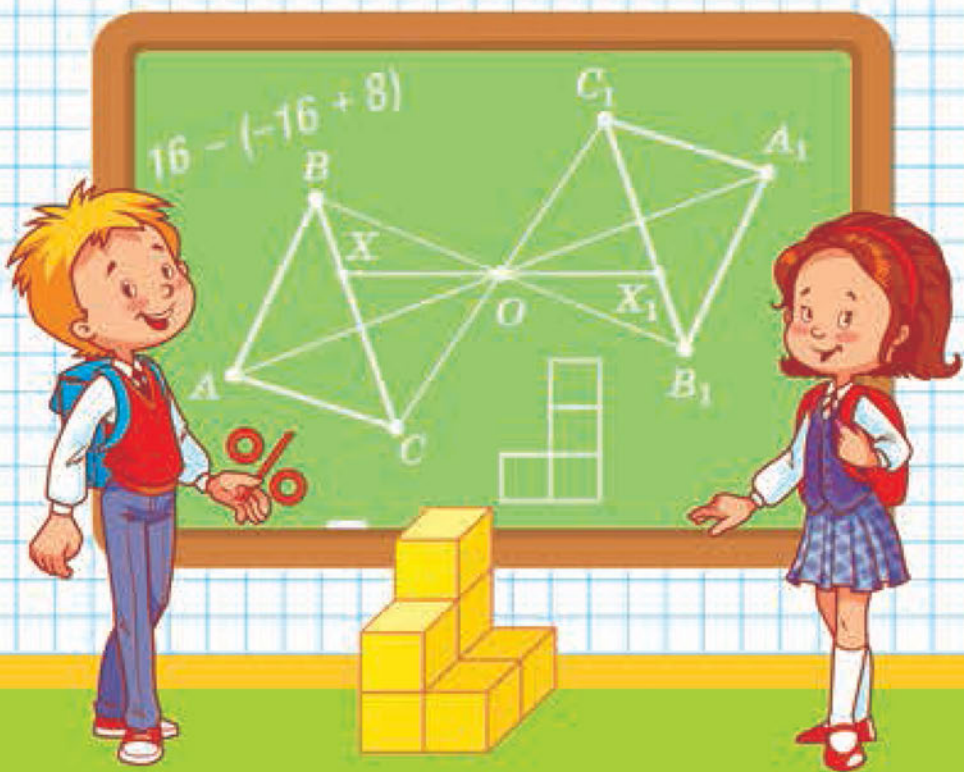


В. М. Пірутка, А. А. Цярэшка

Зборнік задач па МАТЭМАТЫЦЫ

6
клас



В. М. Пірутка, А. А. Цярэшка

Зборнік задач па МАТЭМАТЫЦЫ

Вучэбны дапаможнік для **6** класа
ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання

*Данушчана Міністэрствам адукацыі
Рэспублікі Беларусь*

Мінск
«Адукацыя і выхаванне»
2020

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

УДК 51(075.3=161.3)

ББК 22.1я721

ПЗЗ

Пераклад з рускай *Г. І. Кашэўнікавай*

Аўтары: *В. М. Пірутка* (раздзелы 3–6), *А. А. Цярэшка*
(раздзелы 1, 2)

Рэцэнзенты: кафедра методыкі выкладання фізіка-
матэматычных дысцыплін установы адукацыі «Брэсцкі
дзяржаўны ўніверсітэт імя А. С. Пушкіна» (кандыдат
педагагічных навук, дацэнт *А. П. Грынько*); настаўнік
матэматыкі вышэйшай кваліфікацыйнай катэгорыі
дзяржаўнай установы адукацыі «Гімназія № 24
г. Мінска» *І. Ю. Сёміна*

ISBN 978-985-599-226-5

© Пірутка В. М., Цярэшка А. А.,
2020

© Кашэўнікава Г. І., пераклад
на беларускую мову, 2020

© Афармленне. РУП «Выдавецтва
“Адукацыя і выхаванне”», 2020

РАЗДЗЕЛ 1

ДЗЕСЯТКОВЫЯ ДРОБЫ

§ 1. Дзесятковы запіс дробаў.

Разрады дзесятковых дробаў

1. Сярод прыведзеных ніжэй дробаў знайдзіце дробы, роўныя 2,17:
а) 2,017; б) 2,170; в) 2,0017; г) 2,1700; д) 2,0207; е) 20,17.
2. Запішыце лік дзесятковым дробам, выкарыстоўваючы алгарытм:
а) $\frac{7}{10}$; б) $\frac{61}{100}$; в) $6\frac{12}{100}$; г) $\frac{123}{1000}$.
3. Запішыце дзесятковы дроб у выглядзе звычайнага дробу або змешанага ліку:
а) 0,76; б) 4,26; в) 9,023; г) 0,000011.
4. Назавіце разрад дзесятковага дробу, у якім знаходзіцца лічба 3:
а) 0,413; 13,217; 8,389; 12,1573;
б) 5,23; 21,713; 35,046; 17,24563.
5. Запішыце дзесятковыя дробы, у якіх: 9 цэлых 5 сотых; 0 цэлых 4 дзясятых; 13 цэлых 24 тысячных; 9 цэлых 34 сотых; 15 цэлых 513 дзесяцітысячных; 0 цэлых 7 статысячных; 14 цэлых 45 сотых; 1 цэлая 16 сотых; 18 цэлых 213 тысячных.
6. Запішыце ў выглядзе звычайнага дробу або змешанага ліку:
а) 0,13; б) 6,017; в) 0,05; г) 14,009; д) 51,300; е) 830,0026.

7. Выпішыце лікі, якія прыведзены ў выглядзе дзесятковых дробаў:

а) $6\frac{5}{7}$; 0,56; $4\frac{1}{2}$; 7,5; $\frac{1}{3}$;

б) $\frac{2}{7}$; 5,7; 4,5; $1\frac{1}{13}$; $\frac{3}{5}$.

8. Запішыце дзесятковыя дробы:

а) 0 цэлых 5 дзясятых;

б) 0 цэлых 7 сотых;

в) 1 цэлая 43 сотыя;

г) 2 цэлыя 5 тысячных;

д) 24 цэлыя 1025 дзесяцітысячных.

9. Вылучыце з няправільнага дробу цэлую частку і запішыце атрыманы лік у выглядзе дзесятковага дробу:

$$\frac{51}{10}, \frac{165}{10}, \frac{401}{10}, \frac{782}{100}, \frac{12054}{100}, \frac{3413}{100}, \frac{4205}{100}, \frac{3419}{1000}, \frac{67128}{1000}.$$

10. Вызначце дзесятковы дроб, які роўны ліку $6\frac{1}{4}$:

а) 6,4; б) 6,25; в) 6,1; г) 6,5.

11. Для кожнага дзесятковага дробу пакажыце роўны яму змешаны лік:

а) 6,6	1) $6\frac{3}{4}$
б) 6,75	2) $6\frac{19}{20}$
в) 6,175	3) $6\frac{3}{5}$
г) 6,95	4) $6\frac{7}{40}$

12. Для кожнага няправільнага дробу пакажыце роўны яму дзесятковы:

а) $\frac{21}{4}$	1) 4,45
б) $\frac{89}{20}$	2) 5,25
в) $\frac{57}{40}$	3) 6,6
г) $\frac{33}{5}$	4) 1,425

- 13.** Выразіце ў кілаграмах і вынік запішыце дзсятковым дробам:
а) 3 т 24 кг 213 г; б) 2 т 7 ц 15 кг 51 г.
- 14.** Выразіце ў метрах і вынік запішыце дзсятковым дробам:
а) 12 км 613 м 5 дм 6 см 3 мм;
б) 31 км 7 дм 43 мм.
- 15.** Выразіце ў названых адзінках вымярэння і вынік запішыце дзсятковым дробам:
а) 7 м 8 дм 4 см 2 мм у дэцыметрах;
б) 13 м² 14 дм² 56 см² у метрах квадратных;
в) 2 т 3 ц 7 кг 5 г у цэнтнерах;
г) 12 м² 31 дм² 78 см² у дэцыметрах квадратных.
- 16.** У якім выпадку дакладна выканана параўнанне лікаў:
а) 306 125 > 306 215; в) 60 321 > 60 231;
б) 290 746 < 290 476; г) 49 743 < 49 347?
- 17.** Знайдзіце значэнне выразу, выкарыстоўваючы законы складання:
а) 1228 + 648 + 84 772;
б) 234 + 16 180 + 1766 + 843 820.
- 18.** Акругліце лік:
а) 74 783 да тысяч;
б) 123 541 да соцень;
в) 23 083 456 да дзясяткаў тысяч.

19. Запішыце пры дапамозе лічбаў 7, 4, 6 усе трохзначныя лікі (лічбы ў запісе ліку не павінны паўтарацца) і размясціце іх у парадку ўзрастання.
20. 75 кг яблыкаў расклалі ў дзве скрыні. У першай скрыні атрымалася на 17 кг яблыкаў больш, чым у другой. Колькі кілаграмаў яблыкаў паклалі ў кожную скрыню?

§ 2. Параўнанне дзесятковых дробаў. Акругленне дзесятковых дробаў

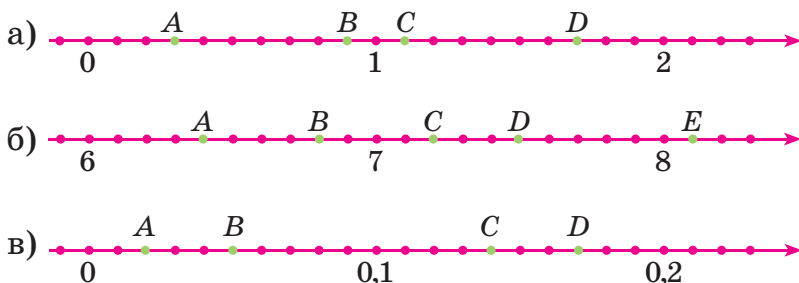
1. Запішыце дзесятковыя дробы, роўныя дадзеным, з чатырма знакамі пасля коскі, выкарыстоўваючы правіла прыпісвання нулёў:
- а) 0,7; 6,56; 12,207; 8;
б) 17,1; 0,23; 56,201; 43.
2. Запішыце дзесятковыя дробы, роўныя дадзеным, выкарыстоўваючы правіла адкідання нулёў:
0,760; 17,2010; 15,6700; 0,09090; 18,50.
3. Размясціце лікі ў парадку ўзрастання, выкарыстаўшы правіла параўнання дзесятковых дробаў:
5,001; 3,725; 3,752; 3,275; 4,989; 5,101; 5,099.
4. Параўнайце лікі, замяніўшы зорачку знакам $>$ або $<$:
- а) $1,601 * 1,599$; г) $10,6 * 10,599$;
б) $3,02 * 3,019$; д) $4,62 * 4,588$;
в) $8,698 * 9,001$; е) $0,099 * 0,81$.
5. Вызначце, якія лічбы можна паставіць замест зорачкі, каб атрымалася правільная няроўнасць:
а) $6,38 > 6,*7$; б) $9,53 < 9,*6$.

6. Паміж якімі паслядоўнымі натуральнымі лікамі размешчаны лік 5,8:
а) 4 і 5; б) 5 і 6; в) 6 і 7; г) 0 і 1?
7. Выкарыстоўваючы правілы акруглення дробаў, акругліце лік 67 235,0436:
а) да тысячных; б) да дзясятых; в) да адзінак;
г) да соцень; д) да дзясяткаў тысяч.
8. Акругліце лік 83 092,4217605, выкарыстоўваючы алгарытм:
а) да мільённых; б) да дзесяцітысячных;
в) да сотых; г) да дзясяткаў; д) да тысяч.
9. Запішыце звычайны дроб у выглядзе дзесятковага і параўнайце дробы:
а) $12,07$ і $12\frac{7}{10}$; в) $0,17$ і $\frac{17}{1000}$;
б) $0,376$ і $\frac{17}{125}$; г) $5,468$ і $5\frac{77}{125}$.
10. Выкарыстайце правілы параўнання дзесятковых дробаў і знайдзіце пункты, у якіх дапушчаны памылкі:
а) $2,7 < 3,6$; е) $14,901 < 14,890$;
б) $8,30 > 7,94$; ё) $0,1 < 0,99$;
в) $7,308 > 7,312$; ж) $5,21 > 6,0$;
г) $0,4 > 0,39$; з) $56,053 < 51,983$.
д) $0,47 < 0,5$;
11. Параўнайце дзесятковыя дробы, выкарыстоўваючы правілы:
а) $1,21$ і $1,2$; д) $85,113$ і $85,13$;
б) $3,34$ і $3,4$; е) $148,05$ і $14,805$;
в) $8,6$ і $8,37$; ё) $6,44806$ і $6,44863$;
г) $3,5601$ і $4,48$; ж) $35,601$ і $35,6010$.

12. Таня, Света, Наташа, Іра і Каця змералі свой рост. Атрымаліся вынікі: 1,5 м, 1,67 м, 1,7 м, 1,6 м, 1,58 м. Вядома, што Света ніжэйшая за Наташу, але вышэйшая за Таню. Каця вышэйшая за Наташу, а Іра ніжэйшая за Таню. Знайдзіце рост кожнай дзяўчынкі.
13. Начарціце каардынаты прамень, узяўшы ў якасці адзінкавага адрэзка адну клетку. Адзначце пункты $A(5)$ і $B(13)$. Адзначце пунктам C сярэдзіну адрэзка AB . Запішыце каардынату пункта C .
14. Знайдзіце выраз з пераменнай:
- а) $3 \cdot (14 + 7) : 4 \cdot 2 + 100$;
б) $204 - (12 + 1) : 13 + a$;
в) $(9 : 3) \cdot 4 - 10$;
г) $56 \cdot 2 : 3 \cdot 5 + (9 - 1) : 2$.
15. Выканайце дзеянне, выкарыстаўшы адпаведнае правіла:
- а) $128 \cdot 405$; б) $163 \ 201 \ 280 : 160$.
16. Вызначце парадак выканання дзеянняў у выразе і знайдзіце значэнне выразу:
 $((4560 - 234) : 2 + 3 \cdot (5023 + 189)) \cdot 15$.
17. Даўжыня прамавугольніка ў 7 разоў большая за шырыню. Знайдзіце даўжыню прамавугольніка, калі шырыня на 42 см меншая за даўжыню.
18. Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы алгарытм рашэння ўраўненняў:
 $650 - (25 + x) = 175$.

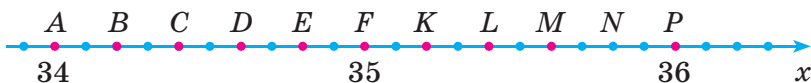
§ 3. Адлюстраванне дзесятковых дробаў на каардынатым прамені

1. Якія лікі адпавядаюць пунктам, адзначаным на каардынатым прамені (мал. 1)?



Мал. 1

2. На каардынатным прамені з адзінкавым адрэзкам, роўным дзесяці клеткам, адзначце пункты: $B(0,3)$, $T(0,5)$, $E(1,4)$, $P(2,2)$, $A(0,1)$, $M(0,6)$, $C(1,7)$.
3. Размясціце пункты $M(0,24)$, $K(1,367)$, $C(0,31)$, $T(0,87)$, $A(2,17)$, $N(1,425)$ у парадку змяншэння іх каардынат. Запішыце чатыры пункты, каардынаты якіх большыя, чым каардыната пункта T .
4. На каардынатным прамені з адзінкавым адрэзкам, роўным пяці клеткам, адзначце пункты: $A(0,4)$, $B(0,8)$, $C(1,6)$, $D(0,5)$, $E(1,2)$.
5. На каардынатным прамені (мал. 2) некаторыя пункты адзначаны літарамі. Які з пунктаў адпавядае ліку 34,8; 34,2; 34,6; 35,4; 35,8; 35,6?



Мал. 2

6. Вызначце, паміж якімі суседнімі натуральнымі лікамі знаходзіцца лік:
 - а) 6,9; б) 9,34; в) 67,2; г) 175,91.

7. Запішыце два дзесятковыя дробы, размешчаныя паміж лікамі:
а) 10 і 10,6; в) 15,34 і 15,341.
б) 0,56 і 0,565;
8. Якія натуральныя лікі заключаны паміж дзесятковымі дробамі:
а) 6,7 і 8,1; в) 123,56 і 127,56?
б) 24 і 27,9;
9. Запішыце ў ліку $9 \cdot 0$ замест зорачкі такія лічбы, каб лік дзяліўся на 30.
10. Раскладзіце на простыя множнікі лік 210.
11. Знайдзіце НАД і НАК лікаў 36 і 90.
12. Запішыце ўсе дзельнікі ліку 45.
13. З двух пунктаў, адлегласць паміж якімі па чыгуначным шляху 750 км, адначасова насустрач адзін аднаму выйшлі два цягнікі. Яны сустрэліся праз 5 гадзін. Скорасць аднаго з цягнікоў на 20 км/г большая за скорасць другога цягніка. Знайдзіце скорасці цягнікоў.

§ 4. Складанне і адніманне дзесятковых дробаў

1. Прымяніце правіла і выканайце дзеянне:
а) $0,76 + 42,38$; в) $5,8 + 2,191$;
б) $9,4 - 7,3$; г) $16,78 - 5,48$.
2. Запішыце дзесятковы дроб у выглядзе сумы разрадных складаемых:
а) 0,567; б) 6,912; в) 76,98; г) 342,406.
3. Выкарыстайце правілы складання і аднімання дзесятковых дробаў і знайдзіце значэнне выразу:

- а) $4,2 - (0,98 + 1,75)$; е) $15,2 - (0,15 + 4,7)$;
 б) $(2,5 + 7,3) - 5,4$; ё) $25 - (19,5 - 11,8)$;
 в) $16,52 - (4,9 + 10,95)$; ж) $(0,15 + 3,7) - 2,44$;
 г) $(12,5 - 7,25) + 0,6$; з) $15,3 + 20,2 - 10,1$;
 д) $(6,7 + 2,8) - 8,03$; і) $12,3 + (68 - 3,9)$.

4. Рашыце ўраўненні, выкарыстоўваючы алгарытм рашэння:

а) $45 - x = 38,783$; б) $x + 27,621 = 38$.

5. Уласная скорасць лодкі 20 км/г. Скорасць цячэння ракі 2 км/г. Якая скорасць лодкі па цячэнні? Якая скорасць лодкі супраць цячэння? На колькі кіламетраў у гадзіну скорасць лодкі па цячэнні большая за яе скорасць супраць цячэння?

6. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў:

а) $(x + 93,4) - 17,4 = 112,72$;

б) $120 + (x - 92,6) = 142,2$.

7. Аднавіце прыклад:

$$+ \begin{array}{r} 3, *5* \\ *, 5* \\ \hline 4,187 \end{array}; \quad - \begin{array}{r} *, 2* \\ 2, *8* \\ \hline 1,447 \end{array}.$$

8. Пастаўце у запісе коскі так, каб дадзеная роўнасць была правільная:

а) $57 + 23 = 8$; в) $34 + 28 = 314$;

б) $8 + 103 = 903$; г) $105 - 42 = 63$.

9. Калі ў некаторым натуральным ліку справа аддзяліць два знакі коскай і атрыманы лік скласці з першапачатковым, то іх сума будзе роўная 357,54. Знайдзіце зыходны лік.

- 10.** Знайдзіце значэнне выразу
 $(24,5 - 17,567) + 11,383 - (34,97 - 32,481) -$
 $- 0,081 + (136,703 - 117,44)$ і вынік акругліце:
а) да сотых; б) да цэлых; в) да дзясяткаў.
- 11.** Адзін аркуш каляровай паперы каштуе 2,37 р., а белай — 1,26 р. Колькі каштуюць белы і каляровы аркушы паперы разам? На колькі рублёў каляровы аркуш паперы даражэйшы за белы?
- 12.** Знайдзіце значэнне выразу, выкарыстаўшы законы множання:
 $\left(\frac{11}{13} \cdot \frac{15}{17}\right) \cdot \left(\frac{26}{33} \cdot \frac{17}{30}\right)$.
- 13.** Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы алгарытм рашэння ўраўненняў:
а) $20 : \left(x + \frac{1}{15}\right) = 3$; б) $\frac{x - \frac{1}{3}}{\frac{1}{6}} = \frac{5}{18}$.
- 14.** З горада адначасова ў супрацьлеглых напрамках выехалі матацыкліст і аўтобус. Скорасць матацыкліста 65 км/г, а скорасць аўтобуса 70 км/г. На якой адлегласці адзін ад аднаго яны будуць праз 2 гадзіны?
- 15.** Адзін рабочы можа выканаць некаторую працу за 40 мін, а другі — за 35 мін. За які час абодва рабочых, працуючы адначасова, змогуць выканаць гэтую працу?
- 16.** Катар, які мае ўласную скорасць 16 км/г, ішоў 3 гадзіны па цячэнні ракі і 2 гадзіны супраць цячэння. Якую адлегласць прайшоў катар за ўвесь час, калі скорасць цячэння ракі 2 км/г?

§ 5. Множанне і дзяленне дзесятковага дроби на разрадную адзінку. Множанне дзесятковага дроби на разрадныя адзінкі: 10, 100, 1000 і г. д.

- Выканайце множанне, выкарыстаўшы правіла множання дзесятковага дроби на разрадную адзінку:
 - $24,86 \cdot 10$;
 - $10,1 \cdot 0,1$;
 - $4,6 \cdot 1000$;
 - $1,004 \cdot 0,01$;
 - $0,0045 \cdot 100$;
 - $479,2 \cdot 0,001$;
 - $0,00015 \cdot 1000$;
 - $53\ 793 \cdot 0,0001$.
- Выканайце дзяленне, выкарыстаўшы правіла дзялення дзесятковага дроби на разрадную адзінку:
 - $65,23 : 0,01$;
 - $0,023 : 10$;
 - $0,009 : 0,001$;
 - $123,98 : 1000$;
 - $100 : 0,1$;
 - $456,004 : 10\ 000$.
- Знайдзіце значэнне выразу:
 - $243,2 : 1000 + 0,567 : 0,01$;
 - $191,6 \cdot 100 + 0,67 : 0,001$.
- Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў:
 - $76,8 : x + 62,108 = 62,208$;
 - $27,2 : x + 73,123 = 73,133$.
- Выканайце множанне або дзяленне, выкарыстаўшы правілы множання або дзялення дзесятковага дроби на разрадную адзінку:
 - $2,19 : 0,1$;
 - $64 : 0,1$;
 - $5,83 : 0,001$;
 - $8,07 \cdot 10$;
 - $3,071 \cdot 1000$;
 - $4,06 \cdot 10$;
 - $310,42 : 100$;
 - $19,5 : 100$;
 - $412 : 1000$;
 - $1,2 \cdot 0,1$;
 - $24,45 \cdot 0,01$;
 - $391,6 \cdot 0,001$.

6. Выразіце ў названых адзінках вымярэння:
- | | |
|----------------------|-------------------------|
| а) 3,247 км = ... м; | к) 2,5 см = ... мм; |
| б) 3 дм = ... м; | л) 80 г = ... кг; |
| в) 4,257 км = ... м; | м) 0,2 кг = ... г; |
| г) 5 дм = ... м; | н) 1 кг 300 г = ... кг; |
| д) 0,425 км = ... м; | о) 0,5 кг = ... г; |
| е) 35 см = ... м; | п) 2 кг 500 г = ... кг; |
| ё) 0,234 км = ... м; | р) 1,3 кг = ... г; |
| ж) 5 см = ... м; | с) 6 мм = ... м; |
| з) 3,2 см = ... мм; | т) 4,3 кг = ... г; |
| і) 40 г = ... кг; | у) 5 мм = ... м. |
7. Выканайце дзеянне:
- а) $635 \cdot 6084$; б) $23\ 202\ 320 : 580$.
8. Запішыце формулу для вылічэння шляху s , пройдзенага са скорасцю v за час t . Знайдзіце:
- а) значэнне шляху s , калі $v = 60$ км/г, $t = 5$ г;
б) значэнне скорасці v , калі $s = 900$ км, $t = 15$ г.
9. Тры аўтобусы выходзяць у 5 г раніцы з аўтобуснай станцыі ў розных напрамках і вяртаюцца на станцыю — першы праз кожныя 2 г, другі праз кожныя 4 г, а трэці праз кожныя 3 г. А якой гадзіне аўтобусы зноў сустрэнуцца на станцыі, калі рух іх выконваецца дакладна па графіку?
10. Назавіце формулу для вылічэння плошчы прамавугольніка са старанамі a і b :
- а) $S = 2 \cdot (a + b)$; в) $S = a \cdot b$;
б) $S = 4 \cdot (a + b)$; г) $S = 4 \cdot a \cdot b$.
11. Пабудуйце:
- а) вугал, роўны 48° ;
б) вугал, роўны 125° ;
в) дзве перпендыкулярныя прамыя.

§ 6. Множанне дзесятковых дробаў

- Выканайце множанне, выкарыстаўшы правіла множання дзесятковых дробаў:
 - $3,1 \cdot 0,1$;
 - $2,32 \cdot 8,5$;
 - $0,4 \cdot 0,004$;
 - $0,015 \cdot 9,34$;
 - $15,01 \cdot 4,8$;
 - $0,371 \cdot 12,85$.
- Колькі лічбаў пасля коскі павінна быць у здабытку:
 - $8,6$ і $0,91$;
 - $24,5793$ і $6,401$;
 - $0,81$ і $2,309$;
 - $0,37$ і 108 ?
- Выкарыстайце правіла множання дзесятковых дробаў і пастаўце правільна коску ў здабытку:
 - $6,25 \cdot 0,4 = 2500$;
 - $0,8 \cdot 1,92 = 1536$;
 - $8,75 \cdot 0,17 = 14\ 875$;
 - $8,5 \cdot 0,3 = 255$.
- Вылічыце, выкарыстоўваючы правіла множання дзесятковых дробаў:
 - $1,2 \cdot 0,7$;
 - $3,17 \cdot 6,5$;
 - $0,2 \cdot 0,002$;
 - $0,025 \cdot 6,28$;
 - $26,95 \cdot 2,4$;
 - $1,045 \cdot 27,79$.
- Аднавіце прапушчаныя ў здабытку коскі, каб атрымалася дакладная роўнасць, выкарыстоўваючы прыклад $782 \cdot 156 = 121\ 992$:
 - $78,2 \cdot 156 = 121\ 992$;
 - $78,2 \cdot 0,156 = 121\ 992$;
 - $0,782 \cdot 1,56 = 121\ 992$;
 - $7,82 \cdot 156 = 121\ 992$.
- Скорасць руху Зямлі вакол Сонца $29,8$ км/с, а скорасць руху Марса на $5,7$ км/с меншая. Знайдзіце, які шлях пройдзе кожная з планет за $35,4$ с.

7. Пакажыце парадак выканання дзеянняў у выразе і знайдзіце значэнне выразу:
а) $2,7 \cdot 3,5 - 1,1 \cdot 3,5 + 1,6 \cdot 4,2 + 1,6 \cdot 2,3$;
б) $(4 - 1,55) \cdot (0,6 + 1,8) + 2 \cdot (45,36 - 12,45)$.
8. Вылічыце суму трох складаемых, першае з якіх роўнае 5,8, а кожнае наступнае большае за папярэдняе ў 2,5 раза.
9. Знайдзіце плошчу прамавугольніка, шырыня якога роўная 8,2 см, а даўжыня ў 5,5 раза большая за шырыню.
10. Знайдзіце суму трох лікаў, калі вядома, што першае складаемае роўнае 21,65, другое складаемае на 10,3 меншае за першае складаемае, а трэцяе складаемае у 1,8 раза большае за другое складаемае.
11. Выберыце лікі, кратныя 5:
а) 215; в) 80; д) 890;
б) 96; г) 4655; е) 156.
12. Першы лік роўны q , другі на 20 большы, а трэці ў 5 разоў большы за першы. Складзіце выраз для знаходжання сумы гэтых лікаў і знайдзіце яго значэнне пры $q = 7$.
13. Знайдзіце тры натуральныя лікі, якія пры дзяленні на 8 даюць у астачы 4.
14. Знайдзіце аб'ём прамавугольнага паралелепіпеда з вымярэннямі 5 см, 4 см, 16 см.

§ 7. Дзяленне дзесятковага дробу на натуральны лік

1. Выканайце дзяленне вусна:
а) $7,6 : 2 = \dots$; б) $6,3 : 3 = \dots$;

- в) $0,8 : 4 = \dots$; д) $3,9 : 3 = \dots$;
г) $1,4 : 7 = \dots$; е) $1,8 : 4 = \dots$.
2. Выканайце дзяленне, выкарыстаўшы правіла дзялення дзесятковага дробу на натуральны лік:
а) $17,78 : 7$; б) $23 : 40$; в) $0,6 : 250$.
3. Выкарыстаўшы правіла дзялення дзесятковага дробу на натуральны лік, выканайце дзяленне:
а) $46,8 : 2$; в) $324,02 : 17$;
б) $167,34 : 6$; г) $718 : 16$.
4. Разгледзьце прыклады дзялення на 8. Пастаўце коску, адкінуўшы лішнія нулі, у дзелі:
а) $3208 : 8 = 04010$;
б) $32,08 : 8 = 04010$;
в) $3,208 : 8 = 0040100$.
5. Перыметр квадрата роўны 20,4 см. Чаму роўная даўжыня яго стараны?
6. Кніга каштуе ў 3 разы даражэй, чым нататнік. Колькі каштуе нататнік, калі за кнігу і нататнік заплацілі 10,4 р.?
7. Знайдзіце значэнне выразу:
 $106,4 : 14 - 69 : 15$.
8. Маса 45 см^3 алюмінію 121,5 г. Знайдзіце масу 20 см^3 алюмінію.
9. Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы алгарытм рашэння:
а) $6x - 4,9 = 7,1$; б) $7x + 8,3 = 22,3$.
10. З процілеглых канцоў катка даўжынёй 90 м бягуць насустрач адзін аднаму два канькабежцы. Адзін са скорасцю 9 м/с, другі — 6 м/с. Праз колькі секунд яны сустрэнуцца, калі пачалі бег адначасова?

11. Катар па цячэнні ракі ішоў са скорасцю 15,5 км/г, а супраць цячэння — са скорасцю 10,5 км/г. Якая скорасць катара ў стаячай вадзе і якая скорасць цячэння ракі?
12. Даўжыня прамавугольніка роўная $4\frac{5}{8}$ м, а шырыня — на $1\frac{3}{4}$ м меншая. Знайдзіце перыметр прамавугольніка.
13. Знайдзіце значэнне выразу, выкарыстаўшы азначэнне ступені з натуральным паказчыкам: $2^3 \cdot 5^2 + 3^3$.
14. Авіялайнер да пункта прызначэння ляцеў 3 гадзіны са скорасцю 480 км/г. На зваротны шлях ён затраціў 4 гадзіны. З якой скорасцю ляцеў авіялайнер на зваротным шляху?
15. З горада адначасова ў процілеглых напрамках выехалі два матацыклісты. Праз 2 гадзіны адлегласць паміж імі была 310 км. Скорасць аднаго матацыкліста 78 км/г. З якой скорасцю ехаў другі матацыкліст?

§ 8. Дзяленне на дзесятковы дроб

1. Знайдзіце значэнне выразу, выкарыстаўшы правіла дзялення дзесятковых дробаў:
 - а) $6,5 : 0,5$;
 - б) $45,935 : 0,4$;
 - в) $5,7 : 0,3$;
 - г) $12,14748 : 0,123$.
2. Аўтамабіль праехаў адлегласць 9 км за 0,2 гадзіны. Ці не парушыў ён правілы дарожнага руху? Вядома, што на дарозе стаіць знак абмежавання скорасці — 40 км/г.

3. Выкарыстаўшы правіла дзялення дзесятковых дробаў, знайдзіце значэнне выразу:
- а) $6,944 : 3,2$; в) $0,182 : 1,3$;
б) $0,0456 : 3,8$; г) $131,67 : 5,7$.
4. Крок чалавека ў сярэднім роўны $0,8$ м. Колькі крокаў трэба зрабіць, каб прайсці адлегласць 100 м?
5. Знайдзіце значэнне выразу:
- а) $(130,2 - 30,8) : 2,8 - 21,84$;
б) $8,16 : (1,32 + 3,48) - 0,345$.
6. Знайдзіце корань ураўнення, выкарыстаўшы адпаведны алгарытм рашэння:
 $(a + 26,1) \cdot 2,3 = 70,84$.
7. Рознасць двух лікаў $1,4$, а іх дзель $1,7$. Знайдзіце гэтыя лікі.
8. Знайдзіце значэнне выразу:
 $\left(1\frac{3}{5} + 154,66 : 70,3\right) : 1,9 + 0,3$.
9. Плошча двух пакояў $23,2$ м². Плошча аднаго пакоя ў 3 разы большая за плошчу другога. Чаму роўная плошча кожнага пакоя?
10. Два параходы даставілі 3500 т груза, прычым адзін параход даставіў у $2,5$ раза груза больш, чым другі. Колькі груза даставіў кожны параход?
11. Найбольшая глыбіня Атлантычнага акіяна $8,5$ км, найбольшая глыбіня Ціхага акіяна на $2,3$ км большая за глыбіню Атлантычнага акіяна, а найбольшая глыбіня Паўночнага Ледавітага акіяна ў 2 разы меншая за найбольшую глыбіню Ціхага акіяна. Якая найбольшая глыбіня Паўночнага Ледавітага акіяна?

12. Сума трох лікаў 446,73. Першы лік меншы за другі на 73,17 і большы за трэці на 32,22. Знайдзіце гэтыя лікі.
13. Параход прайшоў за 4 гадзіны па цячэнні ракі 85,6 км, а супраць цячэння за 3 гадзіны 46,2 км. Якая скорасць парахода ў стаячай вадзе і якая скорасць цячэння ракі?
14. Знайдзіце значэнне выразу:

$$\frac{3}{8} : \frac{3}{5} + \frac{5}{9} \cdot \frac{3}{5} - \frac{24}{25} : 12.$$

15. Бак змяшчае 600 л вады. Праз першы кран яго можна напоўніць за 15 мін, а праз другі — за 25 мін. За які час можна напоўніць бак праз абодва краны?
16. У сумесі сухафруктаў чарнасліў складае 6 частак, персік — 4 часткі, разынкі — 5 частак, груша — 3 часткі. Якая маса сумесі сухафруктаў, калі персіка ў ёй 120 г?
17. Дзве трубы напаўняюць басейн за 5 гадзін, а адна першая труба напаўняе басейн за 6 гадзін. За які час запоўніць басейн толькі другая труба?
18. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў:

$$\frac{29}{30} + x + \frac{1}{30} = \frac{8}{9} + \frac{14}{27}.$$

§ 9. Канечныя і бясконцыя дзесятковыя дробы

1. Ператварыце звычайны дроб у дзесятковы:
- а) $\frac{7}{25}$; б) $\frac{17}{20}$; в) $4\frac{9}{12}$.

2. Запішыце ў выглядзе бясконцага дзесятковага дроби:

а) $\frac{13}{15}$; б) $\frac{7}{11}$; в) $\frac{11}{18}$.

3. Запішыце звычайны дроб у выглядзе дзесятковага дроби:

$\frac{1}{2}$; $\frac{3}{8}$; $2\frac{7}{100}$; $3\frac{11}{20}$; $\frac{23}{40}$; $\frac{49}{125}$; $6\frac{4}{5}$; $1\frac{47}{10000}$.

4. Выберыце дроби, якія можна запісаць у выглядзе канечнага дзесятковага дроби:

а) $\frac{1}{40}$; б) $\frac{7}{625}$; в) $\frac{3}{340}$; г) $\frac{17}{256}$; д) $\frac{18}{242}$.

5. Прывядзіце дроб да зададзенага назоўніка, калі гэта магчыма:

а) да назоўніка 10: $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{1}{3}$;

б) да назоўніка 100: $\frac{3}{20}$; $\frac{7}{25}$; $\frac{9}{33}$;

в) да назоўніка 1000: $\frac{3}{250}$; $\frac{11}{500}$; $\frac{37}{650}$.

6. Пакажыце два дзесятковыя дроби, большыя за $\frac{3}{13}$ і меншыя за $\frac{3}{5}$. Адказ абгрунтуйце.

7. Знайдзіце значэнне выразу:

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}}}$$

8. Для санаторыя купілі 56 кг яблыкаў, а апельсінаў — на 30 кг менш, чым яблыкаў, і на 8 кг менш, чым груш. Колькі кілаграмаў садавіны купілі для санаторыя?

9. Знайдзіце значэнне выразу:
 $(425\ 375 - 4560) : 5 + 1043 \cdot 57$.
10. Пры дзяленні ліку 624 на цэлы лік атрымалі ў дзелі 41 і ў астачы 9. Знайдзіце дзельнік.
11. Прызёры прадметных алімпіяд былі ўзнагароджаны аднолькавымі падарункамі. Ва ўсіх падарунках разам было 123 кнігі і 82 флэш-карты. Знайдзіце, колькі кніг было ў кожным падарунку.

§ 10. Пераўтварэнні лікавых выразаў са звычайнымі і дзесятковымі дробамі

1. Выканайце скарачэнне і знайдзіце значэнне выразу:
$$\frac{4,8 \cdot 1,23 \cdot 17,17}{9,6 \cdot 0,41 \cdot 0,17}$$
2. Знайдзіце значэнне выразу:
а) $4,735 : 0,5 + 14,95 : 1,3 + 2,121 : 0,7$;
б) $589,72 : 16 - 18,305 : 7 + 0,0567 : 4$;
в) $3,006 - 0,3417 : 34 - 0,875 : 125$;
г) $22,5 : 3,75 + 208,45 + 2,5 : 0,04$.
3. Хлопчык выпадкова разрэзаў вяроўку на дзве часткі. Даўжыня адной з іх — 3,25 м, даўжыня другой — у 1,3 раза меншая. Знайдзіце першапачатковую даўжыню вяроўкі.
4. Вызначце парадак дзеянняў і выканайце дзеянні з дробамі:
$$\left(3 : 2\frac{2}{3} + 7\frac{3}{59} \right) - 1,125$$

5. Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы алгарытм:
- а) $3,06 - 0,05 \cdot x + 66 : 0,33 + 0,14 = 203$;
 б) $x : 0,4 = 0,6 - 0,4$;
 в) $(86,9 + 667,6) : (37,1 + x) = 15$.
6. Ад дзвюх прыстаняў адначасова насустрэч адзін аднаму адышлі два катары. Скорасць аднаго катара $44,2$ км/г, другога — на 5 км/г большая. Якая адлегласць будзе паміж катарамі праз $1,5$ гадзіны, калі адлегласць паміж прыстанямі $150,5$ км?
7. Вылічыце:
- а) $\left(6\frac{3}{5} : 6 + 8,016 \cdot 0,125 - \frac{2}{15} \cdot 0,03\right) \cdot 2$;
 б) $\left(13,24 - 9\frac{3}{20}\right) : 2\frac{1}{2} + \left(\frac{3}{4} + 2\frac{5}{8}\right) : 0,5$.
8. На другім курсе ўніверсітэта вучацца 176 студэнтаў, на трэцім — $0,875$ гэтай колькасці, а на першым — у паўтара раза больш за тую колькасць, што на трэцім курсе. Колькасць студэнтаў на першым, другім і трэцім курсах складае $0,75$ усёй колькасці студэнтаў гэтага ўніверсітэта. Колькі ўсяго студэнтаў ва ўніверсітэце?
9. У гаражы 9 аўтамабіляў грузападмальнасцю $8,3$ т і 6 аўтамабіляў грузападмальнасцю $7,2$ т. Знайдзіце сярэднюю грузападмальнасць аднаго аўтамабіля.
10. Завод працаваў 15 дзён і выпускаў штодзённа ў сярэднім па $45,4$ т мінеральных угнаенняў. Усе ўгнаенні загрузілі ў 25 чыгуначных вагонаў пароўну. Колькі ўгнаенняў пагрузілі ў кожны вагон?

11. Адзін з рабочых вырабіў 96 дэталяў за 6 гадзін, а другі — 45 дэталяў за 2,5 гадзіны. За колькі гадзін яны вырабяць 119 дэталяў, працуючы разам?
12. Лодка прайшла за 6 гадзін супраць цячэння ракі 231 км. Які шлях яна пройдзе па цячэнні ракі за 4 гадзіны, калі скорасць цячэння складае 1,4 км/г?
13. Знайдзіце значэнне выразу:

$$6 - \frac{1}{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}$$

$$6 + \frac{1}{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}$$

14. Пакажыце лік, адваротны ліку $4\frac{1}{4}$:
- а) 1; б) $\frac{1}{4}$; в) 0; г) $\frac{4}{17}$; д) 4,25.
15. Вызначце парадак дзеянняў і выканайце дзеянні з дробамі:
- а) $(5,356 : 5,2 - 0,68) \cdot 1,6 + 0,3$;
- б) $\frac{5}{16} + \frac{3}{16} : (6,3 \cdot 0,8 - 4,79)$;
- в) $0,9 \cdot \frac{4}{9} : (1,53 : 0,3 - 4,92)$;
- г) $(1,5 - 2,1 : 2) \cdot \frac{5}{9} : 0,15$;
- д) $\frac{2}{3} \cdot \left(1\frac{1}{2}\right)^3 + 2,2 : 4$;
- е) $\left(1,2^2 + 2,3 \cdot 1\frac{4}{5}\right) : \frac{3}{5}$;
- ё) $\left(1\frac{3}{5} \cdot 1,1 - 1,2^2\right) : 2\frac{14}{25}$;

ж) $\left(0,4 - \frac{3}{20}\right) \cdot 6\frac{2}{3} - 1,75 : \left(7\frac{7}{8}\right);$

з) $3,4 \cdot (4,6 - 4) + 12,4 \cdot (0,8 + 2,2);$

і) $4\frac{1}{8} - 2\frac{1}{4} \cdot \left(1\frac{1}{3} \cdot 2\frac{1}{4} - 2\right).$

16. Вызначце парадак дзеянняў і выканайце вылічэнні:

а) $\frac{1}{25} : 0,5 + 0,2$
 $\frac{0,8 \cdot 2,5}{0,8 \cdot 2,5};$

б) $\frac{0,4 - \frac{3}{25} : 1,5}{0,2 \cdot 2,5};$

в) $\left(1\frac{12}{15} + 5\frac{1}{3} - 1\frac{1}{12}\right) : \frac{11}{60} + 19,3;$

г) $0,01 + 0,09 \cdot \left(3\frac{5}{18} + 7\frac{5}{9} + 1\frac{5}{6}\right);$

д) $2\frac{2}{9} : \left(1\frac{1}{3}\right)^2 + 0,5 \cdot 0,4;$

е) $\left(1\frac{2}{3}\right)^2 \cdot 1\frac{4}{5} + 0,2 : \frac{2}{65};$

ё) $\left(1\frac{1}{2}\right)^3 \cdot 0,8 + 1\frac{3}{5} : 0,8;$

ж) $0,4^2 \cdot 1\frac{2}{3} + \frac{1}{15} : 0,6;$

з) $0,3^3 : \frac{3}{4} + 0,5 \cdot \frac{2}{25};$

і) $9,6 : 12 + 29 : 5,8 - 4 : 25.$

17. Выканайце дзеянні, захоўваючы іх парадак:

а) $(0,4 \cdot 1,25 + 2,25) : 0,5 - \frac{1}{2};$

б) $2\frac{1}{4} - 0,75 : (20,5 - 0,8 \cdot 22,5);$

в) $\frac{0,15 \cdot 6,4 - 0,15;}{\frac{3}{8} + 0,125};$

г) $\frac{1,6 \cdot 0,81 - 0,81;}{3\frac{3}{4} - 3,57};$

д) $0,1 + 1,9 \cdot \left(\frac{4}{5} - \frac{2}{25} + 1\frac{1}{20}\right);$

е) $\frac{0,5^2 - 0,1^2}{0,4 \cdot 0,12 + 0,88 \cdot 0,4};$

ё) $\frac{2^2 - 0,8^2}{2,8 \cdot 1,4 - 2,8 \cdot 0,4};$

ж) $\frac{0,6 - 0,8 \cdot 0,6;}{3,5^2 - 2,5^2};$

з) $\frac{1,6 \cdot 0,4 - 0,4}{2,6^2 - 1,4^2}.$

- 18.** Вызначце, якія з дадзеных лікаў дзеляцца на 3 і на 5:
- а) 78 965; б) 85 690; в) 63 555; г) 43 250;
д) 57 630.
- 19.** Дарога складаецца з чатырох участкаў. Першы ўчастак мае даўжыню 24 км, другі — у 2 разы даўжэйшы, чым першы, трэці даўжэйшы за другі на 8 км, чацвёрты — у 4 разы карацейшы за трэці. Знайдзіце даўжыню дарогі.
- 20.** У турыстычнай фірме працуюць 11 менеджараў. Па выніках продажаў за кастрычнік прыбытак фірмы склаў 8,13 тыс. рублёў. Аренда памяшкання каштуе 1750 рублёў у месяц. Астатнюю

суму ўладальнік фірмы вырашыў выплаціць у якасці прэміі. Якую суму атрымае кожны менаджар?

Тэст «Правер сябе»

- Пакажыце запіс дзесятковага дробу адна цэлая пяць сотых:
а) 1,5; б) 1,05; в) 0,15; г) 1,50.
- Вызначце значэнне сумы $0,6 + 1,4$:
а) 1,64; б) 2,1; в) 2; г) 1,10.
- Выберыце праўдзівую няроўнасць, выкарыстоўваючы правілы параўнання дзесятковых дробаў:
а) $3,4 < 3,389$; в) $0,987 > 0,9789$;
б) $0,7058 > 0,71$; г) $1 < 0,999$.
- Знайдзіце значэнне рознасці $15,6 - 8,6$:
а) 7,6; б) 8; в) 9; г) 7.
- Знайдзіце значэнне сумы $\frac{1}{4} + 0,25$:
а) 0,5; б) $\frac{1}{4}$; в) 1,25; г) 2.
- Выкарыстоўваючы правіла параўнання дзесятковых дробаў, пакажыце, які знак трэба паставіць замест «і», каб атрымалася няроўнасць $2,5 + 1,5$ і $1,7 - 0,6$:
а) $<$; б) $>$; в) $=$.
- Вызначце, паміж якімі суседнімі цэлымі лікамі размешчаны дроб 1,5:
а) 0 і 2; б) 1 і 2; в) 4 і 5; г) 0 і 1.
- Размясціце дробы 1,4302; 1,43; 1,437; 1,349 у парадку ўзрастання:
а) 1,349; 1,43; 1,4302; 1,437;

- б) 1,349; 1,4302; 1,43; 1,437;
в) 1,43; 1,4302; 1,437; 1,349;
г) 1,437; 1,4302; 1,43; 1,3498.

9. Знайдзіце значэнне выразу $\left(2,5 + \frac{1}{4}\right) - 2,65$.
Запішыце атрыманы адказ у выглядзе дзесятковага дроби.
10. Чытальная зала мае памеры 9,6 м × 5 м × 4,5 м. На колькі месцаў разлічана чытальная зала, калі на кожнага чалавека неабходна 3 м³ паветра?

3 гісторыі матэматыкі

Выкарыстоўваць дзесятковыя дробы ў Азіі і Еўропе матэматыкі пачалі ў розны час. Зараджэнне і развіццё дзесятковых дробаў у некаторых краінах Азіі было цесна звязана з метралогіяй (навукай аб мерах). Ужо ў II ст. да н. э. там існавала дзесятковая сістэма мер даўжыні.

Прыкладна ў III ст. нашай эры дзесятковы лік пашырыўся на меры вагі і аб'ёму. Вось, напрыклад, якія меры вагі існавалі ў Кітаі:

$$\begin{aligned} 1 \text{ лан} &= 10 \text{ цянь} = 10^2 \text{ фэнь} = 10^3 \text{ лі} = \\ &= 10^4 \text{ хао} = 10^5 \text{ сы} = 10^6 \text{ хо}. \end{aligned}$$

Да з'яўлення дзесятковых дробаў існавалі шасцідзесяцярычныя дроби. Ва ўсходнеарабскіх дзяржавах некаторыя вагавыя і грашовыя адзінкі падзяляліся на 60 меншых адзінак, напрыклад, 1 дыргем змяшчаў 60 ашыр. У сувязі з гэтым на практыцы часта выкарыстоўваліся шасцідзесяцярычныя долі.

У Сярэднявеччы вучоныя карысталіся дзесятковай нумарацыяй для вылічэнняў з цэлымі лікамі, а шасцідзесяцярычнай — для вылічэнняў з дробамі ў астраноміі і іншых навуках. Гэта выклікала цяжкасці пры пераходзе ад адной сістэмы да другой.

Звычайныя дроби лічыліся самым складаным раздзелам арыфметыкі. Дагэтуль у немцаў існуе прымаўка «патрапіць у дроби», гэта значыць апынуцца ў цяжкім становішчы.

Упершыню вучэнне пра дзесятковыя дроби выклаў Джамшід ібн Масуд ібн Махмуд Гіяс-ад-Дын ал-Кашы — унук мангольскага ўладара Тамерлана, буйны вучоны XV ст. (мал. 3). У той час ён жыў і працаваў у Самаркандзе. Ал-Кашы ў сваёй кнізе «Ключ арыфметыкі» выкладае правілы і прыводзіць прыклады дзеянняў з дзесятковымі дробамі. Ён уводзіць спецыяльны запіс для дзесятковых дробаў: цэлая і дробавая часткі запісваюцца ў адным радку (у адрозненне ад звычайных дробаў). Але для аддзялення цэлай часткі ад дробавай ён пакуль яшчэ не прымяняе коску, а запісвае цэлую частку чорным чарнілам, а дробавую — чырвоным:



Мал. 3

$$3,56 = 3\mathbf{56}; 12,334 = 12\mathbf{344}; 5,034 = 5\mathbf{034}.$$

Пра адкрыццё дзесятковых дробаў ал-Кашы ў Еўропе даведаліся толькі праз 300 гадоў пасля таго, як гэтыя дроби ў канцы XVI ст. былі нанова адкрыты фламандскім інжынерам і вучоным Сымонам



Мал. 4



Мал. 5



Мал. 6

Стэвіным (мал. 4). У 1858 г. ён напісаў невялікую кнігу пад назвай «Дзясятая». Яна складалася ўсяго з 7 старонак, аднак утрымлівала ўсю тэорыю дзесятковых дробаў.

Стэвін адзначаў вялікае практычнае значэнне дзесятковых дробаў і настойліва прапагандаваў іх. Ён першы сярод вучоных запатрабаваў увядзення дзесятковай сістэмы мер і вагаў. Запісваў Стэвін дробы не так, як цяпер. Для ўказання дробавай часткі выкарыстоўваўся 0, абведзены кружком.

Упершыню коску пры запісе дробаў пачалі выкарыстоўваць у 1592 г. У Англіі замест коскі пачалі ставіць кропку, у ЗША яна выкарыстоўваецца да гэтага часу.

Выкарыстоўваць коску ў якасці раздзяляльнага знака, як і кропку, прапанаваў у 1616–1617 гг. знакаміты англійскі матэматык Джон Нэпер. Ёган Кеплер прымяняў дзесятковую коску ў сваіх працах (мал. 5).

У Расіі вучэнне пра дзесятковыя дробы ўпершыню выклаў Л. П. Магніцкі ў сваёй «Арыфметыцы» (мал. 6).

Задачы для дапытлівых

1. Скорасць руху Зямлі вакол Сонца 29,8 км/с, а скорасць Марса на 5,7 км/с меншая. На колькі больш кіламетраў пройдзе вакол Сонца Зямля, чым Марс, за 16,8 секунды?
2. Максімальная скорасць руху Зямлі па сваёй арбіце 30,27 км/с, а скорасць Меркурыя на 17,73 км/с большая. З якой скорасцю Меркуры рухаецца па сваёй арбіце?
3. Даўжыня скачка кенгуру можа дасягаць 13,5 м. Сусветны рэкорд у скачку ў даўжыню для чалавека складае 8,95 м. На колькі далей скача кенгуру ў параўнанні з чалавекам?
4. Дадатны лік павялічваецца ў 19 разоў, калі ў яго дзесятковым запісе памяняць месцамі лічбы, якія стаяць на першым і трэцім месцах пасля коскі. Знайдзіце трэцюю лічбу пасля коскі ў дзесятковым запісе гэтага ліку.
5. Вызначце, якія лікі схаваны за літарамі, калі аднолькавым літарам адпавядаюць аднолькавыя лічбы, розным літарам — розныя лічбы:

$$\frac{\text{ДЫ}}{\text{РЫ}} = 0,Т\text{Р}\text{ІТ}\text{Р}\text{ІТ}\text{Р}\text{І}...$$

РАЗДЗЕЛ 2

ПРАЦЭНТЫ І ПРАПОРЦЫІ

§ 1. Працэнты

- Пакажыце запіс дробу $\frac{1}{4}$ у выглядзе працэнтаў:
а) 5 %; б) 25 %; в) 20 %; г) 2 %; д) 50 %.
- Запішыце звычайны дроб у выглядзе працэнтаў, выкарыстоўваючы адпаведнае правіла:
а) $\frac{33}{100}$; б) $\frac{21}{100}$; в) $\frac{4}{25}$; г) $\frac{79}{1000}$.
- Запішыце, выкарыстоўваючы правіла, дзесятковы дроб у выглядзе працэнтаў:
а) 0,07; б) 0,34; в) 2,17; г) 0,0013.
- Выкарыстайце правіла і запішыце лік працэнтаў у выглядзе дзесятковага дробу:
а) 7 %; б) 17 %; в) 234 %; г) 0,24 %.
- Выкарыстайце правіла і запішыце працэнты ў выглядзе звычайнага дробу:
а) 15 %; б) 87 %; в) 150 %; г) 138,6 %.
- Вылічыце:
а) 30 % ад 250; в) 45 % ад разгорнутага вугла;
б) 34 % ад 765; г) 8,4 % ад 3 г 40 мін.
- Прымяніўшы ключавую задачу, знайдзіце 30 % ад значэння велічыні:
а) 46 дм; б) 3 ц 60 кг.
- Знайдзіце працэнтныя адносіны лікаў, выкарыстоўваючы ключавую задачу:
а) 15 і 60; б) 5,4 і 9.

9. Выкарыстоўваючы ключавую задачу, знайдзіце лік па яго працэнце, калі:
- 9 % яго роўныя 450;
 - 17 % яго роўныя 3,4;
 - 120 % яго роўныя 360.
10. Кантрольную работу выканалі 20 вучняў. З іх работу напісалі на «10» — 2 вучні, на «9» — 2 вучні, на «8» — 5 вучняў, на «7» — 6 вучняў, на «6» — 4 вучні, на «5» — 1 вучань. Вызначце працэнт вучняў, якія атрымалі адпаведныя адзнакі.
11. Пакажыце запіс ліку $2\frac{17}{100}$ у выглядзе дзесятковага дроби:
- 0,2017;
 - 2,017;
 - 2,17;
 - 20,17.
12. Знайдзіце значэнне выразу:
- $$\frac{3,4 \cdot 2,43 \cdot 14,14}{6,8 \cdot 0,81 \cdot 0,14}$$
13. Цеплаход прайшоў па цячэнні ракі за 2,7 гадзіны 58,32 км. Вызначце ўласную скорасць цеплахода, калі скорасць цячэння ракі 2,8 км/г.
14. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы алгарытм
- $$20 : \left(0,1 \cdot x + \frac{1}{5} \right) = 6,4.$$
15. Запішыце дроби ў парадку ўзрастання: 7,143; 7,413; 7,134; 7,314; 7,431; 7,341.

§ 2. Асноўныя задачы на працэнты

1. Зерне губляе пасля прасушкі 12,5 % сваёй масы. Колькі тон зерня атрымаецца пасля прасушкі 16 т сабранага?

2. З вяршкоў атрымліваецца 23 % сметанковага масла. Колькі трэба ўзяць вяршкоў, каб атрымаць 6,9 кг масла?
3. З 30 вучняў класа пяцёра з'яўляюцца выдатнікамі вучобы. Колькі працэнтаў складаюць выдатнікі?
4. Прадпрыемства вырабіла за квартал 600 помпаў, з якіх 65 % мелі вышэйшую катэгорыю якасці. Колькі помпаў вышэйшай катэгорыі якасці вырабіла прадпрыемства?
5. Трэба пафарбаваць 70 м² паверхні сцяны. 80 % работы ўжо выканана. Якую плошчу засталася пафарбаваць?
6. 60 % вучняў класа пайшлі ў кіно, астатнія 12 чалавек — на спартыўнае мерапрыемства. Колькі вучняў у класе?
7. Аўтатурысты ў першы дзень праехалі 36 % усяго шляху, у другі дзень 39 % усяго шляху, а ў трэці дзень — астатнія 200 км. Якая даўжыня ўсяго шляху?
8. Колькі вучняў у класе, калі 3 вучні складаюць 10 % усіх вучняў класа?
9. У школе 1080 вучняў. Вучні 1–4 класаў складаюць 37,5 %, 5–7 класаў — 27,5 %, 8–9 класаў — 20 %. Колькі вучняў у кожнай з гэтых груп?
10. У школьнай бібліятэцы 3500 кніг, з іх 2500 — падручнікі. Колькі працэнтаў усіх кніг складаюць падручнікі?
11. Лік павялічылі на 150 %. Знайдзіце, у колькі разоў павялічыўся лік.

12. У адкрытым басейне за дзень выпараецца 2,5 % вады. Колькі вады застаецца напрыканцы дня ў басейне, калі спачатку ў ім знаходзілася 300 т вады?
13. Свежыя ягады ўтрымліваюць 70 % вады, а сушаныя — 25 %. Колькі сушаных ягад атрымаецца з 20 кг свежых?
14. У адным магазіне двойчы знізілі цану на тавар: спачатку на 7 %, а затым на 8 %. У другім магазіне цану знізілі адразу на 15 %. У якім магазіне можна купіць гэты тавар за меншую цану?
15. Шасцікласнік задумаў лік. Аднаў ад ліку яго 20 %, да атрыманага выніку дадаў лік 2,6, новы вынік памножыў на 4, пасля чаго атрымаў 24,8. Які лік задумаў шасцікласнік?
16. Знайдзіце перыметр прамавугольніка, шырыня якога роўная 7,25 см, а даўжыня ў 2,6 раза большая за яго шырыню.
17. У 200 г вады растварылі 40 г солі. Якая канцэнтрацыя атрыманага раствору?
18. Ёсць 400 г 30% -га раствору кіслаты. Колькі вады трэба дадаць, каб атрымаць 20% -ы раствор кіслаты?
19. Змяшалі 450 г, 200 г і 300 г азотнай кіслаты, адпаведна 20 %, 30 % і 40% -й канцэнтрацый. Якая канцэнтрацыя сумесі?
20. Знайдзіце значэнне выразу:
$$1,25 + 7,5 \cdot \left(3\frac{2}{3} + 2,5 \right) - \frac{7}{25} : 0,05.$$

§ 3. Прапорцыя і яе ўласцівасці

1. Якія з лікаў з'яўляюцца крайнімі членамі прапорцыі $\frac{3}{5} = \frac{15}{25}$:
а) 3 і 25; б) 5 і 15; в) 3 і 15; г) 5 і 25?
2. Якія з лікаў з'яўляюцца сярэднімі членамі прапорцыі $\frac{7}{11} = \frac{14}{22}$:
а) 7 і 22; б) 11 і 14; в) 7 і 14; г) 11 і 22?
3. Знайдзіце правільную прапорцыю:
а) $3 : 5 = \frac{1}{3} : \frac{1}{5}$; в) $3 : 2 = 2 : 3$;
б) $5 : 3 = \frac{1}{2} : \frac{3}{10}$; г) $7 : 2 = 3 : 10$.
4. Пры якім значэнні x з'яўляецца дакладнай прапорцыя $\frac{x+1}{6} = \frac{2}{3}$?
5. Вызначце правільную прапорцыю:
а) $5 : 7 = 14 : 10$; в) $5 : 10 = 8 : 16$;
б) $5 : 15 = 7 : 8$; г) $7 : 5 = 14 : 20$.
6. Запішыце тры адносіны, роўныя адносіне:
а) $5 : 9$; б) $\frac{16}{48}$.
7. Складзіце прапорцыю з лікаў, выкарыстоўваючы ўласцівасць прапорцыі:
а) 15; 9; 5; 3; б) 2,4; 0,6; 2; 0,5.
8. Вызначце дакладна запісаную прапорцыю.
Адносіна трох да дзевяці роўная адносіне чатырох да дванаццаці:
а) $\frac{3}{9} = \frac{12}{4}$; в) $\frac{3}{9} = \frac{4}{12}$;
б) $\frac{9}{3} = \frac{4}{12}$; г) $\frac{3}{4} = \frac{12}{9}$.

9. Складзіце прапорцыю, выкарыстоўваючы яе азначэнне, калі вядома, што:
- крайнія члены 3 і 16, сярэднія члены 12 і 4;
 - сярэднія члены 10 і 15, крайнія члены 25 і 6.
10. Вызначце, ці з'яўляецца прапорцыяй роўнасць:
- $5,6 : 3,4 = 8,9 : 6,6$;
 - $\frac{16,2}{8,1} = \frac{15}{7,5}$.
11. Знайдзіце адносіны:
- 5 км да 800 м;
 - 700 г да 1 кг;
 - 30 мін да 12 г;
 - 15 м^2 да 250 см^2 .
12. Дадзены тры цэлыя лікі: 2, 6 і 8. Выкарыстоўваючы толькі гэты набор лікаў, замяніце зорчку ў запісах для атрымання правільных прапорцый:
- $3 : * = * : 4$;
 - $* : 12 = 4 : *$.
13. Запішыце прапорцыю, крайнія члены якой роўныя 2,8 і 0,6, а адзін з сярэдніх членаў роўны 0,7. Знайдзіце невядомы сярэдні член складзенай прапорцыі.
14. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы ўласцівасць прапорцыі:
- $\frac{7,4}{12} = \frac{11,1}{x}$;
 - $5,8 : 8,7 = x : 12$;
 - $27 : x = 1,8 : 3,6$;
 - $\frac{4}{7} : 3\frac{3}{7} = 0,7 : x$.
15. Выканайце аналіз кампанентаў дзеянняў, вызначце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:
- $$\left(2\frac{3}{4} + 0,15\right) : \frac{4}{5} + 34,17 : 1,7 - 23\frac{3}{8}.$$

16. Знайдзіце суму трох лікаў, калі вядома, што першае складаемае роўнае 16,34, другое складаемае на 12,6 большае за першае складаемае, а трэцяе складаемае ў 1,8 раза большае, чым другое складаемае.
17. Знайдзіце значэнне выразу:
 $4,15 + 8,42 + (5,85 - 3,42)$.

§ 4. Прамая і адваротная прапарцыянальная залежнасці

1. Ці з'яўляецца залежнасць паміж велічынямі прапарцыянальнай? Калі так, то якога віду гэтая залежнасць:
- а) паміж колькасцю набытага тавару і коштам пакупкі (пры фіксаванай цане адзінкі тавару — 1 штукі або 1 кг і г. д.);
 - б) паміж колькасцю вучняў у класе і колькасцю адзнак 9 і 10 за кантрольную работу па матэматыцы;
 - в) паміж скорасцю і колькасцю часу пры аднолькавай даўжыні шляху;
 - г) паміж пройдзеным шляхам і затрачаным на гэты шлях часам (пры пастаяннай скорасці);
 - д) паміж колькасцю рабочых і колькасцю часу пры пэўным аб'ёме работ;
 - е) паміж нумарам школы і колькасцю вучняў у гэтай школе;
 - ё) паміж аб'ёмам якога-небудзь цела і яго масай;
 - ж) паміж даўжынёй і шырынёй прамавугольніка пры пастаяннай плошчы прамавугольніка?

2. Для прыгатавання малінавага варэння ўзялі 12 кг малін і 8 кг цукру. Колькі цукру спатрэбіцца, калі ўзялі 6 кг малін?
3. Аўтамабілю, які рухаецца са скорасцю 60 км/г, спатрэбілася 4 гадзіны, каб прайсці намечаны шлях. За які час аўтамабіль пераадолее гэты шлях, калі будзе рухацца са скорасцю ў два разы большай?
4. Аўтамабіль за 2 гадзіны праехаў 160 км. За які час аўтамабіль пераадолее ўдвая большы шлях, калі будзе рухацца з той жа скорасцю?
5. Старана квадрата роўная 3 см. Вызначце, як зменіцца перыметр квадрата, калі яго старану павялічыць у 2 разы, у 5 разоў, у 6 разоў. Запоўніце ў сшытку табліцу змянення перыметра ў залежнасці ад даўжыні стараны квадрата і вызначце залежнасць паміж даўжынёй стараны квадрата і яго перыметрам.

Даўжыня стараны, см	3			
Перыметр, см				

6. Веласіпедыст едзе са скорасцю 12 км/г. Які шлях ён праедзе за 1, 2, 3, 4, 5 гадзін? Запоўніце ў сшытку табліцу змянення шляху ў залежнасці ад скорасці руху і вызначце залежнасць паміж часам руху веласіпедыста і адлегласцю, якую ён пераадолее.

Час, г					
Шлях, км					

7. Пяцікласніку трэба купіць сшыткі да новага навучальнага года. Мама дала яму на гэта 10 рублёў. Колькі сшыткаў аднаго віду хлопчык зможа купіць, калі ў магазіне ёсць сшыткі па 10 к., 20 к., 1 р., 2 р., 2 р. 50 к.? Запоўніце ў сшытку табліцу змянення колькасці сшыткаў у залежнасці ад цаны сшытка і вызначце залежнасць паміж цаной сшытка і колькасцю набытых сшыткаў.

Цана, к.					
Колькасць сшыткаў					

8. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы алгарытм:

$$54 : \left(6,01 \cdot x - \frac{1}{20} \right) = 1,8.$$
9. Выканайце аналіз кампанентаў дзеянняў, вызначце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:
 $(2,68 + 3,15) - 1,68 + 1,2.$
10. Параўнайце значэнні велічынь:
 а) 2,73 м і 237 см; в) 0,24 м² і 367 см².
 б) 0,567 кг і 569 г;
11. Знайдзіце значэнне выразу:
 $54,3 \cdot 0,94 - 3,6 \cdot 2,5 + 17,98 \cdot 0,03.$
12. Цеплаход прайшоў па возеры 3 гадзіны са скорасцю 32,7 км/г. Затым ён 2 гадзіны рухаўся па рацэ, якая ўпадае ў возера. Вызначце ўвесь шлях, які пераадолеў цеплаход за 5 гадзін, калі скорасць цячэння ракі 2,9 км/г.

§ 5. Рашэнне задач з дапамогай прапорцый

1. Для перавозкі грузу аўтамашыне грузападмальнасцю 7,5 тоны прыйшлося зрабіць 6 рэйсаў. Колькі рэйсаў спатрэбіцца зрабіць аўтамашыне грузападмальнасцю 9 тон для перавозкі гэтага ж грузу?
2. Шэсць аднолькавых труб запаўняюць басейн за 24 мінуты. За колькі мінут запоўняць басейн 9 такіх труб?
3. Для будаўніцтва стадыёна 5 бульдозераў расчысцілі пляцоўку за 280 мін. За які час 7 бульдозераў расчысцілі гэтую пляцоўку?
4. Аўтамабіль праехаў 280 кіламетраў, патраціўшы 25 літраў бензіну. Які шлях можа пераадолець аўтамабіль з поўным бакам, што змяшчае 35 літраў бензіну?
5. Маторная лодка за 4 г праплывае 42 км. За які час лодка праплыве з той жа скорасцю 52,5 км?
6. На пашыў 9 кашуль пайшло 18 м тканіны. Колькі метраў такой самай тканіны патрабуецца на пашыў 15 такіх кашуль?
7. Для вырабу 18 аднолькавых прыбораў спатрэбілася 27 г плаціны. Ці хопіць 35 г плаціны на выраб 28 такіх прыбораў?
8. Адрэзак даўжынёй 7,2 м падзялілі на часткі, даўжыні якіх прапарцыянальныя лікам 3 і 5. Знайдзіце даўжыні гэтых адрэзкаў.
9. На афарбоўку 10 м^2 паверхні патрабуецца 1,2 кг фарбы. Ці хопіць 1,5 кг фарбы на афарбоўку падлогі пакоя, шырыня якога 4 м, а даўжыня 5 м?

10. Лік 480 прадстаўлены ў выглядзе сумы трох складаемых, якія адносяцца як 3 : 2 : 7. Знайдзіце меншае са складаемых.
11. Кола, даўжыня акружнасці якога 0,9 м, зрабіла на пэўнай адлегласці 65 абаротаў. Колькі абаротаў зробіць кола, даўжыня акружнасці якога роўная 1,3 м, на той жа адлегласці?
12. Перыметр прамавугольніка 80 см. Знайдзіце плошчу прамавугольніка, калі даўжыні яго старон адносяцца як 1 : 4.
13. У класе 28 вучняў. Колькі ў класе хлопчыкаў і колькі дзяўчынак, калі адносіны колькасці дзяўчынак да колькасці хлопчыкаў складаюць $\frac{3}{4}$?
14. З 10 кг пшаніцы атрымліваецца 8 кг мукі, а з 2 кг мукі атрымліваецца 3 кг хлеба. Колькі кілаграмаў хлеба атрымліваецца з 90 кг пшаніцы?
15. Для пакрыцця падлогі патрабуецца 40 м лінолеуму шырынёй 2,2 м. Колькі спатрэбіцца лінолеуму шырынёй 1,6 м для пакрыцця падлогі гэтай жа плошчы? Адказ акругліце да дзясяткаў.
16. Школьнік на летніх канікулах зарабіў грошы на асабістыя расходы. Гэтых грошай хапае на 15 паходаў у кіно.
- а) Колькі разоў хлопчык зможа схадзіць у парк на атракцыёны, калі адзін атракцыён таннейшы за паход у кіно ў 2 разы?
- б) Колькі порцый марожанага ён зможа купіць на тыя ж грошы, калі паход у кіно даражэйшы за порцыю марожанага ў 10 разоў?

17. Складзіце задачу і рашыце яе з дапамогай прапорцыі:

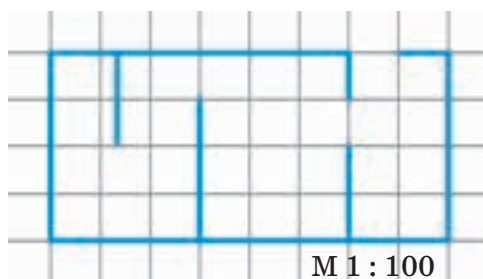
	Скорасць	Час
I аўтамашына	75 км/г	3 г
II аўтамашына	112,5 км/г	x г

18. Скорасць катара па цячэнні ракі 31,5 км/г, а супраць цячэння — 27,5 км/г. Знайдзіце скорасць цячэння ракі.
19. У школьнай бібліятэцы 5880 падручнікаў, што складае 75 % усіх кніг, якія ёсць у бібліятэцы. Колькі ўсяго кніг у школьнай бібліятэцы?
20. Знайдзіце значэнне выразу:
 $24,5 \cdot 1,94 + 11,9 \cdot 5,6 - 1,64 \cdot 0,07$.

§ 6. Маштаб

1. Маштаб карты 1 : 1 000 000. Чаму роўная адлегласць паміж гарадамі A і B (у кіламетрах), калі на карце яна складае 4 см?
2. Адлегласць паміж Мінскам і Брэстам на карце роўная 1,72 см. Знайдзіце маштаб карты, калі адлегласць на мясцовасці роўная 344 км.
3. Адлегласць паміж двума пунктамі на мясцовасці, роўная 180 м, адлюстравана на карце адрэзкам даўжынёй 1,8 см. Знайдзіце маштаб карты.
4. Адлегласць паміж двума пасёлкамі на карце роўная 8,2 см. Знайдзіце адлегласць паміж гэтымі пасёлкамі на мясцовасці, калі маштаб карты 1 : 300 000.

5. Адлегласць паміж двума пасёлкамі на мясцовасці роўная 4 км. Знайдзіце адлегласць паміж гэтымі пасёлкамі на карце, калі маштаб карты $1 : 500\,000$.
6. Ад самага населенага горада свету Токіа (26,4 млн чал.) да вядомага вулкана Фудзіяма (3776 м) 102 км. Вызначце адлегласць на карце ад Токіа да вулкана, калі маштаб карты $1 : 16\,000\,000$.
7. Выкарыстоўваючы азначэнне паняцця маштаб, растлумачце, што значыць:
а) маштаб $1 : 50\,000$; в) маштаб $1 : 1$.
б) маштаб $1 : 2$;
8. Вылічыце плошчу кватэры (мал. 1), калі старана адной клеткі плана роўная 2 см. Адказ дайце ў квадратных метрах.



Мал. 1

9. Начарціце план свайго пакоя разам з мэбляй у маштабе $1 : 100$, папярэдне зрабіўшы неабходныя вылічэнні ў сшытку.
10. Пакажыце, чаму роўныя 20 % ад ліку 110:
а) 550; б) 22 %; в) 550 %; г) 22.

11. Рашыце прапорцыю:

а) $\frac{8,6}{14} = \frac{12,9}{x}$; б) $28 : x = 1,4 : 3,2$.

12. Выканайце аналіз кампанентаў дзеянняў, вызначце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:

$$1,5 : 0,5 \cdot \left(3\frac{8}{15} + 4\frac{1}{18} - 1\frac{1}{5} \right).$$

13. Аўтамабіль за 5 г праязджае 450 км. За які час з той жа скорасцю аўтамабіль праедзе 45 км?

14. Чыгун змяшчае 3,5 % вугляроду, 0,4 % фосфару, 1,5 % крэмнію. Колькі вугляроду, фосфару і крэмнію змяшчаецца ў 2 т чыгуну?

§ 7. Кругавыя дыяграмы

1. На кругавой дыяграме (мал. 2) прыведзена інфармацыя аб колькасці садавіны і агародніны, прададзеных у магазіне за тыдзень. Колькі працэнтаў усіх продажаў складае агародніна?



Мал. 2

2. На кругавой дыяграме (мал. 3) пададзена інфармацыя аб размеркаванні бюджэту сям’і. Ведаючы, што бюджэт сям’і складае 1500 р., адкажыце:
- а) колькі рублёў з бюджэту сям’і расходуюцца на адпачынак;
 - б) колькі рублёў з бюджэту сям’і расходуюцца на харчаванне;
 - в) колькі рублёў з бюджэту сям’і расходуюцца на адзенне.



Мал. 3

3. Вядома, што пасля заканчэння 9-га класа 30 вучняў паступілі ў каледжы. Выкарыстоўваючы кругавую дыяграму (мал. 4), знайдзіце, колькі было выпускнікоў дзевятых класаў.



Мал. 4

4. У свеце 236 рэк, якія працякаюць па тэрыторыі не адной, а дзвюх і больш дзяржаў. З іх амаль трэцяя частка працякае праз тры і чатыры краіны, а 19 рэк — па тэрыторыі пяці і большай колькасці краін. Пабудуйце кругавую дыяграму, якая б наглядна паказвала ў працэнтных адносінах колькасць рэк, што працякаюць па тэрыторыі дзвюх, трох, пяці і больш дзяржаў.
5. У табліцы прадстаўлены характарыстыкі найбуйнейшых рэк свету:

Назва ракі	Даўжыня, км	Плошча басейна, тыс. км ²	Расход вады ў вусці, м ³ /с
Амазонка (з Мараньёнам)	6437	6915	200 000
Місісіпі (з Місуры)	5971	3268	18000
Ніл	6670	2870	3000
Янцзы	5800	1808	34000

Пабудуйце кругавую дыяграму, якая б наглядна паказвала працэнтныя адносіны колькасных характарыстык рэк. Карыстаючыся дыяграмай, адкажыце, на колькі працэнтаў Ніл даўжэйшы за Амазонку. На колькі працэнтаў Янцзы расходуюе вады больш, чым Місісіпі? На колькі працэнтаў плошча Ніла меншая за плошчу Місісіпі?

6. У табліцы пададзена інфармацыя пра беларускія запаведнікі і нацыянальныя паркі:

Назва запаведніка, парку	Плошча, га
Бярэзінскі біясферны запаведнік	85 200
Палескі дзяржаўны радыяцыйна-экалагічны запаведнік	216 100
Белавежская пушча	152 962
Нарачанскі	93 300
Браслаўскія азёры	69 115
Прыпяцкі	188 000

Складзіце кругавую дыяграму, у якой адлюструйце лікавае значэнне плошчы кожнага запаведніка. Карыстаючыся дыяграмай, адкажыце, на колькі працэнтаў плошча Белавежскай пушчы большая за плошчу Браслаўскіх азёр. На колькі працэнтаў плошча Бярэзінскага запаведніка меншая за плошчу Прыпяцкага? Вынікі акругліце да дзясятых.

7. Вывучыце інфармацыю аб колькасці насельніцтва ў абласных гарадах Рэспублікі Беларусь. Пабудуйце кругавую дыяграму, у якой будуць адлюстраваны атрыманыя вамі вынікі.
8. Складзіце кругавую дыяграму свайго рэжыму дня. Якую частку сутак займаюць сон, прыёмы ежы, спорт, заняткі ў школе, хатнія справы,

зносiны з сябрамi, прагулка, чытанне, прагляд тэлевізара, хобi? Зрабiце выснову, наколькi правiльна арганiзаваны ваш дзень.

9. Пакажыце правiльна запiсаную прапорцыю. Адносiна сямi да пятнаццацi роўная адносіне чатырнаццацi да трыццацi:
- а) $\frac{7}{15} = \frac{30}{14}$; б) $\frac{7}{15} = \frac{14}{30}$; в) $\frac{15}{14} = \frac{30}{7}$; г) $\frac{3}{4} = \frac{12}{9}$.
10. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы залежнасцi памiж кампанентамi дзеянняў:
 $(x + 5,3) : 9 = 20,4$.
11. Пакажыце лiк, 60 % ад якога роўныя 90:
 а) 150; б) 54 %; в) 150 %; г) 54.
12. Выканайце аналіз кампанентаў дзеянняў, вызначце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:
 $\left(2\frac{5}{18} - \frac{1}{12} + 1\frac{2}{9}\right) \cdot (0,81 : 0,4)$.
13. Аб'ём басейна 600 м³, стораны яго асновы роўныя 30 м і 10 м. Колькi квадратных метраў кафлi спатрэбiцца для абліцоўвання басейна?

Тэст «Правер сябе»

Працэнты

1. Выкарыстоўваючы правiла запiсу лiку працэнтаў у выглядзе дробу, замяніце дзесятковымi дробамi 7 %, 850 %, 4,2 %:
- а) 0,7; 8,5; 0,42; в) 0,07; 85; 0,042;
 б) 0,07; 8,5; 0,042; г) 0,7; 85; 0,42.

2. Выкарыстоўваючы правіла запісу дробу ў выглядзе ліку працэнтаў, выразіце ў працэнтах 0,9:
а) $\frac{9}{10}$ %; б) 9 %; в) 90 %.
3. Вызначце, колькі мінут складаюць 12 % ад гадзіны:
а) 8; б) 12; в) 7,5; г) 7,2.
4. Які выраз адпавядае выразу «25 % насельніцтва горада»:
а) чвэрць насельніцтва горада;
б) дваццаць пятая частка насельніцтва горада;
в) палова насельніцтва горада?
5. Страты пры захоўванні яблыкаў у сховішчы складаюць 15 %. Колькі тон яблыкаў захаваецца, калі пакласці ў сховішча 140 т:
а) 180; б) 119; в) 21; г) 105?
6. Будаўнікі за месяц зрабілі капітальны рамонт у 135 кватэрах, пры гэтым выканалі план толькі на 75 %. Колькі кватэр у доме, калі будаўнікі павінны былі скончыць рамонт ва ўсім доме за адзін месяц:
а) 200; б) 160; в) 180; г) 220?
7. Світар коштам 65 р. прадаецца на распродажы за 52 р. На колькі працэнтаў зніжана цана світара?
8. У кнігарні асартымент кніг налічае 500 000 найменняў, з іх 12 % — кнігі для дзяцей, астатнія — для дарослых. Вядома, што 55 % кніг для дарослых складае мастацкая літаратура. Колькі найменняў кніг для дарослых немастацкай літаратуры ўваходзіць у асартымент кнігарні?

9. Ад кавалка тканіны адрэзалі 30 %, а потым яшчэ 45 % астатку. Колькі працэнтаў першапачатковага кавалка тканіны засталася?
10. Адзін множнік павялічылі на 60 %, а другі паменшылі на 40 %. Вызначце, на колькі змяніў здабытак гэтых лікаў.

Прапорцыі

1. Адносіну двух лікаў называюць:
а) здабытак гэтых лікаў;
б) дзель гэтых лікаў.
2. У прапорцыі $a : b = c : d$ лікі b і c называюць:
а) сярэднімі членамі прапорцыі;
б) крайнімі членамі прапорцыі.
3. Вызначце, ці правільная прапорцыя $2,4 : 6 = 1,6 : 4$, выкарыстоўваючы асноўную ўласцівасць прапорцыі:
а) так; б) не.
4. Знайдзіце невядомы член a ў прапорцыі $24 : a = 15 : 5$, выкарыстоўваючы асноўную ўласцівасць дробу:
а) 1; б) 8; в) 49; г) свой адказ.
5. Знайдзіце здабытак сярэдніх членаў прапорцыі $2,4 : 20 = 0,24 : 2$:
а) 4,8; б) 5,4; в) 48.
6. З дадзеных прапорцый выберыце дакладную:
а) $36 : 2 = 64 : 3$; в) $17 : 2 = 34 : 4$;
б) $15 : 8 = 13 : 6$; г) $22 : 5 = 81 : 4$.
7. Вядома, што $21x = 14y$. Знайдзіце адносіну x да y :
а) 3 : 2; б) 21 : 14; в) 2 : 3.

8. Выкарыстоўваючы асноўную ўласцівасць дробу, рашыце ўраўненне $19,2 : x = 96 : 2,5$.
9. Якой будзе адлегласць на карце, калі яе маштаб $1 : 300\,000$, а адлегласць на мясцовасці 15 км?
10. Пры гатаванні варэння выкарыстоўваюць ягады і цукар у адносінах $5 : 2$. Колькі патрабуецца ягад, калі ўзялі 450 грамаў цукру?

3 гісторыі матэматыкі

Працэнты

Слова «працэнт» паходзіць ад лацінскага слова *pro centum*, што літаральна перакладаецца «за сотню» або «са ста». Працэнтамі вельмі зручна карыстацца на практыцы, бо яны выражаюць часткі цэлых лікаў у адных і тых сотых долях. Гэта дае магчымасць спрашчаць разлікі і лёгка параўноўваць часткі паміж сабой і з цэлымі.

Ідэя выражаць часткі цэлага пастаянна ў адных і тых долях, выкліканая практычнымі патрэбамі, нарадзілася яшчэ ў старажытнасці ў вавіланян, якія карысталіся шасцідзесяцярычнымі дробамі. Ужо ў клінапісных табліцах вавіланян утрымліваюцца задачы на разлік працэнтаў (мал. 5). Да нас дайшлі складзеныя вавіланянамі табліцы працэнтаў, якія дазвалялі хутка вызначыць суму працэнтных грошай.



Мал. 5

Былі вядомыя працэнты і ў Індыі. Індыйскія матэматыкі

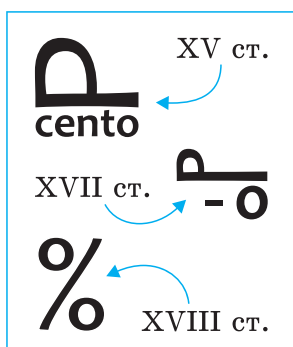
вылічвалі працэнты, выкарыстоўваючы так звае трайнае правіла, гэта значыць карыстаючыся прапорцыяй. Яны ўмелі рабіць і больш складаныя вылічэнні з ужываннем працэнтаў. Грашовыя разлікі з працэнтамі былі асабліва распаўсюджаны ў Старажытным Рыме. Рымляне называлі працэнтамі грошы, якія плаціў даўжнік пазыкадаўцу за кожную сотню. Рымскі сенат нават мусіў устанавіць максімальна дапушчальны працэнт, які можна было спаганяць з даўжніка, бо некаторыя пазыкадаўцы вельмі ўжо заўзята адбіралі працэнтныя грошы. Ад рымлян працэнты перанялі іншыя народы.

У Сярэднявеччы ў Еўропе ў сувязі з шырокім развіццём гандлю асаблівую ўвагу звярталі на ўменне вылічваць працэнты. У той час даводзілася разлічваць не толькі працэнты, але і працэнты ад працэнтаў, гэта значыць складаныя працэнты, як называюць іх у наш час. Асобныя канторы і прадпрыемствы, каб палегчыць вылічэнне працэнтаў, распрацоўвалі асаблівыя табліцы, якія з'яўляліся камерцыйнымі сакрэтамі.

Упершыню апублікаваў табліцы для разліку працэнтаў у 1584 г. Сымон Стэвін — фламандскі інжынер і матэматык.

У 1685 г. у Парыжы была выдадзена кніга «Кіраўніцтва па камерцыйнай арыфметыцы» Мацье дэ ла Порта. У адным яе месцы гаворка ішла аб працэнтах, якія тады пазначалі *cto* (скарочана ад *cento*).

Выкарыстанне тэрміна «працэнт» у Расіі пачынаецца ў канцы XVIII ст. Доўгі час пад



Мал. 6

працэнтамі разумелі выключна прыбытак або выдаткі на кожныя 100 рублёў. Працэнты прымяняліся толькі ў гандлёвых і грашовых здзелках. Затым іх прымяненне пашырылася.

Знак % паходзіць, як мяркуюць, ад італьянскага слова *cento* (сто), якое ў працэнтных разліках часта пісалася скарачана — *cto* (мал. 6). Адсюль шляхам

далейшага спрашчэння падчас скорачэння літары *t* у нахіленую рысу атрымаўся сучасны сімвал для абазначэння працэнтаў.

Існуе і іншая версія ўзнікнення гэтага знака. Мяркуецца, што ён з'явіўся ў выніку недарэчнай памылкі, зробленай наборшчыкам тэксту. У кнізе «Кіраўніцтва па камерцыйнай арыфметыцы» наборшчык замест *cto* надрукаваў %.

У некаторых выпадках выкарыстоўваюць і больш дробныя, тысячныя долі, так званыя праміле (ад лацінскага *pro mille* — «з тысячы»), якія пазначаюцца па аналогіі з працэнтамі. Вынаходства матэматычных знакаў і сімвалаў значна палегчыла вывучэнне матэматыкі і спрыяла далейшаму яе развіццю.

Прапорцыі

Паняцце прапорцыі як роўнасці дзвюх адносін для цэлых лікаў узнікла ў глыбокай старажытнасці. Яшчэ вавіланяне пры разглядзе падобных

трохвугольнікаў прыйшлі да паняцця прапарцыянальнасці старон.

Першымі арыфметычную тэорыю прапорцый распрацавалі старажытнагрэчаскі вучоны Піфагор (каля 580–500 гг. да н. э.) і яго вучні. Яны разглядалі тры віды прапорцый:

- арыфметычную: $a - b = c - d$;
- геаметрычную: $a : b = c : d$;
- гарманічную: $a : b = b : (a - b)$.

Ім жа належыць увядзенне паняцця бесперапыннай прапорцыі і сярэдняга прапарцыянальнага з разгляду прапорцыі, у якой сярэднія члены адволькавыя.

У IV ст. да н. э. старажытнагрэчаскі вучоны Эўдокс (каля 408–355 гг. да н. э.) прапанаваў сістэматычнае вучэнне аб прапарцыях у дачыненні не толькі да цэлых, але і да дробавых лікаў. Цікава, што Эўдокс быў энцыклапедыстам свайго часу. Ён валодаў шматлікімі прафесіямі, быў астраномам і механікам, матэматыкам і аўтарытэтным лекарам.

Дакладная тэорыя прапорцый была створаная ў III ст. да н. э. старажытнагрэчаскім геаметрам Эўклідам у яго знакамітых «Пачатках», якія складаюцца з 13 кніг. Гэтай тэорыі ён прысвячае пятую кнігу. У аснову сваёй тэорыі Эўклід паклаў вучэнне Эўдокса. Цяпер тэорыя прапорцый мала адрозніваецца ад тэорыі Эўдокса — Эўкліда.

Вавіланяне з дапамогай прапорцый малявалі планы старажытных гарадоў. На малюнку 7 паказаны план старажытнага вавілонскага горада Ніпура, знойдзены падчас раскопак. Калі вучоныя параўналі вынікі раскопак горада з гэтым планам,



Мал. 7

высветлілася, што ён зроблены з вялікай дакладнасцю.

У XII ст. у індыйскім рукапісе звычайная прапорцыя выглядала такім чынам:

$$10 : \frac{163}{60} = 4 : \frac{163}{150}$$

10	163	4	163
1	60	1	150

Французскі матэматык Рэнэ Дэкарт у XVII ст. запісваў прапорцыю так: 7 I 12 I 84 I 144.

У 1631 г. у Англіі Уільям Отрэд прапанаваў такі запіс прапорцыі: $a \cdot b :: c \cdot d$. Многія англійскія матэматыкі карыстаюцца гэтай формай і цяпер.

У 1693 г. Г. В. Лейбніц увёў сучасны запіс прапорцыі: $7 : 12 = 84 : 144$.

Задачы для дапытлівых

1. Узрост сястры складае 25 % ад узросту брата. Колькі працэнтаў складае ўзрост брата ад узросту сястры?
2. Калі сутачная патрэба арганізма ў караціне 4,5 мг, то патрэба арганізма ў вітаміне А складае 30 % ад патрэбы ў караціне. Якая сутачная патрэба арганізма ў вітаміне А?
3. Курсы замежнай мовы арантуюць у школе памяшканні для заняткаў. У першым паўгоддзі за арэнду чатырох класных пакояў па 6 дзён у тыдзень школе плацілі 336 р. у месяц. Якой будзе арэндная плата за месяц у другім паўгоддзі за 5 класных пакояў па 5 дзён у тыдзень на тых самых умовах?
4. Рост чалавека археолагі могуць вызначыць нават па асобных касцях. Напрыклад, даўжыня малой галёначнай косці складае 22 % ад росту чалавека, а локцевай косці — 16 % ад росту чалавека.
 - а) Пры раскопках знайшлі малую галёначную косць даўжынёй 36,3 см. Вылічыце, які быў рост чалавека.
 - б) Як можна даказаць, што локцевая косць даўжынёй 20,3 см не магла належаць таму ж чалавеку?

5. (З «Усеагульнай арыфметыкі» І. Ньютана.) Калі пісар можа за 8 дзён напісаць 15 лістоў, колькі спатрэбіцца пісараў, каб напісаць 405 лістоў за 9 дзён?
6. (Старадаўняя задача.) На ўтрыманне 45 чалавек выдаткавана за 56 дзён 2040 р. Колькі трэба выдаткаваць на ўтрыманне 75 чалавек на працягу 70 дзён?
7. На пачатку года колькасць мужчын, якія працавалі на заводзе, складала 40 % агульнай колькасці работнікаў завода. Пасля таго як былі прынятыя на працу яшчэ 6 мужчын, а 5 жанчын звольніліся, колькасць мужчын і жанчын на заводзе зраўнялася. Колькі чалавек працавала на заводзе на пачатку года?
8. Банк выплачвае ўкладчыкам кожны месяц 2 % ад унесенай сумы. Кліент зрабіў уклад у памеры 5000 рублёў. Якая сума будзе на яго рахунку праз паўгода?
9. (Старадаўняя задача.) Арцель землякопаў з 26 чалавек, якая працуе машынамі па 12 г у дзень, можа вырыць канал даўжынёй 96 м, шырынёй 20 м і глыбінёй 12 дм за 40 дзён. Якой даўжыні канал могуць вырыць 39 землякопаў, працуючы на працягу 80 дзён па 10 г у дзень, калі шырыня канала павінна быць 10 м, глыбіня 18 дм?
10. Два пешаходы адначасова выйшлі з пункта А ў напрамку да пункта В. Крок другога пешахода быў на 20 % карацейшы, чым крок першага, але затое другі паспяваў за такі ж час зрабіць

на 20 % крокаў больш, чым першы. Колькі часу спатрэбілася другому пешаходу для дасягнення мэты, калі першы прыбыў у пункт *B* праз 5 гадзін пасля выхаду з пункта *A*?

11. (З «Арыфметыкі» А. Л. Кісялёва.) Для асвятлення 18 пакояў за 48 дзён зрасходавана 120 фунтаў газы, прычым у кожным пакоі гарэла па 4 лямпы. На колькі дзён хопіць 125 фунтаў газы, калі асвятляць 20 пакояў і ў кожным пакоі будзе гарэць па 3 лямпы?
12. У спартыўным клубе 70 % яго членаў гуляюць у сквош, 75 % — у тэніс, 80 % — у бадмінтон, 85 % — у настольны тэніс. Які мінімальны працэнт членаў клуба гуляе ва ўсе чатыры гульні?
13. Прайшоўшы палову шляху, катар павялічыў скорасць на 25 % і таму прыбыў у пункт прызначэння на паўгадзіны раней. Колькі часу ён рухаўся?

РАЗДЗЕЛ 3

МНОСТВА

§ 1. Мноства. Элементы мноства.

Пустое мноства

1. Пералічыце элементы мноства:
 - а) лічбаў у запісе квадрата ліку 32;
 - б) лічбаў у запісе куба ліку 11.
2. Запішыце мноства, пералічыўшы яго элементы:
 - а) мноства розных літар у слове АЛГАРЫТМ;
 - б) мноства двухзначных лікаў, кратных ліку 15;
 - в) мноства трохзначных лікаў, запісаных толькі з дапамогай лічбаў 0 і 1.
3. Запішыце мноства ўсіх натуральных дзельнікаў ліку:
 - а) 7; б) 12; в) 45.Канечным або бясконцым з'яўляецца атрыманае мноства?
4. Запішыце мноства двухзначных лікаў, кратных лікам:
 - а) 10; б) 14; в) 32; г) 50; д) 82.Канечным або бясконцым з'яўляецца атрыманае мноства?
5. Задайце мноства, што складаецца з лічбаў, з дапамогай якіх запісваецца:
 - а) найбольшы чатырохзначны лік;
 - б) найменшы пяцізначны лік.

6. Вызначце, якія з наступных мностваў з'яўляюцца пустымі:
- а) мноства простых дзельнікаў ліку 12;
 - б) мноства натуральных дзельнікаў ліку 13, адрозных ад 1 і 13;
 - в) мноства натуральных лікаў, меншых за лік 1;
 - г) мноства натуральных лікаў, меншых за лік 25 і кратных ліку 29.
7. Дадзена мноства $A = \{1, 3, 5, 7, 9, \dots, 19\}$. Выберыце праўдзівыя сцвярджэнні:
- а) $20 \in A$; б) $11 \in A$; в) $13 \in A$; г) $16 \in A$.
8. Запішыце наступныя сцвярджэнні, выкарыстоўваючы знакі \in і \notin :
- а) лік 45 — натуральны;
 - б) лік 0,6 не з'яўляецца натуральным.
9. Вучні трох шостых класаў пасадзілі разам 150 дрэў. Вучні 6 «А» класа пасадзілі 0,2 усіх дрэў, вучні 6 «Б» класа пасадзілі ў 1,2 раза больш, чым вучні 6 «А», а астатнія дрэвы пасадзілі вучні 6 «В» класа. Колькі дрэў пасадзілі вучні кожнага класа?
10. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы залежнасць паміж кампанентамі дзеянняў і алгарытм рашэння ўраўненняў: $(2x - 0,7) \cdot 0,7 = 0,707$.
11. Вызначце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне лікавага выразу:

$$\frac{14,35 \cdot \frac{1}{5} - 1,05 : 15}{36,3 \cdot 0,01 : 0,121}.$$

12. Сярэдняе арыфметычнае двух лікаў роўнае 46,4. Адзін лік у 3 разы большы, чым другі. Знайдзіце гэтыя лікі.
13. Знайдзіце два лікі, рознасць якіх роўная 92,56, а пры дзяленні аднаго ліку на другі дзель роўная 27.
14. Вася задумаў лік, падзяліў яго на 5, затым ад атрыманага выніку адняў 35 і атрымаў найменшы трохзначны лік. Ці можна даведацца, які лік задумаў Вася?
15. Калі шукаемы лік падзяліць на 10, да атрыманага выніку дадаць 99, а затым у суме адкінуць апошнюю лічбу 6, то атрымаецца лік 12. Знайдзіце гэты лік.
16. Для рэстаўрацыі мэблі куплена 30 м тканіны карычневага колеру і 40 м фіялетавага, усяго на 800 р. Прычым 1 м карычневай тканіны даражэйшы, чым 1 м фіялетавай тканіны, у 2 разы. Колькі каштуе 1 м кожнай тканіны?

§ 2. Спосабы задання мностваў.

Падмноства

1. Мноства зададзена апісаннем уласцівасці, якая характарызуе яго элементы. Задайце гэтае мноства, пералічыўшы яго элементы:
 - а) колеры, у якія афарбаваны алімпійскія сцягі;
 - б) усе кантыненты.
2. Мноства зададзена апісаннем уласцівасці яго элементаў. Задайце гэтае мноства, пералічыўшы яго элементы:

- а) мноства правільных дробаў з назоўнікам 4;
 - б) мноства няправільных дробаў з лічнікам 5;
 - в) мноства дзесятковых дробаў з дзвюма лічбамі пасля коскі, адна з якіх 6, а цэлая частка роўная нулю;
 - г) мноства квадратаў двухзначных лікаў, меншых за 20;
 - д) мноства натуральных лікаў, меншых за 100, якія пры дзяленні на 20 даюць у астачы 3;
 - е) мноства дзесятковых дробаў з адной лічбай пасля коскі, якія на каардынатым прамені размешчаны паміж лікамі 2 і 3.
- 3.** Мноства зададзена апісаннем уласцівасці, якая характарызуе яго элементы. Задайце гэтае мноства, пералічыўшы яго элементы:
- а) мноства кветак вясёлкі;
 - б) мноства еўрапейскіх краін;
 - в) мноства абласных гарадоў Рэспублікі Беларусь;
 - г) мноства акіянаў.
- 4.** Задайце мноства A апісаннем уласцівасці, якая характарызуе яго элементы:
- а) $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$;
 - б) $A = \{11, 22, 33, \dots, 99\}$.
- 5.** Задайце мноства B апісаннем уласцівасці, якая характарызуе яго элементы:
- а) $B = \{10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90\}$;
 - б) $B = \{2, 5, 7, 11, \dots, 19\}$;
 - в) мноства двухзначных лікаў, кратных 10;
 - г) мноства простых лікаў, меншых за 20.

6. Мноства A задані переліком його елементів. Приведіть описання мноств, які характеризують його елементи:
- а) $A = \left\{ \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4} \right\}$;
- б) $A = \left\{ \frac{5}{5}, \frac{6}{5}, \frac{7}{5}, \frac{8}{5}, \frac{9}{5} \right\}$;
- в) $A = \left\{ \frac{5}{1}, \frac{5}{2}, \frac{5}{3}, \frac{5}{4}, \frac{5}{5} \right\}$;
- г) $A = \left\{ \frac{5}{2}, \frac{10}{4}, \frac{15}{6}, \frac{20}{8}, \dots \right\}$.
7. Дана множина $C = \{x, y, z, t\}$. Запишіть її підмножини, які складаються:
- а) з одного елемента;
- б) з двох елементів;
- в) з трьох елементів.
8. Дана множина $D = \{11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99\}$. Перелічіть усі її підмножини, які складаються:
- а) з ліка, кратного 3;
- б) з ліка, кратного 5;
- в) з ліка, кратного 4;
- г) з ліка, кратного 11.
9. Запишіть усі підмножини мноства:
- а) $A = \{x, y, z\}$; б) $B = \{1, 3, 5, 7\}$.
10. Запишіть усі підмножини даної мноства, які містять три елементи:
- а) $L = \{l, m, n, p\}$; б) $K = \{1, 3, 5, 7, 9\}$.
11. Дані три мностви: $A = \{2, 4, \dots, 98\}$, $B = \{2, 4, 6, 8\}$, $C = \{4, 8, 12, 16, \dots, 98\}$. Ці правильні, що:
- а) $A \subset B$; в) $B \subset C$; д) $A \subset C$;
 б) $B \subset A$; г) $C \subset B$; е) $C \subset A$?

- 12.** Дадзена мноства $P = \{11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99\}$. Складзіце падмноства мноства, якое складаецца:
- а) з простых лікаў;
 - б) з састаўных лікаў, кратных 3;
 - в) з лікаў, якія пры дзяленні на 3 даюць астачу 1.
- 13.** Запішыце мноства двухзначных лікаў, у запісе якіх выкарыстоўваюцца толькі лічбы 1, 6, 9, прычым кожная толькі адзін раз. Складзіце ўсе падмноствы атрыманага мноства.
- 14.** Запішыце мноства двухзначных лікаў, у запісе якіх выкарыстоўваюцца толькі лічбы 1, 6, 9. Складзіце ўсе падмноствы атрыманага мноства.
- 15.** Запішыце мноства трохзначных лікаў, у запісе якіх выкарыстоўваюцца толькі лічбы 1, 6, 9. Складзіце ўсе падмноствы атрыманага мноства.
- 16.** Дадзены мноствы: $M = \{6\}$, $N = \{6, 9\}$, $K = \{3, 6, 9\}$, $L = \{3, 6, 9, 12\}$. Пастаўце замест ... знак \subset або $\not\subset$ так, каб атрымалася праўдзівае сцвярджэнне:
- а) $M \dots N$; б) $K \dots L$; в) $N \dots M$; г) $N \dots L$.
- 17.** На восеньскім кірмашы прадалі 3 т бульбы, што складала 60 % усёй прададзенай агародніны. Колькі ўсяго агародніны прадалі на кірмашы?
- 18.** З двух відаў школьнага абедзеннага меню 60 % усіх вучняў выбралі вегетарыянскае, што складала 120 чалавек. Колькі ўсяго вучняў прыйшло на абед?

19. На кніжнай выставе дзіцячых мастацкіх кніг было ў 1,5 раза больш, чым мастацкіх кніг для дарослых, а вучэбная літаратура складала 40 % усіх кніг, што адпавядала 280 выданням. Колькі на выставе было кніг наступных відаў: дзіцячыя мастацкія кнігі, мастацкія кнігі для дарослых?

§ 3. Аперацыі над мноствамі (перасячэнне, аб'яднанне)

1. Ці правільна, што для мноства літар слова МАТЭМАТЫКА і мноства літар слова ЛІТАРАТУРА агульнымі элементамі з'яўляюцца элементы мноства:
а) {А, Т}; б) {М, К, Л, І, Р, У, Ы, Э, А, Т}?
2. Пакажыце для мноства, якое складаецца з літар слова МАСТАЦТВА і мноства літар слова МУЗЫКА:
а) іх агульныя элементы;
б) усе іх элементы.
3. Назавіце элементы мноства ўсіх двухзначных лікаў, кратных 24, і мноства ўсіх двухзначных лікаў, кратных 18. Вызначце для дадзеных мностваў:
а) іх агульныя элементы;
б) усе іх элементы.
4. Запішыце два мноствы: першае — усіх дзельнікаў ліку 48, другое — усіх дзельнікаў ліку 45. Вызначце для гэтых мностваў:
а) іх агульныя элементы;
б) усе іх элементы.

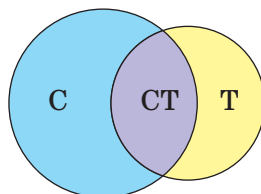
5. Запішыце мноства двухзначных лікаў, кратных ліку 15, і мноства двухзначных лікаў, кратных ліку 25. Вызначце для гэтых мностваў:
- іх агульныя элементы;
 - усе іх элементы.
6. Для двух мностваў лічбаў першага і другога лікаў 904 266 і 2 123 508 вызначце:
- іх агульныя элементы;
 - усе іх элементы.
7. Дадзены мноствы: $A = \{2, 5, 9, 11, 15, 18\}$, $B = \{2, 5, 7, 15, 18\}$.
Выберыце правільныя адказы:
- $A \cap B = \{2, 5, 11, 15, 18\}$;
 - $A \cup B = \{2, 5, 7, 9, 11, 15, 18\}$;
 - $7 \in A \cap B$;
 - $5 \in A \cap B$;
 - $7 \in A \cup B$;
 - $18 \in A \cup B$.
8. Дадзены мноствы: $K = \{r, t, q, p\}$, $P = \{s, u, r, g\}$.
Знайдзіце:
- перасячэнне мностваў K і P ;
 - аб'яднанне мностваў K і P .
9. Дадзены мноствы: $A = \{1, 5, 8, 10, 22\}$, $B = \{10, 18, 22, 25, 40, 50\}$, $C = \{10, 25, 40, 50\}$. Знайдзіце:
- $A \cap B$;
 - $A \cap C$;
 - $A \cap (B \cup C)$;
 - $A \cup B$;
 - $A \setminus B$;
10. Знайдзіце мноствы A , B , C , калі:
- $A \cap B = \{3\}$;
 - $B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5\}$;
 - $A \cap C = \{4\}$;
 - $A \setminus B = \{4\}$;
 - $A \cap (B \cup C) = \{3, 4\}$.

11. Запішыце мноства двухзначных лікаў, меншых за 15, і мноства натуральных лікаў, большых за 10 і меншых за 19. Знайдзіце:
- а) перасячэнне мностваў;
 - б) аб'яднанне мностваў.
12. Знайдзіце перасячэнне і аб'яднанне мностваў усіх натуральных дзельнікаў лікаў:
- а) 20 і 30; б) 16 і 30; в) 60 і 90.
13. Дадзены мноствы: $M = \{1, 2, 4, 5\}$, $N = \{1, 3, 5\}$, $K = \{2, 3, 5\}$, $T = \{4, 5, 6\}$. Знайдзіце мноства:
- а) $M \cap N$, $M \cup N$; г) $N \cap T$, $N \cup T$;
 - б) $M \cap K$, $M \cup K$; д) $N \cap K$, $N \cup K$;
 - в) $M \cap T$, $M \cup T$; е) $(K \cap T) \cup N$.
14. Дадзены мноствы: $A = \{m, n, k, l\}$, $B = \{m, n, k\}$, $C = \{n, k, l, h\}$. Знайдзіце мноства:
- а) $A \cap B$, $A \cup B$; г) $(A \cap B) \cup C$;
 - б) $A \cap C$, $A \cup C$; д) $(A \cup B) \cap C$;
 - в) $B \cap C$, $B \cup C$; е) $(B \cap C) \cup A$.
15. Прывядзіце прыклады двух мностваў A і B , такіх, каб іх аб'яднаннем з'яўлялася мноства $T = \{3, 9, 27, 81, 243\}$, а перасячэннем — мноства $N = \{9, 81\}$.
16. Дадзены мноствы: $M = \{0, 2, 4, 6\}$, $N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Выберыце праўдзівыя сцвярджэнні:
- а) $M \subset N$; в) $M \not\subset N$;
 - б) $N \subset M$; г) $N \not\subset M$.
17. Знайдзіце перасячэнне двух мностваў: мноства ўсіх дзельнікаў ліку 68 і мноства дзельнікаў ліку 76.

- 18.** Знайдзіце аб'яднанне мностваў лікаў:
 $M = \{4, 5, 6\}$, $N = \{4, 5, 6, 7, 8\}$.
- 19.** Мноства M змяшчае 2 элементы, а мноства B — 6 элементаў. Колькі элементаў можа ўтрымліваць іх перасячэнне? Прыкладзіце прыклады.
- 20.** У першы дзень турысты прайшлі 0,5 намечанага шляху, а ў другі дзень пераадолелі 0,4 намечанага шляху. У трэці дзень ім заставалася прайсці апошнія 10 км. Які шлях прайшлі турысты за тры дні?
- 21.** Адлегласць паміж двума гарадамі 280 км. Цягнік прайшоў гэтую адлегласць за 3,5 г. Назад ён ішоў са скорасцю 75 км/г. Знайдзіце адносіну скорасцей руху цягніка туды і назад.
- 22.** Тры групы хлопцаў-хакеістаў чысцілі каток ад снегу. Першая група ачысціла 0,6 усяго катка, другая ачысціла 0,8 таго, што засталася пасля гэтага, а трэцяя — тыя 100 м², што заставаліся. Вылічыце плошчу катка.
- 23.** Школьнік купіў ручку за 3,5 рубля. Колькі было грошай у школьніка, калі кошт ручкі складае 0,7 усіх яго грошай?
- 24.** Навучэнец прачытаў спачатку 64 старонкі кнігі, а потым яшчэ 0,5 прачытанага ў першы раз. Колькі старонак у кнізе, калі ўсяго прачытана 0,8 кнігі?
- 25.** Турыст прайшоў у першы дзень 0,68 намечанага шляху, у другі дзень — 0,4 шляху першага дня. Ці прайшоў турыст увесь намечаны шлях?

§ 4. Кругі Эйлера. Рашэнне задач з дапамогай кругоў Эйлера

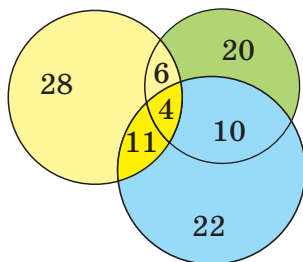
1. Усе вучні шостага класа займаюцца або ў танцавальным гуртку, або ў вакальным (мал. 1). У танцавальным гуртку займаюцца 20 чалавек, а ў вакальным — 18. 10 чалавек займаюцца і танцамі, і спевамі. Колькі ўсяго вучняў у класе?



Мал. 1

2. У класе 28 чалавек, 17 з іх займаюцца ў матэматычным гуртку, а 13 чалавек — у тэатральным. Колькі чалавек у класе і займаюцца матэматыкай, і ходзяць у тэатральны гурток?

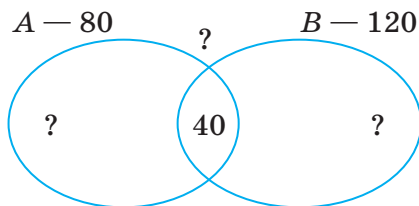
3. У групе турыстаў 28 чалавек валодаюць англійскай мовай, 20 — французскай, 22 — нямецкай, 10 чалавек ведаюць французскую і нямецкую мовы, 11 чалавек — англійскую і нямецкую, 6 чалавек — французскую і англійскую. 4 чалавекі ведаюць усе тры мовы (мал. 2). Колькі турыстаў у групе?



Мал. 2

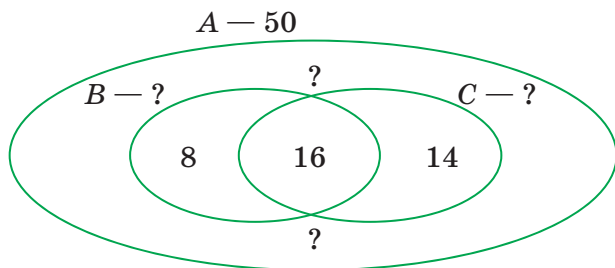
4. Мноства A складаецца з 80 элементаў, мноства B — са 120 элементаў, а мноства $A \cap B$ — з 40 элементаў (мал. 3). Выкарыстоўваючы мадэль умовы задачы, з дапамогай кругоў Эйлера знайдзіце:

а) колькі элементаў належыць мноству A , але не належыць мноству B ;



Мал. 3

- б) колькі элементаў належыць мноству B , але не належыць мноству A ;
 в) колькі элементаў належыць мноству $A \cup B$.
5. Сярод 12 фруктовых кактэйляў 8 утрымлівалі малінавы сок, а 6 — грушавы. Колькі кактэйляў утрымлівалі і малінавы, і грушавы сок?
 6. У класе 26 чалавек. З іх 10 чалавек займаюцца ў студыі вакалу і 18 — у студыі танца. Колькі вучняў гэтага класа займаюцца і ў студыі вакалу, і ў студыі танца?
 7. З 16 супрацоўнікаў фірмы 10 — спецыялісты па продажах, 8 — выконваюць фінансавыя аперацыі. Колькі супрацоўнікаў фірмы выконваюць абедзве функцыі?
 8. У групе экскурсантаў 18 чалавек валодаюць англійскай мовай, 19 — нямецкай. З іх 6 чалавек валодаюць і англійскай, і нямецкай мовамі. Колькі ўсяго экскурсантаў у групе?
 9. Мноства A складаецца з 50 элементаў, толькі ў мноства B уваходзіць 8 элементаў, толькі ў мноства C — 14 элементаў, а мноства $B \cap C$ складаецца з 16 элементаў (мал. 4). Выкарыстоўваючы мадэль умовы задачы, з дапамогай кругоў Эйлера знайдзіце:



Мал. 4

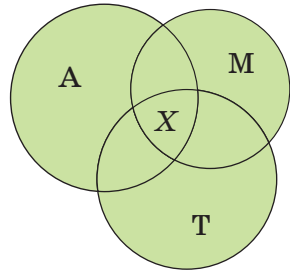
- а) колькі элементаў належыць мноству B ;
 б) колькі элементаў належыць мноству C ;
 в) колькі элементаў належыць мноству $B \cup C$;
 г) колькі элементаў мноства A не належыць $B \cup C$.
- 10.** Сярод аднакласнікаў Тані 15 чалавек любяць глядзець мультфільмы, 12 чалавек — дэтэктывы, 3 — і тое, і другое, а адзін не глядзіць ні мультфільмы, ні дэтэктывы. Колькі вучняў у класе, дзе вучыцца Таня?
- 11.** З 60 членаў клуба чытачоў 28 пішуць вершы, 44 спрабуюць пісаць прозу. Колькі членаў клуба пішуць вершы і займаюцца прозай?
- 12.** Сярод выхаванцаў дзіцячага сада правялі апытанне. Высветлілася, што з 30 апытаных 19 любяць кампот, 17 — кісель, а 8 — і кампот, і кісель. Колькі дзяцей не любяць ні кампот, ні кісель?
- 13.** Пры апытанні 120 студэнтаў высветлілася, што ў 100 студэнтаў ёсць ноўтбук, у 85 — планшэт, а ў 12 няма ні ноўтбука, ні планшэта. Колькі студэнтаў маюць і ноўтбук, і планшэт?

- 14.** Усе вучні класа ў час летніх канікулаў адпачывалі або ў аздараўленчым лагеры, або ў бабулі, або і ў лагеры, і ў бабулі. 18 вучняў класа пабывалі ў аздараўленчым лагеры, 14 — адпачывалі ў бабулі ў вёсцы, 5 чалавек наведалі бабулю і правялі час у лагеры. Колькі ўсяго вучняў у класе?
- 15.** Усе ўдзельнікі навуковай канферэнцыі валодаюць па меншай меры адной замежнай мовай. 56 з іх валодаюць англійскай, 40 — нямецкай, 53 — французскай, 9 — англійскай і нямецкай, 16 — нямецкай і французскай, 24 — французскай і англійскай, 5 — англійскай, французскай і нямецкай. Колькі ўсяго удзельнікаў канферэнцыі?
- 16.** Для таго каб прыехаць на заняткі ва ўніверсітэт, некаторыя з 30 студэнтаў групы карыстаюцца гарадскім транспартам: метро, аўтобусам, тралейбусам. Усімі трыма відамі транспарту карыстаюцца 10 чалавек, метро і аўтобусам — 10, метро і тралейбусам — 9, тралейбусам і аўтобусам — 8 чалавек. Толькі тралейбусам карыстаюцца 14 чалавек, толькі аўтобусам — 18, толькі метро — 12 чалавек. Колькі студэнтаў не карыстаецца ніводным відам транспарту?
- 17.** У трэнажорнай зале займаліся 22 чалавекі. 10 з іх — толькі на сілавых трэнажорах, 11 — на трэнажорах на расцяжку і 13 — на гнуткасць. Пры гэтым вядома, што 5 адначасова займаліся на трэнажорах 1-га і 2-га віду,

- 9 — на трэнажорах 1-га і 3-га віду, 4 — на трэнажорах 3-га і 2-га віду. Колькі наведвальнікаў спартыўнай залы займаліся на трэнажорах усіх трох відаў?
- 18.** У адной групе дзіцячага сада 12 дзяцей. 3 іх любяць гуляць у лега, 6 — займацца галаваломкамі, 7 — любяць размалёўкі. Трое любяць лега і галаваломкі, 4 — галаваломкі і размалёўкі, 5 — размалёўкі і лега. Два дзіцяці любяць займацца і галаваломкамі, і размалёўкамі, і лега. Колькі дзяцей гэтай групы гуляюць у іншыя гульні?
- 19.** Кожны з групы турыстаў, якая прыехала ў Мінск, наведаў адзін з тэатраў. Колькі турыстаў было ў групе, калі Вялікі тэатр оперы і балета наведалі 14 чалавек, Музычны тэатр — 88, а абодва тэатры — 10 чалавек?
- 20.** Кожны з групы турыстаў, якая прыехала ў Мінск, наведаў адзін з музеяў. Колькі турыстаў было ў групе, калі Мастацкі музей наведалі 20 чалавек, Музей гісторыі Вялікай Айчыннай вайны — 28, а абодва музеі — 9 чалавек?
- 21.** Сума чатырох лікаў 210. Першы лік складае 0,4 гэтай сумы, другі — 0,4 першага ліку, а трэці лік складае 0,6 сумы астатніх лікаў. Знайдзіце гэтыя лікі.
- 22.** У трох кантэйнерах 120 кг яблыкаў. У другім кантэйнеры яблыкаў удвая больш, чым у першым, а ў трэцім — на 10,5 кг больш, чым у другім. Колькі яблыкаў у кожным кантэйнеры?

Задачи для дапытлівых

- 80 чалавек раніцай дабіраюцца на працу грамадскім транспартам: на аўтобусе, трамвай, метро (мал. 5). Кожны з іх карыстаецца хоць бы адным відам транспарту. 32 чалавекі выкарыстоўваюць метро, 42 — трамвай, 54 — аўтобус. 31 чалавек з іх выкарыстоўвае метро і трамвай, 41 — метро і аўтобус, 32 — трамвай і аўтобус. Колькі чалавек карыстаюцца ўсімі трыма відамі транспарту, каб прыехаць на працу?



Мал. 5

- У шостым класе 24 вучні. У час зімовых канікулаў 10 чалавек пабывалі ў лыжным паходзе, 16 праводзілі час на катку, а 12 — асвойвалі скейтборды. Колькі вучняў займаліся ўсімі трыма відамі спорту, калі ў паходзе і на катку пабывалі 5 чалавек, на каньках і скейтбордах каталіся 7 чалавек, а на лыжах і скейтбордах — 8?

Тэст «Правер сябе»

- Выберыце праўдзівыя сцвярджэнні, калі $A = \{5, -2, 1, 25\}$, $B = \{-2, 1\}$:
 - $5 \subset A$;
 - $-2 \in A$;
 - $B \subset A$;
 - $A \subset B$.

2. Знайдзіце мноства C — перасячэнне двух мностваў: $A = \{0, 1, 10, 20, 30\}$, $B = \{10, 100, 300\}$. Выберыце правільны адказ:
- а) $C = \{10, 30\}$; в) $C = \{1, 20, 10, 30\}$;
б) $C = \{10\}$; г) $C = \{0, 10, 1, 30, 20\}$.
3. Знайдзіце мноства $D = A \cup B$, калі $A = \{0, 1, 10, 20, 30\}$, $B = \{10, 100, 300\}$. Выберыце правільны адказ:
- а) $D = \{10, 30\}$; в) $D = \{1, 20, 10, 30\}$;
б) $D = \{10\}$; г) $D = \{0, 10, 1, 30, 20\}$.
4. Задайце мноства пералікам яго элементаў: мноства двухзначных лікаў, кратных 18, якія пры дзяленні на 5 даюць у астачы 2:
- а) $\{38\}$; б) $\{56\}$; в) $\{72\}$; г) $\{92\}$.
5. Кожны з вучняў класа наведвае факультатывы: 16 чалавек — па фізіцы, 11 — па хіміі і 10 — па матэматыцы, 8 чалавек — па фізіцы і хіміі, 6 — па матэматыцы і фізіцы, 4 — па матэматыцы і хіміі. Адзін чалавек наведвае ўсе тры факультатывы. Колькі чалавек у класе:
- а) 30; б) 20; в) 29; г) 21?

РАЗДЗЕЛ 4

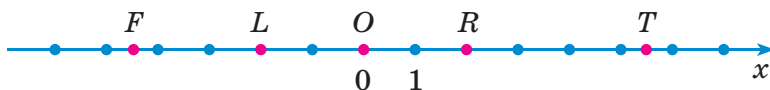
РАЦЫЯНАЛЬНЫЯ ЛІКІ

§ 1. Дадатныя і адмоўныя лікі. Каардынатная прамая

1. Дзяўчынка ўвайшла ў ліфт на 5-м паверсе, праехала чатыры паверхі і выйшла з ліфта. На якім паверсе яна выйшла?
2. Турыст спыніўся каля кіламетравага слупа з адзнакай 20 км, а затым працягваў шлях са скорасцю 5 км/г. Каля слупа з якой адзнакай можа знаходзіцца турыст праз 1 г, 2 г, 3 г?
3. Начарціце вертыкальную шкалу тэрмометра. Адзначце на ёй 6° холаду, 9° холаду, 6° цяпла.
4. З прапанаваных лікаў выберыце адмоўныя і пакажыце іх размяшчэнне на каардынатнай прамой адносна пункта 0:
4; -9; 0; -6; 6; -0,6; +20.
5. Начарціце каардынатную прамую, выбраўшы адзінкавым адрэзкам 1 клетку. Пакажыце на гэтай прамой пункты $A(-6)$; $B(+9)$; $C(0,6)$; $M(-3,5)$; $D(2,75)$.
6. Начарціце каардынатную прамую, прыняўшы за адзінкавы адрэзак 6 см. Адзначце на ёй пункты $A\left(-\frac{1}{6}\right)$; $B\left(\frac{5}{6}\right)$; $C(-3)$; $D(3)$.
7. Начарціце каардынатную прамую, адзначце на ёй пункт $A(-2)$ і пункты B , C , D , K , калі:

- а) пункт B аддалены ад пункта A ў адмоўным напрамку на 3 адзінкі;
- б) пункт C аддалены ад пункта A ў дадатным напрамку на 2 адзінкі;
- в) пункт D аддалены ад пункта C у дадатным напрамку на 2,5 адзінкі;
- г) пункт K аддалены ад пункта D у адмоўным напрамку на 3 адзінкі.

8. Запішыце каардынаты пунктаў F, L, R, T , паказаных на каардынатнай прамой (мал. 1).



Мал. 1

9. Запішыце якія-небудзь два лікі, размешчаныя на каардынатнай прамой:
- а) правей лікаў -5 ; -6 ;
 - б) лявей лікаў -5 ; -6 ;
 - в) правей ліку -6 , але лявей ліку -5 .
10. Якія цэлыя лікі размешчаны на каардынатнай прамой паміж лікамі:
- а) -8 і -4 ; в) -2 і 2 ; д) -1 і $+1$?
 - б) -3 і 0 ; г) -2 і -1 ;
11. Якія цэлыя лікі размешчаны на каардынатнай прамой паміж лікамі:
- а) $-8,2$ і $-4,2$; б) $-3,1$ і 0 ; в) $-2,3$ і $2,3$?
12. Начарціце каардынатную прамую, выберыце адзінкавы адрэзак, затым адзначце пункты $A(-1,5)$; $B(1,5)$; $C(6,5)$; $D(-2)$.

- 13.** Паміж якімі суседнімі цэлымі лікамі на каардынатнай прамой размешчаны лікі: 1,5; -3; 0; -4,5; -0,1?
- 14.** Знайдзіце лікі, якія на каардынатнай прамой знаходзяцца на адлегласці:
- а) 6 адзінак ад ліку -8;
 - б) 10 адзінак ад ліку 1;
 - в) 10 адзінак ад ліку -1;
 - г) 15 адзінак ад ліку 0.
- 15.** Начарціце каардынатную прамую, выберыце за адзінкавы адрэзак 7 клетак, затым адзначце пункты $A\left(\frac{1}{7}\right)$; $B\left(-\frac{1}{7}\right)$; $C\left(\frac{2}{7}\right)$; $D\left(-\frac{2}{7}\right)$; $E\left(1\frac{1}{7}\right)$.
- 16.** Які з двух пунктаў размешчаны на каардынатнай прамой лявей другога:
- а) $A(-4)$ і $B(0)$;
 - б) $C(-12)$ і $D(-1)$;
 - в) $M(2)$ і $N(-3)$?
- 17.** Які з двух пунктаў размешчаны на каардынатнай прамой правей другога:
- а) $A(0)$ і $B(-14)$;
 - б) $K(-8)$ і $R(-7)$;
 - в) $C(-3)$ і $T(2)$?
- 18.** Назавіце які-небудзь адмоўны лік, які размешчаны на каардынатнай прамой:
- а) лявей пункта $A(-0,1)$;
 - б) правей пункта $B(-10,3)$.
- 19.** Для рашэння задач прымаюць наступныя пагадненні: лік, які паказвае час, скіраваны ў будучыню, — дадатны, а ў мінулы час —

адмоўны. Ці можна ўстанавіць адпаведнасць

1) — б); 2) — а); 3) — г); 4) — в), калі:

1) $t = 2$; 2) $t = -2$; 3) $t = 3$; 4) $t = -3$;

а) дзе быў цягнік дзве гадзіны таму;

б) дзе будзе цягнік праз дзве гадзіны;

в) дзе быў цягнік тры гадзіны таму;

г) дзе будзе цягнік праз тры гадзіны?

20. Велічыня прыбытку абазначаецца дадатным лікам, а выдаткаў — адмоўным. Запішыце з дапамогай адмоўных або дадатных лікаў наступнае:

а) вынік першага месяца працы прыватнага прадпрыемства склаў 400 грашовых адзінак выдаткаў;

б) арганізацыя работы прадпрыемства з прыцягненнем новых тэхналогій дала 10 000 грашовых адзінак прыбытку.

21. Перанясіце табліцу ў сшытак і запоўніце пропускі ў ячэйках:

Велічыня прапановы адзінак тавару	Велічыня попыту на адзінкі тавару	Лішак (+) або недахоп (-) адзінак тавару
40	50	-10
30	40	?
85	70	+15
45	45	0
30	20	+10
35	35	?
60	43	?

22. У школе 600 вучняў. З іх 360 — дзяўчынкі. Якую частку ад колькасці ўсіх вучняў складаюць дзяўчынкі, а якую частку — хлопчыкі?
23. Якую частку сутак складаюць:
а) 3 гадзіны; б) 7,5 гадзіны; в) 9 гадзін?
24. Які працэнт ад сутак складаюць:
а) 3 гадзіны; б) 7,5 гадзіны; в) 9 гадзін?
25. У доме плошчай 96 м^2 адзін пакой мае плошчу 24 м^2 , а другі — 42 м^2 . Астатнюю плошчу займаюць кухня, ванная, прыбіральня і вітальня. Колькі працэнтаў плошчы ўсяго дома займаюць кухня, ванная, прыбіральня і вітальня? Колькі працэнтаў усёй плошчы займае меншы пакой?
26. Вылічыце значэнне выразу:

$$\frac{4,5 \cdot 1,38 - 4,5 \cdot 1,1072}{1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{5}}$$
27. Кошт тавару павысіўся з 4 р. 20 к. да 5 р. На колькі працэнтаў ранейшая цана тавару ніжэйшая за новую?
28. Калі праклалі $\frac{1}{3}$ новага газавода і яшчэ 1650 км, то засталася пракласці 30 % усяго газавода. Вылічыце даўжыню ўсяго газавода.
29. У продаж паступіла 600 новых смартфонаў. У першы дзень прадалі 35 % усіх смартфонаў, а ў другі дзень 40 % ад таго, што прадалі ў першы дзень. Колькі смартфонаў, што паступілі ў продаж, засталася непрададзенымі?
30. Падзяліце лік 120 на часткі ў адносінах 2 : 3 : 5.

§ 2. Модуль ліку. Процілеглыя лікі.

Мноства цэлых лікаў.

Мноства рацыянальных лікаў

1. На якой адлегласці ад пачатку каардынат знаходзяцца пункты $C(-6)$ і $D(3)$?
2. На якой адлегласці ад пачатку каардынат знаходзяцца пункты $A(-3)$ і $B(6)$?
3. Чаму роўны модуль лікаў -9 ; 0 ; $1,5$; -5 ; 5 ; 9 ; 0 ; $1,5$?
4. Вызначце модуль кожнага з наступных лікаў: 6 ; -6 ; -10 ; 10 .
5. Знайдзіце значэнне выразу: $|-4|$; $|3|$; $|0|$.
6. Вылічыце: $|-2|$; $|0|$; $|\frac{-1}{2}|$; $|-10|$.
7. Знайдзіце модуль кожнага з дадзеных лікаў: 20 ; -10 ; 10 ; $-\frac{1}{2}$; 0 .
8. Знайдзіце адлегласць ад пачатку каардынат да пунктаў $A(2,5)$; $B(-6)$; $C(-30)$; $D(0)$.
9. Якія лікі маюць модулі, роўныя $3,5$; $4,5$; 0 ; $\frac{3}{71}$; 2 ?
10. Знайдзіце ўсе такія значэнні пераменных, каб роўнасць была дакладная:
 - а) $|x| = 2$; в) $|-y| = 3$;
 - б) $|m| = 4$; г) $|t| = -2$.
11. Вылічыце:
 - а) $|-5| + |-2|$; в) $|0,8| + |-0,2|$;
 - б) $|-1| \cdot |-2|$; г) $|-0,6| - |0,3|$.

12. З двух названых лікаў запішыце той, у якога модуль большы:

а) -10 і 6 ; б) $-5,1$ і $5,4$; в) $-\frac{3}{4}$ і $\frac{1}{2}$.

13. З двух лікаў выберыце той, у якога модуль большы:

а) -20 і 10 ; б) $-3,5$ і $3,8$; в) $1\frac{1}{2}$ і $-3\frac{1}{2}$.

14. Знайдзіце значэнне пераменнай пры ўмове, што:

а) $|-c| = 2$; б) $3 \cdot |x| = 6$; в) $|y| - 2 = 0$.

15. Вылічыце значэнне выразу:

а) $|9| + 30 : 2$; в) $\left| -2\frac{1}{3} \right| + \left| 1\frac{2}{3} \right|$;

б) $|-10| : |-2| - 5$; г) $\left| -\frac{3}{7} \right| \cdot \left| -\frac{7}{3} \right|$.

16. Параўнайце лікі:

а) $|-6|$ і 5 ; в) $\frac{2}{5}$ і $\left| -\frac{1}{2} \right|$;

б) $|-6|$ і $|-5|$; г) $3\frac{1}{2}$ і $2\frac{1}{3}$.

17. Запішыце лікі, процілеглыя дадзеным і адваротныя дадзеным:

а) 3 ; б) $-1,5$; в) $-\frac{2}{5}$; г) 0 .

18. Працягніце роўнасць, каб атрымалася праўдзівае сцвярджэнне:

а) $-\left(-14\frac{1}{4}\right) = \dots$; г) $15 = -(\dots)$;

б) $-(-(-a)) = \dots$; д) $-16 = -\dots$.

в) $\dots = -(+c)$; е) $16 = -(\dots)$.

- 19.** Запішыце лікі, процілеглыя лікам 3; -3; -1; 6.
Адзначце іх на каардынатнай прамой.
- 20.** Пакажыце лікі, процілеглыя кожнаму з лікаў і адваротныя кожнаму з лікаў:
- а) $\frac{3}{7}$; б) -2,5; в) 4; г) $1\frac{1}{2}$; д) $-\frac{2}{5}$.
- 21.** Вызначце, ці правільная прапорцыя:
- а) $\frac{|-1,5|}{3} = \frac{3}{6}$; в) $\frac{1}{4} : \left|-\frac{7}{18}\right| = \left|-\frac{9}{21}\right| : \frac{12}{15}$.
- б) $\frac{4}{5} : \left|-\frac{1}{5}\right| = \left|-\frac{3}{4}\right| : \frac{1}{2}$;
- 22.** Запішыце, якія цэлыя лікі размешчаны на каардынатнай прамой паміж лікамі:
- а) -8,5 і -4,3; в) -2,2 і 2,2;
- б) $-3\frac{2}{5}$ і 0; г) -4,6 і 1.
- 23.** Рашыце ўраўненне і адзначце яго карані на каардынатнай прамой:
- а) $-x = -4$; в) $-y = -\left(-2\frac{1}{3}\right)$;
- б) $-c = 0,2$; г) $b = -(-3)$.
- 24.** Запішыце лікі, процілеглыя дадзеным і адваротныя дадзеным:
- а) 3; б) -0,15; в) $-\left(-\frac{3}{5}\right)$.
- 25.** Запоўніце пропускі так, каб атрымалася праўдзівае сцвярджэнне:
- а) $-\left(-\frac{2}{3}\right) = \dots$; в) $1,1 = -(\dots)$;
- б) $-(-c) = \dots$; г) $-14 = -(\dots)$.

- 26.** Вызначце, якія з наступных сцвярджэнняў праўдзівыя:
- а) $\frac{20}{3} \in \mathbb{Q}$; г) $10,6 \in \mathbb{Z}$;
 б) $-1 \in \mathbb{N}$; д) $-4,7 \in \mathbb{Z}$;
 в) $12 \in \mathbb{N}$; е) $-2,5 \in \mathbb{N}$.
- 27.** Вызначце непраўдзівае сцвярджэнне:
- а) $3 \in \mathbb{Q}$; г) $2 \in \mathbb{Z}$;
 б) $3 \in \mathbb{N}$; д) $3 \in \mathbb{Z}$;
 в) $2 \in \mathbb{N}$; е) $-2 \in \mathbb{N}$.
- 28.** Калі $a = |b|$, то для ўсіх a і b дакладная роўнасць:
- а) $a + b = 0$; в) $|a| = |b|$;
 б) $a - b = 0$; г) $|a| = -|b|$.
- Выберыце правільны адказ.
- 29.** Запішыце пералікам элементаў мноства цэлых лікаў A , модуль якіх не большы за 5.
- 30.** Вызначце, які з лікаў, адваротных лікам -3 ; $0,15$; $-\frac{3}{5}$, бліжэй за ўсё размешчаны да пачатку каардынат.
- 31.** Знайдзіце значэнне выразу:
- а) $|1 - 3|$; г) $|\frac{1}{3} - 0,3|$;
 б) $|1,3 - 3|$; д) $|\frac{2}{3} - 0,6|$;
 в) $|4,3 - 3|$;
- 32.** Для прыгатавання салаты з агародніны на кожныя 100 г морквы трэба ўзяць 60 г агуркоў. Колькі агуркоў трэба ўзяць для прыгатавання салаты, калі морквы ў салаце будзе 250 г?

- 33.** Для будаўніцтва стадыёна 3 экскаватары расчысцілі пляцоўку за 3 г 20 мін. За які час 4 экскаватары расчысцяць гэтую пляцоўку, калі будуць працаваць з такой самай хуткасцю, што і першыя тры?
- 34.** За 2 гадзіны аўтаматычны станок апрацоўвае 90 дэталей. Колькі дэталей ён апрацуе за 3 гадзіны?
- 35.** Пяць сяброў расчысцілі каток ад снегу за 3 гадзіны. За які час яны выканаюць гэтую работу, калі да іх далучацца яшчэ трое сяброў, а працаваць яны будуць з такой самай хуткасцю?

§ 3. Параўнанне рацыянальных лікаў

- 1.** Якая тэмпература ніжэйшая:
- а) -5° або -8° ; в) 6° або -6° ;
б) -4° або 0° ; г) -12° або -14° ?
- 2.** Якая тэмпература вышэйшая:
- а) -5° або -4° ; в) -7° або 7° ;
б) -6° або 0° ; г) -15° або -16° ?
- 3.** Які з двух пунктаў размешчаны на каардынатнай прамой лявей:
- а) $A(-3)$ або $B(3)$;
б) $C(-10)$ або $D(0)$;
в) $M(-8)$ або $N(-5)$?
- 4.** Які з двух пунктаў размешчаны на каардынатнай прамой правей:
- а) $A(-5)$ або $B(0)$;
б) $C(-7)$ або $D(-6)$;
в) $M(-2)$ або $N(1)$?
- 5.** Які з двух лікаў большы:
- а) -30 або -1 ; в) -9 або 0 ;
б) -6 або 2 ; г) $-1,6$ або $-1,61$?

6. Адзначце на каардынатнай прамой пункты, якія адпавядаюць лікам $0; -1; -2; 2; -6; 3; -4; -4,6$.
Параўнайце:
- а) 0 і 2 ; г) -6 і -2 ;
 б) -6 і 0 ; д) -4 і $-14,6$;
 в) -2 і -4 ; е) -6 і 2 .
7. Які з двух лікаў большы:
- а) -2 або $-2,5$; в) 0 або $-0,1$;
 б) -6 або -10 ; г) -3 або 3 ?
8. Якія з наступных сцвярджэнняў праўдзівыя:
- а) $-10 < -1$; в) $-3 > 0$;
 б) $-6 < 6$; г) $-50 < 10$?
9. Які з лікаў большы:
- а) -100 або -10 ; в) $-\frac{3}{7}$ або $-\frac{3}{8}$;
 б) -7 або 0 ; г) $-\frac{7}{10}$ або $-\frac{1}{10}$?
10. Выкарыстоўваючы правілы параўнання рацыянальных лікаў, параўнайце лікі:
- а) $-100,01$ і $0,999$; д) -8 і $-8,02$;
 б) -19 і 19 ; е) $9,9$ і -909 ;
 в) 90 і -100 ; ё) $0,02$ і $-0,8$;
 г) $3,45$ і $-6,7$; ж) -1 і $-1,001$.
11. Назавіце найбліжэйшы цэлы лік да ліку $-2,7$.
12. Вызначце, які з лікаў большы, і запішыце адказ з дапамогай знака $>$:
- а) $-5,6$ або $-5,4$; в) -99 або -89 ;
 б) -10 або 9 ; г) $-1,4$ або $-1,9$.
13. Вызначце, які з лікаў меншы, і запішыце адказ з дапамогай знака $<$:
- а) $5,6$ або $3,4$; в) $-0,9$ або $-0,09$;
 б) $0,053$ або $-0,199$; г) $-0,24$ або $-0,99$.

14. Выкарыстоўваючы правілы параўнання рацыянальных лікаў, запішыце лікі ў парадку ўзрастання:
 $-1,8$; $-2,8$; $-5,2$; $-1,68$; $-1,2$; $-0,26$; $-0,58$.
15. Выкарыстоўваючы правілы параўнання рацыянальных лікаў, запішыце лікі ў парадку змяншэння:
 $-0,6$; $-6,8$; $-2,2$; $-0,111$; -105 ; $-14,62$; $-20,3$; $-2,8$; $-5,008$.
16. Размясціце лікі ў парадку ўзрастання:
 $-\frac{11}{14}$; $-\frac{5}{14}$; $-\frac{5}{19}$; $\frac{3}{8}$; -2 ; 0 .
17. Размясціце лікі:
а) $1,2$; -4 ; $3,2$; $-1,2$; $-0,5$ — у парадку змяншэння;
б) $-\frac{10}{13}$; $-\frac{7}{13}$; $-\frac{7}{15}$; -2 ; 0 — у парадку ўзрастання.
18. Параўнайце лікі:
а) $-0,9$ і $-0,1$; в) $-5,6$ і $-5,5$;
б) $|-20|$ і $|-10|$; г) $|-6|$ і $|-12|$.
19. Запішыце лікі $9,4$; $-9,5$; $-9,2$; $-8,7$; $-8,72$ у парадку змяншэння іх модуляў.
20. Знайдзіце цэлае значэнне x , такое, каб сцвярджэнне было праўдзівае:
а) $-3 < x \leq 0$; б) $-1,5 < x \leq 1$.
21. Дзве фермерскія гаспадаркі сабралі $5,2$ т кукурузы. Першая гаспадарка сабрала 45% усяго ўраджаю кукурузы. Колькі тон кукурузы сабрала другая гаспадарка?
22. На пачатку навучальнага года ў школе было 650 вучняў, прычым 30% гэтых вучняў навучаліся ў пачатковых класах, а 32% — у $5-9$ класах. Колькі вучняў $10-11$ класаў прыйшло ў школу?

23. Для таго каб прачытаць кнігу за два тыдні, трэба чытаць 7,5 % кнігі, або 30 старонак, у дзень. Колькі старонак у кнізе?
24. У першым пад'ездзе пражывае 40 % усіх жыхароў дома. Колькасць жыхароў другога пад'езда складае 30 % ад колькасці жыхароў першага пад'езда, а астатнія жыхары пражываюць у трэцім пад'ездзе. Колькі ўсяго жыхароў у доме, калі ў другім пад'ездзе на 27 чалавек менш, чым у трэцім, а ўсяго ў доме тры пад'езды?
25. Турысты прайшлі ў першы дзень 12 км. Знайдзіце даўжыню ўсяго турыстычнага маршруту, калі шлях, пройдзены ў першы дзень, складае 75 % усяго шляху.
26. Сярод шасцікласнікаў 64 % займаюцца тэнісам, а сярод пяцікласнікаў — 52 %. Колькі ўсяго шасцікласнікаў і пяцікласнікаў, калі тэнісістаў-шасцікласнікаў — 48, а тэнісістаў-пяцікласнікаў — 26?
27. Знайдзіце перыметр і плошчу ўчастка прамавугольнай формы, калі яго шырыня роўная 30 см, а даўжыня складае 150 % шырыні прамавугольніка.
28. Бульба змяшчае 17,5 % крухмалу. Колькі тон бульбы адправілі на перапрацоўку, калі з яе атрымалі 35 т крухмалу?
29. Знайдзіце масу ўсёй сабранай садавіны, 10 % якой складаюць яблыкі, 40 % — грушы, а астатнія 24 т — персікі.
30. Цану састарэлых мадэляў абутку спачатку знізілі на 10 %, затым новую цану знізілі яшчэ на 10 %. На колькі працэнтаў усяго знізілі

першапачатковую цану абутку і колькі сталі каштаваць састарэлыя мадэлі, калі да зніжэння іх цана была 60 рублёў?

31. Для таго каб паспець адрамантаваць школу да навучальнага года, колькасць майстроў у брыгадзе павялічылі на 20 %, а пазней колькасць майстроў паменшылі на 20 %. Ці змянілася ў выніку колькасць майстроў у брыгадзе? Калі змянілася, то як?

§ 4. Складанне рацыянальных лікаў

1. Знайдзіце з дапамогай каардынатнай прамой суму лікаў:

а) -3 і 1 ; в) $-\frac{2}{5}$ і $\frac{1}{5}$;

б) 7 і -9 ; г) $-2\frac{1}{5}$ і $\frac{2}{5}$.

2. З дапамогай каардынатнай прамой знайдзіце суму лікаў:

а) -5 і -3 ; б) -2 і 2 ; в) 6 і -7 .

3. Устаўце прапушчаныя словы.

Каб скласці адмоўныя лікі, трэба:

- 1) назваць складаемыя і знайсці ... кожнага з іх;
- 2) знайсці ... модуляў складаемых;
- 3) у выніку запісаць ... лік з модулем, роўным суме модуляў складаемых.

4. Вылічыце:

а) $-5 + (-10)$; г) $-4 + (-1)$;

б) $-7 + (-3)$; д) $-6 + (-2)$;

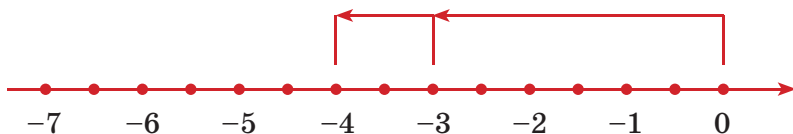
в) $-5 + (-5)$; е) $-10 + (-20)$.

5. Устаўце прапушчаныя словы.

Каб складці два лікі з рознымі знакамі, трэба:

- 1) назваць складаемыя і знайсці ... кожнага з іх;
- 2) знайсці ... модуляў: ад большага модуля адняць меншы;
- 3) калі дадатнае складаемае мае ... модуль, то ў выніку запісаць дадатны лік, у адваротным выпадку — запісаць ... лік з модулем, роўным рознасці модуляў.

6. Складанне якіх лікаў паказана на малюнку 2?



Мал. 2

7. Знайдзіце суму адмоўных складаемых:

а) $-50 + (-60)$; б) $-9 + (-1)$; в) $-2 + (-3)$.

8. Выберыце алгарытм і знайдзіце суму:

а) $-15,6 + (-1,4)$; в) $-0,2 + (-0,3)$;

б) $-2,7 + (-0,3)$; г) $-\frac{3}{4} + \left(-\frac{1}{4}\right)$.

9. Вылічыце:

а) $-6,15 + (-0,85)$; в) $-\frac{4}{5} + (-0,8)$;

б) $-7,5 + (-7,5)$; г) $-\frac{2}{9} + \left(-\frac{1}{2}\right)$.

10. Да сумы лікаў $-6\frac{2}{3}$ і $-\frac{1}{4}$ дадайце лік, процілеглы ліку $\frac{1}{12}$.

11. Вылічыце:

а) $-0,672 + (-0,028) + (-0,4 + (-0,25))$;

б) $-3\frac{2}{7} + \left(-2\frac{1}{2}\right) + \left(-1\frac{1}{4} + \left(-1\frac{1}{2}\right)\right)$.

12. Пастаўце замест зорачкі знак $>$ або $<$ так, каб атрымалася праўдзівае сцвярджэнне:

а) $-8 + (-7) * -8$;

б) $-8 + (-7) * -18$.

13. Выканайце складанне:

а) $-6,7 + (-4,8)$;

в) $-2\frac{2}{5} + \left(-3\frac{1}{3}\right)$.

б) $-1,8 + (-0,5)$;

14. Пастаўце замест зорачкі знак $>$ або $<$ так, каб атрымалася праўдзівае сцвярджэнне:

а) $-1,5 + (-6) * -6$;

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

15. Вылічыце:

а) $-2,36 + (-3,15) + (-0,6 + (-0,5))$;

б) $-3\frac{1}{4} + \left(-1\frac{1}{2}\right) + \left(-3\frac{1}{5} + \left(-2\frac{1}{10}\right)\right)$.

16. Пастаўце знак $>$ або $<$ замест зорачкі так, каб атрымалася праўдзівае сцвярджэнне:

а) $-4\frac{1}{2} + (-0,25) * -4,5$;

б) $-2,4 + \left(-1\frac{3}{4}\right) * -10$.

17. Вылічыце значэнне выразу $-m - (+n)$, калі $m = \frac{1}{6}$, $n = \frac{2}{3}$.

18. Вылічыце і пастаўце замест зорачкі знак $>$ або $<$ так, каб атрымалася праўдзівае сцвярджэнне:

$-1\frac{1}{6} + (-1,2) * -3\frac{2}{3} + (-1,4)$.

19. Вызначце знак сумы лікаў:

- а) $-6 + 1$; в) $-3 + 2$; д) $-6 + 3$;
 б) $-10 + 4$; г) $-8 + 7$; е) $-5 + 1$.

20. Прадстаўце лік $-2,4$ у выглядзе:

- а) сумы двух роўных складаемых;
 б) у выглядзе двух адмоўных складаемых;
 в) у выглядзе сумы двух лікаў з рознымі знакамі.

21. Чаму роўная сума лікаў:

- а) $-2,5 + 3$; д) $-3 + 3$;
 б) $4 + (-3,7)$; е) $-4,2 + 0,2$;
 в) $-10 + (-3,5)$; ё) $-3\frac{1}{2} + 2\frac{2}{3}$?
 г) $-18,5 + 5,5$;

Выберыце правільны адказ:

- а) $0,5$ або $-0,5$; д) 0 або -6 ;
 б) $0,3$ або $7,7$; е) -4 або $-4,4$;
 в) $-13,5$ або $-6,5$; ё) $-\frac{5}{6}$ або $\frac{5}{6}$.
 г) -13 або -24 ;

22. Знайдзіце суму лікаў:

- а) $-6 + 5$; г) $-10 + 2$; ё) $1\frac{2}{3} + \left(-\frac{1}{4}\right)$;
 б) $4 + (-2)$; д) $9 + (-3)$; ж) $2\frac{2}{5} + (-3)$;
 в) $-9 + 4$; е) $-4 + 1$; з) $-2\frac{2}{5} + 3$.

23. Да сумы лікаў $2,4$ і $-2\frac{1}{4}$ дадайце лік, адваротны $\frac{3}{4}$.

24. Якія з наступных сцвярджэнняў праўдзівыя:

- а) $-6,7 + 3,3 < 4$; в) $-10 + (-11,1) < -2$;
 б) $-7,5 + (-2) > -5$; г) $-10 + (-11,1) > -2$?

- 25.** Якія з наступных сцвярдженняў непраўдзівыя, калі 1) C — дадатны лік; 2) C — адмоўны лік:
- а) $C + 3 > 3$; г) $2C - C < 0$;
б) $-3 + C < -3$; д) $2C - C > 0$?
в) $C + C > C$;
- 26.** Знайдзіце значэнне выразу:
- а) $3,8 + (-7,6) + 2,1 + (-1,6)$;
б) $-3\frac{1}{3} + \frac{3}{4} + \left(-\frac{5}{6}\right)$.
- 27.** Якое з наступных сцвярдженняў праўдзівае, калі $a > 0$:
- а) $4 - a < 0$; г) $-10 - a < -10$;
б) $4,6 - a < 4,6$; д) $-a + a > 0$;
в) $-10 - a > -10$; е) $-a < 0$?
- 28.** Спрасціце выраз і вылічыце яго значэнне, калі $n = -3$:
- а) $n + (-1,5) + 1,8 + (-1,7) + 5,9$;
б) $n + 5,6 + (-9,4) + 2,5$.
- 29.** Прадстаўце лік -14 у выглядзе сумы двух адмоўных складаемых так, каб:
- а) абодва складаемыя былі дзесятковымі дробамі;
б) адно са складаемых было правільным звычайным дробам.
- 30.** Як зменіцца рознасць двух лікаў, калі:
- а) да памяншаемага дадаць 8, а да аднімаемага дадаць -4 ;
б) да памяншаемага дадаць -4 , а да аднімаемага дадаць -7 ?
- 31.** Знайдзіце корань ураўнення і выканайце праверку: $x + (-9,5) = 9$.

- 32.** Фірма падлічвала вынікі працы на працягу некалькіх дзён, і атрымалася, што кожныя тры дні меўся прыбытак. Ці можа быць так, што па выніках 31 дня ў фірмы будуць выдаткі?
- 33.** Першым тром пунктам, адзначаным на каардынатнай прамой, адпавядаюць лікі 9, 11, -25 . Які лік адпавядае чацвёртаму пункту, калі пры замене ўсіх лікаў на процілеглыя сума чатырох лікаў не змянілася?
- 34.** Запоўніце ячэйкі табліцы ў сшытку цэлымі лікамі, такімі, каб сумы іх у кожным слупку, кожным радку і па дыяганалі былі роўныя.

- 35.** Ці можа сума некаторых з названых лікаў раўняцца -8 : -5 , -4 , -3 , -2 , -1 , 1 , 2 , 3 , 4 ? Знайдзіце ўсе варыянты і запішыце іх.
- 36.** Ці можна запоўніць усе ячэйкі, калі вядома, што кожны лік у радку, пачынаючы з трэцяга, раўняецца суме двух папярэдніх? Калі гэта магчыма, то запоўніце ўсе ячэйкі.

							2	0		
--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--

- 37.** Пакажыце лік -9 у выглядзе сумы двух адмоўных складаемых так, каб:
- а) абодва складаемыя былі цэлымі лікамі;
- б) абодва складаемыя былі дзесятковымі дробамі.

- 38.** Прадстаўце ў выглядзе сумы двух роўных складаных лік:
- а) $-5,6$; б) $-5\frac{3}{5}$; в) $-8,4$.
- 39.** Вылічыце:
- а) $-5\frac{3}{5} + 4,2$;
б) $-2,6 + 7\frac{2}{5} + (-0,4)$.
- 40.** Вызначце карань ураўнення і выканайце праверку:
- а) $y + (-10) = -2$; б) $x + 6 = -4$.
- 41.** Сума двух лікаў роўная 890, а рознасць гэтых лікаў роўная 100. Знайдзіце абодва лікі.
- 42.** Калі скласці два лікі, то атрымаецца найменшы пяцізначны лік; калі адняць ад большага ліку меншы, то атрымаецца сума найбольшага трохзначнага ліку і трохзначнага ліку, які запісваецца толькі лічбай 5. Якія гэта лікі?
- 43.** У сховішча прывезлі 3 вагоны бульбы па 15,9 т у кожным. Праз некаторы час высветлілася, што вага бульбы роўная 47,54 т. Вызначце працэнт усушкі і вынік акругліце да 0,1 %.
- 44.** На тавар коштам 2200 рублёў была зробленая зніжка на 10 %, а затым з кошту тавару, атрыманага пасля першай зніжкі, зроблена яшчэ зніжка на 15 %. Вызначце кошт тавару пасля другой зніжкі.
- 45.** Колькі можна атрымаць бронзы, якая змяшчае 15 % волава, калі ўзяць для сплаву 72 кг волава?

46. Пры аналізе кавалка вугалю вагой 7 г выявілася, што ён змяшчае 5,2 г вугляроду, 0,5 г вадароду, 0,42 г кіслароду, 0,28 г азоту, а астатняе складае попел. Вызначце працэнтнае ўтрыманне названых рэчываў у вугалі.

§ 5. Адніманне рацыянальных лікаў

- Устаўце прапушчаныя словы.
Каб ад аднаго ліку адняць другі, трэба да памяншаемага ... лік, ... процілеглы аднімаемаму.
- Устаўце прапушчаныя словы.
Для вылічэння рознасці двух рацыянальных лікаў трэба выканаць паслядоўнасць дзеянняў:
 - назваць ...;
 - назваць ...;
 - назваць лік, ... аднімаемаму;
 - знайсці ... лікаў: памяншаемага і процілеглага
- Запішыце лік, процілеглы ліку:

а) -7 ;	в) 4 ;	д) $-0,1$;	ё) $-2,6$;	з) 6 ;
б) -4 ;	г) $-\frac{2}{5}$;	е) -1 ;	ж) $-0,5$;	і) $\frac{3}{4}$.
- Запішыце лік, процілеглы ліку:

а) -1 ;	г) 6 ;	ё) $-5,6$;	і) $\frac{2}{5}$;
б) $-2,6$;	д) $\frac{3}{4}$;	ж) $-0,7$;	к) $-1\frac{1}{6}$;
в) $-0,5$;	е) -4 ;	з) 10 ;	л) $9,3$.

5. Прадстаўце ў выглядзе сумы рознасць лікаў:
- а) $4 - 5$; г) $-7 - (-4)$; ё) $1 - 3$;
б) $0 - 6$; д) $-7 - 4$; ж) $-6 - (-4)$;
в) $2 - 6$; е) $6 - 10$; з) $-6 - 4$.
6. Выканайце адніманне, замяніўшы дзеянне аднімання дзеяннем складання:
- а) $4,5 - 7$; г) $-20 - 16$;
б) $0 - (-4)$; д) $-20 - (-16)$;
в) $20 - (-8,5)$; е) $0 - 8$.
7. Паменшыце кожны дадзены лік на 7:
- а) 11; в) 1; д) -1; ё) -11;
б) 6; г) 0; е) -6; ж) -2.
8. Знайдзіце рознасць:
- а) $1,6 - 2,4$; д) $-4,6 - 5$;
б) $-1,6 - 2,4$; е) $4,6 - 5$;
в) $-1,6 - (-2,4)$; ё) $0 - 5,2$;
г) $-4,6 - (-5)$; ж) $5,2 - 0$.
9. Рашыце ўраўненне і выканайце праверку:
- а) $-6 + x = -7,5$; е) $x + 4 = 5$;
б) $8 - a = 4,7$; ё) $-6 + x = 4$;
в) $5,7 + y = -2,6$; ж) $-6 - a = 4$;
г) $-4 + x = 5$; з) $y + 6 = 4$;
д) $-x - 4 = 5$;
10. Вылічыце рознасць паводле правіла аднімання лікаў:
- а) $4\frac{3}{7} - \left(-\frac{1}{7}\right)$; г) $-7,2 - (6 - 7,8)$;
б) $-\frac{4}{7} - \frac{1}{7}$; д) $6,2 - (-2,6 + 2,6)$;
в) $-8,5 - (-2,5 + 3)$; е) $5,4 - (-1,4 - 1,6)$.

11. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $\left(-3\frac{4}{5} - 1\frac{1}{4}\right) + 3,4$; б) $\left(-2,4 + 3\frac{2}{3}\right) - 3\frac{2}{3}$.

12. Рашыце ўраўненне:

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

13. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $-3,42 + (-2,5)$; в) $-4\frac{4}{9} + \left(-2\frac{1}{2}\right)$.

б) $-\frac{8}{15} + \left(-\frac{1}{5}\right)$;

14. Выканайце адніманне:

а) $-2,7 - (-7,3)$; б) $-\frac{4}{7} + 2$; в) $-\frac{4}{7} - 2$.

15. Рашыце ўраўненне і выканайце праверку:

а) $x + 3,7 = 1,5$; б) $-y - 3,7 = -1,5$.

16. Знайдзіце значэнне выразу $-2,6 - m$, калі:

а) $m = -4$; б) $m = 7,5$.

17. Вылічыце:

а) $\left(-\frac{4}{7} + \frac{2}{5}\right) - 0,4$; б) $(-2,15 + 1,2) - 3\frac{1}{4}$.

18. Вызначце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:

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

19. Складзіце лікавы выраз і знайдзіце яго значэнне:

а) ад ліку 1,1 адняць суму лікаў $-1,5$ і $5,2$;

б) да рознасці лікаў $-1,2$ і $-0,6$ дадаць суму лікаў $6,5$ і $-1,7$;

в) ад сумы лікаў $-0,06$ і $0,04$ адняць рознасць лікаў $0,1$ і $-0,2$.

20. Вядома, што m і n — адмоўныя лікі. Дадатным або адмоўным лікам будзе рознасць лікаў:
- а) $m - n$; г) $-n - (-m)$;
б) $-m - n$; д) $n - (-m)$;
в) $-m - (-n)$; е) $-(-n) - (-m)$?
21. Параўнайце лікі:
- а) -10 і 0 ; г) $|-4,6 + 3,4|$ і $|-4,6| + |3,4|$;
б) -6 і -8 ; д) $|-2,5 - 0,5|$ і $|-2,5| + |-0,5|$.
в) $|-6|$ і $|-8|$;
22. Размясціце лікі ў парадку ўзрастання:
- а) -1 ; б) $-\frac{4}{5}$; в) $-1,1$; г) 0 ; д) $-\frac{1}{2}$.
23. У цягніку было 672 пасажыры, у тым ліку мужчын 384, а жанчын удвая больш, чым дзяцей. Колькі было ў цягніку жанчын і колькі дзяцей?
24. Сума трох лікаў роўная 126. Першы лік у два разы большы за другі, а трэці роўны суме першага і другога. Якія гэта лікі?
25. У рулоне тканіны 171 м. Рулон раздзялілі на тры рулоны такой жа шырыні, а даўжыні частак рулона аказаліся такія, што другая ў тры разы, а трэцяя — у пяць разоў большыя за першую. Знайдзіце колькасць метраў тканіны ў кожнай новай частцы.
26. Сума двух лікаў роўная 13 248, а дзель ад дзялення аднаго ліку на другі роўная 35. Знайдзіце гэтыя лікі.
27. Дачка ў тры разы маладзейшая за маці, а бацьку столькі гадоў, колькі маці і дачцэ разам. Колькі гадоў кожнаму з іх, калі вядома, што сума гадоў усіх траіх роўная найменшаму трохзначнаму ліку, складзенаму з лікам 4?

28. На фірме ў трох аддзелах працуюць 228 чалавек. У першым аддзеле ў 5 разоў больш супрацоўнікаў, чым у другім, а ў трэцім столькі супрацоўнікаў, колькі ў першых двух аддзелах разам. Колькі супрацоўнікаў у кожным аддзеле?
29. Два студэнты мелі разам 86 рублёў. Пасля таго як першы перадаў другому 10 р., у яго засталася на 12 р. больш, чым аказалася ў другога пасля атрымання 10 р. Колькі грошай было першапачаткова ў кожнага?
30. На двух складах было 3560 куб. м драўляных брусоў для будаўніцтва дома. Калі з першага склада перавезлі на другі 60 куб. м, то на першым складзе ўсё ж засталася на 920 куб. м больш, чым на другім. Колькі кубічных метраў драўляных брусоў было першапачаткова на кожным складзе?
31. Лодка ішла па цячэнні ракі са скорасцю 12 км/г, а супраць цячэння — са скорасцю 8 км/г. Знайдзіце скорасць цячэння ракі.
32. Плошча зямельнага ўчастка прамавугольнай формы на плане 130 см^2 , маштаб плана 1 : 1000. Знайдзіце плошчу ўчастка на мясцовасці.

§ 6. Законы складання рацыянальных лікаў

1. Назавіце складаемыя алгебраічнай сумы:
- а) $1,5 - 1$; $-3 + 1,2 - 1,6$; $a - b + c - d$;
 б) $-8,6 - 3$; $-1,5 - a - b$; $-a + n - p - k$;
 в) $1 - n$; $-2 - u$; $6 - e - 9$; $7 - 6 - y$;
 г) $p - m$; $-b - g$; $p - t - l$; $-d + 0$.

2. Знайдзіце суму лікаў, выкарыстоўваючы законы складання:
- а) $11 - 36 - 11$; в) $-0,09 - 11 + 0,09$;
б) $-4 + 2,9 - 6$; г) $-6,3 + 9,5 - 3,2 + 6,3$.
3. Вызначце, якая з наступных роўнасцей дакладная:
- а) $2 - (-5) = 2 - 5$;
б) $1,5 + (-0,1) = 1,5 - 0,1$;
в) $-13 + (-2,4) = -13 - 2,4$.
4. Прадстаўце ў выглядзе сумы і вылічыце значэнне выразу:
- а) $-4 - 7$; $9 + (-1)$; $-1,5 - (-1,2)$; $7,5 - (-60)$;
б) $0,2 - (-0,5)$; $-1,8 - (-0,4)$; $-6,4 - (-5,4)$;
 $-0,9 - (-1,9)$.
5. Выкарыстоўваючы перамяшчальны закон складання для запісу алгебраічнай сумы, знайдзіце гэтую суму:
- а) $6 + 5 - 6$; в) $-2,3 - 9 + 2,3$;
б) $-0,08 + 1 - 0,02$; г) $-0,5 - 1,3 + 0,5$.
6. Прымяніўшы законы складання для рацыянальнага вылічэння, знайдзіце значэнне выразу:
- а) $11 - 7 + 129 + 4,4 - 15,3 + 0,6$;
б) $-2,3 + 1,8 - 6 - 1,7 + 0,2$;
в) $-160 - 32,5 - 40 + 12 - 4,8 + 0,5 - 8$.
7. Знайдзіце значэнне выразу, выкарыстоўваючы найбольш зручны спосаб:
- а) $-50 + 0,68 - 1 + 2,5 - 0,6 - 0,08$;
б) $-1,13 - 0,8 - 2,9 + 1,13 + 1,2 + 0,8 - 1,2$;
в) $10,2 - 2,7 + 0,9 + 10,2 - 4,9 - 0,2 + 4,7$;
г) $3,1 - 6,4 + 29 - 0,6 - 3,1$;
д) $-9,11 + 18,3 + 2,11 - 4,3$.

- 8.** Запішыце суму лікаў і знайдзіце яе значэнне:
 а) -73 ; 83 ; 17 ; 12 ; $-10,7$; $10,7$; -2 ;
 б) -4 ; 9 ; $-2,1$; $-3,9$; $-0,1$; -7 ; $5,1$.
- 9.** Знайдзіце значэнне выразу:
 а) $-1,6 + 40 - (-3,2) + (-2,5) + 14,3 + 27,6 - (-1,7) + (-2,5) - 5$;
 б) $2,4 - 0,5 + (-2,8) - (-4) - 2,15 - (-0,15) + 2,24 + (-0,8) - 1$.
- 10.** Знайдзіце значэнне лікавага выразу:
 а) $-9,8 + 6,4 + (-3,6) + 1,8$;
 б) $-6,4 + (-1,6) + 0,66 + (-1,8) + 0,34$.
- 11.** Вызначце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне лікавага выразу:
 а) $-63 - (-15 - 18)$;
 б) $4,2 - (1,4 - 6,1)$;
 в) $(4,8 - 2,9) - (6,1 - 1,4)$;
 г) $12 - (29 + (-20))$;
 д) $-3,9 - (2,21 - 10,71)$;
 е) $(-81 + 19) - (-5 - 10)$.
- 12.** Выкарыстаўшы спалучальны закон складання, выканайце вылічэнні рацыянальным спосабам:
 а) $(1,07 - 14,5) + 14,5$;
 б) $(-8,1 + 2,09) - 2,09$.
- 13.** Не выконваючы вылічэнняў, параўнайце:
 а) суму лікаў $-1,09$ і $-1,54$ і іх рознасць;
 б) рознасць лікаў $1,5$ і $1,75$ і суму лікаў -260 і 135 ;
 в) рознасць лікаў $-0,1$ і $-0,01$ і суму лікаў $-0,1$ і $-0,01$.
- 14.** Знайдзіце суму ўсіх цэлых лікаў:
 а) ад -10 да 10 ; в) ад -190 да 190 .
 б) ад -70 да 80 ; г) ад -5 да 15 .

15. Спрасціце выраз:

а) $-3,5 + p + 6,7 - p$;

б) $3,2 - l - 0,8 - 3,2 + l$.

16. Знайдзіце значэнне выразу $-p + t - k$, калі:

а) $p = 0,1$; $t = -1,8$; $k = -0,8$;

б) $p = 0,91$; $t = -0,8$; $k = -0,8$.

17. Вылічыце, выкарыстоўваючы перамяшчальны і спалучальны законы складання:

а) $-6 + (-8) + 2 + 6$; б) $20 + (-4) + (-6) + (-20)$.

18. Вылічыце значэнне выразу, выкарыстоўваючы законы складання:

а) $\frac{5}{11} + \left(-\frac{2}{5}\right) + \left(-\frac{5}{11}\right)$;

б) $\frac{3}{5} + \left(-\frac{1}{8}\right) + \left(-\frac{3}{5}\right) + \left(-\frac{2}{8}\right)$;

в) $-14 + (-10) + 14$;

г) $-8,5 + 7 + (-1) + 8,5$;

д) $-\frac{13}{16} + \left(-\frac{2}{3}\right) + \frac{13}{16}$;

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

19. Складзіце асобна дадатныя лікі і асобна адмоўныя, а затым знайдзіце суму атрыманых вынікаў складання:

а) $-14 + 37 + 13 - 26$;

б) $-1,5 + 1,6 + (-2,5) + 1,4$.

20. Выканайце складанне:

а) $-7,16 + 15,6 - 0,84 - 16$;

б) $5\frac{1}{3} - 3\frac{1}{4} - 4\frac{1}{3} + \frac{1}{4}$;

в) $0,25 + 3\frac{1}{5} - \frac{1}{4} - \frac{1}{5} - 3,6$;

г) $-4,12 + (-1,58) + 3,5 + (-0,6) + (-7,97) + 4,13$;

д) $-4,2 + (-1,8) + 3,5 + (-0,5) - (-7,7) + 2,3$.

21. Шасцікласнікі на паўтарэнне алгарытмаў рашэння ключавых задач патрацілі 20 % ўрока, а на пісьмовую работу — 40 % ўрока. Колькі мінут засталася да канца ўрока?
22. Для выканання работы па ўборцы парку выдзелена трое рабочых, з якіх першы мог бы выканаць гэтую работу за 8 дзён, другі — за 12 дзён, трэці — за 10 дзён. Якая частка работы засталася нявыкананай пасля трох дзён іх сумеснай працы?
23. Кошт уваходнага білета на стадыён складае 20 р. Пасля зніжэння ўваходнай платы колькасць гледачоў павялічылася на 25 %, а выручка ўзрасла на 12,5 %. Колькі стаў каштаваць уваходны білет пасля зніжэння цаны?
24. Марская вада змяшчае 5 % солі па масе. Колькі літраў прэснай вады трэба дадаць да 30 л марской вады, каб канцэнтрацыя солі складала 1,5 %?
25. Статыстычныя даныя паказваюць, што за 12 месяцаў бягучага года ў адной з абласцей нарадзілася 8355 дзяцей, што на 476 дзяцей, або на p працэнтаў, больш, чым у студзені — кастрычніку. Знайдзіце p (%).

§ 7. Множанне рацыянальных лікаў

1. Вызначце, які знак ($=$, $>$ або $<$) трэба паставіць замест зорачкі, каб сцвярджэнне было праўдзівае:
 - а) $-2 \cdot 5 * 0$;
 - б) $-2 \cdot (-5) * 0$;

- в) $2 \cdot (-5) * 0$; е) $-2 \cdot (-10) * 0$;
г) $-5 \cdot 0 * 0$; ё) $2 \cdot (-10) * 0$;
д) $-2 \cdot 10 * 0$; ж) $-10 \cdot 0 * 0$.

2. Вылічыце здабытак:

- а) $2,5 \cdot (-2)$; г) $6 \cdot (-3)$;
б) $-2,5 \cdot (-2)$; д) $-6 \cdot (-3)$;
в) $-2,5 \cdot 2$; е) $-6 \cdot 3$.

3. Знайдзіце значэнне выразу:

- а) $-\frac{2}{7} \cdot \frac{7}{9}$; г) $-\frac{3}{8} \cdot \frac{4}{7}$;
б) $-5\frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{2}{5}\right)$; д) $-3\frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{2}{7}\right)$;
в) $2\frac{1}{3} \cdot \left(-\frac{3}{7}\right)$; е) $3\frac{1}{3} \cdot \left(-\frac{3}{9}\right)$.

4. Выканаўшы дзеянні, знайдзіце значэнне выразу:

- а) $2,5 \cdot (-3,2 + 5,7)$; в) $-\frac{12}{15} \cdot \left(-\frac{2}{3} + \frac{1}{4}\right)$.
б) $\left(-\frac{2}{3} - \frac{2}{4}\right) \cdot 6$;

5. Пастаўце знак $>$ або $<$ замест зорачкі, каб атрымалася праўдзівае сцвярджэнне:

- а) $3,5 \cdot (-3,5) * -3,5$; в) $3,5 \cdot (-4) * 13,5$.
б) $-\frac{3}{5} \cdot \frac{1}{4} * -\frac{1}{4}$;

6. Прадстаўце кожны з наступных лікаў у выглядзе здабытку двух лікаў, адзін з якіх -2 :

- а) -9 ; в) $1,2$;
б) $-3,4$; г) $\frac{2}{7}$.

7. Вылічыце:

- а) $-2,4 \cdot (-2,5) + 6 \cdot (-15)$;
б) $\frac{2}{5} \cdot \left(-\frac{5}{6}\right) - 1\frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{3}{15}\right)$.

- 8.** Запішыце ў выглядзе здабытку суму:
 а) $-y - y - y$; в) $8x + 8x + 8x + 8x$.
 б) $-2a - 2a$;
- 9.** Знайдзіце значэнне выразу:
 а) $(6,7 - 10) \cdot (-2,4 - 1,6)$;
 б) $\left(3\frac{1}{2} - 4\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-1 - \frac{2}{3}\right)$.
- 10.** Пастаўце знак $>$ або $<$ замест зорачкі, каб атрымалася праўдзiвае сцвярджэнне:
 а) $2,5 \cdot (-2,5) * -2,5$; в) $2,5 \cdot (-4) * 2,5$.
 б) $-\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} * -\frac{1}{3}$;
- 11.** Выканайце множанне:
 а) $-2 \cdot (-3,5)$; б) $-\frac{3}{4} \cdot \frac{8}{9}$; в) $-6 \cdot 1,5$.
- 12.** Выканайце дзеянні:
 а) $(5,8 - 4) \cdot (4 - 5,8)$;
 б) $(9 - 4,5) \cdot (4,5 - 9)$.
- 13.** Знайдзіце здабытак:
 а) $-1,5 \cdot (-10)$; б) $\frac{5}{6} \cdot \left(-\frac{12}{20}\right)$; в) $-\frac{5}{6} \cdot \frac{3}{4}$.
- 14.** Выканайце дзеянні:
 а) $(4,8 - 5) \cdot (5 - 4,8)$; в) $-8,152 \cdot 0$.
 б) $(10 - 6,5) \cdot (6,5 - 10)$;
- 15.** Рашыце ўраўненне:
 а) $x + 5 = -2$; в) $5 - x = -2$.
 б) $x - 5 = -2$;
- 16.** Выканайце множанне:
 а) $-\frac{5}{6} \cdot \frac{3}{10}$; в) $-3\frac{1}{4} \cdot \left(2\frac{2}{3}\right)$.
 б) $-\frac{7}{8} \cdot \left(-\frac{8}{21}\right)$;

17. Виконайте дієння, використовуючи закони множення:

а) $-0,5 \cdot 3,6 - 4,8 \cdot (-0,5)$;

б) $\left(3\frac{2}{3} - 1\frac{4}{5}\right) \cdot \left(1 - \frac{5}{6}\right)$.

18. Знайдіть значення виразу:

а) $-2\frac{4}{5} \cdot (-1,5)$; в) $\left(1 - \frac{5}{6}\right) \cdot \left(\frac{5}{6} - 1\right)$.

б) $-3\frac{2}{5} \cdot 3\frac{1}{2}$;

19. Вилічіть, використовуючи розмірковальні закони множення:

а) $3\frac{5}{6} \cdot 2\frac{1}{2} - 3\frac{5}{6} \cdot 3$;

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

20. Виконайте дієння ўзвядження ў ступень:

а) $(-0,4)^2$; б) $(-0,1)^2$; в) $\left(-\frac{1}{2}\right)^3$.

21. Виконайте дієння, використовуючи закони множення:

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

22. Вилічіть:

а) $\left(-\frac{1}{3}\right)^2$; б) $(-3)^3$; в) $(-0,4)^2$.

23. a і b — раціональні ліки різних знаків, визначте знак наступних виразів:

а) $a \cdot b$; г) $a \cdot (-b)$;

б) $-a \cdot b$; д) $-(-a \cdot b)$.

в) $-a \cdot (-b)$;

24. Знайдзіце значэнне выразу, выкарыстоўваючы спалучальны закон множання:

а) $(-3) \cdot (-3) \cdot (-3)$;

б) $-9 \cdot 4 \cdot (-15) \cdot 0,2$;

в) $(-0,2) \cdot (-10) \cdot (-0,1) \cdot (-1,8) \cdot (-2)^2$;

г) $(-0,5) \cdot (-2) \cdot 2 \cdot (-1,2) \cdot (-2)^3$.

25. Знайдзіце значэнне ступені:

а) $(-1,5)^2$; в) $\left(-\frac{1}{3}\right)^3$; д) $(-1)^{16}$.

б) $(-5)^4$; г) $(-1)^7$;

26. Выканайце множанне, выкарыстоўваючы законы множання:

а) $(-0,5 \cdot 32) \cdot (-4)$;

б) $-60 \cdot (-1,8) \cdot (-1,5)$;

в) $-625 \cdot 5 \cdot (-0,2)$;

г) $-40 \cdot (-0,25) \cdot 100 \cdot (-0,625)$;

д) $\left(-\frac{3}{7}\right) \cdot 3\frac{1}{11} \cdot \left(-1\frac{1}{9}\right) \cdot (-9) \cdot \frac{7}{3} \cdot (-11)$.

27. Вызначце знак здабытку, не выконваючы вылічэнняў:

а) $-63 \cdot (-51) \cdot (-0,3) \cdot (-27) \cdot 0,8$;

б) $1,3 \cdot (-3,4) \cdot (-0,02) \cdot (-18) \cdot 60,7$.

28. Знайдзіце значэнне выразу, выкарыстаўшы размеркавальны закон множання:

а) $-0,9 \cdot 18,7 - 18,6 \cdot (-0,9)$;

б) $-24,5 \cdot 8\frac{10}{13} + 3\frac{3}{13} \cdot (-24,5)$.

29. Прымяніўшы размеркавальны закон множання для рацыянальнага вылічэння, знайдзіце значэнне выразу:

а) $\left(\frac{2}{3} - \frac{1}{2}\right) \cdot (-18)$;

б) $(-2,8 + 6,02 - 5,01) \cdot (-100)$;

в) $(-1000) \cdot \left(-\frac{1}{125} + \frac{3}{200} - \frac{9}{500}\right)$;

г) $\left(-0,6 + \frac{3}{4} - 1,1\right) \cdot (-20)$.

30. Здабытак двух цэлых лікаў:

а) заўсёды большы за іх суму;

б) заўсёды большы за іх рознасць.

Ці праўдзівыя гэтыя сцвярджэнні?

31. Выканайце дзеянні, выкарыстоўваючы законы множання:

а) $2,5 \cdot (-7) \cdot 4$; в) $-0,25 \cdot 1,6 \cdot (-4) \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)$;

б) $-\frac{2}{3} \cdot 7 \cdot \frac{3}{2}$; г) $-1,25 \cdot 2\frac{2}{3} \cdot (-0,8) \cdot \left(\frac{3}{8}\right)$.

32. Вылічыце, выкарыстоўваючы законы множання:

а) $-\frac{7}{9} \cdot 2,4 \cdot \left(-1\frac{2}{7}\right) \cdot 5$;

б) $-0,17 \cdot \frac{3}{7} \cdot (10) \cdot 2\frac{1}{3}$.

33. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $0,8 - 1,8 \cdot (0,5) \cdot \left(-\frac{2}{9}\right)$;

б) $\left(\frac{1}{7} + \frac{1}{5}\right) \cdot (-35) \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)$.

34. Вылічыце найбольш зручным спосабам:

а) $2 \cdot (-16) \cdot (-5)$;

б) $-\frac{3}{8} \cdot \left(-\frac{2}{9}\right) \cdot \left(-\frac{8}{3}\right) \cdot \frac{3}{4} 7,5 \cdot (-1,2) - (-1,2) \cdot 2,5$;

в) $-12\frac{2}{7} \cdot \left(-2\frac{3}{8}\right) \cdot 7 \cdot \frac{8}{19}$;

$$\text{г) } 0,25 \cdot (-3,14) \cdot (-4) \cdot \frac{5}{6} \cdot \left(-1\frac{1}{5}\right);$$

$$\text{д) } 48 \cdot (-26) + 48 \cdot (-24) - 50;$$

$$\text{е) } 625 \cdot 75 + 625 \cdot (-15) - 625 \cdot 40.$$

35. Вызначце знак здабытку:

$$\text{а) } 35 \cdot (-3) \cdot 4 \cdot (-16);$$

$$\text{б) } -16 : 25 \cdot (-4) \cdot (-26);$$

$$\text{в) } (-27) \cdot (-13) \cdot (-24);$$

$$\text{г) } 8,9 \cdot (-11,3) \cdot (-2,4).$$

36. Білет на цягнік каштаваў 70 рублёў, пасля павышэння цаны ён стаў каштаваць 100 рублёў. На колькі працэнтаў білет раней быў таннейшы?

37. Свежыя грыбы змяшчаюць па масе 90 % вады, а сухія — 12 %. Колькі кілаграмаў сухіх грыбоў атрымаецца з 22 кг свежых?

§ 8. Дзяленне рацыянальных лікаў

1. Выканайце дзяленне:

$$\text{а) } -4 : (-2); \quad \text{в) } 4 : (-2); \quad \text{д) } 12 : (-4);$$

$$\text{б) } -4 : 2; \quad \text{г) } -12 : (-4); \quad \text{е) } -12 : 2.$$

2. Выберыце дакладныя роўнасці:

$$\text{а) } -25 : 5 = -5; \quad \text{д) } -24 : 3 = 8;$$

$$\text{б) } -30 : (-5) = -6; \quad \text{е) } -27 : (-3) = 9;$$

$$\text{в) } 2,5 : (-2,5) = 1; \quad \text{ё) } 4,5 : (-4,5) = 1;$$

$$\text{г) } -18 : (-3) = 6; \quad \text{ж) } -15 : 3 = -5.$$

3. Выканайце дзяленне:

$$\text{а) } -1,6 : 4; \quad \text{г) } -1,2 : (2);$$

$$\text{б) } -\frac{5}{6} : \frac{1}{2}; \quad \text{д) } -\frac{3}{4} : \left(-\frac{9}{8}\right);$$

$$\text{в) } -1\frac{2}{3} : \left(-\frac{3}{8}\right); \quad \text{е) } 2\frac{1}{4} : \left(-\frac{8}{9}\right).$$

4. Знайдзіце дзель:

а) $-\frac{11}{13} : \left(-1\frac{9}{13}\right)$; в) $-2\frac{2}{9} : 4\frac{2}{3}$.

б) $5,52 : (-13,8)$;

5. Выканайце дзеянні:

а) $4,2 \cdot (-0,3) : 0,9$; г) $-\frac{5}{6} : \left(-3\frac{1}{3}\right)$;

б) $-5,6 : (-1,4) \cdot 3,7$; д) $-4\frac{2}{3} : 8$.

в) $-\frac{3}{7} : \left(-3\frac{3}{7}\right)$;

6. Знайдзіце невядомы лік, выкарыстоўваючы ўласцівасць прапорцыі:

а) $\frac{x}{-5,6} = \frac{-2,5}{0,7}$; б) $\frac{-\frac{2}{7}}{\frac{5}{14}} = \frac{y}{\frac{1}{6}}$.

7. Вылічыце значэнне выразу:

а) $\left(6 - 4\frac{2}{5}\right) : 1\frac{1}{3} - 7\frac{1}{2} : 2\frac{1}{2}$;

б) $156,6 : (-18) - 8,6 : (-2)$;

в) $(38 - 40) : 10$;

г) $(16 - 11) : (-5)$;

д) $\left(\frac{3}{4} - \frac{1}{2}\right) : \left(-\frac{4}{5}\right)$.

8. Прадстаўце наступныя лікі ў выглядзе $\frac{a}{n}$, дзе a — цэлы лік, n — натуральны:

а) 5; в) 0,1; д) $-1\frac{1}{3}$;

б) $1\frac{2}{3}$; г) -2; е) -0,2.

9. Запішыце ў выглядзе дзесятковага дробу наступныя лікі:

а) $\frac{1}{5}$; в) $\frac{1}{25}$; д) $\frac{3}{5}$; ё) $-\frac{7}{2}$; з) $\frac{1}{12}$;
 б) $\frac{2}{5}$; г) $-\frac{1}{5}$; е) $-\frac{1}{3}$; ж) $\frac{5}{2}$; і) $\frac{1}{9}$.

10. Запішыце ў выглядзе перыядычнага дробу наступныя лікі:

а) $\frac{1}{3}$; б) $-\frac{1}{3}$; в) $\frac{1}{15}$.

11. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $(16 - 20) : 5$; г) $\left(\frac{1}{3} - \frac{5}{12}\right) : \left(-3\frac{1}{4}\right)$;

б) $(15 - 16) : (-10)$; д) $\left(\frac{1}{2} - \frac{3}{4}\right) : \frac{1}{4}$.

в) $(2 - 1,5 \cdot 1,6) : 2$;

12. Запішыце дроб у выглядзе прыблізнага значэння дзесятковага дробу, акругліўшы бясконцы дзесятковы дроб да сотых:

а) $\frac{5}{6}$; б) $\frac{4}{14}$; в) $\frac{5}{12}$; г) $\frac{2}{45}$; д) $1\frac{1}{11}$.

13. Рашыце ўраўненне:

а) $x : (-6,2) = -4,5$; б) $\frac{y-1}{-2,5} = \frac{6}{0,7}$.

14. Якія з наступных дробаў можна прадставіць у выглядзе канечнага дзесятковага дробу:

а) $\frac{4}{5}$; б) $\frac{1}{12}$; в) $\frac{1}{16}$; г) $\frac{7}{125}$?

15. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $-12,6 : 9 + 12,12 : (-0,6)$;

б) $2,07 : (-2,3) - 65,65 : (-65)$;

в) $-24 : (-8)$;

г) $-2,4 : 8$;

д) $2,4 : (-0,8)$;

е) $-\frac{2}{7} : \frac{4}{7}$.

16. Праверце, ці дакладная роўнасць:

а) $1,33... = \frac{4}{3}$; г) $\frac{50}{9} = 5,(5)$;

б) $\frac{25}{9} = 2,(7)$; д) $1,142855... = \frac{8}{7}$;

в) $2,666... = \frac{8}{3}$; е) $\frac{50}{9} = 5,(3)$.

17. Вылічыце, выканаўшы дзеянні:

а) $-36 : 12$; д) $-4,5 : \left(-\frac{2}{5}\right) + 2,1 : (-0,1)$;

б) $-3,6 : (-1,2)$; е) $1\frac{1}{3} : \left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{5}{9}\right) : \frac{4}{3}$;

в) $36 : (-1,2)$; ё) $-7,5 : \left(-\frac{3}{4}\right) - 1\frac{2}{5} : (-0,2)$.

г) $-\frac{3}{5} : \frac{4}{5}$;

18. Акругліце 10,75381:

а) да тысячных; в) да дзясятых.

б) да сотых;

19. Вызначце парадак дзеянняў і вылічыце, выкарыстоўваючы алгарытмы:

$-0,9 : \left(-1\frac{3}{5}\right) - 3\frac{1}{5} : (-0,8)$.

20. Запішыце лік у выглядзе перыядычнага дроби:

а) $4\frac{1}{3}$; б) $\frac{2}{33}$.

21. Выканайце дзеянні:

а) $-3,6 : (-4)$; б) $-2,6 : 13$;

- в) $25 : (-20)$; е) $-24 : (-8) + 6,5$;
 г) $-\frac{3}{4} : \left(-\frac{3}{16}\right)$; ё) $3,5 \cdot (-2) + 4 : (-0,2)$;
 д) $2\frac{1}{4} : \left(-\frac{8}{9}\right)$; ж) $-3,2 : 8 - 0,4$.

22. Правярце, ці ёсць памылкі ў выкананым дзяленні:

а) $-\frac{3}{8} : \left(-\frac{5}{16}\right) = -1\frac{1}{5}$; в) $2\frac{2}{3} : \left(-\frac{3}{16}\right) = -\frac{1}{2}$.

б) $-4,5 : 0,9 = -5$;

23. Знайдзіце дзель:

а) $-\frac{11}{13} : \left(-1\frac{9}{13}\right)$; в) $-2\frac{2}{9} : 4\frac{2}{3}$.

б) $5,52 : (-13,8)$;

24. Выканаўшы дзеянні, вылічыце:

$4,2 \cdot (-0,3) : 0,9 - 5,6 : (-1,4) \cdot 3,7$.

25. Знайдзіце невядомы лік, выкарыстоўваючы ўласцівасць прапорцыі:

а) $\frac{x}{-5,6} = \frac{-0,25}{-7}$; б) $\frac{-\frac{5}{7}}{\frac{5}{14}} = \frac{y}{\frac{1}{3}}$.

26. Знайдзіце даўжыню плота прамавугольнага ўчастка і яго плошчу, калі шырыня ўчастка роўная 40 м, а даўжыня складае 120 % яго шырыні.

27. Марская вада змяшчае 5 % (па вазе) солі. Колькі марской вады можна атрымаць, дадаўшы прэснай вады да 80 г марской солі?

28. На вінаграднай плантацыі сабраны ўраджай двух гатункаў вінаграду: чорнага і зялёнага. 40 % усяго ўраджаю складаюць 80 % ад 50 т чорнага вінаграду. Колькі ўсяго вінаграду сабрана?

29. Цану тавару спачатку павысілі на 7 %, потым новую цану павысілі яшчэ на 8 %. На колькі працэнтаў усяго павысілі першапачатковую цану тавару і якой стала цана пасля павышэнняў, калі першапачатковая цана тавару была 20 рублёў?
30. Колькасць школьнікаў у трэціх класах на 25 % меншая за колькасць школьнікаў у чацвёртых класах, а колькасць пяцікласнікаў на 20 % меншая за колькасць чацвёртакласнікаў. Колькі пяцікласнікаў, калі вучняў трэціх класаў 75?

§ 9. Задачы на ўсе дзеянні з рацыянальнымі лікамі

1. Знайдзіце значэнне выразу:
- а) $7\frac{1}{3} : \left(-1\frac{2}{9}\right) \cdot \frac{2}{3} - 5\frac{1}{15} \cdot \frac{5}{13} \cdot \left(1\frac{1}{2}\right)^2$;
- б) $-4,5 : \left(-\frac{2}{5}\right) - 2,1 : (-0,1)$;
- в) $\frac{1}{3} : \left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{5}{9}\right) : \left(-\frac{4}{3}\right)$.
2. Параўнайце з нулём здабытак:
- а) $(-18) \cdot (-161) \cdot (-25)$;
- б) $62 \cdot (-23) \cdot (-15) \cdot 1,4$.
3. Выканайце дзеянні:
- а) $6 - \frac{3}{5} \cdot \left(\frac{5}{12} - \frac{5}{6}\right)$;
- б) $4 - 2,5 \cdot \left(6 + \frac{2}{5}\right)$.
4. Рашыце ўраўненне:
- а) $x + 8,5 = -13,3$;
- б) $0,5 + b = 0,35$;
- в) $-8,5 + t = -4,4$;
- г) $y - 6,2 = -10,2$.

5. Знайдзіце значэнне выразу $-1,4 - k$, калі:
- а) $k = -5,1$; б) $k = 7,01$; в) $k = 3\frac{4}{5}$.
- Выберыце найбольшае са значэнняў.
6. Вядома, што дзель двух лікаў роўная -1 . Ці праўда, што можна вызначыць:
- а) суму гэтых лікаў;
 б) рознасць гэтых лікаў;
 в) здабытак гэтых лікаў?
7. Вылічыце суму, рознасць, здабытак і дзель двух лікаў, адзін з якіх — найбольшы цэлы адмоўны лік, а другі — найменшы цэлы дадатны лік.
8. Знайдзіце значэнне лікавага выразу:
- а) $-1\frac{5}{6} \cdot \left(\frac{6}{11} - \frac{12}{11}\right) + 1$;
 б) $-4\frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{3}{7} + 1\frac{1}{2}\right) - 2$.
9. Вызначце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:
- $$\frac{3\frac{1}{8} - \left(2\frac{1}{12} + \frac{1}{3}\right)}{-7,3 - (0,4 - 7,4)}$$
10. Даўжыня першай стараны трохвугольніка 16 см, даўжыня другой складае 60 % даўжыні першай стараны, а трэцяя на 5 см даўжэйшая за другую. Вылічыце перыметр трохвугольніка.
11. Прамавугольны ўчастак зямлі, маштаб якога 1 : 500, мае на плане даўжыню 32 мм, а шырыню 25 мм. Знайдзіце плошчу гэтага прамавугольнага ўчастка на зямлі.

12. Два турысты выйшлі адначасова насустрач адзін аднаму з пунктаў, даўжыня дарогі паміж якімі 25,2 км. Скорасць аднаго 4,4 км/г, а другога 5,6 км/г. Праз які час турысты сустрэнуцца?
13. Выканайце вылічэнні, выкарыстоўваючы законы множання:
- а) $0,5 \cdot \frac{2}{7} \cdot 2 \cdot \frac{7}{8}$; г) $6 \cdot 19 - 3 \cdot 19$;
- б) $2,5 \cdot 1\frac{3}{7} \cdot 4 \cdot \frac{7}{11}$; д) $\frac{2}{5} \cdot \frac{7}{9} - \frac{2}{5} \cdot \frac{4}{9}$.
- в) $1,4 \cdot 12 + 1,4 \cdot 8$;
14. Знайдзіце значэнне выразу:
- а) $-2,4 \cdot 7,1 - 3,6 \cdot 7,8 - 8,7 \cdot 7,6$;
- б) $-8 : \left(-1\frac{1}{7}\right) + \frac{1}{2} \cdot \left(-1\frac{1}{5}\right) + 6 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) - 8 : \frac{4}{5}$.
15. Адлегласць з аднаго горада ў другі пасажырскі цягнік праходзіць на 4 мінуцы хутчэй, чым таварны. Вылічыце даўжыню чыгуначнага пуці, калі скорасці пасажырскага і таварнага цягнікоў роўныя 64 км/г і 56 км/г адпаведна. Адказ акругліце да адзінак.
16. Адна старана трохвугольніка ў 1,2 раза большая за другую, а трэцяя на 6 см меншая за другую. Вылічыце даўжыню старон трохвугольніка, калі яго перыметр роўны 74 см.
17. Для прыгатавання вішнёвага варэння бяруць цукар, ягады і вадку ў адносінах 10 : 9 : 1. Колькі спатрэбіцца цукру, калі для варэння падрыхтавалі 1,8 кг ягад?

- 18.** У восеньскіх спартыўных спаборніцтвах удзельнічала 80 % усіх навучэнцаў гімназіі, а ў зімовых — 60 %. Колькі ўсяго навучэнцаў у гімназіі, калі зімой не змаглі паўдзельнічаць у спаборніцтве на 80 школьнікаў больш, чым восенню?
- 19.** Ад дзвюх станцый, якія знаходзяцца на адлегласці 128 км, адначасова ў адным напрамку выйшлі два цягнікі. Першы цягнік ішоў са скорасцю 72 км/г і дагнаў другі цягнік праз 4 г. Якая скорасць другога цягніка?
- 20.** Рознасць двух лікаў роўная 2,4, прычым 25 % большага ліку роўныя меншаму ліку. Знайдзіце гэтыя лікі.
- 21.** Сума трох лікаў роўная 180. Першы лік у 3 разы большы за другі, а трэці лік на 80 меншы за другі. Знайдзіце кожны лік.

З гісторыі матэматыкі

Гісторыя з'яўлення адмоўных лікаў

Кітайскі вучоны Чжан Цань, які жыве ў II ст. да н. э. (мал. 3), у кнізе «Арыфметыка ў дзевяці раздзелах» прыводзіць правілы дзеянняў з адмоўнымі лікамі. Іх ён разумее як доўг, а дадатныя лікі — як маёмасць.

Індыйскі матэматык Брахмагупта (мал. 4) у VII ст. разглядаў адмоўныя лікі нароўні з дадатнымі.



Мал. 3



Мал. 4



Мал. 5



Мал. 6

У Еўропе адмоўныя лікі не прызнавалі вельмі доўга. Іх лічылі «выдуманымі» і «абсурднымі». Ніякіх дзеянняў з імі не выконвалі, а проста адкідвалі, калі адказ атрымліваўся адмоўным.

Упершыню ў Еўропе адмоўнымі лікамі зацікавіўся Леанарда Пізанскі (Фібаначы) (мал. 5). Ён апісаў іх у сваім творы «Кніга Абака» ў 1202 г.

Пазней, у 1544 г., Міхаіл Штыфель у кнізе «Поўная арыфметыка» ўпершыню ўвёў паняцце адмоўных лікаў і падрабязна апісаў дзеянні з імі. Па яго сцвярджэнні, «нуль знаходзіцца паміж абсурднымі і праўдзівымі лікамі».

Прызнанню адмоўных лікаў спрыялі працы французскага вучонага Рэнэ Дэкарта (мал. 6). У 1637 г. ён прапанаваў геаметрычнае тлумачэнне дадатных і адмоўных лікаў на каардынатнай прамой. У 1831 г. Карл Фрыдрых Гаўс назваў адмоўныя лікі абсалютна раўназначнымі з дадатнымі. А ў XIX ст. Уільман Гамільтан і

Герман Грасман стварылі поўную завершаную тэорыю адмоўных лікаў.

Задачы для дапытлівых

1. Запоўніце прапушчаныя ячэйкі ў табліцы аб попыце і прапанове тураў падарожжаў у залежнасці ад месяца года:

Месяц	Колькасць прапаноў тураў падарожжаў	Колькасць попыту на туры	Лішак (+) або недахоп (-)
Студзень	16	20	-4
Люты	10	4	?
Сакавік	?	15	+10
Красавік	25	20	?
Май	20	25	?
Чэрвень	25	20	?
Ліпень	30	?	+1
Жнівень	25	?	-1
Верасень	15	10	?
Кастрычнік	10	6	-2
Лістапад	8	5	?
			?

2. Ці можна з лікаў -5 , -4 , -1 , 1 , 2 , 4 , 5 скласці суму, роўную:
 а) -8 ; б) 10 ; в) 0 ?
 Прывядзіце прыклады.
3. Фірма падлічвала вынікі працы на працягу некалькіх дзён, і высветлілася, што кожныя тры дні меўся прыбытак. Ці можа атрымацца так, што за 25 дзён фірма будзе мець выдаткі?

4. Першым тром пунктам, адзначаным на каардынатнай прамой, адпавядаюць лікі 3, 7 і -12 . Які лік адпавядае чацвёртаму пункту, калі пры замене ўсіх лікаў на процілеглыя сума чатырох лікаў не змянілася?
5. Прывядзіце прыклады двух лікаў, калі іх сума большая за рознасць.
6. На каардынатнай прамой пунктамі адзначылі некалькі цэлых лікаў, сума якіх роўная 10. Калі кожны пункт перамясціць на 4 адзінкавыя адрэзкі ўлева, то сума лікаў, што адпавядаюць гэтым пунктам, стане роўнай -30 . Колькі пунктаў было адзначана на прамой?
7. Знайдзіце рацыянальным спосабам суму лікаў: $-1000 - 999 - 988 - \dots - 1 + 1 + 2 + \dots + 1001$.
8. Маша запісала на дошцы $1 * 2 * \dots * 9 * 10 = 29$, замест зорчак паставіла знакі «+» або «-» і атрымала дакладную роўнасць. Каця пераправіла некалькі знакаў на процілеглыя і атрымала лік 30. Ці памылілася Каця?
9. Прывядзіце прыклад двух цэлых лікаў, у якіх здабытак большы за іх суму.
10. Маша загадала два лікі і назвала іх дзель, роўную -1 . Ці можна назваць:
 - а) суму гэтых лікаў;
 - б) рознасць гэтых лікаў;
 - в) здабытак гэтых лікаў?
11. Уласная скорасць катара роўная 2,4 км/г. Праз які час катар дагоніць плыт, калі ён знаходзіцца ад плыта на адлегласці 7,2 км?

12. Уласная скорасць катара роўная 2,4 км/г. Праз які час катар сустрэнецца з плытом, калі ён знаходзіцца ад плыта на адлегласці 7,2 км?
13. На дошцы напісаны 5 цэлых лікаў. Склаўшы іх парамі, атрымалі наступны набор з 10 лікаў: -1, 4, 6, 9, 10, 11, 15, 16, 20, 22. Вызначце, якія лікі напісаны на дошцы, і знайдзіце іх здабытак.
14. Знайдзіце найбольшы просты дзельнік ліку $89 \cdot 15 + 120$.
15. Некалькі хлопчыкаў пайшлі ў лес па ягады. Яны збіралі чарніцы і суніцы. Атрымалася так, што ўсе сабралі ягад пароўну. Лёша знайшоў $\frac{1}{9}$ усіх сабраных чарніц і $\frac{1}{11}$ усіх сабраных суніц. Дакажыце, што Лёша сабраў столькі ж чарніц, колькі і суніц. Ці можна даведацца, колькі ўсяго было хлопчыкаў?
16. У радок выпісалі 39 лікаў, не роўных нулю. Сума любых двух суседніх лікаў дадатная, а сума ўсіх лікаў адмоўная. Які знак здабытку ўсіх лікаў?
17. З шахматнай дошкі 8×8 выразалі дзве процілеглыя вуглавыя клеткі. Дакажыце, што атрыманую фігуру нельга цалкам пакрыць «даміно» з дзвюх клетак.
18. У пакоі стаяць табурэткі і крэслы. У кожнай табурэткі па 3 нагі, у кожнага крэсла па 4 нагі. Калі на ўсіх табурэтках і крэслах сядзяць людзі, то ў пакоі ўсяго 39 ног. Колькі крэслаў і колькі табурэтак у пакоі?

- 19.** На калькулятарах ў Краіне цудаў пры націсканні на кнопку з лічбай на экране замест адной лічбы з'яўляюцца адразу 2 аднолькавыя. Затое кнопкі аперацый (+, −, ×, /) працуюць нармальна, прычым пры кожнай аперацыі хоць бы адзін з лікаў, што ў ёй удзельнічаюць, павінен быць набраны «ўручную» (гэта значыць не з'яўляцца вынікам папярэдняй аперацыі). Ці можна на экране калькулятара атрымаць любы натуральны лік?

Тэст «Правер сябе»

- Сярод наступных лікаў знайдзіце лік, які мае найбольшы модуль:
а) 0,1; в) −100; д) 0,001;
б) −10; г) −0,001; е) −1000.
- Спрасціце выраз $-(-(-1)) - (-(-(-9)))$, выкарыстоўваючы паняцце процілеглага ліку. Выберыце правільны адказ:
а) −10; б) 10; в) 8; г) −8.
- Выберыце найменшы з лікаў:
а) −0,5; в) −0,05;
б) −0,0005; г) −0,00005.
- Выберыце праўдзiвае сцвярджанне:
а) $12,4 \in N$; в) $-12,4 \in Z$;
б) $12,4 \in Z$; г) $-112,4 \in Q$.
- Які з пунктаў каардынатнай прамой знаходзіцца лявей астатніх:
а) $A(-1)$; в) $C(-0,5)$;
б) $B(-3)$; г) $D(-1,1)$?

6. Параўнайце вынікі вылічэнняў сумы, рознасці, здабытку лікаў $-124,5$ і $-0,5$ і выберыце з іх найбольшы лік:
а) $62,25$; б) 249 ; в) -125 ; г) -124 .
7. Які з вынікаў выканання дзеянняў з'яўляецца дадатным:
а) $(-2) \cdot 7 \cdot (-15)(-4) \cdot 2$;
б) $(-3)^4 \cdot (-5) \cdot (-1) \cdot 0 \cdot (-5) \cdot 3$;
в) $(-0,2) \cdot (0,3) \cdot (-0,4)$;
г) $(-5)^7$?
8. Знайдзіце значэнне выразу $-0,05 : (-0,025) - (-0,12) \cdot (-1,5) + 0,000235 : (-0,0047)$:
а) $-1,67$; б) $-0,45$; в) $0,045$; г) $4,5$.
9. Знайдзіце лік, калі яго здабытак з лікам $-0,11$ на 1 меншы за лік -10 . Выберыце правільны адказ:
а) -100 ; б) -10 ; в) $0,01$; г) 100 .
10. Знайдзіце сярэдняе арыфметычнае значэнняў тэмпературы паветра з 10 гадзін да 19 гадзін, калі з 7 гадзін раніцы яна павышалася кожныя дзве гадзіны на 1° да 15 гадзін, а затым паніжалася кожную гадзіну на 1° да 19 гадзін, а ў 10 гадзін складала 1° . Выберыце правільны адказ:
а) 1 ; б) $-1,5$; в) $1,5$; г) -1 .

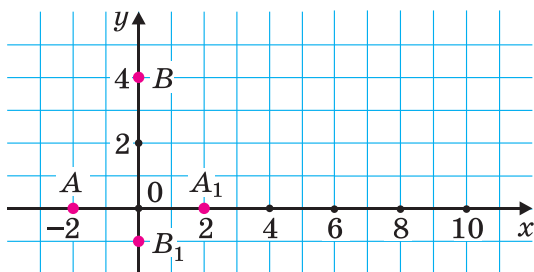
РАЗДЗЕЛ 5

КААРДЫНАТНАЯ ПЛОСКАСЦЬ

§ 1. Прамавугольная (дэкартава) сістэма каардынат на плоскасці

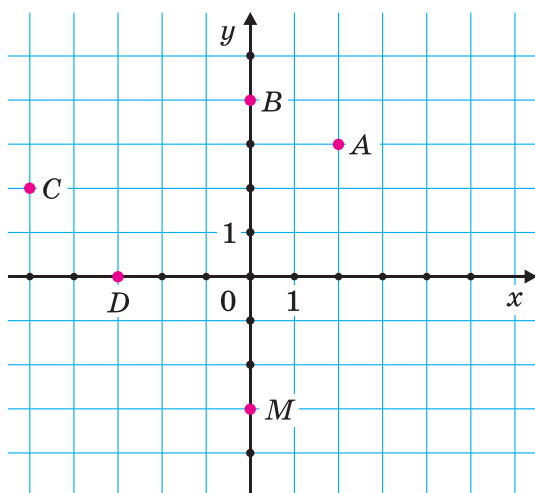
1. Вызначце парадак дзеянняў пры пабудове сістэмы каардынат.
Каб пабудаваць сістэму каардынат, трэба:
 - 1) выбраць дадатны напрамак і адзначыць яго стрэлкай на кожнай прамой;
 - 2) пабудаваць дзве перпендыкулярныя прамыя і адначыць Ox і Oy ;
 - 3) адкласці адзінкавы адрэзак у дадатным напрамку на кожнай восі;
 - 4) адзначыць пачатак каардынат: пункт O (лік 0).
2. Устаўце прапушчаныя словы.
Каб пабудаваць пункт па яго каардынатах, трэба:
 - 1) на восі ... адзначыць абсцысу пункта і правесці перпендыкуляр да гэтай восі праз адзначаны пункт;
 - 2) на восі ... адзначыць ардынату пункта і правесці перпендыкуляр да гэтай восі праз адзначаны пункт;
 - 3) знайсці пункт перасячэння ..., гэта будзе шукаемы пункт.
3. Устаўце прапушчаныя словы.
Калі ... пункта роўная нулю, то пункт ляжыць на восі ардынаты.

4. Устаўце прапушчаныя словы.
Калі ... пункта роўная нулю, то пункт ляжыць на восі абсцыс.
5. Устаўце прапушчаныя словы.
Каб вызначыць каардынаты пункта, трэба:
1) правесці перпендыкуляр з гэтага пункта да восі ... і вызначыць каардынату пункта яго перасячэння з воссю ... на гэтай восі; атрымаем ... пункта;
2) правесці перпендыкуляр з гэтага пункта да восі ... і вызначыць каардынату пункта яго перасячэння з воссю ... на гэтай восі; атрымаем ... пункта;
3) запісаць знойдзеныя ў п. 1 і 2 абсцысу і ардынату
6. Вызначце каардынаты пунктаў A і A_1 ; B і B_1 (мал. 1).



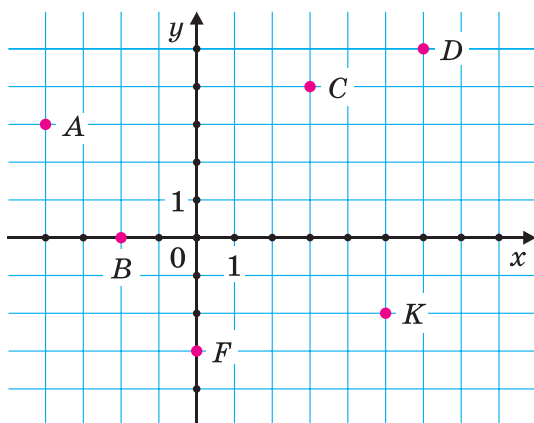
Мал. 1

7. Вызначце пункты:
- з дадатнай абсцысай;
 - з дадатнай ардынатай;
 - з адмоўнай абсцысай;
 - з адмоўнай ардынатай;
 - з ардынатай, роўнай нулю;
 - з абсцысай, роўнай нулю (мал. 2).



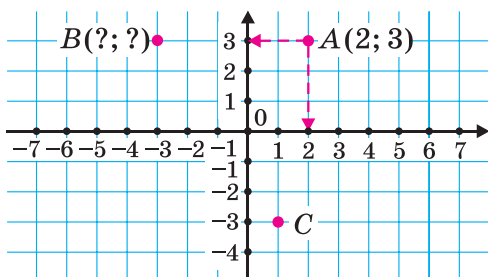
Мал. 2

8. Вызначце пункты:
- а) з дадатнай абсцысай;
 - б) з дадатнай ардынатай;
 - в) з адмоўнай абсцысай;
 - г) з адмоўнай ардынатай;
 - д) з ардынатай, роўнай нулю;
 - е) з абсцысай, роўнай нулю (мал. 3).



Мал. 3

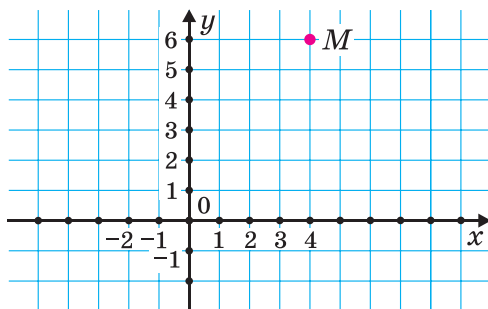
9. Вызначце каардынаты пунктаў C і B (мал. 4).



Мал. 4

10. Вызначце каардынаты пункта M і пабудуйце пункт:

- з процілеглай ардынатай;
- з процілеглай абсцысай;
- з процілеглымі каардынатамі;
- з такой жа абсцысай, што і ў пункта M , і ардынатай, роўнай нулю;
- з такой жа ардынатай, што і ў пункта M , і абсцысай, роўнай нулю (мал. 5).

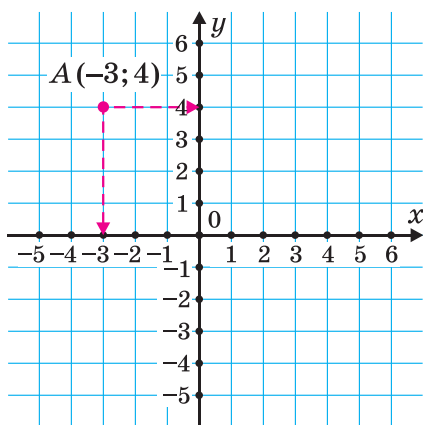


Мал. 5

11. Пабудуйце пункт:

- з ардынатай, процілеглай ардынаце пункта A ;

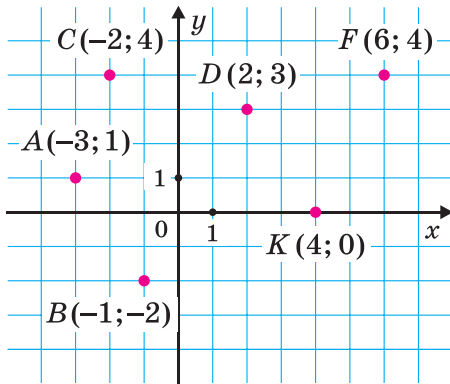
- б) з абсцысай, процілеглай абсцысе пункта A ;
- в) з каардынатамі, процілеглымі адпаведным каардынатам пункта A ;
- г) з такой жа абсцысай, што і ў пункта A , і ардынатай, роўнай нулю;
- д) з такой жа ардынатай, што і ў пункта A , і абсцысай, роўнай нулю (мал. 6).



Мал. 6

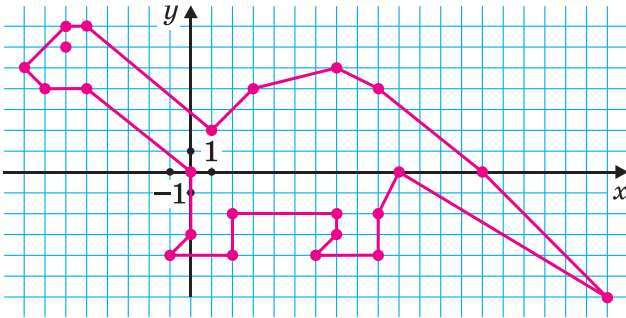
12. Пабудуйце пункт:

- а) з ардынатай, процілеглай ардынаце пункта A ;
- б) з абсцысай, процілеглай абсцысе пункта C ;
- в) з каардынатамі, процілеглымі каардынатам пункта F ;
- г) з такой жа абсцысай, што і ў пункта D , і ардынатай, роўнай нулю;
- д) з такой жа ардынатай, што і ў пункта B , і абсцысай, роўнай нулю (мал. 7);
- е) з абсцысай, процілеглай абсцысе пункта K .



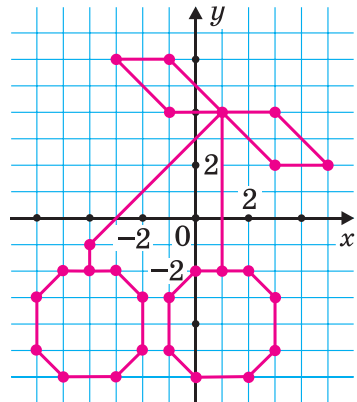
Мал. 7

13. Вызначце каардынаты адзначаных пунктаў на малюнку дыназаўра (мал. 8).



Мал. 8

14. Вызначце каардынаты адзначаных пунктаў на малюнку вішанек (мал. 9).



Мал. 9

- 15.** Пабудуйце сістэму каардынат і адзначце на каардынатнай плоскасці пункты з каардынатамі:
а) $A(3; 1)$; $B(-3; -1)$; $C(3; 0)$; $D(-3; 0)$; $E(0; -3)$; $F(0; 3)$;
б) $K(-1; -2)$; $L(1; 6)$; $M(-1; 0)$; $N(1; 0)$; $P(-2; 0)$; $R(0; -2)$.
- 16.** Якія з пунктаў $A(6; -6)$, $B(-2; -8)$, $C(-4; 0)$, $D(0; 6)$, $E(-10; -3)$, $F(-12; 0)$, $K(3; -1)$, $M(1; 0)$, $N(-2; -1)$ знаходзяцца:
а) вышэй восі абсцыс;
б) ніжэй восі абсцыс;
в) правей восі ардынат;
г) лявей восі ардынат;
д) на восі абсцыс;
е) на восі ардынат?
- 17.** На каардынатнай плоскасці адзначце: чатыры пункты з абсцысай, роўнай 4; чатыры пункты з ардынатай, роўнай 4. Як размешчаны гэтыя пункты на каардынатнай плоскасці?
- 18.** На каардынатнай плоскасці пабудуйце прамую, усе пункты якой маюць:
а) абсцысу, роўную 3;
б) ардынату, роўную -3 .
- 19.** На каардынатнай плоскасці пабудуйце прамую, якая праходзіць праз пункты $A(-1; 2)$ і $B(1; -3)$.
- 20.** Каардынаты трох вяршынь трохвугольніка $A(3, 2)$, $B(-4; 1)$ і $C(1; 6)$:
а) начарціце гэты трохвугольнік;
б) вызначце каардынаты пункта перасячэння стараны гэтага трохвугольніка з воссю ардынат.

21. Каардынаты трох вяршынь трохвугольніка $A(3; -2)$, $B(-4; 1)$ і $C(5; 6)$:

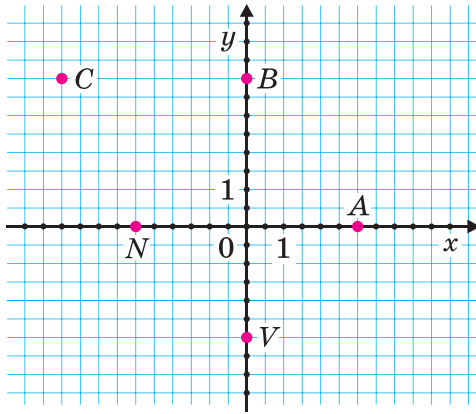
а) начарціце гэты трохвугольнік;

б) вызначце каардынаты пункта перасячэння старон гэтага трохвугольніка з воссю ардынат;

в) вызначце каардынаты пункта перасячэння старон гэтага трохвугольніка з воссю абсцыс.

22. Адзначце пункты, каардынаты якіх запісаны правільна:

$A(3; 1)$; $B(4; 0)$; $C(4; 5)$; $N(-3; 0)$; $V(0; -3)$
(мал. 10).



Мал. 10

23. Пакажыце пункты, якія не размешчаны на восях каардынат:

$A(-4; 0)$; $B(0; -2,5)$; $C(-3; 1)$; $D(0; 3)$;

$E(-4,2; 0,1)$; $F(0; -2)$; $K(-3; 0)$; $L(-4; 3)$.

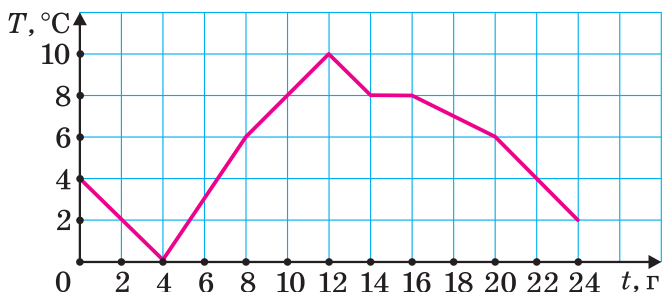
24. На каардынатнай плоскасці пабудуйце прамую, якая праходзіць праз пункты $T(4; 4)$ і $L(4; 2)$. Праз пункт $P(0; 1)$ правядзіце прамую, перпендыкулярную прамой TL . Вызначце каардынаты пункта перасячэння прамых.

25. Вядомы каардынаты дзвюх вяршынь $A(2; 1)$ і $B(2; 5)$ квадрата $ABCD$. Колькі квадратаў з вяршынямі ў гэтых пунктах можна пабудаваць? Вызначце каардынаты астатніх вяршынь пабудаваных квадратаў.
26. Дадзены пункты $M(9; 4)$ і $N(8; 3)$. Пабудуйце пункты:
- з тымі ж абсцысамі і процілеглымі ардынатамі;
 - з тымі ж ардынатамі і процілеглымі абсцысамі;
 - з процілеглымі абсцысамі і ардынатамі.
27. Пабудуйце сістэму каардынат і адзначце пункты: $A(-6; 1)$; $B(6; 1)$; $C(-6; -1)$; $D(-5; 1)$. Вяршынямі якога шматвугольніка з'яўляюцца гэтыя пункты?
28. Пакажыце, якія пункты знаходзяцца на аднолькавай адлегласці ад пункта $M(1; 6)$:
- $N(0; 6)$;
 - $D(2; 6)$;
 - $F(-6; 6)$.
29. Якія з названых пунктаў размешчаны на каардынатнай плоскасці на прамой, што 1) паралельная восі абсцыс, 2) паралельная восі ардынат:
- $N(0; 7)$;
 - $F(-6; 6)$;
 - $M(2; 7)$;
 - $D(3; 6)$;
 - $E(-6; 1)$;
30. На каардынатнай плоскасці праз пункты $C(5; 2)$ і $D(5; -2)$ праведзена прмая. Як яна размешчана адносна восей каардынат?
31. Знайдзіце плошчу прамавугольнага ўчастка і даўжыню плота ўздоўж усіх яго старон, калі шырыня ўчастка роўная 50 м, а даўжыня складае 140 % яго шырыні.

32. Калі даўжыню прамавугольніка павялічыць на 15 %, а шырыню паменшыць на 15 %, то як зменіцца яго плошча?
33. У цукровым трыснягу ўтрымліваецца 18 % цукру. Колькі тон цукровага трыснягу трэба перапрацаваць для атрымання 99 т цукру?
34. Знайдзіце лік, 15 % якога складаюць 30 % ад 60.
35. Цану тавару спачатку знізілі на 28 %, затым новую цану знізілі яшчэ на 20 %. На колькі працэнтаў усяго знізілі першапачатковую цану тавару і якая яго цана, калі да зніжэння яна была роўная 7,5 рубля?

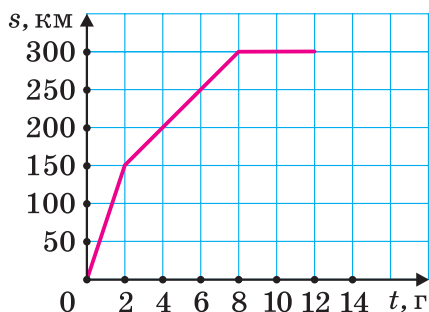
§ 2. Графік. Графікі рэальных працэсаў

1. Дадзены графік змянення тэмпературы паветра (мал. 11).
- а) Ці можна вызначыць, якой была тэмпература паветра ў 4 гадзіны?
- б) Вызначце па графіку, якая тэмпература паветра была ў 8 гадзін; у 12 гадзін.
- в) Вызначце па графіку, у які час тэмпература паветра была 6 °С; 8 °С; у які час тэмпература паветра была самая нізкая.



Мал. 11

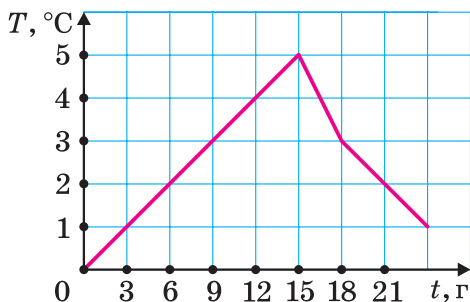
2. Дадзены графік руху аўтамабіля (мал. 12).
- а) Вызначце па графіку, на якую адлегласць ад'ехаў аўтамабіль ад месца адпраўлення за 2 гадзіны; за 6 гадзін.
 - б) Якая скорасць руху аўтамабіля на працягу першых дзвюх гадзін?
 - в) Якая скорасць руху аўтамабіля на працягу часу з 2 да 8 гадзін?
 - г) Вызначце па графіку, на якую найбольшую адлегласць ад'ехаў аўтамабіль ад горада і за колькі гадзін.



Мал. 12

3. Дадзены графік змянення тэмпературы паветра (мал. 13).

- а) Якой была тэмпература паветра ў 6 гадзін?



Мал. 13

б) Вызначце па графіку, якая тэмпература паветра была ў 9 гадзін; у 12 гадзін.

в) Вызначце па графіку, у які час тэмпература паветра была $5\text{ }^{\circ}\text{C}$; $1\text{ }^{\circ}\text{C}$; у які час тэмпература паветра была самая нізкая.

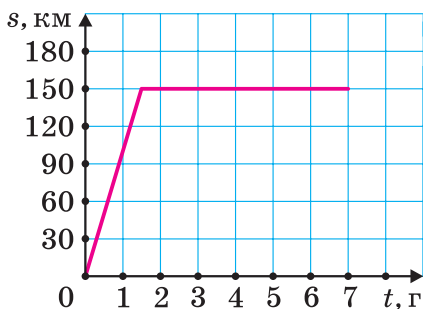
4. Дадзены графік руху аўтамабіля (мал. 14).

а) Вызначце па графіку найбольшую адлегласць, на якую аўтамабіль ад'ехаў ад месца адпраўлення, і колькі часу ён аддаляўся.

б) Якая скорасць руху аўтамабіля на працягу першай гадзіны?

в) Якая скорасць руху аўтамабіля на працягу часу з 3 да 7 гадзін?

г) Вызначце па графіку, на якую адлегласць аўтамабіль ад'ехаў ад горада за 1 гадзіну і з якой скорасцю ён рухаўся.



Мал. 14

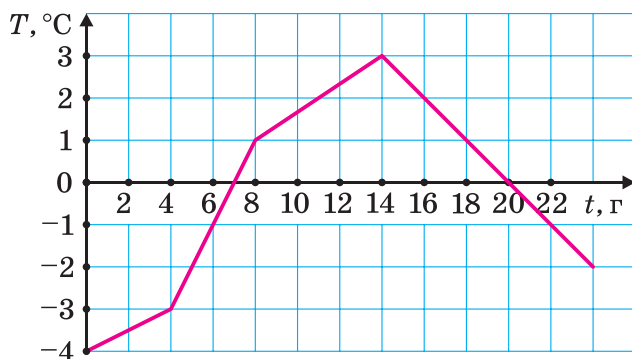
5. Дадзены графік змянення тэмпературы паветра (мал. 15).

Вызначце па графіку:

а) якая тэмпература была ў 0 гадзін;

б) у які час тэмпература была $3\text{ }^{\circ}\text{C}$;

в) у які час была самая высокая тэмпература.

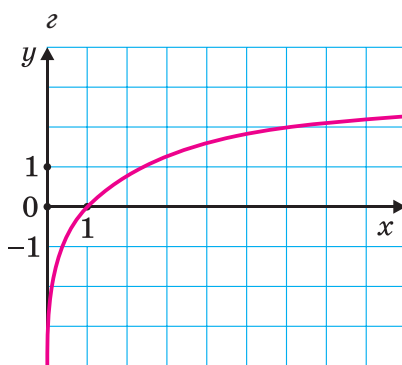
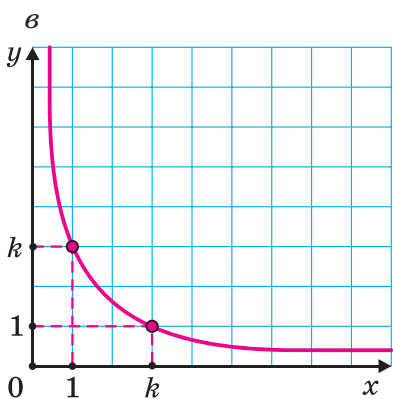
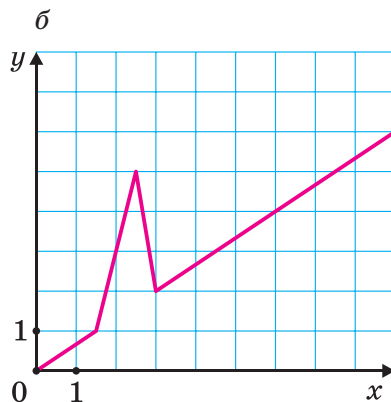
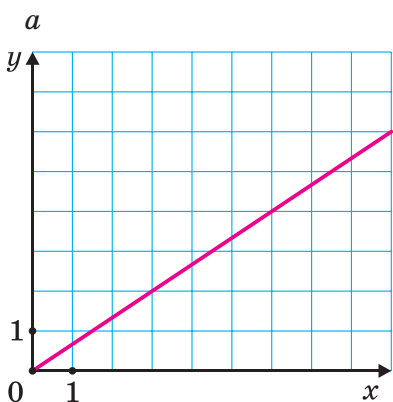


Мал. 15

6. Імбірная гарбата змяшчае ваду, імбір і зялёны чай у адносінах $14 : 2 : 4$. Колькі спатрэбіцца імбіру для прыгатавання 400 мл імбірнай гарбаты?
7. Даўжыні трох бакоў трохвугольніка прапарцыянальныя лікам 3, 8, 7. Найбольшая старана большая за найменшую на 12 см. Вызначце перыметр трохвугольніка.
8. Для правядзення выпускных экзаменаў у школе спатрэбілася тры пачкі паперы па 550 лістоў. Колькі лістоў атрымае кожны клас, калі вядома, што адносіна колькасці вучняў 9 «А» і 9 «Б» класаў роўная $8 : 9$, а колькасці вучняў 9 «Б» і 9 «В» класаў адносяцца як $6 : 7$?
9. Тры раёны горада атрымалі сродкі для добраўпарадкавання дзіцячых пляцовак. Як размеркаваць гэтыя сродкі, калі адносіны жыхароў раёнаў роўныя $9 : 8 : 7$, а было выдзелена 12 000 000 рублёў?

§ 3. Графік прямої протпорційнальної залежності. Графік адвортной протпорційнальної залежності

1. На малюнку 16 покажыце графікі:
 а) прямої протпорційнальної залежності;
 б) адвортной протпорційнальної залежності.



Мал. 16

2. Побудуйце графік залежності:
 а) $y = 3x$; б) $y = \frac{2}{x}$.

3. Вызначце, якія з названых пунктаў належаць графіку прамой прапарцыянальнай залежнасці $y = 3x$:

- а) $A(1; 3)$; г) $D(3; 1)$;
 б) $B(5; 15)$; д) $E(15; 5)$;
 в) $C(2; 6)$; е) $G(6; 2)$.

4. Па графіку адваротнай прапарцыянальнай залежнасці вызначце каардынаты адзначаных пунктаў (мал. 17).



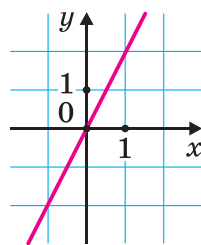
5. Па графіку адваротнай прапарцыянальнай залежнасці $y = \frac{k}{x}$ вызначце k (мал. 17).

6. Па графіку прамой прапарцыянальнай залежнасці $y = kx$ вызначце k (мал. 18).

Мал. 17

7. Выкарыстоўваючы малюнак 18, знайдзіце:

- а) значэнне y , якое адпавядае: $x = 1$; $x = 0$; $x = -1$;
 б) значэнне x , якое адпавядае $y = 2,5$; $y = -2$; $y = 3$.



8. Вызначце, ці належаць графіку прамой прапарцыянальнай залежнасці $y = 0,5x$ пункт:

- а) $A(1; 2)$; в) $C(1; 0,5)$;
 б) $B(2; 1)$; г) $D(0,5; 1)$.

Мал. 18

9. Запішыце формулу, задаўшы прамую прапарцыянальную залежнасць, калі вядома, што яе графік праходзіць праз пункт:

- а) $P(1; 4)$; в) $R(2; 10)$;
 б) $L(4; 1)$; г) $H(10; 5)$.

10. Побудуйте графік прямої пропорційної залежності, заданої формулою:

а) $y = 4x$; в) $y = \frac{2}{3}x$;

б) $y = 0,25x$; г) $y = \frac{3}{2}x$.

11. Визначте формулу адвотной прапарцыянальнай залежнасці, калі яе графік праходзіць праз пункт:

а) $A(2; 6)$; в) $C(4; 3)$;

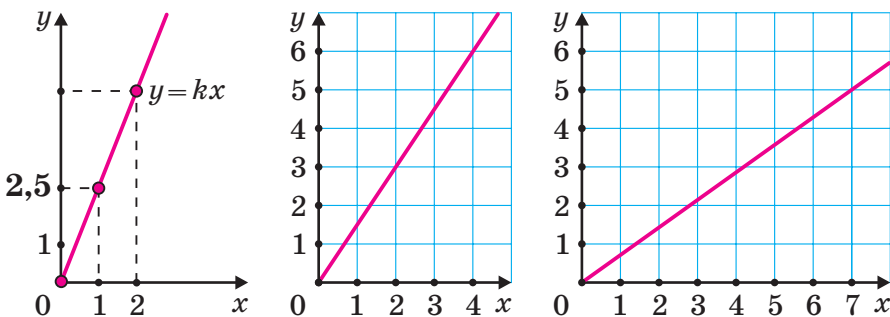
б) $B(3; 5)$; г) $D(6; 2)$.

12. Побудуйте графік адвотной прапарцыянальнай залежнасці, заданої формулою:

а) $y = \frac{4}{x}$; в) $y = \frac{5}{x}$;

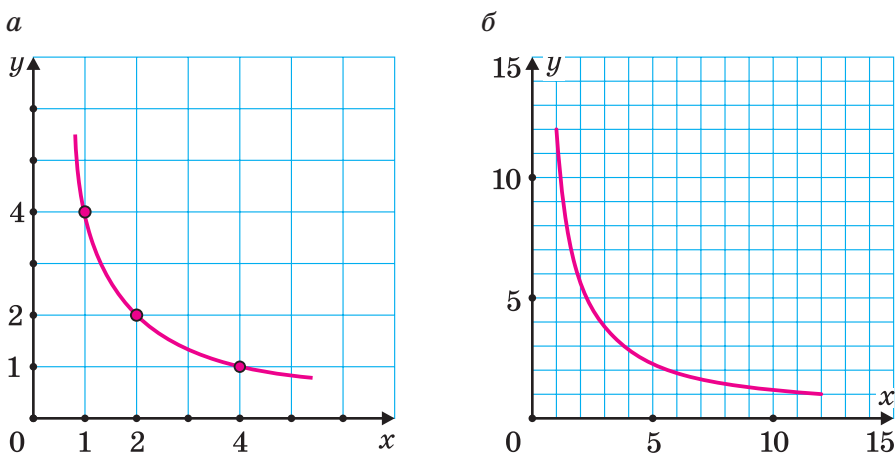
б) $y = \frac{0,25}{x}$; г) $y = \frac{10}{x}$.

13. Па графіку прямої прапарцыянальнай залежнасці $y = kx$, адлюстраванаму на малюнку 19, вызначце каэфіцыент прапарцыянальнасці k .



Мал. 19

- 14.** Па графіку адваротнай прапарцыянальнай залежнасці $y = \frac{k}{x}$ на малюнку 20 вызначце каэфіцыент прапарцыянальнасці k .



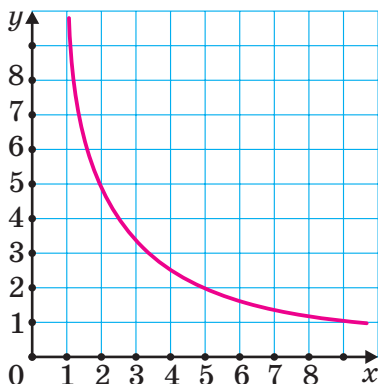
Мал. 20

- 15.** Устаўце прапушчанае слова.
 Графікам прамой прапарцыянальнай залежнасці з'яўляецца ..., якая праходзіць праз пачатак каардынат.
- 16.** Устаўце прапушчаныя словы.
 Для пабудовы графіка прамой прапарцыянальнай залежнасці трэба:
 1) вызначыць каэфіцыент k у формуле ...;
 2) пабудаваць пункт ...;
 3) правесці прамую праз пачатак ... і пункт
- 17.** Устаўце прапушчанае слова.
 Графікам адваротнай прапарцыянальнай залежнасці з'яўляецца

18. Запішыце формулу і пабудуйце графік залежнасці скорасці v руху пешахода ад часу t руху з гэтай скорасцю, калі пройдзены шлях складае 12 км.

19. Які з графікаў паказаны на малюнку 21:

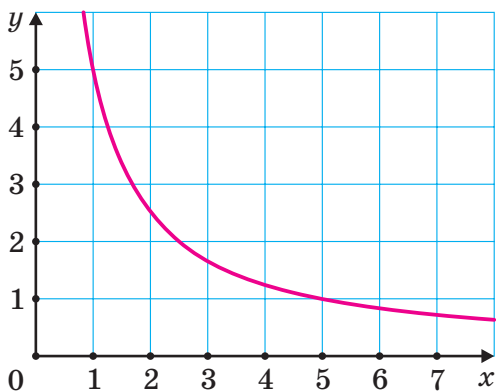
а) $y = \frac{10}{x}$; б) $y = \frac{0,1}{x}$?



Мал. 21

20. Турысты выправіліся з турыстычнай базы ў 9 г раніцы, прайшлі 12 км і зрабілі прыпынак у 11 г на 0,5 гадзіны, затым працягвалі ісці да 14 г і на адлегласці 25 км ад базы спыніліся на адпачынак да 16 г. Пабудуйце графік руху турыстаў.

21. Графік якой залежнасці паміж пераменнымі x і y паказаны на малюнку 22? Запішыце формулу, задаўшы гэтую залежнасць.



Мал. 22

22. Лік y на 70 % большы за лік x .
- а) Задайце формулай залежнасць ліку y ад ліку x .
 - б) Ці з'яўляецца гэтая залежнасць прамой прапарцыянальнасцю?
23. На каардынатнай плоскасці адзначце пункт $C(2; 9)$. Пабудуйце графік прамой прапарцыянальнасці, які праходзіць праз пункт A .
- а) Якое значэнне прымае y пры $x = 1$?
 - б) Пры якім значэнні x значэнне $y = 18$?
24. Для прыгатавання варэння маліны, цукар і ваду бяруць у адносінах $4 : 3 : 0,5$ адпаведна. Колькі трэба ўзяць цукру і вады, каб зварыць варэнне з 1,6 кг малін?
25. Знайдзіце значэнне выразу:
- $$4,16 : 10,4 - 2,7 \cdot 0,4 - 4,5 \cdot \frac{2}{3}.$$
26. У якім інтэрнэт-магазіне фірме больш выгадна набыць матэрыялы для рэстаўрацыі будынка, калі ў першым інтэрнэт-магазіне яны прадаюцца па цане 45 р. са зніжкай 25 %, а ў другім — па цане 50 р. са зніжкай 20 %?

Тэст «Правер сябе»

1. Пункт P ляжыць на восі ардынат, адна з яго каардынат роўная -9 . Знайдзіце і запішыце каардынаты гэтага пункта:
- | | |
|-----------------|-----------------|
| а) $P(0; -9)$; | в) $P(0; 9)$; |
| б) $P(-9; 0)$; | г) $P(-9; 9)$. |

2. Пункт M ляжыць на восі абсцыс, адна з яго каардынат роўная 6. Знайдзіце і запішыце каардынаты гэтага пункта:
- а) $M(-6; 6)$; в) $M(0; 6)$;
 б) $M(6; 0)$; г) $M(-6; 0)$.
3. Пабудуйце той з графікаў, які праходзіць праз пункт з каардынатамі $(2; 0,5)$:
- а) $y = x$; в) $y = \frac{1}{4}x$;
 б) $y = 2x$; г) $y = 0,2x$.
4. Пабудуйце той з графікаў, які праходзіць праз пункт з каардынатамі $(2; 0,5)$:
- а) $y = 2 : x$; в) $y = 1 : x$;
 б) $y = 4 : x$; г) $y = 0,2 : x$.
5. Турысты выйшлі з лагера ў 9 г раніцы, прайшлі 5 км і зрабілі прыпынак у 11 г 30 мін на 0,5 гадзіны, затым ішлі да 14 г і на адлегласці 12 км спыніліся каля возера на 3 гадзіны. Адлюструйце графік руху турыстаў.

3 гісторыі матэматыкі

Паняцце сістэмы каардынат узнікла ў Старажытным свеце ў сувязі з патрэбамі астраноміі, геаграфіі, жывапісу. У II ст. да н. э. знакаміты грэчаскі астраном Клаўдзій Пталемей (мал. 23) актыўна карыстаўся для вызначэння становішча пункта шыра-той і даўгатай.



Мал. 23

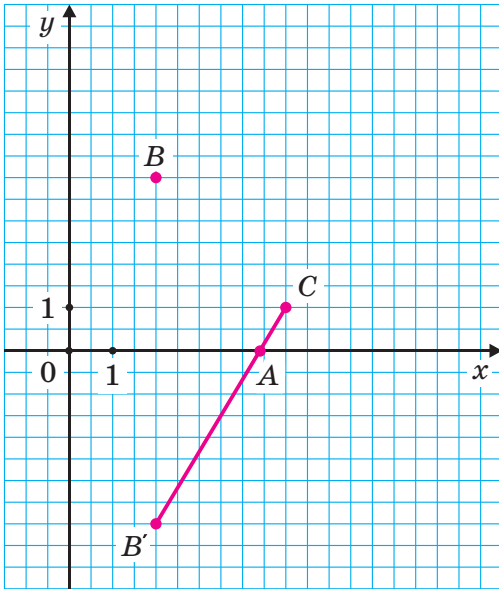
Старажытнагрэчаскага вучонага Анаксімандра Мілецкага (каля 610–546 да н. э.) лічаць складальнікам першай геаграфічнай карты. Ён дакладна апісваў шырату і даўгату пэўнага месца. Больш чым за 100 гадоў да н. э. грэчаскі вучоны Гіпарх прапанаваў аперазаць на карце зямны шар паралелямі і мерыдыянамі і ўвесці добра вядомыя цяпер геаграфічныя каардынаты — шырату і даўгату, пазначыўшы іх лікамі.

Асноўная заслуга ў стварэнні сучаснага метаду каардынат належыць французскаму матэматыку Рэнэ Дэкарту (1596–1650). Да нашых часоў дайшла гісторыя, якая падштурхнула яго да адкрыцця. Займаючы ў тэатры месцы згодна з набытымі квіткамі, мы нават не задумваемся, хто і калі прапанаваў метады нумарацыі крэслаў па радах і месцах, які стаў звычайным у нашым жыцці. Аказваецца, гэтая ідэя прыйшла ў галаву знакамітаму філосафу, матэматыку і прыродазнаўцу Рэнэ Дэкарту — таму самаму, чым імем названы прамавугольныя каардынаты. Наведваючы парыжскія тэатры, ён неаднаразова здзіўляўся блытаніне, спрэчкам, а часам і выклікам на дуэль, што ўзнікалі праз адсутнасць элементарнага парадку ў размеркаванні публікі ў глядзельнай зале. Прапанаваная ім сістэма нумарацыі, у якой кожнае месца атрымлівала нумар рада і парадкавы нумар ад краю, адразу зняла ўсе прычыны для разладу і зрабіла сапраўдны фурор у парыжскім вышэйшым грамадстве.

Навуковае апісанне прамавугольнай сістэмы каардынат Рэнэ Дэкарт упершыню зрабіў у сваёй працы «Развага аб метадзе» ў 1637 г. Таму прамавугольную сістэму каардынат называюць таксама *дэкартавай сістэмай каардынат*.

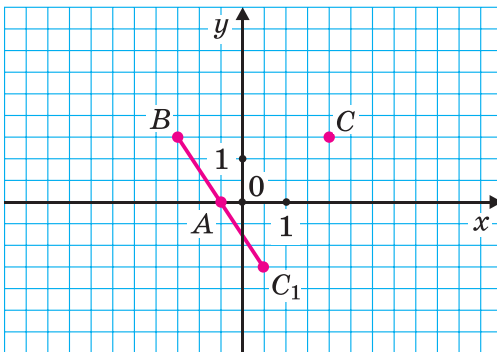
Задачи для дапытлівых

1. Вызначце каардынаты пунктаў, адзначаных на малюнку 24.



Мал. 24

2. Вызначце каардынаты пунктаў, адзначаных на малюнку 25.



Мал. 25

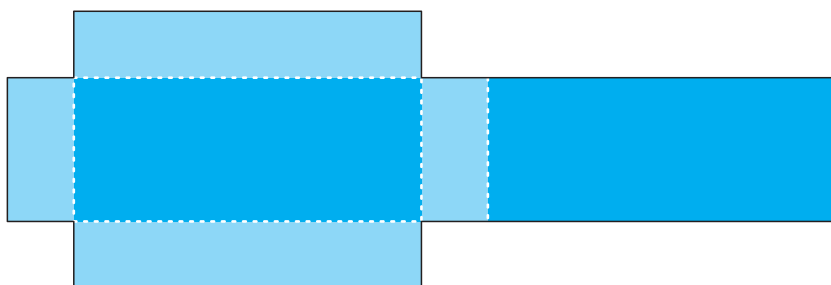
3. Пабудуйце чатырохвугольнік $ABCD$ па каардынатах яго вяршынь: $A(-5; 3)$, $B(5; 3)$, $C(1; -3)$, $D(-4, 3)$. Знайдзіце каардынаты пункта перасячэння адрэзкаў AC і BD .
4. На каардынатнай плоскасці адзначце пункт:
 - а) A з абсцысай 8 і ардынатай -1 ;
 - б) B з абсцысай -1 і ардынатай 8.Знайдзіце каардынаты сярэдзіны адрэзка, які злучае гэтыя пункты.
5. Пабудуйце чатырохвугольнік $MNKZ$ па каардынатах яго вяршынь: $M(-6; 3)$, $N(7; 4)$, $K(4; -3)$, $Z(1; -3)$. Знайдзіце каардынаты пункта перасячэння адрэзкаў MK і NZ .
6. На каардынатнай плоскасці адзначце пункт:
 - а) C з абсцысай 5 і ардынатай -2 ;
 - б) D з абсцысай -2 і ардынатай 5.Знайдзіце каардынаты сярэдзіны адрэзка, які злучае гэтыя пункты.
7. На каардынатнай плоскасці пабудуйце прамавугольнік $ABCD$ па каардынатах яго вяршынь: $A(-3; -4)$, $B(-3; 0)$, $C(4; 0)$. Знайдзіце каардынату вяршыні D .
8. Пабудуйце трохвугольнік ABC па каардынатах яго вяршынь: $A(-3; -3)$, $B(0; 4)$, $D(5; -1)$. Знайдзіце каардынаты пункта перасячэння старон трохвугольніка з каардынатнымі восямі.
9. Пабудуйце трохвугольнік BDC па каардынатах яго вяршынь: $B(-4; -4)$, $D(0; 4)$, $C(5; 0)$. Знайдзіце каардынаты пунктаў перасячэння старон з каардынатнымі прамымі. Правядзіце праз вяршыню B адрэзак, перпендыкулярны старане DC .

РАЗДЗЕЛ 6

НАГЛЯДНАЯ ГЕАМЕТРЫЯ

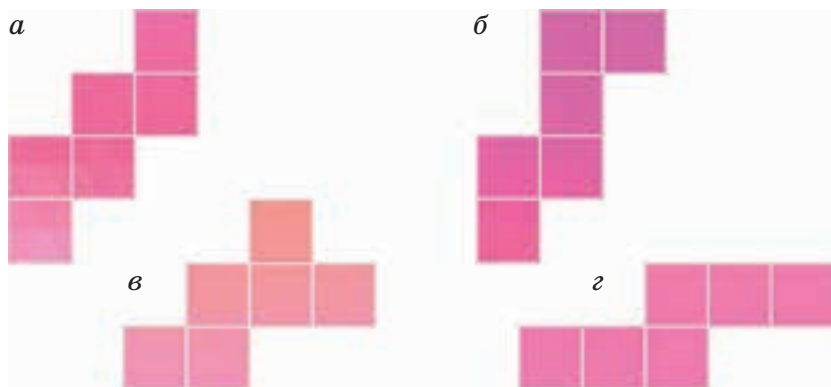
§ 1. Наглядныя прадстаўленні цел у прасторы, прыклады разгортак цел

1. Якая фігура атрымаецца з разгорткі, паказанай на малюнку 1?



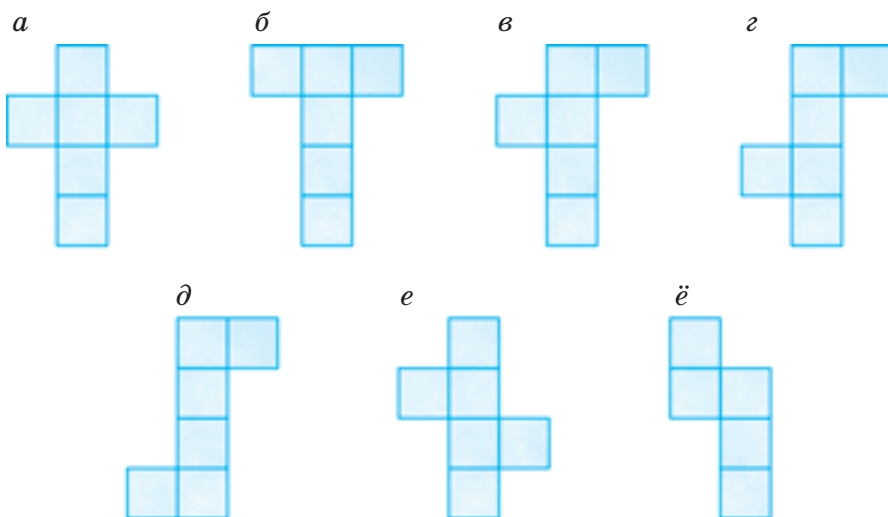
Мал. 1

2. Склеіце мадэль куба з разгортак, паказаных на малюнку 2.



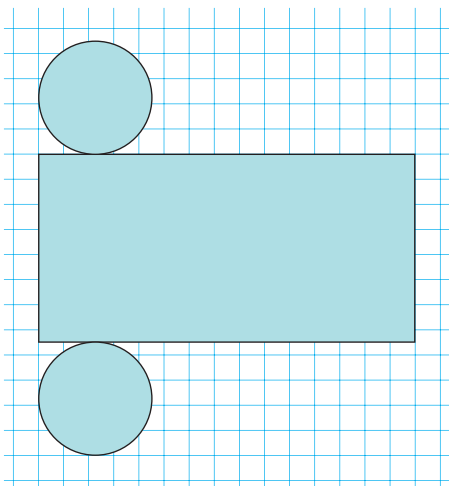
Мал. 2

3. Визначте, які з розгорток з'являюцца розгорткою куба (мал. 3).



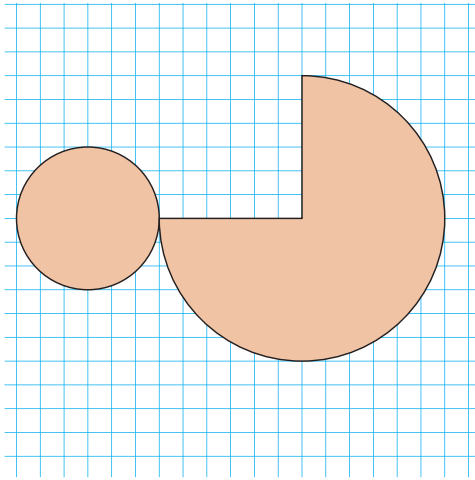
Мал. 3

4. Знайдіть площу бакової паверхні цыліндра па яго розгортці (мал. 4).



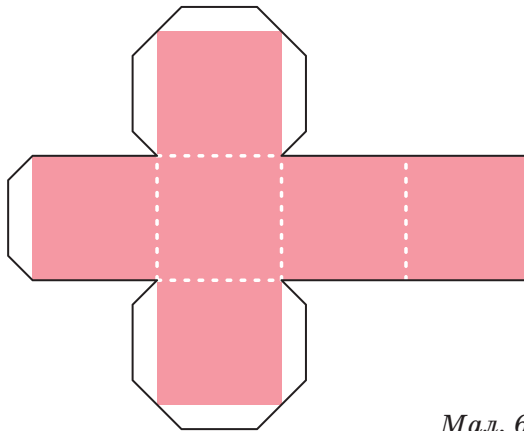
Мал. 4

5. Склеіце мадэль конуса па яго разгортцы (мал. 5).



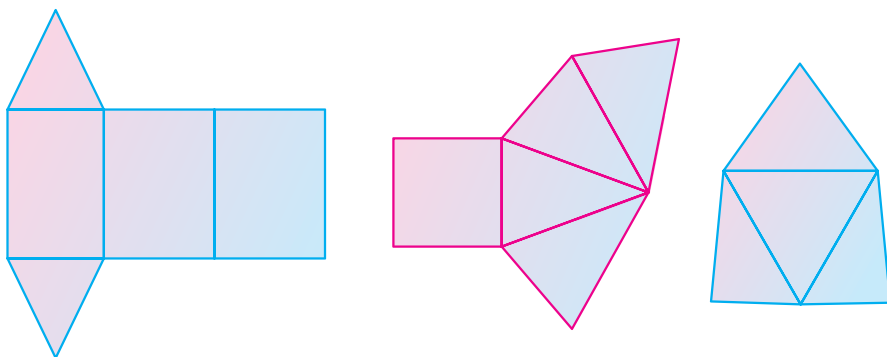
Мал. 5

6. З дапамогай разгорткі, паказанай на малюнку 6, пабудуйце мадэль прамавугольнага паралелепіпеда. Вызначце плошчу павярхні паралелепіпеда і яго аб'ём.



Мал. 6

7. З дапамогай разгортак, паказаных на малюнку 7, пабудуйце мадэль геаметрычнай фігуры. Які шматграннік у вас атрымаўся? Колькі ў яго граняў, рэбраў, вяршынь?



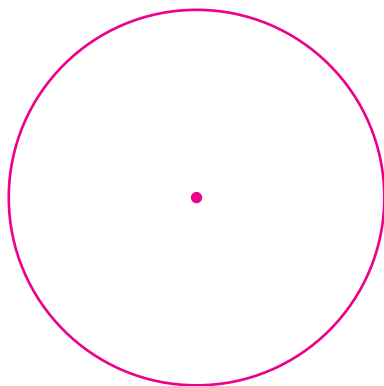
Мал. 7

8. Параўнайце вынікі выканання дзеянняў, не выконваючы вылічэнняў:
 $(-1,45) \cdot (-1,32) \cdot (-0,2) \cdot (-0,101)$ і
 $(-0,03) \cdot (-20,1)^6$.
9. Вылічыце значэнне выразу $-(-c)$, калі:
а) $c = 2$;
б) $c = -2$.
10. Першую палову шляху даўжынёй 120 км веласіпедыст пераадолеў са скорасцю на 20 % меншай, чым планаваў, а другую палову шляху — са скорасцю, на 20 % большай, чым планаваў. Як зменіцца час яго руху ў параўнанні з запланаваным, калі запланаваная скорасць была 15 км/г?

§ 2. Акружнасьць. Круг. Формулы даўжыні акружнасці і плошчы круга

1. Калі радыус акружнасці роўны 10 см, то яе даўжыня роўная:
а) $C = 20\pi$ см; в) $C = 100\pi$ см;
б) $C = 10$ см; г) $C = 25\pi$ см.
Выберыце правільны адказ.
2. Калі даўжыня акружнасці роўная 10π см, то яе радыус роўны:
а) 10 см; в) 5 см;
б) π см; г) 2,5 см.
Выберыце правільны адказ.
3. Знайдзіце плошчу круга радыусам:
а) 2 см; б) 3 дм; в) 4 мм.
4. Знайдзіце плошчу круга дыяметрам:
а) 5 см; б) 10 см; в) 4 мм.
5. Акругліце лік π да сотых і вызначце прыблізнае значэнне дыяметра і радыуса акружнасці, калі яе даўжыня роўная:
а) 314 м; в) 1570 дм;
б) 6,28 см; г) 0,157 см.
6. Акругліце лік π да дзясятых і знайдзіце прыблізнае значэнне радыуса круга, плошча якога роўная 310 дм^2 .
7. Даўжыня акружнасці роўная 59,66 дм. Знайдзіце прыблізнае значэнне радыуса і плошчы круга, абмежаванага гэтай акружнасцю, прыняўшы $\pi \approx 3,14$.

8. Вымерайце радыус акружнасці, паказанай на малюнку 8, і знайдзіце прыблізнае значэнне даўжыні акружнасці і плошчы круга, абмежаванага гэтай акружнасцю, прыняўшы $\pi \approx 3,14$.



Мал. 8

9. Радыус зямнога шара (мал. 9) прыблізна роўны 6400 км. Вылічыце прыблізнае значэнне даўжыні экватара, прыняўшы $\pi \approx 3,14$.

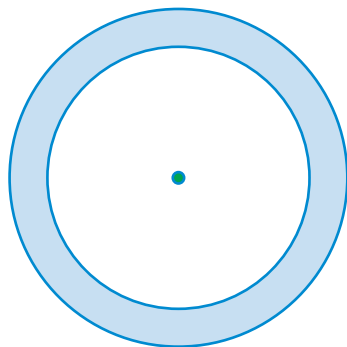
10. Вызначце плошчу кольца, выканаўшы неабходныя вымярэння на малюнку 10.

11. Ці дастаткова дроту, даўжыня якога 3,56 м, для таго, каб зрабіць абруч дыяметрам 2 м?

12. Кола зрабіла 2 абароты. Знайдзіце радыус кола ў сантыметрах, калі даўжыня шляху, пройдзенага колам 6 м. Прыміце $\pi \approx 3$.



Мал. 9



Мал. 10

13. Кола робіць 50 абаротаў на адлегласці 1500 м. Вызначце дыяметр кола, прыняўшы $\pi \approx 3$.
14. Дыяметр кола аўтамабіля «БелАЗ» 4 м (мал. 11). Які шлях пройдзе гэтае кола, калі зробіць 10 абаротаў? ($\pi \approx 3,14$)



Мал. 11

15. Лік $\frac{22}{7} \approx 3,14$ называецца лікам Архімеда. Выкарыстайце роўнасць $\frac{22}{7} \approx \pi$ для рашэння наступнай задачы. Калі радыус акружнасці роўны
- 1) 5,6 мм, 2) $\frac{21}{44}$ дм, 3) $\frac{49}{11}$ м, то яе даўжыня роўная:
- а) ... мм; б) ... дм; в) ... м.
16. Радыус першай акружнасці роўны 15 см, а радыус другой — 1,5 см. У колькі разоў даўжыня першай акружнасці большая за даўжыню другой?
17. Радыус першага круга роўны 15 см, а радыус другога — 1,5 см. У колькі разоў плошча першага круга большая за плошчу другога?
18. Радыус адной акружнасці 40 см, радыус другой складае 125 % ад радыуса першай. На колькі сантыметраў даўжыня першай акружнасці меншая за даўжыню другой? Вылічыце прыблізнае значэнне выніку, прыняўшы $\pi \approx 3,14$.
19. Радыус акружнасці павялічылі на 5 дм. На колькі сантыметраў павялічылася пры гэтым даўжыня акружнасці?

20. Радыус круга 6,3 дм. Знайдзіце плошчу круга, радыус якога ў 3 разы меншы. Знайдзіце адносіну плошчы меншага круга да плошчы большага.

21. Якой даўжыні трэба ўзяць прамавугольны ліст з вінілу, каб зрабіць рулон шпалер з 10 слаёў (мал. 12), калі дыяметр кожнага наступнага слоя на 2 мм большы за папярэдні, а дыяметр першага слоя роўны 10 см ($\pi \approx 3,14$)?

22. Для вырабу бака з бляхі згарнулі ліст бляхі даўжынёй 1,3 м (мал. 13). Які дыяметр бака, калі на злучэнне прадугледжана 4,4 см?

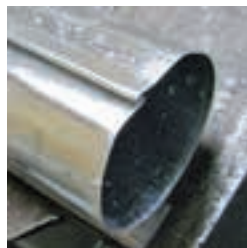
23. Дыяметр круглага басейна 12 м. Знайдзіце яго плошчу на плане, зробленым у маштабе 1 : 50.

24. Адзін лік складае 0,6 ад другога. Знайдзіце гэтыя лікі, калі іх сума роўная 64.

25. Сярэдняе арыфметычнае двух лікаў роўнае 424. Знайдзіце гэтыя лікі, калі адзін лік на 12 % большы за другі.



Мал. 12



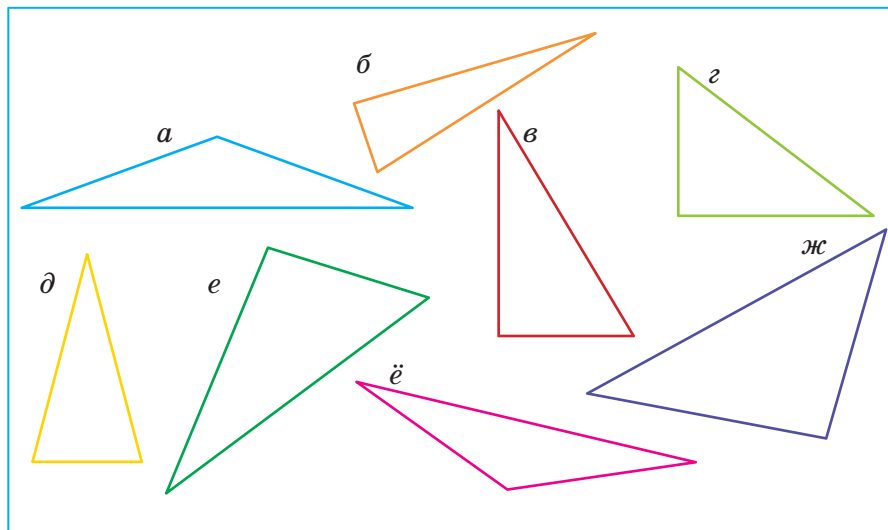
Мал. 13

§ 3. Віды трохвугольнікаў

1. У трохвугольніку дзве стараны маюць даўжыні 2 см і 5 см. Гэты трохвугольнік:

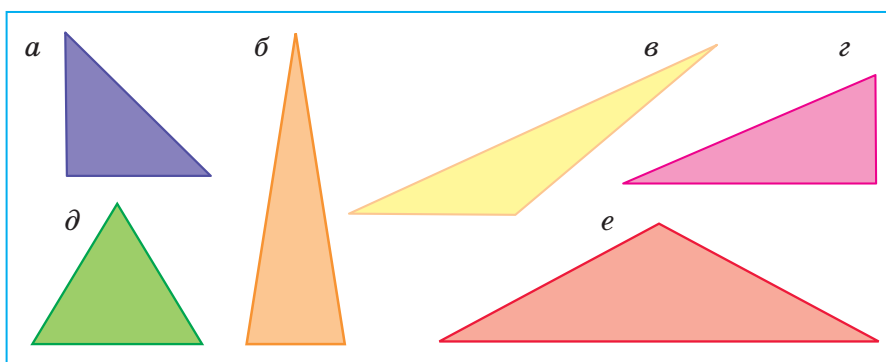
- а) роўнастаронні;
- б) раўнабедраны;
- в) рознастаронні;

- г) не з'яўляецца роўнастароннім.
 Выберыце правільны адказ.
2. Вызначце від трохвугольніка, калі вядома, што ў яго:
 - а) толькі дзве роўныя стараны;
 - б) няма роўных старон;
 - в) тры стараны роўныя;
 - г) адна старана большая за другую, але меншая за трэцюю.
 3. Дзве стараны трохвугольніка роўныя 2 см і 5 см. Якой даўжыні павінна быць яго трэцяя старана, каб трохвугольнік быў раўнабедраным?
 4. Дзве стараны трохвугольніка роўныя 2 см і 5 см. Ці можа трэцяя старана быць роўнай:
 - а) 1 см; б) 2 см; в) 3 см; г) 4 см; д) 7 см?
 5. Знайдзіце з дапамогай транспарціра найбольшы вугал кожнага трохвугольніка, паказанага на малюнку 14, і вызначце від трохвугольніка.



Мал. 14

6. Визначте від трохкутника, калі велічынi яго вуглоў роўныя:
- а) 18° , 50° , 112° ; в) 15° , 90° , 75° ;
б) 23° , 134° , 23° ; г) 38° , 78° , 64° .
7. Визначце від кожнага трохкутника, паказанага на малюнку 15, выкарыстоўваючы класіфікацыю:
- а) па вуглах; б) па старанах.

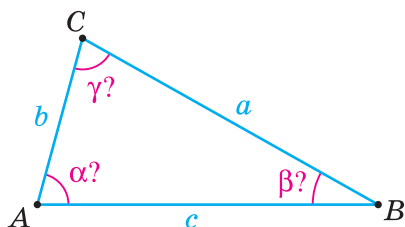


Мал. 15

8. Адзін з вуглоў трохкутника роўны 60° . Якім павінен быць яшчэ адзін яго вугал, каб трохкутник быў:
- а) востравугольны;
б) прамавугольны;
в) тупавугольны?
9. Адзін з вуглоў трохкутника роўны 55° . Якім павінен быць яшчэ адзін яго вугал, каб трохкутник не быў:
- а) востравугольны;
б) прамавугольны;
в) тупавугольны?

10. Які вимірювання треба виконати (мал. 16), щоб визначити вид трикутника:

- на сторонах;
- на кутах?



Мал. 16

11. Визначте вид трикутника, коли даються його сторони:
- 22 см, 63 см, 54 см;
 - 12 дм, 2,3 м, 12 дм;
 - 40 мм, 4 см, 0,4 дм.
12. Один кут трикутника дорівнює 78° , а два інші кути рівні між собою. Знайдіть ці кути.
13. Яка довжина найбільшої сторони трикутника, коли вона на 12 см більша за найменшу, а їх сума рівна 30 см?
14. У трикутнику одна сторона більша за другу на 5 см і більша за третю сторону на 3 см. Знайдіть ці сторони, коли периметр трикутника рівний 26 см.
15. У рівнобедреному трикутнику периметр рівний 58 см, довжина основи — 28 см. Знайдіть довжину бакової сторони трикутника.
16. У рівнобедреному трикутнику периметр рівний 66 см, довжина бакової сторони — 28 см. Знайдіть довжину основи трикутника.
17. Знайдіть довжину третьої сторони рівнобедреного трикутника, коли дві інші сторони:
- 2 см і 6 см; 8 см і 13 см; 3,5 см і 9 см;

- б) 3 м і 7 м; 6 м і 13 м; 16 м і 22 м;
 в) 1 м і 9 дм; 4 см і 1 дм; 12 дм і 2,5 м.

18. Кандытарская фабрыка атрымала ад пастаўшчыкоў: мукі на 1,5 тыс. р., цукру — на 0,5 тыс. р., шакаладнага масла — на 1,4 тыс. р. Пасля продажу сваіх вырабаў фабрыка атрымала прыбытак 4,3 тыс. р. Ці хопіць гэтых грошай, каб разлічыцца з пастаўшчыкамі?
19. Для складання рэйтыngu футбольных камандаў вылічваюць рознасць паміж колькасцю забітых мячоў і прапушчаных. Перанясіце табліцу ў сшытак і запоўніце паводле вядомых даных.

Каманда	6 «А»	6 «Б»	6 «В»	6 «Г»
Колькасць забітых мячоў	9		11	6
Колькасць прапушчаных мячоў	3	7		8
Рознасць		-2	5	

20. Хлопчык выйшаў з кватэры на лесвічную пляцоўку і пачаў скакаць па прыступках. Спачатку ён саскочыў на 4 прыступкі ўніз, потым на 6 прыступак уверх і нарэшце на 8 прыступак уніз. На колькі прыступак ад сваёй кватэры і ў якім напрамку апынуўся хлопчык?
21. Падводная лодка на пачатку вучэнняў была на глыбіні 2,5 км. У другі дзень яна апусцілася яшчэ на $\frac{1}{5}$ першапачатковай глыбіні, у трэці

дзень лодка паднялася на 0,4 км. У наступныя тры дні лодка апускалася кожны дзень на 0,5 км. На якой глыбіні знаходзілася лодка напрыканцы шостага дня?

- 22.** Археалагі за тры дні раскопак апусціліся на 6,63 м. У другі дзень яны апусціліся на 1,1 м ніжэй, чым у першы, а ў трэці дзень — на 0,5 м ніжэй, чым у другі. На колькі метраў апусціліся археалагі за трэці дзень?
- 23.** Хлебазавод адправіў хлеб тром магазінам: першаму 530,5 кг, другому на 200,3 кг больш, чым трэцяму, а ўсяго 1230,8 кг. Колькі хлеба адпраўлена трэцяму магазіну?
- 24.** Сума трох складаемых роўная 2736. Адно з іх — найбольшы трохзначны лік, а другое роўнае рознасці паміж найменшым чатырохзначным і найбольшым двухзначным лікамі. Знайдзіце трэцяе складаемае.
- 25.** Як зменіцца сума лікаў 42,29, 36,95 і 103,56, калі да першага дадаць лік $-23,4$, да другога — лік 54,55, а да трэцяга — лік $-76,9$? Чаму роўная сума лікаў пасля выканання дзеянняў?
- 26.** У Брэсце і Мінску вымяралі тэмпературу паветра 1, 8, 15, 22 красавіка ў 14.00. Вынікі прыведзены ў табліцы. Параўнайце тэмпературу паветра ў Брэсце і Мінску ў адзін і той час.

Горад	Дзень месяца			
	1	8	15	22
Мінск	$-1,5^{\circ}$	-1°	4°	13°
Брэст	$-0,5^{\circ}$	0°	6°	18°

§ 4. Сіметрыя адносна пункта.

Цэнтр сіметрыі. Фігуры,

сіметрычныя адносна пункта.

Цэнтральна-сіметрычныя фігуры

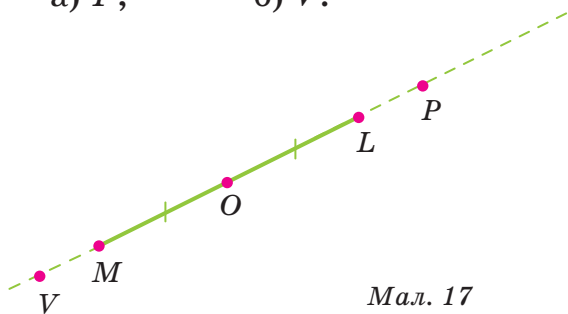
1. Устаўце прапушчаныя словы.

Для таго каб пабудаваць пункт, сіметрычны адносна цэнтру сіметрыі, трэба:

- 1) злучыць дадзены пункт з ... сіметрыі;
- 2) працягнуць прамую, якая праходзіць праз два пункты, на такую самую адлегласць, што і адлегласць ад дадзенага пункта да ...;
- 3) ... атрыманы пункт.

2. Пункты M і L сіметрычны адносна пункта O — цэнтру сіметрыі. Перанясіце малюнак 17 у сшытак і адзначце пункт, сіметрычны адносна пункта O пункту:

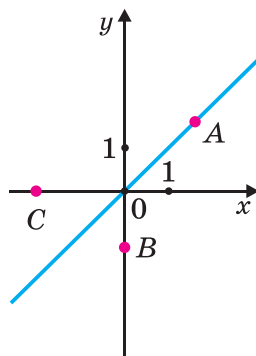
- а) P ; б) V .



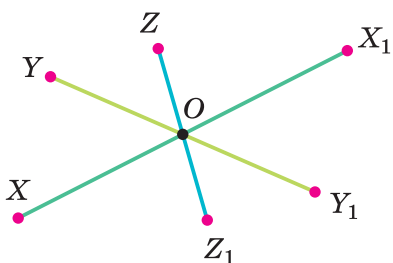
Мал. 17

3. Перанясіце малюнак 18 у сшытак і адзначце пункт, сіметрычны адносна пункта O пункту:

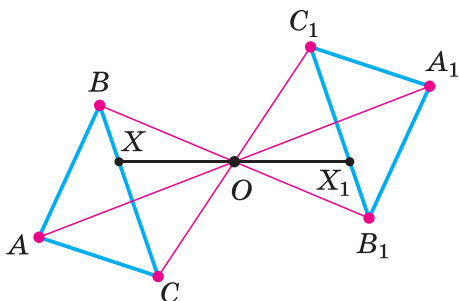
- а) A ; б) B ; в) C .



Мал. 18



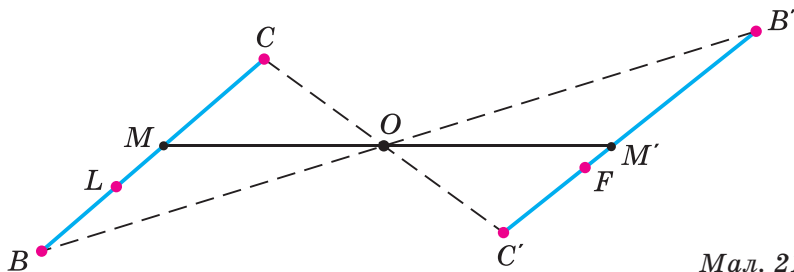
Мал. 19



Мал. 20

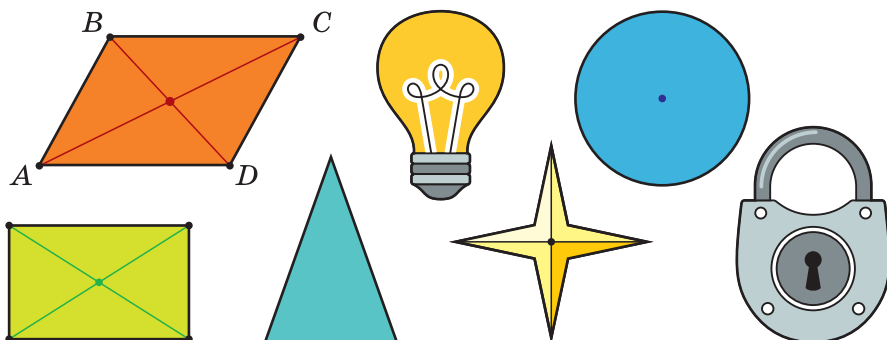
4. Назавіце пары пунктаў, сіметрычных адносна цэнтра O , на малюнку 19. Перанясіце малюнак у сшытак і пабудуйце яшчэ дзве пары пунктаў, сіметрычных адносна пункта O .
5. Назавіце пары пунктаў, сіметрычных адносна цэнтра O , на малюнку 20. Перанясіце малюнак у сшытак і пабудуйце яшчэ дзве пары пунктаў, сіметрычных адносна пункта O .
6. Назавіце пары пунктаў, сіметрычных адносна цэнтра O , на малюнку 21. Перанясіце малюнак у сшытак і адзначце пункты, сіметрычныя пунктам L і F адносна пункта O .
7. Устаўце прапушчаныя словы.

Калі для кожнага пункта фігуры ... яму пункт адносна пункта O таксама ... гэтай фігуры, то фігура называецца ... адносна пункта O .



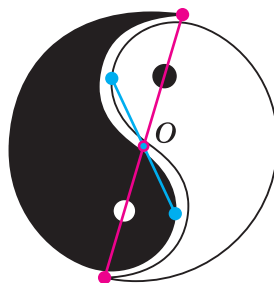
Мал. 21

8. Пакажыце, якія з фігур, прыведзеных на малюнку 22, з'яўляюцца цэнтральна-сіметрычнымі.



Мал. 22

9. Пабудуйце пункты, сіметрычныя пунктам $M(0; 6)$, $N(0; -6)$, $D(6; 0)$, $F(-6; 0)$ адносна пачатку каардынат.
10. На каардынатнай плоскасці адзначце пункты $M(-5; 4)$, $N(3; 4)$, $P(3; -2)$, $Q(-5; -2)$ — вяршыні прамавугольніка. Пабудуйце пункты, сіметрычныя гэтым пунктам адносна пачатку каардынат.
11. На малюнку 23 паказаны дзве пары сіметрычных пунктаў на дзвюх цэнтральна-сіметрычных фігурах. Перанясіце малюнак у сшытак і адзначце яшчэ дзве пары сіметрычных пунктаў, якія належаць гэтым фігурам.



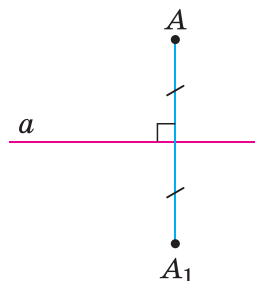
Мал. 23

- 12.** Вызначце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:
- а) $(-2,04 : (-4) - (-3,4 \cdot 0,3)) : (-0,06)$;
б) $1,6 : (-0,02) + 0,06 : (0,09 - 0,1)$.
- 13.** Знайдзіце суму ўсіх цэлых лікаў, размешчаных на каардынатнай прамой паміж лікамі -103 і 105 .
- 14.** За тры дні выставу рэптылій наведалі 1570 чалавек. У першы дзень на выставе пабывала 30% усіх наведвальнікаў, у трэці — на 241 чалавека больш, чым у другі. Які працэнт усіх наведвальнікаў складаюць тыя, хто наведаў выставу ў трэці дзень?
- 15.** З 200 старонак кнігі ў першы дзень прачытана 30% усёй кнігі, у другі — 50% прачытанага ў першы дзень, а ў трэці дзень 60% прачытанага ў другі дзень. Колькі старонак кнігі засталася прачытаць? Колькі гэта працэнтаў ад усёй кнігі?
- 16.** Арэндную плату на пачатку сезона продажу агародніны на рынку павысілі на 20% , а напрыканцы сезона — знізілі на 20% . На колькі працэнтаў змянілася пачатковая цана за арэнду месца на рынку?
- 17.** У чатырох вагонах было $43,758$ т грузу. На адной са станцый у першы вагон пагрузілі яшчэ $0,258$ т, з другога перагрузілі ў трэці $0,156$ т, а з чацвёртага выгрузілі $0,315$ т. Якой стала маса грузу ва ўсіх чатырох вагонах разам?

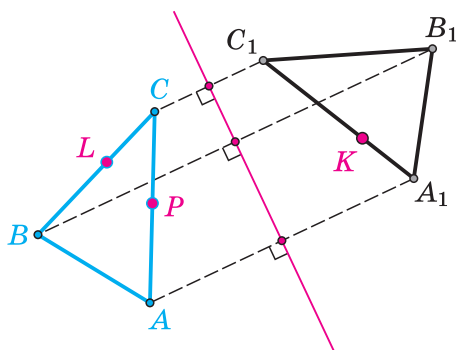
§ 5. Фігуры, сіметрычныя адносна прамой. Вось сіметрыі. Фігуры ў рэальным жыцці, якія маюць вось сіметрыі

Устаўце прапушчаныя словы ў заданнях 1–3.

- Для таго каб пабудаваць пункт, сіметрычны дадзенаму пункту (M) адносна дадзенай прамой (a), трэба:
 - правесці праз дадзены пункт M прамую, ... дадзенай прамой a ; P — пункт перасячэння ... з гэтай прамой;
 - адкласці ад пункта ... на перпендыкуляр адрэзак PM_1 , ... адрэзку MP .
- Калі для кожнага пункта фігуры сіметрычны ёй пункт адносна прамой таксама ... гэтай фігуры, то фігура мае
- Калі ўяўна (або практычна) перагнуць фігуру адносна восі сіметрыі, то часткі фігуры
- Пункты A і A_1 сіметрычныя адносна прамой a (мал. 24). Перанясіце малюнак у сшытак і пабудуйце яшчэ дзве пары пунктаў, сіметрычных адносна прамой a .
- На малюнку 25 прыведзены два трохвугольнікі, сіметрычныя адносна прамой. Перанясіце малюнак у сшытак і адзначце пункты, сіметрычныя пунктам L , P , K адносна гэтай прамой.



Мал. 24



Мал. 25

6. Устаўце прапушчаныя словы. На малюнку 26 адлюстравана фігура, якая мае вось сіметрыі, бо для ... пункта фігуры сіметрычны яму пункт адносна прамой, таксама ... гэтай фігуры.
7. Вызначце, якія фігуры на малюнках 27–29 маюць вось сіметрыі.



Мал. 26



Мал. 27



Мал. 28



Мал. 29

8. Кількі осей симетрії має кожна з фігур на малюнку 30?



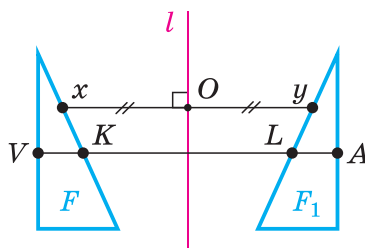
Мал. 30

9. Кількі осей симетрії мають фігури на малюнку 31?



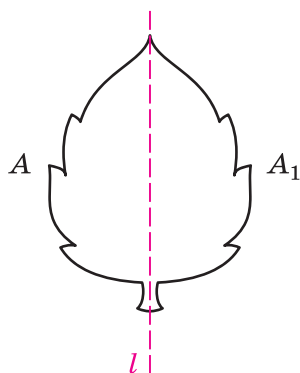
Мал. 31

10. На малюнку 32 назавіце пункти, симетричні адносна прямої l .



Мал. 32

11. Вызначце, ці з'яўляюцца пункты A і A_1 сіметрычнымі адносна прамой l (мал. 33).



Мал. 33

12. На першай станцыі ад Мінска з цягніка сышлі 115 пасажыраў, а селі ў цягнік 49 пасажыраў, на другой — сышлі 55, а селі 86 пасажыраў, на трэцяй — селі 118 і сышлі 77 пасажыраў. Пасля гэтага ў цягніку стала 488 пасажыраў. Колькі пасажыраў было ў цягніку пры ад'ездзе з Мінска?
13. За 2 кг цукерак і 3 кг зефіру заплацілі 25 р. 90 к. Па такіх самых цэнах за 6 кг цукерак і 2 кг зефіру заплацілі 46 р. 20 к. Колькі каштавалі 1 кг цукерак і 1 кг зефіру?
14. Кавалак тканіны для абіўкі мэблі даўжынёй 54 м трэба разрэзаць на 2 такія часткі, каб у першай было на 16 м больш, чым у другой. Колькі метраў тканіны будзе ў кожнай частцы?
15. Сума чатырох складаемых роўная 2334. Другое складаемае большае за першае складаемае на 15, на столькі ж трэцяе складаемае большае за другое і на столькі ж чацвёртае складаемае большае за трэцяе. Знайдзіце ўсе складаемыя.
16. У тры гандлёвыя палаткі на кірмашы прывезлі 520 ц бульбы. Калі б у першай палатцы прадалі 165 ц, у другой прадалі 125 ц, у трэцяй таксама 125 ц, то ва ўсіх палатках стала б бульбы

- пароўну. Колькі цэнтнераў бульбы прывезлі ў кожную палатку?
- 17.** У дзвюх скрынях 128 кг чаю. Калі з першай скрыні перакласці ў другую 4 кг, то ў абедзвюх скрынях будзе чаю пароўну. Колькі кілаграмаў чаю ў кожнай скрыні?
- 18.** У 10 г 10 мін са станцыі выйшаў таварны цягнік і пайшоў са скорасцю 42 км/г. У 11 г з той жа станцыі і ў тым жа напрамку выйшаў пасажырскі цягнік са скорасцю 49 км/г. На якой адлегласці ад станцыі адпраўлення знаходзіцца тая станцыя, дзе таварны цягнік прапусціць наперад пасажырскі?
- 19.** У 7 гадзін раніцы з пунктаў A і B выехалі насустрач адзін аднаму два веласіпедысты. Скорасць руху веласіпедыста, які выехаў з пункта A , была 14 км/г, а таго, што выехаў з пункта B , — 13 км/г. Першы веласіпедыст прыбыў у пункт B у 11 гадзін. На якой адлегласці ад пункта A быў у гэты час другі веласіпедыст?
- 20.** Калі шукаемы лік падзяліць на 10, да атрыманага выніку дадаць 99, а затым у суме адкінуць апошнюю лічбу 6, то атрымаецца 12. Знайдзіце гэты лік.
- 21.** Фермер прадаваў яблыкі па 2 р. 20 к. і па 1 р. 60 к. за 1 кг. Яблыкаў першага гатунку было прададзена ў 4 разы больш, чым другога гатунку, а за ўсе прададзеныя яблыкі фермер атрымаў 728 р. Колькі прададзена яблыкаў аднаго і другога гатунку?

Тэст «Правер сябе»**Выберыце правільны адказ.**

1. Дзве стараны раўнабедранага трохвугольніка маюць даўжыні 8 см і 3 см. Вызначце яго перыметр:
а) 14 см;
б) 19 см;
в) 19 см або 14 см;
г) недастаткова даных.
2. Адзін з вуглоў трохвугольніка роўны 88° . Ці правільна, што трохвугольнік:
а) востравугольны;
б) не прамавугольны;
в) не тупавугольны;
г) нельга вызначыць?
3. Калі даўжыня акружнасці роўная 16π см, то яго плошча роўная:
а) 32π см²; в) 64π см²;
б) 128π см²; г) 8π см².
4. Пабудуйце прамавугольнік $MNPR$ і пункт O перасячэння яго дыяганалей MP і NR . Сіметрычнымі адносна пункта O з'яўляюцца пункты:
а) M і P ; в) P і R ;
б) M і N ; г) N і R .
5. Пабудуйце раўнабедраны трохвугольнік MNK , у якім $MN = NK$, і адзначце пункт T — сярэдзіну стараны MK . Сіметрычнымі адносна прамой NT з'яўляюцца пункты:
а) N і M ; в) T і K ;
б) K і M ; г) M і T .

3 гісторыі матэматыкі

Яшчэ старажытныя грэкі лічылі, што сіметрыя — гэта гармонія, суразмернасць. Яны ўвялі тэрмін, які прыйшоў у беларускую мову як слова «сіметрыя». У старажытных народаў — шумераў, егіпцянаў, у першабытных плямёнаў сіметрыя асацыіравалася не толькі з прыгажосцю і гармоніяй, але і з магіяй. У эпоху мегаліта для рытуальных мэт будавалі кромлехі ў форме круга — «ідэальна сіметрычнай» геаметрычнай фігуры.

Прынцыпы сіметрыі адыгрываюць важную ролю ў фізіцы і матэматыцы, хіміі і біялогіі, тэхніцы і архітэктуры, жывапісе і скульптуры, паэзіі і музыцы.

Прадстаўнікі першай навуковай школы ў гісторыі чалавецтва, паслядоўнікі Піфагора Самоскага (мал. 34), спрабавалі звязаць сіметрыю з лікам. Кожнай рэчы, вучылі піфагарэйцы, адпавядаюць пэўныя адносіны лікаў, якія яны называлі логасам. Піфагарэйцы аддавалі перавагу не слову «сіметрыя», а слову «гармонія». Шырока выкарыстоўваючы ідэю гармоніі і сіметрыі, вучоныя старажытнасці любілі звяртацца не толькі да сферычных формаў, але і да формы правільных шматграннікаў. У правільных шматграннікаў грані — аднолькавыя пра-



Мал. 34

вільныя многавугольнікі, а вуглы паміж гранямі роўныя. Старажытныя грэкі вызначылі, што існуе ўсяго пяць правільных выпуклых шматграннікаў, назвы якіх звязаны з лікам граняў, — тэтраэдр, актаэдр, ікасаэдр, куб, дадэкаэдр. Усе правільныя шматграннікі валодаюць люстраной сіметрыяй.

Пазнавальную сілу сіметрыі ацанілі філосафы Старажытнай Грэцыі, выкарыстоўваючы яе ў сваіх тэорыях. Так, напрыклад, Анаксімандр з Мілета, які жыў у першай палове VI ст. да н. э., выкарыстаў сіметрыю ў сваёй касмалагічнай тэорыі, дзе ў цэнтры свету змясціў Зямлю — галоўнае, на яго думку, цела свету. Яна павінна была мець дасканалую сіметрычную форму — форму цыліндра.

Шалі вядомыя чалавеку з III ст. да н. э. У стане раўнавагі масы грузаў на розных канцах каромысла аднолькавыя, гэта значыць становішча каромысла сіметрычнае адносна цэнтра цяжару. Сіметрыя — гэта не толькі раўнавага, але і спакой: варта дадаць на адну з шаляў дадатковы груз, як яны прыйдуць у рух. Парушана раўнавага, знікла сіметрыя — з'явіўся рух.

Гармонія (сіметрыя) складаецца з супрацьлегласцей. У прасторавай сіметрыі супрацьлегласці відавочныя. Гэта, напрыклад, правая і левая кісці рук чалавека.

У навуку сіметрыя ўвайшла ў 30-я гг. XIX ст. у сувязі з адкрыццём Геселем крышталёў. З усіх рэальных аб'ектаў крышталі надзелены найбольшай велічынёй сіметрыі. Сіметрычнай у крышталёграфіі

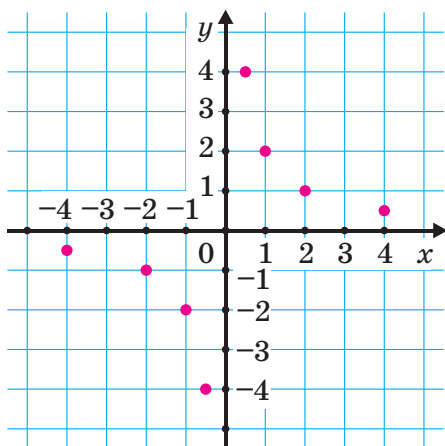
лічыцца фігура, якая дзеліцца без астачы на роўныя і аднолькава размешчаныя часткі.

У некаторых старажытных народаў, як стала вядома вучоным, тэрмін «сіметрыя» азначаў дасканаласць, і гэта пацвярджаюць знойдзеныя фігуркі, статуэткі і іншыя рэчы, у якіх усё строга сіметрычна.

Сіметрыя (ад грэч. *symmetria* — суразмернасць) — аднароднасць, прапарцыянальнасць, гармонія. Гэта прымета паўнаты і дасканаласці. Адсутнасць або парушэнне сіметрыі называецца асіметрыяй.

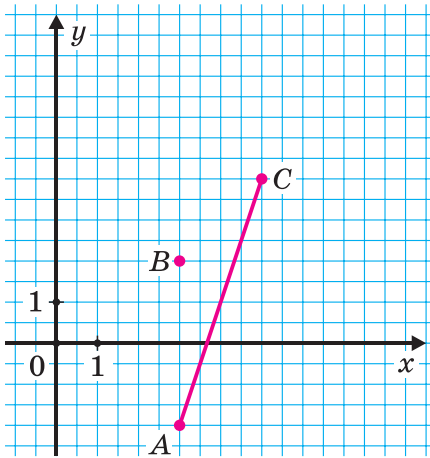
Задачы для дапытлівых

1. Вызначце каардынаты пунктаў, адзначаных на малюнку 35. Назавіце пункты, сіметрычныя адносна пачатку каардынат.



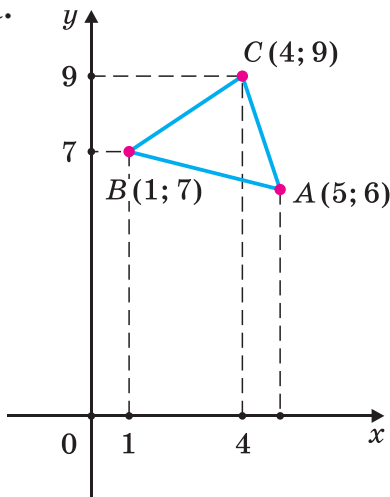
Мал. 35

2. Вызначце каардынаты пунктаў, адзначаных на малюнку 36. Адзначце пункт, сіметрычны пункту B адносна прамой AC , і знайдзіце яго каардынаты.



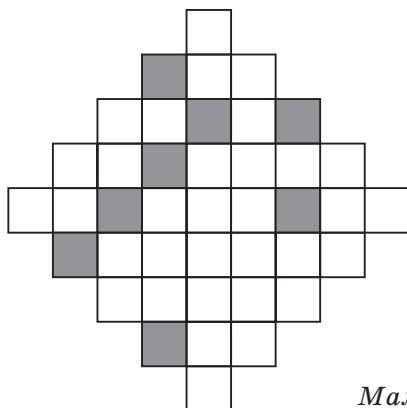
Мал. 36

3. Пабудуйце трохвугольнік, сіметрычны трохвугольніку ABC адносна восі ардынат (мал. 37), і вызначце каардынаты вяршынь новага трохвугольніка.



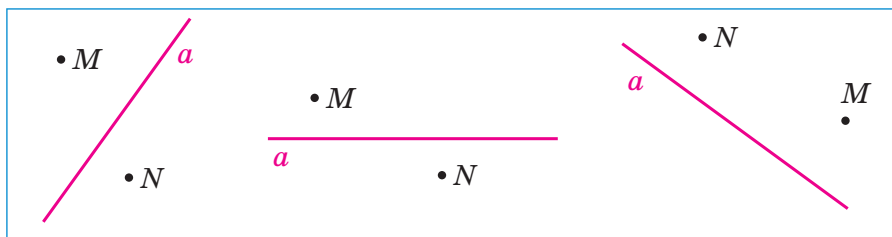
Мал. 37

4. Яку найменшу кількість білих кліток на малюнку 38 треба зафарбувати сірим кольором, щоб з'явилася ось симетрії?

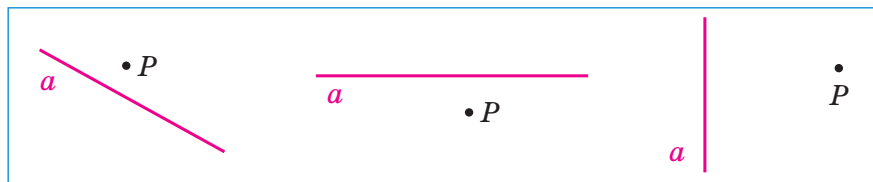


Мал. 38

5. Побудуйте точки, симетричні пунктам M і N адносно прямої a (мал. 39).
 6. Побудуйте точки, симетричні пункту P адносно прямої a (мал. 40).

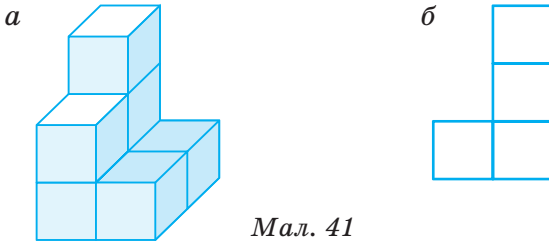


Мал. 39



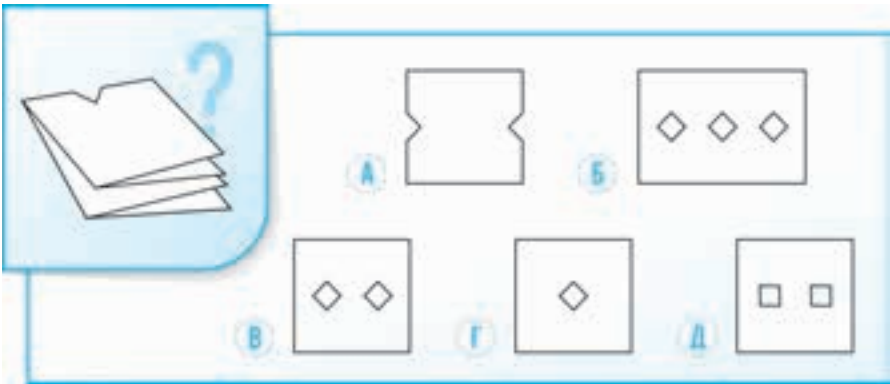
Мал. 40

7. Адкуль трэба паглядзець на фігуру (зверху, знізу, справа, злева, спераду, ззаду), адлюстраваную на малюнку 41, *а*, каб убачыць яе такой, як паказана на малюнку 41, *б*?



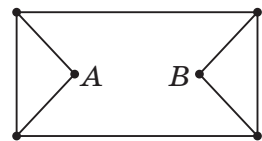
Мал. 41

8. Якая з карцінак атрымаецца, калі разгарнуць складзены лісток паперы (мал. 42)?



Мал. 42

9. Вызначце, колькі існуе розных шляхоў з пункта *A* ў пункт *B*, калі нельга двойчы праходзіць праз усе іншыя пункты (мал. 43):

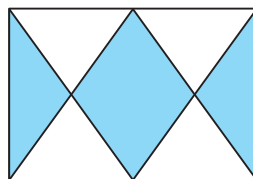


Мал. 43

- а) 3; в) 8; д) 5.
б) 6; г) 7;

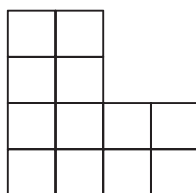
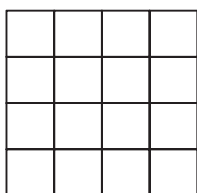
10. Площа білої зони на малюнку 44 роўная 8 см^2 . Якая плошча цёмнай зоны:

а) 8; в) 4; д) 7?
б) 9; г) 6;



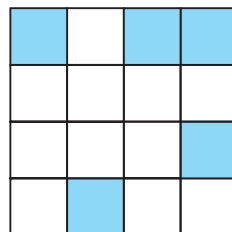
Мал. 44

11. На колькі больш квадратаў на левым малюнку, чым на правым?



12. Якую найменшую колькасць клетак трэба дадаткова зафарбаваць у квадраце, каб атрыманая карцінка мела цэнтр сіметрыі (мал. 45):

а) 4; в) 2; д) 1?
б) 5; г) 3;



Мал. 45

ЗАДАЧЫ ДЛЯ ПАЎТАРЭННЯ

- Знайдзіце значэнне выразу:
 - $84 - (80 - 4)$;
 - $-(10 - 30) + 20$;
 - $9 + (-9 - 9)$.
- Вылічыце, выканаўшы дзеянні:
 - $24 - (30 - 56)$;
 - $-(15 - 32) - 32$;
 - $-\left(\frac{3}{8} - \frac{1}{4}\right) + \frac{1}{4}$.
- Знайдзіце значэнне выразу:
 - $-5,9 - (4,3 - 9,9)$;
 - $7,5 - (5,5 - 4,8)$.
- Вылічыце:
 - $32 - (14 + 32)$;
 - $16 - (-16 + 8)$;
 - $-\left(\frac{2}{5} - \frac{1}{2}\right) - \frac{1}{2}$.
- Знайдзіце значэнне выразу:
 - $-3,5 - (2,6 - 6,5)$;
 - $2,7 - (3,8 - 7,3)$.
- Вызначце парадак дзеянняў і вылічыце:
 - $-6\frac{7}{9} + 3\frac{2}{3}$;
 - $3\frac{7}{12} - 5\frac{3}{16}$.
- Выканайце дзеянні:
 - $-2 \cdot (-5) + 20 : (-2) - 10 \cdot (-1) - 9$;
 - $-39 \cdot \frac{1}{4} : (-3) \cdot (-16)$.

- 8.** Праверце, ці дакладныя прапорцыі, выкарыстоўваючы асноўную ўласцівасць прапорцыі:
- а) $\frac{2}{3} : \frac{4}{5} = \frac{12}{18} : \frac{24}{30}$;
- б) $\frac{0,8}{3} = \frac{1,6}{6}$.
- 9.** Выкарыстоўваючы асноўную ўласцівасць прапорцыі, рашыце ўраўненне:
- а) $\frac{2,5}{x} = \frac{2}{6}$;
- б) $\frac{3}{5} : \frac{6}{10} = y : \frac{1}{2}$.
- 10.** Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы асноўную ўласцівасць прапорцыі:
- а) $\frac{3,5}{x} = \frac{7}{4}$;
- б) $\frac{3}{8} : \frac{3}{4} = y : \frac{2}{3}$.
- 11.** Адлегласць паміж гарадамі на карце 4,5 см. Вызначце гэтую адлегласць на мясцовасці, калі маштаб карты 1 : 100 000.
- 12.** На выраб кожнай дэталі брыгада затрачвала $\frac{2}{5}$ гадзіны і выпусціла за змену 650 дэталей. Колькі дэталей выпусціць гэтая брыгада за змену, калі час на выраб дэталі будзе роўны $\frac{4}{15}$ гадзіны?
- 13.** Знайдзіце лік, 24 % якога роўныя значэнню выразу $4,578 : 3,27 + 3,4$.
- 14.** Вылічыце, выкарыстоўваючы размеркавальны закон множання:
- а) $3,6 \cdot 2,2 - 3,6 \cdot 1,4$;
- б) $-12,8 \cdot \frac{3}{4} - 10,2 \cdot \frac{3}{4}$.

- 15.** Плошча аднаго ўчастка на 15 % большая за другі, які мае плошчу 230 см^2 . Якая плошча першага ўчастка?
- 16.** Выканайце дзеянні, выкарыстаўшы размеркавальны закон:
- а) $1,6 \cdot 12 + 1,6 \cdot 8$;
- б) $\frac{2}{7} \cdot \frac{5}{9} - \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{9}$.
- 17.** З 2,5 кг мукі вырабілі 1,5 кг печыва. Колькі трэба мукі, каб спячы 2,7 кг печыва?
- 18.** Даўжыня адной стараны трохвугольніка 6 см, другая складае 80 % гэтай стараны, а трэцяя — на 6 см даўжэйшая за другую. Вылічыце перыметр трохвугольніка.
- 19.** Прамавугольнік на плане, маштаб якога 1 : 5, мае даўжыню 32 мм, а шырыню 25 мм. Знайдзіце рэальную плошчу гэтага прамавугольніка.
- 20.** Два турысты выйшлі адначасова насустрач адзін аднаму з пунктаў, адлегласць паміж якімі 25,2 км. Скорасць аднаго 4 км/г, а другога 5 км/г. Праз які час турысты сустрэнуцца?
- 21.** Выканайце множанне:
- а) $0,5 \cdot \frac{2}{7} \cdot 2 \cdot \frac{7}{8}$;
- б) $2,5 \cdot 1\frac{3}{7} \cdot 4 \cdot \frac{7}{11}$.
- 22.** Выканайце множанне, выкарыстоўваючы законы множання:
- $\frac{5}{7} \cdot 1\frac{2}{9} \cdot 1\frac{2}{3} \cdot \frac{9}{10}$.
- 23.** Знайдзіце значэнне выразу:
 $-2,4 \cdot 7,1 - 3,6 \cdot 7,8 - 8,7 \cdot 7,6$.

24. Вылічыце:

а) $(16 - 20) \cdot (-30 - 4)$;

б) $(5,7 - 6) \cdot (5,7 + 6)$.

25. Выканайце дзеянні:

а) $-8 : \left(-1\frac{1}{7}\right)$;

б) $\frac{1}{2} \cdot \left(-1\frac{1}{5}\right)$;

в) $6 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) - 8 : \frac{4}{5}$.

26. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $-9 : \left(2\frac{1}{4}\right)$;

б) $-\frac{1}{3} \cdot \left(-2\frac{1}{4}\right)$;

в) $12 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) - 9 : \frac{3}{5}$.

27. Выканайце дзеянні:

а) $-30 \cdot \frac{1}{4} : (-3) \cdot \left(-\frac{4}{5}\right)$;

б) $-6,15 \cdot (-1,02) + 7,8 : (-0,26)$.

28. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы асноўную ўласцівасць прапорцыі:

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

29. Вылічыце:

а) $8 \cdot 89 - 8 \cdot 80$;

б) $2,7 \cdot 3,4 + 2,7 \cdot 0,6$.

30. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $(-9 + 4,5) \cdot (-5 + 2,5)$;

б) $-156 \cdot (-6,5 + 3,63 : 0,3)$.

31. Выканайце дзеянні:

а) $-4,4 \cdot 1,5 - 8,6 \cdot (-2,5)$;

б) $\left(-1\frac{3}{7} \cdot 4\frac{2}{3} + 1\frac{7}{9}\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right)$.

32. Выканайце множанне, выбраўшы зручны парадок дзеянняў:

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

б) $-6,3 \cdot \frac{1}{12} \cdot \left(-\frac{1}{7}\right) \cdot 8,4$.

33. Знайдзіце значэнне выразу:

$$\frac{\left(3\frac{1}{3} - 2\frac{1}{2}\right) \cdot 2,4}{(15,5 + 4,5) : 2\frac{1}{2}}$$

34. Участак зямлі быў узараны за тры дні. У першы дзень было ўзарана 30 % гэтага ўчастка, што складае 108 га. У другі дзень было ўзарана $\frac{5}{7}$ таго, што ў трэці дзень. Колькі гектараў было ўзарана ў другі і ў трэці дзень?

35. Вылічыце:

а) $6 - \frac{3}{5} \cdot \left(\frac{5}{12} - \frac{5}{6}\right)$;

б) $4 - 2,5 \cdot \left(6 + \frac{2}{5}\right)$;

в) $\left(3\frac{1}{5} - 2\frac{1}{2}\right) : \frac{3}{4}$.

36. Знайдзіце:

а) $\frac{2}{3}$ ад 12;

б) 30 % ад 12;

в) лік, калі $\frac{2}{3}$ яго роўныя 6.

37. Знайдзіце невядомы член прапорцыі:

а) $1\frac{1}{3} : \frac{1}{3} = x : \frac{7}{2}$;

б) $\frac{3,2}{a} = \frac{2,5}{5}$.

38. Вызначце, якія з наступных лікаў дзеляцца на 2, 3, 5, 9:

а) 702; б) 132; в) 201; г) 300.

39. Вылічыце:

а) $\left(3\frac{1}{3} - 2\frac{1}{4}\right) \cdot \frac{6}{13} + 1$;

б) $5 - \frac{3}{7}\left(\frac{7}{9} - \frac{7}{15}\right)$;

в) $2\frac{4}{15} : 5\frac{2}{3} + 1\frac{3}{10}$.

40. Знайдзіце:

а) $\frac{3}{4}$ ад 20;

б) 40 % ад 20;

в) лік, калі $\frac{3}{5}$ яго роўныя 9.

41. Знайдзіце невядомы член прапорцыі:

а) $2\frac{1}{5} : \frac{1}{5} = x : \frac{5}{11}$;

б) $\frac{4,8}{a} = \frac{2}{3}$.

42. Якія з наступных лікаў дзеляцца на 2, 3, 5, 9:

а) 96; б) 135; в) 207; г) 410?

43. Вылічыце:

а) $\left(4,05 - 3\frac{13}{24}\right) \cdot 20 - \left(2\frac{3}{5} + \frac{1}{8}\right) : \frac{9}{40}$;

б) $4\frac{1}{5}\left(\frac{5}{7} - \frac{1}{21}\right) - \frac{2}{3} \cdot \left(\frac{3}{8} - 1\right)$.

44. Знайдзіце:

а) $\frac{3}{5}$ ад 20;

б) 25 % ад 20;

в) лік, калі $\frac{4}{5}$ яго роўныя 16.

45. Рашыце ўраўненне:

а) $\frac{3}{14}x - \frac{8}{21}x = \frac{1}{3}$;

б) $-\frac{4}{5} \cdot \left(5y + \frac{4}{5}\right) + \frac{16}{25}$.

46. Знайдзіце невядомы член прапорцыі:

$$y : 8,4 = 1\frac{1}{4} : 6\frac{3}{4}$$

47. У трох баках 60 т бензіну. У першым баку на 15 т больш, чым у другім, а ў трэцім — у 3 разы больш, чым у другім. Колькі тон бензіну ў другім баку?

48. Вылічыце:

$$(0,125 : 0,0125 - 0,5 \cdot 1,2) : 1\frac{23}{36} : \left(2\frac{1}{36} - 1\frac{5}{24}\right)$$

49. Знайдзіце невядомы член прапорцыі:

а) $7,6 : x = 2\frac{1}{9} : 2\frac{4}{9}$;

б) $\frac{3y-2}{2y-1} = \frac{4,5}{2}$.

50. Вылічыце:

а) $2 \cdot (-3) + (-2) \cdot (-4) - (-4) \cdot (5)$;

б) $(-5,5 + 3,5) \cdot (1,02 - 2,82)$.

51. Складзіце спачатку процілеглыя лікі, а потым знайдзіце значэнне выразу:

а) $293 - 198 + 26 - 293 + 198$;

б) $-7,18 + 2,5 - 2,3 + 7,18 - 2,5$.

52. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы асноўную ўласцівасць прапорцыі:

$$\text{а) } \frac{x-2}{2} = \frac{4,5}{3}; \quad \text{б) } \frac{3}{y-1} = \frac{0,5}{3}.$$

53. Выканайце дзеянні:

$$\text{а) } (-2,5)^2 - (-3,2) \cdot \left(-\frac{3}{8}\right) + (-6,25);$$

$$\text{б) } -3\frac{1}{3} \cdot \left(-2\frac{3}{4} : 5\frac{1}{2}\right) + 2\frac{2}{5} : \left(-1\frac{11}{15}\right).$$

54. Вызначце парадак дзеянняў і вылічыце значэнне выразу:

$$\text{а) } \left(\left(9\frac{1}{2} - 11\right) : 0,003\right) : \left(-4,05 + 3\frac{13}{20}\right) \cdot 20;$$

$$\text{б) } \left(0,364 : (-0,28) - 2\frac{1}{2} \cdot 0,8\right) : \left(3\frac{7}{12} : \left(2\frac{1}{27} - 1\frac{23}{36}\right)\right).$$

55. Знайдзіце невядомы член прапорцыі:

$$\text{а) } 2x : \frac{3}{2} = \frac{3}{8} : \frac{1}{8};$$

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

56. У пасудзіну налілі 1 л вады і дадалі 20 см³ воцату. Знайдзіце працэнтнае ўтрыманне воцату ў вадзе.

57. Вышыня хвой на пачатку года была 1,8 м, а да канца года яна павялічылася на 15 %. Якая будзе вышыня хвой праз тры гады, калі яе прырост за кожны наступны год складзе 90 % прыросту папярэдняга года?

58. Вылічыце значэнне выразу:

$$15,3 - 38,902 : \left(10\frac{1}{25} - 2,7\right).$$

59. Праверце, ці з'яўляюцца дадзеныя роўнасці прапорцыямі:

а) $\frac{1}{4} : 0,5 = \frac{1}{6} : \frac{1}{3}$; б) $\frac{0,25}{\frac{1}{4}} = \frac{7,5}{42}$.

60. Рашыце ўраўненне:

а) $\frac{y-5}{3} = \frac{4}{5}$; б) $\frac{6}{3x+2} = \frac{2}{5}$.

61. Знайдзіце значэнні x і y , такія, каб прапорцыя была правільная:

а) $\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$; б) $\frac{y}{24} = \frac{3}{4}$.

62. За $\frac{3}{4}$ г турысты прайшлі $2\frac{1}{4}$ км шляху. Якую адлегласць пройдуць турысты за 2 г, за 3 г, калі яны будуць рухацца з пастаяннай скорасцю? Складзіце прапорцыю для рашэння задачы.

63. Маса 10 м^3 паветра 12,9 кг. Якая маса паветра ў пакоі, што мае даўжыню 4,2 м, шырыню 3,5 м, вышыню 2,6 м?

64. Перастаўце сярэднія члены прапорцыі, крайнія члены прапорцыі і складзіце новыя прапорцыі:

а) $\frac{30}{0,4} = \frac{15}{0,2}$; б) $\frac{m}{n} = \frac{p}{k}$.

65. Якой літарай абазначаецца лік 3,1415...?

66. Як вылічваецца даўжыня акружнасці? Ці можна вымераць даўжыню акружнасці лінейкай?

67. Вылічыце даўжыню акружнасці, радыус якой 4 см ($\pi \approx 3,14$).

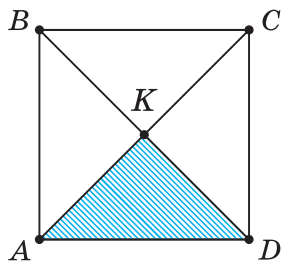
68. Хлопчык праехаў на веласіпедзе 4 кругі радыусам 3 м за 30 секунд. Вылічыце скорасць (акругліўшы да дзясятых долей метра ў секунду).

- 69.** За 0,7 кг прадуктаў заплацілі 84 р. 70 к. Колькі трэба заплаціць за 1,5 кг такіх самых прадуктаў? Колькі прадуктаў можна купіць на 30 р.?
- 70.** Расфасавалі 0,9 т крупы, што склала 46,8 % усёй крупы ў магазіне. Колькі крупы трэба яшчэ расфасаваць, каб засталася толькі 18 % наяўнай крупы?
- 71.** Спачатку цана тавару павысілася на 12 %, а праз год новая цана панізілася на 12 %. Тавар стаў таннейшы або даражэйшы ў параўнанні з яго першапачатковым коштам?
- 72.** Знайдзіце плошчу круга, калі $\frac{4}{9}$ даўжыні акружнасці гэтага круга роўныя 49,6 см (лік π акругліце да дзясятых).
- 73.** Плошча зямельнага ўчастка прамавугольнай формы 6 га. Знайдзіце плошчу гэтага зямельнага ўчастка на плане, калі маштаб плана 1 : 5000.
- 74.** Параўнайце лікі:
- а) 0 і 600; г) $-\frac{1}{8}$ і $-\frac{13}{8}$;
- б) 0 і -600; д) $\frac{3}{7}$ і $\frac{3}{5}$;
- в) -12 і -30; е) $-\frac{3}{7}$ і $\frac{3}{5}$.
- 75.** Пастаўце знак $>$ або $<$ замест зорачкі:
- а) $7,8 * -7,8$; б) $-17,1 * -0,1$; в) $0 * -6,5$.
- 76.** Назавіце, паміж якімі суседнімі цэлымі лікамі знаходзяцца лікі:
- а) -2,5; б) -7,2; в) -0,1; г) $-2\frac{1}{8}$.

- 77.** У трох каробках 24 кг цукерак. У першай каробцы ў $1\frac{5}{8}$ раза цукерак больш, чым у другой. Маса цукерак у трэцяй каробцы складае $\frac{3}{8}$ масы цукерак у другой каробцы. Колькі цукерак у кожнай каробцы?
- 78.** У цукерні ёсць 44 кг печыва двух гатункаў. Печыва аднаго гатунку ў 1,2 раза больш, чым другога. Колькі кілаграмаў печыва кожнага гатунку?
- 79.** Сума трох лікаў роўная 94. Першы лік на 18 меншы за другі, а трэці лік складае $\frac{2}{3}$ другога. Знайдзіце гэтыя лікі.
- 80.** Прадстаўце лік -12 у выглядзе сумы двух адмоўных складаных так, каб:
- абодва складаных былі дзесятковымі дробамі;
 - адно са складаных было правільным звычайным дробам.
- 81.** Як зменіцца рознасць двух лікаў, калі:
- да памяншаемага дадаць 10, а да аднімаемага -7 ;
 - да памяншаемага дадаць -3 , а да аднімаемага -2 ?
- 82.** Тры брыгады токараў за змену вырабілі 104 дэталі. Першая вырабіла на 12 дэталей менш, чым другая, а трэцяя — $\frac{5}{8}$ дэталей, вырабленых першай і другой брыгадамі разам. Колькі дэталей вырабіла кожная брыгада?
- 83.** Вызначце маштаб выявы, калі адлегласць на мясцовасці, роўная 20 км, перададзена на карце адрэзкам 2 мм.

- 84.** Што азначае маштаб $100 : 1$? У якім выпадку трэба прымяняць такі маштаб у адрозненне, напрыклад, ад маштабу $1 : 100$?
- 85.** Чаму роўны дыяметр акружнасці, калі яе даўжыня $56,32$ м ($\pi \approx 3,14$)?
- 86.** Мінутная стрэлка мае даўжыню 10 см. Знайдзіце:
- а) скорасць руху яе кончыка па цыферблаце гадзінніка;
 - б) плошчу цыферблата.
- 87.** Знайдзіце лік:
- а) 42% якога роўныя $16,8$;
 - б) $\frac{2}{7}$ якога роўныя 42 ;
 - в) $\frac{3}{8}$ якога роўныя 24 .
- 88.** Тры брыгады за змену вырабілі 58 дэталеў. Першая вырабіла на 10 дэталеў менш, чым другая, а трэцяя — $0,5$ дэталеў, вырабленых першай і другой брыгадамі разам. Колькі дэталеў вырабіла кожная брыгада?
- 89.** Маса кавуна на 25% большая за масу дыні. На колькі працэнтаў маса дыні меншая за масу кавуна?
- 90.** Шырыня прамавугольніка 4 см, а яго даўжыня роўная старане квадрата з перыметрам 32 см. Чаму роўная плошча прамавугольніка?
- 91.** Для прыгатавання кампоту змяшалі $2,5$ кг яблыкаў, 2 кг груш і $0,5$ кг вішань. Знайдзіце працэнтнае ўтрыманне кожнага віду садавіны, узятай для прыгатавання кампоту.

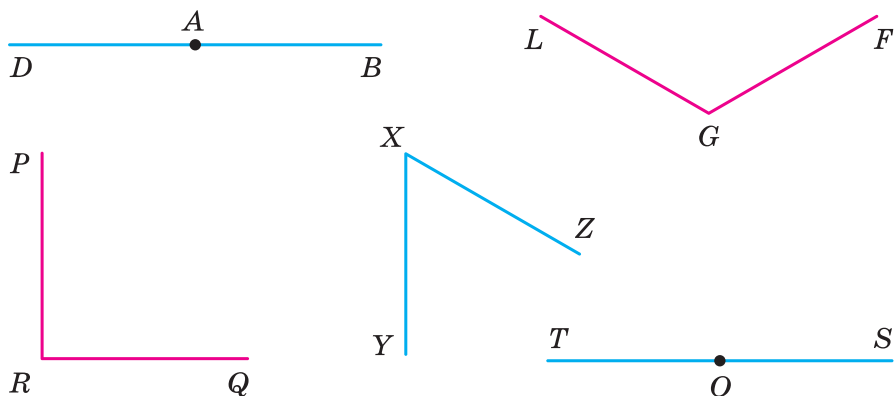
92. На колькі працэнтаў плошча трохвугольніка AKD меншая за плошчу квадрата $ABCD$ (мал. 1)?



Мал. 1

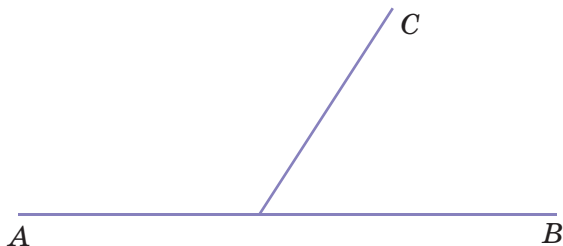
93. Выберыце разгорнутыя вуглы на малюнку 2:

- а) $\angle DAB$; г) $\angle YXZ$;
 б) $\angle LGF$; д) $\angle TOS$.
 в) $\angle PRQ$;



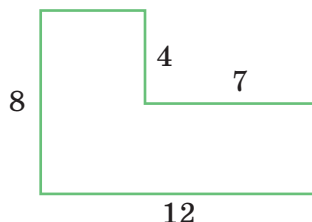
Мал. 2

94. Вымерайце вуглы з дапамогай транспарціра і запішыце вынікі вымярэнняў (мал. 3).



Мал. 3

95. Вылічыце плошчу фігуры (мал. 4), калі даўжыні старон пазначаны ў сантыметрах.



96. Адзін маляр можа пафарбаваць сцяну за 3 г, другі маляр такую самую сцяну — за 5 г. Якую частку сцяны яны пафарбуюць за 1 г, працуючы разам?

Мал. 4

97. Паўбулкі каштуе на паўрубля даражэй, чым чацвярцінка булкі. Колькі каштуе ўся булка?

98. Пабудуйце сістэму каардынат і адзначце пункты:
 а) $A(5; 1)$, $B(-5; -1)$, $C(5; -1)$;
 б) $M(0; 6)$, $N(0; -6)$;
 в) $D(6; 0)$, $F(-6; 0)$.

99. На каардынатнай плоскасці праз пункты $C(4; 3)$ і $D(4; -3)$ правядзіце прамую. Як яна размешчана адносна каардынатных прамых Ox і Oy ?

100. На каардынатнай плоскасці праз пункт $A(3; 3)$ правядзіце прамую, паралельную восі Ox , і прамую, паралельную восі Oy .

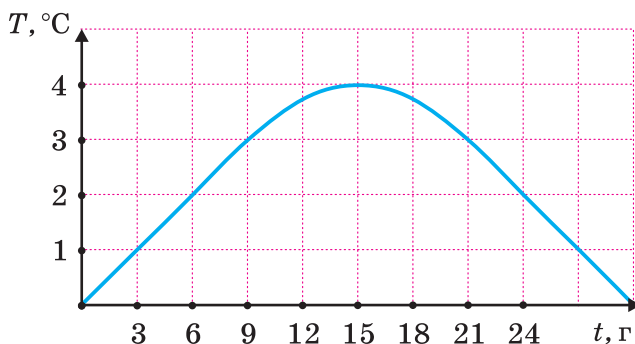
101. Пабудуйце каардынатныя прамыя Ox і Oy і адзначце пункты:
 $A(6; 2)$, $B(-6; 2)$, $C(6; -2)$, $D(-6; -2)$.

102. На каардынатнай плоскасці правядзіце прамую праз пункты $E(6, 2)$ і $F(-6; 2)$. Якой каардынатнай прамою гэтая прамая паралельная, а якой перпендыкулярная?

103. На каардынатнай плоскасці правядзіце прамую праз пункты $K(-4; 3)$ і $Z(-4; -3)$. Якой каардынатнай прамою гэтая прамая паралельная, а якой перпендыкулярная?

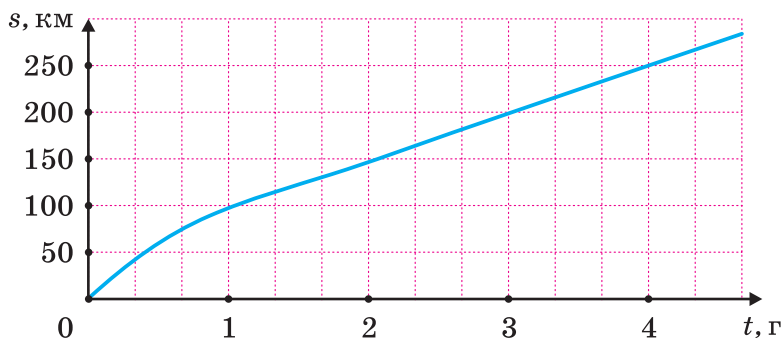
- 104.** На каардынатнай плоскасці праз пункт $M(7; 7)$ правядзіце прамую, паралельную восі Ox , і прамую, паралельную восі Oy .
- 105.** На каардынатнай плоскасці праз пункт $Z(7; 3)$ правядзіце прамую, паралельную восі Ox . Як яна размяшчаецца адносна каардынатнай прамой Oy ?
- 106.** На каардынатнай плоскасці праз пункт $K(-7; 3)$ правядзіце прамую, паралельную восі Oy . Як яна размяшчаецца адносна каардынатнай прамой Ox ?
- 107.** Адзначце на каардынатнай плоскасці пункты $A(-4; -4)$, $B(-2; -2)$, $C(0; 0)$, $D(2; 2)$, $K(4; 4)$. Праверце з дапамогай лінейкі, ці ляжаць гэтыя пункты на адной прамой.
- 108.** На каардынатнай плоскасці праз пункт $B(5; 3)$ правядзіце прамую так, каб усе пункты гэтай прамой мелі ардынату 3. Запішыце каардынаты пункта K , які ляжыць правей пункта B на дзве клеткі.
- 109.** На каардынатнай плоскасці праз пункт $K(-4; 3)$ правядзіце прамую так, каб усе пункты гэтай прамой мелі абсцысу -4 .
- 110.** На каардынатнай плоскасці праз пункт $Z(4; 3)$ правядзіце прамую так, каб усе пункты гэтай прамой мелі абсцысу 4.
- 111.** Дадзены каардынаты трох вяршынь прамавугольнага $ABCD$: $A(-4; 4)$, $B(2; 4)$, $C(2; -4)$.
- а) Начарціце гэты прамавугольнік.
- б) Вызначце каардынату пункта D .
- в) Знайдзіце даўжыні старон гэтага прамавугольнага.

- 112.** Знайдзіце перыметр прамавугольніка $ABCD$, названага ў заданні 111.
- 113.** Дадзены каардынаты дзвюх вяршынь квадрата $ABCD$: $A(-1; -1,5)$ і $B(-1; 2)$.
- а) Начарціце квадрат $ABCD$.
- б) Вызначце каардынаты вяршынь C і D .
- 114.** Вылічыце плошчу і перыметр квадрата $ABCD$, прыведзенага ў заданні 113.
- 115.** На каардынатнай плоскасці правядзіце прамую праз пункты $K(-4; -2)$ і $Z(4; -2)$. Якой каардынатнай прамой гэтая прамая паралельная, а якой перпендыкулярная?
- 116.** Дадзены графік змянення тэмпературы паветра (мал. 5). Вызначце па графіку:
- а) якая тэмпература паветра была ў 6 гадзін; у 15 гадзін;
- б) у які час тэмпература паветра была $1\text{ }^{\circ}\text{C}$; $3\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- в) у які час тэмпература паветра была самая высокая.



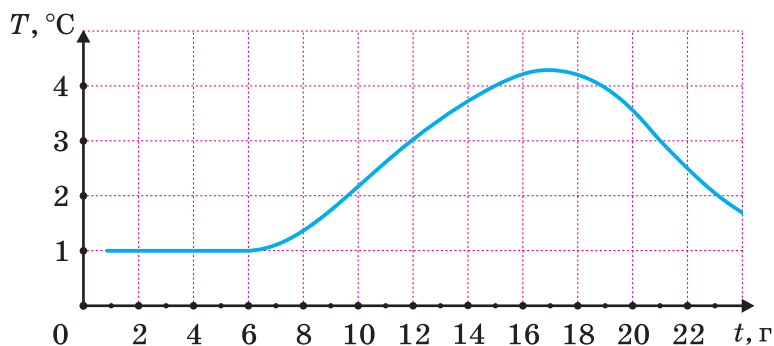
Мал. 5

- 117.** Дадзены графік руху аўтамабіля (мал. 6).
 Вызначце па графіку:
 а) на якой адлегласці ад месца адпраўлення быў аўтамабіль праз 2 гадзіны; праз 3 гадзіны;
 б) за які час аўтамабіль праехаў 200 км; 250 км.



Мал. 6

- 118.** Дадзены графік змянення тэмпературы паветра (мал. 7). Вызначце па графіку:
 а) якая тэмпература паветра была ў 6 гадзін; у 15 гадзін;



Мал. 7

б) у які час тэмпература паветра была $1\text{ }^{\circ}\text{C}$; $3\text{ }^{\circ}\text{C}$;

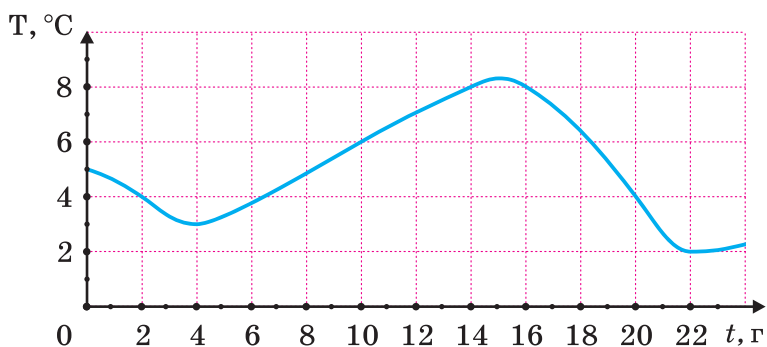
в) у які час тэмпература паветра была самая высокая.

119. Дадзены графік змянення тэмпературы паветра (мал. 8). Вызначце па графіку:

а) якая тэмпература паветра была ў 2 гадзіны; у 10 гадзін; у 20 гадзін;

б) у які час тэмпература паветра была $2\text{ }^{\circ}\text{C}$; $8\text{ }^{\circ}\text{C}$;

в) у які час тэмпература паветра была самая нізкая; самая высокая.



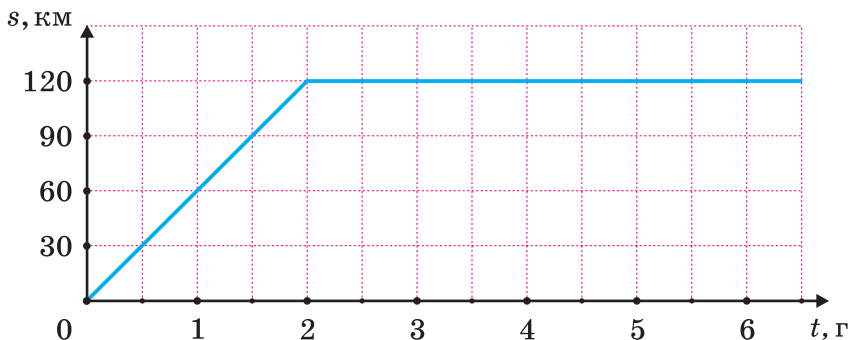
Мал. 8

120. Дадзены графік руху аўтамабіля (мал. 9). Вызначце па графіку:

а) праз колькі часу аўтамабіль быў ад месца адпраўлення на адлегласці 30 км; 90 км;

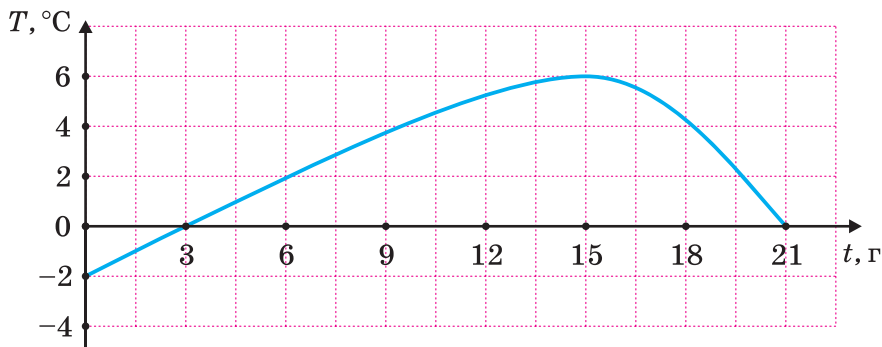
б) на якую найбольшую адлегласць аддаліўся аўтамабіль ад горада і за колькі гадзін;

в) ці рухаўся аўтамабіль пасля 2 гадзін шляху.



Мал. 9

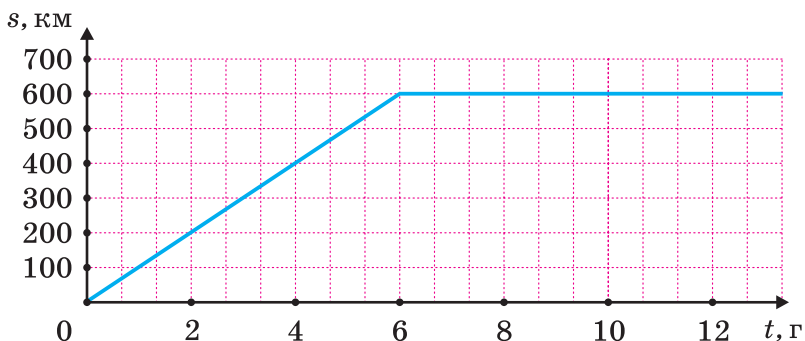
- 121.** Дадзены графік змянення тэмпературы паветра (мал. 10). Вызначце па графіку:
- якая тэмпература паветра была самая нізкая і самая высокая;
 - на працягу якога часу тэмпература паветра павышалася;
 - што было з тэмпературай паветра з 12 да 15 гадзін; з 18 да 21 гадзіны.



Мал. 10

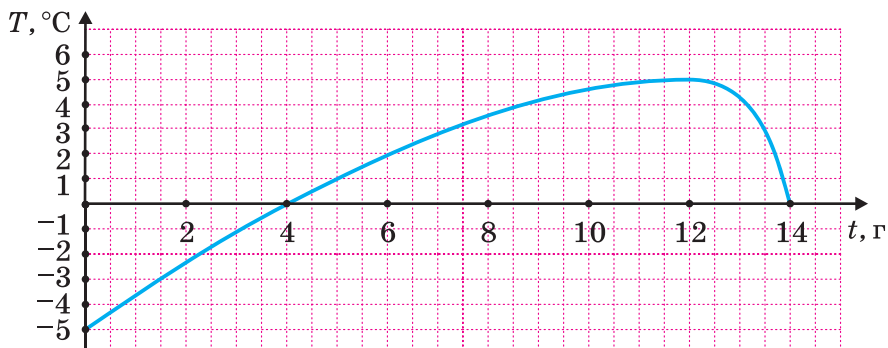
- 122.** Дадзены графік руху аўтамабіля (мал. 11). Вызначце па графіку:

- а) колькі часу аўтамабіль аддаляўся ад месца адпраўлення;
- б) на якую найбольшую адлегласць аддаліўся аўтамабіль ад горада і за колькі гадзін;
- в) якая была скорасць руху аўтамабіля.



Мал. 11

- 123.** Дадзены графік змянення тэмпературы паветра (мал. 12). Вызначце па графіку:
- а) якая была самая нізкая і самая высокая тэмпература паветра і ў які час;
 - б) колькі часу вялося назіранне за тэмпературай паветра;



Мал. 12

в) што было з тэмпературай паветра з 0 да 8 гадзін; з 12 да 14 гадзін.

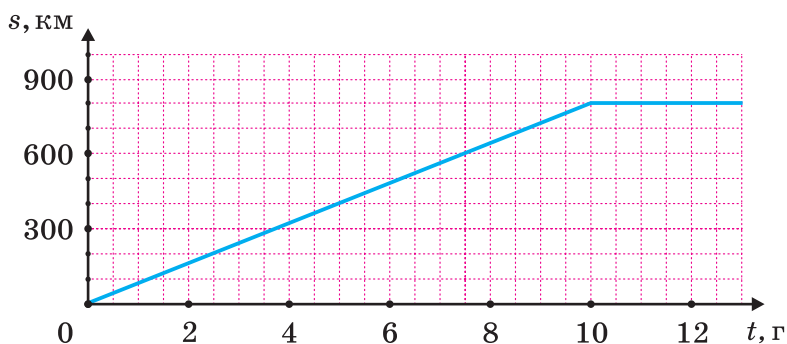
124. Дадзены графік руху аўтамабіля (мал. 13).

Вызначце па графіку:

а) колькі часу аўтамабіль рухаўся;

б) на якую адлегласць аўтамабіль ад'ехаў ад месца адпраўлення за 6 гадзін;

в) якая была скорасць руху аўтамабіля.



Мал. 13

ЗАДАЧЫ ДЛЯ ДАПЫТЛІВЫХ

1. Уздоўж дарогі растуць 2018 дрэў. Раніцай на кожным з іх сядзела па адной вароне. Апоўдні кожная варона ўзляцела і пераляцела на дрэва, якое расце праз адно ад таго, з якога яна ўзляцела. Ці магло атрымацца так, каб на кожным дрэве зноў сядзела па адной вароне?
2. З бочкі мёду пералілі лыжку яго ў няпоўную шклянку гарбаты. А потым такую ж лыжку неаднароднай ужо сумесі са шклянкі — назад у бочку. Цяпер і ў бочцы, і ў шклянцы знаходзіцца некаторы аб'ём пабочнай вадкасці (мёду ў шклянцы і гарбаты ў бочцы з мёдам). Дзе аб'ём пабочнай вадкасці большы: у шклянцы або ў бочцы?
3. Аднаму спецыялісту па малекулярнай біялогіі ўдалося вывесці рэдкую разнавіднасць бактэрыі. Штогадзінна кожная бактэрыя дзеліцца на тры часткі, кожная з іх імгненна дасягае памераў дарослай бактэрыі і праз гадзіну таксама дзеліцца на тры часткі.
 - а) Апоўдні біёлаг паклаў адну бактэрыю ў стэрыльны кантэйнер з пажыўным асяроддзем. Апоўначы кантэйнер быў цалкам напоўнены бактэрыямі. Калі кантэйнер напоўніўся на адну трэць?
 - б) Апоўдні біёлаг паклаў у стэрыльны кантэйнер з пажыўным асяроддзем не адну, а тры бактэрыі. Калі напоўніўся кантэйнер?

4. Старонкі кнігі пранумараваны запар ад першай да апошняй. Кніга была старая, таму 25 лістоў выпалі. Бібліятэкар склаў усе нумары старонак, якія выпалі. У яго атрымаўся лік 2020. Калі пра гэта даведаўся шасцікласнік Пеця, ён запэўніў, што пры падліку бібліятэкар памыліўся. Растлумачце, чаму Пеця сапраўды мае рацыю.
5. Ці можна лікі 1, 2, 3, ..., 20 расставіць у вяршынях і на сярэдзінах рэбраў куба так, каб кожны лік, які стаіць на сярэдзіне рабра, быў роўны палове сумы лікаў на канцах гэтага рабра?
6. Шасцікласнікі школы ласуноў збіраюць фанцікі ад цукерак трох колераў — зялёнага, сіняга і чырвонага — і абменьваюцца імі па сваіх правілах: мяняюць або 3 сінія фанцікі на 5 зялёных (і наадварот, 5 зялёных на 3 сінія), або 7 чырвоных фанцікаў на 11 сініх (і наадварот, 11 сініх на 7 чырвоных). Ці магло ў ласуноў у канцы месяца атрымацца 1111 фанцікаў, калі на пачатку месяца ў іх было 1000 фанцікаў?
7. Сума пяці лікаў роўная 200. Дакажыце, што іх здабытак не можа заканчвацца на 2019.
8. Здабытак трох натуральных лікаў заканчваецца на 2022. Дакажыце, што іх сума не можа быць роўнай 19 999.
9. У Краіне матэматыкі было 10 банкаў. Банк можна адкрыць толькі шляхам дзялення аднаго на чатыры. Ці правільна, што пасля адкрыцця банкаў іх колькасць стала роўнай 2022?

10. Маюцца вагі без гір і 3 аднолькавыя на выгляд манеты, адна з якіх фальшывая: яна лягчэйшая за сапраўдныя (сапраўдныя манеты адной вагі). Колькі спатрэбіцца ўзважванняў, каб вызначыць фальшывую манету?
11. На сталe ляжыць дзесяць пранумараваных капелюшоў. У кожным капелюшы ляжыць па дзесяць залатых манет. У адным з капелюшоў знаходзяцца фальшывыя манеты. Сапраўдная важыць 10 грамаў, а падробленая толькі 9. У дапамогу дадзены вагі са шкалай у грамах. Як вызначыць, у якім з капелюшоў знаходзяцца фальшывыя манеты, выкарыстаўшы вагі толькі для аднаго ўзважвання? Вагі могуць узважваць не больш як 750 грамаў.
12. Конік скакаў уздоўж прамой і вярнуўся ў зыходны пункт (даўжыня скачка 50 см). Дакажыце, што ён зрабіў цотную колькасць скачкоў.
13. Ці існуе замкнутая 7-звённая ламаная, якая перасякае кожнае звяно толькі адзін раз?
14. У іншапланецян можа быць адвольная колькасць рук. Адноўчы ўсе яны ўзяліся за рукі так, што свабодных рук не засталася. Дакажыце, што колькасць іншапланецян, у якіх няцотная колькасць рук, цотная.
15. На цуда-дрэве растуць яблыкі і грушы. За адзін раз дазваляецца сарваць з яго два плады. Калі сарваць два яблыкі або дзве грушы, то вырасце яшчэ адзін яблык, а калі сарваць адну грушу і адзін яблык, то вырасце адна груша. У выніку

застаўся адзін плод. Які гэта плод, калі вядома, што спачатку на дрэве было 22 яблыкі і 19 груш?

16. З 9 кг сырых зярнят кавы атрымліваецца 7,5 кг пражаных. Колькі кілаграмаў сырых зярнят кавы трэба ўзяць, каб атрымаць 5 кг пражаных?
17. Які з наступных лікаў найбольшы, калі a з'яўляецца цэлым адмоўным:
- а) $a + 1$; в) $-2a$; д) $a - 2$?
б) $2a$; г) $6a - 2$;
18. Выберыце правільны адказ.
Каб атрымаць 8^8 , трэба 4^4 узвесці ў ступень:
а) 2; б) 3; в) 4; г) 6; д) 8.
19. Колькі працэнтаў лікаў ад 1 да 10 000 (уключна) з'яўляюцца квадратамі цэлых лікаў:
а) 1 %; в) 2 %; д) 5 %?
б) 1,5 %; г) 2,5 %;
20. Турыст выбраў 2-гадзінны маршрут ад пункта A да пункта C і назад па той жа дарозе. Участак шляху ад пункта A да пункта B , які знаходзіцца на маршруце, — плоскі, ад B да C ідзе ўздым у гару. Скорасць турыста на плоскім участку роўная 4 км/г, пры ўздыме ў гару — 3 км/г, а пры спуску з гары (на зваротным шляху) — 6 км/г. Вызначце даўжыню пройдзенага турыстам шляху:
а) 6 км;
б) 7,5 км;
в) 8 км;
г) 10 км;
д) нельга вызначыць.

- 21.** Саша і Лёша і разам важаць менш, чым Дзіма і Алег; Алег і Саша разам важаць менш, чым Юра і Ігар. Якое з наступных сцвярджэнняў праўдзівае:
- а) Саша і Ігар разам важаць менш, чым Юра і Алег;
 - б) Алег і Ігар разам важаць больш, чым Дзіма і Юра;
 - в) Алег і Юра разам важаць больш, чым Саша і Дзіма;
 - г) Саша і Лёша разам важаць менш, чым Дзіма і Юра;
 - д) Саша, Лёша і Дзіма разам важаць столькі ж, колькі Алег, Ігар і Юра?
- 22.** Ёсць 400 г 40% -га раствору кіслаты. Колькі вады трэба дадаць, каб атрымаць 20% -ы раствор кіслаты?
- 23.** Кавалак сплаву вагой 800 г, які змяшчае 70 % волава, сплавілі з кавалкам волава вагой 200 г. Вызначце працэнтнае ўтрыманне волава ў атрыманым сплаве.
- 24.** Колькі вады трэба дадаць у 75% -ы раствор солі, аб'ём якога 1200 мл, каб раствор стаў 40% -м?
- 25.** Лік павялічылі на 20 % , а затым паменшылі на 20 % . Параўнайце атрыманы лік з першапачатковым.
- 26.** Банк выплачвае даход па ўкладзе з разліку 3 % у год. Колькі рублёў будзе на рахунку праз год, калі пакласці 2000 р.?
- 27.** 60 % вучняў класа пайшлі ў кіно, а астатнія 8 чалавек — на выставу. Колькі вучняў у класе?

28. З 205 удзельнікаў гарадскіх алімпіяд 90 сталі пераможцамі і прызёрамі. Вызначце працэнт пераможцаў і прызёраў у алімпіядах.
29. Змяшалі 300 г, 200 г і 400 г азотнай кіслаты адпаведна 10 %, 20 % і 40% -й канцэнтрацый. Якая канцэнтрацыя сумесі?
30. Старану квадрата павялічылі на 10 %. На колькі працэнтаў павялічылася плошча квадрата?
31. Таварны цягнік мае даўжыню 1 км і рухаецца са скорасцю 50 км/г. За які час ён пройдзе тунэль даўжынёй 1 км?
32. Трое рыбакоў маюць агульную лодку, і ў кожнага ёсць свой замак і ключ ад яго. Як прымацаваць лодку да берага, каб кожны з рыбакоў мог ёю карыстацца, адмыкаючы адзін замок сваім ключом?
33. У хваёвым лесе растуць 600 000 елак. На кожнай елцы — не больш за 5 500 000 ігліц. Дакажыце, што існуюць хоць бы дзве елкі з аднолькавай колькасцю ігліц.
34. Да навагодняга свята падрыхтавалі 26 каробак цукерак трох гатункаў, прычым у кожнай каробцы цукеркі аднаго гатунку. Дакажыце, што сярод іх абавязкова ёсць 9 каробак цукерак аднаго гатунку.
35. Якую найменшую колькасць любых натуральных лікаў трэба ўзяць, каб сярод іх заўсёды знайшлося 2 лікі, рознасць якіх дзеліцца на 5?
36. Ці можна на рэбрах куба расставіць лікі ад 1 да 12 (па адным ліку на кожным рэбра) так, каб сума лікаў на трох рэбрах, якія выходзяць з адной вяршыні, была адной і той для кожнай вяршыні?

- 37.** Два натуральныя лікі ў суме даюць 2021. Вася павялічыў кожны з іх на 50 і перамножыў атрыманыя лікі. Ён вызначыў, што здабытак таксама заканчваецца на 2021. Дакажыце, што Вася памыліўся.
- 38.** Кенгуру-мама скача за 1 секунду на 3,5 метра, а яе маленькі сыноч скача на 1 метр за 0,5 секунды. Яны адначасова стартавалі ад сцяжынкі да эўкаліптавага дрэва па прамой. Адлегласць ад сцяжынкі да дрэва 240 метраў. Праз які час пасля мамы маленькі сыноч даскакаў да дрэва?
- 39.** Знайдзіце «лішні» выраз:
- а) $\frac{a + b}{c}$;
 - б) $a : (b + c)$;
 - в) $a + b : c$;
 - г) $(a + b) : c$.
- 40.** На матэматычнай алімпіядзе сярод вучняў 6 класаў першыя чатыры месцы падзялілі Антон, Павел, Ганна і Ала. Сума месцаў, занятых Антонам, Паўлам і Алай, роўная 6. Сума месцаў Паўла і Ганны таксама 6. За першыя тры месцы вучні атрымалі граматы, а за чацвёртае месца — падарунак. Хто заняў першае месца, калі вядома, што з хлопчыкаў лепшы быў Павел?
- 41.** Ці можа лік $x^2 + y^2 + z^2$ дзяліцца на 5, калі ніводны з натуральных лікаў x, y, z не дзеліцца на 5?
- 42.** У магазін прывезлі 223 л алею ў бітонах па 10 л і 17 л. Колькі ўсяго бітонаў?

43. Учора вучняў, якія прысутнічалі ў класе, было ў 8 разоў больш, чым адсутных. Сёння не прыйшлі яшчэ 2 вучні, і аказалася, што адсутнічаюць 20 % ад колькасці вучняў, якія прысутнічаюць у класе. Колькі ўсяго вучняў у класе?
44. Валодзя і Андрэй разам важаць 40 кг, Валодзя і Гена — 50 кг, Гена і Вася — 90 кг, Вася і Дзіма — 100 кг, Дзіма і Андрэй — 60 кг. Колькі кілаграмаў важаць кожны з хлопчыкаў?
45. Двое рабочых могуць выканаць некаторую працу за 7 дзён пры ўмове, што другі рабочы прыступіць да яе на 2 дні пазней першага. Калі б тую ж працу кожны выконваў у адзіночку, то першаму спатрэбілася б на 4 дні больш, чым другому. За колькі дзён першы рабочы можа выканаць гэтую працу, калі вядома, што колькасць дзён, неабходных кожнаму з іх, — цэлы лік?
46. Маці 45 гадоў, а дачцэ 10. Праз колькі гадоў іх узросты будуць адносіцца як 9 : 4?
47. У басейне ў форме прамавугольнага паралелепіпеда з плошчай асновы 1 га змяшчаецца 1 000 000 літраў вады. Ці можна ў гэтым басейне праводзіць спаборніцтвы па плаванні?
48. Куб можна скласці з некалькіх аднолькавых чатырохвугольных пірамід з агульнай вяршыняй у цэнтры куба, асновамі служаць грані куба. Знайдзіце даўжыню рабра куба, калі аб'ём адной піраміды $1\frac{1}{3}$ см³.

- 49.** З пункта O плоскасці праведзены чатыры прамені: OA , OB , OC і AD . Градусныя меры пяці з утвораных імі вуглоў вядомыя (але невядома, якіх менавіта вуглоў). Ці можна адназначна вызначыць градусныя меры астатніх вуглоў? (Пад вуглом паміж прамянямі разумеецца той з утвораных імі вуглоў, які не большы за 180° .)
-

Спіс літаратуры

1. *Агаханов, Н. Х.* XVIII міжнародная матэматычная олімпіада / Н. Х. Агаханов // Матэматыка в школе. — 2003. — № 1. — С. 53–54.
2. *Балк, М. Б.* Матэматыка пасле уроков / М. Б. Балк, Г. Д. Балк. — М. : Просвещение, 1971. — 462 с.
3. *Барабанов, Е. А.* Задачи районного тура Минской городской математической олимпиады школьников (1991–2001 гг.) / Е. А. Барабанов [и др.]. — Минск : Фаритэкс, 2002.
4. *Берник, В. И.* Элементы комбинаторики и бином Ньютона / В. И. Берник, О. Н. Пирютко. — Мозырь : Белый Ветер, 2016. — 69 с.
5. *Канель-Белов, А. Я.* Как решаются нестандартные задачи / А. Я. Канель-Белов, А. К. Ковальджи ; под ред. В. О. Бугаенко. — М. : МЦНМО, 2008. — 96 с.
6. *Мазаник, С. А.* Задачи со звёздочкой / С. А. Мазаник, [и др.]. — Минск : Бел. асоц. «Конкурс», 2006. — 198 с.
7. *Шарыгин, И. Ф.* Задачи на смекалку / И. Ф. Шарыгин, А. В. Шевкин. — М. : Просвещение, 2000. — 80 с.
8. *Шевкин, А. В.* Сборник задач по математике для учащихся 5–6 кл. / А. В. Шевкин. — 4-е изд. — М. : ТИД «Русское слово-РС», 2003. — 128 с.

АДКАЗЫ

Раздел 1. Дзсятковыя дробы

§ 1. 1. б), г). 2. а) 0,7; б) 0,61; в) 6,12; г) 0,123.

3. а) $\frac{76}{100} = \frac{19}{25}$; б) $4\frac{26}{100} = 4\frac{13}{50}$; в) $9\frac{23}{1000}$;

г) $\frac{11}{1000000}$. 4. а) Тысячных, адзінак, дзясятых,

дзсяцітысячных; б) сотых, тысячных, дзясяткаў, статысячных. 5. 9,05; 0,4; 13,024; 9,34;

15,0513; 0,00007; 14,45; 1,16; 18,213. 6. а) $\frac{13}{100}$;

б) $6\frac{17}{1000}$; в) $\frac{1}{20}$; г) $14\frac{9}{1000}$; д) $51\frac{3}{10}$;

е) $830\frac{26}{10000} = 830\frac{13}{5000}$. 7. а) 0,56; 7,5; б) 5,7;

4,5. 8. а) 0,5; б) 0,07; в) 1,43; г) 2,005;

д) 24,1025. 9. 5,1; 16,5; 40,1; 7,82; 120,54;

34,13; 42,05; 3,419; 67,128. 10. б) 6,25.

11. а) — 3; б) — 1; в) — 4; г) — 2. 12. а) — 2;

б) — 1; в) — 4; г) — 3. 13. а) 3024,213 кг;

б) 2715,051 кг. 14. а) 12613,563 м;

б) 31000,743 м. 15. а) 78,42 дм; б) 13,1456 м²;

в) 23,07005 ц; г) 1231,78 дм². 16. в) 60321 >

> 60231. 17. а) 86648; б) 862000. 18. а) 75000;

б) 123500; в) 23080000. 19. 467, 476, 647,

674, 746, 764. 20. 46 кг, 29 кг.

§ 2. 1. а) 0,7000; 6,5600; 12,2070; 8,0000; б) 17,1000;

0,2300; 56,2010; 43,0000. 2. 0,76; 17,201;

15,67; 0,0909; 18,5. 3. 3,275; 3,725; 3,752; 4,989; 5,001; 5,099; 5,101. 4. а) $1,601 > 1,599$; б) $3,02 > 3,019$; в) $8,698 < 9,001$; г) $10,6 > 10,599$; д) $4,62 > 4,588$; е) $0,099 < 0,81$. 5. а) 0; 1; 2; 3; б) 5; 6; 7; 8; 9. 6. б) 5 і 6. 7. а) 67 235,044; б) 67 235; в) 67 235; г) 67 200; д) 70 000. 8. а) 83 092,421761; б) 83 092,4218; в) 83 092,42; г) 83 090; д) 83 000. 9. а) $12,07 < 12,7$; б) $0,376 > 0,136$; в) $0,17 > 0,017$; г) $5,468 < 5,616$. 10. Памылка дапушчана ў пунктах в), е), ж), з). 11. а) $1,21 > 1,2$; б) $3,34 < 3,4$; в) $8,6 > 8,37$; г) $3,5601 < 4,48$; д) $85,113 < 85,13$; е) $148,05 < 14,805$; ё) $6,44806 < 6,44863$; ж) $35,601 = 35,6010$. 12. Іра — 1,5 м; Таня — 1,58 м; Света — 1,6 м; Наташа — 1,67 м; Каця — 1,7 м. 13. С(9). 14. б). 15. а) 51 840; б) 1 020 008. 16. 266 985. 17. 49 см. 18. $x = 450$.

§ 3. 1. а) $A(0,3)$; $B(0,9)$; $C(1,1)$; $D(1,7)$; б) $A(6,4)$; $B(6,8)$; $C(7,2)$; $D(7,5)$; $E(8,1)$; в) $A(0,02)$; $B(0,05)$; $C(0,14)$; $D(0,17)$. 3. $A(2,17)$; $N(1,425)$; $K(1,367)$; $T(0,87)$; $C(0,31)$; $M(0,24)$. 5. $E(34,8)$; $B(34,2)$; $D(34,6)$; $L(35,4)$; $M(35,6)$; $N(35,8)$. 6. а) 6 і 7; б) 9 і 10; в) 67 і 68; г) 175 і 176. 8. а) 7; 8; б) 25; 26; 27; в) 124; 125; 126; 127. 9. 900; 930; 960; 990. 10. $210 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$. 11. $\text{НАД}(36; 90) = 18$; $\text{НАК}(36; 90) = 180$. 12. 1; 3; 5; 9; 15; 45. 13. 85 км/г, 65 км/г.

- § 4.** 1. а) 43,14; б) 2,1; в) 7,991; г) 11,3. 2. а) $0,567 = 0,5 + 0,06 + 0,007$; б) $6,912 = 6 + 0,9 + 0,01 + 0,002$; в) $76,98 = 70 + 6 + 0,9 + 0,08$; г) $342,406 = 300 + 40 + 2 + 0,4 + 0,006$. 3. а) 1,47; б) 4,4; в) 0,67; г) 5,85; д) 1,47; е) 10,35; ё) 17,3; ж) 1,41; з) 25,4; и) 76,4. 4. а) 6,217; б) 10,379. 5. 22 км/г, 18 км/г, на
- $$4 \text{ км/г. } 6. \text{ а) } 36,72; \text{ б) } 114,8. 7. \begin{array}{r} + 3,657 \\ 0,53 \\ \hline 4,187 \end{array};$$
- $$- \begin{array}{r} 4,23 \\ 2,783 \\ \hline 1,447 \end{array}. 8. \text{ а) } 5,7 + 2,3 = 8; \text{ б) } 8 + 1,03 =$$
- $$= 9,03; \text{ в) } 3,4 + 28 = 31,4; \text{ г) } 10,5 - 4,2 = 6,3.$$
9. 354. 10. 35,009; а) 35,01; б) 35; в) 40. 11. 3,63 р., на 1,11 р. 12. $\frac{1}{3}$. 13. а) $6\frac{3}{5}$; б) $\frac{41}{108}$. 14. 270 км. 15. $18\frac{2}{3}$ мин. 16. 82 км.

- § 5.** 1. а) 248,6; б) 1,01; в) 4600; г) 0,01004; д) 0,45; е) 0,4792; ё) 0,15; ж) 5,3793. 2. а) 6523; б) 0,0023; в) 9; г) 0,12398; д) 1000; е) 0,0456004. 3. а) 56,9432; б) 19 830. 4. а) 768; б) 2720. 5. а) 21,9; б) 640; в) 5 830; г) 80,7; д) 3 071; е) 40,6; ё) 3,1042; ж) 0,195; з) 0,412; и) 0,12; к) 0,2445; л) 0,3916. 6. а) $3,247 \text{ км} = 3247 \text{ м}$; б) $3 \text{ дм} = 0,3 \text{ м}$; в) $4,257 \text{ км} = 4257 \text{ м}$; г) $5 \text{ дм} = 0,5 \text{ м}$; д) $0,425 \text{ км} = 425 \text{ м}$; е) $35 \text{ см} = 0,35 \text{ м}$; ё) $0,234 \text{ км} = 234 \text{ м}$; ж) $5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$; з) $3,2 \text{ см} = 32 \text{ мм}$; и) $40 \text{ г} = 0,04 \text{ кг}$; к) $2,5 \text{ см} = 25 \text{ мм}$; л) $80 \text{ г} = 0,08 \text{ кг}$; м) $0,2 \text{ кг} = 200 \text{ г}$; н) $1 \text{ кг } 300 \text{ г} = 1,3 \text{ кг}$; о) $0,5 \text{ кг} =$

= 500 г; п) 2 кг 500 г = 2,5 кг; р) 1,3 кг = 1300 г;
 с) 6 мм = 0,006 м; т) 4,3 кг = 4 300 г; у) 5 мм =
 = 0,005 м. 7. а) 3 863 340; б) 40 004. 8. а) 300 км;
 б) 60 км/г. 9. У 17 г. 10. в) $S = a \cdot b$.

§ 6. 1. а) 0,31; б) 19,72; в) 0,0016; г) 0,1401;
 д) 72,048; е) 4,76735. 2. а) тры; б) сем;
 в) пяць; г) дзве. 3. а) $6,25 \cdot 0,4 = 2,500 = 2,5$;
 б) $0,8 \cdot 1,92 = 1,536$; в) $8,75 \cdot 0,17 = 1,4875$;
 г) $8,5 \cdot 0,3 = 2,55$. 4. а) 0,84; б) 20,605;
 в) 0,0004; г) 0,157; д) 64,68; е) 29,04055.
 5. а) $78,2 \cdot 156 = 12\,199,2$; б) $78,2 \cdot 0,156 =$
 $= 12,1992$; в) $0,782 \cdot 1,56 = 1,21992$; г) $7,82 \times$
 $\times 156 = 1219,92$. 6. 1054,92 км; 853,14 км.
 7. а) 16; б) 71,7. 8. 56,55. 9. 369,82 см².
 10. 53,43. 11. а) 215; в) 80; г) 4655; д) 890.
 12. $7q + 20$; 69. 13. 12; 20; 28. 14. 320 см³.

§ 7. 1. а) 3,8; б) 2,1; в) 0,2; г) 0,2; д) 1,3; е) 0,45.
 2. а) 2,54; б) 0,575; в) 0,0024. 3. а) 23,4;
 б) 27,89; в) 19,06; г) 44,875. 4. а) $3208 : 8 = 401$;
 б) $32,08 : 8 = 4,01$; в) $3,208 : 8 = 0,401$. 5. 5,1 см.
 6. 2,6 р. 7. 3. 8. 54 г. 9. а) 2; б) 2. 10. 6 с.
 11. 13 км/г; 2,5 км/г. 12. 15 м. 13. 227.
 14. 360 км/г. 15. 77 км/г.

§ 8. 1. а) 13; б) 114,8375; в) 19; г) 98,76. 2. Скорасць
 аўтамабіля 45 км/г, парушыў. 3. а) 2,17;
 б) 0,012; в) 0,14; г) 23,1. 4. 125 крокаў.
 5. а) 13,66; б) 1,355. 6. 4,7. 7. 3,4 і 2. 8. 2,3.
 9. 17,4 м²; 5,8 м². 10. 2500 т і 1000 т.

11. 5,4 км. 12. 135,26; 208,43 і 103,04.
 13. 18,4 км/г; 3 км/г. 14. $\frac{527}{600}$. 15. 9,375 мін.
 16. 540 г. 17. 30 г. 18. $\frac{11}{27}$.

§ 9. 1. а) 0,28; б) 0,85; в) 4,75. 2. а) 0,866...;
 б) 0,6363...; в) 0,61111... . 3. 0,5; 0,375; 2,07;
 3,55; 0,575; 0,392; 6,8; 1,0047. 4. а) $\frac{1}{40}$; б) $\frac{7}{625}$;
 г) $\frac{17}{256}$. 5. а) $\frac{5}{10}$; $\frac{2}{10}$; $\frac{1}{3}$ — немагчыма; б) $\frac{15}{100}$;
 $\frac{28}{100}$; $\frac{9}{33}$ — немагчыма; в) $\frac{12}{1000}$; $\frac{22}{1000}$; $\frac{37}{650}$ —
 немагчыма. 6. $\frac{23}{65}$; $\frac{31}{65}$. 7. $1\frac{17}{27}$. 8. 116 кг.
 9. 143 614. 10. 15. 11. 3 кнігі.

§ 10. 1. 151,5. 2. а) 24; б) 34,256675; в) 2,98895;
 г) 276,95. 3. 5,75 м. 4. $7\frac{3}{59}$. 5. а) 4; б) 0,08;
 в) 13,2. 6. 10,4 км. 7. а) 4,196; б) 8,386.
 8. 748 студэнтаў. 9. 7,86 т. 10. 27,24 т.
 11. 3,5 г. 12. 165,2 км. 13. 0. 14. г) $\frac{4}{17}$.
 15. а) 0,86; б) $1\frac{1}{16}$; в) $2\frac{2}{9}$; г) $1\frac{2}{3}$; д) 2,8; е) 9,3;
 ё) 0,125; ж) $1\frac{4}{9}$; з) 39,24; і) 1,875. 16. а) 0,14;
 б) 0,64; в) 52,3; г) 1,15; д) 1,45; е) 11,5; ё) 4,7;
 ж) $\frac{17}{45}$; з) 0,076; і) 5,64. 17. а) 5; б) 1,95;
 в) 1,62; г) 2,7; д) 3,463; е) 0,6; ё) 1,2; ж) 0,02;
 з) 0,05. 18. в) 63 555; д) 57 630. 19. 142 км.
 20. 580 р.

Тэст «Правер сябе»

1. б) 1,05. 2. в) 2. 3. в) $0,987 > 0,9789$. 4. г) 7.
 5. а) 0,5. 6. б) $>$. 7. б) 1 і 2. 8. а) 1,349; 1,43;
 1,4302; 1,437. 9. 0,1. 10. 72 месцы.

Задачы для дапытлівых

1. 95,76 км. 2. 48 км/с. 3. 4,55 м. 4. $0,0495 \times$
 $\times 19 = 0,9405$, лічба 9. 5. $\frac{16}{37} = 0,432432432\dots$

Раздзел 2. Працэнты і прапорцыі

- § 1.** 1. б) 25 %. 2. а) 33 %; б) 21 %; в) 16 %;
 г) 7,9 %. 3. а) 7 %; б) 34 %; в) 217 %; г) 0,13 %.
 4. а) 0,07; б) 0,17; в) 2,34; г) 0,0024. 5. а) $\frac{3}{20}$;
 б) $\frac{87}{100}$; в) $\frac{3}{2}$; г) $\frac{693}{500}$. 6. а) 75; б) 260,1; в) 81° ;
 г) 18,48 мін. 7. а) 13,8 дм; б) 108 кг.
 8. а) 25 %; б) 60 %. 9. а) 5000; б) 20; в) 300.
 10. На «10» — 10 %, на «9» — 10 %, на
 «8» — 25 %, на «7» — 30 %, на «6» — 20 %, на
 «5» — 5 %. 11. в) 2,17. 12. 151,5. 13. 18,8 км/г.
 14. 29,25. 15. 7,134; 7,143; 7,314; 7,341;
 7,413; 7,431.
- § 2.** 1. 14 т. 2. 30 кг. 3. $16\frac{2}{3}$ %. 4. 390 помпаў.
 5. 14 м². 6. 30 вучняў. 7. 800 км. 8. 30 вучняў.
 9. Вучні 1–4 класаў — 405; 5–7 класаў — 297;
 8–9 класаў — 216. 10. $71\frac{3}{7}$ %. 11. У 2,5 раза.
 12. 292,5 т. 13. 8 кг. 14. У другім магазіне.

15. 4,5. 16. 52,2 см. 17. 20 %. 18. 200 г.
 19. $28\frac{8}{19}\%$. 20. 41,9.

§ 3. 1. а) 3 і 25. 2. б) 11 і 14. 3. б) $5 : 3 = \frac{1}{2} : \frac{3}{10}$.
 4. 3. 5. в) $5 : 10 = 8 : 16$. 7. а) $\frac{15}{5} = \frac{9}{3}$; б) $\frac{2,4}{0,6} = \frac{2}{0,5}$.
 8. в) $\frac{3}{9} = \frac{4}{12}$. 9. а) $\frac{3}{12} = \frac{4}{16}$; б) $\frac{25}{10} = \frac{15}{6}$. 10. а) Не з'яўляецца; б) з'яўляецца. 11. а) 6,25; б) 0,7; в) $\frac{1}{24}$; г) 600. 12. а) $3 : 2 = 6 : 4$; б) $6 : 12 = 4 : 8$.
 13. $\frac{2,8}{0,7} = \frac{x}{0,6}$, $x = 2,4$. 14. а) 18; б) 54; в) 8; г) 4,2. 15. 0,35. 16. 97,372. 17. 15.

§ 4. 2. 4 кг. 3. 2 г. 4. 4 г.

5. Прамая прапарцыянальная залежнасць.

Даўжыня стараны, см	3	6	15	18
Перыметр, см	12	24	60	72

6. Прамая прапарцыянальная залежнасць.

Час, г	1	2	3	4	5
Шлях, км	12	24	36	48	60

7. Адваротная прапарцыянальная залежнасць.

Цана, к.	10	20	100	200	250
Колькасць сшыткаў	100	50	10	5	4

8. 5. 9. 5,35. 10. а) $2,73 \text{ м} > 237 \text{ см}$; б) $0,567 \text{ кг} < 569 \text{ г}$; в) $0,24 \text{ м}^2 > 367 \text{ см}^2$. 11. 42,5814. 12. 169,3 км.

§ 5. 1. 5 рэйсаў. 2. 16 мін. 3. 200 мін. 4. 392 км. 5. 5 г. 6. 30 м. 7. Патрэбна 42 г плаціны, не хопіць. 8. 2,7 м і 4, 5 м. 9. Патрэбна 2,4 кг фарбы, не хопіць. 10. 80. 11. 45 абаротаў. 12. 256 см^2 . 13. 16 хлопчыкаў і 12 дзяўчынак. 14. 108 кг. 15. 60 м. 16. а) 30 разоў; б) 150 порцый. 17. 2 г. 18. 2 км/г. 19. 7840 кніг. 20. 114,0552.

§ 6. 1. 40 км. 2. 1 : 20 000 000. 3. 1 : 10 000. 4. 24,6 км. 5. 0,8 см. 6. 0,6375 см. 8. 128 м^2 . 10. г) 22. 11. а) 21; б) 64. 12. $19\frac{1}{6}$. 13. 0,5 гадзіны. 14. 70 кг, 8 кг, 30 кг.

§ 7. 1. 58 %. 2. а) 225 р.; б) 675 р.; в) 270 р. 3. 180 выпускнікоў. 9. б) $\frac{7}{15} = \frac{14}{30}$. 10. 178,3. 11. а) 150. 12. $6\frac{147}{160}$. 13. 460 м^2 .

Тэст «Правер сябе»

Працэнты

1. б) 0,07; 8,5; 0,042. 2. в) 90 %. 3. г) 7,2 мін. 4. а) Чвэрць насельніцтва горада. 5. б) 119. 6. в) 180 кватэр. 7. На 20 %. 8. 198 000 найменняў кніг. 9. 38,5 %. 10. Зменшылася на 4 %.

Прапорцыі

1. б) Дзель гэтых лікаў. 2. а) Сярэднімі членамі прапорцыі. 3. а) Так. 4. б) 8. 5. а) 4,8. 6. в) $17 : 2 = 34 : 4$. 7. в) $2 : 3$. 8. $x = 0,5$. 9. 5 см. 10. 1125 г.

Задачы для дапытлівых

1. 400 %. 2. 1,35 мг. 3. 350 р. 4. а) 165 см; б) 126,875 см. 5. 24 пісары. 6. 4250 р. 7. 55 чалавек. 8. 5600. 9. 320 м. 10. 5 г 12 мін. 11. 60 дзён. 12. 10 %. 13. 4,5 г.

Раздзел 3. Мноства

- § 1. 1. а) 1; 0; 2; 4; б) 1; 3. 2. а) {А, Л, Г, А, Р, Ы, Т, М}; б) {15, 30, 45, 60, 75, 90}; в) {101, 110, 111, 100}. 3. а) {1, 7}; б) {1, 2, 6, 3, 4, 12}; в) {1, 3, 15, 5, 9, 45}. 4. а) {10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90}; б) {14, 28, 42, 56, 70, 84, 98}; в) {32, 64, 96}; г) {50}; д) {82}. 5. а) {9}; б) {1, 0}. 6. б); в); г). 7. б) $11 \in A$; в) $13 \in A$. 8. а) $45 \in N$; б) $0,6 \notin N$. 9. 6 «А» — 30 дрэў; 6 «Б» — 36; 6 «В» — 84. 10. 0,855. 11. $\frac{14}{15}$. 12. 23,2; 69,6. 13. 35,6 і 96,12. 14. 675. 15. 270. 16. 16 р., 8 р.

- § 2. 1. а) {Сіні, жоўты, чорны, чырвоны, зялёны}; б) {Аўстралія, Азія, Амерыка, Антарктыда, Афрыка, Еўропа}.

2. а) $\left\{\frac{1}{4}; \frac{2}{4}; \frac{3}{4}\right\}$; б) $\left\{\frac{5}{1}; \frac{5}{2}; \frac{5}{3}; \frac{5}{4}; \frac{5}{5}\right\}$; в) {0,61; 0,62; 0,63; 0,64; 0,65; 0,67; 0,68; 0,69; 0,16; 0,26; 0,36; 0,46; 0,56; 0,76; 0,86; 0,96}; г) {100; 121; 144; 169; 196; 225; 256; 289; 324; 361}; д) {23; 43; 63; 83}; е) {2,1; 2,2; 2,3; 2,4; 2,5; 2,6; 2,7; 2,8; 2,9}.

3. а) {Чырвоны, аранжавы, жоўты, зялёны, блакітны, сіні, фіялетава}.

4. а) Мноства ўсіх лічбаў дзесятковага запісу лікаў; б) мноства ўсіх двухзначных лікаў, запісаных аднолькавымі лічбамі.

5. Мноства двухзначных лікаў, кратных 10; б) мноства простых лікаў, меншых за дваццаць.

6. а) Мноства правільных дробаў з назоўнікам 4; б) мноства няправільных дробаў з лічнікам 5; в) мноства няправільных дробаў з назоўнікам, меншым, чым 5, і лічнікам, меншым, чым 9; г) мноства звычайных дробаў з назоўнікам, кратным 2, і лічнікам, кратным 5.

7. а) { x }; { y }; { x }; { t }; б) { x, y }; { x, z }; { y, z }; { x, t }; { t, z }; { y, t }; в) { x, z, t }; { x, y, z }; { x, y, t }; { y, z, t }.

8. а) {33, 66, 99}; б) {55}; в) {44, 88}; г) {11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99}.

9. а) { x }; { y }; { z }; { x, y }; { x, z }; { y, z }; { x, y, z }; б) {1, 3}; {1, 5}; {1, 7}; {3, 7}; {3, 5}; {7, 5}; {1, 3, 5}; {1, 3, 7}; {1, 7, 5}; {5, 3, 7}; {1, 3, 5, 7}.

10. а) $\{l, m, n\}$; $\{l, m, k\}$; $\{l, n, k\}$; $\{m, n, k\}$; б) $\{1, 3, 5\}$; $\{1, 3, 7\}$; $\{1, 3, 9\}$; $\{3, 7, 9\}$; $\{3, 5, 9\}$; $\{3, 5, 7\}$; $\{5, 7, 9\}$; $\{5, 7, 1\}$; $\{9, 7, 1\}$.

11. а) Няправільна; б) правільна; в) няправільна; г) няправільна; д) няправільна; е) правільна.

12. а) $\{11\}$; б) $\{33, 66, 99\}$; в) $\{22, 55, 88\}$.

13. $\{16, 19, 69, 61, 91, 96\}$.

14. $\{16, 19, 69, 61, 91, 96, 11, 66, 99\}$.

15. $\{169, 196, 691, 619, 916, 961, 116, 119, 161, 611, 191, 911, 996, 969, 699, 661; 166, 616, 919, 991, 199, 669, 696, 966, 111, 666, 999\}$.

16. а) $M \subset N$; б) $K \subset L$; в) $N \not\subset M$; г) $N \subset L$.

17. 5 т. 18. 200 вучняў. 19. 252; 168.

- § 3. 1. а). 2. а) М; А; б) М; У; 3; Ы; К; А; С; Т; Ц; В. 3. 24; 48; 72; 96 і 18; 36; 54; 72; 90; а) 72; б) 24; 48; 72; 96; 18; 36; 54; 90. 4. $\{1, 48, 2, 24, 3, 16, 4, 12, 6, 8\}$; $\{1, 45, 3, 15, 9, 5\}$; а) 1; 3; б) 1; 48; 2; 24; 3; 16; 4; 12; 6; 8; 45; 15; 9; 5. 5. $\{15, 30, 45, 60, 75, 90\}$ і $\{25, 50, 75\}$; а) 75; б) 15; 30; 45; 60; 75; 90; 25; 50. 6. а) 0; 2; б) 9; 0; 2; 6; 1; 3; 5; 8. 7. б) $A \cup B = \{2, 5, 7, 9, 11, 15, 18\}$; г) $5 \in A \cap B$; д) $7 \in A \cup B$; е) $18 \in A \cup B$. 8. а) $\{r\}$; б) $\{r, t, q, p, s, u, g\}$. 9. а) $A \cap B = \{10, 22\}$; б) $A \cup B = \{1, 5, 8, 10, 18, 22, 25, 40, 50\}$; в) $A \cap C = \{10\}$; г) $A \setminus B = \{1, 5, 8\}$; д) $A \cap (B \cup C) = \{10, 22\}$. 10. $A = \{3, 4\}$. 13. а) $M \cap N = \{1, 5\}$, $M \cup N = \{1, 2, 4, 3, 5\}$; б) $M \cap K = \{2, 5\}$, $M \cup K = \{1; 4, 2, 3, 5\}$; в) $M \cap$

$\cap T = \{4, 5\}$; $M \cup T = \{1, 2, 4, 5, 6\}$; г) $N \cap T = \{5\}$, $N \cup T = \{1; 3; 5; 6\}$, д) $N \cap K = \{3, 5\}$; $N \cup K = \{1, 2, 3, 5\}$; е) $(K \cap T) \cup N = \{1, 3, 5\}$.
16. в); г). **17.** $\{1, 2, 4\}$. **18.** $\{4, 5, 6, 7, 8\}$.
19. Ні аднаго, адзін або два. **20.** 100 км.
21. $\frac{16}{15}$. **22.** 1250 м². **23.** 5 р. **24.** 120 старонак.
25. Не прайшоў.

- § 4.** **1.** 28 вучняў. **2.** 2 чалавекі. **3.** 47 турыстаў.
4. а) 40; б) 80; в) 160. **5.** 2 кактэйлі. **6.** 2 вучні.
7. 2 супрацоўнікі. **8.** 31 экскурсант. **9.** а) 24; б) 30; в) 38; г) 12. **10.** 25 вучняў. **11.** 12 чытачоў.
12. 2 дзіцяці. **13.** 77 студэнтаў. **14.** 27 вучняў. **15.** 105 удзельнікаў. **16.** 3 студэнты.
17. 6 наведвальнікаў. **18.** 4 дзіцяці. **19.** 22 турысты. **20.** 39 чалавек. **21.** 84; 33,6; 55,44; 36,96.

Раздзел 4. Рацыянальныя лікі

- § 1.** **1.** На паверсе 1 або 9. **2.** 25 або 15; 30 або 10; 5 або 35 см. **4.** -9; -6; -0,6. **10.** а) -7; -6; -5; б) -2; -1; в) -1; 0; 1; г) няма цэлых лікаў; д) 0. **11.** а) -8; -7; -6; -5; б) -3; -2; -1; в) -2; -1; 1; **2.** **13.** 1 і 2; -4 і -2; -1 і 1; -4 і -5; 0 і -1. **14.** а) -2 і -14; б) 11 і -9; в) -11 і 9; г) -15 і 15. **16.** а) А; б) С; в) N. **17.** а) А; б) R; в) T. **18.** а) -400; б) 10 000.

21.

Велічыня прапановы адзінак тавару	Велічыня попыту на адзінкі тавару	Лішак (+) або недахоп (-) адзінак тавару
40	50	-10
30	40	-10
85	70	+15
45	45	0
30	20	+10
35	35	0
60	43	17

22. $\frac{3}{5}$; $\frac{2}{5}$. 23. а) $\frac{1}{8}$; б) $\frac{5}{16}$; в) $\frac{3}{8}$. 24. а) 12,5 %; б) 31,25 %; в) 37,5 %. 25. 31,25 %; 25 %; 26. 1,17. 27. 16 %. 28. 4500 км. 29. 306 смартфонаў. 30. 24; 36; 60.

§ 2. 2. 3; 6. 3. 9; 0; 1,5; 5; 5; 9; 0; 1,5. 4. 6; 6; 10; 10. 5. 4; 3; 0. 6. 2; 0; $\frac{1}{2}$; 10. 7. 20; 10; 10; $\frac{1}{2}$; 0. 8. 2,5; 6; 30; 0. 9. 3,5; 4,5; 0; $\frac{3}{71}$; 2; -3,5; 4,5; $-\frac{3}{71}$; -2. 10. а) $x = 2$ і $x = -2$; б) $m = 4$ і $m = -4$; в) $y = 3$ і $m = -3$; г) няма такіх значэнняў пераменнай. 11. а) 7; б) 2; в) 1; г) 0,3.

12. а) -10 ; б) $5,4$; в) $-\frac{3}{4}$. 13. а) -20 ; б) $3,8$; в) $-3\frac{1}{2}$. 14. а) $c = 2, -2$; б) $x = 2, -2$; в) $y = 2, -2$. 15. а) 24 ; б) 0 ; в) 4 ; г) 1 . 16. а) Першы большы; б) першы большы; в) другі большы; г) першы большы. 17. а) $-3; \frac{1}{3}$; б) $1,5; -\frac{2}{3}$; в) $\frac{2}{5}; -\frac{5}{2}$; г) 0 . 18. а) $14\frac{1}{4}$; б) $-(-(-a)) = a$; в) $-c = -(+c)$; г) $-(-15)$; д) $-16 = -(-(-16))$; е) $-(-16)$. 19. $-3; 3; 1; -6$. 20. а) $-\frac{3}{7}; \frac{7}{3}$; б) $2,5; \frac{1}{4}$; в) $-4; \frac{1}{4}$; г) $-1\frac{1}{2}; \frac{2}{3}$; д) $\frac{2}{5}; -\frac{5}{2}$. 21. а) Правільная. 22. а) $-8; -7; -6; -5$; б) $-3; -2; -1$; в) $-2; -1; 1; 2$; г) $-4; -3; -2; -1; 0$. 23. $x = 4; c = -0,2$; $y = -2\frac{1}{3}$; г) $b = 3$. 24. а) $-3; \frac{1}{3}$; б) $0,15; -\frac{20}{3}$; в) $-\frac{3}{5}; \frac{5}{3}$. 25. а) $\frac{2}{3}$; б) c ; в) $-(-1,1)$; г) $-(-(-14))$. 26. а) $\frac{20}{3} \in Q$; в) $12 \in N$. 27. е) $-2 \in N$. 28. в) $|a| = |b|$. 29. $A = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$. 30. $\frac{1}{3}$. 31. а) 2 ; б) $1,7$; в) $1,3$; г) $\frac{1}{30}$; д) $\frac{1}{15}$. 32. 150 г. 33. 150 мін. 34. 135 мін. 35. 1 г $52,5$ мін.

- § 3. 1. а) -8° ; б) -4° ; в) -6° ; г) -14° . 2. а) -4° ; б) 0° ; в) 7° ; г) -15 . 3. Лявей: A, C, M . 4. Правей: B, D, N . 5. а) -1 ; б) 2 ; в) 0 ; г) $-1,6$.

6. а) $0 < 2$; б) $-6 < 0$; в) $-2 > -4$; г) $-6 < -2$; д) $-4 > -14,6$; е) $-6 < 2$. 7. а) -2 ; б) -6 ; в) 0 ; г) 3 . 8. Праўдзівыя: а), б), г). 9. а) -10 ; б) 0 ; в) $-\frac{3}{8}$; г) $-\frac{1}{10}$. 10. а) $-100,01 < 0,999$; б) $-19 < 19$; в) $90 > -100$; г) $3,45 > -6,7$; д) $-8 > -8,02$; е) $9,9 > -909$; ё) $0,02 > -0,8$; ж) $-1 > -1,001$. 11. -3 . 12. а) $-5,4 > -5,6$; б) $9 > -10$; в) $-89 > -99$; г) $-1,4 > -1,9$. 13. а) $3,4 < 5,6$; б) $-0,199 < 0,053$; в) $-0,9 < -0,09$; г) $-0,99 < -0,24$. 14. $-5,2$; $-2,8$; $-1,8$; $-1,68$; $-1,2$; $-0,58$; $-0,26$. 15. $-0,111$; $-0,6$; $-2,2$; -2 ; 8 ; $-5,008$; $-6,8$; $-14,62$; $-20,3$; -105 . 16. -2 ; $-\frac{11}{14}$; $-\frac{5}{14}$; $-\frac{5}{19}$; 0 ; $\frac{3}{8}$. 17. а) $3,2$; $1,2$; $-0,5$; $-1,2$; -4 ; б) -2 ; $-\frac{10}{13}$; $-\frac{7}{13}$; $-\frac{7}{15}$; 0 . 18. а) $-0,9 < -0,1$; б) $|-20| > |-10|$; в) $-5,6 < -5,5$; $|-6| < |-12|$. 19. $-9,5$; $9,4$; $-9,2$; $-8,72$; $-8,7$. 20. 1) $x = 0$; -1 ; -2 ; 2) $x = -1$; 0 ; 1 . 21. $2,86$ т. 22. 247 вучняў. 23. 400 старонак. 24. 75 жыхароў. 25. 16 км. 26. 75 і 50 чалавек. 27. 50 м; 1350 кв. м. 28. 200 т. 29. 48 т. 30. На 19% , $48,6$ р. 31. Зменшылася на 4% .

- § 4. 1. а) -2 ; б) -2 ; в) $-\frac{1}{5}$; г) $-1\frac{4}{5}$. 2. а) -8 ; б) 0 ; в) -1 . 3. Каб скласці адмоўныя лікі, трэба: 1) назваць складаемыя і знайсці модуль кожнага з іх; 2) знайсці суму модуляў складаемых;

3) у выніку запісаць адмоўны лік з модулем, роўным суме модуляў складаемых.

4. а) -15 ; б) -10 ; в) -10 ; г) -5 ; д) -8 ; е) -30 .

5. Каб скласці два лікі з рознымі знакамі, трэба: 1) назваць складаемыя і знайсці модуль кожнага з іх; 2) знайсці рознасць модуляў: ад большага модуля адняць меншы; 3) калі дадатнае складаемае мае большы модуль, то ў выніку запісаць дадатны лік, у адваротным выпадку — запісаць адмоўны лік з модулем, роўным рознасці модуляў.

6. -3 і -1 ; 7. а) -110 ; б) -10 ; в) -5 . 8. а) -17 ;

б) -3 ; в) $-0,5$; г) -1 . 9. а) -7 ; б) -15 ; в) $-1,6$;

г) $-\frac{13}{18}$. 10. -7 . 11. а) $-1,35$; б) $-8\frac{15}{28}$. 12. а) $<$;

б) $>$. 13. а) $-11,5$; б) $-2,3$; в) $-5\frac{11}{15}$. 14. а) $<$;

б) $<$. 15. а) $-6,61$; б) $-10\frac{1}{20}$. 16. а) $<$; б) $>$.

17. $-\frac{5}{6}$. 18. $-1\frac{1}{6} + (-1,2) > -3\frac{2}{3} + (-1,4)$.

19. а)–е) — мінус. 21. а) $0,5$; б) $0,3$; в) $-13,5$;

г) -13 ; д) 0 ; е) -4 ; ё) $-\frac{5}{6}$. 24. а); в). 25. 1) а);

в); д). 2) б); г). 26. а) $-3,3$; б) $-3\frac{5}{12}$. 27. б); г);

е). 28. а) $n + 4,5$; $1,5$; б) $n - 1,3$; $-4,3$.

30. а) Павялічыцца на 12 ; б) павялічыцца на 3 . 31. $18,5$.

32. Разгледзім наступны рад: -11 ; 6 ; 6 ; -11 ;

6 ; 6 ; ...; -11 . Колькасць усіх складаемых

роўная 31 . Сума кожных трох лікаў, узятых паслядоўна без паўтораў, роўная 1 , а паколькі

ўсяго паслядоўных «троек» 10, то сума ўсіх складаемых роўная -1 .

33. Паколькі пры замене сумы на процілеглы лік сума лікаў не змянілася, значыць, яна была роўная нулю. Такім чынам, чацвёрты лік роўны 5.

34.

23	8	-6	-5
12	1	-11	18
-60	-9	55	34
45	20	-18	-27

35. а) $-6, -2$; б) $-6, -2, -1, 1$; в) $-6, -2, -4, 4$; г) $-6, -2, -4, 4, 1, -1$; д) $-6, 2, -4$; е) $-6, 2, -4, -1, 1$; ё) $-6, -2, -4, -1, 2, 3$.

36.

-42	26	-16	10	-6	4	-2	2	0	2	2
-----	----	-----	----	----	---	----	---	---	---	---

38. а) $-2,8 + (-2,8)$; б) $-2\frac{4}{5} + \left(-2\frac{4}{5}\right)$; в) $-4,2 +$

$+ (-4,2)$. **39.** а) $-1\frac{2}{5}$; б) $4\frac{2}{5}$. **40.** а) 8; б) -10 .

41. 445 і 395. **42.** 5777 і 4223. **43.** 0,3 %.

44. 1683 р. **45.** 480 кг. **46.** 74,29 % вугляроду, 7,14 % вадароду, 6 % кіслароду, 4 % азоту, 8,57 % попелу.

§ 5. 1. Каб ад аднаго ліку адняць другі, трэба да памяншаемага дадаць лік, процілеглы аднімаемаму.

2. Для вылічэння рознасці двух рацыянальных лікаў трэба выканаць паслядоўнасць дзеянняў: назваць памяншаемае; назваць аднімаемае; назваць лік, процілеглы аднімаемаму; знайсці суму лікаў: памяншаемага і процілеглага аднімаемаму.

3. а) 7; б) 4; в) -4 ; г) $\frac{2}{5}$; д) 0,1; е) 1; ё) 2,6; ж) 0,5; з) -6 ; і) $-\frac{3}{4}$. **4.** а) 1; б) 2,6; в) 0,5; г) -6 ; д) $-\frac{3}{4}$; е) 4; ё) 5,6; ж) 0,7; з) -10 ; і) $-\frac{2}{5}$;

к) $1\frac{1}{6}$; л) $-9,3$. **5.** а) $4 + (-5)$; б) $0 + (-6)$;

в) $2 - 6$; г) $-7 + 4$; д) $-7 + (-4)$; е) $6 + (-10)$; ё) $1 + (-3)$; ж) $-6 + 4$; з) $-6 + (-4)$. **6.** а) $-2,5$;

б) 4; в) 28,5; г) -36 ; д) -4 ; е) -8 . **7.** а) 4; б) -1 ;

в) -6 ; г) -7 ; д) -8 ; е) -13 ; ё) -18 ; ж) -9 . **8.** а) $-0,8$; б) -4 ; в) 0,8; г) 0,4; д) $-9,6$; е) $-0,4$;

ё) $-5,2$; ж) 5,2. **9.** а) $-1,5$; б) 3,3; в) $-8,3$; г) 9;

д) -9 ; е) 1; ё) 10; ж) -10 ; з) -2 . **10.** а) $4\frac{4}{7}$;

б) $-\frac{5}{7}$; в) -9 ; г) $-5,4$; д) 6,2; е) 8,4. **11.** а) $-1,65$;

б) $-2,4$. **12.** а) $-1\frac{7}{12}$; б) 2,7. **13.** а) $-5,92$; б) $-\frac{11}{15}$;

в) $-6\frac{17}{18}$. **14.** а) 4,6; б) $1\frac{3}{7}$; в) $-2\frac{4}{7}$. **15.** а) $-2,2$;

б) $-2,2$. **16.** а) 1,4; б) $-10,1$. **17.** а) $-\frac{4}{7}$; б) $-4,2$.

18. -3 . **19.** а) $1,1 - (-1,5 + 5,2) = -2,6$; б) $-1,2 - (-0,6) + (6,5 - 1,7) = 4,2$; в) $(-0,06 + + 0,04) - (0,1 - (-0,2)) = -0,32$.

20. а) Нельга вызначыць; б) дадатным; в) нельга вызначыць; г) нельга вызначыць; д) адмоўным; е) адмоўным.

21. а) $-10 < 0$; б) $-6 > -8$; в) $|-6| < |-8|$;
 г) $|-4,6 + 3,4| < |-4,6| + |3,4|$; д) $|-2,5 - 0,5| =$
 $= |-2,5| + |-0,5|$. 22. $-1,1$; -1 ; $-\frac{4}{5}$; $-\frac{1}{2}$; 0 .

23. 96 дзяцей, 192 жанчыны. 24. 21; 42; 63.

25. 19 м, 51 м, 95 м. 26. 368, 12880. 27. 13 га-

доў, 39 гадоў і 52 гады. 28. 19, 95, 114 су-

працоўнікаў. 29. 59 р., 27 р. 30. 2300 куб. м,

1260 куб. м. 31. 2 км/г. 32. $13\ 000\ \text{м}^2$.

§ 6. 2. а) -36 ; б) -7 , 1 ; в) -11 ; г) $6,3$. 3. б); в).

4. а) -11 ; 8 ; $-0,3$; $67,5$; б) $0,7$; $-1,4$; -1 ; 1 .

5. а) 5 ; б) $0,9$; в) -9 ; г) $-1,3$. 6. а) $122,7$;

б) -8 ; в) $-232,8$. 7. а) $-48,5$; б) $-2,9$; в) $18,2$;

г) 22 ; д) 7 . 8. а) 37 ; б) -2 . 9. а) $75,2$; б) $1,54$.

10. а) $-5,2$; б) $-8,8$. 11. а) -30 ; б) $8,9$; в) $-2,8$;

г) 3 ; д) $4,6$; е) -47 . 12. а) $1,07$; б) $-8,1$.

13. а) Сума лікаў меншая за іх рознасць;

б) рознасць лікаў большая за суму лікаў; в) су-

ма лікаў меншая за іх рознасць.

14. а) 0 ; б) 605 ; в) -5050 ; г) 105 . 15. а) $3,2$;

б) $-0,8$. 16. а) $-1,1$; б) $-0,91$. 17. а) -6 ; б) -10 .

18. а) $-\frac{2}{5}$; б) $-\frac{3}{8}$; в) -10 ; г) 6 ; д) $-\frac{2}{3}$; е) $-\frac{1}{3}$.

19. а) 10 ; б) -1 . 20. а) $-8,4$; б) -2 ; в) $-3,6$;

г) $-6,64$; д) 7 . 21. 18 мін. 22. $0,075$. 23. 18 р.

24. 70 л. 25. $6\ \%$.

§ 7. 1. а) $-2 \cdot 5 < 0$; б) $-2 \cdot (-5) > 0$; в) $2 \cdot (-5) < 0$;

г) $-5 \cdot 0 = 0$; д) $-2 \cdot 10 = 0$; е) $-2 \cdot (-10) > 0$;

ё) $2 \cdot (-10) < 0$; ж) $-10 \cdot 0 = 0$. 2. а) -5 ; б) 5 ;

- в) -5 ; г) -18 ; д) 18 ; е) -18 . 3. а) $-\frac{2}{9}$; б) $2\frac{1}{5}$;
 в) -1 ; г) $-\frac{3}{14}$; д) 1 ; е) $-1\frac{1}{9}$. 4. а) $6,25$; б) -7 ;
 в) $\frac{1}{3}$. 5. а) $3,5 \cdot (-3,5) < -3,5$; б) $-\frac{3}{5} \cdot \frac{1}{4} > -\frac{1}{4}$;
 в) $3,5 \cdot (-4) < 3,5$. 6. а) $-9 = -2 \cdot 4,5$; б) $-3,4 =$
 $= -2 \cdot 1,7$; в) $1,2 = -2 \cdot (-0,6)$; г) $\frac{2}{7} = -2 \cdot \left(-\frac{1}{7}\right)$.
 7. а) -84 ; б) 0 . 8. а) $-3y$; б) $-4a$; в) $32x$.
 9. а) $13,2$; б) $-1\frac{17}{18}$. 10. а) $2,5 \cdot (-2,5) < -2,5$;
 б) $-\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} > -\frac{1}{3}$; в) $2,5 \cdot (-4) < 2,5$. 11. а) 7 ;
 б) $-\frac{2}{3}$; в) -9 . 12. а) $-3,24$; б) $20,25$. 13. а) 15 ;
 б) $-\frac{1}{2}$; в) $-\frac{5}{8}$. 14. а) $-0,04$; б) $-12,25$; в) 0 .
 15. а) -7 ; б) 3 ; в) 7 . 16. а) $-\frac{1}{4}$; б) $\frac{1}{3}$; в) $-8\frac{2}{3}$.
 17. а) $0,6$; б) $\frac{14}{45}$. 18. а) $4\frac{1}{5}$; б) $-11,9$; в) $-\frac{1}{36}$.
 19. а) $-1\frac{11}{12}$; б) -3 . 20. а) $0,16$; б) $0,01$; в) $-\frac{1}{8}$.
 21. $\frac{1}{96}$. 22. а) $\frac{1}{9}$; б) -27 ; в) $0,16$.
 23. а) Адмоўны лік; б) дадатны лік; в) адмоўны лік; г) дадатны лік; д) адмоўны лік.
 24. а) -27 ; б) 108 ; в) $1,44$; г) $19,2$. 25. а) $2,25$;
 б) -625 ; в) $-\frac{1}{27}$; г) -1 ; д) 1 . 26. а) 64 ; б) 162 ;
 в) 625 ; г) -625 ; д) 340 . 27. а) Дадатны лік;
 б) адмоўны лік. 28. а) $-0,09$; б) -294 . 29. а) -3 ;

- б) 179; в) 11; г) 19. **31.** а) 70; б) -7 ; в) $-0,4$; г) 1. **32.** а) 12; б) $-1,7$. **33.** а) 1; б) -4 . **34.** а) 160; б) $-\frac{1}{6}$; в) -6 ; в) 86; г) $-3,14$; д) -2450 ; е) 12 500. **35.** а) Дадатны лік; б) адмоўны лік; в) адмоўны лік; г) дадатны лік. **36.** 30 %. **37.** 2,5 кг.

- § 8.** **1.** а) 2; б) -2 ; в) -2 ; г) 3; д) -3 ; е) -6 . **2.** а); г); е); ж). **3.** а) 0,4; б) $-\frac{5}{3}$; в) $\frac{40}{9}$; г) $-0,6$; д) $\frac{2}{3}$; е) $-\frac{81}{32}$. **4.** а) 0,5; б) $-0,4$; в) $-\frac{10}{21}$. **5.** а) $-1,4$; б) 14,8; в) $\frac{7}{8}$; г) 0,25; д) $-\frac{7}{12}$. **6.** а) 20; б) $-\frac{2}{15}$. **7.** а) $-1\frac{4}{5}$; б) $-4,4$; в) $-0,2$; г) -1 ; д) -5 . **8.** а) $\frac{5}{1}$; б) $\frac{5}{3}$; в) $\frac{1}{10}$; г) $\frac{-2}{1}$; д) $\frac{-5}{3}$; е) $\frac{-1}{5}$. **9.** а) 0,2; б) 0,4; в) 0,04; г) $-0,5$; д) 0,6; е) $-0,2$; ё) $-3,5$; ж) 2,5; з) 0,0833...; і) 0,111... **10.** а) 0,333...; б) $-0,333...$; в) 0,06... . **11.** а) $-0,8$; б) 0,1; в) $-0,2$; г) $\frac{1}{39}$; д) -1 . **12.** а) 0,83; б) 0,29; в) 0,42; г) 0,04; д) 1,09. **13.** а) 27,9; б) $22\frac{3}{7}$. **14.** а); в); г). **15.** а) $-21,6$; б) 0,11; в) 3; г) $-0,3$; д) -3 ; е) $-0,5$. **16.** а); б); в); г); д) — дакладная. **17.** а) -3 ; б) 3; в) -30 ; г) $-0,75$; д) $-9\frac{3}{4}$; е) $-2\frac{5}{12}$; ё) -17 . **18.** а) 10,754; б) 10,75; в) 10,8. **19.** $2\frac{9}{16}$. **20.** а) 4,(3); б) 0,(2). **21.** а) 0,9; б) $-0,2$;

в) $-1,25$; г) 4 ; д) $-2\frac{17}{32}$; е) $9,5$; ё) -27 ; ж) $-0,8$.

22. в) Ёсць памылка. 23. а) $0,5$; б) $-0,4$; в) $-\frac{10}{21}$.

24. $13,4$. 25. а) -2 ; б) $-\frac{2}{3}$. 26. 176 м;

1920 кв. м. 27. $1,6$ кг. 28. 100 кг. 29. На $15,56$ %; ≈ 23 р. 11 к. 30. 80 пяцікласнікаў.

§ 9. 1. а) $-8\frac{5}{13}$; б) $-32\frac{1}{4}$; в) $-\frac{1}{12}$. 2. а) $(-18) \cdot (-161) \times$

$\times (-25) < 0$; б) $62 \cdot (-23) \cdot (-15) \cdot 1,4 > 0$.

3. а) $6,25$; б) -12 . 4. а) $-21,8$; б) $-0,15$; в) $4,1$;

г) -4 . 5. а) $3,7$; б) $-8,41$; в) $-5,2$. 6. а) — пра-

вільна. 7. а) 0 ; б) -2 ; в) -1 ; г) -1 . 8. а) 2 ; б) -7 .

9. $-\frac{85}{36}$. 10. $40,2$ см. 11. 1000 кв. м. 12. Праз

2 г $31,2$ мін. 13. а) $0,25$; б) $9\frac{1}{11}$; в) 28 ; г) 57 ;

д) $\frac{1}{15}$. 14. а) $-111,24$; б) $-5,6$. 15. 27 км.

16. 30 см, 25 см, 19 см. 17. 2 кг. 18. 160 вуч-

няў. 19. 40 км/г. 20. $0,8$; $3,2$. 21. 156 ;

-28 ; 52 .

Тэст «Правер сябе»

1. е). 2. в). 3. а). 4. г). 5. б). 6. б). 7. в). 8. а).

9. г). 10. а).

Раздзел 5. Каардынатная плоскасць

§ 1. 1. 2, 4, 1, 3.

2. Каб пабудаваць пункт па яго каардынатах, трэба: 1) на восі абсцыс адзначыць абсцысу

пункта і правесці перпендыкуляр да гэтай восі праз адзначаны пункт; 2) на восі **ардынат** адзначыць ардынату пункта і правесці перпендыкуляр да гэтай восі праз адзначаны пункт; 3) знайсці пункт перасячэння гэтых **прамых**, гэта будзе шукаемы пункт.

3. Калі **абсцыса** пункта роўная нулю, то пункт ляжыць на восі ардынат.

4. Калі **ардыната** пункта роўная нулю, то пункт ляжыць на восі абсцыс.

5. Каб вызначыць каардынаты пункта, трэба: 1) правесці перпендыкуляр з гэтага пункта да восі **абсцыс** і вызначыць каардынату пункта яго перасячэння з воссю **абсцыс** на гэтай восі; атрымаем **абсцысу** пункта; 2) правесці перпендыкуляр з гэтага пункта да восі **ардынат** і вызначыць каардынату пункта яго перасячэння з воссю **ардынат** на гэтай восі; атрымаем **ардынату** пункта; 3) запісаць знойдзеныя ў п. 1 і 2 абсцысу і ардынату **пункта**.

6. $A(-2; 0)$, $A_1(2; 0)$, $B(0; 4)$, $B_1(0; -1)$. **7.** а) A ;

б) A , B , C ; в) C , D ; г) M ; д) D ; е) M ; B . **8.** а) C , D , K ; б) C , D , A ; в) A , B ; г) F , K ; д) B ; е) F .

9. $C(1; -3)$, $B(-3; 3)$. **16.** а) D ; б) A , B , E , K , N ;

в) A , K , M ; г) A , B , C , E , N ; д) C , F , M ; е) D .

22. N , V . **23.** C , E , L . **28.** а) $N(0; 6)$; б) $D(2; 6)$.

29. а) M і N , D і F ; б) F і E . **31.** 3500 кв. м.,

240 м. **32.** Паменшыцца на 3; 75 %. **33.** 550 т.

34. 120. **35.** 57,6 %; 4,32 р.

- § 2.** 1. а) $0\text{ }^{\circ}\text{C}$; б) $6\text{ }^{\circ}\text{C}$, $10\text{ }^{\circ}\text{C}$; в) $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ — у 8 г, 20 г; $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ — у 10 г і з 14 да 16 г; самая нізкая — у 4 г. 2. а) 150 км, 250 км; б) 75 км/г; в) 25 км/г; г) 300 км, за 8 г. 3. а) $2\text{ }^{\circ}\text{C}$; б) $3\text{ }^{\circ}\text{C}$, $4\text{ }^{\circ}\text{C}$; в) у 15 г, 3 г, 24 г; у 0 г. 4. а) 150 км, за 1,5 г; б) 90 км/г; в) 0 км/г; г) 90 км, 90 км/г. 5. а) $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$; б) у 14 г; в) у 14 г. 6. 40 г. 7. 43,2 см. 8. 160, 180, 210 лістоў. 9. 4 500 000 р., 4 000 000 р., 3 500 000 р.

- § 3.** 1. а) Мал. 16, a ; б) мал. 16, v . 3. A ; B ; C . 4. (1; 6), (2; 3), (3; 2), (6; 1). 5. 6. 6. $k = 2$. 7. а) $y = 2$; $y = 0$; $y = -2$; б) $x = 1,25$; $x = -1$; $x = 1,5$. 8. б) $B(2; 1)$; в) $C(1; 0,5)$. 9. а) $y = 4x$; б) $y = 0,25x$; в) $y = 5x$; г) $y = 0,5x$. 11. а) $y = \frac{12}{x}$; б) $y = \frac{15}{x}$; в) $y = \frac{12}{x}$; г) $y = \frac{12}{x}$.

13. 2,5; 1,5; 0,5. 14. 4; 12.

15. Графікам прамой прапарцыянальнай залежнасці з'яўляецца **прамая**, якая праходзіць праз пачатак каардынат.

16. Для пабудовы графіка прамой прапарцыянальнай залежнасці трэба: 1) вызначыць каэфіцыент k у формуле $y = kx$; 2) пабудаваць пункт $(1; k)$; 3) правесці прамую праз пачатак каардынат і пункт $(1; k)$.

17. Графікам адваротнай прапарцыянальнай залежнасці з'яўляецца **гіпербала**.

19. а) $y = \frac{10}{x}$. 21. $y = \frac{5}{x}$. 22. $y = 1,7x$. 24. 1,2 кг, 0,2 кг. 25. $-3,68$. 26. У першым.

Раздзел 6. Наглядная геаметрыя

- § 1.** Усе разгорткі з'яўляюцца разгорткамі куба. **8.** Значэнне першага выразу большае за значэнне другога. **10.** Час павялічыцца на 20 мін.
- § 2.** **1.** а) $C = 20\pi$ см. **2.** в) 5 см. **3.** а) 4π см²; б) 9π дм²; в) 16π мм². **4.** а) $6,25\pi$ см²; б) 25π см²; в) 4π мм². **5.** а) 50 см; б) 1 см; в) 250 дм; г) 0,025 см. **6.** 10 дм. **7.** 9,5 дм; 283,39 дм². **9.** 20 096 км. **11.** Дроту недастаткова. **12.** 0,5 м. **13.** 0 м. **14.** 125,6 м. **15.** а) 35,2 мм; б) 6 дм; в) 28 м. **16.** У 10 разоў. **17.** У 100 разоў. **18.** На 62,8 см. **19.** 10π дм. **20.** $4,41\pi$ дм²; 1 : 9. **21.** ≈ 342 см. **22.** 40 см. **23.** 144π см². **24.** 40; 24. **25.** 400; 448.
- § 3.** **1.** г) Не з'яўляецца роўнастароннім. **2.** а) Раўнабедраны; б) рознастаронні; в) раўнабедраны; г) рознастаронні. **3.** 5 см. **4.** а); б); в); д) — не можа; г) можа. **6.** а) Тупавугольны; б) тупавугольны; в) прамавугольны; г) востравугольны. **8.** а) Большы за 30° , але меншы за 90° ; б) 30° ; в) большы за 90° , але меншы за 120° . **11.** а) Рознастаронні; б) раўнабедраны; в) роўнастаронні. **12.** 51° . **13.** 21 см. **14.** 6 см, 9 см, 11 см. **15.** 15 см. **16.** 10 см. **17.** а) 6 см; 8 см або 13 см; 9 см; б) 7 м; 13 м; 16 м або 22 м; в) 1 м або 9 дм; 1 дм; 2,5 м. **18.** Грошай хопіць.

19.

Каманда	6 «А»	6 «Б»	6 «В»	6 «Г»
Колькасць забітых мячоў	9	5	11	6
Колькасць прапушчаных мячоў	3	7	6	8
Рознасць	6	-2	5	-2

20. На 6 прыступак уніз. 21. На 3,9 км.
22. 1,31 м. 23. 250 кг. 24. 636. 25. 135,05.

§ 4. 1. Для таго каб пабудаваць пункт, сіметрычны адносна цэнтра сіметрыі, трэба: 1) злучыць дадзены пункт з **цэнтрам** сіметрыі; 2) працягнуць прамую, якая праходзіць праз два пункты, на такую самую адлегласць, што і адлегласць ад дадзенага пункта да **цэнтра**; 3) **адзначыць** атрыманы пункт.

5. X і X_1 ; Y і Y_1 ; Z і Z_1 .

7. Калі для кожнага пункта фігуры **сіметрычны** яму пункт адносна пункта O таксама **належыць** гэтай фігуры, то фігура называецца **цэнтральна-сіметрычнай** адносна пункта O .

12. а) -102 ; б) -86 . 13. 209. 14. $\approx 27,3$ %.
15. 92 старонкі, 46 % . 16. Зменшылася на 4 % . 17. 43,701 т грузу.

- § 5.** 1. Для таго каб пабудаваць пункт, сіметрычны дадзенаму пункту (M) адносна дадзенай прамой (a), трэба: 1) правесці праз дадзены пункт M прамую, **перпендыкулярную** дадзенай прамой a ; P — пункт перасячэння перпендыкуляра з гэтай прамой; 2) адкласці ад пункта P на перпендыкуляр адрэзак PM_1 , **роўны** адрэзку MP .
2. Калі для кожнага пункта фігуры сіметрычны яму пункт адносна прамой таксама належыць гэтай фігуры, то фігура мае **вось сіметрыі**.
3. Калі ўяўна (або практычна) перагнуць фігуру адносна восі сіметрыі, то часткі фігуры супадуць.
6. На малюнку 24 паказана фігура, якая мае вось сіметрыі, бо для **кожнага** пункта фігуры сіметрычны яму пункт адносна прамой таксама **належыць** гэтай фігуры.
12. 482 пасажыры. 13. 6,2 р.; 4,5 р. 14. 35 м; 19 м. 15. 561, 576, 591, 606. 16. 200 ц, 160 ц і 160 ц. 17. 68 кг, 60 кг. 18. 245 км. 19. 4 км. 20. 270. 21. 280 кг, 70 кг.

Тэст «Правер сябе»

1. б). 2. г). 3. в). 4. а); г). 5. б).

Задачы для дапытлівых

4. 3. 8. в). 10. а). 12. г).

ЗМЕСТ

Раздзел 1. Дзесятковыя дробы	3
§ 1. Дзесятковы запіс дробаў. Разрады дзесятковых дробаў.....	3
§ 2. Параўнанне дзесятковых дробаў. Акругленне дзесятковых дробаў.....	6
§ 3. Адлюстраванне дзесятковых дробаў на каардынатым прамені.....	8
§ 4. Складанне і адніманне дзесятковых дробаў.....	10
§ 5. Множанне і дзяленне дзесятковага дробу на разрадную адзінку. Множанне дзесятковага дробу на разрадныя адзінкі: 10, 100, 1000 і г. д.	13
§ 6. Множанне дзесятковых дробаў.....	15
§ 7. Дзяленне дзесятковага дробу на натуральны лік	16
§ 8. Дзяленне на дзесятковы дроб	18
§ 9. Канечныя і бясконцыя дзесятковыя дробы	20
§ 10. Пераўтварэнне лікавых выразаў са звычайнымі і дзесятковымі дробамі.....	22
Тэст «Правер сябе».....	27
3 гісторыі матэматыкі	28
Задачы для дапытлівых.....	31

Раздзел 2. Працэнты і прапорцыі	32
§ 1. Працэнты	32
§ 2. Асноўныя задачы на працэнты	33
§ 3. Прапорцыя і яе ўласцівасці	36
§ 4. Прамая і адваротная прапарцыянальная залежнасці	38
§ 5. Рашэнне задач з дапамогай прапорцый	41
§ 6. Маштаб	43
§ 7. Кругавыя дыяграмы	45
Тэст «Правер сябе»	49
З гісторыі матэматыкі	52
Задачы для дапытлівых	57
Раздзел 3. Мноства	60
§ 1. Мноства. Элементы мноства. Пустое мноства	60
§ 2. Спосабы задання мностваў. Падмноства	62
§ 3. Аперацыі над мноствамі (перасячэнне, аб'яднанне)	66
§ 4. Кругі Эйлера. Рашэнне задач з дапамогай кругоў Эйлера	70
Задачы для дапытлівых	75
Тэст «Правер сябе»	75

Раздзел 4. Рацыянальныя лікі	77
§ 1. Дадатныя і адмоўныя лікі. Каардынатная прмая	77
§ 2. Модуль ліку. Процілеглыя лікі. Мноства цэлых лікаў. Мноства рацыянальных лікаў	82
§ 3. Параўнанне рацыянальных лікаў	86
§ 4. Складанне рацыянальных лікаў	90
§ 5. Адніманне рацыянальных лікаў	97
§ 6. Законы складання рацыянальных лікаў	101
§ 7. Множанне рацыянальных лікаў	105
§ 8. Дзяленне рацыянальных лікаў	111
§ 9. Задачы на ўсе дзеянні з рацыянальнымі лікамі	116
З гісторыі матэматыкі	119
Задачы для дапытлівых	121
Тэст «Правер сябе»	124
Раздзел 5. Каардынатная плоскасць	126
§ 1. Прамавугольная (дэкартава) сістэма каардынат на плоскасці	126
§ 2. Графік. Графікі рэальных працэсаў	135
§ 3. Графік прамой прапарцыянальнай залежнасці. Графік адваротнай прапарцыянальнай залежнасці	139

Тэст «Правер сябе»	144
З гісторыі матэматыкі	145
Задачы для дапытлівых	147
Раздзел 6. Наглядная геаметрыя	149
§ 1. Наглядныя прадстаўленні цел у прасторы, прыклады разгортак цел	149
§ 2. Акружнасць. Круг. Формулы даўжыні акружнасці і плошчы круга	153
§ 3. Віды трохвугольнікаў	156
§ 4. Сіметрыя адносна пункта. Цэнтр сіметрыі. Фігуры, сіметрычныя адносна пункта. Цэнтральна-сіметрычныя фігуры	162
§ 5. Фігуры, сіметрычныя адносна прамой. Вось сіметрыі. Фігуры ў рэальным жыцці, якія маюць вось сіметрыі	166
Тэст «Правер сябе»	171
З гісторыі матэматыкі	172
Задачы для дапытлівых	174
Задачы для паўтарэння	179
Задачы для дапытлівых	200
Адказы	209

(Назва ўстановы адукацыі)

Наву- чальны год	Імя і прозвішча вучня	Стан вучэбнага дапаможніка пры атрыманні	Адзнака вучню за карыстанне вучэбным дапаможнікам
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			

Вучэбнае выданне

Пірутка Вольга Мікалаеўна

Цярэшка Аксана Аляксандраўна

ЗБОРНІК ЗАДАЧ ПА МАТЭМАТЫЦЫ

Вучэбны дапаможнік для 6 класа ўстаноў
агульнай сярэдняй адукацыі з беларускай мовай навучання

Рэдактар *Г. І. Кашэўнікава*
Мастак вокладкі *К. У. Максімава*
Мастакі *К. У. Максімава, А. П. Шаціла*
Камп'ютарны набор *А. П. Шаціла*
Камп'ютарная вёрстка *А. П. Шаціла*
Карэктары *Г. І. Кашэўнікава, М. М. Шавыркiна*

Падпісана да друку 17.07.2020. Фармат 60×90^{1/16}. Папера афсетная.
Друк афсетны. Ум. друк. арк. 15,0. Ул.-выд. арк. 8,0.
Тыраж 8100 экз. Заказ

Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства «Выдавецтва “Адукацыя і выхаванне”».

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 1/19 ад 02.08.2013.
Вул. Будзённага, 21, 220070, г. Мінск.

Адкрытае акцыянернае таварыства
«Паліграфкамбiнат імя Якуба Коласа».

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 2/3 ад 10.09.2018.
Вул. Каржанеўскага, 20, 220024, г. Мінск.