$ қосындысы 6-ға бөлінеді, бірақ 13 және 23 сандары 6-ға бөлінбейді.

1.2. Айырманың бөлінгіштігі (2-қасиет).

2- мысал. $63 - 49$ айырмасы 7-ге бөлінеді, өйткені азайғыш пен азайтқыш 7-ге бөлінеді; $56 - 48$ айырмасы 6-ға бөлінбейді, өйткені азайғыш 56 саны 6-ға бөлінбейді, азайтқыш 48 болса 6-ға бөлінеді.

1-қасиеттегідей қорытындыны өзің шығарасың.

1.3. Көбейтіндінің бөлінгіштігі (3-қасиет).

Егер көбейткіштердің бірі бірер санға бөлінсе, онда бұл сандардың көбейтіндісі де сол санға бөлінеді.

3- мысал. $15 \cdot 17$ көбейтінді 5-ке бөлінеді, өйткені $15 : 5 = 3$. Демек, $(15 \cdot 17) : 5 = 15 : 5 \cdot 17 = 3 \cdot 17 = 51$.

2. 10-ға, 5-ке және 2-ге бөлінгіштік белгілері.

2.1. 10-ға бөлінгіштік белгісі.

10-ға еселік натурал сандар



10, 20, 30, ...

Егер натурал санның жазуы **0** цифрымен аяқталса, ол сан **10-ға бөлінеді**. Егер санның жазуы **0-ден басқа (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)** цифрымен аяқталса, ол сан **10-ға бөлінбейді**.

4- мысал. 1 230 саны **10-ға бөлінеді**, 31 болса **10-ға бөлінбейді**.

2.2. 5-ке бөлінгіштік белгісі.

5-ке еселік натурал сандар $\Rightarrow$ **5, 10, 15, 20, ...**

Егер натурал санның жазуы **5** немесе **0** цифрымен аяқталса, ондай сан **5-ке бөлінеді**. Егер натурал санның жазуы **5** немесе **0-ден басқа** цифрмен аяқталса, ондай сан **5-ке бөлінбейді**.

10-ға бөлінетін барша сан 5-ке де бөлінеді.

5- мысал. 105, 110, сандары **5-ке бөлінеді**; 21, 23, 48, 26, 2017 сандар болса **5-ке бөлінбейді**.

2.3. 2-ге бөлінгіштік белгісі.

2-ге еселік натурал сандар $\Rightarrow$ **2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, ...**

Бұдан **2-ге еселік сандар 0, 2, 4, 6, 8** цифрларының бірімен аяқталатынын көреміз. Бұл цифрлар **жұп цифрлар** делінеді.

Қалған **1, 3, 5, 7, 9** цифрлары **тақ цифрлар** делінеді.

Егер натурал санның жазуы **жұп цифрмен** аяқталса, ондай сан **2-ге бөлінеді**. Егер натурал санның жазуы **тақ цифрмен** аяқталса, ондай сан **2-ге бөлінбейді**.

2-ге бөлінетін натурал сандар жұп сандар, қалған натурал сандар **тақ сандар** делінеді.

6- мысал. 50, 102, 164, 566, 2008, ... — **жұп сандар**, өйткені **2-ге бөлінеді**; 1, 3, 15, 27, 39, 2017 ,... — **тақ сандар**, өйткені **2-ге бөлінбейді**.

10-ға бөлінетін барша натурал сандар 2-ге де, 5-ке де бөлінеді.

7- мысал. 1) 50 346 саны **2-ге бөліне ме?** 50 343 саны **ше?**

2) 17 325 саны **5-ке бөліне ме?** 17 324 саны **ше?**

3) 7 380 саны **10-ға бөліне ме?** 7 384 саны **ше?**

Шешуі. 1) 500346 санының соңғы цифры **жұп 6** болғандықтан ол сан **2-ге бөлінеді**.

Қалған мысалдар да осыған ұқсас талқыланады.

Көрініп тұр, сандардың бөлінгіштік белгілері белгілі бір жағдайларда сандарды «баған тәсілімен» бөлмей-ақ бірі екіншісіне бөлінетін не бөлінбейтінін жылдам анықтау мүмкіндігін береді.

Мысалы, 660 санының 2-ге, 5-ке және 10-ға бөлнетінін, бөлінбейтінін тексер.

Шешуі. 660-тың соңғы цифры 0. Демек, бұл сан 2-ге, 5-ке және 10-ға бөлінеді.

- 53.** 1) Қосынды, айырма, көбейтіндінің бөлінгіштігін мысалдармен түсіндір.
2) Қандай сандар 10-ға; 5-ке; 2-ге бөлінеді?
3) Қайсы цифрлар жұп цифрлар, қайсылары тақ цифрлар делінеді?
- 54.** Осы $12 + 36 + 18$ қосынды 6-ға бөліне ме? 4-ке ше? 11-ге ше?
- 55.** $64 - 56$ айырма 4-ке бөліне ме? 8-ге ше? 7-ге ше?
- 56.** Екі таңбалы жұп сан нешеу? Екі таңбалы тақ сан ше? Олардың арасынан ең кішісін көрсетуге бола ма? Ең үлкенін ше?
- 57.** 58, 180, 462, 1 020, 2 725 сандарының қайсысы:
1) 2-ге; 5-ке; 10-ға бөлінеді;
2) 2-ге бөлінеді, бірақ 5-ке бөлінбейді;
3) 5-ке бөлінеді, бірақ 2-ге бөлінбейді.
- 58.** 2, 5 және 7 цифрларын пайдаланып (оларды қайталамастан):
1) 2-ге; 2) 5-ке еселі барша үш таңбалы сандарды жаз.
- 59.** Қос теңсіздік шешімдерінің ішінен 2-ге, 5-ке және 10-ға еселілерін жаз:
1) $34 < x < 53$; 2) $75 < x < 95$; 3) $115 < x < 132$.
- 60.** 100-ге (4-ке) еселі сандар қатарын жаз. 100-ге (4-ке) еселі натурал сандарың соңғы екі цифрына назар аудар. 100-ге (4-ке) бөлінгіштік белгісін өрнекте.
- 61.** Егер әрбір қосылғыш бір натурал санға бөлінбесе, онда олардың қосындысы сол санға бөлінуі мүмкін бе? Егер мүмкін болса мысалдар келтіріп қорытынды шығар.
- 62.** $1\ 653 - 78^*$ айырма: 1) 2-ге; 2) 5-ке; 3) 10-ға бөлінуі үшін жұлдызшаның (*) орнына қандай цифрларды қою керек?

63. 220, 555, 27, 63, 144, 1 236, 379, 458, 810, 151, 75, 7 894, 71, 12 547 сандарының қайсысы 2-ге бөлінеді?
64. 0, 1, 2, 3 цифрлары қатысқан ең үлкен және ең кіші жұп сандарды жаз.
65. 25-ке еселі сандар қатарын жаз. 25-ке еселі натурал сандардың соңғы екі цифрына көңіл бөл. 25-ке бөлінгіштік белгісін өрнекте.
66. 2-ге де, 5-ке де бөлінетін ең үлкен және ең кіші төрт таңбалы сандарды жаз.
67. 5-ке бөлінетін жұп сан қандай цифрмен аяқталады? Ондай сан қай санға еселі болады?
68. 515, 160, 461, 505, 723, 1 012, 420, 5 435, 28, 33, 6 130, 866, 262, 990, 102 сандарының қайсысы 5-ке бөлінеді?
69. $54^* + 271$ қосынды; 1) 2-ге; 2) 5-ке бөлінуі үшін жұлдызшаның (*) орнына қандай сандарды қоюға болады?
70. 2 110, 5 000, 45 980, 1 026, 2 017, 3 000, 32 110 және 2 018 сандарының қайсысы 10-ға бөлінеді?

6—7 Сандардың 9-ға және 3-ке бөлінгіштік белгілері



Мына пікірлер дұрыс па:

- тақ сандар: 3-ке еселік, 9-ға еселік;
- соңғы цифры 3 болған сандар 3-ке бөлінеді;
- соңғы цифры 9 болған сандар 9-ға бөлінеді?

Мысалдармен түсіндір.

1. 9-ға бөлінгіштік белгісі.

Егер натурал санның цифрларының қосындысы 9-ға бөлінсе, ондай сан 9-ға бөлінеді. Егер берілген натурал санның цифрларының қосындысы 9-ға бөлінбесе, ондай сан 9-ға бөлінбейді.

1- мысал. 8 964 саны 9-ға бөліне ме?

Шешуі. 8 964 санының цифрларының қосындысын есептейміз: $8 + 9 + 6 + 4 = 27$; 27 саны 9-ға бөлінеді, яғни $27 : 9 = 3$. Демек, 8 964 саны да 9-ға бөлінеді: $8\,964 : 9 = 996$.

2- мысал. 2 643 саны 9-ға бөліне ме?

Шешуі. 2 643 санының цифрларының қосындысын есептейміз: $2 + 6 + 4 + 3 = 15$ -ке тең болып, бұл сан 9-ға бөлінбейді.

Сондықтан 2 643 саны 9-ға бөлінбейді.

2. 3-ке бөлінгіштік белгісі. 3-ке бөлінгіштің белгісі 9-ға бөлінгіштің белгісіне ұқсас.

Егер натурал санның цифрларының қосындысы 3-ке бөлінсе, ондай сан 3-ке бөлінеді. Егер натурал санның цифрларының қосындысы 3-ке бөлінбесе, ондай санның өзі де 3-ке бөлінбейді.

3- мысал. 52 461 санының цифрларының қосындысы $5 + 2 + 4 + 6 + 1 = 18$ -ге тең болып, ол сан 3-ке бөлінеді. Сондықтан 52 461 саны да 3-ке бөлінеді.: $52\ 461 : 3 = 17\ 487$.

4- мысал. 4 327 санының цифрларының қосындысы 16-ға тең, бұл сан 3-ке бөлінбейді. Сондықтан 4 327 саны да 3-ке бөлінбейді.



«Цифрлармен өрнектелген бір таңбалы сандар қосындысы» сөздерінің орнына сөйлемді ықшамдау мақсатында «цифрлар қосындысы» тіркесі қолданылады.

Цифр — санды білдіретін жазбаша белгі, оларға амалдар қолданылмайды. Амалдар сандарға қолданылады.

71. 1) 9-ға, 3-ке бөлінгіштік белгісін айт және мысалдармен түсіндір.

2) 3-ке бөлінетін сан 9-ға да бөліне ме?

72. 363, 454, 2 340, 5 463, 7 705, 3 777, 4 523 сандары 9-ға бөліне ме? 3-ке ше? Қайсылары 3-ке бөлінбейді? Неге?

73. 2 017 саны кемінде неше рет қатар жазылса, пайда болатын сан 3-ке бөлінеді?

74. 1) 2-ге де, 3-ке де; 2) 5-ке де, 9-ға да бөлінетін сандар тағы да қандай санға бөлінеді? Мысалдар келтір.

75. 1) 660; 2) 993; 3) 758; 4) 2 880; 5) 1 089 сандарының 3 және 9-ға бөлінетін бөлінбейтінін тексер.

76. Жұлдызшалардың (*) орнына сондай сандарды қойғанда нәтижеде $4 * 3 * 1$ саны: 1) 9-ға; 2) 3-ке қалдықсыз бөлінсін. Мүмкін болған барлық шешімдерін тап.

77. Осы 1) $*23 + 1*7$; 2) $2*0 + 35*$ қосынды: а) 3-ке; б) 9-ға бөлінуі үшін жұлдызшаның (*) орнына қандай цифр қою керек?

- 78.** Төмендегі пікірлер дұрыс па:
- 1) 9-ға бөлінетін сандар әрине 3-ке де бөлінеді;
 - 2) 3-ке бөлінетін кейбір сандар 9-ға бөлінеді;
 - 3) 3-ке бөлінетін сандардың ешқайсысы 18-ге бөлінбейді?
- 79.** Тек 1 цифрын пайдаланып: 1) 3-ке; 2) 9-ға бөлінетін ең кіші санды жаз.
- 80.** 618, 70, 710, 1 446, 403, 868, 530, 124, 89, 961, 455, 2 016, 3 726, 15 470 сандары 6-ға бөліне ме?
- Нұсқау. 618 саны **6-ға бөлінеді**, өйткені ол **2-ге** де, **3-ке** де **бөлінеді**. 70 саны **6-ға бөлінбейді**, өйткені ол **2-ге** **бөлінеді**, бірақ **3-ке бөлінбейді**. Ондағы қорытынды сол: егер натурал сан **2-ге** де, **3-ке** де **бөлінсе**, берілген сан **6-ға бөлінеді**. Басқа натурал сандар 6-ға бөлінбейді.
- 81.** Сан 6 цифрымен аяқталса, оның 6-ға бөлінетіні дұрыс па? Сан 6-ға бөлінсе, ол сан 6 цифрымен аяқталатыны дұрыс па?
- 82.** Қос теңсіздік шешімдерінің ішінен қайсылары 9-ға еселік болады:
- 1) $453 < x < 500$;
 - 2) $35 \leq y < 70$;
 - 3) $44 < z \leq 72$?
- 83.** Тек: 1) 5 цифрынан құралып 3-ке бөлінетін; 2) 6 цифрынан құралып 9-ға бөлінетін 3-тен сан жаз.
- 84.** 4-ке бөлгенде қалдықта 4-ке тең сан шығуы мүмкін бе? Қалдықта 5 шығуы мүмкін бе? Жауабыңды негіздеп бер.
- 85.** Бөлінгіштік белгілерін пайдаланып, төмендегі сандардан қайсылары 2-ге, 3-ке, 5-ке, 9-ға бөлінетінін анықта.
- 1) 7 236; 2) 82 740; 3) 74 961; 4) 47 199.
- 86.** 600, 81, 3 330, 405, 9 034, 9 339, 75 870, 2 763, 480, 1 536, 12 521, 7 587 сандары 1) 9-ға; 2) 3-ке бөліне ме?
- 87.** $202 + 2 \cdot 2$ қосындысы: 3-ке; 9-ға бөлінуі үшін жұлдызшаның (*) орнына қандай цифр қою керек?
- 88.** Қос теңсіздік шешімдерінің ішінен қайсылары 9-ға еселік болады:
- 1) $120 < x < 170$;
 - 2) $81 < y \leq 99$;
 - 3) $63 \leq z \leq 117$?
- 89.** Төрт таңбалы $6 \cdot 5 \cdot$ сан: 3-ке; 9-ға бөлінуі үшін жұлдызшалардың (*) орнына қандай цифрлар қою керек? Барша жағдайларды қарастыр.
- 90.** Төмендегі 0, 4, 6 және 8 сандарынан оларды қайталамастан 9-ға бөлінетін барша 4 таңбалы сандарды құр.

1-ден басқа әрбір натурал санның кемінде екі бөлгіші болады. 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17 — сандарының әрқайсысы 2 бөлгішке ие: 1 және сол санның өзі (*тексеріп көр!*). Дәл сондай, 4, 6, 12, 25, 28 сандарының әрқайсысының екеуден көп бөлгіші бар (*тексеріп көр!*).

Егер натурал сан тек екі бөлгішке (санның өзі және 1) ие болса, ол сан **жай сан** делінеді.

Осы сипаттама бойынша 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17 сандары **жай** болады. Жай сандар сипаттамасына негізделіп 1 саны жай бола ма?

Егер натурал сан екіден көп бөлгішке ие болса, ондай сан **күрделі сан** делінеді.

Осы сипаттама бойынша 4, 6, 12, 25, 28 сандары **күрделі** болады. Осы сипаттама бойынша 1 күрделі сан бола ма?

Жоғарыдағы пікірлерден төмендегідей *қорытындыға* келеміз:

1 — саны жай сан да, күрделі сан да емес.

Жай сандар кестесін түзу тәсілдерінің ең қарапайымы да сонымен қатар ежелгісін грек математигі **Эратосфен** ұсынған. Бұл тәсіл саннан үлкен емес барша жай сандарды табу әдісі. Осы тәсіл бойынша бірер натурал санға дейінгі барша натурал сандарды қатарынан жазып шығамыз және олардың арасынан күрделі сандарды өшіреміз, нәтижеде өшірілмей қалған сандар **жай сандар** болады.

Мұндай тәсілмен құрылған жай сандар кестесі «**Эратосфен қалбыры**» деген атпен әйгілі. Эратосфен натурал сандарды балауызбен қапталған тақтаға жазып, **күрделі сандарды** инемен тескен, нәтижеде тесіктер пайда болған. Тақта тура қалбырды елестетеді, одан күрделі сандар еленіп түсіп кетеді де жай сандар ғана қалған. Эратосфен **жай сандар** кестесін тек **1000**-ға дейінгі натурал сандар үшін келтірген.



Мысалы, бұл тәсілді 25-тен үлкен емес жай сандарды табу-
да қолданамыз:

1. 2-ден 25-ке дейінгі натурал сандарды төмендегідей жаза-
мыз:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

2. 2-ден басқа оның барша еселіктерін өшіреміз:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

3. 3-тен басқа оның барша еселіктерін өшіреміз:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

4. 5-тен басқа оның барша еселіктерін өшіреміз:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

5. 7, 11, 13, 17, 19 және 23 сандарынан басқа оларға еселік
сандар жоқ. Демек, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19 және 23 сандары 25-тен
үлкен емес жай сандар.

Бірінші — ең кіші жай сан 2-ге тең. 2- жұп жай сан. Қал-
ған барша жай сандар тақ сандар. Жай сандар шексіз көп.

91. 1) Қандай натурал сандар жай сандар делінеді?

2) Қандай сандар күрделі сандар делінеді?

3) Қайсы натурал сан жай сан да емес, күрделі сан да емес?

92. 17, 22, 31, 35, 41, 47, 222, 241, 308 және 312 сандарының
қайсысы жай, қайсысы күрделі сан?

93. 2-ге, 3-ке және 5-ке бөлінгіштік белгілерін пайдаланып:

1) 708; 2) 81; 3) 3 302; 4) 8 415; 5) 111111 сандары-
ның күрделі сандар екенін көрсет.

94. Қос теңсіздіктің жай шешімдерін тап:

1) $45 < x < 90$; 2) $23 < y \leq 73$; 3) $47 \leq y < 62$.

95. Практикалық тапсырма. 100-ден үлкен емес жай сандарды тап.

Шешуі. Ол үшін төмендегі кестені дәптеріңе көшіріп, барша жай емес сандарды өшіреміз.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

1. 1 санын өшіреміз.
 2. 2-ні шеңберге ал да 2-ге еселік қалған сандарды өшір.
 3. 3-ті шеңберге ал да 3-ке еселік қалған сандарды өшір.
 4. 5-ті шеңберге ал да 5-ке еселік қалған сандарды өшір.
 5. 7-ні шеңберге ал да 7-ге еселік қалған сандарды өшір.
 6. Осы үдерісті барша сандар өшірілгенше немесе шеңберге алынғанша жалғастыр.
- 96.** Ең үлкен: 1) екі таңбалы; 2) үш таңбалы жай санды тап.
- 97.** a -ның қандай натурал мәнінде $29 \cdot a$ a көбейтінді:
1) жай сан болады; 2) күрделі сан болады?
- 98.** Үш қатар келген натурал сандардың қосындысы жай сан бола ма?
- 99.** 1, 28, 31, 45, 53, 59, 81, 89, 104 және 156 сандарының қайсысы жай, қайсысы күрделі?
- 100.** Қос теңсіздіктің жай шешімдерін тап:
1) $10 < x < 18$; 2) $27 < y < 37$; 3) $23 \leq y < 34$.

Натурал сандарды жай көбейткіштерге жіктеу — оны жай сандардың көбейтіндісі түрінде өрнектеу дегені.

12 санының бөлгіштері: 1, 2, 3, 4, 6, 12. Бұл бөлгіштердің арасында 2 және 3 — жай сандар. Олар 12 санының жай бөлгіштері делінеді.

Егер күрделі сан өзінің тек жай саннан құралған көбейткіштерінің көбейтіндісі түрінде өрнектелген болса, сол күрделі сан **жай көбейткіштерге жіктелген (жайылған)** делінеді.

Натурал сандарды жай көбейткіштерге жіктеуде төмендегі тәсілді пайдалануға болады.

Мысал. 315 санын жай көбейткіштерге жікте.

Түсіндіру:

315 санын жазамыз және оң жағына вертикаль сызық сызамыз. Сол санның ең кіші бөлгіші **3**-ті вертикаль сызықтың оң жағына жазамыз. $315 : 3 = 105$ бөліндіні 315-тің астына жазамыз. 105 саны үшін да жоғарыдағыдай жанасамыз: $105 : 3 = 35$. Сосын $35 : 5 = 7$, $7 : 7 = 1$ -ді аламыз. Кезектегі әрбір жай бөлгішті алдыңғы бөлгіштің астына және әрбір бөліндіні болса алдыңғы бөліндінің астына жазамыз. Сол жақтағы бағанда 1 болғанда санды жай көбейткіштерге жіктеу бітеді. Вертикаль сызықтың оң жағындағы бағанға жазылған сандар 315-тің жай көбейткіштерін құрайды және олардың көбейтіндісі 315-ке тең, яғни

315	3	
105	3	
35	5	
7	7	
1		

$$315 = 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7.$$

Егер жіктегенде көбейткіштердің арасында тең сандар болса, дәреже түсінігін пайдаланып, жазуды ықшамдауға болады. Мысалы, жоғарыда келтірілген жаю мынадай жазылады:

$$315 = 3^2 \cdot 5 \cdot 7.$$

315-тің барша бөлгіштері 12.

1, 3, 5, 7, 9, 15, 21, 35, 45, 63, 105, 315.

- 101.** 1) Жай көбейткіштерге жіктеу дегенде нені түсінесің?
? 2) Кез келген натурал санды жай көбейткіштерге жіктеуге бола ма? Жауабыңды түсіндір.
 3) Жай сандарды жай көбейткіштерге ажыратуға бола ма?
- 102.** (Ауызша.) Сандарды жай көбейткіштерге жікте: 8, 12, 18, 25, 27, 45, 51, 62.
- 103.** 63, 71, 85, 101, 127, 160, 181, 204 сандарының қайсысы жай, қайсысы күрделі? Күрделі сандарды жай көбейткіштерге жікте.
- 104.** Жұлдызшаның (*) орнына қандай жай сан қою мүмкін?
 1) $225 = 3 \cdot 3 \cdot * \cdot 5$; 3) $308 = 2 \cdot * \cdot 7 \cdot 11$;
 2) $210 = * \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$; 4) $330 = * \cdot 3 \cdot 5 \cdot 11$?
- 105.** Егер: 1) $a = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7$; $b = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$;
 2) $a = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7$; $b = 490$ болса, a -ны b -ға бөлгендегі бөліндіні тап.
- 106.** Санның цифрларының қосындысы: 1) 3-ке; 2) 9-ға еселік болса, оны жіктегенде қайсы жай сан міндетті түрде болады?
- 107.** 1) 252-нің барша жай бөлгіштерінің көбейтіндісін тап.
 2) 374-тің барша жай бөлгіштерінің қосындысын тап.
- 108.** Тек: 1) 2; 2) 3 жай бөлгішке ие натурал санды жаз.
- 109.** 1) 23 1; 2) 16 1; 3) 4 7; 4) 11 13; 5) 59 1; 6) 1 216 көбейтінділер жай сан ба немесе күрделі сан ба?
- 110.** Қабырғалары натурал сан, ал периметрі жай сан болатын үшбұрыштар бар ма?
- 111.** Жай көбейткіштерге жікте: 2 240, 2 178, 7 272, 8 049.



Жай көбейткіштерге жіктеу дұрыс орындалған ба:

- 1) $72 = 8 \cdot 9 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 = 2^3 \cdot 3^2$;
- 2) $112 = 4 \cdot 28 = 4 \cdot 4 \cdot 7 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 7 = 2^4 \cdot 7$;
- 3) $48 = 4^2 \cdot 3$;
- 4) $84 = 3 \cdot 4 \cdot 7$;
- 5) $216 = 6^3$;
- 6) $200 = 8 \cdot 25$?

112. n -нің қандай натурал мәндерінде:

1) $50 + n$; 2) $17 + n$; 3) $35 + n$; 4) $10 + n$
сандар ең аз сандағы жай көбейткіштерге жіктеледі?

113. Тік төртбұрышты параллелепипедтің көлемі $1\,001\text{ см}^3$ болып, қырлары жай сандарда өрнектеледі. Сол параллелепипедтің: 1) барша қырларының ұзындығын; 2) бетінің ауданын тап.

114. 57, 61, 78, 83, 98, 107, 140, 149 сандарының қайсысы жай, қайсысы күрделі? Күрделі сандарды жай көбейткіштерге жікте.

115. Жай көбейткіштерге жікте:

1) 512; 2) 686; 3) 666; 4) 5 175.

116. Үшбұрыштың периметрі 59 см. Оның қабырғалары жай сандармен өрнектеледі. Үшбұрыштың қабырғаларының ұзындығы қандай болуы мүмкін?

117. 200-дің барша жай бөлгіштерінің көбейтіндісін тап.

118. 96-ның барша жай бөлгіштерінің қосындысын тап.

119. 2 484, 7 375, 4 080 сандарының жай көбейткіштерге жіктелуінде 2, 3, 5 сандарының қайсылары бар?

120. 42, 56, 25, 9, 6, 4, 121, 54, 169 сандарының қайсыларын екі жай санның көбейтіндісі түрінде жазуға болады?

13–14

Ең үлкен ортақ бөлгіш. Өзара жай сандар

«Жас оқырмандар» байқауының жеңімпаздарына 7 сөздік кітап, 14 әдеби кітап және 21 өлең кітап бірдей бөлінді. Неше оқушы сыйлық алған? Әр жеңімпазға нешеуден сөздік, әдеби және өлең кітап берілген?



24 және 90 сандарының барлық бөлгіштерін жазып шығайық:

24	1	2	3	4	6	8	12	24				
90	1	2	3	5	6	9	10	15	18	30	45	90

24 және 90 сандарының ортақ бөлгіштері (олар көк түсте) мыналар: **1, 2, 3, 6.**

Олардың ең үлкені: **6.**

6 саны **24** пен **90**-ның ең үлкен ортақ бөлгіші делінеді.

Екі натурал санның ең үлкен ортақ бөлгіші (ЕҮОБ) деп, сол сандардың әрқайсысы бөлінетін ең үлкен санды айтады.

Екі натурал санның ең үлкен ортақ бөлгіші сол сандардың ортақ жай бөлгіштерінің көбейтіндісіне тең.

Демек, **ЕҮОБ (24, 90) = 2 · 3 = 6.**

1- мысал. ЕҮОБ (36, 84) тап.

Шешуі. 1- тәсіл (жай көбейткіштерге жіктеу тәсілі)

36	2
18	2
9	3
3	3
1	

 $\Rightarrow 36 = 2^2 \cdot 3^2$

84	2
42	2
21	3
7	7
1	

 $\Rightarrow 84 = 2^2 \cdot 3 \cdot 7$

ЕҮОБ (36, 84) = $2^2 \cdot 3 = 12$. Жауап: 12.

m және n натурал сандарының ең үлкен ортақ бөлгіші төмендегіше белгіленеді: ЕҮОБ (m , n).

Жоғарыдағы мысалдан мынадай қорытынды шығаруға болады:

ЕҮОБ (m , n)-ді табу үшін:

1. m және n сандар жай көбейткіштерге жіктеледі.
2. m және n сандардағы ортақ жай көбейткіштер ең кіші дәрежелерімен алынады және олардан көбейтінді түзіледі.
3. Түзілген көбейтіндінің мәні табылады.

2- мысал. ЕҮОБ (30, 36) тап. 2- тәсіл.

1- қадам.	2	30	36	
2- қадам.	3	15	18	
3- қадам.	↓	5	6	Бұл сандар 1-ге тең ортақ бөлгіштерге ие. <i>Осы жерде тоқта!</i>
ЕҮОБ (30, 36)	$2 \cdot 3 = 6.$			

Т ү с і н д і р у. 1-қ а д а м. **30** және **36** сандары 2-ге еселік болғандықтан 2 ортақ бөлгішті сол жаққа жазамыз.

2-қ а д а м. **30** және **36** сандарын 2-ге бөліп, нәтижелерін жазамыз (**15** және **18**). **15** және **18** сандары 3-ке еселік болғандықтан 3 ортақ бөлгішті сол жаққа жазамыз.

3- қ а д а м. **15** және **18** сандарын 3-ке бөліп, нәтижелерді жазамыз: **5** және **6**. 5 және 6 тек 1-ге тең болған ортақ бөлгішке ие болғандықтан есептеулерді тоқтатамыз. Сол жақта тұрған сандарды көбейтеміз: $2 \cdot 3 = 6$.

Нәтижеде **ЕҮОБ (30, 36) = 6**-ны аламыз.

3- м ы с а л. Егер $m = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 5 \cdot 11$ және $n = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5^2 \cdot 13$ болса, ЕҮОБ (m, n)-ді тап.

Ш е ш у і. $\text{ЕҮОБ } (m, n) = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 4 \cdot 9 \cdot 5 = 180$.

4- м ы с а л. ЕҮОБ (125, 25) табылсын.

Ш е ш у і. 125 саны 25-ке еселік: $125 = 25 \cdot 5$.

Демек, $\text{ЕҮОБ } (125, 25) = 25$.

$m > n$ саны n -ге бөлінсе, онда $\text{ЕҮОБ } (m, n) = n$ болады.

5- м ы с а л. ЕҮОБ (15, 46) табылсын.

Ш е ш у і. Берілген сандарды жай көбейткіштерге жіктейміз:

1	5	3	
	5	5	
	1		

$$15 = 3 \cdot 5$$

4	6		2
2	3	2	3
	1		

$$46 = 2 \cdot 23$$

15 және 46 сандарының ортақ жай бөлгіштері жоқ. Мұндайда берілген сандардың ең үлкен ортақ бөлгіші 1-ге тең болады. Демек, 15 және 46 сандары үшін $\text{ЕҮОБ } (15, 46) = 1$.

Ортақ жай бөлгішке ие болмаған сандар өзара жай сандар деп аталады: $\text{ЕҮОБ } (m, n) = 1$, m және n - натурал сандар.

20 және 21, 14 және 15 сандары өзара жай сандар. Сондықтан $\text{ЕҮОБ } (20, 21) = \text{ЕҮОБ } (14, 15) = 1$.

Қатар келген екі натурал сан әрқашан өзара жай сандар болады.

121. 1 Екі санның ортақ бөлгіші дегенде нені түсінесің? Ең үлкен бөлгіші дегенде ше? Ол қалай белгіленеді?

2) Екі санның ең үлкен бөлгіші белгілі болса, олардың ортақ бөлгіштерін қалай табамыз?

3) Қандай сандарды өзара жай сандар дейміз? Олар үшін ЕҮОБ неге тең? Мысалдар келтір.

122. (Ауызша.) Әрбір санның бөлгіштерін, сандардың ортақ бөлгіштерін және ең үлкен ортақ бөлгіштерін тап:

1) 4 және 16; 2) 6 және 15; 3) 4 және 10; 4) 8 және 18.

123. Төмендегі сандардың ортақ бөлгіштерін және ең үлкен ортақ бөлгіштерін тап:

1) 65 және 195; 2) 36 және 78;

3) 18 және 48; 4) 8 және 18.

124. 12, 17, 25 және 19 сандарынан бес жұп өзара жай сандар құр.

125. Төмендегі сандардың ең үлкен ортақ бөлгішін тап:

1) 54, 36 және 99; 3) 7, 15 және 38; 5) 324, 286 және 432;

2) 30, 50 және 70; 4) 56, 84 және 126; 6) 215, 435 және 600.

Ү л г і: ЕҮОБ-ты (54, 81, 189) тап.

Ш е ш у і. Сандарды жай көбейткіштерге жіктейміз:

5	4	2	
2	7	3	
	9	3	
	3	3	
	1		

8	1	3	
2	7	3	
	9	3	
	3	3	
	1		

1	8	9	3
	6	3	3
	2	1	3
		7	7
		1	

$$54 = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$$

$$54 = 2 \cdot 3^3;$$

$$81 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$$

$$81 = 3^3 \cdot 3;$$

$$189 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7$$

$$189 = 3^3 \cdot 7.$$

Демек, ЕҮОБ (54, 81, 189) = $3^3 = 27$. Жауап: 27.

126. 8, 54, 63, 22 сандарына сондай санды тап нәтижеде өзара жай сандар жұбы пайда болсын.

127. ЕҮОБ (56, 224) = 112 дұрыс па? Есептемей тұрып, қате жіберілгенін қалай анықтауға болады?

128. a және b сандардың ЕҮОБ-ын тап:

1) $a = 2^2 \cdot 5^3 \cdot 17$; $b = 2 \cdot 5^2 \cdot 13$;

2) $a = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 5$; $b = 2 \cdot 3 \cdot 5^3$;

3) $a = 5 \cdot 7 \cdot 11$; $b = 5^2 \cdot 7^2 \cdot 13$;

4) $a = 2 \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot 7$; $b = 2^2 \cdot 3 \cdot 7$.

129. 41 санын; 2) 71 санын 3 жай санның қосындысы түрінде бірнеше тәсілмен өрнекте.

Ү л г і: $11 + 43 + 17 = \dots = 71$.

130. Төмендегі дәлелдердің қайсысы дұрыс, қайсысы бұрыс?



1) екі күрделі сан өзара жай сан бола алмайды.

2) екі күрделі сан өзара жай сан болуы мүмкін.

3) екі күрделі сан әрқашан өзара жай сан.

4) жай және күрделі сандар өзара жай сан бола алмайды.

131. Бөлімі 15-ке тең сондай барлық дұрыс бөлшектерді жаз, олардың алымы мен бөлімі өзара жай сан болсын.

132. Алымы 20-ға тең сондай барлық бұрыс бөлшектерді жаз, олардың алымы мен бөлімі өзара жай сан болсын.

133. 20; 38; 54; 49 және 100 сандарын жай сандардың қосындысы түрінде жаз.

134. Бірдей цифрлардан құралған барлық 1) үш таңбалы; 2) төрт таңбалы сандардың ең үлкен ортақ бөлгішін тап.

135. Тап:

1) ЕҮОБ (35, 55, 45); 2) ЕҮОБ (62, 74, 212).

136. 20-дан 30-ға дейінгі (30) натурал сандар арасында өзара жай сандарды жеке-жеке жаз.

137. 1) 50 және 60; 2) 21 және 84; 3) 225 және 50; 4) 93 және 85 сандарының ең үлкен ортақ бөлгішін тап.

138. Алғашқы 30 натурал санның ішінде 6 санымен өзара жай сан болған сандар нешеу? 7 санымен ше? 19 санымен ше?

139. Бөлімі 18-ге тең сондай барлық дұрыс бөлшектерді жаз, олардың алымы мен бөлімі өзара жай сандар болсын.

36 және 48 сандарына еселік болатын сандарды жазып шығайық:

36-ның еселіктері	36	72	108	144	180	216	252	288	...
48-дің еселіктері	48	96	144	192	240	288	336	384	...

Бұл сандардың ішінде екі қатар үшін де ортақ болған сандар бар:

144, 288, 432, ...

Олар 36 және 48 сандарының ортақ еселіктері.

144 саны 36 мен 48-ге еселік барлық натурал сандардың ішінде ең кішісі. 144 санын 36 және 48 сандарының **ең кіші ортақ еселігі (бөлінгіші)** дейміз.

Бірнеше натурал санның әрбіріне бөлінетін ең кіші натурал сан олардың ең кіші ортақ еселігі (ЕКОЕ) делінеді.

1- мысал. ЕКОЕ (30, 36)- табылсын.

Ш е ш у і. 1- тәсіл (жай көбейткіштерге жіктеу тәсілі).

3	0	2	
1	5	3	
	5	5	
1			



$$30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$$

3	6	2	
1	8	2	
	9	3	
	3	3	
	1		



$$36 = 2^2 \cdot 3^2$$

ЕКОЕ (30, 36) = $2^2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 180$. Жауап: 180.

Жоғарыдағы мысалдан мынадай қорытынды жасаймыз.

ЕКОЕ (m , n)-ді табу үшін:

1. m және n сандар жай көбейткіштерге жіктеледі.
 2. m және n сандардағы ортақ жай көбейткіштерінің ең үлкен дәрежелері және ортақ болмаған көбейткіштерден көбейтінді түзіледі.
 3. Түзілген көбейтіндінің мәні табылады.
- Бұл мән ЕКОЕ (m , n) болады, (m , n — натурал сандар).

2- т ә с і л.

1- қ а д а м.	2	30	36	
2- қ а д а м.	3	15	18	
3- қ а д а м.	↓ →	5	6	← Бұл сандар өзара жай сандар. Осы жерде тоқта және ең сол жақтағы бағанда және ең төменгі қатардағы сандарды көбейт.
ЕКOE (30, 36) = $2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 6 = 180$				

2-м ы с а л. ЕКOE (15, 12)- табылсын.

Ш е ш у і. 1-т ә с і л. 15 және 12 сандарын жай көбейткіштерге жіктейміз:

$$15 = 3 \cdot 5 \quad \text{және} \quad 12 = 2 \cdot 2 \cdot 3.$$

15 санының барша көбейткіштерін (бұл қолайлы, өйткені $15 > 12$) жазып аламыз және оны 12 санында бар, бірақ 15 санында жоқ қосымша **2 · 2** көбейтіндімен толықтырамыз немесе 12 санының барша көбейткіштерін жазып аламыз және оны 15 санында бар, 12-де жоқ қосымша **5** көбейткішпен толықтырып, төмендегіні аламыз:

$$\text{ЕКOE}(15, 12) = \underbrace{3 \cdot 5}_{15} \cdot 2 \cdot 2 = 60 \quad \text{немесе} \quad \text{ЕКOE}(15, 12) = \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 3}_{12} \cdot 5 = 60.$$

2- т ә с і л. ЕКOE (15, 12)-ні былайша тапсақ та болады.

1) 15 және 12 сандарын көбейтеміз:

$$15 \cdot 12 = 180.$$

2) ЕКOE (15, 12) -ні табамыз; $\text{ЕКOE}(15, 12) = 3.$

$$3) 180 : 3 = 60.$$

Ж а у а б ы: $\text{ЕКOE}(15, 12) = 60.$

2-тәсілді жалпы былай жазуға болады.

$$\text{ЕКOE}(m, n) = m \cdot n : \text{ЕКOE}(m, n),$$

$$\text{ЕКOE}(m, n) \cdot \text{ЕКOE}(m, n) = m \cdot n.$$

3-м ы с а л. ЕКOE (20, 33) табылсын.

$20 = 2 \cdot 2 \cdot 5$ және $33 = 3 \cdot 11$ — өзара жай сандар, олардың ортақ бөлгіштері жоқ. Ондағы,

$$\text{ЕКOE}(20, 33) = 20 \cdot 33 = 660.$$

Өзара жай екі санның **ең кіші ортақ еселігі** сол сандардың көбейтіндісіне тең.

4- м ы с а л. ЕКОЕ (240, 60) табылсын.

Ш е ш у і. $240 = 4 \cdot 60$, яғни 240 саны 60-қа бөлінеді. Ондағы ЕКОЕ (240, 60) = 240 болатыны айқын.

Егер бір сан екіншісіне бөлінсе, онда үлкен сан сол санның ең кіші еселігі болады.

140. 1) Екі санның ортақ еселігі деген не? Ең кіші ортақ еселігі деген ше? Ол қалай белгіленеді? 2) Екі өзара жай санның ЕКОЕ неге тең?

3) Қандай жағдайда екі санның бірі олар үшін ЕКОЕ болады?

141. (Ауызша.) Төмендегі сандардың төрт ортақ еселігін және ең кіші ортақ еселігін тап.

1) 2 және 6; 2) 3 және 5; 3) 6 және 8; 4) 18 және 9.

142. Макираның бір қадамы 54 см, Мадинанікі 63 см. Қандай ең қысқа қашықтықта олардың аяқ іздері бір -біріне түседі?

143. Ең кіші ортақ еселігі: 1) 10; 2) 15; 3) 26; 4) 60 болған үшеуден сан жаз.

144. Абай, Аружан және Мерей кітапханада кездесті. Олардың өзара сұхбатынан Абай мектеп кітапханасына әр 3 күнде, Аружан әр 5 күнде, Мерей әр 7 күнде баратыны анықталды. Олар кейінгі ретте қашан кездеседі?

145. Кестені толтыр және қорытынды шығар:

a	18	45	52	200	312	400
b	27	48	55	80	224	400
ЕКОЕ (a, b)	9					
ЕКОЕ (a, b)	54					
$a \cdot b$	486					
ЕКОЕ (a, b) · ЕКОЕ (a, b)	486					

146. Сандар қатарының түзілуіндегі ережені анықтап, 3-ке дейін жалғастыр.

1) 90, 180, 270, 360, ...; 2) 75, 150, 225, 300, ...

Қатарларды пайдаланып, ЕКОЕ (90, 75) табуға бола ма?

147. Егер:

1) $k = 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$; $b = 2 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 11$;

2) $k = 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11$; $b = 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11$

болса, b -ға еселік ең кіші санды алу үшін k -ні неше рет арттыру керек?

148. ЕКОЕ $(a, b) = 432$, ЕКОЕ $(a, b) = 72$ және a және b натурал сандар бір-біріне бөлінбейді. Сол сандарды тап.

149. Қосындысы мен айырмасы жай сан болатын екі жай санды тап.

150. 32-нің неше жай бөлгіші бар?

151. Бөлшек бөлімінің ЕКОЕ -ын тап:

1) $\frac{8}{9}$ және $\frac{7}{6}$; 2) $\frac{11}{12}$ және $\frac{4}{15}$; 3) $\frac{9}{20}$ және $\frac{16}{25}$.

152. Сандарды жай көбейткіштерге жікте:

1) 777; 2) 2 448; 3) 612; 4) 9 999.

153. Сандардың ең үлкен ортақ бөлгішін тап:

1) 25 және 225; 2) 96 және 256; 3) 32 және 48.

154. Төмендегі сандардың ең кіші ортақ еселігін тап:

1) 7 және 19; 3) 12 және 35;
2) 52 және 39; 4) 210 және 35.

155. Сандардың ең кіші ортақ еселігін тап:

1) $a = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 11$; $b = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 17$;
2) $a = 3 \cdot 7 \cdot 11$; $b = 3^2 \cdot 7 \cdot 11$.

156. Төмендегі сандардың ең кіші ортақ бөлгішін тап:

1) 45, 90, 180; 2) 25, 75, 100; 3) 30, 45, 225.

Білгенің пайдалы!



Миллиардты көз алдына келтіре аласың ба?

1 миллиард секунд өту үшін дерлік **32 жыл** күтуге тура келеді.

1 миллиард беттік кітаптың қалыңдығы **40 км**-дан артық болады.

1 000 000 000

Ағылшын тілін үйренеміз!



тақ сан — odd number

жұп сан — even number

бөлінгіш — dividend

бөлгіш — divisor

бөлінді — quotient

еселік — multiple

жай сан — prime number

күрделі сан — composite number

ЕКОБ — Greatest Common Divisor (GCD)

ЕҮОЕ — Least Common Multiple (LCM)

ТЕСТ 1

Өзінді сынап көр!

1. Берілген: 1; 2; 3; 15; 17; 23; 49; 64; 121; 304; 324; 1 001 сандарының ішінде неше жай сан бар?
A) 3; B) 4; D) 5; E) 7.
2. 72 санының натурал бөлгіштері нешеу?
A) 10; B) 9; D) 11; E) 12.
3. 6 және 16 сандарының ортақ бөлгіштері нешеу?
A) 4; B) 3; D) 2; E) 5.
4. 42 санының жай бөлгіштерінің қосындысын тап.
A) 12; B) 5; D) 10; E) 9.
5. 1 782 753 саны осы сандардың қайсысына қалдықсыз бөлінеді?
A) 3; B) 10; D) 5; E) 9.
6. Қайсы жұп өзара жай сандардан құралған?
A) (6; 8); B) (9; 25); D) (12; 15); E) барлығы.
7. ЕКОБ-ты (168, 234, 60) тап.
A) 168; B) 231; D) 60; E) 6.
8. 8 және 10 сандарының ең кіші ортақ еселігін тап.
A) 8; B) 10; D) 40; E) 18.
9. Егер a және b кез келген натурал сан болса, онда $2a + 8b$ өрнек төмендегі сандардың қай біріне қалдықсыз бөлінеді?
A) 2; B) 4; D) 3; E) 10.
10. ЕКОЕ $(a, b) = 360$, ЕКОБ $(a, b) = 20$ a және b натурал сандар бір-біріне бөлінбейді. Сол сандарды тап.
A) 40; 80; B) 18; 20; D) 40; 20; E) 40; 180.

II тарау. Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді қосу және азайту

19–20

Бөлшектің негізгі қасиеті



$$\frac{1}{2}$$



=

$$\frac{2}{4}$$



=

$$\frac{4}{8}$$



Фигуралардың өзара тең екенін түсіндір.

Жоғарыдағы суретте бірдей тік төртбұрыштар екі, төрт және сегіз бөлікке бөлінген. $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$ және $\frac{4}{8}$ бөлшектердің әрқайсысы бірдей тік төртбұрыштың жартысын өрнектейді, демек олар өзара тең: $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$.

Мысалы, $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ теңдікті қарастырамыз. Егер $\frac{1}{2}$ бөлшектің алымы мен бөлімін 2-ге көбейтсек, теңдіктің сол бөлігінен оң бөлігін шығарып аламыз. Демек, $\frac{1}{2} = \frac{1 \cdot 2}{2 \cdot 2} = \frac{2}{4}$. (1)

Сонымен, $\frac{2}{4}$ бөлшектен оған тең бөлшекті шығару мүмкін., ол үшін $\frac{2}{4}$ бөлшектің алымы мен бөлімін 2-ге көбейту жеткілікті, яғни: $\frac{2}{4} = \frac{2 \cdot 2}{4 \cdot 2} = \frac{4}{8}$ (2). (1) және (2) ден: $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8}$.

$\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$ және $\frac{4}{8}$ бөлшектер дәл бір санның түрліше жазылуы.

Егер бөлшектің алымы мен бөлімін дәл бір натурал санға көбейтсе, бөлшектің мәні өзгермейді, алдыңғысына тең бөлшек пайда болады.

Бұл қасиет **бөлшектің негізгі қасиеті** деп аталады.

Жалпы алғанда бұл қасиетті төмендегідей жазуға болады:

$$\frac{k}{n} = \frac{k \cdot m}{n \cdot m}, \text{ мұндағы } k, n, m - \text{натурал сандар.}$$

157. 1) Бөлшектің алымы мен бөлімін бірдей натурал санға көбейткенде, оның мәні өзгере ме?



2) Бөлшектің негізгі қасиетін айт. Мысалдармен түсіндір.

158. Бөлшектің негізгі қасиетін пайдаланып, төмендегі бөлшектерге тең үшеуден бөлшек жаз:

1) $\frac{5}{7}$; 2) $\frac{9}{11}$; 3) $\frac{3}{4}$; 4) $\frac{8}{7}$; 5) $\frac{4}{4}$.

159. Тендіктердің дұрыс екенін түсіндір:

1) $\frac{1}{4} = \frac{4}{16}$; 2) $\frac{3}{7} = \frac{15}{35}$; 3) $\frac{5}{9} = \frac{15}{27}$; 4) $\frac{1}{10} = \frac{5}{50}$.

160. Төмендегі бөлшектердің ішінен өзара теңдерін тап:

1) $\frac{33}{42}$, $\frac{5}{10}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{11}{14}$, $\frac{10}{20}$; 2) $\frac{81}{99}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{99}{121}$, $\frac{20}{16}$.

161. Бөлшектің алымы мен бөлімі қандай санға көбейтілген?

1) $\frac{1}{8} = \frac{3}{24}$; 2) $\frac{4}{5} = \frac{28}{35}$; 3) $\frac{1}{2} = \frac{8}{16}$; 4) $\frac{7}{8} = \frac{49}{56}$?

162. Төмендегі бөлшектерді бөлімі 24 болған бөлшекпен ауыстыр.

$\frac{1}{2}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{7}{8}$; $\frac{5}{12}$; $\frac{3}{8}$; $\frac{11}{12}$.

163. Қабырғалары 6 см және 8 см тік төртбұрышты теңдей 6

бөлікке бөл. Оның $\frac{5}{6}$ бөлігін боя. Сызбаны пайдаланып,

$\frac{5}{6} = \frac{10}{12} = \frac{20}{24}$ екендігін көрсет.

164. $\frac{2}{7}$ бөлшекті бөлімі: 14-ке; 21-ге; 35-ке; 42-ге; 63-ке; 70-ке; 84-ке; 77-ге; 98-ге тең бөлшек түрінде жаз.

165. $\frac{5}{7}$ -ке тең 4 бөлшек жаз.

166. Алымы мен бөлімі $\frac{4}{9}$ бөлшектің алымы мен бөлімінен үлкен, бірақ осы бөлшекке тең төрт бөлшек жаз.

167. $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{9}$ сандарының әрбірінде неше $\frac{1}{18}$ үлес бар?

168. Бөлшектің теңдігін түсіндір:

1) $\frac{7}{9}$ және $\frac{21}{27}$; 2) $\frac{5}{28}$ және $\frac{25}{140}$; 3) $\frac{1}{5}$ және $\frac{13}{65}$; 4) $\frac{9}{11}$ және $\frac{36}{44}$.

169. Теңдеуді шеш: 1) $\frac{3}{4} = \frac{15}{x+7}$; | 2) $\frac{5}{9} = \frac{x-3}{27}$; | 3) $\frac{x+1}{24} = \frac{5}{8}$.

Ү л г і: $\frac{8 \cancel{x+1}}{7} = \frac{24}{56} \Rightarrow 8(x+1) = 24 \Rightarrow x+1 = 3 \Rightarrow x = 2$ немесе $56 : 7 = 8, 24 : 8 = 3, x+1 = 3, x = 2$ сияқты тапса да болады.

170. Жазуды тікте: $\frac{4}{5} = \frac{*}{10} = \frac{*}{15} = \frac{*}{20} = \frac{*}{25} = \frac{*}{30} = \frac{*}{35} = \frac{*}{40}$.

171. $\frac{3}{14}, \frac{9}{7}, \frac{9}{15}, \frac{5}{8}, \frac{13}{28}$ бөлшектердің ішінен бөлімі 56-ға келтірілетіндерін ажырат. Ү л г і: $\frac{7}{4} = \frac{7 \cdot 14}{4 \cdot 14} = \frac{98}{56}$ немесе $\frac{14 \cancel{7}}{4} = \frac{98}{56}$.

172. *Зерттеуге тиісті есеп.* «Егер $a + b$ қосынды 7-ге бөлінсе, онда aba түріндегі үш таңбалы натурал сандар да 7-ге бөлінеді» деген пікір дұрыс па? Жауабынды негізде. Айтылған пікір дұрыс болса, барлық шешімдерін тап.

Н ұ с қ а у. $a + b = 1 + 6 = 2 + 5 = \dots$ екенін пайдалан.

173. m бір санды білдіреді. Тек алымы m бір бұрыс бөлшек бар екені белгілі. m әрпімен қандай сан белгіленген?

174. Көп таңбалы жай сан қандай цифрмен аяқталуы мүмкін?

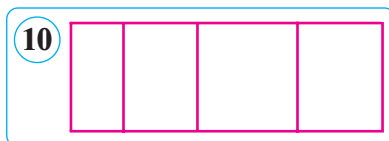
А) 1 немесе 3, немесе 5, немесе 7, немесе 9;

В) 1 немесе 3, немесе 5;

Д) 1 немесе 3, немесе 7, немесе 9;

Е) кез келген.

175. 10-суретте неше тік төртбұрыш берілген?



176. 1) $\frac{4}{3}$ -ті бөлімі 15-ке; 2) $\frac{16}{25}$ -ны бөлімі 200-ге тең бөлшек түрінде жаз.

177. $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$ сандарының әрбірінде неше $\frac{1}{16}$ үлес бар?

178. Теңдеуді шеш: 1) $\frac{1}{6} = \frac{x}{36}$; | 2) $\frac{3}{14} = \frac{12}{x}$; | 3) $\frac{5}{x} = \frac{55}{66}$.

179. $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{5}{6}, \frac{3}{4}, \frac{4}{9}, \frac{7}{9}, \frac{5}{18}$ және $\frac{7}{18}$ бөлімі 36 болған бөлшекке ауыстырып жаз

180. Жазуды тікте: $\frac{1}{4} = \frac{*}{8} = \frac{*}{12} = \frac{*}{16} = \frac{*}{20} = \frac{*}{24} = \frac{*}{28} = \frac{*}{32}$.

181. Теңдіктердің неліктен дұрыс болатынын түсіндір:

1) $\frac{3}{5} = \frac{12}{20}$; 2) $\frac{6}{7} = \frac{18}{21}$; 3) $\frac{8}{9} = \frac{24}{27}$; 4) $\frac{10}{11} = \frac{30}{33}$.

182. Бөлімі: 1) $\frac{5}{16}$; 2) $\frac{2}{15}$ бөлшектің бөлімінен үлкен, бірақ сол бөлшекке тең болған төрт бөлшек жаз.

183. $\frac{5}{4}$, $\frac{6}{7}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{7}{6}$ бөлшектердің ішінен бөлімі 24-ке келтірілетіндерін бөліп жаз.

21–23

Бөлшектерді қысқарту



$$\frac{4}{8}$$

=



$$\frac{2}{4}$$

=



$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \text{ теңдіктерін түсіндіруге әрекет жаса.}$$



$$\frac{k}{n} = \frac{k \cdot m}{n \cdot m} \text{ — бұл бөлшектің негізгі қасиетін өрнектейтін}$$

формула, мұндағы k, n, m — натурал сандар. Осы теңдіктердің оң және сол бөлігінің орнын ауыстырамыз. Онда төмендегі формула пайда болады:

$$\frac{k \cdot m}{n \cdot m} = \frac{k}{m}, \text{ мұндағы } k, n, m \text{ — натурал сандар.}$$

Демек, бірінші бөлшектің $k \cdot m$ алымы және $n \cdot m$ бөлімін олардың ортақ бөлгішіне бөлсек, онда бөлшектің мәні өзгермейді, алдыңғысына тең бөлшек пайда болады.

1-мысал. $\frac{25}{15} = \frac{25:5}{15:5} = \frac{5}{3}$, мұндағы бөлшек 5-ке қысқартылды.

2-мысал. $\frac{6}{10} = \frac{6:2}{10:2} = \frac{3}{5}$, мұндағы бөлшек 2-ге қысқартылды.

Бөлшектің алымы мен бөлімін олардың 1-ден өзге ортақ көбейткішіне бөлу **бөлшекті қысқарту** деп аталады.

Бөлшектің негізгі қасиетін былайша айтуға болады.

Егер бөлшектің алымы мен бөлімі бірдей санға бөлінсе, онда бөлшектің мәні өзгермейді.

Бөлшектер қысқартылғаннан кейін оларға тең, бірақ алымы мен бөлімі кішілеу бөлшек пайда болады.

Кез келген бөлшекті қысқартуға болмайды. Мысалы, $\frac{8}{9}$ бөлшекті қысқартуға болмайды, өйткені оның алымы 8 және бөлімі 9 бірдей ортақ бөлгішке ие емес.

Берілген бөлшектен қысқармайтын бөлшекті шығару үшін:

1- қадам. Бөлшектің алымы мен бөлімінің ЕҮОБ табылады.

2- қадам. Бөлшектің алымы мен бөлімі сол ЕҮОБ-ға бөлінеді.

Бөлшектерді қысқартудың екі тәсілін қарастырамыз.

1- тәсіл. Алымы мен бөлімін ең үлкен ортақ бөлгішке қысқарту, яғни толық (бірден) қысқарту тәсілі.

3- мысал. $\frac{384}{512}$ бөлшекті қысқарт.

Шешуі. 1- қадам. ЕҮОБ-ты (384, 512) табамыз.

$384 = 2^7 \cdot 3$, $512 = 2^8$, демек, $\text{ЕҮОБ}(384, 512) = 2^7 = 128$.

2- қадам. $\frac{384}{512} = \frac{384:128}{512:128} = \frac{3}{4}$. бөлшекті қысқарт. Бөлшек 128-ге қысқартылды.

Әдетте, алымы мен бөлімін бірдей натурал санға бөлу амалы көрсетілмейді және біржолата қысқартылған бөлшек теңдік белгісінен кейін жазылады:

$$\frac{384}{512} = \frac{3}{4} \text{ немесе } \frac{\cancel{384}^3}{\cancel{512}_4} = \frac{3}{4}. \quad \text{Жауап: } \frac{3}{4}.$$

2- тәсіл. Алымы мен бөлімінің ортақ бөлгіштеріне қысқармайтын бөлшек пайда болғанша қысқарту, яғни ретімен қысқарту тәсілін қолданамыз.

4- мысал. $\frac{72}{96}$ бөлшекті қысқарт.

Шешуі. $\frac{72}{96} = \frac{36}{48} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$ (алдымен 2-ге, сосын 4-ке, одан кейін 3-ке қысқартылды). Жауап: $\frac{3}{4}$.

184. 1) Бөлшекті қысқарту дегенде нені түсінесің?



2) Қысқармайтын бөлшек деген не? Мысалдар келтір.

3) Қандай бөлшекті қысқартуға болады?

185. Бөлшектерді қысқарт, сосын оның мәнін тап:

1) $\frac{3 \cdot 5}{8 \cdot 3}$; 2) $\frac{7 \cdot 2}{2 \cdot 15}$; 3) $\frac{4 \cdot 9}{4 \cdot 11}$; 4) $\frac{4 \cdot 9}{4 \cdot 11}$; 5) $\frac{21 \cdot 8}{4 \cdot 70}$.

186. $\frac{6}{12}$, $\frac{24}{18}$, $\frac{18}{24}$, $\frac{30}{36}$, $\frac{60}{120}$, $\frac{96}{108}$, $\frac{54}{78}$, $\frac{66}{42}$ бөлшектердің алымы мен бөлімін 6-ға бөл. Пайда болған теңдікті жаз.

187. Әрбір бөлшектің алымы мен бөлімін олардың ЕҮОБ-не бөл:

$\frac{5}{10}$, $\frac{10}{100}$, $\frac{15}{55}$, $\frac{34}{38}$, $\frac{32}{40}$, $\frac{33}{110}$, $\frac{102}{180}$, $\frac{28}{70}$.

188. Берілген бөлшектің алымы мен бөлімін 7 есе кеміт:

1) $\frac{7}{14}$; 2) $\frac{14}{21}$; 3) $\frac{35}{28}$; 4) $\frac{77}{84}$; 5) $\frac{63}{49}$; 6) $\frac{98}{70}$.

189. Берілген бөлшектерге тең болған қысқармайтын бөлшекті тап:

1) $\frac{24}{63}$; 2) $\frac{33}{99}$; 3) $\frac{98}{490}$; 4) $\frac{18}{48}$; 5) $\frac{66}{45}$; 6) $\frac{303}{505}$.

190. 1) $\frac{24}{30}$; 2) $\frac{12}{60}$ бөлшекке тең, бірақ алымы мен бөлімі осы бөлшектен кіші болған 4 бөлшек жаз.

191. Жай бөлшек түрінде жаз және мүмкін болса, қысқарт: 0,6; 0,9; 0,07; 0,08; 0,25; 0,36; 0,75; 0,125.

192. Бөлшектердің ішінен қысқартатындарын бөлек жазып, қысқарт:

$\frac{10}{40}$, $\frac{9}{20}$, $\frac{72}{90}$, $\frac{17}{5}$, $\frac{177}{177}$, $\frac{12}{30}$, $\frac{42}{56}$, $\frac{85}{102}$, $\frac{180}{210}$, $\frac{525}{105}$.

Ү л г і $\frac{4 \cdot 24}{30 \cdot 5} = \frac{4}{5}$.

193. Қысқармайтын бөлшектерді бөлек жаз:

$\frac{7}{9}$, $\frac{10}{8}$, $\frac{18}{22}$, $\frac{22}{39}$, $\frac{12}{36}$, $\frac{29}{45}$.

194. Бөлшектерді қысқартып, олардың бүтін бөлігін бөлек жаз:

$\frac{40}{16}$, $\frac{72}{60}$, $\frac{1080}{18}$, $\frac{168}{96}$, $\frac{236}{40}$, $\frac{488}{80}$, $\frac{140}{60}$, $\frac{144}{64}$, $\frac{150}{45}$.

Дұрыс!

$$\frac{5+3}{18} = \frac{8^4}{9 \cdot 18} = \frac{4}{9}$$



Дұрыс емес!

$$\frac{5+3^1}{6 \cdot 18} = \frac{5+1}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

195. n -нің қандай натурал мәндерінде $\frac{24}{n}$ бөлшек натурал сан болады?

196. n -нің қандай натурал мәндерінде $\frac{12}{n}$ бөлшек: 1) натурал сан болады? 2) қысқарады? 3) қысқармайтын бөлшек болады?

197. Жауабын қысқармайтын бөлшек түрінде бер: 1) 25 см; 50 см; 90 см метрдің қандай бөлігін құрайды? 2) 60г; 200г; 750г килограмның қандай бөлігін құрайды?

198. Өрнектің сан мәндерін тап:

1) $\frac{8+12}{24}$; 2) $\frac{51}{84-16}$; 3) $\frac{45-15}{3 \cdot 13 + 6}$.

Ү л г і: $\frac{12 \cdot 5 - 3 \cdot 12}{6 \cdot 7 + 2 \cdot 6} = \frac{2 \cdot \cancel{12} \cdot (5-3)}{\cancel{6} \cdot (7+2)} = \frac{4}{9}$. Жауап: $\frac{4}{9}$.

199. (Практикалық жұмыс.) Қысқартуға болатын бөлшек ойла. Оны бір парақ қағазға жазып парталас досыңа осы бөлшекке тең қысқармайтын бөлшек табуын айт. Тапсырма қалай орындалғанын тексер. Қызықты болуы үшін қиындау мысал таңда!

200. Бөлінгіш бөлгіштен 6 есе үлкен, ал бөлгіш бөліндіден 6 есе үлкен. Бөлінгіш, бөлгіш және бөлінді неге тең?

201. Он жеті, үш, қырық және екі сөздерінің қайсысы артықша?

202. Алымы 48, бөлімі болса ЕҮОБ -қа (216, 360) тең болған бөлшекті тап және оны қысқарт.

203. Бөлшектерді қысқарт, сосын олардың сан мәндерін тап:

1) $\frac{4 \cdot 5}{7 \cdot 4}$; 2) $\frac{6 \cdot 2}{11 \cdot 2}$; 3) $\frac{9 \cdot 5}{18 \cdot 9}$; 4) $\frac{8 \cdot 15}{17 \cdot 15}$; 5) $\frac{21 \cdot 10}{23 \cdot 10}$.

204. Бөлшектердің алымы мен бөлімін 3-ке бөл. Пайда болған сәйкес теңсіздіктерді жаз

$\frac{3}{6}$, $\frac{6}{12}$, $\frac{12}{15}$, $\frac{15}{18}$, $\frac{18}{21}$, $\frac{12}{24}$, $\frac{45}{60}$, $\frac{63}{96}$, $\frac{105}{120}$.

205. Әрбір бөлшектің алымы мен бөлімін олардың ЕҮОБ-на бөл:

$\frac{15}{20}$, $\frac{24}{40}$, $\frac{25}{50}$, $\frac{45}{75}$, $\frac{80}{100}$, $\frac{48}{120}$, $\frac{100}{150}$, $\frac{84}{210}$, $\frac{152}{180}$.

206. Алымы 36, бөлімі ЕҮОБ-қа (144,240)тең бөлшекті тап және оны қысқарт.

207. n -нің қандай мәндерінде $\frac{6}{n}$ бөлшек: 1) натурал сан болады;

2) қысқарады; 3) қысқармайтын бөлшек болады?

208. Бөлшектерді қысқарт: $\frac{10}{20}, \frac{75}{100}, \frac{180}{120}, \frac{101}{303}, \frac{125}{725}, \frac{84}{105}, \frac{25}{45}, \frac{34}{85}$.

209. Бөлшектерді қысқарт және олардың бүтін бөлігін ажырат:

$\frac{40}{32}, \frac{75}{50}, \frac{90}{36}, \frac{100}{48}, \frac{125}{100}, \frac{124}{120}, \frac{85}{68}, \frac{192}{144}, \frac{150}{45}$.

ТЕСТ 2

Өзінді тексеріп көр!

1. $\frac{9}{12} = \frac{x}{4}$ теңдіктен x -ты тап.

A) 3; B) 9; D) 2; E) табуға болмайды.

2. Берілген $\frac{1305}{2115}$ бөлшекті қысқарт.

A) $\frac{130}{211}$; B) $\frac{261}{423}$; D) $\frac{29}{47}$; E) $\frac{145}{235}$.

3. Бөлшектерді қысқарт, сосын оның мәнін тап.

$$\frac{8 \cdot 9 \cdot 30}{18 \cdot 27 \cdot 10}.$$

A) $\frac{4}{9}$; B) $\frac{8 \cdot 9 \cdot 3}{18 \cdot 27}$; D) $\frac{8 \cdot 3}{18 \cdot 31}$; E) $\frac{8 \cdot 30}{18 \cdot 27}$.

4. Бөлімі 24, ал алымы ЕҮОБ-қа (84, 120) тең бөлшекті тап және оны қысқарт:

A) $\frac{6}{24}; \frac{1}{4}$; B) $\frac{12}{24}; \frac{1}{2}$; D) $\frac{3}{24}; \frac{1}{8}$; E) $\frac{2}{24}; \frac{1}{12}$.

5. ЕҮОБ (k, n) = 11 болса, $\frac{k}{n} = \frac{8}{9}$ теңдіктен k және n -ді тап.

A) $k = 86, n = 96$; D) $k = 88, n = 99$;
B) $k = 80, n = 90$; E) $k = 87, n = 97$.

6. ЕҮОБ-ты (135, 90, 405) тап:

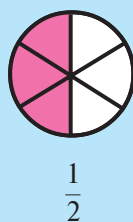
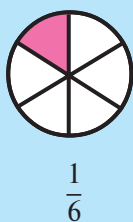
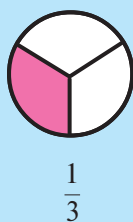
A) 9; B) 5; D) 15; E) 45.

7. ЕКОЕ-ні (225, 45, 270) тап:

A) 1 350; B) 2 250; D) 2 700; E) 4 500.

8. ЕКОЕ (m, n) = 120, $m \cdot n = 360$ болса, ЕҮОБ (m, n) тап:

A) 15; B) 5; D) 3; E) 6.



Бірдей
үлестерде
өрнектей
аласың
ба?

Бөлшектің негізгі қасиетін пайдаланып, бөлімдері әртүрлі бөлшектерді әрқашан бірдей бөлімге — ортақ бөлімге келтіруге болады.

1- мысал. $\frac{14}{15}$ және $\frac{11}{12}$ бөлшектерді ортақ бөлімге келтіреміз.

Бұл бөлшектердің ортақ бөлімі 15-ке де, 12-ге де бөлінуі, яғни ол 15 және 12 сандарының ортақ еселігі болуы керек. Бірақ ондай ортақ еселіктер шексіз көп: 60, 120, 180, ... Жаңа (ортақ бөлшек) ең кіші болуы үшін берілген бөлшектер бөлімдерінің ЕКОЕ -ын аламыз, яғни 60 санын аламыз. Сосын бөлімі 60 болған бөлшектерді алу үшін берілген әрбір бөлшекке қосымша көбейткішті табамыз. Ол үшін жаңа бөлімі 60-ты әрбір бөлшектің бөліміне бөлеміз: $60 : 15 = 4$; $60 : 12 = 5$. Демек, $\frac{14}{15}$ бөлшекке 4 саны, $\frac{11}{12}$ бөлшекке 5 саны қосымша көбейткіш болады. Қосымша көбейткіштерді сәйкес алымының сол жағының жоғарысына жазамыз, сөйтіп алымы мен бөлімін қосымша көбейткіштерге көбейтеміз. Нәтижеде төмендегі бөлшектерді аламыз:

$$\frac{4/14}{15} = \frac{14 \cdot 4}{15 \cdot 4} = \frac{56}{60} \text{ және } \frac{5/11}{12} = \frac{11 \cdot 5}{12 \cdot 5} = \frac{55}{60}. \text{ Ж а у а б ы: } \frac{56}{60}, \frac{55}{60}.$$

Сонымен, біз берілген бөлшектерді ортақ бөлімге келтірдік.

Бөлшектерді ортақ бөлімге келтіру — бөлшектерді бірдей үлесте өрнектеу.

Берілген бөлшектердің ортақ бөлімі әр бөлшектің бөліміне бөлінетін ең кіші сан, яғни бөлшектер бөлімдерінің ЕКОЕ.

Бөлшектерді ең кіші ортақ бөлімге келтіру үшін:

1. Егер мүмкін болса, бөлшектер қысқартылады және берілген бөлшектер бөлімдерінің ЕКОЕ-ы табылады.

2. Табылған ең кіші ортақ бөлімді әр бөлшектің бөліміне бөліп, әрбір бөлшек үшін қосымша көбейткішті табу керек.

3. Әрбір бөлшектің алымы мен бөлімін оларға сәйкес қосымша көбейткіштерге көбейту керек.

2-мысал. $\frac{29}{100}$ және $\frac{4}{25}$ бөлшектерді ортақ бөлімге келтір.

Шешуі. Бірінші бөлшектің бөлімі екіншісінің бөліміне бөлінеді.: $100 : 25 = 4$. Мұндайда бөлімдердің үлкені ортақ бөлім бола береді. Екінші бөлшек үшін қосымша көбейткіш бөлімдер бөліндісі 4-ке тең.

Жауабы: $\frac{29}{100}, \frac{16}{100}$.

3-мысал. $\frac{3}{8}$ және $\frac{4}{5}$ бөлшектерді ортақ бөлімге келтір.

Бөлшектердің бөлімдері - өзара жай сандар. Мұндайда ортақ бөлім берілген бөлшектер бөлімдерінің көбейтіндісіне тең: $8 \cdot 5 = 40$.

Демек, $\frac{5/3}{8} = \frac{15}{40}$; $\frac{8/4}{5} = \frac{32}{40}$. Жауабы: $\frac{15}{40}, \frac{32}{40}$.

210. 1) Бөлшектерді ортақ бөлімге келтіру деген не?



2) Бөлімдердің ең үлкені қалғандарының әрбіріне бөлінсе, ондай бөлшектердің ортақ бөлімі неге тең болады?

3) Бөлімдер өзара жай сандар болған екі бөлшектің ең кіші ортақ бөлімі неге тең?

211. (Ауызша.) Бөлшектерді ортақ бөлімге келтір:

1) $\frac{1}{8}$ және $\frac{1}{4}$;

3) $\frac{2}{15}$ және $\frac{3}{5}$;

2) $\frac{5}{6}$ және $\frac{3}{12}$;

4) $\frac{4}{9}$ және $\frac{8}{27}$.

212. Бөлшектерді ортақ бөлімге келтір:

1) $\frac{7}{10}$ және $\frac{3}{20}$;

3) $\frac{1}{4}$ және $\frac{1}{12}$;

2) $\frac{4}{35}$ және $\frac{2}{5}$;

4) $\frac{11}{45}$ және $\frac{2}{15}$.

213. Бөлшектерді ортақ бөлімге келтір:

1) $\frac{3}{10}$ және $\frac{2}{3}$; | 2) $\frac{4}{5}$ және $\frac{4}{9}$; | 3) $\frac{1}{2}$ және $\frac{1}{7}$; | 4) $\frac{5}{8}$ және $\frac{7}{11}$.

214. Бірдей үлестерде өрнекте:

1) $\frac{4}{25}$ және $\frac{9}{10}$; | 2) $\frac{5}{6}$ және $\frac{4}{9}$; | 3) $\frac{3}{20}$ және $\frac{2}{15}$; | 4) $\frac{3}{4}$ және $\frac{9}{10}$.

215. Бөлшектерді қысқартып, ортақ бөлімге келтір:

1) $\frac{3}{9}$ және $\frac{15}{25}$; | 2) $\frac{4}{6}$ және $\frac{6}{8}$; | 3) $\frac{2}{4}$ және $\frac{6}{9}$; | 4) $\frac{21}{98}$ және $\frac{20}{84}$.

216. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{11}{12}$, $\frac{13}{16}$, $\frac{23}{24}$ бөлшектердің бөлімін 48-ге келтір.

217. $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{14}{21}$, $\frac{25}{35}$, $\frac{6}{16}$ бөлшектерден бірнеше жұп тең бөлшек құр.

218. Бөлшектерді қысқартқанында әрбір жұптағы бөлшектердің бөлімдері бірдей болсын:

1) $\frac{5}{7}$ және $\frac{8}{14}$; | 2) $\frac{6}{8}$ және $\frac{16}{32}$; | 3) $\frac{8}{24}$ және $\frac{6}{18}$; | 4) $\frac{8}{28}$ және $\frac{15}{35}$.

219. Бөлшектерді қысқартып, ортақ бөлімге келтір:

1) $\frac{12}{108}$ және $\frac{70}{180}$; | 2) $\frac{14}{35}$ және $\frac{20}{45}$; | 3) $\frac{8}{64}$ және $\frac{175}{280}$; | 4) $\frac{14}{21}$ және $\frac{36}{96}$.

220. Жауапты қысқармайтын бөлшек түрінде бер: 1) 60 см; 75 см метрдің қандай бөлігін құрайды? 2) 25г; 800г килограмның қандай бөлігін құрайды?

221. Қысқармайтын бөлшектерді жазып, ортақ бөлімге келтір және кемею тәртібімен жаз:

1) $\frac{2}{7}$, $\frac{26}{35}$, $\frac{72}{81}$, $\frac{18}{48}$, $\frac{5}{49}$; 2) $\frac{14}{21}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{11}{21}$, $\frac{6}{8}$, $\frac{6}{35}$.

222. Бөлшектерді бірдей үлестерде өрнекте:

1) $\frac{7}{52}$ және $\frac{11}{260}$; | 2) $\frac{9}{80}$, $\frac{19}{360}$ және $\frac{1}{30}$; | 3) $\frac{2}{9}$, $\frac{17}{24}$, $\frac{5}{16}$ және $\frac{5}{6}$.

223. $\frac{2}{3}$ және $\frac{5}{6}$ сандарының ішінде 30-ға тең неше бөлшек бар?

224. Бөлшектерді қысқарт:

$\frac{12}{20}$, $\frac{14}{16}$, $\frac{28}{35}$, $\frac{49}{70}$, $\frac{32}{64}$, $\frac{33}{132}$, $\frac{26}{169}$, $\frac{22}{176}$, $\frac{45}{150}$.

**Бөлшектерді
қысқартқандағы қатені тап!**

$$\frac{132}{180} = \frac{66}{90} = \frac{33}{30} = \frac{11}{10}$$



$$6,25 - 1,25 = 6,25 : 1,25!$$

**Міне, ғажап!!!
Қаласаң тексеріп көр!**

225. Бөлімі n -ге тең болған екі дұрыс бөлшек бар екені белгілі. n әрпі қандай болуы мүмкін?

226. Мадина есепті шешу үшін $\frac{1}{5}$ сағат, Манзура болса $\frac{2}{9}$ сағат жұмсады. Олардың қайсысы есепті жылдам шешкен?

227. (Ауызша.) Екі бөлшек ойла және парталас досыңа сол бөлшектерді салыстыруын айт. Досыңның тапсырманы қалай орындағанын тексер.

Бөлшектерді ортақ бөлімге келтір **(228–229):**

228. 1) $\frac{3}{8}$ және $\frac{15}{16}$; 2) $\frac{19}{80}$ және $\frac{13}{16}$; 3) $\frac{5}{9}$ және $\frac{41}{81}$; 4) $\frac{11}{75}$ және $\frac{14}{15}$.

229. 1) $\frac{1}{8}$ және $\frac{1}{10}$; 2) $\frac{6}{25}$ және $\frac{7}{40}$; 3) $\frac{5}{16}$ және $\frac{1}{12}$; 4) $\frac{1}{24}$ және $\frac{5}{18}$.

230. Өрнектерді бірдей үлестерде өрнекте:

1) $\frac{3}{25}$ және $\frac{17}{300}$; 2) $\frac{5}{12}$, $\frac{1}{20}$ және $\frac{17}{60}$; 3) $\frac{11}{30}$, $\frac{19}{180}$ және $\frac{1}{15}$.

231. Бөлшектерді ортақ бөлімге келтір:

1) $\frac{7}{8}$ және $\frac{1}{14}$; 2) $\frac{3}{8}$ және $\frac{1}{10}$; 3) $\frac{7}{12}$ және $\frac{8}{9}$; 4) $\frac{3}{10}$ және $\frac{5}{6}$.

232. Қысқармайтын бөлшектерді жазып ал, сосын оларды ортақ бөлімге келтір және өсу тәртібімен жаз:

1) $\frac{4}{15}$, $\frac{6}{8}$, $\frac{27}{54}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{7}$; 2) $\frac{3}{20}$, $\frac{15}{75}$, $\frac{7}{80}$, $\frac{12}{36}$, $\frac{13}{40}$.

233. $\frac{1}{12}$ және $\frac{5}{14}$ сандарының ішінде бөлімі 84-ке тең неше бөлшек бар?

234. Бөлшектерді қысқарт: $\frac{27}{36}$, $\frac{40}{45}$, $\frac{14}{28}$, $\frac{21}{35}$, $\frac{13}{91}$, $\frac{35}{98}$, $\frac{37}{111}$, $\frac{14}{196}$.

235. Бөлшектерді ортақ бөлімге келтір:

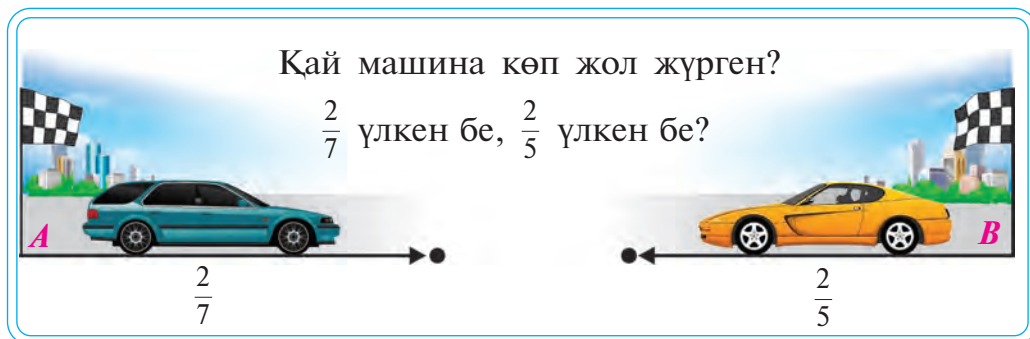
1) $\frac{14}{15}$ және $\frac{31}{45}$; 2) $\frac{7}{12}$ және $\frac{5}{18}$; 3) $\frac{17}{40}$ және $\frac{3}{16}$; 4) $\frac{71}{72}$ және $\frac{83}{90}$.

Білгенің пайдалы!

Уақыттың қадіріне жет!



70 жасқа келген адам өз өмірінің **23** жылын ұйықтауға, **18** жылын сөйлеуге және **6** жылын тамақтануға жұмсайды екен. Сондықтан қалған өміріңді тиімді пайдаланып, оны білім алуға арна! **Білім мәңгілік рәмізі!**



Бөлімдері бірдей бөлшектерді салыстыру ережесін 5-сыныптан білесің.

Мысалы, $\frac{4}{8} > \frac{2}{8}$, өйткені $4 > 2$ немесе $\frac{3}{10} < \frac{7}{10}$, өйткені $3 < 7$.

Мысалы, $\frac{6}{7} > \frac{6}{11}$, өйткені $7 < 11$ немесе $\frac{3}{8} < \frac{3}{7}$, өйткені $8 > 7$.

Жалпы, **егер $m < n$ болса, онда $\frac{k}{m} > \frac{k}{n}$ болады.**

Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді салыстыру үшін оларды ортақ бөлімге келтіру керек.

Мысалы, $\frac{3}{10}$ және $\frac{4}{15}$ бөлшектерді салыстырайық. ЕКОЕ $(10; 15) = 30$, демек, бұл бөлшектер үшін ортақ бөлім 30, қосымша көбейткіштер болса $30 : 10 = 3$ және $30 : 15 = 2$ болады.

Онда $\frac{3/3}{10} = \frac{9}{30}$ және $\frac{2/4}{15} = \frac{8}{30}$. Бұдан, $\frac{9}{30} > \frac{8}{30}$, демек, $\frac{3}{10} > \frac{4}{15}$.

$\frac{k}{l}$ және $\frac{m}{n}$ бөлшектер былайша қысқартылады.

1) егер $kn > ml$ болса, $\frac{k}{l} > \frac{m}{n}$ болады; k , l , m және n — натурал сандар.

2) егер $kn < ml$ болса, $\frac{k}{l} < \frac{m}{n}$ болады; k , l , m және n — натурал сандар.

Мысалдар. 1) $\frac{5}{6} > \frac{7}{9}$, өйткені $5 \cdot 9 > 6 \cdot 7$, яғни $54 > 42$;

$$2) \frac{5}{8} = \frac{10}{16}, \text{ өйткені } 5 \cdot 16 = 8 \cdot 10, \text{ яғни } 80 = 80;$$

$$3) \frac{10}{7} < \frac{9}{6}, \text{ өйткені } 10 \cdot 6 < 7 \cdot 9, \text{ яғни } 60 < 63.$$

Берілген дұрыс бөлшектерді салыстырудың орнына олардың «**бірге толықтырушы**» бөлшектерін салыстыру қолайлы.

$\frac{13}{14}$ және $\frac{14}{15}$ бөлшектерін салыстырайық. $\frac{13}{14}$ -нің бірге толықтырушысы:

$$1 - \frac{13}{14} = \frac{14}{14} - \frac{13}{14} = \frac{1}{14}; \quad \frac{14}{15} \text{ -нің бірге толықтырушысы } \frac{1}{15}, \text{ яғни}$$

$$1 - \frac{14}{15} = \frac{15}{15} - \frac{14}{15} = \frac{1}{15}. \text{ Одан } \frac{1}{14} > \frac{1}{15}, \text{ демек, } \frac{13}{14} < \frac{14}{15}.$$

Екі дұрыс бөлшектің қайсысының бірге толықтырушысы кіші болса, сол бөлшек үлкен болады және керісінше, қайсы бірінің бірге толықтырушысы үлкен болса, сол бөлшек кіші болады.

Кейбір жағдайларда бөлшектерді бір немесе жартымен салыстыру арқылы салыстырған қолайлырақ.

1- мысал. $\frac{15}{17}$ және $\frac{36}{35}$ бөлшектерді салыстырайық. $\frac{15}{17} < 1$ — дұрыс бөлшек, $\frac{36}{35} > 1$ дұрыс емес бөлшек, олардан, $\frac{15}{17} < \frac{36}{35}$.

2- мысал. $\frac{16}{31}$ және $\frac{27}{56}$ бөлшектерді салыстырайық. $\frac{16}{31} > \frac{1}{2}$, өйткені $\frac{1}{2} = \frac{16}{32}$; $\frac{27}{56} < \frac{1}{2}$, өйткені $\frac{1}{2} = \frac{27}{54}$. Демек, $\frac{16}{31} > \frac{27}{56}$.



Дұрыс бөлшек әрқашан 1-ден кіші. Кез келген дұрыс емес бөлшек кез келген дұрыс бөлшектен үлкен.

236. 1) Бөлімдері бірдей бөлшектер қалай салыстырылады? **?** Алымдары тең бөлшектер ше? Мысалдармен түсіндір.

2) Бөлімдері әртүрлі бөлшектер қалай салыстырылады?

237. Бөлшектерді салыстыр, нәтижені « $>$ » немесе « $<$ » белгісімен жаз:

$$1) \frac{7}{11} \text{ және } \frac{7}{20}; \quad 2) \frac{4}{15} \text{ және } \frac{4}{13}; \quad 3) \frac{2015}{2017} \text{ және } \frac{2016}{2017}.$$

238. Қайсы бөлшек үлкен? 1) $\frac{3}{4}$ немесе $\frac{4}{9}$; 2) $\frac{8}{9}$ немесе $\frac{9}{10}$?

239. Бөлшектерді өсу тәртібімен орналастыр:

$$\frac{12}{21}, \frac{13}{21}, \frac{5}{21}, \frac{11}{21}, \frac{8}{21}, \frac{25}{21}, \frac{19}{21}, \frac{20}{21}, \frac{21}{21}, \frac{17}{21}.$$

Олардың ішінен ең кішісін және ең үлкенін көрсет.

240. Бөлшектерді қысқарт, сосын салыстыр:

1) $\frac{28}{36}$ және $\frac{42}{39}$; 2) $\frac{55}{77}$ және $\frac{25}{80}$; 3) $\frac{26}{78}$ және $\frac{34}{136}$; 4) $\frac{18}{35}$ және $\frac{21}{35}$.

241. Бөлшектерді салыстыр:

1) $\frac{2}{5}$ және $\frac{9}{20}$; 2) $\frac{5}{8}$ және $\frac{7}{12}$; 3) $\frac{11}{25}$ және $\frac{41}{75}$; 4) $\frac{9}{26}$ және $\frac{11}{39}$.

242. Қайсы бөлшек 1-ге жуық:

1) $\frac{5}{6}$ немесе $\frac{6}{7}$; 3) $\frac{9}{10}$ немесе $\frac{17}{18}$;
2) $\frac{6}{7}$ немесе $\frac{8}{9}$; 4) $\frac{20}{21}$ немесе $\frac{11}{12}$?

243. Бөлшектердің алымын теңестіріп, сосын салыстыр:

1) $\frac{5}{8}$ және $\frac{15}{18}$; 2) $\frac{28}{29}$ және $\frac{7}{8}$; 3) $\frac{2}{13}$ және $\frac{14}{75}$; 4) $\frac{12}{5}$ және $\frac{4}{3}$.

244. Егер $a = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ болса, $\frac{7-a}{a+2}$ көрінісіндегі бөлшектерді өсу тәртібімен жаз.

245. b -ның 1) $\frac{b}{6} < 1$; 2) $\frac{b}{7} \leq 1$; 3) $\frac{b}{4} < 2$; 4) $\frac{b}{12} \leq 2$ теңсіздікті қанағаттандыратын барша натурал мәндерін жаз.

246. a -ның $\frac{1}{36} < a < \frac{1}{6}$ қос теңсіздік дұрыс болатын бірнеше мәнін тап. Ондай мәндер нешеу?

247. Бөлшектерді салыстыр:

1) $\frac{33}{34}$ және $\frac{34}{35}$; 2) $\frac{18}{19}$ және $\frac{17}{18}$; 3) $\frac{36}{37}$ және $\frac{37}{38}$; 4) $\frac{34}{35}$ және $\frac{33}{34}$.

248. n -ның қандай натурал мәндерінде $10 + n$ және 10 сандарының ең кіші ортақ еселігі 60 болады?

A) 2; B) 0; D) 5; E) 2; 0?

249. Бөлшектерді салыстыр, нәтижені « $>$ » немесе « $<$ » белгісімен жаз:

1) $\frac{5}{13}$ және $\frac{5}{17}$; 2) $\frac{21}{25}$ және $\frac{24}{25}$; 3) $\frac{8}{21}$ және $\frac{8}{19}$; 4) $\frac{25}{29}$ және $\frac{21}{29}$.

250. Тендеуді шеш:

1) $\frac{3}{5} = \frac{9}{x+6}$; 2) $\frac{2}{7} = \frac{x+5}{28}$; 3) $\frac{15}{x-3} = \frac{3}{5}$.

Ү л г і: $\frac{12}{x-2} = \frac{2}{3}$; $\frac{12}{x-2} = \frac{2 \cdot 6}{3 \cdot 6} = \frac{12}{18} \Rightarrow x-2 = 18 \Rightarrow x = 20$.

251. Егер $k = 3$; 4 және $n = 2$; 7 болса, бөлшектердің мәнін тап. Мүмкін болса, қысқарт. Қысқармайтын бөлшектерді бөлек жаз.

1) $\frac{12+k}{n+23}$; 2) $\frac{k+2}{n+8}$; 3) $\frac{25-k}{56-n}$; 4) $\frac{32+k}{56-n}$.

252. Бос тор көздерді солай толтыр (11-сурет) кез келген үш қатар торкөздегі сандардың қосындысы 15-ке тең болсын.

11	6							4		
----	---	--	--	--	--	--	--	---	--	--

253. Бөлшектерді салыстыр:

1) $\frac{4}{7}$ және $\frac{5}{21}$; | 2) $\frac{3}{10}$ және $\frac{8}{15}$; | 3) $\frac{13}{16}$ және $\frac{15}{32}$; | 4) $\frac{11}{12}$ және $\frac{13}{16}$.

254. Бөлшектерді ортақ бөлімге келтір, сосын салыстыр:

1) $\frac{2}{15}$ және $\frac{4}{25}$; | 2) $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$ және $\frac{2}{5}$; | 3) $\frac{1}{6}$, $\frac{5}{6}$ және $\frac{1}{4}$.

255. Сандарды салыстыр:

1) $\frac{17}{18}$ және $\frac{35}{36}$; 2) $\frac{34}{35}$ және $\frac{44}{15}$; 3) $\frac{99}{100}$ және $\frac{49}{50}$.

256. Қайсы бөлшек 1-ге жуық:

1) $\frac{9}{11}$ немесе $\frac{17}{20}$; 3) $\frac{3}{8}$ немесе $\frac{2}{7}$;
2) $\frac{7}{12}$ немесе $\frac{8}{15}$; 4) $\frac{22}{23}$ немесе $\frac{45}{46}$?

257. Бөлшектерді салыстыр, нәтижені «>» немесе «<» белгісімен жаз:

1) $\frac{4}{7}$ және $\frac{5}{7}$; | 2) $\frac{8}{9}$ және $\frac{8}{10}$; | 3) $\frac{7}{12}$ және $\frac{6}{11}$; | 4) $\frac{17}{20}$ және $\frac{37}{40}$.

258. Бөлшектерді кемею тәртібімен орналастыр:

$\frac{12}{24}$, $\frac{9}{24}$, $\frac{22}{24}$, $\frac{8}{24}$, $\frac{23}{24}$, $\frac{10}{24}$, $\frac{15}{24}$, $\frac{16}{24}$, $\frac{20}{24}$, $\frac{24}{24}$.



1. Бөлімдері бірдей бөлшектерді қосу және азайту ережелерін естеріңе саламыз!

1-ереже. Бөлшектері бірдей бөлшектерді қосу үшін бөлшектердің алымдары қосылады, ал бөлімдері өзгеріссіз (өзі) қалдырылады.

Жалпы, k , m және n натурал сандар үшін $\frac{k}{n} + \frac{m}{n} = \frac{k+m}{n}$.

2-ереже. Бөлімдері бірдей бөлшектерді азайту үшін азайғыштың алымынан азайтқыштың алымы азайтылады, ал бөлімі (өзі) өзгеріссіз қалдырылады.

Жалпы, k , m және n натурал сандар үшін $\frac{k}{n} - \frac{m}{n} = \frac{k-m}{n}$,

бұнда $k \geq m$.

2. Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді қосу.

Есеп. Саяхатшы бірінші күні жолдың $\frac{3}{10}$ бөлігін, екінші күні $\frac{1}{4}$ бөлігін жүрді. Саяхатшы екі күнде жолдың қанша бөлігін жүрді?

Шешуі. Бұл сұраққа жауап беру үшін $\frac{3}{10}$ және $\frac{1}{4}$ бөлшектерді қосу керек. Алдымен бөлшектерді бірдей бөлімге келтіреміз. Берілген бөлшектер бөлімдерінің ең кіші ортақ еселігі 20-ға тең. Бірінші бөлшек үшін қосымша көбейткіш 2 ($20 : 10 = 2$), екінші бөлшек үшін қосымша көбейткіш 5 ($20 : 4 = 5$) болады.

Сөйтіп, $\frac{2/3}{10} + \frac{5/1}{4} = \frac{6}{20} + \frac{5}{20} = \frac{6+5}{20} = \frac{11}{20}$ (1-ережеге қара).

Әдетте, астына сызылған бөлік қосылмайды. Онда есептеу төмендегідей болады:

$$\frac{\cancel{2}/3}{10} + \frac{\cancel{5}/1}{4} = \frac{6+5}{20} = \frac{11}{20}.$$

Жауап: саяхатшы екі күнде жолдың $\frac{11}{20}$ бөлігін жүрген.

Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді қосу үшін:

1-қадам. Олар бірдей (ортақ) бөлімге келтіріледі.

2-қадам. Пайда болған алымдар қосылады және бөліміне (қосындының астына) ортақ бөлім жазылады.

3. Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді азайту.

Мысал. Айырманы тап $\frac{5}{6} - \frac{1}{4}$.

Шешуі. Берілген бөлшектер бөлімдерінің ең кіші ортақ еселігі 12-ге тең. Бірінші бөлшек үшін қосымша көбейткіш 2 ($12 : 6 = 2$), екінші бөлшек үшін қосымша көбейткіш 3 ($12 : 4 = 3$) болады. Нәтижені табамыз:

$$\frac{\cancel{2}/5}{6} - \frac{\cancel{3}/1}{4} = \frac{10}{12} - \frac{3}{12} = \frac{10-3}{12} = \frac{7}{12} \quad \text{немесе қысқаша} \quad \frac{\cancel{2}/5}{6} - \frac{\cancel{3}/1}{4} = \frac{10-3}{12} = \frac{7}{12}.$$

Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді азайту үшін:

1-қадам. Олар бірдей (ортақ) бөлімге келтіріледі.

2-қадам. Азайғыштың алымынан азайтқыштың алымы азайтылады және бөліміне (айырманың астына) ортақ бөлім жазылады.

Егер нәтижеде қысқаратын бөлшек болса, онда ол қысқартылады, дұрыс емес бөлшектен болса бүтін бөлігі азайтылады және аралас сан түрінде жазылады.

Мысалы, $\frac{\cancel{2}/4}{5} - \frac{\cancel{1}/3}{10} = \frac{8-3}{10} = \frac{\cancel{1}5}{\cancel{10}2} = \frac{1}{2}; \quad \frac{\cancel{3}/3}{4} + \frac{\cancel{2}/5}{6} = \frac{9+10}{12} = \frac{19}{12} = 1\frac{7}{12}.$

259. 1) Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді қалай қосамыз?

? 2) Бөлімдері әртүрлі бөлшектер қалай азайтылады?

260. Қосындыны тап: 1) $\frac{17}{25} + \frac{1}{5};$ 2) $\frac{2}{5} + \frac{4}{15};$ 3) $\frac{7}{12} + \frac{5}{24}.$

261. Қосындыны тап: 1) $\frac{5}{6} + \frac{9}{10};$ 2) $\frac{3}{10} + \frac{3}{4};$ 3) $\frac{1}{12} + \frac{7}{20}.$

262. Қосындыны тап: 1) $\frac{1}{8} + \frac{2}{7};$ 2) $\frac{1}{4} + \frac{1}{15};$ 3) $\frac{4}{5} + \frac{1}{3}.$

Айырманы тап (363–265):

263. 1) $\frac{7}{8} - \frac{1}{4}$; 2) $\frac{9}{10} - \frac{3}{5}$; 3) $\frac{3}{4} - \frac{1}{8}$; 4) $\frac{4}{7} - \frac{5}{28}$.

264. 1) $\frac{5}{6} - \frac{3}{8}$; 2) $\frac{3}{10} - \frac{2}{25}$; 3) $\frac{2}{9} - \frac{2}{15}$; 4) $\frac{7}{20} - \frac{7}{30}$.

265. 1) $\frac{1}{3} - \frac{1}{5}$; 2) $\frac{4}{7} - \frac{3}{10}$; 3) $\frac{8}{15} - \frac{1}{2}$; 4) $\frac{3}{5} - \frac{1}{7}$.

266. Егер $b = \frac{23}{30}$; $\frac{1}{15}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{3}$ болса, $\frac{29}{30} - b$ өрнектің мәнін тап.

267. Велосипедші бірінші сағатта жолдың жартысын, ал екінші сағатта барлық жолдың үштен бір бөлігін жүрді. Ол екі сағатта барлық жолдың қанша бөлігін жүрген?

268. Қосындыны тап:

1) $\frac{11}{30} + \frac{4}{15} + \frac{3}{10}$; 2) $\frac{17}{40} + \frac{9}{20} + \frac{1}{10}$; 3) $\frac{2}{5} + \frac{3}{8} + \frac{7}{10}$.

269. Айырманы тап және нәтижені қосумен тексер:

1) $\frac{17}{36} - \frac{5}{18}$; 2) $\frac{49}{50} - \frac{14}{25}$; 3) $\frac{18}{16} - \frac{2}{3}$; 4) $\frac{23}{24} - \frac{7}{8}$.

270. Амалдарды орында:

1) $\frac{11}{12} + \frac{3}{4} - \frac{7}{18}$; 2) $\frac{29}{30} - \frac{2}{15} + \frac{1}{3}$; 3) $\frac{6}{7} - \frac{3}{14} + \frac{11}{35}$.

271. Теңдеуді шеш:

1) $x - \frac{7}{10} = \frac{3}{5}$; 2) $\frac{13}{18} + x = \frac{35}{36}$; 3) $\frac{19}{24} - x = \frac{13}{48}$.

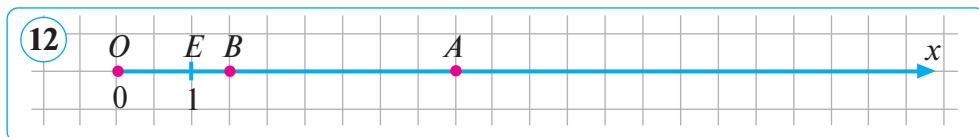
272. $a = \frac{2}{3}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{7}{12}$, $\frac{5}{18}$ болғанда $\frac{23}{24} - a$ өрнегінің мәнін тап.

273. Бір тік төртбұрыштың ауданы $\frac{3}{14}$ м², екіншісінікі $\frac{9}{28}$ м². Тік төртбұрыштардың қайсысының ауданы үлкен? Қанша үлкен?

274. «Бесіншісі артықша» ойыны. Қай сан «артықша» болуы мүмкін:

1) 3,444; 4,344; 4,434; 4,343; 4,443; 2) 2; 3; 5; 6; 7?

275. Координаталар осінде $A\left(\frac{a}{b}\right)$ және $B\left(\frac{m}{n}\right)$ нүктелер (12-сурет) белгіленген. Сол осте $C\left(\frac{a}{b} + \frac{m}{n}\right)$ және $D\left(\frac{a}{b} - \frac{m}{n}\right)$ нүктелерді белгіле.



276. (Практикалық жұмыс.) Бөлімдері бірдей бөлшектерді қосуға байланысты екі мысал ойла. Оны қағазға жазып парталас досыңа бер. Досың тапсырманы қалай орындағанын тексер.
277. Бірнеше жай санның көбейтіндісі 15 015-ке тең. Сол сандардың қосындысы жай сан бола ма немесе күрделі сан бола ма?
278. Егер $a = \frac{5}{8}; \frac{11}{24}; \frac{13}{16}; \frac{3}{4}$ болса, $\frac{23}{24} - a$ өрнектің мәнін тап.

279. Бөлшектерді салыстыр:

- 1) $\frac{9}{10}$ және $\frac{10}{9}$; 2) $\frac{2}{9}$ және $\frac{7}{8}$; 3) $\frac{5}{9}$ және $\frac{3}{7}$.

Амалдарды орында (280–282):

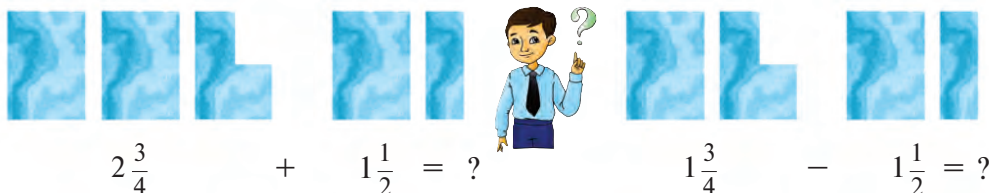
280. 1) $\frac{28}{29} - \frac{19}{58}$; 2) $\frac{4}{5} - \frac{1}{6}$; 3) $\frac{11}{15} - \frac{1}{5}$; 4) $\frac{31}{36} - \frac{7}{12}$.

281. 1) $\frac{9}{20} + \frac{3}{10} + \frac{1}{5}$; 2) $\frac{11}{25} + \frac{13}{50} + \frac{14}{75}$; 3) $\frac{4}{15} + \frac{7}{30} + \frac{19}{75}$.

282. 1) $\frac{19}{24} + \frac{5}{12} - \frac{17}{36}$; 2) $\frac{11}{12} + \frac{5}{6} - \frac{19}{24}$; 3) $\frac{13}{15} - \frac{3}{10} + \frac{7}{30}$.

283. Тендеуді шеш: 1) $x + \frac{9}{20} = \frac{3}{4}$; 2) $\frac{25}{36} - x = \frac{5}{18}$.

284. Аружан белгілі бір қашықтықты $\frac{3}{5}$ сағатта, Абай оны Аружаннан $\frac{1}{15}$ сағат жылдам, бірақ Мерейден $\frac{1}{30}$ сағат аз уақытта басып өтті. Осы қашықтықты Мерей қанша уақытта басып өткен?



Бөлімдері бірдей аралас сандарды қосуға және азайтуға байланысты кейбір ережелерді естеріне саламыз.

Аралас сандарды қосу үшін:

- олардың бүтін бөліктері қосылады және теңдік белгісінің оң жағына жазылады;
- егер бөлшектің бөліктері қосылғанда бұрыс бөлшек шықса, оның бүтін бөлігі ажыратылады және ол қосындының бүтін бөлігіне қосылады, егер бөлшек бөлігінде қысқартатын бөлшек шықса, ол қысқартылады.

$$\text{Мысалы, } 1\frac{3}{10} + 2\frac{9}{10} = 3\frac{3+9}{10} = 3\frac{12}{10} = 4\frac{2}{5} = 4\frac{1}{5}.$$

Аралас сандарды азайту үшін:

- олардың бүтін бөлігі азайтылады және теңдік белгісінің оң жағына жазылады;
- егер бөлшек бөліктері азайтылғанда қысқартатын бөлшек шықса, ол қысқартылады және пайда болған бүтін бөлігіне қосылады.

$$\text{Мысалы, } 4\frac{5}{8} - 1\frac{3}{8} = 3\frac{5-3}{8} = 3\frac{2}{8} = 3\frac{1}{4}.$$

13.1. Аралас сандарды қосу

Аралас сандарды қосу үшін:

1- қадам. Алдымен бөлшек бөліктері ортақ бөлімге келтіріледі.

2- қадам. Бүтін бөліктері қосылады, сосын бөлімдері бірдей аралас сандарды қосудың жоғарыда келтірілген ережесі бойынша қосу орындалады.

1-мысал. $4\frac{7}{10} + 3\frac{4}{15} = (4 + 3) + \left(\frac{3\cancel{7}}{10} + \frac{2\cancel{4}}{15}\right) = 7 + \frac{21+8}{30} =$
 $= 7 + \frac{29}{30} = 7\frac{29}{30}$ немесе қысқаша: $4\frac{3\cancel{7}}{10} + 3\frac{2\cancel{4}}{15} = 7\frac{21+8}{30} = 7\frac{29}{30}$.

2-мысал. 1) $3\frac{5\cancel{1}}{7} + 2\frac{7\cancel{3}}{5} = 5\frac{5+21}{35} = 5\frac{26}{35}$;

2) $1\frac{1\cancel{3}}{8} + 4\frac{2\cancel{1}}{4} = 5\frac{3+2}{8} = 5\frac{5}{8}$.

3-мысал. $4\frac{3\cancel{7}}{15} + 1\frac{1\cancel{11}}{45} + 8\frac{5\cancel{4}}{9} = 13\frac{21+11+20}{45} = 13\frac{52}{45} = 14\frac{7}{45}$;

ЕКОЕ (15, 45, 9) = 45.

4-мысал. $4\frac{3}{4} + 1\frac{2}{9} + 2\frac{5}{12} + 5\frac{7}{9} + \frac{7}{12} + 3\frac{1}{4} =$
 $= \left(4\frac{3}{4} + 3\frac{1}{4}\right) + \left(1\frac{2}{9} + 5\frac{7}{9}\right) + \left(2\frac{5}{12} + \frac{7}{12}\right) = 8 + 7 + 3 = 18$.

Бұл жерде қосудың орын ауыстыру және терімділік заңы қолданылады.

13.2. Аралас сандарды азайту

Аралас сандарды азайту үшін:

1-қадам. Алдымен бөлшек бөліктері ортақ бөлімге келтіріледі.

2-қадам. Азайту бөлімдері бірдей аралас сандарды азайту сияқты орындалады.

1-мысал. $4\frac{4\cancel{7}}{9} - 2\frac{3\cancel{5}}{12} = 2\frac{28-15}{36} = 2\frac{13}{30}$.

Жоғарыдағы мысалда азайғыштың бөлшек бөлігі азайтқыштың бөлшек бөлігінен үлкен.

2-мысал. $5\frac{5}{6} - \frac{1}{4} = \left(5 + \frac{5}{6}\right) - \frac{1}{4} = 5 + \left(\frac{2\cancel{5}}{6} - \frac{3\cancel{1}}{4}\right) = 5 + \frac{10-3}{12} =$
 $= 5 + \frac{7}{12} = 5\frac{7}{12}$ немесе қысқаша: $5\frac{2\cancel{5}}{6} - \frac{3\cancel{1}}{4} = 5\frac{10-3}{12} = 5\frac{7}{12}$.

Бұл мысалда төмендегі ереже қолданылады: қосындыдан санды азайту үшін, мүмкін болған жағдайда, қосылғыштардың бірінен санды азайтып, нәтижеге екінші қосылғышты қосқан жеткілікті.

3-мысал. $7\frac{7}{9} - 2\frac{5}{12} = 7\frac{5}{12} - \left(2 + \frac{5}{12}\right) = \left(7\frac{7}{9} - 2\right) - \frac{5}{12} =$
 $= 5\frac{4/7}{9} - \frac{3/5}{12} = 5 + \frac{28-15}{36} = 5 + \frac{13}{36} = 5\frac{13}{36}$

немесе қысқаша $7\frac{4/7}{9} - 2\frac{3/5}{12} = 5\frac{28-15}{36} = 5\frac{13}{36}$.

Мұнда төмендегі ереже пайдаланылады, *саннан қосындыны азайту үшін саннан қосылғыштардың бірін (қолайлы) азайту, нәтижеден екінші қосылғышты азайту мүмкін.*

4-мысал. $1 - \frac{7}{9} = \frac{9}{9} - \frac{7}{9} = \frac{2}{9}$, өйткені 1-ді кез келген алымды және оған тең бөлімді бөлшек арқылы өрнектеуге болады.

5-мысал. $\underline{3} - \frac{6}{7} = \left(2 + \frac{7}{7}\right) - \frac{6}{7} = 2\frac{7-6}{7} = 2\frac{1}{7}$ (4-мысалға қара).

6-мысал. $8\frac{3/1}{2} - 4\frac{2/2}{3} = 4 + \frac{3-4}{6} = 3 + \frac{6}{6} + \frac{3-4}{6} = 3 + \frac{9-4}{6} = 3\frac{5}{6}$

немесе қысқаша $8\frac{3/1}{2} - 4\frac{2/2}{3} = 4\frac{3-4}{6} = 3\frac{9-4}{6} = 3\frac{5}{6}$.

Соңғы мысалда азайғыштың бөлшек бөлігі азайтқыштың бөлшек бөлігінен кіші, яғни $\frac{1}{2} < \frac{2}{3}$. Мұндайда азайғыштың бүтін бөлігінен бір бірлік алынады және ол $\frac{6}{6}$ бөлшек көрінісінде өрнектеледі.

Ж а у а п: $3\frac{5}{6}$.



Натурал сандарды қосуға және азайтуға қатысты барша ереже бөлшек сандар үшін де орынды. Көп жағдайда оларды қолданудың нәтижесінде есептеу ықшамдалады.

285. 1) Бөлімдері бірдей аралас сандарды қосу және азайту ережесін өрнекте. Қосудың қандай ережелерін білесің?

? 2) Бөлімдері әртүрлі аралас сандарды қосу ережесін өрнекте.

3) Бөлімдері әртүрлі аралас сандарды азайту ережесін өрнекте.

4) Азайтудың қандай ережелерін білесің?

Қосындыны тап (286—289):

286. 1) $2\frac{3}{4} + 1\frac{1}{4}$; 2) $3\frac{30}{37} + \frac{4}{37}$; 3) $6\frac{3}{10} + 2\frac{1}{10}$; 4) $16\frac{13}{16} + \frac{3}{16}$.

286. 1) $3\frac{1}{6} + 2\frac{2}{3}$; 2) $8\frac{5}{7} + 2\frac{1}{14}$; 3) $1\frac{5}{16} + 8\frac{1}{2}$; 4) $6\frac{7}{10} + 9\frac{5}{20}$.

286. 1) $2\frac{3}{10} + 6\frac{5}{8}$; 2) $1\frac{3}{4} + 2\frac{1}{6}$; 3) $7\frac{5}{9} + 3\frac{1}{6}$; 4) $2\frac{3}{14} + 1\frac{5}{6}$.

286. 1) $1\frac{2}{3} + 4\frac{1}{5}$; 2) $4\frac{4}{5} + 5\frac{1}{2}$; 3) $3\frac{1}{13} + 2\frac{2}{5}$; 4) $4\frac{1}{6} + 7\frac{2}{7}$.

290. C және D нүкте AB кесіндіні үш бөлікке бөледі.
 $AC = 4\frac{1}{2}$ см, $CD = 3\frac{1}{4}$ см және $DB = 2\frac{1}{8}$ см болса, AB - ны тап.

291. Өрнектің мәнін тап:

1) $7\frac{4}{9} + 8\frac{1}{3} + 9\frac{5}{12}$; 2) $4\frac{7}{20} + 5\frac{11}{30} + \frac{7}{15}$; 3) $3\frac{3}{4} + 4\frac{11}{15} + 5\frac{5}{12}$.

292. Қауынның массасы $3\frac{7}{8}$ кг, қарбыз қауыннан $1\frac{3}{4}$ кг-ға ауыр, асқабақтың массасы қарбыз бен қауынның массасының қосындысынан $1\frac{1}{8}$ кг-ға артық. Қауынның массасы неше килограмм (13-сурет)?



293. Қосудың ережелерін пайдаланып, қосындыны есепте:

1) $\left(1\frac{15}{23} + 3\frac{17}{22} + 2\frac{7}{15}\right) + \left(\frac{5}{22} + 1\frac{8}{15} + 3\frac{8}{23}\right)$;

2) $9\frac{5}{16} + 1\frac{3}{5} + 2\frac{1}{7} + 11\frac{11}{16} + 1\frac{2}{5} + 5\frac{6}{7}$.

Айырманы тап (294—296):

294. 1) $5\frac{5}{6} - 1\frac{1}{3}$; 2) $7\frac{5}{7} - 4\frac{5}{14}$; 3) $11\frac{7}{8} - 5\frac{1}{2}$; 4) $2\frac{7}{8} - \frac{3}{16}$.

295. 1) $7\frac{5}{6} - 2\frac{3}{8}$; 2) $4\frac{7}{8} - 2\frac{3}{10}$; 3) $7\frac{17}{20} - 3\frac{1}{8}$; 4) $8\frac{5}{8} - 3\frac{3}{12}$.

296. 1) $6\frac{7}{9} - 4\frac{4}{7}$; 2) $10\frac{4}{5} - 7\frac{3}{12}$; 3) $2\frac{4}{5} - 1\frac{1}{2}$; 4) $1\frac{5}{7} - \frac{3}{5}$.

297. Бос ыдыс $\frac{3}{4}$ кг, бал толтырылғаны $6\frac{1}{2}$ кг. Ыдыстағы бал неше килограмм?

298. Кестені толтыр:

a	$10\frac{7}{10}$	$9\frac{3}{7}$	$15\frac{9}{10}$		$5\frac{7}{20}$		$4\frac{3}{10}$
b	$3\frac{1}{5}$			$4\frac{3}{5}$	$3\frac{3}{10}$	$1\frac{5}{8}$	
$a + b$		$14\frac{2}{21}$		23			$7\frac{3}{5}$
$a - b$			$2\frac{3}{100}$			$6\frac{3}{4}$	

299. Белгісіз санды тап:

1) $1\frac{1}{2} + x = \frac{3}{4}$; 2) $2\frac{3}{4} - x = \frac{7}{2}$; 3) $x + 1\frac{1}{8} = 2\frac{1}{2}$.

300. $25\frac{7}{15}$ -ды шығару үшін $17\frac{4}{5}$ -ге қандай санды қосу керек?

301. Екі қаптағы ұн $15\frac{1}{2}$ кг, олардың біреуінде $7\frac{2}{5}$ кг ұн бар. Қайсы қаптағы ұн көп және қаншаға көп?

302. Өрнектің сан мәнін тап:

1) $1\frac{4}{15} + 6\frac{13}{45} - \frac{7}{12}$; 2) $10\frac{5}{28} + \left(\frac{6}{7} - \frac{3}{14}\right)$; 3) $8\frac{7}{12} - \frac{5}{18} + 1\frac{3}{4} - 2\frac{1}{6}$.

303. Сандарды салыстыр. Олардың қосындысын және айырмасын тап:

1) $3\frac{7}{12} \dots 4\frac{8}{9}$; 2) $5\frac{7}{18} \dots 5\frac{5}{12}$; 3) $16\frac{1}{3} \dots 15\frac{4}{3}$.

304. C және D нүкте AB кесіндіні үш бөлікке бөледі. Егер $AB = 27\frac{1}{5}$ см, $AC = 8\frac{3}{4}$ см және $DB = 9\frac{7}{10}$ см болса, CD -ны тап.

305. 1, 2, 3, 4, 5, 8, 13, ... сандар қатарындағы қасиетті анықта және кейінгі үш санды жаз.

Амалдарды орында (306—307):

306. 1) $4\frac{7}{15} + 2\frac{7}{30} - 5\frac{1}{30}$; | 2) $5\frac{1}{2} + 4\frac{13}{24} - 6\frac{23}{24}$; | 3) $13\frac{11}{12} - 1\frac{3}{4} + 2\frac{5}{6}$.

307. 1) $7\frac{1}{3} - \frac{1}{5} - 1\frac{1}{15}$; 2) $3\frac{7}{8} - 1\frac{1}{4} - \frac{1}{2}$; 3) $4\frac{7}{9} - 1\frac{2}{3} + \frac{1}{6}$.

308. Амалдарды орында:

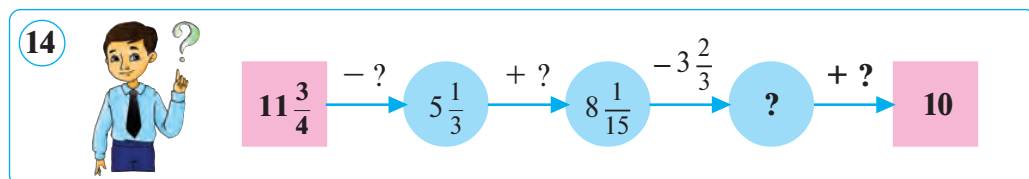
1) $7\frac{5}{8} + 4\frac{1}{8} - 2\frac{13}{16}$; 2) $3\frac{3}{28} + 2\frac{6}{7} - 1\frac{5}{14}$; 3) $3\frac{2}{3} - 1\frac{1}{6} + 7\frac{1}{2}$.

309. Тендеуді шеш:

1) $\left(2\frac{7}{8} - x\right) + 4\frac{1}{6} = 5\frac{3}{4}$; 2) $y + \frac{4}{30} = \frac{2}{3} + \frac{2}{5}$.

310. AB кесіндінің ұзындығы $2\frac{3}{5}$ дм-ге, ал CD кесіндінің ұзындығы $2\frac{14}{25}$ дм-ге тең. Қайсы кесінді ұзын? Қаншаға ұзын?

311. Сұрақ белгісінің орнына сәйкес сандарды қой (14-сурет):



312. Бірінші сан $5\frac{3}{7}$ -ге тең. Екінші сан одан $6\frac{4}{7}$ -ға артық.

Үшінші сан осы екі санның қосындысынан $7\frac{9}{10}$ -ға аз. Үш санның қосындысын тап.

313. Бір орамда $40\frac{3}{8}$ м мата, екіншісінде одан $3\frac{7}{10}$ м аз мата бар. Екі орамда барлығы неше м мата бар?

314. Ойланған саннан $\frac{7}{18}$ азайтылса, онда $\frac{13}{18}$ және $\frac{11}{36}$ сандарының айырмасына тең сан пайда болады. Ол қандай сан?

315. Бір сан екінші саннан $\frac{7}{10}$ -ге артық. Олардың қосындысы $3\frac{7}{10}$ -ге тең. Сол сандарды тап.

316. Егер $a = 5\frac{1}{8}$ және $b = 3\frac{1}{3}$ болса, $a + b - 2\frac{1}{3}$ өрнектің сан мәнін тап.

317. Теңдеуді шеш:

$$1) \left(x - 4\frac{17}{35}\right) - 1\frac{11}{28} = 2\frac{1}{140}; \quad 2) 5\frac{19}{25} - \left(1\frac{4}{5} + x\right) = 2\frac{13}{20}.$$

318. $2\frac{7}{16}$ -ні алу үшін $10\frac{3}{4}$ -ті қандай санға азайту керек?

319. Өрнектің мәнін қолайлы тәсілмен есепте:

$$1) \left(8\frac{7}{25} - 5\frac{19}{35}\right) + \frac{18}{25}; \quad 2) 5\frac{5}{44} + \left(\frac{8}{13} - 2\frac{5}{44}\right).$$

Амалдарды орында (**320—325**):

320. 1) $9\frac{3}{7} + \frac{2}{7}$; 2) $\frac{5}{22} + 3\frac{17}{22}$; 3) $3\frac{3}{5} + 2\frac{1}{5}$; 4) $2\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2}$.

321. 1) $3\frac{1}{2} + \frac{3}{8}$; 2) $5\frac{5}{12} + \frac{5}{6}$; 3) $2\frac{1}{5} + \frac{7}{15}$; 4) $8\frac{1}{3} + 1\frac{4}{9}$.

322. 1) $3\frac{2}{9} + 1\frac{1}{6}$; 2) $1\frac{3}{8} + 7\frac{5}{6}$; 3) $4\frac{8}{15} + \frac{4}{9}$; 4) $\frac{5}{6} + 2\frac{3}{10}$.

323. 1) $7\frac{3}{8} - 2\frac{3}{8}$; 2) $5\frac{4}{5} - 3\frac{1}{5}$; 3) $2\frac{6}{7} - \frac{1}{7}$; 4) $5\frac{3}{5} - \frac{3}{5}$.

324. 1) $5\frac{8}{9} - 4\frac{1}{3}$; 2) $4\frac{3}{11} - \frac{5}{22}$; 3) $3\frac{5}{6} - 1\frac{3}{4}$; 4) $9\frac{7}{8} - 1\frac{5}{6}$.

325. 1) $3\frac{3}{10} - 1\frac{7}{15}$; 2) $8\frac{7}{8} - 4\frac{5}{6}$; 3) $5\frac{5}{12} - 3\frac{3}{8}$; 4) $3\frac{4}{15} - 1\frac{1}{6}$.

326. Супермаркетке $8\frac{1}{2}$ т ұн әкелінді. Оның $2\frac{3}{4}$ тоннасы сатылды. Содан кейін неше тонна ұн қалды?

327. Бір қалтада $\frac{1}{2}$ кг, екіншісінде одан $\frac{1}{5}$ кг аз кәмпит бар. Екі қалтада барлығы неше килограмм кәмпит бар?

328. Бір орам атластан әуелі $16\frac{1}{5}$ м, сосын $13\frac{3}{10}$ м мата қиып алынғаннан кейін $11\frac{1}{2}$ м атлас қалды. Орамда барлығы неше метр атлас болған?

329. Қолайлы тәсілмен есепте:

$$1) 2\frac{7}{8} + 3\frac{4}{5} + 1\frac{1}{8}; \quad 2) 4\frac{18}{25} + 3\frac{5}{14} - 2\frac{5}{14}; \quad 3) 33\frac{5}{44} + \left(3\frac{8}{13} - 2\frac{5}{44}\right).$$

330. AB кесінді $\frac{9}{10}$ дм-ге, CD кесінді $\frac{3}{4}$ дм-г тең. Қайсы кесінді ұзын? Қаншаға ұзын?

Ағылшын тілін үйренеміз!



алым — numerator

бөлім — denominator

қосу — addition

азайту — subtraction

бөлшектерді қысқарту — simplifying fractions

ортақ бөлім — common denominator

дұрыс бөлшек — proper fraction

аралас сан — mixed number

ТЕСТ 3

Өзінді тексеріп көр!

1. Қосындыны есепте: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$.

- A) $\frac{5}{6}$; B) $\frac{2}{5}$; D) $\frac{1}{5}$; E) $\frac{1}{3}$.

2. Қосындыны есепте: $\frac{1}{8} + \frac{1}{2}$.

- A) $\frac{5}{8}$; B) $\frac{2}{8}$; D) $\frac{1}{5}$; E) $\frac{1}{2}$.

3. Айырманы есепте: $\frac{2}{3} - \frac{1}{2}$.

- A) $\frac{1}{6}$; B) $\frac{1}{3}$; D) 1; E) $\frac{1}{2}$.

4. Қосындыны тап: $2\frac{1}{3} + 1\frac{1}{2}$.

- A) $\frac{10}{6}$; B) $3\frac{5}{6}$; D) $3\frac{2}{5}$; E) $1\frac{2}{5}$.

5. Айырманы тап: $2\frac{3}{5} - \frac{1}{2}$.

- A) $2\frac{1}{10}$; B) $2\frac{1}{5}$; D) $3\frac{1}{10}$; E) $2\frac{2}{3}$.

6. Амалды орында: $3 - 1\frac{2}{7}$.

- A) $1\frac{5}{7}$; B) $2\frac{2}{7}$; D) $2\frac{5}{7}$; E) $4\frac{2}{7}$.

7. Өрнектің мәнін тап: $\frac{3}{15} - \frac{1}{5} + \frac{1}{3}$.

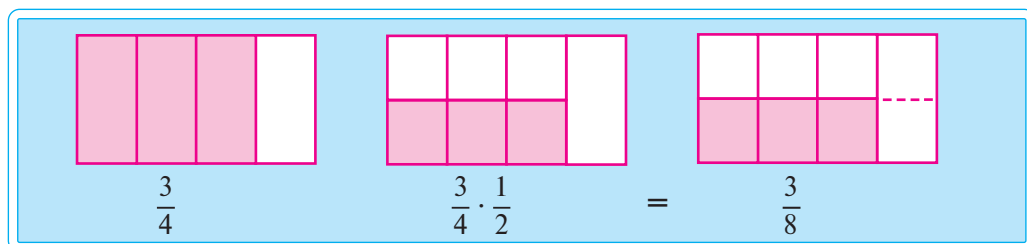
- A) $\frac{1}{3}$; B) $\frac{11}{15}$; D) $\frac{1}{15}$; E) $\frac{1}{5}$.

III тарау. Жай бөлшектерді көбейту және бөлу

40—42

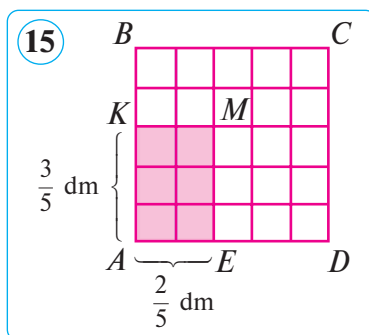
Жай бөлшектерді және аралас сандарды көбейту

1. Жай бөлшектерді көбейту



Жай бөлшектерді көбейту ережесін шығарамыз.

Е с е п. $ABCD$ квадраттың қабырғасы 1 дм-ге тең. Қабырғалары $\frac{3}{5}$ дм және $\frac{2}{5}$ дм болған $AKME$ тік төртбұрыштың ауданын 15-суретті пайдаланып тап.



1-т ә с і л. Есепті шешуден алдын тік төртбұрыштың қабырғаларын ондық бөлшекте өрнектейміз: $\frac{3}{5}$ дм = 0,6 дм, $\frac{2}{5}$ дм = 0,4 дм. Олай болса, $S = 0,6 \cdot 0,4 = 0,24$ (дм²).

Енді табылған ондық бөлшекті жай бөлшекке айналдырамыз.

$$0,24 \text{ дм}^2 = \frac{24}{100} \text{ дм}^2 = \frac{6}{25} \text{ дм}^2.$$

Бұл нәтижені алдын берілген бөлшекті ондық бөлшекке айналдырмастан да алу мүмкін. Нәтиженің $\frac{6}{25}$ алымы берілген бөлшек алымдарының көбейтіндісі $3 \cdot 2$ -ге, ал бөлімі бөлімдерінің көбейтіндісіне $5 \cdot 5$ тең екені көрініп тұр. Пайда болған $\frac{6}{25}$ бөлшек $\frac{3}{5}$ және $\frac{2}{5}$ бөлшектердің көбейтіндісіне тең болады. Демек, $\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{5} = \frac{3 \cdot 2}{5 \cdot 5} = \frac{6}{25}$

2-т ә с і л. $\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{5}$ -ні табу үшін былайша пікірлейміз. $ABCD$ квдрат 25 бірдей квдратшаларға бөлінген, ал $AKME$ тік төртбұрыштың ауданы осы квадратшалардың 6-на тең. Сондықтан оның ауданы $\frac{6}{25}$ дм² -қа тең болады. Демек, $\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{5} = \frac{6}{25}$ (дм²).

Бұдан алым 6 шығару үшін 3-ті 2-ге, бөлімі 25-ті шығару үшін 5-ті 5-ке көбейту керек екені көрініп тұр $\frac{6}{25}$ бөлшек — $\frac{3}{5}$ және $\frac{2}{5}$ бөлшектердің көбейтіндісі болады.

Ж а у а б ы: $\frac{6}{25}$ дм².

Бөлшекті бөлшекке көбейту үшін:

- алымдарының көбейтіндісін нәтиженің алымына жазу керек;
- бөлімдерінің көбейтіндісін нәтиженің бөліміне жазу керек.

Әріптердің көмегімен бұл ережені төмендегідей жазуға болады:

$$\frac{k}{n} \cdot \frac{p}{q} = \frac{k \cdot p}{n \cdot q}, \text{ мұнда } k, n, p, q — \text{натурал сандар.}$$

1-мысал. $\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} = \frac{2 \cdot 4}{3 \cdot 5} = \frac{8}{15}$. Ж а у а б ы: $\frac{8}{15}$.

Егер мүмкін болса, көбейтуді орындардан алдын 1-көбейткіштің алымы мен бөлімін 2-көбейткіштің бөлімімен және алымымен қысқыртып алған дұрыс.

2-мысал. $\frac{12}{19} \cdot \frac{19}{30} = \frac{12 \cdot 19^1}{19 \cdot 30_5} = \frac{2}{5}$. Ж а у а б ы: $\frac{2}{5}$.

Көбейткіштердің кейбіреулері натурал сандар болса, оларды бөлімі 1 болған бөлшек сандар деп қарастыру мүмкін. Ондайда бөлшекті натурал санға және натурал санды бөлшекке жоғарыдағы ереже бойынша көбейту мүмкін.

3-мысал. $3 \cdot \frac{4}{5} = \frac{3}{1} \cdot \frac{4}{5} = \frac{3 \cdot 4}{1 \cdot 5} = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$ немесе қысқаша:

$3 \cdot \frac{4}{5} = \frac{3 \cdot 4}{5} = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$. Ж а у а б ы: $2\frac{2}{5}$.

4-мысал. $\frac{2}{13} \cdot 7 = \frac{2}{13} \cdot \frac{7}{1} = \frac{14}{13} = 1\frac{1}{13}$ немесе $\frac{2}{13} \cdot 7 = \frac{2 \cdot 7}{13} = \frac{14}{13} = 1\frac{1}{13}$.

Натурал санды бөлшекке және бөлшекті натурал санға көбейту үшін:

1-қадам. Натурал санды бөлшектің алымына көбейту керек.

2-қадам. Бөлімінің өзін өзгеріссіз қалдыру керек.

Әріптермен осы ережені төмендегідей жазуға болады:

$m \cdot \frac{k}{n} = \frac{m \cdot k}{n}$ немесе $\frac{k}{n} \cdot m = \frac{k \cdot m}{n}$, мұнда m, k, n — натурал сандар.

Егер көбейткіштердің бірі нөлге тең болса, онда көбейтінді де нөлге тең болады. Керісінше, егер көбейтінді нөлге тең болса, көбейткіштердің кемінде біреуі нөлге тең болады.

5-мысал. $\frac{7}{8} \cdot 0 = 0 \cdot \frac{7}{8} = 0$. Жауабы: 0.

6-мысал. Егер $5 \cdot \left(x - \frac{5}{6}\right) = 0$ болса, онда $x - \frac{5}{6} = 0$ және демек, $x = \frac{5}{6}$. Жауабы: $x = \frac{5}{6}$.

2. Аралас сандарды көбейту

1-мысал. $3\frac{1}{4} \cdot 2\frac{2}{5} = \frac{13}{4} \cdot \frac{12}{5} = \frac{13 \cdot \cancel{12}^3}{\cancel{4}_1 \cdot 5} = \frac{39}{5} = 7\frac{4}{5}$. Жауабы: $7\frac{4}{5}$.

1-е реже. Аралас сандарды көбейту үшін оларды бұрыс бөлшекке айналдырып, сосын оларды бөлшекке көбейту ережесі бойынша көбейту керек.

2-мысал. $4\frac{1}{5} \cdot \frac{9}{14} = \frac{21}{5} \cdot \frac{9}{\cancel{14}_2} = \frac{3 \cdot 9}{5 \cdot 2} = \frac{27}{10} = 2\frac{7}{10}$. Жауабы: $2\frac{7}{10}$.

2-е реже. Аралас санды бөлшекке көбейту үшін алдымен аралас санды бұрыс бөлшекке айналдырып, сосын пайда болған бөлшекті берілген бөлшекке көбейту керек.

3-мысал. $2\frac{5}{6} \cdot 3 = \left(2 + \frac{5}{6}\right) \cdot 3 = 6 + \frac{5}{2} = 8,5$ немесе қысқаша:

$$2\frac{5}{6} \cdot 3 = 6\frac{15}{6} = 8\frac{3}{6} = 8,5.$$

3-е реже. Аралас санды натурал (бүтін) санға көбейту үшін бүтін және бөлшек бөлімін жеке-жеке көбейткен дұрыс.

4-м ы с а л. $\frac{3}{4} \cdot \left(7\frac{9}{31} \cdot 1\frac{1}{3}\right) = \left(\frac{\cancel{1}^1\cancel{3}^1 \cdot \cancel{4}^1}{\cancel{1}^1\cancel{4}^1 \cdot \cancel{3}^1}\right) \cdot 7\frac{9}{31} = 1 \cdot 7\frac{9}{31} = 7\frac{9}{31}.$

5-м ы с а л. $\left(12\frac{2}{5} \cdot 43\frac{5}{17}\right) \cdot \frac{5}{31} = \left(\frac{\cancel{2}^1\cancel{6}^1 \cdot \cancel{5}^1}{\cancel{1}^1\cancel{5}^1 \cdot \cancel{31}^1}\right) \cdot 43\frac{5}{17} = 2 \cdot 43\frac{5}{17} = 86\frac{10}{17}.$



Натурал сандардағыдай көбейткіштердің орнын ауыстыру және терімділік заңы бөлшек сандар үшін де орынды. Оларды қолдану ауызша және жазбаша есептеулерді ықшамдайды.

331. 1) Бөлшекті бөлшекке қалай көбейтеді?



2) Натурал санды бөлшекке қалай көбейтеді?

3) Аралас санды аралас санға қалай көбейтеді?

4) Аралас санды бөлшекке қалай көбейтеді?

5) Аралас санды бүтін санға қалай көбейтеді?

Көбейту амалдарын орында **(332—334)**:

332. 1) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$; 2) $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{5}$; 3) $\frac{5}{8} \cdot \frac{1}{9}$; 4) $\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{5}$; 5) $\frac{7}{10} \cdot \frac{1}{4}$.

333. 1) $\frac{5}{6} \cdot \frac{6}{7}$; 2) $\frac{2}{9} \cdot \frac{1}{2}$; 3) $\frac{3}{10} \cdot \frac{5}{7}$; 4) $\frac{7}{10} \cdot \frac{9}{14}$; 5) $\frac{5}{12} \cdot \frac{2}{3}$.

334. 1) $\frac{8}{9} \cdot \frac{3}{4}$; 2) $\frac{21}{20} \cdot \frac{5}{7}$; 3) $\frac{2}{3} \cdot \frac{9}{10}$; 4) $\frac{4}{3} \cdot \frac{15}{16}$; 5) $\frac{5}{6} \cdot \frac{24}{35}$.

335. Көбейту амалын орында және нәтижені аралас сан түрінде жаз:

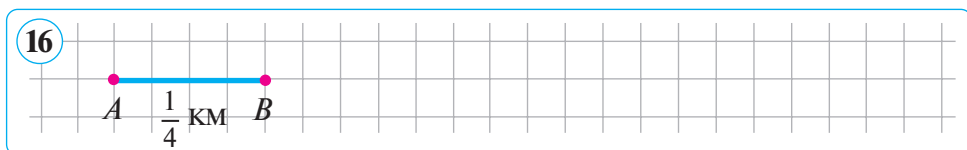
1) $5 \cdot \frac{2}{3}$; 2) $4 \cdot \frac{3}{5}$; 3) $6 \cdot \frac{3}{7}$; 4) $\frac{5}{9} \cdot 2$; 5) $\frac{7}{10} \cdot 3$.

336. Бөлшектерді қысқарт: $\frac{33}{66}$, $\frac{75}{100}$, $\frac{125}{1000}$. Олардын:

1) қосындысын;

2) көбейтіндісін тап.

337. AB кесінді $\frac{1}{4}$ км-ға тең болсын (16-сурет). Оны пайдаланып, 1 км-ға сәйкес кесінді сыз.



338. Өрнектің мәнін тап:

1) $\frac{21}{25} \cdot \frac{15}{28} + 3\frac{4}{5}$;

2) $5\frac{4}{21} - \frac{18}{49} \cdot \frac{7}{9}$;

3) $7\frac{3}{10} + \frac{39}{55} \cdot \frac{11}{13}$.

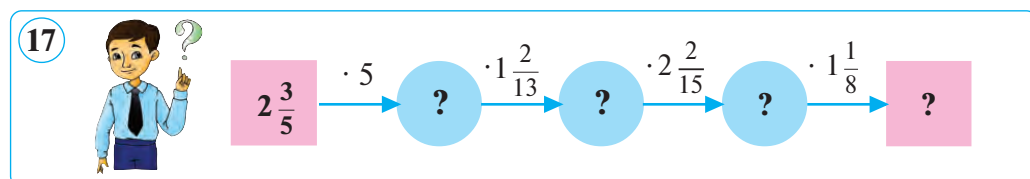
339. Есепте: 1) $\frac{4}{7} \cdot \frac{14}{15} \cdot \frac{3}{8}$; 2) $\frac{8}{9} \cdot \frac{5}{16} \cdot \frac{27}{55}$; 3) $\frac{2}{3} \cdot \frac{7}{25} \cdot \frac{9}{8} \cdot \frac{15}{28}$.

Көбейту амалдарын орында (340—341):

340. 1) $2\frac{1}{4} \cdot 1\frac{1}{3}$; 2) $5\frac{5}{12} \cdot 1\frac{5}{13}$; 3) $4\frac{3}{8} \cdot 1\frac{1}{7}$; 4) $4\frac{9}{10} \cdot 3\frac{1}{3}$.

341. 1) $6\frac{1}{4} \cdot \frac{2}{25}$; 2) $\frac{5}{13} \cdot 9\frac{1}{10}$; 3) $5\frac{1}{5} \cdot \frac{25}{38}$; 4) $\frac{7}{9} \cdot 1\frac{4}{5}$.

342. Сұрақ белгісінің орнына сәйкес сандарды қой (17-сурет).



343. Көбейтуді орында: 1) $7\frac{1}{2} \cdot 12\frac{1}{4} \cdot \frac{8}{49}$; 2) $5 \cdot 1\frac{1}{7} \cdot 2\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{10}$.

344. Квадраттың қабырғасы $2\frac{3}{8}$ дм. Оның периметрін және ауданын тап.

345. AB кесінді $\frac{2}{7}$ см-ге тең (18-сурет). Оны пайдаланып, $\frac{6}{7}$ см-ге сәйкес кесінді сыз.

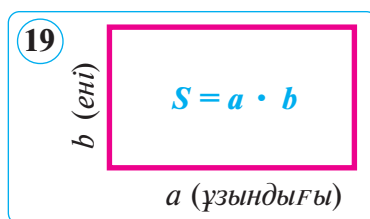


346. Есепте:

1) $12\frac{5}{6} + 2\frac{7}{9} \cdot \left(15\frac{9}{10} - 12\frac{9}{10}\right)$; 2) $3\frac{4}{17} \cdot 5\frac{2}{3} + 3\frac{4}{17} \cdot 11\frac{1}{3}$.

347. Есепте: 1) $6\frac{13}{24} + 5\frac{7}{8} - 10\frac{3}{4}$; 2) $8\frac{7}{15} - \frac{2}{5} + 1\frac{1}{3}$.

348. Тік төртбұрыштың ұзындығы $12\frac{4}{5}$ дм, ені одан $3\frac{1}{8}$ дм-ге қысқа. Осы тік төртбұрыштың ауданын тап (19-сурет).



349. «Neksiya» жеңіл машинасы сағатына

$70\frac{5}{8}$ жылдамдықпен 1 сағат 48 минут жол жүрді. Машина қанша жолды басып өткен (20-сурет)?



350. 64 санын үш жай санның қосындысы көрінісінде өрнектеуге бола ма?

351. Қайсы жағдайда қосу дұрыс орындалған?

A) $\frac{3}{7} + \frac{1}{8} = \frac{3+1}{7+8} = \frac{4}{15}$; D) $\frac{3}{7} + \frac{1}{8} = \frac{3 \cdot 15 + 1 \cdot 15}{7 \cdot 8} = \frac{45 + 15}{15} = \frac{60}{15} = 4$;

B) $\frac{3}{7} + \frac{1}{8} = \frac{3+1}{7 \cdot 8} = \frac{4}{56}$; E) $\frac{3}{7} + \frac{1}{8} = \frac{3 \cdot 8 + 1 \cdot 7}{7 \cdot 8} = \frac{24 + 7}{56} = \frac{31}{56}$.

352. Бөлшектерді салыстыр: 1) $\frac{373737}{777777}$ және $\frac{37}{77}$; 2) $\frac{41}{61}$ және $\frac{411}{611}$.

353. Бір ыдыста $5\frac{3}{10}$ кг, екіншісінде оған қарағанда $4\frac{1}{10}$ кг артық май бар. Екі ыдыста қанша килограмм май бар?

Көбейту амалдарын орында (**354—359**):

354. 1) $\frac{1}{6} \cdot \frac{3}{7}$; 2) $\frac{2}{13} \cdot \frac{4}{3}$; 3) $\frac{1}{3} \cdot \frac{7}{8}$; 4) $\frac{3}{10} \cdot \frac{3}{5}$; 5) $\frac{2}{9} \cdot \frac{5}{7}$.

355. 1) $\frac{5}{9} \cdot \frac{3}{25}$; 2) $\frac{14}{25} \cdot \frac{5}{7}$; 3) $\frac{7}{8} \cdot \frac{16}{35}$; 4) $\frac{4}{15} \cdot \frac{3}{8}$; 5) $\frac{15}{14} \cdot \frac{2}{3}$.

356. 1) $5 \cdot \frac{1}{10}$; 2) $4 \cdot \frac{5}{12}$; 3) $10 \cdot \frac{3}{7}$; 4) $\frac{7}{15} \cdot 2$; 5) $\frac{11}{18} \cdot 6$.

357. 1) $7\frac{1}{7} \cdot 3\frac{1}{2}$; 2) $10\frac{1}{22} \cdot 1\frac{1}{3}$; 3) $1\frac{7}{10} \cdot 3\frac{1}{3}$; 4) $8\frac{2}{3} \cdot 1\frac{2}{13}$.

358. 1) $3\frac{12}{13} \cdot \frac{13}{17}$; 2) $\frac{11}{28} \cdot 6\frac{4}{11}$; 3) $4\frac{2}{15} \cdot \frac{5}{31}$; 4) $\frac{19}{20} \cdot 3\frac{3}{19}$.

359. 1) $9\frac{1}{9} \cdot 9$; 2) $5 \cdot 7\frac{1}{15}$; 3) $1\frac{1}{18} \cdot 6$; 4) $\frac{24}{25} \cdot 1\frac{1}{4}$.

360. Тік төртбұрыштың ені $5\frac{2}{5}$ дм, ұзындығы енінен $2\frac{1}{2}$ есе ұзын. Оның ауданын тап.

361. Куб, дәреже және квадрат сөздерінің қайсысы артықша.

Көптеген есептерде берілген санның бөлігін немесе бөлшегін табу талап етіледі. Мұндай есептерді көбейтуді пайдаланып шешеді.

Е с е п. 5 км-лік жолдың $\frac{2}{5}$ бөлігіне асфальт төселді. Неше километр жолға асфальт төселген (21-сурет)?



Ш е ш у і. Мұнда 5 санының $\frac{2}{5}$ бөлігін табу талап етілуде. Алдымен 5-тің $\frac{1}{5}$ бөлігін табамыз: $5 : 5 = 1$. 5-тің $\frac{2}{5}$

бөлігі 5-тің $\frac{1}{5}$ бөлігінен екі есе үлкен,

сондықтан 1-ді 2-ге көбейтеміз: $1 \cdot 2 = 2$. Егер 5 пен $\frac{2}{5}$ -нің көбейтіндісін тапсақ та жоғарыдағы нәтижені аламыз.

$$5 \cdot \frac{2}{5} = \frac{1\cancel{5} \cdot 2}{\cancel{5}_1} = 2 \text{ (км)}.$$

Демек, 2 км жолға асфальт төселген. Мұндайда біз 5-тің $\frac{2}{5}$ бөлігін таптық дейміз.

Ж а у а б ы: 2 км жолға асфальт төселген.

Бұл есепте: 5 — берілген сан, $\frac{2}{5}$ ізделінген бөлікті өрнектейтін бөлшек, 2 — берілген санның ізделініп жатқан бөлігі.

Санның берілген бөлігін табу үшін санды бөлікті өрнектейтін бөлшекке көбейту керек:

$$a \cdot \frac{k}{n} = \frac{a \cdot k}{n}, \text{ мұнда } a, k, n — \text{натурал сандар.}$$

1-м ы с а л. 49-дың $\frac{5}{7}$ бөлігін табу керек:

$$\text{Ш е ш у і. } 49 \cdot \frac{5}{7} = \frac{7\cancel{49} \cdot 5}{\cancel{7}_1} = 7 \cdot 5 = 35.$$

Ж а у а б ы: 35.

2-мысал. $20\frac{2}{5}$ -нің $\frac{5}{3}$ бөлігін тап.

Ш е ш у і. $20\frac{2}{5} \cdot \frac{5}{3} = \frac{34}{1} \cdot \frac{102}{5} \cdot \frac{5}{3} = 34$. Ж а у а б ы: 34.

Бөл мысалда санның бөлігін таппадық, өйткені $34 > 20\frac{2}{5}$. Сондықтан жалпы жағдайда санның бөлшегін таптық делінеді.

362. 1) санның берілген бөлігі қалай табылады?

? 2) Тәуліктің ширегі, жарты ширегі неше сағат?

Есепте (**363—367**):

363. 1) 100-дің $\frac{19}{25}$ бөлігін; 2) 110-ның $\frac{13}{11}$ бөлігін.

364. 1) $5\frac{1}{25}$ -дің $\frac{25}{42}$ бөлігін; 2) 63,3-тің $\frac{2}{7}$ бөлігін.

365. 1) $3\frac{2}{3}$ -нің $1\frac{1}{11}$ бөлігін; 2) $\frac{13}{20}$ -тің $3\frac{1}{3}$ бөлігін.

366. 1) 18 кг-н?ң $\frac{3}{4}$ бөлігін; 2) 45 кг-ның $\frac{4}{5}$ бөлігін,

367. 1) 25 кг-ның $\frac{4}{5}$ бөлігін; 2) 3, км-нің $\frac{3}{11}$ бөлігін.

368. Зығырдың дәнінде (массасы бойынша) $\frac{3}{10}$ май бар. $2\frac{1}{2}$ т зығыр дәнінен қанша май алынады.

369. Ет қайнатылғанда $\frac{2}{5}$ бөлігін жоғалтады. 5 кг ет қайнатылғанда оның массасы неше килограмға дейін азаяды?

370. Орамда 28 м адрас бар еді. Алдымен оның $\frac{3}{7}$ бөлігі, сосын қалған матаның $\frac{3}{8}$ бөлігі қиып алынды. Содан соң орамда неше метр адрас қалды (22-сурет)?



371. Тәттілерді дайындау үшін 12 кг шекердің $\frac{1}{4}$ бөлігі істелді. Қанша шекер қалған?

372. Үшбұрыштың периметрі 37,8 м. Оның бір қабырғасы периметрінің $\frac{2}{9}$ бөлігіне, ал екіншісі $\frac{3}{7}$ бөлігіне тең. Осы үшбұрыштың қабырғаларын тап.

373. Қарлығаштың жылдамдығы 1660 м/мин, торғайдікі қарлығаш жылдамдығының $\frac{3}{4}$ бөлігін, қырғидың жылдамдығы қарлығаш жылдамдығының $\frac{7}{10}$ бөлігін құрайды. Торғай мен қырғидың жылдамдығын тап (23-сурет).

23



Қарлығаш



Қырғи



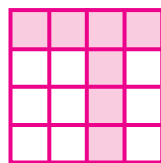
Торғай

374. Дүкенге әкелінген 600 кг ұнның $\frac{3}{8}$ бөлігі түске дейін, ал түстен кейін қалған ұнның $\frac{3}{5}$ бөлігі сатылды. Қанша ұн қалды?

375. Бақтан 75 кг шие теріп алынып, үш себетке салынды. Бірінші себетке барлық шиенің $\frac{1}{3}$ бөлігі, екінші себетке $\frac{2}{5}$ бөлігі салынды. Үшінші себетке қанша шие салынған?

376. 24-суретте квадраттың беті көрсетілген. Квадраттың боялған бөлігінің ауданын тап. Боялмаған бөлігінің ауданы неге тең?

24

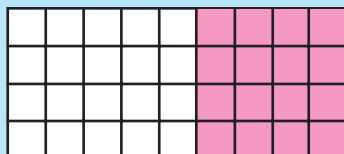


196 см²

377. 10 м жібек матаның $\frac{3}{5}$ бөлігі қиып алынғаннан соң, неше метр жібек мата қалған?

378. Тап: 1) 30-дың $\frac{5}{6}$ бөлігін; 2) $6\frac{2}{3}$ -нің $\frac{3}{10}$ бөлігін.

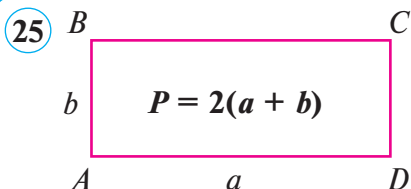
379. Тік төртбұрыштың ұзындығы 15 см, ал ені ұзындығының $\frac{3}{5}$ бөлігіне тең. Осы тік төртбұрыштың ауданы мен периметрін тап.



- Неше ақ квадрат бар?
- Неше қызыл квадрат бар?
- Барлығы неше квадрат бар?

$(5 + 4) \cdot 4$ va $5 \cdot 4 + 4 \cdot 4$ өрнек нені білдіреді?

Е с е п. Тік төртбұрыштың ұзындығы $2\frac{7}{8}$ дм, ал ені $1\frac{3}{4}$ дм-ге тең. Осы тік төртбұрыштың периметрін тап.



Шешуі. 1-тәсіл. Тік төртбұрыштың периметрі іргелес қабырғалары қосындысының 2 есесіне тең (25-сурет), яғни

$$P = 2 \cdot (a + b).$$

Бұдан:

$$P = 2 \cdot \left(2\frac{1/7}{8} + 1\frac{2/3}{4} \right) = 2 \cdot 3\frac{7+6}{8} = 2 \cdot 3\frac{13}{8} = 1\cancel{2} \cdot \frac{37}{8_4} = \frac{37}{4} = 9\frac{1}{4} \text{ (дм)}.$$

2-тәсіл. Тік төртбұрыштың периметрі оның төрт қабырғасының қосындысына тең. Сондай-ақ $AD = BC = a$ және $AB = CD = b$ болғандықтан

$$P = a + a + b + b = 2a + 2b.$$

$$\text{Бұдан: } P = 2 \cdot 2\frac{7}{8} + 2 \cdot 1\frac{3}{4} = 1\cancel{2} \cdot \frac{23}{8_4} + 2 \cdot \frac{7}{4} = \frac{23}{4} + \frac{14}{4} = \frac{37}{4} = 9\frac{1}{4} \text{ (дм)}.$$

Ж а у а б ы: $9\frac{1}{4}$ дм.

Периметрді табудың екі тәсілінен мынаны көруге болады:

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

Жалпы a , b және c кез келген ондық, жай бөлшектер үшін төмендегі теңдік орынды болады:

$$c \cdot (a + b) = a \cdot c + b \cdot c.$$

Бұл теңдік **көбейтудің үлестірімділік заңын** өрнектейді.

Санды қосындыға көбейту үшін оны қосылғыштардың әрбіріне көбейту және пайда болған көбейтінділерді қосу мүмкін.

Үлестірімділік заңы қосылғыштар саны екеуден көп болғанда да орынды.

$(a + b) \cdot c$ және $(a - b) \cdot c$ көбейтінділерден $a \cdot c + b \cdot c$ қосындыға және $a \cdot c - b \cdot c$ айырмаға өту **жақшаны ашу** делінеді.

Керісінше $a \cdot c + b \cdot c$ қосындыдан $(a + b) \cdot c$ көбейтіндіге, $a \cdot c - b \cdot c$ айырмадан $(a - b) \cdot c$ көбейтіндіге өту ортақ көбейткішті **жақшадан шығару** деп аталады.

Көбейтудің үлестірімділік заңы есептеулерді жеңілдетеді және көбінше, ауызша есептеулерде қолданылады.

1-мысал. $4\frac{5}{9} \cdot 18 = \left(4 + \frac{5}{9}\right) \cdot 18 = 4 \cdot 18 + \frac{5}{9} \cdot 18^1 = 72 + 10 = 82.$

2-мысал. $12\frac{10}{17} \cdot 3\frac{5}{19} + 6\frac{7}{17} \cdot 3\frac{5}{19} = 3\frac{5}{19} \cdot \left(12\frac{10}{17} + 6\frac{7}{17}\right) = 3\frac{5}{19} \cdot 19 = \left(3 + \frac{5}{19}\right) \cdot 19 = 3 \cdot 19 + \frac{5}{19} \cdot 19^1 = 57 + 5 = 62.$

3-мысал. $18\frac{4}{5} \cdot 3\frac{1}{7} - 3\frac{1}{7} \cdot 8\frac{4}{5} = 3\frac{1}{7} \cdot \left(18\frac{4}{5} - 8\frac{4}{5}\right) = 3\frac{1}{7} \cdot 10 = \left(3 + \frac{1}{7}\right) \cdot 10 = 3 \cdot 10 + \frac{1}{7} \cdot 10 = 30 + \frac{10}{7} = 30 + 1\frac{3}{7} = 31\frac{3}{7}.$

4-мысал. $\frac{4}{7}a + \frac{5}{14}a = \left(\frac{2/4}{7} + \frac{1/5}{14}\right)a = \left(\frac{8}{14} + \frac{5}{14}\right)a = \frac{13}{14}a.$

5-мысал. $\frac{3}{4}b - \frac{2}{5}b = \left(\frac{5/3}{4} - \frac{4/2}{5}\right)b = \left(\frac{15}{20} - \frac{8}{20}\right)b = \frac{7}{20}b.$

Әдеттегі жағдайларда мұндай алмастыру артықша.

6-мысал. $\frac{3}{5}a + \frac{2}{5}a = a$, өйткені $\frac{3}{5} + \frac{2}{5} = \frac{5}{5} = 1.$

7-мысал. $\frac{5}{11}b - \frac{3}{11}b = \frac{2}{11}b$, өйткені $\frac{5}{11} - \frac{3}{11} = \frac{5-3}{11} = \frac{2}{11}.$

380. 1) Үлестірімділік заңын айт және мысалдармен түсіндір.



2) Жақшаларды ашу дегенде нені түсінесің?

3) Ортақ көбейткіштерді жақшадан шығару деген не?

381. Қолайлы тәсілмен есепте:

1) $11\frac{5}{7} \cdot 4\frac{4}{11} - 4\frac{4}{11} \cdot 6\frac{5}{7}$; 2) $3\frac{1}{3} \cdot 15\frac{12}{13} - 3\frac{1}{3} \cdot 6\frac{12}{13}$.

382. Есепте: 1) $1\frac{5}{12} \cdot \frac{3}{34} + 1\frac{5}{12} \cdot 1\frac{31}{34}$; 2) $10\frac{2}{3} \cdot 2\frac{2}{5} - 2\frac{2}{5} \cdot 5\frac{1}{2}$.

383. Өрнектің сан мәнін тап:

1) $9\frac{3}{4} \cdot (x + y)$, мұнда $x = 3\frac{1}{3}$; $y = 5\frac{1}{13}$;

2) $11\frac{3}{5}x - 5\frac{1}{3}y$, мұнда $x = 2\frac{1}{2}$; $y = 1\frac{1}{5}$.

384. Есепте: 1) $\left(\frac{5}{6} - \frac{3}{7}\right) \cdot 42$; 2) $\left(\frac{14}{15} - \frac{3}{5}\right) \cdot 15$; 3) $18 \cdot \left(\frac{8}{9} - \frac{5}{18}\right)$.

385. Қолайлы тәсілмен есепте:

1) $6\frac{5}{8} \cdot \frac{4}{9} + 2\frac{3}{8} \cdot \frac{4}{9}$; 3) $21\frac{9}{20} \cdot 10\frac{4}{15} + 21\frac{9}{20} \cdot 9\frac{11}{15}$;

2) $17\frac{4}{11} \cdot \frac{7}{10} - \frac{7}{10} \cdot 7\frac{4}{11}$; 4) $12\frac{13}{19} \cdot 4\frac{3}{5} - 7\frac{13}{19} \cdot 4\frac{3}{5}$.

386. Өрнекті салыстыр:

1) $\frac{3}{7}a + \frac{5}{14}a$; 2) $\frac{7}{9}a - \frac{5}{18}a$; 3) $6\frac{19}{25}c - \frac{2}{5}c$; 4) $2\frac{7}{12}b + 3\frac{5}{12}b$.

387. Өрнекті ықшамда:

1) $\frac{3}{14}a + \frac{15}{28}a - \frac{11}{35}a$; 2) $4\frac{5}{6}b - 2\frac{4}{9}b + 3\frac{1}{2}b$.

388. Барша горизонталь және вертикаль қатарларда қалған сандардың қосындысы тең болуы үшін қайсы үш санды өшіру керек (26-сурет)?

389. $52 \cdot 2^*$ саны 36-ға бөлінетіні белгілі. Сол санның жүздер және бірлер разрядындағы цифрларын тап.

26

7	8	3	5
2	9	4	7
3	4	5	6
6	2	3	4

390. Амалдарды орында:

1) $\left(3\frac{1}{4} + 2\frac{1}{2} + \frac{5}{8}\right) \cdot 6$; 2) $\left(6\frac{5}{12} - \frac{2}{3} + \frac{1}{12}\right) \cdot \frac{3}{4}$.

391. Төрт санның қосындысы 210-ға тең. Бірінші сан осы қосындының $\frac{2}{5}$ бөлігін, екіншісі бірінші санның $\frac{1}{4}$ бөлігін, ал үшіншісі қалған екі сан қосындысының $\frac{3}{5}$ бөлігін құрайды. Сол сандарды тап.

392. $2\frac{5}{8}$ және $3\frac{9}{16}$ сандары қосындысының $\frac{1}{11}$ бөлігін тап.

393. $7\frac{7}{9}$ және $4\frac{11}{18}$ сандары айырмасының $\frac{1}{19}$ бөлігін тап.

394. Өрнекті ықшамда және берілген a үшін оның мәнін тап:

$$\frac{3}{7}a + \frac{4}{9}a - \frac{50}{63}a, \text{ мұнда } a = 63; 12\frac{3}{5}; 1\frac{4}{5}; 21.$$

395. «Жас табиғаттанушылар» бұрышына мүше Ануар табиғатты бақылау үшін саяхатқа шықты. Ол жолдың $\frac{5}{14}$ бөлігін өткеннен кейін есептесе, қалған жол өтілгенінен 12 км көп екен. Ануар тағы қанша жол жүруі керек (27-сурет)?



396. Есепте:

1) $32 \cdot 2\frac{1}{8} = 32 \cdot 2 + 32 : 8 = 64 + 4 = 68;$

2) $78 \cdot \frac{12}{13} = 78 - 78 : 13 = 78 - 6 = 72.$

Өзің де осындай 4 мысал түз.

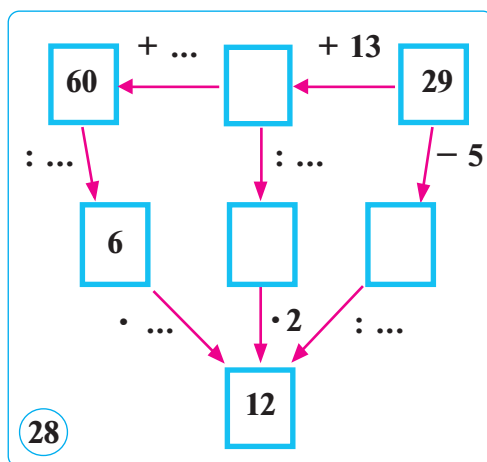
397. Саяхатшы үш күнде d км жол жүрді. 1-күні ол жолдың 40%-ын, 2- күні жолдың $\frac{1}{3}$ бөлігін жүрді. Ол 3 күнде қанша жол жүрген?

398. Қосу және азайту амалдарының қасиетін пайдаланып есепте:

1) $\frac{15}{29} + \left(\frac{14}{29} - \frac{2}{3}\right);$

2) $\left(1\frac{7}{25} + \frac{8}{9}\right) - \frac{7}{25}.$

399. «Лабиринт» ойыны. Лабиринттегі бос жерлерді сандармен толтыр (28-сурет).



- 400.** Автомобиль 234 км жолды басып өтті. Осы жолдың горизонталь бөлігі (тегіс) оның $\frac{7}{9}$ бөлігін, өр бөлігі $\frac{2}{13}$ бөлігін құраған. Қалған бөлігі қия. Қия жол неше километр?
- 401.** Тік төртбұрыштың ені $2\frac{5}{8}$ дм-ға тең. Ұзындығы енінен 2,1 дм ұзын. Оның периметрін екі тәсілмен есепте.
- 402.** Өрнектің мәнін тап:
- 1) $\left(4\frac{7}{15} - 2\frac{3}{5}\right) \cdot 15$; 2) $\left(1\frac{11}{17} + 2\frac{15}{34}\right) \cdot 34$.
- 403.** Жұлдызшаның (*) орнына қандай сандарды қоюға болады?
- 1) $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{*} = \frac{*}{12}$; 2) $\frac{2}{*} \cdot \frac{*}{7} = \frac{8}{21}$; 3) $\frac{*}{8} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3}{*}$; 4) $\frac{1}{*} \cdot \frac{1}{*} = \frac{*}{18}$?
- 404.** Өрнекті ықшамда және оның сан мәнін тап:
- $1\frac{5}{6}a + 2\frac{1}{4}a$, мұнда $a = \frac{6}{11}; \frac{4}{9}; 6; 4; 12$.
- 405.** Есепте және нәтижеге кері санды тап:
- 1) $3\frac{5}{8} \cdot 0,48 + 3,625 \cdot 0,52$; 2) $17\frac{8}{15} \cdot 3,8 - 7\frac{8}{15} \cdot 3,8$.
- 406.** Қолайлы тәсілмен есепте:
- 1) $2\frac{5}{13} \cdot 14\frac{61}{72} - 1\frac{61}{72} \cdot 2\frac{5}{13}$; 2) $7\frac{3}{11} \cdot 4\frac{3}{5} + 2\frac{8}{11} \cdot 4\frac{3}{5}$.
- 407.** Өрнекті ықшамда және берілген x үшін оның мәнін тап:
- $2\frac{11}{15}x + 1\frac{3}{5}x - \frac{14}{15}x$, мұнда $x = 5; \frac{5}{17}; 2\frac{1}{17}; 4,5$.
- 408.** Беруни көшесінде a км ұзындықтағы жолды жөндеу керек. 1-күні жұмысшылар жолдың $\frac{4}{15}$ бөлігін, 2-күні $\frac{2}{5}$ бөлігін жөндейді. Тағы неше километр жолды жөндеу керек?
- 409.** Тік төртбұрыштың ұзындығы $5\frac{3}{8}$ дм-ға, ені одан 1,8 дм қысқа. Осы тік төртбұрыштың периметрін тап.

*Алым орныңды бөлімге босат!
Бөлім орнын алым алады.
Сонда берілген бөлшек
Кері болып қалады.*



Біз керіміз!



$\frac{3}{5}$ бөлшектің алымы мен бөлімінің орындарын алмастырудан шыққан сан $\frac{5}{3}$ бөлшек болады. $\frac{5}{3}$ бөлшек $\frac{3}{5}$ бөлшекке кері делінеді. Жалпы, $\frac{n}{k}$ бөлшек $\frac{k}{n}$ бөлшекке **кері бөлшек** дейіледі. Мұнда k және n — натурал сандар.

Егер өзара кері екі бөлшекті көбейтсек, төмендегі нәтижені аламыз: $\frac{k}{n} \cdot \frac{n}{k} = \frac{k \cdot n}{n \cdot k} = 1$.

Өзара кері бөлшектердің көбейтіндісі 1-ге тең.

Көбейтіндісі 1-ге тең екі сан **өзара кері сандар** делінеді.

Мысалы, 1,25 пен 0,8 - өзара кері сандар. Оларды жай бөлшек көрінісінде жазып аламыз: $1,25 = \frac{5}{4}$; $0,8 = \frac{4}{5}$. Бұл бөлшектер өзара кері бөлшектер, өйткені $\frac{5}{4} \cdot \frac{4}{5} = 1$.

1-мысал. $3\frac{1}{8}$ санына кері санды табамыз. Берілген санға кері санды x дейік. Онда $3\frac{1}{8} \cdot x = 1$, $\frac{25}{8} \cdot x = 1$; $x = \frac{8}{25}$.

Т е к с е р у. $3\frac{1}{8} \cdot \frac{8}{25} = \frac{25}{8} \cdot \frac{8}{25} = 1$. Ж а у а б ы: $\frac{8}{25}$.

2-мысал. 0,85-ке кері санды табамыз. $0,85 = \frac{17 \cancel{85}}{100 \cancel{20}} = \frac{17}{20}$. Жай бөлшекке кері санды табу үшін оның алымы мен бөлімінің орнын өзгерткен жеткілікті. Демек, $\frac{17}{20}$ бөлшекке кері сан $\frac{20}{17} = 1\frac{3}{17}$ болады.

Т е к с е р у. $\frac{17}{20} \cdot \frac{20}{17} = 1$. Жауабы: $1\frac{3}{17}$.

«Өзара кері сандар» ұғымын бөлшектерді салыстыруда пайдалануға болады. Онда төмендегі қарапайым ережені ұстану керек.

Егер $a > b$ болса, онда $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ болады. a және b — натурал, бөлшек сандар болуы мүмкін.

3-м ы с а л. $5 < 7$, бірақ бұл сандардың керілері үшін $\frac{1}{5} > \frac{1}{7}$ теңсіздік орынды, яғни « $<$ » белгі кері сандар үшін « $>$ » белгіге ауысады.

4-м ы с а л. $\frac{2}{3} > \frac{3}{5}$ екені анық: $\frac{10}{15} > \frac{9}{15}$. $\frac{2}{3}$ бөлшекке кері бөлшек $\frac{3}{2}$; $\frac{3}{5}$ -ге кері бөлшек болса $\frac{5}{3}$. Олардың арасында $\frac{3}{2} < \frac{5}{3}$ қатынас бар.

Шындығында $\frac{9}{6} < \frac{10}{6}$ (« $>$ » белгі « $<$ » -ға ауысты).

5-м ы с а л. $\frac{2067}{2069}$ және $\frac{2071}{2073}$ бөлшектерді салыстыр.

Әрбір бөлшектің керісін табамыз:

$$\frac{2069}{2067} = 1\frac{2}{2067}; \quad \frac{2073}{2071} = 1\frac{2}{2071}.$$

Алымы бірдей бөлшектерді салыстыру ережесі бойынша:

$$\frac{2}{2067} > \frac{2}{2071}, \text{ яғни } \frac{2069}{2067} > \frac{2073}{2071}.$$

Бөлшектердің керілерінің арасында « $>$ » белгі бар, демек, бөлшектердің өздерінің арасында « $<$ » белгі болуы керек:

$$\frac{2067}{2069} < \frac{2071}{2073}.$$



✓ Жай бөлшекке кері бөлшекті табу үшін бөлшектің алымы мен бөлімінің орнын ауыстыру керек.

✓ Натурал санға кері сан - бұл алымы 1, ал бөлімі берілген натурал саннан құралған бөлшек.

✓ Нөлге кері сан жоқ, өйткені нөлге бөлу мүмкін емес!

410. 1) Қандай сандар өзара кері сандар делінеді?

? 2) Әрқандай натурал санға кері сан бар ма? 0-ге кері сан бола ма?

3) Аралас санға кері санды қалай табамыз?

4) Өзара кері сандардың көбейтіндісі неге тең? Көбейтіндісі 1-ге тең сандар қандай сандар дейіледі?

411. (Ауызша.) 1) $\frac{5}{8}$; 2) $\frac{10}{3}$; 3) $\frac{5}{5}$ сандарына кері сандарды айт.

412. 10; 0,25; 2,1; $\frac{3}{14}$; $5\frac{1}{5}$; $\frac{1}{25}$ сандарға кері сандарды тап.

413. Мына сандар өзара кері сан ба:

1) $\frac{7}{16}$ және $2\frac{2}{7}$; 2) 0,3 және 3; 3) $6\frac{1}{4}$ және $\frac{4}{25}$; 4) $1\frac{1}{3}$ және 0,9?

414. 1) $\frac{3}{4}$ және $\frac{1}{4}$ сандарының қосындысы; 2) $2\frac{3}{4}$ және $1\frac{3}{10}$ сандарының айырмасы; 3) $\frac{5}{17}$ және $\frac{2}{5}$ сандарының көбейтіндісіне кері санды тап.

415. Өзара кері $1\frac{3}{4}$ және $\frac{4}{7}$ сандарға: 1) $\frac{5}{6}$ -ті қосу; 2) $\frac{1}{5}$ -ді азайту нәтижесінде шыққан сандар өзара кері сандар бола ма?

416. Өзара кері 1,6 және 0,625 сандарын: 1) 2-ге бөлу; 2) 3-ке көбейтудің нәтижесінде шыққан сандар өзара кері бола ма?

417. Берілген санға кері сан қасиетін пайдаланып, теңдіктерді шеш:

1) $\frac{7}{8} \cdot x = 1$; 2) $x \cdot 1\frac{3}{20} = 1$; 3) $5\frac{1}{2} \cdot x = 1$; 4) $0,3 \cdot x = 1$.

418. Өзара кері сандарды көбейтудің қасиетін пайдаланып, өрнектің мәнін тап:

1) $\left(\frac{17}{69} \cdot \frac{4}{9}\right) \cdot \frac{9}{4}$; 2) $3\frac{1}{3} \cdot \left(14\frac{5}{13} \cdot \frac{3}{10}\right)$; 3) $\frac{4}{7} \cdot \left(2\frac{1}{3} \cdot \frac{5}{8}\right) \cdot 1\frac{3}{5}$.

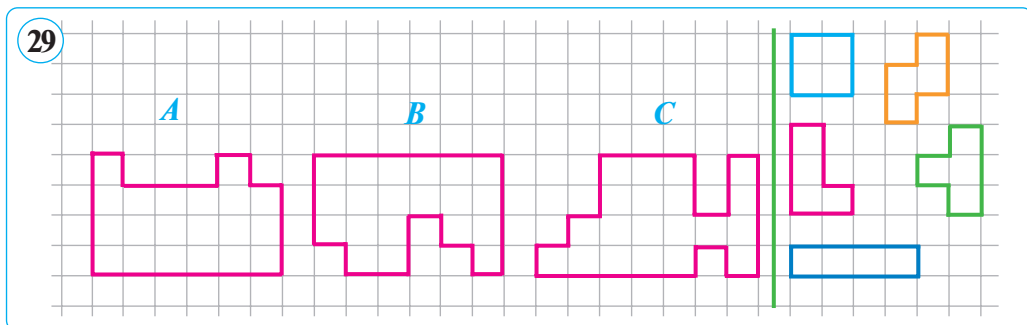
419. Амалдарды орында және нәтижеге кері санды тап:

1) $9\frac{1}{9} \cdot \frac{3}{41} + 14\frac{2}{3} \cdot 2\frac{1}{4}$; 2) $4\frac{1}{2} \cdot 3\frac{1}{3} - 10\frac{2}{7} \cdot \frac{7}{9}$.

420. Қысқармайтын бөлшекке кері бөлшек те қысқармайтын бөлшек бола ма? Мысалдар келтір.

421. Өзара кері сандардың бірі k -ге көбейтілді. Екінші санды нешеге көбейтсек (немесе бөлсек), нәтижелер өзара кері сандар болады? Мысалдар арқылы түсіндір.

422. 29-суреттегі A , B және C фигураларды олардың оң жағында тұрған төрт квадратты бес фигурадан жаса. Шешімді дәптеріңе сыз және фигураларды түсті қарындашпен боя.



423. Өрнектің мәнін тап: $\frac{9}{13} \cdot \frac{8}{11} \cdot \frac{11}{8}$.

Шешуі. $\frac{9}{13} \cdot \frac{8}{11} \cdot \frac{11}{8} = \frac{9}{13} \cdot \left(\frac{8}{11} \cdot \frac{11}{8} \right) = \frac{9}{13} \cdot 1 = \frac{9}{13}$. Жауабы: $\frac{9}{13}$.

Бұл мысалдан мынадай қорытынды шығарамыз:

егер k сан алдын b -ға көбейтілсе, сосын b -ның керісіне көбейтілсе, нәтижеде тағы k санның өзін аламыз.

Осы ереже бойынша есепте:

1) $2\frac{1}{4} \cdot \frac{16}{17} \cdot \frac{17}{16}$; 2) $\frac{3}{11} \cdot 2,8 \cdot \frac{5}{14}$; 3) $\frac{8}{9} \cdot \frac{9}{8} \cdot 3,7$.

424. Өрнектің мәнін тап:

1) $4\frac{87}{91} \cdot \frac{15}{19} \cdot \frac{19}{15}$; 2) $1\frac{4}{5} \cdot 3,14 \cdot \frac{5}{9}$; 3) $0,75 \cdot 1,4 \cdot 1\frac{1}{3}$.

425. Берілген санға кері санды жаз:

1) $\frac{5}{8}$, $\frac{4}{19}$, $\frac{14}{37}$; 2) $1\frac{2}{7}$, $10\frac{1}{3}$, $5\frac{3}{4}$; 3) 0,7; 0,95; 1,01.

426. Мына сандар өзара кері бола ма:

1) $\frac{9}{13}$ және $1\frac{4}{9}$; 2) 1,25 және 0,8; 3) 14 және $\frac{2}{11}$; 4) 2,5 және 4?

427. Саяхатшылар екі күнде 26 км жол жүруі керек. Олар бірінші күні бүкіл жолдың $\frac{7}{13}$ бөлігін жүрді. Олар екінші күні қанша жол жүруі керек?

428. Егер $x = 1; 5; \frac{1}{3}; 2,5; 3\frac{1}{3}; 4,5$ болса, $1\frac{4}{5} \cdot x$ өрнектің ең үлкен және ең кіші мәндері арасындағы айырмашылықты тап.

429. 15-тің 0,8 бөлігі мен 16-ның $\frac{3}{4}$ бөлігін салыстыр.

430. 2017-ні он үш 2 цифры және арифметикалық амалдардың көмегімен жаз.

431. Бөлшектердің қайсысы үлкен: $\frac{201620163}{201620167}$ немесе $\frac{201720173}{201720177}$?

432. Амалдарды орында және нәтижеге кері санды тап:

1) $2,5 + \frac{1}{3}$; 2) $4\frac{3}{8} - 2,8$; 3) $4\frac{1}{2} + 2\frac{2}{3}$; 4) $6,29 - 2,04$.

433. Өзара кері сандардың қасиетін пайдаланып, теңдеулерді шеш:

1) $1,25 \cdot x = 1$; 2) $3\frac{1}{7} \cdot x = 1$; 3) $2\frac{3}{15} \cdot x = 1$.

434. Теңдеуді шеш:

1) $\left(1\frac{5}{8} + \frac{19}{24} - 1\frac{1}{12}\right) \cdot x = 1$; 2) $\left(2\frac{23}{28} + 1\frac{5}{7} - 1\frac{13}{14}\right) \cdot x = 1$.

435. Берілген сандарға кері сандарды тап:

$2\frac{7}{34}$, $1\frac{11}{45}$, 2,8; 1,05; 6,25; $4\frac{4}{21}$, $5\frac{19}{25}$.

436. $2\frac{4}{5}$ және 1,2 сандарының: қосындысына, айырмасына және көбейтіндісіне кері сандарды жаз.

437. Теңдеуді шеш:

1) $\frac{7}{8}x + \frac{3}{4}x - 7 = 6$; 2) $2\frac{6}{7}x - 1\frac{6}{7}x - 8 = 7$.

438. Есепте және нәтижеге кері санды тап:

1) $3\frac{5}{8} \cdot 0,48 + 3,625 \cdot 0,52$; 2) $17\frac{8}{15} \cdot 3,8 - 7\frac{8}{15} \cdot 3,8$.

439. Өрнектің мәнін тап: 1) $\frac{11}{14} \cdot 1\frac{1}{7} \cdot \frac{14}{11}$; 2) $3\frac{1}{7} \cdot 4,8 \cdot \frac{7}{22}$.

440. Теңдеуді шеш: 1) $3\frac{1}{4} \cdot \frac{4}{13} \cdot 2,5 \cdot x = 1$; 2) $\frac{9}{7}x - \frac{2}{7}x = 7$.

Бөлшекті бөлу ұғымына қатысты бір есепті қарастырайық.

Е с е п. Тік төртбұрыштың ауданы $\frac{3}{4}$ м² -қа, ал ені $\frac{5}{8}$ м-ге тең. Осы тік төртбұрыштың ұзындығын тап.

Ш е ш у і. Тік төртбұрыштың ұзындығын x дейік. Олай болса есептің мазмұнына сай $\frac{5}{8} \cdot x = \frac{3}{4}$ (1) тендеу құрамыз.

Бөлшекті бөлу үшін де бүтін (натурал) сандарды бөлу қасиеті сақталады.

Сондықтан (1) тендеуден $x = \frac{3}{4} : \frac{5}{8}$ (2) аламыз. Енді жай бөлшектерді бөлу ережесін келтіріп шығарамыз.

(1) тендеудің екі бөлігін x -тың алдындағы $\frac{5}{8}$ бөлшекке кері $\frac{8}{5}$ бөлшекке көбейтеміз: $\frac{5}{8} \cdot x \cdot \frac{8}{5} = \frac{3}{4} \cdot \frac{8}{5}$.

Бұл теңдіктің сол жағына көбейтудің заңдарын қолданып, табамыз: $\left(\frac{5}{8} \cdot \frac{8}{5}\right) \cdot x = \frac{3}{4} \cdot \frac{8}{5}$, бірақ $\frac{5}{8} \cdot \frac{8}{5} = 1$, демек, $x = \frac{3}{4} \cdot \frac{8}{5}$ немесе $x = \frac{3}{1} \cdot \frac{8^2}{4 \cdot 5} = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$ (м).

$$\text{Т е к с е р у. } \frac{5}{8} \cdot 1\frac{1}{5} = \frac{5}{8} \cdot \frac{6}{5} = \frac{1\cancel{5} \cdot 6^3}{4\cancel{8} \cdot \cancel{5}_1} = \frac{3}{4}.$$

(1) тендеудің оң жағы да $\frac{3}{4}$ -ке тең. Сөйтіп, дұрыс теңдікке ие болдық: $\frac{3}{4} = \frac{3}{4}$.

Ж а у а б ы: тік төртбұрыштың ұзындығы $1\frac{1}{5}$ м.

Демек, жай бөлшектерді бөлу ережесін төмендегідей өрнектеуге болады.

Бөлшекті бөлшекке бөлу үшін бөлінгішті бөлгіштің керісіне көбейту керек:

$$\frac{k}{n} : \frac{p}{q} = \frac{k}{n} \cdot \frac{q}{p} = \frac{k \cdot q}{n \cdot p}, \text{ мұнда } k, n, p, q — \text{натурал сандар.}$$

1-м ы с а л.. $\frac{6}{7} : \frac{9}{10} = \frac{2\cancel{6} \cdot 10}{7 \cdot \cancel{9}_3} = \frac{20}{21}.$

Егер бөлінгіш немесе бөлгіш бүтін сан болса, оны бөлімі 1 болған бөлшек k түрінде өрнектейміз.

2-м ы с а л. $15 : \frac{3}{4} = \frac{15}{1} : \frac{3}{4} = \frac{5\cancel{15} \cdot 4}{1 \cdot \cancel{3}_1} = \frac{20}{1} = 20.$

3-м ы с а л. $\frac{8}{13} : 2 = \frac{8}{13} : \frac{2}{1} = \frac{4\cancel{8} \cdot 1}{13 \cdot \cancel{2}_1} = \frac{4}{13}.$

Бірақ соңғы мысалда алымды бүтін санға бөлу қолайлы.

$$\frac{8}{13} : 2 = \frac{8:2}{13} = \frac{4}{13}.$$

Егер берілген сандардың ішінде аралас сан болса, оларды бұрыс бөлшекке айналдырып, тек содан кейін бөлу керек.

4-м ы с а л. $3\frac{3}{4} : 2\frac{1}{8} = \frac{15}{4} : \frac{17}{8} = \frac{15 \cdot \cancel{8}^2}{1 \cdot \cancel{4} \cdot 17} = \frac{30}{17} = 1\frac{13}{17}.$

Егер берілген сандардың ішінде ондық бөлшек болса, бөлуден алдын оны жай бөлшекке айналдырып, содан кейін бөлу керек.

5-м ы с а л. $2\frac{1}{4} : 0,9 = \frac{9}{4} : \frac{9}{10} = \frac{1\cancel{9} \cdot 10^5}{2 \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{9}_1} = \frac{5}{2} = 2,5.$

6-м ы с а л. $1,2 : \frac{3}{7} = \frac{6}{5} : \frac{3}{7} = \frac{2\cancel{6} \cdot 7}{5 \cdot \cancel{3}_1} = \frac{14}{5} = 2,8.$



✓ *Нөлге бөлуге болмайды!*

✓ *Нөлден басқа кез келген сан үшін бөлу орындалады.*

441. 1) Бөлшекті бөлшекке қалай бөледі?

? 2) Бөлшекті натурал санға қалай бөледі?

3) Аралас сандар қалай бөлінеді?

Бөлу амалын орында (**442—447**):

442. 1) $\frac{2}{5} : \frac{3}{7};$ 2) $\frac{1}{8} : \frac{1}{4};$ 3) $\frac{1}{2} : \frac{4}{5};$ 4) $\frac{5}{8} : \frac{3}{4};$ 5) $\frac{7}{9} : \frac{4}{18}.$

443. 1) $6 : \frac{1}{4};$ 2) $5 : \frac{5}{6};$ 3) $10 : \frac{5}{9};$ 4) $\frac{13}{16} : 26;$ 5) $\frac{6}{7} : 3.$

444. (Ауызша.) 1) $1 : \frac{1}{5}$; | 2) $1 : \frac{7}{10}$; | 3) $1 : \frac{8}{9}$; | 4) $1 : \frac{9}{10}$; | 5) $1 : \frac{3}{4}$.

445. 1) $3\frac{1}{2} : 2\frac{1}{3}$; 2) $2\frac{5}{8} : 1\frac{3}{4}$; 3) $5\frac{1}{9} : 7\frac{2}{3}$; 4) $10\frac{4}{5} : 5\frac{2}{5}$.

446. 1) $\frac{5}{6} : 1\frac{2}{3}$; 2) $3\frac{1}{7} : \frac{4}{7}$; 3) $\frac{15}{38} : 1\frac{1}{19}$; 4) $7\frac{1}{2} : \frac{3}{4}$.

447. 1) $\frac{5}{7} \cdot \frac{7}{12} : \frac{5}{16}$; | 2) $\frac{9}{10} : \frac{5}{11} \cdot \frac{50}{21}$; | 3) $\frac{2}{9} \cdot \frac{3}{7} : \frac{5}{21}$; | 4) $\frac{7}{25} : \frac{3}{10} \cdot \frac{5}{6}$.

448. Ауданы $2\frac{2}{5}$ м²-қа тең тактайды ауданы 0,3 м²-қа тең неше бөлікке бөлуге болады?

449. 1) Тік төртбұрыштың ауданы $62\frac{9}{10}$ дм, ұзындығы $8\frac{1}{2}$ дм. Осы тік төртбұрыштың периметрін тап.

2) Тік төртбұрыштың ауданы 52 см², биіктігі $6\frac{1}{2}$ см. Осы тік төртбұрыштың периметрін тап.

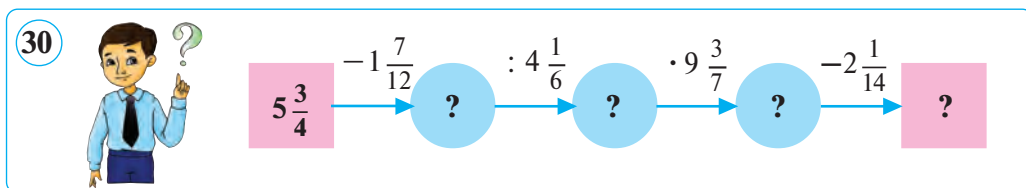
450. Кестені толтыр:

a	$\frac{7}{9}$	$1\frac{3}{5}$		5	$1\frac{24}{25}$	$8\frac{1}{3}$	$\frac{7}{10}$	
b	$\frac{3}{7}$		$\frac{5}{14}$		$1\frac{2}{3}$			$5\frac{1}{3}$
$a \cdot b$			1	10		1	$3\frac{1}{3}$	
$a : b$		$2\frac{1}{2}$						8

451. Амалдарды орында:

1) $\left(12 : 3\frac{3}{5} + \frac{2}{3}\right) \cdot \frac{2}{3}$; 2) $\left(\frac{19}{21} : 1\frac{1}{21}\right) : \left(\frac{38}{41} : \frac{2}{41}\right)$.

452. Сұрақ белгісінің орнына сәйкес сандарды қой (30-сурет).



453. Пойыз 3 сағат 45 минутта 225 км жол жүрді. Ол 1 сағатта неше километр жол жүрген?

454. Пойыз 1) $\frac{2}{3}$ сағатта $40\frac{1}{2}$ км; 2) $\frac{1}{2}$ сағатта 25 км жүреді.

Пойыздың жылдамдығы қандай?

455. Велосипедшінің жылдамдығы сағатына $11\frac{2}{5}$ км (31-сурет). Ол 19 км-ны неше сағатта өтеді? 38 км-ны ше?



456. a , b , c , d әріптерінің орнына дұрыс теңдік пайда болатындай етіп цифрлар қой.

1) $aaaa + aaaa = baaac$; 2) $aaa + bbb = ccc$.

Бөлу амалын орында (**457—460**):

457. 1) $\frac{5}{8} : \frac{3}{4}$; 2) $\frac{4}{7} : \frac{5}{14}$; 3) $\frac{2}{3} : \frac{4}{9}$; 4) $\frac{14}{15} : \frac{2}{5}$.

458. 1) $7 : \frac{1}{7}$; 2) $6 : \frac{3}{5}$; 3) $1 : \frac{2}{7}$; 4) $1 : \frac{24}{25}$.

459. 1) $\frac{5}{7} : 10$; 2) $\frac{3}{5} : 3$; 3) $\frac{8}{11} : 6$; 4) $\frac{12}{35} : 12$.

460. 1) $4\frac{1}{2} : 2\frac{1}{4}$; 2) $2\frac{4}{5} : 1\frac{2}{5}$; 3) $\frac{7}{9} : 2\frac{1}{3}$; 4) $8\frac{1}{2} : \frac{19}{20}$.

461. Тік төртбұрыштың ауданы $31\frac{9}{20}$ дм²-қа, табаны $4\frac{1}{4}$ дм-ге тең. Тік төртбұрыштың периметрін тап.

462. Пойыз 2 сағат 15 минутта 135 км жол жүрді. Ол 1 сағатта неше километр жол жүрген?

463. Тендеуді шеш:

1) $\frac{3}{5}x + \frac{2}{15}x = 10$; | 2) $\left(\frac{2}{3} + \frac{5}{7}x\right) \cdot 21 = 29$; | 3) $4\frac{1}{3}x - 2\frac{2}{3}x = 5$.

464. Өрнектің мәнін тап:

$3\frac{4}{27} : a$, мұнда $a = 1; \frac{5}{27}; 1\frac{8}{9}; \frac{17}{27}; 2; 5; 17; 0,17$.

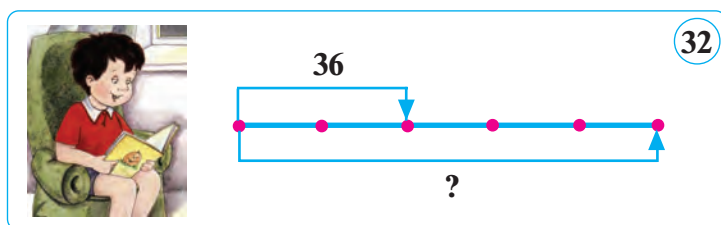


Жәшіктегі алмалардың ширегі 10 кг.

Алманың барлығы неше килограмм?

Кейбір жағдайларда санның бірер бөлігі беріліп, сол бөлік бойынша санның өзін табу талап етіледі. Мұндай есептер бөлумен шешіледі.

Е с е п. Абзал кітаптың 36 бетін оқыды, бұл кітаптың $\frac{2}{5}$ бөлігін құрайды (32-сурет). Кітап неше беттік?



Ш е ш у і. Есептен кітаптың $\frac{2}{5}$ бөлігі 36 бет екені белгілі.

Олай болса кітап беттерінің $\frac{1}{5}$ бөлігін табуымыз мүмкін. Ол 36-ға қарағанда 2 есе кем, яғни $36 : 2 = 18$ -ге тең болады.

Кітаптың барлық бетін $\frac{5}{5}$ құрайды, яғни $\frac{1}{5}$ -ге қарағанда 5 есе көп болады. Демек, кітаптың барлық беті $18 \cdot 5 = 90$ -ға тең. Сөйтіп бұл кітап 90 беттік екенін анықтадық.

Осы нәтижені тек бір амал — бөлшекке бөлу амалы арқылы да алу мүмкін. Шындығында:

$$36 : \frac{2}{5} = 18 \cancel{36} \cdot \frac{5}{\cancel{2}_1} = 90 \text{ (бет).}$$

Ж а у а б ы: кітап 90 беттік.

Есепте берілген бөлшек бойынша санның өзін таптық.

Берілген бөлікке қарап санның өзін табу үшін санды бөлікті өрнектейтін бөлшекке бөлу керек.

Бірақта кей жағдайларда, ауызша есептеулерде мұндай есептерді екі амалмен шешкен дұрыс. Алдымен берілген санды бөлшектің алымына бөліп, берілген санның бір үлесін табамыз. Сосын шыққан санды бөлшектің бөліміне көбейтеміз. Екі амалдың нәтижесі ізделінген сан болады.

М ы с а л. $\frac{3}{4}$ бөлігі 18-ге тең санды тап.

Алдымен ізделінген санның $\frac{1}{4}$ бөлігін табамыз: $18 : 3 = 6$.

Демек, ізделінген сан $6 \cdot 4 = 24$ -ке тең.

Ж а у а б ы: 24.

465. 1) Берілген бөлігі бойынша санның өзін қалай табады?
? 2) Санның берілген бөлігі қалай табылады? Мұнда қандай амалдар қолданылады? Мысалдармен түсіндір.

466. 1) $\frac{1}{2}$ жартысы 50-ге; 3) $\frac{1}{4}$ 0,6 ширегі 100-ге; 2) 0,6 бөлігі 12-ге; 4) 0,8 бөлігі 2,4-ке тең санды ауызша есептеп тап.

467. 1) $\frac{5}{7}$ бөлігі 35-ке; 2) 0,25 бөлігі 16-ға; 3) $1\frac{3}{5}$ бөлігі 0,8-ге;
4) $\frac{7}{8}$ бөлігі $2\frac{3}{4}$ тең санды тап.

468. Тік төртбұрыштың ұзындығы $8\frac{2}{3}$ см, ал ені ұзындығының $\frac{3}{13}$ бөлігіне тең. Тік төртбұрыштың ауданы неге тең?

469. Тік төртбұрыш түріндегі бақтың $\frac{2}{3}$ бөлігіне алма, қалған бөлігіне алмұрт егілді. Алмалар 900 м² жерге егілген болса, қанша жерге алмұрт егілген?

470. «Алтын дән» фермерлік шаруашылығы 480 га жердегі бидайды жинап алды. Бұл барлық алқаптың $\frac{3}{4}$ бөлігін құрайды. Фермерлік шаруашылықтың жері қанша?

471. Шахмардан сайына саяхатқа шыққан балалар 4 км жол жүрді. Сонда жүрілген жол мекенге дейінгі жолдың $\frac{2}{3}$ бөлігіне тең екені анықталды. Балалар барлығы неше км жүруі керек болған (33-сурет)?

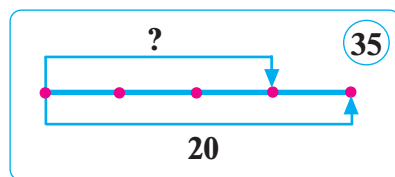
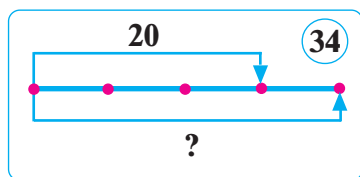


472. а) Тапсырмаға талдау жаса. Олардың не айырмашылығы бар?

1) 20-ның $\frac{3}{4}$ бөлігін тап.

2) $\frac{3}{4}$ бөлігі 20-ға тең санды тап.

б) Исмаил (34-сурет) жоғарыдағы қайсы есепті, Мерей (35-сурет) қайсы есепті шығарғанын сызбаны пайдаланып түсіндір.



473. Жібек апай 40 жаста. Қызының жасы анасының жасының $\frac{3}{10}$ бөлігін және әжесінің жасының $\frac{6}{31}$ бөлігін құрайды. Әжесінің жасын тап.

474. 1) $\frac{7}{15}$ бөлігі 42-ге; 2) 0,05 бөлігі 1,6-ға; 3) $\frac{3}{5}$ бөлігі 1,8-ге тең болған санды тап.

475. Саяхатшы 3 сағатта 14 км жол жүрді. Ол осындай жылдамдықпен 5 сағатта қанша жол жүреді?

476. AB кесінді ұзындығының: 1) $\frac{5}{9}$ бөлігі 15 см-ге; 2) $\frac{2}{3}$ бөлігі 5 дм-ге тең. AB кесіндінің ұзындығы неше сантиметр?

477. Тік төртбұрыш ұзындығының $\frac{3}{5}$ бөлігі 12 см-ге тең. Ені ұзындығының $\frac{3}{4}$ бөлігін құрайды. Осы тік төртбұрыштың периметрін тап.

- 478.** Екі шабандоз бір-біріне қарай екі ауылдан бір уақытта жолға шықты. Бірінші шабандоз $\frac{2}{3}$ сағатта 12 км, екіншісі $\frac{3}{4}$ сағатта 15 км жол жүрді. Егер олар $2\frac{1}{2}$ сағаттан кейін кездескен болса, ауылдардың арасындағы қашықтықты тап (36-сурет).



- 479.** Велосипедші $12\frac{3}{4}$ км/сағат жылдамдықпен 2 сағат, кейін $10\frac{2}{5}$ км/сағат жылдамдықпен 3 сағат жүрді. Ол осы қашықтықты 4 сағатта жүруі үшін қандай жылдамдықпен жүруі керек?

- 480.** Есепте:

$$1) \left(\left(13 - 2\frac{2}{3} \cdot 1\frac{1}{4} \cdot \frac{9}{10} \right) \cdot \left(\frac{2}{3} : \frac{4}{9} - 0,5 \right) : 3\frac{1}{7} \right) : 3\frac{2}{11};$$

$$2) \left(\left(2\frac{1}{4} \cdot 1\frac{1}{9} \cdot \frac{4}{15} - \frac{1}{3} \right) \cdot \left(9 - \frac{6}{7} : \frac{3}{14} \right) + 2\frac{1}{3} \right) \cdot 17\frac{1}{4}.$$

- 481.** Тендеуді шеш:

$$1) 2\frac{3}{5} : \left(x + 1\frac{3}{14} \right) - 1\frac{2}{5} = \frac{1}{3}; \quad 2) \left(x - \frac{3}{8} \right) \cdot \frac{8}{35} + 2\frac{2}{7} = 2\frac{3}{5}.$$

- 482.** Жеке кәсіпкер Расул ата шаруашылығына бидай егу үшін 180 га жер бөлді. Бұл шаруашылық егіндік алқабының $\frac{3}{4}$ бөлігін құрайды. Шаруашылықтың барлық егіндік алқабы неше гектар?

- 483.** «Кобальт» жеңіл машинасының бағында 40 литр бензин бар. Машина әр 100 км-ге $8\frac{1}{8}$ литр бензин жұмсайды. Бақтағы бензин 450 км-ге жете ме?

484. Теңдік дұрыс болуы үшін 37-суреттегі бір цифрды қай жерге жылжыту керек?

37 $101 - 102 = 1$

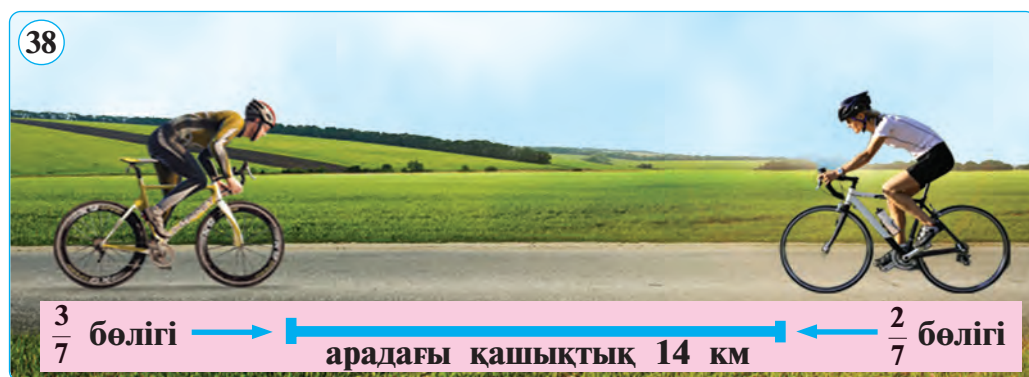
485. Саяхатшылар 1-күн белгіленген қашықтықтың $\frac{5}{24}$ бөлігін жүрді. Ал 2-күн бірінші күні жүрген жолдың $0,8$ бөлігі жүрілді. Егер саяхатшылар 2-күн 24 км жол жүрген болса, белгіленген жер неше километр?

486. Амалдарды орында және нәтижеге кері санды тап:

1) $9\frac{1}{6} : \frac{11}{24} - 3\frac{1}{9} \cdot 1\frac{2}{7}$;

2) $2\frac{1}{7} : 1\frac{17}{28} + 4\frac{1}{9} \cdot 2\frac{7}{37}$.

487. Ташкент және Жаңажол қалаларынан бір уақытта бір-біріне қарай екі велосипедші жолға шықты. 38-суретке карап қалалардың арасындағы қашықтықты тап.



488. Бақтан терілген жүзімдер 3 себетке салынды. 1-себетке барлық жүзімнің $\frac{1}{3}$ бөлігі, екінші себетке $\frac{2}{5}$ бөлігі, үшіншісіне қалған 20 кг жүзім салынды. Бақтан барлығы неше килограмм жүзім терілген?

Ағылшын тілін үйренеміз!



көбейту — multiplication

көбейткіш — multiplier

терімділік заңы — distributive law

жіктеу заңы — associative law

орын ауыстыру заңы —

commutative law

өзара кері сандар — reciprocal

numbers

ТЕСТ 4**Өзінді тексеріп көр!**

1. Санды бөлшекке көбейт: $48 \cdot \frac{7}{12}$.
- A) 28; B) 47; D) 84; E) 35.
2. Бөлшекті санға көбейт: $\frac{13}{17} \cdot 85$.
- A) 52; B) 65; D) 78; E) 55.
3. Есепте: $\frac{32}{49} \cdot \frac{7}{8}$.
- A) $\frac{21}{49}$; B) $\frac{16}{56}$; D) $\frac{4}{7}$; E) $\frac{4}{8}$.
4. Есепте: $2\frac{7}{8} \cdot 1\frac{1}{23}$.
- A) $\frac{23}{8}$; B) 2; D) $\frac{1}{8}$; E) 3.
5. Есепте: $3\frac{6}{7} : 2\frac{4}{7}$.
- A) 1,5; B) $\frac{2}{3}$; D) 7 : 4; E) 1,8.
6. Бөлу амалын орында: $\frac{27}{49} : \frac{18}{35}$.
- A) $\frac{14}{15}$; B) $1\frac{1}{14}$; D) 1,5; E) 7 : 5.
7. Теңдеуді шеш: $\left(2\frac{8}{9} : 1\frac{4}{9} - \frac{2}{3}\right) \cdot x = 1$.
- A) $2\frac{1}{3}$; B) 2; D) $1\frac{1}{3}$; E) 0,75.
8. Тік төртбұрыштың ауданы 32 см^2 -ге, ені $3\frac{1}{5}$ см-ге тең. Осы тік төртбұрыштың ұзындығын тап.
- A) 6,4 см; B) 10 см; D) 2 см; E) 96 см.

IV тарау. Қатынас және пропорция

57–58

Қатынас ұғымы. Пропорция

Екі санды салыстыру үшін қолданылатын «үлкен», «кіші» және «тең» сияқты түсініктерді қатынас ұғымы ретінде пайдаланады.

a және b сандарының қатынасы деп a санды b санға бөлгенде шығатын нәтижені айтады.

a және b сандарының қатынасы төмендегідей де оқылуы мүмкін: a санының b санға қатынасы.

Егер қатынас 1-ден үлкен болса, онда қатынас бірінші сан екіншісінен неше есе үлкен екенін білдіреді.

Егер қатынас 1-ден кіші болса, онда қатынас бірінші сан екіншісінің қандай бөлігін құрайтынын білдіреді.

a және b сандарының қатынасын белгілеу үшін $(:)$ немесе бөлшек сызығының белгісі пайдаланылады: $a : b$ немесе $\frac{a}{b}$.

Қатынас бөлшектің барша қасиетіне ие.

1-е с е п. Математикадан бақылау жұмысында 26 оқушы «4» және «5» баға, 7 оқушы «3» баға, сондай-ақ 2 оқушы «2» баға алды. «3» баға алған оқушылар санының барлық оқушылар санына қатынасын тап.

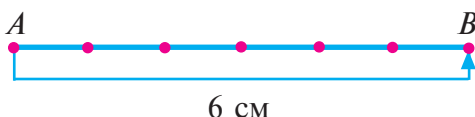
Ш е ш у і. Бақылау жұмысын барлығы $26 + 7 + 2 = 35$ оқушы орындаған. Демек, «3» баға алған оқушылар санының барлық оқушылар санына қатынасы $7 : 35$ немесе $\frac{7}{35}$ -ге тең.

$\frac{7}{35}$ бөлшекті қысқартсақ, оған тең $\frac{1}{5}$ бөлшекті аламыз. Одан «3» баға алған оқушылар барлық оқушылардың $\frac{1}{5}$ бөлігін құрайды, деген қорытындыға келеміз.

Бірдей екі мөлшер (мысалы, ұзындықтар, массалар) үшін олардың қатынасы қаралуы мүмкін.

2-е с е п. $AB = 6$ см және $CD = 4$ см кесінділерді қарастырамыз (39-сурет). AB кесіндінің CD -ға қатынасы $\frac{6}{4}$ -ға тең. $\frac{6}{4} = 1,5$ болғандықтан AB кесінді CD -дан 1,5 есе ұзын екен.

39



Бұдан тыс, $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ болғандықтан CD кесінді AB -ның $\frac{2}{3}$ бөлігін құрайды екен.

3-е с е п. Бір қапта 48 кг, екіншісінде 32 кг картоп бар. 1-қаптағы картоп 2-қаптағыдан неше есе көп?

Ш е ш у і. $48 : 32$ қатынасты жазамыз және әрбір мүшесін ЕҮОБ $(48, 32) = 16$ -ға қысқартамыз. Нәтижеде $48 : 32 = 3 : 2$ -ні аламыз: $3 : 2 = \frac{3}{2} = 1,5$.

Ж а у а б ы: 1-қаптағы картоп екінші қаптағыдан 1,5 есе көп.

1-м ы с а л. Қатынасты жай көріністе жаз: $1\frac{1}{2} : \frac{2}{3}$.

Ш е ш у і. $1\frac{1}{2} : \frac{2}{3} = \frac{3}{2} : \frac{2}{3} = \frac{9}{6} : \frac{4}{6} = 9 : 4$.

Жауабы: $9 : 4$.

Түсінік. Алдымен аралас санды бұрыс бөлшекке айналдырдық және ортақ бөлімге келтірдік, сосын қатынастың алдыңғы және кейінгі мүшелерін олардың ортақ бөлімі 6-ға көбейттік.

Егер мөлшерлер түрлі өлшем бірліктерінде берілген болса, оларды бір өлшем бірлігіне келтіру қажет.

2-м ы с а л. I см-ның 2,92 м-ге қатынасын тап.

Ш е ш у і. $\frac{73 \text{ см}}{2,92 \text{ м}} = \frac{73 \text{ см}}{292 \text{ см}} = 0,25$. **Жауабы:** 0,25.

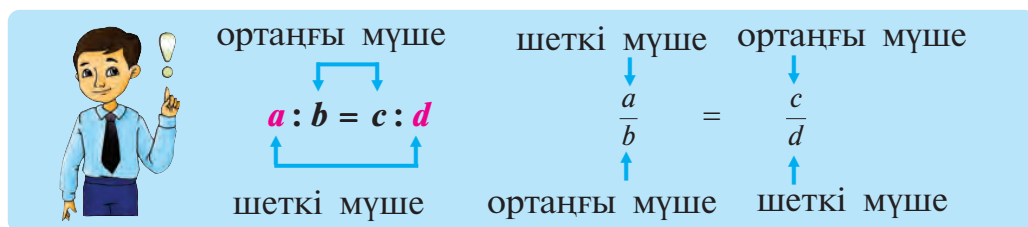
Бөлшектің негізгі қасиеті бойынша, $\frac{4}{5}$ қатынасты төмендегідей жазуға болады: $\frac{4}{5} = \frac{8}{10}$ (немесе $\frac{4}{5} = \frac{12}{15}$; $\frac{4}{5} = \frac{16}{20}$).

Мұнда екі қатынастың теңдігі жазылған, өйткені $\frac{4}{5} = 0,8$ және

$\frac{8}{10} = 0,8$. Мұндай теңдіктер *пропорциялар* делінеді.

Екі қатынастың теңдігі пропорция делінеді.

Пропорцияның жалпы көрінісі: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ немесе $a : b = c : d$. Бұл пропорцияларды « a -ның b -ға қатынасы c -ның d -ға қатынасына тең» немесе « a -ның b -ға қатынасы c -ның d -ға қатынасы» деп оқуға да болады.



Пропорцияны құрайтын қатынастың мүшелері *пропорцияның мүшелері* делінеді. Пропорция төрт мүшеден құралады. a және d сандары пропорцияның *шеткі мүшелері*, b және c сандары оның *ортаңғы мүшелері* делінеді.

489. 1) Қатынас деп нені айтады?



2) Қатынастың негізгі қасиеттерін айт.

3) Пропорция деп нені айтады?

4) Неліктен $\frac{1}{2} = \frac{12}{24}$ және $\frac{2,1}{0,7} = \frac{18}{6}$ теңдік пропорция дейіледі? Пропорцияның шеткі (орта) мүшелерін айт.

490. (Ауызша.) 1) 12-нің 4-ке; 2) 4-тің 12-ге; 3) 6,3-тің 9-ға;

4) 3-тің $\frac{1}{9}$ -ге қатынасын тап.

491. Қатынасты бөлшек түрінде жаз және мүмкін болса қысқарт:

1) $18 : 72$;

2) $14 : 28$;

3) $10 : 13$;

4) $10 : 15$.

492. (Практикалық есеп.) Күнделігіңді ал. Толтырылмаған және толтырылған беттер санын санап, мынадай пікірге кел. Барлық беттер саны ... ; содан толтырылған ... , толтырылмаған

Тапсырмалар:

- Толтырылмаған беттер санының толтырылған беттер санына қатынасын тап және қорытынды шығар.
- Толтырылған беттер санының барлық беттер санына қатынасын тап.

- Толтырылмаған беттер саны барлық беттер санының қандай бөлігін құрайды?
- Барлық беттер саны толтырылған беттер санынан неше есе көп?
- Қайсы беттер көп: толтырылғандары ма, толтырылмағандары ма? Неше есе көп?

Қатынастарды есепте (493—494):

493. 1) $18 : 48$; 2) $30 : 65$; 3) $1\,000 : 125$; 4) $96 : 64$.

494. 1) 50см-дің 2 м-ге; 2) 20 мин-тың 2 сағатқа.

Бөлшек сандар қатынасын бүтін сандар қатынасына айналдыр (495—497):

495. 1) $1,4 : 2,1$; 2) $0,5 : 3,5$; 3) $0,01 : 2$; 4) $3,2 : 2,4$.

496. 1) $\frac{1}{3} : \frac{1}{7}$; 2) $\frac{1}{2} : \frac{1}{4}$; 3) $\frac{2}{3} : \frac{1}{8}$; 4) $\frac{4}{9} : \frac{5}{18}$.

497. 1) $3\frac{1}{7} : \frac{11}{14}$; 2) $1\frac{1}{2} : \frac{3}{4}$; 3) $\frac{1}{2} : 2\frac{1}{3}$; 4) $1\frac{1}{2} : 2\frac{1}{3}$.

498. Қатынастың белгісіз мүшесін тап:

1) $x : 3\frac{1}{5} = 4$; 2) $1\frac{1}{2} : x = \frac{3}{8}$; 3) $x : 0,8 = 2\frac{1}{4}$.

499. Мотоциклшінің жылдамдығы сағатына 80 км, велосипедшінің жылдамдығы сағатына 16 км. Мотоциклшінің жылдамдығы велосипедшінің жылдамдығынан неше есе көп?

500. Қатынастар тізбегінде түсіріліп қалдырылған жерлерді толтыр:

1) $10 : 20 = 1 : \dots = 3 : \dots$; 2) $1 : 2,5 = 2 : \dots = \dots : 20$.

501. Қатынасты оңайлат: 1) $875 : 375$; 2) $144 : 180 : 1\,080$.

Нұсқау. Қатынастың әрбір мүшесін сол сандардың ЕҮОБ-не бөл.

502. Мал шаруашылығы фермаларында әр 35 бас ірі қараға 1 жұмысшы бөлінуі керек, деген норма қабылданған болсын.

1) Егер аумақтағы фермаларда 315 жұмысшы істейтін болса, осы аумақта қанша бас ірі қара бағылуда?

2) Егер фермада 23 бас ірі қара болса, онда неше жұмысшы керек екен?

3) Егер фермаларда 700 ірі қара және 24 жұмысшы болса, неше жұмысшы артықша? Әр жұмысшының жалақысы 640 000 сум болса, жалақы беруге әр айда қанша қосымша қаржы жұмсалады?



503. Футбол командасының жаттықтырушысы балалардың қайсы бірін қақпашы етіп тандауы керек (40-сурет): Мағзұм қақпаға тебілген 15 доптың 6-ын, Мақсат 18 доптан 7-ін ұстап қалды. Олардың қайсысының қақпашы болуға мүмкіндігі көп?

504. Кубтың қыры 4 см-ге тең. Екінші кубтың қыры 3 есе ұзын. Осы кубтардың 1) қырларының; 2) барша қырларының ұзындығы қосындысының; 3) бетінің; 4) көлемінің қатынасын тап.

505. Төмендегі қатынастан қайсылары тең екенін анықта және олардан пропорция құр:

$$28 : 14; \quad 2\frac{1}{2} : 2; \quad 8 : 4; \quad \frac{1}{2} : \frac{2}{3}; \quad 3 : 10; \quad 2,7; 3,6; \quad 3 : 0,3.$$

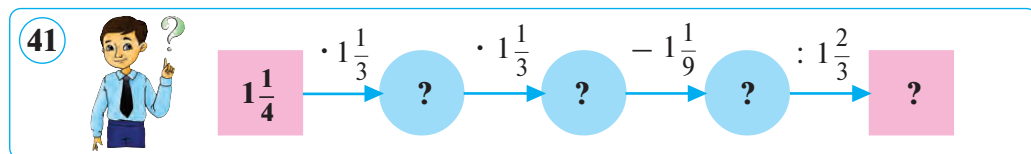
506. Самолёттің жылдамдығы 900 км/сағат, жеңіл машинаның жылдамдығы 108 км/сағатқа тең. Осы жылдамдықтарды м/с-та өрнекте және $900 : 108 = \dots : \dots$ пропорциядағы бос жерлерге сәйкес сандарды қой.

507. Бір ыдыстың көлемі 800 мл, басқасыныкі 2,5 л. Екі көлемді де: 1) миллилитрде; 2) литрлерде өрнекте және көлемдер қатынасын тап, сосын пропорция құр. (1 л = 1000 мл).

508. Төмендегі теңдіктердің дұрыс немесе дұрыс еместігін анықта:

$$1) \quad 4\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2} = 27 : 21; \quad 2) \quad \frac{47,4}{12} = \frac{3,16}{0,8}; \quad 3) \quad \frac{17,17}{8,5} = \frac{2,02}{0,1}.$$

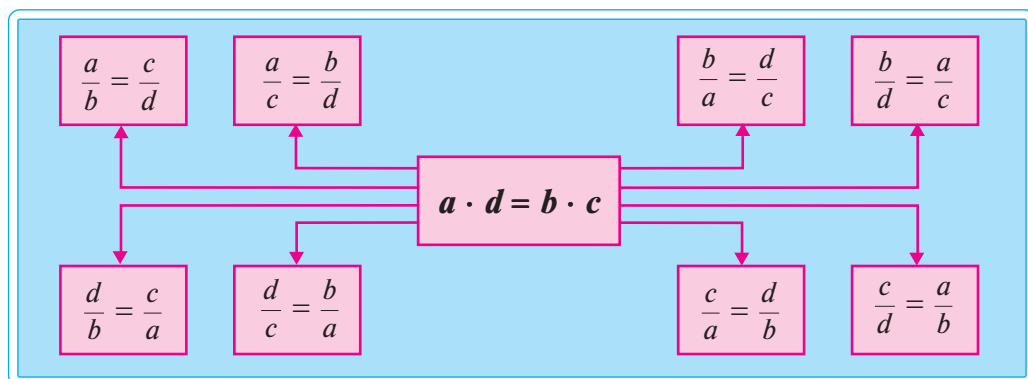
509. Сұрақ белгісінің орнына сәйкес сандарды қой (41-сурет).



- 510.** Есептеуді орындамай тұрып өрнектің мәні қалай табылады:
 1) $65 \cdot 4 : 4 \cdot 4 : 4 \cdot 4 : 4 \cdot 4 : 4$; 2) $a \cdot b : b \cdot c : c \cdot d : d$?
- 511.** Қатынасты бөлшек түрінде жаз, мүмкін болса қысқарт:
 1) $36 : 27$; 2) $25 : 65$; 3) $49 : 35$; 4) $119 : 63$.
- 512.** Бөлшек сандар қатынасын натурал сандар қатынасына айналдыр:
 1) $\frac{51}{63} : \frac{17}{27}$; $1\frac{2}{13} : 2\frac{4}{13}$; $4\frac{1}{3} : 2\frac{5}{6}$; 2) $0,24 : 0,72$; $0,125 : 0,25$.
- 513.** Қатынастың белгісіз мүшесін тап:
 1) $x : \frac{5}{7} = 8\frac{3}{4}$; 2) $72 : x = 9$; 3) $x : 3\frac{1}{7} = 1\frac{1}{20}$.
- 514.** Төмендегі теңдіктердің қайсысы дұрыс, қайсысы дұрыс емес екенін анықта:
 1) $6 : 18 = 1 : 3$; 2) $43,4 : 3,1 = 0,7 : 0,28$; 3) $6 : 14 = 14 : 49$.
- 515.** Қатынасы $2 : 5$ -ке тең болған 3 жұпсанды тап. Олардан пропорциялар тізбегін түз.

59–61

Пропорцияның негізгі қасиеті



1-м ы с а л. $\frac{4}{5} = \frac{8}{10}$ пропорциядан $4 \cdot 10$ және $5 \cdot 8$ көбейтінділердің теңдігі келіп шығады.

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ (немесе $a : b = c : d$) пропорция үшін $a \cdot d = b \cdot c$ теңдік орынды. Керісінше, a , b , c және d нөлге тең болмаған сандар, олар үшін $a \cdot d = b \cdot c$ теңдік орынды болса, бұдан $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ шығады, яғни a , b , c және d сандар пропорция құрайды.

$a \cdot d = b \cdot c$ теңдік **пропорцияның негізгі қасиетін** өрнектейді.

ортаңғы мүшелер

$$a : b = c : d \iff a \cdot d = b \cdot c$$

шеткі мүшелер

Пропорцияның шеткі мүшелерінің көбейтіндісі оның ортаңғы мүшелерінің көбейтіндісіне тең.

$a \cdot d = b \cdot c$ теңдіктен түрлі пропорциялар құру мүмкіндігі тақырыпта кейін келтірілген.

2-мысал. Пропорцияның дұрыс екенін тексер:

$$\frac{1}{2} : \frac{1}{48} = 20 : \frac{5}{6}.$$

Шешуі. $\frac{1}{2} \cdot \frac{5}{6} = \frac{1}{48} \cdot 20$. Бұл пропорция дұрыс, өйткені пропорцияның негізгі қасиеті орындалады: $\frac{5}{12} = \frac{5}{12}$.

3-мысал. 8, 7, 14, 16 сандары пропорцияның мүшелері бола ма?

Шешуі. $7 \cdot 16 = 8 \cdot 14$ Бұл пропорция дұрыс, өйткені пропорцияның негізгі қасиеті орындалады: $\frac{7}{8} = \frac{14}{16}$.

Жауабы: иә, пропорция мүшелері болады.

4-мысал. 1, 2, 3, 4 сандар пропорцияның мүшелері бола ма?

Шешуі. $1 \cdot 3 \neq 2 \cdot 4$, $1 \cdot 4 \neq 2 \cdot 3$, $1 \cdot 2 \neq 3 \cdot 4$ болғандықтан берілген сандар пропорцияның мүшелері бола алмайды.

Жауабы. 1, 2, 3, 4 сандар пропорцияның мүшелері бола алмайды.

5-мысал. Пропорцияның белгісіз мүшесін тап:

$$x : 12 = 4 \frac{3}{4} : 7 \frac{1}{8}.$$

$$\text{Шешуі. } x = \frac{12 \cdot 4 \frac{3}{4}}{7 \frac{1}{8}} = \frac{12 \cdot \frac{19}{4}}{\frac{57}{8}} = \frac{12 \cdot \frac{19}{4} \cdot 8}{\frac{57}{8} \cdot 8} = \frac{12 \cdot 19 \cdot 2}{57} = \frac{456}{57} = 8.$$

6-мысал. Пропорцияның белгісіз мүшесін тап:

$$10,4 : 3 \frac{5}{7} = x : \frac{5}{11}.$$

Шешуі.

$$x = \frac{10,4 \cdot \frac{5}{11}}{3 \frac{5}{7}} = \frac{10,4 \cdot \frac{5}{11}}{\frac{26}{7}} = \frac{10,4 \cdot \frac{5}{11} \cdot 77}{\frac{26}{7} \cdot 77} = \frac{10,4 \cdot 5 \cdot 7}{26 \cdot 11} = \frac{14 \cdot 364}{1 \cdot 26 \cdot 11} = \frac{14}{11} = 1 \frac{3}{11}.$$

Пропорцияның белгісіз мүшесін табу пропорцияны шешу деп аталады.

516. 1) Пропорцияның қандай қасиеттері бар?



2) Неліктен $\frac{3}{0,2} = \frac{60}{4}$ пропорция болады?

3) Пропорцияны шешу дегенде нені түсінесің?

517. Пропорцияның негізгі қасиеттерін пайдаланып, төмендегі теңдіктердің қай бірі пропорция болатынын тексер:

1) $\frac{3}{4} = \frac{15}{20}$; 2) $\frac{17}{3} = \frac{51}{8}$; 3) $\frac{2,4}{0,1} = \frac{5}{0,02}$; 4) $\frac{8,4}{4} = \frac{10,5}{5}$.

Жауабыңды негіздеп бер.

518. Қатынасы: 1) 3-ке; 2) 0,5-ке; 3) $\frac{2}{7}$ -ге; 4) $\frac{3}{4}$ -ке тең болған төрт пропорция құрастыр.

Ү л г і. Мысалы, қатынасы 5-ке тең пропорциялар:

$45 : 9 = 50 : 10$; $55 : 11 = 75 : 15$; $0,5 : 0,1 = 3,5 : 0,7$;

$8,5 : 1,7 = 2,5 : 0,5$ т.с.с. Мұндай пропорцияларды бөлшектің негізгі қасиеттерін пайдаланып қалағанымызша құрастыруға болады.

519. Берілген төрт саннан, егер мүмкін болса, пропорция құрастыр:

1) 7; 9; 3; 21; 2) $\frac{2}{3}$; $\frac{1}{12}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{6}$; 3) 16; 12; 3; 4.

520. Берілген қатынастарды пайдаланып пропорция құра:

$15 : 5$; $17 : 34$; $\frac{7}{12} : \frac{7}{36}$; $0,6 : 0,15$; $\frac{1}{2} : \frac{2}{3}$; $0,1 : 0,2$.

521. Ғалымжан 3,5 сағатта 14 км жол жүруі мүмкін. Ол осындай жылдамдықпен жүрсе, 8 км жолды неше сағатта жүреді?

522. Пропорцияны екі тәсілмен тексер:

1) $18 : 6 = 75 : 25$; 2) $14 : 35 = 22 : 55$; 3) $21 : 3 = 42 : 6$.

523. 1) Пропорцияның шеткі мүшелері 8 және 15-ке тең, ортаңғы мүшелерінің бірі 10-ға тең. Пропорцияның екінші ортаңғы мүшесін тап.

2) Пропорцияның ортаңғы мүшелері 28 және 10-ға тең, шеткі мүшелерінің бірі 35-ке тең. Пропорцияның екінші шеткі мүшесін тап.

Н ұ с қ а у. Алдымен пропорция құрастыр, сосын пропорцияның белгісіз мүшесін тап.

524. Пропорцияның белгісіз мүшесін тап:

- 1) $x : 18 = 68 : 17$; 3) $28 : x = 7 : 9$; 5) $60 : 15 = x : 2$;
2) $18 : 5 = 72 : x$; 4) $x : 9 = 35 : 15$; 6) $55 : x = 5 : 3$.

525. Мүмкін болған барлық пропорцияларды құрастыр:

- 1) $7 \cdot 18 = 21 \cdot 6$; | 2) $3,5 \cdot 6 = 1,4 \cdot 15$; | 3) $6 \cdot 21 = 14 \cdot 9$.

526. Тендеуді шеш:

- 1) $\frac{3x}{4} = \frac{9}{20}$; 2) $\frac{8}{7x} = \frac{24}{35}$; 3) $\frac{18}{52} = \frac{2x}{13}$; 4) $\frac{25}{44} = \frac{15}{4x}$.

527. Екі тік бұрышты параллелепипед табандарының ауданы тең. Олардың бірінің биіктігі 6 см, көлемі 72 см^3 . Егер екінші тік бұрышты параллелепипедтің биіктігі 7,2 см-ге тең болса, оның көлемін тап.

528. Пропорцияның белгісіз мүшесін тап:

- 1) $1\frac{1}{5}x : 1\frac{1}{3} = 5\frac{1}{4} : 2\frac{1}{3}$; 2) $1\frac{2}{5} : \frac{5}{6} = x : 1\frac{3}{7}$.

529. Шеткі мүшелерінің көбейтіндісі 36-ға тең болған екі пропорция құрастыр. Мұндай неше пропорция құрастыру мүмкін. Жауабыңды түсіндір және қорытынды шығар.

530. Жүк автомобилі 480 км қашықтықты сағатына 60 км жылдамдықпен жүрді. Жылдамдығы сағатына 80 км жеңіл автомобиль осы уақытта неше километр жол жүреді?

531. Тендеуді шеш:

- 1) $\frac{7}{24} = \frac{2}{x-1}$; 2) $\frac{3}{2x-1} = \frac{1}{4}$; 3) $\frac{9}{2} = \frac{x+3}{4}$; 4) $\frac{5+x}{3} = \frac{7}{2}$.

532. 4, 12 және 20 сандары үштігіне сондай бір төртінші санды тап, нәтижеде бұл сандар пропорция құрасын. Есептің неше шешімі бар?

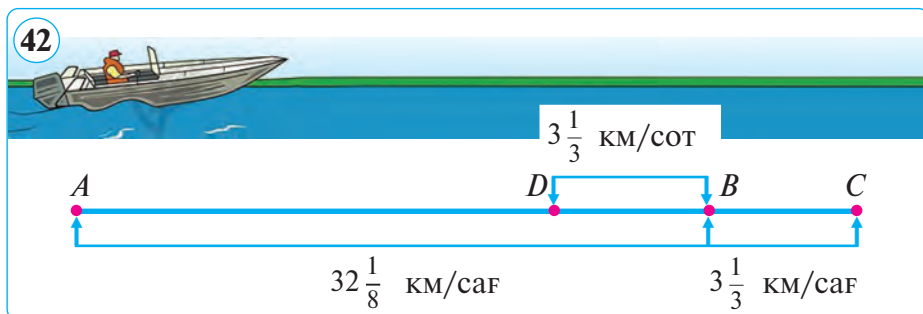
533. Екі бояушы 19 м^2 -ге тең қабырғаны белгілі бір уақытта бояды. Сонша уақытта 133 м^2 қабырғаны бояу үшін неше жұмысшы керек?

534. Тендеуді шеш:

- 1) $\left(\frac{2}{3} + x\right) : 14 = \left(\frac{3}{2} + x\right) : 18$; 2) $(5x - 12) : \frac{3}{8} = 12,5 : 1\frac{9}{16}$.

535. Кесінді, үшбұрыш және тонна сөздерінің қайсысы артықша?

- 536.** Өзен ағысының жылдамдығы $3\frac{1}{3}$ км/сағатқа, моторлы қайықтың тұрғын судағы жылдамдығы $32\frac{1}{8}$ км/сағатқа тең. Қайықтың өзен ағысы бойынша және ағысқа қарсы жылдамдығын тап. Сызбадан: 1) қайықтың өзен ағысы бойынша жылдамдығын; 2) қайықтың ағысқа қарсы жылдамдығын өрнектейтін кесінділерді көрсет (42-сурет).



- 537.** Пропорциялар тізбегін жалғастыр:

$$\frac{72}{360} = \frac{24}{120} = \frac{\dots}{60} = \frac{6}{\dots} = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{5}.$$

Қатынастардан пропорция құруға бола ма: (538—539):

- 538.** 1) $9 : 24$ және $3 : 8$; 2) $1 : 9$ және $4 : 36$; 3) $12 : 22$ және $11 : 6$?

- 539.** 1) $0,1 : 0,05$ және $0,8 : 0,4$; 2) $4\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$ және $13,5 : 10,5$?

- 540.** Жаяу жүргінші 3 сағатта 10,5 км жол жүрді. Ол осындай жылдамдықпен жүрсе, 4,5 сағатта неше километр жол жүреді?

- 541.** Пропорцияның шеткі мүшелері 63 және 54-ке, ортаңғы мүшелерінің бірі 24-ке тең. Пропорцияның екінші ортаңғы мүшесін тап.

- 542.** Пропорцияның ортаңғы мүшелері 12 және 60-қа, шеткі мүшелерінің бірі 24-ке тең. Пропорцияның екінші шеткі мүшесін тап.

- 543.** Пропорцияның белгісіз мүшесін тап:

1) $x : 36 = 7 : 35$; 2) $36 : 27 = 3,75 : x$; 3) $18 : 4 = x : 12$.

- 544.** Мүмкін болған барша пропорцияларды құрастыр:

1) $6 \cdot 32 = 3 \cdot 96$; 2) $4 \cdot 30 = 10 \cdot 12$; 3) $1,25 \cdot 16 = 2 \cdot 10$.

- 545.** Мына сандардан пропорция құруға бола ма:

1) 26, 39, 6, 9; 2) 8, 16, 19, 36; 3) 8, 14, 4, 7?

1. Бес өлшем ережесі. Үш өлшем ережесіне қатысты есептер жиі кездесіп тұрады. Ондай есептерде үш сан беріліп, оларға пропорционал төртінші санды табу талап етіледі.

Е с е п. (Әбу Райхан Беруни есебі.)

Егер 10 дирхам (ақша бірлігі) 2 айда 5 дирхам пайда келтірсе, 8 дирхам 3 айда қанша пайда келтіреді?

Ш е ш у і. Есепті түрлі тәсілдермен шығаруға болады. Олардың бірін келтіреміз.

1) 8 дирхам 3 айда x дирхам пайда келтіреді делік. Мөлшерлерді кестедегідей орналастырамыз: дирхамға дирхам, айға ай сәйкес етіп жазылғанына мән бер.

10	8
2	3
5	x

2) Есепте түрлі мөлшердегі дирхамдар жайлы сөз болса да бәрібір бір дирхамнан алынатын пайдаға барып тақалады. Мына теңдікті құрастырамыз:

$$\frac{10}{8} \cdot \frac{2}{3} = \frac{5}{x} \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{x}.$$

Алымында сол бағандағы сандар, бөлімінде оң бағандағы сандар тұр. Белгісіз x қатысқан соңғы тендеуден табамыз: $x = 6$

Ж а у а б ы. 8 дирхам 3 айда 6 дирхам пайда келтіреді.

Пропорцияға қатысты есеп шығарудың бұл тәсілін Берунидің «бес мөлшер ережесі» дейді. Есепте 5 мөлшер берілген болып, алтыншы — белгісіз мөлшер x табылады.

2. Пропорцияларды ықшамдау. Көріністерді алмастыру процесінде: 1) қатынастың әр екі мүшесі; 2) алдыңғы және кейінгі мүшелердің әрқайсысы; 3) пропорцияның барлық мүшелері бір уақытта бірнеше есе арттырылса (немесе кемейтілсе), пропорция бұзылмайды.

Саналған көрініс алмастырулардың нәтижесінде пропорциялар едәуір ықшамдалады.

М ы с а л. Пропорцияны ықшамда: $\frac{1}{2} : \frac{1}{48} = 20 : \frac{5}{6}$.

Ш е ш у і. $\frac{1}{2} : \frac{1}{48} = 20 : \frac{5}{6}$ пропорцияның барлық мүшесін 48-ге (ЕКОЕ-ға) көбейтіп табамыз:

$$24 : 1 = 960 : 40 \quad \text{немесе} \quad 24 : 1 = 96 : 4.$$

546. Бөлшек сандар қатынасын бүтін сандар қатынасына ауыстыр:

1) $8\frac{6}{7} : 17\frac{5}{7}$; 3) $7,25 : 21,75$; 5) $1\frac{5}{8} : 1,3 : 0,39$;

2) $6\frac{14}{15} : 3\frac{7}{15}$; 4) $18,63 : 6,21$; 6) $0,66 : 0,11 : 1\frac{5}{6}$.

547. Қатынасты қысқарт:

1) $875 : 375$; 3) $144 : 180 : 1\,080$; 5) $825 : 1\,815 : 1\,155$;
2) $196 : 784$; 4) $315 : 357 : 693$; 6) $1\,560 : 1\,638 : 2\,028$.

548. Қатынастың белгісіз мүшесін тап:

1) $x : 11\frac{3}{7} = 1\frac{1}{20}$; 3) $x : 4\frac{3}{4} = 2\frac{3}{19}$; 5) $10\frac{2}{13} : x = 1\frac{7}{26}$;

2) $x : 7\frac{5}{9} = \frac{27}{34}$; 4) $9\frac{2}{7} : x = 1\frac{6}{7}$; 6) $12\frac{1}{7} : x = 2\frac{3}{7}$.

549. 15 га жерге 2,7 т бидай дәні себілді. 1030 га жерге себу үшін қанша бидай дәні қажет?

550. 5 ат 3 күнде 60 кг жем жейді. 7 сондай атқа 8 күнге қанша жем керек?

551. Пропорцияны шеш (x -ты тап):

1) $\frac{3x+4}{28} = \frac{1}{4}$; 2) $\frac{3,8}{1,9} = \frac{18}{2x+7}$; 3) $\frac{2}{x-1} = \frac{1}{5}$; 4) $\frac{3}{4} = \frac{x-4}{8}$.

552. Сандар үштігіне сондай төртінші санды таңда, олардан пропорция құрастыру мүмкін болсын:

1) 4; 5; 6; 2) 5; 7; 9; 3) 12; 16; 17; 4) $2\frac{1}{3}$; $4\frac{1}{2}$; 4.

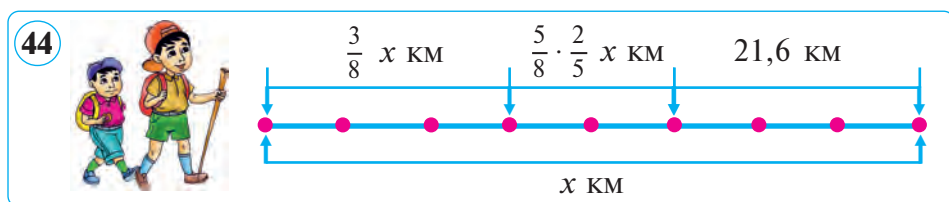
Есептің неше шешімі бар? Жауабыңды негізде.

553. 5 насос 3 сағатта 27 м^3 суды каналдан тартып шығарады. Сондай 4 насос 5 сағатта неше текше метр суды тартып шығарады?

554. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ пропорция орынды болатын c нүктенің координатасын тап (43-сурет).



555. Егер: 1) 1 литр судың массасы 1 кг; 2) 5 м^3 мұнайдың массасы 4 т; 3) $\frac{1}{3} \text{ м}^3$ ауаның массасы 430 г; 4) қыры 5 см қорғасын кубтың массасы 1412,5 г-ға тең болса, судың, мұнайдың, ауаның, қорғасынның тығыздығын г/см^3 және кг/м^3 өрнекте.
556. (Ежелгі есеп.) 100 торғай 100 күнде 100 г дән жейді. 10 торғай 10 күнде неше килограмм жем жей алады?
557. Ұзындығы 56 м-ге тең мектеп коридорын бояу керек. Коридордың 22 м-лік бөлігін бояу үшін 8,25 кг бояу жұмсалды. Коридордың қалған жерін бояуға тағы қанша бояу керек?
558. Алма кептірілгенде массасының 84%-ын жоғалтады. 16 кг алма қақы алу үшін қанша алма қажет?
559. Саяхатшылар үш күнде белгілі бір жолды жүрді. Олар 1-күні бүкіл жолдың $\frac{3}{8}$ бөлігін, 2-күні қалған жолдың $\frac{2}{5}$ бөлігін, 3-күні қалған 21,6 км жолды жүрді. Бүкіл жол қанша?
- Н ұ с қ а у. Тендеу құрастыр және оны шеш (44-сурет).



560. Пропорциялар тізбегін жалғастыр:
- $$\frac{80}{240} = \frac{40}{120} = \frac{\dots}{60} = \frac{10}{\dots} = \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{3}.$$
561. Пропорцияның белгісіз мүшесін тап:
- 1) $x : 36 = 7 : 35$; 2) $36 : 27 = 3,75 : x$; 3) $18 : 4 = x : 12$.
562. Қатынастың белгісіз мүшесін тап:
- 1) $x : 2\frac{1}{7} = 7$; 2) $1\frac{1}{3} : x = \frac{1}{3}$; 3) $x : 0,2 = 20$; 4) $0,9 : x = 3$.
563. 4 кг шиеге 20 000 сум төленді. Егер осы шиеден 7 кг алынса қанша ақша төлеу керек?
564. Қатынасы: 1) 0,25-ке; 2) 2-ге тең үш пропорция құрастыр.
565. 15 см^3 мыстың массасы 133,5 г. 22 см^3 мыстың массасы қанша болады?

Шамалар арасындағы байланыстардың ең қарапайымдары тура және кері пропорционалдық.

Алдымен тура пропорционал шамаларды қарастырамыз.

1-е с е п. Машина 1 сағатта 70 км жол жүреді. Сол жылдамдықпен жүрсе: 1,5; 2; 3; 4; 4,5; 6; 7,5; 8 сағатта неше километр жол жүреді?

Есептің шешімін кестеге салайық:

Уақыт (сағат)	1	1,5	2	3	4	4,5	6	7,5	8
Жылдамдық (км/сағат)	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Жүрілген жол (км)	70	105	140	210	280	315	420	525	560

Кестеден мынадай қорытындыға келеміз:

1-қорытынды. Уақыт неше есе артса, берілген жылдамдықпен жүрілген жол да сонша артады.

Машина 1,5 сағатта 105 км жол жүрген еді. Сарыпталған уақытты 2 есе арттырайық: $1,5 \cdot 2 = 3$ (сағат). Онда жүрілген жол да 2 есе артады: $210 : 105 = 2$ (есе).

2-қорытынды. Жүрілген жолдың уақытқа қатынасы — жылдамдық өзгермейді:

$$\frac{70}{1} = \frac{105}{1,5} = \frac{140}{2} = \dots = \frac{560}{8} = 70.$$

Егер бір шама k есе артқанда екінші шама да k есе артса, мұндай шамалар тура пропорционал шамалар делінеді.

x және y тура пропорционал шамалар болса, олардағы байланыс $\frac{y}{x} = k$ немесе $y = k \cdot x$ формуламен беріледі, мұнда k — тура пропорционалдық коэффициенті делінеді. k — натурал немесе бөлшек сан.

2-е с е п. 3 м матаға 11 400 сум төленді. Осы матаның 8 метрі қанша сум тұрады?

Ш е ш у і. 1-тәсіл. Есепті пропорция құрастырып шығарамыз.

$\downarrow$ 3 м — 11 400 сум $\downarrow$ (3 м матаға 11 400 сум сәйкес келеді)
 $\downarrow$ 8 м — x сум $\downarrow$ (8 м матаға x сум сәйкес келеді)



Әдетте бірдей «бағыттар» ($\downarrow\downarrow$) шамалар тура пропорционал байланыста болғанда қойылады.

Пропорция құрастырамыз: $\frac{3}{8} = \frac{11400}{x}$ (немесе $3 : 8 = 11\,400 : x$).

Пропорцияның негізгі қасиетіне орай:

$$3x = 11\,400 \cdot 8,$$

бұдан $x = 11\,400 \cdot 8 : 3 = 11\,400 : 3 \cdot 8 = 3\,800 \cdot 8 = 30\,400$ (сум).

2-т ә с і л. 1-с ұ р а қ. 1 м мата неше сум тұрады?

$$11\,400 : 3 = 3\,800 \text{ (сум).}$$

2-с ұ р а қ. 8 м мата неше сум тұрады?

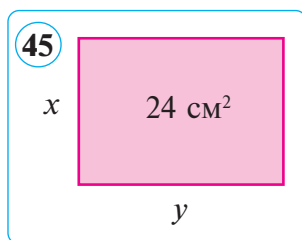
$$3\,800 \cdot 8 = 30\,400 \text{ (сум).}$$

Жауабы: 8 м мата 30 400 сум тұрады.

Шамалар арасындағы байланыстардың тағы бірі — *кері пропорционалдық*. Осы ұғымға әкелетін есеп қарастырамыз.

Саған қағаздан ауданы 24 см^2 -қа тең бірнеше тік төртбұрыштың ауданы өзгермейтіндей болу шартымен қиып алу тапсырылған делік.

Тік төртбұрыштың іргелес қабырғаларының ұзындығын (см-де) x және y -пен, ауданын S — пен белгілейміз (45-сурет). Олар $S = xy$ формуламен байланысқанын білеміз. Шарт бойынша, $xy = 24$. Кесте құрамыз:



x (см)	1	2	2,4	3	4	5	12
y (см)	24	12	10	8	6	4,8	2
S (см ²)	24	24	24	24	24	24	24

Кестеден x және y -тердің мәндері түрліше болса, сәйкес мәндерінің көбейтіндісі бірдей (өзгермейтін) және ол 24-ке тең болатыны көрінеді. Мұндай шамалар кері пропорционал шамалар, 24 саны болса кері пропорционалдық коэффициенті делінеді. Демек, тік төртбұрыштың ауданы өзгермейтін болса, оның қабырғалары өзара кері пропорционал болады.

Егер өзара байланысты екі шаманың бірі неше есе артқанда (кемейгенде) екіншісі сонша есе кемейсе (артса), мұндай шамалар кері пропорционал шамалар делінеді.

x және y кері пропорционал шамалар болса, олардың арасындағы байланыс $y = \frac{k}{x}$ формуламен беріледі, мұнда k — кез келген өзгермейтін (натурал немесе бөлшек) сан. Мысалы, егер $x = 2,4$ см болса, онда кестеден $y = \frac{24}{2,4} = 10$ (см) болады, Енді x -ты, y -ті яғни 2,4-ті 5 есе арттырамыз. Онда $x = 2,4 \cdot 5 = 12$ және y -тің оған сәйкес мәні $y = \frac{24}{12} = 2$ (см) -ге тең, яғни $y = 12 : 2,4 = 5$ есе кемейді. Мұнда тік төртбұрыштың ұзындығы мен ені өзгергеніне қарамастан олардың көбейтіндісі — тік төртбұрыштың ауданы $x \cdot y = 24$ өзгермейді.

Өмірде сондай жайттар болады, онда бүтін шешімдер ізделінеді, бірақ математикалық есептің шешімі бөлшек сан болуы мүмкін. Ондайда жағдайдан шығу үшін қолайлы бүтін сандарды таңдау керек.

3-е с е п. 4 жұмысшы бір істі 32 сағатта орындайды. Осы істі бір тәулікте орындау үшін (жұмысшылардың жұмыс өнімділігі бірдей) қосымша неше жұмысшы керек?

Ш е ш у і. Берілген іс көлемін орындау үшін кеткен уақыт және жұмысшылар саны бірнеше есе артса, осы істің орындалу уақыты сонша кемейеді. Қажет жұмысшылар санын x -пен белгілейміз және есеп шартын кесте көрінісінде жазамыз. Әдетте әртүрлі «бағыттар» ($\downarrow \uparrow$) шамалар кері пропорционал байланыста болғанда қойылады.

Істеу шарты	Жұмысшылар саны	Уақыт, сағат
1- жағдай	$\downarrow$ 4	$\uparrow$ 32
2 -жағдай	$\downarrow$ x	$\uparrow$ 24

$$\frac{4}{x} = \frac{24}{32} \text{ пропорцияны аламыз, одан } x = \frac{4 \cdot 32}{24} = \frac{16}{3} = 5 \frac{1}{3}.$$

Жұмысшылар саны бөлшек сан болмайды, демек қажет жұмысшылар саны 6, яғни қосымша $6 - 4 = 2$ жұмысшы керек.

Осы есепті қосымша жұмысшылар санын x деп белгілеп те шығарса болады. Онда пропорция манадай болады: $\frac{4}{4+x} = \frac{24}{32}$, одан $24 \cdot (4 + x) = 4 \cdot 32$ -ні аламыз.

Ж а у а б ы: 2 қосымша жұмысшы керек.

566. 1) Тура прпропорционал шамалар деп нені айтады?

? 2) Пропорционалдық коэффициенті деп нені айтады?

3) Кері пропорционал шамалар деп нені айтады?

4) Кері пропорционалдық коэффициенті деп неге айтылады?

5) Тура пропорционал шамалар мен кері прпропорционал шамалар бір-бірінен несімен айырмашылық жасайды?

567. «Кобальт» жеңіл машинасы қаланың ішінде 100 км жол жүру үшін 8,4 л жанармай жұмсайды. Мыналарды тап:

1) 250 км жол жүру үшін неше литр бензин қажет?

2) 33,6 л жанармай неше километр жол жүруге жетеді?

568. Жүк машинаның жылдамдығы 60 км/сағат. Ол 1) 15 мин;

2) 20 мин; 3) 45 мин; 4) 2,5 сағат; 5) 3,25 сағат; 6) 4 сағат;

7) 4 сағат 15 минутта қанша жол жүреді?

569. Кестенің қайсы бірінде a және b шамалар тура прпропорционал байланысты құрайды?

1)

a	1	2	3	4	5
b	5	10	15	20	25

2)

a	60	30	12	6	0,6
b	20	10	4	2	1

Құрайтын болса, пропорционалдық коэффициенті неге тең?

570. Ұзындығы 5 м мыс сымның массасы 430 г. 1) Ұзындығы 4 м; 50 м; 12 км мыс сымның массасы қанша болады?

2) Масса және ұзындық арасындағы байланыстың пропорционалдық коэффициенті қанша?

571. Кестеде ауданы 80 см² тік төртбұрыштың іргелес қабырғаларының ұзындығы берілген. Кестені толтыр.

1-қабырға (см)	1	2		4	8	10	
2-қабырға (см)	80		16		4		

572. (Ауызша.) Кестелердің қайсы бірінде x және y шамалар кері пропорционал байланыс құрайды?

1)

x	1	2	3	6	9
y	18	9	6	3	2

2)

x	0,1	0,3	0,5	2	2,5
y	10	3	2	0,5	0,4

Құрайтын болса, пропорционалдық коэффициенті неге тең?

573. 80 км/сағат жылдамдықпен келе жатқан "Матиз" жеңіл машинасы Ташкенттен Самарқантқа дейінгі қашықтықты 1,5 сағатта жүрді. Осы қашықтықты 75 км/сағат жылдамдықпен неше сағатта жүреді?

574. Саяхатшы 4,5 км/сағат жылдамдықпен жүріп, барлық жолға 3,2 сағат жұмсады. Осы жолды 2,4 сағатта жүру үшін ол қандай жылдамдықпен жүру керек?

575. Велосипедші 12 км/сағат жылдамдықпен Ташкенттен Жаңажолға барды. Ол осы қашықтықты 1) 2 сағатта; 2) 2 сағат 40 минутта жүру үшін қандай жылдамдықпен жүруі керек?

576. Ташкент пен Самарқант қалаларының арасындағы қашықтық 354 км. «Afrosiyob» пойызы осы қашықтықты: 1) 2 сағатта; 2) 2 сағат 10 минутта жүруі үшін қандай жылдамдықпен жүруі керек (46-сурет)?



577. Жолаушы 3,6 км/сағат жылдамдықпен жүріп, барлық жолға 2,5 сағат жұмсады. Ол 5 км/сағат жылдамдықпен жүрсе, осы жолға қанша уақыт кетеді?

578. Маржан $\frac{11}{41}$ бөлшектің алымы мен бөліміне бірдей сан қосты. Пайда болған бөлшекті қысқартқаннан кейін $\frac{3}{8}$ болды. Маржан қандай сан қосты?

579. «Матиз» 80 км/сағат жылдамдықпен келе жатыр. t -жүрген жол, s осы уақытта жүрген жол. Кестені толтыр:

t (сағат)	0,2	1,2	2,4	3	3,5	4
v (км/сағат)	80	80	80	80	80	80
s (км)						

580. Кестенің қайсы бірінде a және b шамалар тура пропорционал байланысты құрайды?

1)

a	1	2	3	4	5
b	4	8	12	16	20

2)

a	30	15	6	3	0,3
b	10	5	2	1	1

581. Саялым 3 км жолды $\frac{2}{3}$ сағатта жүрді. Ол $\frac{3}{4}$ км жолды неше сағатта жүреді?

582. Кестенің қайсы бірінде a және b шамалар тура пропорционал байланысты құрайды?

1)

x	0,2	2	3	4	6,5
y	60	6	4	3	2

2)

x	1	2	3	5	6
y	30	15	10	6	5

Құрайтын болса, пропорционалдық коэффициенті неге тең?

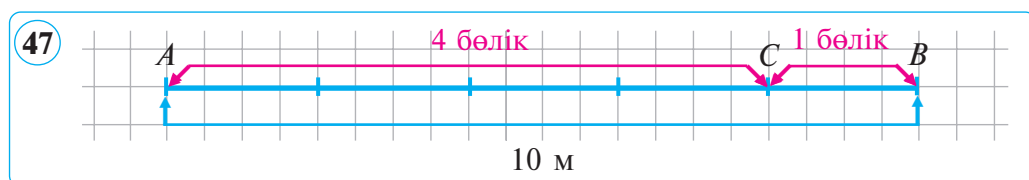
583. 1,5 сағатта самолёт 1 200 км қашықтықты ұшып өтеді. Осындай жылдамдықпен 3200 км қашықтықты қанша уақытта ұшып өтеді?

584. 18 жұмысшы көп қабатты үйдегі пәтерлерді 24 күнде жөндейді. Осы жұмысты 12 жұмысшы неше күнде орындайды?

69–74

Тура және кері пропорционал шамалардың қолданылуы

1-е с е п. 10 см AB кесіндіні C нүкте $4:1$ қатынаста екі кесіндіге бөледі. AC және CB кесіндінің ұзындығын тап (47-сурет).



Ш е ш у і. Барлық бөліктердің саны $4 + 1 = 5$. Әрбір бөлікке $10 : 5 = 2$ (см) тура келеді, яғни $CB = 2$ см. AC кесіндіге 4 бөлік тура келгендіктен $AC = 2 \times 4 = 8$ (см) болады.

Ж а у а б ы: $AC = 8$ см, $CB = 2$ см.

2-е с е п. a және b сандар 2 және 3 сандарына пропорционал. a және b сандарының қосындысы 100-ге тең. Сол сандарды тап.

Ш е ш у і. Алдымен пропорционалдық коэффициентін табу керек. Пропорционалдық коэффициентін k -мен белгілейміз.

Есептің шартын $\frac{a}{2} = k$ және $\frac{b}{3} = k$ теңдіктер көрінісінде жазамыз. Онда $a = k \cdot 2$, $b = k \cdot 3$. Бізде $a + b = 100$ екені белгілі. Олардан $k \cdot 2 + k \cdot 3 = 100$ теңдеу шығады. Бұл теңдеуді көбейтудің терімділік заңын пайдаланып, былай жазып аламыз:

$k \cdot (2 + 3) = 100$. Одан $k = \frac{100}{2+3} = \frac{100}{5} = 20$. Енді ізделетін сандарды табамыз: $a = 20 \cdot 2 = 40$, $b = 20 \cdot 3 = 60$.

Ж а у а б ы: 40 және 60.

Шешкен есептерді былай да өрнектеуге болады: 100 санын 2-нің 3-ке қатынасы сияқты a және b сандарға бөл.

Мұндай есептер төмендегі ереже бойынша шешіледі.

Есепті осы ереже бойынша шешеміз:

$$1) 2 + 3 = 5; 2) \frac{100}{5} = 20; 3) a = 20 \cdot 2 = 40; 4) b = 20 \cdot 3 = 60.$$

Т е к с е р у: $40 + 60 = 100$; $40 : 60 = 2 : 3$.

Жауабы: 40 және 60.

3-е с е п. 780-ді 1,5; 0,75; 0,4; 1,25 сандарына пропорционал етіп, төрт бөлікке бөл.

Ш е ш у і. Ізделінген сандарды x_1 , x_2 ; x_3 және x_4 арқылы белгілейміз. Есептің шартынан:

$$x_1 : x_2 : x_3 : x_4 = 1,5 : 0,75 : 0,4 : 1,25$$

теңдікті жаза аламыз.

Бөлшек сандардың қатынасын бүтін сандардың қатынасына ауыстырамыз:

$$x_1 : x_2 : x_3 : x_4 = 30 : 15 : 8 : 25.$$

$$k = \frac{780}{30+15+8+25} = \frac{780}{78} = 10, \quad x_1 = 10 \cdot 30 = 300,$$

$$x_2 = 10 \cdot 15 = 150, \quad x_3 = 10 \cdot 8 = 80, \quad x_4 = 10 \cdot 25 = 250.$$

Жауабы: 300, 150, 80, 250.

4-е с е п. a және b сандары 4 және 5 сандарына кері пропорционал. Егер олардың қосындысы 72-ге тең болса, a және b сандарын тап.

Ш е ш у і. 72 санын 4 және 5 сандарына кері пропорционал болған екі бөлікке бөлу осы санды $\frac{1}{4}$ және $\frac{1}{5}$ сандарына тура пропорционал етіп бөлу дегені.

$$1) \frac{\cancel{5}_1}{4} + \frac{\cancel{4}_1}{5} = \frac{5+4}{20} = \frac{9}{20}; \quad 2) 72 : \frac{9}{20} = \cancel{72}^8 \cdot \frac{20}{\cancel{9}_1} = 160.$$

Тура пропорционал сандарды бөліктерге бөлу ережесі бойынша a және b сандарды табамыз:

$$a = \frac{1}{4} \cdot 160 = 40, \quad b = \frac{1}{5} \cdot 160 = 32.$$

Ж а у а б ы: $a = 40, b = 32$.

Бұл сияқты есептерді шығарғанда осы ережені пайдаланады.

Бір санды берілген сандарға кері пропорционал бөліктерге бөлу үшін сол санды берілген сандарға кері пропорционал сандарға тура пропорционал етіп бөліктерге ажырату керек.

Пайыздарға қатысты есептерді пропорцияның көмегімен шығарған қолайлы.

5-е с е п. Ет пісірілгенде массасының 35%-ын жоғалтады. 780 г піскен ет алу үшін қанша ет пісіру керек?

Ш е ш у і. x г ет қажет болсын. Пісірілген ет шикі еттің $100\% - 35\% = 65\%$ -ын құрайды.

Енді шартты жазамыз:

$$\begin{array}{ccc} \downarrow x \text{ г} & \text{—} & 100 \% \\ \downarrow 780 \text{ г} & \text{—} & 65 \% \end{array} \quad \downarrow$$

Тендеу құрамыз және оны шешеміз:

$$\frac{x}{780} = \frac{100}{65} \Rightarrow x = \frac{12 \cdot 780 \cdot 100}{65} = 1200 \text{ (g)}.$$

780 г піскен ет алу үшін 1 200 г шикі ет керек екен.

Ж а у а б ы: 1 200 г немесе 1,2 кг.

6-е с е п. Ерітіндіде 30 г тұз және 170 г су бар. Ерітіндіде неше пайыз тұз барын тап.



Заттың ерітіндідегі пайыз шамасы заттың ерітіндідегі массасының ерітіндінің жалпы массасына қатынасының 100%-на көбейтіндісіне тең.

$$\text{Заттың пайыз шамасы} = \frac{\text{заттың массасы}}{\text{ерітіндінің массасы}} \cdot 100\%$$

Ш е ш у і. Есеп шарты бойынша заттың (тұз) массасы 30 г, ерітіндінің (тұз + су) массасы $30 + 70 = 200$ (г). Тұздың

ерітіндідегі пайыз шамасын табамыз: $\frac{30}{200} \cdot 100\% = 15\%$.

Заттың ерітіндідегі мөлшері басқаша айтқанда *ерітіндінің концентрациясы* деп те аталады. «Тұздың 15%-ды концентрациясы» дегені тұз ерітінді массасының 15%-ын құрайтынын білдіреді.

Ж а у а б ы: 15%.

Бұл негізінде екі санның пайыз қатынасы.

7-е с е п. 12%-ды 300 г ерітіндіге 100 г су қосылды. Тұздың ерітіндідегі пайыз мөлшері қанша болады?

Ш е ш у і. Алдыңғы ерітіндідегі тұздың массасын табамыз: $12\% = 0,12$, олай болса $300 \cdot 0,12 = 36$ (г).

Ерітіндіге су құйғанда тұздың мөлшері артпайды, ерітіндінің массасы артады: $300 + 100 = 400$ (г). Бұдан тұздың ерітіндідегі пайыз мөлшері $\frac{36}{400} \cdot 100\% = 9\%$ -ға тең екені шығады.

Есепті пропорция құрып шешуге болады.

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & 300 \text{ г} & \text{---} 12\% \\ & & \downarrow \\ \downarrow & 400 \text{ г} & \text{---} x\% \end{array}$$

Тендеу құрамыз және оны шешеміз: $\frac{300}{400} = \frac{x}{12}$, $x = \frac{300 \cdot 12}{400}$, одан $x = 9\%$.

Ж а у а б ы: 9%.

8-е с е п. 920 пробалы 180 г алтын 752 пробалы 100 г алтынмен қосып ерітілді. Нәтижеде қандай пробалы қоспа пайда болды (48-сурет)?

Ш е ш у і. Бірінші қоспадағы сап алтын 180 г-нің 0,92 бөлігін, яғни $180 \cdot 0,92 = 165,6$ (г)-ды құрайды. Екінші қоспадағы сап алтын 100г-ның 0,752 бөлігін, яғни $100 \cdot 0,752 = 75,2$ (г)-ды құрайды. Демек, алған қоспадағы сап алтын $165,6 + 75,2 = 240,8$ (г)-ды құрайды. Қоспаның жалпы массасы $180 + 100 = 280$ (г)-ға тең. Оның пробасы төмендегіге тең:

$$\frac{240,8}{280} \cdot 1000 = \frac{240800}{280} = 860.$$

Ж а у а б ы: 860-пробалы қоспа пайда болған.



Проба — латынша «proba» «сөзінен алынған, «сынап көру», бағалау деген мағына береді.



Алтын (немесе платина, күміс сияқты бағалы металдар) араластырылып дайындалған бұйым, әшекей массасының қандай бөлігін сап алтын (платина, күміс) құрайтынын көрсететін сан проба делінеді

585. *С* нүкте *AB* кесіндіні $3 : 5$ қатынаста екі бөлікке бөледі. *AB* кесіндінің ұзындығы 48 см. Әр бөліктің ұзындығы қанша?

586. *С* нүкте *KM* кесіндіні $5 : 4$ қатынаста екі бөлікке бөледі. *KM* кесіндінің ұзындығы 36 см. Әр бөліктің ұзындығы қанша?

587. 840г конфетті 1) $2 : 3$; 2) $13 : 8$ сияқты қатынаста бөл.

588. Тоқылатын жіп мақта мен капроннан құралған, оның массасы $6 : 4$ қатынаста.

1) 1 кг 200 г тоқылатын жіпте қанша мақта бар?

2) 20 кг 500 г тоқылатын жіпте қанша капрон бар (49-сурет)?

49



589. Сыйлықты орау үшін лента $4 : 6$ қатынаста екі бөлікке бөлінді. Кіші бөліктің ұзындығы 94 см. Лентаның ұзындығын тап.

590. Ағасы мен қарындасы шоколадты жастарына сай бөліп алды. Ағасы 14 жаста, қарындасы 12 жаста.

1) Шоколадтың неше бөлігін ағасы алған? 2) Шоколадтың неше бөлігін қарындасы алған (50-сурет)?

50

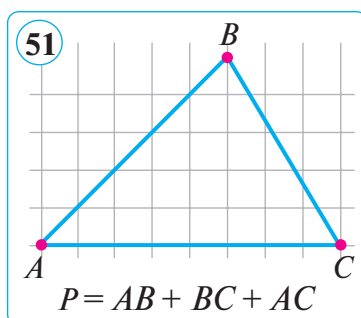


591. 6, 18, 12 сандарының 4, 12, 8 сандарға пропорционал екенін тексер. Пропорционалдық коэффициентін тап.

592. Арқан $5 : 7 : 13$ қатынаста үш бөлікке бөлінген. Арқан бөліктерінің ең ұзыны ең қысқасынан 2 м 88 см ұзын. Арқанның әр бөлігінің ұзындығын тап.

593. Үш санның қатынасы $2 : 3 : 8$ сияқты, олардың қосындысы 67,6-ға тең. Сол сандардан ең үлкені мен ең кішісінің айырмасын тап.

594. Үшбұрыштың қабырғалары 4, 9 және 6 сандарына пропорционал. Егер: 1) ең қысқа; 2) ең ұзын; 3) орташа қабырғаның ұзындығы 36 см тең болса, сол қабырғаларды тап (51-сурет).



595. Зандылықты анықтап, қатарды тағы да 3 санға жалғастыр.

5, 10, 20, 40, ..., ..., ...

596. 798-ді $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ және $\frac{4}{5}$ сандарға тура пропорционал етіп бөл.

597. Сондай сандарды тап: x , y , 36 сандар: 1) 3, 1, 1; 2) $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{27}$, $\frac{1}{3}$ сандарына пропорционал болсын.

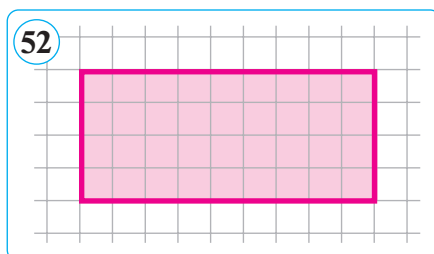
598. 22,4 санын: 1) 4 және 10; 2) 3 және 5 сандарына кері пропорционал екі бөлікке ажырат.

599. 540 санын 3, 4 және 6 сандарына кері пропорционал үш бөлікке ажырат.

600. 244 санын 1, 2, 3 және 5 сандарына кері пропорционал төрт бөлікке ажырат.

601. 765 санын $\frac{2}{3}$; 4 және $\frac{1}{2}$ сандарына кері пропорционал үш бөлікке ажырат.

602. 1) 9×4 өлшемді тік төртбұрышты (52-сурет) қалай 2 тең пішінге бөлуге болады? Бөлу тек торкөз қағаз сызығымен жүзеге асырылсын.
2) Қай жағдайда алынған бөліктерден квадрат жасауға болады?



603. Үш трактор үшін 2 күнге 90 л жанармай керек. Осындай 2 тракторға 5 күнге қанша жанармай қажет?

604. 6 қоянға 40 күнге 90 кг жем қамдалады. 10 қоянға 50 күнге қанша жем қамдалады?

605. Ені 1,1 метр 126 м драп матадан бірдей 42 пальто тігуге болады. Ені 0,9 метр 110 м драптан неше осындай пальто тігу мүмкін?

- 606.** 18 сиырға 35 күнге 7,56 т пішен керек. Осындай күндік нормамен 12 сиырға 45 күнге қанша пішен керек?
- 607.** Түрлі ұзындықтағы бөренелердің әрқайсысы араланып, бірдей сандағы бөренешеге бөлінді. Сөйтіп пайда болған бөренешелер саны араланған бөренелер санынан 25-ке көп шықты. Бұрын бөренелер нешеу болған?
- 608.** Егер 40 г ерітіндіде 16 г тұз болса, ерітіндіде неше пайыз тұз барын тап.
- 609.** 5%-ды ерітінді алу үшін 400 г тұзды қанша суға еріту керек?
- 610.** 800 г ерітіндіде 50 г ас тұзы бар. 240 г ерітіндіде қанша ас тұзы бар?
- 611.** 1 кг суда; 1) 150 г; 2) 600 г; 3) 1 кг тұз ерітілсе, ерітіндінің концентрациясы қанша болады?
- 612.** Қоспада 84% қалайы, 10% сурма, 4% мыс және 2% висмут бар. 120 кг қоспада осы металдардың әрқайсысынан қаншадан болады?
- 613.** Мотоциклші 120 км жол жүрді. Ол жолдың 40%-ын асфальт жолда 30 км/сағат жылдамдықпен, қалған бөлігін алдыңғы жылдамдығынан 20% аз жылдамдықпен топырақ жолда жүрді. Мотоциклші барлық жолды қанша уақытта өткен?
- 614.** Ауданы 240 м^2 баскетбол алаңы спорт алаңының 15% -ын құрайды (53-сурет). Спорт алаңының ауданы бүкіл мектеп алаңының 32% -ын құрайды. Мектеп алаңының ауданын тап.
- 615.** Қабырғасы a -ға тең квадраттың ауданын есепте, онда $a = 3 \text{ см}; 5 \text{ см}; 8 \text{ см}; 10 \text{ см}; 15 \text{ см}$. Квадраттың ауданы мен оның қабырғалары тура пропорционал шамалар бола ала ма? Неге?
- 616.** Полат көлемінің өзгеруі мен массасының өзгеруі арасындағы байланыс тура пропорционал байланыс болады. 25 см^3 полаттың массасы 15,6 г болса: 1) 12 см^3 көлемге полат массасының қандай сан мәні сәйкес келеді? 2) 23,4 г массаға полаттың қандай көлемі сәйкес келеді?



- 617.** Бидай тартылғанда 81% ұн, 2% манка жармасы және 17% кебек шығады. 2,5 т бидайдан қанша ұн, манка жармасы және кебек шығады?
- 618.** Қиярды тұздағанда: үлкен қиярлар үшін 8%-ды, орташаларына 7%-ды және майдалары үшін 6%-ды тұзды ерітінді істетіледі. 1) 10кг-ды; 2) 16кг-ды; 3) 50кг-ды тұзды ерітінді дайындау үшін қанша тұз керек?
- 619.** Бағасы b сум өнім алдымен 25%-ға, сосын тағы да 20%-ға арзандатылды, кейін 20%-ға қымбаттады. Қазір сол өнім неше сумнан сатылуда? Өнімді алғашқы бағамен сату үшін нарқын неше пайызға қымбаттату керек?
- 620.** Екі дүкенде бір түрлі кәмпит бірдей бағамен сатылуда. Бірінші дүкен алдымен бағаны 10%-ға, бір айдан кейін тағы да 20%-ға арттырды. Ал екінші дүкен біржолата 30%-ға арттырды. Қазір дүкендердегі баға бірдей ме?
- Е с к е р т у. Есепті шығаруға қиналсаң кәмпиттің қолайлы бағасын тандап ал, сосын қажетті амалдарды орында.
- 621.** Өзенде сал 6 сағатта 14,4 км ақты. Осы сал 18 км-ге неше сағатта ағып барады? 28,8 км-ге ше?
- 622.** 100 м³ ауада 21 м³ оттегі бар. Ұзындығы 20 м, ені 12 м, биіктігі 3,5 м спорт залда неше куб метр оттегі бар?
- 623.** 1 дана ананастың бағасы 20%-ға арзандағаннан кейін 10 000 сум болды. Ананастың алдыңғы бағасын тап (54-сурет).
- 624.** Бірінші сан 10%-ға, екінші сан 25%-ға арттырылды. Сонда осы екі санның көбейтіндісі неше пайызға артады?
- 625.** Теміржолдың бір бөлігінде 8 м ұзындықтағы ескі рельс 12 м ұзындықтағы жаңа рельске алмастырылды. Егер 240 ескі рельс алып тасталса, оның орнына 12 метрлік неше рельс қою керек?
- 626.** C нүкте AB кесіндіні 4 : 3 қатынаста екі бөлікке бөледі. AB кесіндінің ұзындығы 63 см. Әр бөліктің ұзындығы қанша?
- 627.** 84 санын: 1) 5 : 16; 2) 8 : 13; 3) 11 : 10; 4) 2 : 19; 5) 17 : 4; 6) 1 : 6 сияқты қатынаста бөл.



628. Кемер $8 : 3$ қатынаста екі бөлікке бөлінді. Үлкен бөліктің ұзындығы 72 см. Берілген кемердің ұзындығы қанша?
629. 120 санын: 1) $4 : 5 : 3$; 2) $15 : 16 : 9$ сияқты қатынаста бөл.
630. Арқан $2 : 4 : 10$ қатынаста үшке бөлінген. Арқан бөліктерінің ең кішісі ең үлкенінің ұзындығынан 2 м 40 см қысқа. Арқанның әрбір бөлігінің ұзындығын тап.
631. Үшбұрыштың периметрі 120 см. Егер үшбұрыштың қабырғалары 5, 12 және 13 сандарына тура пропорционал болса, оның қабырғаларын тап.
632. x және y — кері пропорционал шамалар болсын, кестені толтыр:

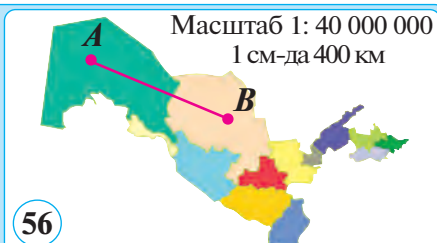
x	10		25	8		20	0,5		32	
y		40	$1\frac{3}{5}$		2,5	2		25		4

633. 36,8 санын 3 және 7 сандарына кері пропорционал болған екі бөлікке ажырат.
634. 61 санын 1, 2, 3 және 5 сандарына кері пропорционал болған төрт бөлікке ажырат.
635. Зандылықты анықтап, бос торкөздердегі санды тап (55-сурет).

55	77	30	13	28	25	47	16		44
----	----	----	----	----	----	----	----	--	----

636. Үш тауық 3 күнде 9 жұмыртқа қояды. 6 тауық 6 күнде неше жұмыртқа қояды?
637. 84 санын 4 және 3 сандарына кері пропорционал бөліктерге ажырат.
638. 1,5 тонналық 5 машинамен жүкті 6,4 сағатта тасымалдау көзделген. Екі тонналық 2 машинамен осы жүкті қанша уақытта тасуға болады?
639. Кітаптың бағасы 15% арзандатылды. Алғашқы бағасы:
1) 6 000 сум; 2) 10 000 сум
болған кітап енді неше сумнан сатылуда?
640. Автомобиль жазда 100 км жолға 8 л, қыста 8,8 л бензин жұмсайды. Қысқы норма жаздағыдан неше пайызға көп?
641. Зергер бұйым жасау үшін алтын мен күмістен $5 : 8$ қатынаста қоспа дайындады. Егер ол алтыннан 20 г алған болса, қоспаның массасын тап.

- *AB* қашықтық картада 2,5 см делік. Өзі қанша?
- Ташкент пен Терміз қалаларының арасындағы қашықтық 700 км. Картада ол неше сантиметрге тура келеді?



Пропорцияның тағы бір қолданылуы ретінде масштаб ұғымымен танысалық.

56-суретте Өзбекстан Республикасының картасы 1 : 40 000 000 *масштабта* берілген. Бұл жазу карта түзуде барша қашықтықтар шынайы өлшемінен 40 000 000 есе кішірейтіліп сызылғанын білдіреді. Сондықтан картада 1 см кесіндінің ұзындығы 40 000 000 см = 400 км-ге сай келеді. Басқаша айтқанда, картадағы қашықтық шынайы өлшемге тура пропорцио-

нал болады: $\frac{1}{40\,000\,000} = 0,000000025$. Бұл сан масштаб - пропорционалдық коэффициенті міндетін өтейді.

Құрылатын ғимараттардың жобасын сызуда, машиналардың сызбасын дайындауда, карталар құрастыруда масштаб пайдаланылады. Онда қолайлы масштаб таңдалып, барша өлшемдер *кішірейтіледі*.

Сызбадағы кез келген кесіндінің ұзындығы мен оған сәйкес келетін негізгі ұзындық тура пропорционал шамалар.

Масштаб — сызбадағы өлшемнің негізгі өлшемге қатынасы.

Масштаб — сызбадағы өлшем негізгі өлшемнен неше есе кіші екенін көрсететін сан.

Картадағы сызбаларда М 1 : 100, М 1 : 1 000, ... сияқты жазулар болады. Олар - сызбаның, картаның масштабы.

Мысалы, М 1 : 1 000 жазу сызбадағы өлшемдердің негізгі өлшемге қатынасы 1 : 1 000 екендігін, яғни негізгі шаманы білу үшін сызбадағы өлшемді 1 000-ға көбейту (1000 есе арттыру) керектігін білдіреді.

Кіші заттардың өлшемдерін үлкейтіп көрсету үшін $10 : 1$; $100 : 1$; ... масштабтар қолданылады. Мұндай масштаб негізгі өлшемдер сызбада, суретте 10 есе, 100 есе, ... үлкейтілгенін білдіреді.

1-е с е п. Сызбаның масштабы $1 : 400$. Сызбада спорт алаңының ұзындығы 50 м, ені 40 м болса, оның негізгі өлшемдері қандай?

Ш е ш у і. Спорт алаңының негізгі ұзындығы x см делік. Пропорция түземіз:

$$50 : x = 1 : 400, \text{ бұдан } x = 50 \cdot 400 = 20\,000 \text{ (см)} = 200 \text{ (м)}.$$

Алаң енінің негізгі ұзындығы y см болсын. Онда:

$$40 : y = 1 : 400, \text{ яғни } y = 40 \cdot 400 = 16\,000 \text{ (см)} = 160 \text{ (м)}.$$

Ж а у а б ы: спорт алаңының ұзындығы 200 м, ені 160 м.

Есепті қысқалау етіп те шығаруға болады. Масштабтың мағынасына қарай, негізгі ұзындықты табу үшін сызбадағы ұзындық 400-ге көбейтілуі керек.

$$50 \cdot 400 = 20\,000 \text{ (см)} = 200 \text{ (м)}; 40 \cdot 400 = 16\,000 \text{ (см)} = 160 \text{ (м)}.$$

2-е с е п. Жәндік қанаттарының ұзындығы $50 : 1$ масштабта 15 см-ге тең. Оның негізгі ұзындығы қандай?

Ш е ш у і. Жәндік қанаттарының негізгі ұзындығы 50 есе үлкейтіп көрсетілген. Алдымен жәндік қанаттарының ұзындығын миллиметрде өрнектейміз: $15 \text{ см} = 150 \text{ мм}$, жәндіктің негізгі (шынайы) ұзындығын x мм деп белгілейміз.

Пропорция түземіз және оны шешеміз:

$$50 : 1 = 150 : x, x = 150 : 50 = 3 \text{ (мм)}.$$

Ж а у а б ы: жәндік қанаттарының негізгі ұзындығы 3 мм-ге тең.

3-е с е п. Колибри әлемдегі ең кішкентай құс. Ол тұмсығының ұшынан құйрығының ұшына дейін небәрі 6 см келеді. Колибридің сызбадағы өлшемі: 1) 3 см; 2) 2 см; 3) 1,5 см етіп көрсетілген делік. Құс суретте неше есе үлкейтілген (57-сурет).

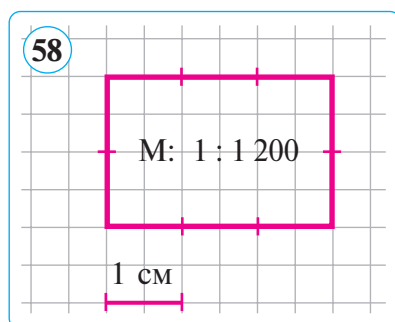
Ш е ш у і. 1-жағдайды қарастырамыз. Колибридің ұзындығы k есе кішірейтілген делік. Бөлігіне қарай санның өзін табу үшін сол санды оған сәйкес келетін санға бөлу керектігін білеміз. Сонымен құстың негізгі ұзындығы $k = 6 : 3 = 2$ (есе) кішірейтілген немесе сызбаны сызуда $1 : 2$ масштабы пайдаланылған.



Ж а у а б ы: сызба 1 : 2 (1 : 3; 1 : 4) масштабта сызылған немесе 2 есе (3 есе; 4 есе) кішірейтілген.

4-есеп. Жүзімдік тік төртбұрыш тәрізді болып, оның ұзындығы 360 м, ені 240 м-ге тең. 1 : 1 200 масштабы сызбада оның өлшемдері қандай болады (58-сурет)?

Шешуі. Бақтың өлшемдері сызбада 1200 есе кішірейтіп көрсетілген.



Демек, сызбада бақтың ұзындығы $\frac{360 \text{ м}}{1200} = \frac{3 \text{ м}}{10} = \frac{300 \text{ см}}{10} = 30$ см-ге тең болады. Ені $\frac{240 \text{ м}}{1200} = \frac{2 \text{ м}}{10} = \frac{200 \text{ см}}{10} = 20$ см-ні құрайды.

Есепті пропорциямен шығаруға да болар еді. Ұзындықты сызбада x делік. Есеп шартына сай пропорция түземіз, мұнда $360 \text{ м} = 36\,000 \text{ см}$ екенін ескеру керек, өйткені өлшемдер сызбада сантиметрде беріледі:

$x : 36000 = 1 : 1\,200$, бұдан $1200x = 36\,000$, яғни $x = 30$ (см).

Бақтың сызбадағы енін y десек, жоғарыдағы пікірлерден $y : 24\,000 = 1 : 1\,200$, бұдан $1\,200y = 24\,000$, $y = 20$ (см).

Ж а у а б ы: сызбада бақтың ұзындығы 30 см, ені 20 см болады.

642. 1) Масштаб дегенде нені түсінесің? Мысалдар келтір.

? 2) 1 : 1, 1 : 100, ... масштабтар мен 10 : 1, 100 : 1, ... масштабтардың айырмашылығы неде?

643. Жер алаңының картасында масштаб 1 : 1 000 деп көрсетілген. Картадағы екі нүкте арасындағы қашықтық: 1) 1 см; 2) 1,7 см; 3) 4 см; 4) 5,5 см; 5) 7 см; 6) 10 см-ге тең. Негізгі қашықтықты есепте.

644. 1 : 200 масштабта: 1) ұзындығы 5 м кесінді; 2) радиусы 3,2 м шеңберді өрнекте.

645. Ташкент пен Наманган қалаларының арасындағы қашықтық 432 км. 1 : 2 000 000 масштабы картада осы қашықтық неше см болады?

646. Картада 2,7 см ұзындықтағы кесіндіге 54 км жол тура келеді. Егер картада екі қала арасындағы қашықтық 12,6 см болса, олардың арасындағы қашықтық неше километр?

647. Сызбаның масштабы $1 : 500$. Сызбада ұзындығы 40 см , ені 30 см тік төртбұрыш түріндегі спорт алаңының негізгі ұзындықтары қанша болады?

648. 59-суретте тік төртбұрыш түріндегі жер алаңдары көрсетілген. Қажетті өлшеулерді жүргізіп, жер алаңдарының периметрі мен ауданын тап.

59

М $1 : 2000$

649. 1) Торкөз қағазда берілген пішінді теңдей екі пішінге бөлуді көрсет (60-сурет). Торкөз сызықтары бойынша кесуге рұқсат етіледі.

2) Пайда болған жағдайлардың қайсы бірінде теңдей екі пішіннен квадрат жасау мүмкін?

60

650. $1 : 200$ масштабты сызбада үйдің ұзындығы 30 см . Үйдің негізгі ұзындығы қаншаға тең?

651. Бөлуді орындамай тұрып, $300\,300 \cdot 1\,008 + 3\,003 \cdot 100\,900$ қосындының 2017 -ге тең болатынын дәлелде.

652. Картаның масштабы $1 : 10\,000\,000$. Егер жердегі қашықтық 50 км ; 150 км ; 1000 км болса, картадағы кесіндінің ұзындығы қанша болады?

653. $1 : 500\,000$ масштабты картада екі ауылдың арасындағы қашықтық 24 см -ге тең. Осы қашықтық $1 : 200\,000$ масштабты картада қанша болатынын тап.

654. Бидай себу нормасы 1 гектарға $0,24$ тоннаны құрайды. $1 : 10\,000$ масштабты сызбада ұзындығы 12 см және ені 10 см тік төртбұрыш түріндегі жерге себу үшін қанша бидай керек?

655. Зығыр тұқымын себу нормасы гектарына $0,5$ ц. Картада ұзындығы 20 см , ені 15 см тік төртбұрышты жерге себу үшін қанша зығыр тұқымы керек? Масштаб $1 : 10\,000$.

656. $1 : 3$ масштабта орындалған тік төртбұрыштың ұзындығы 24 см , ені $19,2\text{ см}$ -ге тең. Дәл осындай тік төртбұрыштың $1 : 12$ масштабты сызбадағы ұзындығы мен ені қанша болады? $1 : 18$ масштабта ше?

657. Африка қорықтарында ең ұзын жирафтарды кездестіруге болады. Олардың бойы 6 м-ге жетеді. 61-суреттегі жирафтың бойы 4 см. Жираф суретте неше есе кішірейтілген, масштабты анықта.



658. Картаның масштабы 1 : 1 500 000. Картада 12,8 см кесінді түрінде көрсетілген негізгі қашықтықты мотоциклші 2 сағат 40 минутта жүреді. Оның жылдамдығы қандай болған?

659. Спорт залдың қабырғалары тік төртбұрыш пішінде. Егер масштаб 1 : 120 болса, залдың өлшемдерін анықта.

660. Екі қала арасындағы қашықтық 500 км. Картада осы қашықтық 25 см болса, карта қандай масштабта сызылған?

661. Бақ тік төртбұрыш пішінде болып, оның сызбадағы ұзындығы 40 см, ені 30 см. Сызба 1 : 1 000 масштабта сызылған болса, бақтың негізгі периметрін тап.

662. 40 км қашықтыққа сызбада 20 см тура келеді. Сызбада екі ауылдың арасындағы қашықтық 16 см болса, шындығында осы ауылдардың арасындағы қашықтық неше километр болады?

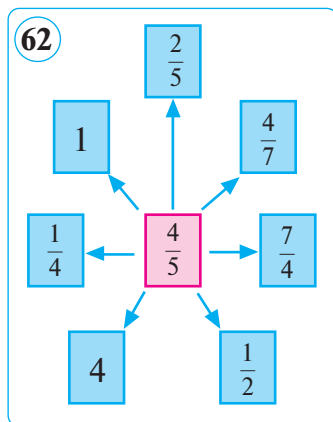
663. Жәндік суретте 6 см етіп көрсетілген. Оның негізгі үлкендігі 0,5 см. Жәндік суретте неше есе үлкейтілген?

664. Ортадағы сандарды қалған сандарға бөл (62-сурет).

665. Ауданы 5 га алаңның ұзындықтары 25 см және 20 см тік төртбұрыш пішіндегі сызбасын салу үшін қандай масштаб керек?

666. Бөлменің ұзындығы 5 см және 3 см тік төртбұрыш көрініске ие. Егер масштаб 1 : 300 болса, бөлменің ұзындығы мен енін тап.

667. Масштаб 1 : 200. Егер жердегі қашықтық 20 м; 50 м; 250 м болса, оларға тура келетін кесінділердің ұзындығы қандай болады?



668. Бидай диірменде тартылғанда 80%, арпадан 75% ұн алады. 4 ц бидай мен 5 ц арпа тартылды. Қайсы дәннен кем ұн шыққан?

669. Пойыздың жылдамдығы 60 км/сағат. Масштабы 1 : 2 000 000 картада 30 см кесінді ретінде берілген негізгі қашықтықты осы пойыз неше сағатта өтеді?

670. Автомобильдің жылдамдығы 80 км/сағат. Масштабы 1 : 1 000 000 картада 24 см кесінді түрінде берілген негізгі қашықтықты автомобиль неше сағатта жүреді?

671. 63-суретте квадрат түріндегі жер алаңы берілген. Қажетті өлшеулерді орындап, жер алаңының негізгі периметрі мен ауданын тап.

63

М 1 : 5000

a

$$P = 4 \cdot a$$

$$S = a^2$$

672. Сырдарияның ұзындығы 2137 км-ге тең. Оны жүздер разрядында дөңгелекте. Егер картаның масштабы 1 : 2 5000 000 болса, өзеннің картадағы ұзындығы шамамен қаншаға тең?

673. Ташкент телемұнарасының суреттегі биіктігі 7,5 см. Телемұнараның негізгі биіктігі 375 м. Ол суретте неше есе кішірейтіліп көрсетілген?

674. Төмендегі кестенің 1-шартында квадрат табанының ұзындығы, 2-шартында оның периметрі көрсетілген. Осы кестені толтыр.

a	4	50		1,5			2,4		3,5		9
P			36		4,4	0,1		5,2		28	

675. Ташкент пен Терміз қалаларының арасындағы қашықтық 700 км. Осы қашықтық картада 70 см-ге тура келеді. Картаның масштабын тап.

676. Ауданы 20 гектар егін алаңының өлшемдері 50 см және 40 см тік төртбұрыш түріндегі сызбасын салу үшін масштабты қалай тандау керек?

Ағылшын тілін үйренеміз!

масштаб — scale

жылдамдық — speed

пропорция — proportion

уақыт — time

қатынас — ratio

пайыз — percentage



ТЕСТ 5

Өзінді тексеріп көр!

1. C нүкте AB кесіндіні екі бөлікке $AC = 16$ см және $BC = 8$ см болатындай етіп бөлген. $\frac{AC}{AB}$ қатынасты тап.
А) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{3}{2}$; D) 2; Е) $\frac{1}{2}$.
2. Қатынастардың қайсысы 6 км-ның 800 м-ге қатынасы болады?
А) 400 : 3; В) 3 : 400; D) 2 : 15; Е) 15 : 2.
3. Қайсы қатынастар пропорциялар құрайды?
1) 26 : 5,2 және 39 : 7,8; 3) 10,5 : 3 және 31,5 : 9;
2) 7,5 : 2,5 және 2,5 : 1,5; 4) 1 : 2 және 1,6 : 3,5.
А) 1; 3; В) 1; 2; D) 3; 4; Е) 2; 4.
4. Пропорцияның белгісіз мүшесін тап: $22,5 : x = 45 : 6$.
А) 2,5; В) 6; D) 3; Е) 4,5.
5. Жаяу адам сағатына 4 км жылдамдықпен барады. Сондай жылдамдықпен ол 2 сағат 45 минутта неше километр жол жүреді?
А) 9,4 км; В) 8,6 км; D) 10 км; Е) 11 км.
6. Машина сағатына 72 км жылдамдықпен 3 сағат 20 минут жүрді. Ол осы қашықтықты 2 сағат 40 минутта жүріп өтуі үшін қандай жылдамдықпен жүруі керек?
А) 96 км/сағат. D) 90 км/сағат.
В) 85 км/сағат. Е) 100 км/сағат.
7. Екі қаланың арасындағы қашықтық 480 км. Картаның масштабы 1 : 1 000 000. Картада қалалар арасындағы қашықтық қандай?
А) 4,8 см. В) 24 см. D) 96 см. Е) 48 см.
8. Тік төртбұрыш түріндегі бақтың 1 : 200 масштабты сызбадағы өлшемдері 50 см және 60 см-ге тең. Бақтың ауданын тап.
А) 1,2 га; В) 0,6 га; D) 6 га; Е) 1 га.



Тарихи мәліметтер

Пропорция латынша «proportio» сөзінен алынған болып, «мөлшерлес» дегенді білдіреді.

Ұлы грек ғалымы Евклидтің «Негіздер» еңбегінде пропорция теориясына кең орын берілген. Евклид $a:b = c:d$ пропорциядан мына «туынды пропорцияларды» шығарған:

$$b:a = d:c; \quad a:c = b:d; \quad (a+b):b = (c+d):d; \\ (a-b):b = (c-d):d; \quad a:(a-d) = c:(c-d).$$



Әбу Райхан Беруни
(973–1048)

Ұлы ғалым, отандасымыз **Әбу Райхан Беруни** (973–1048) математика және басқа ғылымдарға қатысты көптеген еңбектер жазды. Оның қатынастарға қатысты еңбектерінің маңызы зор.

Берілген үш a, b, c сан бойынша $a:b = c:x$ пропорциядан белгісіз сан x -ты табу ережесі «**үш мөлшер ережесі**» атымен белгілі. Бұл ереже Беруни еңбектерінің бірінде келтірілген. Ол 5, 7 және 15, 17 мөлшер үшін де осы сияқты ережелерді пайдалану жолдарын көрсеткен.

Беруни есептерінің бірін келтіреміз.

Әбу Райхан Беруни есебі.

Кірпіштің өлшемдері 5, 4, 3 ұзындық бірлігіне тең. Мұндай кірпіштің 30 данасының бағасы 60 дирхам. Өлшемдері 8, 6, 2 ұзындық бірлігіне тең 20 дана кірпіштің бағасы неше дирхам болады?

Шешуі. Ізделіп жатқан ақша x дирхам делік. Берілген мәліметтер кестеге былайша орналастырылады:

Сосын мына теңдеу жазылады:

$$\frac{60}{x} = \frac{30}{20} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{6} \cdot \frac{5}{8}.$$

Бұл теңдеуден белгісіз x -ты табады: $x = \frac{60 \cdot 20 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 8}{30 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}$, бұдан $x = 64$ (дирхам).

Жауабы: 64 дирхам.

Есептің мұндай қарапайым және нәзік шешілуі Беруниге тән. Бұл шешім ғалымның «Үнді есептері туралы кітабында» берілген.

Бұл есепті өзің шеш:

Ұзындығы 18 м, кендігі 0,8 м, биіктігі 2,1 м қабырғаға 16 800 дана кірпіш керек болды. 12 800 сондай кірпіштің ұзындығы 15 м, кендігі 0,6 м қабырға соғылса, биіктігі қанша болады? (1 метр).

5	8
4	6
3	2
30	20
60	x

81–83

**Оң және теріс сандар.
Бүгін сандар туралы ұғым**

Ауаның температурасын өлшейтін аспап — термометрді көргенсің, оның құрылысын білесің (64-сурет).

- Санақ басы ретінде не алынған?
- Жазылған басқа сандар нені білдіреді?
- Термометр қандай температураны көрсетіп тұр?
- Неге кейбір сандар екі рет жазылған?

Температураны өлшегенде санақ басы ретінде судың мұздау температурасы қабылданған. Сондықтан «3 градус жылы», «5 градус суық» сөз тіркестерінің орнына сәйкесінше, «нөлден 3 градус жоғары», «нөлден 5 градус төмен» сөз тіркесі немесе $+3^{\circ}\text{C}$, -5°C жазулары қолданылуы мүмкін.

Сөйтіп, температураны өлшегенде оң натурал сандар жеткілікті емес, ол үшін -1 ; -2 ; -3 т. с. с. жаңа сандар қажет. Ондай сандар *теріс сандар* делінеді.

М ы с а л. $+4$; -4 ; $+9$; -2 сандарын оқы. Олардың қайсысы оң, қайсысы теріс.

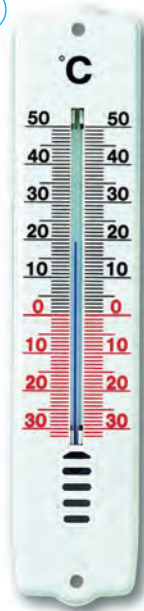
Оң және теріс сандар тек температураны өлшеуде ғана емес, географиялық биіктіктерді теңіз деңгейімен салыстырғанда, экономикалық есептерде кездеседі.

Натурал сандар ($1, 2, 3, \dots$), оған қарама-қарсы сандар (-1 ; -2 ; -3 ; ...) және нөл (0) *бүгін сандар* деп аталады. $\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots$ сандар қатары бүгін сандар қатары дейіледі.

Бүгін сандар қатарында 0 санынан оң жақта орналасқан $1, 2, 3, \dots$ сандар *натурал* немесе *бүгін оң сандар* деп аталады.

Бүгін сандар қатарында 0 санынан сол жақта орналасқан $-1, -2, -3, \dots$ сандар *бүгін теріс сандар* делінеді.

64



Бүтін сандар қатары (жинағы, кешені) Z әрпімен белгіленеді:

$$Z = \{..., -1, 0, 1, ...\}.$$

0 саны натурал (бүтін оң) сандарды бүтін теріс сандардан ажыратып тұрады.

677. 1) Қандай сандар бүтін сандар деп аталады?

2) Бүтін сандар қатары дегенде нені түсінесің?



3) Бүтін оң және теріс сандар деп неге айтылады?

678. «+», және «-» таңбаларын колданып мәтінде кездесетін сандарды жаз:

1) Өзбекстанда қыс аздап суық, ал жаз ыстық және ұзақ болады. Ең суық ай — январьдың орташа температурасы Үстіртте 9° суық, Қызылқұм шөлінің оңтүстік бөлігінде 0° , Өзбекстанның шеткі оңтүстіктігінде 2° — 3° суық. Тауларда ауаның температурасы, негізінен жердің теңіз деңгейінен биіктігіне байланысты. Жаз айларында жазықтықта ауаның температурасы кем өзгереді: июль айының (ең ыстық ай) орташа температурасы Үстіртте нөлден 26° — 27° жоғары, Термізде 30° ыстыққа дейін өзгереді. Тауларда әр 100 м жоғары көтерілген сайын температура орташа $0,65$ — $0,70^\circ$ -қа төмендей береді.

Өзбекстанның ең солтүстік бөлігінде орташа ең төмен температура 30° суықты көрсетеді. Кейбір жылдары температура нөлден 40° суыққа дейін төмендеген. Терміздің маңында 20° суықтан төмен температура болмаған. Бұл жерде көбіне қыс жылы болады.

2) Қызылқұмдағы Мыңбұлақ ойпаты Өзбекстандағы ең төмен нүкте (теңіз деңгейінен 12 м төмен).

3) Гисар тізбегіндегі нүкте (теңіз деңгейінен 4688 м жоғары) Өзбекстанның ең биік нүктесі.

679. Күндіз ауаның температурасы $+220^\circ\text{C}$ болды. Түнде температура 10°C төмендеп, таңертең 7°C -қа көтерілді. Таңертең ауа температурасы қандай болды?

680. Өзбекстандағы ең биік нүкте теңіз деңгейінен 4688 м биік (Гисар тізбегі, Сұрхандария облысы), ең төмен нүкте теңіз деңгейінен 12 м төмен (Мыңбұлақ ойпаты). Ең төмен және ең биік нүктелер арасындағы айырмашылық қанша?

- 681.** Кәсіпкер 4 көйлек сатып алды, кейін оларды сатты. Әр көйлектен ол қандай табыс алды немесе зиян көрді? Төмендегі кестелерді дәптеріңе көшіріп, тиісінше торкөзді толтыр. Оң жақтағы кестеге «+» немесе «-» белгілерін қоюды ұмытпа.

	Сатып алу бағасы (сум)	Сату бағасы (сум)	Табыс (сум)	Зиян (сум)		Сатып алу бағасы	Сатып алу бағасы	Сауда нәтижесі (сум)
1.	115 000	120 000				115 000	120 000	
2.	122 000	120 000				122 000	120 000	
3.	50 000	48 000				50 000	48 000	
4.	45 000	48 000				45 000	48 000	
Барлығы								

- 682.** Кестедегі көп нүктенің орнына «+» немесе «-» таңбаларының дұрыс келетінін қойып, толтыр.

Қаланың аты	Теңіз деңгейінен биіктігі	Январь айындағы орташа температура, °C-та орташа	Июнь-июль айындағы орташа температура, °C-та
Марғылан	475 м = ...	4 °C суық = ...	25 °C ыстық = ...
Наманган	450 м = ...	7 °C суық = ...	26 °C ыстық = ...
Науаи	347 м = ...	6 °C жылы = ...	28 °C ыстық = ...
Жызақ	460 м = ...	1 °C суық = ...	32 °C ыстық = ...
Самарқант	695 м = ...	10 °C жылы = ...	35 °C ыстық = ...

- 683.** Термометрдің суретін сыз. Температура көрсеткіштерін белгіле:

+12 °C, -3 °C, +1 °C, -8 °C, +5 °C, +9 °C.

- 684.** Автобуска бір аялдамада a адам шығып, одан b адам түсті. Автобустағы жолаушылар саны қаншаға өзгергенін жаз.

1) $a = 5$, $b = 3$; 2) $a = 10$, $b = 12$; 3) $a = 7$, $b = 1$;

4) $a = 4$, $b = 9$ мәндердегі жауаптың мағынасын түсіндір.

Қандай жағдайларда шешімі жоқ?

685. Көп нүктенің орнына сөйлемнің мағынасына сай сөздерді жаз:

Сөйлем	Оның мағынасы
Температура -7°C -қа өзгерді	Температура 7°C -қа
Жаңбырдан кейін өзеннің деңгейі $+12\text{ см}$ -ге өзгерді	Жаңбырдан кейін өзеннің деңгейі 12 см -ге
Тауар — 5000 сум «пайдамен» сатылды.	Тауар 5000 сум сатылды
Табыс 0 сум болды	Тауар сатылғанда болмады.

686. Тағай атайда a сум бар, Ол осы ақшадан b сумын коммуналдық төлемге жұмсады. Төлем төленгеннен кейін Тағай атайда қанша ақша қалды? Есепте, онда:

- 1) $a = 50\,000$, $b = 36\,000$; 2) $a = 25\,000$, $b = 25\,000$;
 3) $a = 40\,000$, $b = 60\,000$. Қандай жағдайда есептің шешімі болмайды. Жауабыңды түсіндір.

687. Бірнеше натурал санның қосындысы және көбейтіндісі 10 -ға тең. Сол сандарды тап.

688. Өрнектің мәнін тап:

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{3}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{4}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 - \frac{1}{99}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{100}\right).$$

689. Оң, кемеюші және теріс сөздерінің қайсысы артықша?

690. Тік төртбұйштың ауданы 33 см^2 -қа, ал периметрі 28 см -ге тең. Осы тік төртбұрыштың қабырғаларын тап.

691. Саяхатшылыр тобындағы ерлердің әйелдер санына қатынасы $3 : 4$. Төмендегілердің қай бірі топтағы саяхатшылардың санына тең бола алмайды?

- A) 28 B) 21 D) 23 E) 35 .

692. Күндізгі ауа температурасы $+12^{\circ}\text{C}$ болды. Түнде температура 15°C төмендеп, таңертең 6°C көтерілді. Таңертең ауа температурасы қанша болды?

693. Термометрдің суретін салып, онда температураның көрсеткіштерін белгіле:

$+10^{\circ}\text{C}$, $+7^{\circ}\text{C}$, $+3^{\circ}\text{C}$, 0°C , -1°C , -5°C , -10°C .



Оң санның алдына, әдетте, плюс таңбасы қойылмайды, бірақ теріс санның алдына минус таңбасы сөзсіз қойылады.

694. $-4; -7; 15; 0; -19; 11; -21; 3; -25; 25$ сандарын оң және теріс сандарға бөліп жаз.
695. Зере қазір 18 жаста. 1) 10; 2) 8; 3) 7; 4) 11 жыл алдын ол неше жаста болған? Жауаптың мағынасын түсіндір.
696. Метроның «Әлішер Науаи» бекетінде вагондарға барлығы k адам шықты, n адам вагоннан түсті. Жолаушылар саны қаншаға өзгергенін жаз
1) $k = 70, n = 80$; 2) $k = 50, n = 40$; 3) $k = 65, n = 50$;
4) $k = 72, n = 72$ мәндердегі жауаптың мағынасын түсіндір.
697. Көшенің температурасы -7°C , ал үйдің температурасы $+26^\circ \text{C}$. Үйдегі температураның көшедегі температурадан неше градус айырмашылығы бар?
698. Қабира әженің a сум ақшасы бар, дүкенде ол сатып алмақшы болған зат b сум екен. Егер 1) $a = 15\,000, b = 11\,000$; 2) $a = 14\,000, b = 14\,000$; 3) $a = 15\,000, b = 17\,000$ болса, Қабира әже заттарды қайсы жағдайда алады? Қандайда сатып ала алмайды? Егер затты жетпеген ақшаны кейін төлеу шартымен алса, ол қанша қарыз болады?
699. Ауарайының көрсеткішін «+» және «-» таңбасын пайдаланып жаз:
1) 36°C ыстық; 3) 17°C ыстық; 5) 7°C суық;
2) 18°C суық; 4) 1°C суық; 6) 1°C жылы.

84–85

Координаталық түзу. Оң және теріс сандарды сан осінде бейнелеу

Термометр шкаласы, әдетте тік орналасса да оның нөлден жоғары бөлігі координата осіне ұқсайды.

Термометрді горизонталь жағдайға қойсақ, ондағы оң сандар 0-ден оң жақта, ал теріс сандар 0-ден сол жақта орналасады.

Мұнда O нүктеден оңдағы бағытты оң бағыт, O нүктеден солдағы бағытты теріс бағыт деп қабылдаймыз. Горизонталь түзуде оң бағытты солдан оңға, вертикаль түзуде төменнен жоғарыға қарай көрсету қабылданған. Оң бағыт, әдетте стрелкамен (ось ұшы) көрсетіледі. Оған қарама-қарсы бағыт теріс бағыт делінеді.

Санақ басы — O нүкте координата осінде екі сәулеге бөледі. Нөлден оң жаққа кететін сәуле оң координата осі (оң жарты ось) деп аталады. Нөлден сол жаққа кететін сәуле теріс координата осі (теріс жарты ось) делінеді (65-сурет).

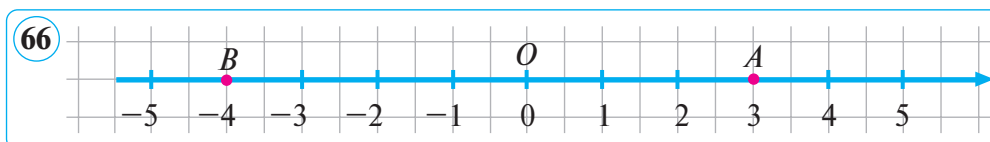


«Нөл» латынша «nullus» — «ештеңе» дегенді білдіреді.

Сосын бірлік кесінді тандаймыз. O нүктеден бастап координата түзу сызығына әр екі бағыт бойынша бірлік кесінді қойып шығамыз: санақ басынан ондағы бөліну нүктелеріне 1, 2, 3, ... оң (натурал) сандарды, ал солдағы бөліну нүктелеріне $-1, -2, -3, \dots$ теріс сандарды қоямыз.

Түзу сызық онда тандалған санақ басы, бағыт және бірлік кесіндімен бірге координата түзу сызығы дейіледі.

O нүктеге нөл саны тура келгендіктен O нүктенің координатасы нөлге тең нүкте дейміз және $O (0)$ деп жазамыз. 66-суретте A нүктеге 3 саны, B нүктеге -4 саны тура келеді, яғни 3 саны A нүктенің, -4 саны B нүктенің координаталары. Оны қысқаша $A(3)$, $B(-4)$ сияқты жазамыз.



Координата осінде нүктенің координатасы деп сол нүктеге тура келетін санды айтады.

Нүктенің координатасы сол нүктенің координата басынан неше бірлік қашықтықта орналасқанын білдіреді.

1-есеп. Координата осінде 5 санына сәйкес нүктені белгіле.

Бұл есепті координата осінде координатасы 5-ке тең болған нүктені тап, деп те айтуға болады.

Шешуі. Берілген сан 5 оң болғандықтан, санақ басы O нүктеден бастап бірлік кесіндіні оңға 5 рет қойып шығамыз (67-сурет). Мұнда бірлік кесіндінің оң ұшына сәйкес келген нүкте табу керек болған нүкте болады.



2-есеп. Координата осінде координатасы -3 -ке тең болған нүктені тап.

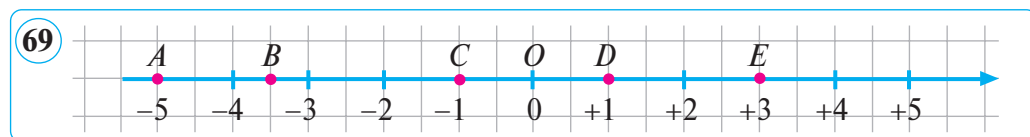
Ш е ш у і. Берілген сан -3 теріс болғандықтан, санақ басы O нүктеден бастап бірлік кесіндіні солға 3 рет қойып шығамыз. Мұнда бірлік кесіндінің сол ұшына сәйкес келетін нүкте табу керек болған нүкте болады.

700. 1) Координата түзу сызығы дегенде нені түсінесің?

2) Координата осі горизонталь, вертикаль болса, оң сандар қай жерде орналасады? Теріс сандар ше? Сызбада көрсет.

3) Нүктенің координатасы деген не? Мысалдармен түсіндір.

701. 69-суретте бейнеленген A , B , C , D және E нүктелердің координаталарын жаз.



702. Координата осінде $A(-4)$ нүктені белгіле. A нүктеден:
1) оңда 3 бірлік қашықтықта жататын B нүктені; 2) солда 2 бірлік қашықтықта жататын C нүктені белгіле. B және C нүктелердің координатасы неге тең?

703. Координата осінде 3; -2 ; -5 ; 1 және -6 сандарына тура келетін нүктелерді A , B , C , D және E әріптерімен белгіле.

704. $A(7)$ нүкте: 1) $+2$ бірлік; 2) -7 бірлік; 3) 0 бірлік; 4) 3,5 бірлік; 5) -2 бірлік қашықтыққа көшірілген болса, пайда болған нүктелерді тап.

705. Сан осінде: 1) -2 және 2; 2) 3 және -3 ; 3) -4 және 4; 4) 1 және -1 сандарына тура келетін нүктелерді белгіле. Әр сан жұбына сай келетін нүктелер санақ басына қатысты қалай орналасқан?

706. Координата осінде координатасы төмендегі санды өрнек мәндеріне тең нүктелерді белгіле:

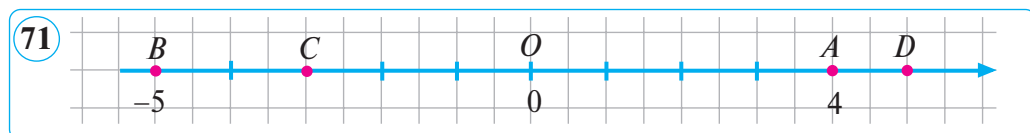
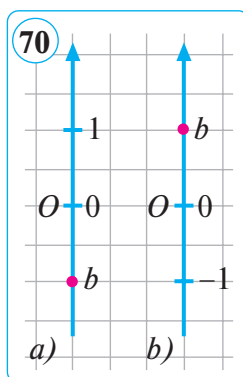
- 1) $6\frac{3}{4} - 3,75$; 3) $0 \cdot 1\frac{2}{7}$; 5) $-(7\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{22})$; 7) $6\frac{2}{3} : \frac{5}{6}$;
 2) $2\frac{4}{7} \cdot 2\frac{1}{3}$; 4) $-(5\frac{1}{4} : \frac{3}{4})$; 6) $-(9 : 1,8)$; 8) $2,2 : 1,1$.

707. O нүктеден: 1) 2 см 5 мм солдағы A нүктені; 2) 3 см оңдағы B нүктені; 3) 4 см солдағы C нүктені; 4) 5 см 5 мм оңдағы D нүктені белгіле және олардың координаталарын жаз.

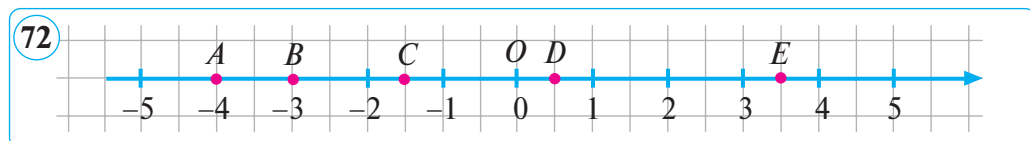
708. Координата осінде: 1) 3 санынан оңда; 2) -5 санынан оңда; 3) -2 санынан солда; 4) 0-ден солда орналасқан 3 нүктені белгіле және олардың координатасын жаз.

709. Координата осіндегі (70-сурет) b сан оң ба, теріс пе?

710. A нүкте санақ басы O нүктеден 4 см оңда, B нүкте 5 см солда. C және D нүктелер O нүктеге қарағанда қай жерде орналасқан (71-сурет):



711. 72-суреттегі A , B , C , D және E нүктелердің координаталарын жаз.



712. Координата осінде -3 санынан теңдей қашықтаған екі нүктені белгіле, олардың координаталарын жаз. Тағы осындай 3 жұп сан жаз.

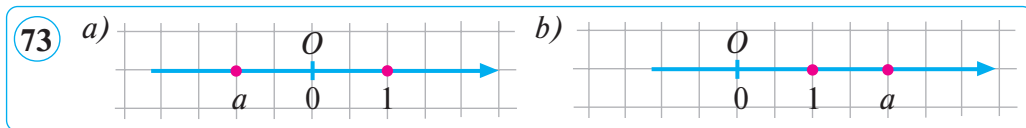
713. Координаталар осінде $A(2)$, ... нүктелерді белгіле. Мәліметтерді кестеден ал:

Нүкте	A	B	C	D	E	F	P	Q
Координатасы	2	-3	4	-2	1	3	-5	5

714. 1 2 3 4 ... 85 86 көбейтінді неше нөлмен аяқталады?

715. Тендеуді шеш: $8\frac{2}{15} - \left(x + 3\frac{5}{14}\right) : 5\frac{5}{8} = 7\frac{1}{3}$.

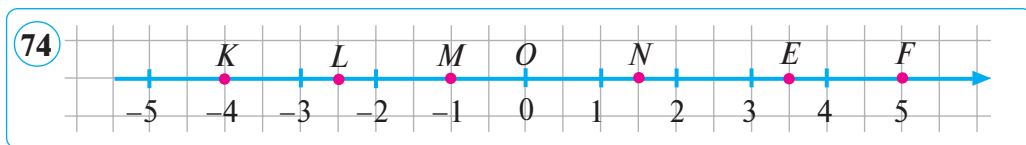
716. Сан осінде a саны берілген (73-сурет). Ол сан оң ба, теріс пе?



717. А(1) нүкте: 1) +1 бірлік; 2) +2 бірлік; 3) -2 бірлік; 4) -1 бірлік; 5) -3 қашықтыққа көшірілген болса, пайда болған нүктенің координаталарын тап.

718. Сан осінде: 1) 2 санынан онда; 2) -1 санынан онда; 3) -3,5 санынан солда; 4) 0,5 санынан солда орналасқан 3 нүктені белгіле және олардың координатасын жаз.

719. 74-суреттегі K , L , M , N , E және F нүктелердің координаталарын жаз.



720. Координата осінде K (1,5), ... нүктелерді белгіле. Мәліметтерді кестеден ал.

Нүкте	K	L	M	N	E	F	P	Q
Координатасы	1,5	-1	2	-2	3	-4	4	-3

721. Мұз 0° С-да ериді. Су $+100^\circ$ С-да, спирт $+78^\circ$ С-да, сұйық азот -196° С-да, сұйық сутегі -260° С-да, сынап $+39^\circ$ С-да қайнайды. Оттегі -219° С-да мұздайды. 20° С-ға 1 торкөзді сәйкес қой және мәліметтерді вертикаль осте белгіле.

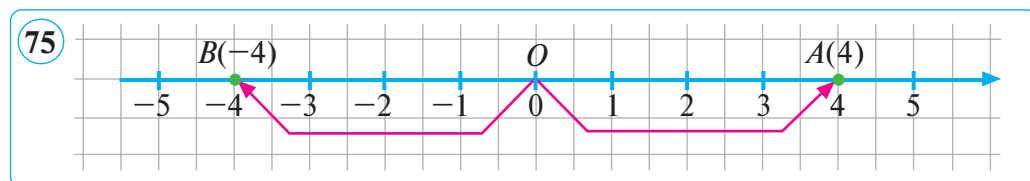


Мына есептерді шығара аласың ба?

Бір метр квадраттағы квадрат миллиметрлердің барлығын бір-біріне тығыз етіп орналастырған лента қандай ұзындықта болады?

1. Қарама-қарсы сандар. Координата осінде санақ басынан бірдей ұзақтағы екі нүктені алайық (75-сурет). A нүктенің координатасы 4, B нүктенің координатасы -4 делік: $A(4)$, $B(-4)$. A нүкте санақ басынан 4 бірлік оңда, B нүкте санақ басынан 4 бірлік солда тұр.

4 және -4 сандары бір-бірінен тек қана таңбасымен ерекшеленеді.



Бір-бірінен тек қана таңбасымен ерекшеленетін сандар қарама-қарсы сандар делінеді.

Демек, A және B нүктелерге сәйкес келетін 4 және -4 сандары қарама-қарсы сандар. Дәл солай -3 және 3 ; -2 және 2 ; -1 және 1 , т.с.с сандар да қарама-қарсы сандар.

Қарама-қарсы сандар координата осінде санақ басынан бірдей қашықтықта жатады.

Кез келген санның алдына "−" таңбасы қойылса, сол санға қарама-қарсы сан пайда болады.

Мысалы, 2-ге қарама-қарсы сан -2 және керісінше -2 -ге қарама-қарсы сан 2 ; -7 -ге қарама-қарсы сан $-(-7) = 7$, керісінше 7 -ге қарама-қарсы сан -7 болады.

Жалпы, k санға қарама-қарсы сан $-k$, яғни

$$-(-k) = k$$

формула орынды.

Жоғарыдағы пікірлерден қарама-қарсы сандардың мына қасиеттері шығады.

1-қ а с и е т. Координата осінде әрқандай санға қарама-қарсы болатын тек бір ғана сан бар.

2-қ а с и е т. Оң санға қарама-қарсы сан теріс сан, ал теріс санға қарама-қарсы сан оң сан болады.

3-қ а с и е т. 0 саны өзіне-өзі қарама-қарсы сан:

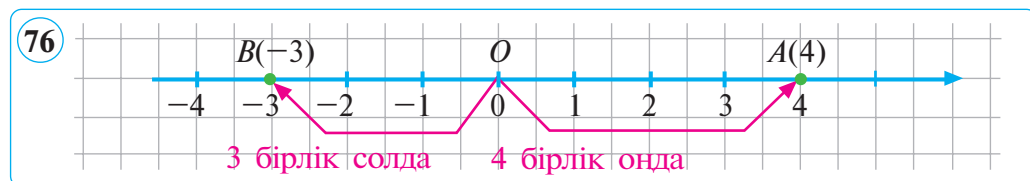
$$0 = -0 = +0.$$

2. Санның модулі.

Санның модулі — координата осінде санақ басынан сол санға сәйкес келетін нүктеге дейінгі қашықтық.

76-суретте A нүктенің координатасы 4-ке тең, бұл нүкте санақ басынан 4 бірлік онда. OA нүкте кесіндінің ұзындығы, яғни санақ басы O нүктеден 4 санына сәйкес келетін A нүктеге дейінгі қашықтық та 4-ке тең: $OA = 4$. Демек, қасиет бойынша 4 санының модулі 4.

Сол суреттегі B нүктенің координатасы -3 -ке тең, ол санақ басынан 3 бірлік солда тұр. OB кесіндінің ұзындығы, яғни санақ басы O нүктеден -3 санына сәйкес келетін B нүктеге дейінгі қашықтық та 3-ке тең. $OB = 3$. Демек, қасиет бойынша -3 санның модулі 3-ке тең.



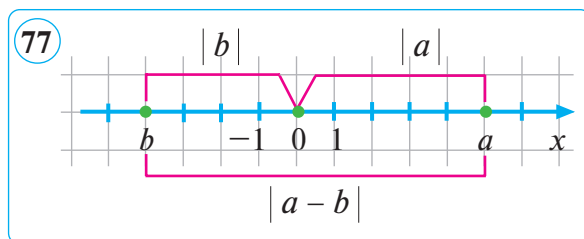
Санның модулі санның абсолют мәні деп те аталады. a санның модулі $|a|$ сияқты белгіленеді және « a -ның модулі» деп оқылады. Санның модулі теріс емес, яғни $|a| \geq 0$.

$|5|$ — бұл 5 координаталы нүктеден O нүктеге дейінгі қашықтық;

$|0|$ — бұл 0 координаталы нүктеден O нүктеге дейінгі қашықтық;

$|-4|$ — бұл -4 координаталы нүктеден O нүктеге дейінгі қашықтық. Жалпы, $|a - b|$ сан координата осінде $A(a)$ нүктеден $B(b)$ нүктеге дейінгі қашықтықты білдіреді(77-сурет).

Мысалы, $|5 - (-4)| = |5 + 4| = |9| = 9$ — бұл 5 және -4 нүктелер арасындағы қашықтық.



Оң санның модулі сол санның өзіне тең:

$$|a| = a, \text{ мұнда } a > 0.$$

Мәселен: $|5| = 5$; $|7| = 7$; $|100| = 100$; $|0,1| = 0,1$; $|\frac{3}{4}| = \frac{3}{4}$.

Теріс санның модулі оған қарама-қарсы санға тең:

$$|a| = -a, \text{ мұнда } a < 0.$$

Мәселен: $|-8| = -(-8) = 8$; $|-15| = -(-15) = 15$ немесе қысқаша:

$$|-10| = 10; \quad |-7| = 7.$$

Қарама-қарсы сандардың модульдері өзара тең болады:

$$|a| = |-a|.$$

Мәселен: $|-6| = |+6| = 6$; $|-1| = |+1| = 1$.

0 санының модулі 0-ге тең: $|0| = 0$.

1-м ы с а л. $|x| = 4$ теңдеуді шеш.

Ш е ш у і. Сан модулінің геометриялық мағынасын пайдаланамыз. $x = 4$ және $x = -4$ нүктелер үшін санақ басынан оларға дейінгі қашықтықтар тең.

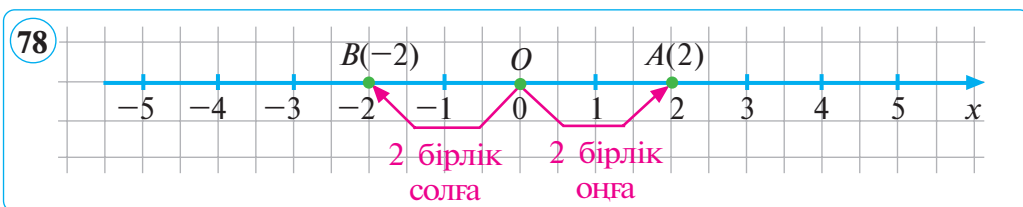
Ж а у а б ы: 4 және -4 .

2-м ы с а л. $|x - 2| = 0$ теңдеуді шеш.

Ш е ш у і. Сан модулінің геометриялық мағынасына сай, 2 санына дейінгі қашықтық 0-ге тең болған нүктелерді табамыз (78-сурет). Ол үшін теңдеуді былай жазып аламыз:

$$|x - 2| = 0 \Leftrightarrow x - 2 = 0 \Leftrightarrow x = 2.$$

Ж а у а б ы: $x = 2$.



Саннның модулі — оны сипаттайтын маңызды ұғым. Геометриялық тұрғыдан, кесіндінің ұзындығы оның соңының арасындағы қашықтық деп те аталады.

722. 1) Қандай сандар қарама-қарсы сандар деп аталады. Қарама-қарсы сандар координата осінде қалай орналасады?

?

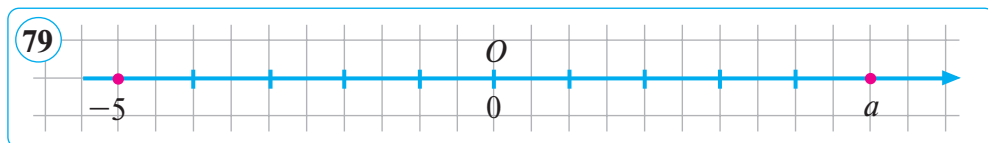
2) Координата осінде берілген санға қарама-қарсы сан нешеу?

3) Нөл санына қарама-қарсы сан нешеге тең?

4) Санның модулі деп нені айтады?

5) Оң санның модулі қандай сан? Теріс санның модулі ше? 0 санының модулі нешеге тең?

6) Санның модулі теріс сан болуы мүмкін бе?



723. 79-суретте -5 және a сандары қарама-қарсы санадр. a нешеге тең? Оны пайдаланып, осы сан осінде 0 ; 2 ; -2 ; 3 ; -3 нүктелерді белгіле. Суретті дәптеріңе сызып ал.

724. Кестені толтыр:

Берілген сан	Қарама-қарсы сан	Берілген сан	Қарама-қарсы сан
-4	$-(-4) = 4$	-5	
$+16$	$-(+16) = -16$	-25	
$+1\ 991$		$-2\ 018$	

725. (Ауызша.) 1) 7 және -7 ; 2) $+5$ және 5 ; 3) -8 және 8 ; 4) 6 және -6 қарама-қарсы сандар ма?

726. Өрнектің мәніне : а) қарама-қарсы; б) теріс санды тап:

1) $1,5 \cdot 4,8 + 1,5 \cdot 5,2$;

3) $3,2 \cdot 3,5 + 3,5 \cdot 6,8$;

2) $5,2 \cdot 9,8 - 3,8 \cdot 5,2$;

4) $16,4 \cdot 15,3 - 16,4 \cdot 5,3$.

727. Координата осінде: 1) -3 ; 2) -7 ; 3) 6 ; 4) -4 сандар және оған қарама-қарсы сандарды белгіле.

Н ұ с қ а у. 2 торкөзді бірлік кесінді деп ал.

728. Координата осін пайдаланып, қос теңсіздіктің бүтін шешімдерін тап:

1) $12,8 < x < 19,1$; | 2) $-3,2 < x < 4,7$; | 3) $-9 < x < -2$.

729. 1) Сан осіндегі -12 және 12 сандары арасында неше бүтін сан бар?

2) Сан осіндегі $-a$ және a бүтін сандар арасында неше бүтін сан орналасқан? (a — натурал сан.)

730. Теңдік дұрыс болуы үшін жақша ішіне қандай сан жазу керек:

1) $-(\dots) = -76$; 2) $-(\dots) = 24$; 3) $-(\dots) = -9$?

731. x -тің теңдік орынды болатын мәнін тап:

1) $-x = -3$; 2) $-x = 5$; 3) $-x = -(+7)$; 4) $-(-x) = 2$.

732. Төмендегі пікірлердің қайсысы дұрыс екенін анықта:

1) Ешбір сан өзінің қарама-қарсысына тең емес.

2) Егер $a = -b$ болса, онда $b = -a$ болады.

3) Егер $a = -b$ және $b = c$ болса, онда $a = c$ болады.

733. Төмендегі сандардың модульдерін тап және жауабын теңдік түрінде жазып барша пайда болған нәтижені оқы:

1) -6 ; 44 ; -150 ; 75 ; -78 ; 2) -52 ; 39 ; -45 ; -13 ; 21 .

734. Координата осінде санақ басы O нүктеден: $A(6)$; $B(-7)$; $C(-2)$; $D(-4)$; $E(-3)$ нүктеге дейінгі қашықтықты тап.

735. Егер $a = -3$; 10 ; -73 ; 55 ; -6 болса $-a$ және $|a|$ -ны тап.

736. Есепте:

1) $|-15| + |-20| - |-3| \cdot |-5|$; 2) $|-32| + |-32| : |-8| - |-4|$.

737. Модульдері тең, бірақ өздері тең емес 4 сан жаз.

738. $4|a| - |b| + |a|$ өрнектің мәнін тап, онда

1) $a = -24$ және $b = -14$; 3) $a = -7$ және $b = -20$.

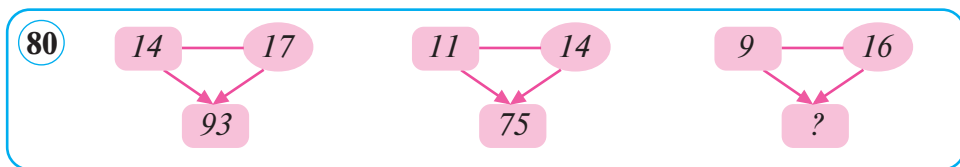
2) $a = -32$ және $b = -45$; 4) $a = -5$ және $b = -15$.

Тендеуді шеш (**739—740**):

739. 1) $|x - 8| = 0$; 2) $|-x| = 9$; 3) $|x| - 4 = 0$; 4) $|-x| = -16$.

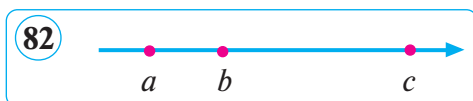
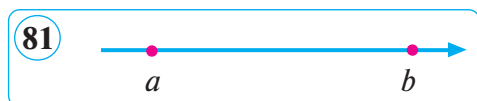
740. 1) $-x = 3$; 2) $-x = -3$; 3) $-18 = -x$; 4) $-18 = x$.

741. Сандардың орналасуындағы заңдылықты анықтап, түсіп қалған сандарды тап (80-сурет).



742. Бүтін санның модулі әрдайым натурал сан бола ма? Тек бір сан үшін бұл пікір орынды емес. Ол қай сан? Неге қалған бүтін сандар үшін бұл пікір орынды екенін түсіндір.

743. Сан осінде (81-сурет) a және b сандарына сәйкес нүктелерді белгіле.



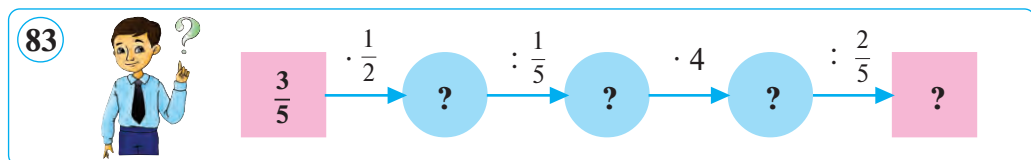
1) Берілген сандардан қайсысы үлкен екенін айтуға бола ма?

2) Қайсы санның модулі үлкен екенін айту мүмкін бе?

744. Сан осінде a және c — қарама-қарсы сандар (81-сурет). Берілген a , b және c сандардың қайсысы ең үлкен модульге, қайсысы ең кіші модульге ие екенін айту мүмкін бе? Жауабыңды негіздеп бер.

745. a -ның қандай мәнінде: 1) $|a| = a$; 2) $|a| = -a$ теңдік орынды болады?

746. Бос орындарға сәйкес сандарды қой (83-сурет):

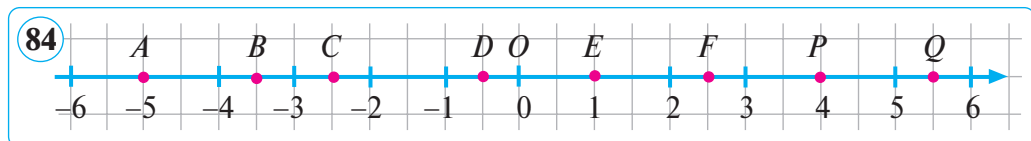


747. Үлкені: 1) 8-ге; 2) -5 -ке; 3) 0-ге; 4) 3-ке тең болған қатарынан келетін төрт бүтін санды жаз.

748. Есепте: $\left(2\frac{1}{2} - 1\frac{3}{8}\right) \cdot \left(3\frac{1}{2} - \frac{3}{6}\right) \cdot 1\frac{1}{3}$.

A) 4; B) 8; D) $4\frac{1}{2}$; E) 3.

749. A , B , C , D , E , F , P және Q нүктелердің координаталарын жаз (84-сурет):



750. Теңдіктердің қай бірі дұрыс:

1) $-(-7) = 7$; 3) $+9 = -(+9)$; 5) $-8 = -(+8)$;
 2) $-(+9) = -9$; 4) $-(+11) = -11$; 6) $-(-32) = 32$?

751. $-18; 15; -21; 25; -33; -3; 9; -13$ сандарының модулін өсу тәртібімен жаз.

752. Кестені толтыр:

a	-4		-7		-6		28		67	
$-a$		$0,8$		-24		-13		-180		19

753. Сандардың модулін тап, жауабын теңдік түрінде жаз:

1) $-52; 43; -35; -100; -65$; 2) $-9; 7; -4; -5; -6$.

754. Есепте:

1) $|-6| + |19|$; 2) $|19| - |-81|$; 3) $|-7| + |-8|$.

755. Теңдікті шеш:

1) $|x| = 0$; 2) $|x - 3| = 0$; 3) $|x + 2| = 0$; 4) $|-x| = -1$.

89–90

Сандарды салыстыру. Шамалардың өзгеруі

1. Сандарды салыстыру. Теріс сандарды бір-бірімен, теріс сандарды оң сандармен, нөлді теріс сандармен қалай салыстыруды үйренеміз.

Екі санның сан осінде онда тұрғаны үлкен, солда тұрғаны кіші болады.

Екі бүтін санның бүтін сандар қатарында онда тұрғаны үлкен, солда тұрғаны кіші болады.

Мәселен, $2 > 1$, $1 > 0$, $0 > -1$, $-1 > -2$, $-3 > -6$ болады, себебі

... $-6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots$

Бүтін сандар қатарында 2 саны 1-ден, 1 саны 0 санынан, 0 саны (-1) санынан, (-1) саны (-2) санынан, (-3) саны (-6) санынан онда тұрады (84-суретке қара).

k сан n -нен үлкен болса, ол $k > n$ немесе $n < k$ сияқты жазылатынын білесің.

Бүтін сандарды салыстырудың жоғарыдағы ережесінен мынадай қорытындыларға келеміз:

1) кез келген оң сан а) 0-ден; ә) теріс саннан үлкен;
2) кез келген теріс сан 0-ден кіші немесе 0 саны кез келген теріс саннан үлкен.

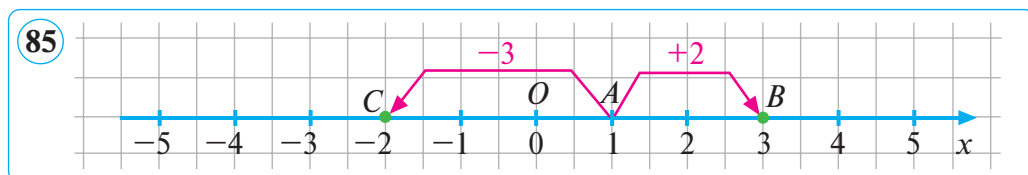
Сан осінде екі теріс санның модулі үлкені сол жақта тұрады. Мәселен, $|-13| < |-15|$ болғандықтан $-13 > -15$.

a санның оң екені сияқты, $a > 0$ теріс екені сияқты $a < 0$ теріс емес екені, (0-ден үлкен немесе 0-ге тең екені) $a \geq 0$ сияқты жазылады.

2. Шамалардың өзгеруі. Шамалар өзгеру қасиетіне ие: адам денесінің температурасы; адамның массасы, бойы; машинаның жылдамдығы; өзеннің деңгейі; өнімділік; жылдық жауын-шашын мөлшері, т.б. Таңертең ауаның температурасы 10°C , бесінде 18°C , кешке қарай 5°C болған делік. Күннің: бірінші жартысында 8° -қа **артты**, екінші жартысында 13° -қа **төмендеді**. Температураның артуын оң санмен, кемуін теріс санмен өрнектейміз. Демек, күннің жартысында таңертеңгіге қарағанда өзгеруі $+8^\circ \text{C}$ болған; күннің екінші жартысындағы өзгеруі -13°C болған.

Координата осі бойынша нүкте оңға немесе солға жылжуы мүмкін. Нүктенің оңға жылжуы оң санмен, солға жылжуы теріс санмен белгіленеді.

М ы с а л. $A(1)$ нүкте оңға 2 бірлік жылжыса, оның координатасы $1+2 = 3$ болады. $A(1)$ нүкте координата осінде $B(3)$ нүктеге өтеді. Егер $A(1)$ нүкте 3 бірлік солға жылжыса, оның координатасы -2 болады, яғни $A(1)$ нүкте енді $C(-2)$ нүктеге өтеді (85-сурет).



Кез келген шаманың артуын оң санмен, кемуін теріс санмен өрнектеу мүмкін.

756. 1) Бүтін сандарды қалай салыстырамыз?

2) Теріс сандарды қалай салыстырамыз?

3) Қандай сандар 0-ден үлкен? Қандай сандар 0-ден кіші?

4) Шамалардың өзгеруіне мысалдар келтір.

5) Табиғатта, жанұяда болатын және мектебіңнің өмірімен байланысты қандай шамалар өзгеріп тұрады?

- 757.** (Ауызша.) егер: 1) a саны 3-тен үлкен болса, әрине a оң; 2) b саны 3-тен кіші болса, әрине b теріс; 3) c саны — 1-ден кіші болса, әрине d теріс болуы шарт па? Жауабыңды негіздеп бер.
- 758.** Төмендегі сандарды: а) өсу; ә) кему тәртібімен орналастыр:
- 1) $-8; 6; -9; 0; 7; -11$; 2) $-3; 8; 0; -2; 1,2; 5$.
- 759.** 1) 3-тен кіші және 6-дан үлкен; 2) 0-ден кіші және -4 -тен де кіші болған бүтін сандар бар ма?
- 760.** 1) -1 -ден кіші және 0-ден үлкен сандар бола ма? 2) 0-ден кіші және 0-ден үлкен сандар бола ма? Сызбаны пайдалан.
- 761.** Осы сандар қатар келген қайсы бүтін сандар арасында орналасқан? Жауапты қос теңсіздік түрінде жаз:
- 1) 0; 2) -32 ; 3) 1 991; 4) -20 ; 5) 20; 6) $-2\,017$.
- 762.** Сандарды салыстырып, олардың арасына теңсіздік белгісін қой:
- 1) -1 және 0; | 2) -6 және 1; | 3) -3 және -5 ; | 4) 500 және -500 .
- 763.** Координата осінде екі нүктенің қайсысы сол жақта орналасқан?
- 1) $A(-4)$ және $B(0)$; 2) $C(22)$ және $D(11)$; 3) $E(-6)$ және $F(-1)$?
- 764.** Өрнектердің мәнін салыстыр:
- 1) $|-43| + |-4|$ және $|43| - |-4|$; 2) $|-54| + |15|$ және $|-54| - |-15|$.
- 765.** Сан осін пайдаланып, қос теңсіздіктің бүтін шешімдерін тап:
- 1) $-1 \leq x \leq 2$; 2) $-8 < x \leq 5$; 3) $-4 \leq x < 3$.
- 766.** Қос теңсіздік орынды болатындай көп нүктенің орнына сәйкес санды қой:
- 1) $-1 < \dots < 2$; 2) $-4 < \dots < -1$; 3) $-5 < \dots < 1$.
- 767.** Жұлдызшаның орнына теңсіздік дұрыс болатындай цифрды жаз:
- 1) $-302 < -3*2$; 2) $-4\,7*8 > -4,718$; 3) $-3*6 < -356$.
- 768.** Жұлдызшаның орнына цифрлар қоймай тұрып, сандардың арасына сәйкес теңсіздік белгісін қой:
- 1) $-4\,4** \dots -47**$; 2) $-*42 \dots -*1*$; 3) $-*** \dots 0$.

- 769.** Координата осінде $A(3)$ нүктені белгіле. Егер A нүкте:
 1) -5 -ке; 2) $+4$ -ке; 3) -6 -ға; 4) $+2,5$ -ға жылжытылса, ол өтетін нүктені белгіле және координатасын жаз. Бірлік кесінді 2 торкөз.
- 770.** Ең кіші: 1) екі таңбалы; 2) үш таңбалы; 3) төрт таңбалы; 4) бес таңбалы бүтін санды жаз.
- 771.** Автомобиль s км жолды жүруі үшін жұмсайтын 1 литр бензиннің мөлшері кестеде берілген:

l (литр)	1	2	4	5,5	6	10	12	15	18
s (литр)	10	20	40	55	60	100	120	150	180

l және s шамалар арасында қандай байланыс бар? $s:l$ қатынасты тап.

- 772.** Қабырғасының ұзындығы a см квадраттың ауданы $S = a^2$ екенін білесің. a шама өзгерсе, сәйкесінше S да a да өзгереді. Кестені толтыр:

a (см)	1	2	2,5	3	3,5	4	5	7	10
$S = a^2$ (см ²)	1	4							

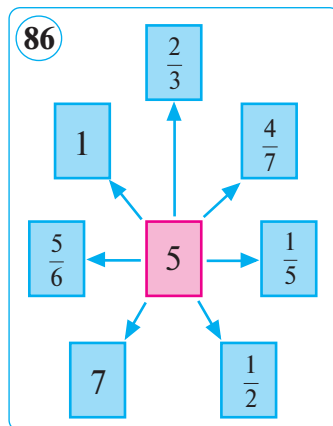
a және S шамалар тура (кері) пропорционал ма?

- 773.** Сөйлемнің мағынасын түсіндір:
 1) өзенде судың деңгейі: $+8$ см; $+10$ см; -5 см; -12 см-ге өзгереді;
 2) табыс: $+50\ 000$ сум; 0 сум; $-3\ 600$ сум болды;
 3) тауар: $20\ 000$ сум; $-12\ 000$ сум «пайдасына» сатылды.
- 774.** Есепте: 1) $|-10| \cdot |-3| + |-4| \cdot |-5|$; 2) $|-7| \cdot |-5| - |-9| \cdot |-3|$.

- 775.** $K(2)$ нүкте қай бағытта және неше бірлік жылжытылса:
 1) $L(-1)$; 2) $M(5)$; 3) $O(0)$;
 4) $N(-2)$ нүктеге өтеді?

- 776.** Ортадағы тік төртбұрыштағы санды қалған тік төртбұрыштағы сандарға бөл (86-сурет).

- 777.** Теңсіздіктердің қай бірі дұрыс:
 А) $0 < -12$; Д) $-7 < -13$;
 В) $-29 > -30$; Е) $-20 > 6$?



- 778.** Төмендегі сандарды: а) өсу; ә) кему тәртібімен орналастыр:
1) -4 ; 10 ; -5 ; 3 ; -7 ; -10 ; 2) -6 ; 6 ; 0 ; -11 ; $1,9$; -1 ; 18 .
- 779.** Мына сандар қатар келетін қайсы бүтін сандардың арасына орналасқан:
1) 18 ; 2) $-9,5$; 3) $-20,5$; 4) $-2\,018$; 5) $0,1$?
- 780.** Сан осінде екі нүктенің қайсы бірі солда орналасқан:
1) $A(-3)$ және $B(-1)$; 2) $E(-1)$ және $F(1)$; 3) $C(1)$ және $D(-2)$?
- 781.** Сандарды салыстыр және олардың арасына теңсіздік белгісін қой:
1) -4 және -1 ; 2) 0 және -2 ; 3) -4 және -6 ; 4) -2 және 1 .
- 782.** Өрнектердің мәнін салыстыр:
1) $|-20| + |-1|$ және $|20| - |-1|$; 2) $|-5| + |-2|$ және $|-5| - |-2|$.
- 783.** Сан осін пайдаланып, қос теңсіздіктің бүтін шешімдерін тап:
1) $-7 \leq x \leq 1$; 2) $-2 < x \leq 11$; 3) $-10 \leq x < 0$.
- 784.** Координата осінде $A(-2)$ нүктені белгіле. Егер A нүкте:
1) $+2$ -ге; 2) -3 -ке; 3) $+4$ -ке жылжытылса, ол өтетін нүктені белгіле және оның координатасын жаз.
- 785.** $L(-1)$ нүкте қайсы бағытта және неше бірлік жылжытқанда
1) $N(1)$; 2) $M(-5)$; 3) $O(0)$; 4) $F(-2)$ нүктеге өтеді?
- 786.** Кеше таңертең ауа температурасы -3°C еді. Егер бір тәулікте ауа температурасы: 1) -7°C -ға; 2) 5°C -қа; 3) 1°C -қа; 4) 0°C -қа өзгерген болса, бүгін ауаның температурасы неше градус болған?
- 787.** -5 ; -14 ; -1 ; $-2,1$; 1 ; -43 ; $-0,7$; $-0,09$; $-1,4$; $-0,001$ сандарының арасынан ең кіші және ең үлкенін анықта.
- 788.** $-14 < x \leq 1$ теңсіздікті қанағаттандыратын бүтін сандарды кему тәртібімен жаз.

Біліп жүргенің пайдалы!



Қосу (+), азайту (−), көбейту ($\times$) амалдарының таңбасын неміс математигі У.Оутред 1631 жылы; көбейту ($\cdot$) және бөлу ($:$) таңбасын әйгілі неміс ғалымы Г.Летбниц 1698 және 1684 жылдарда енгізген. x санның модулі ($|x|$) белгісін неміс математигі К. Юейштрасс 1841 жылы енгізген.

Ағылшын тілін үйренеміз!



оң сан — positive number

теріс сан — negative number

қарама-қарсы сандар —
opposite numbers

бүтін сан — integer

координата — coordinate

санның модулі — modulus of
number

ТЕСТ 6

Өзінді сынап көр!

1. Өрнекке қарама-қарсы санды тап: $(28 - 3,5) : 1,4 + 7,2 \cdot 2 \frac{1}{12}$.
A) $-32,5$; B) $17,5$; D) -15 ; E) жоқ.
2. Координата осінде $-3\frac{1}{7}$ және 1 сандар арасындағы бүтін сандарды тап.
A) $-3, -2, -1$; D) $-4, -3, -2$;
B) $-3, -2, -1, 0$; E) $0; 1$.
3. Координата осінде $-\frac{2}{3}$ сан қайсы бүтін сандар арасында тұр?
A) 0 және 1; D) -1 және 0;
B) $-0,9$ және 0; E) -2 және -1 .
4. Берілген $-2,3$ санның модулі неге тең?
A) $-2,3$; B) $2,3$; D) -13 ; E) 13.
5. Өрнектің мәнін тап: $|-81| + |-19| - 50$.
A) 40; B) 150; D) -150 ; E) 50.
6. $4; -1; -4$ және 1 сандарының қайсысы координата осінде басқаларына қарағанда онда орналасқан?
A) 4; B) -1 ; D) -4 ; E) 1.
7. Өрнектің мәнін тап: $|-2,8| + |-1,4| + |-3,6|$.
A) 5; B) -5 ; D) $1,4$; E) 50.
8. $|x| = 3$ теңдік орынды болатын x -тің барша мәнін тап:
A) 3 va -3 ; B) -3 ; D) 3; E) ондай мәндер жоқ.



Тарихи мәліметтер

Теріс сандарды адамдар өте ертеден қолданып келеді. Теріс сандарды «қарыз», оң сандарды «мал-мүлік» мағынасында пайдаланған. Қытай ғалымы **Жань Сань** эрамыздан үш ғасыр бұрын жазған еңбектерінің бірінде «Қарыздың



Әли Құшшы
(1402-1474)

үстіне тағы қарыз қосылса, нәтижеде тағы қарыз шығады» деген. Теріс және оң сандарды бір-бірінен ажырату үшін оларды әртүрлі бояулармен жазған. Теріс сандарға қолданылатын амалдар ежелгі грек ғалымы **Диофант**, үнді ғалымы **Брахмагупта** (598—660) шығармаларында кездеседі. Біздің елде «оң сан» және «теріс сан» терминдерін Мырза Ұлықбектің шәкірті, Мырза Ұлықбек ғылыми мектебінің ірі өкілі, ұлы ғалым **Әли Құшшы** «**Китаб ул-Мухаммадия**» шығармасында келтірген. Әлі Құшшы былай деп жазады: «**Мынаны білу керек, әрбір сан оң немесе теріс болуы мүмкін**».

Әли Құшшы сандарды көбейтуге анықтама беріп, мына теңдіктердің орынды болатынын көрсеткен:

$$(+a) \cdot (-b) = -ab; \quad (-a) \cdot (+b) = -ab; \quad (-a) \cdot (-b) = +ab.$$

Қытай математиктері оң санды «жен» (шын), ал теріс «фу» (жалған) деп түсіндіреді. Үнді математиктері оң санды «мол», теріс санды «қарыз» деп түсіндірген. Орта азиялық математиктердің бірі **Абулвофо** (940—998) жұмыстарында теріс санды пайдаланған. Батыс Еуропада «оң» және «теріс» сандар XV ғасырдың соңында пизалық Леонардоның еңбегі арқылы белгілі болған. Леонарда да теріс санды «қарыз» (debitum) деп түсіндірген.

Теріс сандарды сан осінде нөлден сол жақта белгілеу голландиялық математик **А.Жирар** (1595—1632) және атақты француз ғалымы **Р.Декарт** (1596—1650) шығармаларында баяндалған.

VI тарау. Оң және теріс сандарды қосу және азайту

93–94

Координата осінің көмегімен сандарды қосу

Ауа температурасы таңертең 18°C еді делік. Бесінге барып, температура 7°C -қа өзгерді, яғни температура бұрынғысынан көтерілді де, $18^{\circ}\text{C} + 7^{\circ}\text{C} = 25^{\circ}\text{C}$ болды. Бұл температура өзгергені мен бұрынғысының қосындысына тең. Кешке қарай температура -10°C -қа өзгерді, яғни температура бесінге қарағанда кемейді де, 15°C -қа дейін төмендеді. Бұл температураны да бұрынғысы мен өзгергенінің қосындысына тең деп жаза аламыз:

$$25^{\circ}\text{C} + (-10^{\circ}\text{C}) = 15^{\circ}\text{C}.$$

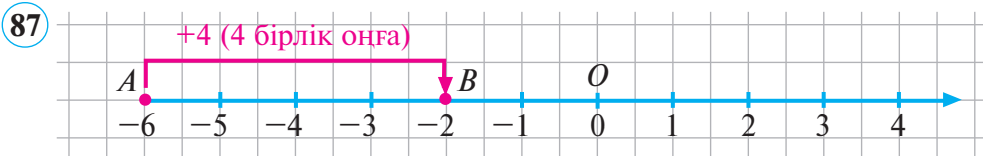
Жалпы, k санға n санды қосу k санды n бірлік өзгерту деген сөз.

Кез келген сан оған: оң сан қосылса артады, ал теріс сан қосылғанда кемиді.

1-мысал. -6 және 4 сандарының қосындысын тап.

Шешуі. Координата осінде $A(-6)$ нүктені белгілейміз де, оны 4 бірлік оңға жылжытамыз. Сонда $A(-6)$ нүкте $B(-2)$ нүктеге өтеді (87-сурет).

Демек, $(-6) + 4 = -2$.



2-мысал. -1 және -4 сандарының қосындысын тап.

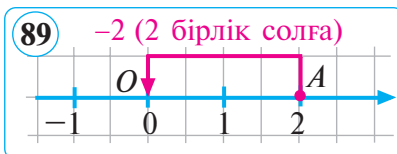
Шешуі. Координата осінде $A(-1)$ нүктені белгілейміз және оны солға 4 бірлік жылжытамыз. Сонда $A(-1)$ нүкте $B(-5)$ нүктеге өтеді (88-сурет).

Демек, $(-1) + (-4) = -5$.



3-мысал. 2 және -2 сандарының қосындысын тап.

Шешуі. Координата осінде $A(2)$ нүктені белгілейміз және оны-солға 2 бірлік жылжытамыз. Сонда $A(2)$ нүкте санақ басына, яғни $O(0)$ нүктеге өтеді (89-сурет). Демек, $2 + (-2) = 0$.



Қарама-қарсы сандар қосындысы нөлге тең: $n + (-n) = 0$.

4-мысал. -4 және 0 сандарының қосындысын тап.

Шешуі. Координата осінде $A(-4)$ нүктені белгілейміз, оны 0 санына өзгертеміз, 0 бірлікке жылжытамыз, яғни -4 санын өзгертпейміз, оны өз орнында, өзгеріссіз қалдырамыз.

Демек, $(-4) + 0 = -4$.

Санға нөлді қосу санды өзгертпейді: $k + 0 = k$.

789. 1) k санға n санды қосу дегенде нені түсінесің?

- ?** 2) k санға оң n санды қосқанда k қалай өзгереді?
 3) k санға теріс n санды қосқанда k қалай өзгереді?
 4) k санға 0 -ді қосқанда k өзгере ме?
 5) Қарама-қарсы сандар қосындысы неге тең?

Координата осімен сандар қосындысын тап (**790–791**):

790. 1) -1 және 3 ; 2) 3 және -5 ; 3) -3 және 7 ; 4) 1 және -6 .

791. 1) 5 және 0 ; 2) 0 және -3 ; 3) 4 және -4 ; 4) -2 және 2 .

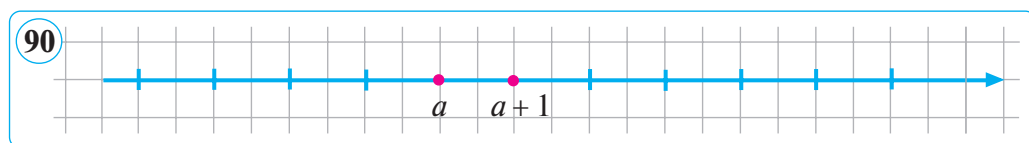
792. Өрнектің мәнін тап:

- 1) $((-8) + 8) + 3,2$; 3) $0 + (4,5 + (-4,5))$;
 2) $(-4,5) + ((-7) + 7)$; 4) $\left(\left(-2\frac{1}{3}\right) + 2\frac{1}{3}\right) + 0$.

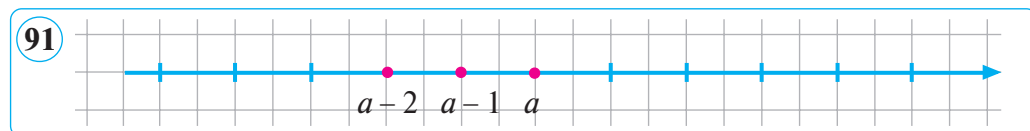
793. Координата осінде a және $a + 1$ сандар белгіленген (90-сурет):

Осьте: 1) $a + 3$; 2) $a + (-2)$; 3) $a + (-1)$; 4) $a + (-2,5)$;

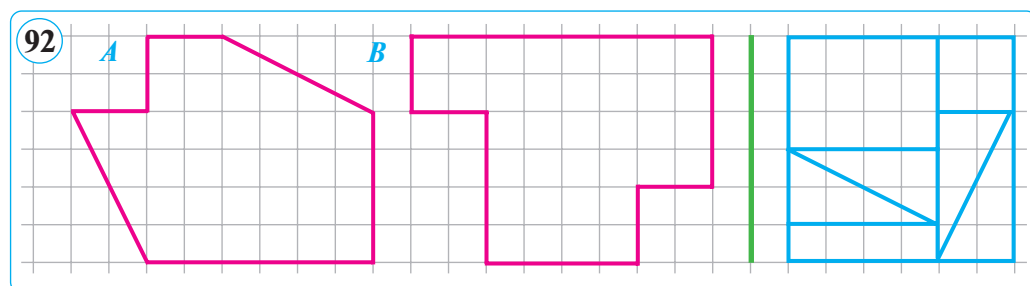
5) $a + \left(-\frac{1}{2}\right)$; 6) $a + 1\frac{1}{2}$ нүктелерді белгіле.



- 794.** Ауа температурасы -5°C еді. Егер температура: 1) 5°C -қа; 2) -2°C -қа; 3) 6°C -қа; 4) -7°C -қа; 5) 0°C -қа өзгерсе, ауа температурасы неше градус болады? Сандарды қосуды координата осінің көмегімен орында.
- 795.** Координата осінде a және $a - 2$ сандары берілген (91-сурет).



- Сан осінде: 1) $a + 2$; 2) $a + (-3)$; 3) $a + (-1,5)$; 4) $a + \left(-\frac{2}{3}\right)$; 5) $(a - 2) + 2,5$; 6) $(a - 2) + (-1,5)$ нүктелерін белгіле.
- 796.** а) Вертикаль түзуде A (-4) нүктені белгіле. 1) $(-4) + 2$; 2) $(-4) + 5$; 3) $(-4) + (-1)$; 4) $(-4) + 4$ қосындыларға сәйкес келетін нүктелерді белгілеп, вертикаль түзуде нүктенің жылжу ережесін өрнекте.
 ә) Жоғарыдағыға ұқсас тапсырма ойлап тап. Тапсырманың қалай орындалғанын тексер.
- 797.** Координата осінде A нүктеге $a + 5$, ал B нүктеге $a + (-5)$ сан тура келеді. AB кесіндінің ортасына қай сан тура келеді?
- 798.** Қайсы сандар:
 1) 0-санынан 3 бірлікке; 3) -5 санынан 5 бірлікке;
 2) -1 санынан 7 бірлікке; 4) -2 санынан 2 бірлікке алыстаған. Оларды координата осінде көрсет.
- 799.** Координата осінде C нүктеге $a + 7$, ал D нүктеге $a + (-1)$ саны тура келеді. CD кесіндінің ортасына қайсы сан тура келеді?
- 800.** 92-суреттегі A және B пішіндерді дәптеріңе сызып ал. Оларды төрт торкөзден түзілген 5 пішінге ажыратқаныңда олар оң жақтағы пішіндерді берсін.



801. 1) $-a$; 2) $-(-a)$ сан: а) оң; ә) теріс; б) нөл болуы мүмкін бе?

802. a – оң сан, b – теріс сан болсын. Мына теңсіздіктердің қайсысы дұрыс, қайсысы дұрыс емес? Неге?

- 1) $a < 0$; 3) $b < 0$; 5) $-a < b$; 7) $a < b$; 9) $a < -b$;
2) $-a < 0$; 4) $-b < 0$; 6) $-a > b$; 8) $a > b$; 10) $-b < a$.

Нұсқару. a және b орнына сәйкес сандарды қой.

803. Қандай жағдайда $-0,01$; $0,001$ және $-0,101$ сандары өсу тәртібімен орналастырылған?

- A) $-0,01$; $-0,101$; $0,001$; D) $-0,101$; $-0,01$; $0,001$;
B) $0,001$; $-0,101$; $-0,01$; E) $0,001$; $-0,01$; $-0,101$.

804. Бөліндінің мәнін қысқа жолмен тап:

- 1) $(2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7) : (2 \cdot 7)$; 2) $(2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 13) : (5 \cdot 5 \cdot 13)$.

Координата осімен сандар қосындысын тап (805-806):

805. 1) -2 және 4 ; | 2) 4 және -5 ; | 3) -2 және -4 ; | 4) $-1\frac{1}{3}$ және $\frac{1}{3}$.

806. 1) 0 және 3 ; | 2) -2 және 2 ; | 3) 0 және -7 ; | 4) $-\frac{2}{3}$ және $\frac{2}{3}$.

807. Аялдамада автобустан 8 адам түсті және 5 адам мінді. Автобустағы жолаушылар саны қаншаға өзгерді?

808. Өрнектің мәнін тап:

- 1) $((-4) + 4) + 5,8$; 2) $(-3,7) + ((-6) + 6)$.

809. 1) $-28,5$ және $28,5$; 2) -100 және 100 ; 3) -99 және 199 сандары арасында неше бүтін сан бар?

810. Қандай жағдайда төмендегі теңсіздіктер орынды болады?

- 1) $-a + b = -a$; 2) $-a + (-b) = -b$; 3) $a - b = a$?

811. 1) -5 және 5 ; 2) $-\frac{2}{7}$ және $\frac{2}{7}$; 3) $-4,8$ және $4,8$ сандары қайсы саннан бірдей алыста орналасқан?

812. Қайсы сандар:

- 1) 0 санынан 1 бірлікке; 3) -2 санынан 5 бірлікке;
2) 1 санынан 1 бірлікке; 4) -3 санынан 3 бірлікке
қашықтаған. Оларды координата осінде көрсет.

1-мысал. Қосындыны тап: $(-3) + (-5)$.

Шешуі. $-3 < 0$, $|-5| = 5$ екені белгілі.

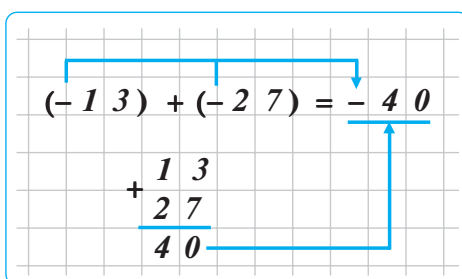
..., -9, **-8**, -7, -6, -5, -4, **-3**, -2, -1, 0, 1, 2, ...

5 сан

Бүтін сандар қатарында -4 санынан бастап **сол** жаққа қарап 5 санды санаймыз. Сонда санау (-8) -ге келіп тоқтайды. Демек,

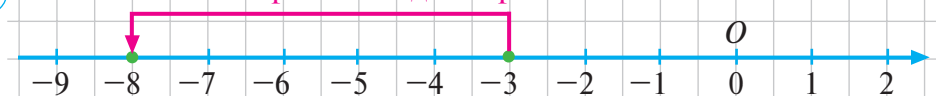
$$(-3) + (-5) = -8.$$

Мұны сан осінде де көрсетуге болады (93-сурет). Сан осінде (-3) санына сәйкес келетін нүктені белгілейміз. Бірлік кесіндіні осы нүктеден бастап **сол** жаққа — ось бағытына қарама-қарсы бағытқа 5 рет қоямыз, сонда -8 санына келеміз.



93

-3 -тен бастап бірлік кесіндіні 5 рет солға



2-мысал. Ауа температурасы -7°C еді, ол -3°C -қа өзгерді, яғни температура төмендеді делік. Онда температура $(-7) + (-3)$ градусқа тең болады. Координата осінің көмегімен сандарды қосу үшін $A(-7)$ нүктені 3 бірлік солға жылжыту керек. Сонда $B(-10)$ нүктеге келеміз. Демек, $(-7) + (-3) = -10$. Сонымен қатар $7 + 3 = 10$ және $|-7| = 7$, $|-3| = 3$ екеніне мән бер.

Бұл мысалдардан мынадай қорытындыға келуге болады:

Теріс таңбалы екі санды қосу үшін:

1-қадам: олардың модульдерін қосу;

2-қадам: пайда болған санның алдына минус « $-$ » таңбасын қою керек.

813. 1) Теріс сандарды қосу ережесін айт.



2) Теріс сандарды қосудың нәтижесі нөл бола ма?

3) Теріс сандарды қосуды координата осі; бүтін сандар қатарының көмегімен түсіндір.

814. -3 саны -8 -ге өзгерді. Пайда болған сан санақ басынан қай жақта орналасады? Санақ басынан пайда болған санға дейін қашықтық нешеге тең? -3 ; -8 сандар қосындысы нешеге тең?

815. Қыс күндерінің бірінде түннің бірінші жартысында температура -8°C -қа өзгерді, ал екінші жартысында -6°C -қа өзгерді. Сол түнде температура неше градусқа өзгерген?

Қосу амалын орында (**816–818**):

816. 1) $-12 + (-8)$; 2) $-21 + (-11)$; 3) $-17 + (-13)$.

817. 1) $-1,7 + (-1,3)$; 2) $-2,8 + (-3,2)$; 3) $-8,4 + (-1,6)$.

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

819. Дұрыс теңсіздік пайда болуы үшін жұлдызшаның (*) орнына «>» немесе «<» белгілерінің қайсысын қою керек:

1) $-12 + (-15) * -29$; 2) $-18 + (-17) * -34$?

820. Егер: 1) $a = -2,5$ және $b = -3,5$; 2) $a = 0,53$ және $b = -3,53$; 3) $a = 7,7$ және $b = 2,3$ болса, $-a + (-b)$ өрнектің мәнін тап.

821. Көп нүктенің орнына сондай сандарды таңда нәтижеде дұрыс теңдік пайда болсын:

1) $-5 + \dots = -20$; 3) $-5 + \dots = 20$;
2) $-5 + \dots = -3$; 4) $-5 + \dots = 3$.

822. Салыстыр және теңсіздік немесе теңдік белгісін қой:

1) $(-14) + (-9)$ және $-(14 + 9)$; 3) $-((-3,5) + 7)$ және $3,5 + 7$;
2) $(-180) + (-19)$ және $-(180 + 20)$; 4) $-((-1\frac{4}{13}) - 8)$ және $4\frac{1}{3} - 8$.

Өрнектің мәнін тап (**823–825**):

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

2) $\left(-11\frac{1}{8} + \left(-3\frac{1}{4}\right)\right) + \left(-10\frac{7}{11} + \left(-4\frac{4}{11}\right)\right)$; 4) $\left(-2\frac{1}{3} + \left(-\frac{1}{6}\right)\right) + \left(-1\frac{1}{2}\right)$.

824. 1) $(-8 + (-12)) + (-1 + (-9))$; 2) $(-38 + (-11)) + (-2 + (-29))$.

Оң және теріс сандарды қосу натурал және бөлшек сандардағы сияқты орын алмастыру және терімділік заңына мойынсұнады.

Кез келген a, b, c оң немесе теріс сандар үшін

$$a + b = b + a \quad (\text{орын алмастыру заңы});$$

$$(a + b) + c = a + (b + c) \quad (\text{терімділік заңы})$$

теңдіктер орынды болады.

Бірнеше қосылғыштардың қосындысын табуда қосудың осы заңдылықтарының көмегімен амалдарды қолайлы тәртіппен орындап, есептеулерді оңайлатуға болады.

Таңбалары әртүрлі бірнеше санды қосу үшін оң және теріс сандар, сондай-ақ қарама-қарсы сандар жеке-жеке қосылады. Содан кейін пайда болған нәтижелер қосылады.

1-мысал. $-7 + (-18) = -25$, сондай-ақ $-18 + (-7) = -25$.

Демек, $-7 + (-18) = -18 + (-7)$.

2-мысал. $(13 + (-17)) + (-16) = -4 + (-16) = -20$, сондай-ақ $13 + ((-17) + (-16)) = 13 + (-33) = -20$.

3-мысал. $3,5 + (-2,6) + 4,6 + (-5,9) = (3,5 + 4,6) + ((-2,6) + (-5,9)) = 8,1 + (-8,5) = -0,4$.

Мұнда алдымен жеке-жеке оң сандарды есептедік.

$$\begin{aligned} \text{4-мысал. } 3,5 + 5,4 + \underline{(-4,2)} + \underline{(-3,5)} + \underline{4,2} &= \underbrace{(3,5 + (-3,5))}_0 + \\ &+ 5,4 + \underbrace{((-4,2) + 4,2)}_0 = 5,4. \end{aligned}$$

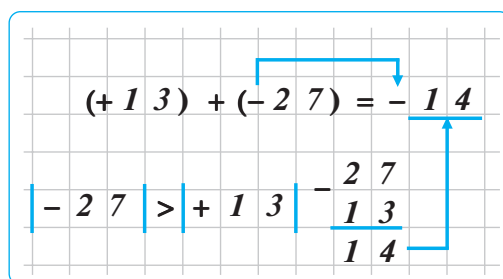
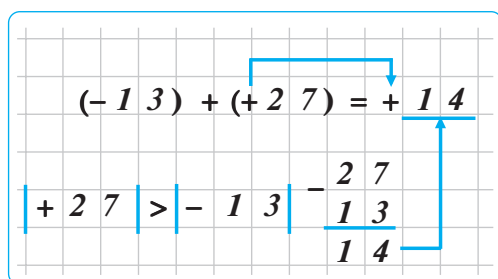
Бұл жерде қарама-қарсы сандардың қосындысы нөлге тең болғандықтан оларды жеке-жеке топтастырдық. Мұндай жағдайларда сәйкес қарама-қарсы сандардың астына бірдей сызық сызып, келесі есептеу үдерісіне жайылмаса да болады жазулар ықшамдалады.

5-мысал. Қосындыны тап: $(-4) + (+6)$.

Шешуі. $+6 > 0$, $|+6| = 6$ және $|-4| = 4$ екені айқын.

Бүтін сандар қатарында (-3) санынан бастап оң жаққа қарай 6 сан санаймыз. Сонда санау $(+2)$ санына келіп тоқтайды, демек, $(-4) + (+6) = +2 = 2$.

Жауабы: 2.



..., -5, **-4**, -3, -2, -1, 0, 1, **2**, 3, 4, 5, 6, ...

↑ ↑
6 сан оңға

Бұл мысалда оң қосылғыштың модулі үлкен еді, сондықтан да қосынды — нәтиже оң сан шықты.

$(-4) + (+6)$ қосындыны координата осінде табуды өзіңе қалдырамыз.

Мұнда бірлік кесінді ось бағытында координатасы (-4) болған нүктеден бастап 6 рет қойылады.

6-мысал. Қосындыны тап: $(+2) + (-5)$.

Ш е ш у і. $-5 < 0$ және $|-5| = 5$ болғандықтан бүтін сандар қатарында 1 санынан бастап сол жаққа қарай 5 санды санаймыз. Сонда санау (-3) санына келіп тоқтайды, демек, $(+2) + (-5) = -3$.

Ж а у а б ы: -3 .

..., -6, -5, -4, **-3**, -2, -1, 0, 1, **2**, 3, 4, ...

↑ ↑
5 сан солға

2-мысалда теріс қосылғыштың модулі үлкен еді, сондықтан қосынды — нәтиже теріс сан шықты.

1-және 2-мысалдардан мынадай қорытынды шығарамыз.

Таңбалары әртүрлі және модульдері тең емес екі санды қосу үшін:

1-қ а д а м: үлкен модульден кішісін азайту;

2-қ а д а м: айырманың алдына үлкен модульді қосылғыштың таңбасын қою керек.

1- және 2-мысалдардан көреміз, алдымен қосындының таңбасын анықтап, кейін жазады, одан кейін модульдердің айырмасын табады.

7-м ы с а л. Қосындыны тап: $(+5) + (-5)$.

Ш е ш у і. $-5 < 0$ және $|-5| = 5$ болғандықтан

..., -5 , -4 , -3 , -2 , -1 , **0**, 1 , 2 , 3 , 4 , **5**, 7 , ...



5 сан солға

Бүтін сандар қатарында 4 санынан бастап сол жаққа қарай 5 санды санаймыз. Сонда санау 0 санына келіп тоқтайды, демек, $(+5) + (-5) = 0$. Ж а у а б ы: 0

Жалпы, **кез келген n сан үшін**

$$n + 0 = n; \quad -n + 0 = -n.$$

836. 1) Қосудың орын алмастыру және терімділік заңы қалай өрнектеледі?



2) Қосу заңдарының көмегімен есептеуді қалай оңайлатуға болады?

3) Таңбалары әртүрлі бүтін сандарды қосу ережелерін айт.

4) Қарама-қарсы сандардың қосындысы нешеге тең?

5) Сан мен нөлдің қосындысы неге тең?

837. (Ауызша.) Қосу заңдарын пайдаланып есепте:

1) $-6 + 23 + (-23)$; 2) $-24 + (-16 + (-39))$; 3) $15 + 25 + (-10)$.

Қолайлы тәсілмен есепте (838-839):

838. 1) $-12 + (-13) + (-17)$; 3) $-4,8 + (-5,2) + (-10)$;

2) $19 + (-29) + (-36)$; 4) $-6,2 + (-1,8) + (-8)$.

839. 1) $-9,2 + 5,4 + (-3,6)$; 3) $-5,3 + (-2,2) + (-4,7) + (-3,8)$;

2) $-0,4 + (-8,01) + (-6,6)$; 4) $8,1 + (-4,3) + (-8,1) + (-1,9)$.

840. Егер: 1) $a = -34$, $b = 17$, $c = -16$; 2) $a = 2,3$, $b = -1,9$, $c = -3,4$;

3) $a = -11,8$, $b = -20$, $c = -7,2$ болса, $a + b + c$ өрнектің сан мәнін тап.

841. Қосындыны есепте:

1) $-1 + 2 + (-3) + 4 + (-5) + 6 + (-7) + 8 + (-9) + 10$;

2) $1 + (-2) + 3 + (-4) + 5 + (-6) + 7 + (-8) + 9 + (-10)$;

3) $-1 + (-2) + (-3) + (-4) + (-5) + (-6) + (-7) + (-8) + (-9)$.

842. Бірдей қосылғыштар қосындысын есепте:

1) $-3 + (-3) + (-3) + (-3) + (-3) + (-3) + (-3) + (-3) + (-3) + (-3)$;

2) $-7 + (-7) + (-7) + (-7) + (-7) + (-7) + (-7) + (-7) + (-7)$;

3) $-50 + (-50) + \dots + (-50) + (-50)$.

20 қосылғыш

- 843.** Тендік дұрыс болуы үшін неше қосылғышты қосу керек:
 1) $-2 + (-2) + \dots + (-2) = -20$; 3) $-8 + (-8) + \dots + (-8) = -64$;
 2) $-5 + (-5) + \dots + (-5) = -45$; 4) $-9 + (-9) + \dots + (-9) = -81$.

- 844.** Атасының бір қадамының ұзындығы 60 см. Немересінің бір қадамы атасының қадамының $\frac{2}{3}$ бөлігіне тең. Тік төртбұрыш пішінді бактың енін атасы 150 қадамда, ұзындығын немересі 175 қадамда жүреді. Бактың периметрі мен ауданын тап (96-сурет).



Қосу амалын орында (**845—847**):

- 845.** 1) $(+3) + (-3)$; 3) $(-4) + (-6)$; 5) $(+18) + (-17)$;
 2) $(-10) + (+10)$; 4) $(-9) + (+9)$; 6) $(+1) + (-6)$.

- 846.** 1) $(-8,5) + (+1,5)$; 3) $(+4,8) + (-5,2)$; 5) $(-9,2) + (+1,8)$;
 2) $(-7,5) + (+2,5)$; 4) $(+7,3) + (-1,3)$; 6) $(-9,5) + (+5,5)$.

- 847.** 1) $\left(-2\frac{11}{13}\right) + \left(+1\frac{11}{13}\right)$; 2) $\left(+3\frac{1}{9}\right) + \left(-\frac{5}{18}\right)$; 3) $\left(+\frac{7}{12}\right) + \left(-5\frac{13}{24}\right)$.

- 848.** Кестені толтыр:

Санды өрнек	Оң қосылғыштар қосындысы	Теріс қосылғыштар қосындысы	Санды өрнектің мәні
$20 + (-13) + (-7) + 10$	30	-20	10
$25 + (-18) + 3 + (-15)$			
$(-40) + 48 + (-15) + 12$			
$(-17) + (-20) + 10 + 14$			
$(-175) + 75 + (-100) + 50$			

- 849.** Санды мүмкін болса, 1) екі теріс; 2) оң және теріс санның қосындысы түрінде жаз: -2 ; -8 ; -100 ; $-9,5$; $4\frac{2}{9}$.

Ү л г і: 1) $-28 = (-8) + (-20) = (-21) + (-7) = \dots$
 2) $-2 = (-3) + (+1) = (+43) + (-45) = \dots$

- 850.** Мысалдармен түсіндір. Қандайда екі санның қосындысы:
 1) а) барлық уақыт оң; ә) барлық уақыт теріс болады?
 2) а) оң да; ә) теріс те болуы мүмкін.

851. Кестені толтыр:

Санды өрнек	Оң қосылғыштар қосындысы	Теріс қосылғыштар қосындысы	Санды өрнектің мәні
$2,8 + (-7,5) + (-3,8) + 1,2$	4	-11,3	-7,3
$(-9,2) + (-7,8) + 18,4 + 2,6$			
$\left(-3\frac{6}{11}\right) + 4\frac{9}{11} + \left(-2\frac{5}{11}\right) + 2\frac{7}{11}$			
$2\frac{3}{7} + \left(-4\frac{3}{14}\right) + \left(-1\frac{15}{28}\right) + 4\frac{4}{7}$			

852. Қосындыны тап:

- 1) $(-7) + (-8) + (+7) + (+7)$; 3) $(-8) + (-6) + (-4) + (+28)$;
 2) $(-1) + (+2) + (+1) + (-2)$; 4) $(+19) - (-20) - (-39) + (-5)$.

853. Қосындыны тап:

- 1) $-6,5 + (-7,3) + 7,3 + 3$; 4) $4,8 + (-5,8) + 5,2 + (-4,2)$;
 2) $5,5 + (-14) + 11,5 + (-6)$; 5) $12 + (-7,5) + (-2,3) + (-3,2)$;
 3) $-3\frac{6}{7} + \left(-1\frac{1}{7}\right) + 5 + (-7)$; 6) $8\frac{9}{11} + \left(-7\frac{2}{11}\right) + \left(-9\frac{9}{11}\right) + 1\frac{2}{11}$.

854. Сандардың бүтін бөлігін тап:

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

Ү л г і: $(-3,14)$ санының бүтін бөлігін тап.

Ш е ш у і. Санның бүтін бөлігі - сол саннан үлкен емес ең үлкен сан. $(-3,14)$ -те үлкен емес ең үлкен бүтін сан (-4) -ке тең.

Ж а у а б ы: -4 .

855. Жақшалар мен арифметикалық амалдарды пайдаланып, 37 -*ні бес 3 -тің көмегімен өрнектеудің басқа тәсілдерін тап. Көбейткіштердің орны ауысқан жағдай басқа тәсіл емес.

$$37 = 33 + 3 + \frac{3}{3}.$$

856. Бес 5 цифры мен арифметикалық амалдарды және жақшаларды пайдаланып -555 , -55 , -5 , 0 , 5 , 55 , 555 сандарын ал.

5, 5, 5, 5, 5

857. Берілген (*) орнына $>$, $<$, $=$ белгілерінің сәйкесін қой:

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1) $-10 + 10 * 0$; | 4) $27 + (-69) * -10$; |
| 2) $-90 + 99 * 8$; | 5) $7 + (-8) + (-7) * 0$; |
| 3) $51 + (-54) * 0$; | 6) $12 + (-10) + (-1) * 0$. |

858. Кестені толтыр:

p	2,8	-1,5	-3,14	-4,91	8,93	$-7\frac{2}{3}$	$18\frac{3}{7}$	$7\frac{11}{23}$
q	-3,8	0	2,71	14,91	-11,83	$9\frac{5}{6}$	$-19\frac{2}{7}$	$-9\frac{10}{23}$
$p + q$	-1	-1,5						

859. Өрнектің сан мәнін тап:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) $(-11) + (-9)$ және $-(11 + 9)$; | 3) $-((-17) + 3)$ және $17 - 7$; |
| 2) $(-7) + (-5)$ және $-(7 + 5)$; | 4) $-((-32) + 12)$ және $32 - 12$. |

860. Үлгіні пайдаланып есепте:

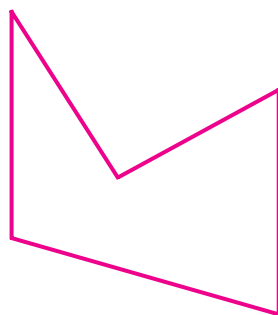
- | | | |
|----------------------|---------------------|----------------------|
| 1) $-202 + (-198)$; | 3) $-38 + (-162)$; | 5) $-279 + (-586)$; |
| 2) $-338 + (-62)$; | 4) $-75 + (-125)$; | 6) $-729 + (-731)$. |

Үлгі: $-875 + (-936) = -(875 + 936) = -1\ 811$.

861. Бесбұрышқа сызғышты қойғанында ол бесбұрышты:

- 1) екі үшбұрышқа;
- 2) үш үшбұрышқа;
- 3) үшбұрыш және төртбұрышқа;
- 4) екі үшбұрыш және төртбұрышқа;
- 5) екі төртбұрышқа бөлсін (97-сурет).

97



862. -39 , -13 , -18 , -41 сандарының ең үлкенін көрсет:
А) -39 ; В) -13 ; D) -18 ; Е) -41 .

Қолайлы тәсілмен есепте (**863—864**):

- 863.** 1) $-2,1 + (-0,4) + (-7,9) + (-4,6)$; 3) $-37 + (-22) + (-13)$;
2) $-8,3 + (-4,5) + (-1,7) + (-5,5)$; 4) $42 + (-45) + (-12)$.

- 864.** 1) $1 + (-2) + 3 + (-4) + 5 + (-6) + 7 + (-8)$;
 2) $-3 + 5 + (-7) + 9 + (-11) + 12 + (-18) + 26$;

Қосындыны тап **(865—867)**:

- 865.** 1) $23 + (-21)$; 3) $(-23) + 19$; 5) $(-75) + 70$;
 2) $(-21) + 40$; 4) $4 + (-54)$; 6) $78 + (-70)$.

- 866.** 1) $4,7 + (-5,7)$; 3) $18,7 + (-21,5)$; 5) $-9,8 + 7,2$;
 2) $-8,3 + 17,3$; 4) $-7,9 + 11,2$; 6) $1,8 + (-4,5)$.

- 867.** 1) $3\frac{1}{6} + (-4\frac{1}{8})$; 3) $-6\frac{3}{7} + 2\frac{4}{7}$; 5) $-3\frac{5}{7} + 6\frac{9}{14}$;
 2) $-6\frac{2}{3} + 3\frac{1}{3}$; 4) $4\frac{5}{9} + (-6\frac{1}{9})$; 6) $1\frac{8}{11} + (-7\frac{8}{11})$.

868. Берілген (*) орнына $>$, $<$, $=$ белгілерінің сәйкесін қой:

- 1) $-160 + 60 * -100$; 4) $-70 + 70 * 0$;
 2) $-80 + (-60) * 0$; 5) $-9,1 + 12 * 3$;
 3) $3,8 + (-10,8) * -7$; 6) $2\frac{4}{9} + (-2\frac{5}{9}) * 0$

869. Қолайлы тәсілмен есепте:

- 1) $-56 + 23 + (-23)$; 4) $81 + (-31 + 50)$;
 2) $-75 + 30 + (-15)$; 5) $46 + (-20) + 24$;
 3) $52 + (-22 + 71)$; 6) $69 + (-29) + 10$.

870. Кестені толтыр:

a	-23	18	-71	-83	50	15	-18	-19	10	0
b	-7	-22	0	100	-30	-65	16	10	-11	-12
c	28	13	-29	-17	-27	-40	-8	-1	-10	16
$a + b + c$										

- 871.** 1) Ауа температурасы таңертең $+4^{\circ}\text{C}$ болып, күн бойы 6°C -қа төмендеді. Кешке ауа температурасы неше градус болған?
 2) Ауа температурасы таңертең -5°C болып, бесінде $+8^{\circ}\text{C}$ -қа көтерілді. Бесінде температура неше градус болған?
 3) Ауа температурасы күндіз -7°C еді. Түнде температура 8°C -қа төмендеген болса, ауа температурасы неше градус болған?

Екі санның айырмасы деп оны азайтқышқа қосқанда азайғыш пайда болатын санды айтады.

k және n сандар айырмасы $k - n$ сондай сан, оны n -ге қосқанда, пайда болады:

$$(k - n) + n = k.$$

Мәселен, $12 - (-4) = 16$, өйткені $16 + (-4) = 12$, сонымен қатар $12 + (+4) = 16$.

Бұл мысалдан мынадай қорытындыға келеміз:

бір саннан екінші санды азайту үшін азайғышқа азайтқышқа қарама-қарсы санды қосу керек, яғни:

$$k - n = k + (-n).$$

Шынымен, $(k + (-n)) + n = k + ((-n) + n) = k + 0 = k$.

Кез келген санға қарама-қарсы сан бар екені бізге белгілі. Бұдан мынадай қорытындыға келеміз.

Сандарды азайту амалы барлық уақыт орындалады.

Кез келген екі сан үшін олардың айырмасы болатын санды табу, керісінше санды екі санның айырмасы түрінде өрнектеу мүмкін.

Кіші саннан үлкен санды азайтуға болады. Мәселен:

- 1) $25 - 37 = 25 + (-37) = -12$;
- 2) $2,01 - 5,01 = 2,01 + (-5,01) = -3$;
- 3) $-5 = 10 - 15 = 1,9 - 6,9 = \dots$, өйткені
 $10 + (-15) = 1,9 + (-6,9) = \dots = -5$.

Төмендегі формулалардың дұрыстығын мысалдармен тексеруді өзіне қалдырамыз.

Егер азайғыш ($k = 0$) нөлге тең болса, айырма азайғышқа тең болады

$$0 - n = -n.$$

Егер азайтқыш ($n = 0$) нөлге тең болса, айырма азайғышқа тең болады:

$$k - 0 = k.$$

Сан осінде азайту амалын қалай бейнелеу мүмкіндігін мысалдармен қарастырайық.

1-мысал. Айырманы тап: $5 - 8$. Бұл айырма $5 + (-8)$ -ге тең.

Шешуі. Сан осінде 5 санына тура келетін нүктені белгілейміз. Сол нүктеден бастап сол жаққа, яғни осьтің бағытына қарама-қарсы жаққа 8 рет қоямыз, сонда (-3) санына келеміз (98-сурет). Демек, $5 - 8 = 5 + (-8) = -3$.

Жауабы: -3 .

98



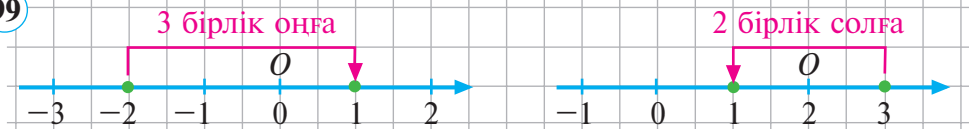
2-мысал. $-2 - (-3)$ айырманы тап.

Шешуі. $-(-3) = 3$ екені белгілі. Онда

$$-2 - (-3) = -2 + 3 = 1 \quad (99\text{-сурет}).$$

Жауабы: 1.

99



$$-2 - (-3) = -2 + 3 = 1 \text{ немесе } -2 - (-3) = -2 + 3 = 3 - 2 = 1$$

3-мысал. Координатасы 1 болған $A(1)$ және координатасы 6 болған $B(6)$ нүктелер арасындағы қашықтықты тап.

Шешуі. Сан осінде алынған екі нүкте арасындағы қашықтық ұштары сол нүктелерде болған кесіндінің ұзындығы екені белгілі. Демек, бұл мысалда AB кесіндінің ұзындығын табу керек.

Сан осінде $A(1)$ нүктеден бастап бірлік кесіндіні ось бағытында n рет қойсақ, $B(6)$ нүктеге келеміз делік. Онда $1 + n = 6$, бұдан $n = 6 - 1$, $n = 5$.

Сөйтіп, $A(1)$ нүктеден бастап бірлік кесіндіні ось бағытымен 5 рет қойса, $B(6)$ нүктеге келеді, яғни $AB = 5$ $AB = 5$ (100-сурет).

100



Мысалда AB кесіндінің соңы (оң ұшы) B нүкте, оның координатасы 6-ға, басы (сол ұшы) A нүкте, координатасы 1-ге тең. Демек, $AB = 6 - 1 = 6$.

Жауабы: 5.

Бұл мысалдан мынадай қорытынды шығарамыз:

Сан осіндегі кесіндінің ұзындығы оның оң ұшының координатасы мен сол ұшы координатасының айырмасына тең.

4-мысал. 1) $A(-1)$ және $B(4)$; 2) $C(-3)$ және $D(0)$; 3) $M(-8)$ және $N(-2)$ нүктелердің арасындағы қашықтықты тап.

Шешуі. 1) $AB = 4 - (-1) = 4 + 1 = 5$. Жауабы: 5.

2) $CD = 0 - (-3) = 0 + 3 = 3$. Жауабы: 3.

3) $MN = -2 - (-8) = -2 + 8 = 6$. Жауабы: 6.



Егер азайғыш азайтқыштан үлкен болса, онда айырма оң болады.

Егер азайғыш азайтқыштан кіші болса, онда айырма теріс болады.

Егер азайғыш пен азайтқыш тең болса, онда айырма нөлге тең болады: $n - n = 0$.

872. 1) Екі санның айырмасы дегеніміз не?

? 2) Сандар қандай ереже бойынша азайтылады?

3) Сан осінде кесіндінің ұзындығы қалай табылады?

873. Азайтуды қосуден ауыстыр («+») және есепте:

1) $-84 - 16$; | 2) $-16 - 14$; | 3) $-36 - (-30)$; | 4) $-80 - (-80)$.

Үлгі: $-17 - 8 = (-17) + (-8) = -(17 + 8) = -25$.

874. Азайтуды қосуден ауыстыр («+») және есепте:

1) $30 - (-5)$; 2) $-7 - (-6)$; 3) $90 - (-10)$; 4) $-83 - (-23)$.

Ескерту: $-(-a) = a$ екенін пайдалан.

875. Есепте:

1) $-13 - (-7) + (-7)$; 3) $72 - (-12) - 104$;

2) $-3 + (-8) - (-13)$; 4) $-15 - (-14) + (-24)$.

876. Кестені толтыр:

k	15	-20	8	12	0	1	-31	-17	-12	37	-40
n	20	-10	-3	15	-1	-2	0	-17	24	-3	-50
$k - n$	-5		11								

877. * орнына сәйкес сандарды қой:

- 1) $15 - * = 0$; 3) $-5 - * = 0$;
2) $16 - * = -1$; 4) $* - (-3) = 4$.

878. Амалдарды орында:

- 1) $-9 + (-28) - (-27)$; 3) $-16 - (-30) + (-30)$;
2) $20 - (-9) - 9$; 4) $-12 - 8 + (-10)$.

Азайту амалын орында (**879–880**):

- 879.** 1) $-3,8 - 2,2$; 3) $-0,45 - 0$; 5) $-9,31 - (-9,31)$;
2) $-4,9 - (-4,8)$; 4) $0 - (-4,1)$; 6) $-8,3 - (-9,3)$.

- 880.** 1) $-\frac{8}{15} - \left(-\frac{7}{15}\right)$; 3) $\frac{7}{13} - \left(-\frac{5}{26}\right)$; 5) $-\frac{8}{17} - \left(-\frac{9}{17}\right)$;
2) $-\frac{2}{9} - \left(-\frac{4}{9}\right)$; 4) $0 - \left(-1\frac{2}{3}\right)$; 6) $-\left(-\frac{7}{9}\right) - 1\frac{5}{9}$.

881. Айырманы азайтқышқа қарама-қарсы санды қосумен ауыстыр және есепте:

- 1) $28 - (-1)$; 3) $(-63) - (-42)$; 5) $(-35) - (-85)$;
2) $30 - (-5)$; 4) $(-19) - (-11)$; 6) $(-34) - (-34)$.

Үлгі: $(-25) - (-35) = (-25) + (+35) = 10$.

882. Үлгіні пайдаланып есепте:

- 1) $-374 - (-352)$; 3) $-958 - (-838)$; 5) $-120 - (-280)$;
2) $-474 - (-364)$; 4) $-381 - (-470)$; 6) $-480 - (-370)$.

Үлгі: $-874 - (-461) = -874 + 461 = -(874 - 461) = -413$.

883. Сан осінде координаталарымен берілген екі нүкте арасындағы қашықтықты тап:

- 1) $A(-2)$, $B(2)$; $C(0)$, $D(4)$; $E(3)$, $F(5)$; $M(-3)$, $O(0)$;
2) $K(-4)$, $L(-1)$; $P(-1)$, $Q(1)$; $M(-5)$, $N(-2)$; $S(-5)$, $T(-1)$.

Сәйкес сызбаларды сыз.

884. Санның бөлшек бөлігі сол сан мен оның бүтін бөлігінің айырмасына тең. $(-3,14)$ санның бөлшек бөлігін тап.

Шешуі. $-3,14 - (-4) = -3,14 + 4 = 0,86$.

Жауабы: 0,86.

Санның бөлшек бөлігін тап: $-2\frac{5}{9}$; $-3\frac{3}{4}$; $-0,8$; $-\frac{5}{7}$; $-2,1$.

885. Қосындыны жақшасыз жаз және есепте:

- 1) $(-45) + (-55)$; 3) $51 + (-11)$; 5) $(-35) + (-45 + 10)$;
2) $(-54) + (-16)$; 4) $72 + (-22)$; 6) $-35 + (-25 + 75)$.

Үлгі: $(-16) + (-24) = -16 - 24 = -40$.

886. Есепте:

1) $-8 + 9 - 10 + 11 - 12 + 13 - 14 + 15 - 16 + 17 - 18 + 19$;

2) $1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + \dots + 99 - 100.$

887. -5 және 7 сандары арасында неше бүтін орналасқан?

A) 13;

B) 12;

D) 11;

E) 10.

888. Тендеуді шеш:

$$1) \ x + 10 = 3;$$

$$3) -1 - x = -10;$$

$$5) -5 + x = -30;$$

$$2) -1 - x = -1;$$

4) $x + 17 = 0$;

6) $x - 23 = -43$.

Үлгі: $4,8 - x = -1,8$; $x = 4,8 - (-1,8)$; $x = 4,8 + 1,8$; $x = 6,6$.

889. Сандарды 1) екі теріс; 2) оң және теріс санның қосындысы түрінде өрнекте:

$-16; \quad -7; \quad -2\,017; \quad -5; \quad 0; \quad 13.$

890. $-3,5$; $3,5$; -4 ; 3 сандарының қайсылары:

1) $-5 + x = -8,5$; 2) $3 - x = 7$ тендеудің түбірі болады?

891. 1) 101- суреттегі санды пирамидаға «+» және «-» таңбаларын қойғанында теңдік орынды болсын. Мұнда кейбір қатар сандарды бір сан деп қарастыруға болады.

2) 8 8 8 8 8 8 8 8 жа-
зудағы кейбір цифрлар-

дың арасына қосу таңбасын қойғанында нәтижеде мәні 1 000-ға тең өрнек шықсын.

892. Азайтуды орында:

1) 89 – 99; 2) 713 – 843; 3) 108 – 228; 4) 2 015 – 2 017.

893. Азайтуды қосумен ауыстыр және есепте:

1) $-17 - 43$; 2) $-69 - 41$; 3) $-150 - 50$; 4) $-160 - 40$.

894. Кестені толтыр:

[illegible]

895. Тендеуді шеш:

$$1) 30 - x = 42;$$

$$3) 62 - x = -1;$$

$$5) -x - 3,4 = 6,6;$$

$$2) -8 + x = -7;$$

$$4) -4,8 + x = -5;$$

6) $-10 - x = -11$.

896. Есепте:

1) $-27 - (-10) + (-10)$;

3) $85 - (-15) - 105$;

2) $-6 + (-15) - (-16)$;

4) $-24 - (-14) + (-40)$.

897. Нүктелердің арасындағы қашықтықты тап:

1) $A(-5)$ және $B(-1)$;

3) $K(-3)$ және $L(2)$;

2) $C(-4,5)$ және $D(-1,5)$;

4) $E(-3)$ және $F(-2)$.

Ағылшын тілін үйренеміз!



теріс таңба — minus sign

оң таңба — plus sign

температура — temperature

оң — right

сол — left

кесінді — segment

ТЕСТ 7

Өзінді сынап көр!

1. Қосындыны тап: $(-51 + 40) + (-78 + 47)$.

A) 42; B) -42; D) -11; E) -31.

2. Қосындыны тап: $(200 + (-206)) + (46 + (-51))$.

A) -9; B) -11; D) -20; E) 20.

3. Қосындыны тап: $89 + (-(-61)) + (-170)$.

A) 70; B) -90; D) -111; E) -20.

4. Қосындыны тап: $(3,8 - 5,4) + (-6,3 + 4,3)$.

A) -3,6; B) 3,6; D) -0,4; E) -1,4.

5. Қосындыны тап: $3\frac{1}{7} + \left(-\left(-4\frac{3}{14}\right)\right) + \left(-10\frac{5}{14}\right)$.

A) $3\frac{5}{14}$; B) $17\frac{5}{14}$; D) -3; E) 3.

6. Амалдарды орында: $(-13 + 11) - (-4 + 7)$.

A) -5; B) -2; D) -3; E) 3.

7. Амалдарды орында: $-29 - (88 - 98)$.

A) 19; B) -19; D) -10; E) -39.

8. Амалдарды орында: $-108 - (-41 - 53)$.

A) -47; B) -35; D) -14; E) 14.

9. Амалдарды орында: $(-3,14 + 2,71) - (-4,7 + 1,8)$.

A) -2,47; B) 2,47; D) 3,33; E) -0,14.

10. Амалдарды орында: $-8,9 - (7,8 - 10,8)$.

A) -8,6; B) -11,9; D) -5,9; E) 11,9.

VII тарау. Оң және теріс сандарды көбейту және бөлу

105–106

Сандарды көбейту

Көбейтудегі таңбалар ережесі		
Көбейткіштер		Көбейтінді
+	+	+
–	–	+
+	–	–
–	+	–

$$-45 \cdot (-38) = 1710$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 38 \\ \hline 360 \\ + 1350 \\ \hline 1710 \end{array}$$



1-е р е ж е. Бірдей таңбалы екі санды көбейту үшін олардың модульдері көбейтіледі және көбейтіндінің алдына «+» таңбасы қойылады.

Мәселен, $2,7 \cdot 1,3 = 3,51$; $(-8) \cdot (-6) = |-8| \cdot |-6| = 8 \cdot 6 = 48$.

2-е р е ж е. Таңбалары әртүрлі екі санды көбейту үшін олардың модульдері көбейтіледі және көбейтіндінің алдына «-» таңбасы қойылады.

Мәселен, $12 \cdot (-3) = -|12| \cdot |-3| = -12 \cdot 3 = -36$.

$-15 \cdot 2,5 = -|-15| \cdot |2,5| = -15 \cdot 2,5 = -37,5$.

Төмендегі *пікірлер* орынды:

1. Егер көбейткіштердің бірі 0-ге тең болса, онда көбейтінді 0-ге тең болады.

$$n \cdot 0 = 0; \quad 0 \cdot n = 0.$$

Мәселен, $(+5) \cdot 0 = 0$; $0 \cdot (+5) = 0$; $(-3) \cdot 0 = 0$; $0 \cdot (-3) = 0$.

2. Егер көбейткіштердің бірі (-1)-ге тең болса, онда көбейтінді екінші көбейткіштің қарама-қарсысына тең болады.

Демек, санды (-1)-ге көбейту оның таңбасын өзгертеді

$$n \cdot (-1) = -n; \quad (-1) \cdot n = -n.$$

Мәселен, $(-1) \cdot 8 = -8$; $(-6) \cdot (-1) = 6$.



Егер теріс таңбалы көбейткіштердің саны жұп (тақ) болса, онда көбейтіндінің таңбасы оң (теріс).

Кез келген санның
1-дәрежесі сол санның
өзіне тең:
 $n^1 = n$.



$$\begin{aligned} 0^1 &= 0; & 1^1 &= 1; \\ (-2)^1 &= -2; & 3^1 &= 3; \\ (-2,5)^1 &= -2,5; \\ -2\,017^1 &= -2\,017. \end{aligned}$$

- 898.** 1) а) Бірдей таңбалы; ә) әртүрлі таңбалы сандардың
? көбейтіндісін қалай табады?
2) Бірнеше санның көбейтіндісінің таңбасы қалай анықталады?

899. Кестені толтыр:

k	15	-4	-5	-4	18	27	-15	19	-13	-1	1
n	8	-3	8	12	-6	-3	-12	-8	7	-1	-1
$k \cdot n$	120	12									

900. Көбейтіндіні тап:

- 1) $-8 \cdot 11 \cdot (-25)$; 3) $-3 \cdot (-12) \cdot 7$; 5) $-57 \cdot (-3) \cdot (-2)$;
2) $15 \cdot 12 \cdot (-6)$; 4) $-48 \cdot 11 \cdot 4$; 6) $-11 \cdot (-12) \cdot (-5)$.

901. Кестені толтыр:

k	-8	10	3	1	-7	10	-5	12	-9	25
m	3	-2	5	-10	2	5	-4	11	-5	-10
n	5	4	-1	-8	-3	-2	-8	-4	-10	-8
$k \cdot m \cdot n$	-120									

902. Кестені толтыр:

k	-4	3	-3	3	-8	8	-8	8	-4	10
$n - 10$	10	10	-10	-12	-12	12	12	-5	-7	0
$k \cdot n$	-80									

903. Үш санның көбейтіндісі оң. Үш сан да оң деуге бола ма? Қандай жағдайлар болуы мүмкін? Мысалдар келтір.

904. Өрнектің сан мәнін тап:

- 1) $-7 \cdot 8 - (-10) \cdot (-2)$; 3) $-7 \cdot (-5) - (-16) \cdot (-3)$;
2) $3 \cdot (-9) - 4 \cdot (-5)$; 4) $-15 \cdot 4 - 20 \cdot 9 \cdot (-1)$.

905. Үш санның көбейтіндісі теріс. Үш сан да теріс деуге бола ма? Қандай жағдайлар болуы мүмкін? Мысалдар келтір.

906. $a = -10$, $b = 7$, $c = -15$ екені белгілі. Көбейтіндіні тап:

- 1) $a \cdot b \cdot c$; 2) $-a \cdot (-b) \cdot c$; 3) $-(a \cdot b \cdot c)$; 4) $a \cdot b \cdot (-c)$.

907. Көбейтіндінің қайсысы: а) оң; ә) теріс; б) нөл екендігін анықта:

- 1) $-1 \cdot (-2) \cdot \dots \cdot (-99) \cdot (-100)$; 3) $(-20) \cdot (-1) \cdot 0 \cdot 20 \cdot 100$;
2) $-2 \cdot (-4) \cdot (-6) \cdot \dots \cdot (-100)$; 4) $-1 \cdot (-3) \cdot \dots \cdot (-99)$.

908. Теңсіздікті қанағаттандыратын бүтін сандар көбейтіндісін тап:

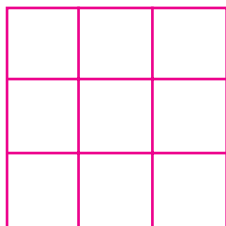
- 1) $-5 \leq n \leq 0$; 2) $-100 \leq n \leq 100$; 3) $-5 \leq n \leq -1$.

909. 1) Торкөздерге $-1, 2, -3, 4, -5, 6, -7, 8, -9$ сандарын олардың қатарлар, бағандар және диагональдар бойынша көбейтіндісі теріс болатындай етіп қой (102-а сурет).

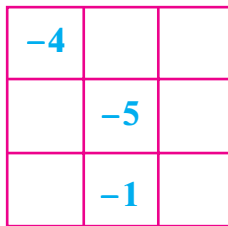
2) $-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9$ сандары берілген. Олардың бір бөлігі торкөздерге орналастырылған (102-ә сурет). Бос торкөздерге қалғандарын олардың қатарлар, бағандар және диагональдар бойынша қосындысы -15 болатындай етіп қой.

3) Квадратқа тағы $-2, -2, -2, -3, -3, -3$ сандарын олардың барлық қатарлар, бағандар бойынша қосындысы 6 болатындай етіп қой (102-б сурет).

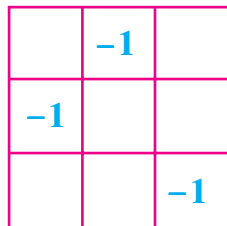
102



а)



ә)



б)

910. 25, -39 , -52 және 9 сандарын кему тәртібі бойынша орналастыр:

- A) $-52, -39, 9, 25$; D) $25, 9, -39, -52$;
B) $-39, -52, 9, 25$; E) $25, 9, -52, -39$.

911. Көбейтіндіні тап:

- 1) $(-8) \cdot (-5)$; 3) $7 \cdot (-28)$;
2) $(-11) \cdot (-12)$; 4) $10 \cdot (-81)$.

Есепте (912–913):

912. 1) $4 \cdot 7 \cdot (-2)$; 3) $(-7) \cdot (-10) \cdot (-5)$; 5) $(-8) \cdot 11 \cdot (-25)$;
2) $-1 \cdot (-2) \cdot 8$; 4) $(-3) \cdot (-1) \cdot (-4)$; 6) $(-48) \cdot 11 \cdot 4$.

913. 1) $(-28) \cdot (-5) - 7 \cdot 8$; 3) $-15 \cdot (-22) - (-3) \cdot (-24)$;
2) $(-29) \cdot 3 - (-10) \cdot 12$; 4) $-31 \cdot (-11) - (-14) \cdot (-12)$.

914. Көбейтуді орындамай тұрып көбейтіндінің қайсысы:

а) оң; ә) теріс; б) нөл екенін анықта.

- 1) $15 \cdot 14 \cdot \dots \cdot 2 \cdot 1 \cdot (-1) \cdot (-2) \cdot \dots \cdot (-14) \cdot (-15)$;
2) $-25 \cdot (-24) \cdot \dots \cdot (-2) \cdot (-1) \cdot 0 \cdot 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot 24 \cdot 25$;
3) $-2 \cdot 3 \cdot (-4) \cdot 5 \cdot (-6) \cdot 7 \cdot (-8) \cdot 9 \cdot (-10) \cdot 11 \cdot (-12)$.

915. Кестені толтыр:

k	28	-31	-40	14	-45	-52	-35	48	-75	-2	-6
n	-5	4	9	-10	-8	-5	-8	-11	4	2	-6
$k \cdot n$	-140	-124									

916. Төрт санның көбейтіндісі: а) оң сан; ә) теріс сан болса, көбейткіштердің таңбасы жайлы не айтуға болады? Мысалдар келтір.

107–109

Сандарды бөлу

1. Таңбалары бірдей сандарды бөлу. Бөлуде берілген көбейтінді мен көбейткіштердің бірі бойынша екінші көбейткіш табылады.

a -ны b -ға бөлу — бұл сондай x -ті табу дегені, онда $b \cdot x = a$ болады.

Мәселен, $28 : 4 = 7$, өйткені $7 \cdot 4 = 28$; $-28 : (-4) = 7$, өйткені $7 \cdot (-4) = -28$; $-28 : 4 = -7$, өйткені $-7 \cdot 4 = -28$; $28 : (-4) = -7$, өйткені $-7 \cdot (-4) = 28$.

Жоғарыдағы пікірлерден бөлудің мына ережелері шығады.

Бөлудегі таңбалар ережесі		
Бөлінгіш	Бөлгіш	Бөлінді
+	+	+
-	-	+
+	-	-
-	+	-

$$\begin{array}{r}
 736 : (-23) = -32 \\
 \underline{69} \\
 46 \\
 \underline{46} \\
 0
 \end{array}$$

$$736 : (-23) = -32$$

1-е р е ж е. Бірдей таңбалы сандарды бөлу үшін олардың модульдерін бөліп, бөліндінің алдына "+" (плюс) таңбасын қояды.

Мәселен, $2,99 : 1,3 = 2,3$; $(-8) : (-4) = |-8| : |-4| = 8 : 4 = 2$.

2. Әртүрлі таңбалы бүтін сандарды бөлу.

2-е р е ж е. Әртүрлі таңбалы сандарды бөлу үшін олардың модульдерін бөліп, бөліндінің алдына «-» (минус) таңбасы қойылады.

Мәселен, $1,92 : (-1,2) = -|1,92| : |-1,2| = -1,92 : 1,2 = -1,6$.

Жалпы, төмендегі *пікірлер* орынды.

1. Нөлді нөлден өзгеше кез келген n санға бөлудің нәтижесі **0**-ге тең.

$$0 : n = 0.$$

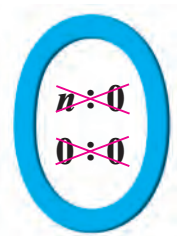
Мәселен, $0 : (-8) = 0$; $0 : 7 = 0$.

Нөлге бөлу мүмкін емес!

Мәселен, $(-6) : 0$ және $3 : 0$ сияқты жазулар мағынаға ие емес.

2. Белгіш (-1) -ге тең болса, онда бөлінді бөлінгіштің қарама-қарсысына тең болады:

$$n : (-1) = -n.$$



917. 1) а) Бірдей таңбалы; ә) әртүрлі таңбалы сандарды бөлу ережесін білесің бе? Мысалдармен түсіндір.

2) 0-ді нөлден өзгеше кез келген санға бөлуге бола ма?

3) Кез келген санды нөлге бөлуге бола ма?

918. Бөлу амалын орында: Нәтиженің дұрыстығын бөлу және көбейту арқылы тексер:

1) $84 : (-4)$; | 2) $-75 : 3$; | 3) $-48 : (-6)$; | 4) $-36 : (-4)$.

919. Есепте:

1) $(15 - 48) : 11$; | 3) $72 : (-22 - 14)$; | 5) $-75 : (17 - 42)$;

2) $-75 : (17 - 42)$; | 4) $0 : (-25 + 19)$; | 6) $-99 : (-28 + 61)$.

920. Белгісіз сан x -ты тап:

1) $25x = -100$; | 3) $-x : 3 = -5$; | 5) $5x + 70 = -40 : 8$;

2) $-2x = -14$; | 4) $3x = -51$; | 6) $-0,6x = -1,2$.

921. Есепте:

1) $(-8 + 10 - 7) : (-5)$;

3) $(-90 - 40 - 20) : 15$;

2) $(-37 + 15 - 24) : 2$;

4) $(-96 - 48 - 72) : 12$.

922. Өрнектің сан мәнін тап:

1) $(-48) \cdot (-9) : (-8) \cdot (-3)$;

3) $(-49) \cdot 8 : (-7) \cdot 4$;

2) $(-42) \cdot (-14) : (-7) \cdot 4$;

4) $(-125) \cdot 15 : (-25) \cdot (-3)$.

923. Кестені толтыр:

k	-1	1	-1	15	20	-28	-32	-45	-72	18	-24
n	1	-1	-1	-3	-4	-7	8	-15	4	-2	6
$k + n$	0										
$k - n$	-2										
$k \cdot n$	-1										
$k : n$	-1										

924. $864 : 48 = 18$ екенін пайдаланып, төмендегі өрнектің сан мәнін тап:

1) $-864 : 18$; | 2) $-48 \cdot 18$; | 3) $864 : (-48)$; | 4) $864 : (-18)$.

925. Төмендегі сандарды екі бүтін санның бөліндісі түрінде өрнекте:

1; 5; -10; -3; -7; -15; 18; 40; 0; -12; 5; -40.

Ү л г і: 1) $8 = \frac{-16}{-2} = \frac{16}{2} = \dots$; 2) $-6 = \frac{-18}{3} = \frac{18}{-3} = \frac{-12}{2} = \dots$.

926. Амалдарды орында:

1) $(-85) : (-17) + (-42) \cdot (-3) - (-96) : 24$;

2) $(-70) : (-2) - (-84) : 4 + 63 : (-9)$.

927. Теңсіздікті қанағаттандыратын сандардың ең кішісін ең үлкеніне бөл:

1) $-2,5 \leq x \leq -0,5$; 2) $-6 \leq x \leq -2,4$; 3) $-4\frac{2}{9} \leq x \leq -2\frac{1}{9}$.

928. Теңдеуді шеш:

1) $(4 - x) : (-1) = (-11) : 11$; | 3) $(2 - x) : (-2,5) = (-0,8) : 2$;

2) $3\frac{1}{7} : (-x) = -6\frac{2}{7} : (-1)$; | 4) $(4,8 + x) : (-1,2) = (-16) : 8$.

929. Есепте:

1) $((1 - 3) + (5 - 7) + (9 - 11) + \dots + (97 - 99)) : (-5)$;

2) $((2 - 4) + (6 - 8) + (10 - 12) + \dots + (98 - 100)) : (-10)$.

930. Кестені толтыр:

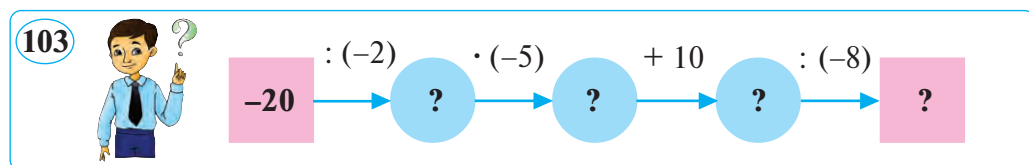
k	6	18	-12	-15	9	21	27	-45	48	-3
n	-4	-16	-8	-20	14	36	30	22	-24	-2
$k : (-3) + n : (-2)$	0	2								

931. Есепте:

1) $(-9,8 + 5,6 - 8,4) : (-1,4)$; 2) $(-3,6 + 2,7 - 7,2) \cdot 1,8$.

932. Қосындысы мен көбейтіндісі 20-ға тең болған 10 натурал санды тап.

933. Сұрақ белгісінің орнына сәйкес сандарды қой (103-сурет).



934. Бөлу амалын орында:

1) $-100 : 25$; 2) $-56 : (-8)$; 3) $99 : (-3)$; 4) $-78 : (-6)$.

935. Есепте:

1) $-54 : (-3) - 52$; 2) $(89 - 69) : 2$; 3) $-48 : (12 - 6)$.

936. $420 : 28 = 15$ екенін пайдаланып, төмендегілерді есепте:

1) $-420 : (-15)$; 3) $-420 : (-28)$; 5) $(-15) \cdot (-28)$;
 2) $-420 : 15$; 4) $-420 : 28$; 6) $(-15) \cdot 28$.

937. Кестені толтыр.

:	-144	-720	-2160	-1080	648	792	2376	-1188
-3	48							
-6	24							
18	-8							
36	-4							

938. Теңдеуді шеш:

1) $3 \cdot (-x) + 51 = 6 - 12$; 2) $-3x - 21 = 81 - 84$.

939. Есепте:

1) $-2,7 : (-0,3) - 11$; 3) $2,7 : (-3) + 1,1$;
 2) $\left(5\frac{3}{11} - 7\frac{3}{11}\right) : (-2)$; 4) $\left(-8\frac{7}{13} + 2\frac{4}{13}\right) : (-3)$.

1. Рационал сандар туралы ұғым.

$\frac{k}{n}$ бөлшек түрінде жазу мүмкін болған сандар рационал сандар деп аталады, мұнда k — бүтін сан, n — натурал сан.

Кез келген бүтін сан k рационал, өйткені k -ні $k = \frac{k}{1}$ деп жазу мүмкін.

$$\text{Мәселен, } -5 = \frac{-5}{1}; \quad 10 = \frac{10}{1}; \quad 0 = \frac{0}{1}.$$

Оң және теріс жай бөлшектер, аралас сандар, ондық бөлшектер де рационал сандар.

М ы с а л. 1) $-\frac{2}{7}$; 2) $-2\frac{2}{3}$; 3) $-0,3$; 4) $3\frac{1}{7}$; 5) $2,743$;

6) $-7\frac{1}{3}$ сандар рационал сан ба?

$$1) -\frac{2}{7} = \frac{-2}{7}; \quad 3) -0,3 = \frac{-3}{10}; \quad 5) 2,743 = 2\frac{743}{1000} = \frac{2743}{1000};$$

$$2) -2\frac{2}{3} = \frac{-8}{3}; \quad 4) 3\frac{1}{7} = \frac{22}{7}; \quad 6) -7\frac{1}{3} = -\frac{22}{3} = \frac{-22}{3}.$$

Берілген сандардың әрбірі $\frac{k}{n}$ түрінде жазылды, мұнда k — бүтін сан, n — натурал сан.

Демек, бұл сандардың барлығы рационал сандар.

$\frac{k}{n}$ рационал сан бөлшек сан болғандықтан, бөлшек сандардың барлық қасиеті оған да тиісті.

Рационал сандардың қосындысы, айырмасы, көбейтіндісі және бөліндісі де рационал сан болады.

$$\text{М ы с а л д а р. } 1) -\frac{4}{9} + \frac{6}{7} = \frac{\cancel{7}-4}{9} + \frac{\cancel{9}6}{7} = \frac{-28+54}{63} = \frac{26}{63};$$

$$2) \frac{\cancel{2}9}{11} - \frac{\cancel{1}19}{22} = \frac{18-19}{22} = \frac{-1}{22} = -\frac{1}{22};$$

$$3) \frac{2}{-3} \cdot \left(-\frac{9}{4}\right) = \frac{2}{-3} \cdot \left(\frac{-9}{4}\right) = \frac{1\cancel{2} \cdot 9^3}{1\cancel{3} \cdot 4_2} = \frac{1 \cdot 3}{1 \cdot 2} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2};$$

$$4) 4\frac{1}{6} : \left(-2\frac{1}{12}\right) = \frac{25}{6} : \left(-\frac{25}{12}\right) = -\left(\frac{25}{6} : \frac{25}{12}\right) = -\left(\frac{1\cancel{25}}{\cancel{6}_1} \cdot \frac{\cancel{12}^2}{\cancel{25}_1}\right) = -\frac{2}{1} = -2.$$

2. Рационал сандарға қолданылатын амалдардың қасиеттері.

a , b және c — кез келген рационал сандар болсын.

Төмендегі қасиеттер орынды.

1-қ а с и е т. Рационал сандарды қосу орын ауыстыру және терімділік қасиеттеріне ие, яғни

$$a + b = b + a; \quad a + (b + c) = (a + b) + c.$$

2-қ а с и е т. Нөлді қосу санды өзгертпейді:

$$a + 0 = a.$$

3-қ а с и е т. Қарама-қарсы сандар қосындысы нөлге тең:

$$a + (-a) = 0.$$

4-қ а с и е т. Рационал сандарды көбейту орын ауыстыру және терімділік қасиеттеріне ие, яғни

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

5-қ а с и е т. 1-ге көбейту рационал санды өзгертпейді:

$$a \cdot 1 = 1 \cdot a = a.$$

6-қ а с и е т. Рационал сан мен нөлдің көбейтіндісі 0-ге тең:

$$a \cdot 0 = 0 \cdot a = 0.$$

7-қ а с и е т. Өзара теріс рационал сандар көбейтіндісі 1-ге тең:

$$a \cdot \frac{1}{a} = 1, \text{ мұнда } a \neq 0.$$

8-қ а с и е т. Рационал сандарды көбейту қосуға қатысты үлестірімділік қасиетіне ие, яғни кез келген рационал сан a , b , c үшін

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

тендік орынды.

9-қ а с и е т. Көбейтінді көбейткіштердің ең болмағанда біреуі нөлге тең болғанда ғана нөлге тең: егер $a \cdot b = 0$ болса, онда $a = 0$ немесе $b = 0$ де болуы мүмкін.

940. 1) Қандай сандар рационал сандар делінеді?



2) Рационал сандардың қосындысы, айырмасы, көбейтіндісі және бөліндісі қандай сан болады? Мысалдар келтір.

3) Рационал сандарды қосу, көбейту қасиеттерін айт және мысалдармен түсіндір.

4) Екі рационал санның көбейтіндісі қашан нөлге тең болады?

5) Көбейтудің қосуға қатысты үлестірімділік қасиетін жаз.

941. Сандарды $\frac{k}{n}$ түрінде жаз, мұнда k — бүтін сан, n — натурал сан: 5; 1; 0; -1; -2,19; 3,21; $-\frac{2}{7}$; $\frac{1}{-3}$; $2\frac{4}{9}$.

942. Амалдарды орында және нәтижені $\frac{k}{n}$ көрінісінде жаз (k — бүтін сан, n — натурал сан):

1) $-\frac{5}{7} + \frac{8}{21}$; 4) $2\frac{9}{13} + \left(-3\frac{4}{13}\right)$; 7) $-\frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{6}$;

2) $-\frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{6}$; 5) $\frac{2}{3} - \frac{1}{5} + \frac{4}{15}$; 8) $-\frac{2}{9} - \left(-\frac{1}{3}\right)$;

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

943. Есепте:

1) $\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} - \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{5} - \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{5}{6}$; 3) $\frac{7}{8} : \left(-2\frac{1}{4}\right) : \frac{5}{6} : \left(-2\frac{1}{2}\right) : \left(-\frac{6}{25}\right)$;

2) $(2,6 : (-13) + 1,2) : (-0,1)$; 4) $\left(-4\frac{3}{7}\right) \cdot 1\frac{4}{31} + \left(-6\frac{2}{3}\right) : 3\frac{1}{3}$.

944. Квадраттың торкөзіндегі барлық сандар қосындысы -10-ға тең. Бос торкөзге қандай сан қою керек (104-сурет)?

104

$-2\frac{1}{7}$	$-5\frac{4}{7}$
$-\frac{3}{7}$	

$-1\frac{4}{5}$	$-5\frac{3}{5}$
	$-2\frac{4}{7}$

$-\frac{5}{9}$	
$-2\frac{7}{9}$	$-1\frac{2}{9}$

	$-6\frac{8}{11}$
$-\frac{2}{11}$	$-2\frac{5}{11}$

945. 1) $a = -27,3$, $b = -12,5$; 2) $a = -54,8$, $b = 65,9$ мәндерде $a + b = b + a$ теңдіктің дұрыстығын тексер.

946. Қолайлы тәсілмен есепте:

1) $4,4 + (-2,3) + 2,5 + (-1,7)$; 3) $0,4 + (-4,1) + (-3,4) + (-5,9)$;

2) $\frac{4}{13} + \frac{3}{13} + \frac{5}{13} - \frac{4}{13} - \frac{8}{13}$; 4) $-3\frac{2}{3} + \left(-2\frac{5}{6}\right) + 3\frac{3}{4} + \left(-3\frac{3}{8}\right)$.

947. Көбейтіндіні тап. Нәтиженің дұрыстығын орын ауыстыру қасиетімен тексер:

1) $-15 \cdot (-4)$; 2) $-25 \cdot (-9)$; 3) $-94 \cdot 2$; 4) $-100 \cdot 6$.

948. Терімділік заңын пайдаланып, қолайлы тәсілмен есепте:

1) $-25 \cdot 28 \cdot (-4)$; 4) $-\frac{7}{8} \cdot 6\frac{3}{7} \cdot \left(-\frac{8}{7}\right)$;

2) $-3\frac{1}{7} \cdot 1\frac{3}{11} \cdot \frac{1}{4}$; 5) $-75 \cdot (-9) \cdot 4$;

3) $18 \cdot (-25) \cdot 5 \cdot (-4)$; 6) $-\frac{7}{11} \cdot (-8) \cdot \left(-1\frac{4}{7}\right)$.

949. Ортақ көбейткішті жақшадан шығар және есепте:

1) $7,6 \cdot 6,9 - 7,6 \cdot (-3,1)$; 3) $6,2 \cdot 8,4 - 8,4 \cdot (-3,8)$;

2) $-\frac{3}{7} \cdot \frac{5}{8} + \left(-\frac{4}{7}\right) \cdot \frac{5}{8}$; 4) $-\frac{5}{9} \cdot \frac{3}{4} - \frac{1}{4} \cdot \left(-\frac{5}{9}\right)$.

950. Көбейтудің қосуға қатысты үлестірімділік заңын $(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$ теңдікті сөзбен баянда және

1) $a = 0,3$, $b = -0,2$, $c = -1,2$; 2) $a = -\frac{4}{11}$, $b = -\frac{5}{11}$, $c = -1\frac{2}{9}$
болғанда қасиеттің дұрыстығын тексер.

951. Кесте бойынша оңға жылжығанда сандар қосылады, төменге қарай жүргенде сандар азайтылады. Жоғарыдағы сол бұрыштан соңғы қатардың оң бұрышына алып баратын сондай жолды тап, нәтижеде төменгі оң ұшында жазылған жауап шықсын (105-сурет).

105

$3\frac{8}{9}$	$2\frac{7}{9}$	$5\frac{2}{9}$
$\frac{4}{9}$	$5\frac{3}{9}$	$1\frac{4}{9}$
$2\frac{5}{9}$	$6\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$

a)

10

$5\frac{1}{6}$	$8\frac{2}{6}$	$2\frac{1}{6}$
$4\frac{2}{6}$	$7\frac{5}{6}$	$3\frac{2}{6}$
$\frac{5}{6}$	$2\frac{4}{6}$	$4\frac{1}{6}$

b)

$7\frac{5}{6}$

$4\frac{6}{7}$	$1\frac{3}{7}$	$5\frac{4}{7}$
$2\frac{1}{7}$	$\frac{5}{7}$	$3\frac{6}{7}$
$1\frac{5}{7}$	$3\frac{2}{7}$	$6\frac{1}{7}$

d)

$8\frac{3}{7}$

952. Қосындыны есепте: $1 + 2 - 3 - 4 + 5 + 6 - 7 - 8 + \dots + 301$.

953. Сан осінде -4 -тен $2,3$ бірлік қашықтықтағы сандарды тап:
А) $-6,3$; В) $-6,3$ және $-1,7$; D) $-6,3$ және $1,7$; Е) $-1,7$.

954. Сандарды $\frac{k}{n}$ көрінісінде жаз, мұнда k — бүтін сан, n — натурал сан.

$$7; -11; 2,81; -2,43; -1,01; 21; -\frac{2}{3}; \frac{3}{-4}; 3\frac{5}{9}.$$

955. Амалдарды орында және нәтижені $\frac{k}{n}$ көрінісінде жаз:

$$1) -8 + (-2); \quad 3) -1,8 + (-2); \quad 5) -\frac{5}{42} + \frac{10}{21};$$

$$2) -2\frac{2}{5} \cdot \left(-3\frac{1}{8}\right); \quad 4) 0,4 \cdot \left(-1\frac{4}{5}\right); \quad 6) -4,8 : 1\frac{1}{15}.$$

Қолайлы тәсілмен есепте (**956—958**):

956. 1) $7\frac{13}{28} - \left(3\frac{9}{28} - 5\frac{3}{13}\right);$ 3) $\left(5\frac{9}{10} - 7\frac{4}{5}\right) - (-2,8).$

$$2) \left(6\frac{2}{7} - 2\frac{1}{2}\right) - \left(-3\frac{5}{7}\right); \quad 4) 16\frac{9}{10} - \left(3\frac{11}{24} - 1\frac{1}{10}\right).$$

957. 1) $-\frac{1}{8} \cdot \left(8 \cdot \left(-\frac{3}{11}\right)\right);$ 3) $-\frac{5}{9} \cdot \frac{4}{7} \cdot \left(-\frac{9}{5}\right);$ 5) $2\frac{1}{8} \cdot \left(-\frac{3}{17}\right) \cdot 16;$

$$2) \frac{4}{5} \cdot 3\frac{1}{3} \cdot \left(-7\frac{1}{2}\right); \quad 4) \frac{4}{7} \cdot \left(-\frac{5}{6}\right) \cdot 21; \quad 6) -8\frac{2}{3} \cdot 1\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{5}.$$

958. 1) $-15 \cdot 37 + 14 \cdot 37 - 19 \cdot 37 + 17 \cdot 37;$

$$2) 26 \cdot 45 - 45 \cdot 27 + 31 \cdot 45 - 30 \cdot 45;$$

$$3) -48 \cdot 54 : 48 + 54 \cdot 48 : (-54);$$

$$4) 72 \cdot 38 : (-72) - 38 \cdot 72 : (-38).$$

Амалдарды орында (**959—961**):

959. 1) $\left(\frac{3}{5} - \frac{4}{5} - \frac{1}{3}\right) : 1\frac{1}{3} \cdot 5 + 0,9 : 1,8;$ 2) $\left(0,25 - 4\frac{3}{4}\right) : 0,4 - 1\frac{2}{3} : \frac{5}{18}.$

960. 1) $(4,059 - 10,881) : 0,9 - 0,2;$

$$2) (0,3 \cdot 15,8 - 3,8 \cdot 2,3) : 0,2 - 24.$$

961. 1) $(-8,6 \cdot 0,8 - 4,3) \cdot (-20) - 4,5;$

$$2) -5,08 \cdot 12,5 - 5,6 \cdot (-3,5) + 15,8.$$

1. Санның дәрежесін есептеу.

Натурал санның дәрежесі деген ұғыммен 5-сыныпта танысқансың. Енді натурал сандардағы сияқты теріс санның дәрежесі ұғымын да кіргізуге болады.

1-мысал. $(-2)^3 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2)$ көбейтуді есепте.

Ш е ш у і. $-2 = (-1) \cdot 2$;

$(-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = (-1) \cdot 2 \cdot (-1) \cdot 2 \cdot (-1) \cdot 2 = (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot 2^3 = -8$.

Демек, $(-2)^3 = -8 = -2^3$.

Жалпы, **әрбір n -ге тең болған k (k — натурал сан) көбейткіштің көбейтіндісі n санның k -дәрежесі дейіледі және n^k сияқты белгіленеді:**

$$n^k = \underbrace{n \cdot n \cdot \dots \cdot n}_k$$

2-мысал. $(-2)^4 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2)$ көбейтуді есепте.

Ш е ш у і. $(-2)^4 = \underbrace{(-2) \cdot (-2)}_4 \cdot \underbrace{(-2) \cdot (-2)}_4 = 4 \cdot 4 = 16 = 2^4$.

Жоғарыдағы екі мысалдан мынадай қорытындыға келеміз.

Теріс санның жұп дәрежесі оң сан, тақ дәрежесі теріс сан болады:

$$(-n)^{2k} = n^{2k}, \quad (-n)^{2k+1} = -n^{2k+1},$$

мұнда n және k — натурал сандар.

2. Мәні рационал сан болған квадрат түбірлерді есепте.

Алдымен мына екі есепті қарастырамыз.

1-есеп. Квадраттың периметрі 60 см. Осы квадраттың ауданын тап.

Ш е ш у і. Квадраттың қабырғасы $60 : 4 = 15$ (см)-ге тең. Сондықтан оның ауданы $S = 15^2 = 225$ (см²) тең.

Ж а у а б ы: $S = 225$ см².

Ғажайып!!!

$$(-12)^2 + 33^2 = 1\,233$$

$$(-4)^2 = (-2)^4$$

$$(-1)^{2017} = -1$$

$$(-1)^{2018} = 1$$

$$2^5 \cdot 9^2 = 2\,592$$

$$0^{2017} = 0$$



2-е с е п. Қабырғасы a -ға тең квадраттың ауданы 100 см^2 . Осы квадраттың қабырғасын тап.

Ш е ш у і. Шарт бойынша $S = a^2 = 100 \text{ см}^2$. Квадрат қабырғасының ұзындығы — оң сан. Квадраты 100 -ге тең оң сан болса 10 -ға тең.

Ж а у а б ы: $a = 10 \text{ см}$.

Бұл есепте санның квадраты белгілі болғанда, сол санның өзін табуға тура келеді, яғни $S > 0$ санды біліп, біз сондай $a > 0$ санды табамыз, мұнда $S = a^2$ болады. Табылған a сан төмендегідей белгіленеді: $a = \sqrt{S}$ және « a саны S -тен шығарылған арифметикалық квадрат түбірге тең» деп оқылады. Арифметикалық квадрат түбірді табу амалы квадрат түбірден шығару деп аталады және ол квадратқа көтеру амалына кері амал.

$\sqrt{\quad}$ — арифметикалық квадрат түбір белгісі дейіледі.

Демек, $S = 100 \text{ см}^2$ болған квадраттың қабырғасы

$$a = \sqrt{S} = \sqrt{100} = 10 \text{ (см)}.$$

Арифметикалық квадрат түбірді табуды квадраттың ауданы бойынша қабырғасын табу, деп геометриялық пікірлеуге болады. Санды квадрат түбірден шығару туралы 8-сыныптың алгебра курсына кеңірек тоқталамыз.

3-м ы с а л. 1) $\sqrt{1,21} = 1,1$, өйткені $1,1^2 = 1,21$;

2) $\sqrt{\frac{25}{36}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{36}} = \frac{5}{6}$, өйткені $\left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{25}{36}$;

3) $\sqrt{1\frac{9}{16}} = \sqrt{\frac{25}{16}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{16}} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$, өйткені $\left(\frac{5}{4}\right)^2 = \frac{5^2}{4^2} = \frac{25}{16} = 1\frac{9}{16}$.

3. Периодты бөлшек туралы ұғым.

Кез келген рационал санды "бұрышты бөлу" арқылы шекті немесе шексіз периодты ондық бөлшек түрінде өрнектеуге мүмкін.

4-м ы с а л. 1) $\frac{29}{20}$; 2) $\frac{2}{3}$ бөлшекті ондық бөлшекке айналдыр.

Ш е ш у і. 1) Егер жай бөлшектің бөлімін жай көбейткіштерге ажыратқанда тек 2 және 5 жай сандар қатысса, ондай бөлшекті шекті ондық бөлшек түрінде жазу

	2	9			2	0	
—	2	0			1	4	5
		9	0				
		8	0				
		1	0	0			
		1	0	0			
				0			

- 962.** 1) Санның дәрежесі деп нені айтады? Оны түсіндір.
? 2) Арифметикалық квадрат түбір дегенде не түсінесің?
 3) Қандай ондық бөлшек таза периодты ондық бөлшек дейіледі? Период деген не?
 4) Таза периодты ондық бөлшек жай бөлшекке қалай айналдырылады?
- 963.** Дәреженің таңбасын анықта және есепте:
 1) $(-1)^{10}$; | 2) $(-1)^7$; | 3) $(-3)^8$; | 4) $(-2)^7$; | 5) $(-1)^{2017}$.
- 964.** Есепте: 1) $3 \cdot (-2)^4 + 5 \cdot (-3)^3$; 2) $(-1)^5 \cdot (-2)^3 - (-4)^3 \cdot 2$.
- 965.** Есепте: 1) $(-1)^{13} - (-1)^{15} + (-1)^{17}$; | 2) $(-2)^3 - (-3)^3 + (-3)^2$.
- 966.** Егер $x = -5; -9,3; -0,8; -8; -1\frac{1}{3}; -2\frac{2}{7}$ болса, x^2 өрнектің мәнін тап.
- 967.** Егер $y = -4; -2; 0,1; -1,1; 0,7; -1\frac{1}{7}; 1\frac{1}{7}$ болса, y^3 өрнектің мәнін тап.
- 968.** Ауданы төмендегідей квадраттардың қабырғасын тап:
 1) 36 см^2 ; | 2) 121 см^2 ; | 3) 196 см^2 ; | 4) $0,16 \text{ дм}^2$; | 5) $1,96 \text{ см}^2$.
- 969.** Периодты ондық бөлшек көрінісінде өрнекте: $\frac{5}{9}; \frac{7}{9}; \frac{8}{9}$.
- 970.** Периодты ондық бөлшекті қысқа көріністе жаз:
 1) $5,222\dots$; 2) $1,373737\dots$; 3) $3,108108108\dots$.
- 971.** Шексіз ондық бөлшек көрінісінде жаз: $1,(3); 0,(28); 0,(001)$.
- 972.** Қосындыны есептеп, периодты бөлшек көрінісінде жаз:
 1) $\frac{2}{3} + 1\frac{5}{9} + \left(-\frac{8}{9}\right)$; 2) $2\frac{7}{9} + \left(-1\frac{2}{3}\right) + \frac{5}{9}$; 3) $3\frac{2}{3} + \left(-1\frac{1}{9}\right) + \frac{7}{9}$.
- 973.** Есепте: 1) $(-8)^2 + (9)^2 - (-4)^3$; 2) $(-13)^2 - (-14)^2$.
- 974.** Есепте: 1) $(-1)^6 - (-1)^8 - (-1)^4$; 2) $(-1)^2 + (-1)^5 + (-1)^4$.
- 975.** Ауданы: 1) $3,24 \text{ см}^2$; 2) $0,81 \text{ дм}^2$; 3) 144 мм^2 ; 4) 400 м^2 квадраттың периметрін тап.
- 976.** Периодты ондық бөлшек көрінісінде өрнекте: $\frac{1}{9}; \frac{4}{9}; \frac{1}{3}$.
- 977.** Периодты ондық бөлшек көрінісінде өрнекте:
 1) $0,333\dots$; 2) $2,565656\dots$; 3) $1,020202\dots$.
- 978.** Шексіз ондық бөлшек көрінісінде жаз:
 $1,(07); 0,(12); 0,(23); 0,(17)$.
- 979.** Қосындыны есепте, нәтижені периодты бөлшек көрінісінде жаз:
 1) $2\frac{4}{9} + \left(-1\frac{2}{3}\right)$; 2) $4\frac{5}{9} + \left(-3\frac{1}{3}\right)$; 3) $5\frac{1}{3} + \left(-1\frac{8}{9}\right)$.

Ағылшын тілін үйренеміз!



рационал сандар — rational numbers

санның дәрежесі — power of a number

квадрат түбір — square root

периодты бөлшек — repeating decimal

ТЕСТ 8

Өзінді сынап көр!

1. Көбейту амалын орында: $(-25) \cdot 3 \cdot 4$.
A) 75; B) 100; D) -100; E) -300.
2. Көбейту амалын орында: $125 \cdot (-5) \cdot 8$.
A) -5000; B) 5000; D) -625; E) 1000.
3. Амалдарды орында: $(-8) \cdot 5 + (-3) \cdot 6 - (-28)$.
A) 30; B) -30; D) -584; E) 86.
4. Амалдарды орында: $(-15) \cdot 4 + (-48) : (-3) - 150 : (-6)$.
A) -44; B) 44; D) 69; E) -19.
5. Бөлу амалын орында: $(-128) : (-4) : (-8) : 2$.
A) -4; B) -128; D) 2; E) -2.
6. Есепте: $(-3)^3 : (-3)^2 + (-2)^3 : (-1)^4 - (-1)^8 : (-1)^7$.
A) 10; B) -10; D) -11; E) 12.
7. Есепте: $-72 \cdot 18 + 36 \cdot 16 + 36 \cdot (-4)$.
A) -720; B) 864; D) -864; E) -144.
8. Есепте: $(54 \cdot (-25) + 44 \cdot 25) : 50$.
A) 150; B) -3; D) 5; E) -5.
9. Амалдарды орында: $(-69 + 44) : (-5)$.
A) -3; B) -5; D) 5; E) 3.
10. Амалдарды орында: $(-12) \cdot 5 + (-54) : 3 - (-84 : (-14))$.
A) -84; B) -78; D) 90; E) -24.
11. Есепте: $(28 \cdot (-12) - 28 \cdot (-2)) : 14$.
A) -40; B) 280; D) -280; E) -20.
12. Есепте: $72,09 : (-9) + (-3,2) \cdot 5$.
A) -240; B) -2,401; D) 0,6; E) -0,6.

116–117 Жақшаларды ашу ережесі. Коэффициент

1. Жақшаларды ашу ережесі. Көбейтудің қосуға қатысты терімділік заңының оң сандар үшін қолданылуымен танысамыз. Бұл заң қосылғыштардың санына байланысты емес және олардың арасында теріс сан болған жағдайда да орынды.

Көбіне есептеулерді орындау үдерісінде жақшаларды ашуға немесе ортақ көбейткішті жақшадан шығаруға тура келеді. Мұнда төмендегі ережелерді сақтау талап етіледі.

1-е р е ж е. Егер қосынды жақшаға алынып, жақша алдында «+» таңбасы тұрған болса, онда жақшаларды ашқанда жақшаның ішіндегі көбейткіштердің таңбасы өзгермейді, жақша мен «+» таңбасын тастап жіберуге болады:

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

1-м ы с а л. $+(-10 + 8 - 12) = -10 + 8 - 12 = -14$.

2-е р е ж е. Егер жақшаның ішіндегі бірінші қосылғыш таңбасыз жазылған болса, алдында «+» таңбасы бар деп ойлаймыз:

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

2-м ы с а л. $-2,8 + (2,8 - 7,63) = -2,8 + 2,8 - 7,63 = -7,63$.

3-е р е ж е. Егер жақшаның алдында «-» таңбасы тұрған болса, онда жақшаларды ашқанда қосылғыштардың таңбасы қарама-қарсысына алмастырылып, жақша ашылады:

$$a - (b - c) = a - b + c; \quad a - (-b + c) = a + b - c.$$

3-м ы с а л. $-(-7 + 8 - 14) = 7 - 8 + 14 = 13$.

4-е р е ж е. Егер қосынды жақшаға алынып, жақшаның алдына «+» таңбасы қойылса, онда жақшаға алынған қосылғыштардың таңбалары өзгеріссіз қалдырылады.

4-м ы с а л. $-13 + 8 - 2 = +(-13 + 8 - 2) = +(-7) = -7$.

5-е р е ж е. Егер қосындыны жақшаға алып, жақшаның алдына «-» таңбасы қойылса, онда жақшаға алынған қосылғыштардың таңбалары қарама-қарсысына өзгертіледі.

5-м ы с а л. $11 - 18 + 16 - 23 = -(-11 + 18 - 16 + 23) = -(-14) = 14$.

2. Коэффициент ұғымы.

Егер өрнек сан және бірнеше әріптердің көбейтіндісінен құралған болса, әріптің алдында тұрған көбейткіш **коэффициент** делінеді.

6-мысал. $5 \cdot a \cdot \left(-\frac{4}{15}\right) \cdot b \cdot 7$ өрнекті ықшамда.

Шешуі. *Өрнекті ықшамдау* дегенде көрсетілген амалдарды орындап, оны берілгеніне қарағанда мүмкіндігінше ықшамдап, қысқалау көріністе жазуды түсінеміз.

Өрнекті ықшамдау жазуда көбейтудің бізге белгілі болған қасиеттері жәрдемдеседі, яғни барша санды көбейткіштерді әріптердің алдына жазуымыз мүмкін. Нәтижеде төмендегілерді аламыз:

$$5 \cdot a \cdot \left(-\frac{4}{15}\right) \cdot b \cdot 7 = \left(5 \cdot \left(-\frac{4}{15}\right) \cdot 7\right) \cdot (a \cdot b) = -\frac{28}{3} \cdot a \cdot b.$$

Нәтиже берілген өрнектен ықшамдау болады.

Демек, $-\frac{28}{3} \cdot a \cdot b$ өрнекте $-\frac{28}{3}$ саны коэффициент.

Әдетте, коэффициент әріпті көбейткіштің алдына жазылады. Әріпті көбейткіштің алдындағы $+1$ және -1 коэффициенттер, сондай-ақ көбейтіндіде коэффициент пен әріп және әріптер арасына көбейту амалының белгісі (яғни « $\cdot$ » белгі) жазылмайды: a^2b , $-ab^3$.

Сөйтіп, *берілген өрнекті қысқарту үшін сан және әріп көбейткіштер жеке теріліп, олардың көбейтіндісі табылады. Табылған сан көбейткіш әріптердің алдына жазылады.*

980. 1) «Жақшаларды ашу» дегенде нені түсінесің? Жақшаның алдында « $+$ » немесе « $-$ » таңбасы болса, жақшалар қалай ашылады?

2) Қосындыны жақшаға алып, жақшаның алдына « $+$ » немесе « $-$ » таңбасы қойылса, жақшаның ішіндегі қосылғыштардың таңбасы өзгере ме?

3) Коэффициент деген не? Мысалдармен түсіндір.

4) Әріптердің арасына көбейту белгісі қойыла ма?

5) Өрнекті ықшамдау дегенде нені түсінесің?

981. Алдымен жақшаларды аш, кейін есепте:

1) $-(83 + 51) + 51$; 2) $+(-23 - 510) + 23$; 3) $-(-31 + 40) + 40$.



Әдетте, жақшаның алдына « $+$ » таңбасы жазылмайды, бірақ жақшаларды ашқанда ескеріледі.

982. Жақшаларды аш:

- 1) $-2(a - 3b + 6)$; 3) $(3a - 2b - 5) \cdot 4$; 5) $5(3 - 2c + d)$;
2) $(a - 5b) \cdot (-4)$; 4) $-(-7x - y + 1)$; 6) $-0,5(4 + 2a - b)$.

983. Алдымен жақшаларды аш, кейін есепте:

- 1) $+(65 + 35 - 101)$; 3) $-(8 \cdot 9 + 3 \cdot 7 - 68)$;
2) $-(65 + 53 - 38)$; 4) $-(8 \cdot 12 - 4 \cdot 9 - 56)$.

984. Жақшаның алдына: а) «+» таңбасын; 2) «-» таңбасын қойып, бірінші екі қосылғышты жақшаға алып есепте:

- 1) $65 + 94 - 45 - 23$; 3) $617 + 313 - 514 - 722$;
2) $-97 + 83 - 42 + 120$; 4) $-397 + 248 - 324 + 201$.

Үлгі: $-17 + 23 - 33 + 50 = -(17 - 23) - 33 + 50 = 23$.

985. Жақшаларды аш және есепте:

- 1) $(219 + 511) - (-89 + 219)$; 3) $(218 - 425) - (18 - 435)$;
2) $(625 + 139) - (325 + 139)$; 4) $-(29 + 109) - (378 - 78)$.

986. «?» белгілерінің орнына сәйкес сандарды жаз (106-сурет):

106

1) $10 \xrightarrow{\cdot ?} -50 \xrightarrow{- ?} 20 \xrightarrow{+ ?} -20 \xrightarrow{: ?} 5$

2) $? \xrightarrow{: (-3)} 7 \xrightarrow{\cdot (-5)} ? \xrightarrow{- (-10)} ? \xrightarrow{+ (-20)} ?$

987. Жақшаларды ашып, өрнектің сан мәнін есепте:

- 1) $(20 - (-6)) - (15 - (-12))$; 3) $-(-65) - (-55 - 39) - (-34)$;
2) $-29 - (18 - 74) - (74 - 19)$; 4) $-48 - (-22) - (-34 - (-3))$.

988. Жақшаларды аш және өрнектің мәнін тап:

- 1) $(4,71 - 8,9) + (8,9 - 4,71)$; 3) $(5,9 + 3,1) - (5,9 - 3,1)$;
2) $\left(6\frac{13}{18} - 4,2\right) - \left(2\frac{7}{18} - 1,2\right)$; 4) $-8\frac{11}{13} - \left(\frac{2}{3} - \frac{11}{13}\right)$.

989. Қолайлы тәсілмен есепте:

- 1) $18 \cdot 52 - 18 \cdot 37 - 18 \cdot 13$; 3) $21 \cdot 74 + 21 \cdot 11 - 85 \cdot 10$;
2) $42 \cdot 31 - 38 \cdot 42 + 21 \cdot 16$; 4) $-128 \cdot 39 + 78 \cdot 32 + 64 \cdot 59$.

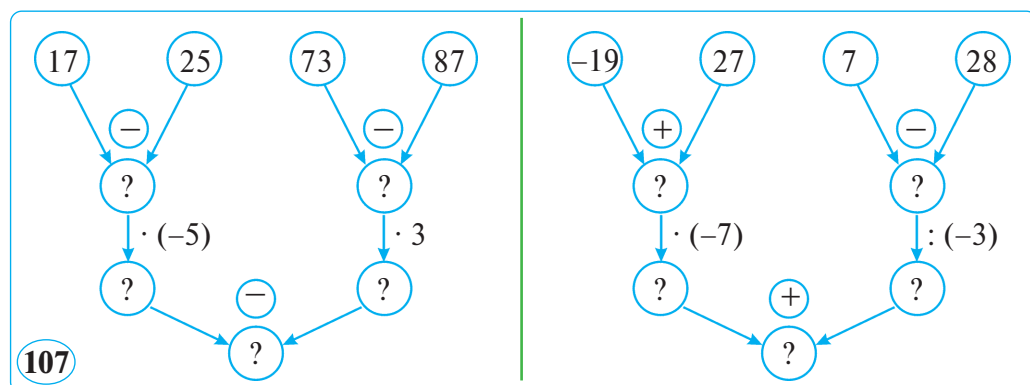
990. Тендеуді шеш:

- 1) $8,5 - (6,5 - x) = 3,8$; 3) $-(9,8 - x) - 10,5 = -20,8$;
2) $-2,3x + (2,8 + 9,3x) = 9,8$; 4) $-6,7x + (-3,5 - 3,3x) = 6,5$.

991. Қолайлы тісілмен есепте:

- 1) $25 \cdot 69 - 25 \cdot 37 - 25 \cdot 12$; 3) $12 \cdot 47 + 12 \cdot 13 - 30 \cdot 14$;
2) $24 \cdot 13 - 83 \cdot 24 + 12 \cdot 40$; 4) $64 \cdot 42 - 64 \cdot 12 - 15 \cdot 28$.

992. Шеңберлердің ішіне сәйкес сандарды жаз (107-сурет):
Есептеулерге сәйкес келетін санды өрнек түз.



993. (Ауызша.) Өрнектердің коэффициентін айт:

- 1) $-2,1a$; 3) $-9c$; 5) $-4\frac{1}{3}x$;
2) $5,5b$; 4) $-1,8d$; 6) $\frac{5}{8}q$.

994. Өрнекті ықшамда және оның коэффициентін тап:

- 1) $1,3x - 4,2x + 5,3x$; 3) $-9 \cdot (-b) + 4 \cdot (-c)$;
2) $-8 \cdot (-x) - 3 \cdot (-y)$; 4) $-x \cdot (-3,2) + y \cdot (-7)$.

995. Өрнектің сан мәнін тап:

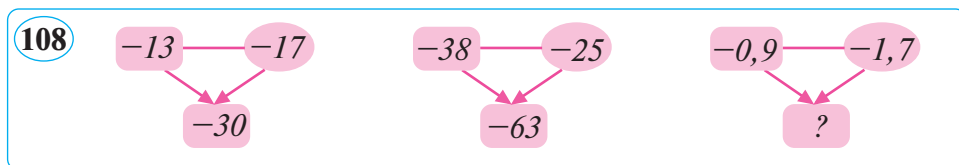
- а) $-0,4a$, мұнда 1) $a = -0,08$; 2) $-1,5$; 3) -4 ; 4) $0,05$;
б) $1,2b$, мұнда 1) $b = 1\frac{7}{12}$; 2) $-1\frac{1}{6}$; 3) $-1\frac{1}{3}$; 4) $-0,04$.

996. Пойыздың жылдамдығы 60 км/сағат. Оның t сағатта жүрген жолын тап. Ол $t = \frac{2}{3}$; 1,4; 3; 3,5; $6\frac{1}{6}$; 7,2

997. Өрнекті ықшамда және коэффициентінің астын сыз:

- 1) $0,8a \cdot 1,5$; 3) $-4,5 \cdot (-1,2x)$; 5) $-2y \cdot (-3,54)$;
2) $\frac{2}{3}a \cdot (-1\frac{2}{7}b) \cdot (-1\frac{3}{4})$; 4) $-a \cdot (-b) \cdot (-c)$; 6) $\frac{14}{15}x \cdot \frac{3}{28}y$.

998. Сандардың бағытындағы заңдылықты анықтап, түсіп қалған санды (?) тап (108-сурет).



Жақшаларды ашып кейін есепте (999—1002):

- 999.** 1) $+(84 - 208 + 25)$; 4) $-(59 - 69) - 29$;
2) $+(86 - 98) + 42$; 5) $-(284 - 49 - 244)$;
3) $-(45 - 69 - 21)$; 6) $+(-38 - 410) + 38$.
- 1000.** 1) $(119 + 141) - (-59 + 119)$; 3) $(228 - 215) - (28 - 315)$;
2) $(325 + 219) - (125 + 119)$; 4) $-(82 + 98) - (186 - 86)$.
- 1001.** 1) $-95 - (33 - 75)$; 3) $350 + (47 - 340)$;
2) $-9,7 + (-1,8 + 9,7)$; 4) $9,75 - (8,05 - 1,3)$.
- 1002.** 1) $4,95 + (3,275 - 4,95)$; 2) $\left(3\frac{5}{7} + 1\frac{2}{9}\right) - \left(2\frac{1}{7} + \frac{4}{9}\right)$.
- 1003.** Өрнекті ықшамда және коэффициентін бөлек көрсет:
1) $-0,1a \cdot (-10b)$; 3) $-0,7c \cdot 0,4d$; 5) $-1,6xy \cdot (-0,5)$;
2) $1,2a \cdot (-b) \cdot 0,5c$; 4) $5cd \cdot (-0,2)$; 6) $0,18a \cdot (-10b)$.
- 1004.** Өрнектің сан мәнін тап:
1) $-2,8a$, мұнда $a = -1,5$; $2,65$; $-5,5$; $-1\frac{1}{14}$;
2) $5,1b$, мұнда $b = -10$; $-0,01$; $1\frac{8}{17}$; $-2\frac{2}{3}$.

118–119

Бір белгісізді бүтін коэффициентті сызықты теңдеулерді шешу

1. Ұқсас мүшелер және оларды ықшамдау.

М ы с а л. $8a - 6a - 4a$ өрнекті ықшамда.

Ш е ш у і. Бұл өрнекті қосынды түрінде жазып алуға болады:

$$8a - 6a - 4a = 8a + (-6a) + (-4a),$$

демек, оның мүшелерін қосылғыштар деуге болады.

Бұл мысалдағы $8a$, $-6a$, $-4a$ қосылғыштар бірдей әріп көбейткішке ие, олар бір-бірінен тек коэффициентімен ғана ерекшеленеді. Мұндай қосылғыштар ұқсас мүшелер делінеді.

Үлестірімділік заңына сәйкес ортақ көбейткіш a -ны жақшадан шығаруға болады:

$$8a - 6a - 4a = (8 - 6 - 4)a = -2a.$$

Ж а у а б ы: $-2a$.

Сөйтіп, берілген $8a - 6a - 4a$ өрнек оған тең болған ықшам көріністегі өрнекпен ауыстырылды.

Ол үшін:

1-қ а д а м: ұқсас мүшелердің коэффициенттері қосылады;

2-қ а д а м: нәтиже ортақ әріп көбейткішке көбейтіледі.

Өрнекті бұлай ықшамдауды ұқсас мүшелерді ықшамдау дейді.

Көбейткіштің $(a + b) \cdot c = ac + bc$ үлестірімділік заңы a , b және c сандар үшін орынды екенін білесің.

$(a + b) \cdot c$ өрнекті $ac + bc$ немесе $c \cdot (a + b)$ өрнекті $ca + cb$ өрнекпен ауыстыру да жақшаларды ашу делінеді.

$ac + bc$ өрнекті $(a + b) \cdot c$ немесе $c \cdot (a + b)$ өрнекпен ауыстыру ортақ көбейткіш c -ны жақшадан шығару деп аталады.

2. Бір белгісізді бүтін коэффициентті сызықты тендеулерді шешу. Тендеу, тендеуді шешу, тендеудің түбірі ұғымдарымен сен 5-сыныптан таныссың. Тендеуді шешуге қатысты мысалдарды қарастырайық.

Біз 6-сыныпта тек сызықты тендеулерді яғни белгісіздің бірінші дәрежесі қатысқан тендеулерді шешуді үйренеміз. Мұндай тендеулер белгілі форма ауыстырулардан кейін $ax = b$ (мұнда a және b кез келген сандар ал x белгісіз сан) көрініске келеді.

Тендеу құрастыруға қатысты бір есепті қарастырайық.

Е с е п. Үшбұрыштың бір қабырғасы екінші қабырғасынан 3 см қысқа, ал үшінші қабырғасынан 2 см ұзын. Үшбұрыштың периметрі 52 см болса, оның қабырғаларының ұзындығын тап.

Ш е ш у і. Үшбұрыштың бір қабырғасын x см делік. Онда оның екінші қабырғасы $(x + 3)$ см, үшінші қабырғасы $(x - 2)$ см болады. Есептің шартына орай:

$$x + (x + 3) + (x - 2) = 52.$$

Бұл өрнекті ықшамдап, $3x + 1 = 52$ тендеуге келеміз, мұнда x — белгісіз сан, яғни үшбұрыштың бірінші қабырғасының ұзындығы.

Тендеудегі $3x$, 1 , 52 өрнектер тендеудің мүшелері делінеді. Белгісіз x қатыспаған мүшелер 1 және 52 — тендеудің бос мүшелері делінеді.

Бұл тендеу былай шешіледі:

1) $3x + 1 = 52$ тендеудің екі бөлігіне де (-1) санын қосамыз:

$3x + 1 + (-1) = 52 + (-1)$, бұдан $3x = 52 - 1$, себебі $1 + (-1) = 0$.
 $3x = 52 - 1$ теңдік $3x + 1 = 52$ тендеудің сол жағындағы $+1$

қосылғыш қарама-қарсы таңбамен (-1 болып) теңдеудің оң жағына өткенін білдіреді. Нәтижеде $3x = 51$ теңдеу пайда болады.

2) $3x = 51$ теңдеудің екі бөлігін де 3-ке бөлеміз:

$$3x : 3 = 51 : 3, \text{ бұдан } x = 17 \text{ (см).}$$

Олай болса, үшбұрыштың қабырғалары 17 см, 20 см 15 см болады.

Тексеру: $17 + 3 = 20$, $17 - 2 = 15$, $17 + 20 + 15 = 52$.

Ж а у а б ы: 17 см, 20 см, 15 см.

Есептің шартына сәйкес келетін теңдеуді шешу үдерісінен мынадай қорытындыға келеміз:

1-қ а с и е т. Теңдеудегі қалаған мүшені оның таңбасын қарама-қарсысына өзгертіп, теңдеудің бір бөлігінен екінші бөлігіне өткізуге болады.

2-қ а с и е т. Теңдеудің барлық мүшелерін нөлге тең болмаған дәл бір санға көбейту немесе бөлу мүмкін.

Бұл қасиеттер **теңдеудің негізгі қасиеттері**. Оларды қолдану теңдеудің түбірін өзгертпейді.

1-м ы с а л. $5(-2x + 3) = 10 - 4x$ теңдеуді шеш.

Ш е ш у і. Бұл теңдеуді шешу басқыштары төмендегідей:

1) жақшаларды ашамыз: $-10x + 15 = 10 - 4x$;

2) белгісіз x сан қатысқан мүшелерді теңдіктің сол жағына, бос мүшелерді теңдіктің оң жағына 1-қасиет бойынша өткіземіз: $-10x + 4x = 10 - 15$;

3) ұқсас мүшелерді ықшамдаймыз: $-6x = -5$;

4) 2-қасиет бойынша бұл теңдеудің екі жағындағы мүшені де (-6) -ға бөлеміз:

$$-6x : (-6) = -5 : (-6), \text{ бұдан } x = \frac{5}{6}. \text{ Т е к с е р у:}$$

$$1) 5 \cdot \left(-1 \cancel{2} \cdot \frac{5}{\cancel{6}_3} + 3 \right) = -\frac{25}{3} + \frac{3}{\cancel{15}} = \frac{-25+45}{3} = \frac{20}{3} \text{ (сол бөлігі);}$$

$$2) 10 - \cancel{24} \cdot \frac{5}{\cancel{6}_3} = \frac{3}{\cancel{10}} - \frac{10}{3} = \frac{30-10}{3} = \frac{20}{3} \text{ (оң бөлігі). Демек, теңдеу}$$

дұрыс шешілген. Ж а у а б ы: $\frac{5}{6}$.

2-м ы с а л. Теңдеуді шеш: $3x + 2 = 4(x + 1) - x$.

Ш е ш у і. Жақшаларды ашамыз және ұқсас мүшелерді ықшамдаймыз. Белгісіз x қатысқан өзгертін мүшелерді теңдеудің сол жағына, ал бос мүшелерін оң жағына өткіземіз және табамыз:

$$3x + 2 = 4x + 4 - x; \quad 3x + 2 = 3x + 4; \quad 3x - 3x = 4 - 2; \quad 0 \cdot x = 2.$$

Нөлді кез келген санға көбейтсе нөл болады. Сондықтан теңдік x -тың ешбір мәнінде орындалмайды. Ондайда берілген теңдеу *шешімге ие емес*, яғни *түбірі жоқ* дейіледі.

Ж а у а б ы: теңдеудің түбірі жоқ.

3-м ы с а л. Теңдеуді шеш:: $3x + 2 = 5(x + 1) - 2x - 3$.

Ш е ш у і. Жақшаларды ашамыз, белгісіз қатысқан мүшелерді теңдіктің сол жағына, бос мүшелерді оң жағына 1-қасиет бойынша өткіземіз және ұқсас мүшелерді ықшамдаймыз. Нәтижеде мыналарды аламыз:

$$3x + 2 = 5x + 5 - 2x - 3; \quad 3x + 2 = 3x + 2, \quad 3x - 3x = 2 - 2, \quad 0 \cdot x = 0.$$

Нөлді кез келген санға көбейткенде нөл болады. Демек, теңдік x -тың барлық мәндерінде орындалады. Бұл x -тың кез келген мәні берілген теңдеудің түбірі екенін, яғни теңдеу *шексіз көп шешімге ие* екенін білдіреді.

Ж а у а б ы: теңдеу шексіз көп шешімге ие.

$0 \cdot x = 2$ және $0 \cdot x = 0$ теңдеулерде x -тың алдындағы коэффициент 0 болуы мүмкін еместігін естеріңе саламыз.

Күрделі (сызықты емес) теңдеуді қарастырайық.

4-м ы с а л. Теңдеуді шеш: $(2x + 1)(5x - 3)(x + 3) = 0$.

Ш е ш у і. Үш көбейткіштің көбейтіндісі нөлге тең, олай болса көбейткіштердің кемінде біреуі нөлге тең болады. Теңдеу үш сызықты теңдеуге бөлінеді:

1) $2x + 1 = 0$, бұдан $2x = -1$, яғни $x = -1 : 2$, $x = -0,5$;

2) $5x - 3 = 0$, бұдан $5x = 3$, яғни $x = 3 : 5$; $x = 0,6$;

3) $x + 3 = 0$, бұдан $x = -3$.

Сөйтіп, берілген теңдеу үш шешімге ие.

Ж а у а б ы: $-0,5$; $0,6$; -3 .



Теңдеу — математиканың маңызды ұғымдарының бірі, практикалық және ғылыми есептерді шешуде қолданылады. Теңдеуді шешу дегенде, теңдеудің барлық түбірін табу немесе бір де бір түбірі жоғын көрсетуді түсінеміз.

1005. 1) Ұқсас мүшелер деп нені айтады?

2) Ұқсас мүшелерді ықшамдау деген не?



3) Теңдеуді шешу дегенде нені түсінесің?

4) $2(x - 3) = 6 - x$ теңдеуді түсіндіріп шеш. Шешу басқыштарын айт.

1006. Жақшаларды аш және ұқсас мүшелерді ықшамда:

- 1) $-(-7a + 5) - 4,5a + 2,8$; 3) $(3b - 2) \cdot (-5) + 4$;
2) $(2,4x - 1) \cdot (-0,5) - 0,5x$; 4) $-8(c - 3) + 9c$.

1007. Ұқсас мүшелерді ықшамда:

- 1) $-8a - 5a + 7a + 2a$; 3) $21b - 10b + 9b - 12b$;
2) $1,3n - 4,3n - 5,7n - 2,9n$; 4) $2\frac{1}{7}y + 1\frac{4}{7}y - 4\frac{5}{7}y - 3\frac{5}{7}y$.

1008. Өрнекті ықшамда, кейін оның сан мәнін тап:

- 1) $7x - 4y + 5x - 6y + 9y$, бұдан $x = 1\frac{1}{12}$, $y = -1,8$;
2) $-8,7y + 15 - 2,3y - 7,5$, бұдан $x = 2\frac{3}{11}$; $1\frac{3}{22}$.

1009. Көбейтудің терімділік қасиетін пайдаланып өрнектің мәнін тап:

- 1) $17 \cdot 679 + 17 \cdot 321$; 3) $9,76 \cdot 3,41 + 6,59 \cdot 9,76$;
2) $2\frac{1}{7} \cdot 3\frac{5}{9} + 6\frac{6}{7} \cdot 3\frac{5}{9}$; 4) $4\frac{7}{11} \cdot 3\frac{8}{13} - 4\frac{7}{11} \cdot 2\frac{8}{13}$.

Тендеуді шеш (**1010—1013**):

1010. 1) $5(x - 1) + 7 = 3(x + 1) + 1$; 3) $3(3x + 5) - 4(3x - 5) = 0$;
2) $2(x + 1) + 3 = 3(x - 1) + 6$; 4) $7(5 - x) + 2 = 5(6 - x) + 1$.

1011. 1) $4(x - 3) - 3(x + 2) = -19$; 3) $-5(7 - x) - 4(x - 8) = 3$;
2) $2x + 1 + 3(x - 2) = 14$; 4) $2(x - 4) - 5(x - 6) = 1$.

1012. 1) $-9 \cdot (2x - 7) + 17 \cdot (x - 1) = 0$; 3) $5(x + 4) = 9x + 12$;
2) $-7 \cdot (2x - 3) + 5 \cdot (3x - 2) = 0$; 4) $8 - 5(4 - 3x) = 18$.

1013. 1) $-8 \cdot (3x - 2) + 5 \cdot (5x - 3) = 0$; 3) $3x - 7 = 2x + 3$;
2) $5x + 6 - (3x - 4) = x - 3 - (2x - 4)$; 4) $21 - 9x = 24 - 12x$.

1014. Қатар келген екі натурал санның қосындысы 821. Сол сандарды тап.

1015. Берілген 1; 2; -1; 3; 0,5 сандардың қайсысы тендеудің түбірі болады: $4(2x + 3) = 7(x + 2)$?

1016. Тік төртбұрыштың іргелес қабырғаларының қосындысы 52 см. Ұзындығы енінен 1,6 есе артық. Осы тік төртбұрыштың ұзындығы мен енін тап.

1017. Үш шкафта барлығы 253 кітап бар. Бірінші шкафта екіншісіне қарағанда 11 артық, үшіншісіне қарағанда 6 кітап аз. Әр шкафта нешеуден кітап барын тап.

1018. Дөңгелектерге 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 цифрларын дұрыс теңдік пайда болатындай етіп жаз:

$$\bigcirc \bigcirc \cdot \bigcirc \bigcirc = \bigcirc \bigcirc \cdot \bigcirc \bigcirc \bigcirc = 5\,568.$$

1019. Қатар келген екі санның қосындысы 452. Сол сандарды тап.

1020. Үшбұрыштың периметрі 80 см. Оның бір қабырғасы екіншісінен 4 см ұзын, үшіншісінен 3 см қысқа. Осы үшбұрыштың қабырғаларының ұзындығын тап.

1021. Тік төртбұрыштың периметрі 56 см. Ұзындығы енінен 1,8 есе ұзын. Осы тік төртбұрыштың қабырғаларының ұзындығын тап.

Ұқсас мүшелерді ықшамда (**1022—1023**):

1022. 1) $5a + 3a - 7a - 2a$; 3) $2,8x + 3,5x - 1,8x - 2,5x$;
2) $-4b + 5b - 6b + 3b$; 4) $19a - 12b - 7a + 24b$.

1023. 1) $19a - 12b - 7a + 24b$; 3) $7,5x - 9,4y - 3,5x + 4,4y$;
2) $3\frac{2}{11}x + 2\frac{3}{7}x - 1\frac{2}{11}x - 1\frac{3}{7}x$; 4) $\frac{6}{7}x - \frac{5}{13}y - \frac{2}{7}x - \frac{1}{13}y$.

1024. Өрнекті ықшамда кейін оның сан мәнін тап:

$$5a - 7b + 3a - 2b, \text{ бұдан } a = -1,75; \quad b = 1\frac{1}{9}.$$

Тендеуді шеш (**1025—1027**):

1025. 1) $3(4 - x) + 1 = 2(3 - x) + 6$; 3) $2x - 19 = 8 - x$;
2) $(5 - 3x) - (7 - 2x) = -3 - 2x$; 4) $11 - 6x = 31 - 10x$.

1026. 1) $x + 2 = -x + 14$; 3) $45 - 2x = 3x + 5$; 5) $4x - 7 = 2x - 3$;
2) $2x - 3 = x + 1$; 4) $9x - 32 = 2 + 5x$; 6) $8x - 3 = x + 11$.

1027. 1) $4x + 3 = x - 9$; 3) $7x + 3 = 3x + 27$; 5) $42 - x = 2x + 9$;
2) $2x - 19 = 8 - x$; 4) $3x - 7 = 2x + 3$; 6) $20 + 3x = 4 - x$.

1028. -3 ; -2 ; 0 ; 1 ; 2 сандарының қайсысы тендеудің түбірі болады? Оларды бөлек жаз.

1) $6x + 7 = 3x + 10$; 3) $2x + 7 = 6x - 1$; 5) $8x - 5 = 3x - 5$;
2) $5x + 7 = x - 1$; 4) $2x - 7 = 4x + 3$; 6) $5x + 3 = 6x + 1$.

1029. Бір натурал сан ойланды. Егер оған 5 қосылса және қосынды 3-ке бөлінсе 0 шығады. Қандай сан ойланды?

1030. Екі санның айырмасы 7. Олардың бірі екіншісінен 7 есе үлкен. Сол сандарды тап.

Бір белгісізді бөлшек коэффициентті сызықты тендеулерді шешу дәл бүтін коэффициентті тендеулерді шешуге ұқсас.

Тендеулермен көптеген есептерді шешуге болады. Ол үшін:

- 1) табылуы қажет белгісізді бір әріппен белгілеу;
- 2) есептің шартын пайдаланып, оның мазмұнын беретін тендеу құрастыру;
- 3) құрылған тендеуді шешу;
- 4) есепте қойылған сұраққа жауап беру;
- 5) жауаптың есептің мазмұнына сәйкестігін тексеру.

Демек, есепті шешу оған сәйкес келетін тендеу құрастыру және оны шешу екен. Біз мұндай жағдайда есеп шарты «математика тіліне» өткізілді, есептің математикалық моделі түзілді, дейміз.



Есептің математикалық моделі есепте баяндалған жағдайды математика тіліне өткізу, бұл жағдайды формулалар, теңдеу және теңсіздіктер арқылы өрнектеу дегені.

1-е с е п. Тік төртбұрыштың периметрі 58 см. Ұзындығы енінен 5 см ұзын. Оның қабырғаларының ұзындығын тап.

Ш е ш у і. Тік төртбұрыштың енін x -пен белгілейік. Онда оның ұзындығы $x + 5$ болады. Тік төртбұрыштың іргелес қабырғаларының қосындысы $58 : 2 = 29$ (см). Демек, есептің шарты бойынша $x + (x + 5) = 29$. Дәл осы тендеу есептің мазмұнына сай тендеу. Оны шешу оңай:

$$2x + 5 = 29; 2x = 29 - 5; 2x = 24; x = 12 \text{ (см)}.$$

Олай болса $x + 5 = 12 + 5 = 17$ (см).

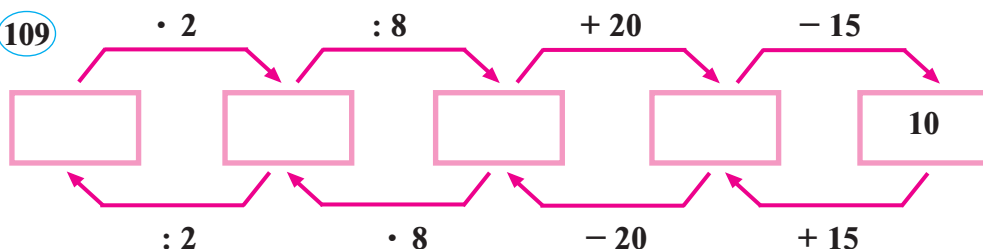
Ж а у а б ы: тік төртбұрыштың қабырғалары 17 см және 12 см.

Есеп шығарудың тағы бір тәсілі бар, оны «есепте айтылған амалдар тәртібін және амалдардың өзін де керісіне, қарама-қарсысына өзгерту» тәсілі деуге болады.

2-е с е п. Мен бір сан ойладым. Егер оны 2-ге көбейтіп, пайда болған көбейтіндіні 8-ге бөліп, бөліндіге 20-ны қосып, қосындыдан 15-ті азайтса 10 болады. Мен ойлаған санды тап.

Ш е ш у і. 1-тәсіл. Сандармен орындалатын амалдарды сызбада бейнелейміз. Амалдарды кері тәртіппен қарама-қарсысына алмастырамыз (109-сурет).

109



1) $10 + 15 = 25$; 2) $25 - 20 = 5$; 3) $5 \cdot 8 = 40$; 4) $40 : 2 = 20$.

Ж а у а б ы: 20.

2-т ә с і л. Есеп шартын математика тілінде жазу.

Сөйлеу тілінде	Математика тілінде
Ойланған сан	x
Ол 2-ге көбейтілді	$2x$
Көбейтіндінің нәтижесі 8-ге бөлінді	$2x : 8$
Пайда болған бөліндіге 20 қосылды	$2x : 8 + 20$
Пайда болған қосындыдан 15 азайтылды және айырмада 10 болды.	$2x : 8 + 20 - 15 = 10$

Бұл тендеуді шешу саған қалдырылды.

Ж а у а б ы: мен ойлаған сан 20.

3-е с е п. Егер бір үш таңбалы санның алғаш сол жағына, кейін оң жағына 7 цифры жазылса, пайда болған төрт таңбалы сандардан біріншісі екіншісінен 3555-ке артық болады. Сол санды тап.

Шешуі. Үш таңбалы сан x болсын. Егер үш таңбалы санның сол жағына 7 цифры жазылса, ол төрт таңбалы сан болады және оны $7000 + x$ көрінісінде; оның оң жағына 7 цифры жазылса да төрт таңбалы сан пайда болады, оны $10x + 7$ көрінісінде өрнектеу мүмкін. Нәтижеде төмендегі тендеуді аламыз:

$$7000 + x = 10x + 7 + 3555.$$

Бұл тендеуді шешіп, табамыз

$$7000 + x = 10x + 3562, \text{ бұдан } 7000 - 3562 = 10x - x,$$

$$3438 = 9x, \quad x = 3438 : 9, \quad x = 382.$$

Т е к с е р у: 7 382 және 3 827 — сәйкесінше берілген үш таңбалы санның сол және оң жағына 7 цифрын жазудан пайда болған сандар. $7382 - 3827 = 3555$ — есеп шартын қанағаттандырды.

Жауабы: 382 ойланған үш таңбалы сан.

Тендеулерді шеш (1031-1033):

- 1031.** 1) $0,25x + 0,4x = 7 - 0,35x$; 3) $0,3x - 0,8x + 5 = x - 4$;
2) $4(2,5 - x) - 4,5 = 12,5$; 4) $2,5x + 9,5 = 3 - x$.
- 1032.** 1) $2,5(4 - 2x) - 5(1 - 3x) = 5$; 3) $-(x - 5) - 1,2(5 - 4x) = 2,8$;
2) $\frac{2}{3}(3x - 1) - \frac{1}{9}\left(9x - 2\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4}$; 4) $-1\frac{1}{3}(x - 3) - \frac{2}{3}(x + 1,5) = 5$.
- 1033.** 1) $0,9 \cdot (-4x) \cdot (-0,5) = -6,3$; 3) $-2,4 : 2,3 = x : 6,9$;
2) $-0,24 \cdot (-0,5y) \cdot (-10) = -1,2$; 4) $y : (-3,5) = 4 : 1,4$.

1034. Тендеуді шеш:

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

Ү л г і: $\frac{x+7}{4-x} = \frac{2}{9}$ тендеуді шеш.

Ш е ш у і. Бұл тендеуді пропорция, яғни екі қатынастың теңдігі деп қарастыруға болады: $(x + 7) : (4 - x) = 2 : 9$. Пропорцияның негізгі қасиеті бойынша: $9(x + 7) = 2(4 - x)$, бұдан жақшаларды ашып $9x + 63 = 8 - 2x$ теңдеуге келеміз. Оны шешеміз:

$$9x + 2x = 8 - 63; \quad 11x = -55; \quad x = -55 : 11; \quad x = -5.$$

Т е к с е р у: $\frac{-5+7}{4-(-5)} = \frac{2}{4+5} = \frac{2}{9}$ (тендеудің сол жағы), демек $\frac{2}{9} = \frac{2}{9}$. Ж а у а б ы: $x = -5$.

Есептерді түрлі тәсілдермен (түсіндіріп, тендеу құрастырып, сұрақтар беріп) шеш (**1035–1036**):

- 1035.** Маржан бір сан ойлады. Оны 5-ке көбейтіп, 4-ке бөлді. Нәтижеден 10-ды азайтты. Пайда болған санның 30%-ын 3-ке бөлген еді 8 шықты. Маржан ойлаған санды тап.
- 1036.** Үш шкафта барлығы 328 кітап бар. Бірінші шкафта екіншісіне қарағанда 17 кітап кем, бірақ үшіншісіне қарағанда 10 кітап көп. Әр шкафта нешеден кітап бар? Есепті әрі тендеу құрастырып, әрі кері тәсілді пайдаланып шеш (**1037–1039**):
- 1037.** Егер белгісіз натурал санды 3-ке көбейтпестен 5 азайтылса және айырма 8-ге бөлінсе, кейін шыққан бөліндіге 23 қосылса да қосынды 2-ге көбейтілсе 56 болады. Белгісіз санды тап.

- 1038.** Мен бір сан ойладым. Егер одан 42-ні азайтып, айырманы 12-ге көбейтсем, 1080 болады. Мен ойлаған санды тап.
- 1039.** Үшбұрыштың периметрі 62 см. Оның бір қабырғасы екіншісінен 5 см ұзын, үшіншісінен 4 см қысқа. Сол үшбұрыш қабырғаларының ұзындығын тап.
- 1040.** (*Әл-Хорезми есебі.*) Саннан оның үштен бірі және төрттен бірі азайтылса, 8 қалады. Санның өзін тап.
- 1041.** 1) $2,5x - 8 = 12 - 2,5x$; 3) $3,7x - 1,8 = 5,2 - 3,3x$;
2) $16,4x - 4,8 = 6,4x + 5,2$; 4) $-8,4 - 7,5x = 12,5x + 11,6$.
- 1042.** Егер белгісіз натурал санды 3-ке бөлуден шыққан бөліндіге 5 қосылса, кейін қосынды 4-ке көбейтілсе, пайда болған көбейтіндіден 29 азайтылса және айырма 5-ке бөлінсе, 3 болады. Белгісіз санды тап.
- 1043.** Белгісіз сан 8-ге бөлініп, бөліндіге 450 қосылғанда қосындыда 500 шықты. Белгісіз санды тап.
- 1044.** Бір натурал сан ойланды. Ол сан 4-ке бөлінсе және бөліндіге 6 қосылса, 24 болады. Қандай сан ойланған?

Ағылшын тілін үйренеміз!



теңдеу — equation

ұқсас мүшелер — similar terms

теңдеудің түбірі — root of equation

сызықты теңдеу — linear equation

ТЕСТ 9

Өзіңді сынап көр!

- Теңдеуді шеш: $3(x + 1) = 5(x + 1) + 4$.
A) 2; B) -3; D) 1; E) -1.
- Теңдеуді шеш: $-2x + 3 = 3x + 8$.
A) 1; B) -1; D) 0; E) 2.
- Екі санның қосындысы 140-қа тең. Бірінші санның 8%-ы екінші санның 6%-ына тең. Сол сандарды тап.
A) 60; 80; B) 75; 65; D) 50; 90; E) 70; 70.
- Екі санның қосындысы 140-қа, ал олардың айырмасы 60-қа тең. Сол сандарды тап.
A) 70; 70; B) 110; 30; D) 100; 40; E) 80; 60.
- Қатар келген үш бүтін санның қосындысы -3-ке тең. Сол сандарды тап.
A) -3, 0, 3; B) -2, -1, 0; D) -1, 1, 2; E) 10, -1, 2.



Тарихи мәліметтер

$ax + b = 0$ түріндегі теңдеуді **сызықты теңдеу** дейді. Сызықты теңдеулер және Сен кейін үйренетін квадрат теңдеулер, оларды шешу тәсілдері отандасымыз, ұлы ғалым **Мұхаммед ибн Мұса әл-Хорезмидің «Әл-жабр вал-муқобала есебі туралы қысқаша кітап»** еңбегінде жазылған. Ол шығармасымен әл-Хорезми алгебраға негіз қалады. Шығарма латын тіліне, еуропа тілдеріне



**Мұхаммад ибн
Мұса әл-Хорезми**
(780—850)

аударылған және бірнеше рет баспадан шығарылған, оны ғасырлар бойы Шығыс пен Батыс университеттерінде оқулық ретінде пайдаланған. «Алгебра» терминінің өзі шығарма атындағы «әл-жабр» сөзінің латын тіліндегі «algebra» көрінісінде жазылуынан пайда болған.

XIV ғасырдан бастап бүкіл әлемде әл-Хорезми негізін салған ғылым **алгебра** деп атала бастады.

Практикалық мәселелерді шешуде математиканың аса маңызды екенін айтып, әл-Хорезми былай жазады:

«... мен арифметиканың қарапайым және күрделі есептерін қамтитын **«Әл-жабр вал-муқобала есебі туралы қысқаша кітапты»** енгіздім, себебі мирасты бөлгенде, өсиет жазуда, мал-мүлік бөлу және әділет істерінде, саудада және әрқандай бітімдерде, сондай-ақ жер өлшегенде, каналдар қазғанда, инженерлікте және осыған ұқсас басқа істерде адамдарға бұл қажет».

Әл-жабр **«толтыру, тіктеу»** деген мағыналарды береді. «Әл-жабр» теңдеуде азайтылып жатқан («минус» таңбалы) мүше болса, оны теңдеудің бір бөлігінен екінші бөлігіне оң таңбамен өткізуге болатынын білдіреді.

Вал-муқобала — **«қарсы қою»** деген сөз. Оның көмегімен ұқсас мүшелер ықшамдалады, теңдеудің екі бөлігіндегі тең мүшелер тастап жіберіледі.

IX тарау. Мәліметтер

124–125

Кестелер

Кестелер мәліметтерді берудің ең қолайлы және кең тараған түрлерінің бірі. Әдетте, кесте қатарлардан, бағандардан құралып, олар қиылысқан торкөзге мәлімет жазылады.

Мәселен, төмендегі кестеде көктемде мектеп ауласына 6-сынып оқушылары еккен жеміс ағаштарының саны туралы мәлімет берілген.

Тәртіп реті	Ай		Март	Апрель	Май	Барлығы
	Сынып					
1	6- «А»		5	3	—	8
2	6- «В»		4	4	2	10
Жемісті ағаштар саны			9	7	2	18

Сынып журналын, оқушының күнделігін, мектеп басшысының азаматтарды қабылдау уақытының кестесін, сандарды көбейту кестесін бұған мысал ретінде келтіруге болады.

1045. 1) Кестелер туралы не білесің?



2) Оқулық, газет, журналдарда қандай кестелерді көргенсің?

3) Компьютерде ше? Бұл кестелер қандай мәліметтерді өрнектейді?

1046. Ташкент қаласының Солтүстік вокзалынан әр күні жүретін пойыздар туралы кесте мәлімет берілген:

Рейс	Мекен	Ташкенттен жүретін уақыт	Жетіп баратын уақыт	Қашықтық км
092F	ӘНДІЖАН	06.40	12.40	423
760Z	ҚАРШЫ	07.00	10.20	500
760Z	САМАРҚАНТ	07.00	09.08	343
762F	БҰХАРА	08.00	11.47	562

Сұрақтарға жауап бер:

1) Пойыздардың қайсысы мекенге жетіп бару үшін көп уақыт жұмсайды? Қайсысы аз уақыт жұмсайды?

2) Жолаушы Самарқантқа жетіп баруға қанша уақыт жұмсайды?

3) Неге Самарқант пен Қаршыға баратын пойыздардың рейсі (цифры) бірдей?

1047. Кестеде аудандағы дарынды оқушылардың назарға лайықты істері жайлы мәлімет берілген:

Т.р	Жұмыс түрі	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Барлығы
1	Өлең	22	30	15	28	95
2	Әңгіме	14	17	20	19	70
3	Мақала	25	32	21	18	96
4	Ғылыми жоба	9	7	12	16	44
5	Техникалық модель	15	11	23	14	63
	Барлығы	85	97	91	95	368

Сұрақтарға жауап бер:

1) Ноябрь айында неше ғылыми жоба жаратылған?

2) 4 айда неше әңгіме жазылған?

3) Сентябрь айында барлығы қанша жұмыс жасалған?

4) Декабрь айында қандай істер көп болған? 4 айда ше?

5) Қай айда көп жұмыс жасалған? Ең азы ше?

6) Боялған сан қайсы сандардың қосындысы?

1048. Сыныпаралық футбол жарысының кестесін қарап шық.

Т.р.	Сынып	1	2	3	Жеңіс	Тең	Жеңіліс	Ұпай	Доп-тар	Орын
1	6- «А»		3 : 3	1 : 2	—	1	1	1	4 : 5	3
2	6- «В»	3 : 3		5 : 5	—	2	—	2	8 : 8	2
3	6- «D»	2 : 1	5 : 5		1	1	—	4	7 : 6	1

Сұрақтарға жауап бер:

- 1) Ең көп жеңіске жеткен қайсы команда?
- 2) Ең аз жеңіске жеткен қайсы команда?
- 3) Ең көп тең ойын ойнаған қайсы команда?
- 4) Ең аз тең ойын ойнаған қайсы команда?
- 5) Ең көп гол соққан қайсы команда?
- 6) Ең аз гол соққан қайсы команда?

1049. Практикалық тапсырма. Күнделігіңді пайдаланып соңғы төрт аптаның әрқайсысында қанша және қандай баға алғаныңды қарап шық. Нәтижелерді кесте түрінде өрнекте:

Бағалар	1-апта	2-апта	3-апта	4-апта	Барлығы
5					
4					
3					
2					
Барлығы					

Сұрақтарға жауап бер:

- 1) Қай аптада ең көп баға алдың?
- 2) Қай аптада ең кем баға алдың?
- 3) Қай аптада ең көп "5" баға алдың? Ең азы ше?
- 4) Төрт аптада қайсы бағаны көп алдың?
- 5) Төрт аптада қандай бағаны аз алдың?

1050. Практикалық тапсырма. Сыныптасыңның қай айда туылғанын анықта. Нәтижені кесте түрінде өрнекте.

1051. Сыныпаралық футбол жарысының кестесін қарап шық.

Т.р.	Сынып	1	2	3	4	5	Ұпай	Доптар	Орын
1	6- «А»		2 : 3	1 : 2	0 : 0	2 : 1	4	5 : 6	4
2	6- «В»	3 : 2		5 : 0	0 : 1	4 : 2	9	12 : 5	1
3	6- «D»	2 : 1	0 : 5		1 : 1	2 : 0	7	5 : 7	2
4	6- «E»	0 : 0	1 : 0	1 : 1		2 : 2	6	4 : 3	3
5	6- «F»	1 : 2	2 : 4	0 : 2	2 : 2		1	5 : 10	5

Сұрақтарға жауап бер:

- 1) Ең көп жеңіске жеткен қайсы команда?
- 2) Ең аз жеңіске жеткен қайсы команда?
- 3) Ең көп тең ойын ойнаған қайсы команда?
- 4) Ең көп гол соққан қайсы команда?

1052. Жанұя мүшелерінің қай айда туылғанын анықта. Нәтижелерді кесте түрінде өрнекте.

126–127

Диаграммалар

Түрлі шамаларды өлшеуде пайда болған сандарды, алынған мәліметтерді, олардан құралған кестені дұрыс түсіну, олардан практикалық қорытынды шығаруда **диаграммалар** пайдаланылады.

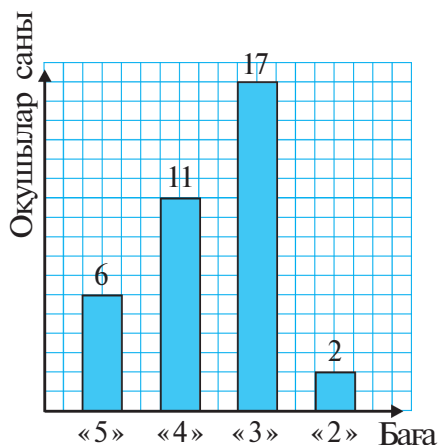
Диаграммалар үш түрлі болуы мүмкін: **дөңгелек**, **сызықты** және **бағанды**. Дөңгелек диаграммамен 5-сыныптан таныссың.

Е с е п. 6-сыныпта математика бойынша өткен жазбаша бақылау жұмыстың нәтижелері мына кестеде берілген:

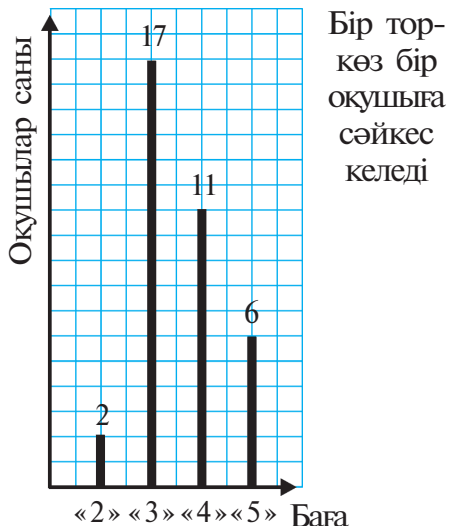
Бағалар	«5»	«4»	«3»	«2»
Оқушылар саны	6	11	17	2

Есептегі мәліметтерді *бағанды диаграмма* түрінде өрнектейік.

110



111



Ш е ш у і. Табаны өзара тең, биіктіктері 6, 11, 17, 2 сандарына сәйкес тік төртбұрыш сызамыз (110-сурет). Пайда болған сызба бағанды диаграмма болады.

Бағанды диаграммадан тыс сызықты диаграмма да бар. Енді есептегі мәліметтерді сызықты диаграмма түрінде өрнектейміз.

«5», «4», «3» және «2» баға алған оқушылар санын ұзындығы 6-ға, 11-ге, 17-ге, 2-ге тең кесінділер түрінде жазамыз (111-сурет). Пайда болған кесінділер сызықты диаграмма болады.

1053. 1) Қандай диаграммаларды білесің?



2) Бағанды диаграмма деген не? Мысалмен түсіндір.

3) Сызықты диаграмма деген не? Мысалмен түсіндір.

Есептерге бағанды, сызықты диаграмма жаса (**1054—1058**):

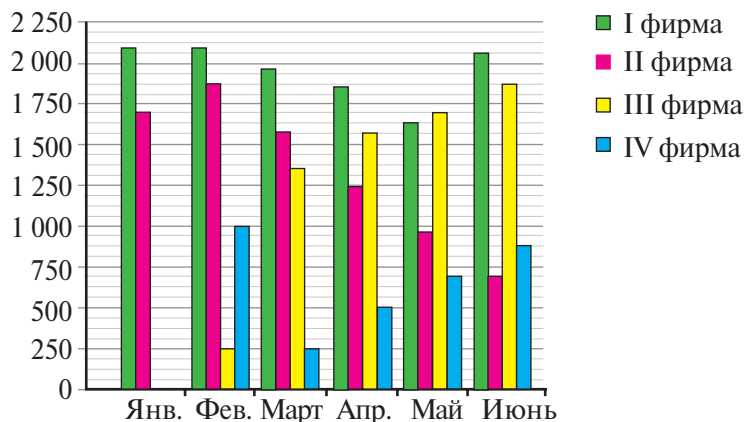
1054. Жер атмосферасының құрамында азот 78%-ды, оттегі 21%-ды, аргон және басқа газдар 1% -ды құрайды.

1055. Авиация өнеркәсібінде пайдаланылатын дүрлюминийдің құрамында алюминий 95% -ды, мыс 4% -ды, марганец 0,5% -ды және магний 0,5% -ды құрайды.

1056. Тіске қойылатын металдың құрамында алтын 58%-ды, күміс 14% -ды, мыс 28%-ды құрайды.

1057. 112-суреттегі диаграммада төрт фирманың январь-июнь айларында қанша өнімі сатылғаны жайлы мәлімет берілген. Январь айында тек бірінші және екінші фирманың өнімі сатылғаны көрініп тұр. Қалған фирмалардың өнімі февраль айынан бастап сатылған.

112



Диаграмманы пайдаланып сұрақтарға жауап бер:

- 1) Апрель айында IV фирманың өнімі қандай көлемде сатылған?
- 2) Қай айларда III фирма сауда көлемі бойынша II фирмдан озған?
- 3) Июнь айында I фирманың сауда көлемі қандай болғанын бағала.
- 4) 6 айдың қорытындысы бойынша қай фирма көп сауда жасаған?

1058. Спорт үйірмесіне 72 оқушы қатысады. Олардың: 15-і шахмат, 20-сы күрес, 10-ны бокс, 8-і үстел теннисі, қалғандары футбол үйірмелеріне қатысады. Оқушылардың спорт түрлері бойынша үйірмелерге қатысуын бағанды диаграммаға түсір.

Есептерге сай бағанды, сызықты диаграммалар жаса (1059—1062):

1059. Математикаға мамандандырылған мектептің 6-сыныбында математикадан өткен тест нәтижелері берілген:

Балл	71—80	81—90	91—100
Оқушылар саны	4	16	10

1060. Кестеде оқушының бір күндік қызметі келтірілген:

Қызмет түрі	Мектеп	Демалу	Сабақ дайындау	Тамақтану	Басқа қызметтер	Ұйқы
Жұмсала- тын барлық уақыт (сағ)	7	1	3	1	4	8

1061. Кестеде мұхиттардың деңгейі берілген.

Мұхиттар	Тынық	Атлант	Үнді	Солтүстік Мұзды
Ауданы (млн. Кв.км-да)	179,7	93,4	74,9	13,1

Масштабты «10 млн кв км — 1 см» деп алуға болады.

1062. 6-сыныпта ана тілінен алынған диктантта жіберілген қателер саны берілген. Осыны өрнектейтін диаграмма жаса.

Қателер саны	0	1	2—4	5—6	6-дан көп
Оқушылар саны	3	5	15	6	1

Күнделікті өмірімізде кейбір шамалардың, мәселен астық өнімділігінің, жұмыс өнімділігінің, халық тұтынатын заттардың көптеген сан мәндері есепке алынады. Оларды есептеу статистикалық шамалар немесе статистикалық сипаттамалар бойынша жүргізіледі.

Статистикалық сипаттамалардың ең қарапайым түрлері: арифметикалық орта, өзгеріс ауқымы, мода және медиана.

1-м ы с а л. Шахмат ойыны жарысында 6-сынып 8 оқушысы 13, 13, 12, 13, 10, 13, 12, 10 ұпай алды. Олардың осы алған ұпайларының арифметикалық ортасын табайық:

$$\frac{13+13+12+13+10+13+12+10}{8} = 12.$$

Демек, шахмат ойыны жарысында 6-сынып оқушыларының алған ұпайларының ортасы 12 ұпай.

Сандардың арифметикалық ортасын сандардың абсолют жиілігінің кестесін пайдаланып табайық.

Берілген сандар қатарында қандай да бір санның неше рет кездесетінін көрсететін санды сол санның абсолют жиілігі дейміз.

Берілген сандарды абсолют жиілігі кестесі түрінде жазайық.

Ұпай саны	Ұпай санының абсолют жиілігі
13	4
12	2
10	2

Кесте бойынша $\frac{13 \cdot 4 + 12 \cdot 2 + 10 \cdot 2}{4 + 2 + 2} = 12$, демек, арифметикалық

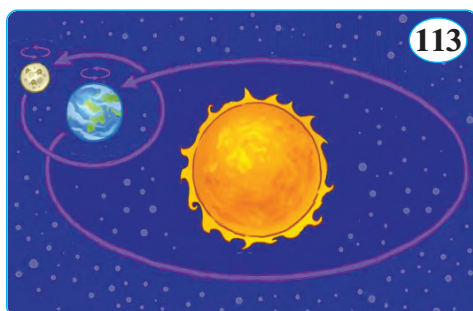
ортасы 12 ұпай.

Ұпайлардың сан мәндерінің ең үлкені 13, ең кішісі 10. Басқаша айтқанда ұпайлар сан мәндерінің **өзгеріс кеңдігі** $13 - 10 = 3$ екен.

Өзгеріс ауқымы дегеніміз берілген сандар қатарындағы ең үлкен сан мен ең кіші санның айырмасы.

Техникада, тұрмыста шамалардың өзгеріс ауқымын білу өте қажет.

2-мысал. Айдың күнгей нүктесінде температура 130°C , ал оған қарама-қарсы нүктесінде -170°C . Өзгеріс ауқымын тап (113-сурет).



Айдағы температураның өзгеріс ауқымын табайық:

$130^{\circ}\text{C} - (-170^{\circ}\text{C}) = 300^{\circ}\text{C}$.
Өзгеріс ауқымы 300°C болады.

Айды зерттеу үшін Айға жіберілетін жасанды серіктер температураның осындай өзгеріс ауқымына шыдайтындай материалдардан жасалуы керек. Техникалық есептеулерде өзгеріс ауқымын білумен қатар, олардың ең үлкен және ең кіші сан мәнін білу қажет. Статистикалық сипаттаманың ең көп қолданылатын түрі — **мода**.

Берілген сандар қатарындағы абсолют жиілігі ең көп сан, сол сандар қатарының модасы болады.

3-мысал. Оқушының математика пәнінен алған бағалары: 5, 5, 5, 4, 3, 4, 5, 4, 5, 5. Оқушының бағаларының абсолют жиілігін төмендегі кесте көрінісінде жазамыз.

Баға	Абсолют жиілігі
«5»	6
«4»	3
«3»	1

Демек, оқушының математикадан тоқсанда алған бағаларының модасы: 5.

Статистикалық сипаттаманың ең қарапайым түрлерінің бірі — **медиана**.

Берілген сандардың саны тақ болса, онда олардың **медианасы** қак ортасында тұрған сан.

Берілген сандар саны жұп болса, онда олардың медианасы сол сандарды өсу тәртібімен орналастырғанда ортада тұрған екі санның орта арифметикалық ортасына тең болады.

4-мысал. Март айының бірінші аптасындағы ауаның орташа тәуліктік температурасы апта күндеріне сәйкесінше 3°C ; 4°C ; 5°C ; 8°C ; 6°C ; 4°C ; 7°C болды.

Апталық температураның медианасын табу үшін сандарды өсу тәртібімен қатар орналастырамыз: 3; 4; 4; 5; 6; 7; 8.

Берілген сандар саны тақ — 7. Онда оның қақ ортасында бір сан бар. Ол 5 саны. Осы 5 саны — берілген сандар қатарының медианасы. Алғашқы үш сан медиананың сан мәнінен кіші, соңғы үш сан одан үлкен.



Мода (латынша *modus*) — *мөлшер, тәсіл, ереже. Мода орта мән ретінде санды емес мәліметтер үшін көбірек қолданылады.*

- 1063.** 1) Қандай статистикалық сипаттамаларды білесің?
 ? 2) Берілген сандардың өзгеріс ауқымы деген не? Мода деген не?
 3) Берілген сандардың медианасы қалай табылады?

- 1064.** Сандардың берілген абсолют жиіліктерінің кестесі бойынша, оның арифметикалық ортасын, модасын тап.

Сандар	Абсолют жиілігі
14,35	4
11,9	3
7,9	2

- 1065.** Сандар қатарының арифметикалық ортасын және өзгеріс ауқымын тап: 5,9; 6,1; 4,85; 5,3; 4,9; 5,35.

- 1066.** Сандар қатарының модасын тап:
 3,5; 2,6; 3,5; 1,3; 2,6; 3,5; 1,2.

- 1067.** Сандардың өзгеріс ауқымын есепте, модасын тап:
 32,3; 27,1; 45; 27,1; 43,6; 32,3.

- 1068.** Январдың бір күнінде ауаның температурасы таңертеңгілік 2°C, түсте 6°C, түс қайта 4°C, түнде 0°C болды.

- 1) Ауаның тәуліктік орташа температурасы неше градус?
 2) Тәулік ішіндегі ауаның өзгеріс ауқымы қандай?
 3) Сол күнгі ауа температурасының модасы бар ма?

- 1069.** Футбол командасының жанкүйерлер саны бірінші ойында 18 000, екінші ойында 15 200, үшінші ойында 16 900 және төртінші ойында 17 500 болды. Футбол командасының жанкүйерлері санының өзгеріс ауқымын тап.

- 1070.** Тоқсанда математикадан алған бағаларыңды жазып, арифметикалық ортасын, өзгеріс ауқымын, модасын және медианасын тап.

Комбинаторика — математиканың ауқымды бөлімдерінің бірі. Тұрмыста, техникада, өндірісте кездесетін есептерді шешу тәсілдері көп болуы мүмкін. Ол тәсілдердің саны нешеу? Оларды қалай есептеуге болады? Комбинаторика осы сұрақтарға жауап береді.

1-е с е п. Бірінші себетте 20, екінші себетте 30 алма бар. Бірінші себеттен алманы неше түрлі тәсілмен алу мүмкін? 20 түрлі тәсіл екені айдан анық. Дәл солай екінші себеттен 1 дана алманы 30 түрлі тәсілмен алу мүмкін. Олай болса бірінші немесе екінші себеттен 1 дана алманы алудың жалпы тәсілдер саны $20 + 30 = 50$ болады.

Бұл есеп комбинаториканың қосу ережесін өрнектейді.

1071. 1) Комбинаторика қандай сұрақтарға жауап береді?



2) Комбинаториканың қосу ережесін мысалмен түсіндір.

1072. 1, 2, 3, 4, 5 цифрларынан барлығы: 1) 2 таңбалы; 2) 3 таңбалы сандар құрса болады? Цифрлар қайталанбайтын және қайталануы мүмкін жағдайларды қарастыр.

1073. Бір бала жазған өлеңнің бірінші қатарында «Үздік оқысаң жақсы да!» делінген. Бала бірінші қатардағы сөздердің орнын ауыстырып кейінгі қатарларды жазбақшы. Осы өлеңде неше қатар болады? Қане осы өлеңді жазып көрші.

1074. Таудағы көлге 4 жол алып барады. Көлге неше түрлі тәсілмен барып келуге болады? Егер келерде басқа жолмен жүрсе ше?

1075. Абай, Аружан, Мерей және Альмира өздеріндегі жасыл, көк, қызыл, сары шарларды бір-біріне бермекші. Оны неше түрлі тәсілмен орындаса болады?

1076. 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5; 5) 6 түзу көбімен неше нүктеде қиылысуы мүмкін? Сәйкес сурет сал.

1077. Ешқайсысы ортақ 3 нүктеге ие емес және өзара қиылысатын: 1) 3; 2) 4 түзу жазықтықты нешеге бөледі?

1078. 1) 2; 2) 3 шеңбер көбімен неше қиылысу нүктеге ие болады?

- 1079.** Үстелде алма, алмұрт, жүзім бар. 2 түрлі жемісті неше түрлі тәсілмен алуға болады?
- 1080.** 1) 2; 2) 3 шеңбердің әрқайсысы қалған шеңберлердің әрқайсысымен өзара қиылысып, жазықтықты нешеге бөледі?
- 1081.** 4 оқушыдан 2-еуі «Білімділер сайысына» қатысу үшін таңдалады. Оны неше тәсілмен орындаймыз?
- 1082.** Жазықтықта a және b түзулер өзара қиылыспайды. a түзуде 2, b түзуде 3 нүкте белгіленген. Белгіленген нүктелер бір-бірімен тұтастырылды. Неше үшбұрыш пайда болады?
- 1083.** Түзуде: 1) 2; 2) 3; 3) 5; 4) 10 нүкте белгіленген. Әр жағдайда неше кесінді пайда болды?
- 1084.** Кез келген радиусты шеңбер сыз және онда: 1) 3; 2) 4; 3) 6 нүкте белгіле. Белгіленген нүктелер бір-бірімен тұтастырылған. Әр жағдайда неше кесінді пайда болады?
- 1085.** 1) Неше екі таңбалы сан 5-ке бөлінеді? 2) Неше үш таңбалы сан 5-ке бөлінеді?

132–133

Әдетте комбинаторика ережелеріне (көбейтуге) қатысты практикалық есептерді шешу

Есеп. Бұлыңғыр ауданынан Самарқантқа дейін екі тәсілмен — автобуспен және жеңіл машинамен келуге болады. Самарқанттан Ташкентке төрт тәсілмен - самолётпен, пойызбен, автобуспен және жеңіл машинамен келу мүмкін. Бұлыңғырдан Самарқант арқылы Ташкентке неше түрлі тәсілмен келсе болады?

Шешуі. Алдымен Бұлыңғырдан Самарқантқа әкелетін жолдардың біреуін таңдаймыз. Оның 2 мүмкіндігі бар. Самарқантқа келген соң, Ташкентке баратын жолдардың бірін таңдаймыз. Оның 4 мүмкіндігі бар. Демек, Бұлыңғырдан Самарқант арқылы Ташкентке келудің барлық мүмкіндігінің саны $2 \cdot 4 = 8$.

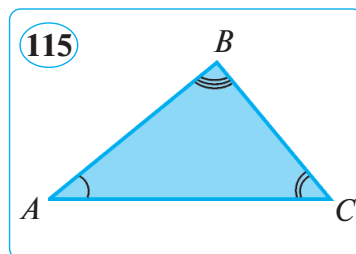
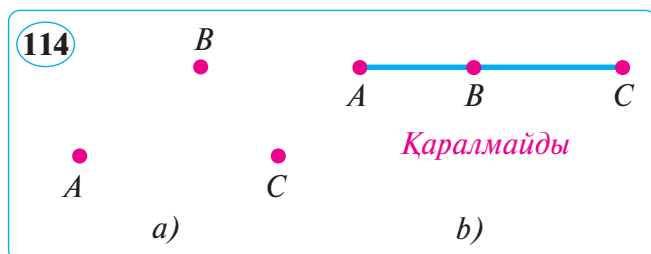
Бұл есеп комбинаториканың **көбейту ережесін** өрнектейді.

- 1086.** 1) Комбинаториканың көбейту ережесін бір мысалмен түсіндір.
- ?** 2) Комбинаториканың көбейту ережесі қандай сұрақтарға жауап береді деп ойлайсың?

- 1087.** Азамат үйінен мектепке дейін автобуспен, метромен немесе жеңіл машинамен баруы мүмкін. Ол мектептен шығып әжесінің үйіне бармақшы. Әжесінің үйіне автобуспен және жеңіл машинамен барса болады. Азамат алдымен мектепке, сосын ол жерден әжесінікіне неше түрлі тәсілмен баруы мүмкін?
- 1088.** 3, 6, 7, 9 цифрларынан оларды қайталамастан мүмкіндігі болған барша төрт таңбалы сандарды құрастыр. Ол сандардың арасында нешеуі: 1) 4-ке бөлінеді; 2) 6 цифрымен басталады; 3) 7 цифрымен аяқталады?
- 1089.** Әсемде Әлішер Науаидың 5 шығармасы бар. Әсем оларды кітап сөресіне қоймақшы. Оның неше тәсілі бар?
- 1090.** Жазықтықта ешқайсысы бір түзуде жатпайтын: 1) 3; 2) 4; 3) 5 нүктенің әрқайсысын бір-бірімен тұтастыратын неше түзу бар? Сәйкес суретін сал.
- 1091.** Телефон станциясы абоненттерінің үй телефон нөмірі 7 таңбалы сан және 224 санынан басталады. Осы станция неше абонентке қызмет көрсетеді?
- 1092.** Түзуде: 1) 4; 2) 5; 3) 6 түрлі нүктелер алынды. Ұштары берілген нүктелерден құралған неше түрлі кесінді пайда болады?
- 1093.** Динара тұратын үйдің есігі кодпен ашылады. Код түрлі цифрлардан құралған 3 таңбалы сан. Динара кодты ұмытып қалды, бірақ сол санның 9-ға бөлінетінін және ортадағы цифр 6 екенін біледі. Ол көбімен неше ұмтылыста есікті аша алады? Егер бір ұмтылысқа 30 секунд кетсе, ол қанша уақыттан соң есікті ашады?
- 1094.** Екі бос орын бар. 3 адамның екеуін осы орынға неше тәсілмен отырғызуға болады?
- 1095.** Математика кабинетіндегі суреттердегі үшбұрыш және төртбұрыштардың саны 15. Олардың қабырғаларының саны 53. Суреттерде неше үшбұрыш және төртбұрыш сызылған?
- 1096.** Көшедегі үйлер 1-ден 50-ге дейін нөмірленген. Осы үйлердің нөмірінде 4 цифр неше рет қайталанған?
- 1097.** 3 хатты 3 конвертке неше түрлі тәсілмен салуға болады?

136–138 Үшбұрыш, оның периметрі және түрлері

1. Үшбұрыш. Үшбұрыш, оның периметрі ұғымымен төменгі сыныптардан таныссың. Жазықтықта A , B , C нүктелерді белгілейік (114- a сурет). A , B , C нүктелерді AB , AC , BC кесіндінің көмегімен қосамыз. A , B , C нүктелер бір түзуде жатқан жағдайда қаралмайды (114- b сурет).



Жазықтықтың AB , BC , AC кесінділермен шекараланған бөлігі ABC үшбұрыш дейіледі және $\triangle ABC$ сияқты белгіленеді.

A , B , C нүктелер үшбұрыштың төбелері, AB , BC , AC кесінділер үшбұрыштың қабырғалары (115-сурет).

Үшбұрыштың кез келген бір қабырғасы қалған екі қабырғасының қосындысынан кіші.



$$AB < AC + BC$$

$$AC < AB + BC$$

$$BC < AB + AC$$

2. Үшбұрыштың түрлері. Үшбұрышта үш бұрыш бар. Олардың градус өлшемдерінің қосындысы 180° (115-сурет).

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ.$$

Бұрыштарына қарай үшбұрыштар сүйір бұрышты, тік бұрышты (тік бұрышты құрайтын қабырғалар катеттер, тік бұрыштың қарсысындағы қабырға гипотенуза деп аталады), доғал бұрышты болуы мүмкін (1-кестеге қара).

Қабырғаларына қарай үшбұрыштар: тең қабырғалы, тең бүйірлі, қабырғалары әртүрлі болып бөлінеді (2-кестеге қара).

$\triangle ABC$ тең қабырғалы, яғни $AB = BC$ болса, әдетте AC қабырға үшбұрыштың табаны дейіледі.

3. Үшбұрыштың периметрі. Үшбұрыштың үш қабырғасының қосындысы оның периметрі делінетінін естеріңе саламыз. 115-суреттегі $\triangle ABC$ -ның периметрі төмендегіге тең.

$$P = AB + BC + AC.$$

1-кесте

Үшбұрыштың бұрыштары	Үшбұрыштың аталуы	Көрінісі (суреті)
Барлық бұрыштары сүйір	Сүйір бұрышты үшбұрыш	
Бұрыштарының бірі тік	Тік бұрышты үшбұрыш	
Бұрыштарының бірі доғал	Доғал бұрышты үшбұрыш	

2-кесте

Үшбұрыштың қабырғалары	Үшбұрыштың аталуы	Көрінісі (суреті)
Үш қабырғасы өзара тең: $AB = BC = AC$	Тең қабырғалы (тұрақты)	
Екі қабырғасы өзара тең: $AB = BC$	Тең бүйірлі үшбұрыш	
Қабырғаларының ұзындығы әртүрлі $AB \neq BC; AB \neq AC; BC \neq AC.$	Қабырғалары әртүрлі	

1098. 1) Үшбұрыш деп нені айтады? Сызбамен түсіндір.



2) Үшбұрыштың периметрі деп нені айтады?

3) Үшбұрыштың қабырғаларының арасында қандай байланыс бар?

4) а) Бұрыштары бойынша; ә) қабырғалары бойынша үшбұрыштар қандай түрлерге бөлінеді? Сәйкес сызба сыз.

5) Екі бұрышы: 1) доғал; 2) тік болған үшбұрыш бар ма? Неге? Жауабынды негіздеп бер.

1099. Үшбұрыштың: 1) үш бұрышы өзара тең; 2) бір бұрышы 120° -қа, қалған екі бұрышы өзара тең. Осы бұрыштарды тап. Ол бұрыштар қандай үшбұрыш болады?

1100. Ұзындықтары төмендегідей кесінділерден үшбұрыш салуға бола ма? Себебін түсіндір.

1) 1,3 дм; 2,7 дм; 45 см; 3) 20 см; 2 дм; 200 мм;

2) 0,8 дм; 10 см; 0,2 дм; 4) 4 см; 0,5 дм; 0,6 дм.

1101. Үшбұрыштың бір бұрышы 40° -қа тең. Екінші бұрышы одан 2,5 есе үлкен. Осы үшбұрыштың үшінші қабырғасын тап. Ол қандай үшбұрыш болады?

1102. Кестені толтыр және үшбұрыштың түрін анықта (a , b , c — үшбұрыш қабырғаларының ұзындығы):

a	b	c	Периметрі	Үшбұрыштың түрлері
6,5 см	7,2 см	8,7 см		
	1,4 дм	1,6 дм	5,2 дм	
25 см		2,5 дм	75 см	
1,7 дм	17 см		5,8 дм	

1103. 1) Үшбұрыштың бір қабырғасы 6,5 см, екінші қабырғасы a см, үшінші қабырғасы b см. Осы үшбұрыштың периметрін табу үшін өрнек құр.

2) а) $a = 5,8$ см; $b = 4,6$ см; б) $a = 7,3$ см; $b = 8,2$ см болғанда құрылған өрнектің сан мәнін тап.

1104. Бір бұрышы қалған екі бұрышының қосындысына тең үшбұрыш бар ма? Ол қандай үшбұрыш болады?

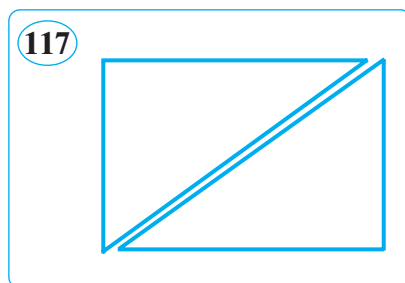
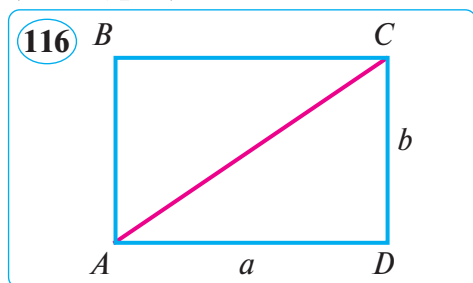
- 1105.** Тең қабырғалы үшбұрыштың қабырғасының ұзындығы 5,8 см. Оның периметрін тап.
- 1106.** Үшбұрыштың бір қабырғасы 8,9 см. Одан екінші қабырғасы 1,8 см қысқа, үшінші қабырғасы 3,6 см ұзын. Осы үшбұрыштың периметрін тап.
- 1107.** Қайрат ұзындығы 3,4 см, 0,9 см және 4,5 см кесінділерден үшбұрыш жасамақшы. Ол үшбұрыш жасай ала ма? Неге?
- 1008.** Тең бүйірлі үшбұрыштың табаны 21,3 см, бүйір қабырғалары 26,2 см. Оның периметрін тап.
- 1009.** Үшбұрыштың бір бұрышы 72° . Екінші бұрышы одан 2 есе кіші. Осы үшбұрыштың бұрыштарын тап. Ол қандай үшбұрыш болады?
- 1110.** Тең бүйірлі үшбұрыштың төбесіндегі бұрышы 52° . Табанындағы бұрыштарын тап.
- 1111.** Кестені толтыр және үшбұрыштың түрін анықта (a , b , c - үшбұрыш қабырғаларының ұзындығы).

a	b	c	Периметрі	Үшбұрыштың түрлері
1,8 дм	16 дм	20 дм		
			28,8 дм	тең қабырғалы
36 см		3,6 дм	1,08 м	
4,5 дм	0,45 м		17,3 дм	

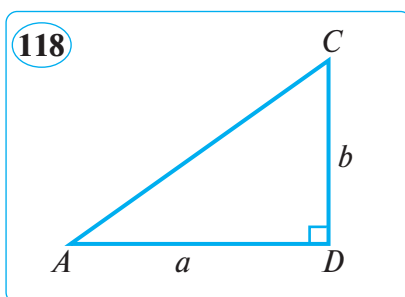
- 1112.** 1) Тең қабырғалы үшбұрыштың периметрі 75,9 см. Оның қабырғаларының ұзындығын тап.
2) Тең қабырғалы үшбұрыш қабырғаларының ұзындығы 23,8 см. Оның периметрін тап.
- 1113.** 1) Тең бүйірлі үшбұрыштың табаны 74,7 см. Бүйір қабырғасы табанынан $1\frac{2}{7}$ есе кіші. Осы үшбұрыштың периметрін тап.
- 1114.** Үшбұрыштың бір бұрышы екіншісінен 10° -қа кіші, екінші бұрышы үшіншісінен 10° -қа артық. Осы үшбұрыштардың бұрыштарын тап. Ол қандай бұрыш болады?

Сендер 5-сыныпта тік төртбұрыштың ауданын есептеу формуласымен танысып, түрлі тік төртбұрыштардың ауданын есептедіңдер.

Енді үшбұрыштың ауданын қалай есептеуді үйренеміз. $ABCD$ тік төртбұрыш алып, (116-сурет), оған AC диагональ өткіземіз. Сонда тік төртбұрыш 2 өзара тең ABC және ACD тік бұрышты үшбұрышқа ажыралады. Оларды қиып алып, бір-бірінің үстіне қойып үшбұрыштың теңдігіне көз жеткіземіз (117-сурет).



Қабырғалары — ұзындығы (табаны) a және ені (биіктігі) b болған тік төртбұрыштың ауданын $S = ab$ формуламен есептеуді білесің. Тік төртбұрыш өзара тең екі тік бұрышты үшбұрышқа бөлінгендіктен бір тік бұрышты үшбұрыштың ауданы тік төртбұрыштың ауданынан екі есе кіші және демек, ол $S = \frac{1}{2}ab$ -ға тең болады (118-сурет).

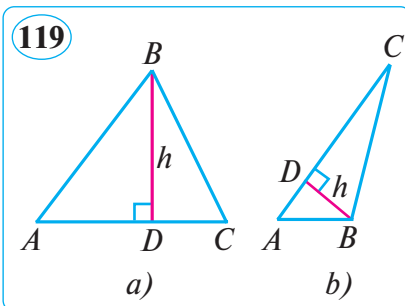


Тік бұрышты үшбұрыштың ауданы катеттері ұзындығының көбейтіндісінің жартысына тең.

Кез келген үшбұрышты әрдайым екі тік бұрышты үшбұрышқа ажыратуға болады (119-сурет).

Олай болса берілген үшбұрыштың ауданы төмендегі формула бойынша есептеледі:

$$S = \frac{1}{2} AC \cdot BD.$$



Бұл формуланың дұрыстығын тексеруді саған қалдырамыз.

Әдетте, BD — үшбұрыштың биіктігі (h) және биіктік өткізілген AC қабырғаны үшбұрыштың табаны (a) деп алынады.

Кез келген үшбұрыштың ауданы оның табаны мен биіктігінің көбейтіндісінің жартысына тең: $S = \frac{1}{2}ah$.

1115. 1) Катет деген не? Гипотенуза деген не?

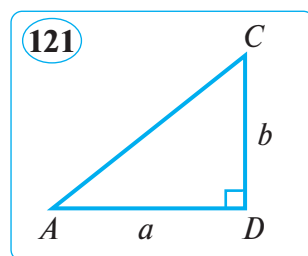
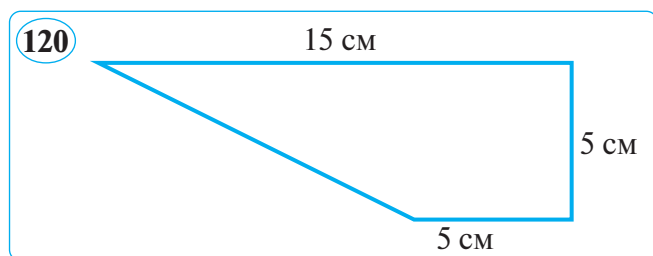


2) Тік бұрышты үшбұрыштың ауданы қалай есептеледі?

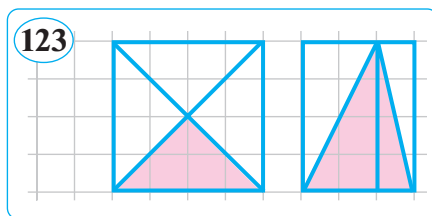
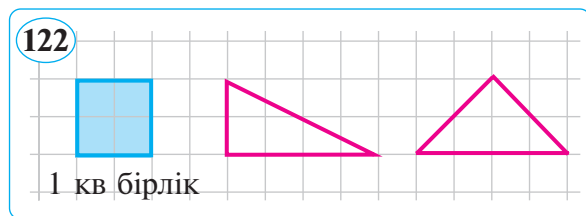
3) Кез келген үшбұрыштың ауданы қалай есептеледі?

1116. 1) 120-суретте берілген өлшемдер бойынша төртбұрыштың ауданын есепте.

2) 121-суретте бейнеленген тік бұрышты үшбұрыштың катеттерін өлше және ауданын тап.



1117. 122-суретте бейнеленген әрбір фигураның ауданы 1 кв. бірлікке тең екенін негіздеп бер.



1118. Боялған үшбұрыштың ауданын тап (123-сурет).

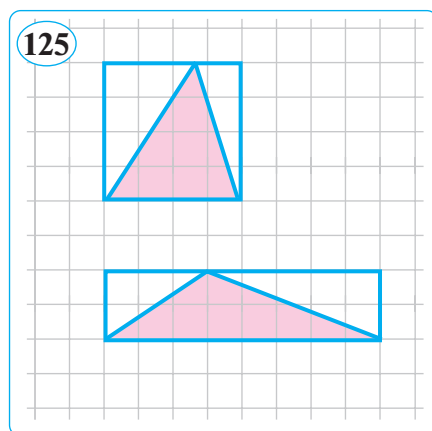
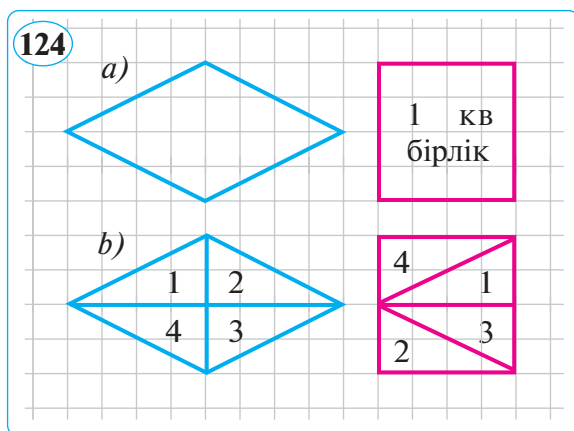
1119. Үшбұрыштың периметрі 41,5 см. Оның бір қабырғасы екіншісінен 3,8 см ұзын, үшіншісінен 2,4 см қысқа. Осы үшбұрыштың қабырғаларын тап.

1120. Табаны 5,2 см, биіктігі 4,5 см үшбұрыш сыз. Оның ауданын есепте. Енді берілген шамаларды екі есе арттырып, табаны 10,4 см және 9 см болған үшбұрыштың да ауданын тап.

нын есепте. Аудандардың қатынасын тап. Оны табандар, биіктіктер қатынасымен салыстыр. Қорытынды шығар.

1121. 124-*a* суретте бейнеленген фигуралардың ауданы 1 кв. бірлікке тең. Неге осындай екенін түсіндір. Саған 124- *b* сурет көмектеседі.

1122. 125-суретте бейнеленген тік төртбұрыштар тең (аудандары тең). Боялған үшбұрыштардың аудандары да бірдей ме?

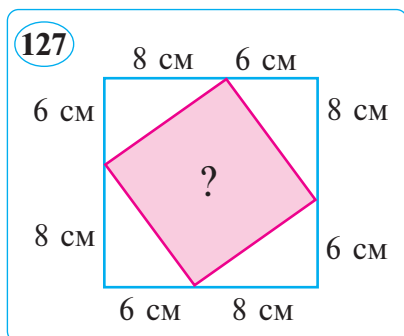
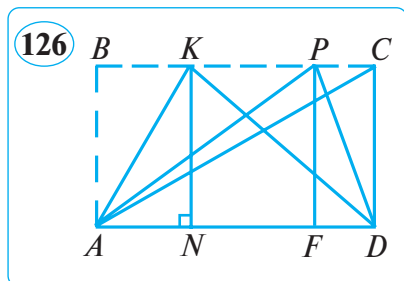


1123. 126-суреттегі AKD , APD және ACD үшбұрыштардың аудандары не үшін тең екенін түсіндір. Қорытынды шығар.

1124. Үшбұрыштың бір бұрышы екінші бұрыштан 2 есе үлкен, үшінші бұрыш бірінші бұрыштан 1,5 есе үлкен. Осы үшбұрыштың бұрыштарын тап.

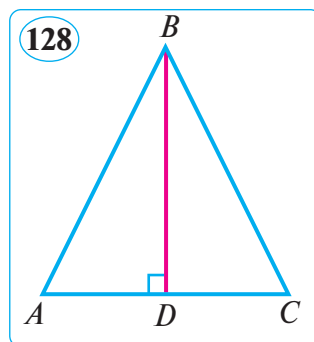
1125. Квадраттан төрт теңдей тік бұрышты үшбұрыш қиып алынды. Квадраттың қалған бөлігінің ауданын тап. Ол төртбұрыш қандай пішін болады (127-сурет).

1126. Тік бұрышты үшбұрыштың катеттері: 1) 14 см және 6 см; 2) 11,8 см және 10 см; 3) 1,5 дм және 12 см; 4) 3,6 см және 5 см болса, оның ауданын тап.



1127. Табаны 5,2 см, биіктігі 4,5 см үшбұрыш сыз. Оның ауданын есепте. Енді берілген шамаларды екі есе арттыр: нәтижеде табаны 10,4 см және биіктігі 9 см болған үшбұрыш пайда болады. Оның да ауданын есепте. Аудандардың қатынасын тап. Оны табандар мен биіктіктердің қатынасымен салыстыр. Қорытынды шығар.

1128. 128-суретте берілген тең бүйірлі үшбұрыштың ауданын есепте және ауданы осы үшбұрыштың ауданына тең болған тік төртбұрыш жасауды көрсет. Мұнда $AC = 6$ см, $BD = 8$ см.



1129. Үшбұрыш қабырғаларының ұзындығы 3, 4, 5 сандарына пропорционал, ал периметрі 96 см. Үшбұрыш қабырғаларының ұзындығын тап.

1130. Тең бүйірлі үшбұрыштың табаны 2,4 см. Оның бүйірі табанының $\frac{2}{3}$ бөлігіне тең. Осы үшбұрыштың периметрін тап.

1131. Теңдеуді шеш:

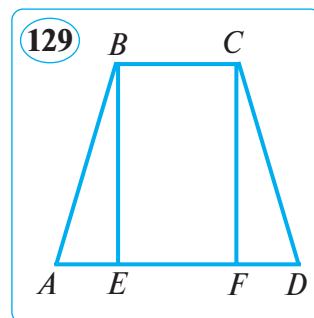
1) $2x + 5,3 = 4x - 5,5$;

2) $4,7x - 1,8 = 3,2 + 2,2x$.

1132. Тік бұрышты үшбұрыштың катеттері:

1) 14 см және 6 см; 2) 11,8 см және 10 см; 3) 1,5 см және 12 см болса, оның ауданын тап.

1133. 129-суретте берілген төртбұрыштың ауданын қажет қабырғалардың ұзындығын өлшеп тап.



1134. Үшбұрыштың табаны 24 см, биіктігі табанынан 1,2 есе кіші. Осы үшбұрыштың ауданын тап.

1135. Үшбұрыштың биіктігі 18 см, табаны биіктігінен 1,6 есе үлкен. Осы үшбұрыштың ауданын тап.

1136. Теңдеуді шеш:

1) $4x - 1,6 = 6x - 7,6$;

2) $4,7x - 1,8 = 3,2 + 2,2x$.

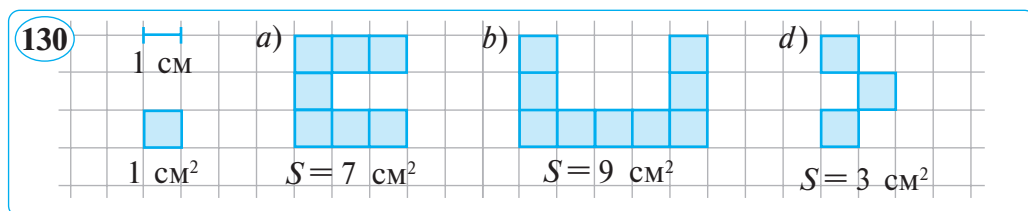
1137. Үшбұрыштың бір бұрышы екіншісінен 15° артық, үшіншісінен 9° кем. Осы үшбұрыштардың бұрыштарын тап.

5-сыныпта фигураның ауданы ұғымымен танысып, тік төртбұрыш пен квадраттың ауданын есептеуді үйренгенсіңдер.

Әдеттегі жағдайларда пішіндердің ауданы төмендегі ереже бойынша табылады.

Пішіннің ауданын өлшеу — пішін неше бірлік квадраттан құралғанын білу деген.

Мәселен, 130-суреттегі пішіндерді бірлік квадраттарға бөліп, осы пішінді құраған бірлік квадраттар санын есептейміз.



Торкөз қағазда берілген көпбұрыштың ауданын есептеу үшін «Пик формуласын» келтіреміз. Әрбір торкөз ұзындығы 1 см болсын. Торкөз қағаздағы түзулердің қиылысу нүктелерін — бірлік квадрат төбелерінің түйін нүктелері деп аламыз. Олай болса көпбұрыштың ауданы төмендегі формула бойынша есептеледі:

$$S = \frac{M}{2} + N - 1.$$

Бұл формулада M — көпбұрыштың шекарасында жатқан түйін нүктелер саны, N — көпбұрыштың ішінде жатқан түйін нүктелер саны.

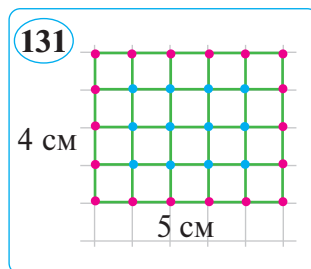
1-е с е п. Тік төртбұрыштың ұзындығы 5 см, ені 4 см. Осы тік төртбұрыштың ауданын тап.

Ш е ш у і. 1-т ә с і л. Тік төртбұрыштың ауданын есептеу формуласы $S = a \cdot b$ бойынша:

$$S = 5 \cdot 4 = 20 \text{ (см}^2\text{)}.$$

2-т ә с і л. Осы жауаптың Пик формуласымен қалай табылатынын қарастырамыз(131-сурет).

1) Тік төртбұрыштың ішінде жатқан түйін нүктелерді (көк түске боялған) санаймыз: олар $4 \cdot 3 = 12$, яғни $N = 12$.



2) Тік төртбұрыштың қабырғаларында жатқан түйін нүктелерді (қызыл түске боялған) санаймыз: олар $2(3 + 6) = 18$, яғни $M = 18$. Пик формуласын қолданамыз:

$$S = \frac{18}{2} + 12 - 1 = 9 + 11 = 20 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Бұл мән сан тұрғысынан алдын есептеген ауданға тең. Ауданды есептеудің бұл әдісі әрі қызықты, әрі қолайлы. Ең бастысы торкөз қағазға сызылған төртбұрыш пен көпбұрыштың ауданын есептеуді оңайлатады.

2-есеп. Тік бұрышты үшбұрыштың катеттері 6 см және 8 см. Оның ауданын тап. Сәйкес суретін сыз.

Шешуі. 1-тәсіл. $S = \frac{1}{2}ah$ формула бойынша,

$$S = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 6 = 24 \text{ (см}^2\text{)}.$$

2-тәсіл. Бірлік квадраттардың үшбұрыштың ішіндегі ұштарын санаймыз: олар $N = 17$. Үшбұрыштың периметрі бойлап орналасқан ұштарының саны $M = 16$. Пик формуласын қолданамыз:

$$S = \frac{16}{2} + 17 - 1 = 8 + 16 = 24 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Сөйтіп, екі тәсіл де бірдей нәтиже берді.

Жауабы: $S = 24 \text{ см}^2$.

3-есеп. 132-суреттегі үшбұрыштың ауданын есепте.

Шешуі. Түйін нүктелердің санын санаймыз: $M = 15$, $N = 34$.

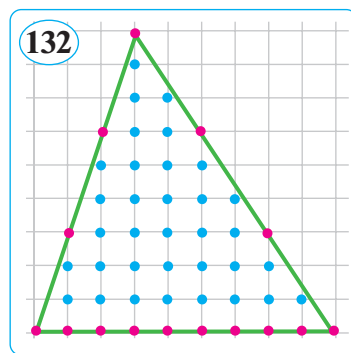
Пик формуласын қолданамыз:

$$S = \frac{15}{2} + 34 - 1 = 7,5 + 33 = 40,5 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Үшбұрыштың ауданын табу формуласы $S = \frac{1}{2}ab$ бойынша да

$$S = \frac{1}{2} \cdot 9 \cdot 9 = 40,5 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Демек, Пик формуласы дұрыс нәтиже берді.



1138. 1) Тік төртбұрыш және үшбұрыштың ауданын есептеудің қандай тәсілдерін білесің?

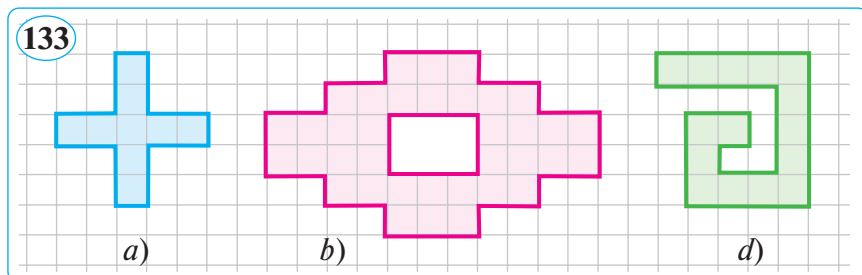


2) Пик формуласы дегенде нені түсінесің?

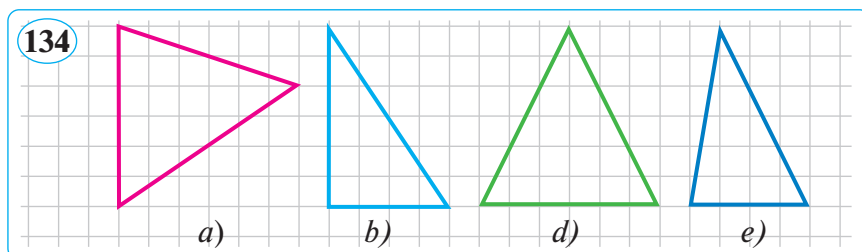
3) Кез келген үшбұрыш сыз және Пик формуласымен оның ауданын есепте.

1139. AOB үшбұрыштың O бұрышы тік. Егер $AO = 2,4$ см және $BO = 10$ см болса, үшбұрыштың ауданын тап.

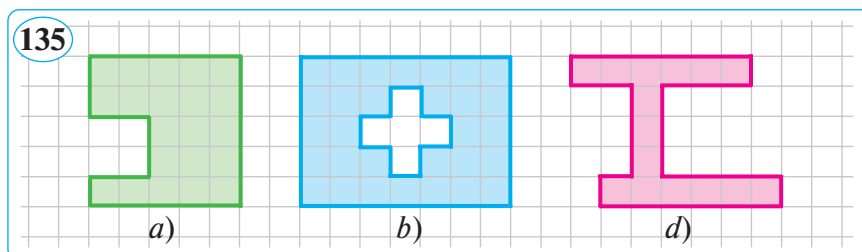
1140. 133-суреттегі пішіннің ауданын тап (бір торкөз — 1 см^2).



1141. Түйін нүктелерді белгілеп, үшбұрыштардың ауданын Пик формуласымен есепте (134-сурет).

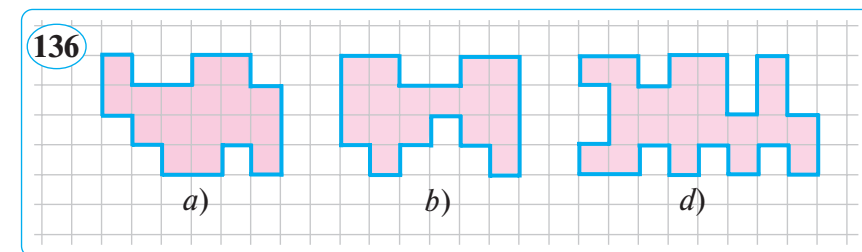


1142. Боялған пішіндердің ауданын тап (135-сурет).



1143. Үшбұрыштың бір бұрышы 60° . Екінші бұрышы одан $1,5$ есе үлкен. Сол үшбұрыштың үшінші бұрышын тап және бұрышы бойынша түрін анықта.

1144. 136-суреттегі пішіннің ауданын тап.

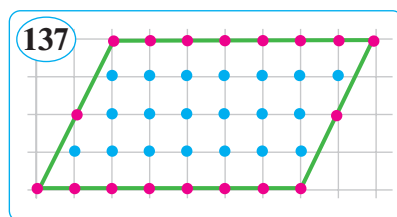


Торкөз қағазда көпбұрыштың ауданын есептеуге қатысты есептер шығаруды жалғастырамыз.

1-е с е п. 137-суреттегі пішін параллелограмм деп аталады. Оның ауданын есепте.

Ш е ш у і. Түйін нүктелер санын санаймыз. Суретте $M = 18$, (қызылмен боялған), $N = 20$ (көкпен боялған). Пик формуласын қолданамыз:

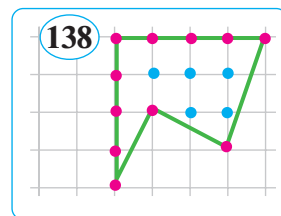
$$S = \frac{18}{2} + 20 - 1 = 9 + 19 = 28 \text{ (см}^2\text{)}.$$



Параллелограммның ауданы $S = ah$ формуламен есептеледі. $S = ah$ формула бойынша $S = 7 \cdot 4 = 28 \text{ (см}^2\text{)}$. Мұнда да Пик формуласы тура нәтиже берді.

2-е с е п. 138-суреттегі көпбұрыштың ауданын есепте.

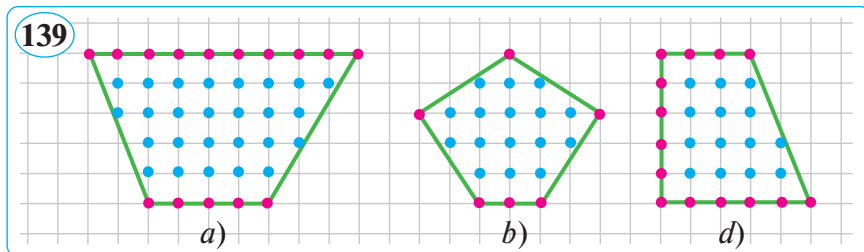
Ш е ш у і. Түйін нүктелер санын санаймыз. Суретте $M = 11$, (қызылмен боялған), $N = 5$ (көкпен боялған). Пик формуласын қолданамыз:



$$S = \frac{11}{2} + 5 - 1 = 5,5 + 4 = 9,5 \text{ (см}^2\text{)}.$$

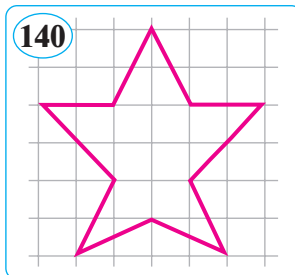
Ж а у а б ы: $S = 9,5 \text{ см}^2$.

1145. Түйін нүктелері белгіленген пішіндердің ауданын Пик формуласымен есепте (139-сурет).

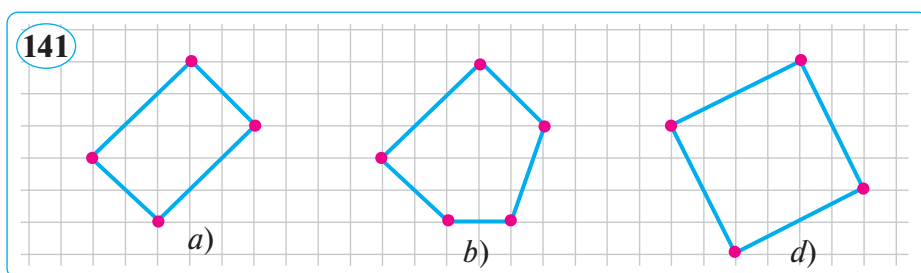


1146. Тік төртбұрыштың периметрі 26 см, қабырғаларының бірі 9 см. Осы тік төртбұрыштың ауданына тең ауданды квадраттың қабырғаларын тап.

- 1147.** Ортадағы квадраттың ауданы төрт торкөзге, жоғарыдағы бөлігінің ауданы екі торкөзге, қалған бөліктерінің әрқайсысының ауданы 1 торкөзге тең екені анық. Түйін нүктелерді белгілеп, пішіннің ауданын Пик формуласымен есепте (140-сурет).

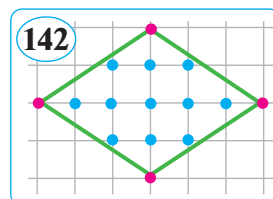


- 1148.** Түйін нүктелерді белгілеп, пішіннің ауданын Пик формуласымен тап (141-сурет).



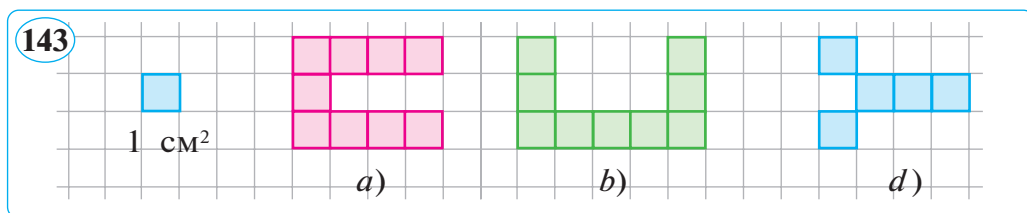
- 1149.** Тік төртбұрыштың бір қабырғасы 25 см, екіншісі 16 см. Тік төртбұрыштың ауданына тең ауданды квадраттың қабырғасын тап.
- 1150.** Тік төртбұрыштың ауданы 40 см^2 , қабырғаларының қатынасы $2 : 5$. Оның периметрін тап.
- 1151.** Үшбұрыштың табаны 4,8 дм, биіктігі 2,7 дм. Үшбұрыштың ауданын тап.

- 1152.** Түйін нүктелері белгіленген пішіннің ауданын Пик формуласымен тап (142-сурет).



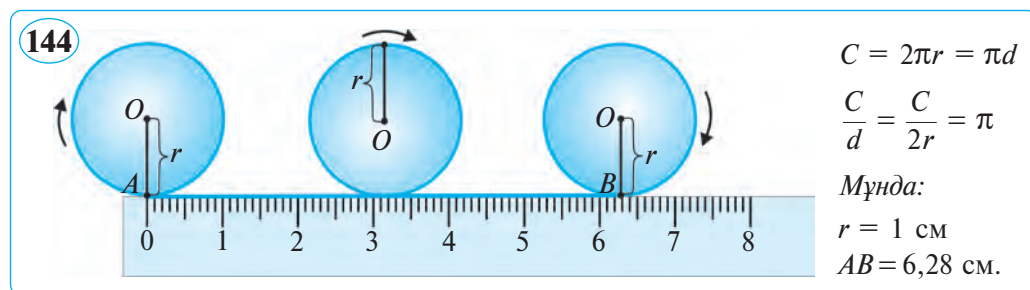
- 1153.** Үшбұрыштың ауданы $20,48 \text{ см}^2$, биіктігі 6,4 см. Үшбұрыш табанының ұзындығын тап.

- 1154.** 143-суреттегі пішіннің ауданын тап (1 торкөздің ауданын 1 см^2 деп ал).



1. Дөңгелектің ұзындығы. Дөңгелек, шеңбер ұғымдарымен 5-сыныптан таныссың. Практикалық жаттығу ретінде төмендегі істерді орында: картон қағаздан радиустары әртүрлі (мысалы 3 см және 5 см) екі шеңбер қиып ал. Шеңбердің айналасынан бір нүкте белгіле. Сызғыштың O нүктесін, яғни санақ басын сол нүктеге қой және оны A нүктемен белгіле. Сосын A нүктеден бастап шеңберді сызғыш бойлап оң жаққа бір рет толық домалат. Шеңбердегі нүктенің сызғышқа келіп тірелген жерін B нүкте деп белгілеп ал. Пайда болған AB кесінді шеңбердің ұзындығы болады. Осы істі екінші дөңгелек үшін де орында (144-сурет).

Енді дөңгелектің ұзындығын оның диаметріне (диаметр ұзындығы 2 радиус ұзындығына тең екенін есіңе түсір) қатынасын есептеп көрейік. Өлшеуді дұрыс орындаған болсаң, екі дөңгелек үшін де қатынастар 3,1 және 3,2 сандарының арасында болады.



Дөңгелек ұзындығының осы дөңгелек диаметріне қатынасы грекше π («пи» деп оқылады) әрпімен белгіленеді. Дөңгелектің ұзындығын C , радиусын r , диаметрін d әрпімен белгілесек, онда

$$d = 2r, \quad C : d = \pi, \quad \text{немесе} \quad C : (2r) = \pi$$

болады. Бұдан $C = \pi \cdot d$ немесе $C = 2\pi r$.

Дөңгелектің ұзындығын табу үшін оның диаметрін π санына көбейту керек.

π саны айнымайтын сан. π саны дөңгелек радиусына байланысты емес.

π саны периодты емес шексіз ондық бөлшек көрінісінде өрнектелуі мүмкін. Мырза Ұлықбектың обсерваториясында π санының үтірден кейінгі 17 таңбасы анық табылған.

$$\pi = 3,14159265358979325...$$

Осы нәтиженің дәлелі Ғиясиддин Жамшид ал-Кошидің «Дөңгелек туралы кітапша» еңбегінде баяндалған.

Іс жүзінде, жаттығулар орындауда ықшам болу үшін көбінесе $\pi = 3,14$ (кейде $\pi = 3,1416$; $\pi = \frac{22}{7}$) деп алынады.

1-е с е п. Дөңгелектің радиусы 3 см. Оның ұзындығын тап.

Ш е ш у і. $C = 2\pi r$ формула бойынша,

$$C = 2 \cdot 3,14 \cdot 3 = 6 \cdot 3,14 = 18,84 \text{ (см)}.$$

Жауабы: 18,84 см.

2-е с е п. Дөңгелектің ұзындығы 12,56 см. Оның радиусын тап.

Ш е ш у і: $C = 2\pi r$ формуладан

$$r = C : (2\pi) = 12,56 : (2 \cdot 3,14) = 12,56 : 6,28 = 2 \text{ (см)}.$$

Жауабы: 2 см.

2. Шеңбердің ауданы. Шеңбердің ұзындығын S әрпімен белгілейік.

Шеңбердің ауданы $S = \pi r^2$ формула бойынша есептеледі.

Демек, шеңбердің ауданы қабырғасы осы шеңбер радиусына тең болған квадраттың ауданынан π есе үлкен екен (145-сурет).

3-е с е п. Шеңбердің радиусы 1 см. Оның ауданын тап.

Ш е ш у і. $S = \pi r^2$ формула бойынша $S = \pi \cdot 1^2 = \pi \text{ (см}^2\text{)}.$

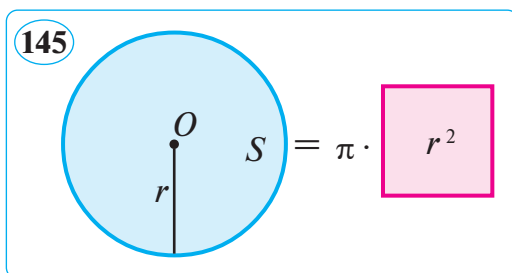
Жауабы: $S = \pi \text{ см}^2.$

4-е с е п. Шеңбердің ауданы 12,56 см². Оның радиусын тап.

Ш е ш у і. $S = \pi r^2$ формулада, $S = 12,56$; $\pi = 3,14$ десек, $12,56 = 3,14 \cdot r^2$, бұдан $r^2 = 4$. Қандай санды өзіне өзін көбейтсе 4 шығады?

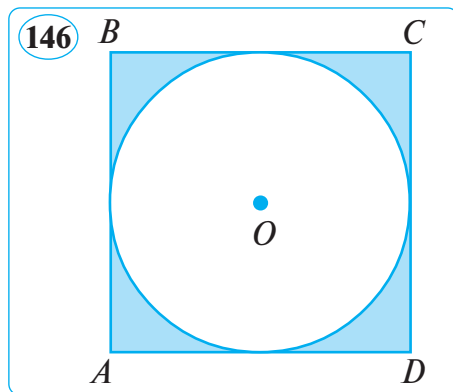
$$r \cdot r = 2 \cdot 2, \text{ демек, } r = 2 \text{ (см)}.$$

Ж а у а б ы: $r = 2 \text{ см}.$



- 1155.** 1) Дөңгелек деп нені айтамыз? Шеңбер деп ше? Олардың бір-бірінен айырмашылығы неде, ұқсастығы ше?
- ?** 2) Дөңгелектің ұзындығы дегенде нені түсінесің? Ол қандай формуламен есептеледі? Мысалдар келтір.

- 3) Шеңбердің ауданын табу формуласын білесің бе?
- 4) Дөңгелек ұзындығының диаметрге қатынасы неге тең?
 π әрпі нені білдіреді.
- 1156.** Радиусы: 1) 0,5 см; 2) 5 дм; 3) 20 см; 4) 0,4 м; 5) 40 мм дөңгелектің ұзындығын тап.
- 1157.** Диметрі: 1) 4 дм; 2) 50 см; 3) 0,01 м; 4) 100 см; 5) 200 мм дөңгелектің ұзындығын тап.
- 1158.** Ұзындығы: 1) 31,4 см-ге; 2) 56,52 дм-ге; 3) 0,628 м-ге; 4) 2,512 м тең дөңгелектің диаметрі нешеге тең?
- 1159.** Дөңгелектің радиусы 3 дм арттырылды. Оның ұзындығы қанша болады?
- 1160.** Диаметрі 2,4 дм доңғалақ 144,72 м қашықтыққа неше рет айналады?
- 1161.** Доңғалақ 2763,2 м қашықтықта 440 рет айналды. Доңғалақтың радиусы неше метр?
- 1162.** Радиусы: 1) 5,5 см-ге; 2) 10,8 см-ге; 3) 15,2 дм-ге тең шеңбердің ауданын тап. Нәтижені жүзден бірлер разрядына дейін дөңгелекте
- 1163.** Диаметрі: 1) 3,6 дм; 2) 19,4 м-ге тең шеңбер ауданын тап. Нәтижені бірлер разрядына дейін дөңгелекте.
- 1164.** 1) Диметрі 26 см баскетбол добы ұзындығы 81 см қалқадан өте ме?
 2) Ұзындығы 85 см сымнан жасалған қалқадан ше?
- 1165.** Шеңбердің радиусы 1,2 есе артса, оның ауданы қаншаға артады?
- 1166.** Шеңбердің ауданы: 1) 36π см²-ге; 2) 16π дм²-ге; 3) 81π дм² тең. Шеңбер шетінің ұзындығы қанша?
- 1167.** Квадраттың қабырғасы 4 см (146-сурет). Боялған аудандарды тап және нәтижелерді салыстыр. Қорытынды шығар.
- 1168.** Ауданы 50,24 см² шеңбер шетінің ауданы неше дециметр? Нәтижені оннан бірлер разрядына дейін дөңгелекте.



1169. Үлкен шеңбердің (147-сурет) радиусы 1,3 дм, боялған аудан 1,44р дм²-ге тең. Кіші шеңбердің радиусын тап.

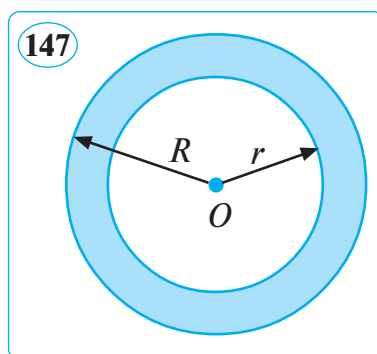
1170. Донғалақтың диаметрі 68 см. Ол 100 рет айналғанда қанша метр жүреді?

1171. а) Радиусы: 1) 1) 3,6 см-ге;
2) 24 дм-ге тең дөңгелектің ұзындығын тап. Нәтижені бірлер разрядына дейін дөңгелекте.

ә) Диаметрі: 1) 1) 5,8 дм-ге; 2) 42 см-ге тең дөңгелектің ұзындығын тап. Нәтижені бірлер разрядына дейін дөңгелекте.

1172. Ауданы: 1) 25р дм²-ге; 2) 314 см²-ге тең шеңбер шетінің ұзындығы қанша?

1173. Шеңбердің ауданы 314 см². Оның диаметрін тап.



Ағылшын тілін үйренеміз!

үшбұрыш — triangle
төртбұрыш — rectangle
квадрат — square

дөңгелек — circle
трапеция — trapezoid
аудан — area



ТЕСТ 10

Өзінді сынап көр!

- Тең қабырғалы үшбұрыштың периметрі 28,8 см. Оның қабырғасының ұзындығын тап.
А) 9,6 см; В) 9,16 см; D) 8,6 см; E) 9,06 см.
- Үшбұрыштың периметрі 27,8 см. Оның бір қабырғасы екіншісінен 3,5 см қысқа, үшіншісінен 2,7 см ұзын. Үшбұрыштың ұзын қабырғасы неше сантиметр?
А) 18,8 см; В) 11,7 см; D) 15,3 см; E) 12,5 см.
- Дөңгелектің ұзындығы 25,12 см. Оның радиусын тап.
А) 6,28 см; В) 3,5 см; D) 4 см; E) 4,6 см.
- Радиусы 3 см шеңбердің ауданын тап. ($\pi \approx 3,14$ деп ал).
А) 28,026 см²; D) 21,126 см²;
В) 28,36 см²; E) 27,26 см².



Тарихи мәліметтер

π санының қолданыстағы маңызын ғалымдар тез түсініп, оны үлкен дәлдікпен есептеуге тырысқан. Оны төмендегі кестеден білуге болады.

Ғалымның аты	Ғасыр	Мемлекет аты	π жуық мәні	Үгірден кейін неше цифр анық
Архимед	Эрамызға дейінгі III	Греция	3,14285; 3,14084	2
Витрувий	Эрамызға дейінгі I	Греция	3,12500	1
Птолемей	Эрамызға II	Греция	3,14166	3
Джан-Ен	II	Қытай	3,16214	1
Ариабхатта	V	Үндістан	3,14159	5
Си Шун	V	Қытай	3,14160	3
Брахмагупта	VII	Үндістан	3,14234; 3,1428	2
Мұхаммад Мұса Ал-Хорезми	VIII	Өзбекстан	3,14285; 3,14160 $\frac{22}{7}$, $\frac{62832}{20000}$	3
Әбу Насыр Фараби	IX	Өзбекстан	3,14285; 3,14084	2
Леонардо да Винчи	XIII	Италия	3,14183	3
Бхаскара	XII	Үндістан	3,14160	3
Ғиясиддин Жамшид Ал Коши	XV	Өзбекстан	3,14159265358979325...	17
Франсуа Виет	XVI	Франция	3,1415926535	10

π -ді анық есептеу барысында ең жақсы нәтижені бірінші болып Ұлықбек обсерваториясының жетекші ғалымдарының бірі Ал-Коши алғанын әрдайым мақтаныш етеміз.

Қорытынды қайталау

1. Сандардың бөлінгіштік белгілері

- 1174.** Бір сан екіншісінен 9-ға артық, ал үшіншісінен 6-ға кем. Осы үш санның қосындысын 3-ке бөлгенде бөлінді 20-ға тең. Сол сандарды тап.
- 1175.** Жұлдызшаның (*) орнына сондай сан қой, шыққан сан 3-ке бөлінсін.
1) $3*8$; 2) $*10$; 3) $17*$; 4) $4*25$.
- 1176.** 1) 1-ден 600-ге дейінгі сандар ішінде 9-ға бөлінетін сандар нешеу? 2) 3-ке бөлінетін сандар ше?
- 1177.** Жұлдызшаның орнына сондай сан қой, нәтиже 9-ға бөлінсін:
1) $283 + 1*3$; 2) $*01 + 10*$; 3) $2\ 013 - *25$.
- 1178.** Қос теңсіздіктің жай шешімдерін тап
1) $1 \leq x \leq 32$; 2) $31 \leq x \leq 47$; 3) $101 \leq x < 114$.
- 1179.** Жұлдызшаның орнына сондай цифрлар қой $2\ 408 + 4*2*$ қосынды; $9*4* - 2017$ айырма 9-ға бөлінсін.

2. Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді қосу және азайту

- 1180.** Есепте:
1) ЕҮОБ (372, 168); 3) ЕҮОБ (840, 720);
2) ЕКОЕ (816, 51); 4) ЕКОЕ (24, 25).
- 1181.** Есепте: 1) $\frac{49}{80} + \frac{15}{16} + \frac{11}{32}$; 2) $\frac{17}{24} + \frac{14}{15} + \frac{19}{45}$.
- 1182.** Тендеуді шеш:
1) $\frac{13}{5} - \left(\frac{7}{6} + x\right) = \frac{11}{15}$; 2) $\left(x - \frac{3}{4}\right) + \frac{7}{16} = \frac{9}{16}$.
- 1183.** Квадраттың қабырғасы $5\frac{1}{4}$ дм, ол тік төртбұрыштың енінен $2\frac{1}{5}$ дм ұзын, биіктігінен $2\frac{3}{4}$ дм қысқа. Тік төртбұрыштың периметрі квадраттың периметрінен қанша артық?
- 1184.** AB кесіндіні C нүкте екі бөлікке бөледі: $CB = 1\frac{1}{4}$ м, AC болса CB -дан $2\frac{1}{5}$ м ұзын. AB кесіндінің ұзындығын тап.

1185. Қолайлы тәсілмен есепте:

1) $25\frac{18}{47} - 12\frac{30}{41} + 8\frac{29}{47}$; 2) $23\frac{26}{37} + 7\frac{18}{19} - 4\frac{26}{37}$.

1186. Ойланған санға $15\frac{7}{12}$ қосылса, $16\frac{7}{24}$ және $10\frac{13}{15}$ сандар қосындысына тең сан шығады. Ойланған санды тап.

3. Жай бөлшектерді көбейту және бөлу

1187. Амалдарды орында:

1) $4\frac{2}{7} \cdot 1\frac{13}{15} - 2\frac{1}{13} \cdot 1\frac{4}{9}$; 2) $2,4 \cdot 1\frac{5}{12} \cdot 1\frac{7}{17} - 3\frac{1}{7} : 1\frac{4}{7}$.

1188. Қолайлы тәсілмен есепте:

1) $39\frac{5}{7} \cdot 3\frac{15}{37} - 2\frac{5}{7} \cdot 3\frac{15}{37}$; 2) $2\frac{5}{9} \cdot 1\frac{13}{28} + 4\frac{4}{9} \cdot 1\frac{13}{28}$.

1189. Санға оның $\frac{4}{5}$ бөлігі қосылса, 90 болады. Сол санды тап.

1190. Мотоциклші сағатына 60 км жылдамдықпен 2 сағат 45 минут жүрді. Кейін сағатына 50 км жылдамдықпен 3 сағат 36 минут жол жүрді. Мотоциклші барлығы неше километр жол жүрген?

1191. Амалдарды орында:

1) $3\frac{3}{11} : 18 + 100 : \frac{25}{36} - 5\frac{1}{6} : 1\frac{1}{30}$;

2) $12\frac{3}{5} : \frac{21}{25} - \frac{17}{20} : 1,19 + 3\frac{1}{17} : 1\frac{1}{51}$.

1192. Тік төртбұрыштың ауданы $20\frac{4}{5}$ м²-ге табаны $6\frac{1}{2}$ м-ге тең. Төртбұрыштың биіктігін тап.

4. Қатынас және пропорция

1193. Бөлшек сандар қатынасын бүтін сандар қатынасына ауыстыр:

1) $3,25 : 9,75$; 2) $\frac{2}{3} : \frac{5}{12} : \frac{17}{18}$; 3) $2\frac{1}{9} : 8\frac{4}{9}$.

1194. Қатынастың белгісіз мүшесін тап:

1) $x : 1,2 = 2,5$; 2) $1,8 : x = 1,5$; 3) $x : 11\frac{3}{7} = 1\frac{1}{20}$.

1195. Қатынастардан пропорция құрастыруға бола ма:

1) $1,5 : 7,5$ және $1\frac{1}{7} : 3\frac{3}{7}$; 2) $4 : 1$ және $10 : 2,5$?

1196. Пропорцияның негізгі қасиетін пайдаланып тендеуді шеш:

$$1) \frac{3x+4}{28} = \frac{22}{7}; \quad 2) 2\frac{1}{7} : \frac{3}{28} = 3\frac{1}{3}x : 1,5; \quad 3) \frac{3}{2x-1} = \frac{7}{4x-1}.$$

1197. Бір сан екіншісінен 102-ге үлкен. Ал ол сандардың қатынасы $9,3 : 0,8$ -ге тең. Сол сандарды тап.

1198. Күріште 75%, арпада 6% крахмал бар. 5 кг күріштен шығатын крахмал неше килограмм арпадан шығатын крахмалға тең болады?

1199. Ауданы 20 гектар егістік алқабының өлшемдері 50 см және 40 см-лік тік төртбұрыш сызбасын сызу үшін қандай масштаб таңдау керек?

1200. Пропорцияның белгісіз мүшесін тап:

$$\begin{array}{ll} 1) x : 8 = 4 : 2; & 3) 2\frac{2}{7} : 1\frac{1}{7} = x : 2\frac{1}{9}; \\ 2) 7,8 : x = 7,2 : 1,2; & 4) 5 : 4 = 2,5 : x. \end{array}$$

1201. 10, 27, 15 сандар үштігіне сондай төртінші санды таңда, олардан пропорция құрастыруға болсын. Есептің неше шешімі бар?

1202. A және B қалалардың арақашықтығы 180 км. Оны жеңіл машина 2 сағатта, жүк машинасы 3 сағатта жүріп өтеді. A -дан B -ға қарай жүк машинасы жолға шықты. B -дан A -ға қарай жеңіл машина жолға шықты. Олар A қаладан неше километр алыста кездеседі?

1203. Пропорцияның негізгі қасиетін пайдаланып тендеуді шеш:

$$1) \frac{2x+1}{6} = \frac{3x-1}{4}; \quad 2) x : 2,5 = 8\frac{4}{7} : 2\frac{1}{7}; \quad 3) \frac{10,5}{x-3,6} = \frac{51}{x+1,8}.$$

5. Оң және теріс сандар. Оң және теріс сандарды қосу және азайту

1204. Координата осінде A (2) нүкте беріліп, ол ось бойымен жылжытылғаннан кейін B (−3) нүктеге өтті. B нүкте неше бірлікке және қай жаққа жылжытылған?

1205. Есепте.

$$1) |-2,8| \cdot |-3,5| \cdot \left| -2\frac{2}{3} \right| \cdot \left| -1\frac{1}{2} \right|; \quad 2) |-3,1| \cdot \left| -1\frac{9}{31} \right| - 1\frac{1}{3} \cdot \left| -\frac{3}{4} \right|.$$

1206. Теңдеуді шеш:

1) $|x| = 1$; 2) $|x| = 1,5$; 3) $|3 - x| = 3$.

1207. Есепте:

1) $125 + ((-125) + 25)$; 4) $3,71 + ((-2,71) + 9)$;
2) $149 - (126 - (-70))$; 5) $143 + (-176) + 166$;
3) $-202 + ((-38) + 102)$; 6) $43,1 - (7,8 - (-23,1))$.

1208. Сан осінде координатасымен берілген екі нүкте арасындағы қашықтықты тап. Сәйкес сурет сал:

1) $A(-1)$, $B(3)$; 3) $C(-4)$, $D(-1)$; 5) $E(-2)$, $O(0)$;
2) $F(2,5)$, $G(4,5)$; 4) $K(-1)$, $L(2)$; 6) $P(-5)$, $Q(1)$.

1209. Теңдеуді шеш:

1) $10 + x = -20 + (-5)$; 3) $-16 - x = 32 - (-12)$;
2) $-12 + x = -11 - (-10)$; 4) $x + (-18) = -29 - (-19)$.

1210. Есепте:

1) $-29 - (-21)$; 3) $-(-8 - 14) - (-18 + 32)$;
2) $-(-7,9) - 8,6$; 4) $-(-2\frac{1}{3} - 1\frac{2}{3}) - (3\frac{2}{7} - 1\frac{2}{7})$.

1211. Жұлдызшаның (*) орнына сәйкес сандарды қой:

1) $-28 + (-22) + * = -55 - 3$;
2) $* - 32 - (-38) = -29 - (-21)$;
3) $-78 - (-22) - * = -(-63) - 96$.

6. Оң және теріс сандарды көбейту және бөлу

1212. Дәреженің таңбасын анықта:

1) $(-1)^1$; 3) $(-1)^2$; 5) $(-1)^{2013}$;
2) $(-1)^3$; 4) $(-1)^4$; 6) $(-1)^{2014}$.

1213. Терімділік заңын пайдаланып шеш:

1) $2,5 \cdot 3 \cdot (-8)$; 4) $(-2\frac{5}{9}) \cdot 27 \cdot \frac{9}{23}$;
2) $(-25) \cdot 17 \cdot (-0,4)$; 5) $0,125 \cdot 3\frac{14}{15} \cdot (-8)$;
3) $3\frac{4}{7} \cdot (-18) \cdot \frac{7}{25}$; 6) $(-4\frac{1}{11}) \cdot (-5,5) \cdot 2$.

1214. Ортақ көбейткішті жақшадан шығар:

1) $-122 \cdot 83 - 61 \cdot 46 - (-6) \cdot 122$;
2) $-136 \cdot 57 - 68 \cdot 36 - 50 \cdot 68$.

1215. Теңдеуді шеш:

1) $(12 + x) : (-3) = (-7) : 3,5;$

3) $\frac{-7-x}{4} = \frac{x-2}{3};$

2) $(x - 9) : (-1,8) = (-2,5) : (-0,5);$

4) $\frac{8}{3-x} = \frac{20}{4+x}.$

1216. Өрнектің мәнін тап:

1) $(-14,4) \cdot (-2) : (-3,6) \cdot (-1);$

2) $(-33,6) : 2,8 \cdot (-3,5) : (-7);$

3) $42,5 : (-5) : (-17) \cdot (-24);$

4) $-8\frac{6}{7} : 4\frac{3}{7} \cdot (-2,8) : (-0,7).$

1216. Өрнектің мәнін тап:

1) $(-24) \cdot x = 480;$ 3) $2,5x = -17,5;$ 5) $28,9 : (-x) = 17;$

2) $2\frac{2}{9} \cdot x = 1\frac{1}{9};$ 4) $-x : 1,2 = 1,3;$ 6) $x : \left(-1\frac{1}{3}\right) = \frac{-3}{4}.$

1218. Азамат бір сан ойлады. Оны (-5) -ке көбейтіп, жауапты 9-ға бөлді. Бөліндіден 80-ді азайтып, нәтижені (-11) -ге бөлді. Пайда болған санның 80% -ына (-50) -ді қосқан еді, (-46) шықты. Азамат қандай сан ойлаған?

7. Теңдеулерді шеш

1219. 1) Теңдеудің түбірі деген не? Теңдеу түбірге ие болуы шарт па? Мысалдар келтір.

2) Теңдеулердің негізгі қасиеттерін айт және мысалдармен түсіндір.

1220. Белгісіз x қатысқан мүшелерді теңдеудің сол жағына, белгілі (бос) мүшелерді оң жағына өткізіп, өрнекті ықшамда және пайда болған теңдеуді шеш.:

1) $2,7x - 2,8 = 4,2 - 4,3x;$ 3) $-5,3x + 4,5 = 4,7x - 5,5;$

2) $1\frac{4}{7}x - 4,9 = 11,1 - 6\frac{3}{7}x;$ 4) $0,25x + 4\frac{2}{3} = 1,75x + 2\frac{2}{3}.$

1221. 1) Қатар келген бес тақ натурал санның қосындысы 9 975-ке тең. Сол сандарды тап.

2) Қатар келген бес жұп натурал санның қосындысы 10 080-ге тең. Сол сандарды тап.

1222. Бес санның орта арифметикалық мәні $(-3,2)$. Осы 5 санға тағы бір x сан қосып, орта арифметикалық мән есептелген еді, ол: 1) 2,4-ке; 2) $8\frac{2}{3}$ -ге; 3) -3 -ке тең шықты. x -ты тап.

- 1223.** Кәсіпкерде 110 кг өнім бар еді. Егер ол 1 кг өнімді 4 000 сумнан сатса, 120 000 сум зиян көреді. Кәсіпкер барлық өнімді сатып, 100 000 сум пайда алды. Ол өнімнің бір килограммын неше сумнан сатқан?
- 1224.** Бір фермердің егін алқабы екіншісінікінен 20% көп. Бірақ өнімділік екінші фермерде біріншісінікіне қарағанда 25% көп. Қайсы фермер және неше пайыз көп өнім жинап алады?
- 1225.** Төрт санның қосындысы 3 888-ге тең. Олардың қатынасы $4 : 3 : 5 : 6$ сияқты. Сол сандарды тап.
- 1226.** 576 м қашықтықта арбаның артқы доңғалағы алдағысына қарағанда 60 рет кем айналады. Алдағы доңғалақтың шеңбері 3,2 м болса, артқы доңғалақтың шеңберін тап.
- 1227.** Тендеуді шеш:
- 1) $(7x + 3) - (5x - 7) = (2x - 5) - (3x - 6)$;
 - 2) $3(2x - 3) + 4(2 - 5x) = 7(2 - 3x) - 2(3x - 1)$;
 - 3) $\frac{5}{8} \cdot \left(\frac{4}{5}x - 1,6\right) + 0,75 \cdot \left(\frac{1}{3}x + 1\frac{1}{3}\right) = 5 - 3x$;
 - 4) $2 \cdot (3,5x - 4) - 3 \cdot (3x + 1) = 2\frac{1}{7} \cdot \left(\frac{7}{15}x - 1,4\right)$.
- 1228.** Екі санның бірі екіншісінен 11-ге артық. Үлкен санның 30%-ы кіші санның 40%-ынан 0,8-ге көп. Сол сандарды тап.
- 1229.** Үш шкафта 376 кітап бар. Бірінші шкафта екіншісіне қарағанда 12-ге кем, бірақ үшіншісінен 17-ге көп кітап бар. Әрбір шкафта нешеден кітап бар?
- 1230.** Пропорцияның негізгі қасиетін пайдаланып тендеуді шеш:
- 1) $\frac{4x-7}{x-1} = \frac{13}{4}$;
 - 3) $\frac{x+1}{x+2} = \frac{1}{2}$;
 - 5) $\frac{2x+3}{5-x} = \frac{3}{5}$;
 - 2) $\frac{x+1}{x-3} = \frac{5}{4}$;
 - 4) $\frac{x+3}{x+1} = \frac{5}{3}$;
 - 6) $\frac{x-3}{x+1} = \frac{1}{2}$.
- 1231.** Автобустың жылдамдығы жеңіл машинанікінен 20 км/сағат аз. Белгілі қашықтықты жеңіл машина 5 сағатта, автобус 7 сағатта жүріп өтеді. Автобус пен машинаның жылдамдығын тап.
- 1232.** Сатушы өнімнің 1 кг-ын 16 500 сумнан сатса, 81 400 сум зиян көреді. Егер 1 кг-ын 19 800 сумнан сатса, 162 800 сум пайда табады. Сатушыда неше кг өнім бар?

- 1233.** Қатар келген үш бүтін санның қосындысы (-387) -ге тең. Сол сандарды тап.
- 1234.** Үшбұрыштың периметрі 61 см. Оның қабырғасы екіншісінікінен 3 см қысқа, ал үшіншісінен 5 см ұзын. Сол үшбұрыштың қабырғаларын тап.

8. Мәліметтер

- 1235.** 3, 5, 6 және 9 цифрларынан оларды қайталамастан мүмкін болған барша төрт таңбалы сандарды құр. Ол сандардың ішінен нешеуі: 1) 4-ке бөлінеді; 2) 5 цифрынан басталады; 3) 9 цифрымен аяқталады; 4) неше жағдайда тақ сандар қатар тұрады?
- 1236.** Маржан баскетбол торына 33 рет лақтырған доптан 20-сын, Мерей 28 рет лақтырған доптан 18-ін түсірді. Қыздардың қайсысы мерген?

9. Геометриялық материал

- 1237.** Үшбұрыштың бір бұрышы 30° . Екінші бұрышы одан 3 есе үлкен. Осы үшбұрыштың үшінші бұрышын тап. Бұл үшбұрыш қандай үшбұрыш болады?
- 1238.** Үшбұрыш қабырғаларының ұзындығы 6, 8, 10 сандарына пропорционал, периметрі 72 см^2 . Үшбұрыш қабырғаларының ұзындығын тап.
- 1239.** Үшбұрыштың периметрі 41,5 см. Оның бір қабырғасы екіншісінен 3,8 см ұзын. Үшіншісінен 2,4 см қысқа. Осы үшбұрыштың қабырғаларын тап.
- 1240.** Үшбұрыштың бір бұрышы екіншісінен 18° артық, ал үшіншісінен 6° кем. Осы үшбұрыштың бұрыштарын тап.
- 1241.** 1) Дөңгелектің радиусы 2,5 см. Дөңгелектің ұзындығын тап.
2) Дөңгелектің ұзындығы 21,98 см. Дөңгелектің диаметрін тап.
- 1242.** Шеңбердің радиусы 1,5 см. Осы шеңбердің ауданын тап.
- 1243.** Шеңбердің ауданы 9 есе арту үшін оның радиусын неше есе арттыру керек?
- 1244.** Жер экваторының радиусы 6378 км. Жер экваторының ұзындығын тап.

ЖАУАПТАР

3. 240 м². **8.** 1 сағатта 252 г, 1 тәулікте 6 048 г, 1 айда 181 440 г. **22.** 2 сағат 24 мин (2,4 сағат). **28.** 64 бет, 60 бет. **41.** 1) 0, 2, 4, 6, 8 цифрлары. **44.** 1. **47.** 1. **59.** 1) 2-ге: 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52; 2) 5-ке: 35, 40, 45, 50; 3) 10-а: 40, 50. **64.** Ең үлкені – 3 210; ең кішісі – 1 023. **79.** 1) 111; 2) 111 111 111. **88.** 1) $x = 126$; 135; 144; 153; 162; 2) $y = 90$; 99; 3) $z = 63$; 72; 81; 90; 99; 108; 117. **128.** 1) $EYOB(a, b) = 2 \cdot 5^2 = 50$; 3) $EYOB(a, b) = 5 \cdot 7 = 35$. **137.** 1) $EYOB(50, 60) = 10$; 2) $EYOB(21, 84) = 21$; 3) $EYOB(225, 50) = 25$. **144.** 105 күн. **149.** $2 + 5 = 7$; $5 - 2 = 3$. **169.** 1) $x = 13$; 2) $x = 18$. **174.** В). **197.** 1) $25 \text{ см} = \frac{1}{4} \text{ м}$, $50 \text{ см} = \frac{1}{2} \text{ м}$, $90 \text{ см} = \frac{9}{10} \text{ м}$; 2) $60 \text{ г} = \frac{3}{50} \text{ кг}$, $200 \text{ г} = \frac{1}{5} \text{ кг}$, $750 \text{ г} = \frac{3}{4} \text{ кг}$. **201.** Қырық. **225.** $n = 3$ болуы мүмкін: $\frac{1}{3}$; $\frac{2}{3}$. **226.** Мадина жылдам шешеді, өйткені $\frac{9}{45} < \frac{10}{45}$. **246.** $a = \frac{2}{36}$; $\frac{3}{36}$; $\frac{4}{36}$; $\frac{5}{36}$. **248.** А) 2. **250.** 1) $x = 9$; 2) $x = 3$; 3) $x = 28$. **284.** $\frac{19}{30}$ сағат немесе 38 мин. **301.** 2- қаптада 8,1 кг; 0,7 кг көп болған. **310.** AB кесінді ұзын, $\frac{1}{25}$ дм-ге ұзын. **313.** 41 м. **316.** $6\frac{1}{8}$. **330.** AB кесінді CD кесіндіден 0,15 дм-ге ұзын. **350.** Иә, мүкін. Масалы, $2 + 3 + 59 = 64$. **351.** Е). **353.** 14,7 кг. **360.** 72,9 дм². **369.** 2 кг. **371.** 9 кг. **373.** Торғайдікі 1 200 м/мин, қырғидікі 1 120 м/мин. **375.** 20 кг. **427.** 12 км. **455.** $1\frac{2}{3}$ сағатта, $3\frac{1}{3}$ сағатта. **462.** 1 сағатта 60 км. **469.** 450 м². **473.** 62 жаста. **482.** 240-қа. **484.** $101 - 10^2 = 1$, **487.** 49 км. **498.** 1) 12,8; 2) 4. **503.** Мақсатта мүкіндік көп, өйткені $\frac{36}{90} > \frac{35}{90}$. **514.** 1) Дұрыс; 2) дұрые емес. **521.** 8 км жерді 2 сағатта басып өтеді. **523.** 2) 8. **528.** 1) $1\frac{1}{5}x = 3$; 2) $x = 2,4$. **531.** 2) $x = 6,5$. **542.** Шеткі мүшесі 30-ға тең. **550.** 7 ат 8 күнде 224 кг жем жейді. **551.** 1) $x = 1$. **556.** 10 құс 10 күнде 1 кг дән жейді. **558.** 100 кг. **578.** Маржан 7 ні косты. **588.** 1) 720 г макта бор; 2) 1 кг капрон бар. **612.** 100,8 кг қалайы; 12 кг сурьма; 4,8 кг мыс;

2,4 кг висмут. **614.** 5 000 м². **628.** 99 см. **631.** Қабырғалары 20 см, 48 см, 52 см. **635.** $(77 + 13) : 3 = 30$; $(28 + 47) : 3 = 25$; $(16 + 44) : 3 = 20$, яғни орта торкөздегі сан шеткі торкөздегі сандар қосындысының 3-ке бөлінгеніне тең. **636.** 36 жұмыртқа. **657.** 150 есе кішірейген. **658.** 72 км/сағат. **660.** 1 : 2 000 000. **662.** 32 км. **675.** 1 : 1 000 000. **684.** 1) 2 артады. **687.** 1, 1, 1, 2, 5. **691.** D). **692.** 3 °C. **697.** 33 °C. **729.** 1) 23. **738.** 1) 106. **742.** 75. **803.** D). **827.** Қашықтықтар тең. **844.** 320 м, 6 300 м². **907.** 3) 0; 4) теріс. **927.** 1) 5. **958.** 1) -111; 2) 0. **970.** 1) 5,(2); 2) 1,(37); 3) 3,(108). **975.** 1) 7,2 см; 2) 3,6 дм. **989.** 1) 36. **990.** 1) $x = 1,8$. **998.** -2,6. **1007.** 1) -4a; 3) 8b. **1020.** 27 см, 23 см, 30 см. **1072.** 1) 20, 25; 2) 60, 65. **1073.** 6 қатар. **1077.** 2) 11. **1079.** 6. **1081.** 12. **1083.** 3) 10; 4) 45. **1085.** 1) 18; 2) 180. **1087.** 6. **1089.** 120. **1091.** 10 000. **1093.** 10 ұмтылыс; 5 мин. **1097.** 6. **1100.** 1) Жасуға болмайды, өйткені үшбұрыш екі қабырғасының қосындысы үшінші қабырғасынаң кіші (4 дм < 4,5 дм). **1101.** 40°; доғал бұрыш. **1103.** 1) $P = 6,5 + a + b$; 2) а) 16,9 см. **1104.** Иә, бар; тік бұрышты. **1106.** 28,5 см. **1116.** 1) 50 см². **1130.** 5,6 см. **1132.** 2) 59 см². **1135.** 259,2 см². **1137.** 62°, 47°, 71°. **1139.** 12 см². **1145.** а) 32,5 см²; d) 20 см². **1147.** 12 см². **1168.** $r = 0,5$ дм. **1174.** 21, 12, 27. **1189.** 50. **1200.** 2) $x = 1,3$. **1202.** 72 км. **1229.** 127, 139, 110. **1230.** 2) $x = 19$; 3) $x = 0$. **1231.** 50 км/сағ; 70 км/сағ. **1232.** 74 кг. **1233.** -130; -126; -128.

1000-ға дейінгі жай сандардың кестесі

2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43
47	53	59	61	67	71	73	79	83	89	97	101	103	107
109	113	127	131	137	139	149	151	157	163	167	173	179	181
191	193	197	199	211	223	227	229	233	239	241	251	257	263
269	271	277	281	283	293	307	311	313	317	331	337	347	349
353	359	367	373	379	383	389	397	401	409	419	421	431	433
439	443	449	457	461	463	467	479	487	491	499	503	509	521
523	541	547	557	563	569	571	577	587	593	599	601	607	613
617	619	631	641	643	647	653	659	661	673	677	683	691	701
709	719	727	733	739	743	751	757	761	769	773	787	797	809
811	821	823	827	829	839	853	857	859	863	877	881	883	887
907	911	919	929	937	941	947	953	967	971	977	983	991	997

М А З М Ұ Н Ы

5-сыныпта өткендерді қайталау	3
-------------------------------------	---

6- СЫНЫП МАТЕРИАЛДАРЫ

I ТАРАУ. САНДАРДЫҢ БӨЛІНГІШТІК БЕЛГІЛЕРІ

1–2-тақырыптар.	Сандардың бөлгіштері және еселігі	6
3–5-тақырыптар.	Сандардың 10-ға, 5-ке және 2-ге бөлінгіштік белгілері	10
6–7-тақырыптар.	Сандардың 9-ға және 3-ге бөлінгіштік белгілері	13
10-тақырып.	Жай және күрделі сандар	16
11–12-тақырыптар.	Натурал сандарды жай көбейткіштерге жіктеу .	19
13–14-тақырыптар.	Ең үлкен ортақ бөлгіш. Өзара жай сандар	21
15–16-тақырыптар.	Ең кіші ортақ еселік (бөлінгіш)	26
Өзінді сынап көр! (1-тест)		30

II ТАРАУ. БӨЛІМДЕРІ ӘРТҮРЛІ БӨЛШЕКТЕРДІ ҚОСУ ЖӘНЕ АЗАЙТУ

19–20-тақырыптар.	Бөлшектің негізгі қасиеті	31
21–23-тақырыптар.	Бөлшектерді қысқарту	34
Өзінді сынап көр! (2-тест)		38
24–26-тақырыптар.	Бөлшектерді ортақ бөлімге келтіру	39
27–28-тақырыптар.	Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді салыстыру	43
31–33-тақырыптар.	Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді қосу және азайту	47
34–37-тақырыптар.	Аралас бөлшектерді қосу және азайту	51
Өзінді сынап көр! (3-тест)		58

III ТАРАУ. ЖАЙ БӨЛШЕКТЕРДІ КӨБЕЙТУ ЖӘНЕ БӨЛУ

40–42-тақырыптар.	Жай бөлшектерді және аралас сандарды көбейту	59
43–45-тақырыптар.	Санның бөлігін табу	65
46–48-тақырыптар.	Көбейтудің үлестірімділік заңы және оның қолданылуы	68
49–50-тақырыптар.	Өзара кері сандар	73
51–53-тақырыптар.	Жай бөлшектерді бөлу	78

54-тақырыптар. Бөлігіне қарай санның өзін табу	82
Өзінді сынап көр! (4-тест)	87

IV-ТАРАУ. ҚАТЫНАС ЖӘНЕ ПРОПОРЦИЯ

57–58-тақырыптар. Қатынас ұғымы. Пропорция	88
59–61-тақырыптар. Пропорцияның негізгі қасиеті	93
62–64-тақырыптар. Пропорция негізгі қасиетінің қолданылуы	98
65–66-тақырыптар. Тура және кері пропорционал шамалар	101
69–74-тақырыптар. Тура және кері пропорционал шамалардың қолданылуы	106
75–78-тақырыптар. Масштаб	115
Өзінді сынап көр! (5-тест)	121
Тарихи мәліметтер	122

V ТАРАУ. ОҢ ЖӘНЕ ТЕРІС САНДАР. БҮТІН САНДАР

81–83-тақырыптар. Оң және теріс сандар. Бүтін сандар туралы ұғым	123
84–85-тақырыптар. Координаталық түзу. Оң және теріс сандарды сан осінде өрнектеу	127
86–88-тақырыптар. Қарама-қарсы сандар. Санның молулі	132
89–90-тақырыптар. Сандарды салыстыру. Шамалардың өзгеруі	138
Өзінді сынап көр! (6-тест)	143
Тарихи мәліметтер	144

VI ТАРАУ. ОҢ ЖӘНЕ ТЕРІС САНДАРДЫ ҚОСУ ЖӘНЕ АЗАЙТУ

93–94-тақырыптар. Координата осімен сандарды қосу және азайту	145
95–97-тақырыптар. Теріс таңбалы сандарды қосу	149
98–100-тақырыптар. Таңбалары әртүрлі сандарды қосу	152
101–102-тақырыптар. Сандарды азайту	159
Өзінді сынап көр! (7-тест)	164

VII ТАРАУ. ОҢ ЖӘНЕ ТЕРІС САНДАРДЫ КӨБЕЙТУ ЖӘНЕ БӨЛУ

105–106-тақырыптар. Сандарды көбейту	165
107–109-тақырыптар. Сандарды бөлу	168
110–112-тақырыптар. Рационал сандар туралы ұғым. Рационал сандарға қолданылатын амалдардың қасиеттері	172
113-тақырып. Әдеттегі жағдайда натурал сандардың дәрежелері, мәндері рационал сан болған квадрат түбірлерді есептеу. Периодты бөлшек туралы ұғым	177

Өзінді сынап көр! (8-тест)	181
----------------------------------	-----

VIII ТАРАУ. ТЕНДЕУЛЕРДІ ШЕШУ

116–117-тақырыптар. Жакшаларды ашу ережесі. Коэффициент	182
118–119-тақырыптар. Бір белгісізді бүтін коэффициентті сызықты тендеулерді шешу	186
120–121-тақырыптар. Әдеттегі бір белгісізді бөлшек коэффициентті сызықты тендеулерді шешу	192
Өзінді сынап көр! (9-тест)	195
Тарихи мәліметтер	196

X ТАРАУ. МӘЛІМЕТТЕР

124–125-тақырыптар. Кестелер	197
126–127-тақырыптар. Диаграммалар	200
128–129-тақырыптар. Мәліметтер талдауы	203
130–131-тақырыптар. Комбинаторика элементтері	206
132–133-тақырыптар. Әдетте комбинаторика ережелеріне (көбейтуге) қатысты практикалық есептер шығару	207

XI ТАРАУ. ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛ

136–138-тақырыптар. Үшбұрыш, оның периметрі және түрлері	209
139–142-тақырыптар. Үшбұрыштың ауданы	213
145–146-тақырыптар. Торкөз қағазда аудандарды есептеу	217
147–148-тақырыптар. Торкөз қағазда аудандарды есептеуге қатысты есептер	220
150–152-тақырыптар. Дөңгелектің ұзындығы және шеңбердің ауданы	222
Өзінді сынап көр! (10-тест)	225
Тарихи мәліметтер	226

КОРЫТЫНДЫ ҚАЙТАЛУ

1. Сандардың бөлінгіштік белгілері	227
2. Бөлімдері әртүрлі бөлшектерді қосу және азайту	227
3. Жай бөлшектерді көбейту және бөлу	228
4. Қатынас және пропорция	228
5. Оң және теріс сандар. Оң және теріс сандарды қосу және азайту	229
6. Оң және теріс сандарды көбейту және бөлу	230
7. Тендеулер шешу	231
8. Мәліметтер	233
9. Геометриялық материал	233
Жауаптар	234

22.я72
М29

Мырзаахмедов М.А., Рақымқариев А.А., Ш.Н. Исмаилов, М.А.Тохтаходжаева.

Математика 6: Жалпы орта білім беретін мектептердің 6-сыныбына арналған оқулық, /М.А. Мырзаахмедов, А.А. Рақымқариев, Ш.Н. Исмаилов, М.А.Тохтаходжаева. — «O'qituvchi» БПШҮ, 2017. — 240 бет.

I. Авторлар

ISBN 978-9943-22-086-7

УЎК 51(075.3)
КБК 22.1я72

**MIRFOZIL ABDULHAQOVICH MIRZAAHMEDOV,
ABDUVANOB ABDURAHMONOVICH RAHIMQORIYEV
SHUXRAT NORALIYEVICH ISMAILOV,
MIYASSAR ABDUVAXABOVNA TOXTAXODJAYEVA**

MATEMATIKA 6

Umumiy o'rta ta'lim
maktablarining 6-sinfi uchun darslik

(Qozoq tilida)

Qayta ishlangan va to'ldirilgan 2-nashri

«O'qituvchi» nashriyot-matbaa ijodiy uyi

Toshkent — 2017

Тәржіман Қ. Нұрбаева

Редактор Қ. Нұрбаева

Тех. редактор С. Набиева

Суретші Ш. Рақымқариев

Беттеушілер Қ. Нұрбаева, Ш. Юлдашева

Баспа лицензиясы АІ №291.04.11.2016.

Оригинал-макеттен басуға рұқсат етілді 28.07.2017. Пішімі 70×100 ¹/₁₆.
Кеглі 11, шпонды. TimesKAZ гарнитурасы. Офсеттік басылым. Офсет қағазы.
Шартты б.т. 19,35. Есептік баспа табағы 11,82. Таралымы 605.

Тапсырыс №

Өзбекстан Баспасөз және ақпарат агенттігінің «O'qituvchi»
баспа-полиграфия шығармашылық үйі. Ташкент, Юнусабад,
Янгишахар көшесі, 1-үй. Келісім-шарт №47-17.

Жалға берілген оқулықтың жағдайын көрсететін кесте

№	Оқушының аты, фамилиясы	Оқу жылы	Оқулықты алғандағы жағдайы	Сынып жетекшісінің қолы	Оқулықты тапсырғандағы жағдайы	Сынып жетекшісінің қолы
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Оқулық жалға беріліп, оқу жылының соңында қайтып алғанда жоғарыдағы кестені сынып жетекшісі төмендегі бағалау критеріімен толтырады

Жаңа	Оқулықтың бірінші рет пайдалануға берілгендегі жағдайы.
Жақсы	Мұқабасы бүтін, оқулық негізгі бөлігінен ажырамаған. Барлық парақтары бар, жыртылмаған, беттерінде жазу-сызу жоқ.
Қанағаттанарлық	Мұқабасы езілген, шеттері мүжілген, оқулық негізгі бөлігінен ажыраған, қолданушы қанағаттанарлық жағдайға келтірген. Жыртылған парақтары қалпына келтірілген, кейбір беттері толық емес.
Қанағаттанарлықсыз	Мұқабасы мүжілген, жыртылған, негізгі бөлігінен ажыраған және бүтіндей жоқ. Беттері жыртылған, парақтары толық емес, сызылып боялған. Оқулықты қалпына келтіруге болмайды.