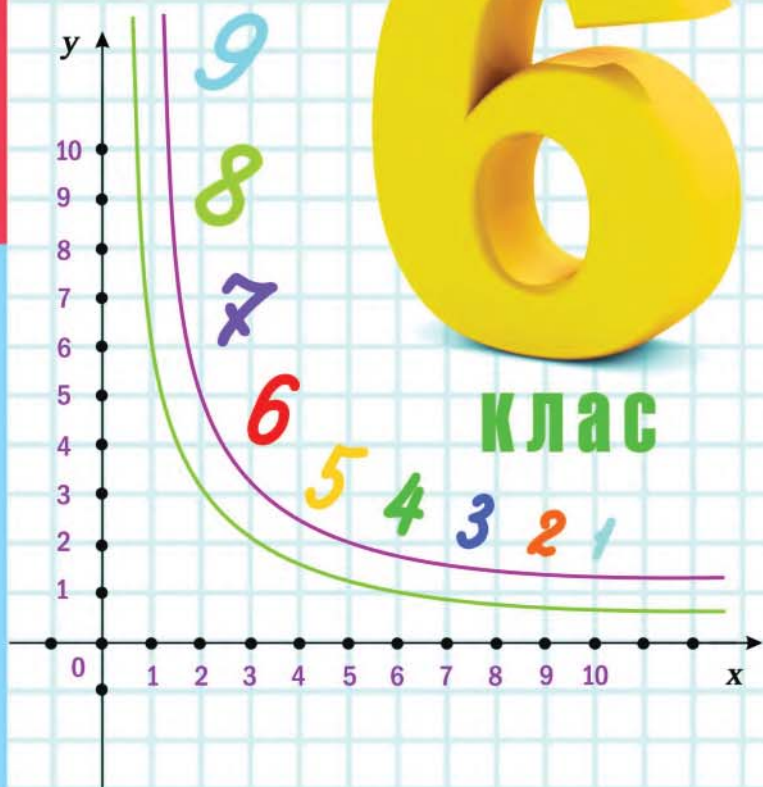


В. Д. Герасімаў, В. М. Пірутка

МАТЭМАТЫКА

$$a : b = m : n \quad S = \pi r^2$$



Тыпы задач на працэнты

1. Знаходжанне працэнта (m) ад ліку (a):

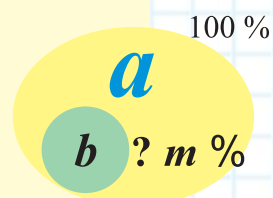
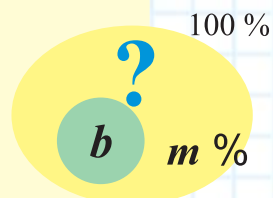
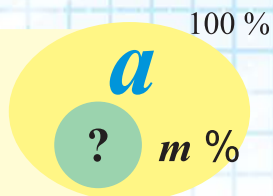
$$b = \frac{a}{100} \cdot m \% .$$

2. Знаходжанне ліку (a) па яго працэнце (m %):

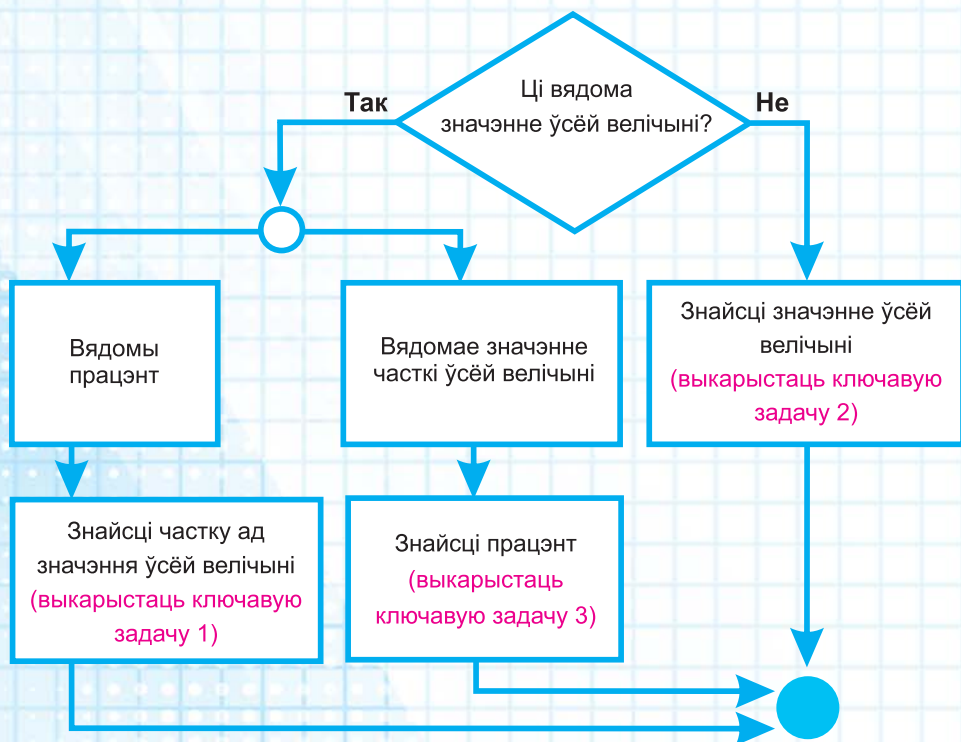
$$a = \frac{b}{m \%} \cdot 100 \% .$$

3. Знаходжанне працэнтных адносін лікаў (які працэнт адзін лік (b) складае ад другога (a)):

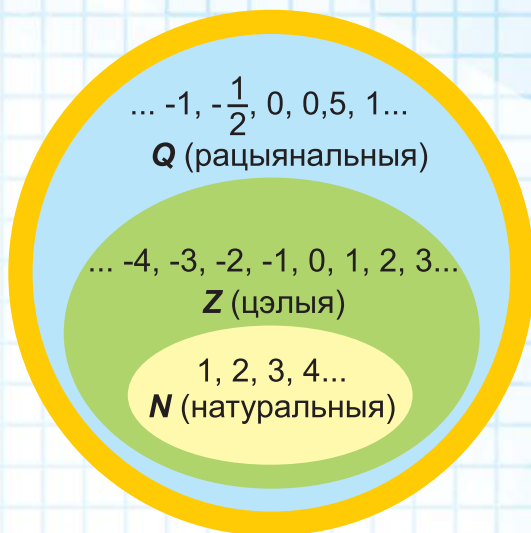
$$m \% = \frac{b}{a} \cdot 100 \% .$$



Алгарытм вызначэння тыпу задачы на працэнты

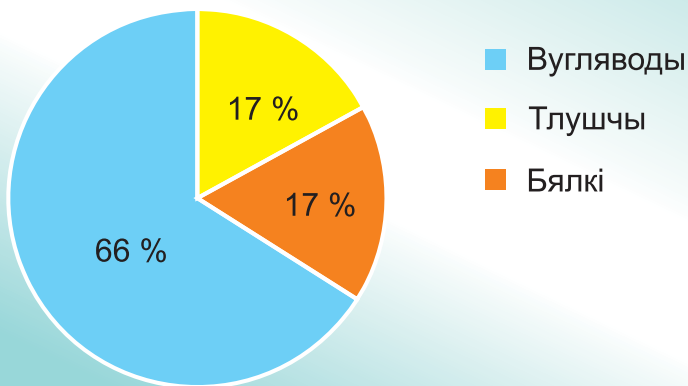


Мноствы лікаў



Кругавая дыяграма

Сутачная норма бялкоў, тлушчаў і вугляводаў у рацыёне падлетка (12–13 гадоў)



Прапорцыі

$\frac{a}{b}$ — адносіны

$$\frac{a}{b} = \frac{m}{n}$$

$$\frac{6}{a} = \frac{5}{3}$$

$$6 \cdot 3 = 5 \cdot a$$

Прапорцыі

Асноўная ўласцівасць

$$a \cdot n = b \cdot m$$

Здабытак **крайніх** членаў прапорцыі роўны здабытку **сярэдных** членаў прапорцыі

Крайнія члены прапорцыі

$$a : b = m : n$$

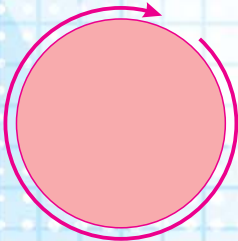
Сярэднія члены прапорцыі

$$6 : a = 5 : 3$$

$$6 \cdot 3 = 5 \cdot a$$

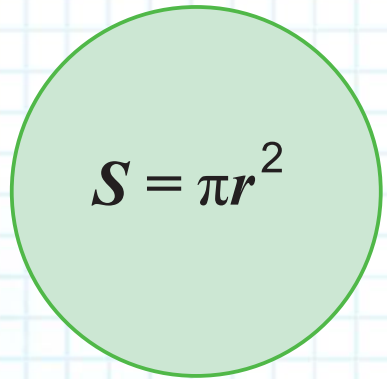
Даўжыня акружнасці

$$\pi = 3,14159265\dots$$



$$C = \pi d$$
$$C = 2\pi r$$

Плошча круга

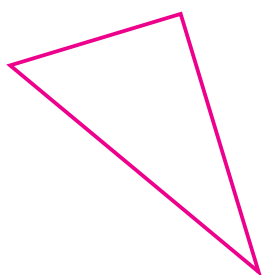


$$S = \pi r^2$$

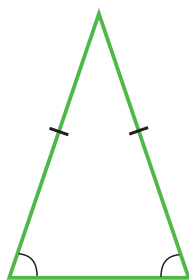
Трохвугольнікі і іх віды

Віды трохвугольнікаў у залежнасці ад ліку роўных старон

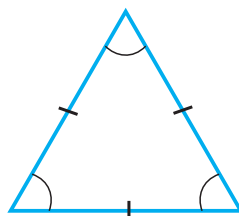
Трохвугольнік, у якога **ўсе** стораны маюць розныя даўжыні, называецца **рознастароннім**



Трохвугольнік, у якога маюцца **толькі дзве** роўныя стараны, называецца **раўнабедраным**



Трохвугольнік, у якога **ўсе** стораны роўныя, называецца **роўнастароннім**



Віды трохвугольнікаў у залежнасці ад велічыні найбольшага вугла трохвугольніка

Найбольшы вугал трохвугольніка	Востры вугал, меншы за 90°	Прамы вугал, роўны 90°	Тупы вугал, большы за 90° , але меншы за 180°
Назва віда трохвугольніка	Востравугольны	Прамавугольны	Тупавугольны

В. Д. Герасімаў, В. М. Пірутка

Матэматыка

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

2-е выданне, выпраўленае і дапоўненае

*Данушчана
Міністэрствам адукацыі
Рэспублікі Беларусь*

Мінск
«Адукацыя і выхаванне»
2022

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

УДК 51(075.3=161.3)

ББК 22.1я721

Г37

Пераклад з рускай мовы *Т. К. Слауты*

Рэцэнзент: метадычнае аб'яднанне настаўнікаў матэматыкі Цэнтральнага раёна г. Мінска (настаўнік матэматыкі вышэйшай кваліфікацыйнай катэгорыі дзяржаўнай установы адукацыі «Гімназія № 16 г. Мінска» *І. М. Бука*)

ISBN 978-985-599-397-2

- © Герасімаў В. Д., Пірутка В. М., 2018
- © Герасімаў В. Д., Пірутка В. М., 2022, са зменамі
- © Слаута Т. К., пераклад на беларускую мову, 2018
- © Афармленне. РУП «Выдавецтва “Адукацыя і выхаванне”», 2022

Правообладатель Адукацыя і выхаванне

УВОДЗІНЫ

Дарагія шасцікласнікі!

У гэтым навучальным годзе вы прадоўжыце вывучэнне матэматыкі. У вучэбным дапаможніку выкарыстоўваюцца ўмоўныя абазначэнні:



— азначае, што інфармацыю трэба ведаць дакладна, разумеючы сэнс кожнага слова ў сказе;



— правілы, алгарытмы, указанні, неабходныя для правільнага выканання заданняў; імі трэба карыстацца пастаянна, пакуль не навучыцеся выконваць заданні па новай тэме;



— заданні, якія выконваюцца ў класе;



— дамашняе заданне;












— заданні для паўтарэння;



— заданні для даследавання; іх можна выконваць аднаму або ў групе сяброў;

* — заданні для выканання вучнямі на выбар.

Заданні, якія вылучаны слабым фонам   , прызначаны для трэніроўкі, для дасягнення аўтаматызму ў прымяненні новых правілаў; больш яркі фон    — для задач, якія патрабуюць самастойнага выбару некалькіх паслядоўных дзеянняў; самы яркі фон    — для складаных заданняў, для рашэння якіх трэба засвоіць усё папярэдняе як

па тэорыі (правілы, алгарытмы), так і па практыцы (практыкаванні для трэніроўкі, задачы).

Калі ў заданні патрабуецца запоўніць табліцу, то яе неабходна перанесці ў сшытак, а затым выканаць заданне.

Перш чым прыступаць да выканання дамашняга задання, праверце сябе, ці правільна вы зразумелі новы матэрыял і ці дакладна ведаеце правілы яго прымянення. У гэтым вам дапаможа раздзел «Пра-

вер сябе!», пазначаны значком .

У канцы раздзела ёсць:

— **тэст для самаправеркі**. Выканайце яго і пераканайцеся ў тым, што вы можаце рухацца далей;

— **цікавыя задачы** для развіцця матэматычных здольнасцей і ўменняў прымяняць атрыманыя веды на практыцы.

Дадатковыя заданні для трэніроўкі і паўтарэння змешчаны на сайце Нацыянальнага інстытута адукацыі Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь: www.adu.by.

ДЗЕСЯТКОВЫЯ ДРОБЫ

§ 1. Дзесятковы запіс дробаў. Разрады дзесятковых дробаў

Пры рашэнні многіх задач на вымярэнне велічынь прыходзіцца выражаць адны адзінкі вымярэння велічынь праз іншыя.

Разгледзім задачу: шырыня ўпаковачнай стужкі роўная 3 см, а даўжыня — 7 м.

Якая яе плошча? Паколькі раскручаная стужка мае форму прамавугольніка, то яе плошча роўная здабытку даўжыні і шырыні. Шырыню 3 см

выразім у метрах, атрымаем: $3 \text{ см} = \frac{3}{100} \text{ м}$. Плошча прамавугольніка роўная: $\frac{3}{100} \cdot 7 = \frac{21}{100} \text{ (м}^2\text{)}$. Як

бачым, пры пераходзе ад адных адзінак вымярэння велічынь да іншых атрымліваецца значэнне, роўнае дробу, у лічніку якога некаторы лік, а ў назоўніку лік, запісаны адзінкай і наступнымі за ёй нулямі. На-

прыклад, $2 \text{ м } 3 \text{ дм} = 2\frac{3}{10} \text{ м}$, $5 \text{ га } 437 \text{ м}^2 = 5\frac{437}{10\,000} \text{ га}$.

Для такіх лікаў прымяняецца дзесятковы запіс, а дробы, у якіх назоўнік роўны 10, 100, 1000 і г. д., называюцца **дзесятковымі дробамі**. Як правіла, пад дзесятковым дробам разумеюць дзесятковы запіс звычайнага дробу.



Каб запісаць змешаны лік у выглядзе дзесятковага дробу, трэба:

1. Запісаць цэлую частку і пасля яе паставіць коску.



2. Пасля коскі запісаць лічнік дробавай часткі столькімі лічбамі, колькі нулёў у назоўніку. Напрыклад, $2\frac{3}{10} = 2,3$.

Што значыць «столькімі лічбамі, колькі нулёў у назоўніку»?

Разгледзім лік $5\frac{7}{100}$. У лічніку дробавай часткі толькі адна лічба — 7, а ў назоўніку — два нулі, значыць, пасля коскі павінны быць запісаны дзве лічбы. Запішам лічнік дробу дзвюма лічбамі:

$$5\frac{7}{100} = 5\frac{07}{100} = 5,07.$$

Як натуральныя лікі, так і дзесятковыя дроби маюць разрады: пасля коскі першы разрад — дзясятая, затым сотыя, затым тысячныя і г. д. Адзінка кожнага наступнага разраду ў 10 разоў меншая за адзінку папярэдняга.

Змешаны лік	Дзесятковы дроб								
	Цэлая частка			,	Дробавая частка			..	
	сотні	дзясяткі	адзінкі		дзясятыя	сотыя	тысячныя		
..									
$3\frac{257}{1000}$				3	,	2	5	7	
$2156\frac{123}{10\,000}$	2	1	5	6	,	0	1	2	3

Напрыклад, у ліку 3,257 у дробавай частцы ў разрадзе дзясятых — лічба 2, у разрадзе сотых — лічба 5, у разрадзе тысячных — лічба 7, а ў дробавай

частцы ліку $2156\frac{123}{10\ 000} = 2156,0123$ у разрадзе дзясятых — лічба 0, у разрадзе сотых — лічба 1, у разрадзе тысячных — лічба 2, у разрадзе дзесяцітысячных — лічба 3. Лічбы пасля коскі называюць яшчэ дзесятковымі знакамі.



Каб прачытаць дзесятковы дроб, трэба:

1. Прачытаць цэлую частку, як чытаюць натуральныя лікі.
2. Назваць разрады дзесятковага дробу ад разраду дзясятых да апошняга запісанага разраду.
3. Прачытаць дробавую частку як натуральны лік і назваць апошні разрад.

Напрыклад, прачытаць дзесятковы дроб 124 059, 240 548:

1) сто дваццаць чатыры тысячы пяцьдзясят дзевяць цэлых;

2) дзясятыя (2), сотыя (4), тысячныя (0), дзесяцітысячныя (5), стотысячныя (4), мільённыя (8);

3) дзвесце сорок тысяч пяцьсот сорок восем мільённых.



Калі цэлая частка змешанага ліку роўная нулю, то запісваюць нуль, затым — коску, затым — дробавую частку.

Напрыклад, $\frac{37}{100} = 0,37$. Чытаюць: нуль цэлых трыццаць сем сотых.



1. Ці правільна, што:

а) $\frac{9}{10} = 0,9$; $\frac{21}{100} = 0,021$; $3\frac{3}{10} = 0,33$;

б) $\frac{7}{100} = 0,7$; $5\frac{1}{10} = 1,5$; $\frac{39}{1000} = 0,039$?

2. Запішыце лікі дзесятковым дробам, выкарыстоўваючы алгарытм:

$\frac{3}{10}$; $1\frac{13}{100}$; $\frac{9}{100}$; $7\frac{27}{1000}$; $19\frac{638}{1000}$; $\frac{3}{1000}$; $\frac{17}{10\ 000}$.

3. Прачытайце дзесятковыя дробы, выкарыстоўваючы алгарытм, і назавіце ўсе разрады злева направа:
 - а) 0,9; 8,4; 6,12; 0,03; 12,07;
 - б) 5,555; 976,001; 84,023; 1000,0001.
4. Прачытайце дзесятковыя дробы і назавіце ўсе разрады дзесятковага дробу:
 - а) 17,246; 0,7531; 265,123456;
 - б) 0,053; 9,00738; 66,0006789.
5. Назавіце разрад дзесятковага дробу, у якім знаходзіцца лічба 6:
 - а) 0,136; 1,368; 0,615; 4,03106;
 - б) 2,167; 2,679; 2,0316; 31,500406.
6. Запішыце дзесятковыя дробы, у якіх: 7 цэлых 6 сотых; 0 цэлых 3 дзясятых; 3 цэлыя 17 тысячных; 0 цэлых 25 сотых; 2 цэлыя 105 дзесяцітысячных; 9 цэлых 9 тысячных; 0 цэлых 13 сотых; 1 цэлая 2 сотыя; 16 цэлых 61 тысячная.
7. Запішыце дзесятковыя дробы ў выглядзе звычайных: 0,4; 2,25; 0,03; 1,034; 0,007; 9,0043; 113,012; 37,1; 4,0109; 0,31415.
8. Запішыце дзесятковыя дробы ў выглядзе звычайных і, калі можна, выканайце скарачэнне:
 - а) 1,8; 3,44; 0,25; 12,016; 0,135;
 - б) 0,75; 5,5; 4,248; 0,12; 6,125.
9. Вылучыце з няправільнага дробу цэлую частку і запішыце атрыманы лік у выглядзе дзесятковага дробу: $\frac{53}{10}$; $\frac{423}{10}$; $\frac{7582}{10}$; $\frac{217}{100}$; $\frac{904}{100}$; $\frac{6007}{100}$; $\frac{3125}{1000}$; $\frac{3025}{1000}$; $\frac{3009}{1000}$.
10. Выразіце ў метрах і вынік запішыце дзесятковым дробам:
 - а) 23 см; 4 м 8 см; 19 дм;
 - б) 9 см; 24 м 24 см; 33 дм.

11. Выразіце ў дэцыметрах і вынік запішыце дзесятковым дробам:
 а) 8 см; 5 дм 7 см; б) 4 см; 7 дм 1 см.
12. Выразіце ў кілаграмах і вынік запішыце дзесятковым дробам:
 а) 9 г; 2 кг 657 г; б) 82 г; 6 кг 235 г.
13. Выразіце ў цэнтнерах і вынік запішыце дзесятковым дробам:
 а) 12 ц 5 кг; 44 кг; в) 28 кг; 30 ц 3 кг;
 б) 7 кг; 6 ц 16 кг; г) 1 т 3 кг.
14. Выразіце ў квадратных дэцыметрах і запішыце дзесятковым дробам:
 а) $8 \text{ дм}^2 25 \text{ см}^2$; 6 см^2 ; б) 58 см^2 ; $7 \text{ дм}^2 7 \text{ см}^2$.
15. Прывядзіце звычайныя дроби да назоўніка 100 і запішыце іх дзесятковымі дробамі:
 $\frac{9}{10}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{13}{20}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{23}{25}$; $\frac{7}{50}$.



16. Прачытайце натуральныя лікі:

- а) 2000; г) 800 008;
 б) 14 941; д) 1 000 000;
 в) 63 017; е) 12 345 678.
17. Запішыце ў выглядзе звычайнага дроби:
 а) тры дваццаць сёмых;
 б) пяцьдзясят тры тысячныя;
 в) сто дваццаць сем мільённых.
18. Выкарыстоўваючы суадносіны паміж адзінкамі вымярэння, выразіце:
 а) у метрах: 7 км, 12 дм, 4000 см, 25 км 60 м;
 б) у сантыметрах: 14 дм, 3 м, 20 км, 9000 мм;
 в) у кілаграмах: 3 т, 16 ц, 40 000 г, 20 т 2 ц;
 г) у кубічных метрах: 5 км^3 , $90 000 \text{ дм}^3$.
19. Прадстаўце лік адзінак вымярэння ў выглядзе сумы і выразіце:
 а) у кіламетрах і метрах: 8002 м, 17 600 м;
 б) у метрах і сантыметрах: 975 см, 508 см.

Выкарыстоўвайце асноўныя алгарытмы рашэння задач на дроби і рашыце задачы.

20. З 20 легкавых і грузавых машын, набытых кампаніяй, $\frac{2}{5}$ усіх машын складаюць легкавыя. Колькі грузавых машын набыла кампанія?
21. У спартыўнай секцыі займаюцца 20 шасцікласнікаў. Сярод іх — 12 дзяўчынак. Якую частку ўсіх удзельнікаў секцыі складаюць дзяўчынкі?
22. У хакейным матчы першая каманда закінула 6 шайбаў, што складае $\frac{2}{3}$ усіх закінутых шайбаў. Колькі шайбаў у матчы закінута другой камандай?
23. Пасля таго як было прададзена $\frac{3}{5}$ наяўных у магазіне камп'ютараў, засталася 30 камп'ютараў. Колькі камп'ютараў было ў магазіне?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Каб запісаць змешаны лік у выглядзе дзесятковага дроби, трэба:

а) запісаць цэлую частку і паставіць коску;

б) пасля коскі запісаць лічнік дробавай часткі столькімі лічбамі, колькі ... у назоўніку.

2. Каб прачытаць дзесятковы дроб, трэба:

а) прачытаць, як чытаюць натуральныя лікі;

б) назваць разрады дзесятковага дроби ад разраду ... да апошняга запісанага разраду;

в) прачытаць дробавую частку як і назваць апошні разрад.



24. Запішыце ў выглядзе дзесятковага дробу:

а) $\frac{8}{10}$; $4\frac{5}{100}$; $1\frac{204}{1000}$; $\frac{9}{1000}$; $11\frac{11}{100}$; $\frac{7}{10\,000}$;

б) $6\frac{1}{10}$; $\frac{61}{100}$; $\frac{61}{10\,000}$; $6\frac{1}{1000}$; $\frac{61}{1000}$; $6\frac{1}{100}$.

25. Назавіце разрад дзесятковага дробу, у якім знаходзіцца лічба 3: 2,309; 0,473; 12,40603; 0,2346.

26. Запішыце дзесятковыя дробы ў выглядзе звычайных і, калі можна, выканайце скарачэнне: 0,6; 2,8; 10,5; 5,24; 25,25; 0,125; 17,015; 0,0075.

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

$$\frac{47}{10}, \frac{351}{10}, \frac{1234}{10}, \frac{712}{100}, \frac{9017}{100}, \frac{2135}{1000}, \frac{6065}{1000}.$$

28. Выразіце ва ўказаных адзінках і запішыце дзесятковым дробам:

а) у метрах: 3 см; 47 см; 9 дм; 8 м 2 см; 165 см; 15 м 15 см;

б) у дэцыметрах: 9 см; 24 см; 10 дм 1 см; 345 см; 2008 см;

в) у кіламетрах: 245 м; 52 м; 7 м; 1 км 63 м; 40 км 240 м; 3008 м;

г) у кілаграмах: 85 г; 805 г; 7 г; 6 кг 27 г; 3 кг 2 г; 1015 г.



Сімон Стэвін у 1585 годзе прапанаваў наступны запіс дробаў: $0,3 = 3(1)$; $0,07 = 7(2)$; $0,009 = 9(3)$. У цэлым, $3(1)7(2)9(3) = 0,379$.

Заданне: а) знайдзіце інфармацыю пра Сімона Стэвіна; б) запішыце ў выглядзе дзесятковага дробу: 1(1)2(2)3(3)4(4). Падзяліцеся гэтым прыёмам запісу дробаў з сябрамі.

§ 2. Параўнанне дзесятковых дробаў. Акругленне дзесятковых дробаў

Задача 1. Рост Сашы 1,67 м, Пеці — 1,7 м, Колі — 1,677 м. Хто з іх вышэйшы?



Каб адказаць на пастаўленае пытанне, трэба параўнаць дзесятковыя дробы. Мы ведаем, што для параўнання звычайных дробаў трэба прывесці іх да агульнага назоўніка. Дзесятковыя дробы маюць аднолькавы назоўнік, калі пасля коскі ў іх аднолькавая колькасць лічбаў. Такія дробы можна параўнаць адразу. Напрыклад, $2,345 > 2,342$, паколькі трыста сорок пяць тысячных больш за трыста сорок дзве тысячныя. Калі колькасць лічбаў пасля коскі розная, то для ўраўнавання колькасці лічбаў пасля коскі, трэба прывесці дробы да агульнага назоўніка. Для гэтага дастаткова прыпісаць справа да дзесятковага запісу дробу нулі. Сапраўды, чаму $0,3 = 0,30$? Запішам дробы $0,3$ і $0,30$ у выглядзе звычайных дробаў: $0,3 = \frac{3}{10}$, $0,30 = \frac{30}{100}$, але $\frac{3}{10} = \frac{30}{100}$, значыць, $0,3 = 0,30$. Атрымліваем правіла:



Калі ў канцы запісу дзесятковага дробу прыпісаць або адкінуць адзін або некалькі нулёў, то атрымаецца роўны яму дроб.

Параўнаем дзесятковыя дробы 1,67; 1,7; 1,677. Ураўнуем колькасць дзесятковых знакаў, прыпісваючы справа нулі. Атрымаем: $1,67 = 1,670$; $1,7 = 1,700$. Параўнаем дробы: $1,700 > 1,677 > 1,670$.

Адказ да задачы: Пеця вышэйшы за Колю, а Коля вышэйшы за Сашу.



Правіла параўнання дзесятковых дробаў.

1. З двух дробаў з рознымі цэлымі часткамі большы той, у якога цэлая частка большая.

2. Калі цэлыя часткі дробаў роўныя, то трэба ўраўнаваць лік дзесятковых знакаў у дробавых частках, прыпісваючы ў канцы дзесятковага запісу нулі, і параўнаць дробавыя часткі. Большым будзе той дроб, у якога дробавая частка большая.

Прыклад. Параўнаць 3,5679 і 3,6.

Рашэнне: $3,6 > 3,5679$, паколькі $3,6000 > 3,5679$.

Задача 2. Таня падлічыла, што плацяжы за размовы ўнутры сеткі склалі ў яе 8,647 р. Якую суму ёй трэба аплаціць?

Паколькі самая дробная манета складае 1 к. = $\frac{1}{100}$ р., то трэба акругліць дроб 8,647 да сотых.

Правілы акруглення дзесятковага дробу да якога-небудзь разраду застаюцца такімі ж, як і для натуральных лікаў. Для рашэння задачы выканаем акругленне: $8,647 \approx 8,650 = 8,65$. Нуль у канцы запісу дзесятковага дробу адкідаецца па ўласцівасці дзесятковых дробаў.



Пры акругленні дзесятковага дробу могуць сустрацца розныя выпадкі, яны прадстаўлены ў табліцы.

1. Пры акругленні дзесятковага дробу да разраду адзінак, дзясятых, сотых і г. д. адкідаюць усе лічбы, якія ідуць за гэтым разрадам

$23,54608 \approx 23,55$ — акруглілі да сотых;

$0,3214853 \approx 0,321$ — акруглілі да тысячных;

$3695,87523 \approx 3696$ — акруглілі да адзінак;

$70313,045311 \approx 70313,0453$ — акруглілі да дзесяцітысячных

<p>2. Калі пры акругленні дзесятковага дробу лічба разраду, да якога акруглялі, будзе нулём, то яго не адкідаюць, бо ён паказвае, да якога разраду акруглялі</p>	<p>$4,5\underline{0}3 \approx 4,50$ — акруглілі да сотых; $0,329\underline{8}53 \approx 0,330$ — акруглілі да тысячных; $703,045\underline{9}8 \approx 703,0460$ — акруглілі да дзесяцітысячных</p>
<p>3. Калі дзесятковы дроб акругляецца да разраду, вышэйшага за разрад адзінак (дзясяткаў, соцень, тысяч і г. д.), то дробавая частка адкідаецца, а цэлая частка акругляецца па правілах акруглення натуральных лікаў і нулі ў канцы запісу цэлай часткі не адкідаюцца</p>	<p>$2\underline{4}23,54608 \approx 2400$ — акруглілі да соцень; $1485,321 \approx 1490$ — акруглілі да дзясяткаў; $\underline{3}695,80923 \approx 4000$ — акруглілі да тысяч; $170313,045311 \approx 170000$ — акруглілі да дзясяткаў тысяч</p>



- 29.** Устанавіце, ці правільныя роўнасці:
 $3,7 = 3,70$; $8 = 8,0$; $1,04 = 1,40$.
- 30.** Запішыце дзесятковыя дробы, якія роўныя дадзеным і маюць пяць знакаў пасля коскі, выкарыстоўваючы правіла прыпісвання нулёў:
а) $0,2$; $0,27$; $5,044$; $1,3007$; 3 ;
б) $4,5$; $2,07$; $0,123$; $9,0203$; 12 .
- 31.** Запішыце дзесятковыя дробы, роўныя дадзеным, выкарыстоўваючы правіла адкідання нулёў:
а) $0,40$; $7,530$; $2,0800$; $6,06060$; $4,00$; $120,0$;
б) $23,100$; $0,050$; $0,33000$; $0,10100$; $9,000$.

32. Ураўнуйце колькасць знакаў пасля коскі ў дзесятковых дробах, выкарыстоўваючы правіла прыпісвання нулёў да запісу дробу:
- а) 1,7; 14,82; 0,325; в) 5,39; 13; 0,0005;
 б) 0,2; 0,02; 0,002; г) 2,33; 12; 1,0032.
33. Сярод дробаў 0,401; 0,041; 0,410; 0,0041; 0,4100; 0,4010; 0,0401 знайдзіце дробы, роўныя:
- а) дробу 0,41; б) дробу 0,40100.
34. Ці правільна, што:
- а) $7,092 > 5,1$; в) $3,02 < 3,2$;
 б) $0,69 < 0,689$; г) $10,001 > 9,999$?
35. Параўнайце лікі, выкарыстоўваючы правіла параўнання дзесятковых дробаў:
- а) 0,5 і 0,7; 0,9 і 0,89; 0,63 і 0,6209; 3,671 і 3,67;
 б) 0,483 і 0,479; 4,781 і 4,79; 95,3 і 95,300.
36. Запішыце лікі ў парадку ўзрастання:
- а) 0,1; 0,08; 0,452; 1,8; 1,25; 4,2; 4,178; 0,35;
 б) 4,365; 4,356; 9,179; 9,097; 0,953; 0,008; 9,1.
37. Запішыце лічбы, пры падстаноўцы якіх замест зорачкі атрымліваецца правільнае сцвярджанне:
- а) $4, * 1 > 4,01$; в) $0,07 * > 0,077$;
 б) $2,54 < 2,5 *$; г) $5,414 > 5,4 * 7$.
38. Запішыце найбольшы дзесятковы дроб, які:
- а) меншы за 2 і мае адну лічбу пасля коскі;
 б) меншы за 6 і мае тры лічбы пасля коскі.
39. Запішыце найменшы дзесятковы дроб, які:
- а) большы за 3 і мае адну лічбу пасля коскі;
 б) большы за 0 і мае дзве лічбы пасля коскі.
40. Запішыце замест зорачкі адну і тую ж лічбу так, каб лікі $7,31*$; $7,*2$; $7,21*6$ былі запісаны ў парадку змяншэння.
41. Узважылі ўлоў: акунь, карп, карась і лешч. Атрымаліся вынікі: 0,7 кг, 0,82 кг, 0,68 кг, 0,54 кг. Знайдзіце масу кожнай рыбы, калі вядома, што акунь цяжэйшы за ляшча і

лягчэйшы за карпа, а карась лягчэйшы за ляшча.

42. Знайдзіце памылку, дапушчаную пры акругленні, і запішыце правільны адказ:

- а) $0,6832 \approx 0,6$; в) $579,99 \approx 58$;
б) $3,4027 \approx 3,41$; г) $2340,45 \approx 234$.

43. Акругліце лік да тысячных, да сотых, да дзясятых, да адзінак:

- а) 57,3608; г) 1,0802;
б) 43,6572; д) 204,1963;
в) 19,9627; е) 409,7256.

44. Выкарыстайце правілы для акруглення дробаў да:

- а) дзясятых: 3,691; 5,1431; 405,973; 70,47;
б) сотых: 1,08379; 0,25509; 10,090; 0,8027;
в) адзінак: 6,175; 11,837; 9,5; 400,499; 12,09.

45. Пасля акруглення дзесятковага дробу 0,8437 Віця атрымаў лік 1, Аня — лік 0,844, Толя — лік 0,84, Ніна — лік 0,8. Вызначце, да якіх разрадаў кожны з іх выконваў акругленне.

46. Акругліце лік m да дзясятых, калі вядома, што ён размешчаны паміж лікамі:

- а) 0,56 і 0,65; б) 27,757 і 27,759.



47. Параўнайце лікі, выкарыстаўшы правіла параўнання натуральных лікаў:

- а) 5802 і 999; б) 69765301 і 69765310.

48. Акругліце лікі да іх найвышэйшага разраду: 99, 862, 60765, 99999, 753456.

49. Запішыце каардынаты пунктаў (рыс. 1), адзначаных на каардынатным прамені.



Рысунк 1

50. Начарціце каардынаты прамень з адзінкавым адрэкам, роўным даўжыні 8 клетак. Адлюструйце пункты з каардынатамі: $\frac{1}{8}$; $\frac{3}{8}$; $\frac{7}{8}$; $1\frac{1}{4}$; $1\frac{5}{8}$.

51. Знайдзіце значэнне выразу:

$$3\frac{3}{10} : \left(\frac{8}{25} + \frac{9}{20} \right) - \frac{64}{35} \cdot \frac{5}{4}.$$

Рашыце задачы:

52. Вася прачытаў спачатку $\frac{1}{4}$ часткі кнігі, затым — яшчэ $\frac{2}{5}$ часткі кнігі, пасля чаго яму засталася прачытаць 42 старонкі. Колькі старонак у кнізе?

53. Пасля таго як пешаход прайшоў $\frac{5}{8}$ усяго шляху, яму засталася прайсці на 2 км менш, чым ён прайшоў. Які шлях павінен прайсці пешаход?



Правер сябе!

1. Калі ў канцы запісу дзесятковага дробу прыпісаць або адкінуць некалькі нулёў, то атрымаецца ... яму дроб. Назавіце прапушчанае слова.

2. Калі дзесятковы дроб акруглілі да разраду сотых, колькі лічбаў пасля коскі засталася?

3. Калі дзесятковы дроб акруглілі да разраду соцень, колькі лічбаў пасля коскі засталася?



54. Запішыце дзесятковыя дроби, якія роўныя дадзеным і маюць чатыры знакі пасля коскі, выкарыстаўшы правіла прыпісвання нулёў: 1,3; 0,42; 15,009; 2.

55. Запішыце дзесятковыя дроби, роўныя дадзеным, выкарыстаўшы правіла адкідання нулёў: 41,100; 0,070; 0,22000; 0,50300; 4,000; 90,00.

56. Ураўнуйце колькасць знакаў пасля коскі ў дзесятковых дробах, выкарыстаўшы правіла прыпісвання нулёў: 1,007; 4,1; 0,03 і 2,0001.

57. Параўнайце лікі, выкарыстаўшы правіла параўнання дзесятковых дробаў:

- а) 0,0401 і 0,0041; в) 5,045 і 5,05;
б) 0,035 і 0,045; г) 16,3401 і 12,34.

58. Запішыце ў парадку памяншэння лікі: 39,03; 9,89; 17,08; 11,04; 1,708; 38,8.

59. Выкарыстайце правілы і акругліце дробы да:

- а) дзясятых: 5,792; 3,1241; 106,962; 80,37;
б) сотых: 1,07189; 0,35508; 20,090; 0,6405;
в) адзінак: 4,187; 13,916; 9,6; 200,499; 0,7.

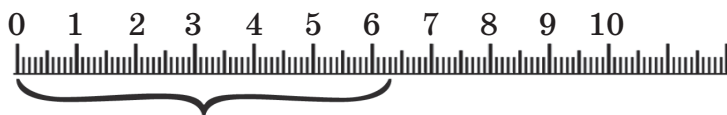


Спачатку лік акруглілі да сотых, а затым атрыманы лік — да дзясятых; другі раз лік акруглілі адразу да дзясятых. Ці заўсёды атрыманыя вынікі супадаюць? Атрымайце агульнае правіла для выпадкаў, калі вынікі супадаюць і не супадаюць.

§ 3. Адлюстраванне дзесятковых дробаў на каардынатым прамені

Для вымярэння даўжынь адрэзкаў выкарыстоўваецца лінейка з дзяленнямі. Вялікія дзяленні адпавядаюць сантыметрам, а маленькія — міліметрам.

На рысунку 2 адзначана 6 см і 3 мм. Паколькі $3 \text{ мм} = \frac{3}{10} = 0,3 \text{ см}$, то на лінейцы адзначаны лік 6,3 см.



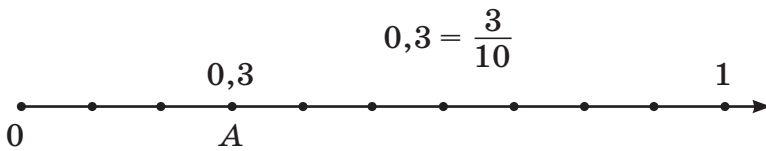
Рысунк 2

Гэтак жа як на лінейцы адзначаюцца вынікі вымярэння даўжынь адрэзкаў, на каардынатым прамені адлюстроўваюцца дзесятковыя дробы. Каб адлюстраваць дзесятковыя дробы на каардынатым

прамені, робяць як і пры адлюстраванні звычайных дробаў. Напрыклад, каб адзначыць на каардынатным прамені дзесятковы дроб $0,3$, трэба:

1. Выбраць адзінкавы адрэзак. Больш зручна для адлюстравання даўжыню адзінкавага адрэзка ўзяць кратнай 10 адзінкам вымярэння, напрыклад 10 клетак.

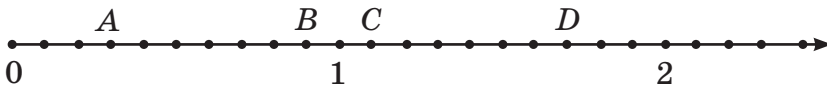
2. Падзяліць адзінкавы адрэзак на 10 роўных частак і адзначыць 3 такія часткі; у канцы апошняй часткі паставіць лік $0,3$ (рыс. 3).



Рысунк 3

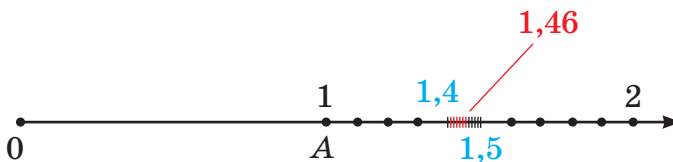
Пункт A мае каардынату $0,3$. Запісваюць каардынаты пунктаў гэтак жа, як і для натуральных лікаў.

На рысунку 4 адзначаныя пункты маюць каардынаты: $A(0,3)$, $B(0,9)$, $C(1,1)$, $D(1,7)$.



Рысунк 4

Каб адзначыць на каардынатным прамені лік $1,46$, трэба адзначыць спачатку лікі $1,4$ і $1,5$, а затым адрэзак паміж імі падзяліць на 10 роўных частак і адкласці 6 такіх частак (рыс. 5).



Рысунк 5

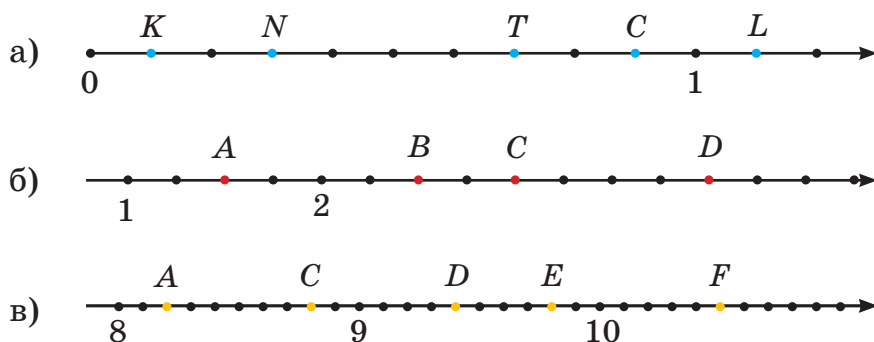
Для адлюстравання дзесятковых дробаў з вялікай колькасцю лічбаў пасля коскі патрабуецца павялічыць адзінкавы адрэзак. У гэтым выпадку ілюструюць толькі частку каардынатнага праменя паміж двума суседнімі адзінкамі папярэдняга разраду (рыс. 6).



Рысунк 6



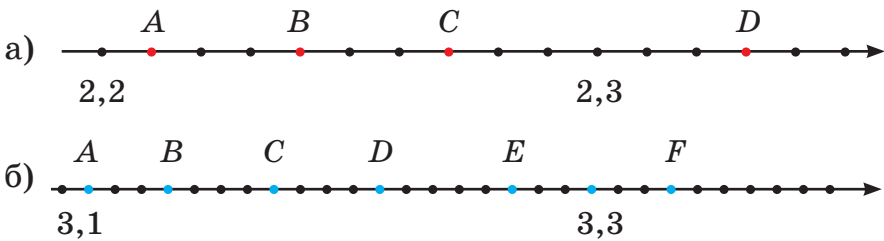
60. Якія дзесятковыя дробы адпавядаюць пунктам, адзначаным на каардынатным прамені (рыс. 7), калі паказана частка праменя:



Рысунк 7

- 61.** На каардынатным прамені з адзінкавым адрэзкам, роўным дзесяці клеткам, адзначце пункты:
- $B(0,2)$, $T(0,4)$, $E(1,3)$, $P(2,1)$;
 - $A(0,1)$, $M(0,5)$, $C(1,2)$.
- 62.** Размясціце пункты $M(0,5)$, $K(0,125)$, $C(1,25)$, $T(0,34)$, $A(3,04)$, $N(0,325)$ у парадку ўзрастання іх каардынат. Запішыце чатыры пункты, каардынаты якіх большыя за каардынаты пункта N .

63. Які лікі адпавядаюць пунктам, адзначаным на каардынатым прамені (рыс. 8), калі паказана частка праменя:



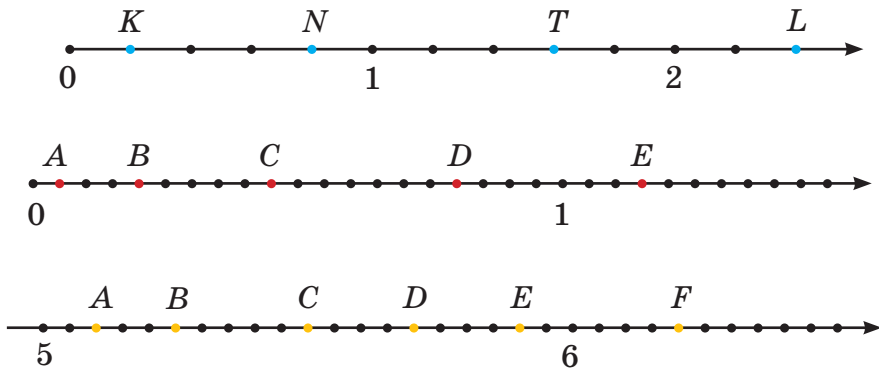
Рысунак 8

64. Запішыце паказанні градусніка, выкарыстоўваючы дзесятковыя дробы (рыс. 9).



65. Які лікі адпавядаюць пунктам, адзначаным на рысунку 10:

Рысунак 9



Рысунак 10

66. На каардынатым прамені з адзінкавым адрэзкам, роўным васьмі клеткам, адзначце пункты: $A(0,5)$, $B(0,125)$, $C(1,5)$, $D(0,75)$, $E(1,25)$.

67. Паміж якімі суседнімі натуральнымі лікамі знаходзіцца лік:

а) 2,1; 12,64; 99,8; 222,375;

б) 8,6; 16,267; 100,01; 509,99?

68. Якія натуральныя лікі заключаны паміж дзесятковымі дробамі:

- а) 1,1 і 3,1; 53 і 58,42;
б) 3,7 і 7,6; 80,01 і 90,001?

69. Запішыце тры дзесятковыя дробы, размешчаныя паміж лікамі:

- а) 7 і 8; б) 0,3 і 0,4; в) 2,22 і 2,23.



70. Лік 3 876 504 запішыце ў выглядзе сумы разрадных складаемых.

71. Выкарыстоўваючы правілы складання і аднімання ў слупок, выканайце наступныя дзеянні:

- а) $7968 + 2651$; в) $3000 - 2076$;
б) $4296 - 749$; г) $12\,040 - 2356$.

72. Рашыце ўраўненне:

- а) $\left(\frac{3}{8} - x\right) - \frac{1}{5} = \frac{1}{20}$; б) $\left(1\frac{7}{8}x - 2\frac{1}{3}\right) \cdot 24 = 4$.

73. Ганна патраціла $\frac{3}{8}$ усіх грошай на набыццё кветак да дня нараджэння сяброўкі і $\frac{1}{6}$ — на набыццё каробкі цукерак. Колькі грошай было ў Ганны, калі кветкі даражэйшыя за каробку цукерак на 10 р.?

74. Стужку даўжынёй $2\frac{19}{30}$ м разрэзалі на дзве часткі так, што адна з іх аказалася на $\frac{3}{10}$ м даўжэйшая за другую. Якая даўжыня кожнай часткі?



Правер сябе!

1. Якія дзесятковыя дробы з адной лічбай пасля коскі можна адзначыць на каардынатым прамені паміж лікамі 5 і 6?

2. Якія дзесятковыя дробы з дзвюма лічбамі пасля коскі можна адзначыць на каардынатым прамені паміж лікамі 5,4 і 5,5?

3. Паміж якімі цэлымі лікамі на каардынатым прамені адлюстроўваецца лік 1,4?

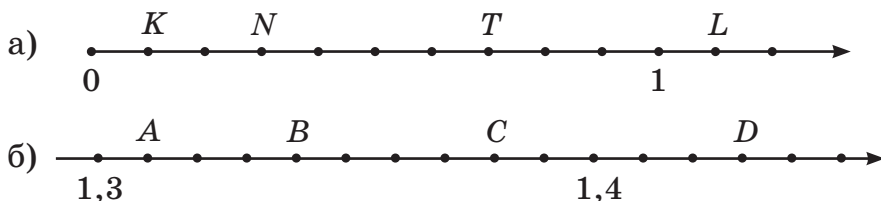


75. Выкарыстаўшы дзесятковыя дробы, запішыце, якая колькасць вадкасці ў мернай шклянцы адпавядае адзначаным кропкам (рыс. 11).



Рысунк 11

76. Якія дзесятковыя дробы адпавядаюць пунктам, адзначаным на рысунку 12?



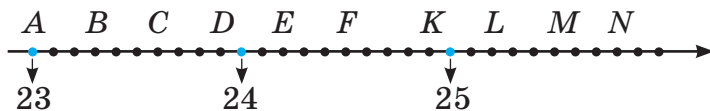
Рысунк 12

77. На каардынатым прамені з адзінкавым адрэзкам, роўным даўжыні дзесяці клетак, адзначце пункты: $K(0,1)$, $N(0,3)$, $M(0,8)$, $L(1,5)$, $S(2,2)$.

78. Запішыце тры дзесятковыя дробы, размешчаныя на каардынатым прамені лявей пункта:

- а) $A(12,2)$; в) $L(0,08)$;
 б) $T(10,11)$; г) $P(125,2)$.

79. Якія з адзначаных на каардынатым прамені пунктаў адпавядаюць лікам: 23,9; 23,3; 23,6; 24,5; 25,2; 25,8 (рыс. 13)?



Рысунк 13



Калі мы ўключаем святло, здаецца, што яно запаўняе пакой імгненна. У розныя часы рабіліся шматлікія спробы вызначыць скорасць святла. Даследуйце пытанне аб тым, якое лікавае значэнне надавалі скорасці святла ў розныя стагоддзі. Вызначце, калі гэтыя значэнні бралі злішкам, а калі — знедахопам у параўнанні з сучасным значэннем скорасці святла.

§ 4. Складанне і адніманне дзесятковых дробаў

Кошт набытых Пецем сшыткаў склаў 2,3 р., а кошт ручак — 4,6 р. Які кошт усёй пакупкі? Для рашэння гэтай задачы трэба скласці два дзесятковыя дробы.

Можна запісаць дзесятковыя дробы ў выглядзе звычайных і выканаць складанне:

$$2,3 = 2\frac{3}{10}; 4,6 = 4\frac{6}{10};$$

$$2,3 + 4,6 = 2\frac{3}{10} + 4\frac{6}{10} = 6\frac{9}{10} = 6,9.$$

Значыць, кошт усёй пакупкі 6,9 р. Гэты ж вынік атрымліваецца, калі запісаць складаемыя 2,3 і 4,6 слупком так, каб аднайменныя разрады былі адзін пад адным, і выканаць складанне так, як складаюць натуральныя лікі. Коскі ў складаемых і суме апынуцца ў адным слупку адна пад адной.

$$\begin{array}{r} 2,3 \\ + 4,6 \\ \hline 6,9 \end{array}$$

Прыклад 1	Прыклад 2
$15,225 - 3,122 =$ $= 15\frac{225}{1000} - 3\frac{122}{1000} =$ $= 12\frac{103}{1000} = 12,103$	$1,4 + 5,243 =$ $= 1,400 + 5,243 =$ $= 1\frac{400}{1000} + 5\frac{243}{1000} = 6\frac{643}{1000} =$ $= 6,643$

Прыклад 3

$$\begin{aligned} 0,13 + 14 &= \frac{13}{100} + 14 = \\ &= 14\frac{13}{100} = 14,13 \end{aligned}$$

Гэтыя ж вынікі атрымаюцца, калі запісаць дзеянні ў слупок:

$$\begin{array}{r} -15,225 \\ \underline{3,122} \\ 12,103 \end{array} \quad + \begin{array}{r} 1,400 \\ \underline{5,243} \\ 6,643 \end{array} \quad + \begin{array}{r} 0,13 \\ \underline{14,00} \\ 14,13 \end{array}$$



Вывад: каб скласці (адняць) дзесятковыя дробы, трэба:

1. Запісаць гэтыя дробы адзін пад адным так, каб коскі былі ў адным слупку (коска пад коскай).
2. Ураўнаваць лік знакаў пасля коскі, прыпісваючы справа нулі.
3. Выканаць складанне (адніманне) дзесятковых дробаў па правілах дзеянняў з натуральнымі лікамі.
4. У суме (рознасці) паставіць коску пад коскамі.



Запіс дзеяння складання або аднімання можна выконваць у галаве, прыпісваючы нулі, г. зн.

$$\begin{array}{r} -122,500 \\ \underline{6,179} \\ 116,321 \end{array} \quad \text{або} \quad \begin{array}{r} -122,5 \\ \underline{6,179} \\ 116,321 \end{array}$$



Перамяшчальны і спалучальны законы складання **выконваюцца пры складанні дзесятковых дробаў.**

$$a + b = b + a; \quad (a + b) + c = a + (b + c).$$

Напрыклад, знайдзіце значэнне выразу:
 $0,23 + (2,38 + 14,77)$.

Рашэнне:

$$\begin{aligned} 0,23 + (2,38 + 14,77) &= 0,23 + (14,77 + 2,38) = \\ &= (0,23 + 14,77) + 2,38 = 15 + 2,38 = 17,38. \end{aligned}$$



80. Знайдзіце памылкі ў запісе дзеянняў складання або аднімання:

$$\begin{array}{r} + 4,21 \\ + 5,8 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 4,21 \\ + 5,8 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} - 6,302 \\ - 2,1 \\ \hline \end{array}$$

81. Прымяніце правіла і выканайце дзеянні:

а) $3,4 + 5,1,$	$9,65 - 3,23,$
$0,68 - 0,5,$	$0,31 + 0,42;$
б) $0,912 + 12,8,$	$0,998 + 0,002,$
$0,02 - 0,0007,$	$7,6 + 2,4091;$
в) $2,9 + 34,348,$	$0,4 + 1,0606,$
$0,01 - 0,0005,$	$1,126 + 14.$

82. Запішыце дзесятковы дроб у выглядзе сумы разрадных складаемых.

Узор: $57,1083 = 50 + 7 + 0,1 + 0,008 + 0,0003.$

а) $0,123;$	в) $17,309;$	д) $4,44444;$
б) $3,58;$	г) $7016,7016;$	е) $23,023.$

83. Прымяніце правіла складання і выканайце дзеянні ў слупок:

а) $0,057 + 17,07 + 8,3;$	б) $6,28 + 3,1 + 0,819.$
---------------------------	--------------------------

84. Выканайце дзеянні, выкарыстоўваючы законы складання:

а) $0,23 + (3,84 + 6,77);$	б) $4,5 + 7,08 + 2,5.$
----------------------------	------------------------

85. Знайдзіце суму, выкарыстоўваючы законы складання:

а) $0,1 + 0,2 + 0,3 + \dots + 0,9;$
б) $0,01 + 0,02 + 0,03 + \dots + 0,98 + 0,99;$
в) $0,02 + 0,05 + 0,08 + \dots + 0,99 + 1,02.$

86. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў:

а) $1,2 - x = 0,06;$	в) $x + 1,02 = 3,06;$
б) $1,2 + x = 2,06;$	г) $x - 1,02 = 0,06.$

87. Рашыце ўраўненні, выкарыстоўваючы алгарытм іх рашэння:

а) $(3,7 + x) - 6,5 = 4,7;$
б) $22,3 - (9,8 + x) = 6,4;$

$$в) 31,6 - (m - 2,75) = 13,94;$$

$$г) (n + 8,325) - 15,2 = 9,07.$$

88. Знайдзіце значэнні лікавых выразаў і параўнайце іх:

а) $10,6 - 0,78 + 2,368$ і $10,6 - (0,78 + 2,368)$;

б) $37,4 - 7,89 - 0,986$ і $37,4 - (7,89 - 0,986)$.

89. Устанавіце заканамернасць і знайдзіце лік, які адсутнічае ў радзе лікаў: 0,01; 0,03; 0,07; 0,13; ...; 0,31.

90. Знайдзіце значэнне лікавага выразу:

а) $(86,15 - 4,378) + (3,2 - 0,987)$;

б) $6,43 + (8,4 - (5,96 + 0,732)) - 4,5816$.

91. Знайдзіце, як зменіцца лік:

а) 43,21, калі коску перанесці на адну лічбу ўправа;

б) 201,03, калі коску перанесці на дзве лічбы ўлева.

92. Які лік большы за лік 6,08 на столькі, на колькі лік 8,06 большы за лік 2,109?

93. Замяніце зорачкі лічбамі так, каб вылічэнні былі правільнымі:

$$\begin{array}{r} * , 9 * 1 \\ + 2 , * 5 * \\ \hline 4 , 0 3 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} * 5 , * 1 \\ - * , 0 * 3 \\ \hline 1 6 , 3 2 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 * 5 , 6 7 * \\ - 3 0 * , * * 9 \\ \hline 9 6 , 8 8 9 \end{array}$$

94. Замяніце ў кожным з гэтых прыкладаў літары лічбамі (розныя — рознымі, аднолькавыя — аднолькавымі), каб атрымаліся правільныя лікавыя роўнасці:

1) $a^a = \text{ікс}$;

2) $ку^к = \text{ікс}$;

3) $зет^т = \text{анонс}$.

95. Знайдзіце значэнне выразу:

$$\underbrace{0,00 \dots 03}_{10} - \underbrace{0,00 \dots 03}_{15}$$

96. У табліцы прыведзена інфармацыя аб плошчы Беларусі і краін-суседзяў.

Краіна	Плошча, тыс. км ²
Расія	17075,4
Украіна	603,549
Польшча	312,685
Літва	65,2
Латвія	64,589
Беларусь	207,595

Вылічыце:

- а) на колькі квадратных кіламетраў плошча Беларусі меншая, чым плошча Расіі;
б) на колькі квадратных кіламетраў плошча Расіі большая, чым плошча Польшчы;
в) на колькі квадратных кіламетраў плошча Польшчы большая, чым плошча Беларусі;
г) колькі квадратных кіламетраў складае плошча ўсіх краін-суседзяў Беларусі разам.
97. Уласная скорасць катара 37,5 км/г, скорасць цячэння ракі 2,8 км/г. Знайдзіце скорасць катара супраць цячэння і па цячэнні ракі.
98. Адна старана трохвугольніка роўная 9,76 м, другая — на 1,9 м большая за першую. Знайдзіце трэцюю старану, калі перыметр трохвугольніка роўны 36,14 м. Адказ акругліце да дзясятых.
99. Лік павялічылі на 0,9, атрыманы вынік паменшылі на 0,43, затым вынік павялічылі на 6,375 і новы вынік паменшылі на 12,87. У выніку атрымалася 27,333. Які лік быў спачатку?

100. Маса слоіка з мёдам роўная 5,45 кг. Пасля таго як з'елі палову ўсяго мёду, маса слоіка з мёдам стала роўная 3,2 кг. Якая маса пустога слоіка?

101. За тры дні турысты прайшлі 72,45 км. За першы і другі дні яны прайшлі 50,78 км. Колькі кіламетраў праходзілі турысты кожны дзень, калі за другі дзень яны прайшлі больш, чым за трэці, на 9,9 км?



102. Знайдзіце значэнне выразу:

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

103. Рашыце ўраўненне:

а) $\frac{3}{4} - \left(x + \frac{1}{12}\right) = \frac{1}{5}$; б) $5\frac{1}{3}x - 1 = 1\frac{1}{9}$.

104. Выканайце дзеянні:

а) $7684 \cdot 7$; б) $42\,069 \cdot 28$; в) $260 \cdot 407$.

105. Параўнайце значэнні велічынь, прадставіўшы іх у выглядзе дзесятковых дробаў:

а) 0,8 т і 70 кг; в) 0,7 м і 7 дм;
б) 0,6 кг і 63 г; г) 9,3 дм і 93 см.

106. Першы лік 60, другі лік складае 0,8 першага, а трэці — 0,5 сумы першага і другога. Знайдзіце сярэдняе арыфметычнае гэтых лікаў.

107. Два шостыя класы падпісалі 64 паштоўкі для ветэранаў. Колькі паштовак падпісаў кожны клас, калі вядома, што першы з іх падрыхтаваў паштовак у $1\frac{2}{7}$ раза больш, чым другі?

108. Паляўнічы ішоў 3 г 10 мін, а пасля прывалу — 2 г 45 мін з пастаяннай скорасцю. Знайдзіце скорасць паляўнічага, калі ён прайшоў 28,4 км.



Правер сябе!

Устаўце прапушчаныя словы:

Каб скласці (адняць) дзесятковыя дробы, трэба:

1. Запісаць гэтыя дробы адзін пад адным так, каб ... былі ў адным слупку (коска пад коскай).

2. Ураўнаваць лік знакаў пасля коскі, прыпісваючы

3. Выканаць складанне (адніманне) дзесятковых дробаў па правілах дзеянняў з ... лікамі.

4. У суме (рознасці) паставіць ... пад коскамі.



109. Прымяніце правілы складання і аднімання дзесятковых дробаў:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } 6,8 + 3,9, & 0,06 + 0,006, \\ & 0,54 + 0,14, & 0,996 + 0,004, \\ & 0,3 - 0,02, & 0,584 - 0,35; \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{б) } 4,9 + 6,5, & 4 + 1,3, \\ & 3,26 + 32,6, & 0,92 + 0,08, \\ & 9,2 - 5,46, & 0,07 - 0,0038. \end{array}$$

110. Прымяніце правіла і выканайце складанне ў слупок:

$$\begin{array}{l} \text{а) } 7,19 + 4,2 + 0,628; \\ \text{б) } 0,06 + 14,3148 + 3 + 0,575. \end{array}$$

111. Вылічыце, выкарыстаўшы законы складання:
 $0,001 + 0,002 + 0,003 + \dots + 0,009$.

112. Знайдзіце значэнне лікавага выразу:
 $5,36 + 8,794 - (9,2 - 6,784)$.

113. Рашыце ўраўненне:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } x - 5,9 = 7,95; & \text{в) } (y - 10,47) + 3,18 = 5,6; \\ \text{б) } 8,1 - x = 3,407; & \text{г) } 40 - (x - 6,72) = 11,6. \end{array}$$

114. Адна старана трохвугольніка роўная 11,2 см, другая — на 4,5 см большая, а трэцяя — на 5,3 см меншая за другую. Знайдзіце перыметр трохвугольніка.

- 115.** Для вырабу дэталяў для мэблі ад рэйкі даўжынёй 1,7 м адпілавалі чатыры загатоўкі. Даўжыня першай загатоўкі 0,25 м, даўжыня кожнай наступнай на 0,1 м большая за папярэднюю. Якая даўжыня рэйкі, што засталася?
- 116.** Фермер размеркаваў гародніну ў тры сховішчы. У першым і другім сховішчах было 20,25 т гародніны, у другім і трэцім — 19,725 т. Колькі тон гародніны ў кожным сховішчы, калі ва ўсіх трох было 28,6 т гародніны?



Падчас матэматычнай віктарыны ўдзельнікам чатырох каманд прапанавалі акругліць лікі: першым дзвюм камандам — да сотых, а дзвюм другім камандам — да дзясятых. Калі каманды агучылі адказы, аказалася, што ва ўсіх першапачаткова былі розныя лікі, а адказы атрымаліся аднолькавыя. Прывядзіце прыклад такіх чатырох лікаў.

§ 5. Множанне і дзяленне дзесятковага дробу на разрадную адзінку.

Множанне дзесятковага дробу на разрадныя адзінкі: 10, 100, 1000 і г. д.

Для выканання множання дзесятковага дробу на 10, 100, 1000 і г. д. запішам дзесятковыя дробы ў выглядзе звычайных дробаў і выканаем множанне.

$$4,256 \cdot 100 = 4 \frac{256}{1000} \cdot 100 = 400 + \frac{256}{10} = 425,6;$$

$$1,78 \cdot 10 = 1 \frac{78}{100} \cdot 10 = 10 + \frac{78}{10} = 17,8.$$



Вывад: каб памножыць дзесятковы дроб на 10, 100, 1000 і г. д., трэба перанесці коску ў гэтым дробе ўправа на 1, 2, 3 і г. д. лічбы.

Прыклады:

$$1,234 \cdot 10 = 12,34;$$

$$1,234 \cdot 100 = 123,4;$$

$$1,234 \cdot 1000 = 1234;$$

$$1,234 \cdot 10\,000 = 1,2340 \cdot 10\,000 = 12\,340.$$

Множанне дзесятковага дробу на **0,1; 0,01; 0,001** і г. д.

Запішам дзесятковыя дробы ў выглядзе звычайных і выканаем множанне.

$$145,6 \cdot 0,1 = 145 \frac{6}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1456}{100} = 14,56;$$

$$145,6 \cdot 0,01 = 145 \frac{6}{10} \cdot \frac{1}{100} = \frac{1456}{1000} = 1,456.$$



Вывад: каб памножыць дзесятковы дроб на **0,1; 0,01; 0,001** і г. д., трэба перанесці коску ў гэтым ліку ўлева на **1, 2, 3** і г. д. лічбы.

Прыклады:

$$1,234 \cdot 0,1 = 0,1234;$$

$$1,234 \cdot 0,01 = 0,01234;$$

$$1,234 \cdot 0,001 = 0,001234;$$

$$1,234 \cdot 0,0001 = 0,0001234.$$

Дзяленне дзесятковага дробу на разрадныя адзінкі: **10, 100, 1000** і г. д.

Каб падзяліць лік на **10, 100, 1000** і г. д. згодна з правілам дзялення звычайных дробаў, трэба памножыць гэты лік на $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$.

Значыць, правіла дзялення дзесятковага дробу на **10, 100, 1000** і г. д. супадае з правілам множання дзесятковага дробу на **0,1; 0,01; 0,001** і г. д.

Дзяленне на **10, 100, 1000** і г. д.

Множанне на **0,1; 0,01; 0,001** і г. д.



«,» пераносяць улева на **1, 2, 3** і г. д. лічбы

Прыклады:

$$123,45 : 10 = 12,345;$$
$$123,45 : 100 = 1,2345;$$
$$123,45 : 1000 = 0,12345.$$

Дзяленне дзесятковага дробу на 0,1; 0,01; 0,001 і г. д.

Каб падзяліць лік на 0,1, 0,01, 0,001 і г. д. згодна з правіламі дзялення звычайных дробаў, трэба памножыць гэты лік на 10, 100, 1000 і г. д.

Значыць, правіла дзялення дзесятковага дробу на 0,1; 0,01; 0,001 і г. д. супадае з правіламі множання дзесятковага дробу на 10; 100; 1000 і г. д.

Дзяленне на 0,1; 0,01; 0,001 і г. д.
Множанне на 10; 100; 1000 і г. д.



«,» пераносяць управа на 1, 2, 3 і г. д. лічбы

Прыклады:

$$1,234 : 0,001 = 1234;$$
$$1,234 : 0,01 = 123,4;$$
$$1,234 : 0,1 = 12,34.$$



Заўважым, што пры пераносе коскі ў ліку ўправа на 1, 2, 3 і г. д. лічбы дадзены лік павялічваецца ў 10, 100, 1000 і г. д. разоў. А пры пераносе коскі ў ліку ўлева на 1, 2, 3 і г. д. лічбы дадзены лік памяншаецца ў 10, 100, 1000 і г. д. разоў.



Для выканання множання і дзялення ліку на разрадныя адзінкі можна выкарыстоўваць наступную табліцу:

Дзеянне \ Перанос коскі	на 10, 100 і г. д.	на 0,1; 0,01 і г. д.
	На колькасць нулёў	На колькасць знакаў пасля коскі
Множанне	→	←
Дзяленне	←	→



- 117.** Вызначце, які атрымаецца вынік, калі ў дадзеных ліках коску перанеслі на:
- а) 1 лічбу ўправа: 1,04; 0,0075; 24;
 - б) 1 лічбу ўлева: 13,456; 0,8; 0,0075; 24;
 - в) 2 лічбы ўлева: 802,28; 0,3; 125;
 - г) 3 лічбы ўправа: 4,72; 0,1; 0,0009.
- 118.** Вызначце, на якую разрадную адзінку памножылі дзесятковы дроб, калі коска была перанесена на:
- а) 1 лічбу ўправа;
 - б) 2 лічбы ўлева;
 - в) 3 лічбы ўправа;
 - г) 4 лічбы ўлева;
 - д) 1 лічбу ўлева;
 - е) 2 лічбы ўправа.
- 119.** Вызначце, на якую разрадную адзінку падзялілі дзесятковы дроб, калі коска была перанесена на:
- а) 2 лічбы ўправа;
 - б) 1 лічбу ўлева;
 - в) 4 лічбы ўправа;
 - г) 3 лічбы ўлева;
 - д) 1 лічбу ўлева;
 - е) 2 лічбы ўправа.
- 120.** Прымяніце правіла множання на разрадную адзінку: $5,62 \cdot 10$; $56,2 \cdot 10$; $0,562 \cdot 10$; $5,62 \cdot 100$; $5,62 \cdot 10\ 000$.
- 121.** Прымяніце правіла дзялення на разрадную адзінку і выканайце дзяленне: $820,9 : 0,1$; $820,9 : 0,01$; $820,9 : 0,001$.
- 122.** Прымяніце правіла дзялення на разрадную адзінку і выканайце дзяленне: $63,9 : 10$; $2,81 : 10$; $1 : 10$; $0,015 : 10$; $12 : 100$.
- 123.** Прымяніце правіла множання на разрадную адзінку і выканайце множанне: $3,1 \cdot 0,01$; $0,47 \cdot 0,01$; $2,3 \cdot 0,1$; $0,04 \cdot 0,1$; $26,4 \cdot 0,001$; $7,3 \cdot 0,001$; $0,8 \cdot 0,001$.
- 124.** Знайдзіце памылкі ў вылічэннях:
- а) $0,23 \cdot 10 = 23$;
 - б) $75,3 : 10 = 0,735$.
- 125.** Адзначце правільную роўнасць:
- а) $3,2 \cdot 0,1 = 32$;
 - б) $6,4 : 0,1 = 0,64$;
 - в) $40,05 \cdot 0,01 = 4,005$;
 - г) $2,1 : 0,01 = 210$.

- 126.** Примяніце правіла множання або дзялення на разрадную адзінку і выканайце дзеянні: $6,22 \cdot 10$; $6,22 : 10$; $40,3 \cdot 100$; $40,3 : 100$; $0,7 \cdot 1000$.
- 127.** Примяніце правіла множання на разрадную адзінку і выканайце дзеянні: $6,22 \cdot 0,1$; $40,3 \times \times 0,01$; $0,7 \cdot 0,001$.
- 128.** Павялічце кожны з лікаў у 10, 100, 1000 разоў:
а) 123,004; б) 7,65; в) 1,8.
- 129.** Паменшыце кожны з лікаў у 10, 100, 1000 разоў:
а) 15,026; б) 0,4; в) 625.
- 130.** Выберыце правільны адказ.
а) У колькі разоў 31,14 больш за 0,03114?
1. У 10 разоў. 2. У 100 разоў. 3. У 1000 разоў.
б) У колькі разоў 1,10303 менш за 110,303?
1. У 10 разоў. 2. У 100 разоў. 3. У 1000 разоў.
- 131.** Рашыце ўраўненне:
а) $10x = 93,4$; в) $100x = 0,7$;
б) $0,1x = 93,4$; г) $0,01x = 0,7$.
- 132.** Рашыце ўраўненне:
а) $x : 10 = 36,52$; в) $x : 1000 = 0,05$;
б) $x : 0,1 = 36,52$; г) $x : 0,01 = 0,3$.
- 133.** Устанавіце заканамернасць і працягніце паслядоўнасць лікаў:
а) 320; 32; 3,2; ...;
б) 0,70605; 70,605; 7060,5;
- 134.** Знайдзіце значэнне выразу:
а) $5,4 \cdot 10 : 100 \cdot 1000 : 10\ 000$;
б) $13,51 \cdot 100 : 1000 \cdot 10 : 100$;
в) $44,4 \cdot 0,1 \cdot 100 \cdot 0,001$;
г) $1,752 : 0,01 : 10 \cdot 0,01 \cdot 1000$.
- 135.** Знайдзіце значэнне выразу:
а) $382 \cdot (4,2 : 0,1)$; в) $54,678 + 0,789 \cdot 100$;
б) $(20,02 : 0,01) \cdot 77$; г) $27,4 - 0,7 : 0,1$.

- 136.** Знайдзіце значэнне выразу з пераменнымі:
 а) $23,5x + 7,65y$, калі $x = 0,01$ і $y = 0,1$;
 б) $0,0175a - 0,625b + 2,03c$, калі $a = 1000$,
 $b = 10$, $c = 100$.
- 137.** Запішыце звычайны дроб у выглядзе дзесятковага:
 а) $\frac{29}{10}$; в) $\frac{7063}{10}$; д) $\frac{2149}{100}$;
 б) $\frac{137}{10}$; г) $\frac{873}{100}$; е) $\frac{259\,083}{1000}$.
- 138.** Устаўце замест кружка знак дзеяння, а замест прамавугольніка — лік, каб атрымалася правільная роўнасць. Колькі спосабаў рашэння задачы:
 а) $13,14 \bigcirc \square = 131,4$;
 в) $0,842 \bigcirc \square = 84,2$;
 б) $13,14 \bigcirc \square = 1,314$;
 г) $0,842 \bigcirc \square = 8,42$?
- 139.** Прадстаўце дадзеныя лікі ў выглядзе натуральных лікаў.
Узор: $25,3 \text{ млн} = 25,3 \cdot 1\,000\,000 = 25\,300\,000$.
 а) 3,4 тыс.; б) 0,2 млн; в) 0,08 млрд;
 г) 0,8 тыс.; д) 4,1 млн; е) 0,505 млрд.
- 140.** Выкарыстоўваючы скарачэнні (тыс., млн), запішыце лікі:
 а) у тысячах: 85 360; 5400; 127 800;
 б) у мільёнах: 700; 3960; 47 000; 200 000;
 19 200 000.
- 141.** Выразіце значэнне велічыні з дапамогай меншай адзінкі вымярэння:
 а) у сантыметрах: 8,3 дм; 1,5 м; 0,02 м;
 б) у метрах: 4,2 км; 0,07 км; 0,033 км.
- 142.** Выразіце ў квадратных метрах:
 а) 5 а; в) 5 га; д) 5 км²;
 б) 0,5 а; г) 0,05 га; е) 0,005 км².

143. Выразіце ў капейках:
а) 2 р.; в) 1,7 р.; д) 5,25 р.;
б) 0,3 р.; г) 0,05 р.; е) 10,1 р.
144. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы алгарытм:
а) $10 \cdot x - 4,82 = 12,6$;
б) $0,394 + 100 \cdot x = 5$;
в) $1,625 - x : 1000 = 0,98$;
г) $100 : x + 8,699 = 8,7$.

Рашыце задачы:

145. Вадзіцель таксі на 1000 км расходуюе 79 л бензіну. Колькі літраў бензіну спатрэбіцца вадзіцелю на 100 км?
146. За 100 вучэбных дапаможнікаў школа заплаціла 265,6 р. Колькі трэба заплаціць за 1000 такіх вучэбных дапаможнікаў?
147. Плошча прамавугольнага ўчастка роўная $124,88 \text{ м}^2$, адна з яго старон — 10 м. Знайдзіце даўжыню плота вакол усяго ўчастка.
148. Цана ляннай тканіны 7,1 р. за 1 м. Знайдзіце кошт 100 м тканіны.
149. За 10 мін слімак прапоўз 0,49 м. Знайдзіце скорасць руху слімака.
150. У каробцы 100 пакецікаў гарбаты. Маса аднаго пакеціка 1,8 г, а маса пустой каробкі 0,025 кг. Чаму роўная маса поўнай каробкі?
151. Каб атрымаць 8 г мёду, пчале трэба абляцець 100 000 кветак. Колькі грамаў мёду ў сярэднім збірае пчала з адной кветкі?
152. Сума двух лікаў, адзін з якіх у 999 разоў меншы за другі, роўная 4062,8. Знайдзіце гэтыя лікі.
153. Рознасць двух лікаў, адзін з якіх у 101 раз большы за другі, роўная 508,46. Знайдзіце гэтыя лікі.



154. Акругліце дробы:

да дзясятых: а) 8,158; б) 3,762; в) 4,231;
г) 6,119; д) 7,45; е) 9,999;

да соцень: а) 617,3; б) 861,9; в) 555,5; г) 3406;
д) 99 987.

155. Выканайце дзеянні:

а) $0,714 + 42,8,$ $0,31 - 0,276;$

б) $0,698 + 78,4,$ $8,2 - 3,96;$

в) $23,6 + 0,528,$ $0,43 - 0,285.$

156. Выканайце дзяленне, выкарыстаўшы правіла дзялення вугалком:

а) $846 : 18;$ в) $135\ 270 : 45;$

б) $66\ 625 : 325;$ г) $1225 : 175.$

157. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $\left(3\frac{5}{6} - 2\frac{3}{4}\right) : \frac{7}{12} + 5\frac{1}{2};$

б) $2\frac{2}{3} \left(2\frac{1}{3} + 2\frac{5}{12}\right) - 4\frac{4}{5}.$

Рашыце задачы:

158. У першы дзень веласіпедысты праехалі $\frac{7}{15}$ усяго шляху, у другі дзень — $\frac{2}{5}$ усяго шляху, а ў трэці дзень — астатнія 60 км. Які шлях праехалі веласіпедысты за тры дні?

159. Аднапакаёвыя кватэры складаюць $\frac{1}{2}$ усіх кватэр дома. Колькасць трохпакаёвых кватэр складае $\frac{2}{5}$ колькасці аднапакаёвых кватэр. Колькі ўсяго кватэр у доме, калі двухпакаёвых кватэр на 8 менш, чым аднапакаёвых, а кватэр з большым лікам пакояў, чым тры, у доме няма?

160. Аўтамабілі рознай грузападымальнасці могуць перавезці пэўны груз, працуючы асобна:

першы — за 10 г, другі — за 12 г, а трэці — за 15 г. За які час яны могуць перавезці гэты ж груз, працуючы сумесна?

161. Нарыхтаваных дошак хопіць для работы дзвюх піларам на працягу 10 дзён, а для работы першай піларамы — на працягу 30 дзён. На колькі дзён хапіла б гэтых дошак для работы толькі другой піларамы?

162. Адлегласць па рацэ паміж двума прычаламі 180 км. Колькі часу патраціць на шлях ад аднаго прычала да другога і назад катар, калі яго ўласная скорасць — 27 км/г, а скорасць цячэння — 3 км/г?



Правер сябе!

1. Калі коску ў запісе ліку перанеслі ўправа на тры лічбы, то лік:

а) павялічыўся ў 1000 разоў;

б) зменшыўся ў 1000 разоў.

Выберыце правільны адказ.

2. Калі коску ў запісе ліку перанеслі ўлева на два знакі, то лік:

а) павялічыўся ў 100 разоў;

б) зменшыўся ў 100 разоў.

Выберыце правільны адказ.



163. Прымяніце правіла множання на разрадную адзінку і выканайце множанне:

а) $0,93 \cdot 10$; б) $0,04 \cdot 10$; в) $0,0027 \cdot 10$;

г) $9,745 \cdot 100$; д) $1,8 \cdot 100$; е) $0,0009 \cdot 100$;

ж) $0,7 \cdot 1000$; з) $0,014 \cdot 1000$.

164. Прымяніце правіла дзялення на разрадную адзінку і выканайце дзяленне: $52,13 : 0,01$; $0,376 : 0,01$; $3,04 : 0,001$; $0,976 : 0,0001$.

165. Прымяніце правіла дзялення на разрадную адзінку і выканайце дзяленне: $9 : 10$; $0,006 : 10$; $409,1 : 100$; $24 : 100$; $73,8 : 1000$.

- 166.** Выканайце множанне:
 а) $5,3 \cdot 0,1$; в) $6 \cdot 0,1$; д) $601,2 \cdot 0,001$.
 б) $0,07 \cdot 0,1$; г) $2 \cdot 0,01$;
- 167.** Знайдзіце здабытак лікаў:
 а) $0,1$ і 10 ; в) $0,01$ і 10 ;
 б) $0,1$ і 1000 ; г) $0,01$ і 1000 .
- 168.** Прадстаўце дадзеныя лікі ў выглядзе натуральнага ліку:
 а) $0,45$ тыс., $0,06$ млн, $7,3$ млрд;
 б) $0,03$ тыс., $8,05$ млн, $60,1$ млрд.
- 169.** Рашыце ўраўненне:
 а) $10x = 7,2$; в) $0,1x = 0,04$;
 б) $100x = 160,4$; г) $0,01x = 1$.
- 170.** Вызначце прапушчаны знак дзеяння і лік. Колькімі спосабамі гэта можна зрабіць:
 а) $60 \dots \dots = 0,06$; б) $0,003 \dots \dots = 3$?
- 171.** Выразіце:
 а) у метрах: $3,25$ км; $0,042$ км; $18,5$ дм; 250 см; $0,7$ см; 62 мм;
 б) у капейках: 5 р.; $0,4$ р.; $2,05$ р.; $0,08$ р.; $1,6$ р.; $100,01$ р.
- 172.** Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы алгарытм:
 а) $8,642 - x : 100 = 7,09$;
 б) $100 \cdot x - 1,035 = 18,2$.

Рашыце задачы:

- 173.** У магазін прывезлі 100 кг яблыкаў агульным коштам $154,8$ р. Які кошт аднаго кілаграма яблыкаў? Акругліце адказ да сотых.
- 174.** Таня ідзе на трэніроўку ў басейн са скорасцю $0,056$ км/мін. Якую адлегласць яна пройдзе за 10 мін?
- 175.** У пачку 1000 аркушаў паперы. Таўшчыня пачка — 11 см. Вызначце таўшчыню аркуша паперы.
- 176.** Сума двух лікаў, адзін з якіх у 9 разоў меншы за другі, роўная $20,864$. Знайдзіце гэтыя лікі.



34,7 → → → → 0,0347

Замяніце стрэлкі дзеяннямі дзялення і множання на разрадную адзінку. Прыдумайце і прапануйце аналагічныя прыклады сябрам.

§ 6. Множанне дзесятковых дробаў

Каб атрымаць правіла множання двух дзесятковых дробаў, разгледзім прыклад. Вылічыце: $2,34 \cdot 1,2$.

Рашэнне:

$$\begin{aligned} 2,34 \cdot 1,2 &= 2,34 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 10 : 1000 = \\ &= 234 \cdot 12 : 1000 = 2808 : 1000 = 2,808. \end{aligned}$$

Мы выканалі наступныя дзеянні:

1. Памножылі першы множнік на 100, а другі — на 10, каб атрымаць натуральныя лікі.

2. Выканалі множанне натуральных лікаў.

3. Для таго каб атрымаць вынік множання дзесятковых дробаў, атрыманы здабытак падзялілі на тысячу.

Можна спачатку запісваць множанне так:

$$\begin{array}{r} \begin{array}{r} 2,34 \xrightarrow{\times 100} 234 \\ \times 1,2 \xrightarrow{\times 10} 12 \\ \hline 468 \\ + 234 \\ \hline 2,808 \xleftarrow{: 1000} 2808 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1,125 \xrightarrow{\times 1000} 1125 \\ \times 0,54 \xrightarrow{\times 100} 54 \\ \hline 4500 \\ + 5615 \\ \hline 0,60650 \xleftarrow{: 10\ 000} 60650 \end{array} \end{array}$$

Нуль у канцы можна адкінуць:

$$0,60650 = 0,6065.$$

Пасля трэніроўкі і назірання можна вывесці правіла.



Каб памножыць два дзесятковыя дроби, трэба:

1. Выканаць іх множанне, як памнажаюць натуральныя лікі, не звяртаючы ўвагі на коску ў множніках.

2. У атрыманым здабытку паставіць коску, аддзяліўшы ёю справа ўлева столькі знакаў, колькі іх утрымліваецца ў абодвух множніках разам пасля коскі.

Прыклад. $3,45 \cdot 0,015$.

$$\begin{array}{r} \times 345 \\ + 1725 \\ \hline 5175 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \times 3,45 \\ \times 0,015 \\ \hline 1725 \\ + 345 \\ \hline 0,05175 \end{array}$$

1. Памножылі натуральныя лікі 345 і 15, не звяртаючы ўвагі на коскі ў множніках.

2. У першым множніку ёсць два знакі пасля коскі, у другім — тры, усяго — пяць. Адлічылі ў здабытку справа ўлева пяць знакаў (прышлося яшчэ дапісаць нуль) і паставілі коску.



Законы множання справядлівыя для дзесятковых дробаў.

1. **Перамяшчальны закон множання:**

$$a \cdot b = b \cdot a.$$

2. **Спалучальны закон множання:**

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

3. **Размеркавальны закон множання адносна:**

а) складання:

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

б) аднімання:

$$(a - b) \cdot c = a \cdot c - b \cdot c;$$

4. $a \cdot 1 = a$.

5. $a \cdot 0 = 0$.

Прыклад 1. Знайдзіце здабытак: $0,4 \cdot 8 \cdot 11 \cdot 25$.

Рашэнне:

$$0,4 \cdot 8 \cdot 11 \cdot 25 = (0,4 \cdot 25) \cdot (8 \cdot 11) = 10 \cdot 88 = 880.$$

Прыклад 2. Вылічыце зручным спосабам: $61 \cdot 2,3$.

Рашэнне:

$$61 \cdot 2,3 = (60 + 1) \cdot 2,3 = 60 \cdot 2,3 + 1 \cdot 2,3 = 138 + 2,3 = 140,3.$$

- 177.** Якія натуральныя лікі трэба памножыць, каб выканаць дзеянне множання дзесятковых дробаў:
- а) $3,4 \cdot 5,8$; $0,7 \cdot 0,09$; $1,07 \cdot 2,9$; $0,0777 \cdot 0,22$;
 б) $16,23 \cdot 2,4$; $0,5 \cdot 0,8$; $80,2 \cdot 5,003$; $0,25 \cdot 0,008$?
- 178.** Пры множанні дзесятковых дробаў вучань забыўся паставіць коску ў выніку. Колькі знакаў справа ўлева трэба аддзяліць у здабытку:
- а) $5,3 \cdot 6,5 = 3445$;
 б) $43,7 \cdot 1,07 = 46\ 759$;
 в) $0,718 \cdot 0,11 = 7898$;
 г) $0,0296 \cdot 0,064 = 18\ 944$?
- 179.** Вядома, што $813 \cdot 34 = 27\ 642$. Вылічыце:
- а) $8,13 \cdot 3,4$; в) $81,3 \cdot 0,34$;
 б) $8,13 \cdot 34$; г) $81,3 \cdot 0,034$.
- 180.** Акругліце лікі да найвышэйшага разраду ў цэлай або дробавай частцы (калі цэлая частка роўная 0) і выканайце множанне.
Узор: $27,817 \cdot 0,42 \approx 30 \cdot 0,4 = 12$.
- а) $9,7 \cdot 5,12$; в) $67,8 \cdot 4,234$;
 б) $8,09 \cdot 0,206$; г) $0,057 \cdot 621,8$.
- 181.** Прымяніце правіла множання дзесятковых дробаў і выканайце множанне:
- а) $7,6 \cdot 4,5$; $2,06 \cdot 3,08$; $0,65 \cdot 0,0796$; $2,6 \cdot 7$;
 б) $0,8 \cdot 4,35$; $60,7 \cdot 2,03$; $0,038 \cdot 0,465$; $3,4 \cdot 8$.
- 182.** Знайдзіце квадрат і куб ліку:
- а) 0,1; б) 0,3; в) 0,02; г) 0,5.
- 183.** Знайдзіце значэнне выразу:
- а) $5,2 \cdot 11,2 - 7,2 \cdot 0,56 + 7,8 \cdot 1,09$;
 б) $70 - (10,2 - 3,38) \cdot 4,4 + 10,008$.
- 184.** Вылічыце:
- а) суму ліку 58,06 і здабытку лікаў 3,194 і 10;
 б) здабытак ліку 0,002 і рознасці лікаў 13,1 і 3,03.

Рашыце задачы:

185. Колькі кіламетраў праляціць самалёт за 4,8 г са скорасцю 960,9 км/г?
186. Знайдзіце масу жалезнай дэталі аб'ёмам $5,6 \text{ см}^3$, калі маса 1 см^3 жалеза роўная 7,9 г.
187. Даўжыня школьнага калідора — 60,8 м, а шырыня — 4,32 м. Знайдзіце яго плошчу. Адказ акругліце да дзясятых.
188. Вадаём мае форму прамавугольнага паралелепіпеда даўжынёй 10,6 м, шырынёй 5,2 м і глыбінёй 3 м. Знайдзіце ўмяшчальнасць вадаёма.
189. Выканайце дзеянні, выкарыстаўшы перамяшчальны і спалучальны законы множання:
- а) $0,2 \cdot 6,34 \cdot 5$; в) $0,02 \cdot (2,94 \cdot 0,5)$;
б) $25 \cdot 18,75 \cdot 0,4$; г) $(0,8 \cdot 5,125) \cdot 12,5$.
190. Выканайце дзеянні, выкарыстаўшы размеркавальны закон множання:
- а) $4,3 \cdot 7,8 + 5,7 \cdot 7,8$;
б) $27,5 \cdot 16,9 - 27,5 \cdot 6,9$;
в) $35,11 \cdot 9,09 + 9,09 \cdot 64,89$;
г) $5,14 \cdot 3,14 - 3,14^2$.
191. Знайдзіце значэнне выразу, выкарыстаўшы законы множання:
- а) $0,02 \cdot 7,08 \cdot 2,5 \cdot 0,5 \cdot 0,004$;
б) $12,5 \cdot 52,1 \cdot 0,4 \cdot 0,08 \cdot 0,25$.
192. Вядома, што $m \cdot n = 180,351$. Знайдзіце значэнне выразу:
- а) $m \cdot 100 \cdot n$; в) $0,01 \cdot m \cdot 10 \cdot n$.
б) $1000 \cdot m \cdot n$; г) $m \cdot n : 1000$.
193. Вядома, што $x \cdot y = 6,35$, $x \cdot z = 4,35$. Знайдзіце значэнне выразу:
- а) $(y + z) \cdot x$; б) $(y - z) \cdot x$.
194. Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў:
- а) $a : 23 = 11,6$; в) $(y + 0,4) : 8 = 0,4$;
б) $m : 0,16 = 240$; г) $(a - 0,5) : 9 = 0,6$.

195. Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы законы множання:
 а) $0,2 \cdot x \cdot 50 = 36,27$; в) $0,05 \cdot n \cdot 0,2 = 4$;
 б) $2,5 \cdot y \cdot 0,4 = 7,02$; г) $x \cdot 0,04 \cdot 0,25 = 3,1$.
196. Даўжыня дачнага ўчастка прамавугольнай формы роўная 50,4 м, а шырыня — на 12,8 м меншая. Колькі каштуе ўстаноўка плота вакол участка, калі цана аднаго пагоннага метра плота — 7,5 р., а ўстаноўка аднаго метра — 1,2 р.?
197. Форма пуні — прамавугольны паралелепіпед. Яе шырыня — 5,5 м, даўжыня — у 1,7 раза большая, а вышыня — на 6,05 м меншая за даўжыню. Пуня запоўнена сенам так, што да столі засталася 0,9 м. Якая маса сена, калі маса 1 м^3 роўная 0,7 ц?
198. Кантэйнер без накрыўкі мае форму куба з рабрам 0,8 м. Колькі фарбы спатрэбіцца, каб пафарбаваць кантэйнер звонку і знутры, калі на афарбоўку 1 м^2 расходуюцца 0,25 кг фарбы?
199. На адным грузавіку 8 скрынь па 0,35 т кожная, а на другім — 4 скрыні па 0,68 т кожная. На якім грузавіку і на колькі тон маса грузу большая?
200. Таварны і пасажырскі цягнікі рухаюцца ў процілеглых кірунках, аддаляючыся адзін ад аднаго. Скорасць таварнага цягніка — 44,8 км/г, а скорасць пасажырскага цягніка на 32,6 км/г большая. Якая адлегласць будзе паміж цягнікамі праз 1,2 г, калі яны знаходзяцца на адлегласці 50,9 км?
201. Школьны аўтобус затрачвае на 10 км шляху пры руху па загараднай трасе 1,8 л бензіну, пры руху па грунтовай дарозе — 2,1 л, пры руху па горадзе — 2,6 л. На шляху да школы аўтобус праехаў па грунтовай дарозе 6,4 км, па трасе — 22,7 км, а затым па горадзе — 3,2 км. Колькі літраў бензіну затрачана на гэты шлях?

- 202.** Знайдзіце частку ад ліку, выражаную дзесятковым дробам:
- а) 0,3 ад 8;
 - б) 0,04 ад 1,2;
 - в) 0,5 ад 0,05;
 - г) 0,001 ад 700.
- 203.** Знайдзіце частку значэння велічыні, выражаную дзесятковым дробам:
- а) 0,2 ад 5,4 т;
 - б) 0,06 ад 5 м;
 - в) 0,25 ад 30 км²;
 - г) 0,1 ад 12 л.
- 204.** Выразіце ў мінутах:
- а) 0,2 г;
 - б) 0,25 г;
 - в) 0,5 г;
 - г) 1,5 г.
- 205.** Што больш:
- а) 0,8 ад 0,15 або 0,15 ад 0,8;
 - б) 0,5 ад 1,2 або 0,12 ад 0,5?
- 206.** У часопісе «Юны выратавальнік» 24 старонкі. Валодзя прачытаў 0,5 гэтага часопіса. Колькі старонак прачытаў Валодзя?
- 207.** Фабрыка выпусціла 5520 м тканіны трох колераў: блакітнага, зялёнага і чорнага. Тканіна блакітнага колеру складала 0,3 колькасці метраў усёй тканіны, зялёнага колеру — 0,5 колькасці метраў астатняй тканіны. Колькі метраў тканіны чорнага колеру выпусціла фабрыка?
- 208.** Пры размоле 3 т пшаніцы мука склала 0,8 усёй масы пшаніцы, манкі атрымалася ў 40 разоў менш, чым мукі, а астатняе — вотруб'е. Колькі мукі, манкі і вотруб'я атрымалася паасобку?
- 209.** У першы дзень кірмашу прадалі 0,6 усёй прывезенай бульбы, а ў другі — 0,5 той колькасці, якая была прададзена ў першы дзень. Якая частка прывезенай бульбы была прададзена ў другі дзень?

210. Устанавіце заканамернасць і прадоўжыце паслядоўнасць лікаў, запісаўшы яшчэ два лікі: 0,4; 0,6; 1; 1,8; 3,4; 6,6;

211. Здабытак двух лікаў роўны 3,14. Адзін з множнікаў памножылі на 0,25, другі множнік — на 0,4. Знайдзіце новы здабытак.



212. Спрасціце выраз, выкарыстаўшы законы множання:

а) $2 \cdot k \cdot 7$;

в) $x \cdot 0,6y$;

б) $5 \cdot 5x$;

г) $4a \cdot 7b \cdot 3$.

213. Спрасціце выраз, выкарыстаўшы законы множання:

а) $7 \cdot x + 4 \cdot x$;

в) $19a + 5a$;

б) $43x - 14x$;

г) $9m + m$.

214. Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы законы множання і залежнасць паміж кампанентамі дзеянняў:

а) $2x + x = 48$;

б) $4m - m = 12$.

215. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $3\frac{1}{7} \cdot \frac{3}{11} + \frac{3}{8} : \frac{7}{12}$;

б) $2\frac{2}{3} : 1\frac{7}{9} + \frac{55}{84} : \left(\frac{43}{63} - \frac{23}{36}\right)$.

216. У выхадны дзень $\frac{3}{5}$ вучняў класа адправіліся на экскурсію, $\frac{3}{20}$ вучняў наведалі выставу, а тыя 9 чалавек, што засталіся, рыхтаваліся да конкурсу. Колькі ўсяго вучняў у класе?

217. Маці старэйшая за дачку ў $3\frac{1}{3}$ раза, а дачка маладзейшая за маці на 28 гадоў. Колькі гадоў маці і колькі гадоў дачцэ?

218. Адзін лік роўны 48, другі складае 0,875 ад першага, а трэці — 0,4 ад другога. Знайдзіце сярэдняе арыфметычнае гэтых лікаў.

219. Аўтамабіль у першую гадзіну прайшоў $44\frac{1}{2}$ км, у другую гадзіну — $38\frac{1}{6}$ км, а ў трэцюю гадзіну — $40\frac{1}{3}$ км. Вызначце сярэднюю скорасць аўтамабіля.

220. Катар, рухаючыся супраць цячэння, прайшоў 144 км за 6 г, а па цячэнні — 104 км за 4 г. Знайдзіце ўласную скорасць катара і скорасць цячэння.



Правер сябе!

Устаўце прапушчаныя словы:

Каб памножыць два дзесятковыя дробы, трэба:

1. Не звяртаючы ўвагу на коску, выканаць множанне ... лікаў.

2. У атрыманым здабытку паставіць коску, аддзяліўшы ёю справа налева столькі знакаў, колькі іх утрымліваецца ў абодвух множніках разам



221. Прымяніце правіла множання дзесятковых дробаў і выканайце множанне:

а) $8,6 \cdot 2,5$; $1,08 \cdot 4,04$; $0,35 \cdot 0,0898$; $2,5 \cdot 18$;
 $32 \cdot 0,905$; $2,15 \cdot 940$;

б) $3,5 \cdot 0,28$; $0,65 \cdot 8,75$; $0,016 \cdot 0,249$; $4,5 \cdot 4$;
 $0,175 \cdot 24$; $730 \cdot 0,127$.

222. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $0,05^2 \cdot 6$; б) $12,3 \cdot 0,1^3$.

223. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $7,8 \cdot 2,03 + (2 - 0,63) \cdot 10,4$;

б) $21,18 + 13,2 \cdot (7,2 - 3,19) - 4,5^2$.

224. Выканайце дзеянні, выкарыстаўшы законы множання:

а) $0,5 \cdot 2,705 \cdot 0,2$;

в) $(0,8 \cdot 40,7) \cdot 1,25$;

б) $0,25 \cdot (73,8 \cdot 4)$;

г) $0,79 \cdot 4,13 + 4,13 \cdot 1,21$.

225. Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы залежнасць паміж кампанентамі дзеянняў і алгарытм:
- а) $m : 3,4 = 9,06$; в) $(n + 0,15) : 0,5 = 0,8$;
 б) $x : 0,12 - 5,6 = 5,6$; г) $20,2 - x : 4,05 = 7,7$.
226. Якую адлегласць прабяжыць канькабежац за 0,5 мін са скорасцю 12,3 м/с?
227. Якая плошча квадратнай клумбы, калі даўжыня стараны роўная 2,25 м?
228. У сшытку 48 аркушаў памерам 16,8 см × 20,5 см. Знайдзіце плошчу ўсіх старонак сшытка. Выразіце яе ў квадратных метрах і акругліце да дзясятых.
229. Маса аднаго кубічнага метра паветра дасягае 1,293 кг. Вызначце памеры аднаго з пакояў вашай кватэры і знайдзіце масу паветра ў ім. Адказ акругліце да цэлых.
230. Колькі вёдзер вады змяшчае бак прамавугольнай формы даўжынёй 1,2 м, шырынёй 0,6 м і вышынёй 0,5 м, калі вядро вады змяшчае 10 л?
231. Аўтамабіль ехаў 4 г са скорасцю 56,8 км/г і 3 г са скорасцю 72,9 км/г. Які шлях праехаў аўтамабіль за ўвесь час?
232. Коля гуляў у футбол 0,8 усяго часу, які ён правёў у двары, а астатні час катаўся на веласіпедзе. Колькі часу Коля катаўся на веласіпедзе, калі ён прабыў у двары 1 г 25 мін?
233. Лес пасадзілі на ўчастку плошчай 200 га. Елкі занялі 0,4 участка, а хвойі — 0,375 участка. Якія дрэвы занялі большую плошчу і на колькі?
234. Першая брыгада прапалола 0,3 поля, занятага буракамі, другая брыгада — 0,8 таго, што прапалола першая брыгада. Астатнюю частку прапалола трэцяя брыгада. Якую частку поля прапалола трэцяя брыгада?



1. Колькі знакаў пасля коскі магло быць у другім множніку, калі ў першым іх было тры, а ў здабытку гэтых двух множнікаў іх аказалася пяць?

2. Колькі знакаў пасля коскі магло быць у кожным з двух множнікаў, калі ў здабытку іх аказалася чатыры?

§ 7. Дзяленне дзесятковага дробу на натуральны лік

Многія задачы прыводзяць да неабходнасці выканаць дзеянне дзялення дзесятковага дробу на натуральны лік. Напрыклад, з кавалка дроту даўжынёй 24,6 см склалі ломаную з шасці роўных звёнаў. Якая даўжыня аднаго звяна?

Каб рашыць задачу, трэба 24,6 см падзяліць на 6. Для выканання гэтага дзеяння можна запісаць дзесятковы дроб у выглядзе звычайнага і выканаць дзяленне:

$$\begin{aligned} 24,6 : 6 &= 24 \frac{6}{10} : 6 = \left(24 + \frac{6}{10} \right) \cdot \frac{1}{6} = \\ &= 24 \cdot \frac{1}{6} + \frac{6}{10} \cdot \frac{1}{6} = 4 + \frac{1}{10} = 4,1. \end{aligned}$$

Значыць, даўжыня аднаго звяна роўная 4,1 см. Заўважым, што такі ж вынік атрымаем, калі падзяліць цэлую частку 24 на 6, у дзель паставіць коску і падзяліць дробавую частку на шэсць.



Вывад: каб падзяліць дзесятковы дроб на натуральны лік, трэба:

1. Падзяліць цэлую частку дзесятковага дробу на гэты лік.

2. У дзель паставіць коску.

3. Прадоўжыць дзяленне, як выконваюць дзяленне натуральных лікаў.

Разгледзім магчымыя выпадкі дзялення дзесяткавага дроби на натуральны лік.

Прыклад 1: $235,05 : 15$.

1. Падзялілі цэлую частку.

2. Скончылі дзяленне цэлай часткі і ў дзелі паставілі коску.

$$\begin{array}{r} 235,05 \quad | \quad 15 \\ - 15 \quad \quad 15, \\ \hline 85 \\ - 75 \\ \hline 10 \end{array}$$

3. Прадаўжаем дзяліць як натуральныя лікі.

$$\begin{array}{r} 235,05 \quad | \quad 15 \\ - 15 \quad \quad 15,67 \\ \hline 85 \\ - 75 \\ \hline 100 \\ - 90 \\ \hline 105 \\ - 105 \\ \hline 0 \end{array}$$

Прыклад 2: $0,126 : 6$.

1. Цэлая частка роўная нулю, пры дзяленні нуля на 6 атрымліваем нуль.

2. У дзелі паставім коску.

3. Прадаўжаем дзяліць як натуральныя лікі: «зносім» па адной лічбе.

$$\begin{array}{r} 0,126 \quad | \quad 6 \\ - 0 \quad \quad 0, \\ \hline 01 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,126 \quad | \quad 6 \\ - 0 \quad \quad 0,021 \\ \hline 01 \\ - 0 \\ \hline 12 \\ - 12 \\ \hline 06 \\ - 6 \\ \hline 0 \end{array}$$

Прыклад 3: а) $58,04 : 8$; б) $5 : 8$.

1. Падзялілі цэлую частку.

2. У дзелі паставілі коску.

3. Прадаўжаем дзяліць як натуральныя лікі, пры гэтым у дзялімым можна дапісваць нулі.

$$\begin{array}{r} \text{а) } 58,040 \overline{) 8} \\ \underline{56} \\ 20 \\ \underline{16} \\ 44 \\ \underline{40} \\ 40 \\ \underline{40} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{б) } 5,0 \overline{) 8} \\ \underline{50} \\ 48 \\ \underline{ 48} \\ 20 \\ \underline{ 16} \\ 40 \\ \underline{ 40} \\ 0 \end{array}$$



235. Прымяніце правіла дзялення дзесятковага дробу на натуральны лік і выканайце дзяленне:

а) $9,57 : 3$; б) $761,28 : 8$; в) $785,2 : 13$; г) $0,882 : 9$;
д) $4,96 : 4$; е) $57,68 : 28$; ж) $709,32 : 23$; з) $0,252 : 6$.

236. Выберыце дакладны запіс дзялення дзесятковага дробу на натуральны лік вугалком:

$$\begin{array}{r} 32,4 \overline{) 2} \\ \underline{2} \\ 12 \\ \underline{12} \\ 4 \\ \underline{4} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32,4 \overline{) 2} \\ \underline{2} \\ 12 \\ \underline{12} \\ 4 \\ \underline{4} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,24 \overline{) 2} \\ \underline{2} \\ 12 \\ \underline{12} \\ 4 \\ \underline{4} \\ 0 \end{array}$$

237. Пастаўце ў дзелі прапушчаную коску:

а) $8,6 : 4 = 215$; в) $36,288 : 6 = 6048$;
б) $357,91 : 7 = 5113$; г) $0,288 : 6 = 48$.

238. Ведаючы, што $1463 : 7 = 209$, вылічыце:

а) $14,63 : 7$; в) $146,3 : 7$;
б) $1,463 : 7$; г) $0,1463 : 7$.

- 239.** Прымяніце правіла дзялення дзесятковага дробу на натуральны лік і выканайце дзяленне:
а) $1 : 2$; б) $3 : 8$; в) $11 : 16$; г) $123 : 20$;
д) $2 : 5$; е) $1 : 8$; ж) $19 : 25$; з) $7075 : 32$.

Рашыце задачы:

- 240.** На пашыў васьмі касцюмаў зрасходавалі 19,6 м тканіны. Колькі тканіны трэба, каб пашыць 3 касцюмы?
- 241.** З 1,8 м дроту трэба вырабіць каркасную мадэль куба. Знайдзіце найбольшую магчымую даўжыню рабра куба.
- 242.** Чаму роўная скорасць цячэння ракі, калі скорасць катара па цячэнні роўная 18,2 км/г, а супраць цячэння — 13,7 км/г?
- 243.** На спаборніцтвах па мастацкай гімнастыцы спартсменка атрымала наступныя балы: 9,4; 9,6; 9,6; 9,7; 9,5. Які сярэдні бал за выступленне?
- 244.** Вылічыце сярэдняе арыфметычнае лікаў:
а) 17,21 і 23,5; б) 54,8; 152,07 і 80,53.
- 245.** Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы залежнасць паміж кампанентамі дзеянняў:
а) $18 \cdot (0,8 - x) = 3,6$; в) $4x + 3,2 = 6$;
б) $(6,7 - x) \cdot 8 = 6,4$; г) $9x - 4,6 = 6,2$.
- 246.** Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў і законы арыфметычных дзеянняў:
а) $8x + 6,1 = 38,9$; в) $14x + 18x - 2,5 = 16,9$;
б) $x : 4 = 10,5 : 7$; г) $7,14x + 17,86x = 38$.
- 247.** Знайдзіце значэнне выразу:
а) $192,6 : 9 + 4,41 : 4 - 0,115 : 5$;
б) $(72,5 - 16,16) : 30 + 4,13$;
в) $3,103 - 24,8 : (1,8 + 6,2)$.

- 248.** Вылічыце:
- а) суму здабытку і дзелі лікаў 1,05 і 105;
 - б) рознасць дзелі лікаў 24,36 і 12 і квадрата ліку 1,2;
 - в) суму куба ліку 0,5 і дзелі лікаў 4 і 25.
- 249.** Паменшыце ў 12 разоў лік:
- а) 3,6; б) 0,12; в) 0,6; г) 0,096.
- 250.** Якую частку складае:
- а) 3 ад 5; б) 0,4 ад 2; в) 0,02 ад 5?
- Складзіце ўраўненне і знайдзіце невядомы лік.
- 251.** Калі некаторы лік павялічыць у 5 разоў, а атрыманы здабытак скласці з лікам 4,9, то атрымаецца 17,35. Знайдзіце гэты лік.
- 252.** Ад ліку аднялі 1,373 і рознасць памножылі на 12, пасля чаго атрымалі 0,084. Знайдзіце гэты лік.
- 253.** Які лік трэба скласці з лікам 2,16, каб атрымаць лік у 4 разы меншы, чым 18,14?
- 254.** Калі задуманы лік скласці з лікам 1, памножыць суму на 2, здабытак павялічыць у 3 разы і адняць ад атрыманага выніку 4, то атрымаецца 5. Які лік задуманы?
- 255.** Здабытак двух лікаў роўны 15,45. Адзін множнік памножылі на 5, а другі падзялілі на 2. Знайдзіце новы здабытак.

Рашыце задачы:

- 256.** Маса сушаных яблыкаў складае $\frac{4}{25}$ масы свежых яблыкаў. Колькі сушаных яблыкаў атрымаецца з 2,5 т свежых яблыкаў?
- 257.** У магазін прывезлі 112,2 кг садавіны. У першы дзень прадалі $\frac{3}{17}$ усёй садавіны, а ў другі —

$\frac{1}{3}$ усёй садавіны. Колькі кілаграмаў садавіны засталася прадаць?

258. Электрыфікавана 32,5 км чыгункі, што складае $\frac{5}{7}$ чыгункі паміж двума гарадамі. Якая даўжыня чыгункі паміж двума гарадамі?

259. Пагранічны слуп, укапаны ў зямлю на $\frac{2}{11}$ сваёй даўжыні, узвышаецца над зямлёй на 1,98 м. Знайдзіце даўжыню слупа.

260. Шасцікласнікі за тры дні сабралі 2,52 т макулатуры. У першы дзень яны сабралі $\frac{4}{9}$ усёй макулатуры, а ў другі — $\frac{4}{7}$ астачы. Колькі тон макулатуры сабралі ў трэці дзень?

261. Для вырабу арэляў ад сталёвага троса даўжынёй 15 м адрэзалі 10,5 м. Якую частку троса адрэзалі?

262. У 32 кг бульбы змяшчаецца 5,6 кг крухмалу. Знайдзіце, якую частку бульбы складае крухмал.

263. Юра патраціў $\frac{5}{14}$ грошай, заробленых летам, на набыццё смартфона і $\frac{3}{7}$ грошай на набыццё веласіпеда. Колькі грошай зарабіў Юра, калі смартфон таннейшы за веласіпед на 120 р.?

264. Марожанае змяшчае 7 частак вады, 2 часткі малочнага тлушчу і 2 часткі цукру (па масе). Колькі спатрэбіцца малочнага тлушчу для прыгатавання 5,83 кг марожанага?

- 265.** Для кампоту ўзялі 6 частак яблыкаў, 5 частак груш і 3 часткі сліў. Аказалася, што груш і сліў разам узялі 3,2 кг. Колькі кілаграмаў яблыкаў узялі для кампоту? Колькі ўсяго кілаграмаў садавіны ўзялі для кампоту?
- 266.** Бронза змяшчае 41 частку медзі, 8 частак волава і 1 частку цынку. Колькі важыць кавалак бронзы, у якім цынку на 1,764 кг менш, чым волава?
- 267.** Плошча падлогі пакоя складае 20,64 м². Знайдзіце даўжыню падлогі ў гэтым пакоі, калі яго шырыня роўная 3 м і падлога мае форму прамавугольніка.
- 268.** Дзяніс купіў 3 аднолькавыя ручкі за 3,6 р., а Ігар — 5 аднолькавых ручак за 6,5 р. Хто з іх купіў ручкі па больш нізкай цане?
- 269.** Адзін з двух лікаў у 6 разоў меншы за другі. Знайдзіце гэтыя лікі, калі іх сума роўная 37,1.
- 270.** Сума двух лікаў роўная 22,5. Адзін з іх на 7,3 большы за другі. Знайдзіце гэтыя лікі.
- 271.** Плошча першага поля ў 6 разоў меншая за плошчу другога. Якая плошча кожнага поля, калі плошча другога на 34,5 га большая за плошчу першага?
- 272.** Сярэдняе арыфметычнае двух лікаў роўнае 6,8. Знайдзіце гэтыя лікі, калі адзін з іх на 1,2 большы за другі.
- 273.** З трох палёў сабралі 29,6 т грэчкі. З першага і трэцяга палёў сабралі грэчкі пароўну, а з другога — на 3,2 т больш, чым з трэцяга. Колькі грэчкі сабралі з кожнага поля?



274. Выканайце дзеянні:

- а) $6,734 + 27,8$; $15 + 9,49$; $26,3 - 0,83$; $30 - 3,333$;
 б) $4,01 \cdot 10$; $0,004 \cdot 100$; $0,2 \cdot 1000$; $2,8 \cdot 5$.

275. Акругліце дробы:

а) да сотых: 0,793; 1,234; 8,087; 7,418; 0,095;

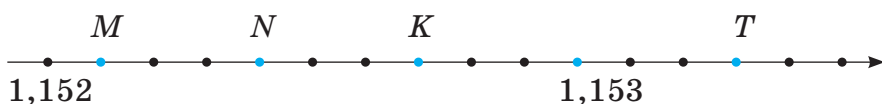
б) да дзясяткаў: 453,2; 307,4; 615,5; 801,9.

276. Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў:

а) $(8,3 - x) - 0,02 = 3,4$;

б) $(x + 14,22) : 6 = 3,07$.

277. Назавіце каардынаты пунктаў, адзначаных на каардынатным прамені (рыс. 14):



Рысунак 14

278. З двух пунктаў адначасова ў адным напрамку выехалі аўтобус і легкая машына. Аўтобус едзе са скорасцю 70 км/г, а машына — са скорасцю 85 км/г. Праз колькі гадзін машына дагоніць аўтобус, калі адлегласць паміж пунктамі 45 км?

279. Пры выкарыстанні прывезенага на ферму корму для гусей і качак яго хопіць на 18 дзён, толькі для гусей — на 45 дзён. На колькі дзён хопіць корму, калі яго выкарыстоўваць толькі для качак?

280. Два веласіпедысты выехалі насустрач адзін аднаму з двух пасёлкаў, адлегласць паміж якімі 84 км, і сустрэліся праз 3 г. Якая скорасць кожнага з іх, калі скорасць аднаго з іх на 2 км/г меншая?

281. За першыя 3 г цягнік прайшоў 134 км, за наступныя 2 г — 87 км і за наступныя 4 г — яшчэ 170,5 км. Якая сярэдняя скорасць цягніка?



Правер сябе!

Устаўце прапушчаныя словы:

Каб падзяліць дзесятковы дроб на натуральны лік, трэба:

1. Падзяліць дзесятковага дробу на гэты лік.
2. У ... паставіць коску.
3. Прадоўжыць дзяленне, як выконваюць дзяленне натуральных лікаў.



282. Прымяніце правіла дзялення дзесятковага дробу на натуральны лік і выканайце дзяленне:

- а) $8,76 : 4$; $560,76 : 6$; $817,44 : 16$; $0,455 : 7$;
- б) $292,96 : 4$; $73,44 : 24$; $0,0581 : 7$; $0,0988 : 13$.

283. Прымяніце правіла множання дзесятковага дробу на натуральны лік і выканайце дзяленне:

- а) $4 : 5$; $1 : 4$; $23 : 40$; $321 : 64$;
- б) $3 : 4$; $5 : 8$; $17 : 32$.

284. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў і законы множання:

- а) $9x - 7,1 = 13,6$; б) $3,67x + 3,33x = 7,14$.

285. Знайдзіце значэнне выразу:

- а) $270,48 : 14 - 54,252 : 9 + 0,09 : 18$;
- б) $5,34 + (1852,59 : 37 - 23,024) \cdot 3,5$.

Рашыце задачы:

286. Маланка ідзе ад воблака да зямлі са скорасцю 100 км/г. Навальнічнае воблака знаходзіцца на вышыні 2680 м. Колькі часу будзе ісці маланка ад воблака да зямлі?

287. Якая даўжыня акружнасці кола веласіпеда, калі на шляху $89,7$ м яно зрабіла 39 абаротаў?

288. Скорасць катара па цячэнні ракі — $25,1$ км/г, а супраць цячэння — $19,7$ км/г. Знайдзіце ўласную скорасць катара.

- 289.** За першую чвэрць Марына атрымала 8 адзнак па матэматыцы: 7, 8, 7, 7, 9, 8, 9 і 8. Якую выніковую адзнаку за чвэрць яна можа атрымаць, калі яна лічыць, што выніковая адзнака будзе роўная сярэдняму арыфметычнаму ўсіх адзнак?
- 290.** Яблыкі ў сухафруктах складаюць 7 частак, грушы — 3 часткі, а слівы — 5 частак вагі сухафруктаў. Колькі грамаў яблыкаў і сліў пасобку ўтрымліваецца ў 2,4 кг сухафруктаў?
- 291.** Пры пайцы вырабаў з бляхі выкарыстоўваюць сплаў, які ўтрымлівае 2 часткі свінцу і 5 частак волава. Колькі грамаў свінцу ўтрымлівае кавалак сплаву, у якім волава на 0,48 кг больш, чым свінцу?
- 292.** Калі невядомы лік памножыць на 4 і са здабытку адняць 0,82, то атрымаецца 3. Знайдзіце невядомы лік.
- 293.** Калі ад задуманага ліку адняць 2,02, рознасць павялічыць у 6 разоў, то атрымаецца 1,2. Знайдзіце задуманы лік.
- 294.** Калі сума двух лікаў роўная 46,2, а адзін з іх у 5 разоў большы за другі, то якія гэтыя лікі?
- 295.** Сума двух лікаў роўная 35,1. Адзін з лікаў меншы за другі на 11,3. Знайдзіце гэтыя лікі.
- 296.** Сярэдняе арыфметычнае двух лікаў роўнае 12,8. Знайдзіце гэтыя лікі, калі адзін з іх на 2,4 меншы за другі.



Знайдзіце значэнне выразу:

$$365 + \frac{1}{4 + \frac{1}{7 + \frac{1}{1 + \frac{1}{3}}}}$$

§ 8. Дзяленне на дзесятковы дроб

Для рашэння многіх задач трэба выканаць дзеянне дзялення на дзесятковы дроб. Напрыклад, за 1,4 кг яблыкаў заплацілі 2,24 р. Колькі каштуе адзін кілаграм яблыкаў?

Каб рашыць задачу, трэба 2,24 падзяліць на 1,4. Для гэтага можна скарыстаць правіла:



Калі дзялімае і дзельнік памножыць на адзін і той жа лік, не роўны нулю, то дзель не зменіцца.

Памножым лікі 2,24 і 1,4 на 10, атрымаем $2,24 \cdot 10 = 22,4$ і $1,4 \cdot 10 = 14$, тады $2,24 : 1,4 = 22,4 : 14$. Дзеянне дзялення $22,4 : 14$ выканаем па правіле дзялення дзесятковага дробу на цэлы лік:

$$\begin{array}{r} 22,4 \overline{) 14} \\ \underline{- 14} \\ 84 \\ \underline{- 84} \\ 0 \end{array}$$

Значыць, $2,24 : 1,4 = 1,6$.



Вывад: каб падзяліць лік на дзесятковы дроб, трэба памножыць дзялімае і дзельнік на 10, або на 100, або на 1000 і г. д. для таго, каб у дзельніку атрымаўся натуральны лік. **Іншымі словамі:** перанесці коску ўправа ў дзялімым і дзельніку на столькі знакаў, колькі лічбаў пасля коскі ў дзельніку; тады ў дзельніку атрымаем натуральны лік. Выканаем дзяленне на гэты лік.



Атрымаем правіла:

Каб падзяліць лік на дзесятковы дроб, трэба:

1. Перанесці коску ўправа ў дзялімым і дзельніку на столькі знакаў, колькі лічбаў пасля коскі ў дзельніку.

2. Выканаць дзяленне на натуральны лік.

Прыклад 1: $625,05 : 1,5$.

1. Пасля коскі ў дзельніку (1,5) адна лічба, таму перанясём коску ў дзялімым і дзельніку ўправа на адну лічбу, атрымаем:

$$625,05 : 1,5 = 6250,5 : 15.$$

2. Выканаем дзяленне на натуральны лік:

$$\begin{array}{r} 6250,5 \quad | \quad 15 \\ - 60 \\ \hline 25 \\ - 15 \\ \hline 100 \\ - 90 \\ \hline 105 \\ - 105 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$625,05 : 1,5 = 416,7.$$

Прыклад 2: $0,261 : 0,003$.

Пасля коскі ў дзельніку (0,003) тры лічбы. Значыць, пераносім коску ў дзялімым і дзельніку ўправа на тры лічбы і выканаем дзяленне на натуральны лік:

$$0,261 : 0,003 = 261 : 3 = 87.$$

Прыклад 3: $0,5784 : 0,048 = 578,4 : 48$.

$$\begin{array}{r} 578,4 \quad | \quad 48 \\ - 48 \\ \hline 98 \\ - 96 \\ \hline 240 \\ - 240 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$0,5784 : 0,048 = 12,05.$$



297. Выберыце правільную роўнасць:

а) $25,2 : 0,4 = 25,2 : 4$; $25,2 : 0,4 = 252 : 4$;

б) $9,36 : 0,72 = 9,36 : 72$; $9,36 : 0,72 = 936 : 72$.

- 298.** Прямьяніце правіла дзялення на дзесятковы дроб і праверце, ці правільна, што:
а) $2,3 : 0,1 = 23 : 1$; б) $6,457 : 0,01 = 6457 : 1$.
- 299.** Прямьяніце правіла дзялення на дзесятковы дроб і выканайце дзяленне:
а) $7,98 : 0,7$; б) $9,94 : 0,7$; в) $8,64 : 0,9$;
г) $0,234 : 1,44$; д) $0,555 : 1,5$; е) $70,3 : 0,019$;
ж) $274,34 : 6,38$; з) $35,91 : 3,78$; і) $128,65 : 4,15$.
- 300.** Прямьяніце правіла дзялення на дзесятковы дроб і выканайце дзяленне:
 $6,45 : 0,1$; $7 : 0,1$; $2,427 : 0,01$; $21 : 0,01$.

Рашыце задачы:

- 301.** Крок Аляксея $0,8$ м. Колькі крокаў яму трэба прайсці да школы, якая знаходзіцца на адлегласці 300 м ад дому?
- 302.** Адлегласць паміж Брэстам і Пінскам, роўную 140 км, аўтамабіль пераадолеў за $1,75$ г. Знайдзіце сярэднюю скорасць аўтамабіля.
- 303.** Булачка каштуе $0,64$ р. Колькі такіх булачак можна купіць на $3,2$ р.?
- 304.** Вылічыце:
а) суму ліку $0,9857$ і дзелі лікаў $3,7629$ і $3,7$;
б) дзель ліку $12,865$ і рознасці лікаў 16 і $11,85$.
- 305.** Знайдзіце значэнне выразу:
а) $(98,4 + 2,52 : 0,7) - 80 \cdot 0,4$;
б) $208,6 - 3,612 : (0,015 + 0,075 \cdot 5,4)$.
- 306.** Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў:
а) $4,42 : (x + 1,1) = 1,7$;
б) $(y + 3,9) \cdot 6,2 = 50,22$;
в) $4,8 \cdot (a - 27,6) = 4,08$.

- 307.** Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы законы множання і залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў:
- а) $5,8k - 1,24 = 1,08$;
 б) $3,5x + 1,9x = 44,82$.
- 308.** Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў і алгарытм рашэння ўраўненняў: $67,2 : (32,8 - 2x) = 12$.
- 309.** Калі невядомы лік памножыць на 0,36 і ад здабытку адняць 2,6, то атрымаецца 1. Знайдзіце невядомы лік.
- 310.** Ад якога ліку трэба адняць 30,04, каб атрымаць лік у 1,5 раза большы, чым лік 12,4?
- 311.** Калі ад задуманага ліку адняць 0,6, затым да атрыманага выніку дадаць 0,3 задуманага ліку і яшчэ 8,38, то атрымаецца 20. Знайдзіце задуманы лік.
- 312.** Калі задуманы лік павялічыць у 3,5 раза, ад выніку адняць 6,05 і рознасць падзяліць на 0,9, то атрымаецца 101. Знайдзіце задуманы лік.

Рашыце задачы:

- 313.** Плошча прамавугольнай гульнёвай пляцоўкі роўная $99,76 \text{ м}^2$. Знайдзіце перыметр гэтай пляцоўкі, калі яе шырыня роўная 8,6 м.
- 314.** Колькі кіламетраў праедзе матацыкліст з той жа скорасцю за 1,75 г, калі за 0,25 г ён праехаў 16,8 км?
- 315.** На афарбоўку столі кухні, даўжыня якой 4,5 м, а шырыня 3,6 м, зрасходавалі 1,701 кг фарбы. Колькі кілаграмаў фарбы спатрэбіцца для столі ў прыхожай, даўжыня якой 4,8 м, а шырыня — 3,2 м? Адказ акругліце да дзясятых.

- 316.** Знайдзіце лік, калі вядома, што яго:
а) 0,3 роўныя 15; б) 0,04 роўныя 1,2.
- 317.** Знайдзіце значэнне велічыні, калі вядома, што яе:
а) 0,2 роўныя 5,4 т; б) 0,12 роўныя 24 ч.
- 318.** Якую частку складае:
а) 1 ад 5; в) 0,2 ад 0,4;
б) 0,1 ад 2; г) 0,02 ад 0,5?
- 319.** Як зменіцца дзель, калі ў дзялімым перанесці:
а) коску на 2 знакі ўлева, а ў дзельніку — на 1 знак управа;
б) коску на 2 знакі ўправа, а ў дзельніку — на 1 знак улева?
- 320.** Здабытак двух лікаў роўны 4,36. Адзін множнік памножылі на 7,5, а другі падзялілі на 2,5. Знайдзіце новы здабытак.
- 321.** Дзель двух лікаў роўная 4,36. Дзялімае памножылі на 7,5, а дзельнік падзялілі на 2,5. Знайдзіце новую дзель.

Рашыце задачы:

- 322.** Бабуля зварыла варэнне, патраціўшы 0,375 цукру, які быў у яе. Колькі цукру засталася, калі на варэнне яна зрасходавала 2,4 кг?
- 323.** Ліпавы цвет губляе пры сушцы 0,74 сваёй масы. Колькі трэба сабраць свежага цвету, каб атрымаць 7,8 кг сушанага?
- 324.** Альпіністы ў першы дзень пераадолелі 0,24 вызначанага шляху, у другі дзень — 0,46 шляху, а ў трэці — астатнія 0,9 км. Колькі кіламетраў пераадолелі альпіністы за тры дні?
- 325.** Ад скрутку проваду адрэзалі 0,5, а потым яшчэ 0,2 астачы. Пасля гэтага засталася 60 м проваду. Колькі метраў проваду было ў скрутку?

- 326.** Школьнікі збіралі на працягу трох дзён лекавую траву. У першы дзень было сабрана 0,3 усёй колькасці, а ў другі — 0,55. Вядома, што ў другі дзень сабралі на 2 кг больш, чым у першы. Колькі кілаграмаў лекавай травы сабралі школьнікі за тры дні?
- 327.** Калі веласіпедыст праехаў 0,35 усяго шляху, то да сярэдзіны яму засталася праехаць 6 км. Знайдзіце даўжыню шляху.
- 328.** Рознасць двух лікаў роўная 15,4. Знайдзіце гэтыя лікі, калі вядома, што памяншаемае ў 3,2 раза большае за аднімаемае.
- 329.** Знайдзіце стораны прамавугольніка, калі яго перыметр роўны 350 дм, а шырыня — у 2,5 раза меншая за яго даўжыню.
- 330.** Рознасць двух лікаў роўная 90. Адзін лік складае 0,6 ад другога ліку. Знайдзіце гэтыя лікі.
- 331.** Сярэдняе арыфметычнае двух лікаў роўнае 8,125. Адзін з іх складае 0,3 ад другога. Знайдзіце гэтыя лікі.
- 332.** З трох лугоў сабралі 87,36 ц сена. З першага лугу сабралі ў 1,4 раза больш, а з другога — у 1,8 раза больш, чым з трэцяга. Колькі цэнтнераў сена сабралі з кожнага лугу?
- 333.** На кірмаш фермер прывёз 5 скрынь з грушамі і 9 скрынь з яблыкамі. Маса скрыні з яблыкамі роўная 0,5 масы скрыні з грушамі. Знайдзіце масу скрыні з грушамі і скрыні з яблыкамі, калі ўсяго прывезена 0,57 т садавіны.
- 334.** Калі да лічніка дадаць 0,6 лічніка, а ад назоўніка адняць 0,375 назоўніка, то дроб:
- а) павялічыцца;
 - б) паменшыцца;
 - в) не зменіцца?



335. Выканайце дзеянні:

а) $9 - 3\frac{1}{5} \cdot 1\frac{2}{3} + 1\frac{1}{3}$;

б) $\frac{55}{48} : \left(\frac{11}{16} + \frac{3}{32}\right) - \frac{14}{15} \cdot \frac{5}{7}$.

336. Выразіце ў метрах і запішыце дзесятковым дробам:

41 см; 3 м 7 см; 9 см; 25 дм; 8 дм 3 см.

337. Выразіце ў квадратных метрах: 0,2 га; 0,009 га; 0,05 а; 0,0007 км².

338. Прадстаўце ў выглядзе дыяграмы звесткі аб колькасці дзікіх жывёл, занесеных у Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь. Даныя акругліце да соцень.

Гады	2005	2008	2009	2010	2011
Колькасць асобін барсука	2176	2027	1781	1628	1501

339. Два веласіпедысты выехалі адначасова насустрач адзін аднаму з двух гарадоў, адлегласць паміж якімі 133 км. Праз колькі гадзін адлегласць паміж імі будзе 23 км, калі іх скорасці 12 км/г і 8 км/г?

340. Работу па рамонце дома першая брыгада можа выканаць за 6 дзён, другая — за 9 дзён. Пасля некалькіх дзён сумеснай работы другая брыгада была пераведзена на новы аб'ект, а першая завяршыла работу за 1 дзень. За колькі дзён быў адрамантаваны дом?



Правер сябе!

Устаўце прапушчаныя словы:

Каб падзяліць лік на дзесятковы дроб, трэба:

1. Перанесці коску ўправа ў дзялімым і дзельніку на столькі знакаў, колькі лічбаў пасля коскі ў ...
2. Выканаць дзяленне на ... лік.



341. Прымяніце правіла дзялення на дзесятковы дроб і выканайце дзяленне:

- а) $5,34 : 0,6$; $30,6 : 1,8$; $98,6 : 0,034$; $286,567 : 5,63$;
- б) $60,34 : 0,7$; $8,99 : 0,031$; $199,5 : 3,8$; $7,5 : 0,0125$.

342. Выканайце дзяленне:

- а) $361 : 1,9$; $2760 : 0,03$; $90 : 0,45$; $27\ 140 : 0,04$;
- б) $0,893 : 0,1$; $0,002 : 0,01$; $17 : 0,001$; $1,553 : 0,01$.

343. Знайдзіце значэнне выразу:

- а) $(16,2 : 2,7 + 2,28) \cdot 4,5 - 36,639$;
- б) $3,99957 + (141,141 : 4,7 - 30,025) \cdot 0,43$.

344. Рашыце ўраўненне:

- а) $7,03 : (x + 1,4) = 1,9$;
- б) $7,2 \cdot (k - 3,6) = 19,44$;
- в) $3,6x + 1,7x = 40,28$;
- г) $11,6k - 2,48 = 2,16$.

345. Плошча школьнага калідора — $175,5 \text{ м}^2$. Знайдзіце даўжыню калідора, калі яго шырыня роўная $3,9 \text{ м}$.

346. Спартсмен прабягае стаметроўку за $12,5 \text{ с}$. Якая яго скорасць?

347. На афарбоўку дзвюх сцен майстэрні зрасходалі $8,64 \text{ кг}$ фарбы. Колькі кілаграмаў фарбы пайшло на кожную сцяну, калі плошча адной з іх на 8 м^2 большая за плошчу другой, а на кожны квадратны метр трэба $0,24 \text{ кг}$ фарбы?

- 348.** За навучальны год Юра выкарыстаў 0,8 усіх сшыткаў. Колькі сшыткаў было ў Юры на пачатку года, калі ў канцы года ў яго засталася 8 сшыткаў?
- 349.** На другую машыну пагрузілі бульбы ў 1,4 раза больш, чым на першую, на трэцюю — на 1,6 т больш, чым на першую. Колькі тон бульбы пагрузілі на трэцюю машыну, калі на ўсе тры машыны пагрузілі 10,1 т?
- 350.** Адна з старон прамавугольніка ў 1,5 раза большая за другую. Знайдзіце стораны прамавугольніка, калі яго перыметр роўны 200 см.
- 351.** Падчас уборкі ўраджаю ў першы дзень зрасходавалі паліва ў 1,8 раза больш, чым у другі дзень. Пасля гэтага засталася 12,4 т паліва. Колькі тон паліва зрасходавана ў першы дзень, калі ўсяго было 32 т паліва?
- 352.** Сярэдняе арыфметычнае двух лікаў роўнае 17,25. Адзін з іх складае 0,25 ад другога. Знайдзіце гэтыя лікі.
- 353.** Знайдзіце скорасць легкавой аўтамашыны, калі скорасць грузавіка на 27 км/г меншая за скорасць легкавой аўтамашыны і складае 0,7 скорасці легкавой аўтамашыны.



Знайдзіце натуральныя лікі a і b такія, каб выконвалася роўнасць: $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{7}$.

§ 9. Канечныя і бясконцыя дзсятковыя дробы

Пры рашэнні задач мы выкарыстоўвалі ўласцівасць: з дапамогай звычайных дробаў можна запісаць вынік дзялення любых натуральных лікаў.

Напрыклад, $5 : 4 = \frac{5}{4}$, $2 : 9 = \frac{2}{9}$. А таксама наадварот: любы звычайны дроб можна прадставіць у выглядзе дзелі: $\frac{2}{3} = 2 : 3$, $\frac{6}{11} = 6 : 11$, $\frac{4}{5} = 4 : 5$.

Выканаем дзяленне лічніка на назоўнік па правіле дзялення дзесятковых дробаў:

$$\begin{array}{r} 2,0 \overline{) 3} \\ \underline{18} \\ 20 \\ \underline{18} \\ 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6,0 \overline{) 11} \\ \underline{55} \\ 50 \\ \underline{44} \\ 60 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4,0 \overline{) 5} \\ \underline{40} \\ 0 \end{array}$$

Заўважаем, што пры дзяленні лічніка звычайнага дробу на назоўнік у некаторых выпадках дзяленне «не заканчваецца». Кажуць, што ў дзелі атрымліваецца **бясконцы дзесятковы дроб**. Дробы $0,6666\dots$ і $0,5454\dots$ — бясконцыя, а дзесятковы дроб $0,8$ — канечны.

Як вызначыць, канечны або бясконцы дзесятковы дроб атрымаецца пры дзяленні лічніка звычайнага дробу на назоўнік?

Зразумела, што калі звычайны дроб можна прывесці да назоўніка 10, або 100, або 1000 і г. д., то ён запішацца ў выглядзе канечнага дзесятковага.

Напрыклад: $\frac{4}{5} = \frac{4 \cdot 2}{5 \cdot 2} = \frac{8}{10} = 0,8$;

$$\frac{3}{8} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5} = \frac{375}{1000} = 0,375.$$

Дробы $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{4}{15}$ нельга прывесці да назоўніка 10, або 100, або 1000 і г. д.

Пры дзяленні лічніка на назоўнік гэтыя дробы ператвараюцца ў бясконцыя дзесятковыя дробы з паўтаральнай групай лічбаў, якія ўтвараюць перыяд.



Вывад: калі назоўнік звычайнага нескарачальнага дробу змяшчае ў раскладанні толькі здабытак лікаў «2» або «5» або здабытак ступеняў гэтых лікаў, то такі дроб можна запісаць у выглядзе канечнага дзесятковага дробу, у адваротным выпадку — пры дзяленні лічніка на назоўнік атрымаецца бясконцы перыядычны дзесятковы дроб.

Для запісу звычайнага нескарачальнага дробу ў выглядзе дзесятковага дробу можна выкарыстоўваць алгарытм:



1. Раскласці назоўнік дробу на простыя множнікі.
2. Калі ў раскладанні ёсць толькі здабытак лікаў «2» або «5» і іх ступеняў, то ўраўнаваць колькасць множнікаў, памножыўшы лічнік і назоўнік дробу на множнікі, якія адсутнічаюць: 2 або 5.
3. Вылічыць здабыткі ў лічніку і назоўніку.
4. Запісаць атрыманы звычайны дроб у выглядзе дзесятковага.

Прыклад: $\frac{7}{40} = \frac{7}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5} = \frac{7 \cdot 5 \cdot 5}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5} = \frac{175}{1000} = 0,175.$



354. З дадзеных дзесятковых дробаў: 0,3; 0,012; 0,33...; 0,1234; 0,1313...; 1,50505; 5,0505... выберыце канечныя дзесятковыя дробы.

355. Выканайце дзяленне лічніка на назоўнік і прадстаўце звычайныя дробы ў выглядзе канечных або бясконцых дзесятковых дробаў:

а) $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{4}{5}$; $\frac{2}{15}$; $\frac{40}{9}$; б) $\frac{1}{4}$; $\frac{2}{11}$; $\frac{5}{2}$; $\frac{7}{9}$; $\frac{199}{90}$.

356. Назавіце множнікі, на якія трэба памножыць лічнік і назоўнік дробу, каб запісаць яго ў выглядзе дзесятковага:

а) $\frac{1}{2 \cdot 2 \cdot 5}$; $\frac{1}{2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}$; $\frac{7}{2 \cdot 2 \cdot 2}$; $\frac{3}{2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}$;

б) $\frac{1}{2 \cdot 5 \cdot 5}$; $\frac{1}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5}$; $\frac{9}{5 \cdot 5 \cdot 5}$; $\frac{11}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5}$.

- 357.** Привядзіце звычайны дроб да аднаго з назоўнікаў 10, 100, 1000 і г. д. і запішыце яго ў выглядзе дзесятковага дробу: $\frac{3}{5}$; $\frac{11}{20}$; $\frac{29}{50}$; $\frac{17}{25}$; $\frac{3}{8}$; $\frac{9}{25}$; $\frac{5}{16}$; $\frac{17}{20}$.
- 358.** Выберыце з дробаў $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{8}{25}$; $\frac{11}{16}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{3}{5}$; $\frac{5}{6}$ тыя, якія нельга прадставіць у выглядзе канечнага дзесятковага дробу.
- 359.** Запішыце ў выглядзе бясконцага дзесятковага дробу:
- а) $1\frac{1}{9}$; б) $3\frac{1}{6}$; в) $2\frac{1}{3}$; г) $7\frac{5}{11}$.
- 360.** Выканайце дзеянне:
- а) $\frac{2}{5} + 15$; б) $1\frac{1}{4} + 2,4$; в) $3\frac{1}{7} + 5,5$.
- 361.** Пераўтварыце звычайны дроб у дзесятковы дроб і выканайце дзеянне:
- а) $\frac{3}{5} + 0,8$; б) $3,5 - 1\frac{3}{8}$; в) $4\frac{11}{16} - 2,729$.
- 362.** Параўнайце дробы, прывёўшы іх да аднаго выгляду:
- а) $0,45$ і $\frac{9}{20}$; в) $1,85$ і $1\frac{9}{40}$;
 б) $\frac{13}{25}$ і $0,49$; г) $2\frac{3}{50}$ і $2,08$.
- 363.** Рашыце ўраўненне:
- а) $23\frac{17}{25} : (y - 1,9) = 3\frac{7}{10}$;
 б) $5\frac{2}{5} \cdot (12,1 - x) = 4,05$.
- 364.** Знайдзіце лік, ведаючы, што яго:
- а) $\frac{3}{5}$ роўныя 1,5; б) 0,4 роўныя $\frac{2}{5}$.
- 365.** Якую частку складае:
- а) $\frac{3}{8}$ ад 1,25; б) 0,25 ад $\frac{3}{8}$?

366. Знайдзіце ўласную скорасць катара і яго скорасць супраць цячэння ракі, калі скорасць цячэння роўная 2,8 км/г, а скорасць катара па цячэнні — $15\frac{2}{3}$ км/г.

367. Марожанае расклалі ў вазачкі па 0,125 кг у кожную. Колькі спатрэбілася вазачак, калі марожанага было 1,25 кг?

368. Кошт камплекта падручнікаў для вучняў 6-га класа склаў 14,04 р., гэта $\frac{3}{175}$ бюджэту сям'і Мікіты. Які бюджэт сям'і?

369. У дзіцячы санаторый прывезлі апельсіны, бананы і яблыкі. Апельсіны складаюць $\frac{1}{3}$ усёй садавіны, бананы — 0,4, а яблыкі — астатнія 20 кг. Колькі кілаграмаў садавіны прывезлі ў санаторый?



370. Запішыце ў выглядзе звычайнага дробу: 0,8; 0,05; 0,004; 0,0472; 0,6; 0,75.

371. Выканайце дзеянні:

$75,3 + 0,847;$	$0,348 + 19,1;$
$0,94 - 0,438;$	$24 - 8,707;$
$0,23 \cdot 10;$	$1,7 \cdot 100;$
$437 \cdot 6,2;$	$0,73 : 10.$

Рашыце задачы, выкарыстоўваючы алгарытмы:

372. Колькі кіламетраў прайшоў пешаход за другую гадзіну, калі за дзве гадзіны ён прайшоў 9 км, а за другую гадзіну — на 1,6 км больш, чым за першую?

373. Адзін лік у 2,5 раза большы за другі, а іх рознасць — 225. Знайдзіце гэтыя лікі.

374. Маса кабачка складае $\frac{1}{3}$ масы кавуна, а маса кавуна — $\frac{3}{2}$ масы дыні. Якая маса кабачка і дыні, калі маса кавуна 6 кг? Якую частку маса кабачка складае ад масы дыні?

375. Кошт $\frac{7}{10}$ тура складае 70 р. Колькі каштуе ўвесь тур?



Правер сябе!

1. Калі назоўнік звычайнага ... дробу змяшчае ў раскладанні толькі здабытак лікаў ... і, то такі дроб можна запісаць у выглядзе ... дзесятковага дробу, у адваротным выпадку — пры дзяленні лічніка на назоўнік атрымаецца дзесятковы дроб.

2. Для запісу звычайнага нескарачальнага дробу ў выглядзе дзесятковага дробу можна выкарыстоўваць алгарытм:

1) раскласці ... дробу на ... множнікі;

2) калі ў раскладанні ёсць толькі здабытак лікаў ... або, то ... колькасць ..., памножыўшы лічнік і назоўнік дробу на ..., якія адсутнічаюць: ... або ...;

3) вылічыць здабыткі ў ... або ...;

4) запісаць атрыманы звычайны дроб у выглядзе



376. Выканайце дзяленне лічніка дробу на

яго назоўнік $\frac{5}{8}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{29}{25}$; $\frac{5}{9}$; $\frac{39}{11}$.

377. Прывядзіце звычайны дроб да аднаго з назоўнікаў 10, 100, 1000 і г. д. і прадстаўце яго ў выглядзе дзесятковага дробу: $\frac{2}{5}$; $\frac{5}{8}$; $\frac{7}{20}$; $\frac{19}{50}$; $\frac{2}{125}$.

378. Выберыце дробы, якія можна прадставіць у выглядзе канечных дзесятковых дробаў: $\frac{1}{8}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{4}{25}$; $\frac{2}{9}$; $\frac{7}{5}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{7}{15}$.

379. Прадстаўце ў выглядзе дзесятковага дробу лікі:

а) $\frac{3}{5}$; $2\frac{3}{8}$; б) $\frac{9}{16}$; $3\frac{3}{125}$.

380. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $2\frac{1}{2} + 1,5$; б) $3,5 : 2\frac{1}{3}$.

381. Адно з двух складаемых роўнае 64,5, што складае 0,6 іх сумы. Знайдзіце другое складаемае.



Лодка рухаецца па рацэ супраць цячэння. У той момант, калі яна была пад мостам А, з яе скінулі выратавальны круг, а праз 15 мін лодка развярнулася і дагнала выратавальны круг пад мостам В. Знайдзіце скорасць цячэння ракі, калі адлегласць паміж мастамі роўная 1 км.

§ 10. Пераўтварэнні лікавых выразаў са звычайнымі і дзесятковымі дробамі

Пры выкананні сумесных дзеянняў у лікавых выразах са звычайнымі і дзесятковымі дробамі можна пераўтварыць выраз і атрымаць яго значэнне некалькімі спосабамі. Разгледзім прыклады пераўтварэнняў у некаторых часта сустракаемых сітуацыях.



Прыклад 1. Знайдзіце значэнне выразу: $\frac{2,35}{0,05}$.

Першы спосаб. Мы ведаем, што дроб можна замяніць дзеллю:

$$\frac{2,35}{0,05} = 2,35 : 0,05.$$

А зараз виконаем дзяленне па правілах дзялення на дзесятковы дроб:

$$2,35 : 0,05 = 235 : 5 = 47.$$

Другі спосаб. Скарыстаемся асноўнай уласцівасцю дробу і памножым лічнік і назоўнік на разрадную адзінку (перанясём коску) так, каб у лічніку і назоўніку атрымаліся цэлыя лікі. У прыкладзе $\frac{2,35}{0,05}$ перанясём коску ўправа на два знакі, атрымаем:

$$\frac{2,35}{0,05} = \frac{235}{5} = \frac{235:5}{5:5} = \frac{47}{1} = 47.$$



Прыклад 2. Знайдзіце значэнне выразу:

$$2\frac{1}{4} \cdot 4,4.$$

Першы спосаб. Запішам звычайны дроб у выглядзе дзесятковага і виконаем множанне па правіле множання дзесятковых дробаў:

$$2\frac{1}{4} \cdot 4,4 = 2,25 \cdot 4,4 = 9,9.$$

Другі спосаб. Прыменім правіла множання і скарачэння звычайных дробаў:

$$2\frac{1}{4} \cdot 4,4 = \frac{9}{4} \cdot 4,4 = \frac{9 \cdot 4,4 : 4}{4 : 4} = \frac{9 \cdot 1,1}{1} = 9,9.$$

Трэці спосаб. Запішам дзесятковы дроб у выглядзе звычайнага і виконаем множанне па правіле множання звычайных дробаў:

$$2\frac{1}{4} \cdot 4,4 = 2\frac{1}{4} \cdot 4\frac{4}{10} = \frac{9}{4} \cdot 4\frac{2}{5} = \frac{9 \cdot 22 : 2}{4 \cdot 5 : 2} = \frac{99}{10} = 9,9.$$



Прыклад 3. Знайдзіце значэнне выразу:

$$2\frac{1}{3} + 5,2.$$

Для виканання дзеяння трэба другое складаемае прадставіць у выглядзе звычайнага дробу, паколькі

першае пераўтвараецца ў бясконцы дзесятковы дроб, а правіламі дзеяння з бясконцамі дробамі мы скарыстацца не можам. Гэтыя правілы вивучаюцца ў старшых класах.

Атрымаем:

$$2\frac{1}{3} + 5,2 = 2\frac{1}{3} + 5\frac{2}{10} = 2\frac{1 \cdot 5}{3 \cdot 5} + 5\frac{1 \cdot 3}{5 \cdot 3} = 7\frac{8}{15}.$$



Прыклад 4. Знайдзіце значэнне выразу:

$$2\frac{1}{2} + 5,2 - 1\frac{3}{4}.$$

Першы спосаб. Запішам звычайныя дроби ў выглядзе дзесятковых, паколькі іх лёгка прадставіць дзесятковымі дробамі:

$$2\frac{1}{2} + 5,2 - 1\frac{3}{4} = 2,5 + 5,2 - 1,75 = 5,95.$$

Другі спосаб. Запішам дзесятковыя дроби ў выглядзе звычайных і выканаем дзеянні са звычайнымі дробамі:

$$\begin{aligned} 2\frac{1}{2} + 5,2 - 1\frac{3}{4} &= 2\frac{1 \cdot 10}{2 \cdot 10} + 5\frac{1 \cdot 4}{5 \cdot 4} - 1\frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 5} = \\ &= 5 + \frac{20 + 10 + 4 - 15}{20} = 5\frac{19}{20} = 5,95. \end{aligned}$$

Разгледзім выразы, якія змяшчаюць некалькі дзеянняў.



Прыклад 5. Знайдзіце значэнне выразу:

$$\frac{0,6 \cdot 2\frac{1}{3}}{4,75 + 1\frac{1}{4}}.$$

Першы спосаб. Выканаем паслядоўна дзеянні, запісваючы іх вынікі ланцужком:

$$\frac{0,6 \cdot 2\frac{1}{3}}{4,75 + 1\frac{1}{4}} = \frac{0,6 \cdot 2\frac{1}{3}}{4,75 + 1,25} = \frac{0,6 \cdot \frac{7}{3}}{6} = \frac{0,1 \cdot \frac{7}{3}}{1} = \frac{1}{10} \cdot \frac{7}{3} = \frac{7}{30}.$$

Другі спосаб. Запішам дроб у выглядзе дзелі і выканаем вылічэнні па дзеяннях:

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

$$1) 0,6 \cdot 2\frac{1}{3} = \frac{6}{10} \cdot \frac{7}{3} = \frac{7}{5};$$

$$2) 4,75 + 1\frac{1}{4} = 4,75 + 1,25 = 6;$$

$$3) \frac{7}{5} : 6 = \frac{7}{5} : 6 = \frac{7}{5} \cdot \frac{1}{6} = \frac{7}{30}.$$



Вывад: пры вылічэннях значэнняў выразаў трэба папярэдне выканаць аналіз кампанентаў дзеянняў і вызначыць магчымасць выканання дзеянняў па тым ці іншым правіле, а затым выбраць найбольш зручны спосаб вылічэння.



382. Замяніце дроб дзеллю і выканайце дзяленне па правіле дзялення на дзесятковы дроб:

$$а) \frac{1,8}{1,2}; \frac{2,25}{1,5}; \frac{1,05}{1,5};$$

$$б) \frac{6,4}{1,6}; \frac{0,25}{6,25}; \frac{0,8}{0,05}.$$

383. Выканайце скарачэнне і знайдзіце значэнне выразу:

$$а) \frac{3,6}{0,4}; \frac{0,48}{0,8}; \frac{2,4}{0,016};$$

$$б) \frac{1,2}{0,15}; \frac{1,48}{2,4}; \frac{0,72}{0,018}.$$

384. Выканайце аналіз кампанентаў дзеянняў і выберыце найбольш зручны спосаб вылічэння:

$$а) \frac{3}{5} + 0,8; 2,5 - 1\frac{1}{3}; \frac{2}{5} \cdot 3,5;$$

$$б) 0,9 + \frac{5}{9}; 4,5 - \frac{5}{8}; 5,6 : 1\frac{1}{13}.$$

385. Які з двух лікаў большы:

$$а) 9\frac{8}{25} \text{ або } 9,825;$$

$$б) 24,45 \text{ або } 24\frac{4}{5}?$$

386. Перанясіце коскі ў адпаведных множнаках лічніка і назоўніка, выканайце скарачэнне і знайдзіце значэнне выразу:

а) $\frac{0,8 \cdot 7,5}{0,4 \cdot 2,5}$; в) $\frac{7,2 \cdot 0,58}{0,29 \cdot 0,24}$;

б) $\frac{2,7 \cdot 0,48}{0,12 \cdot 0,9}$; г) $\frac{6}{0,1}$.

387. Параўнайце значэнні выказаў:

а) $\frac{4 \cdot 15}{6 + 15}$ і $\frac{5 \cdot 0,3}{0,9}$; б) $\frac{0,3 + 12}{4,5 \cdot 0,9}$ і $\frac{0,06 \cdot 2,5}{0,7 - 0,67}$.

388. Устанавіце парадак дзеянняў і выканайце дзеянні з дробамі:

а) $1,03 \cdot (42,144 : 0,3 - 112,08) + 1,261$;

б) $26 \cdot 90,8 + 61,098 : (13,01 - 1,8 \cdot 3,9)$;

в) $90,7 \cdot 19 - 40,994 : (8,91 - 2,9 \cdot 1,7)$;

г) $\frac{28,4 \cdot 2,5 - 1,34}{108 : 1,5 + 6,3 : 0,28}$.

389. Рашыце ўраўненні, выкарыстоўваючы законы арыфметычных дзеянняў:

а) $5,37x + 4,63x = 34,3$;

б) $8,52x - 3,52x = 2,5$.

390. Выканайце аналіз кампанентаў дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:

а) $\left(3\frac{5}{6} - 2\frac{3}{4}\right) : \frac{7}{12} + 8,5$;

б) $\left(1\frac{1}{3} : \frac{2}{3} - 0,12 : \frac{1}{2}\right) \cdot 0,5$;

в) $\left(16,2 - 1\frac{14}{15}\right) : \left(1\frac{5}{7} + 3\frac{8}{21}\right)$;

г) $6\frac{3}{4} + 6\frac{1}{4} \left(2,0625 \cdot \frac{4}{25} + 6,72 : 6,4\right)$.

391. Рашыце ўраўненні, выкарыстоўваючы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў і алгарытм:

а) $(x + 1,7) - 6,02 = 10,4$;

б) $80,6 - (x + 1,26) = 63,4$;

в) $(39,38 - x) : 9 = 4,02$;
г) $5,04 : (104,2 - x) = 1,2$.

392. Рашыце ўраўненні, выкарыстаўшы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў і алгарытм:

а) $67,2 : (32,8 - 2x) = 12$;

б) $86,4 : (35,5 - 7x) = 16$.

Рашыце задачы:

393. З 4,8 м лёскі Саша зрасходаваў 0,35 м лёскі на рамонт сваёй вуды, а $\frac{2}{5}$ м лёскі перадаў сябру. Колькі метраў лёскі засталася ў Сашы?

394. Школа атрымала па заказе 9 планшэтаў, што склала 0,125 усяго заказа. Колькі яшчэ планшэтаў павінна атрымаць школа?

395. У заводскую сталовую даставілі 0,96 т гародніны. У першы дзень зрасходавалі 0,35 т усёй гародніны, а ў другі — на $\frac{1}{16}$ т больш. Колькі тон гародніны засталася?

396. Каб паспець на трэніроўку, Тані трэба зрабіць урокі за 1 г 45 мін. На матэматыку яна затраціла $\frac{1}{3}$ усяго часу, на беларускую мову — 0,2 усяго часу, а 49 мін яна вучыла гісторыю. Ці паспела Таня на трэніроўку?

397. Школьнікі пасадзілі ў парку дрэвы: 24 дубы, а таксама ліпы, бярозы і каштаны. Колькасць ліп складае 0,75 ліку дубоў, колькасць бяроз — $\frac{20}{21}$ агульнай колькасці дубоў і ліп разам, а колькасць каштанаў — 0,625 колькасці бяроз. Колькі ўсяго дрэў розных парод пасадзілі школьнікі ў парку?

398. Брат і сястра сабралі разам 10,2 кг грыбоў. Брат сабраў на 1,52 кг грыбоў больш, чым

сястра. Колькі кілаграмаў грыбоў сабралі яны паасобку?

399. У дзвюх будаўнічых брыгадах 88 чалавек. У першай брыгадзе ў 1,75 раза менш людзей, чым у другой. Колькі чалавек у кожнай брыгадзе?

400. Сума двух лікаў 7,2, прычым $\frac{5}{7}$ большага ліку роўныя меншаму ліку. Знайдзіце гэтыя лікі.

401. Сярэдняе арыфметычнае трох лікаў роўнае 12. Знайдзіце гэтыя лікі, калі першы лік у 2,5 раза большы за другі, а другі — у $1\frac{1}{2}$ раза большы за трэці.

402. У трох кнігах 680 старонак. Колькасць старонак у другой кнізе складае 0,6 колькасці старонак у першай, а колькасць старонак у трэцяй кнізе — $\frac{2}{3}$ колькасці старонак у першай. Колькі старонак у кожнай кнізе?



403. Расстаўце дужкі ў левай частцы так, каб роўнасць стала правільнай:

а) $59 - 38,5 + 1,5 = 19$;

б) $1,5 \cdot 0,5 - 0,1 : 0,2 = 0$.

404. Прымяніце правіла множання ліку на разрадную адзінку і выканайце множанне:

$0,42 \cdot 100$; $0,3 \cdot 100$; $0,009 \cdot 100$.

$6,5 \cdot 100$; $5,02 \cdot 100$;

405. Прымяніце правіла дзялення ліку на разрадную адзінку і выканайце дзяленне: $8,2 : 100$; $35,2 : 100$; $9 : 100$; $0,7 : 100$; $46 : 100$.

406. Прывядзіце дробы да назоўніка 60 і выразіце ў мінутах: $\frac{1}{6}$ г; $\frac{5}{12}$ г; $\frac{7}{10}$ г; $\frac{3}{5}$ г.

407. Прывядзіце дробы да назоўніка 100:

а) $\frac{1}{2}$; $\frac{11}{25}$; $\frac{43}{50}$;

б) $\frac{2}{5}$; $\frac{9}{20}$; $\frac{3}{4}$.

Рашыце задачы:

408. Адзін веласіпедыст можа праехаць адлегласць паміж аграгарадкамі за 1,6 г, а другі — за 2,5 г. Аднойчы веласіпедысты адначасова адправіліся насустрач адзін аднаму. Праз які час яны сустрэліся? (Адказ акругліце да 0,1 г.)
409. На спаборніцтвах адзін спартсмен плыве са скорасцю 1,75 м/с, а другі — са скорасцю 1,5 м/с. Праз колькі секунд пасля старту першы плывец абгоніць другога на 7 м?



Правер сябе!

У якіх выпадках не заўсёды можна атрымаць вынік дзеяння ў выглядзе канечнага дзесятковага дроби, пераходзячы ад звычайных дробаў да дзесятковых:

- а) пры складанні дзесятковых дробаў;
- б) пры складанні звычайных і дзесятковых дробаў;
- в) пры адніманні дзесятковых дробаў;
- г) пры адніманні звычайных і дзесятковых дробаў?



410. Замяніце дроб дзеллю і выканайце дзяленне па правіле дзялення на дзесятковы дроб:

а) $\frac{2,1}{0,3}$; $\frac{0,56}{0,7}$; $\frac{0,6}{0,015}$; б) $\frac{4,2}{0,7}$; $\frac{0,45}{0,9}$; $\frac{0,9}{0,015}$.

411. Перанясіце коску ў лічніку і назоўніку дроби, выканайце скарачэнне і знайдзіце значэнне выразу: $\frac{8,4}{2,4}$; $\frac{0,75}{1,5}$; $\frac{7,2}{0,24}$; $\frac{7,5}{2,5}$; $\frac{1,44}{1,2}$; $\frac{9,6}{0,012}$.

412. Перанясіце коскі ў адпаведных множніках лічніка і назоўніка, выканайце скарачэнне і знайдзіце значэнне выразу:

а) $\frac{1,6 \cdot 33}{4 \cdot 1,1}$; б) $\frac{3,2 \cdot 18}{0,6 \cdot 16}$; в) $\frac{0,75 \cdot 12 \cdot 0,055}{0,02 \cdot 2,5 \cdot 0,099}$.

413. Выканайце аналіз кампанентаў дзеянняў і выберыце найбольш зручны спосаб вылічэння:

$$1\frac{2}{5} + 0,52; \frac{4}{7} - 0,4; 2,5 : 1\frac{2}{3}; 1\frac{1}{15} + 1,15;$$

$$4\frac{11}{16} - 2,729; 1\frac{2}{7} \cdot 3,5.$$

414. Выканайце дзеянні:

а) $1,02 \cdot (3,785 + 1,217 : 0,2) - 0,6434;$

б) $0,296 + 0,105 \cdot (19,526 : 3,25 - 1,208).$

415. Выканайце аналіз кампанентаў дзеянняў і знайдзіце значэнне лікавага выразу:

а) $2\frac{1}{7} \cdot \left(2\frac{1}{3} + 2\frac{2}{15}\right) - 8,8;$

б) $\left(2\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{8} - 0,12 \cdot \frac{1}{2}\right) : 0,4;$

в) $\left(4\frac{5}{12} + 1,75\right) : \left(6\frac{2}{15} - 1,2\right);$

г) $12\frac{13}{20} - \left(3\frac{3}{4} : 3 + 86,45 : 24,7\right) \cdot 2\frac{2}{5}.$

416. Рашыце ўраўненне:

а) $(39,4 - x) + 2,004 = 27,03;$

б) $(y - 0,18) \cdot 0,2 = 3;$

в) $7,03 : (x + 1,4) = 1,9;$

г) $7,3x - 2,4 = 107,1.$

417. У кросе прымалі ўдзел 45 школьнікаў, што склала 0,6 усіх шасцікласнікаў школы. Колькі шасцікласнікаў не ўдзельнічала ў кросе?

418. Знайдзіце здабытак трох лікаў, калі першы роўны $\frac{6}{7}$, другі складае $\frac{7}{18}$ ад першага, а трэці — 0,2 ад сумы першага і другога.



Пераканайцеся, выкарыстоўваючы інфармацыю з іншых крыніц, што $1 \text{ міля} = 1,60934 \text{ км}$. Выразіце ў кіламетрах: 15,6 мілі, 234,004 мілі; 0,136 мілі; 0,136 мілі.

Выразіце ў мілях: 2,3 км; 0,7 км; 4,05 км.
Для вылічэння можна акругліць лік 1,60934 да дзясятых.

§ 11. Тэст для самаправеркі

Пасля вывучэння гэтага раздзела я павінен:

1. Умець выконваць параўнанне дзесятковых дробаў.

2. Умець акругляць дзесятковыя дроби.

3. Умець запісваць звычайныя дроби ў выглядзе дзесятковых дробаў і дзесятковыя дроби ў выглядзе звычайных.

4. Умець выконваць дзеянні складання і аднімання дзесятковых дробаў.

5. Умець выконваць дзеянні множання і дзялення дзесятковых дробаў.

6. Умець выконваць множанне і дзяленне дзесятковага дроби на разрадную адзінку:

а) 10; 100; 1000 і г. д.;

б) 0,1; 0,01; 0,001 і г. д.

7. Умець прымяняць законы арыфметычных дзеянняў для спрашчэння вылічэнняў з дзесятковымі дробамі.

8. Выконваць пераўтварэнні лікавых выказаў са звычайнымі і дзесятковымі дробамі.

9. Рашаць задачы з выкарыстаннем дзесятковых дробаў.

Тэст

1. У якім выпадку параўнанне лікаў выканана няправільна:

а) $0,9 > 0,899$;

в) $2,08 > 2,2$;

б) $6,05 < 6,1$;

г) $3,6 < 3,601$?

Выберыце правільны адказ.

2. Лік 436,173 округлілі: 1) да дзясятых; 2) да дзясяткаў. Выберыце правільны адказ:

а) 436,1; б) 44; в) 440; г) 436,2.

3. Якія з наступных лікаў:

а) 0,6; в) 1,5; д) $\frac{3}{2}$;

б) $\frac{1}{20}$; г) 0,05; е) $\frac{3}{5}$ роўныя?

4. Якія з двух вынікаў дзеянняў:

а) $3,5601 : 100$ і $3,5601 \cdot 0,1$;

б) $3,5601 : 0,01$ і $3,5601 \cdot 0,1$;

в) $3,5601 : 0,001$ і $3,5601 \cdot 100$;

г) $3,5601 : 0,001$ і $3,5601 \cdot 1000$ роўныя?

5. Знайдзіце значэнне выразу:

$1,5 : 0,003 - 1,2 \cdot 0,005$.

Выберыце правільны адказ:

а) 496,6; в) 499,96;

б) 4,994; г) 499,994.

6. Знайдзіце дробавы лік з найменшым назоўнікам дробавай часткі, заключаны паміж лікам 12 і значэннем выразу $(12\frac{2}{3} + 0,7 - 12,7) : 0,05$.

Выберыце правільны адказ:

а) $12\frac{2}{3}$; б) $13\frac{2}{3}$; в) 12,5; г) $13\frac{1}{3}$.

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

а) $\frac{2}{75}$; б) $\frac{3}{75}$; в) $\frac{8}{235}$; г) $\frac{12}{36}$?

8. Два басейны ў спартыўным комплексе маюць агульны аб'ём $1005,46 \text{ м}^3$. Аб'ём большага басейна на $275,22 \text{ м}^3$ большы за аб'ём меншага. Які аб'ём меншага басейна:

а) $365,22 \text{ м}^3$; в) $365,12 \text{ м}^3$;

б) $365,02 \text{ м}^3$; г) $365,32 \text{ м}^3$?

9. У першы дзень выставу робататэхнікі наведалі 2145 чалавек, што склала 0,2 наведвальнікаў другога дня і 0,3 наведвальнікаў трэцяга дня. Колькі ўсяго было наведвальнікаў на выставе, якая доўжылася тры дні:

- а) 17 875; в) 20 020;
б) 7150; г) 10 725?

§ 12. Матэматыка вакол нас

1. Глыбіня ракі — 5,78 м. Пáля для будаўніцтва моста забіта на глыбіню 2,1 м. Яна ўзвышаецца над паверхняй вады на 5,41 м. Якая вышыня пáлі?

2. Плошча нацыянальнага парку «Нарачанскі» — 87 000 га, парку «Браслаўскія азёры» — на 22 506,7 га меншая. Якая плошча «Браслаўскіх азёр»?

3. З Брэста і Мінска насустрач адна адной адначасова выйшлі дзве маршруткі. Скорасць першай — 85,7 км/г, а другая праязджае за 1 г на 4,58 км больш, чым першая. Якая адлегласць будзе паміж маршруткамі праз 2,5 г, калі адлегласць ад Брэста да Мінска 348,1 км?

4. У скверы засеялі газоннай травой участак зямлі. На кожны квадратны метр зямлі патрабуецца 2,8 г насення па цане 8,25 р. за 1 кг. Колькі будзе каштаваць засеў 1,02 га зямлі, калі кошт работ складзе 0,4 кошту насення?

5. У 100 г чорных парэчак змяшчаецца прыкладна 250 мг вітаміну С. Суточная норма вітаміну С для дарослага чалавека складае 70 мг. У адной упакоўцы змяшчаецца 10 таблетакаў па 0,025 г вітаміну С у кожнай. Якую найменшую колькасць упаковак вітамінаў трэба купіць на зіму (снежань, студзень, люты) сям'і з трох чалавек, якая нарыхтавала 5 кг чорных парэчак, калі не ўлічваць іншыя крыніцы вітаміну С?

§ 1. Працэнты

На колькі працэнтаў панізіліся цэны на тавары і паслугі? Які працэнт крэдыту, што прадастаўляецца ў банку? Колькі працэнтаў пасяўных палёў выкарыстана для вырошчвання пшаніцы? Гэтыя і многія іншыя пытанні з паўсядзённага жыцця звязаны з паняццем працэнта. Высветлім, што называецца працэнтам і як гэта паняцце выкарыстоўваецца для рашэння практычных задач.

Для рашэння задач аб пераводзе адной адзінкі вымярэння велічыні ў другую часта даводзіцца выконваць дзеянне дзялення на 100 або множэння на $\frac{1}{100}$.

Напрыклад, колькі метраў складаюць 5 см? Колькі цэнтнераў складаюць 15 кг?

Рашэнне:

$$5 \text{ см} = 5 : 100 = 5 \cdot \frac{1}{100} = \frac{5}{100} = 0,05 \text{ (м)};$$

$$15 \text{ кг} = 15 : 100 = 15 \cdot \frac{1}{100} = \frac{15}{100} = 0,15 \text{ (ц)}.$$

Дроб $\frac{1}{100}$ называецца адзін **працэнт**. Абазначаецца: $\frac{1}{100} = 1 \%$.



Лік працэнтаў можна запісаць у выглядзе дроби:

$$2 \% = \frac{2}{100}; 43 \% = \frac{43}{100}; 6 \% = \frac{6}{100} = 0,06;$$

$$159 \% = \frac{159}{100} = 1,59; 234 \% = \frac{234}{100} = 2,34.$$



Каб запісаць лік працэнтаў у выглядзе дробу, трэба лік працэнтаў падзяліць на 100:

$$35 \% = 35 : 100 = 0,35;$$

$$33\frac{1}{3} \% = 33\frac{1}{3} : 100 = \frac{100}{3} \cdot \frac{1}{100} = \frac{1}{3};$$

$$p \% = \frac{p}{100}.$$



Наадварот, усякі дроб можна запісаць у выглядзе ліку працэнтаў. Для гэтага трэба дроб памножыць на 100 %:

$$0,04 \cdot 100 \% = 4 \%;$$

$$2,56 \cdot 100 \% = 256 \%;$$

$$\frac{4}{5} \cdot 100 \% = 80 \% ; \frac{m}{k} \cdot 100 \%.$$



Усякі дроб з назоўнікам 100 можна запісаць у выглядзе ліку працэнтаў, запісаўшы толькі яго лічнік.

$$\frac{3}{100} = 3 \% ; \frac{16}{100} = 16 \% ; \frac{59}{100} = 59 \% ; \frac{123}{100} = 123 \% ;$$

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

Вывад:

$$p \% = \frac{p}{100}$$

$$\frac{m}{n} = \frac{m}{n} \cdot 100 \%$$

$$\frac{a}{100} = a \%$$

Вядома, што некаторыя з дробаў маюць сваю назву: палова — гэта $\frac{1}{2}$, чвэрць — $\frac{1}{4}$ і г. д. Для ліку часта сустракаемых працэнтаў можна таксама выкарыстоўваць наступныя назвы:

$$50 \% = \frac{1}{2} \text{ (палова)}; 25 \% = \frac{1}{4} \text{ (чвэрць)};$$

$$100 \% = 1 \text{ (адно цэлае)}.$$

Задача 1. У 6-м класе 24 вучні. З іх 50 % складаюць дзяўчынкі, а 25 % усіх вучняў адзначаюць дзень нараджэння летам. Колькі дзяўчынак

у класе і колькі вучняў адзначаюць дзень нараджэння летам?

Рашэнне: паколькі 50 % — гэта палова, а 25 % — гэта чвэрць, то ў класе 12 дзяўчынак і 6 вучняў адзначаюць дзень нараджэння летам.

Задача 2. У адзін з дзён верасня ў школу на ўрокі прыйшлі 249 вучняў, што склала 100 % усіх вучняў. Колькі ўсяго вучняў у гэтай школе?

Рашэнне: паколькі 100 % = 1, г. зн. увесь лік, значыць, усяго вучняў у гэтай школе 249.



1. Ці правільна запісаны лік працэнтаў у выглядзе звычайнага дроби:

а) $7\% = \frac{7}{10}$; в) $18\% = \frac{18}{1000}$;

б) $9\% = \frac{9}{100}$; г) $105\% = \frac{105}{100}$?

2. Пакажыце дакладную роўнасць:

а) $4\% = 0,4$; $4\% = 0,04$; $4\% = 0,004$; $4\% = 4,0$;

б) $45\% = 4,5$; $45\% = 0,45$; $45\% = 45,0$;

в) $0,3\% = 0,03$; $0,3\% = 30$; $0,3\% = 0,003$;

г) $100\% = 100$; $100\% = 10$; $100\% = 1$.

3. Для кожнага пункта з левага слупка табліцы пакажыце адпаведны пункт з правага слупка:

а) 25 % шасцікласнікаў;

б) 20 % шасцікласнікаў;

в) 100 % шасцікласнікаў;

г) 50 % шасцікласнікаў;

д) 10 % шасцікласнікаў


1) палова шасцікласнікаў;

2) дзясятая частка шасцікласнікаў;

3) чвэрць шасцікласнікаў;

4) усе шасцікласнікі;

5) пятая частка шасцікласнікаў

4. Прымяніце правіла і прадстаўце лік працэнтаў у выглядзе дзесятковых дробаў: 12 %; 6 %; 130 %; 0,7 %; 104 %; 900 %; 1,5 %; 0,02 %.
5. Прымяніце правіла і выразіце ў працэнтах дзесятковыя дробы: 0,12; 0,03; 5; 2,4; 0,025; 12,5.
6. Прывядзіце дробы да назоўніка 100 і запішыце ў выглядзе ліку працэнтаў:
- а) $\frac{1}{2}$; $\frac{2}{5}$; $\frac{9}{25}$; $\frac{17}{20}$; $\frac{7}{10}$; $\frac{11}{50}$; $\frac{3}{4}$;
- б) $\frac{1}{4}$; $\frac{3}{25}$; $\frac{5}{10}$; $\frac{29}{50}$; $\frac{11}{20}$; $\frac{4}{5}$; $\frac{1}{2}$.
7. Прымяніце правіла і выразіце ў працэнтах звычайныя дробы:
- а) $\frac{1}{3}$; в) $2\frac{2}{3}$; д) $\frac{4}{15}$;
- б) $\frac{2}{7}$; г) $4\frac{5}{9}$; е) $3\frac{9}{30}$.
8. У школьны лагер адпачынку на зімовых канікулах было рэалізавана 25 бясплатных пуцёвак, што склала 100 % усіх пуцёвак. Колькі ўсяго бясплатных пуцёвак было выдзелена ў школьны лагер?
9. У школьным садзе 400 дрэў. Яблыні складаюць 50 % усіх дрэў. Колькі яблынь у школьным садзе?
-  10. Знайдзіце частку ад ліку:
- а) 0,2 ад 6; б) 0,08 ад 5; в) 0,5 ад 40.
11. Якую частку складае:
- а) лік 4 ад ліку 5;
- б) лік 0,4 ад ліку 5?
12. Знайдзіце лік, калі вядома, што 0,6 гэтага ліку роўнае 30.
13. З 480 р. прэміі $\frac{3}{8}$ выдаткавана на падарункі. Колькі грошай засталася?

14. Маса разынак складае $\frac{2}{9}$ масы фруктовай сумесі. Колькі грамаў фруктовай сумесі куплена, калі ў ёй аказалася 180 г разынак?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Каб запісаць лік працэнтаў у выглядзе дробу, трэба лік працэнтаў ... на 100.
2. Каб дроб запісаць у выглядзе ліку працэнтаў, трэба дроб ... на 100 %.
3. Дроб з назоўнікам ... можна запісаць у выглядзе ліку працэнтаў, запісаўшы толькі яго



15. Ці правільна запісаны лік працэнтаў у выглядзе дзесятковага дробу:

- а) $6 \% = 0,06$; в) $72 \% = 7,2$;
б) $13 \% = 0,013$; г) $125 \% = 1,25$?

16. Укажыце няправільную роўнасць:

$$50 \% = \frac{1}{2}; \quad 10 \% = \frac{1}{100}; \quad \frac{1}{4} = 25 \% ; \quad 75 \% = \frac{3}{4}.$$

17. Прымяніце правіла і прадстаўце лік працэнтаў у выглядзе дзесятковых дробаў: 15 %; 2 %; 125 %; 0,3 %; 202 %; 400 %; 0,08 %; 2,6 %.
18. Прымяніце правіла і выразіце ў працэнтах дзесятковыя дробы: 0,11; 0,02; 3; 0,2; 1,4; 0,045; 25,5; 0,777; 6,06.

Рашыце задачы:

19. На трэніроўку ў басейн прыйшлі 18 дзяцей, што склала 100 %. Колькі ўсяго дзяцей трэніруецца ў басейне?
20. У зборніку фэнтэзі тры аповесці. Першая займае 60 старонак, што складае 50 % усёй кнігі. Колькі ўсяго старонак у кнізе?



Майстар павінен у ваннай абкласці пліткай падлогу, якая мае форму прамавугольніка памерамі 2,6 м × 3,2 м, квадратнымі пліткамі са стараной 20 см.

а) Пабудуйце план, у якім 1 см на плане прадстаўляе 20 см у рэальнасці.

б) Адкажыце, колькі трэба плітак, каб пакрыць усю падлогу.

в) Пліткі прадаюцца ў каробках па 30 штук. Колькі спатрэбіцца каробак?

г) Кошт адной каробкі — 41,6 р. Які кошт усіх неабходных каробак?

§ 2. Асноўныя задачы на працэнты

Для рашэння задач на працэнты трэба разумець, што 1 % — гэта сотая частка ліку, а некалькі працэнтаў — некалькі сотых частак ліку, г. зн. працэнты — гэта дробы. Значыць, каб рашаць задачы на працэнты, трэба ўмець рашаць задачы на дробы.

Задача 1. У парку 120 дрэў, 15 % з іх — елкі. Колькі елак у парку?

Рашэнне:

Першы спосаб. Запішам лік працэнтаў у выглядзе дроби:

$$15 \% = \frac{15}{100} = \frac{3}{20}.$$

Тады задача зводзіцца да задачы знаходжання часткі (дربي) ад ліку:

$$120 \cdot \frac{15}{100} = 120 \cdot \frac{3}{20} = \frac{120 \cdot 3}{20} = 18 \text{ (елак).}$$

Адказ: 18 елак у парку.

Атрымалі першы спосаб рашэння задачы: запісаць працэнт у выглядзе дроби і знайсці гэтую частку (дроб) ад дадзенага ліку.

Другі спосаб. У дадзенай задачы, каб знайсці 15 % ад 120, можна запісаць рашэнне ў выглядзе:

$$\frac{120}{100 \%} \cdot 15 \% = 18 \text{ (слак)}.$$

Дзеяннем дзялення даведваемся, колькі дрэў прыпадае на 1 %, а затым памнажаем на лік працэнтаў.

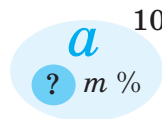


Атрымалі правіла знаходжання працэнта ад ліку.

Каб знайсці працэнт ад ліку, трэба гэты лік падзяліць на 100 і памножыць на лік працэнтаў:

1) знаходжанне працэнта (m) ад ліку (a):

$$b = \frac{a}{100} \cdot m \%;$$



Задача 2. З усіх удзельнікаў шахматнага турніру 40 % маюць першы разрад. Колькі ўсяго ўдзельнікаў турніру, калі першаразраднікаў 10?

Рашэнне:

Першы спосаб. Запішам лік працэнтаў у выглядзе дроби:

$$40 \% = \frac{40}{100} = \frac{2}{5}.$$

Тады задача звялася да задачы знаходжання ліку па яго частцы:

$$10 : \frac{2}{5} = 10 \cdot \frac{5}{2} = \frac{10 \cdot 5}{2} = 25 \text{ (удзельнікаў)}.$$

Адказ: 25 удзельнікаў турніру.

Другі спосаб. Каб знайсці колькасць усіх удзельнікаў турніру па працэнце першаразраднікаў (40 %) і колькасці першаразраднікаў (10 чалавек), можна запісаць рашэнне ў выглядзе: $\frac{10}{40 \%} \cdot 100 \% = 25$ (удзельнікаў турніру). Дзеяннем дзялення знаходзім, колькі ўдзельнікаў прыпадае на 1 %, а затым памнажаем на 100 %.

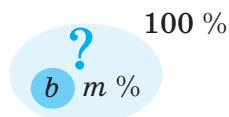


Атрымалі правіла знаходжання ліку па яго працэнце.

Каб знайсці лік па яго працэнце, трэба дадзены лік падзяліць на лік адпаведных яму працэнтаў і памножыць на 100.

2) знаходжанне ліку (a) па яго працэнце (m):

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



Задача 3. На падагульняючым уроку па тэме «Працэнты» вучні 18 мін паўтаралі асноўныя алгарытмы і правілы, а астатні час выконвалі самастойную работу. Колькі працэнтаў урока заняло паўтарэнне?

Рашэнне: прыменім правіла знаходжання дробавых адносін двух лікаў, г. зн. знойдзем, якую частку адзін лік складае ад другога ліку:

$$18 : 45 = \frac{18}{45} = \frac{2}{5} \text{ (урока заняло паўтарэнне).}$$

Атрыманы дроб запішам у выглядзе ліку працэнтаў:

$$\frac{2}{5} \cdot 100 \% \text{ або } \frac{18}{45} \cdot 100 \% = 40 \%.$$

Адказ: 40 %.

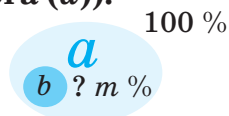


Атрымалі правіла знаходжання працэнтных адносін лікаў.

Каб знайсці, колькі працэнтаў адзін лік (першы) складае ад другога, трэба першы лік падзяліць на другі і памножыць на 100 %.

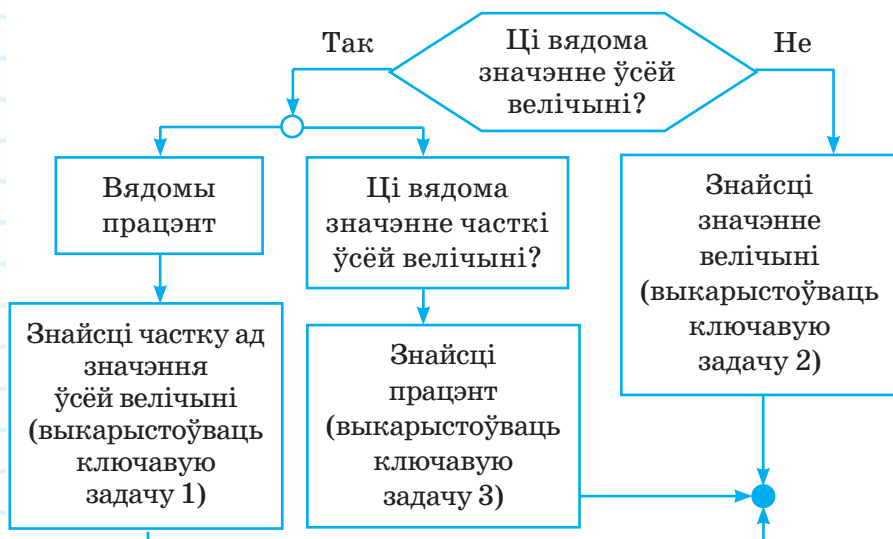
3) знаходжанне працэнтных адносін лікаў (які працэнт адзін лік (b) складае ад другога (a)):

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



Пры рашэнні задач на дробы, як і пры рашэнні задач на працэнты, выкарыстоўваюць разгледжаныя тры ключавыя задачы.

Каб аднесці задачу да аднаго з трох відаў, можна скарыстацца алгарытмам:



Задача 4. У спартыўным лагеры трэніруюцца 200 спартсменаў. З іх 40 % займаюцца лёгкай атлеткай. Колькі ў лагеры лёгкаатлетаў?

Рашэнне: па алгарытме: уся велічыня — гэта лік усіх спартсменаў у лагеры — 200. Гэты лік вядомы (ідзем па стрэлцы «Так»). Далей: вядомы працэнт — 40 %. Значыць, выкарыстоўваем ключавую задачу 1.

$$\frac{200}{100} \cdot 40 = \frac{200 \cdot 40}{100} = 80 \text{ (спартсменаў-лёгкаатлетаў).}$$

Адказ: 80 спартсменаў-лёгкаатлетаў.

Задача 5. За два дні турысты пераадолелі 80 % усяго маршруту. Колькі кіламетраў складае ўвесь маршрут, калі за два дні яны прайшлі 40 км?

Рашэнне: па алгарытме: уся велічыня — гэта даўжыня ўсяго маршруту, яна невядомая. Значыць,

ідзём па стрэлцы «Не» і выкарыстоўваем ключавую задачу 2.

$$\frac{40}{80} \cdot 100 = \frac{1}{2} \cdot 100 = 50 \text{ (км складае ўвесь маршрут).}$$

Адказ: 50 км.

Задача 6. У карціннай галерэі прадстаўлена 256 карцін. З іх 64 — партрэты. Які працэнт усіх карцін галерэі складаюць партрэты?

Рашэнне: па алгарытме: уся велічыня — гэта колькасць усіх карцін у галерэі — 256. Гэты лік вядомы, значыць, ідзём па стрэлцы «Так». Далей, вядома значэнне часткі карцін — 64. Значыць, выкарыстоўваем ключавую задачу 3.

$$\frac{64}{256} \cdot 100 \% = \frac{1}{4} \cdot 100 \% = 25 \% \text{ усіх карцін складаюць партрэты.}$$

Адказ: 25 %.



21. Якое правіла трэба прымяніць, каб знайсці:

- а) 20 % ад ліку 80;
- б) 3,2 % ад ліку 6;
- в) 135 % ад ліку 13,5?

22. Якое правіла трэба прымяніць, каб знайсці лік, калі вядома, што:

- а) 20 % яго роўныя 80;
- б) 135 % яго роўныя 13,5?

23. Прымяніце правіла знаходжання працэнта ад ліку і знайдзіце:

- а) 20 % ад ліку: 80; 5; 0,4;
- б) 10 % ад ліку: 7; 0,9; 120;
- в) 150 % ад ліку: 60; 4; 200;
- г) 240 % ад ліку: 8; 100; 0,3.

24. Прымяніце правіла знаходжання працэнта ад ліку і знайдзіце:

- а) 40 % ад 200 р.;
- б) 60 % ад 4 км;
- в) 25 % ад 8 г;
- г) 2 % ад 80 т.

25. Назавіце правільныя запісы пры знаходжанні 18 % ад ліку 160:
- а) $160 \cdot 0,18$; в) $\frac{160}{100} \cdot 18$;
- б) $\frac{160}{18} \cdot 100$; г) $160 : 0,18$.
26. У насенні соі ўтрымліваецца 20 % алею. Колькі кілаграмаў алею ўтрымліваецца ў 420 кг насення соі?
27. У выбарчай акрузе 24 000 выбаршчыкаў. У галасаванні прынялі ўдзел 85 % усіх выбаршчыкаў. Колькі чалавек галасавала?
28. Прымяніце правіла знаходжання ліку па яго працэнце і знайдзіце лік, калі вядома, што:
- а) 30 % яго роўныя: 24; 600;
- б) 120 % яго роўныя: 24; 0,6.
29. Прымяніце правіла знаходжання ліку па яго працэнце і знайдзіце лік, калі:
- а) 8 % яго роўныя: 100 л; 2,4 т; 64 км²; 0,4 г;
- б) 25 % яго роўныя: 8 кг; 0,5 га; 10 мін.
30. Укажыце няправільныя запісы пры знаходжанні ліку па яго працэнце, калі вядома, што яго 12 % роўныя 60:
- а) $\frac{60}{12} \cdot 100$; б) $\frac{60}{100} \cdot 12$; в) $60 : 0,12$.
31. Колькі месцаў у глядзельнай зале, калі 90 глядачоў запоўнілі 18 % месцаў?
32. Прымяніце правіла знаходжання працэнтных адносін лікаў для адказу на пытанне, колькі працэнтаў адзін лік складае ад другога:
- а) 1 ад 5; в) 36 ад 600;
- б) 12 ад 25; г) 4 ад 9.
33. Выкарыстайце правіла знаходжання працэнтных адносін лікаў, каб знайсці, колькі працэнтаў адно значэнне велічыні складае ад другога:
- а) 3 см ад 4 дм; в) 12 мін ад 2 г;
- б) 3 м от 8 см; г) 2 г ад 12 мін.

- 34.** Выкарыстайце ключавую задачу і знайдзіце працэнтныя адносіны наступных лікаў:
а) 1 і 8; в) 0,3 і 10; д) 0,5 і 0,05;
б) 4 і 25; г) 12 і 5; е) 1 і 0,1.
- 35.** Працягласць урока 45 мін. На самастойную работу пайшло 27 мін. Колькі працэнтаў часу пайшло на самастойную работу?
- 36.** Параўнайце:
а) 30 % ад 50 г і 50 % ад 30 г;
б) 55 % ад 200 м і 45 % ад 2 км.
- 37.** Прымяніце правіла знаходжання працэнта ад ліку і знайдзіце:
а) 200 % ад ліку: 5; 50;
б) 300 % ад ліку: 8; 24.
Зрабіце вывад.
- 38.** Больш за палову складаюць: 85 %; 28 %; 52 %; 40 %.
- 39.** Знайдзіце зручным (рацыянальным) спосабам:
а) 25 % ліку: 8; 36; 0,4; 0,016;
б) 50 % ліку: 4; 0,18; 50; 0,006.
- 40.** Выкарыстайце сувязь паміж лікам працэнтаў і яго запісам у выглядзе дроби і знайдзіце лік, калі:
а) 25 % яго роўныя: 15; 200; 0,008;
б) 50 % яго роўныя: 24; 100; 0,09;
в) 20 % яго роўныя: 18; 0,2; 0,01.
- 41.** Што больш: 38 % ад 65 або 215 % ад 12?
- 42.** Што менш: 52 % ад 85 або 225 % ад 18?
- 43.** Які з лікаў і на колькі большы: лік, 5 % якога складаюць 15, або лік, 8 % якога складаюць 16?
- 44.** Знайдзіце 32 % ліку, калі 65 % яго складаюць 325.
- 45.** Знайдзіце лік, 20 % якога складаюць 50 % ад 400.

46. Сярод усіх лодак на прыстані парусныя лодкі складаюць 35 %, астатнія — маторныя. Колькі працэнтаў усіх лодак складаюць маторныя лодкі?
47. У фермера 45 % усіх пасяўных плошчаў занята збожжавымі культурамі, 32,5 % — бульбай, а астатнія працэнты плошчы занятыя кармавымі травамі. Колькі працэнтаў усіх плошчаў занята кармавымі травамі?

Рашыце задачы, выкарыстоўваючы алгарытм выбару тыпу задачы:

48. Нікелевая руда змяшчае 1,3 % нікеля. Колькі тон гэтай руды трэба перапрацаваць, каб здабыць 21,45 т нікеля?
49. З 160 пасеяных зярнят узышло 144. Які працэнт зярнят даў усходы?
50. На трэніроўцы ў цэры Пеця ў 85 % выпадкаў трапіў у цэль. Колькі промахаў у Пеці, калі ўсяго ён зрабіў 60 стрэлаў?
51. Пабудавана 82 % газаправоду. Колькі кіламетраў газаправоду засталася пабудаваць, калі яго праектная даўжыня — 204,5 км?
52. Экскурсійны аўтобус праехаў у першы дзень 480 км, што склала 15 % даўжыні ўсяго маршруту. Колькі кіламетраў засталася праехаць?
53. З усіх пасаджаных у парку дрэў прынялося 38, што склала 95 % пасаджаных дрэў. Колькі дрэў не прынялося?
54. Колькасць хлопчыкаў у секцыі лёгкай атлетыкі складае 48 % ад колькасці дзяўчынак. Колькі дзяўчынак у секцыі лёгкай атлетыкі, калі хлопчыкаў 12? Колькі працэнтаў складаюць дзяўчынкі ад колькасці хлопчыкаў?
55. Грушавыя дрэвы складаюць 35 % усіх дрэў саду, астатнія 130 дрэў — яблыні. Колькі грушавых дрэў у садзе?

56. Ад стужкі адрэзали 40 % яе даўжыні. Якая была даўжыня ўсёй стужкі, калі засталася 60 м?
57. За тыдзень прададзена 62,5 % прывезеных у магазін тэлевізараў, пасля чаго засталіся 72 тэлевізары. Колькі тэлевізараў атрымана магазінам?
58. Даўжыня прамавугольніка роўная 40 см, а шырыня складае 80 % даўжыні. Знайдзіце перыметр і плошчу прамавугольніка.
59. У класе 20 вучняў. У школьнай алімпіядзе па матэматыцы ўдзельнічала 30 % вучняў, па гісторыі — 45 %, а астатнія ўдзельнічалі ў алімпіядзе па хіміі. Колькі было ўдзельнікаў алімпіяды па хіміі?
60. Сума трох лікаў роўная 680. Першы лік складае 15 % сумы, другі — 45 %. Знайдзіце трэці лік.
61. Кніга, набытая Машай, каштуе 25 % наяўных у дзяўчынкі грошай, часопіс — 12 % грошай, якія ў яе засталіся. Колькі грошай засталася ў Машы пасля набыцця кнігі і часопіса, калі ў яе было 40 р.?
62. За тры гадзіны аўтамабіль праехаў 240 км. За першую гадзіну — 45 % усяго шляху, а за другую — 75 % таго, што праехаў за першую гадзіну. Колькі кіламетраў праехаў аўтамабіль за трэцюю гадзіну?
63. Першы лік роўны 48 і складае 15 % другога ліку. Трэці лік складае 65 % другога. Знайдзіце другі і трэці лікі.
64. На набыццё спартыўнай формы патрацілі 62,5 % ад 960 р., а на спартыўны інвентар — 40 % кошту спартыўнай формы. Колькі грошай засталася?
65. На школьным кірмашы ў першы дзень прадалі 40 % усіх сшыткаў, у другі — 25 %, а ў трэці дзень — астатнія 1400 сшыткаў. Колькі сшыткаў прадалі ў першы дзень?

66. Эколагі падлічылі, што цяпер у моры і акіяны штогод трапляе каля 11 млн тон пластыкавых адходаў, да 2040 года гэтая лічба павялічыцца да 30 млн тон у год, калі пакінуць усё як ёсць. На колькі працэнтаў павялічыцца тады колькасць тон пластыкавых адходаў у акіяне?
67. Для школьнага кабінета інфарматыкі набылі камп'ютары, сканер і камп'ютарны стол. Кошт камп'ютараў склаў 75 % кошту ўсёй пакупкі, а кошт сканера — 30 % кошту камп'ютараў. Камп'ютарны стол каштаваў 160 р. Колькі каштавала ўся пакупка?
68. Увесь кніжны фонд бібліятэкі размясцілі наступным чынам: 55 % — на стэлажах, 60 % астачы — у шафах, а тыя кнігі, што засталіся пасля, — у сховішча. Колькі працэнтаў усіх кніг апынулася ў сховішчы?
69. У першы дзень выпуску новай газеты было раскуплена 25 % тыражу, прычым 64 % тыражу прададзена раніцай гэтага дня. Колькі працэнтаў усяго тыражу прададзена раніцай?
70. Дзіцячая літаратура складае 80 % прадукцыі выдавецтва, 60 % з іх — кнігі для дашкольнікаў, прычым 50 % кніг для дашкольнікаў складаюць казкі. Які працэнт усёй прадукцыі складаюць казкі?
71. У першы тыдзень Маша прачытала 40 % старонак кнігі, у другі — 60 % пакінутых старонак кнігі, а ў трэці тыдзень — астатнія 72 старонкі кнігі. Колькі ўсяго старонак у кнізе?
72. Тры фірмы вырабілі некаторую колькасць прыбораў для лабараторыі. Першая фірма вырабіла 30 % усіх прыбораў, другая — 60 % астачы, а трэцяя — астатнія 84 прыборы. Колькі ўсяго прыбораў вырабілі фірмы?

- 73.** У цяперашні час насельніцтва Зямлі складае больш за 7,3 млрд чалавек. Паводле прагнозаў ААН, да 2050 года яно можа дасягнуць 9,7 млрд, а да 2100 года, як мяркуецца, перавысіць 11 млрд. На колькі працэнтаў павялічыцца тады насельніцтва Зямлі за гэтыя гады ў параўнанні з цяперашнім часам?
- 74.** Спонсары набылі для школы відэакамеру. Адзін з іх аплаціў 36 % яе кошту, а другі — астатнюю суму, прычым першы заплаціў на 630 р. менш, чым другі. Колькі каштавала відэакамера?
- 75.** Чорныя лебедзі складаюць 30 % ад агульнай колькасці белых і чорных лебедзяў, якія жывуць у запаведніку. Колькі чорных лебедзяў жыве ў запаведніку, калі колькасць белых лебедзяў на 12 больш за колькасць чорных?
- 76.** Сума ліку і яго пятнаццаці працэнтаў роўная 23. Знайдзіце гэты лік.
- 77.** Знайдзіце лік, калі рознасць гэтага ліку і яго 82 % роўная 891,18.
- 78.** Кошт каробкі для ўпакоўкі цацкі складае 5 % кошту цацкі. Спакаваная цацка каштуе 63 р. Знайдзіце кошт цацкі.



79. Устанавіце парадак дзеянняў і выканайце дзеянні з дзесятковымі дробамі:

$$3,42 : 0,57 \cdot (9,5 - 1,1) : ((4,8 - 1,6) \cdot (3,1 + 0,05)).$$

- 80.** Выканайце аналіз кампанентаў дзеянняў, устанавіце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне лікавага выразу:

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

б) $\left(5\frac{5}{6} : 4 + 7 : 5\frac{1}{11}\right) : \frac{7}{9} - \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8}.$

81. Прымяніце правіла выражэння звычайных дробаў у працэнтах для наступных лікаў:

а) $\frac{3}{4}$; в) $1\frac{9}{25}$; д) $\frac{5}{7}$;
б) $\frac{7}{20}$; г) $\frac{2}{3}$; е) $2\frac{1}{9}$.

82. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў:

а) $(x - 0,25) + 3\frac{1}{12} = 7\frac{1}{3}$;

б) $4\frac{4}{9}x + 1 = 2\frac{17}{18}$.

83. Колькі тон буракоў сабрана з кожнага поля, калі з двух палёў сабрана 239,76 т буракоў, а з першага поля — у 1,7 раза больш, чым з другога?

84. У першы дзень на кірмашы прадалі ў 1,3 раза гародніны менш, чым у другі. Колькі тон гародніны прадалі ў першы дзень, калі ў другі дзень прадалі на 71,1 т больш, чым у першы?

85. Знайдзіце два лікі, калі адзін з іх на 3,6 меншы за другі, а сярэдняе арыфметычнае двух гэтых лікаў роўнае 9.

86. Шырыня прамавугольнага ўчастка на 8,2 м меншая за яго даўжыню. Знайдзіце даўжыню і шырыню ўчастка, калі даўжыня плота вакол яго роўная 82,4 м.

87. У трох сасудах 32 л соку. Аб'ём соку ў другім сасудзе складае 35 % аб'ёму соку ў першым сасудзе, а аб'ём соку ў трэцім сасудзе складае $\frac{5}{7}$ аб'ёму соку ў другім сасудзе. Колькі літраў соку ў кожным сасудзе?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Каб знайсці працэнт ад ліку, трэба гэты лік ... на 100 і ... на лік працэнтаў.

2. Каб знайсці лік па яго працэнце, трэба дадзены лік ... на лік працэнтаў і ... на 100.

3. Каб знайсці, колькі працэнтаў адзін лік (першы) складае ад другога, трэба ... лік падзяліць на ... і памножыць на 100 %.



88. Прымяніце правіла знаходжання працэнта ад ліку і знайдзіце:

а) 5 % ад ліку: 300; 6; 25;

б) 75 % ад ліку: 20; 400; 0,2;

в) 120 % ад ліку: 80; 2; 100;

г) 0,9 % ад ліку: 7; 60; 0,4.

89. Прымяніце правіла знаходжання ліку па яго працэнце і знайдзіце лік, калі вядома, што:

а) 20 % яго роўныя: 16; 8,4;

б) 45 % яго роўныя: 9; 180;

в) 110 % яго роўныя: 44; 5,5;

г) 1,5 % яго роўныя: 120; 2,25.

90. Прымяніце правіла знаходжання працэнтных адносін лікаў і знайдзіце, колькі працэнтаў складае лік:

а) 2 ад 5; б) 16 ад 25; в) 7 ад 3.

91. Знайдзіце працэнтныя адносіны:

а) 5 мін і 1 г; в) 1 т і 6 ц;

б) 20 м і 3 км; г) 2 а і 1 га.

92. Знайдзіце зручным (рацыянальным) спосабам:

а) 25 % ліку: 12; 60; 0,16;

б) лік, калі яго 50 % роўныя: 10; 0,6; 250.

93. З свежых сліў атрымліваецца 35 % сушаных. Колькі атрымаецца сушаных сліў з 600 кг свежых?

94. У класе адсутнічалі 3 чалавекі, што склала 10 % усіх вучняў класа. Колькі вучняў у класе? Складзіце аналагічную задачу на адзін з дзён бягучай чвэрці для вашага класа.

95. На птушкафабрыцы дзённы рацыён індычкі — 300 г корму, з яго збожжа — 105 г. Колькі працэнтаў складае збожжа ад дзённага рацыёну індычкі?
96. На прыгатаванне варэння выдаткавалі 75 % сабраных сліў. Колькі кілаграмаў сліў застаўся, калі іх сабрана 24 кг?
97. Сярэдняя скорасць руху легкавой машыны па трасе — 96 км/г, што складае 12 % скорасці самалёта. Якая скорасць самалёта? Колькі працэнтаў складае скорасць самалёта ад скорасці легкавой машыны?
98. За навучальны год Аня выкарыстала 40 % набытых на год сшыткаў, і ў яе засталася 30 сшыткаў. Колькі сшыткаў было ў Ані на пачатку года?
99. У класе 24 вучні. З іх 25 % займаюцца плаваннем, 37,5 % — лёгкай атлетыкай, а астатнія — валеяболам. Колькі вучняў займаецца валеяболам? Складзіце аналагічную задачу для вашага класа.
100. Турыст заплановаў прайсці 64 км. У першы дзень ён прайшоў 25 % усяго шляху, у другі — 50 % шляху, што застаўся. Які шлях яму застаўся прайсці?
101. На лодачнай станцыі 150 лодак, з якіх трохмесных — 14 %. Лік трохмесных лодак складае 87,5 % ліку пяцімесных лодак, астатнія — чатырохмесныя. Колькі чатырохмесных лодак на станцыі?
102. Грэцкія крупы ўтрымліваюць 11 % бялкоў, 64 % вугляводаў, астатняе прыходзіцца на іншыя рэчывы. На колькі кілаграмаў у крупах, набытых для школьнай кавярні, больш вугляводаў, чым бялкоў, калі іншых рэчываў у іх аказалася 2,8 кг?

103. Знайдзіце лік, калі сума гэтага ліку і яго 56 % роўная 1092.



Майстар павінен абкласці пліткай падлогу ваннага пакою, які мае форму прамавугольніка памерам 2,6 м × 3,2 м, квадратнымі пліткамі са стараной 20 см. Для ўкладкі плітак патрэбны клей, які прадаецца ў пакетах па 5 кг. Аднаго пакета хапае на 2 м² укладкі пліткі. Кожны пакет каштуе 15,75 р. Вылічыце выдаткі на клей, неабходны для ўкладкі пліткі.

§ 3. Прапорцыя і яе ўласцівасці

Каб даведацца, у колькі разоў адзін лік большы за другі, выконваюць дзяленне большага ліку на меншы.

Напрыклад: у шостых класах гімназіі вучацца 120 чалавек, а ў дзясятых — 40. У колькі разоў шасцікласнікаў больш?

Атрыманую пры рашэнні задачы дзель 120 : 40 можна запісаць у выглядзе дробу $\frac{120}{40}$. Дроб атрымліваецца і пры вылічэнні дробавых адносін двух лікаў. Такім чынам, вынік дзялення двух лікаў a і b можна прачытаць:

$a : b$ — дзель лікаў a і b ;

$\frac{a}{b}$ — дроб з лічнікам a і назоўнікам b ;

$\frac{a}{b}$ — дробавыя адносіны лікаў a і b (коратка:

адносіны лікаў a і b або адносіны a да b).

Адносіны лікаў выкарыстоўваюцца не толькі для азначэння, якую частку адзін лік складае ад другога, але і для рашэння розных задач.

Задача. За 1,2 кг яблыкаў заплацілі 1,56 р. Колькі каштуюць 2 кг яблыкаў?

Рашэнне: каб знайсці кошт 1 кг яблыкаў, трэба падзяліць кошт усіх набытых яблыкаў на масу яблыкаў, г. зн. знайсці адносіны 1,56 р. да 1,2 кг. Калі кошт двух кілаграмаў яблыкаў пазначыць праз x , то цана 1 кг яблыкаў будзе роўная $x : 2 = \frac{x}{2}$ (р.).

Можна запісаць роўнасць адносін: $\frac{1,56}{1,2} = \frac{x}{2}$ (р.).

Такая роўнасць называецца прапорцыяй.



Дакладная роўнасць двух адносін называецца прапорцыяй.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

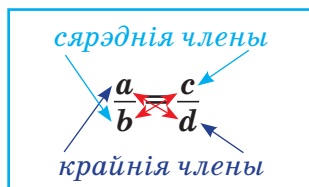
ёсць прапорцыя. Яна можа быць прачытана так: адносіны a да b роўныя адносінам c да d або так: a адносіцца да b гэтак жа, як c адносіцца да d .

Прапорцыя можа быць запісана ў выглядзе:

$$a : b = c : d.$$



Лікі a , b , c , d называюцца членамі прапорцыі: a і d — крайнія члены прапорцыі, b і c — сярэднія члены прапорцыі.



Напрыклад, у прапорцыі $\frac{2}{5} = \frac{x}{3}$ лікі 2 і 3 — гэта крайнія члены прапорцыі, 5 і x — гэта сярэднія члены прапорцыі. Разгледзім прапорцыю $\frac{2}{5} = \frac{10}{25}$. Знайдзем здабытак яе крайніх членаў: $2 \cdot 25 = 50$

і здабытак яе сярэдніх членаў: $5 \cdot 10 = 50$. Гэтыя здабыткі роўныя.



Асноўная ўласцівасць прапорцыі.

Здабытак крайніх членаў прапорцыі роўны здабытку сярэдніх членаў прапорцыі. Можна выкарыстаць такі запіс:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \implies a \cdot d = b \cdot c$$

Дакажам гэтую ўласцівасць.

1. Запішам прапорцыю ў выглядзе: $a : b = c : d$.

2. Па правіле знаходжання невядомага дзялімага a запішам:

$$a = (c : d) \cdot b, \text{ або } a = \frac{c}{d} b, \text{ або } a = \frac{c \cdot b}{d}.$$

3. Запішам апошнюю роўнасць у выглядзе:

$$a = (c \cdot b) : d.$$

4. Па правіле знаходжання невядомага дзялімага $c \cdot b$ запішам:

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

Доказ закончаны.



З роўнасці двух здабыткаў можна скласці прапорцыю.

Напрыклад, $3 \cdot 4 = 2 \cdot 6 \implies \frac{3}{2} = \frac{6}{4}$;

$$x \cdot 7 = 2,1 \cdot 9 \implies \frac{x}{9} = \frac{2,1}{7}.$$



Сярэднія і крайнія члены прапорцыі можна мяняць месцамі.

З адной прапорцыі $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ атрымліваюцца наступныя прапорцыі: $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$; $\frac{d}{c} = \frac{b}{a}$; $\frac{c}{a} = \frac{d}{b}$. Члены прапорцыі могуць быць як вядомымі лікамі, так і

невядомымі пераменнымі велічынямі. З дапамогай асноўнай уласцівасці прапорцыі можна знаходзіць яе невядомыя члены. Вернемся да першай задачы.

У прапорцыі $\frac{1,56}{1,2} = \frac{x}{2}$ трэба знайсці x — сярэдні

член прапорцыі. Запішам асноўную ўласцівасць прапорцыі: $x \cdot 1,2 = 1,56 \cdot 2$. Атрымаем ураўненне, якое рашым, падзяліўшы здабытак у яго правай

частцы на вядомы множнік: $x = \frac{1,56 \cdot 2}{1,2} = \frac{15,6}{6} = 2,6$.

Адказ да задачы: 2 кг яблыкаў каштуюць 2,6 р.



Калі патрабуецца знайсці невядомы член прапорцыі, то кажуць, што трэба рашыць прапорцыю. Напрыклад, рашыце прапорцыю: $\frac{3}{x} = \frac{1,2}{0,6}$.

Рашэнне:

$$\frac{3}{x} = \frac{1,2}{0,6} \Rightarrow x \cdot 1,2 = 3 \cdot 0,6 \Rightarrow x = \frac{3 \cdot 0,6}{1,2} \Rightarrow x = \frac{3}{2} = 1,5.$$



104. Які з выказаў можна назваць адносінамі: $7 \cdot 3$; $7 - 3$; $7 : 3$; $7 + 3$; $7,3$?

105. Запішыце адносіны, якія паказваюць: у колькі разоў лік 5 большы за лік 2; якую частку лік 3 складае ад ліку 7.

106. Прачытайце выраз рознымі спосабамі:

а) $6 : 3$; б) $3 : \frac{2}{3}$; в) $\frac{0,5}{0,125}$.

107. Запішыце адносіны дадзеных лікаў. Прымяніце асноўную ўласцівасць дзелі (дробу) і замяніце атрыманыя адносіны роўнымі адносінамі ўзаемна простых лікаў: 5 і 20; 20 і 5; 7,2 і 1,8; 4 і $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{5}$ і $\frac{9}{20}$; $1\frac{2}{7}$ і $\frac{3}{14}$.

108. Запішыце адносіны значэнняў велічынь і замяніце іх роўнымі адносінамі: 21 дм да 5 см; 16 м^2 да 0,8 га; 0,36 т да 2,4 ц; 1,2 кг да 2 т.

109. Праверце, ці роўныя адносіны:

$$\frac{3}{4} \text{ і } \frac{9}{12}; \quad \frac{4}{9} \text{ і } \frac{8}{27}; \quad 15 : 5 \text{ і } 0,6 : 0,2.$$

110. З лікаў 8; 9; 24; 45; 1,5; 0,3; 0,2; 0,1 складзіце адносіны, роўныя:

а) 5; в) $\frac{1}{3}$; д) 1,5;
б) 2; г) 90; е) 0,0125.

111. Знайдзіце $\frac{b}{a}$, калі вядома, што $\frac{a}{b}$ роўнае:

а) $\frac{3}{8}$; б) $\frac{15}{7}$; в) 0,125; г) 1,5.

112. Міша з 20 кідкоў мяча ў кошкы меў 8 пападанняў, а Лёша з 32 кідкоў — 10 пападанняў. Чый вынік пападанняў лепшы?

113. Якія з дадзеных роўнасцей не з'яўляюцца прапорцыямі:

а) $2,4 : 0,4 = 4 + 2$; в) $0,3 \cdot 20 = 2,4 : 0,4$;
б) $2,4 : 0,4 = 18 : 3$; г) $2 \cdot 4 = 0,5 \cdot 8$?

114. Запішыце прапорцыю і праверце, вылічыўшы адносіны, ці правільна яна складзена:

а) адносіны 8 да 0,8 роўныя адносінам 30 да 3;
б) 0,25 так адносяцца да 0,5, як 0,3 да 6;

в) дзель лікаў $\frac{1}{2}$ і $\frac{2}{3}$ роўная дзелі лікаў 6 і 8;

г) лік 3 у столькі разоў большы за лік 2, у колькі разоў лік 6 большы за лік 4;

д) лік 20 складае ад ліку 50 такую частку, якую 6 складае ад 15.

115. Прачытайце прапорцыю рознымі спосабамі. Назавіце крайнія і сярэднія члены прапорцыі:

а) $12 : 3 = 20 : 5$; в) $\frac{4}{3} = \frac{20}{15}$;

б) $6,3 : 0,9 = 2,8 : 0,4$; г) $\frac{1}{2} = \frac{0,5}{1}$.

116. Вылічыце адносіны і складзіце з іх правільныя прапорцыі:

$$20 : 4; 2\frac{1}{2} : 2; 6 : 0,6; 2 : \frac{2}{5}; \frac{1}{10} : \frac{1}{100}; 10 : 8.$$

117. Складзіце дзве прапорцыі, у якіх адносіны роўныя:

а) 4; б) $\frac{1}{2}$; в) 0,3.

118. Вызначце, ці з'яўляецца роўнасць адносін прапорцыяй (выкарыстайце асноўную ўласцівасць прапорцыі):

а) $9 : 3 = 24 : 8$; д) $0,12 : 0,01 = 3,6 : 0,3$;

б) $1\frac{1}{2} : 3 = 2 : 4$; е) $50 : 10 = \frac{1}{2} : \frac{1}{10}$;

в) $16 : 4 = 0,4 : 0,1$; ж) $\frac{2}{3} : \frac{4}{9} = 6 : 9$.

г) $1,2 : 0,4 = 1 : \frac{1}{3}$;

119. Прымяніце асноўную ўласцівасць прапорцыі і складзіце прапорцыю з роўнасці двух здабыткаў:

а) $8 \cdot 6 = 24 \cdot 2$; б) $3 \cdot 2 = 1,5 \cdot 4$.

120. Складзіце прапорцыю, калі вядома, што:

а) здабытак яе крайніх членаў роўны 18;

б) здабытак яе сярэдніх членаў роўны 20.


121. Складзіце прапорцыю з чатырох дадзеных лікаў (выкарыстайце асноўную ўласцівасць прапорцыі):

а) 45; 60; 3; 4; б) 1,5; 0,3; 0,2; 0,1.

122. Які лік варта ўзяць у якасці чацвёртага да трох дадзеных лікаў, каб з іх можна было скласці прапорцыю? Колькі рашэнняў можна знайсці:

а) 3; 5; 10; в) 6; 6; 12;

б) 2; 8; 0,2; г) $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{10}$; 20?

- 123.** Дадзена прапорцыя $18 : 3 = 60 : 10$. Запішыце новую прапорцыю, пераставіўшы яе:
 а) сярэднія члены;
 б) крайнія члены;
 в) сярэднія і крайнія члены.
- 124.** З гэтай прапорцыі складзіце новыя прапорцыі, пераставіўшы месцамі яе члены:
 а) $55 : 33 = 5 : 3$; в) $\frac{2}{40} = \frac{5}{100}$;
 б) $7 : 4 = 28 : 16$; г) $\frac{4,2}{0,3} = \frac{2,8}{0,2}$.
- 125.** Чаму роўныя адносіны m да n , калі:
 а) $m : 2,5 = n : 10$; б) $0,6 : n = 3,6 : m$?
- 126.** Знайдзіце невядомы член прапорцыі:
 а) $\frac{x}{8} = \frac{3}{2}$; $\frac{y}{1,4} = \frac{3}{0,7}$; б) $\frac{6}{x} = \frac{3}{4}$; $\frac{1,6}{z} = \frac{0,8}{9}$.
- 127.** З прапорцыі $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ выразіце:
 а) лік a ; в) лік c ;
 б) лік b ; г) лік d .
- 128.** Рашыце прапорцыю:
 а) $\frac{25}{n} = \frac{5}{7}$; б) $9 : 32 = a : 1$; в) $x : \frac{1}{2} = 3 : 5$.
- 129.** Рашыце ўраўненне, выкарыстаўшы асноўную ўласцівасць прапорцыі:
 а) $\frac{2}{5} = \frac{x}{3}$; б) $1,6 : 4 = c : 1,5$; в) $m : \frac{1}{5} = 3 : \frac{2}{5}$.
-  **130.** Прадстаўце ў выглядзе дзесятковых дробаў: 45 %; 8 %; 210 %; 0,7 %; 400 %.
- 131.** Выразіце ў працэнтах лікі: 0,48; 0,03; 5; 0,7; 1,002; 0,076; 4,82.
- 132.** Знайдзіце інфармацыю аб колькасці насельніцтва Рэспублікі Беларусь за 1950–2016 гг. і складзіце дыяграму. Выкарыстоўваючы яе, адкажыце на пытанні:

а) у якім годзе колькасць насельніцтва Беларусі была найменшай?

б) у якім годзе колькасць насельніцтва Беларусі была найбольшай?

в) колькі прыкладна жыхароў было ў Беларусі ў 2016 г.?

г) у якія гады жыхароў было менш, чым у 2010 г.?

д) на колькі стала больш жыхароў у 2010 г., чым у 1970 г.

- 133.** Пабудуйце слупковую дыяграму паводле звестак, якія характарызуюць даўжыні самых буйных рэк, што працякаюць на тэрыторыі Рэспублікі Беларусь (у яе межах). Звесткі акругліце да дзясяткаў.

Днепр	Шчара	Пціч	Нёман
700	300	421	436
Бярэзіна	Свіслач	Прыпяць	Сож
561	290	495	493

- 134.** Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы залежнасці паміж кампанентамі дзеянняў:

а) $1,8a - 52,5 = 2,4$;

б) $724,5 : 3 : x - 6,5 = 16,5$;

в) $2,3b + 22,36 = 33,952$.

- 135.** З дачнага ўчастка сабралі 48 кг морквы і цыбулі. Морквы — 65 % усёй гародніны, а астатняе — цыбуля. Колькі кілаграмаў цыбулі сабралі з участка?

- 136.** У школе 800 вучняў. З іх 320 дзяўчынак. Колькі працэнтаў вучняў гэтай школы складаюць хлопчыкі?

137. У друкарні надрукавана 72 % тыражу часопіса «Юны вынаходнік», пасля чаго засталася надрукаваць 1890 асобнікаў часопіса. Колькі ўсяго асобнікаў часопіса трэба надрукаваць?

Рашыце задачы:

138. У тры вагоны пагрузілі 100 т грузу. У другі вагон — у 3 разы больш, чым у першы, а ў трэці — на 5 т больш, чым у першы. Колькі тон грузу пагрузілі ў кожны вагон?
139. Першы лік складае 70 % другога, а трэці лік — 50 % другога. Знайдзіце гэтыя лікі, калі іх сярэдняе арыфметычнае роўнае 44,88.



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Прапорцыяй называецца двух
2. Здабытак ... членаў прапорцыі роўны ... сярэдніх членаў прапорцыі.

3. $a : b$ — ... лікаў a і b ;

$\frac{a}{b}$ — ... з лічнікам a і назоўнікам b ;

$\frac{a}{b}$ — ... лікаў a і b .



140. Запішыце адносіны дадзеных лікаў: 16 і 12; 40 і 10; 5,5 і 0,5; $\frac{1}{3}$ і 6. Прымяніце асноўную ўласцівасць дзелі (дробу) і замяніце атрыманыя адносіны роўнымі адносінамі ўзаемна простых лікаў.
141. Запішыце адносіны значэнняў велічынь і замяніце іх роўнымі адносінамі ўзаемна простых лікаў: 3 м і 60 дм; 0,8 кг і 500 г.
142. Вылічыце адносіны і складзіце з іх прапорцыі:
- а) $\frac{1}{2} : \frac{1}{12}$; б) $8 : 10$; в) $2\frac{1}{2} : 5$; г) $1,2 : 0,2$;
д) $\frac{2}{5} : \frac{1}{2}$; е) $10 : 20$.

143. Визначце, ці з'яўляецца роўнасць адносін прапорцыяй (выкарыстайце асноўную ўласцівасць прапорцыі):

а) $18 : 2 = 45 : 5$; б) $\frac{20}{7} = \frac{14}{5}$; в) $\frac{6}{18} = \frac{5}{15}$;

г) $\frac{9}{18} = \frac{5}{10}$; д) $1 : 20 = 0,3 : 6$; е) $\frac{0,3}{0,2} = \frac{5}{4}$.

144. Прямаяніце асноўную ўласцівасць прапорцыі і складзіце прапорцыю з роўнасці двух здабыткаў:

а) $10 \cdot 3 = 15 \cdot 2$; б) $0,4 \cdot 30 = 0,2 \cdot 60$.

145. Дадзена прапорцыя $8 : 15 = 16 : 30$. Запішыце новую прапорцыю, пераставіўшы яе:

а) сярэднія члены;

б) крайнія члены;

в) сярэднія і крайнія члены.

146. Складзіце прапорцыю з чатырох дадзеных лікаў (выкарыстайце асноўную ўласцівасць прапорцыі): 5; 10; 9; 4,5.

147. Рашыце прапорцыю:

а) $\frac{24}{x} = \frac{8}{5}$; в) $m : 12 = 7 : 10$;

б) $13 : x = 2 : 3$; г) $\frac{28}{x} = \frac{14}{0,1}$.



У Сашы тры мячы рознай пругкасці. Чырвоны мяч пасля ўдару аб падлогу адскоквае на $\frac{4}{5}$ вышыні падзення, сіні — на $\frac{3}{4}$, а белы — на $\frac{2}{3}$. Саша кінуў усе тры мячы з вышыні 1,8 м. Визначце, на якой вышыні будуць мячы пасля пяці падскокаў — чырвоны; чатырох падскокаў — сіні; трох падскокаў — белы. Які з трох мячоў апынецца вышэй за іншыя?

§ 4. Прамая і адваротная прапарцыянальныя залежнасці

Для рашэння задач важна ведаць, аб якіх залежнасцях паміж велічынямі ідзе ў іх размова. У многіх задачах апісваюцца залежнасці з аднолькавымі ўласцівасцямі.



Разгледзім залежнасць паміж адлегласцю і часам руху пры пастаяннай скорасці руху.

Няхай пры пастаяннай скорасці руху за некаторы час цягнік праходзіць 120 км. Якую адлегласць ён пройдзе, калі час руху павялічыцца ў тры разы? Па формуле адлегласці $s = v \cdot t$ ці $120 = v \cdot t$ ясна, што калі адзін з множнікаў здабытку — час t — павялічыцца ў тры разы, то і здабытак, роўны 120, павялічыцца ў столькі ж разоў. Значыць, пройдзеная адлегласць будзе роўная 360 км. Кажуць, што паміж адлегласцю і часам руху пры пастаяннай скорасці **прамая прапарцыянальная залежнасць**.




Калі з павелічэннем значэння адной велічыні ў некалькі разоў адпаведнае значэнне другой велічыні павялічваецца ў столькі ж разоў, то залежнасць паміж велічынямі — **прама прапарцыянальная**.

Прыклад 1. Ці з'яўляецца залежнасць паміж ростам дзіцяці і яго ўзростам прама прапарцыянальнай? Ясна, што з павелічэннем узросту дзіцяці яго рост павялічваецца, але не ў такую ж колькасць разоў, што і ўзрост. Такая залежнасць **не з'яўляецца прама прапарцыянальнай**.




Прыклад 2. Ці з'яўляецца залежнасць паміж колькасцю аўтаматаў па вытворчасці марожанага і колькасцю пачак пламбіру, выпушчаных за змену, прама прапарцыянальнай? З павелічэннем колькасці такіх жа аўтаматаў у некалькі разоў колькасць выпушчаных пачак пламбіру павялічыцца ў столькі ж разоў. Значыць, залежнасць паміж велічынямі прама прапарцыянальная.



 **Разгледзім залежнасць паміж скорасцю руху і часам руху пры пастаяннай адлегласці.** Адлегласць паміж двума гарадамі 600 км. Цягнік праходзіць яе за некаторы час. Як зменіцца час руху цягніка, калі яго скорасць павялічыцца ў 1,5 раза?

Па формуле $t_1 = \frac{s}{v}$, калі скорасць павялічыцца ў 1,5 раза, г. зн. стане $1,5v$, то час $t_2 = \frac{s}{1,5v} = \frac{s}{v} \cdot \frac{1}{1,5} = \frac{s}{v} : 1,5 = t_1 : 1,5$ паменшыцца ў 1,5 раза.

Кажуць, што паміж скорасцю і часам руху пры пастаяннай адлегласці існуе адваротная прапарцыянальная залежнасць.

 Калі з павелічэннем значэння адной велічыні ў некалькі разоў адпаведнае значэнне другой велічыні памяншаецца ў столькі ж разоў, то залежнасць паміж велічынямі адваротна прапарцыянальная.

Прыклад 3. Ці з'яўляецца залежнасць паміж працягласцю дня і ночы ў сутках адваротна прапарцыянальнай? Зразумела, што з павелічэннем працягласці дня працягласць ночы памяншаецца,



але не ў столькі ж разоў. Такая залежнасць не з'яўляецца адваротна прапарцыянальнай.

Прыклад 4. Ці з'яўляецца залежнасць паміж колькасцю набытых сшыткаў на некаторую суму і іх коштам адваротна прапарцыянальнай? Зразумела, што з павелічэннем кошту сшытка ў некалькі разоў, колькасць набытых сшыткаў паменшыцца ў столькі ж разоў. Значыць, залежнасць паміж велічынямі адваротна прапарцыянальная.



148. Ці з'яўляецца залежнасць паміж велічынямі прапарцыянальнай? Калі так, то якога выгляду залежнасць: прама прапарцыянальная або адваротна прапарцыянальная:

- а) паміж лікам вучняў у класе і працягласцю ўрока;
- б) паміж лікам вучняў у класе і колькасцю выдадзеных ім кніг у бібліятэцы;
- в) паміж скорасцю руху пешахода і часам праходжання ім аднаго і таго ж шляху;
- г) паміж узростам дрэва і яго вышынёй;
- д) паміж коштам пачка гарбаты і лікам пачкаў гарбаты, якія можна купіць на гэтую суму грошай;
- е) паміж плошчай прамавугольніка і даўжынёй адной з яго старон, калі даўжыня другой стараны не змяняецца?

149. Ці правільна, што калі:

- а) павялічыць у 1,2 раза скорасць аўтамата па выпуску пакетаў з сокам, то колькасць пакетаў соку, якія выпускаюцца за той жа час, павялічыцца ў 1,2 раза;
- б) павялічыць у 2 разы колькасць супрацоўнікаў, якія выконваюць адну і тую ж работу, то час выканання работы павялічыцца ў 2 разы;

в) раскласці садавіну ў сеткі не па 1 кг, а па 2 кг, то сетак спатрэбіцца ў 2 разы менш;
 г) паменшыць у 1,1 раза расход фарбы на 1 м², то бляшанкі фарбы хопіць для афарбоўкі плошчы, меншай у 1,1 раза? Абгрунтуйце адказы.

150. Як зменіцца перыметр квадрата, калі даўжыню яго стараны:

а) павялічыць у 1,8 раза;

б) паменшыць у 2,5 раза?

151. Плошча прамавугольніка — 96 м². Як зменіцца даўжыня прамавугольніка, калі яго шырыню:

а) павялічыць у 4 раза;

б) паменшыць у 1,5 раза?

152. Машына знаходзіцца ў дарозе 2 г. Запоўніце табліцу змянення пройдзенага шляху (s) у залежнасці ад скорасці (v) і вызначце залежнасць паміж скорасцю машыны і пройдзенай ёю адлегласцю.

v (км/г)	30	45	60	90	120
s (км)					

153. Плошча прамавугольніка роўная 48 м². Запоўніце табліцу змянення шырыні прамавугольніка (b) у залежнасці ад яго даўжыні (a) і вызначце залежнасць паміж даўжынёй і шырынёй прамавугольніка.

a (м)	2	4	6	8	12
b (м)					

154. У якой табліцы залежнасць паміж велічынямі a і b з'яўляецца прама прапарцыянальнай, а ў якой — адваротна прапарцыянальнай?

а)

a	60	30	20	15
b	4	8	12	16

б)

a	1	0,5	0,2	0,1
b	10	5	2	1

- 155.** Знайдзіце ў табліцы значэнне велічыні, якое трэба змяніць так, каб залежнасць паміж велічынямі x і y стала адваротна прапарцыянальнай.

x	6	24	4	12	3	1	8
y	40	10	60	50	80	240	30



- 156.** Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы ўласцівасць прапорцыі:

а) $m : 5 = 12 : 10$; в) $3,5 : y = 7 : 1,5$;

б) $\frac{12}{x} = \frac{18}{4}$; г) $\frac{t}{2,5} = \frac{10}{0,5}$.

- 157.** Вызначце від вугла, а затым пабудуйце вугал з дапамогай транспарціра або іншым спосабам:

а) 60° ; б) 180° ; в) 120° ; г) 90° .

- 158.** Падарожнік праплыў па рацэ на плыце 40 км за 20 г. Назад ён вярнуўся на маторнай лодцы, уласная скорасць якой 22 км/г. Колькі часу спатрэбілася падарожніку на зваротны шлях?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Калі з павелічэннем значэння адной велічыні ў некалькі разоў адпаведнае значэнне другой велічыні павялічваецца разоў, то залежнасць паміж велічынямі прама прапарцыянальная.

2. Калі з павелічэннем значэння адной велічыні ў некалькі разоў адпаведнае значэнне другой велічыні ... у столькі ж разоў, то залежнасць паміж велічынямі адваротна прапарцыянальная.



159. Ці з'яўляецца залежнасць паміж велічынямі прапарцыянальнай? Калі так, то якога віду гэтая залежнасць:

- а) паміж колькасцю паверхаў жылога дома і лікам яго жыхароў;
- б) паміж коштам тэлефоннай размовы па мабільнай сувязі і часам гэтай размовы;
- в) паміж грузападымальнасцю машыны і лікам машын, неабходных для перавозкі пэўнага грузу;
- г) паміж плошчай квадрата і даўжынёй яго стараны;
- д) паміж часам руху па трасе і колькасцю аўтамабіляў на ёй;
- е) паміж лікам абанентаў мабільнай сеткі і агульнай сумай аплаты паслуг мабільнай сеткі;
- ж) паміж лікам свабодных месцаў у зале кінатэатра і колькасцю набытых квіткаў на сэнс;
- з) паміж часам варкі яек і іх лікам у каструлі;
- і) паміж тэмпературай паветра і вышынёй пад'ёму ў гарах?

160. Запоўніце табліцу змянення часу руху веласіпедыста ў залежнасці ад яго скорасці, калі адлегласць, якую ён пераадоляе на кожным з пяці этапаў трэніроўкі, роўная 60 км. Вызначце, якая залежнасць паміж скорасцю веласіпедыста (v) і часам яго руху (t).

v (км/г)	10	12	15	20	25
t (г)					

- 161.** Як зменіцца плошча прамавугольніка, калі яго шырыню:
- паменшыць у 1,2 раза;
 - павялічыць у 3,5 раза?
- Абгрунтуйце адказ.
- 162.** Кошт яблыкаў летам у параўнанні з зімой зменшыўся ў 2,5 раза. Колькі кілаграмаў яблыкаў можна купіць на тую ж суму, што і зімой, калі зімой маглі купіць 2 кг яблыкаў?
- 163.** На спаборніцтвах па плаванні найлепшы вынік паказаў спартсмен, які праплыў 100 м за 25 сек. За які час праплыве гэтую дыстанцыю спартсмен-пачатковец, калі яго сярэдняя скорасць у 1,5 раза меншая за скорасць пераможцы?
- 164.** Pole плошчай 30 га два камбайны ўбіраюць за 6 г. За які час убяруць поле 6 такіх жа камбайнаў?
- 165.** Да рэканструкцыі кінатэатра ў зале было 20 радоў па 30 месцаў у кожным радзе. Пасля рэканструкцыі колькасць месцаў у зале не змянілася, а колькасць месцаў у кожным радзе зменшылася ў 1,5 раза. Колькі стала радоў у кіназале?



Экран аднаго тэлевізара мае фармат $\frac{16}{9}$, другога — $\frac{4}{3}$. Па тэлевізары з фарматам $\frac{4}{3}$ сябры глядзелі фільм у фармаце $\frac{16}{9}$, пры гэтым на экране былі чорныя палосы. Якая частка экрана была занятая выявай без палос?

§ 5. Рашэнне задач з дапамогай прапорцый

Разгледзім, як з дапамогай прапорцыі можна рашаць задачы рацыянальна.

Задача 1. Для халоднай засолкі 12 кг грыбоў бяруць 600 г солі. Колькі спатрэбіцца солі, каб засаліць 40 кг грыбоў?

У задачы гаворка ідзе аб значэнні масы грыбоў і солі.

Вядомыя значэнні велічыні:

маса грыбоў 12 кг і 40 кг;

маса солі 600 г для засолкі 12 кг грыбоў.

Невядомае значэнне велічыні:

маса солі для засолкі 40 кг грыбоў.



Першы спосаб рашэння. Для таго каб знайсці, колькі грамаў солі трэба для засолкі 40 кг грыбоў, трэба ведаць, колькі солі спатрэбіцца для засолкі 1 кг грыбоў. Паколькі 600 г солі выкарыстоўваюць для засолкі 12 кг грыбоў, то $600 : 12 = 50$ (г) солі прыходзіцца на 1 кг, тады $50 \cdot 40 = 2000$ (г). Значыць, 2 кг солі трэба для засолкі 40 кг грыбоў.

Адказ: 2 кг.

Другі спосаб рашэння (з дапамогай прапорцыі).

1. Калі маса грыбоў павялічваецца ў некаторы лік разоў, то і колькасць солі для засолкі гэтай масы грыбоў павялічваецца ў такі ж лік разоў. Значыць, залежнасць паміж масай грыбоў і масай солі — прама прапарцыянальная.

2. Складзём табліцу і пакажам від залежнасці з дапамогай стрэлак аднаго напрамку.

Маса грыбоў, кг	Маса солі, г
12 ↓	600 ↓
40 ↓	x ↓

3. Паколькі адносіны масы грыбоў роўныя адносінам масы солі, то можна скласці прапорцыю:

$$\frac{12}{40} = \frac{600}{x}.$$

Рашым яе:

$$x = \frac{40 \cdot 600}{12} = 2000. \quad 2000 \text{ г} = 2 \text{ кг}.$$

Адказ: 2 кг.

Задача 2. Чацвёра рабочых могуць выканаць работу за 12 дзён. За колькі дзён могуць зрабіць гэтую ж работу 6 рабочых?

1. У задачы гаворка ідзе аб колькасці рабочых і колькасці дзён, неабходных ім для выканання работы. Вядомыя значэнні велічынь:

колькасць рабочых: 4 і 6;

колькасць дзён: 12, за якія чацвёра рабочых выканалі работу.

Невядомае значэнне велічынь:

колькасць дзён, за якія шэсць рабочых выканаюць гэтую ж работу.

2. Калі колькасць рабочых павялічваецца ў некаторы лік разоў, то колькасць дзён, неабходных ім для выканання работы, памяншаецца ў такі ж лік разоў. Значыць, залежнасць паміж велічынямі ў задачы — адваротна прапарцыянальная. Складзём табліцу і пакажам від залежнасці з дапамогай стрэлак супрацьлеглага напрамку.

Колькасць рабочых	Колькасць дзён
4	12 ↑
6 ↓	x

Складзём прапорцыю:

$$\frac{4}{6} = \frac{x}{12}.$$

Рашым яе:

$$x = \frac{4 \cdot 12}{6} = 8.$$

За 8 дзён шэсць рабочых выканаюць работу, якую чацвёрта рабочых могуць выканаць за 12 дзён.

Адказ: 8 дзён.



Алгарытм рашэння задач на прамую і адваротную прапарцыянальнае залежнасці паміж велічынямі.

1. Высветліць, аб якіх велічынях ідзе гаворка ў задачы.
2. Назваць залежнасць паміж велічынямі ў задачы (паказаць, як змяняецца значэнне другой велічыні з павелічэннем значэння першай велічыні).
3. Складзі табліцу (у першы слупок змясціць значэнні першай велічыні, у другі — значэнні другой велічыні).
4. Паказаць від залежнасці ў табліцы з дапамогай стрэлак.
5. Запісаць і рашыць прапорцыю ў адпаведнасці з абранай залежнасцю.

Задачы на прапарцыянальнае дзяленне:

Задача 3. Два інвестары ўклалі ў развіццё турызму 6 млн р. і 8 млн р. адпаведна і атрымалі прыбытак 140 млн р. Як размеркаваць гэты прыбытак паміж інвестарамі?

Рашэнне: пазначым прыбытак першага інвестара праз x , а другога — праз y . Паколькі прыбытак прама прапарцыянальны ўкладзеным інвестыцыям, то адносіны $\frac{6}{8}$ роўныя адносінам $\frac{x}{y}$. Атрымаем прапорцыю $\frac{6}{8} = \frac{x}{y}$. Памяняем у ёй сярэднія члены, атрымаем $\frac{x}{6} = \frac{y}{8}$. Пазначым кожную з роўных адносін праз k . Гэты лік паказвае, колькі мільёнаў рублёў прыпадае на адну з частак і называецца каэфіцыентам прапарцыянальнасці.

Выразім x і y праз k :

$$\frac{x}{6} = \frac{y}{8} = k \Rightarrow x = 6k, y = 8k.$$

Па ўмове задачы:

$$6k + 8k = 140.$$

Рашым атрыманае ўраўненне:

$$(6 + 8) \cdot k = 140, 14k = 140, k = 10.$$

Значыць, на адну з частак прыпадае 10 млн р.

Тады прыбытак першага інвестара: $10 \cdot 6 = 60$ млн р., а другога — $10 \cdot 8 = 80$ млн р.

Адказ: 60 млн р., 80 млн р.



Пры рашэнні задач на прапарцыянальнае дзяленне звычайна адразу абазначаюць праз k значэнне велічыні, якое прыходзіцца на адну частку прапарцыянальнага дзялення (каэфіцыент прапарцыянальнасці).



Можна выкарыстаць алгарытм:

1. Высветліць, аб якіх велічынях ідзе гаворка ў задачы.

2. Назваць вядомыя значэнні велічыні і часткі прапарцыянальнага дзялення.

3. Абзначыць праз k значэнне велічыні, якое прыходзіцца на адну з частак прапарцыянальнага дзялення.

4. Выразіць невядомыя значэнні велічыні праз k .

5. Складзі і рашыць ураўненне.

6. Запісаць адказ.

Задача 4. Для падрыхтоўкі кактэйлю трэба змяшаць 3 часткі апельсінавага і 2 часткі яблычнага соку. Колькі трэба ўзяць апельсінавага і яблычнага соку, каб атрымаць 200 мл кактэйлю?

Рашэнне:

1. У задачы гаворка ідзе аб аб'ёме кактэйлю.

2. Вядомы агульны аб'ём (200 мл) і часткі яго кампанентаў: 3 і 2 часткі апельсінавага і яблычнага соку адпаведна.

3. Пазначым праз k колькасць мілілітраў, якая прыходзіцца на адну з частак.

4. Тады $3k$ мл складае апельсінавы сок, а $2k$ мл — яблычны.

5. Усяго $3k + 2k$ складаюць 200 мл.

Атрымліваем ураўненне: $3k + 2k = 200$.

Рашаем яго: $5k = 200, k = 40$.

$3k = 120, 2k = 80$.

Адказ: 120 мл і 80 мл.



166. У табліцы залежнасць паміж велічынямі m і n пазначана стрэлкамі. Складзіце прапорцыю і рашыце яе.

а)

m	n
x ↓	4 ↓
9 ↓	6 ↓

б)

m	n
12 ↑	y ↑
5 ↑	10 ↑

в)

m	n
6 ↓	$1,5$ ↓
z ↓	7 ↓

167. Складзіце прапорцыю і знайдзіце невядомае значэнне адной з велічынь.

c	d
x ↓	3 ↑
9 ↓	8 ↓

c	d
10 ↑	y ↓
6 ↓	15 ↓

c	d
$3,6$ ↓	$0,5$ ↑
z ↓	3 ↓

168. Выкарыстоўвайце табліцу і рашыце задачу з дапамогай прапорцыі:

а) З $12,5$ кг свежых грыбоў атрымліваецца $2,5$ кг сушаных. Колькі кілаграмаў свежых грыбоў трэба сабраць для атрымання $5,5$ кг сушаных?

б) Калі наяўныя ў спартзале мячы раскласці пароўну ў 4 сеткі, то ў кожнай будзе па 6 мячоў. Колькі мячоў будзе ў кожнай сетцы, калі іх раскласці пароўну ў 3 сеткі?

169. Запоўніце табліцу і рашыце задачу складаннем прапорцыі:

а) За $2,5$ кг цукерак было заплачана $15,5$ р. Колькі каштуюць $1,5$ кг такіх жа цукерак?

б) Работу па расаджванні кветак 3 работніцы могуць выканаць за 4 г. За колькі гадзін выканаюць гэтую ж работу 2 работніцы?

а)

Маса цукерак	Кошт
-----------------	------

б)

Колькасць работніц	Час работы
-----------------------	---------------

170. Выкарыстоўваючы мадэль задачы, складзіце ўмовы і рашыце задачу.

а)

Колькасць метраў тканіны	Колькасць блузак
$3,6$ м ↓	4 ↓
$9,9$ м ↓	? ↓

б)	Маса тавару	Кошт
	10,5 кг ↑	220,5 р. ↑
	? ↑	73,5 р. ↑

Рашыце задачы складаннем прапорцыі, выкарыстоўваючы табліцы:

- 171.** З 9 кг сырых зярнят кавы атрымліваецца 7,5 кг смажаных. Колькі кілаграмаў сырых зярнят кавы трэба ўзяць, каб атрымаць 4 кг смажаных?
- 172.** Грэйдар за 3,5 г можа расчысціць дарогу даўжынёй 0,8 км. Колькі часу спатрэбіцца грэйдару, каб расчысціць 1,2 км?
- 173.** Вядома, што 5 кубаметраў газу замяняюць 6 кг каменнага вугалю. Колькі тон каменнага вугалю трэба, каб замяніць 30 млн кубаметраў газу?
- 174.** Каб атрымаць 10 т жалеза, трэба перапрацаваць 18 т жалезнай руды. Колькі атрымаецца жалеза з 1050 т руды?
- 175.** Для ацяплення дома нарыхтаванага вугалю хопіць на 240 дзён пры расходзе 0,4 т вугалю ў дзень. На колькі дзён хопіць гэтага запасу, калі расходваць 0,3 т вугалю ў дзень?
- 176.** З дапамогай 6 аднолькавых помпаў вада з затопленага катлавана адпампоўваецца за 24 мін. За колькі мінут можна адпампаваць ваду з катлавана з дапамогай 9 такіх помпаў?
- 177.** Для перавозкі груза неабходна 14 аўтамашын грузападмальнасцю 4,5 т. Колькі спатрэбіцца аўтамашын грузападмальнасцю 7 т для перавозкі груза?

- 178.** З дапамогай 12 камбайнаў аграфірма павінна ўбраць ураджай за 8 дзён. Колькі такіх жа камбайнаў трэба яшчэ, каб убраць ураджай за 6 дзён?
- 179.** Наборшчык тэксту можа падрыхтаваць тэкст для друку за 7 г, калі будзе набіраць яго са скорасцю 180 знакаў у мінуту. Колькі знакаў у мінуту павінен ён набіраць, каб падрыхтаваць гэты тэкст за 5 г?
- 180.** На турбазе для 24 чалавек зроблены запас прадуктаў харчавання на 6 дзён. На колькі дзён хопіць гэтага запасу, калі на турбазе будзе 36 чалавек?
- 181.** Вызначце, ці прапарцыянальныя лікі 2 і 5 лікам:
- а) 8 і 25; в) 11 і 27; д) 200 і 5000;
 б) 8 і 20; г) 15 і 37,5; е) 0,04 і 0,1.
- 182.** Ці правільна, што адносіны лікаў 1, 3 і 5 да першага, другога і трэцяга ліку адпаведна роўныя:
- а) 2; 6 і 11; в) 12; 36 і 60;
 б) 5; 12 і 25; г) 0,5; 1,5 і 2,5?
- 183.** У якіх адносінах лік 48 падзялілі на часткі, калі атрымалі наступныя лікі:
- а) 16 і 32; в) 15 і 33;
 б) 36 і 12; г) 38 і 10?
- 184.** Дакажыце, што лікі 3, 5 і 9 прапарцыянальныя лікам 12, 20 і 36.

Рашыце задачы, выкарыстоўваючы алгарытм дзялення ліку на прапарцыянальныя часткі:

- 185.** Падзяліце лік 48 на часткі, прапарцыянальныя лікам:
- а) 1 і 2; в) 0,1 і 0,5;
 б) 3 і 5; г) 2,7 і 15.
- 186.** Падзяліце лік 40 на часткі ў адносінах:
- а) 1 : 3; в) 0,3 : 0,5;
 б) 7 : 13; г) 2 : 3 : 5.

187. Падзяліце лік на часткі ў адносінах $2 : 5$:
 а) $0,7$; б) $5\frac{1}{3}$.
188. Падзяліце лік на часткі ў адносінах да $1 : 3 : 8$:
 а) 36 ; б) $7,2$.
189. Сума двух лікаў роўная $24,3$. Знайдзіце лікі, калі іх адносіны $4 : 5$.
190. Рознасць двух лікаў роўная $14,1$. Знайдзіце гэтыя лікі, калі іх адносіны $4 : 1$.
191. Сума трох лікаў роўная $32,4$. Знайдзіце гэтыя лікі, калі яны адносяцца як $2 : 4 : 6$.
192. Плошчы двух участкаў лесу знаходзяцца ў адносінах $16 : 3$. Якая плошча кожнага участка, калі іх агульная плошча 608 га?
193. У састаў чайнага збору ўваходзяць мята, маліна і шыршына ў адносінах $2 : 4 : 5$. Колькі грамаў мяты і шыршыны ўваходзіць у 825 г такога збору?
194. Адносіны ліку хлопчыкаў да ліку дзяўчынак у класе роўныя $\frac{4}{5}$. Колькі ў класе дзяўчынак, калі:
 а) усяго ў класе 27 чалавек;
 б) дзяўчынак на 2 больш, чым хлопчыкаў?
195. Даўжыні старон трохвугольніка адносяцца як $3 : 4 : 5$. Знайдзіце гэтыя стараны, калі вядома, што:
 а) перыметр трохвугольніка роўны 36 см;
 б) найбольшая старана трохвугольніка роўная 36 см;
 в) найменшая старана трохвугольніка роўная 36 см;
 г) рознасць найбольшай і найменшай старон роўная 36 см.
196. Два праграмісты разам зарабілі 8520 р. Як падзяліць заробленыя грошы, калі адзін выканаў 4 часткі, а другі — 6 частак усёй работы?

197. У кармавых буракоў адносіны бацвіння да караняплодаў роўныя $1 : 4$. Пры ўборцы буракоў аказалася, што атрымана караняплодаў на 1200 ц больш, чым бацвіння. Колькі цэнтнераў караняплодаў атрымана?
198. Для паяння алюмінію патрэбны сплаў цынку, алюмінію, волава ў адносінах $4 : 3 : 18$. Колькі трэба ўзяць гэтых металаў для атрымання 7,5 кг сплаву?
199. Знайдзіце перыметр чатырохвугольніка, калі яго стораны прапарцыянальныя лікам 2, 3, 5 і 8, а найбольшая старана большая за найменшую на 24 см.
200. Для прыгатавання фарфору выкарыстоўваюць гліну, гіпс і пясок у адносінах $12,5 : 0,5 : 1$. Якая маса заварачнага фарфоравага чайніка, калі пры яго вырабе гліны ўзялі на 552 г больш, чым пяску?
201. Ад тросу адрэзалі частку так, што адносіны пакінутай часткі да адрэзанай роўныя $3 : 2$. Колькі працэнтаў складае адрэзаная частка ад усяго тросу?
202. Прызавы фонд спаборніцтваў па тэнісе дзеліцца паміж спартсменамі, якія занялі 1-е, 2-е і 3-е месцы, у адносінах $8 : 5 : 1$. Які працэнт прэміяльнага фонду атрымаюць спартсмены, якія занялі першыя тры месцы?
203. Працягласць года на Меркурыі адносіцца да працягласці года на Венеры як $11 : 28$, а 0,03625 года на Венеры складае 7 дзён на Зямлі. На колькі дзён год на Меркурыі карацейшы, чым на Зямлі?
204. Знайдзіце суму трох лікаў, ведаючы, што трэці адносіцца да першага так, як $4,5 : 3\frac{3}{4}$, і складае 40 % другога, а сума першага і другога роўная 400.

205. Плошчы трох участкаў зямлі адносяцца як $2\frac{3}{4} : 1\frac{5}{6} : 1\frac{3}{8}$. З першага ўчастка сабралі збожжа на 72 ц больш, чым з другога. Знайдзіце плошчу ўсіх трох участкаў, калі сярэдняя ўраджайнасць роўная 18 ц з 1 га.

206. Падзяліце лік 150 на часткі a , b і c так, каб $a : b = 3 : 4$, $b : c = 8 : 11$.

207. Даўжыня Дуная адносіцца да даўжыні Дняпра як $6\frac{1}{3}$ да 5, а даўжыня Дона адносіцца да даўжыні Дуная як 6,5 да 9,5. Знайдзіце працягласць кожнай з рэк, калі Дняпро даўжэйшы за Дон на 300 км.



208. Замяніце адносіны лікаў роўнымі адносінамі ўзаемна простых лікаў:

а) $18 : 24$; в) $1\frac{1}{4} : 2\frac{2}{3}$;

б) $\frac{1}{3} : \frac{1}{7}$; г) $10 : 15 : 40$.

209. Вылічыце найбольш зручным спосабам:

а) $\frac{2,7 \cdot 36,8 + 2,7 \cdot 63,2}{9 \cdot 64,1 - 9 \cdot 54,1}$; б) $\frac{1,2 \cdot 88,5 - 1,2 \cdot 86,5}{4 \cdot 4,7 + 4 \cdot 5,3}$.

210. Начарціце слупковую дыяграму паводле звестак табліцы, у якой прыведзена колькасць спадарожнікаў у планет Сонечнай сістэмы (на 2010 год).

Нептун	Уран	Сатурн	Юпітэр
8	18	18	16
Марс	Зямля	Венера	Меркурый
2	1	0	0

- 211.** Знайдзіце a і b , калі іх рознасць роўная 2,4 і a складае 40 % ліку b .
- 212.** Адна са старон прамавугольніка ў 1,8 раза большая за другую. Знайдзіце стораны прамавугольніка, калі яго перыметр роўны 19,6 м.
- 213.** У трох гаражах 460 месцаў для паркоўкі машын. Колькасць месцаў у першым гаражы складае 75 % колькасці месцаў у другім, а ў трэцім гаражы — у 1,5 раза больш месцаў, чым у першым. Колькі месцаў у кожным гаражы?
- 214.** Першы станок-аўтамат у гадзіну вырабляў 60 дэталяў, другі — 40. Працуючы адначасова, яны зрабілі 350 дэталяў. Колькі часу яны працавалі?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

Алгарытм рашэння задач на прамую і адваротную прапарцыянальныя залежнасці паміж велічынямі.

1. Высветліць, аб якіх ... ідзе гаворка ў задачы.
2. Назваць ... паміж велічынямі ў задачы (паказаць, як змяняецца значэнне другой велічыні з павелічэннем значэння першай велічыні).

3. Складзі табліцу (у першы слупок змясціць значэнні ... велічыні, у другі — значэнні другой велічыні).

4. Паказаць від ... у табліцы з дапамогай стрэлак.

5. Запісаць і рашыць ... у адпаведнасці з абранай залежнасцю.

Алгарытм рашэння задач на прапарцыянальнае дзяленне.

1. Высветліць, аб якіх ... ідзе гаворка ў задачы.
2. Назваць ... значэнні велічыні і часткі прапарцыянальнага дзялення.

3. Абзначыць праз k значэнне велічыні, якое прыходзіцца на ... з частак прапарцыянальнага дзялення.

4. Выразіць ... значэнні велічыні праз k .

5. Складзі і рашыць

6. Запісаць адказ.



215. Выберыце табліцу і рашыце задачу:

а) Пры вырабе 3 аднолькавых лыжак спатрэбілася 100 г серабра. Колькі грамаў серабра спатрэбіцца для вырабу 10 такіх лыжак?

Колькасць лыжак	Маса серабра
3 ↓	100 г ↓
10 ↓	? ↓

Колькасць лыжак	Маса серабра
3 ↓	100 г ↑
10 ↓	? ↑

б) Аўтамабіль праходзіць шлях паміж двума гарадамі са скорасцю 120 км/г за 3,5 г. За які час аўтамабіль пройдзе той жа шлях са скорасцю 96 км/г?

v , км/г	t , г
120 ↓	3,5 ↓
96 ↓	? ↓

v , км/г	t , г
120 ↓	3,5 ↑
96 ↓	? ↑

Складзіце табліцу і рашыце задачу:

216. З 200 кг мукі выпякаюць 270 кг хлеба. Колькі кілаграмаў хлеба атрымаюць з 300 кг мукі?

217. Пры вырабе расолу для засолкі агуркоў на 6 л вады трэба 375 г солі. Колькі солі трэба на 9 л вады?

218. Два станкі выканаюць заказ за 6 г. За колькі гадзін выканаюць гэты ж заказ тры такія станкі?

219. Калі Вера будзе чытаць па 36 старонак у дзень, то яна прачытае кнігу за 7 дзён. Колькі дзён спатрэбіцца на прачытанне кнігі, калі Вера будзе чытаць па 42 старонкі ў дзень?

Рашыце задачы на прапарцыянальнае дзяленне, выкарыстоўваючы алгарытм:

220. Падзяліце лік 60 на часткі ў адносінах:

а) 1 : 4; б) 5 : 7; в) 1 : 6 : 8.

221. Дзве змены абутковага прадпрыемства пашылі 3780 пар абутку. Колькасць пар абутку, пашытай першай і другой зменамі, прапарцыянальная лікам 10 і 11. Колькі пар абутку пашыла кожная змена?

222. Сплаў уключае волава, свінец і кадмій у адносінах 25 : 16 : 9. Колькі трэба ўзяць грамаў кожнага з гэтых рэчываў, каб атрымаць 600 г сплаву?

223. Для вырабу раствору бяруцца вапна і пясок у адносінах 3 : 5. Колькі кілаграмаў вапны і пяску трэба ўзяць асобна, калі пяску ўзята на 48 кг больш, чым вапны?

224. Сума чатырох лікаў роўная 48,75. Знайдзіце гэтыя лікі, калі яны прапарцыянальныя лікам 3, 6, 2 і 4.

225. Пры варцы вішнёвага варэння масы ягад, цукру і вады бяруцца ў адносінах 9 : 15 : 1. Які працэнт варэння складае кожны кампанент?

226. Даўжыня і шырыня прамавугольніка адносяцца як 8 : 3. Знайдзіце перыметр прамавугольніка, калі яго даўжыня большая за шырыню на 40 дм.

227. Участак зямлі для дачы, роўны 3 га, падзялілі паміж трыма сем'ямі прапарцыянальна

колькасці членаў сем'яў. У першай сям'і 4 чалавекі, у другой — 5 чалавек, у трэцяй — 6 чалавек. Колькі гектараў зямлі атрымала кожная сям'я?



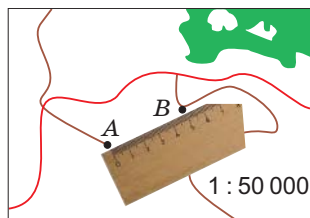
Генетычныя даследаванні: у адной курыцы з дзвюх — блакітныя пёркі, а ў дзвюх курыц з пяці ёсць зялёны чубок. Курэй з зялёным чубком і без блакітных пёрак столькі ж, колькі курэй з зялёным чубком і з блакітнымі пёракамі. Які працэнт складаюць курыцы з зялёным чубком без блакітных пёракаў ад курэй, у якіх ёсць блакітныя пёркі?

§ 6. Маштаб

Пры выяве на карце адлегласць паміж двума пунктамі ў некалькі разоў меншая, чым рэальная адлегласць на мясцовасці. Звычайна гэта адзначаецца на карце запісам адносін, напрыклад $1 : 50\,000$ (як на рыс. 1)

ці $\frac{1}{50\,000}$. Гэтыя адносіны называюцца маштабам карты. Маштаб паказвае, у колькі разоў адлегласць на карце меншая, чым адлегласць на мясцовасці. На карце адзначана адлегласць 5 см. Маштаб $1 : 50\,000$ паказвае, што на карце адлегласць у 50 000 разоў меншая, чым на мясцовасці. Значыць, на мясцовасці адлегласць паміж пунктамі *A* і *B* у 50 000 разоў большая, чым на карце.

$5 \cdot 50\,000 = 250\,000$ (см) або 2,5 км — адлегласць на мясцовасці.



Рысунк 1



З дапамогай маштабу карты рашаюць дзве асноўныя задачы:

а) вядомая адлегласць паміж пунктамі на мясцовасці і маштаб карты, трэба знайсці, якой будзе адлегласць на карце;

б) вядомая адлегласць паміж пунктамі на карце і маштаб карты, трэба знайсці, якой будзе адлегласць на мясцовасці.

Задача 1. Адлегласць паміж Мінскам і Магілёвам — 179,65 км, маштаб карты — $\frac{1}{5\,000\,000}$. Знайдзіце адлегласць на карце.

Рашэнне: 179,65 км = 17 965 000 см.

Пазначым невядомую адлегласць праз x і складзём прапорцыю: $\frac{x}{17\,965\,000} = \frac{1}{5\,000\,000}$. Рашым

прапорцыю: $x = \frac{17\,965\,000}{5\,000\,000} = 3,593 \approx 3,6$ (см).

Адказ: 3,6 см.

Задача 2. Адлегласць на плане турыстычнага маршруту ад возера да турбазы роўная 6 см. Вызначце адлегласць на мясцовасці ад возера да турбазы, калі маштаб плана роўны 1 : 40 000.

Рашэнне. Абазначым невядомую адлегласць праз x і складзём прапорцыю: $\frac{6}{x} = \frac{1}{40\,000}$. Рашым пра-

порцыю: $x = 6 \cdot 40\,000 = 240\,000$ (см) = 2,4 км.

Адказ: 2,4 км.



Паколькі маштаб карты ёсць адносіны даўжыні адрэзка на карце да даўжыні адпаведнага адрэзка на мясцовасці, то гэтыя адносіны меншыя за 1.

Наогул, маштаб паказвае адносіны даўжыні адрэзка на выяве да яго сапраўднай даўжыні. Калі сапраўдныя памеры маленькія, як, напрыклад,

дэталі гадзіннікавага механізма, то пры выяве на чарцяжы памеры іх павялічваюць. Тады маштаб вы-
явы аказваецца большы за 1.



- 228.** Маштаб карты 1 : 10 000. Ці правільна, што даўжыня адрэзка на мясцовасці ў параўнанні з даўжынёй на карце:
- а) большая на 10 000;
 - б) меншая на 10 000;
 - в) меншая ў 10 000 разоў;
 - г) большая ў 10 000 разоў?
- 229.** Маштаб карты 1 : 400. Ці правільна, што даўжыня адрэзка на карце ў параўнанні з даўжынёй на мясцовасці:
- а) большая на 400;
 - б) меншая на 400;
 - в) меншая ў 400 разоў?
- 230.** Што паказвае маштаб карты:
- а) 1 : 30 000; б) 1 : 2 000 000?
- 231.** Адлегласць паміж двума гарадамі роўная 400 км. Вызначце адлегласць паміж гэтымі гарадамі на карце, калі маштаб карты роўны:
- а) 1 : 1 000 000; б) $\frac{1}{50\,000\,000}$; в) $\frac{1}{2\,000\,000}$.
- 232.** Маштаб карты роўны 1 : 50 000. Вызначце адлегласць на мясцовасці, калі на карце яна роўная:
- а) 2 см; б) 18 мм; в) 2,2 дм.
- 233.** Які маштаб мае карта, у якой:
- а) 2 см на карце адпавядаюць 500 м на мясцовасці;
 - б) 5 см на карце адпавядаюць 500 км на мясцовасці?
- 234.** Рашыце задачу, выкарыстоўваючы прапорцыю: адлегласць паміж двума гарадамі роўная 800 км. Вызначце адлегласць паміж гэтымі гарадамі на карце, калі маштаб карты роўны 1 : 400 000.

- 235.** Маштаб $100 : 1$ паказвае, што на плане адлегласць павялічана ў 100 разоў у параўнанні з адлегласцю ў рэальнасці. Ці магчымая такая сітуацыя?
- 236.** Рысунак, на якім адлюстравана крыло насякомага, мае маштаб $50 : 1$. Выберыце правільны адказ:
- а) на рысунку крыло паменшана ў 50 разоў;
 - б) на рысунку крыло павялічана ў 50 разоў.
- 237.** Вызначце, павялічаны або паменшаны аб'ект, калі ён адлюстраваны ў маштабе:
- а) $1 : 10$; в) $1 : 30$;
 - б) $100 : 1$; г) $6 : 1$.
- 238.** Запішыце маштаб рысунка, калі ён паказаны на плане адрэзкам:
- а) паменшаным у 40 разоў;
 - б) павялічаным у 40 разоў.
- 239.** План гульнівага пакоя мае выгляд прамавугольніка са старанамі 5 см і $3,6$ см. Вызначце памеры пакоя, калі маштаб плана $1 : 200$.
- 240.** Участак лесу мае выгляд прамавугольніка. На карце, маштаб якой $1 : 200\ 000$, даўжыня гэтага прамавугольніка роўная 6 см, а шырыня — 4 см. Вылічыце плошчу ўчастка лесу на мясцовасці.
- 241.** На аэрафотаздымках адлегласць паміж двума пунктамі роўная $2,4$ см, а на мясцовасці — $7,2$ км. Вызначце маштаб.
- 242.** На карце, маштаб якой $1 : 10\ 000$, памеры прамавугольнага ўчастка роўныя 16 см \times 10 см. Нормы пасеву пшаніцы — $0,24$ т на 1 га. Колькі тон пшаніцы трэба, каб засеяць гэты ўчастак?
- 243.** На плане адлегласць паміж двума пунктамі роўная $3,4$ см, маштаб плана — $1 : 2500$. Гэтая ж мясцовасць адлюстравана на карце, яе маштаб $1 : 1000$. Чаму роўная адлегласць на карце паміж тымі ж двума пунктамі?

244. Плошча зямельнага ўчастка прамавугольнай формы, адведзенага пад будаўніцтва катэджаў, складае на плане 64 см^2 . Маштаб плана — $1 : 250$. Якая плошча гэтага ўчастка на мясцовасці?



245. Вызначце від вугла і пабудуйце яго з дапамогай транспарціра:

а) 30° ; б) 90° ; в) 180° ; г) 130° .

246. Прымяніце правіла знаходжання працэнта ад ліку і знайдзіце:

а) 50% ад 60 ; в) 20% ад 180 ;

б) 25% ад 360 ; г) 5% ад 90 .

247. Знайдзіце, колькі працэнтаў адно значэнне велічыні складае ад другога:

а) 90° ад 360° ; в) 120° ад 360° ;

б) 45° ад 360° ; г) 12° ад 48° .



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

Маштаб карты паказвае, адлегласць на карце меншая, чым адлегласць на мясцовасці.



248. Рашыце задачы, выкарыстоўваючы вызначэнне маштабу:

а) даўжыня адрэзка на карце — 3 см . Знайдзіце даўжыню адрэзка на мясцовасці, калі маштаб карты — $1 : 300\,000$;

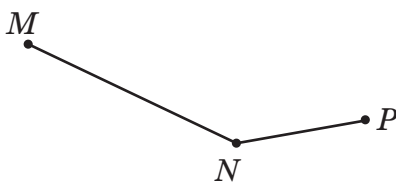
б) даўжыня ракі Днепр у межах Рэспублікі Беларусь роўная 700 км . Знайдзіце даўжыню лініі, якая паказвае раку на карце, калі маштаб карты — $1 : 1\,000\,000$;

в) адлегласць у 200 м на мясцовасці паказана на плане адрэзкам 4 см . Вызначце маштаб плана.

249. Карта выканана ў маштабе $1 : 7\,500\,000$. Знайдзіце адлегласць паміж Мінскам і Віль-

нюсам, калі на карце іх злучае адрэзак даўжынёй 2,3 см.

250. Даўжыня канала на мясцовасці — 24 км. Якую даўжыню канал будзе мець на плане, маштаб якога 1 : 30 000?
251. Які маштаб мае карта, у якой 3 см на карце адпавядаюць 9000 м на мясцовасці?
252. Вызначце па плане (рыс. 2) даўжыню аўтадарогі паміж трыма пунктамі M , N , P . Маштаб плана 1 : 10 000 000.



Рысунк 2

253. Працягласць Рэспублікі Беларусь з поўначы на поўдзень прыкладна роўная 560 км, з захаду на ўсход — 650 км. Вызначце памеры карты Беларусі, выкананай у маштабе 1 : 10 000 000.



З усіх пабудаваных у новым раёне дамоў больш за 94 % маюць больш за дзевяць паверхаў. Якая найменшая магчымая колькасць дамоў магла быць пабудавана?

§ 7. Кругавыя дыяграмы

Вы ўжо знаёмыя са слупковымі і лінейнымі дыяграмамі, якія выкарыстоўваюцца для нагляднага прадстаўлення інфармацыі ў розных галінах жыцця. Уменне выконваць прапарцыянальнае дзяленне дапаможа вам прадстаўляць інфармацыю ў выглядзе кругавых дыяграм.

Круг падзялілі на часткі, прапарцыянальныя плошчам акіянаў у Сусветным акіяне. Атрымалі кругавую дыяграму (рыс. 3). Яна паказвае наглядныя суадносіны паміж цэлым і часткамі.



Рысунк 3



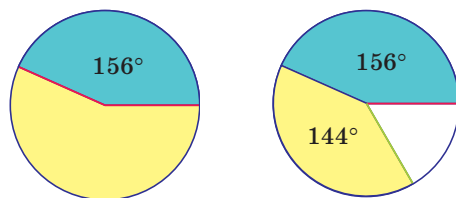
Як пабудаваць кругавую дыяграму?

1. Атрымаць інфармацыю, напрыклад, аб надвор'і ў Мінску ў красавіку 2017 года: сонечных дзён — 13, пахмурных — 12, дажджлівых — 5.

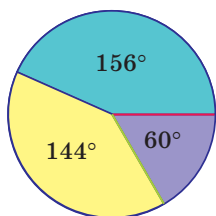
2. Падзяліць лік 360° на часткі, прапарцыянальныя лікам 13, 12 і 5. Няхай k° прыходзіцца на адну частку, тады сонечным дням адпавядае $13k^\circ$, пахмурным — $12k^\circ$, дажджлівым — $5k^\circ$. Паколькі ўся акружнасць утрымлівае 360° , то запішам ураўненне: $13k + 12k + 5k = 360$. Рашым яго: $(13 + 12 + 5)k = 360$, $30k = 360$, $k = 12$. Значыць, на адну частку прыходзіцца 12° . Тады сонечным дням адпавядае — 156° , пахмурным — 144° , дажджлівым — 60° .

3. Пабудаваць акружнасць.

4. Правесці радыус акружнасці і ад яго паслядоўна адкласці адзін за адным вуглы: 156° , 144° (рыс. 4) з вяршыняй у цэнтры круга. Трэці вугал, які застаўся, будзе роўны 60° .



Рысунк 4



Рысунак 5

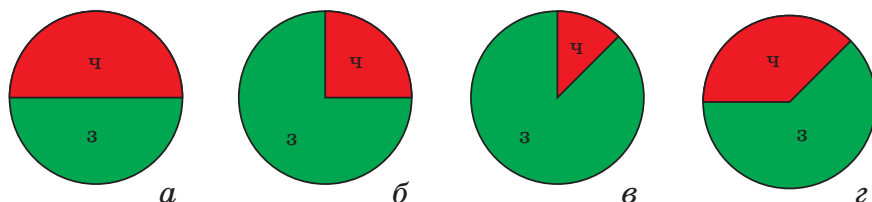
Атрымалі кругавую дыяграму (рыс. 5) размеркавання сонечных, пахмурных і дажджлівых дзён у красавіку ў Мінску ў 2017 годзе. Па ёй можна адказаць на пытанні аб суадносінах цэлага і частак паміж сабой. Напрыклад, лік сонечных і пахмурных дзён амаль аднолькавы, значыць, адносіны сонечных і пахмурных дзён блізкія да 1.



Кругавыя дыяграмы паказваюць суадносіны цэлага і яго частак.

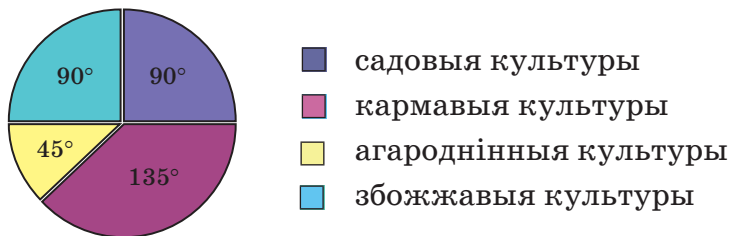


254. Вызначце (рыс. 6), якую частку круга складаюць яго часткі; колькі градусаў прыпадае на кожную з частак; колькі працэнтаў складаюць гэтыя часткі.



Рысунак 6

255. На кругавой дыяграме (рыс. 7) паказана інфармацыя аб размеркаванні плошчаў пад розныя культуры ў фермерскай гаспадарцы. Выкарыстоўваючы дыяграму, вызначце, якая частка плошчаў адведзена пад:

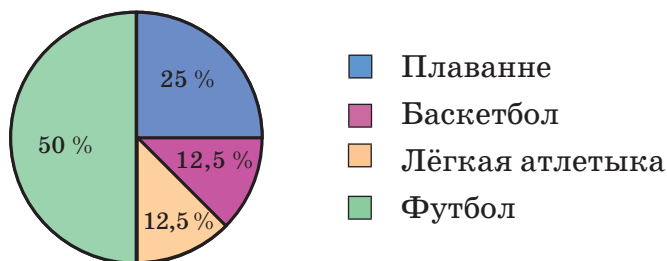


Рысунак 7

- а) збожжавыя культуры;
- б) садовыя культуры;
- в) агароднінныя культуры;
- г) кармавыя культуры.

256. На кругавой дыяграме (рыс. 8) паказана інфармацыя аб размеркаванні вучняў школы па спартыўных секцыях. Ведаючы, што ў спартыўных секцыях займаюцца 240 вучняў, адкажыце на пытанні:

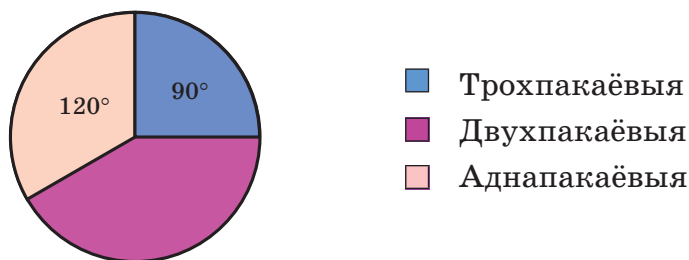
- а) колькі вучняў захапляецца футболам?
- б) колькі вучняў займаецца баскетболам?
- в) на колькі больш вучняў займаецца плаваннем, чым лёгкай атлетыкай?



Рысунк 8

257. Вядома, што ў новым доме 45 кватэр — трохпакаёвыя. Выкарыстоўваючы кругавую дыяграму (рыс. 9), знайдзіце, колькі ў доме:

- а) аднапакаёвых кватэр;
- б) двухпакаёвых кватэр.



Рысунк 9

- 258.** На кругавой дыяграме (рыс. 10) Антон паказаў, як ён выкарыстоўвае вольны час. Ведаючы, што на камп'ютары Антон гуляе 1,2 г, вызначце:
- колькі часу Антон чытае;
 - колькі часу Антон займаецца спортам;
 - на колькі менш часу Антон аддае чытанню, чым прагляду тэлепраграм.



Рысунк 10

- 259.** У табліцы паказана размеркаванне часу аднаго з вучняў. Для пабудовы кругавой дыяграмы запоўніце трэці радок табліцы, вызначыўшы адпаведныя велічыні вуглоў. Пабудуйце дыяграму.

Від дзейнасці	Сон	Вучоба	Заняткі спортам	Вольны час
Колькасць часу	9 г	8 г	2 г	5 г
Велічыня вугла на дыяграме				

- 260.** Пабудуйце кругавую дыяграму, якая паказвае колькасць хлопчыкаў і дзяўчынак вашага класа.

- 261.** У дзіцячым лагеры выкарыстоўваецца наступная схема размеркавання харчавання: ранішні сняданак — 25 %, другі сняданак — 15 %, абед — 45 %, вячэра — 15 %. Пабудуйце кругавую дыяграму размеркавання харчавання.
- 262.** Вынікі кантрольнай работы вучняў 6-х класаў занесены ў табліцу. Пабудуйце кругавую дыяграму вынікаў кантрольнай работы.

Адзнака	3	4	5	6	7	8	9	10
Колькасць адзнак	5	12	24	30	20	16	8	5



263. Выканайце аналіз кампанентаў дзеянняў, устанавіце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне лікавага выразу:

а) $2\frac{1}{4} \cdot (16 - 9,12 : 0,6) + 2\frac{8}{15}$;

б) $(16\frac{2}{3} - 12,2) \cdot 15 + 11\frac{13}{20} - 6,3$.

- 264.** Даўжыня беларускага ўчастка газаводу складае 575 км. Якая даўжыня гэтага газаводу на карце, маштаб якой 1 : 10 000 000?
- 265.** З 40 кг яблыкаў атрымліваецца 32 кг яблычнага пюрэ. Колькі яблычнага пюрэ атрымаецца з 75 кг яблыкаў?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

Каб пабудаваць кругавую дыяграму, трэба:

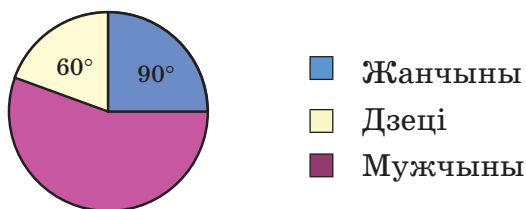
1. Атрымаць інфармацыю аб частках
2. Падзяліць лік ... на часткі.
3. Пабудаваць

4. Правесці радыус акружнасці і ад яго паслядоўна адкласці адзін за адным вуглы, якія адпавядаюць ... цэлага.

5. Адказаць па атрыманай дыяграме на пытанне аб суадносінах ... і цэлага.



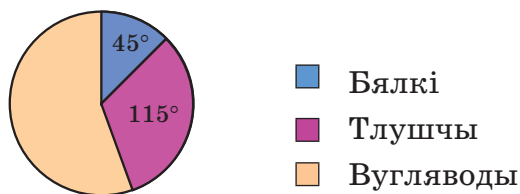
266. На экскурсію ў Брэсцкую крэпасць 9 мая прыехала 7200 турыстаў. На дыяграме (рыс. 11) паказана, якая частка турыстаў — мужчыны, якая — жанчыны, а якая — дзеці. Колькі мужчын, жанчын і дзяцей сярод турыстаў?



Рысунк 11

267. Пабудуйце кругавую дыяграму размеркавання спосабаў перамяшчэння па турыстычным маршруце, калі 160 км турысты едуць на аўтобусе, 40 км ідуць пешшу, 60 км плывуць на цеплаходзе і 100 км едуць на цягніку.

268. Згодна з рэкамендацыямі дактароў, падлетак за дзень павінен спажываць 2800 кілакалорый. Рэкамендаваны састаў харчовых прадуктаў прадстаўлены на кругавой дыяграме (рыс. 12). Адкажыце на пытанні:



Рысунк 12

а) колькі працэнтаў бялкоў павінна быць у дзённым рацыёне?

б) колькі кілакалорый прыпадае на вугляводы?

269. Пабудуйце кругавую дыяграму працэнтнага размеркавання відаў дрэў у садзе: яблыні — 45 %, грушы — 25 %, слівы — 10 %, вішні — 20 %.

270. Пабудуйце кругавую дыяграму «Мой рэжым дня» (сон, гігіенічныя працэдуры, прыёмы ежы, заняткі ў школе, падрыхтоўка дамашняга задання, заняткі ў гуртках і секцыях, вольны час).



У выходных даных кнігі (на апошняй старонцы) указана: «Фармат $60 \times 90 \frac{1}{16}$ ». А што гэта значыць? Як вызначыць памер кнігі па гэтых звестках? Знайдзіце інфармацыю аб гэтым і іншых фарматах кніг.

§ 8. Тэст для самаправеркі

Пасля вывучэння гэтага раздзела я павінен:

1. Умець прадстаўляць: працэнты ў выглядзе дзесятковага дробу і звычайнага дробу; звычайныя дробы і дзесятковыя дробы ў выглядзе працэнтаў.

2. Умець вызначаць від задачы на працэнты.

3. Умець рашаць тры элементарныя задачы на працэнты.

4. Умець рашаць задачы на працэнты на падставе элементарных задач.

5. Умець вызначаць від прапарцыянальнай залежнасці пры рашэнні тэкставых задач.

Тэст

Выберыце правільны адказ.

1. Сярод наступных лікаў знайдзіце роўныя:

- а) 0,1; б) 10 %; в) 1 %; г) 0,001.

2. Ці правільна, што для знаходжання працэнта p ад ліку 200 трэба выканаць наступнае дзеянне:

- а) $p \cdot 200$; б) $p \cdot 2$; в) $p : 200$; г) $p : 2$?

3. На прагулачным катары 12 дзяцей, што складае 20 % усіх пасажыраў. Колькі ўсяго пасажыраў на катары:

- а) 24; б) 240; в) 60; г) 48?

4. У школьнай бібліятэцы 4000 кніг, з іх падручнікі для малодшых класаў складаюць 23 %, падручнікі для старшых — 40 %, а астатнія кнігі — мастацкая літаратура. На колькі падручнікаў для малодшых класаў менш, чым мастацкай літаратуры?

5. На спартыўным свяце ўсе спартсмены перастройваліся ў розныя калоны: спачатку па 6 чалавек у радзе, а потым — па 8. Якая залежнасць паміж даўжынёй калоны і лікам спартсменаў у адным радзе:

- а) прамая прапарцыянальная;
б) адваротна прапарцыянальная;
в) не з'яўляецца прапарцыянальнай залежнасцю;
г) нельга вызначыць?

6. Дванаццаць станкоў-аўтаматаў выпускаюць 16 000 батонаў хлеба за пяцігадзінную змену. За колькі гадзін будзе выпушчана дадзеная колькасць батонаў хлеба, калі колькасць станкоў стане роўнай 16:

- а) 4 ч; б) 4,45 ч; в) 3,6 ч; г) 3,75 ч?

7. Для ўпрыгожвання школьнай залы купілі 10 чырвоных, 15 блакітных, 20 зялёных шарыкаў і заплацілі за ўсю пакупку 9,45 р. Колькі каштавалі шарыкі кожнага колеру, калі цана на ўсе шарыкі аднолькавая:

- а) 2,1 р., 3,15 р., 4,2 р.; в) 2,5 р., 3,5 р., 4,4 р.;
б) 2 р., 3 р., 4 р.; г) 2,01 р., 3,15 р., 4,02 р.?

8. На плане турыстычнага паходу адлегласць паміж двума горнымі пераваламі 4,5 см. Якая гэ-та адлегласць на мясцовасці, калі маштаб плана — 1 : 200 000:

- а) 90 км; в) 9 км;
б) 22,5 км; г) 2,25 км?

9. Начарціце кругавую дыяграму размеркавання колькасці выпускнікоў школ, калі ўсяго закончылі школу 90 чалавек, 45 з іх паступілі ва ўніверсітэты, 30 — у каледжы, а астатнія вучацца ў тэхнікумах.

10. Калі 64 м паркалю каштуюць столькі ж, колькі 40 м саціну, то колькі можна купіць паркалю замест 60 м саціну:

- а) 90 м; в) 96 м; г) 72 м?
б) 72,5 м;

§ 9. Матэматыка вакол нас

1. Для падкормкі архідэй рэкамендуецца выкарыстоўваць угнаенне канцэнтрацыяй 1 каўпачок на 3 л вады. Колькі каўпачкоў угнаення трэба на 20 л вады?

2. *Старадаўняя задача.* У гарачы дзень 6 касцоў выпілі бочачку квасу за 8 г. Колькі касцоў за 3 г вып'юць такую ж бочачку квасу?

3. У навінах паведамлі, што збожжавыя ўбра-ныя з 7 млн га, што складае 87,5 % усёй плошчы, занятай пад гэтыя культуры. Колькі гектараў занята збожжавымі?

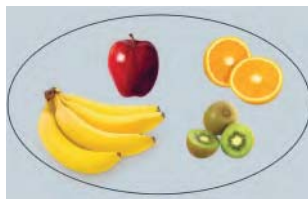
4. Да акцыі 900 г грэчкі каштавалі 2 р. 70 к. Па акцыі цана знізілася на 10 %, але ва ўпакоўцы замест 900 г стала 800 г. Ці змянілася цана на грэчку?

5. Для таго каб апрацаваць яблыневы сад ад шкоднікаў, саавад набыў 500 г 40% -га раствору. Але для яблынь патрэбны 25% -ы раствор. Колькі вады трэба дадаць у раствор, каб не нашкодзіць яблыням?

§ 1. Мноства. Элементы мноства. Пустое мноства

У паўсядзённым жыцці, калі кажучь аб мностве, маюць на ўвазе многае: вялікую колькасць людзей, гарадоў, сяброў і інш. У матэматыцы мноства разглядаецца як набор любой колькасці аб'ектаў любой прыроды, але часцей за ўсё — матэматычных.

Гэтыя аб'екты называюцца **элементамі** мностваў. Напрыклад, мноства лічбаў складаецца з дзесяці элементаў: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, а мноства цотных простых лікаў — з аднаго элемента — ліку 2. Мноства цотных дзельнікаў ліку 15 наогул не ўтрымлівае ні аднаго элемента, яно называецца **пустым**. Мноства можа ўтрымліваць любыя элементы, аб'яднаныя па нейкай прыкмеце: мноства садавіны, яблык — адзін з элементаў гэтага мноства (рыс. 1); мноства вучняў класа, любы вучань класа — адзін з яго элементаў; мноства літар алфавіта, літара «к» — адзін з яго элементаў; мноства натуральных лікаў, лік 100 — адзін з яго элементаў; мноства пунктаў на прамой, любы пункт на прамой — адзін з яго элементаў.



Рысунк 1

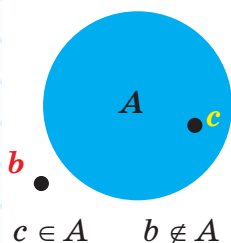


Абзначэнні.

Мноствы абзначаюцца вялікімі літарамі лацінскага алфавіта, а элементы мноства ўказваюцца ў фігурных дужках праз коску.

Напрыклад, мноства няцотных лікаў першага дзясятка пазначым літарай A , запіс будзе такі: $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$. Чытаецца так: мноства A складаецца з элементаў 1, 3, 5, 7, 9. Гэта мноства **канечнае**, яно змяшчае некалькі элементаў. Мноства N усіх натуральных лікаў **бясконцае**, запісваецца так: $N = \{1, 2, 3, \dots\}$. Пустое мноства пазначаецца знакам \emptyset .

Напрыклад, мноства гарадоў з колькасцю насельніцтва больш за 26 млн чалавек з'яўляецца пустым. Сапраўды, у гэтым мностве няма элементаў, яно пустое. Горад з самай вялікай колькасцю насельніцтва ў свеце (на 2020 год) — Шанхай (24 млн 870 тыс.).



Рысунк 2

Запіс $3 \in A$ чытаецца так: элемент тры належыць мноству A . Гэта азначае, што лік 3 змяшчаецца ў мностве A . Калі які-небудзь элемент не змяшчаецца ў мностве, то выкарыстоўваецца знак \notin (рыс. 2). Напрыклад, $2,5 \notin N$. Чытаецца так: лік 2,5 не належыць мноству натуральных лікаў.



1. Як можна назваць мноства:
 - а) кветак, якія стаяць у вазе;
 - б) фруктовых дрэў і кустоў, якія растуць каля дома?
 Прывядзіце прыклады мностваў, якія маюць асаблівыя назвы.
2. Назавіце некалькі элементаў мноства:
 - а) планет Сонечнай сістэмы;
 - б) відаў спорту;
 - в) дзён тыдня;
 - г) арыфметычных дзеянняў.
3. Пералічыце элементы мноства:
 - а) лічбаў дзесятковай сістэмы лічэння;
 - б) галосных літар беларускага алфавіта.

4. Запішыце мноства, пералічыўшы яго элементы:
 а) мноства розных літар у слове «матэматыка»;
 б) мноства лікаў трэцяга дзясятка, кратных 3;
 в) мноства лікаў чацвёртага дзясятка, кратных 2.
5. Запішыце мноства ўсіх натуральных дзельнікаў ліку:
 а) 7; б) 12; в) 45.
 Канечным або бясконцым з'яўляецца атрымане мноства?
6. Запішыце мноства кратных ліку:
 а) 10; б) 24.
 Канечным або бясконцым з'яўляецца атрымане мноства?
7. Задайце мноства лічбаў, якімі запісваецца лік:
 а) 4253; б) 77 777.
8. Назавіце два элементы — назвы грыбоў, якія належаць мноству ядомых грыбоў, і два — якія не належаць гэтаму мноству.
9. Ці правільна, што:
 а) $0 \in N$; в) $10 \in N$;
 б) $\frac{1}{2} \notin N$; г) $0,1 \in N$?
10. Запішыце наступныя сцвярджэнні, выкарыстоўваючы знакі \in і \notin :
 а) лік 7 — натуральны;
 б) лік 1,2 — не натуральны.
11. Ці правільна, што:
 а) $50 \in \{5, 10, 15, \dots, 95, 100\}$;
 б) $125 \in \{1, 4, 9, 16, 25, 36, \dots\}$;
 в) $1000 \notin \{1, 8, 27, 64, \dots\}$;
 г) $25 \notin \{2, 4, 6, 8, 10, 12, \dots, 60\}$?
12. Ці правільна, што наступныя мноствы з'яўляюцца пустымі:
 а) мноства рэк, якія цякуць па тэрыторыі Рэспублікі Беларусь;

б) мноства акіянаў, да якіх выходзіць мяжа Рэспублікі Беларусь;

в) мноства натуральных лікаў, меншых за лік 0,9;

г) мноства натуральных лікаў, меншых за лік 12 і кратных ліку 12?

13. Дадзены два мноствы: $A = \{1, 3, 5, 7, 9, \dots, 61\}$, $B = \{5, 10, 15, \dots, 60\}$. Ці правільна, што:

а) $20 \in A$; $20 \in B$; $20 \notin A$; $20 \notin B$;

б) $37 \in A$; $37 \notin A$; $37 \in B$; $37 \notin B$?



14. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы залежнасць паміж кампанентамі дзеянняў:

а) $9\frac{5}{6} - \left(m - 1\frac{1}{4}\right) = 3\frac{3}{8}$; б) $\frac{2}{3}x + 4\frac{1}{6} = 5\frac{2}{3}$.

15. Устаноўце парадак дзеянняў і выканайце дзеянні з дзесятковымі дробамі:

$$0,21 : 5 + 3,17 : 8 - 2,22 : 16 + 3,7 : 4.$$

16. Фірма плаціць рэкламным агентам 5 % ад кошту заказу. На якую суму агент павінен знайсці заказ, каб зарабіць 200 р.?

17. Калі 70 пасажыраў занялі ў самалёце свае месцы, засталіся свабоднымі 65 % усіх месцаў. Колькі пасажыраў змяшчае самалёт?

18. Сярод удзельнікаў кросу 35 % — вучні старшых класаў, астатнія — вучні 6–9-х класаў, прычым іх на 60 чалавек больш, чым старшакласнікаў. Колькі ўсяго вучняў удзельнічае ў кросе?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя сімвалы, калі

$$M = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

а) $4 \dots M$; в) $8 \dots M$;

б) $1 \dots M$; г) $10 \dots M$.



19. Запішыце мноства, пералічыўшы яго элементы:

а) розных літар у слове «трохвугольнік»;

б) лікаў пятага дзясятка, кратных 5.

20. Запішыце мноства ўсіх натуральных дзельнікаў ліку:

а) 11; б) 18.

Канечным або бясконцым з'яўляецца атрымане мноства?

21. Запішыце мноства лікаў, кратных ліку:

а) 5; б) 25.

Канечным або бясконцым з'яўляецца атрымане мноства?

22. Ці правільна, што:

а) $63 \in \{13, 23, 33, \dots, 93\}$;

б) $20 \notin \{1, 3, 5, 7, \dots\}$?

23. Дадзена мноства $A = \{2, 4, 6, 8, \dots, 100\}$. Запішыце, належыць ці не належыць гэтаму мноству лік:

а) 19; б) 42; в) 63; г) 90.

24. Ці правільна, што з'яўляецца пустым:

а) мноства простых лікаў, меншых за лік 2;

б) мноства састаўных лікаў, якія маюць толькі два дзельнікі?



Праміле — гэта тысячная частка ліку (пазначаецца ‰). З 4 т пялёсткаў ружы атрымліваецца 1 кг ружавага алею. Выразіце выхад ружавага алею ў праміле.

§ 2. Спосабы задання мностваў



Асноўнымі спосабамі задання мностваў з'яўляюцца наступныя:

1. Пералік яго элементаў. Напрыклад, $A = \{12, 14, 16, 18\}$.

2. Апісанне ўласцівасці, якая характарызуе элементы мноства (кажуць: апісанне характарыстычнай уласцівасці элементаў мноства).

Напрыклад, разгледзім мноства двухзначных лікаў, кратных пяці. Пазначым гэта мноства B . Тады $10 \in B$, $45 \in B$, а $12 \notin B$, $105 \notin B$.

Гэты спосаб задання мноства патрабуе ўказання такой прыкметы, якая маецца ва ўсіх элементах гэтага мноства і не ўласціва элементам, якія не ўваходзяць у дадзенае мноства (рыс. 3).

Апісанне ўласцівасцей



P — мноства прадметаў посуду



Пералічэнне элементаў



{чайнік; кубак; каструля і г. д.}



Рысунак 3



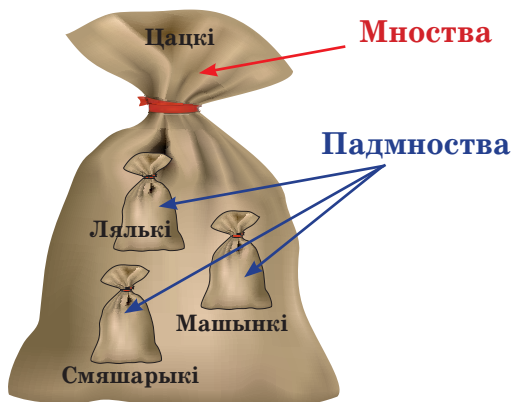
Разгледзім мноства A (яго элементы — усе дні тыдня): $A = \{\text{панядзелак, аўторак, серада, чацвер, пятніца, субота, нядзеля}\}$ і мноства C (мноства працоўных дзён тыдня): $C = \{\text{панядзелак, аўторак, серада, чацвер, пятніца}\}$. Заўважым, што ўсе элементы мноства C з'яўляюцца элементамі мноства A . Кажуць, што мноства C з'яўляецца падмноствам мноства A .

Абзначэнне $C \subset A$. Чытаецца: мноства C ёсць падмноства мноства A .



Падмноства дадзенага мноства задавальняе дзвюм уласцівасцям:

1. Усе элементы падмноства з'яўляюцца элементамі дадзенага мноства.
2. У падмностве няма іншых элементаў, акрамя элементаў дадзенага мноства (рыс. 4).



Рысунак 4

Прыклад. Знайдзіце ўсе падмноствы мноства $K = \{1, 2, 3\}$.

Рашэнне:

аднаэлементныя падмноствы: $\{1\}, \{2\}, \{3\}$;

двухэлементныя падмноствы: $\{1, 2\}, \{2, 3\}, \{1, 3\}$;

трохэлементныя падмноствы: $\{1, 2, 3\}$.

Пустое мноства з'яўляецца падмноствам дадзенага мноства: $\emptyset \subset K$.



Любое мноства з'яўляецца падмноствам самога сябе. Пустое мноства з'яўляецца падмноствам любога мноства.



25. Мноства S зададзена апісаннем уласцівасці, якая характарызуе яго элементы. Задайце гэтае мноства, пералічыўшы яго элементы:

- а) адназначныя цотныя лікі;
- б) двухзначныя няцотныя лікі, меншыя за 20.

26. Мноства зададзена апісаннем уласцівасці яго элементаў. Задайце гэтае мноства, пералічыўшы яго элементы:
- мноства лічбаў, якія большыя за 6;
 - мноства двухзначных лікаў, кратных 10;
 - мноства цотных лікаў, большых за 40, але меншых за 60;
 - мноства няцотных лікаў;
 - мноства цотных лікаў;
 - мноства ўсіх квадратаў натуральных лікаў.
27. Мноства зададзена апісаннем уласцівасці яго элементаў. Задайце гэтае мноства, пералічыўшы яго элементы:
- мноства двухзначных лікаў, большых за 10 і меншых за 30, якія дзеляцца на 2;
 - мноства двухзначных лікаў, большых за 30, але меншых за 50, якія дзеляцца на 5;
 - мноства дзельнікаў ліку 15;
 - мноства лікаў, кратных ліку 12.
28. Мноства зададзена пералікам элементаў. Апішыце ўласцівасць, якая характарызуе яго элементы:
- $\{3, 6, 9, 12, \dots\}$;
 - $\{11, 22, 33, \dots, 88, 99\}$.
29. Задайце мноства B апісаннем уласцівасці, якая характарызуе яго элементы:
- $B = \{1, 4, 9, 16, 25, 36, \dots\}$;
 - $B = \{12, 22, 32, \dots, 92\}$.
30. Мноства A зададзена пералікам сваіх элементаў. Апішыце ўласцівасць, якая характарызуе яго элементы:
- $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$;
 - $A = \{0,1; 0,01; 0,001; 0,0001; \dots\}$;
 - $A = \{10, 15, \dots, 90, 95\}$;
 - $A = \{1, 8, 27, 64, 125, \dots\}$.

31. Дадзена мноства $A = \{a, b, c, d\}$. Пералічыце яго падмноствы, якія складаюцца з:
- аднаго элемента;
 - двух элементаў;
 - трох элементаў.
32. Дадзена мноства $\{1, 2, 3, 4, 5\}$. Пералічыце ўсе яго падмноствы, якія складаюцца з:
- двух натуральных лікаў;
 - няцотных натуральных лікаў.
33. Запішыце ўсе падмноствы мноства:
- $C = \{l, m, n\}$;
 - $D = \{3, 5, 7, 9\}$.
34. Дадзены тры мноствы: $A = \{1, 2, 3, \dots, 49\}$, $B = \{2, 4, 6, 8, \dots\}$, $C = \{4, 8, 12, 16, \dots, 48\}$. Ці правільна, што:
- $A \subset B$;
 - $B \subset C$;
 - $C \subset A$;
 - $C \subset B$?
35. Дадзена мноства $K = \{1, 3, 5, 12, 18, 20\}$. Складзіце падмноствы мноства K з лікаў:
- кратных 2;
 - не кратных 3;
 - простых.
36. Запішыце мноства двухзначных лікаў, у запісе якіх кожная з лічбаў 0, 2, 7 выкарыстоўваецца толькі адзін раз.
37. Запішыце некалькі падмностваў мноства ўсіх двухзначных лікаў, кратных 13.
38. Дадзены мноствы: $A = \{6\}$, $B = \{6, 9\}$, $C = \{3, 6, 9\}$, $D = \{3, 6, 9, 12\}$. Пастаўце замест ... знак \subset або $\not\subset$ так, каб атрымалася правільнае сцвярджэнне:
- $A \dots D$;
 - $A \dots B$;
 - $C \dots A$;
 - $C \dots B$.



39. У якой з табліц залежнасць паміж велічынямі a і b з'яўляецца прама прапарцыянальнай, а ў якой — адваротна прапарцыянальнай?

а)	a	1	2	3	5
	b	3	6	9	15

б)	a	2	4	6	8
	b	60	30	20	15

40. Падзяліце лік:
 а) 132 у адносінах 7 : 5;
 б) 180 у адносінах 2 : 3 : 4.
41. Знайдзіце маштаб плана ўчастка, калі даўжыня адрэзка на плане роўная 8 см, а даўжыня адпаведнага адрэзка на мясцовасці роўная 200 м.
42. Са 150 кг насення лёну атрымліваецца 72 кг алею. Колькі алею атрымаецца з 225 кг насення лёну?
43. Для перавозкі грунту трэба 20 машын грузападымальнасцю 4,5 т. Якая колькасць машын грузападымальнасцю 6 т неабходная для перавозкі гэтага грузу?



Правер сябе!

Вядома, што мноства N з'яўляецца падмноствам мноства M . Назавіце прапушчаныя літары (N або M):

- Усе элементы падмноства ... з'яўляюцца элементамі мноства
- У падмностве ... няма іншых элементаў, акрамя элементаў мноства



44. Мноства S зададзена апісаннем уласцівасці яго элементаў: двухзначныя цотныя лікі, меншыя за 20. Пералічыце яго элементы.
45. Мноства зададзена апісаннем уласцівасці яго элементаў: натуральныя лікі, большыя за 40, але меншыя за 60, кратныя 3. Пералічыце яго элементы.

46. Мноства зададзена пералікам сваіх элементаў. Прывядзіце апісанне ўласцівасцей, якія характарызуюць яго элементы: $\{7, 14, 21, \dots, 77\}$.
47. Дадзены мноствы: $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$; $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$. Выберыце правільнае сцвярджэнне:
 а) $A \subset B$; б) $B \subset A$.
48. Дадзены мноствы: $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$. Выберыце правільнае сцвярджэнне:
 а) $C \subset B$; б) $B \subset C$.
49. Дадзена мноства $P = \{3, 5, 7, 20, 23, 35, 37, 40\}$. Складзіце падмноства мноства P з лікаў:
 а) кратных 5; в) састаўных.
 б) не кратных 2;
50. Запішыце мноства двухзначных лікаў, у запісе якіх кожная з лічбаў 0, 3, 9 выкарыстоўваецца толькі адзін раз.



Тры гаспадыні прыгатавалі аднолькавыя абеды, кожная для сваёй сям’і, на агульнай печцы. Першая паклала ў топку 3 палены, другая — 5, а трэцяя, якая не мела пален, прапаавала ім 8 р. Як па справядлівасці гаспадыні павінны падзяліць гэтыя грошы, калі дровы прагарэлі цалкам?

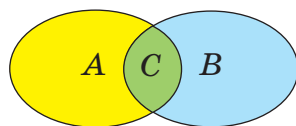
§ 3. Аперацыі над мноствамі (перасячэнне, аб’яднанне)

Разгледзім мноствы лікаў: $A = \{5, 6, 7, 8, 9\}$ і $B = \{8, 9, 10, 11\}$. Элементы 8 і 9 належаць як мноству A , так і мноству B . Іншых агульных элементаў у гэтых мностваў няма. Разгледзім мноства $C = \{8, 9\}$. Яно складаецца з агульных элементаў мностваў A і B і называецца перасячэннем гэтых мностваў.



Абзначэнне: $C = A \cap B$.

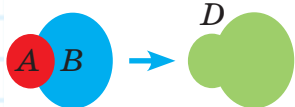
На рысунку 5 мноствы A і B паказаны аваламі, іх агульная частка адпавядае перасячэнню мностваў.



Рысунак 5



Перасячэннем мностваў A і B называецца мноства, якое складаецца з тых і толькі тых элементаў, якія з'яўляюцца агульнымі элементамі мностваў A і B .



Рысунак 6

Разгледзім мноства D , складзенае з элементаў мностваў A і B , аб'яднаем элементы гэтых мностваў:

$$D = \{5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}.$$

Мноства D называецца **аб'яднаннем мностваў A і B .**



Абзначэнне: $D = A \cup B$. На рысунку 6 абодва авалы, якія паказваюць мноствы A і B , аб'яднаны ў адну фігуру.



Аб'яднаннем мностваў A і B называецца мноства, якое складаецца з тых і толькі тых элементаў, якія належаць прынамсі аднаму з мностваў A або B .

Прыклад 1. Лікі 6 і 15 расклалі на простыя множнікі: $6 = 2 \cdot 3$; $15 = 3 \cdot 5$.

Абзначым мноствы: $M = \{2, 3\}$, $N = \{3, 5\}$. Знайдзем $M \cap N$ і $M \cup N$.

$M \cap N = \{3\}$, $M \cup N = \{2, 3, 5\}$. Элемент 3 належыць і мноству M , і мноству N , але ў аб'яднанне мностваў запісваем яго толькі адзін раз.



Элементы мноства, якія паўтараюцца, запісваюць толькі адзін раз.

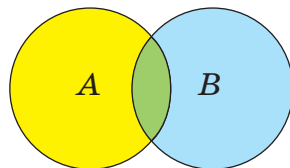
Прыклад 2. Знайдзіце перасячэнне і аб'яднанне мностваў A і B , калі $A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{2, 4, 6\}$.

Рашэнне:

$$A \cap B = \emptyset, A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}.$$



*На рысунку 7 жоўтым колерам вылучана тая частка мноства A , якая не належыць мноству B . Яна называецца рознасцю мностваў A і B .



Рысунк 7



Абзначэнне: $A \setminus B$ — рознасць мностваў A і B .



Рознасцю мностваў A і B называецца мноства, якое складаецца з тых элементаў мноства A , якія не належаць мноству B .

Прыклад 3. Знайдзіце рознасць:

а) мностваў A і B ; б) B і A ,
калі: $A = \{1, 3, 5, 8\}$, $B = \{3, 4, 6, 5\}$.

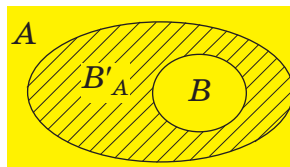
Рашэнне:

а) $A \setminus B = \{1, 8\}$, паколькі элементы 1 і 8 належаць мноству A , але не належаць мноству B ;

б) $B \setminus A = \{4, 6\}$, паколькі элементы 4 і 6 належаць мноству B , але не належаць мноству A .



*Калі мноства B з'яўляецца падмноствам мноства A , то рознасць $A \setminus B$ называецца дадаткам мноства B да мноства A (рыс. 8).



Рысунк 8



Абзначэнне: B'_A — дадатак мноства B да мноства A .

Прыклад 4. Знайдзіце B'_A , калі $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $B = \{3, 4, 5\}$.

Рашэнне: $B'_A = \{1, 2, 6, 7, 8\}$.



- 51.** Ці правільна, што для мноства літар слова ГРУША і мноства літар слова ШАРЫК агульнымі элементамі з'яўляюцца $\{P, Ш, A\}$?
- 52.** Пакажыце для мноства літар слова СНЯГУР-КА і мноства літар слова СНЕГАВІК:
а) іх перасячэнне; б) іх аб'яднанне.
- 53.** Запішыце мноства: усіх адназначных лікаў, кратных 2, і ўсіх адназначных лікаў, кратных 3. Знайдзіце іх:
а) перасячэнне; б) аб'яднанне.
- 54.** Запішыце мноства ўсіх дзельнікаў лікаў: 24 і 40. Знайдзіце іх:
а) перасячэнне; б) аб'яднанне.
- 55.** Запішыце мноства: двухзначных лікаў, кратных ліку 18, і двухзначных лікаў, кратных ліку 24. Знайдзіце іх:
а) перасячэнне; б) аб'яднанне.
- 56.** Дадзены два лікі: 574 936 і 4 509 123. Пакажыце для мностваў лічбаў гэтых лікаў:
а) перасячэнне; б) аб'яднанне.
- 57.** Дадзены мноствы: $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{3, 4, 5, 6\}$, $C = \{6, 7\}$. Ці правільна, што:
а) $A \cap B = \{3\}$; в) $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$;
б) $A \cap C = \emptyset$; г) $B \cup C = \{3, 4, 5, 6, 7\}$?
- 58.** Дадзены мноствы: $C = \{2, 5, 9, 11, 15, 19\}$, $D = \{2, 5, 7, 15, 18\}$. З элементаў гэтых мностваў складзіце мноства, якое было б:
а) перасячэннем мностваў C і D ;
б) аб'яднаннем мностваў C і D .
- 59.** Дадзены мноствы: $A = \{10, 15, 18, 23, 29\}$, $B = \{10, 18, 23, 31, 42, 53\}$, $C = \{10, 23, 42, 53\}$.
Знайдзіце:
а) $A \cap B$; в) $A \cap C$;
б) $A \cup B$; *г) $A \setminus B$.

60. $A = \{13, 17, 19, 25, 34, 43\}$, $B = \{13, 16, 17, 37, 49\}$, $C = \{16, 17, 34, 37\}$. Знайдзіце:
- а) $A \cap B$; в) $A \cap C$; д) $A \cap (B \cup C)$;
 б) $B \cup C$; *г) $A \setminus B$; е) $A \cap (B \cap C)$.
61. Для мноства двухзначных лікаў, меншых за 15, і мноства натуральных лікаў, большых за 10 і меншых за 19, знайдзіце іх:
- а) перасячэнне; б) аб'яднанне.
62. Знайдзіце перасячэнне і аб'яднанне мностваў усіх натуральных дзельнікаў лікаў:
- а) 20 і 30; б) 16 і 30; в) 60 і 90.
63. Знайдзіце перасячэнне і аб'яднанне мностваў усіх натуральных дзельнікаў лікаў:
- а) 12, 15 і 20; б) 18, 27 і 45.
64. Запішыце мноства простых лікаў, большых за 19 і меншых за 47, і мноства простых лікаў, большых за 31 і меншых за 61. Знайдзіце перасячэнне і аб'яднанне атрыманых мностваў.
65. $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{c, d, e, f\}$, $C = \{c, e, g, k\}$. Знайдзіце:
- а) $(A \cap B) \cap C$; б) $(A \cup B) \cup C$.
66. $M = \{0, 1, 2\}$, $N = \{1, 3\}$, $K = \{2, 4, 5\}$, $T = \{4\}$. Знайдзіце:
- а) $M \cap N, M \cup N$; в) $M \cap T, M \cup T$;
 б) $M \cap K, M \cup K$; г) $N \cap T, N \cup T$.
67. $A = \{a, b, c, d\}$; $B = \{c, d, e, f\}$; $C = \{c, e, g, h\}$. Знайдзіце:
- а) $A \cap B, A \cup B$; в) $(A \cap B) \cup C$;
 б) $A \cap C, A \cup C$; г) $(B \cap C) \cup A$.
68. Прывядзіце прыклады двух такіх мностваў A і B , каб іх аб'яднаннем было мноства $T = \{5, 6, 7, 9, 11, 16, 19\}$, а перасячэннем — мноства $N = \{6, 11, 16\}$. Колькі рашэнняў мае задача?
69. У двух чатырохзначных ліках лічбы ў іх запісе размешчаны ў парадку ўзрастання адпаведных

ім адназначных лікаў. З лічбаў, якімі запісаны кожны з лікаў, складзены два мноствы. Перасячэннем гэтых мностваў з’яўляецца мноства $\{3, 4, 7\}$, аб’яднаннем мностваў з’яўляецца мноства $\{3, 4, 5, 7, 8\}$. Знайдзіце зададзеныя чатырохзначныя лікі.

70. Мноствы A і B утрымліваюць адпаведна 5 і 6 элементаў, а мноства $A \cap B$ — 2 элементы. Колькі элементаў у мностве $A \cup B$?



71. Запішыце звычайныя дроби ў выглядзе дзесятковых:

а) $\frac{7}{200}$; б) $\frac{176}{125}$.

72. Выканайце аналіз кампанентаў дзеянняў, устанавіце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне лікавага выразу:

$$1\frac{7}{20} : 2,7 + 2,7 : 1\frac{7}{20} + \left(\frac{2}{5} : 2,5\right)\left(4,2 - 1\frac{3}{40}\right).$$

73. Для падрыхтоўкі шкла бяруць пясок, соду і вапну ў адносінах $25 : 9 : 5$. Колькі спатрэбіцца кожнага рэчыва, каб атрымаць 780 кг шкла?
74. На гандлёвым кірмашы ў першы дзень прададзена 40 % наяўнай тканіны, у другі дзень — $\frac{5}{8}$ таго, што было прададзена ў першы дзень, а на трэці дзень прададзена ўся тканіна, што засталася. Колькі метраў тканіны прададзена за тры дні, калі на трэці дзень было прададзена на 144 м больш, чым у другі?
75. Ад дзвюх станцый, якія знаходзяцца на адлегласці 28 км, адначасова ў адным кірунку выйшлі два цягнікі. Першы цягнік ішоў са скорасцю 53 км/г і дагнаў другі цягнік праз 3,5 г. Якая скорасць другога цягніка?

76. Рознасць двух лікаў роўная 1,5, прычым 25 % большага ліку роўныя меншаму ліку. Знайдзіце гэтыя лікі.
77. Сума трох лікаў роўная 170. Першы лік у 2 разы большы за другі, а трэці — на 38 меншы за другі. Знайдзіце кожны лік.



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Перасячэннем мностваў A і B называецца мноства, якое складаецца з тых і толькі тых элементаў, якія з'яўляюцца ... элементамі мностваў A і B .
2. Аб'яднаннем мностваў A і B называецца мноства, якое складаецца з тых і толькі тых элементаў, якія належаць ... аднаму з мностваў A або B .



78. Пакажыце для мноства літар слова ЦУ-КЕРКА і мноства літар слова КАМЕТА:

- a) іх агульныя элементы;
 - б) усе іх элементы.
79. Знайдзіце перасячэнне і аб'яднанне мностваў дзельнікаў лікаў 60 і 80.
80. Для мностваў двухзначных лікаў, кратных ліку 15 і кратных ліку 12, пакажыце:
- a) іх агульныя элементы;
 - б) усе іх элементы.
81. Дадзены мноствы: $A = \{3, 7, 8, 13, 15, 24\}$, $B = \{3, 7, 14, 16, 24, 31, 40\}$. Знайдзіце:
- a) $A \cup B$;
 - б) $A \cap B$.
82. Дадзены мноствы: $A = \{2, 3, 8\}$, $B = \{2, 3, 8, 11\}$, $C = \{5, 11\}$. Знайдзіце:
- a) $A \cap B, A \cup B$;
 - в) $C \cap B, C \cup B$;
 - б) $A \cap C, A \cup C$;
 - г) $A \cap (B \cap C)$.
83. Знайдзіце перасячэнне і аб'яднанне мностваў дзельнікаў лікаў 18 і 45.

84. Знайдзіце перасячэнне і аб'яднанне трох мностваў: усіх дзельнікаў лікаў 24, 30 і 45.
85. Запішыце мноства састаўных лікаў, большых за 5 і меншых за 17, і мноства састаўных лікаў, большых за 8 і меншых за 21. Знайдзіце перасячэнне і аб'яднанне атрыманых мностваў.
86. Прыведзіце прыклады двух такіх мностваў A і B , каб іх аб'яднаннем было мноства $T = \{3, 4, 7, 12, 18, 20, 34\}$, а перасячэннем — мноства $N = \{7, 18\}$. Колькі рашэнняў мае задача?



Будаўнічая кампанія мае намер павысякаць лес, які складаецца з елак і соснаў. Сосны складаюць 1 % лесу. Эколагі былі заспакоены разлікамі будаўнікоў: высякаць будуць толькі елкі, а пасля высечкі сосны складуць 2 %. Як зменіцца агульная колькасць дрэў пасля высечкі? Прыдумайце аналагічную задачу для сяброў.

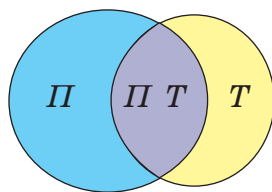
§ 4. Кругі Эйлера*.

Рашэнне задач з дапамогай кругоў Эйлера

Каб паказаць аперацыі над мноствамі, мы ўжо выкарыстоўвалі кругі або авалы. Прымяняць іх прапановаў вядомы матэматык Леанард Эйлер (1707–1783). У адной са сваіх прац ён пісаў, што кругі «вельмі падыходзяць для таго, каб палегчыць нашы разважанні». Гэтыя кругі назвалі *кругамі Эйлера*. Разгледзім некаторыя задачы, у рашэнні якіх дапамагаюць кругі Эйлера.

Задача 1. Усе вучні 6-га класа займаюцца або тэнісам, або плаваннем. Тэнісам займаюцца 15 чалавек, а плаваннем — 19, 10 чалавек займаюцца і тэнісам, і плаваннем. Колькі ўсяго вучняў у класе?

Рашэнне: нарысуем два кругі, якія перасякаюцца (рыс. 9). Адзін з іх адлюстроўвае тэнісістаў, а другі — плыўцоў; іх аб'яднанне адпавядае ўсім вучням класа, а перасячэнне — тым вучням, якія займаюцца і тэнісам, і плаваннем. Аб'яднанне мностваў утрымлівае ўсе элементы мноства P і ўсе элементы мноства T без элементаў іх перасячэння, паколькі мноства не павінна ўтрымліваць аднолькавых элементаў, а перасячэнне змяшчае элементы, якія ўваходзяць і ў мноства P , і ў мноства T . Такім чынам, лік элементаў перасячэння пры складанні колькасці элементаў кожнага мноства падлічваецца двойчы.



Рысунк 9

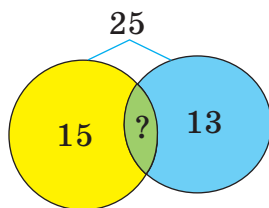
Тады лік усіх вучняў класа роўны:

$$19 + 15 - 10 = 24.$$

Адказ: у класе 24 вучні.

Задача 2. У класе 25 чалавек, 15 з іх займаюцца спортам, а 13 — музыкай. Колькі чалавек у класе займаюцца і спортам, і музыкай?

Рашэнне: выкарыстоўваем разважанні з папярэдняй задачы: колькасць усіх вучняў класа (лік элементаў аб'яднання двух мностваў) роўная суме ліку элементаў гэтых мностваў без ліку элементаў іх перасячэння (рыс. 10).



Рысунк 10

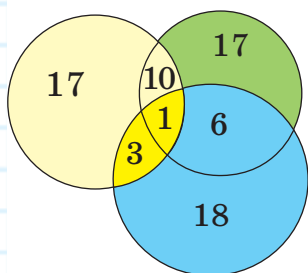
Абазначым лік элементаў перасячэння праз x , атрымаем:

$$25 = 13 + 15 - x, \text{ адкуль } x = 3.$$

Адказ: спортам і музыкай займаюцца 3 чалавекі ў класе.

Задача 3. У групе турыстаў 18 чалавек валодаюць англійскай мовай, 17 — французскай, 17 — нямецкай, 10 — французскай і нямецкай мовамі, 6 чалавек — англійскай і нямецкай, 3 чалавекі — французскай і англійскай. Адзін чалавек ведае ўсе тры мовы. Колькі турыстаў у групе?

Рашэнне: умовы задачы паказаны з дапамогай кругоў Эйлера на рысунку 11. Трэба знайсці лік элементаў у аб'яднанні ўсіх трох мностваў. У перасячэнне кожных двух мностваў агульныя элемен-



Рысунк 11

ты ўваходзяць двойчы, таму пры падліку колькасці ўсіх турыстаў групы ад сумы элементаў усіх мностваў трэба адняць лік элементаў перасячэння кожных двух мностваў. Пры гэтым тройчы аднімаецца лік элементаў з перасячэння ўсіх трох мностваў. Таму колькасць элементаў у перасячэнні ўсіх трох мностваў трэба дадаць да папярэдняга выразу. Тады лік усіх турыстаў групы роўны:

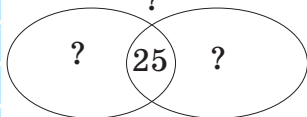
$$18 + 17 + 17 - 10 - 6 - 3 + 1 = 34.$$

Адказ: 34 турысты ў групе.



87. Мноства A складаецца з 70 элементаў (рыс. 12), мноства B — з 100 элементаў, а мноства $A \cap B$ — з 25 элементаў. Выкарыстоўваючы мадэль умовы задачы з дапамогай кругоў Эйлера, знайдзіце:

$$A - 70 \quad ? \quad B - 100$$

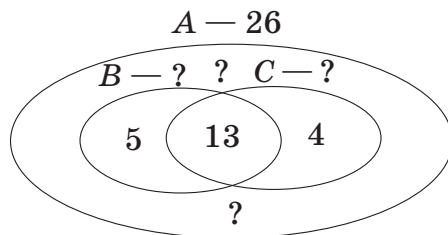


Рысунк 12

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

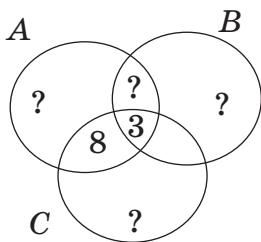
б) колькі элементаў належыць мноству B , але не належыць мноству A .

88. Сярод 10 напіткаў 5 утрымлівалі апельсінавы сок, а 8 — яблычны. Растлумачце сітуацыю з дапамогай кругоў Эйлера. Рашыце задачы, выкарыстоўваючы мадэль з дапамогай кругоў Эйлера.
89. У класе 15 дзяўчынак. З іх 10 займаюцца музыкай і 8 — танцамі. Колькі дзяўчынак займаюцца і музыкай, і танцамі?
90. У аддзяленні банка працуюць 36 чалавек. На перапынку 23 з іх п'юць каву, 18 ядуць бутэрброды, астатнія п'юць каву і ядуць бутэрброды. Колькі супрацоўнікаў банка п'юць каву з бутэрбродам?
91. Група шасцікласнікаў выправілася на экскурсію. Сярод іх 18 вывучаюць англійскую мову, 12 — нямецкую. З іх 5 чалавек вывучаюць і англійскую, і нямецкую мову. Колькі ўсяго шасцікласнікаў у групе?
92. Мноства A складаецца з 26 элементаў (рыс. 13), толькі ў мноства B уваходзіць 5 элементаў, толькі ў мноства C — 4 элементы, а мноства $B \cap C$ складаецца з 13 элементаў. Выкарыстоўваючы мадэль умовы задачы з дапамогай кругоў Эйлера, знайдзіце:
- колькі элементаў належыць мноству B ;
 - колькі элементаў належыць мноству C ;
 - колькі элементаў належыць мноству $B \cup C$;
 - колькі элементаў мноства A не належаць $B \cup C$?



Рысунк 13

93. Сярод аднакласнікаў Марыны 15 чалавек любяць чытаць фэнтэзі, 12 чалавек — дэтэктывы, 3 — з задавальненнем чытаюць і тое, і другое, а адзін не чытае ні фэнтэзі, ні дэтэктывы. Колькі вучняў у класе Марыны?
94. З 50 сем'яў аднаго дома 38 выпісваюць газеты, 24 — часопісы, 15 сем'яў — і газеты, і часопісы. Колькі сем'яў не выпісваюць часопісаў і газет?
95. З 30 вучняў 6-га класа 19 любяць квас, 17 — ліманад, а 8 — і квас, і ліманад. Колькі вучняў не любяць ні квас, ні ліманад?
96. Пры сацыялагічным апытанні высветлілася, што з 100 сем'яў у 78 ёсць ноўтбукі, у 85 — планшэты, а ў 8 сем'яў няма ні ноўтбука, ні планшэта. У колькіх сем'яў ёсць і ноўтбук, і планшэт?
97. На канікулах толькі ў лыжны паход хадзілі 8 вучняў класа, а толькі на каток — 12 вучняў, прычым кожны вучань класа дзесьці пабываў. Колькі вучняў было і ў паходзе, і на катку, калі ўсяго ў класе 25 чалавек?
98. З 28 шасцікласнікаў, якія выконвалі самастойную работу, 13 рашылі і задачу, і заданне з дыяграмай, 7 — толькі задачу, 5 — толькі заданне з дыяграмай. Колькі вучняў не рашылі ні задачу, ні заданне з дыяграмай?
99. Мноства A складаецца з 20 элементаў (рыс. 14), мноства B — з 17 элементаў, мноства C — з 15 элементаў. Вядома таксама, што $A \cap B = 9$, $A \cap C = 8$, $B \cap C = 7$, а $(A \cap B) \cap C = 3$. Выкарыстоўваючы мадэль умовы задачы з дапамогай кругоў Эйлера, знайдзіце:



Рысунак 14

Выкарыстоўваючы мадэль умовы задачы з дапамогай кругоў Эйлера, знайдзіце:

- а) колькі элементаў належыць толькі мноству $A \cap B$, але не належыць мноству C ;

- б) колькі элементаў належыць толькі мноству A , але не належыць мноству B ;
- в) колькі элементаў належыць толькі мноству B , але не належыць мноству A ;
- г) колькі элементаў належыць толькі мноству A ;
- д) колькі элементаў належыць толькі мноству B ;
- е) колькі элементаў належыць толькі мноству C ;
- ж) колькі элементаў належыць $A \cup B \cup C$?

- 100.** Колькі дзяцей у лагера адпачынку жылі разам у адным блоку, калі 6 з іх любяць вараную капусту, 5 — боршч, 5 — расольнік, 3 — вараную капусту і боршч, 2 — вараную капусту і расольнік, 2 — боршч і расольнік, а 1 любіць вараную капусту, боршч і расольнік?
- 101.** Усе ўдзельнікі экскурсіі валодаюць хоць бы адной замежнай мовай. 16 з іх — англійскай, 15 — нямецкай, 13 — французскай, 9 — англійскай і нямецкай, 6 — нямецкай і французскай, 4 — французскай і англійскай, 2 — усімі трыма мовамі. Колькі экскурсантаў у групе?
- 102.** У спартыўнай секцыі па хакеі 37 вучняў 6-х класаў. Кожны з іх, калі едзе на трэніроўку, карыстаецца хоць бы адным відам гарадскога транспарту: метро, аўтобусам, тралейбусам. Усімі трыма відамі транспарту карыстаюцца 7 чалавек, метро і аўтобусам — 14, метро і тралейбусам — 12, тралейбусам і аўтобусам — 10. Колькі вучняў карыстаецца толькі адным відам транспарту?
- 103.** У групе дзіцячага сада 25 дзяцей. З іх 7 дзяцей любяць грушы, 11 — яблыкі, 2 — грушы і яблыкі, 6 — грушы і апельсіны, 5 —

апельсіны і яблыкі. У групе два дзіцяці любяць усю садавіну і чацвёра такіх, хто не любіць ніякую з гэтай садавіны. Колькі дзяцей гэтай групы любяць апельсіны?



104. Запішыце каардынаты пунктаў, адзначаных на каардынатным прамені (рыс. 15).



Рысунк 15

- 105.** Начарціце каардынатны прамень з адзінкавым адрэзкам, роўным даўжыні 5 клетак. Адзначце пункты з каардынатамі: $\frac{1}{5}$; $\frac{3}{5}$; $1\frac{2}{5}$; 1,8; 2,1.
- 106.** Рашыце ўраўненне:
- а) $14,08 - (52,3 - x) = 1,003$;
 - б) $(0,34 - x) : 0,01 = 6$;
 - в) $6,4 \cdot (x - 2,09) = 6,528$;
 - г) $5,3x + 1,8 = 134,3$.
- 107.** Як зменіцца колькасць руж, якую Дзяніс можа купіць маме за наяўную ў яго суму грошай, калі цана ружы:
- а) павялічыцца ў 1,5 раза;
 - б) паменшыцца ў 2 разы?
- 108.** Бабуля для сямейнага абеду і вячэры спякла 40 піражкоў, з якіх 25 з'елі за абедам. Колькі працэнтаў усіх піражкоў з'елі за абедам?
- 109.** З двух гарадоў, адлегласць паміж якімі 648 км, выехалі адначасова насустрач адна адной легкавая і грузавая машыны. Скорасць легкавой машыны — 90 км/г, а скорасць грузавай машыны складае 80 % скорасці легкавой. Праз колькі гадзін машыны сустрэнуцца?

110. За тры гады са спіса для чытання Толя прачытаў 38 кніг. У першы год ён прачытаў у 2 разы менш кніг, чым у другі, а ў трэці год — у 1,75 раза больш, чым у першы. Колькі кніг чытаў Толя штогод?



Правер сябе!

Устаўце прапушчаныя словы:

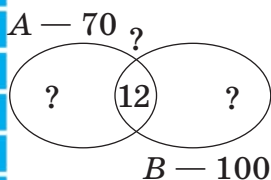
Лік элементаў аб'яднання двух перасякальных мностваў роўны суме ліку элементаў двух мностваў без іх перасячэння.



111. У бабулі ў ліпені гасцявалі 4 унукі, а ў жніўні — 3. Усяго ж у бабулі 5 унукаў. Ці можа такое быць? Растворыце сітуацыю з дапамогай кругоў Эйлера.
112. Сярод 9 кацянят 6 пухнатых і 5 шэрых. Колькі сярод гэтых кацянят пухнатых і шэрых адначасова?
113. У пад'ездзе дома жывуць 20 школьнікаў. 12 з іх выпісваюць часопіс «Юны выратавальнік», 8 — часопіс «Вакол свету», а 5 — не выпісваюць часопісаў. Колькі школьнікаў выпісваюць абодва часопісы?
114. З 28 хлопчыкаў 6-х класаў 17 наведваюць секцыю футбола, 12 — секцыю плавання, 5 — абедзве секцыі. Колькі хлопчыкаў не наведваюць гэтыя секцыі?
115. Па плане забудовы ўчастак плошчай 1396 м^2 складаецца з двух перасякальных прамавугольнікаў, іх перасячэнне адведзена пад аўтастаянку. Плошча першага прамавугольніка роўная 968 м^2 , плошча другога — 586 м^2 . Знайдзіце плошчу ўчастка, адведзенага пад аўтастаянку.
116. За час летніх канікул 15 дзён ішоў дождж, 9 дзён дзьмуў моцны вецер, а 7 дзён было холадна.

Колькі дзён было дрэннае надвор'е, калі: дажджлівых і ветраных дзён было 6; дажджлівых і халодных — 4 дні; ветраных і халодных — 3; дажджлівых, ветраных і халодных — 2 дні?

117. Мноства A складаецца з 70 элементаў (рыс. 16), мноства B — з 100 элементаў, а мноства $A \cap B$ — з 12 элементаў. Выкарыстоўваючы мадэль умовы задачы з дапамогай кругоў Эйлера, знайдзіце:



Рысунак 16

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

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

в) колькі элементаў належыць $A \cup B$.



Плошчы круга і квадрата складаюць адпаведна 70 % і 60 % плошчы іх аб'яднання. Колькі працэнтаў плошчы квадрата знаходзіцца па-за кругам?

§ 5. Тэст для самаправеркі

Пасля вывучэння гэтага раздзела я павінен:

1. Умець прымяняць паняцці: элемент мноства, пустое мноства, падмноства, канечнае, бясконцае мноства, перасячэнне, аб'яднанне мностваў; запісваць адносіны паміж элементамі мностваў мноствамі.

2. Умець знаходзіць перасячэнне мностваў.

3. Умець знаходзіць аб'яднанне мностваў.

4. Умець задаваць мноства пералікам яго элементаў і ўказаннем характарыстычнай уласцівасці яго элементаў.

§ 1. Дадатныя і адмоўныя лікі. Каардынатная прамая

Пры рашэнні розных задач мы вызначаем велічыні, аб якіх ідзе гаворка ў задачы, значэнні велічынь, залежнасці паміж імі, выконваем дзеянні з лікамі і знаходзім невядомыя значэнні велічынь. Яны выражаюцца лікамі: натуральнымі, дробавымі або нулём.

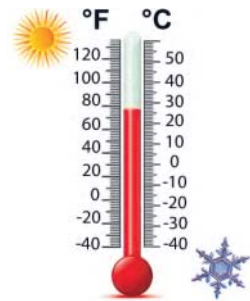
З практыкі вядома, што многія велічыні могуць змяняцца ў двух процілеглых напрамках. Напрыклад, калі кажуць аб надвор'і, называюць тэмпературу паветра: $+20^\circ$, «плюс 20°C », што азначае даволі цёпла, а тэмпература -20° , «мінус 20°C », азначае, што дастаткова холадна.

Ацэнка даходаў таксама звязана з двума процілеглымі напрамкамі: прыбытак пазначаецца дадатным лікам, а страта — адмоўным.

Для вывучэння дадатных і адмоўных лікаў разгледзім каардынатную прамую. Гэта прамая з пачаткам адліку, адзінкавым адрэзкам і дадатным напрамкам, адзначаным стрэлкай.

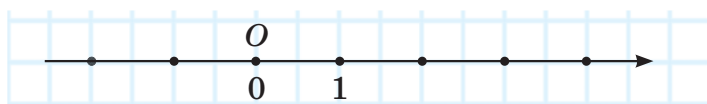


Каб пабудаваць каардынатную прамую, трэба:
1. На прамой адзначыць пункт O — пачатак адліку, яму адпавядае лік 0 .



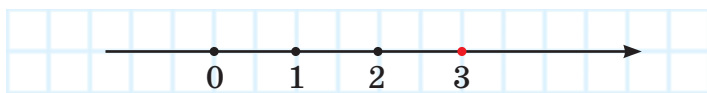
2. Выбраць дадатны напрамак і адзначыць яго стрэлкай.

3. У дадатным напрамку адкласці адзінкавы адрэзак (як на каардынатым прамені) (рыс. 1).




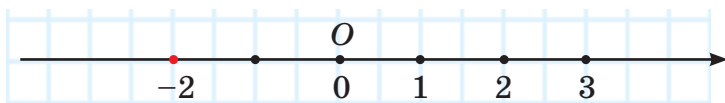
Рысунк 1

Дадатныя лікі пазначаюцца знакам «+» або запісваюцца без знака. Каб адзначыць дадатны лік, напрыклад лік 3, трэба адкласці ад пункта O тры адзінкавыя адрэзкі ў дадатным напрамку (у нашым выпадку — управа) і ў канцы апошняга запісаць лік 3 (рыс. 2).



Рысунк 2

 **Адмоўныя лікі** пазначаюцца знакам «-», напрыклад, -3 ; $-4,6$; $-\frac{1}{2}$. Чытаецца: «мінус тры», «мінус чатыры цэлыя шэсць дзясятых», «мінус адна другая». Каб адзначыць на каардынатынай прамой адмоўны лік, напрыклад лік -2 , трэба адкласці ад пункта O два адзінкавыя адрэзкі ў напрамку, супрацьлеглым дадатнаму (у нашым выпадку — улева) і ў канцы апошняга запісаць лік -2 (рыс. 3).



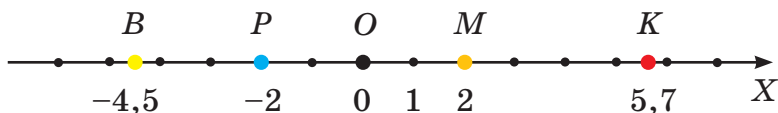
Рысунк 3

На каардынатынай прамой адзначаюцца таксама дробавыя лікі, дадатныя і адмоўныя. Лік 0 не з'яўляецца ні дадатным, ні адмоўным.



Каардыната пункта — гэта лік, які адпавядае становішчу пункта на каардынатнай прамой.

Пункту M (рыс. 4) адпавядае лік 2, запісваюць $M(2)$; чытаюць так: пункт M мае каардынату, роўную двум. Запіс $B(-4,5)$ чытаецца: пункт B мае каардынату $-4,5$. Пункту O адпавядае лік 0.



Рысунак 4



1. Запішыце з дапамогай знакаў «+» і «-» інфармацыю Гідраметцэнтра:

- а) 21°C цяпла; в) 10°C ніжэй за нуль;
 б) 15°C марозу; г) 2°C вышэй за нуль.

2. Назавіце лікі: $+7$; -19 ; 0 ; $-0,4$; $+2\frac{1}{4}$; $-1\frac{7}{9}$.
 Якія з іх:

- а) дадатныя;
 б) адмоўныя;
 в) не з'яўляюцца ні дадатнымі, ні адмоўнымі?

3. Запішыце паказанні тэрмометра (рыс. 5). Якую тэмпературу будзе паказваць тэрмометр, калі яна:

- а) павялічыцца на 10°C ;
 б) паменшыцца на 15°C ;
 в) стане вышэй на 5°C ;
 г) стане ніжэй на 10°C ?

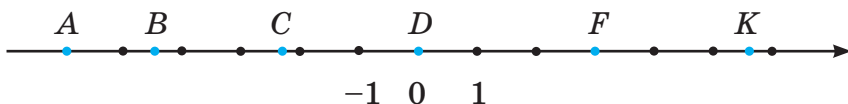
4. Запішыце тры лікі:

- а) дадатныя;
 б) адмоўныя;
 в) натуральныя.



Рысунак 5

5. Запішыце каардынаты пунктаў A , B , C , D , F і K (рыс. 6).



Рысунак 6

6. Начарціце каардынатную прамую, прыняўшы за адзінкавы адрэзак 2 клеткі. Адзначце на прамой пункты: $A(+3)$, $B(-2)$, $C(5)$, $D(-4\frac{1}{2})$, $E(1,5)$.
7. Начарціце каардынатную прамую, прыняўшы за адзінкавы адрэзак 8 клетак. Адзначце на гэтай прамой пункты з каардынатамі: $+\frac{1}{8}$; $-\frac{3}{8}$; $-1\frac{5}{8}$.
8. Колькі пунктаў з цэлымі адмоўнымі каардынатамі размешчана на каардынатнай прамой правей пункта $A(-3)$?
9. Пакажыце які-небудзь адмоўны лік, які размешчаны на каардынатнай прамой:
- а) правей пункта $A(-1)$;
б) лявей пункта $B(-13)$.
10. Запішыце два лікі, размешчаныя на каардынатнай прамой:
- а) правей ліку -10 , але лявей ліку -6 ;
б) лявей ліку $-15,5$, але правей ліку -16 .
11. Назавіце каардынаты якіх-небудзь трох пунктаў, размешчаных паміж пунктамі:
- а) $A(-4)$ і $K(1)$; в) $B(-3\frac{1}{2})$ і $D(-\frac{1}{2})$;
б) $M(-0,5)$ і $N(0,5)$; г) $K(-2)$ і $L(-4)$.
12. Запішыце лікі, якія на каардынатнай прамой знаходзяцца на адлегласці:
- а) 4 адзінкі ад ліку -7 ;
б) 8 адзінак ад ліку 3 ;
в) 8 адзінак ад ліку -3 .

13. Выберыце адзінкавы адрэзак і адзначце на каардынатнай прамой пункты: $M(-50)$, $N(30)$, $T(-75)$.



14. Прадстаўце запіс працэнтаў у выглядзе дзесятковых дробаў: 72 %; 3 %; 345 %; 0,4 %; 800 %; 9,6 %; 0,02 %.

15. Выразіце ў працэнтах лікі: 1; 8; 0,4; 0,15; 0,02; 1,54; 2,043; 0,078.

16. Знайдзіце аб'ём прамавугольнага паралелепіпеда, калі яго шырыня 3,5 см і складае $\frac{5}{7}$ вышыні, а даўжыня ў 2,4 раза большая за яго вышыню.



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

Каардынатная прмая — гэта прмая з ... адліку, ... адрэзкам і ... напрамкам, адзначаным

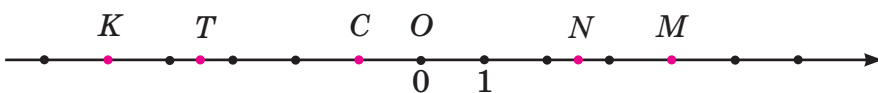


17. Нарысуйце тэрмометр і адзначце на ім наступныя паказанні:

а) -10° , $+30^\circ$, -40° , -2° , 10°C ;

б) -5° , $+35^\circ$, -45° , -25° , 15°C .

18. Запішыце каардынаты пунктаў K , T , C , N і M (рыс. 7):



Рысунк 7

19. Начарціце каардынатную прамую, прыняўшы за адзінкавы адрэзак 1 см. Адзначце на гэтай прамой пункты з каардынатамі:

а) 3; -1; -4; 1; -5;

б) $-0,6$; $+\frac{2}{5}$; -1,2; 1,1; $-\frac{4}{5}$; 1,5.



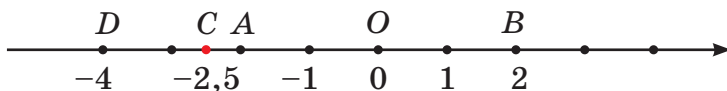
У матэматычным гуртку дзяўчынак больш за 40 %, але менш за 50 % ад усіх удзельнікаў гуртка. Якая найменшая колькасць удзельнікаў гуртка можа быць пры гэтых умовах?

§ 2. Модуль ліку. Супрацьлеглыя лікі.

Мноства цэлых лікаў.


Мноства рацыянальных лікаў

Разгледзім пункты A і B (рыс. 8). На каардынатнай прамой яны знаходзяцца на аднолькавай адлегласці ад пачатку адліку, роўнай двум адзінкавым адрэзкам. Пункт C знаходзіцца ад пачатку адліку на адлегласці, роўнай $2,5$ адзінкавага адрэзка, а пункт D — на адлегласці, роўнай чатыром адзінкавым адрэзкам.



Рысунк 8

У матэматыцы адлегласць ад пункта, які адпавядае некатораму ліку на каардынатнай прамой, да пачатку адліку называецца модулем ліку.

 **Модулем ліку называецца адлегласць ад пачатку адліку да пункта, які паказвае гэты лік.** Паколькі кожнаму ліку адпавядае пункт на каардынатнай прамой, то кажуць, што модуль ліку роўны адлегласці ад пачатку адліку да гэтага ліку.

Прыклад 1. Знайдзіце модуль ліку:


- а) $-3,5$; б) -5 ; в) $12,4$.

Рашэнне:

а) модуль ліку $-3,5$ роўны $3,5$, паколькі адлегласць ад пачатку адліку да ліку $-3,5$ роўная $3,5$;

б) модуль ліку -5 роўны 5 , паколькі адлегласць ад пачатку адліку да ліку -5 роўная 5 ;

в) модуль ліку $12,4$ роўны $12,4$, паколькі адлегласць ад пачатку адліку да ліку $12,4$ роўная $12,4$.

 Для запісу модуля ліку ўводзіцца абазначэнне $|-4,6| = 4,6$, чытаецца: модуль ліку $-4,6$ роўны

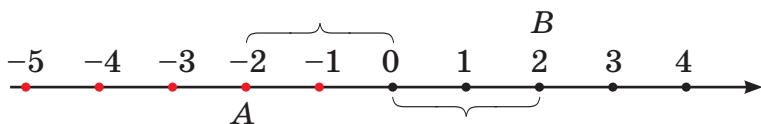
ліку 4,6; $|7| = 7$, чытаецца: модуль ліку 7 роўны ліку 7; $|0| = 0$, чытаецца: модуль ліку 0 роўны ліку 0.



Вывад:

- модуль дадатнага ліку ёсць лік дадатны;
- модуль адмоўнага ліку ёсць лік дадатны;
- модуль ліку нуль роўны нулю.

Разгледзім лікі 2 і -2 (рыс. 9). Заўважым, што яны маюць аднолькавыя модулі, г. зн. знаходзяцца на аднолькавай адлегласці ад пачатку адліку, але па розныя бакі ад яго, г. зн. маюць розныя знакі. Такія лікі называюцца супрацьлеглымі.



Рысунк 9



Супрацьлеглымі лікамі называюцца лікі, якія маюць роўныя модулі, але розныя знакі.

Напрыклад, лікі 6 і -6 ; $-5,7$ і $5,7$; $-0,3$ і $0,3$; $\frac{1}{2}$ і $-\frac{1}{2}$. Лік 0 супрацьлеглы самому сабе.



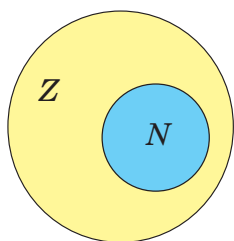
Запіс « $-a$ » можна прачытаць «мінус a ». Гэты ж запіс можна прачытаць: «лік, супрацьлеглы ліку a ».

Прыклад 2. Прачытайце выраз $-(-4)$ і замяніце яго роўным.

Адказ: запіс $-(-4)$ можна прачытаць так: лік, супрацьлеглы ліку -4 , ён роўны 4. Значыць, $-(-4) = 4$.



Мноства, якое складаецца з усіх натуральных лікаў, ім супрацьлеглых і ліку нуль, называецца мноствам цэлых лікаў.



Рысунак 10

Пазначаецца гэта мноства літарай Z . З дапамогай кругоў Эйлера (рыс. 10) паказаны суадносіны паміж мноствамі цэлых і натуральных лікаў.

Прыклад 3. Ці правільна, што:
а) $N \subset Z$; б) $-2 \in Z$; в) $5 \in Z$?

Рашэнне:

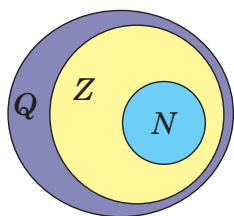
а) правільна, паколькі ўсе элементы мноства натуральных лікаў з'яўляюцца элементамі мноства цэлых лікаў, усе натуральныя лікі — цэлыя;

б) правільна, паколькі -2 з'яўляецца цэлым лікам;

в) правільна, паколькі лік 5 — цэлы лік.



Мноства, якое складаецца з усіх цэлых і дробавых лікаў, называецца мноствам рацыянальных лікаў. Пазначаецца гэта мноства літарай Q .



Рысунак 11

З дапамогай кругоў Эйлера (рыс. 11) паказаны суадносіны паміж мноствамі рацыянальных, цэлых і натуральных лікаў.

Прыклад 4. Ці правільна, што:

а) $N \subset Q$; б) $-2 \in Q$; в) $\frac{2}{3} \in Q$?

Рашэнне:

а) правільна, паколькі ўсе элементы мноства натуральных лікаў з'яўляюцца элементамі мноства рацыянальных лікаў, усе натуральныя лікі — рацыянальныя;

б) правільна, паколькі -2 з'яўляецца цэлым лікам, а мноства цэлых лікаў ёсць падмноства мноства рацыянальных лікаў;

в) правільна, паколькі лік $\frac{2}{3}$ — дробавы.

Слова «рацыянальнае» паходзіць ад лацінскага *ratio* — стаўленне, дзяленне, дроб. Сапраўды, усякі рацыянальны лік можна прадставіць у выглядзе дробу $\frac{m}{n}$, дзе $m \in Z$, $n \in N$. Напрыклад, $5 = \frac{5}{1}$; $-6 = \frac{-6}{1}$; $2\frac{2}{3} = \frac{8}{3}$; $0,5 = \frac{1}{2}$.



19. Прачытайце выраз у левай частцы роўнасці і запішыце правую частку роўнасці:

а) $|-19| = \dots$; $|7,4| = \dots$; $|-3\frac{5}{11}| = \dots$; $|0| = \dots$; $|\frac{1}{6}| = \dots$;

б) $|23| = \dots$; $|-0,38| = \dots$; $|0| = \dots$; $|6,2| = \dots$; $|-2\frac{1}{3}| = \dots$.

20. Знайдзіце модуль для кожнага з наступных лікаў:

а) 9; -7; +4,2; -0,5; $\frac{2}{3}$; 0; $-10\frac{1}{3}$;

б) -12; 21; 0; $-3\frac{2}{7}$; +1,9; -0,75.

Прачытайце атрыманую роўнасць.

21. Якому з лікаў роўны модуль ліку -1,6:

а) -1,6; б) 6,1; в) 1,6?

22. На каардынатнай прамой знайдзіце лікі, якія ад пачатку адліку знаходзяцца на адлегласці:

а) 6; б) 24; в) 0; г) 2,5; д) $\frac{3}{5}$.

23. Выберыце з лікаў 7,02; -0,702; 702; -70,2; -702; 70,2; -7,02; 0,702 тыя, модулі якіх роўныя, і запішыце іх.

24. Знайдзіце значэнне выразу $|x|$, калі: $x = -14,1$; 32,5; -63; $\frac{7}{12}$; $-5\frac{1}{3}$.

25. Прачытайце наступныя выразы і знайдзіце іх значэнне:

$|-4| + |-8|$; $|15| - |-7|$; $|-32| \cdot |-10|$; $|1,2| : |+4|$; $|\frac{6}{7}| \cdot |-\frac{7}{6}|$.

26. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $|a| + |b|$, калі $a = -1,7$, $b = 3\frac{2}{5}$;

б) $|a| \cdot |b|$, калі $a = 2,2$, $b = -6,15$.

27. Запішыце з дапамогай абазначэння модуля ліку выраз:

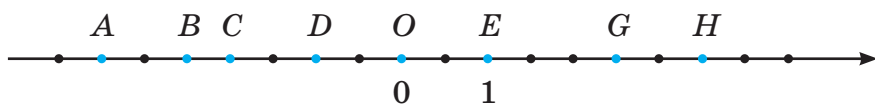
а) сума модуляў лікаў: -16 і $+2$; $-6,3$ і $-0,7$;
 $\frac{5}{9}$ і $-\frac{1}{3}$;

б) модуль сумы лікаў: 25 і $0,5$; 3 і $4\frac{1}{3}$; $0,001$ і $0,1$.

28. Знайдзіце суму, рознасць, здабытак, дзель модуляў лікаў -20 і $0,2$.

29. На рысунку 12 знайдзіце пункты, модулі каардынатаў якіх роўныя:

а) 1; б) 2,5; в) 0; г) 3,5.



Рысунк 12

30. Знайдзіце лікі, калі іх модулі роўныя: 180 ; $0,46$;
 0 ; $9\frac{5}{11}$; $13,2$.

31. З кожнай пары лікаў выберыце лік з большым модулем: -1 і -10 ; 10 і 1 ; $-6,5$ і $-8,3$; -17 і 7 ;
 $-2\frac{1}{3}$ і 0 ; $4\frac{1}{2}$ і -7 .

32. Размясціце лікі ў парадку ўзрастання іх модуляў:

а) $3,2$; $-2,5$; -3 ; $3,08$; $-4,2$; 0 ;

б) $-1\frac{3}{7}$; 0 ; $2\frac{3}{8}$; $-\frac{2}{5}$; $1,5$; -2 .

33. Сярод лікаў $11,1$; $-1,11$; $-11,1$; -111 ; $1,11$; 111 знайдзіце пары супрацьлеглых.

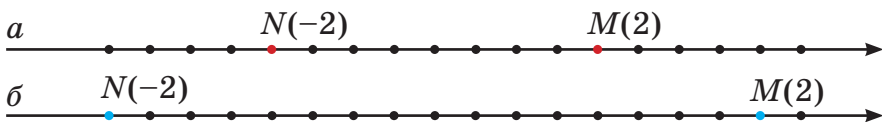
34. Замест шматкроп'яў запішыце такі лік, каб атрымаліся пары супрацьлеглых лікаў 5 і ... ; -17 і ... ; $+2,9$ і ... ; m і

35. Адзначце на каардынатнай прамой дадзеныя колькасці і супрацьлеглыя ім:

а) 4 ; $-2,5$; $\frac{1}{2}$; $-0,25$; $-1,1$; $1,8$;

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

36. На каардынатнай прамой адзначаны пункты $M(2)$ і $N(-2)$ (рыс. 13 а, б). Ці можна вызначыць пачатак адліку і адзінкавы адрэзак? Калі можна, вызначце.



Рысунк 13

37. Для лікаў 9 ; $\frac{1}{6}$; $0,8$; $2\frac{1}{2}$ запішыце ім:

а) супрацьлеглыя; б) адваротныя.

38. Запоўніце табліцу, выкарыстоўваючы паняцце супрацьлеглага ліку:

a	$+1$	-3	8	-6	0			
$-a$						20	-10	$+35$

39. Замест шматкроп'я запішыце лік, каб атрыманая роўнасць была правільнай:

а) $-(-60) = \dots$; в) $-(-305) = \dots$;

б) $8,2 = - \dots$; г) $5\frac{4}{5} = - \dots$.

40. Выкарыстайце абазначэнне супрацьлеглага ліку для запісу дакладнай роўнасці:

а) $-(-12,7) = \dots$; в) $0,8 = -(\dots)$;

б) $- \left(+\frac{4}{11} \right) = \dots$; г) $-(-(-9)) = \dots$.

41. Выкарыстайце абазначэнне супрацьлеглага ліку і атрымайце правільную роўнасць:
- а) $-(+k) = \dots$; в) $-(+(-m)) = \dots$;
 б) $-(-n) = \dots$; г) $-(-(-b)) = \dots$.
42. Знайдзіце значэнне выразу:
- а) $-m$, калі $m = 11$; $-9,3$; $\frac{1}{2}$; -500 ;
 б) n , калі $-n = 14$; $-3\frac{1}{3}$; 90 ; $-20,02$.
43. Дадатным або адмоўным з'яўляецца лік $-b$, калі вядома, што лік b :
- а) дадатны;
 б) адмоўны;
 в) роўны нулю?
44. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы азначэнне супрацьлеглага ліку:
- а) $-x = 4,2$; б) $-x = -9$; в) $-(-x) = 10$.
45. Вядома, што $|x| = 7$. Вызначце значэнне выразу $|-x|$.
46. Знайдзіце з наступных сцвярджэнняў правільныя:
- а) $-2 \in N$; в) $-5 \in Z$; д) $-3 \in Q$;
 б) $9 \in Z$; г) $-4,1 \in Z$; е) $\frac{3}{4} \in Q$.
47. Прадстаўце наступныя лікі ў выглядзе дробу $\frac{m}{n} \in Z$, дзе $m \in N$, $n \in N$:
- а) 1 ; 9 ; 0 ; $0,7$; $2,5$; $7\frac{5}{6}$;
 б) 13 ; $0,25$; $4,2$; 0 ; $2\frac{1}{8}$.
48. Якія цэлыя лікі на каардынатнай прамой размешчаны паміж лікамі: -8 і -4 ; -5 і 0 ; -3 і 3 ; $-\frac{3}{7}$ і $\frac{3}{7}$?
49. Паміж якімі паслядоўнымі цэлымі лікамі на каардынатнай прамой размешчаны лікі: $3,8$; -5 ; $\frac{1}{7}$; $6,01$; $-0,3$; $-18\frac{7}{9}$?

50. Ці можна вызначыць, які з лікаў — b або $-b$ — размешчаны справа ад нуля на каардынатнай прамой?

51. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы значэнне модуля ліку: $|x| = 0$; $|x| = 7,2$; $|x| = -2$; $|x| = -0,5$; $|x| = 4,5$; $|x + 1| = 0$.



52. Параўнайце лікі, выкарыстоўваючы правіла параўнання дзесятковых дробаў:

а) 0,203 і 0,032;

в) 8,039 і 8,04;

б) 3,5 і 4,5;

г) 0,08 і 0,079.

53. Устанавіце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне лікавага выразу: $(7,5 \cdot 48 + 8,2 \cdot 90,5 + 381,9) : (254,1 : 4,2 - 39,3) - 46,95$.

54. Для выпечкі 3 аднолькавых пірагоў трэба 1,2 кг яблычнага джэму. Колькі кілаграмаў яблычнага джэму трэба для выпечкі 2 пірагоў?

55. Кенгуру прабягае 600 м за 0,6 мін. Якую адлегласць прабяжыць кенгуру за 1,5 мін, калі будзе бегчы з той жа скорасцю?

56. Бригада плітачнікаў за гадзіну ўкладвае 6 м² пліткі і выконвае работу за 20 г. Колькі квадратных метраў пліткі трэба ўкладваць за гадзіну, каб выканаць гэтую ж работу за 15 г?

Рашыце задачы, выкарыстоўваючы розныя мадэлі іх умовы:

57. Перыметр першага прамавугольніка — 36 дм, перыметр другога складае 80 % ад перыметра першага. Чаму роўная плошча кожнага прамавугольніка, калі іх даўжыні аднолькавыя і роўныя 10 дм?

58. Усе вучні аднаго спартыўнага класа займаюцца або футболам, або гандболам. Некаторыя з іх займаюцца і футболам, і гандболам, 0,5 ліку футбалістаў займаюцца гандболам, 0,25 ліку гандбалістаў — футболам. Каго ў класе больш — футбалістаў або гандбалістаў?

59. Знайдзіце адлегласць паміж двума пасёлкамі, калі $\frac{3}{7}$ гэтай адлегласці на 8 км меншыя за ўсю адлегласць паміж імі.



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Модулем ліку называецца ... ад пачатку адліку да гэтага ліку.
2. Супрацьлеглымі лікамі называюцца лікі, якія маюць ... модулі, але розныя знакі.
3. Мноства, якое складаецца з усіх натуральных лікаў, ім супрацьлеглых і ліку ..., называецца мноствам цэлых лікаў.
4. Мноства, якое складаецца з усіх цэлых і ... лікаў, называецца мноствам рацыянальных лікаў.



60. Прачытайце выразы і вылічыце: $|-2|$; $|33|$;

$$|-5,5|; \left| \frac{9}{10} \right|; |0|; \left| -7\frac{3}{8} \right|.$$

61. Знайдзіце модулі наступных лікаў: 23; +3,2; -8,5; $\frac{8}{9}$; -17; 0; $-1\frac{1}{2}$.
62. Прачытайце выразы і знайдзіце іх значэнні: $|-11| - |-5|$; $|-17| + |+8|$; $|-4,2| : |-10|$; $|-0,5| \cdot |-6|$.
63. Модуль ліку роўны:
- а) 20; б) 0,9; в) 0; г) $1\frac{1}{2}$.
- Знайдзіце такія лікі.
64. Параўнайце модулі лікаў у кожнай пары: 17 і 7; -17 і -7; 9,1 і -1,9.
65. Запішыце лікі, супрацьлеглыя лікам: 8; -1,7; 0; $-2\frac{2}{3}$; n ; $-t$.
66. Для лікаў 0,5; $\frac{3}{8}$; 1,2 запішыце:
- а) супрацьлеглыя ім; б) адваротныя ім.

67. Выкарыстайце абазначэнні супрацьлеглых лікаў і запішыце правую частку роўнасці:
- а) $-(+9,4) = \dots$; в) $-(-(-0,2)) = \dots$;
- б) $-(-2\frac{3}{7}) = \dots$; г) $-(-(+3)) = \dots$.
68. Ці існуюць такія значэнні m , пры якіх лік m роўны $-m$?
69. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы азначэнне супрацьлеглага ліку:
- а) $-x = 15$; б) $-x = -8,5$; в) $-(-x) = 0,7$.
70. Запішыце:
- а) усе цэлыя лікі, модулі якіх меншыя за 4,6;
- б) чатыры цэлыя адмоўныя і дадатныя лікі, модуль якіх большы за 6,4.
71. Знайдзіце значэнне выразу:
- а) $-a$, калі $a = 8$; $-3,7$; б) b , калі $-b = 4$; -1 .
72. Колькі каранёў маюць ураўненні:
- а) $|x| = -11$; в) $|x| = 9,5$;
- б) $|x| = 0$; г) $|x| = x$?



«Падатак на прыбытак прадпрыемства знізіцца з 24 % да 20 %, г. зн. на 4 % ». Якое выпраўленне трэба ўнесці ў гэтую інфармацыю? Знайдзіце і выпраўце памылкі.

§ 3. Параўнанне рацыянальных лікаў

Як для рашэння задач з натуральнымі і дробавымі дадатнымі лікамі, так і для рашэння задач з рацыянальнымі лікамі патрэбны правілы: параўнання, складання, аднімання, множання і дзялення гэтых лікаў.



Правілы параўнання рацыянальных лікаў.

Разгледзім параўнанне значэнняў тэмпературы: яны могуць быць як станоўчымі, так і адмоўнымі, а таксама тэмпература можа быць роўнай нулю. Кажуць, што



тэмпература дадатная, «вышэй за нуль» у тым выпадку, калі значэнне тэмпературы большая за нуль.



Дадатныя лікі большыя за нуль.

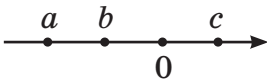
Калі тэмпература адмоўная, «ніжэй за нуль», то гэта значыць, што значэнне тэмпературы меншае за нуль.



Адмоўныя лікі меншыя за нуль.

Напрыклад, $+4 > 0$, $-7 < 0$. Тады зразумела, што $+4 > -7$. На каардынатнай прамой (рыс. 14):

$$c > 0, b < 0 \rightarrow c > b.$$



Рысунк 14

Пры тэмпературы -12°C халадней, чым пры -5°C , іншымі словамі: -12°C ніжэй -5°C , г. зн. -12 менш -5 . На каардынатнай прамой адмоўны лік a лявей $b \rightarrow a < b$.

Чым далей лік на каардынатнай прамой знаходзіцца ад пачатку адліку, тым большы яго модуль. Для правіла параўнання адмоўных лікаў гэта значыць, што з двух адмоўных лікаў большы той, які бліжэй да нуля, іншымі словамі, яго модуль меншы. На рысунку 14 лік b бліжэй да нуля, значыць $b > a$.

Атрымліваем правіла параўнання рацыянальных лікаў:



Дадатныя лікі большыя за нуль:

$$0,124 > 0$$

Адмоўныя лікі меншыя за нуль:

$$-234,5 < 0$$

Дадатны лік большы за адмоўны:

$$0,01 > -1000$$

З двух адмоўных лікаў большы той,

у якога модуль меншы:

$$-0,001 > -1000$$



- 73.** Вызначце, якая тэмпература меншая:
а) $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$; в) $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $7\text{ }^{\circ}\text{C}$;
б) $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $0\text{ }^{\circ}\text{C}$; г) $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 74.** Ці правільна, што:
а) пункт $A(-2)$ лявей пункта $B(2)$;
б) пункт $D(-4)$ правей пункта $F(0)$;
в) пункт $K(-9)$ правей пункта $T(-5)$;
г) пункт $M(-7)$ лявей пункта $N(0)$?
- 75.** Ці правільна:
а) $-9 < -1$; в) $0 > -6$; д) $-7 > -6$;
б) $12 < 0$; г) $38 > -25$; е) $1 > -10$?
- 76.** Укажыце, які з лікаў на каардынатнай прамой бліжэй да нуля:
а) 5 або 50; в) -8 або 4;
б) -5 або -50 ; г) -4 або 8.
- 77.** Адзначце на каардынатнай прамой лікі 0; -1 ; 2; $-3,5$; -6 ; 7. Параўнайце лікі, выкарыстоўваючы правілы параўнання рацыянальных лікаў:
а) 0 і 2; -6 і 0; -1 і 7; $-3,5$ і -6 ;
б) 7 і 0; 0 і $-3,5$; 2 і -6 ; -1 і $-3,5$.
- 78.** Які з лікаў большы:
а) -4 або 10; в) -15 або 0;
б) -2 або -12 ; г) -3 або 3?
- 79.** Параўнайце лікі, выкарыстоўваючы правілы параўнання рацыянальных лікаў:
а) 9 і -11 ; -2 і $-2,5$; $-2\frac{1}{3}$ і 0; $\frac{2}{5}$ і $-\frac{1}{7}$; $-3,2$ і $-5\frac{3}{8}$;
б) $-\frac{2}{5}$ і $-0,3$; $-\frac{2}{3}$ і $-\frac{3}{4}$; $-3,02$ і $-3\frac{1}{5}$; $-4\frac{1}{3}$ і $-\frac{14}{3}$.
- 80.** У запісе лікаў некаторыя лічбы заменены *. Параўнайце, калі можна, гэтыя лікі:
а) $-99* і -1***$; в) $-97, ** і -*, **$;
б) $*, *** і -**, **$; г) $***1 і -1***$.
- 81.** Размясціце лікі ў парадку:
а) памяншэння: $-8,4$; $8,3$; $-8,43$; $8,33$; $-8,36$; $8,7$;
б) узростання: $-2,001$; $2,01$; $-20,01$; $200,1$; -201 .

82. Запішыце ў парадку памяншэння лікі, супрацьлеглыя дадзеным лікам: 6; -8; 7; -0,3; 0,05; 4; 0; -10; -1,2.

83. Паміж якімі двума паслядоўнымі цэлымі лікамі размешчаны лік:

а) 8,9; в) -0,24; д) $-21\frac{3}{7}$;

б) -13,5; г) $5\frac{2}{9}$; е) -0,001?

84. Замяніце * такой лічбай, каб сцвярджэнне было правільным:

а) $-3,06 < -3,*5$; в) $-2,90*5 < -2,9*876$;

б) $-4,693 > -4,6*8$; г) $-3,* < -3,8$.

Укажыце ўсе варыянты.

85. Вядома, што лікі a і b — дадатныя, а лікі m і n — адмоўныя. Параўнайце лікі:

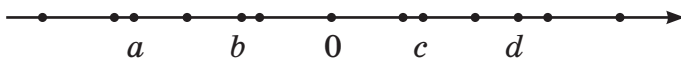
а) a і m ; в) m і b ; д) 0 і n ;

б) n і b ; г) a і n ; е) $-a$ і $-n$.

86. На каардынатнай прамой (рыс. 15) адзначылі лікі a , b , c і d . Параўнайце:

а) d і c ; в) 0 і c ; д) b і d ;

б) b і a ; г) a і 0 ; е) $-d$ і 0 .



Рысунк 15

87. Якія тры лічбы 0 трэба закрэсліць у ліку -30,0030303, каб атрымаўся лік:

а) найбольшы магчымы;

б) найменшы магчымы?

88. Пры якіх цэлых значэннях a правільны запіс $|a| < 4$?



89. Якія цэлыя лікі размешчаны на каардынатнай прамой паміж лікамі:

а) 0 і 5,1; б) -4,7 і 0; в) -3,2 і 3,2?

90. Выкарыстайце абазначэнне супрацьлеглага ліку і спрасціце выраз:

а) $-(-4,7)$; в) $-(-\frac{4}{9})$;

б) $-(+0,9)$; г) $-(+1\frac{7}{13})$.

91. Рашыце ўраўненне:

а) $|x| = 2,5$; б) $|x| = 0$.

Рашыце задачы з дапамогай ураўнення:

92. Да абеду на свяце горада прадалі ў 1,3 раза марожанага менш, чым пасля абеду. Колькі цэнтнераў марожанага прадалі пасля абеду, калі да абеду было прададзена на 4,71 ц марожанага менш, чым пасля абеду?

93. Адзін лік роўны $\frac{2}{7}$ другога. Знайдзіце гэтыя лікі, калі іх сума 99.

94. Сярэдняе арыфметычнае двух лікаў роўнае 123,2. Адно з іх складае трэць ад другога. Знайдзіце кожны лік.



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Дадатныя лікі ... за нуль.

2. Адмоўныя лікі ... за нуль.

3. Дадатны лік ... за адмоўны.

4. З двух адмоўных лікаў большы той, у якога модуль

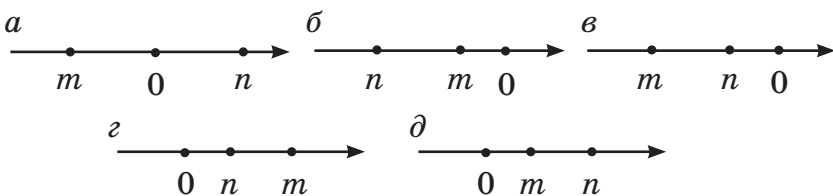


95. Параўнайце лікі, выкарыстоўваючы правільны параўнаньня рацыянальных лікаў: 0 і 8; 0 і -2; -5 і 0; 8 і 1; -2 і 4,5; -5 і -3; -2 і -3.

96. Пастаўце замест * знак «<» або «>» так, каб атрымаўся правільны запіс:

$1,9 * -3,25$; $-0,6 * 1,02$; $-4,9 * -0,1$; $-2,4 * -5,6$;
 $0,75 * -0,8$.

97. Вядома, што лікі a і b — дадатныя, а лікі m і n — адмоўныя. Ці правільна, што:
 а) $a < n$; б) $m < b$; в) $m > a$; г) $b > n$?
98. Параўнайце дадзеныя лікі, а затым параўнайце лікі ім супрацьлеглыя:
 а) 8 і 9 ; в) 30 і -5 ;
 б) $-1,2$ і $-2,1$; г) $-0,1$ і 0 .
99. Запішыце, паміж якімі двума суседнімі цэлымі лікамі размешчаны лік:
 а) $-3,42$; б) $-5,6$; в) $0,7$; г) $-0,36$.
100. Замест * запішыце лічбу так, каб атрымалася правільнае сцвярджэнне:
 а) $-4,03 < -4,*1$; в) $-0,9*51 < -0,9851$;
 б) $-8,2*6 > -8,222$; г) $-3*,09 < -37,1$.
101. На якім з рысункаў 16 ($a-d$) паказаны лікі m і n такія, што:
 а) лік m — дадатны, лік n — адмоўны;
 б) лікі m і n — дадатныя;
 в) лікі m і n — адмоўныя і $|m| < |n|$?



Рысунк 16



Нарысуйце дзесяць адрэзкаў так, каб яны мелі роўна 20 пунктаў перасячэння. Абмяняйцеся вынікамі з сябрамі.

§ 4. Складанне рацыянальных лікаў

Для таго каб вызначыць лік, атрыманы ў выніку дзеяння складання, трэба ведаць:

- 1) знак гэтага ліку;
- 2) модуль гэтага ліку.



Складанне адмоўных лікаў.

Разгледзім задачу:

а) падлік даходаў паказаў, што спачатку атрымалі прыбытак у 2 грашовыя адзінкі (гр. адз.), а затым яшчэ ў 5 гр. адз. Які агульны прыбытак?

б) падлік выдаткаў паказаў, што спачатку ўтварылася страта ў 2 гр. адз., а затым яшчэ ў 5 гр. адз. Якая агульная страта?

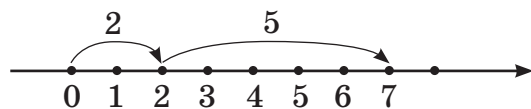
Рашэнне:

а) паколькі прыбытак пазначаецца дадатнымі лікамі, то вынік будзе роўны суме дадатных лікаў: $2 + 5 = 7$. Лік 7 гр. адз. паказвае агульны прыбытак;

б) паколькі страта пазначаецца адмоўнымі лікамі, то вынік будзе роўны суме адмоўных лікаў: $-2 + (-5) = -7$. Лік -7 гр. адз. паказвае агульную страту.

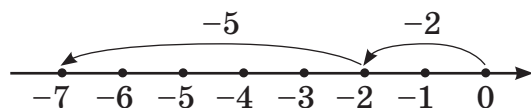
Разгледзім перамяшчэнне пунктаў на каардынатнай прамой.

а) Калі пункт спачатку аддаліўся ад пачатку каардынат на 2 адз. адрэзка ўправа, а затым яшчэ на 5 адз. адрэзка ўправа, то вынік перамяшчэння роўны суме: $2 + 5 = 7$ (рыс. 17).



Рысунк 17

б) Калі пункт спачатку аддаліўся ад пачатку каардынат на 2 адз. адрэзка ўлева, а затым яшчэ на 5 адз. адрэзка ўлева, то вынік перамяшчэння роўны суме: $-2 + (-5) = -7$ (рыс. 18).



Рысунк 18



Вывад: дадатныя лікі складаюцца па ранейшых правілах складання натуральных і дробавых лікаў. Іх сума ёсць дадатны лік.

Сума адмоўных лікаў ёсць лік адмоўны. Модуль сумы $|-7|$ роўны суме складаных модуляў $|-2| + |-5| = 2 + 5 = 7$.



Правіла складання адмоўных лікаў.

Каб скласці адмоўныя лікі, трэба:

- 1) назваць складаныя і знайсці модуль кожнага з іх;
- 2) знайсці суму модуляў складаных;
- 3) у выніку запісаць адмоўны лік з модулем, знойдзеным у п. 2.

Прыклад 1. Знайдзіце суму $-2,5 + (-6,2)$.

Рашэнне:

1) Складаныя: $-2,5$ і $-6,2$; модулі складаных: $|-2,5| = 2,5$; $|-6,2| = 6,2$.

2) Сума модуляў складаных: $2,5 + 6,2 = 8,7$.

3) Вынік складання (сума дадзеных лікаў) роўны: $-2,5 + (-6,2) = -8,7$.

Прыклад 2. Знайдзіце суму: $-1,14 + (-0,5) + (-13,023)$.

Рашэнне:

1) Складаныя: $-1,14$; $-0,5$; $-13,023$; модулі складаных: $1,14$; $0,5$; $13,023$.

2) Сума модуляў складаных: $1,14 + 0,5 + 13,023 = 14,663$.

3) Сума дадзеных лікаў роўная: $-1,14 + (-0,5) + (-13,023) = -14,663$.



Складанне лікаў з рознымі знакамі.

Разгледзім задачу:

а) падлік даходаў і расходаў паказаў, што спачатку атрыманы прыбытак у 2 гр. адз., а затым — страта ў 5 гр. адз. Які агульны вынік?

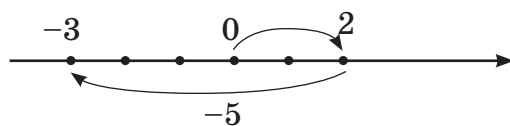
б) падлік выдаткаў паказаў, што спачатку ўтварылася страта ў 4 гр. адз., а затым атрыманы прыбытак у 5 гр. адз. Які агульны вынік?

Рашэнне:

а) паколькі прыбытак абазначаецца дадатнымі лікамі, а страта — адмоўнымі, то агульны вынік будзе роўны суме дадатнага і адмоўнага лікаў: $2 + (-5) = -3$. Лік -3 паказвае агульны вынік: страта склала 3 гр. адз.;

б) паколькі страта абазначаецца адмоўнымі лікамі, а прыбытак — дадатнымі, то агульны вынік будзе роўны суме адмоўнага і дадатнага лікаў: $-4 + 5 = 1$. Лік 1 паказвае агульны вынік: прыбытак 1 гр. адз.

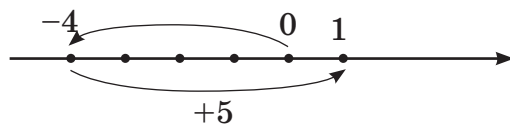
Разгледзім перамяшчэнне пунктаў на каардынатнай прамой (рыс. 19).



Рысунак 19

а) Калі пункт спачатку аддаліўся ад пачатку каардынат на 2 адз. адрэзка ўправа, а затым — на 5 адз. адрэзка ўлева, то вынік перамяшчэння роўны суме: $2 + (-5) = -3$.

б) Калі пункт спачатку аддаліўся ад пачатку каардынат на 4 адз. адрэзка ўлева, а затым на 5 адз. адрэзка ўправа, то вынік перамяшчэння роўны суме: $-4 + 5 = 1$ (рыс. 20).



Рысунак 20



Вывад: пры складанні лікаў з рознымі знакамі можа атрымацца як адмоўны, так і дадатны лік. Калі дадатнае складаемае мае большы модуль, то сума ёсць лік дадатны, у адваротным выпадку — адмоўны.



Правіла складання лікаў з рознымі знакамі.

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 з модулем, вылічаным у п. 2, у адваротным выпадку запісаць адмоўны лік з модулем, вылічаным у п. 2.

Прыклад 3. Знайдзіце суму: $2,5 + (-6,2)$.

Рашэнне:

1. Складаемыя: $2,5$ і $-6,2$; модулі складаемых: $|-2,5| = 2,5$; $|-6,2| = 6,2$; большы модуль ($6,2$) у адмоўнага складаемага, значыць, вынік складання ёсць адмоўны лік.

2. Рознасць модуляў: $6,2 - 2,5 = 3,7$.

3. Сума роўная: $2,5 + (-6,2) = -3,7$.

Прыклад 4. Знайдзіце суму: $2,5 + (-1,2)$.

Рашэнне:

1. Складаемыя: $2,5$ і $-1,2$; модулі складаемых: $|-2,5| = 2,5$; $|-1,2| = 1,2$; большы модуль ($2,5$) у дадатнага складаемага, значыць, сума ёсць дадатны лік.

2. Рознасць модуляў: $2,5 - 1,2 = 1,3$.

3. Сума роўная: $2,5 + (-1,2) = 1,3$.

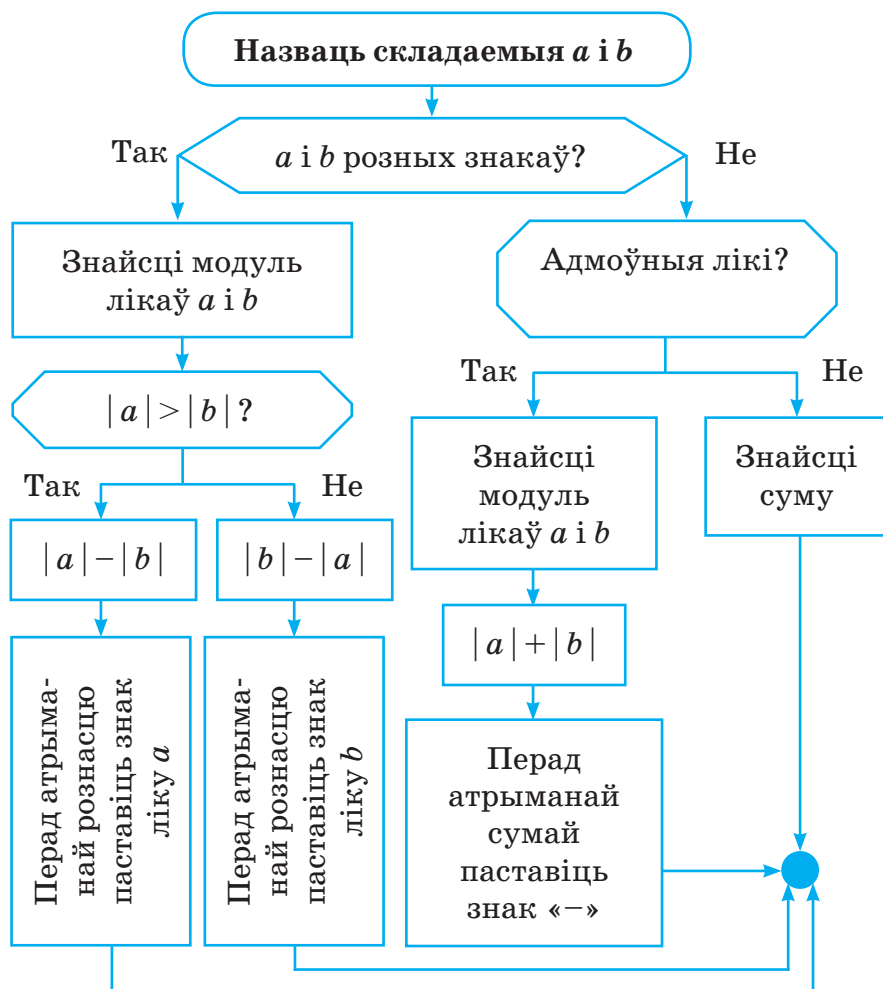


Сума двух супрацьлеглых лікаў роўная нулю:
 $a + (-a) = 0$.

Сапраўды, па правіле складання лікаў з рознымі знакамі трэба ад большага модуля адняць меншы. Паколькі модулі процілеглых лікаў роўныя, то іх рознасць роўная нулю.

Прыклад: $-3 + 3 = 0$, $6 + (-6) = 0$.

Для выбару правіла складання рацыянальных лікаў можна прымяніць схему (рыс. 21).



Рысунк 21



102. Ці правільна, што калі пункт на каардынатнай прамой перамяшчаўся ад пачатку каардынат:

а) спачатку на 4 адз. адрэзкі ўправа, затым на 2 адз. адрэзкі ўправа, то вынік перамяшчэння роўны: $4 + 2 = 6$;

б) спачатку на 6 адз. адрэзкаў улева, затым на 3 адз. адрэзкі ўлева, то вынік перамяшчэння роўны: $-6 + (-3) = -9$;

в) спачатку на 7 адз. адрэзкаў управа, затым на 10 адз. адрэзкаў улева, то вынік перамяшчэння роўны: $7 + (-10) = -3$?

103. Якую каардынату будзе мець пункт, калі ён перамяшчаўся ад пачатку каардынат:

а) спачатку на 4 адз. адрэзкі ўлева, затым на 2 адз. адрэзкі ўлева;

б) спачатку на 3 адз. адрэзкі ўправа, затым на 5 адз. адрэзкаў управа;

в) спачатку на 1 адз. адрэзак улева, затым на 6 адз. адрэзкаў управа?

104. Пасля двух перамяшчэнняў пункта на каардынатнай прамой ад пачатку адліку яго каардыната стала роўнай 5. Запішыце ў выглядзе роўнасці (прывядзіце два прыклады), як мог перамяшчацца пункт, калі вядома, што ён:

а) абодва разы перамяшчаўся ўправа;

б) першы раз перамясціўся ўправа, а другі — улева;

в) першы раз перамясціўся ўлева, а другі — управа.

105. Раніцай тэмпература паветра была -5 °С. Увечары:

а) пацяплела на 4 °С;

в) пацяплела на 5 °С;

б) пахаладала на 4 °С;

г) пацяплела на 6 °С.

Запішыце змяненне тэмпературы ў выглядзе сумы і знайдзіце яе значэнне.

- 106.** Знайдзіце суму, выкарыстоўваючы правіла складання адмоўных лікаў: а) $-15 + (-9)$; б) $-0,7 + (-6)$; в) $-\frac{8}{15} + \left(-\frac{2}{15}\right)$; г) $-2 + \left(-7\frac{8}{9}\right)$.
- 107.** Знайдзіце суму, выкарыстоўваючы правіла складання лікаў з рознымі знакамі: а) $0,5 + (-1,4)$; б) $-0,08 + 1$; в) $-10\frac{2}{11} + 10\frac{2}{11}$; г) $8 + \left(-1\frac{3}{7}\right)$.
- 108.** Прымяніце правілы складання рацыянальных лікаў і вызначце, ці правільная роўнасць:
а) $-12 + (-2) = 10$; в) $-9 + 8 = -1$;
б) $7 + (-3) = 4$; г) $-4 + 7 = 3$.
- 109.** Не выконваючы вылічэнняў, вызначце знак сумы (параўнайце значэнне сумы з нулём):
а) $-23 + 40$; б) $-0,8 + (-3,1)$; в) $37 + (-12)$;
г) $5,5 + (-4)$; д) $-9 + (-21)$; е) $4 + (-1,4)$.
- 110.** Знайдзіце суму, выкарыстоўваючы правілы складання рацыянальных лікаў:
а) $7 + 60$; $-10 + 2$; б) $0,3 + 0,1$; в) $0,09 + 0,3$;
г) $16 + (-40)$; д) $0,04 + (-0,05)$; е) $-2 + 0,44$;
ж) $-8 + (-12)$; з) $5,2 + (-5,2)$; і) $-1 + 0,07$.
- 111.** Вылічыце, выкарыстоўваючы правілы складання рацыянальных лікаў: а) $-3,9 + (-8,3)$;
б) $-6,1 + 4,5$; в) $\frac{2}{5} + \left(-\frac{8}{15}\right)$; г) $-2\frac{7}{12} + \left(-3\frac{5}{18}\right)$.
- 112.** Знайдзіце значэнне сумы, выконваючы дзеянні па парадку:
а) $-5 + (-5) + (-5)$; в) $20 + (-80) + 20$;
б) $(16 + (-7)) + (-32)$; г) $\left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right) + \left(-\frac{1}{8}\right)$.
- 113.** Складзіце лікавы выраз і знайдзіце яго значэнне:
а) да сумы лікаў 15 і -40 дадаць лік 13 ;
б) да ліку $9,4$ дадаць суму лікаў $3,2$ і -10 ;
в) суму лікаў $-0,8$ і $-0,08$ павялічыць на 1 ;

г) да сумы лікаў $1\frac{5}{12}$ і $-3\frac{7}{12}$ дадаць суму лікаў $-1\frac{11}{36}$ і $4\frac{17}{36}$.

114. Прадстаўце лік -11 у выглядзе сумы:

- а) двух адмоўных складаемых;
- б) двух складаемых розных знакаў;
- в) двух аднолькавых складаемых.

115. Як зменіцца лік, калі да яго дадаць:

- а) -130 ;
- б) 13 ;
- в) $0,13$?

116. Ці правільна, што:

- а) $-18 + 10 < -18$;
- б) $-12 + (-12) < -12$;
- в) $-36 + 63 < -36$;
- г) $-5 + (-10) < -10$?

117. Параўнайце:

- а) $-3,8 + (-6,2)$ і $-3,8$;
- б) $3,8 + (-6,2)$ і $3,8$;
- в) $-3,8 + 6,2$ і $-3,8$;
- г) $3,8 + (-6,2)$ і $-3,8$.

118. Ці правільна, калі $m < 0$:

- а) $7 + m < 0$;
- б) $-2 + m < 0$;
- в) $-4 + m > 0$;
- г) $m + m < m$?

119. Знайдзіце значэнне выразу:

- а) $-(-17) + 8$;
- б) $-(-5,5) + (-6)$;
- в) $-(0,5 + (-1))$;
- г) $-((-6) + (-6))$.

120. Пры $a = -10,6$, $b = 3,8$ знайдзіце значэнне выразу:

- а) $a + b$;
- б) $|a| + b$;
- в) $a + |b|$;
- г) $|a| + |b|$.

121. Знайдзіце значэнні выказаў $|m| + |n|$ і $|m + n|$, калі:

- а) $m = -15$; $n = -23$;
- б) $m = -1,5$; $n = 2,3$.



122. Выканайце адніманне і праверце вылічэнні, выкарыстоўваючы азначэнне дзеяння аднімання:

- а) $7 - 2,9$;
- б) $1 - \frac{11}{15}$.

123. Рашыце ўраўненне: $237,8 : 4 : x - 4,5 = 24,5$.

124. Правядзіце ад пункта M прамую a , перпендыкулярную прамой b (рыс. 22).



Рысунак 22

125. Света, Каця і Маша адправілі 35 SMS-паведамленняў з навагоднімі віншаваннямі. Маша — у 2 разы больш, чым Света, а Каця — у 2 разы больш, чым Маша. Колькі SMS-паведамленняў адправіла кожная дзяўчынка?
126. Цеста для сырнікаў змяшчае 16 частак тварогу, 2 часткі мукі, 1 частку масла, 3 часткі смятаны і 3 часткі цукру. Вызначце масу кожнага прадукту асобна для прыгатавання 2 кг цеста.
127. Для прыгатавання грэцкай кашы бяруць 2 часткі круп і 3 часткі вады. Колькі круп і колькі вады выкарыстоўвалася для прыгатавання кашы, калі круп пайшло на 75 г менш, чым вады?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Каб скласці адмоўныя лікі, трэба:

1) назваць складаемыя і знайсці ... кожнага з іх;

2) знайсці ... модуляў складаемых;

3) у выніку запісаць ... лік з модулем, знойдзеным

у п. 2.

2. Каб скласці два лікі з рознымі знакамі, трэба:

1) назваць складаемыя і знайсці ... кожнага з іх;

2) знайсці рознасць модуляў: ад большага ...

адняць меншы;

3) калі дадатнае складаемае мае ... модуль, то ў выніку запісаць дадатны лік, у адваротным выпадку запісаць адмоўны лік з модулем, вылічаным у п. 2.



128. Днём тэмпература паветра была $+3^{\circ}\text{C}$.
Увечары:

- а) пахаладала на 2°C ;
- б) пахаладала на 5°C ;
- в) пацяплела на 3°C .

Запішыце змяненне тэмпературы ў выглядзе сумы і знайдзіце яе значэнне.

129. Знайдзіце суму, выкарыстоўваючы правіла складання адмоўных лікаў:

- а) $-7 + (-18)$; б) $-0,9 + (-5,6)$; в) $-1 + (-3,03)$;
- г) $-\frac{4}{9} + \left(-\frac{5}{9}\right)$; д) $-3 + \left(-5\frac{1}{7}\right)$.

130. Знайдзіце суму, выкарыстоўваючы правіла складання лікаў з рознымі знакамі:

- а) $25 + (-60)$; в) $3,4 + (-8)$;
- б) $-2,1 + 0,7$; г) $-5\frac{8}{9} + 5\frac{8}{9}$.

131. Знайдзіце суму, выкарыстоўваючы правіла складання рацыянальных лікаў:

- а) $90 + 5$; $-7 + (-6)$; $150 + (-50)$; $-8 + 12$;
- б) $-0,6 + 0,4$; $-1,7 + (-0,6)$; $-0,8 + 1$;
- в) $-0,8 + (-7,5)$; $-2,5 + 0,6$; $\frac{1}{12} + \left(-\frac{1}{4}\right)$.

132. Знайдзіце значэнне лікавага выразу:

- а) $(-27 + 8) + (-10)$; б) $((-16,4) + (-4,6)) + 21$.



Начарціце дзесяць праменяў так, каб яны мелі роўна 20 пунктаў перасячэння. Абмяняйцеся вынікамі з сябрамі.

§ 5. Адніманне рацыянальных лікаў

Правіла аднімання рацыянальных лікаў можна атрымаць, калі знак « $-$ » выкарыстоўваць для запісу супрацьлеглых лікаў.

Прыклад 1. Знайдзіце рознасць $5 - (-3)$.

Рашэнне: запіс $-(-3)$ можна прачытаць: лік, супрацьлеглы ліку -3 , г. зн. $+3$. Тады атрымаем: $5 - (-3) = 5 + 3 = 8$, рознасць замянілі сумай: памяншаемае (5) склалі з лікам (3), супрацьлеглым аднімаемаму.

З іншага боку, можна скарыстацца вызначэннем дзеяння аднімання. Па вызначэнні аднімання: адняць ад ліку 5 лік -3 — гэта значыць знайсці такі лік, які ў суме з лікам -3 дасць лік 5 . Відавочна, гэта ёсць лік 8 .

Прыклад 2. Знайдзіце рознасць $-6 - 9$.

Рашэнне: запіс -9 можна прачытаць: лік, супрацьлеглы ліку 9 , г. зн. лік -9 . Тады $-6 - 9 = -6 + (-9) = -15$.

Рознасць замянілі сумай: памяншаемае (-6) склалі з лікам (-9), супрацьлеглым аднімаемаму. Па вызначэнні дзеяння аднімання: адняць ад ліку -6 лік 9 — гэта значыць знайсці такі лік, які ў суме з лікам 9 дасць лік -6 . Відавочна, гэта ёсць лік -15 .



Вывад: дзеянне аднімання рацыянальных лікаў можна замяніць дзеяннем складання.



Правіла аднімання рацыянальных лікаў. Каб ад аднаго ліку адняць другі, трэба памяншаемае скласці з лікам, супрацьлеглым аднімаемаму.

Прыклад 3. Выканайце дзеянне:

а) $-6,7 - (-1,4)$; б) $5,23 - 6,8$.

Рашэнне:

а) памяншаемае $-6,7$, аднімаемае $-1,4$, складзём памяншаемае з лікам, супрацьлеглым аднімаемаму, г. зн. з лікам $-1,4$.

$$-6,7 - (-1,4) = -6,7 + 1,4 = -5,3;$$

б) памяншаемае $5,23$, аднімаемае $6,8$, складзём памяншаемае з лікам, супрацьлеглым аднімаемаму, г. зн. з лікам $-6,8$.

$$5,23 - 6,8 = 5,23 + (-6,8) = -1,57.$$

Для вылічэння рознасці двух рацыянальных лікаў ($a - b$) трэба выканаць паслядоўнасць дзеянняў:

- 1) назваць памяншаемае (a);
- 2) назваць аднімаемае (b);
- 3) назваць лік, супрацьлеглы аднімаемаму: $-b$;
- 4) знайсці суму лікаў $a + (-b)$.

Прыклад 4. Знайсці рознасць $-4 - 7$.

Рашэнне:

1. Памяншаемае: -4 .
2. Аднімаемае: 7 .
3. Лік, супрацьлеглы аднімаемаму: -7 ;
4. Знайдзем суму: $-4 + (-7) = -11$.



133. Прадстаўце рознасць лікаў у выглядзе сумы:

- а) $-80 - 30$; в) $75 - 115$;
б) $92 - (-100)$; г) $-0,1 - (-0,001)$.

134. Рознасць прадставілі ў выглядзе сумы. Дапоўніце роўнасць лікам, які адсутнічае:

- а) $-80 - 35 = -80 + (...)$;
б) $92 - (-10) = 92 + (...)$;

в) $75 - 115 = 75 + (...)$;
г) $-0,1 - (-0,01) = -0,1 + (...)$.

135. Пакажыце, у якім выпадку рознасць няправільна замянілі сумай:

а) $5 - 9 = 5 + (-9)$;
б) $-6 - (-11) = -6 + (-11)$;
в) $-3,2 - (-1,1) = -3,2 + 1,1$;
г) $0,7 - 0,2 = 0,7 + (-0,2)$.

136. Знайдзіце рознасць, замяняючы дзеянне аднімання дзеяннем складання:

а) $10 - 2$; $2 - 10$; $-3 - (-8)$; $1 - (-6)$; $-4 - 5$; $0 - 7$;
б) $-2,5 - (-0,2)$; $0,08 - 0,03$; $0,5 - 4,8$; $-3 - 0,4$;
в) $-5 - \frac{1}{7}$; $-\frac{7}{10} - \left(-\frac{7}{10}\right)$; $-2 - \left(-6\frac{2}{3}\right)$; $4 - \left(-\frac{6}{7}\right)$.

137. Выканайце дзеянні:

а) $1 - \frac{2}{5}$; б) $-1 - \frac{2}{5}$; в) $-1 + \frac{2}{5}$;

г) $5 - \frac{4}{9}$; д) $-5 - \frac{4}{9}$;

е) $2\frac{3}{7} - 7$; ж) $-2\frac{3}{7} + 7$; з) $-2\frac{3}{7} - 7$;

і) $-1\frac{3}{10} - 2\frac{7}{10}$; к) $1\frac{3}{10} - 2\frac{7}{10}$; л) $-1\frac{3}{10} + 2\frac{7}{10}$.

138. Замяніце адніманне складаннем і выканайце

дзеянні: $5 - (-0,16)$; $-\frac{7}{15} - \left(-\frac{2}{15}\right)$; $-4,8 - 6,3$;
 $-1\frac{5}{8} - \frac{3}{4}$; $2\frac{1}{3} - 3,2$.


139. Выканайце дзеянні:

а) $4,08 - 7\frac{12}{25}$; б) $-2,8 + 5\frac{3}{8}$.

140. Як зменіцца рознасць, калі:

а) памяншаемае павялічыць на 10; паменшыць на 10;

б) аднімаемае павялічыць на 10; паменшыць на 10?

141. Ці можа рознасць двух рацыянальных лікаў:
 а) быць большай за памяншаемае;
 б) быць большай за суму тых жа лікаў;
 в) быць роўнай памяншаемаму?
142. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы залежнасць паміж кампанентамі дзеянняў:
 а) $x + 9 = 4$; $-6 + x = 3$; $x + (-7) = 10$;
 б) $20 - m = 27$; $m - 9 = -6$; $12 - m = -5$.
 Зрабіце праверку.
143. Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы залежнасць паміж кампанентамі дзеянняў:
 а) $3,1 + x = 1$; $-4 + x = -4,5$; $5 - x = 7,2$;
 б) $-1,4 + k = -4$; $k + 12,4 = -12,4$; $k - 7,5 = -2,5$.
144. Рашыце ўраўненне:
 а) $-x = -3\frac{4}{9} + 1\frac{1}{3}$; в) $-(-a) = -\frac{4}{7}$;
 б) $-y = 5\frac{1}{4} - 9,2$; г) $-0,5 - (-x) = -1,4$.
145. Знайдзіце значэнне лікавага выразу:
 а) $-14 - (8 - 19)$; в) $5,3 - (-1,7 + 3,2)$;
 б) $9 - (-7 - 19)$; г) $(-4,6 + 8) - 0,5$.
146. Складзіце лікавы выраз і знайдзіце яго значэнне:
 а) ад ліку 4,1 адняць суму лікаў $-21,5$ і $5,3$;
 б) да рознасці лікаў $-1,4$ і $-3,6$ дадаць суму лікаў $6,3$ і -10 ;
 в) ад сумы лікаў $-0,06$ і $0,4$ адняць рознасць лікаў $0,9$ і $-1,2$.
147. Вядома, што $m < 0$, $n < 0$, $|m| < |n|$. Дадатным або адмоўным лікам будзе рознасць лікаў:
 а) $m - n$; в) $-m - (-n)$;
 б) $-m - n$; г) $-n - (-m)$?
-  148. Запішыце лік, супрацьлеглы ліку: -6 ;
 $-0,1$; 3 ; $-\frac{4}{7}$; $2,5$.

149. Карыстаючыся асноўнай уласцівасцю прапорцыі, рашыце ўраўненне:

а) $\frac{0,7}{x} = \frac{2,1}{5}$; б) $\frac{7}{9} : 1\frac{3}{4} = \frac{4}{7} : y$.

150. Начарціце вугал, роўны 140° , і правядзіце праз вяршыню вугла прамыя, перпендыкулярныя яго старанам.

151. Даўжыня прамавугольніка ў 3 разы большая за шырыню. Знайдзіце стораны прамавугольніка, калі яго перыметр роўны 328 дм.

152. Шырыня прамавугольніка на 5,6 см меншая за даўжыню. Знайдзіце стораны прамавугольніка, калі яго перыметр 68 дм.



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Каб ад аднаго ліку адняць другі, трэба ... скласці з лікам, супрацьлеглым

2. Для вылічэння рознасці двух рацыянальных лікаў $(a - b)$ трэба выканаць паслядоўнасць дзеянняў:

1) назваць ... (a) ;

2) назваць ... (b) ;

3) назваць лік, ... аднімаемаму: $-b$;

4) знайсці ... лікаў $a + (-b)$.



153. Знайдзіце рознасць, замяняючы дзеянне аднімання дзеяннем складання:

а) $5 - 15$; $15 - 5$; $5 - (-15)$; $-1 - (-9)$; $2 - (-10)$;

б) $-2 - (-5,5)$; $-3,1 - 4$; $12 - (-0,03)$; $-8,3 - (-8,3)$.

154. Выканайце адніманне:

а) $1 - \frac{7}{9}$; $-1 + \frac{7}{9}$; $-1 - \frac{7}{9}$;

б) $-3\frac{2}{5} - 8$; $3\frac{2}{5} - 8$; $-3\frac{2}{5} + 8$.

155. Выканайце дзеянне:

а) $4 - (-0,3)$; в) $-2,7 - 8,5$.

б) $-\frac{2}{15} - \left(-\frac{7}{15}\right)$;

156. Выканайце адніманне:

а) $6,25 - 2\frac{13}{20}$; б) $-\frac{3}{4} - \left(-1\frac{1}{8}\right)$.

157. Рашыце ўраўненні, выкарыстоўваючы залежнасць паміж кампанентамі дзеянняў:

а) $x + 5 = 1$; в) $14 - x = 22$;

б) $-15 + x = -5$; г) $30 - m = -70$.

158. Рашыце ўраўненні, выкарыстоўваючы залежнасць паміж кампанентамі дзеянняў:

а) $x + 2,7 = -1,6$; б) $0,6 + x = 0$; в) $4,3 - x = -4,3$;

г) $x - 3 = -5,1$.

159. Знайдзіце значэнне лікавага выразу:

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

160. Складзіце лікавы выраз і знайдзіце яго значэнне: ад рознасці лікаў $-0,3$ і $1,02$ адняць суму гэтых жа лікаў.

161. Вядома, што $k < 0$, $t > 0$, $|k| > |t|$. Дадатным або адмоўным лікам будзе рознасць лікаў:

а) k і t ; в) $-k$ і $-t$;

б) k і $-t$; г) $-t$ і $-k$?



Начарціце дзесяць прамых так, каб яны мелі роўна 20 пунктаў перасячэння. Абмяняйцеся вынікамі з сябрамі.

§ 6. Законы складання рацыянальных лікаў

Для рацыянальных лікаў выконваюцца законы складання:

1. Перамяшчальны закон складання:

$$a + b = b + a.$$

Ад перамены месцаў складаемых сума рацыянальных лікаў не мяняецца.

2. Спалучальны закон складання:

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

Каб да сумы двух рацыянальных лікаў дадаць трэці рацыянальны лік, можна да першага ліку дадаць суму другога і трэцяга лікаў.

3. $a + 0 = a$. Сума любога рацыянальнага ліку і нуля роўная гэтаму ліку.

Зазначым, што запіс $a - b$ можна чытаць як «рознасць лікаў a і b » або як «сума лікаў a і $-b$ ».

Напрыклад:

а) $2 - 9$ — «сума лікаў 2 і -9 » (кажуць «алгебраічная сума»);

б) $-4 - 3$ — «сума лікаў -4 і -3 »;

в) $2 - (-9) = 2 + 9$ — «сума лікаў 2 і 9 » (замянілі дзеянне аднімання складаннем);

г) $-4 - (-3) = -4 + 3$ — «сума лікаў -4 і 3 ».

Пры складанні некалькіх лікаў з рознымі знакамі прымяняюць законы складання.

Прыклад 1. Знайдзіце значэнне выразу:

$$-4 + 7 - 2 + 1,3 - 12 - 1,3 + 1,6.$$

Рашэнне: гэту суму лікаў можна разглядаць як алгебраічную суму дадатных і адмоўных складаемых. Дадатныя складаемыя: 7 ; $1,3$; $1,6$. Адмоўныя складаемыя: -4 ; -2 ; -12 ; $-1,3$.

Для выканання дзеянняў трэба:

1. Скласці, карыстаючыся перамяшчальным законам складання, супрацьлеглыя складаемыя сумы, калі яны ёсць. У нашым выпадку складаемыя $1,3$ і $-1,3$ — супрацьлеглыя, іх сума роўная нулю. Кажуць, што яны ўзаемна знішчаюцца.

2. Можна, выкарыстоўваючы перамяшчальны і спалучальны законы складання, асобна скласці

дадатныя складаемыя: $7 + 1,6 = 8,6$ і адмоўныя складаемыя: $-4 - 12 = -16$.

3. Складзі дадатны лік і адмоўны лік: $8,6 - 16 = -7,4$.

Прыклад 2. Знайдзіце значэнне выразу:

$$4 - (-5) - 11 + 25 + (-5,3) - 12 + 4,3 - 8,5.$$

Рашэнне: прадставім выраз у выглядзе алгебраічнай сумы: $4 - (-5) - 11 + 25 + (-5,3) - 12 + 4,3 - 8,5 = 4 + 5 - 11 + 25 - 5,3 - 12 + 4,3 - 8,5$.

У атрыманай суме няма супрацьлеглых складаемых, але лёгка складзі першыя чатыры складаемыя: $4 + 5 - 11 + 25 = 23$, затым — пятае і сёмае: $-5,3 + 4,3 = -1$, а затым — атрыманыя сумы і астатнія складаемыя:

$$23 - 1 - 12 - 8,5 = 10 - 8,5 = 1,5.$$



Вывад: для вылічэння сумы некалькіх рацыянальных лікаў трэба назваць складаемыя і выбраць найбольш зручны спосаб вылічэння сумы.



162. Прачытайце двума спосабамі:

а) $3 - 7$; в) $m - n$;

б) $-9 - 20$; г) $-a - b$.

163. Назавіце складаемыя алгебраічнай сумы:

а) $2,5 - 11$; $-7 + 4,2 - 12,6$; $a - b - c + d$;

б) $-0,6 - 3$; $2 - 10,5 + 0,04 - 8$; $-a + b - c - d$;

в) $k - n$; $-3 - a$; $a - d - c$; $5 - x + y - z$;

г) $1 - m$; $-b - 4$; $p - t - 1$; $-x - y + z - d$.

164. Знайдзіце суму:

а) $11 - 36$; $-4 + 2,9 - 10,5$;

б) $-0,07 - 11$; $-6,3 + 9,5 - 3,2 - 1,9$;

в) $\frac{2}{3} - \frac{1}{6}$; $1 - 4,8 + 0,2 - 7,3$;

г) $-\frac{3}{5} - \frac{1}{2}$; $3\frac{1}{9} - 1\frac{3}{5} + 2\frac{11}{15} - 5,9$.

- 165.** Ці правільна прадстаўлены выраз у выглядзе алгебраічнай сумы:
- а) $3 - (-9) = 3 - 9$;
 б) $5 + (-0,7) = 5 - 0,7$;
 в) $-13 + (-2,4) = -13 - 2,4$?
- 166.** Запішыце выраз у выглядзе алгебраічнай сумы і знайдзіце яго значэнне:
- а) $-9 + (-3)$; $5 + (-10)$; $-15 - (-12)$; $7 - (-20)$;
 б) $1,2 + (-0,5)$; $-1,1 + (-0,4)$; $-1,4 - (-1,4)$.
- 167.** Выкарыстайце перамяшчальны закон складання для запісу алгебраічнай сумы двух складаемых рознымі спосабамі:
- а) $5 - 13$; $-0,8 - 0,03$; $2 - b$;
 б) $-2,3 - 9$; $0,5 - 1,3$; $-a - 4$.
- 168.** Карыстаючыся перамяшчальным і спалучальным законам і складання, запішыце алгебраічную суму некалькіх складаемых рознымі спосабамі:
- а) $11 - 7 - 29$; $-4,4 + 7,6 - 15,3 + 0,2$;
 б) $-23 + 18 - 6$; $-3,9 + 5,1 - 6,2 - 8,7$;
 в) $-16 - 32 + 48$; $1 - 4,8 + 0,2 - 7,3$.
- 169.** Знайдзіце значэнне выразу:
- а) $-5 + 8 - 1 + 2 - 7 - 8$;
 $1,4 - 2,3 - 3,7 + 2,3 + 5,6 - 1,3 + 8$;
 б) $6 - 12 - 4 + 2 - 9 - 6$;
 $-5,1 - 1,8 - 2,9 + 1,1 + 5,1 + 2,9 - 1,2$.
- 170.** Запішыце алгебраічную суму лікаў і знайдзіце яе значэнне: а) -4 ; 9 ; -21 ; $3,9$; $-0,1$; -7 ; 7 ;
 $5,1$; б) $-1\frac{3}{8}$; $-\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{7}{8}$; $-2\frac{1}{2}$; $1\frac{1}{4}$; $-5\frac{3}{4}$.
- 171.** Запішыце выраз у выглядзе алгебраічнай сумы і знайдзіце яе значэнне:
- а) $-16 + 40 - (-32) + (-25)$;
 б) $14,3 + 27,5 - (-0,7) + (-0,5) - 58$.
- 172.** Знайдзіце значэнне лікавага выразу:
- а) $-9,2 + 6,4 + (-3,6) + 1,6$;

б) $-24 + (-0,6) + 0,56 + (-1,7) + 0,24$;

в) $\frac{1}{4} + \left(-1\frac{1}{4}\right) + 4\frac{3}{8} + \left(-6\frac{1}{4}\right)$;

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

173. Знайдзіце значэнне лікавага выразу:

а) $1\frac{3}{4} - 1\frac{3}{8} + \frac{1}{8}$;

б) $\frac{2}{3} + 0,8 - 2\frac{1}{2} + \frac{3}{5}$;

в) $-3\frac{2}{3} + 1\frac{5}{6} + 1,05 - \frac{7}{12}$;

г) $6\frac{8}{15} - 1,35 + 2\frac{4}{5} - 0,2$.

174. Устанавіце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне лікавага выразу:

а) $-63 - (-17 - 16)$;

г) $32 - (19 + (-10))$;

б) $8,2 - (2,4 - 6,9)$;

д) $-6,9 - (2,22 - 10,7)$;

в) $(4 - 21) - (6 - 14)$;

е) $(-8 + 13) - (-5 - 17)$.

175. Прымяніце спалучальны закон складання і выканайце вылічэнні рацыянальнымі спосабам:

а) $(2,7 - 4,5) + 4,5$;

б) $(-6,1 + 2,3) - 2,3$.

176. Не выконваючы вылічэнняў, параўнайце:

а) суму лікаў $-12,09$ і $-18,54$ і іх рознасць;

б) рознасць лікаў 105 і 175 і суму лікаў -160 і 175 ;

в) рознасць лікаў $-0,9$ і $-0,09$ і рознасць лікаў $-0,09$ і $-0,9$.

177. Знайдзіце суму ўсіх цэлых лікаў:

а) ад -90 да 90 ; б) ад -90 да 100 .


178. Спрасціце выраз:

а) $-26 + m + 43 - m$;

б) $-x + \frac{5}{18} - \frac{3}{18} + \frac{7}{9} + x$;

в) $9,2 - c - 13,8 - 2,2 + c$;

г) $-\frac{5}{12} + d - b - \frac{7}{24} + \frac{17}{48} - d + b$.

- 179.** Знайдзіце значэнне выразу $-m + n - k$, калі:
- а) $m = 0,1$; $n = -1,8$; $k = -0,8$;
- б) $m = -1\frac{1}{3}$; $n = -3\frac{1}{4}$; $k = -2$.
- 180.** Рашыце ўраўненне, папярэдне спрасціўшы яго левую частку:
- а) $-8,4 + x + 1,5 = 0$;
- б) $9,06 - y - 3,3 = 10$.
- 181.** Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы вызначэнне модуля ліку:
- а) $|x| + 1,6 - 2,4 = 4$;
- б) $|x| - 0,9 - 1,1 = -3$;
- в) $11,5 - |x| - 7 = 2,8$.
- 182.** Рашыце ўраўненне, выкарыстоўваючы вызначэнне супрацьлеглых лікаў:
- а) $-x = 2,7 - 3,5 - 4,8$;
- б) $-(-x) = -3\frac{2}{5} + 4,4 - 1\frac{3}{10} - 2,25$.
-  **183.** Спрасціце выраз:
 $15x - 6x$; $4a + a$; $9y + 6y + 2y$;
 $8 + m + 8$; $a + 2 + a$; $14x + 1 + 4x$.
- 184.** Рашыце ўраўненне:
- а) $3a + a = 2$; б) $6n - n = 2,5$.
- 185.** Устаноўце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне лікавага выразу:
- а) $51,704 + 4,6 \cdot (12 - 1,323 : 0,126)$;
- б) $4 : 4\frac{4}{5} + 2\frac{2}{7} \cdot 5\frac{1}{4} - 7\frac{11}{12}$.
- 186.** Пабудуйце вугал, роўны 45° . Адзначце на адной з яго старон пункт і правядзіце праз гэты пункт:
- а) прамую, паралельную другой старане вугла;
- б) прамую, перпендыкулярную другой старане вугла.

187. Два класы сабралі 1,2 т макулатуры. Першы клас сабраў 35 % усёй масы макулатуры. Колькі кілаграмаў макулатуры сабраў другі клас?
188. На пачатку навучальнага года ў школу прыйшло некалькі новых вучняў, прычым 60 % гэтых вучняў — у пачатковыя класы, а 12 чалавек — у 5–6-я класы. Колькі новых вучняў прыйшло ў школу?
189. Міша ў першы дзень прачытаў 15 % кнігі, або 30 старонак. Колькі старонак яму засталася прачытаць, калі на другі дзень ён прачытаў 45 старонак?
190. У першым пад'ездзе пражывае 40 % усіх жыхароў дома. Колькасць жыхароў другога пад'езда роўная $\frac{5}{6}$ жыхароў першага, а астатнія жыхары пражываюць у трэцім пад'ездзе. Колькі ўсяго жыхароў у доме, калі ў другім пад'ездзе на 15 чалавек больш, чым у трэцім, а ўсяго ў доме тры пад'езды?



Правер сябе!

Назавіце складаемыя алгебраічнай сумы:

- а) $-2,4 + 7,1 - 6,02 + 1,563 - 12 - 1,35 + 1,61$;
 б) $22,04 - 0,01 - 14,02 + 0,56 + 1,2 - 1$.



191. Пераўтварыце алгебраічную суму, запісаўшы адмоўныя складаемыя ў дужках:

- а) $23 - 32$; в) $-4,2 + 7,1 - 6$;
 б) $-0,7 - 10,5$; г) $a - b - c + d$.

192. Запішыце выраз у выглядзе алгебраічнай сумы (без дужак) і знайдзіце яго значэнне:

- а) $7 + (-8)$; $-2 + (-6)$; $-9 - (-2)$; $12 - (-8)$;
 б) $-0,5 + (-1,4)$; $1,3 + (-0,6)$; $8 - (-0,08)$.

193. Карыстаючыся перамяшчальным і спалучальным законамi складання, запішыце алгебраічную суму некалькіх складаемых рознымі спосабамі:

а) $32 - 8 - 17$; $-5,3 + 10,9 - 27,1 + 0,02$; $6 - m - k$;

б) $-80 + 28 - 8$; $-9,3 + 1,7 - 2,4 - 66$; $-a + b - c - d$.

194. Знайдзіце значэнне выразу:

а) $-7 + 9 - 5 + 4 - 13 - 9$;

$5,2 - 9,1 - 4,8 + 1,8 + 9,1 - 2,2 + 10$;

б) $14 - 32 - 7 + 32 - 18 + 14$;

$-4,7 - 5,6 + 3,9 + 4,7 - 3,9 - 4,4$.

195. Знайдзіце суму лікаў: $0,4$; $-4,3$; $-0,4$; $3,4$; $-23,4$; $0,3$; -4 .

196. Знайдзіце значэнне выразу $-a + b - c$ пры $a = -7$; $b = -16$; $c = -9$.

197. Знайдзіце значэнне выразу:

$$5\frac{4}{9} + \left(-6\frac{7}{12}\right) - \left(-3\frac{1}{6}\right) - 1\frac{2}{3} + 3\frac{1}{4} + \left(-\frac{11}{18}\right).$$

198. Рашыце ўраўненне:

$$9 - x - 2,5 = -10; m - 0,2 + 0,04 = -1.$$

199. Рашыце ўраўненне:

а) $|x| + 4 - 7,4 = -4$; б) $10 - |x| - 8,3 = 1,5$.



Знайдзіце ў інтэрнэце ці ў іншых крыніцах аб'ём паветра, які ў сярэднім удыхае дарослы чалавек за адзін удых. Затым знайдзіце, колькі ўдыхаў у сярэднім робіць чалавек за адну мінуту. Падлічыце аб'ём паветра, які паглынае адзін чалавек за суткі (24 г). Знайдзіце інфармацыю аб ліку людзей на планеце. Падлічыце аб'ём паветра, які паглынае ўсё насельніцтва планеты за суткі. Параўнайце гэты аб'ём з аб'ёмам Месяца.

§ 7. Множанне рацыянальных лікаў

Разгледзім задачы, якія прыводзяць да правіла множання адмоўных і дадатных лікаў.

Спартсмен плыве па возеры паралельна берагу, які ў дадзеным месцы ёсць прамая лінія, са скорасцю v м/мін. На дадзены момант плывец параўняўся з мостам. На якой адлегласці ад моста і ў якім баку ад яго ён будзе (быў) праз t мін (t мін назад)?

1) $v = 25; t = 8;$

3) $v = 25; t = -8;$

2) $v = -25; t = -8;$

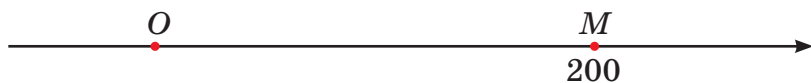
4) $v = -25; t = +8.$

Абярэм мадэль для рашэння задачы (рыс. 23): няхай становішча плыўца абазначаецца з дапамогай пункта каардынатнай прамой: пунктам O — месца моста, становішча пункта правей пункта O абазначаецца дадатным лікам, лявей — адмоўным. Лік, які паказвае час, што адлічваецца ў будучыню, — дадатны, а ў мінулае — адмоўны. Адмоўная скорасць паказвае, што плывец рухаецца ўлева, дадатная — управа.

Пры рашэнні кожнай задачы трэба знаходзіць адлегласць, якая аддзяляе плыўца ад пункта O . Для гэтага трэба памножыць скорасць на час.

1) У першым выпадку, калі $v = 25$, то плывец рухаецца ўправа. Час $t = 8$ накіраваны ў будучыню. Пытанне задачы будзе сфармулявана так: **дзе будзе плывец праз 8 мін**, калі ён плыве ўправа? $25 \cdot 8 = 200$, значыць, ён будзе ў пункце $M(200)$ (рыс. 23).

2) У другім выпадку $v = -25$ — плывец плыве ўлева. Час $t = -8$ звернуты ў мінулае. Тады пытанне

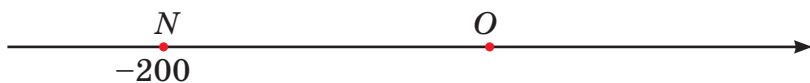


Рысунк 23

будзе такім: дзе быў плывец 8 мін назад, калі ён плыў улева? Выконваем множанне $-25 \cdot (-8)$ і знаходзім, што калі плывец плыў улева, а цяпер знаходзіцца пад мостам, то 8 мін таму ён быў правей пункта O , у пункце $M(200)$, значыць, $-25 \cdot (-8) = 200$ (рыс. 23).

3) Калі $t = -8$, а $v = 25$, то пытанне задачы будзе такім: дзе быў плывец 8 мін таму, калі плыў управа? Выконваем множанне $25 \cdot (-8)$ і знаходзім, што калі плывец плыў управа, а зараз знаходзіцца пад мостам, то 8 мін назад ён быў лявей пункта O ў пункце $N(-200)$, значыць, $25 \cdot (-8) = -200$ (рыс. 24).

4) Адкажам на пытанне: дзе будзе плывец праз 8 мін, калі плыве ўлева? Выконваем множанне $-25 \cdot 8$ і знаходзім, што калі плывец плыве ўлева, а цяпер знаходзіцца пад мостам, то праз 8 мін ён будзе лявей пункта O ў пункце $N(-200)$, значыць, $-25 \cdot 8 = -200$ (рыс. 24).



Рысунак 24

Практычныя задачы дазваляюць сказаць, што здабытак двух рацыянальных лікаў можа быць як дадатным, так і адмоўным лікам.



Вывад: здабытак двух адмоўных лікаў ёсць дадатны лік.

Здабытак двух лікаў з рознымі знакамі ёсць адмоўны лік.

Модуль здабытку роўны здабытку модуляў множнікаў.



Правіла: каб памножыць два рацыянальныя лікі, трэба:

1) Назваць множнікі і знайсці модуль кожнага з іх.

2) Знайсці здабытак модуляў множнікаў.

3) У выніку запісаць:

- адмоўны лік, калі множнікі **розных знакаў**, з модулем, знойдзеным у п. 2;
- дадатны лік, калі множнікі **адмоўныя**, з модулем, знойдзеным у п. 2.

Прыклад 1. Знайдзіце здабытак: $5 \cdot (-6,2)$.

Рашэнне:

1. Множнікі 5 і $-6,2$ маюць розныя знакі, значыць, здабытак гэтых лікаў адмоўны; модулі множнікаў роўныя: $|5| = 5$; $|-6,2| = 6,2$.

2. Здабытак модуляў: $5 \cdot 6,2 = 31$.

3. Вынік множання: $5 \cdot (-6,2) = -31$.

Прыклад 2. Знайдзіце здабытак: $-2,5 \cdot (-6)$.

Рашэнне:

1. Множнікі $-2,5$ і -6 адмоўныя, значыць, здабытак гэтых лікаў дадатны; модулі множнікаў роўныя: $|-2,5| = 2,5$; $|-6| = 6$.

2. Здабытак модуляў: $2,5 \cdot 6 = 15$.

3. Вынік множання: $-2,5 \cdot (-6) = 15$.

Законы множання рацыянальных лікаў

1. Перамяшчальны закон множання:

$$a \cdot b = b \cdot a.$$

Ад *перамены* месцаў множнікаў здабытак рацыянальных лікаў *не мяняецца*.

2. Спалучальны закон множання:

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

Каб *здабытак двух рацыянальных лікаў* памножыць на трэці рацыянальны лік, можна першы рацыянальны лік памножыць на *здабытак другога і трэцяга лікаў*.

3. Размеркавальны закон множання:

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

Каб алгебраічную суму рацыянальных лікаў памножыць на лік, можна *кожнае складаемае* памножыць на гэты лік і атрыманыя *здабыткі скласці*.

4. Здабытак рацыянальнага ліку і адзінкі роўны гэтаму ліку:

$$a \cdot 1 = a.$$

5. Здабытак рацыянальнага ліку і нуля роўны нулю:

$$a \cdot 0 = 0.$$

Законы множання рацыянальных лікаў прымяняюцца пры спрашчэнні вылічэнняў.



Прыклад 3. Знайдзіце здабытак:

$$(-3) \cdot (-1) \cdot (-5) \cdot (-2) \cdot (-100).$$

Рашэнне: паколькі ўсе множнікі здабытку адмоўныя, а здабытак кожных двух з іх ёсць дадатны лік, то здабытак дзвюх пар лікаў будзе дадатным, а множанне гэтага здабытку на апошні адмоўны множнік дае адмоўны лік:

$$\begin{aligned} & (-3) \cdot (-1) \cdot (-5) \cdot (-2) \cdot (-100) = \\ & = 3 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 2 \cdot (-100) = -3000. \end{aligned}$$



Вывад: здабытак **няцотнай** колькасці адмоўных множнікаў ёсць лік адмоўны, а здабытак **цотнай** колькасці адмоўных множнікаў ёсць лік дадатны.

Прыклад 4. Знайдзіце значэнне выразу:

$$(-0,6) \cdot (-1,7) + (-0,6) \cdot (-0,3).$$

Рашэнне: па размеркавальным законе множання атрымаем:

$$\begin{aligned} & (-0,6) \cdot (-1,7) + (-0,6) \cdot (-0,3) = \\ & = (-0,6) \cdot (-1,7 + (-0,3)) = (-0,6) \cdot (-2) = 1,2. \end{aligned}$$



200. Знайдзіце здабытак, выкарыстоўваючы правіла множання адмоўных лікаў: $-5 \cdot (-7)$;

$$-8 \cdot (-0,6); -1,05 \cdot (-100); -\frac{4}{7} \cdot \left(-\frac{7}{9}\right); -3 \cdot \left(-\frac{1}{9}\right).$$

- 201.** Знайдзіце здабытак, выкарыстоўваючы правіла множання лікаў з рознымі знакамі: $-12 \cdot 3$; $7 \cdot (-0,4)$; $-2,3 \cdot 10$; $\frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{5}{7}\right)$; $-6 \cdot \frac{5}{12}$.
- 202.** Прымяніце правілы множання рацыянальных лікаў і вызначце, ці дакладная роўнасць:
 а) $-3 \cdot (-8) = -24$; в) $9 \cdot (-5) = 45$;
 б) $-15 \cdot 2 = -30$; г) $-0,4 \cdot (-2) = 0,8$.
- 203.** Пастаўце замест шматкроп'я знак «=», «>» або «<», каб параўнанне з нулём было правільным:
 а) $-1,4 \cdot 6 \dots 0$; $-2 \cdot (-0,7) \dots 0$; $1,5 \cdot (-3) \dots 0$;
 б) $-9 \cdot (-2,1) \dots 0$; $2,5 \cdot (-2) \dots 0$; $-6,3 \cdot 0 \dots 0$.
- 204.** Замяніце шматкроп'е знакам «+» або «-», каб роўнасць была правільнай:
 а) $4 \cdot (\dots 5) = -20$; $3 \cdot (\dots 10) = 30$; $\dots 8 \cdot (-6) = 48$;
 б) $-4 \cdot (\dots 8) = -32$; $\dots 7 \cdot (-5) = 35$; $9 \cdot (\dots 4) = 36$.
- 205.** Знайдзіце здабытак, выкарыстоўваючы правілы множання рацыянальных лікаў:
 а) $3,2 \cdot 4$; $0,07 \cdot (-5)$; $-1,8 \cdot (-0,2)$; $-2,4 \cdot 3$;
 б) $\frac{1}{4} \cdot \left(-\frac{3}{8}\right)$; $-\frac{5}{7} \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)$; $8 \cdot \frac{7}{16}$; $-\frac{8}{15} \cdot \frac{1}{4}$; $-\frac{7}{12} \cdot (-8)$.
- 206.** Замяніце шматкроп'е множнікам так, каб роўнасць была правільнай:
 а) $-10 \cdot \dots = 60$; в) $15 \cdot \dots = -60$;
 б) $\dots \cdot (-12) = -60$; г) $-4 \cdot \dots = 0$.
- 207.** Вызначце, дадатным або адмоўным лікам з'яўляецца здабытак:
 а) $a \cdot b$; в) $-a \cdot (-b)$;
 б) $-a \cdot b$; г) $a \cdot (-b)$;
 калі a і b — натуральныя лікі.
- 208.** Знайдзіце здабытак, выкарыстоўваючы правілы множання рацыянальных лікаў:
 а) $14 \cdot (-6)$; $-1,6 \cdot (-4)$; $-0,03 \cdot 10$; $\frac{1}{2} \cdot \left(-2\frac{2}{3}\right)$;
 б) $-0,45 \cdot 0,14$; $-1\frac{3}{7} \cdot \left(-\frac{7}{20}\right)$; $3,2 \cdot \left(-1\frac{5}{16}\right)$.

209. Прадстаўце лік у выглядзе здабытку двух:
- а) цэлых лікаў: $-80; 30; -17; -0,03; 0$;
 б) супрацьлеглых лікаў: $-36; -0,25; -1$.
210. Вядома, што $a \cdot b = 123,4$. Знайдзіце значэнне выразу:
- а) $-a \cdot b$; в) $a \cdot (-b)$;
 б) $-a \cdot (-b)$; г) $-(-a \cdot b)$.
211. Знайдзіце значэнне выразу:
- x^2 , калі $x = -9; -\frac{1}{6}; 0,4; -1\frac{2}{3}$.
212. Вызначце знак здабытку:
 $(-1) \cdot (-2) \cdot \dots \cdot (-2018)$.
213. Знайдзіце значэнне выразу: $(-0,3)^2$; $-0,3^2$;
 $(-0,2)^3$; $-0,2^3$.
214. Замяніце шматкроп'е множнікам так, каб роўнасць была правільнай:
- а) $-83 \cdot \dots = -83$; в) $-15 \cdot \dots = 0$;
 б) $\dots \cdot (-12) = 12$; г) $(-1) \cdot \dots = 1$.
215. Вызначце знак здабытку, калі памнажаюцца:
- а) два адмоўныя лікі і адзін дадатны;
 б) тры адмоўныя лікі і два дадатныя;
 в) чатыры адмоўныя лікі;
 г) пяць адмоўных лікаў і чатыры дадатныя;
 д) цотны лік адмоўных множнікаў і тры дадатныя;
 е) няцотны лік адмоўных множнікаў і два дадатныя.
216. Замяніце шматкроп'е знакам « $>$ » або « $<$ »:
- а) $-11 \cdot (-7) \cdot (-5) \dots 0$;
 б) $-4 \cdot (-1,4) \cdot (-0,1) \cdot (-0,1) \dots 0$;
 в) $-2,7 \cdot (-0,4) \cdot (-8) \cdot 37 \cdot (-6,9) \cdot (-1,1) \dots 0$;
 г) $51 \cdot (-3,5) \cdot (-0,009) \cdot 7,4 \cdot (-12) \cdot 1,25 \dots 0$.

- 217.** Знайдзіце значэнне здабытку:
- а) $(-1) \cdot (-1) \cdot (-1); (-0,1) \cdot (-0,1) \cdot (-0,1);$
 $(-1)^2 \cdot 7; (-1) \cdot 3 \cdot (-2); 0,2 \cdot (-0,2) \cdot (-0,2);$
- б) $-6 \cdot 5 \cdot (-2) \cdot (-3); 4 \cdot (-1) \cdot (-5) \cdot 2;$
 $0,3 \cdot (-0,3) \cdot 0,3 \cdot (-0,3).$
- 218.** Не выконваючы множання, параўнайце значэнні здабыткаў:
- а) $-2,3 \cdot (-17)$ і $2,3 \cdot (-17);$
 б) $9,8 \cdot (-2,5)$ і $-9,8 \cdot 2,5;$
 в) $37,5 \cdot 404$ і $-37,5 \cdot 404;$
 г) $-4,03 \cdot 0,021$ і $-4,03 \cdot (-0,021).$
- 219.** Прадстаўце лік -60 у выглядзе здабытку якіх-небудзь:
- а) двух множнікаў;
 б) трох множнікаў;
 в) чатырох множнікаў.
- 220.** Прадстаўце лік 96 некалькімі спосабамі ў выглядзе здабытку дадатных і адмоўных множнікаў.
- 221.** Знайдзіце здабытак усіх цэлых лікаў, якія размешчаны паміж лікамі:
- а) -10 і $-6;$ в) -5 і $5;$
 б) -7 і $-2;$ г) -5 і $-1.$
- 222.** Не выконваючы вылічэнняў, вызначце знак здабытку:
- а) $(-25 - 3,7 - 0,9) \cdot (-1,015);$ в) $(-5)^4 \cdot (-9);$
 б) $(-2)^3 \cdot 7;$ г) $(-4)^5 \cdot (-3)^8.$
- 223.** Выканайце множанне рацыянальным спосабам, выкарыстоўваючы законы множання:
- а) $(-273 \cdot 5) \cdot (-2);$
 б) $(-20 \cdot (-3,98)) \cdot (-5);$
 в) $(-125 \cdot 4,7) \cdot 8;$
 г) $(-0,2 \cdot 6,7) \cdot (-50);$
 д) $-2 \cdot (-43,7) \cdot 4 \cdot (-125);$
 е) $(-2,5) \cdot 39 \cdot (-40) \cdot (-0,1).$

224. Виконайте множення, використовуючи закони множення:

а) $-5 \cdot (-329) \cdot 2; -\frac{2}{7} \cdot 2,5 \cdot \left(-\frac{7}{2}\right) \cdot 4;$

б) $-\frac{4}{15} \cdot (-0,125) \cdot \left(-\frac{5}{16}\right) \cdot 80 \cdot 3\frac{3}{4} \cdot \left(-\frac{8}{25}\right).$

225. Виясно, што $a \cdot b = -6,54$. Знайдіть значення виразу:

а) $-0,2 \cdot a \cdot 5 \cdot (-b);$ в) $-a \cdot (-12,5) \cdot (-b) \cdot 2^3;$

б) $a \cdot 0,25 \cdot (-b) \cdot (-4);$ г) $-5 \cdot (-40 + 1) \cdot a \cdot b.$

226. Знайдіть значення виразу двома способами:

а) $(-3 + 5) \cdot 7;$

в) $(-2 + 6 - 8) \cdot (-3);$

б) $-0,5 \cdot (-4 - 1,2);$

г) $-5 \cdot (40 - 1).$

227. Виконайте дієння, примінивши закон множення:

а) $\left(\frac{2}{3} - \frac{7}{15}\right) \cdot (-30); (-0,3 + 0,07 - 1,6) \cdot (-10);$

б) $\left(\frac{5}{6} - \frac{4}{9}\right) \cdot (-18); (-100) \cdot (2,14 - 0,9 - 1,06).$

228. Знайдіть значення виразу, примінивши закон множення:

а) $8,6 \cdot 54 + 8,6 \cdot (-34);$

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

в) $-19 \cdot (-0,37) + (-0,37) \cdot 9;$

г) $-25,6 \cdot 4\frac{2}{3} + 3\frac{1}{3} \cdot (-25,6).$



229. Виконайте дієння з десятковими дробами:

а) $5,2 + 1,46; 10,78 - 2,1; 2,8 - 0,009;$

б) $82,054 : 0,7; 8,32 : 0,016; 60,63 : 8,6.$

230. Установіть парадок дієння і знайдіть значення лікавага виразу:

$10,9 - 2\frac{16}{19} \cdot (2,27 + 9,792 : 6,4) + \left(5\frac{11}{14} - 4\frac{20}{21}\right) : 3\frac{11}{63}.$

231. Рашыце ўраўненне:

а) $7x = 9$;

в) $0,5x = 1,3$;

б) $0,9x = 0$;

г) $\frac{1}{8}x = \frac{1}{4}$.

232. За два дні конкурсу журы прагледзела 24 танцавальныя ансамблі. Колькасць ансамбляў, якія выступілі ў першы дзень, складала $\frac{5}{7}$ колькасці ансамбляў, якія выступілі ў другі дзень. Колькі танцавальных ансамбляў выступіла ў кожны з гэтых дзён?

233. У трох школах 270 шасцікласнікаў. У першай школе шасцікласнікаў у 3 разы больш, чым у другой, а ў другой — на 20 шасцікласнікаў больш, чым у трэцяй. Колькі шасцікласнікаў у трэцяй школе?

234. У першы дзень распродажу скутараў новай маркі ў магазіне спартыўных тавараў было прададзена на 3 скутары менш, чым у другі дзень, а ў трэці — $\frac{5}{9}$ таго, што прадалі за першыя два дні. Колькі скутараў прадаў магазін у кожны дзень, калі ўсяго за тры дні прададзена 98 скутараў?

235. Турысты за два дні праехалі 480 км. У першы дзень яны былі ў дарозе 5 г, а ў другі — на 2 г больш. Колькі кіламетраў праехалі турысты ў кожны дзень, калі яны рухаліся з аднолькавай скорасцю?

236. За 15 паштовак, 10 канвертаў і 10 нататнікаў заплацілі 28,5 р. Канверт у 8 разоў таннейшы за нататнік і на 0,2 р. даражэйшы за паштоўку. Колькі каштуюць паштоўка, канверт, нататнік?



Правер сябе!

1. Здабытак двух адмоўных лікаў ёсць лік

2. Здабытак двух лікаў з рознымі знакамі ёсць ... лік.

3. Модуль здабытку роўны ... модуляў множнікаў.

4. Здабытак ... колькасці адмоўных множнікаў ёсць лік адмоўны, а здабытак ... колькасці адмоўных множнікаў ёсць дадатны лік.



237. Параўнайце здабытак двух рацыянальных лікаў з нулём, замяніўшы * знакам «>», «<» ці «=»:

$$4 \cdot (-7) * 0; -2,5 \cdot 0 * 0; -0,3 \cdot (-0,9) * 0; -10,6 \cdot 8 * 0.$$

238. Знайдзіце здабытак, прымяніўшы правіла множання рацыянальных лікаў:

$$9 \cdot 7; 15 \cdot (-4); 0,8 \cdot (-6); -\frac{9}{16} \cdot \frac{2}{3}; -\frac{5}{18} \cdot (-3).$$

239. Прадстаўце кожны з лікаў -9 ; $-2,4$; $0,15$ у выглядзе здабытку двух лікаў, адзін з якіх роўны -3 .

240. Знайдзіце здабытак, выкарыстаўшы правілы множання рацыянальных лікаў:

$$\text{а) } -7,2 \cdot 0,58; -3\frac{1}{5} \cdot \left(-1\frac{11}{24}\right); 2,8 \cdot \left(-3\frac{4}{7}\right);$$

$$\text{б) } 2,06 \cdot (-9,5); -1\frac{13}{20} \cdot \left(-\frac{4}{11}\right); -2\frac{4}{13} \cdot 6,5.$$

241. k і t — рацыянальныя лікі, прычым $k < 0$, $t > 0$. Параўнайце з нулём:

$$\text{а) } k \cdot t; \quad \text{в) } -k \cdot (-t); \quad \text{д) } -(k \cdot t);$$

$$\text{б) } -k \cdot t; \quad \text{г) } k \cdot (-t); \quad \text{е) } -(k) \cdot (-t).$$

242. Знайдзіце значэнне здабытку:

$$\text{а) } (-6) \cdot (-6) \cdot (-6);$$

$$\text{б) } -4 \cdot 3 \cdot (-5) \cdot 0,8;$$

$$\text{в) } (-0,3) \cdot (-5) \cdot (-0,4) \cdot (-0,8) \cdot (-1)^2;$$

$$\text{г) } (-1,5) \cdot (-2,4) \cdot 6 \cdot (-4,12) \cdot (-1)^3.$$

243. Знайдзіце значэнне ступені:

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

б) $(-3)^4$; г) $(-1)^8$.

244. Выканайце множанне рацыянальным спосабам, выкарыстоўваючы законы множання:

а) $(-0,5 \cdot 128) \cdot (-2)$;

б) $-40 \cdot (-3,98) \cdot (-2,5)$;

в) $-125 \cdot 5,3 \cdot (-0,8)$;

г) $-40 \cdot (-9,25) \cdot 20 \cdot (-0,125)$;

д) $\left(-1\frac{3}{5}\right) \cdot 2\frac{1}{7} \cdot \left(-1\frac{1}{9}\right) \cdot (-7) \cdot \frac{5}{8} \cdot (-9)$.

245. Вызначце знак здабытку, не выконваючы вылічэнняў:

а) $-1,6 \cdot (-5) \cdot (-0,7) \cdot (-23) \cdot 4,8$;

б) $33 \cdot (-4) \cdot (-0,12) \cdot (-9) \cdot 50,5$.

246. Знайдзіце значэнне выразу, выкарыстаўшы размеркавальны закон множання:

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

б) $-14,8 \cdot 6\frac{10}{17} + 3\frac{7}{17} \cdot (-14,8)$.

247. Выканайце дзеянні, выкарыстоўваючы размеркавальны закон множання:

а) $\left(\frac{5}{6} - \frac{1}{2}\right) \cdot (-12)$; $(-0,8 + 0,03 - 2,7) \cdot (-100)$;

б) $(-100) \cdot \left(-\frac{13}{25} + \frac{11}{20} - \frac{7}{50}\right)$;

$\left(\frac{2}{5} - 0,2 + 1\frac{3}{8} - 1,1\right) \cdot (-40)$.



Двое сяброў гуляюць, называючы па чарзе любы лік ад 1 да 5 і дадаючы да папярэдняга. Выйграе той, хто першым назаве лік 30. Ці ёсць выйгрышная стратэгія ў гэтай гульні?

§ 8. Дзяленне рацыянальных лікаў

Для вызначэння ліку, роўнага дзелі двух лікаў, трэба вызначыць: 1) модуль гэтага ліку; 2) знак гэтага ліку. Разгледзім прыклады. Знайдзіце дзель:

$$\text{а) } -15 : (-3); \quad \text{б) } -15 : 3; \quad \text{в) } 15 : (-3).$$

а) Для таго каб адзін лік (-15) падзяліць на другі (-3) , трэба знайсці такі лік, які пры множанні на (-3) дасць лік -15 . Па правілах множання: $5 \cdot (-3) = -15$. Значыць, $-15 : (-3) = 5$. Гэтыя разважанні можна правесці ў агульным выглядзе: пры дзяленні двух адмоўных лікаў трэба знайсці такі лік, які пры множанні на адмоўны дзельнік дасць адмоўнае дзялімае. Па правілах множання — гэта дадатны лік. Значыць, дзель двух адмоўных лікаў ёсць дадатны лік, а модуль дзелі роўны дзелі модуляў дзялімага і дзельніка;

б) для таго каб лік (-15) падзяліць на 3 , трэба знайсці такі лік, які пры множанні на 3 дасць лік -15 . Па правілах множання будзем мець: $-5 \cdot 3 = -15$. Значыць, $-15 : 3 = -5$. Правядзём гэтыя разважанні ў агульным выглядзе: пры дзяленні адмоўнага ліку на дадатны лік трэба знайсці такі лік, які пры множанні на дадатны дзельнік дасць адмоўнае дзялімае. Па правілах множання — гэта лік адмоўны. Значыць, дзель адмоўнага і дадатнага ліку ёсць лік адмоўны, а модуль дзелі роўны дзелі модуляў дзялімага і дзельніка;


в) разважанні, аналагічныя папярэднім, прыводзяць да вываду: $15 : (-3) = -5$.

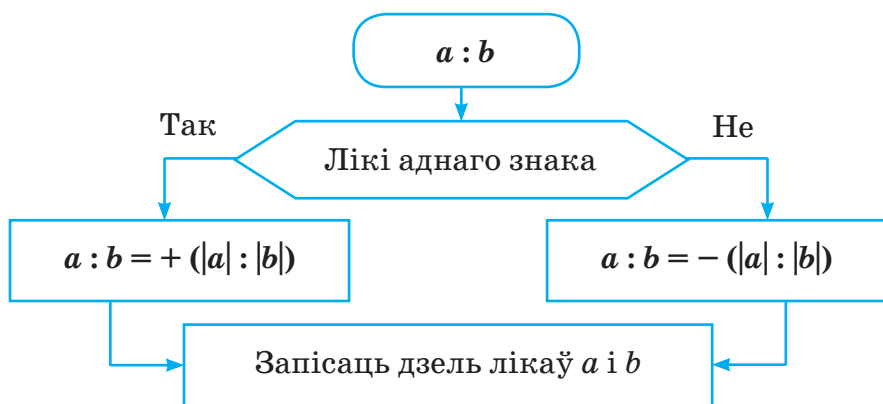


Вывад: дзель двух адмоўных лікаў ёсць дадатны лік.

Дзель двух лікаў з рознымі знакамі ёсць лік адмоўны.

Модуль дзелі двух адмоўных лікаў або лікаў з рознымі знакамі роўны дзелі модуляў дзялімага і дзельніка.

 Можна выкарыстоўваць алгарытм дзялення двух лікаў з аднолькавымі знакамі або лікаў з рознымі знакамі.



Прыклады:

а) $-1,5 : (-0,03)$; в) $15 : (-0,03)$.

б) $-0,15 : 0,03$;

а) дзялімае і дзельнік ёсць адмоўныя лікі, значыць, дзель — дадатны лік. Знайдзем яго модуль: $1,5 : 0,03 = 150 : 3 = 50$.

Запішам адказ: $-1,5 : (-0,03) = 50$;

б) дзялімае і дзельнік — лікі з рознымі знакамі, значыць, дзель — адмоўны лік. Знайдзем яго модуль: $0,15 : 0,03 = 15 : 3 = 5$; $-0,15 : 0,03 = -5$.

Запішам адказ: $-0,15 : 0,03 = -5$;

в) дзялімае і дзельнік — лікі з рознымі знакамі, значыць, дзель — адмоўны лік. Знайдзем яго модуль: $15 : 0,03 = 1500 : 3 = 500$; $15 : (-0,03) = -500$.

Запішам адказ: $15 : (-0,03) = -500$.



Уласцівасці дзелі двух рацыянальных лікаў.

1. Дзель рацыянальнага ліку і 1 роўная гэтаму ліку:

$$a : 1 = a.$$

2. Дзель двух роўных рацыянальных лікаў пры ўмове, што дзельнік не роўны нулю, роўная:

$$a : a = 1.$$

3. Дзель нуля і рацыянальнага ліку пры ўмове, што дзельнік не роўны нулю, роўная нулю:

$$0 : a = 0.$$



248. Знайдзіце дзель, выкарыстаўшы правіла дзялення адмоўных лікаў: $-240 : (-8)$; $-8,4 : (-2)$; $-18 : (-0,3)$; $-\frac{9}{10} : \left(-\frac{3}{20}\right)$; $-\frac{1}{9} : (-3)$.

249. Знайдзіце дзель, выкарыстаўшы правіла дзялення лікаў з рознымі знакамі: $75 : (-5)$; $-6,4 : 0,4$; $28 : (-0,07)$; $\frac{8}{15} : \left(-\frac{4}{9}\right)$; $-4 : \frac{1}{12}$.

250. Прымяніце правілы дзялення рацыянальных лікаў і вызначце, ці правільная роўнасць:
а) $-30 : (-5) = -6$; в) $6 : (-0,2) = 30$;
б) $-18 : 2 = -9$; г) $-0,9 : (-0,1) = 90$.

251. Устаўце замест шматкроп'я знак «=», «>» або «<», каб запіс быў правільным:
 $-0,4 : 5 \dots 0$; $-24 : (-0,8) \dots 0$; $4,8 : (-6) \dots 0$.

252. Замяніце шматкроп'е знакам «+» або «-», каб роўнасць была правільнай:
 $24 : (\dots 6) = -4$; $-48 : (\dots 8) = 6$; $-32 : (-4) = \dots 8$.

253. Знайдзіце дзель, выкарыстаўшы правілы дзялення рацыянальных лікаў. Адказы праверце з дапамогай множання:
а) $-9 : (-3)$; $-120 : 8$; $-90 : (-5)$; $300 : (-60)$;
б) $3,2 : (-4)$; $-2 : 5$; $-8,1 : (-0,3)$; $-0,12 : 0,6$.

254. Рашыце ўраўненне:

а) $5x = -40$; $-12x = -4$; $-1,5x = 9$; $3y = -\frac{3}{7}$;

б) $-10x = 6$; $6x = -50$; $-39x = -13$; $-4x = \frac{1}{9}$.

255. Ці можна вызначыць, дадатным або адмоўным лікам з'яўляецца дзель:

а) $m : n$; в) $-m : (-n)$;

б) $-m : n$; г) $m : (-n)$,

калі m і n — натуральныя лікі?

256. Знайдзіце дзель, выкарыстаўшы правілы дзялення рацыянальных лікаў:

а) $-7 : (-3)$; $10,4 : (-1,3)$; $-5,42 : (-27,1)$;

б) $-5 : 2$; $-10,01 : (-7,7)$; $257,25 : (-0,375)$.

257. Прадстаўце лік у выглядзе дзелі:

а) двух рацыянальных лікаў: -4 ; 9 ; $-0,2$; 0 ; -1 ;

б) двух узаемна адваротных лікаў, адзін з якіх ёсць адмоўны лік: 4 ; $\frac{1}{4}$; 25 ; $\frac{1}{64}$.

258. Выканайце дзеянні:

$-18,8 \cdot 0,35$; $-3,06 \cdot (-6,04)$; $41,58 : (-5,4)$;

$-7 \frac{5}{11} \cdot (-9 \frac{1}{6})$; $-2 \frac{1}{4} : 1 \frac{1}{8}$.

259. Рашыце ўраўненне:

а) $x \cdot 0,7 = -5,11$; б) $-0,312 : k = 2,6$.

260. Знайдзіце сярэдняе арыфметычнае лікаў:

а) -15 і 10 ;

б) 12 , -15 і -12 .

261. У табліцы прыведзены змены тэмпературы на працягу сутак за кожныя тры гадзіны. Знайдзіце сярэдняю тэмпературу паветра ў гэты дзень.

Час, г	6	9	12	15	18	21	24
Тэмпература, °С	-4	-2,5	+1	+3	+1,5	+1	-2

262. Рашыце ўраўненне:

а) $\frac{2}{7} : \left(-\frac{3}{14}\right) = a : \left(-\frac{5}{6}\right)$;

б) $-3\frac{1}{5} : x = -9\frac{1}{3} : \left(-2\frac{1}{3}\right)$.

263. Пры якіх значэннях m і n роўнасць правільная:

а) $m : n = 1$;

б) $m : n = -1$?

264. Прадстаўце лікі ў выглядзе дробу $\frac{m}{n}$, дзе $m \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{N}$:

а) 1; в) 0; д) 0,9; ж) $5\frac{3}{7}$;

б) 7; г) -11; е) -2,5; з) $-2\frac{1}{8}$.

265. Рашыце ўраўненне: $-1\frac{1}{4} \cdot x + 9 = 2\frac{1}{8}$.



266. Запішыце ў выглядзе дзесятковага дробу лікі: $\frac{2}{5}$; $-\frac{3}{4}$; $\frac{7}{20}$; $\frac{9}{25}$.

267. Запішыце звычайныя дробы $\frac{7}{12}$; $\frac{8}{45}$; $1\frac{3}{11}$ у выглядзе бясконцых дзесятковых дробаў і акругліце да дзясятых.

268. Рашыце ўраўненне:

а) $8,3x + 2x - 60,5 = 300$;

б) $0,02x + 0,5x + 0,092 = 0,3$.

269. На карце маштабам $1 : 500\,000$ участак нафтаправода мае даўжыню 12,5 см. Якую даўжыню мае гэты ўчастак нафтаправода на мясцовасці?

270. Фермер прадаў 130 т аўса і купіў кукурузу. Колькі тон кукурузы купіў фермер, калі 100 кг аўса каштуе столькі ж, колькі 78 кг кукурузы?

271. Пяць турыстаў узялі запас прадуктаў харчавання на 12 дзён. На колькі дзён хапіла б гэтага запasu, калі б турыстаў было шасцёра?

272. Даўжыня і шырыня прамавугольнага адносяцца як 5 : 3. Знайдзіце стораны прамавугольнага, калі вядома, што яго шырыня меншая за даўжыню на 16 см.



Правер сябе!

1. Дзель двух адмоўных лікаў ёсць ... лік.
2. Дзель двух лікаў з рознымі знакамі ёсць лік
3. Модуль дзелі двух адмоўных лікаў або лікаў з рознымі знакамі роўны ... модуляў дзялімага і дзельніка.



273. Запішыце замест шматкроп'я знак «=», «>» або «<», каб запіс быў правільны:

$$-20 : 5 \dots 0; -4,2 : (-0,7) \dots 0; 0 : (-12,5) \dots 0; 0,16 : (-10) \dots 0.$$

274. Праверце множаннем вынік дзялення:

$$-15 : 3; -17 : (-2); 0,4 : (-4).$$

275. Знайдзіце дзель:

$$1 : (-2); 0 : (-2); 1 : (-1); (-1) : (-1); (-1) : (-1000).$$

276. Выканайце дзяленне: $25 : (-5)$; $-3 : 5$; $6,6 : (-0,3)$.

277. Знайдзіце дзель, выкарыстаўшы правілы дзялення рацыянальных лікаў:

$$4 : (-9); -3,99 : (-0,38); -9,853 : 0,59; 2 : \left(-\frac{4}{5}\right).$$

278. Рашыце ўраўненне:

а) $x \cdot 6 = -54$; $-12 \cdot y = -60$; $-\frac{2}{3} : y = 2$;

$x : (-0,8) = -40$;

б) $|x| \cdot (-6) = -3$; $|x| : (-1,5) = 6$; $-0,48 : |x| = -0,2$;

$-2\frac{2}{9} : a = 11\frac{2}{3} : \left(-1\frac{2}{5}\right)$.

279. Якія з дробаў $-\frac{m}{n}$; $\frac{-m}{n}$; $\frac{-m}{-n}$; $\frac{m}{-n}$; $\frac{m}{n}$ роўныя пры $n \neq 0$?

280. Визначте знак значення виразу, не виконваючи вылічэнняў:

а) $3,5 : (-5) : (-0,04) \cdot (-8) : 0,5;$

$$\frac{1,3 : (-2,4) \cdot (-0,3)}{-27 \cdot (-0,08)};$$

б) $-2,7 : (-3) \cdot (-0,8) : (-15) \cdot 9,6;$

$$\frac{(-7,5) : 1,8 \cdot (-0,3)}{-81 \cdot (-0,06) : (-9)}.$$

281. Знайдзіце сярэдняе арыфметычнае лікаў:

$-8,6; -4; -0,55$ і $-\frac{2}{5}$.

282. Рашыце ўраўненне: $-2 - \frac{8}{9} \cdot y = -3\frac{13}{27}$.



1. На колькі адзінкавых адрэзкаў і ў якім напрамку трэба перанесці пачатак каардынат, каб модуль ліку:

а) 5; б) -6; в) t не змяніўся?

2. Задача Ньютана:

Трава на ўсім лузе расце аднолькава густа і хутка. Вядома, што 60 кароў з'елі ўсю траву за 24 дні, а 30 кароў — за 60 дзён. Колькі кароў з'елі б усю траву за 100 дзён?

§ 9. Задачы на ўсе дзеянні з рацыянальнымі лікамі

1. Сярод лікаў $2,5; -10; -\frac{1}{3}; 0; 21; |-4|$ адзначце:

а) дадатныя;

б) адмоўныя;

в) неаддатныя;

г) неадмоўныя;

д) неаддатныя і неадмоўныя.

Рашэнне:

а) $2,5; |-4|; 21;$

в) $-10; -\frac{1}{3}; 0;$

б) $-10; -\frac{1}{3};$

г) $2,5; |-4|; 21; 0.$

2. Вылічыце:

а) $-\frac{3}{4} + 2,6;$

в) $\frac{1}{6} - 0,5;$

б) $-0,25 + \left(-\frac{5}{6}\right);$

г) $2,05 + \left(-3\frac{2}{5}\right).$

Рашэнне:

а) $-\frac{3}{4} + 2,6 = -0,75 + 2,6 = 1,85;$

б) $-0,25 + \left(-\frac{5}{6}\right) = -\frac{1}{4} - \frac{5}{6} = -\frac{3+10}{12} = -\frac{13}{12} = -1\frac{1}{12};$

в) $\frac{1}{6} - 0,5 = \frac{1}{6} - \frac{1}{2} = \frac{1}{6} - \frac{3}{6} = -\frac{2}{6} = -\frac{1}{3};$

г) $2,05 + \left(-3\frac{2}{5}\right) = 2,05 - 3,4 = -1,35.$

3. Пастаўце замест * знак «+» або «-» так, каб роўнасць была правільнай:

а) $(*10) + (*5) = -5;$

б) $(*8) + (*9) = 1;$

в) $(*10) + (*10) = -20.$

Рашэнне:

а) $-10 + (+5) = -5;$

б) $(-8) + (+9) = 1;$

в) $(-10) + (-10) = -20.$

4. Прадстаўце лік -12 у выглядзе сумы двух адмоўных складаемых так, каб:

а) абодва складаемыя былі дзесятковымі дробамі;

б) адно з складаемых было правільным звычайным дробам.

Рашэнне:

а) $-12 = -2,5 - 9,5$ або $-12 = -7,26 - 4,74$ і г. д.

б) $-12 = -11,5 - \frac{1}{2}$ або $-12 = -11,04 - \frac{24}{25}$ і г. д.

5. Як зменіцца рознасць двух лікаў, калі:

а) да памяншаемага дадаць 10, а да аднімаемага — -7 ;

б) да памяншаемага дадаць -3 , а да аднімаемага — -2 ?

Рашэнне:

а) аднімаемае -7 можна замяніць складаемым 7, таму рознасць павялічыцца на $10 + 7 = 17$;

б) рознасць зменшыцца на 5, паколькі памяншаемае зменшыцца на 3, а аднімаемае павялічыцца на 2.

6. Выканайце дзеянні:

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

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

Рашэнне:

а) $(-2,5)^2 - (-3,2) \cdot \left(-\frac{3}{8}\right) + (-6,25) =$
 $= 6,25 - 3,2 \cdot \frac{3}{8} - 6,25 = -\frac{3,2 \cdot 3}{8} = -\frac{0,4 \cdot 3}{1} = -1,2$;

б) $-3\frac{1}{3} \cdot \left(-2\frac{3}{4} : 5\frac{1}{2}\right) + 2\frac{2}{5} : \left(-1\frac{11}{15}\right) =$
 $= \frac{10}{3} \cdot \frac{11}{4} \cdot \frac{2}{11} - \frac{12}{5} \cdot \frac{15}{26} = \frac{5}{3} - \frac{18}{13} = \frac{65-54}{39} = \frac{11}{39}$.



283. Выканайце вылічэнні: $15,17 : (-4,1)$;
 $10,44 : (-3,6)$; $-3,1 \cdot (-1)^{18}$.

284. Выканайце вылічэнні: $-0,2 + \frac{1}{9}$; $-\frac{1}{6} - (-0,3)$;
 $-3,5 \cdot \left(-1\frac{3}{7}\right)$; $4,5 \cdot \left(-\frac{2}{5}\right)$.

285. Запішыце лікі: 1) 4,8; 2) $-2,5$ у выглядзе:

а) сумы двух лікаў з аднолькавымі знакамі;

б) сумы двух лікаў з рознымі знакамі;

в) рознасці двух лікаў з аднолькавымі знакамі;

г) рознасці двух лікаў з рознымі знакамі;

- д) здабытку двух лікаў з аднолькавымі знакамі;
 е) здабытку двух лікаў з рознымі знакамі;
 ж) дзелі двух лікаў з аднолькавымі знакамі.

286. Устанавіце парадак дзеянняў і выканайце дзеянні з цэлымі лікамі:

- а) $4 \cdot (-14 + 18 : 2) - 25$;
 б) $-17 + ((-10) \cdot (-6) - 50) : (-5)$;
 в) $14 : (43 - 50) \cdot 3 - 18$;
 г) $-36 - 72 : (-14 + 5) \cdot (-3)$;
 д) $-8 \cdot 4 + 18 : (8 - 11)$.

287. Устанавіце парадак дзеянняў і выканайце дзеянні:

- а) $18,2 : (-9,1) \cdot 0,7 - 3,4 \cdot (-2,3) : 17$;
 б) $2\frac{3}{5} + 2\frac{2}{5} : (0,6 \cdot 3,25 - 0,812 : 0,4)$.

288. Знайдзіце значэнне выразу:

- а) $(-0,8 \cdot 1,2 + 1,06) : (-0,5)$;
 б) $\left(-\frac{22}{45} : \frac{4}{5} + \frac{5}{72} : \left(-\frac{5}{6}\right)\right) \cdot 3,6$;
 в) $(-30,15 : 15 + 0,91) \cdot (-2,4)$.

289. Рашыце ўраўненне:

- а) $x \cdot 0,91 = -6,643$; $-6,24 : k = -1,3$; $-\frac{5}{7}a = 1\frac{17}{28}$;
 б) $x \cdot 0,83 = -5,146$; $x : (-4,7) = -6,02$; $-\frac{3}{8}y = -\frac{9}{16}$;
 в) $-3,4 \cdot m = -0,85$; $-3,12 : k = 2,6$; $-\frac{5}{9}y = -\frac{25}{27}$.

290. Сыну 10 гадоў. Яго ўзрост складае $\frac{2}{7}$ узросту мамы. Колькі гадоў маме?

291. Стол коштам 250 р. уцанілі на 10 %. Які стаў новы кошт?

292. Рукзак са зніжкай у 10 % каштуе 18 р. Колькі каштаваў рукзак да зніжкі?

- 293.** Змяшалі 0,16 кг грузінскай, 0,5 кг цэйлонскай і 0,14 кг індыйскай гарбаты. Знайдзіце працэнтнае ўтрыманне кожнага віду гарбаты ў атрыманай сумесі.
- 294.** Пры распрацоўцы новай мадэлі расход тканіны на сукенку павялічыўся з 3,2 м да 3,6 м. На колькі працэнтаў павялічыўся расход тканіны на сукенку?
- 295.** На аўтастаянцы 35 % усіх машын легкавыя, астатнія — грузавыя. Колькі ўсяго машын на аўтастаянцы, калі вядома, што грузавых машын на 24 больш, чым легкавых?
- 296.** Касцюм на 59,5 р. таннейшы за паліто. Колькі каштуе касцюм, калі паліто даражэйшае за касцюм у 1,7 раза?
- 297.** У трох заапарках 325 жывёл. Колькасць жывёл у трэцім заапарку складае 50 % колькасці жывёл у другім заапарку, а ў другім — у 1,5 раза больш, чым у першым заапарку. Колькі жывёл у кожным заапарку?
- 298.** За кавун вагой 4,2 кг і дыню вагой 5,4 кг заплацілі 13,56 р. Вядома, што 1 кг дыні даражэйшы за 1 кг кавуна на 0,2 р. Колькі каштуе 1 кг дыні?



Правер сябе!

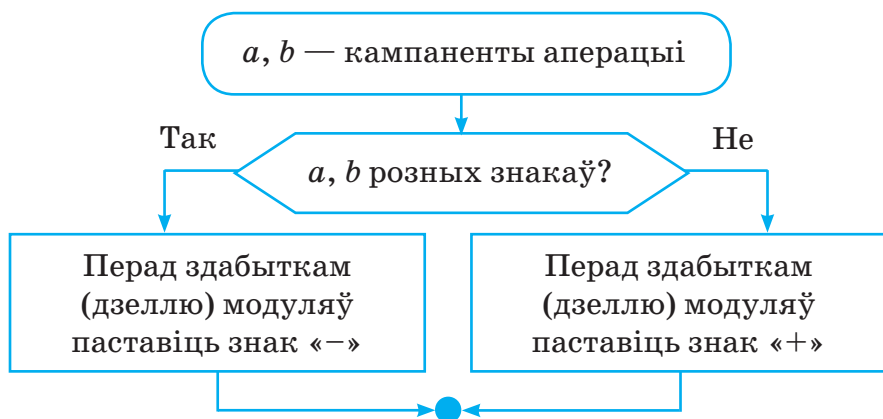
1) *Алгарытм выканання дзеянняў множання і дзялення рацыянальных лікаў:*

1. Вылучыць кампаненты і знак выконваемай аперацыі.

2. Знайсці модулі кампанентаў выконваемай аперацыі.

3. Выканаць неабходную аперацыю з модулямі лікаў.

4. Скарыстацца блок-схемай.



2) Складзіце алгарытм для выканання дзеян-
няў аднімання і складання рацыянальных лікаў.



299. Устаноўце парадак дзеянняў і выканайце дзеянні з цэлымі лікамі:

а) $8 - 27 : 3 \cdot (19 - 26)$;

б) $-16 : (-16 - 12 + 24) \cdot (-6)$;

в) $-5 \cdot (4 - 13) : (-3) + 6$;

г) $(-5) \cdot (-4) : (-22 - 34 + 46)$.

300. Устаноўце парадак дзеянняў і выканайце дзеянні з рацыянальнымі лікамі:
 $0,00936 : (-0,18) - 0,7 \cdot (-0,3) \cdot (-0,4)$.

301. Рашыце ўраўненне:

а) $x : 3,7 = -5,04$;

б) $-2,8 \cdot t = -0,98$.

302. Устаноўце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:

а) $44 : (-25) - (4,3 \cdot 0,8 - 3,7)$;

б) $\left(-\frac{5}{6} \cdot \frac{4}{15} - \frac{2}{15}\right) : (-8)$.

303. Уласная скорасць катара — 24 км/г, скорасць цячэння ракі складае 15 % уласнай скорасці катара. Якая скорасць катара па цячэнні ракі?

- 304.** Каля дома стаяла 9 машын, 4 з іх былі шэрымі. Якую частку ўсіх машын складалі шэрыя машыны? Выразіце атрыманы лік у працэнтах.
- 305.** Калі Дзяніс прачытаў 70 % аповесці, яму засталася прачытаць 30 старонак. Колькі старонак складае аповесць?
- 306.** Вася палчыў, што калі кожная дзяўчынка прынясе па 3 кг макулатуры, а кожны хлопчык — па 5 кг, то ўсе 30 вучняў класа збяруць 122 кг макулатуры. Колькі ў класе хлопчыкаў?



Тры шыны розных памераў ляжаць адна на другой у выглядзе піраміды. Які найменшы лік перакладанняў шин на адно з двух свабодных месцаў трэба зрабіць, каб у выніку атрымалася такая ж піраміда? Нельга перакладаць шыну большага памеру на меншую.

§ 10. Тэст для самаправеркі

Пасля вывучэння гэтага раздзела я павінен умець:

1. Прымяняць паняцці дадатных, адмоўных, супрацьлеглых лікаў для запісу значэнняў велічынь.
2. Вылічваць значэнні выразаў, якія змяшчаюць модуль ліку.
3. Параўноўваць рацыянальныя лікі.
4. Прымяняць паняцце рацыянальных лікаў для вызначэння прыналежнасці іх да лікавых мностваў.
5. Паказваць рацыянальныя лікі на каардынатнай прамой.
6. Вызначаць каардынаты пунктаў на каардынатнай прамой.
7. Прымяняць правілы складання, аднімання, множання і дзялення рацыянальных лікаў для вылічэння значэнняў выразаў.

8. Примыняць законы складання і множання рацыянальных лікаў для спрашчэння вылічэнняў.

9. Рашаць задачы на прымяненне законаў дзеянняў з рацыянальнымі лікамі.

10. Знаходзіць сярэдняе арыфметычнае рацыянальных лікаў.

Тэст

1. Сярод наступных лікаў знайдзіце лікі, якія маюць роўныя модулі:

- а) 0,1; в) -100 ; д) 0,001;
б) -10 ; г) $-0,001$; е) -1000 .

2. Спрасціце выраз, выкарыстоўваючы паняцце супрацьлеглага ліку:

- а) $-(-3,5)$; в) $-(-(-1))$;
б) $-(-4,006)$; г) $-(-(-(-9)))$.

3. Выберыце найменшы з лікаў:

- а) $-3,5$; в) $-0,35$;
б) $-3,0005$; г) $-0,000305$.

4. Выберыце правільнае сцвярджэнне:

- а) $-3 \in N$; в) $-0,35 \in Z$;
б) $-3 \in Z$; г) $-1 \in Q$.

5. Які з пунктаў каардынатнай прамой знаходзіцца правей астатніх:

- а) $M(-11)$; в) $K(-3,5)$;
б) $P(-3)$; г) $L(-11,2)$?

6. Параўнайце вынікі вылічэння сумы, рознасці, здабытку лікаў $-24,6$ і $-0,6$, выберыце з іх найбольшы лік:

- а) 14,76; б) -24 ; в) $-25,2$; г) 41.

7. Ці з'яўляецца вынік выканання дзеянняў дадатным:

- а) $(-2) \cdot 9 \cdot (-5) \cdot (-4) \cdot 2$;
б) $(-2)^4 \cdot (-4) \cdot (-1) \cdot (-3) \cdot (-5) \cdot 4$;
в) $(-0,1) \cdot (-0,1) \cdot (-0,1)$;
г) $(-2)^7$?

8. Знайдзіце 30 % ад значэння выразу

$$-0,5 : (-0,25) - (-1,2) \cdot (-1,5) + 0,00235 : (-0,047):$$

а) 1,45; б) $-0,45$; в) 0,045; г) 4,5.

9. Знайдзіце лік, калі яго здабытак з лікам $-0,5$ на 12 большы за лік -8 :

а) -40 ; б) -20 ; в) 8; г) -8 .

10. На працягу ўсяго тыдня тэмпература змянялася на -2 °С кожны дзень. Якой была тэмпература ў апошні дзень тыдня, калі ў першы дзень яна была $+4$ °С:

а) -4 ; б) -5 ; в) 7; г) -10 ?

§ 11. Матэматыка вакол нас

1. Самы высокі пункт Беларусі — гара Дзяржынская, яе вышыня — 345 м над узроўнем мора. А самы нізкі — месца перасячэння Нёмана з мяжой Літвы — 80 м ніжэй за ўзровень мора. Знайдзіце перапад вышынь на тэрыторыі Беларусі.

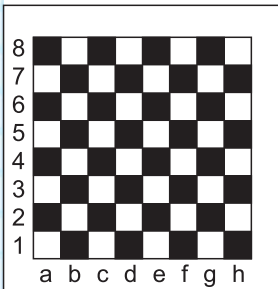
2. Адзін прадпрымальнік меў 750 р. і вінен быў другому 380 р. Другі прадпрымальнік меў 940 р. і быў вінен першаму 460 р. Колькі грошай застанецца ў кожнага прадпрымальніка пасля ўзаемных разлікаў? Сфармулюйце задачу, выкарыстоўваючы паняцце адмоўных лікаў.

3. У пачатку снежня тэмпература паветра была ў сярэднім -6 °С. Да сярэдзіны месяца тэмпература панізілася ў 2 разы, а да канца — павысілася на 20 % у параўнанні з пачаткам месяца. Знайдзіце сярэднюю тэмпературу за снежань.

4. Студэнт-геолаг знаходзіўся ў экспедыцыі 3 дні. У першы дзень тэмпература паветра была -17 °С. У другі дзень тэмпература паднялася на 5 °С. Адносіны тэмпературы ў 3-і дзень да тэмпературы ў 2-і дзень роўныя 1 : 2. Знайдзіце сярэднюю тэмпературу за 3 дні.

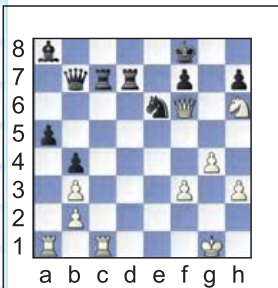
§ 1. Прамавугольная (дэкартавая) сістэма каардынат на плоскасці

Каб вызначыць становішча пункта на прамой, дастаткова ведаць лік, адпаведны гэтаму пункту, яго каардынату. Для вызначэння становішча аўтамабіля пры руху па прамалінейнай дарозе таксама дастаткова паказаць напрамак ад пункта адліку руху і колькасць кіламетраў. Як вызначыць становішча пункта на плоскасці? На плоскасці шахматнай дошкі клеткі па краях шахматнай дошкі маюць лічбавае і літарнае абазначэнні (рыс. 1).



Рысунк 1

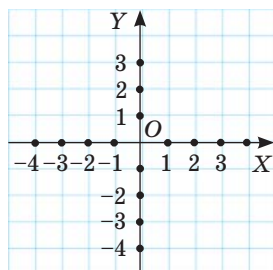
Для таго каб вызначыць становішча фігуры на плоскасці шахматнай дошкі, трэба ведаць два сімвалы: літару і лічбу. Так, становішча чорнага каня вызначаецца парай (e; 6) (рыс. 2).



Рысунк 2

Для вызначэння становішча пункта на плоскасці выкарыстоўваюць **пару лікаў**. Для гэтага на плоскасці праводзяць дзве перпендыкулярныя прамыя: гарызантальную і вертыкальную. Іх пункт перасячэння абазначаюць пунктам O і лічаць пачаткам каардынат (рыс. 3). Паказваюць дадатны напрамак стрэлкай: на гарызантальнай прамой, як правіла, управа, на вертыкальнай прамой — уверх. Гарызантальную прамую

назваюць **воссю абсцыс**, абазначаюць **OX** . Вертыкальную прамую называюць **воссю ардынат**, абазначаюць **OY** . Адзінкавыя адрэзкі на **восях звычайна выбіраюць аднолькавай даўжыні**.



Рысунк 3



Дзве перпендыкулярныя прамыя на плоскасці з пачаткам каардынат, адзінкавым адрэзкам і дадатным напрамкам называюць **прамавугольнай (дэкартавай) сістэмай каардынат на плоскасці**.



Плоскасць разам з прамавугольнай (дэкартавай) сістэмай каардынат называюць **каардынатнай плоскасцю**.

Упершыню прамавугольную сістэму каардынат увёў Рэнэ Дэкарт у сваёй працы «Геаметрыя» ў 1637 годзе.



Каб пабудаваць сістэму каардынат, трэба:

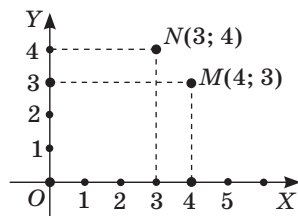
1. Пабудаваць дзве перпендыкулярныя прамыя і пазначыць OX і OY .

2. Выбраць дадатны напрамак і адзначыць яго стрэлкай на кожнай прамой.

3. Адзначыць пачатак каардынат: пункт O (лік 0).

4. Адкласці адзінкавы адрэзак у дадатным напрамку на кожнай восі.

Вызначым становішча пункта M на каардынатнай плоскасці (рыс. 4): правядзём перпендыкуляр з пункта M да восі абсцыс і вызначым каардынату пункта яго перасячэння з воссю абсцыс на гэтай восі. Гэта лік 4 , ён называецца абсцысай пункта M . Правядзём перпендыкуляр з пункта M да восі ардынат і вызначым



Рысунк 4

каардынату пункта яго перасячэння з воссю ардынат на гэтай восі. Гэта лік 3, ён называецца ардынатай пункта M . Запісваецца $M(4; 3)$, чытаецца: пункт M з каардынатамі 4 і 3 ці пункт M з абсцысай 4 і ардынатай 3. Пункт $N(3; 4)$ займае іншае становішча на каардынатнай плоскасці, таму важна, што пры вызначэнні каардынат на першым месцы ў дужках запісваюць абсцысу пункта, а на другім месцы — яго ардынату.



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.

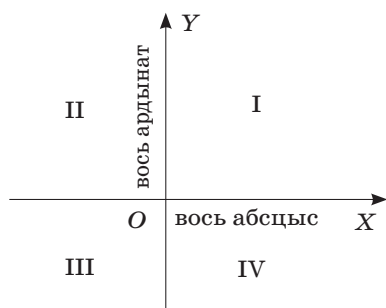
2. Правесці перпендыкуляр з гэтага пункта да восі ардынат і вызначыць каардынату пункта яго перасячэння з воссю ардынат на гэтай восі. Атрымаем ардынату пункта.

3. Запісаць знойдзеныя ў п. 1 і 2 абсцысу і ардынату пункта.

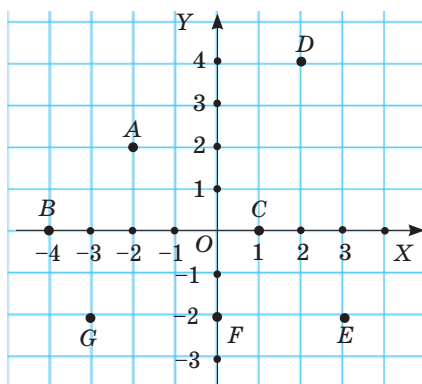


Каардынатныя восі падзяляюць каардынатную плоскасць на 4 часткі: каардынатныя чвэрці (рыс. 5).

Вызначым, якія каардынаты маюць пункты на восях каардынат і ў чвэрцях (рыс. 6).



Рысунак 5



Рысунак 6

Пункты $B(-4; 0)$ і $C(1; 0)$ ляжаць на восі абсцыс, іх ардынаты роўныя нулю. Пункт $F(0; -2)$ ляжыць на восі ардынат, яго абсцыса роўная нулю. Пункт $D(2; 4)$ ляжыць у першай чвэрці, абедзве яго каардынаты дадатныя. Пункт $G(-3; -2)$ ляжыць у трэцяй чвэрці, абедзве яго каардынаты адмоўныя. Пункт $A(-2; 2)$ ляжыць у другой чвэрці, мае адмоўную абсцысу і дадатную ардынату. Пункт $E(3; -2)$ ляжыць у чацвёртай чвэрці, мае дадатную абсцысу і адмоўную ардынату.



Як пабудаваць пункт па яго каардынатах?

Разгледзім прыклады (рыс. 7):

Пабудаваць пункт:

а) $D(6; 2)$.

1. На восі абсцыс адзначыць абсцысу 6 і правесці перпендыкуляр да гэтай восі праз адзначаны пункт.

2. На восі ардынат адзначыць ардынату 2 і правесці перпендыкуляр да гэтай восі праз адзначаны пункт.

3. Знайсці пункт перасячэння перпендыкуляраў. Гэта будзе пункт D .

б) $C(-3; -1)$.

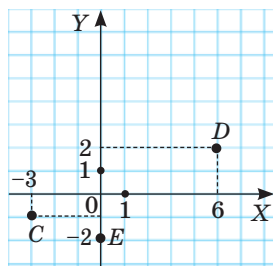
1. На восі абсцыс адзначыць абсцысу пункта -3 і правесці перпендыкуляр да гэтай восі праз адзначаны пункт.

2. На восі ардынат адзначыць ардынату пункта -1 і правесці перпендыкуляр да гэтай восі праз адзначаны пункт.

3. Знайсці пункт перасячэння перпендыкуляраў. Гэта будзе пункт C .

в) $E(0; -2)$.

1. Паколькі абсцыса пункта E роўная нулю, то гэты пункт ляжыць на восі ардынат.



Рысунак 7

2. На восі ардынат адзначыць ардынату пункта
–2. Пазначыць адзначаны пункт E .

 **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 перпендыкуляраў, гэта будзе шуканы пункт.

Калі абсцыса пункта роўная нулю, то пункт ляжыць на восі ардынат.

Калі ардыната пункта роўная нулю, то пункт ляжыць на восі абсцыс.

 **1. Назавіце:**

а) абсцысу пункта: $A(1; 4)$; $B(-7; 0)$; $C(0; -3)$; $D(-2,5; 0,8)$;

б) ардынату пункта: $M(-2; 9)$; $N(0; -5)$; $K(7; -4)$; $T(-0,6; 0)$.

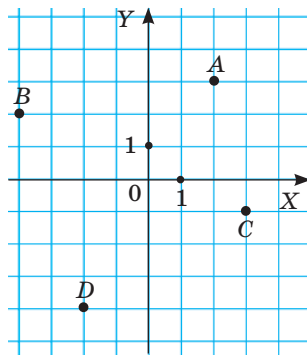
2. Прачытайце запіс рознымі спосабамі: $A(3; -1,5)$; $B(-3,2; 0)$; $C(0; 0,5)$.

3. Вызначце, ці правільна запісаныя каардынаты пунктаў, адзначаных на каардынатнай плоскасці (рыс. 8):

а) $A(3; 2)$; в) $C(3; -1)$;

б) $B(-4; 2)$; г) $D(-4; -2)$.

4. Запішыце каардынаты пунктаў, адзначаных на каардынатнай плоскасці (рыс. 9). Назавіце абсцысу і ардынату пункта.



Рысунак 8

5. Па рысунку 9 назавіце пункты:

а) абсцысы і ардынаты якіх дадатныя;

б) абсцысы і ардынаты якіх адмоўныя;

в) абсцысы якіх дадатныя, а ардынаты адмоўныя;

г) абсцысы якіх адмоўныя, а ардынаты дадатныя;

д) абсцысы якіх неадмоўныя.

6. У якой каардынатнай чвэрці размешчаны пункт з каардынатамі:

а) $C(-8; 5)$;

в) $A(5,5; 9)$;

б) $M(7; -10)$;

г) $T(-6; -12)$?

7. Начарціце сістэму каардынат, прыняўшы за адзінкавы адрэзак на кожнай восі адну клетку шытка. Адзначце на каардынатнай плоскасці пункты з каардынатамі:

а) $A(2; 6)$; $B(-5; -3)$; $F(5; 0)$; $C(-4; 1)$; $M(0; -1)$; $D(6; -2)$;

б) $T(-7; -2)$; $N(0; 6)$; $A(-3; 4)$; $D(5; 5)$; $K(-4; 0)$; $F(0; -5)$; $M(3; -3)$.

8. На каардынатнай плоскасці адзначаны пункты (рыс. 10). Назавіце пункты і іх каардынаты, калі яны размешчаны:

а) вышэй восі абсцыс;

б) ніжэй восі абсцыс;

в) правей восі ардынат;

г) лявей восі ардынат;

д) на восі абсцыс;

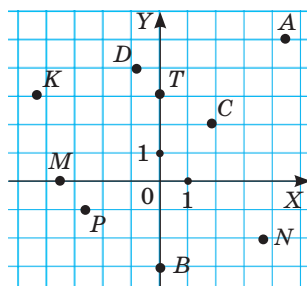
е) на восі ардынат;

ж) у I каардынатнай чвэрці;

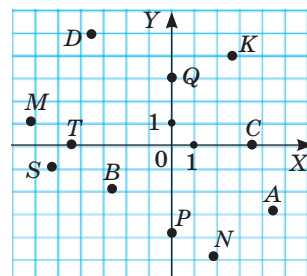
з) у II каардынатнай чвэрці;

і) у III каардынатнай чвэрці;

к) у IV каардынатнай чвэрці.



Рысунак 9



Рысунак 10

9. Якія з пунктаў $A(1; 5)$; $B(2; -7)$; $C(4; 0)$; $D(0; -6)$; $F(-8; -3)$; $K(-9; 0)$; $M(-5; 8,5)$; $N(-2; -10)$ знаходзяцца:
- а) вышэй восі абсцыс; г) левей восі ардынаты;
 б) ніжэй восі абсцыс; д) на восі абсцыс;
 в) правей восі ардынаты; е) на восі ардынаты?
10. Адзначце на каардынатнай плоскасці пункты з каардынатамі:
- а) $K(0; 4)$; $M(-1,5; -3)$; $F(2,5; 0)$; $C(-4; \frac{1}{4})$; $A(0; 3,5)$; $D(1; -2)$;
 б) $B(-2,5; 0)$; $T(4; 3)$; $N(0; 5)$; $C(-3; -1,5)$; $P(0; 2,5)$.
11. У якой каардынатнай чвэрці ляжыць пункт $M(x; y)$, калі:
- а) $x > 0, y > 0$; в) $x < 0, y < 0$;
 б) $x > 0, y < 0$; г) $x < 0, y > 0$?
12. Пабудуйце на каардынатнай плоскасці адрэзак MN па каардынатах яго канцоў і знайдзіце каардынаты пункта, у якім ён перасякае вось абсцыс:
- а) $M(5; 3)$, $N(3; -3)$; б) $M(-2; -4)$, $N(-4; 4)$.
13. Пабудуйце на каардынатнай плоскасці трохвугольнік ABC , калі вядомыя каардынаты яго вяршынь: $A(1; -4)$, $B(-3; 4)$, $C(6; 3)$. Запішыце каардынаты пунктаў, у якіх стораны трохвугольніка перасякаюць вось каардынаты.
14. На каардынатнай плоскасці адзначце: тры пункты, якія маюць абсцысу, роўную 3, і тры пункты, якія маюць ардынату, роўную 4. Запішыце каардынаты пунктаў, якія маюць:
- а) абсцысу, роўную 3;
 б) ардынату, роўную 4.
15. На каардынатнай плоскасці пабудуйце прамую, усе пункты якой маюць:
- а) абсцысу, роўную 5;
 б) ардынату, роўную 3; -4; 0.

16. На каардынатнай плоскасці пабудуйце прамую, якая праходзіць праз пункты $K(-4; 3)$ і $N(4; 3)$. Адзначце на гэтай прамой пункты, абсцысы якіх роўныя: $-2; 0; 6$. Запішыце ардынаты атрыманых пунктаў.

17. Выкарыстоўваючы каардынаты трох вяршынь $A(-3; -5)$, $B(-3; 2)$ і $C(4; 2)$ прамавугольніка $ABCD$:

а) начарціце гэты прамавугольнік;

б) вызначце каардынаты пункта D ;

в) вызначце даўжыні старон прамавугольніка.

18. Адзначце на каардынатнай плоскасці пункты з каардынатамі: $T(2; 4)$, $K(4; 0)$, $R(-1; 4)$, $S(1; -4)$. Пабудуйце:

а) прамую TK ; адзначце на прамой TK пункт A з абсцысай 3 і вызначце яе ардынату; адзначце на прамой TK пункт B з ардынатай 1 і вызначце яе абсцысу;

б) прамую RT ; адзначце на гэтай прамой пункт C з абсцысай 5 і вызначце яе ардынату;

в) прамую SC ; вызначце каардынаты пунктаў, у якіх прамая SC перасякае восі каардынат і прамую TK .

19. Дзе на каардынатнай плоскасці размешчаны пункты, каардынаты $(x; y)$ якіх задавальняюць умове:

а) $x = 0$ і $|y| = 5$;

б) $|x| = 7$ і $y = 0$?



20. Устанавіце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:

а) $-36 : 25 - (-2,4 + 2,7 \cdot 0,3)$;

б) $\left(3\frac{5}{6} - 5\frac{2}{5} + 1\frac{1}{6}\right) \cdot 0,5 - 0,5$.

21. Для школы набыта 25 кніг для чытання, 20 задачнікаў, 30 слоўнікаў, усяго на суму $288,5$ р. Кніга для чытання каштуе на $0,5$ р. даражэй за задачнік, а задачнік — на $0,8$ р. даражэй за слоўнік. Які кошт кожнага віду літаратуры?

22. У групе з 25 школьнікаў 18 футбалістаў і 12 баксёраў. Колькі школьнікаў гуляюць у футбол і займаюцца боксам адначасова?
23. У кантрольнай рабоце па матэматыцы 12 % вучняў выканалі адно заданне, 32 % — дапусцілі памылкі, а астатнія 14 чалавек рашылі заданні правільна. Колькі ўсяго вучняў у класе?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Дзве перпендыкулярныя прамыя на плоскасці з пачаткам каардынат, ... адрэзкам і ... напрамкам называюць прамавугольнай (дэкартавай) сістэмай каардынат на плоскасці.

2. Плоскасць разам з прамавугольнай (дэкартавай) сістэмай каардынат называюць ... плоскасцю.

3. Каб пабудаваць пункт па яго каардынатах, трэба:

1) на восі абсцыс адзначыць абсцысу пункта і правесці ... да гэтай восі праз адзначаны пункт;

2) на восі ... адзначыць ардынату пункта і правесці перпендыкуляр да гэтай восі праз адзначаны пункт;

3) знайсці пункт... перпендыкуляраў.

4. 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 ... пункта;

2) правесці перпендыкуляр з гэтага пункта да восі ардынаты і вызначыць каардынату пункта яго перасячэння з воссю ардынаты на гэтай восі; атрымаем ... пункта;

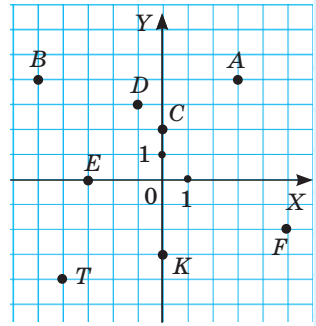
3) запісаць знойдзеныя ў п. 1 і 2 ... і ... пункта.

5. Калі абсцыса пункта роўная нулю, то пункт ляжыць на восі

6. Калі ардыната пункта роўная нулю, то пункт ляжыць на восі



24. Запішыце каардынаты пунктаў, адзначаных на каардынатнай плоскасці (рыс. 11).



Рысунак 11

25. Начарціце сістэму каардынат, прыняўшы за адзінкавы адрэзак на кожнай восі адну клетку шпытка. Адзначце на каардынатнай плоскасці пункты з каардынатамі: $M(3; 3)$; $N(-4; 1)$; $K(0; -2)$; $T(-3; -6)$; $L(-5; 0)$; $H(7; -2)$; $P(0; 4)$.
26. Якія з пунктаў $A(-7; -5)$; $B(3; -15)$; $C(9; 1)$; $D(4; -10)$; $F(-0,5; -0,5)$; $H(2; -9)$; $K(4; 4)$ размешчаны ў каардынатных чвэрцях:
а) у I; б) у II; в) у III; г) у IV?
27. Пабудуйце чатырохвугольнік $ABCD$, калі вядомыя каардынаты яго вяршынь: $A(-4; -5)$, $B(-4; 5)$, $C(4; 3)$, $D(4; -3)$. Запішыце каардынаты пунктаў, у якіх стораны чатырохвугольніка перасякаюць восі каардынат.
28. Праз пункт $X(6; 3)$ каардынатнай плоскасці правядзіце прамую, паралельную восі OX . Знайдзіце каардынаты пункта яго перасячэння з воссю OY .
29. Праз пункт $Y(-4; 6)$ каардынатнай плоскасці правядзіце прамую, паралельную восі OY . Знайдзіце каардынаты пункта яго перасячэння з воссю OX .
30. На каардынатнай плоскасці пабудуйце прамую, якая праходзіць праз пункт $M(4; 4)$ і $N(-2; 2)$. Праз пункт $K(5; 0)$ правядзіце прамую, перпендыкулярную прамой MN . Вызначце каардынаты пункта перасячэння прамых.
31. Вядомыя каардынаты дзвюх вяршынь $A(-2; -4)$ і $B(2; -4)$ квадрата $ABCD$. Начарціце гэты ква-

драт і вызначце каардынаты вяршынь C і D (два выпадкі).

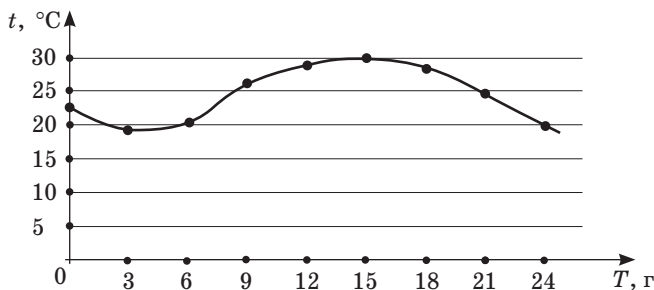


Гадзіннік упаў і разбіўся, пры гэтым цыферблат падзяліўся на тры часткі так, што сумы лікаў цыферблата ў кожнай частцы сталі роўнымі. Вызначце, на якія тры часткі разбіўся цыферблат.

§ 2. Графік. Графікі рэальных працэсаў



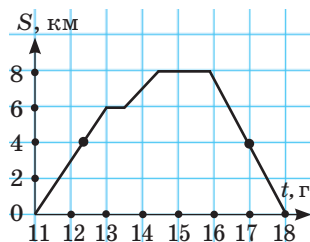
На рысунку 12 адзначаны пункты на каардынатнай плоскасці. На гарызантальнай восі паказваецца час у гадзінах, а на вертыкальнай восі — тэмпература паветра на працягу сутак. Вылучаным пунктам адпавядаюць пары лікаў: $(0; 22,5)$, $(3; 19)$, $(6; 20)$, ..., $(21; 25)$. Яны паказваюць час і адпаведную тэмпературу паветра. Напрыклад, у 6 гадзін раніцы было 20°C , а ў 15 г — 30°C . Пункты злучаны плаўнай лініяй, якая называецца графікам тэмпературы паветра ў залежнасці ад часу. Па ім можна даведацца (прыблізна), як змянялася тэмпература ў залежнасці ад часу. Напрыклад, паміж 6 і 9 гадзінамі тэмпература павялічылася з 20°C да 26°C . Па графіку можна вызначыць (прыблізна), у які час тэмпература паветра была роўная, напрыклад, 20°C . Гэта было ў 6 і 24 гадзіны і г. д.



Рысунак 12



На рисунку 13 показаны графік туристичнаго паходу. На гарызантальнай восі адкладаецца час, а на вертыкальнай — адлегласць. Праз 2 г пасля адпраўлення турысты зрабілі прывал на паўгадзіны; яшчэ праз гадзіну дабраліся да возера і прабылі там паўтары гадзіны, а яшчэ праз дзве гадзіны вярнуліся на базу адпачынку. Па графіку руху турыстаў можна адказаць на розныя пытанні. Напрыклад:



Рысунак 13

а) на якой адлегласці ад базы адпачынку былі турысты праз 3 г пасля пачатку паходу?

Адказ: на адлегласці 7 км;

б) колькі часу было патрачана на турыстычны паход?

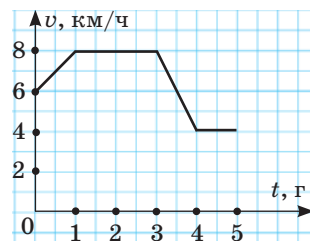
Адказ: 7 г;

в) у які час турысты былі на адлегласці 4 км ад базы?

Адказ: у 12 г 20 мін і ў 17 г.



На рисунку 14 показаны графік залежнасці скорасці руху ад часу. На гарызантальнай восі адкладаецца час руху, а на вертыкальнай — скорасць. Па графіку можна вызначыць, што на працягу гадзіны скорасць павялічвалася з 6 да 8 км/г. Далей на працягу трох гадзін скорасць не змянялася; у наступную гадзіну памяншалася да 4 км/г, на працягу наступнай гадзіны скорасць заставалася пастаяннай, роўнай 4 км/г.



Рысунак 14

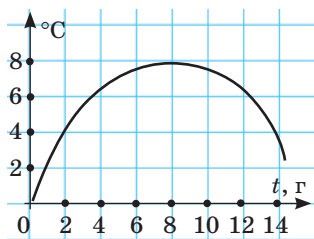


32. Па графіку змены тэмпературы паветра (рыс. 15) вызначце:

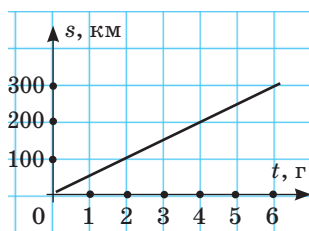
- якая тэмпература паветра была ў 3 г, 12 г;
- у які час тэмпература паветра была 4°C , 6°C , 7°C ;
- у які час тэмпература паветра была самай высокай.

33. Па графіку руху аўтамабіля (рыс. 16) вызначце:

- на якой адлегласці ад месца адпраўлення быў аўтамабіль праз 2 г, 4 г;
- за які час аўтамабіль праехаў 150 км, 225 км;
- колькі часу аўтамабіль знаходзіўся ў дарозе і які шлях ён прайшоў за гэты час;
- з якой скорасцю рухаўся аўтамабіль (выкарыстайце формулу $v = \frac{s}{t}$).



Рысунк 15



Рысунк 16

34. Пабудуйце графік змены тэмпературы паветра па табліцы:

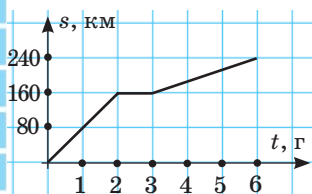
а)

Час, г	0	1	2	3	4	5	6	7
Тэмпература, $^{\circ}\text{C}$	1	3	4	6	6	6	7	8

б)

Час, г	0	3	6	9	12	15	18	21
Тэмпература, $^{\circ}\text{C}$	-6	-5	0	3	6	6	4	2

35. Па графіку руху цягніка (рыс. 17) вызначце:



Рысунак 17

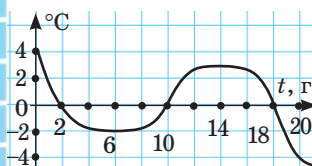
а) колькі кіламетраў праехаў цягнік за першыя 2 г і з якой скорасцю ён ехаў;

б) колькі часу доўжыўся прыпынак;

в) колькі ўсяго часу цягнік рухаўся;

г) з якой скорасцю рухаўся цягнік пасля прыпынку.

36. На рысунку 18 паказаны графік змены тэмпературы паветра. Карыстаючыся гэтым графікам, устанавіце:



Рысунак 18

а) якой была тэмпература паветра ў 10 г, 18 г;

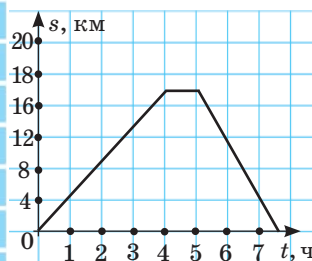
б) у колькі гадзін тэмпература паветра была 0°C , -2°C ;

в) у які час тэмпература паветра была нулявой;

г) як змянялася тэмпература паветра з 8 г да 14 г, з 14 г да 20 г;

д) на працягу якіх прамежкаў часу тэмпература паветра была ніжэй за 0°C ; вышэй за 0°C .

37. Па графіку руху турыстычнай групы (рыс. 19) вызначце:



Рысунак 19

а) на якой адлегласці ад базы была група праз 3 г пасля пачатку руху;

б) колькі часу група рухалася да прыпынку і колькі часу адпачывала;

в) з якой скорасцю група рухалася да прыпынку і пасля прыпынку.

38. Веласіпедыст выехаў з дому на прагулку. Спачатку ён ехаў 3 г са скорасцю 12 км/г, а потым адпачыў гадзіну і вярнуўся дадому са скорасцю 9 км/г. Пабудуйце графік руху веласіпедыста.
39. У 6 г грыбнік выйшаў з дома. 2 г ён ішоў па дарозе са скорасцю 4 км/г, затым 2 г — па полі, знізіўшы скорасць на 1 км/г. Затым ён адпачываў 1 г і прайшоў па лесе 6 км. Калі грыбнік выходзіў з лесу, было 14 г. Пабудуйце графік.



40. У якой з дзвюх табліц залежнасць паміж велічынямі a і b з'яўляецца прама прапарцыянальнай, а ў якой — адваротна прапарцыянальнай?

а)

a	6	3	2	15
b	4	8	12	1,6

б)

a	1	2	3	4
b	3	6	9	12

41. Устаноўце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:
- а) $(54 : (-6) - 24 \cdot (-5)) : (-3)$;
 б) $-0,2 \cdot (-0,4) \cdot 0,3 - 0,01064 : (-0,14)$.
42. Карыстаючыся асноўнай уласцівасцю прапорцыі, рашыце ўраўненне:
- а) $2 : y = 2,5 : 1,25$; в) $\frac{3}{5} = \frac{2,4}{x}$;
 б) $x : 4 = \frac{1}{4} : 5$; г) $\frac{-4,5}{18} = \frac{x}{-2,5}$.

Рашыце задачы:

43. За дзень на кірмашы прадалі 24 % усёй садавіны. Засталося прадаць 4,56 т садавіны. Колькі ўсяго тон садавіны прывезлі на кірмаш?
44. Тэлевізар коштам 350 р. уцэнены на 10 %. Які новы кошт тэлевізара?
45. Скутар каштаваў 106 р. Колькі ён стаў каштаваць, калі цана знізілася на 15 %?
46. Цану тавару на распродажы знізілі з 400 р. да 360 р. На колькі працэнтаў зніжана цана?



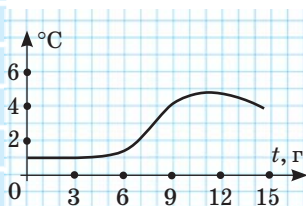
Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Пункты на графіку сутачнай змены тэмпературы паказваюць ... і адпаведную ... паветра.
2. Па графіку руху турыстаў можна даведацца, на якой ... ад пачатковага пункта былі турысты праз пэўны
3. Па графіку руху турыстаў можна даведацца, турысты былі на зададзенай адлегласці ад пачатковага пункта.

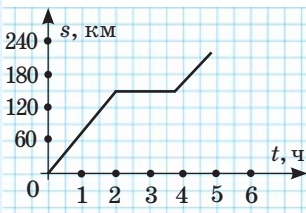


47. Па графіку змены тэмпературы паветра (рыс. 20) вызначце:



Рысунк 20

- а) якая тэмпература паветра была ў 3 г, 7 г;
 - б) у які час тэмпература паветра была 3 °C, 4 °C;
 - в) у які прамежак часу тэмпература паветра не змянялася;
 - г) у які час тэмпература паветра была самай высокай.
48. Па графіку руху матацыкліста (рыс. 21) вызначце:



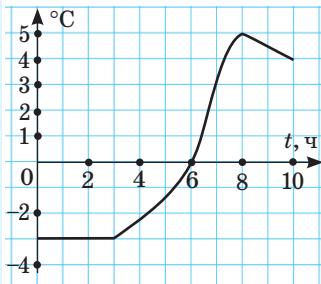
Рысунак 21

а) колькі кіламетраў праехаў матацыкліст за першыя 2 г і з якой скорасцю ён ехаў;

б) колькі часу доўжыўся прыпынак;

в) колькі ўсяго часу матацыкліст рухаўся;

г) ці змянілася скорасць матацыкла пасля прыпынку.



Рысунак 22

49. На рысунку 22 паказаны графік змены тэмпературы паветра. Карыстаючыся гэтым графікам, устанавіце:

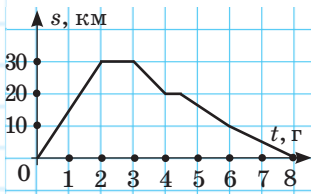
а) якой была тэмпература паветра ў 8 г, 10 г;

б) у колькі гадзін тэмпература паветра была -3°C ; 0°C ; 3°C ;

в) на працягу якіх прамежкаў часу тэмпература паветра была ніжэй за 0°C ; вышэй за 0°C .

50. Пабудуйце графік змены тэмпературы паветра па табліцы:

Час, г	0	2	4	6	8	10	12	14
Тэмпература, $^{\circ}\text{C}$	-3	-3	-1	0	4	5	5	6



Рысунак 23

51. Веласіпедыст выехаў з дома і праз некаторы час вярнуўся. У дарозе ён два разы спыняўся для адпачынку. На рысунку 23 паказаны графік яго руху. Вызначце:

а) з якой скорасцю рухаўся веласіпедыст да першага прыпынку;

- б) на якой адлегласці ад дома веласіпедыст спыніўся для другога адпачынку;
в) колькі часу доўжыўся першы і другі прыпынкі;
г) на якой адлегласці ад дома быў веласіпедыст праз 6 г пасля пачатку руху;
д) з якой скорасцю рухаўся веласіпедыст апошнія 2 г.

52. У 8 г раніцы з горада на возера, адлегласць паміж якімі 20 км, выехалі сябры на веласіпедах. Рухаліся яны са скорасцю 14 км/г, праз 1 г шляху зрабілі прыпынак на 30 мін, а затым працягнулі шлях са скорасцю 12 км/г. Прыехаўшы на возера, сябры адпачывалі 2 г, затым адправіліся ў горад са скорасцю 10 км/г. Пабудуйце графік руху веласіпедыстаў.



Першы звон звоніць пяць разоў у гадзіну, а другі — чатыры разы ў гадзіну. Яны пачалі званіць адначасова. Праз які час яны зноў зазвоняць адначасова?

§ 3. Графік прамой прапарцыянальнай залежнасці.

Графік адваротнай прапарцыянальнай залежнасці

Разгледзім задачы:

1) Скорасць руху плыта роўная 2 км/г. Знайдзіце адлегласць, якую пераадолеў плыт за $t = 0, 1, 2, 3, 4$ г.

Рашэнне: па формуле вылічэння адлегласці пры пастаяннай скорасці руху $s = vt$ атрымаем

адлегласць, пройдзеную плытом: $s = 2t$. Для адказу на пытанне запоўнім табліцу (рыс. 24).

t (г)	0	1	2	3	4
s (км)	0	2	4	6	8

Рысунак 24

2) Цана адной папкі для сшыткаў — 2 р. Колькі каштуюць 0, 1, 2, 3, 4 папкі?

Рашэнне: па формуле, якая выражае кошт тавару праз колькасць (K) і цану (C), атрымаем: $\text{Кoшт} = 2K$. Для адказу на пытанне запоўнім табліцу (рыс. 25).

K (шт.)	0	1	2	3	4
Кoшт (р.)	0	2	4	6	8

Рысунак 25

3) Шырыня прамавугольніка роўная 2 см. Якая яго плошча, калі даўжыня прамавугольніка $a = 0, 1, 2, 3, 4$ см?

Рашэнне: па формуле вылічэння плошчы прамавугольніка $S = ab$ атрымаем плошчу дадзенага прамавугольніка: $S = 2a$. Для адказу на пытанне запоўнім табліцу (рыс. 26).

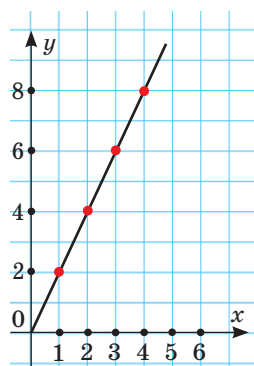
a (см)	0	1	2	3	4
S (см ²)	0	2	4	6	8

Рысунак 26

Залежнасці паміж велічынямі ў трох задачах прама прапарцыянальных, іх можна выявіць адной формулай $y = 2x$, тры таблицы замяніць адной (рыс. 27) і пабудаваць графік. Абсцысы пунктаў запісаны ў першым радку таблицы, а адпаведныя ардынаты — у другім. Зазначым, што пабудаваныя *пункты ляжаць на адной прамой (рыс. 28), якая з'яўляецца графікам прамой прапарцыянальнай залежнасці.*

x	0	1	2	3	4
y	0	2	4	6	8

Рысунк 27



Рысунк 28

Розныя прама прапарцыянальныя залежнасці адрозніваюцца адна ад адной толькі каэфіцыентам прапарцыянальнасці k і маюць выгляд $y = kx$.



Графікам прамой прапарцыянальнай залежнасці з'яўляецца прамая, якая праходзіць праз пачатак каардынат.



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 пабудаваны пункт.

Напрыклад, запішыце формулу залежнасці колькасці набраных старонак тэксту (y) ад часу (x), калі скорасць набору роўная 9 старонкам у гадзіну. Пабудуйце графік гэтай залежнасці.

Рашэнне:

1. Формула залежнасці: $y = 9x$, $k = 9$.
2. Пабудуем пункт $(1; 9)$.

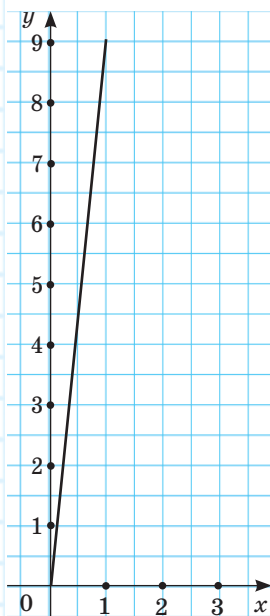


Рисунок 29

3. Правядзём прамую праз пачатак каардынат і пункт $(1; 9)$ (рыс. 29). Атрымаем графік прамой прапарцыянальнай залежнасці: $y = 9x$.

Пабудуем графік **адваротнай прапарцыянальнай залежнасці**.

Напрыклад, залежнасць часу руху ад скорасці руху пры пераадоленні шляху 9 км задаецца формулай: $t = 9 : v$. Гэта формула адваротнай прапарцыянальнай залежнасці. Яе можна запісаць у выглядзе $y = \frac{9}{x}$. Пункты графіка пабудуем з дапамогай табліцы (рыс. 30).

x	1	2	3	4	5	9
y	9	4,5	3	2,25	1,8	1

Рисунок 30

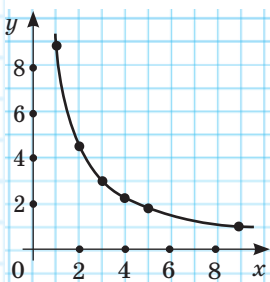


Рисунок 31

Атрыманыя пункты ляжаць на крывой, якая называецца **гіпербалай**. На рысунку 31 паказана адна «галінка» гіпербалы. Адваротныя прапарцыянальныя залежнасці адрозніваюцца адна ад адной толькі каэфіцыентам прапарцыянальнасці k і маюць выгляд:

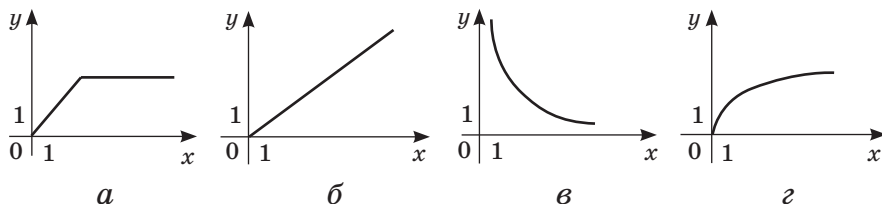
$$y = \frac{k}{x}, \text{ где } k \neq 0; x \neq 0.$$



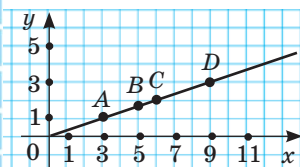
Графікам адваротнай прапарцыянальнай залежнасці з'яўляецца гіпербала.



53. Укажыце нумары рысункаў 32 (а-г), на якіх паказаны графікі прамой прапарцыянальнай залежнасці і адваротнай прапарцыянальнай залежнасці.



Рысунак 32



Рысунак 33

54. Вызначце, ці правільна пазначаны каардынаты пунктаў, адзначаных на графіку прамой прапарцыянальнай залежнасці (рыс. 33): $A(1; 3)$; $B(5; 1,5)$; $C(6; 2)$; $D(9; 3)$.

- 55.** Вызначце, ці належыць графіку прамой прапарцыянальнай залежнасці $y = 2,5x$ пункт:
- | | |
|----------------|------------------|
| а) $A(5; 2)$; | в) $C(1; 2,5)$; |
| б) $B(2; 5)$; | г) $D(3; 8)$. |
- 56.** Запішыце формулу і пабудуйце графік залежнасці:
- а) шляху s , пройдзенага пешаходам са скорасцю $3,5$ км/г, ад часу руху t ;
- б) аб'ёму V прамавугольнага паралелепіпеда, плошча асновы якога роўная 5 см², ад яго вышыні h .
- 57.** Вызначце формулу прамой прапарцыянальнай залежнасці, калі яе графік праходзіць праз пункт:
- | | |
|----------------|--------------------------|
| а) $M(1; 3)$; | в) $K(2; 7)$; |
| б) $N(3; 1)$; | г) $T(1; \frac{1}{5})$. |

58. Побудуйте графік прямої пропорційної залежності, заданої формулою:

а) $y = 3x$;

в) $y = 4x$;

б) $y = 0,5x$;

г) $y = \frac{1}{4}x$.

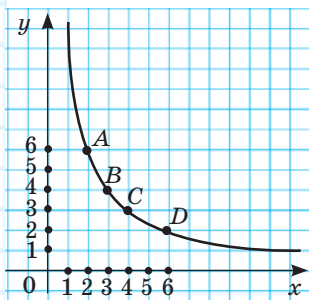


Рисунок 34

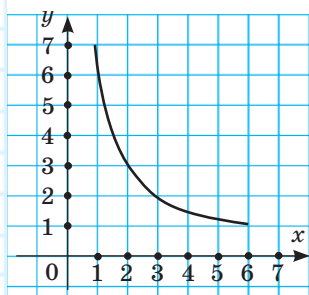


Рисунок 35

59. Визначте, ці правильна вказані координати пункту, адзначаных на графіку адваротнай прапарцыянальнай залежнасці (рыс. 34): $A(2; 6)$; $B(3; 5)$; $C(4; 3)$; $D(6; 2)$.

60. Выкарыстоўваючы графік адваротнай прапарцыянальнай залежнасці паміж пераменнымі x і y (рыс. 35), запішыце з дапамогай табліцы:

а) значэнне y , адпаведнае: $x = 1$; $x = 3$; $x = 6$;

б) значэнне x , адпаведнае: $y = 3$; $y = 5$.

61. Визначте, ці належыць графіку адваротнай прапарцыянальнай залежнасці $y = \frac{8}{x}$ пункт:

а) $A(1; 8)$;

б) $B(2; 6)$;

в) $C(4; 2)$.

62. Запішыце формулу і пабудуйте графік залежнасці:

а) даўжыні a прамавугольніка з плошчай, роўнай 4 м^2 , ад яго шырыні b ;

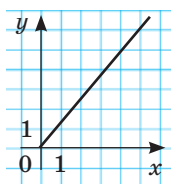
б) колькасць K тавару, які можна купіць, маючы ў наяўнасці 9 р., ад яго цаны C .

63. Побудуйте графік адваротнай прапарцыянальнай залежнасці, заданої формулай:

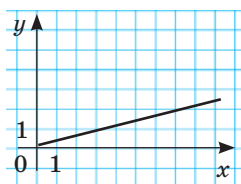
а) $y = \frac{6}{x}$;

б) $y = \frac{1}{x}$.

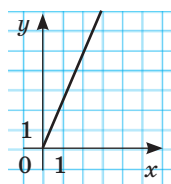
64. Па графіку залежнасці на рысунках 36 (а–в) вызначце каэфіцыент прапарцыянальнасці k :



а



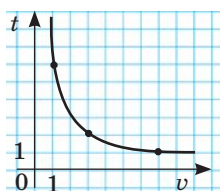
б



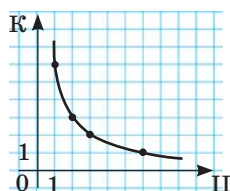
в

Рысунак 36

65. Па графіку залежнасці на рысунках 37 а, б вызначце каэфіцыент прапарцыянальнасці k :



а



б

Рысунак 37



66. Устаноўце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:

а) $\left(1\frac{1}{9} - 5\frac{1}{3}\right) : \left(-\frac{1}{5} + 2,1\right)$;

б) $-5,13 : \left(3\frac{1}{4} + \frac{2}{3} \cdot (-1,5)\right) - 2\frac{18}{25}$.

67. Рашыце ўраўненне:
 $9,54 - 4,74 : (0,3x + 0,49x) = 8,94$.
68. Тры стараны трохвугольніка a , b і c адносяцца як $3,5 : 4,25 : 5,75$. Старана b большая за старану a на 12 см. Вызначце перыметр трохвугольніка.
69. Тры прадпрымальнікі ўклалі ў будаўнічую справу адпаведна 190 000 р., 210 000 р. і 200 000 р. і атрымалі прыбытак. Які працэнт прыбытку атрымае кожны з іх?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Графікам прамой прапарцыянальнай залежнасці з'яўляецца ..., якая праходзіць праз пачатак каардынат.

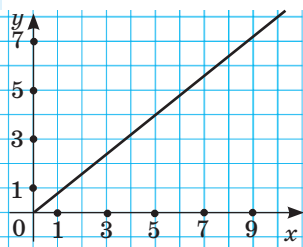
2. Для пабудовы графіка прамой прапарцыянальнай залежнасці трэба:

1) вызначыць каэфіцыент k у формуле ...;

2) пабудаваць пункт ...;

3) правесці прамую праз пачатак ... і ... пункта.

3. Графікам адваротнай прапарцыянальнай залежнасці з'яўляецца



Рысунк 38



70. Выкарыстоўваючы графік прамой прапарцыянальнай залежнасці паміж пераменнымі x і y (рыс. 38), запішыце:

а) значэнне y , адпаведнае: $x = 0$;

$x = 3$; $x = 5$;

б) значэнне x , адпаведнае: $y = 1$;
 $y = 2$; $y = 4$.

71. Пабудуйце графік залежнасці, зададзенай формулай:

а) $y = \frac{3}{4}x$; б) $y = \frac{12}{x}$; в) $y = 0,5x$; г) $y = \frac{6}{x}$.

72. Запішыце формулу, што задае прамую прапарцыянальную залежнасць, калі вядома, што яе графік праходзіць праз пункт $C(3; 7,5)$.

73. Запішыце формулу і пабудуйце графік залежнасці скорасці v руху пешахода ад часу t руху з гэтай скорасцю, калі пройдзены шлях складае 8 км.

74. Запішыце формулу адваротнай прапарцыянальнай залежнасці, калі вядома, што яе графік праходзіць праз пункт $B(3; 3)$.

75. Запішыце формулу і пабудуйце графік залежнасці плошчы S прамавугольнага, шырыня якога роўная 1,5 дм, ад даўжыні b іншай стараны.



Ці правільна, што сума двух рацыянальных лікаў большая за іх рознасць, а здабытак большы за дзель? Прывядзіце прыклады.

§ 4. Тэст для самаправеркі

Пасля вывучэння гэтага раздзела я павінен умець:

1. Будаваць сістэму каардынат.
2. Адлюстроўваць пункты на каардынатнай плоскасці па іх каардынатах; па зададзеных на каардынатнай плоскасці пунктах знаходзіць іх каардынаты.
3. Адлюстроўваць графікі прамой прапарцыянальнай залежнасці.
4. Адлюстроўваць графікі адваротнай прапарцыянальнай залежнасці.
5. Мадэляваць рэальныя працэсы на каардынатнай плоскасці і чытаць атрыманыя графікі.

Тэст

1. Пункт D ляжыць на восі ардынат, адна з яго каардынат роўная 4. Запішыце каардынаты гэтага пункта:

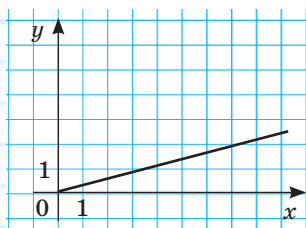
- а) $D(4; 4)$; в) $D(0; 4)$;
 б) $D(4; 0)$; г) $D(-4; 4)$.

2. Пункт L ляжыць на восі абсцыс, адна з яго каардынат роўная -6 . Запішыце каардынаты гэтага пункта:

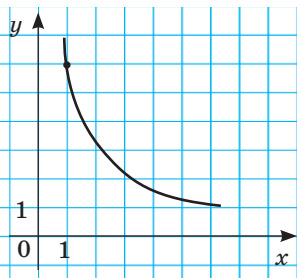
- а) $L(-6; 6)$; в) $L(0; -6)$;
 б) $L(6; 0)$; г) $L(-6; 0)$.

3. Які з графікаў паказаны на каардынатнай плоскасці (рыс. 39):

- а) $y = 5x$; в) $y = 0,5x$;
 б) $y = 4x$; г) $y = 0,25x$?



Рысунк 39



Рысунак 40

4. Які з графікаў паказаны на каардынатнай плоскасці (рыс. 40):

- а) $y = 5 : x$; в) $y = 1 : x$;
 б) $y = 4 : x$; г) $y = 0,5 : x$?

5. Турысты выйшлі з лагера ў 8 г раніцы, прайшлі 6 км і спыніліся ў 10 г на 0,5 г, затым прадоўжылі шлях да 13 г і на адлегласці 18 км спыніліся каля возера на 4 г. Адлюструйце графік руху турыстаў.

§ 5. Матэматыка вакол нас

1. Пабудуйце пункты па іх каардынатах: (12; 2), (5; 5), (2; 5), (-3; 7), (-1; 4,5), (-6; 4), (-11; -1), (-7; -5), (-1; -7), (3; -8), (5; -11), (4; -7), (6; -5), (3; -6), (2; -6), (-1; -5), (-6; -2), (0; -1), (-1; -3), (2; -2), (3; -1), (5; -1), (4; 0), (8; 0), (9; 1), (12; 2), (7,5; 3).

Злучыце пункты паслядоўна. Якая фігура атрымалася?

2. Паміж якімі графікамі на рысунку 41 будзе размешчаны графік:

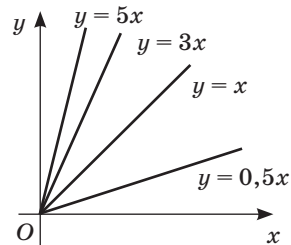
- а) $y = 1,5x$; б) $y = 4x$?

3. Лік y на 50 % большы за лік x :

а) задайце формулай залежнасць ліку y ад ліку x ;

б) ці з'яўляецца гэтая залежнасць прамой прапарцыянальнай? На каардынатнай плоскасці адзначце пункт $A(2; 4)$. Пабудуйце графік прамой прапарцыянальнасці, які праходзіць праз пункт A :

- а) якое значэнне прымае y пры $x = 1$?
 б) пры якім значэнні x значэнне $y = 4$?


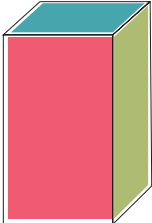
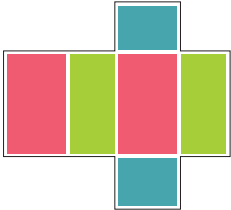

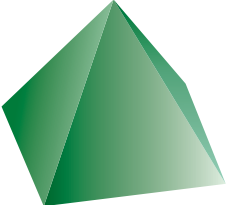
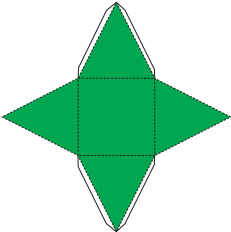


Рысунак 41

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

Вы ўжо вивучалі некаторыя прасторавыя целы, напрыклад паралелепіпед, куб. Яны з'яўляюцца шматграннікамі. Існуюць і іншыя шматграннікі — такія прасторавыя целы, у якіх паверхня складаецца з многавугольнікаў. Шматграннікі можна склеіць з разгортак (табл. 1).

Табліца 1

Назва шматгранніка	Выява	Разгортка
Паралелепіпед 		
Піраміда 		

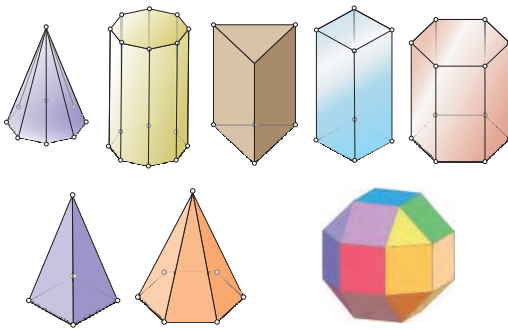
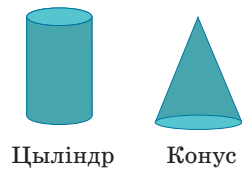
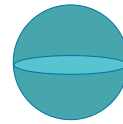


Рисунок 1



Цыліндр

Конус


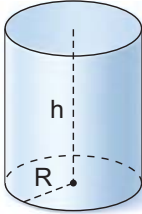
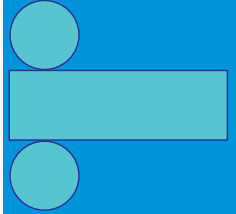

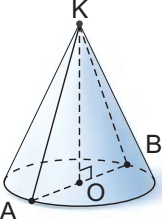
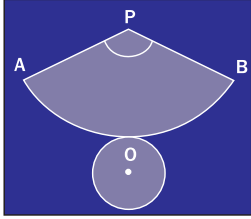

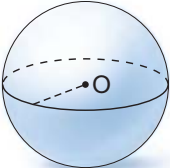


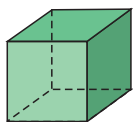
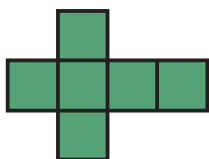
Шар

Рисунок 2

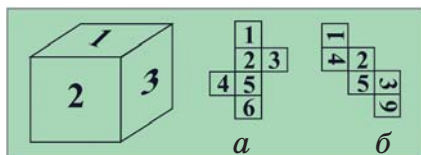
На рисунку 1 показаны приклады шматгранні-каў. А на рисунку 2 показаны так званыя круглыя целы або целы кручэння.

Табліца 2

Назва	Выява	Разгортка
<p>Цыліндр</p> 		
<p>Конус</p> 		
<p>Шар</p> 		<p>Для шара разгорткі на плоскасці не існуе</p>



Рысунак 3

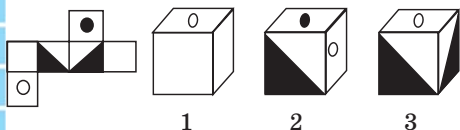


Рысунак 4

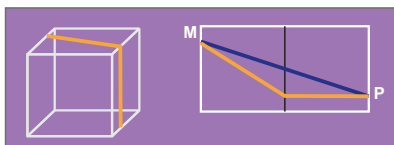
На рысунку 3 паказаны куб і яго разгортка. Існуе яшчэ 10 разгортак куба без разразання яго граней.



1. Вызначце на мадэлі кубіка (рыс. 4) нумары граней, супрацьлеглых граням з нумарамі 1, 2, 3 для разгорткі кубіка *a* і *б*.
2. Які з кубікаў (рыс. 5) можна склеіць з прадстаўленай разгорткі кубіка?
3. Растворыце, выкарыстоўваючы рысунак 6, як мурашцы рухацца з пункта *M* у пункт *P*, каб шлях па паверхні куба быў самы кароткі.



Рысунак 5



Рысунак 6



4. Першую палову шляху ў 120 км матацыкліст пераадолеў са скорасцю, меншай на 25 %, чым планаваў, а другую палову шляху — са скорасцю, большай на 25 %, чым планаваў. Як зменіцца час яго руху ў параўнанні з запланаваным, калі запланаваная скорасць 60 км/г?
5. Параўнайце вынікі дзеянняў, не выконваючы вылічэнняў: $(-2,4) \cdot (-0,35) \cdot (-0,7) \cdot (-0,111)$ і $(-0,23) \cdot (-2,1)^6$.
6. Пабудуйце дзве прамыя *a* і *b*, перпендыкулярныя прамой *c*. Якое размяшчэнне прамых *a* і *b*?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Разгортка прамавугольнага паралелепіпеда складаецца з ... прамавугольнікаў.

2. Разгортка куба складаецца з ... квадратаў.

3. Разгортка цыліндра складаецца з ... і

7. З дапамогай разгорткі з рысунка 7 пабудуйце мадэль прамавугольнага паралелепіпеда. Вызначце па сваёй мадэлі плошчу паверхні паралелепіпеда і яго аб'ём.

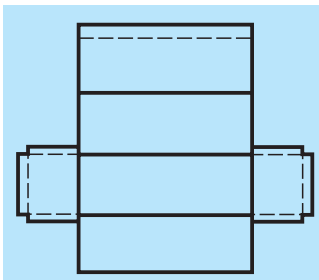


8. З дапамогай разгорткі пабудуйце мадэль шматгранніка (рыс. 8). Які шматграннік атрымаецца? Колькі ў яго граней, рэбраў, вяршынь?

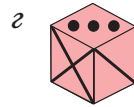
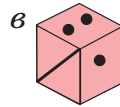
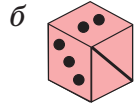
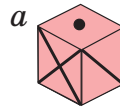
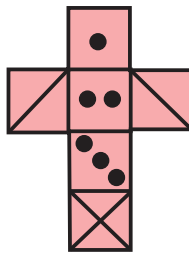
9. Які з кубікаў (рыс. 9) можна склеіць з прадастаўленай разгорткі кубіка?



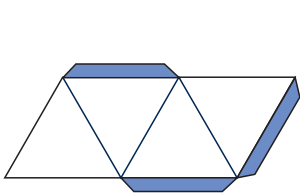
Якія з наступных разгортак (рыс. 10) могуць быць разгорткамі прамавугольнага паралелепіпеда?



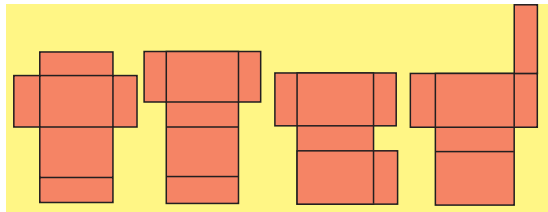
Рысунк 7



Рысунк 9



Рысунк 8



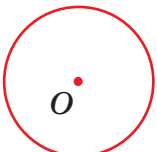
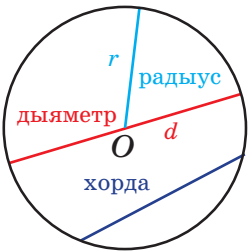
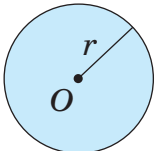
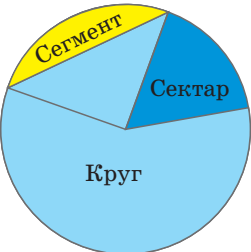
Рысунк 10

§ 2. Акружнасць. Круг.

Формулы даўжыні акружнасці і плошчы круга

Фігуры, якія маюць форму акружнасці або круга, часта сустракаюцца ў практычных задачах. Разгледзім іх вызначэнне і элементы.

Табліца 3

Выява	Вызначэнне	Элементы акружнасці і круга
Акружнасць		
 <p>Пункт O — цэнтр круга</p>	<p>Акружнасць — гэта мноства пунктаў плоскасці, якія знаходзяцца ад аднаго пункта — цэнтра круга — на аднолькавай адлегласці</p>	 <p>$d = 2r$</p>
Круг		
	<p>Круг — частка плоскасці, абмежаваная акружнасцю, якая змяшчае яе цэнтр</p>	

Для таго каб знайсці даўжыню акружнасці, выканайце практычную работу:

1. Вазьміце які-небудзь цыліндрычны прадмет і акуратна абгарніце ніткай акружнасць яго асновы (рыс. 11).

2. Расцягніце нітачку і вымерайце яе даўжыню з дапамогай лінейкі.

3. Абвядзіце алоўкам акружнасць асновы і вымерайце яе дыяметр.

4. Знайдзіце адносіны даўжыні акружнасці да дыяметра.

5. Даведайцеся, якія адносіны атрымаліся ў вашых сяброў. Калі вы правялі вымярэнне дастаткова дакладна, то атрымаецца, што гэтыя адносіны роўныя тром. Абазначым даўжыню акружнасці літарай C , а дыяметр — d . Атрымаем: $\frac{C}{d} \approx 3$. Гэта значыць, даўжыня акружнасці прыблізна ўтрая большая за яе дыяметр. Навуковыя даследаванні прыводзяць да дакладнага выніку: $\frac{C}{d} = \pi$, дзе $\pi = 3,141592653589793238462643\dots$ — бясконцы перыядычны дзесятковы дроб, π — грэчаская літара, чытаецца «пі». Паколькі $\frac{C}{d} = \pi$, то $C = \pi d$ або



Рысунак 11

 $C = 2\pi r$ — гэта формула для вылічэння даўжыні акружнасці.

З дапамогай гэтай формулы вылічваецца даўжыня акружнасці. Лік π звычайна пры вылічэннях акругляюць да сотых: $\pi \approx 3,14$ і атрымліваюць прыблізны вынік.

Прыклад 1. Знайдзіце прыблізнае значэнне даўжыні акружнасці, калі яе радыус роўны 10 см, $\pi \approx 3,14$.

Рашэнне: падставім у формулу для вылічэння даўжыні акружнасці $C = 2\pi r$ значэнне $r = 10$, $\pi \approx 3,14$, атрымаем: $C \approx 20 \cdot 3,14 \approx 62,8$ (см). Дакладны адказ запісваюць у выглядзе 20π (см).

У старшых класах будзе выведзена



формула для вылічэння плошчы круга:

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

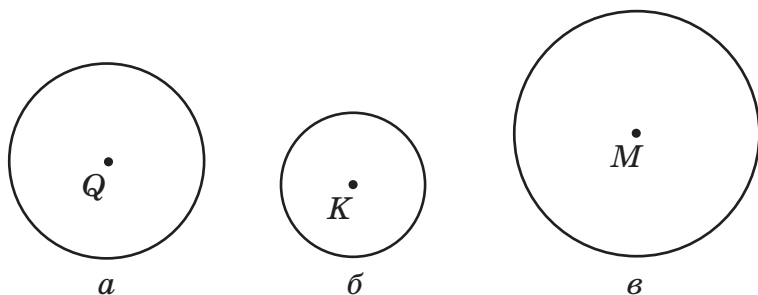
Прыклад 2. Знайдзіце прыблізнае значэнне плошчы круга, калі яго радыус роўны 10 см.

Рашэнне: падставім у формулу для вылічэння плошчы круга $S = \pi r^2$ значэнне $r = 10$, $\pi \approx 3,14$, атрымаем: $S \approx 100 \cdot 3,14 \approx 314$ (см²).

Дакладны адказ запісваюць у выглядзе 100π (см²).



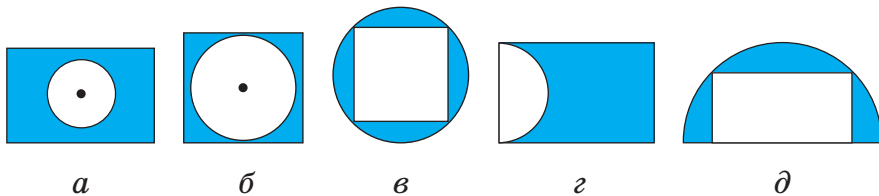
- 10.** Калі радыус акружнасці роўны 2, то яе даўжыня роўная:
а) $C = 2\pi$; б) $C = 4\pi$; в) $C = 6\pi$?
Выберыце правільны адказ.
- 11.** Акругліце лік π да сотых і знайдзіце прыблізнае значэнне даўжыні акружнасці, калі:
а) радыус яе роўны: 1 м, 22 см, 3 дм 5 см;
б) дыяметр яе роўны: 2 дм, 1м, 0,1 см.
- 12.** Знайдзіце плошчу круга радыусам:
а) 7,2 см; б) 300 дм; в) 40 мм.
- 13.** Знайдзіце плошчу круга дыяметрам:
а) 10 см; б) 0,1 км; в) 400 мм.
- 14.** Акругліце лік π да сотых і вызначце прыблізнае значэнне дыяметра і радыуса акружнасці, калі яе даўжыня роўная:
а) 31,4 м; в) 15,7 дм;
б) 628 см; г) 59,66 см.
- 15.** Акругліце лік π да сотых і знайдзіце прыблізнае значэнне радыуса круга, плошча якога роўная 314 дм².
- 16.** Даўжыня акружнасці роўная 200,96 дм. Знайдзіце прыблізнае значэнне плошчы круга, абмежаванага гэтай акружнасцю, прыняўшы $\pi \approx 3,14$.
- 17.** Вымерайце радыус акружнасці, паказанай на рысунку 12 ($a-b$), знайдзіце прыблізнае значэнне яе даўжыні і плошчы:



Рысунак 12

18. Радыус зямнога шара прыкладна роўны 6400 км. Вылічыце прыблізнае значэнне даўжыні экватара.
19. Вызначце даўжыню вобада кола веласіпеда, калі даўжыня спіцы гэтага кола роўная 0,3 м.
20. Ці можна з дроту даўжынёй 3,5 м сагнуць абруч дыяметрам 1,52 м?
21. На адлегласці 240 м кола зрабіла 75 абаротаў. Знайдзіце радыус кола ў сантыметрах, прыняўшы $\pi \approx 3$.
22. Адно кола робіць 55 абаротаў на адлегласці 140 м, другое — 75 абаротаў на адлегласці 300 м. Вызначце дыяметр кожнага кола, прыняўшы $\pi \approx 3$.
23. Колы аўтамабіля маюць дыяметр 60 см. З якой скорасцю рухаецца аўтамабіль, калі за 2 мін кола робіць 1000 абаротаў? $\pi \approx 3,14$.
24. Кола дыяметрам 38 см на некаторай адлегласці зрабіла 180 абаротаў. Колькі абаротаў пры праходжанні такой жа адлегласці зробіць кола, дыяметр якога на 9,5 см меншы?
25. Лік $\frac{22}{7} \approx 3,14$ называецца лікам Архімеда. Вазьміце ў якасці ліку π лік Архімеда і знайдзіце прыблізнае значэнне даўжыні акружнасці, калі яе радыус роўны:
 - а) 14 мм;
 - б) 0,49 м;
 - в) $\frac{7}{8}$ м.

26. Радыус першай акружнасці роўны 10 см, а радыус другой — 2 см. У колькі даўжыня першай акружнасці большая за даўжыню другой?
27. Як зменіцца даўжыня акружнасці, калі яе радыус павялічыцца ў 10 разоў?
28. Даўжыня адной акружнасці ў 4 разы большая за даўжыню другой. Знайдзіце адносіны радыусаў акружнасцей і радыусы, калі іх сума роўная 60 см.
29. Радыус адной акружнасці — 4,8 см, радыус другой складае 75 % радыусу першай. На колькі сантыметраў даўжыня першай акружнасці большая за даўжыню другой? Вылічыце прыблізнае значэнне, прыняўшы $\pi \approx 3,14$.
30. Радыус акружнасці павялічылі на 1 дм. На колькі сантыметраў павялічылася пры гэтым даўжыня акружнасці?
31. Радыус круга — 2,4 дм. Знайдзіце плошчу круга, радыус якога ў 2 разы меншы. Знайдзіце адносіны плошчы меншага круга да плошчы большага.
32. Якой даўжыні трэба ўзяць прамавугольны ліст з бляхі, каб зрабіць трубку дыяметрам 1,5 дм, калі 0,9 см трэба дадаткова пакінуць на зварное злучэнне? Адказ акругліце да сотых, $\pi \approx 3,14$.
33. Выканайце неабходныя вымярэнні і вылічыце плошчу зафарбаванай фігуры (рыс. 13 а–д).



а

б

в

г

д

Рысунак 13



34. Устанавіце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:

а) $4 - \left(4\frac{21}{40} - 5,25\right) : 1\frac{9}{10}$;

б) $-\frac{11}{13} : \left(-1\frac{9}{13}\right) + 5,52 : (-13,8) - 0,1$.

35. Спрасціце выразы: $0,7x + x$; $2,5m - m$; $-2a - 0,6a$; $-3c + 0,5c$.

36. Калі на кожнай старонцы падручніка матэматыкі друкуецца 36 радкоў, то ў падручніку будзе ўсяго 144 старонкі. Колькі старонак будзе ў падручніку, калі на кожнай старонцы будзь надрукаваны 32 радкі?

37. Адзін лік складае $\frac{2}{3}$ другога. Знайдзіце лікі, калі іх сума роўная 1.

38. Сярэдняе арыфметычнае двух лікаў роўнае 6,8. Знайдзіце гэтыя лікі, калі адзін лік на 50 % большы за другі.



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Акружнасць — гэта мноства пунктаў ..., якія знаходзяцца ад аднаго пункта — цэнтра круга — на аднолькавай адлегласці.

2. Круг — частка плоскасці, ... акружнасцю.

3. $C = 2\pi r$ — гэта формула для вылічэння ... акружнасці.

4. Формула для вылічэння ... круга: $S = \pi r^2$.



39. Вылічыце даўжыню акружнасці:

а) радыус якой роўны 3 см;

б) дыяметр якой роўны 3 см.

40. Вызначце прыблізнае значэнне дыяметра акружнасці, калі яе даўжыня роўная 43,96 м, прыняць $\pi \approx 3,14$.

41. Даўжыня мінутнай стрэлкі гадзінніка 5 см. Які шлях пройдзе канец гэтай стрэлкі за 1 г? За 1 суткі? (Адказ дайце ў метрах, прыняўшы $\pi \approx 3,14$.) Знайдзіце даўжыню акружнасці цыферблата вашага дамашняга гадзінніка.
Праверце, ці з'яўляецца залежнасць паміж велічынямі прамой прапарцыянальнай:
а) паміж даўжынёй акружнасці C яе радыусам r ;
б) паміж плошчай круга S і яго радыусам r .
42. Даўжыня акружнасці аднаго кола — 1,5 м. На некаторай адлегласці яно зрабіла 48 абаротаў. Якая даўжыня акружнасці другога кола, калі на гэтай жа адлегласці яно робіць 62,5 % колькасці абаротаў першага кола?
43. Радыус першай акружнасці ў 5 разоў большы за радыус другой. У колькі разоў даўжыня першай акружнасці большая за даўжыню другой?
44. Адносіны радыусаў акружнасцей роўныя 2 : 5. Якія іх даўжыні, калі даўжыня адной з акружнасцей на 12 дм большая за даўжыню другой?
45. Як зменіцца радыус акружнасці, калі яе даўжыню, выражаную ў сантыметрах, павялічыць на 2π см?



Вызначце першыя пяць лічбаў у наступных дзелях: $\frac{22}{7}$ і $\frac{355}{113}$. Да якога вядомага ліку набліжаюцца гэтыя дзелі? Знайдзіце ў інтэрнэт-крыніцах, літаратуры іншыя вядомыя набліжэнні гэтага ліку.

§ 3. Віды трохвугольнікаў

Трохвугольнік — гэта многавугольнік з найменшай колькасцю старон — трыма. Асноўныя элементы трохвугольніка: стораны, вяршыні, вуглы

(рис. 14). Абазначаецца трохвугольнік вялікімі літарамі лацінскага алфавіта: $\triangle ABC$.

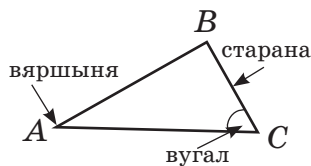


На рысунку 15 усе вуглы трохвугольніка MKL вострыя: $\angle M = 50^\circ$, $\angle L = 60^\circ$, $\angle K = 70^\circ$. Даostatкова сказаць, што найбольшы вугал трохвугольніка востры, тады відавочна, што два іншыя — таксама вострыя.

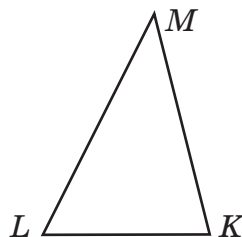
Сума ўсіх вуголю трохвугольніка роўная 180° . Гэта сцвярдэнне будзе даказана для любых трохвугольнікаў пры вывучэнні геаметрыі ў старшых класах. На рысунку 16 у трохвугольніку OPD найбольшы вугал — гэта вугал P , ён тупы. Зразумела, што больш аднаго тупога вугла ў трохвугольніку быць не можа, у адваротным выпадку сума вуголю трохвугольніка пераўзыходзіла б 180° . На рысунку 17 найбольшы вугал трохвугольніка ABC — прамы, гэта вугал C .

Вывад: трохвугольнікі ў залежнасці ад найбольшага вугла падзяляюцца на віды: **востравугольны**, **тупавугольны**, **прамавугольны**.

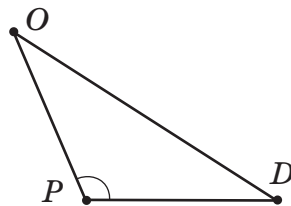
У табліцы 4 пазначаны віды трохвугольнікаў у залежнасці ад велічыні найбольшага вугла трохвугольніка.



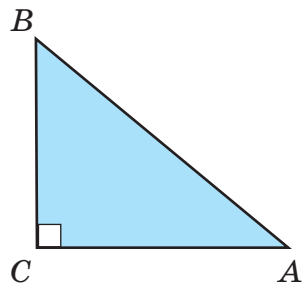
Рысунк 14



Рысунк 15

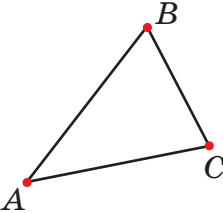
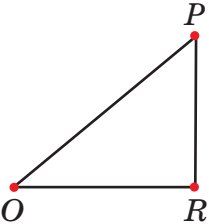
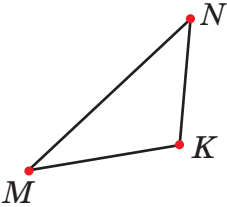


Рысунк 16



Рысунк 17

Таблиця 4

Найбільшы вугал трохвугольніка		
Востры вугал меншы за 90°	Прамы вугал роўны 90°	Тупы вугал большы за 90° , але меншы за 180°
Назва віду трохвугольніка		
Востравугольны	Прамавугольны	Тупавугольны
		

Прыклад 1. Вызначце від трохвугольніка, калі яго найбольшы вугал роўны:

- а) 123° ; б) 89° ; в) 90° .

Рашэнне:

а) трохвугольнік тупавугольны, паколькі яго найбольшы вугал — тупы, 123° больш за 90° , але менш за 180° ;

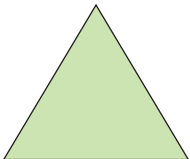
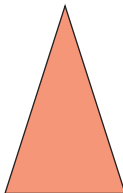
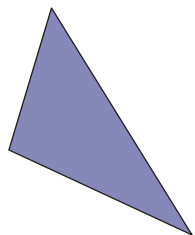
б) трохвугольнік востравугольны, паколькі яго найбольшы вугал востры, 89° менш за 90° ;

в) трохвугольнік прамавугольны, паколькі яго найбольшы вугал прамы, роўны 90° .

Трохвугольнікі можна падзяліць на віды па ліку роўных старон.

У табліцы 5 паказаны віды трохвугольнікаў у залежнасці ад колькасці іх роўных старон.

Табліца 5

Колькасць роўных старон		
Тры стараны	Толькі дзве стараны	Няма роўных старон
Назва трохвугольніка		
Роўна-старонні 	Раўна-бедраны 	Рознастаронні 



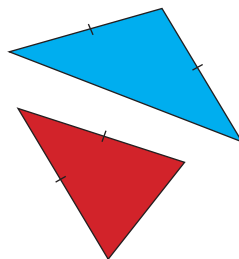
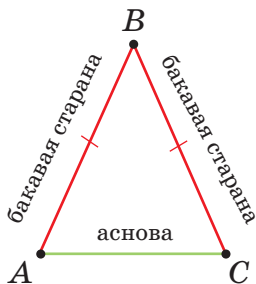
Дзве роўныя стараны раўнабедранага трохвугольніка называюцца бакавымі старанамі трохвугольніка, а трэцяя старана — аснова раўнабедранага трохвугольніка (рыс. 18).

Прыклад 2. Дзве стараны раўнабедранага трохвугольніка MNK роўныя:

а) 8 см і 10 см;

б) 2 см і 5 см.

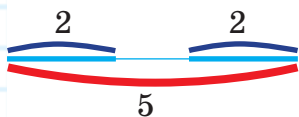
Якую даўжыню мае аснова MN гэтага трохвугольніка?



Рысунк 18

Рашэнне:

а) аснова можа мець даўжыню 8 см, тады даўжыня кожнай бакавой стараны роўная 10 см. Другі выпадак: аснова можа мець даўжыню 10 см, тады даўжыня кожнай бакавой стараны роўная 8 см;



Рысунак 19

б) аснова мае даўжыню 2 см, а даўжыня кожнай бакавой стараны роўная 5 см. Другі выпадак немагчымы, паколькі трохвугольніка са старанамі 2 см, 2 см, 5 см не існуе (рыс. 19).



46. Ці правільна, што калі ў трохвугольніку маецца:

а) прамы вугал;

б) тупы вугал,

то два іншыя вуглы гэтага трохвугольніка вострыя?

47. Устанавіце від трохвугольніка, калі вядома, што ў яго:

а) адзін з вуглоў тупы;

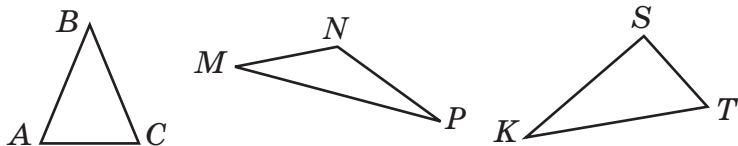
б) адзін з вуглоў прамы;

в) усе вуглы вострыя.

48. Вызначце від трохвугольніка, калі яго найбольшы вугал роўны:

а) 82° ; б) 90° ; в) 91° ; г) $90,5^\circ$.

49. Знайдзіце з дапамогай транспарціра найбольшы вугал трохвугольніка, паказанага на рысунку 20, і вызначце від трохвугольніка:



Рысунак 20

50. Вызначце від трохвугольніка, калі велічыні яго вуглоў роўныя:

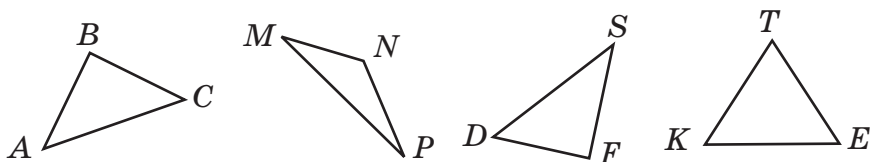
а) 19° ; 51° ; 110° ;

в) 35° ; 90° ; 55° ;

б) 46° ; 54° ; 80° ;

г) 18° ; 18° ; 144° .

51. Вызначце від кожнага трохвугольніка, паказанага на рысунку 21.



Рысунк 21

52. Адзін з вуглоў трохвугольніка роўны 110° . Ці правільна, што трохвугольнік:

- а) востравугольны; в) тупавугольны;
 б) прамавугольны; г) нельга вызначыць?

53. Адзін з вуглоў трохвугольніка роўны 72° . Ці правільна, што трохвугольнік:

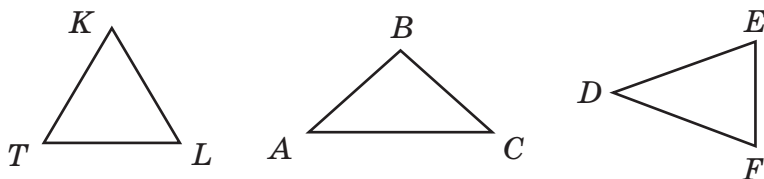
- а) востравугольны; в) не тупавугольны;
 б) не прамавугольны; г) нельга вызначыць?

Выберыце правільны адказ.

54. Устанавіце від трохвугольніка, калі вядома, што ў яго:

- а) даўжыні ўсіх старон роўныя;
 б) даўжыні ўсіх старон розныя;
 в) даўжыні дзвюх старон роўныя.

55. Вядома, што адзін з трохвугольнікаў, паказаных на рысунку 22, роўнастаронні, а два другія — раўнабедраныя. Знайдзіце гэтыя трохвугольнікі, выкарыстоўваючы лінейку. Для кожнага раўнабедранага трохвугольніка назавіце бакавыя стораны і аснову.



Рысунк 22

56. Визначте від трохкутника, калі даўжыні яго старон роўныя:
а) 12 см; 13 см; 14 см; в) 4 м; 4 м; 4 м.
б) 32 дм; 25 дм; 32 дм;
57. Визначце від трохкутника, калі даўжыні яго старон роўныя:
а) 2 дм, 2 дм 2 см, 20 см;
б) 1 м, 6 дм, 50 см;
в) 41 дм, 410 см, 4 м 10 см.
58. Адзін вугал трохкутника роўны 80° , а два другія роўныя паміж сабой. Ці правільна, што трохкутник:
а) востравугольны; в) тупавугольны;
б) прамавугольны; г) нельга вызначыць?
Выберыце правільны адказ.
59. Дрот даўжынёй 19 см сагнулі так, што атрымаўся трохкутник, даўжыні дзвюх старон якога роўныя 6 см і 7 см. Укажыце від атрыманага трохкутника.
60. У трохкутніку адна са старон роўная 42 см, яна большая за другую старану на 6 см і большая за трэцюю старану на 8 см. Знайдзіце перыметр гэтага трохкутника.
61. У раўнабедраным трохкутніку перыметр роўны 48 см, даўжыня асновы — 18 см. Знайдзіце даўжыню бакавой стараны трохкутника.
62. У раўнабедраным трохкутніку перыметр роўны 36 см, даўжыня бакавой стараны — 13 см. Знайдзіце даўжыню асновы трохкутника.
63. Знайдзіце даўжыню трэцяй стараны раўнабедранага трохкутника, калі дзве другія роўныя:
а) 3 см і 6 см; 9 см і 14 см; 4 см і 9 см;
б) 2 дм і 7 дм; 6 дм і 12 дм; 15 дм і 20 дм;
в) 1 м і 8 дм; 5 см і 1 дм.

64. Перыметр трохвугольніка роўны 280 мм. Даўжыня першай стараны на 14 мм большая за даўжыню другой стараны, а даўжыня трэцяй стараны — на 12 мм большая за даўжыню першай стараны. Вызначце даўжыню большай стараны трохвугольніка.
65. Перыметр раўнабедранага трохвугольніка роўны 36 см. Даўжыня асновы большая за даўжыню бакавой стараны на 3 см. Знайдзіце даўжыні старон трохвугольніка.
66. Даўжыня бакавой стараны раўнабедранага трохвугольніка большая за аснову на 8 см. Знайдзіце стараны трохвугольніка, калі яго перыметр роўны 64 см.
67. У раўнабедраным трохвугольніку ABC з асновай AB перыметр роўны 28 см. Знайдзіце AB , калі вядома, што $AB : AC = 3 : 2$.



68. Устанавіце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:

а) $-16,4 : (-8,2) \cdot (-0,6) + 5,2 \cdot 3,8 : (-19)$;

б) $\frac{2}{3} \cdot \frac{5}{7} - \frac{3}{14} : \left(-4\frac{1}{2}\right) - 2\frac{2}{3}$.

69. Рашыце ўраўненне: $(0,95x - 1,82) : 1,7 = 3,4$.
70. Знайдзіце плошчу прамавугольнага трохвугольніка, калі стараны, якія ўтвараюць прамы вугал, роўныя 25 дм і 18 дм.

Рашыце задачы:

71. Лік 6400 павялічылі на 10 %. Які лік атрымалі?
72. Лік 6400 паменшылі на 10 %. Які лік атрымалі?
73. Лік 900 павялічылі на 2 %, а затым зноў павялічылі на 2 %. Знайдзіце атрыманы лік. На колькі ўсяго працэнтаў павялічыўся лік 900?

74. На колькі працэнтаў:
а) лік 20 меншы за лік 60;
б) лік 60 большы, чым лік 20?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. У залежнасці ад найбольшага вугла трохвугольнікі падзяляюцца на віды: ..., ...,
2. Віды трохвугольнікаў у залежнасці ад колькасці іх роўных старон: ..., ...,



75. Вызначце від трохвугольніка, калі яго найбольшы вугал роўны:
а) 101° ; б) 90° ; в) 78° .
76. Вызначце від трохвугольніка, калі велічыні яго вуглоў роўныя:
а) 74° ; 23° ; 83° ; в) 91° ; 82° ; 7° ;
б) 42° ; 90° ; 48° ; г) 11° ; 19° ; 150° .

77. Перыметр трохвугольніка ABC роўны $\frac{9}{10}$ м. Старана AB роўная $\frac{17}{60}$ м, старана BC на $\frac{1}{30}$ м карцейшая за AB . Знайдзіце даўжыню стараны AC .
78. Перыметр трохвугольніка NTC роўны 32 см. Старана TC большая за старану NC на 3 см і большая за старану NT у 3 разы. Знайдзіце даўжыні старон трохвугольніка.
79. У раўнабедраным трохвугольніку ABC з асновай BC перыметр роўны 20 см. Знайдзіце BC , калі вядома, што AB большая за BC на 4 см.




На паверхні возера колькасць лілей падвойваецца кожны дзень. Калі першапачаткова на возеры была адна лілея, то праз 30 дзён уся паверхня возера пакрылася лілеямі. Праз колькі дзён возера пакрыецца лілеямі, калі першапачаткова іх было 8?

§ 4. Сіметрыя адносна пункта


Пункты M і N — канцы дыяметра акружнасці — знаходзяцца на аднолькавай адлегласці ад цэнтра акружнасці — пункта O (рыс. 23). Кажуць, што пункт M сіметрычны пункту N адносна цэнтра сіметрыі — пункта O . Пункты A і C знаходзяцца на аднолькавай адлегласці ад пункта O і ляжаць на адной прамой з пунктам O (рыс. 24).

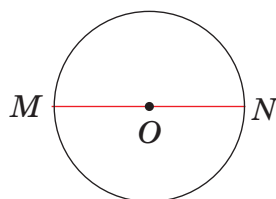
Кажуць, што пункт A сіметрычны пункту C адносна цэнтра сіметрыі — пункта O . Тое ж можна сказаць аб пунктах B і D .

 Для таго каб пабудаваць пункт, сіметрычны адносна цэнтра, трэба:

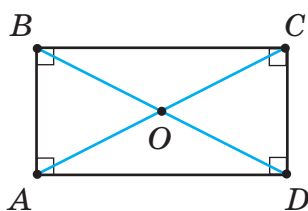
1. Злучыць адрэзкам дадзены пункт з цэнтрам сіметрыі.
2. Працягнуць адрэзак на такую ж адлегласць, што і адлегласць ад дадзенага пункта да цэнтра. Адзначыць атрыманы пункт.

На рысунку 25 пункт A_1 сіметрычны пункту A . На гэтым рысунку ўсе вяршыні трохвугольніка $P_1B_1C_1$ сіметрычныя вяршыням трохвугольніка PBC адносна цэнтра — пункта O .

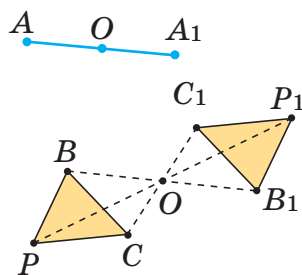
 Кажуць, што трохвугольнік $P_1B_1C_1$ сіметрычны трохвугольніку PBC адносна цэнтра — пункта O .



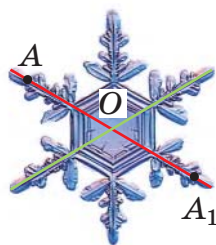
Рысунк 23



Рысунк 24



Рысунк 25



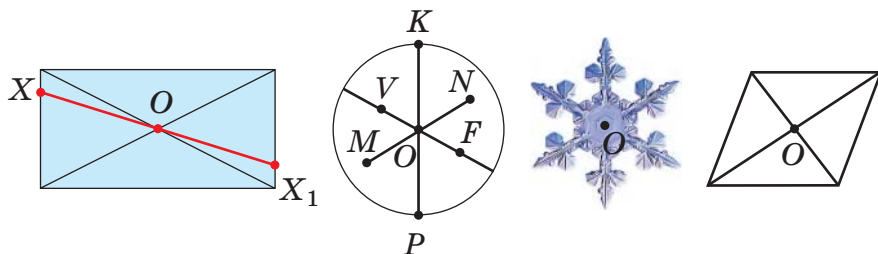
Рысунк 26

На рисунку 26 пункт A належыць некаторай фігуры, назавём яе «сняжынка». Сіметрычны пункту A адносна цэнтра O пункт A_1 таксама належыць «сняжынцы». Гэта можна сказаць аб кожным пункце «сняжынкі».



Калі для кожнага пункта фігуры сіметрычны яму пункт адносна пункта O таксама належыць гэтай фігуры, то фігура называецца **цэнтральна-сіметрычнай адносна пункта O** .

На рисунку 27 паказаны цэнтральна-сіметрычныя фігуры. Пункт O — цэнтр сіметрыі фігуры.

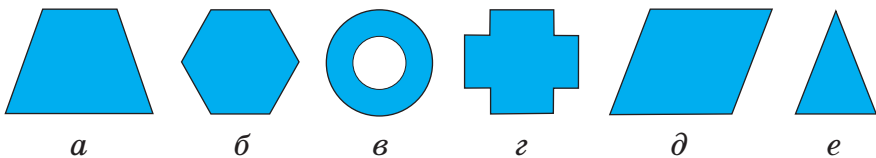


Рысунак 27



- 80.** Якія з адзначаных пунктаў круга на рысунку 27 утвараюць пары пунктаў, сіметрычных адносна яго цэнтра O ?
- 81.** Адзначце ў сшытку пункты O , M , T і K . Пабудуйце пункты, сіметрычныя пунктам M , T , K адносна пункта O .
- 82.** Начарціце каардынатную прамую і адзначце на ёй пункты $T(5)$ і $P(-4)$. Пабудуйце пункты, сіметрычныя пунктам T і P адносна пачатку адліку. Запішыце каардынаты атрыманых пунктаў.
- 83.** Пункт каардынатнай прамой $X(6)$ — цэнтр сіметрыі. Пакажыце каардынату пункта, сіметрычнага адносна гэтага цэнтра:
- | | |
|---------------------|---------------------|
| а) пункту $A(3)$; | в) пункту $C(-2)$; |
| б) пункту $B(10)$; | г) пункту $D(0)$. |

84. Пункт X — центр сіметрыі для пары пунктаў M і K на каардынатнай прамой. Укажыце каардынаты пункта X , калі вядомыя каардынаты пунктаў M і K :
- а) $M(12)$ і $K(20)$; в) $M(-15)$ і $K(-25)$;
 б) $M(9)$ і $K(10)$; г) $M(-3)$ і $K(8)$.
85. Пабудуйце ў сшытку прамавугольнік $ABCD$ і сіметрычны яму адносна:
- а) вяршыні B ;
 б) пункта K — сярэдзіны стараны BC .
86. Начарціце ў сшытку трохвугольнік ABC і пабудуйце трохвугольнік $A_1B_1C_1$, сіметрычны трохвугольніку ABC адносна адной з яго вяршынь.
87. Пабудуйце сістэму каардынат, прыняўшы за адзінкавы адрэзак на кожнай восі адну клетку сшытка. Адзначце на каардынатнай плоскасці пункты $A(2; 7)$, $B(-6; -2)$, $C(-3; 1)$, $D(5; -3)$. Пабудуйце пункты, сіметрычныя дадзеным пунктам адносна пачатку каардынат, і запішыце іх каардынаты.
88. Па дадзеных каардынатах вяршынь $A(2; -3)$, $B(-5; 3)$, $C(6; 3)$ пабудуйце на каардынатнай плоскасці $\triangle ABC$ і трохвугольнік, сіметрычны яму адносна пачатку каардынат.
89. Укажыце, якая з фігур на рысунку 28 ($a-e$) з'яўляецца цэнтральна-сіметрычнай. Пакажыце центр сіметрыі фігуры.



Рысунк 28



90. Устанавіце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне выразу:

а) $(-204 : 4 - (-34 \cdot 3)) : (-17)$;

б) $-21,6 : (-0,12) + 0,96 : (0,89 - 1,13)$.

- 91.** Чаму роўная сума ўсіх цэлых лікаў, размешчаных на каардынатнай прамой паміж лікамі -53 і 50 ?

Рашыце задачы:

- 92.** Фермер за тры дні прадаў 651 т збожжа. У першы дзень было прададзена $\frac{10}{31}$ усяго збожжа, у другі — 90% таго, што было прададзена ў першы дзень. Колькі тон збожжа было прададзена ў трэці дзень?
- 93.** Даша прачытала ў першы дзень 75 старонак кнігі, у другі — 40% прачытанага ў першы дзень. Колькі ўсяго старонак у кнізе, калі за два дні Даша прачытала $0,75$ кнігі?
- 94.** Спачатку цану касцюма павысілі на 20% , а потым знізілі на 10% . Якой стала цана касцюма пасля гэтых змяненняў, калі першапачаткова ён каштаваў 160 р.? На колькі працэнтаў змянілася пачатковая цана?



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Для таго каб пабудаваць пункт, сіметрычны адносна цэнтра сіметрыі, трэба:

1) злучыць ... пункт з цэнтрам сіметрыі;

2) працягнуць прамую, якая праходзіць праз два пункты, на такую ж адлегласць, што і адлегласць ад ... да цэнтра;

3) адзначыць атрыманы

2. Калі для кожнага пункта фігуры сіметрычны ёй пункт адносна пункта O таксама належыць гэтай фігуры, то фігура называецца ... адносна пункта O .



95. Начарціце ў сшытку адрэзак BD і адзначце пункт C за межамі гэтага адрэзка. Пабудуйце адрэзак B_1D_1 , сіметрычны адрэзку BD адносна пункта C . Параўнайце даўжыні адрэзкаў BD і B_1D_1 .

96. Начарціце каардынатную прамую і адзначце на ёй пункты $A(4)$, $B(2)$ і $C(-3)$. Пабудуйце пункт, сіметрычны пункту:

а) A адносна пункта B ;

б) C адносна пункта B .

97. Пабудуйце прамавугольнік $ABCD$ і прамавугольнік, сіметрычны яму адносна:

а) вяршыні D ;

б) пункта T — сярэдзіны стараны AD .

98. Сярод пунктаў $K(-7)$, $L(4)$, $M(-3,5)$, $N(2,5)$, $O(0)$, $P(-4)$, $Q(7)$, $R(-2,5)$, $S(5)$ каардынатнай прамой знайдзіце пары пунктаў, сіметрычных адносна пачатку адліку.



Знайдзіце ў энцыклапедыі, інтэрнэце інфармацыю аб пяці платонавых целах. Вось адно з іх. І яго разгортка. Паспрабуйце склеіць правільныя шматграннікі.

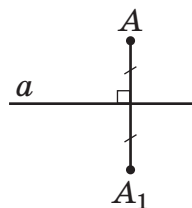


§ 5. Фігуры, сіметрычныя адносна прамой

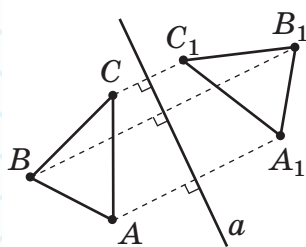
На рысунку 29 пункты A і A_1 ляжаць на перпендыкуляры да прамой a на роўных адлегласцях ад гэтай прамой.



Кажуць, што пункты A і A_1 сіметрычныя адносна прамой a .



Рысунк 29



Рысунак 30

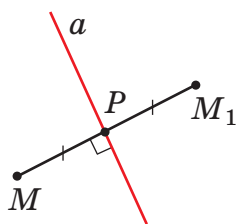
На рысунку 30 пункты A і A_1 ляжаць на перпендыкуляры да прамой a на роўных адлегласцях ад гэтай прамой. Тое ж можна сказаць пра любую іншую пару пунктаў паказаных трохвугольнікаў: пункты B і B_1 , C і C_1 сіметрычныя адносна прамой a .



Кажуць, што трохвугольнік ABC сіметрычны трохвугольніку $A_1B_1C_1$ адносна прамой a .



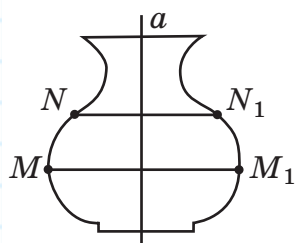
Для таго каб пабудаваць пункт, сіметрычны дадзенаму пункту (M) адносна дадзенай прамой (a), трэба:



Рысунак 31

1. Правесці праз дадзены пункт M прамую, перпендыкулярную дадзенай прамой a ; P — пункт перасячэння перпендыкуляра з гэтай прамой.

2. Адкласці ад пункта P на перпендыкуляры адрэзак PM_1 , роўны адрэзку MP (рыс. 31).



Рысунак 32

На рысунку 32 пункт M належыць некаторай фігуры. Сіметрычны пункту M адносна прамой a пункт M_1 таксама належыць гэтай фігуры. Гэта ж можна сказаць аб кожным пункце фігуры.



Калі для кожнага пункта фігуры сіметрычны ёй пункт адносна прамой таксама належыць гэтай фігуры, то фігура мае **вось сіметрыі**. У прыродзе, архітэктуры, жывапісе (рыс. 33) часта можна сустрэць фігуры, якія маюць **вось сіметрыі**.

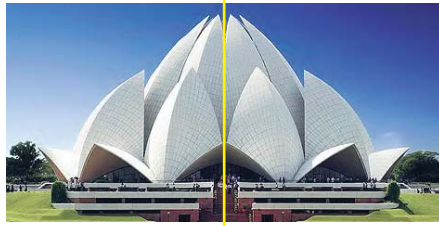


Рисунок 33

Зауважым, калі ў думках (або практычна) перагнуць фігуру адносна восі сіметрыі, то часткі фігуры супадуць.



99. Начарціце ў сшытку прамую k і адзначце пункты S і T па розныя стораны ад яе. Пабудуйце пункты, сіметрычныя пунктам S і T адносна прамой k .

100. Укажыце, на якім з рысункаў 34 (а–в) паказаны адрэзкі, сіметрычныя адносна прамой c .

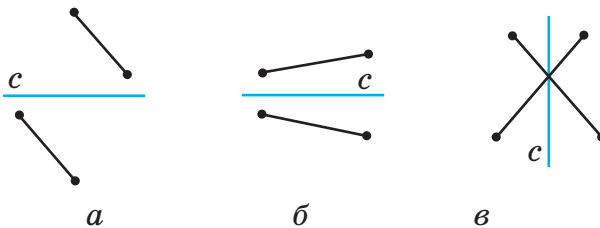


Рисунок 34

101. Прамая b праходзіць праз сярэдзіну адрэзка CD . Ці правільна, што пункты C і D сіметрычныя адносна прамой b ?

102. Пабудуйце прамавугольнік, сіметрычны прамавугольніку $ABCD$ адносна прамой:

- а) AB ; б) BC ; в) AC ; г) BD .

103. Пабудуйце ў сшытку:

- а) квадрат;
- б) прамавугольнік;
- в) раўнабедраны трохвугольнік.

Для кожнай фігуры правядзіце ўсе восі сіметрыі.

104. Адзначце на каардынатнай плоскасці пункты $A(-7; 3)$ і $B(2; -4)$. Карыстаючыся лінейкай і вугольнікам, правядзіце вось сіметрыі гэтых пунктаў.

105. Па дадзеных каардынатах вяршынь $M(0; 0)$, $N(-6; 4)$, $T(5; 2)$ пабудуйце на каардынатнай плоскасці $\triangle MNT$ і трохвугольнік, сіметрычны яму адносна:

- а) восі абсцыс;
- б) восі ардынат.



106. Устаноўце парадак дзеянняў і знайдзіце значэнне лікавага выразу:

$$6\frac{3}{4} \cdot \left(\left(\frac{47}{60} - 2\frac{17}{45} \right) - \left(-1\frac{13}{20} \right) \right).$$

Рашыце задачы:

107. Шлях у 32 км веласіпедыст праехаў за 2 г 24 мін. Першыя 2 г ён ехаў са скорасцю, меншай на 2 км/г, чым скорасць, з якой ён рухаўся астатні час. Знайдзіце першапачатковую скорасць веласіпедыста.

108. Сярэдняе арыфметычнае чатырох лікаў роўнае 2,75. Знайдзіце гэтыя лікі, калі другі большы за першы ў 1,5 раза, трэці большы за першы ў 1,2 раза, а чацвёрты большы за першы ў 1,8 раза.



Правер сябе!

Назавіце прапушчаныя словы:

1. Калі для кожнага пункта фігуры сіметрычны ёй пункт адносна прамой таксама належыць гэтай фігуры, то фігура мае

2. Для таго каб пабудаваць пункт, сіметрычны дадзенаму пункту адносна дадзенай прамой, трэба:

1) правесці праз дадзены пункт перпендыкуляр да прамой, ... дадзенай прамой;

2) адкласці ад пункта перасячэння ... з гэтай прамой на перпендыкуляр адрэзак, роўны пабудаванаму адрэзку.



109. Пабудуйце раўнабедраны трохвугольнік ABC з асновай BC і трохвугольнік, сіметрычны яму адносна прамой:

а) AB ; б) CB ; в) AC .

110. Пабудуйце ў сшытку раўнабедраны трохвугольнік AKT з асновай AT і яго вось сіметрыі, калі вугал K :

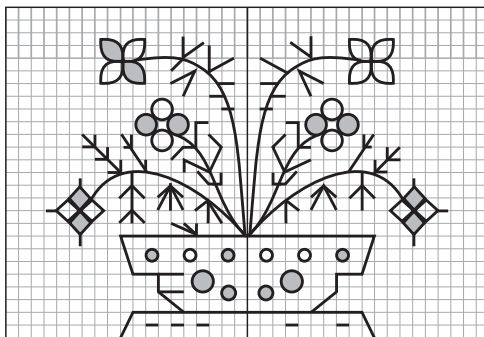
а) востры; б) тупы.

111. Па дадзеных каардынатах вяршынь $A(0; 4)$, $B(4; 8)$, $C(8; 4)$ і $D(4; 0)$ пабудуйце на каардынатнай плоскасці квадрат $ABCD$ і квадрат, сіметрычны яму адносна:

а) восі абсцыс; б) восі ардынат.



Выява на рысунку 35 павінна мець вось сіметрыі, але мастак дапусціў памылкі. Знайдзіце іх.



Рысунк 35

Адказы да дамашніх заданняў

Раздзел 1. Дзесятковыя дробы

§ 1. 24. а) 0,8; 4,05; 1,204; 0,009; 11,11; 0,0007; б) 6,1; 0,61; 0,0061; 6,001; 0,061; 6,01. **25.** дзясятых; тысячных; стотысячных; сотых. **26.** $\frac{3}{5}$; $2\frac{4}{5}$; $10\frac{1}{2}$; $5\frac{6}{25}$; $25\frac{1}{4}$; $\frac{1}{8}$; $17\frac{3}{200}$; $\frac{3}{400}$. **27.** 4,7; 35,1; 123,4; 7,12; 90,17; 2,135; 6,065. **28.** а) 0,03 м; 0,47 м; 0,9 м; 8,02 м; 1,65 м; 15,15 м; б) 0,9 дм; 2,4 дм; 10,1 дм; 34,5 дм; 200,8 дм; в) 0,245 км; 0,052 км; 0,007 км; 1,063 км; 40,24 км; 3,008 км; г) 0,085 кг; 0,805 кг; 0,007 кг; 6,027 кг; 3,002 кг; 1,015 кг.

§ 2. 54. 1,3000; 0,4200; 15,0090; 2,0000. **55.** 41,1; 0,07; 0,22; 0,503; 4; 90. **56.** 1,0070; 4,1000; 0,0300; 2,0001. **57.** а) $0,0401 > 0,0041$; б) $0,035 < 0,045$; в) $5,045 < 5,05$; г) $16,3401 > 12,34$. **58.** 39,03; 38,8; 17,08; 11,04; 9,89; 1,708. **59.** а) 5,8; 3,1; 107,0; 80,4; б) 1,07; 0,36; 20,09; 0,64; в) 4; 14; 10; 200; 1.

§ 3. 75. 1,5 л; 2,5 л. **76.** а) $K(0,1)$; $N(0,3)$; $T(0,7)$; $L(1,1)$; б) $A(1,31)$; $B(1,34)$; $C(1,38)$; $D(1,43)$. **78.** а) напрыклад, 12,19; 12,1; 12,02; б) напрыклад, 10,109; 10,01; 10,001; в) напрыклад, 0,079; 0,07; 0,06; г) напрыклад, 125,199; 125,19; 125,1. **79.** $D(23,9)$; $B(23,3)$; $C(23,6)$; $F(24,5)$; $L(25,2)$; $N(25,8)$.

§ 4. 109. а) 10,7; 0,68; 0,28; 0,066; 1; 0,234; б) 11,4; 35,86; 3,74; 5,3; 1; 0,0662. **110.** а) 12,018; б) 17,9498. **111.** 0,045. **112.** 11,738. **113.** а) 13,85; б) 4,693; в) 12,89; г) 35,12. **114.** 37,3 см. **115.** 0,1 м. **116.** 8,875 т; 11,375 т; 8,35 т.

§ 5. 163. а) 9,3; б) 0,4; в) 0,027; г) 974,5; д) 180; е) 0,09; ж) 700; з) 14. **164.** 5213; 37,6; 3040; 9760. **165.** 0,9; 0,0006; 4,091; 0,24; 0,0738. **166.** а) 0,53; б) 0,007; в) 0,6; г) 0,02; д) 0,6012.

167. а) 1; б) 100; в) 0,1; г) 10. 168. а) 450; 60 000; 7 300 000 000; б) 30; 8 050 000; 60 100 000 000. 169. а) 0,72; б) 1,604; в) 0,4; г) 100. 170. а) $60 \cdot 0,001$ або $60 : 1000$; б) $0,003 \cdot 1000$ або $0,003 : 0,001$. 171. а) 3250 м; 42 м; 1,85 м; 2,5 м; 0,007 м; 0,062 м; б) 500 к.; 40 к.; 205 к.; 8 к.; 160 к.; 10 001 к. 172. а) 155,2; б) 0,19235. 173. 1,55 р. 174. 0,56 км. 175. 0,011 см. 176. 2,0864; 18,7776.

§ 6. 221. а) 21,5; 4,3632; 0,03143; 45; 28,96; 2021; б) 0,98; 5,6875; 0,003984; 18; 4,2; 92,71. 222. а) 0,015; б) 0,0123. 223. а) 30,082; б) 53,862. 224. а) 0,2705; б) 73,8; в) 40,7; г) 8,26. 225. а) 30,804; б) 1,344; в) 0,25; г) 50,625. 226. 369 м. 227. $5,0625 \text{ м}^2$. 228. $1,7 \text{ м}^2$. 230. 36 вѣдзер. 231. 445,9 км. 232. 17 мінут. 233. Елкі занялі більшу площу на 5 га. 234. 0,46.

§ 7. 282. а) 2,19; 93,46; 51,09; 0,065; б) 73,24; 3,06; 0,0083; 0,0076. 283. а) 0,8; 0,25; 0,575; 5,015625; б) 0,75; 0,625; 0,53125. 284. а) 2,3; б) 1,02. 285. а) 13,297; б) 100,001. 286. 96,48 секунды. 287. 2,3 м. 288. 22,4 км/г. 289. 8. 290. 1120 г; 800 г. 291. 320 г. 292. 0,955. 293. 2,22. 294. 38,5; 7,7. 295. 11,9; 23,2. 296. 11,6; 14.

§ 8. 341. а) 8,9; 17; 2900; 50,9; б) 86,2; 290; 52,5; 600. 342. а) 190; 92 000; 200; 678,5; б) 8,93; 0,2; 17 000; 155,3. 343. а) 0,621; б) 4,00172. 344. а) 2,3; б) 6,3; в) 7,6; г) 0,4. 345. 45 м. 346. 8 м/с. 347. 3,36 кг; 5,28 кг. 348. 40 сшыткаў. 349. 4,1 т. 350. 40 см; 60 см. 351. 12,6 т. 352. 6,9; 27,6. 353. 90 км/г.

§ 9. 376. 0,625; 0,166...; 1,16; 0,55...; 3,5454... . 377. 0,4; 0,625; 0,35; 0,38; 0,016. 378. $\frac{1}{8}$; $\frac{4}{25}$; $\frac{7}{5}$; $\frac{3}{4}$. 379. а) 0,6; 2,375; б) 0,5625; 3,024. 380. а) 4; б) 1,5. 381. 43.

§ 10. 410. а) 7; 0,8; 40; б) 6; 0,5; 60. 411. 3,5; 0,5; 30; 3; 1,2; 800. 412. а) 12; б) 6; в) 100. 413. 1,92; $\frac{6}{35}$;

1,5; $2\frac{13}{60}$; 1,9585; 4,5. **414.** а) 9,424; б) 0,8. **415.** а) $\frac{27}{35}$; б) 2,35; в) $1\frac{1}{4}$; г) 1,25. **416.** а) 14,374; б) 15,18; в) 2,3; г) 15. **417.** 30. **418.** $\frac{10}{147}$.

Раздел 2. Працэнты і прапорцыі

§ 1. **15.** а) так; б) не; в) не; г) так. **16.** $10\% = \frac{1}{100}$. **17.** 0,15; 0,02; 1,25; 0,003; 2,02; 4; 0,0008; 0,026. **18.** 11%; 2%; 300%; 20%; 140%; 4,5%; 2550%; 77,7%; 606%. **19.** 18 дзяцей. **20.** 120 старонак. **§ 2.** **88.** а) 15; 0,3; 1,25; б) 15; 300; 0,15; в) 96; 2,4; 120; г) 0,063; 0,54; 0,0036. **89.** а) 80; 42; б) 20; 400; в) 40; 5; г) 8000; 150. **90.** а) 40%; б) 64%; в) $233\frac{1}{3}\%$. **91.** а) $8\frac{1}{3}\%$; б) $\frac{2}{3}\%$; в) $166\frac{2}{3}\%$; г) 2%. **92.** а) 3; 15; 0,04; б) 20; 1,2; 500. **93.** 210 кг. **94.** 30 вучняў. **95.** 35%. **96.** 6 кг. **97.** 800 км/г; $833\frac{1}{3}\%$. **98.** 50 сшыткаў. **99.** 9 вучняў. **100.** 24 км. **101.** 105 лодак. **102.** На 5,936 кг. **103.** 700.

§ 3. **140.** 4 : 3; 4 : 1; 11 : 1; 1 : 18. **141.** 1 : 2; 8 : 5. **142.** а) $\frac{1}{2} : \frac{1}{12} = 1,2 : 0,2$; б) $8 : 10 = \frac{2}{5} : \frac{1}{2}$; в) $2\frac{1}{2} : 5 = 10 : 20$. **143.** а) так; б) не; в) так; г) так; д) так; е) не. **144.** а) $10 : 15 = 2 : 3$, або $10 : 2 = 15 : 3$, або $3 : 15 = 2 : 10$, або $3 : 2 = 15 : 10$; б) $0,4 : 0,2 = 60 : 30$, або $0,4 : 60 = 0,2 : 30$, або $30 : 0,2 = 60 : 0,4$, або $30 : 60 = 0,2 : 0,4$. **145.** а) $8 : 16 = 15 : 30$; б) $30 : 15 = 16 : 8$; в) $30 : 16 = 15 : 8$. **146.** $5 : 10 = 4,5 : 9$; $5 : 4,5 = 10 : 9$; $9 : 10 = 4,5 : 5$; $9 : 4,5 = 10 : 5$. **147.** а) 15; б) 19,5; в) 8,4; г) 0,2.

§ 4. **159.** а) не; б) так, прама прапарцыянальная; в) так, адваротна прапарцыянальная; г) не; д) не; е) не; ж) не; з) не; і) не. **160.** Адваротна прапар-

цяянальня. **161.** а) паменшыцца ў 1,2 раза; б) павялічыцца ў 3,5 раза. **162.** 5 кг. **163.** 37,5 секунды. **164.** За 2 гадзіны. **165.** 30 радоў.

§ 5. 215. а) $333\frac{1}{3}$ грама; б) 4,375 г. **216.** 405 кг.

217. 562,5 грама; **218.** За 4 гадзіны. **219.** 6 дзён. **220.** а) 12 і 48; б) 25 і 35; в) 4; 24 і 32. **221.** 1800; 1980. **222.** 300 г; 192 г; 108 г. **223.** 72 кг; 120 кг. **224.** 9,75; 19,5; 6,5; 13. **225.** 36 %; 60 %; 4 %. **226.** 176 дм. **227.** 0,8 га; 1 га; 1,2 га.

§ 6. 248. а) 9 км; б) 70 см; в) 1 : 5000. **249.** 172,5 км. **250.** 80 см. **251.** 1 : 300 000. **253.** 5,6 см × 6,5 см.

§ 7. 266. 4200 мужчын, 1800 жанчын, 1200 дзяцей. **268.** а) 12,5 %; б) $1555\frac{5}{9}$ кілакалорыі.

Раздзел 3. Мноства

§ 1. 19. а) {т, р, о, х, в, у, г, о, л, ь, н, і, к}; б) {50, 45}. **20.** а) {1, 11}, канечнае; б) {1, 2, 3, 6, 9, 18}, канечнае. **21.** а) {5, 10, 15, ...}, бясконцае; б) {25, 50, 75, ...}, бясконцае. **22.** а) так; б) так. **23.** а) $19 \notin A$; б) $42 \in A$; в) $63 \notin A$; г) $90 \in A$. **24.** а) так; б) так.

§ 2. 44. {10, 12, 14, 16, 18}. **45.** {42, 45, 48, 51, 54, 57}. **46.** Натуральныя лікі, кратныя 7 і меншыя 80. **47.** $A \subset B$. **48.** $B \subset C$. **49.** а) {5, 20, 35, 40}; б) {3, 5, 7, 23, 35, 37}; в) {20, 35, 40}. **50.** {30, 39, 90, 93}.

§ 3. 78. а) {К, Е, А}; б) {Ц, У, К, Е, Р, К, А, Т, М}. **79.** а) {1, 2, 4, 5, 10, 20}; б) {1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 20, 30, 40, 60, 80}. **80.** а) {60}; б) {12, 15, 24, 30, 36, 45, 48, 60, 72, 75, 84, 90, 96}. **81.** а) $A \cup B = \{3, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 24, 31, 40\}$; б) $A \cap B = \{3, 7, 24\}$. **82.** а) $A \cap B = \{2, 3, 8\}$, $A \cup B = \{2, 3, 8, 11\}$; б) $A \cap C = \emptyset$; $A \cup C = \{2, 3, 5, 8, 11\}$; в) $C \cap B = \{11\}$, $C \cup B = \{2, 3, 5, 8, 11\}$; г) \emptyset . **83.** {1, 3, 9}; {1, 2, 3, 5, 6, 9, 15, 18, 45}. **84.** {1, 3}; {1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 24, 30,

45}. **85.** {9, 10, 12, 14, 15, 16}; {6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20}. **86.** $A = \{3, 7, 12, 18, 20\}$; $B = \{4, 7, 18, 34\}$ або $A = \{3, 4, 7, 18, 34\}$; $B = \{7, 12, 18, 20\}$...

§ 4. 111. Два ўнукі гасцявалі і ў ліпені, і ў жніўні. **112.** 2 кацяняці. **113.** 5 школьнікаў. **114.** 4 хлопчыкі. **115.** 158 м^2 . **116.** 20 дзён. **117.** а) 58; б) 88; в) 158.

Раздзел 4. Рацыянальныя лікі

§ 1. 18. $K(-5)$; $T(-3,5)$; $C(-1)$; $N(2,5)$; $M(4)$.

§ 2. 60. 2; 33; 5,5; $\frac{9}{10}$; 0; $7\frac{3}{8}$. **61.** 23; 3,2; 8,5; $\frac{8}{9}$; 17; 0; $1\frac{1}{2}$. **62.** 6; 25; 0,42; 3. **63.** а) -20 і 20; б) -0,9 і 0,9; в) 0; г) $-1\frac{1}{2}$ і $1\frac{1}{2}$. **64.** $|17| > |7|$; $|-17| > |-7|$; $|9,1| > |-1,9|$.

65. -8; 1,7; 0; $2\frac{2}{3}$; $-n$; t . **66.** а) -0,5; $-\frac{3}{8}$; -1,2; б) 2; $\frac{8}{3}$;

$\frac{5}{6}$. **67.** а) -9,4; б) $2\frac{3}{7}$; в) -0,2; г) 3. **68.** Пры $m = 0$.

69. а) -15; б) 8,5; в) 0,7. **70.** а) {-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4}; б) 7, 17, -8, -10. **71.** а) -8; 3,7; б) -4; 1. **72.** а) каранёў няма; б) адзін карань: 0; в) два карані: -9,5 і 9,5; г) мноста каранёў; усе адмоўныя лікі.

§ 3. 95. $0 < 8$; $0 > -2$; $-5 < 0$; $8 > 1$; $-2 < 4,5$; $-5 < -3$; $-2 > -3$. **96.** $1,9 > -3,25$; $-0,6 < 1,02$; $-4,9 < -0,1$; $-2,4 > -5,6$; $0,75 > -0,8$. **97.** а) не; б) так; в) не; г) так. **98.** а) $8 < 9$; $-8 > -9$; б) $-1,2 > -2,1$; $1,2 < 2,1$; в) $30 > -5$; $-30 < 5$; г) $-0,1 < 0$; $0,1 > 0$. **99.** а) -4 і -3; б) -6 і -5; в) 0 і 1; г) -1 і 0. **100.** а) $-4,03 < -4,01$; б) $-8,216 > -8,222$ або $-8,206 > -8,222$; в) $-0,9951 < -0,9851$; г) $-38,09 < -37,1$ або $-39,09 < -37,1$. **101.** а) няма такога рысунка; б) рысункі 16 г, д; в) рысунак 16 б.

§ 4. 128. Вечарам: а) $+3 \text{ }^\circ\text{C} + (-2 \text{ }^\circ\text{C}) = +1 \text{ }^\circ\text{C}$; б) $+3 \text{ }^\circ\text{C} + (-5 \text{ }^\circ\text{C}) = -2 \text{ }^\circ\text{C}$; в) $+3 \text{ }^\circ\text{C} + (+3 \text{ }^\circ\text{C}) = +6 \text{ }^\circ\text{C}$.

129. а) -25; б) -6,5; в) -4,03; г) -1; д) $-8\frac{1}{7}$. **130.** а) -35;

б) -1,4; в) -4,6; г) 0. **131.** а) 95; -13; 100; 4; б) -0,2; -2,3; 0,2; в) -8,3; -1,9; $-\frac{1}{6}$. **132.** а) -29; б) 0.

§ 5. 153. а) $-10; 10; 20; 8; 12$; б) $3,5; -7,1; 12,03; 0$.
154. а) $\frac{2}{9}; -\frac{2}{9}; -1\frac{7}{9}$; б) $-11\frac{2}{5}; -4\frac{3}{5}; 4\frac{3}{5}$. **155.** а) $4,3$;
 б) $\frac{1}{3}$; в) $-11,2$. **156.** а) $3,6$; б) $0,375$. **157.** а) -4 ; б) 10 ;
 в) -8 ; г) 100 . **158.** $-4,3; -0,6; 8,6; -2,1$. **159.** $3\frac{7}{8}$.
160. $-2,04$. **161.** а) адмоўным; б) адмоўным; в) да-
 датным; г) адмоўным.

§ 6. 191. а) $23 + (-32)$; б) $(-0,7) + (-10,5)$;
 в) $(-4,2) + 7,1 + (-6)$; г) $a + (-b) + (-c) + d$.
192. а) $-1; -8; -7; 20$; б) $-1,9; 0,7; 8,08$. **193.** а) $32 - 8 -$
 $-17 = 32 - 17 - 8 = -8 - 17 + 32$; $-5,3 + 10,9 - 27,1 +$
 $+ 0,02 = -5,3 - 27,1 + 10,9 + 0,02$; $6 - m - k = 6 - k -$
 $- m = -m - k + 6$; б) $-80 - 8 + 28; -66 - 9,3 - 2,4 +$
 $+ 1,7; b - a - c - d$. **194.** а) $-21; 10$; б) $3; -10$. **195.** -28 .
196. 0 . **197.** 3 . **198.** а) $16,5$; б) $-0,84$; **199.** а) каранёў
 няма; б) $-0,2$ і $0,2$.

§ 7. 237. $4 \cdot (-7) < 0$; $-2,5 \cdot 0 = 0$; $-0,3 \cdot (-0,9) > 0$;
 $-10,6 \cdot 8 < 0$. **238.** $63; -60; -4,8; -\frac{3}{8}; \frac{5}{6}$. **239.** $-9 = -3 \cdot 3$;
 $-2,4 = -3 \cdot 0,8$; $0,15 = -3 \cdot (-0,05)$. **240.** а) $-4,176; 4\frac{2}{3}$;
 -10 ; б) $-19,57; 0,6; -15$. **241.** а) $kt < 0$; б) $(-k)t > 0$;
 в) $-k(-t) < 0$; г) $k \cdot (-t) > 0$; д) $-(-kt) < 0$; е) $-(-k)(-t) > 0$.
242. а) -216 ; б) 48 ; в) $0,48$; г) $88,992$.
243. а) $1,44$; б) 81 ; в) $-3,375$; г) 1 . **244.** а) 128 ;
 б) -398 ; в) 530 ; г) -925 ; д) 150 . **245.** а) знак «+»;
 б) знак «-». **246.** а) $-0,07$; б) -148 . **247.** а) $-4; 347$;
 б) $11; -19$.

§ 8. 273. $-20 : 5 < 0$; $-4,2 : (-0,7) > 0$; $0 : (-12,5) = 0$;
 $0,16 : (-10) < 0$. **274.** $-5; 8,5; -0,1$. **275.** $-0,5; 0; -1; 1$;
 $0,001$. **276.** $-5; -0,6; -22$. **277.** $-\frac{4}{9}; 10,5; -16,7; -2\frac{1}{2}$.
278. а) $-9; 5; -\frac{1}{3}; 32$; б) $-0,5$ і $0,5$; каранёў ня-
 ма; $-2,4$ і $2,4$; $\frac{4}{15}$. **279.** $-\frac{m}{n} = \frac{-m}{n} = \frac{m}{-n}$ і $\frac{-m}{-n} = \frac{m}{n}$.

280. Вынік: а) адмоўны; дадатны; б) дадатны; адмоўны. 281. $-3,3875$. 282. $1\frac{2}{3}$.

§ 9. 299. а) 71; б) -24 ; в) -9 ; г) -2 . 300. $-0,136$. 301. а) $-18,648$; б) $0,35$. 302. а) $-1,5$; б) $\frac{2}{45}$. 303. $27,6$ км/г. 304. $\frac{4}{9}$; $44\frac{4}{9}\%$. 305. 100 старонак. 306. 16 хлопчыкаў.

Раздзел 5. Каардынатная плоскасць

§ 1. 24. $A(3; 4)$; $B(-5; 4)$; $C(0; 2)$; $D(-1; 3)$; $E(-3; 0)$; $F(5; -2)$; $K(0; -3)$; $T(-4; -4)$. 26. а) C ; K ; б) не; в) A ; F ; г) B ; D ; H .

§ 2. 47. а) 1°C , 2°C ; б) у 8 г; у 9 г; у 14 г; в) ад 0 г да 5 г; г) у 11 г. 48. а) 150 км, 75 км/г; б) 1 г 45 мін; в) 3 г; г) не. 49. а) 75°C ; 4°C ; б) ад 0 г да 3 г; 6 г; 7 г; в) ад 0 г да 6 г; ад 6 г да 10 г. 51. а) 15 км/г; б) 20 км; в) 1 г і 30 мін; г) 10 км; д) 5 км/г.

§ 3. 70. а) 0; 2,4; 4; б) 1,2; 2,8; 5. 72. $y = 2,5x$. 73. $v = \frac{8}{t}$. 74. $y = \frac{9}{x}$. 75. $S = 1,5b$.

Раздзел 6. Наглядная геаметрыя

§ 1. 8. Піраміда. 4 грані, 6 рэбраў, 4 вяршыні. 9. в).

§ 2. 39. а) 6л см; б) 3л см. 40. 14 м. 41. 0,314 м; 7,536 м; а) з'яўляецца; б) не з'яўляецца. 42. 2,4 м. 43. У 5 разоў. 44. 8 дм; 20 дм. 45. Павялічыцца на 1 см.

§ 3. 75. а) тупавугольны; б) прамавугольны; в) востравугольны. 76. а) востравугольны; б) прамавугольны; в) тупавугольны; г) тупавугольны. 77. $11/30$ м. 78. 5 см; 15 см; 12 см. 79. 4 см.

§ 4. 98. $L(4)$ і $P(-4)$; $N(2,5)$ і $R(-2,5)$; $K(-7)$ і $Q(7)$.

ЗМЕСТ

Уводзіны	3
Раздзел 1. ДЗЕСЯТКОВЫЯ ДРОБЫ	5
§ 1. Дзесятковы запіс дробаў. Разрады дзесятковых дробаў	5
§ 2. Параўнанне дзесятковых дробаў. Акругленне дзесятковых дробаў	12
§ 3. Адлюстраванне дзесятковых дробаў на каардынаты прамені	18
§ 4. Складанне і адніманне дзесятковых дробаў	24
§ 5. Множанне і дзяленне дзесятковага дробу на разрадную адзінку. Множанне дзесятковага дробу на разрадныя адзінкі: 10, 100, 1000 і г. д.	31
§ 6. Множанне дзесятковых дробаў	41
§ 7. Дзяленне дзесятковага дробу на натуральны лік	50
§ 8. Дзяленне на дзесятковы дроб.	60
§ 9. Канечныя і бясконцыя дзесятковыя дроби	68
§ 10. Пераўтварэнні лікавых выразаў са звычайным і дзесятковымі дробамі. . .	74
§ 11. Тэст для самаправеркі	83
§ 12. Матэматыка вакол нас	85
Раздзел 2. ПРАЦЭНТЫ І ПРАПОРЦЫ	86
§ 1. Працэнты.	86
§ 2. Асноўныя задачы на працэнты	91
§ 3. Прапорцыя і яе ўласцівасці	105
§ 4. Прамая і адваротная прапарцыянальныя залежнасці	115

§ 5.	Рашэнне задач з дапамогай прапорцый	122
§ 6.	Маштаб	136
§ 7.	Кругавыя дыяграмы	141
§ 8.	Тэст для самаправеркі	148
§ 9.	Матэматыка вакол нас	150
Раздзел 3. МНОСТВА		151
§ 1.	Мноства. Элементы мноства. Пустое мноства	151
§ 2.	Спосабы задання мностваў	155
§ 3.	Аперацыі над мноствамі (перасячэнне, аб'яднанне)	161
§ 4.	Кругі Эйлера. Рашэнне задач з дапамогай кругоў Эйлера.	168
§ 5.	Тэст для самаправеркі	176
Раздзел 4. РАЦЫЯНАЛЬНЫЯ ЛІКІ		178
§ 1.	Дадатныя і адмоўныя лікі. Каардынатная прамая	178
§ 2.	Модуль ліку. Супрацьлеглыя лікі. Мноства цэлых лікаў. Мноства рацыянальных лікаў	183
§ 3.	Параўнанне рацыянальных лікаў	192
§ 4.	Складанне рацыянальных лікаў	197
§ 5.	Адніманне рацыянальных лікаў	208
§ 6.	Законы складання рацыянальных лікаў	213
§ 7.	Множанне рацыянальных лікаў	221
§ 8.	Дзяленне рацыянальных лікаў	232
§ 9.	Задачы на ўсе дзеянні з рацыянальнымі лікамі.	238
§ 10.	Тэст для самаправеркі	244
§ 11.	Матэматыка вакол нас	246

Раздзел 5. КААРДЫНАТНАЯ ПЛОСКАСЦЬ	247
§ 1. Прамавугольная (дэкартавая) сістэма каардынат на плоскасці.	247
§ 2. Графік. Графікі рэальных працэсаў	257
§ 3. Графік прамой прапарцыянальнай залежнасці. Графік адваротнай прапарцыянальнай залежнасці	264
§ 4. Тэст для самаправеркі	272
§ 5. Матэматыка вакол нас	273
Раздзел 6. НАГЛЯДНАЯ ГЕАМЕТРЫЯ	274
§ 1. Наглядныя прадстаўленні цел у прасторы, прыклады разгортак цел	274
§ 2. Акружнасць. Круг. Формулы даўжыні акружнасці і плошчы круга	278
§ 3. Віды трохвугольнікаў.	284
§ 4. Сіметрыя адносна пункта.	293
§ 5. Фігуры, сіметрычныя адносна прамой	297
Адказы да дамашніх заданняў	302

(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 /			

Вучэбнае выданне

Герасімаў Валерый Дзмітрыевіч
Пірукта Вольга Мікалаеўна

МАТЭМАТЫКА

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

2-е выданне, выпраўленае і дапоўненае

Рэдактар *В. Л. Крукоўская*
Мастак вокладкі *К. Ю. Сарока*
Мастакі *К. Ю. Сарока, К. К. Шастойскі,
В. Ю. Лагун*
Камп'ютарны набор *В. Ю. Лагун*
Камп'ютарная вёрстка *В. Ю. Лагун*
Карэктар *В. Л. Крукоўская*

Падпісана да друку 21.03.2022. Фармат 60 × 90^{1/16}. Папера афсетная.
Друк афсетны. Ум. друк. арк. 19,5. Ул.-выд. арк. 10,7.
Тыраж 13 200 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 «Паліграфкамбінат імя Я. Коласа».
Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў
№ 2/3 ад 10.09.2018. Вул. Каржанеўскага, 20, 220024, г. Мінск.

Правообладатель Адукацыя і выхаванне