

7

Matematyka
z kluczem 

Marcin Braun, Agnieszka Mańkowska,
Małgorzata Paszyńska

Zeszyt ćwiczeń

DO MATEMATYKI
DLA KLASY SIÓDMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ



Twoje mocne strony

Druga Nowa Era.

Nigdy hym nie publikowała publicznie książek wydawnictw, które działają na uczciwych zasadach.

Wasza firma jednak promuje masowy wydruk, całkowicie niepotrzebnych książek, które mogłyby zastąpione wersjami elektronicznymi!

Co prawda e-booki są dostępne na waszej stronie, jednak:

- W przeciwieństwie do fizycznej książki, licencja na e-book kończy się po roku. Oznacza to, że jeżeli moja córka chciałaby powtórzyć sobie całą wiedzę do matury, musiałabym jej kupić wszystkie wasze książki od nowa.
- Wszelkich e-booków nie da się pobrać! Wymagają one dostęp do internetu, co uniemożliwia ich użycie na naszej wsi, gdzie zasięg jest ograniczony.
- Wasze e-booki sprzedawane są po tej samej (albo wyższej) cenie co regularne książki. Cena e-booka powinna być niższa, gdyż e-booki wymagają elektronicznego czytnika (tabletu)!

Czas rozpocząć nową erę (o ironio), w której papier nie jest bezcennie marnowany dla piątki. Przedstawiam e-book, który spełnia wszystkie oczekiwania uczniów.

Dbaćmy o środowisko, zróbmy to dla młodych pokoleń.

Wstęp

Zeszyt ćwiczeń jest ściśle związany z podręcznikiem *Matematyka z kluczem*. Do każdego z 36 tematów z podręcznika przygotowaliśmy zestawy zadań: łatwiejszy na stronie zielonej, trudniejszy – na niebieskiej oraz na medal – pod kodami QR prowadzącymi do portalu docwiczenia.pl.

Po każdym dziale zamieściliśmy blok zadań *Sprawdź, czy potrafisz*, których rozwiązanie pomoże Ci przygotować się do pracy klasowej. W publikacji znajdziesz zadania typu egzaminacyjnego, dzięki czemu możesz sukcesywnie się z nimi oswajać. W części *Jak na egzaminie* zebraliśmy zadania, które wystąpiły na egzaminach i są już w zasięgu Twoich możliwości.

 Kolor zielony:
Rozgrzewka, czyli
zadania łatwiejsze.

 Kolor niebieski:
Trening, czyli zadania
trudniejsze.

Na końcu każdego
tematu zadanie typu
egzaminacyjnego.

Na medal,
zadania na stronie
docwiczenia.pl.

Zadania typu
egzaminacyjnego.

Przy każdym
zadaniu informacja,
kiedy wystąpiło ono
na egzaminie lub
w arkuszach przygo-
towawczych.

Część zadań pochodzi
z egzaminów ósmoklasisty,
gimnazjalnych, a część
z egzaminów próbnych
i przykładowych arkuszy.

 zadania wymagające
złożonych obliczeń

Spis treści

I. PROPORCJONALNOŚĆ I PROCENTY

1. Proporcjonalność prosta	6
2. Ułamek liczby	8
3. Co to jest procent	10
4. Obliczanie procentu danej liczby	12
5. Wyznaczanie liczby, gdy dany jest jej procent	15
6. O ile procent więcej, o ile procent mniej	17
7. Obliczenia procentowe	19
<i>Sprawdź, czy potrafisz</i>	22
<i>Jak na egzaminie</i>	24

II. POTĘGI

1. Potęga o wykładniku naturalnym	26
2. Potęgi o tych samych podstawach	28
3. Własności potęgowania	30
4. Notacja wykładnicza	32
5. Obliczenia w notacji wykładniczej	34
<i>Sprawdź, czy potrafisz</i>	38
<i>Jak na egzaminie</i>	40

III. PIERWIASTKI

1. Pierwiastek kwadratowy	41
2. Szacowanie pierwiastków	43
3. Własności pierwiastkowania	45
4. Pierwiastek trzeciego stopnia	49
5. Działania na pierwiastkach sześciennych	53
6. Działania na potęgach i pierwiastkach	55
<i>Sprawdź, czy potrafisz</i>	57
<i>Jak na egzaminie</i>	59

IV. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

1. Od wzorków do wzorów	60
2. Suma algebraiczna i jej wyrazy	64
3. Opuszczanie nawiasów	67

4. Porządkowanie wyrazów w sumach algebraicznych	69
5. Wyrażenia algebraiczne i procenty	71
<i>Sprawdź, czy potrafisz</i>	73
<i>Jak na egzaminie</i>	75

V. RÓWNANIA

1. Co to jest równanie	76
2. Rozwiązywanie równań	78
3. Zadania tekstowe	81
4. Zadania tekstowe z procentami	84
5. Przekształcanie wzorów	87
<i>Sprawdź, czy potrafisz</i>	89
<i>Jak na egzaminie</i>	91

VI. TRÓJKĄTY PROSTOKĄTNE

1. Twierdzenie Pitagorasa	93
2. Twierdzenie Pitagorasa – zadania	97
3. Kwadrat i jego połowa	101
4. Trójkąt równoboczny i jego połowa	105
<i>Sprawdź, czy potrafisz</i>	109
<i>Jak na egzaminie</i>	111

VII. UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH

1. Geometria kartki w kratkę	113
2. Punkty w układzie współrzędnych	117
3. Długości i pola w układzie współrzędnych	119
4. Odcinki w układzie współrzędnych	123
<i>Sprawdź, czy potrafisz</i>	125
<i>Jak na egzaminie</i>	126
Tablice	128

Odpowiedzi do zadań *Na medal*



Wpisz kod na:
docwiczenia.pl
Kod: M77A3Z

I.1 Proporcjonalność prosta

- 1 Uzupełnij tabelę tak, aby wielkości x i y były wprost proporcjonalne.

a)

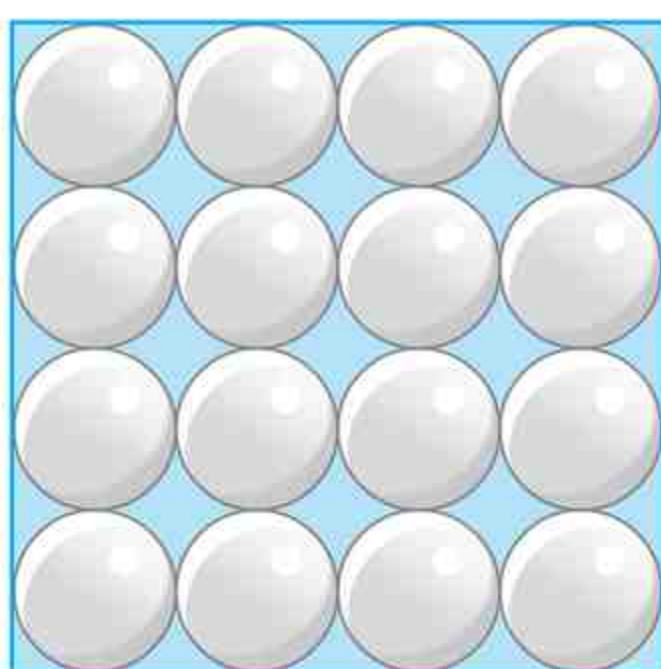
x	8		7		24
y	4	1		9	

b)

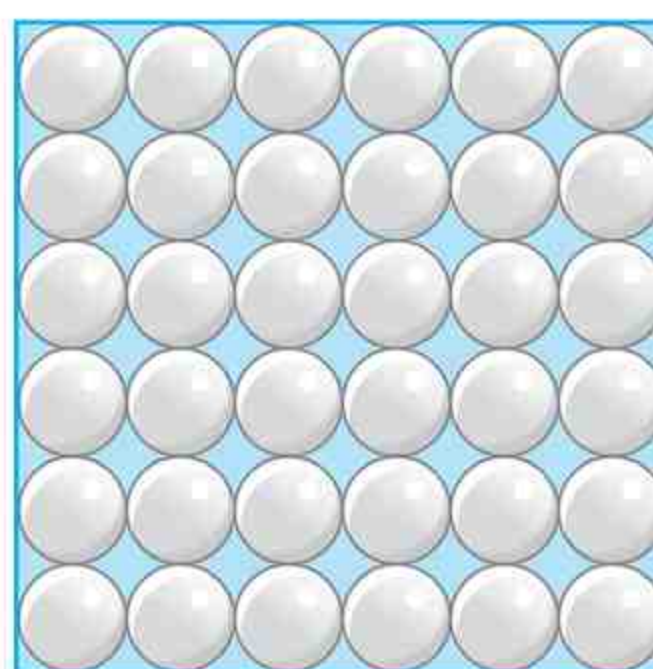
x	0,2		7		24
y	0,6	3		9	

- 2 Pokoloruj każdą z kul:

a) na czerwono lub zielono, tak aby stosunek liczby kul czerwonych do zielonych wynosił $3 : 1$,

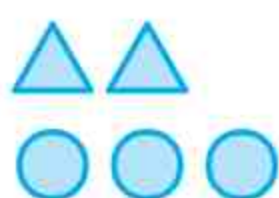


b) na czerwono, niebiesko lub zielono, tak aby stosunek liczby kul czerwonych, niebieskich i zielonych wynosił odpowiednio $2 : 3 : 4$.

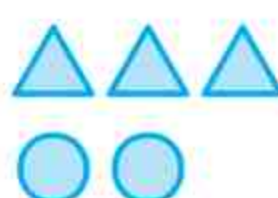


- 3 Dorysuj tyle figur, aby stosunek liczby trójkątów do liczby kółek był równy:

a) $2 : 5$,



b) $3 : 1$,

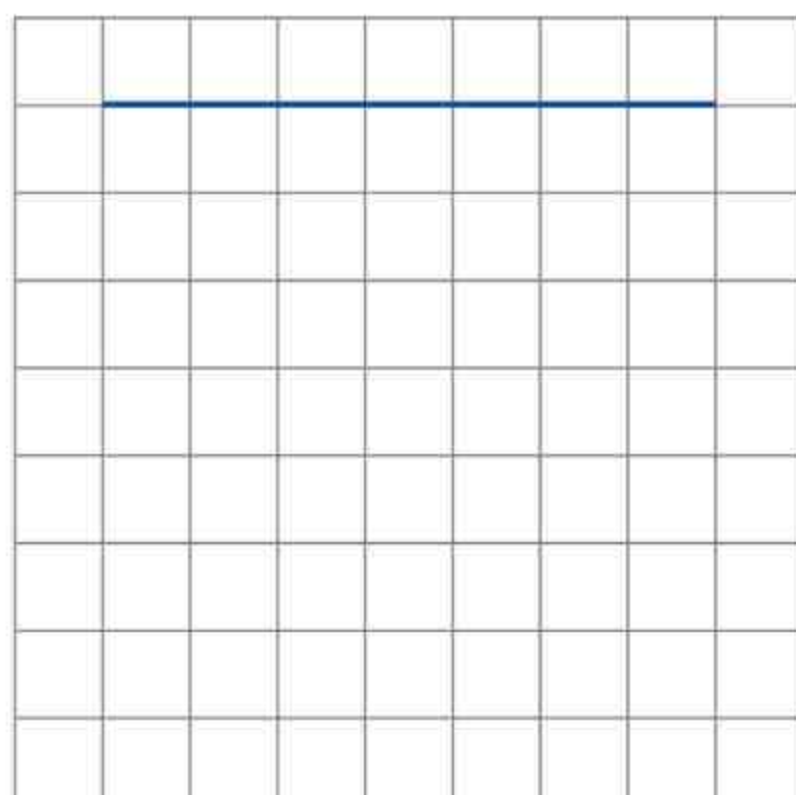


c) $3 : 4$.

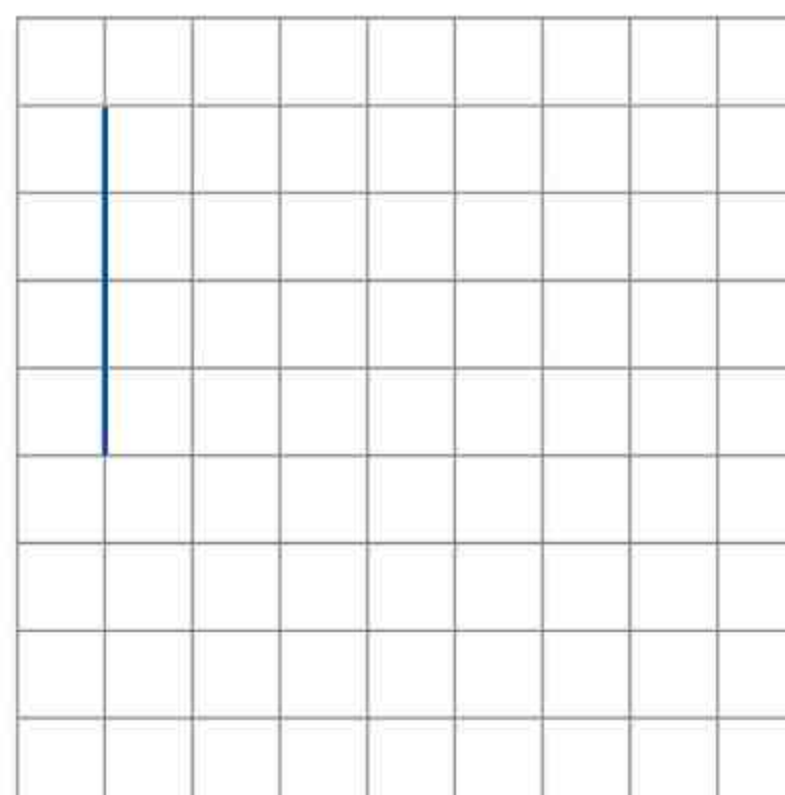


- 4 Dokończ rysunek prostokąta tak, aby stosunek długości jego boków był równy:

a) $7 : 6$,



b) $\frac{2}{3}$.



Training

- 5** Z bloku sera odcięto trzy kawałki różnej wielkości. Uzupełnij informacje na etykietach.

[illegible]

- 6 Na wycieczkę szkolną jedzie 36 uczniów. Dla każdego z nich przygotowano suchy prowiant. Kupiono 72 bułki i 12 kg jabłek. Zamówiono również bilety wstępu do palmiarni, muzeów oraz teatru. Całkowity koszt biletów wstępu wyniósł 2052 zł.

Wpisz w tabeli, jaka ilość prowiantu byłaby potrzebna oraz jaki byłby koszt biletów wstępu dla innej liczby uczestników.

	Liczba uczestników wycieczki:		
	36	42	24
Liczba bułek	72		
Waga jabłek	12 kg		
Bilety wstępu	2052 zł		

[illegible][illegible]

- E** **7** Troje uczniów zamówiło w sklepie internetowym ozdobne teczki: Ania – dwie, Kuba – trzy, a Wiktoria – pięć. Każda teczka kosztowała tyle samo. Kosztami wysyłki, które wynosiły 12 zł, postanowili się podzielić proporcjonalnie do wartości zamówionych przez siebie teczek. Ile powinien zapłacić za przesyłkę Kuba?

A. 1,20 zł

B. 3,60 zł

C. 4 zł

D. 7,20 zł



I.2 Ułamek liczby

1 Uzupełnij obliczenia.

a) $\frac{2}{3}$ liczby 12 to $\frac{2}{3} \cdot 12 =$ _____

b) $\frac{4}{7}$ liczby 21 to _____ $\cdot$ _____ $=$ _____

c) $\frac{3}{5}$ z 60 min to _____ min

d) $\frac{3}{5}$ z 45 min to _____ min

2 W klasie 7d jest 10 chłopców i 14 dziewcząt. Okulary nosi 5 chłopców i 3 dziewczyny z tej klasy.

a) Jaką część klasy stanowią chłopcy? $\frac{10}{24} =$ _____

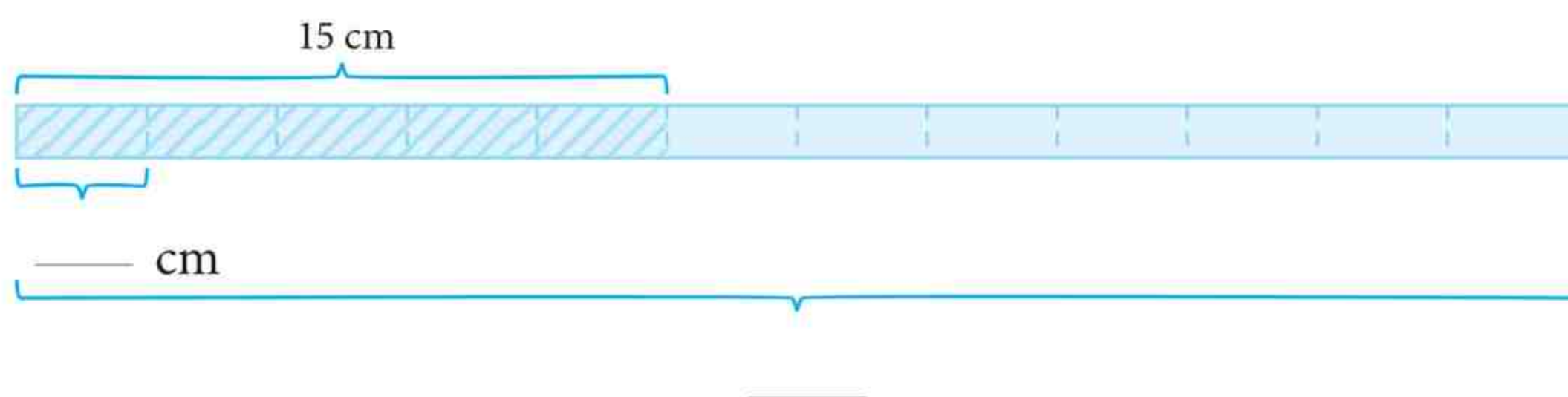
b) Jaką część klasy stanowią dziewczęta? _____ $=$ _____

c) Jaka część chłopców nosi okulary? _____ $=$ _____

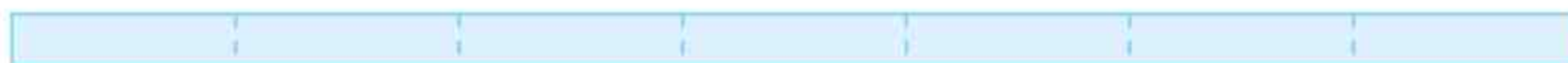
d) Jaka część klasy nosi okulary? _____ $=$ _____

3 Uzupełnij opisy na rysunku w podpunkcie a) i zapisz odpowiedź. Wykonaj rysunki w pozostałych podpunktach i odpowiedz na pytania w nich zawarte.

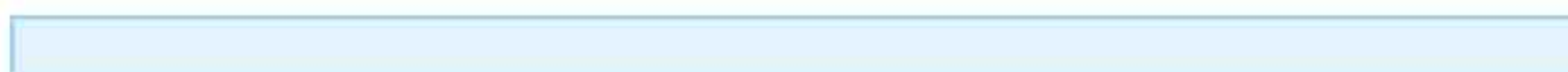
a) Jaką długość ma tasiemka, której $\frac{5}{12}$ ma 15 cm? Odp. _____



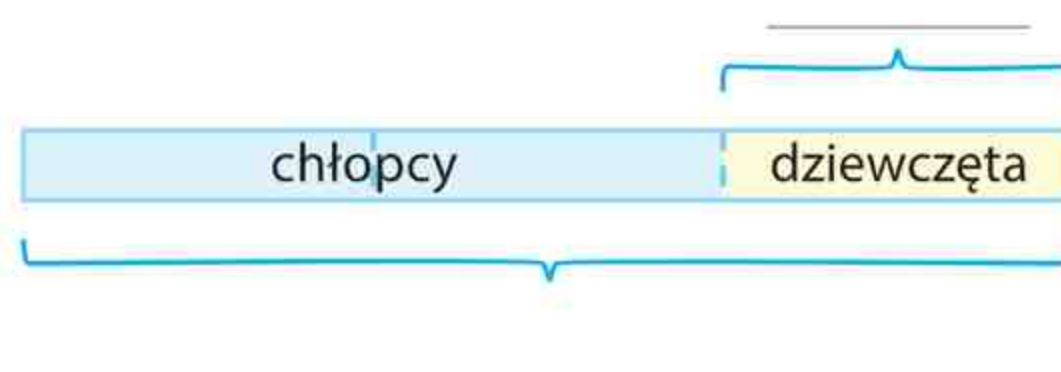
b) Jaką długość ma tasiemka, której $\frac{3}{7}$ ma 21 cm? Odp. _____



c) Jaką długość ma tasiemka, której $\frac{2}{5}$ ma 160 cm? Odp. _____



- 4 Chłopcy stanowią $\frac{2}{3}$ klasy, w której jest 8 dziewcząt. Ile osób liczy klasa? Uzupełnij opisy na rysunku i zapisz odpowiedź.



Odp. _____

- 5 Uzupełnij, wybierając odpowiednie liczby z ramki. Skreśl w tabeli wykorzystane liczby wraz z odpowiadającymi im literami (każda liczba wystąpi tylko raz). Pozostałe litery utworzą hasło. Wyjaśnij jego znaczenie.

$\frac{2}{3}$ liczby 15 to _____ 0,6 liczby 80 to _____ _____ liczby 27 to 9
 $\frac{1}{7}$ liczby 35 to _____ _____ liczby 48 to 12 _____ liczby 21 to 14
 $\frac{5}{9}$ liczby 12 to _____ _____ liczby 40 to 6 _____ liczby 15 to 3
 0,25 liczby 6 to _____

0,15	0,2	0,21	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{6}{8}$	1,2	1,5	4	5	$6\frac{2}{3}$	$7\frac{1}{2}$	9	10	48
L	E	K	K	A	L	I	R	Y	K	A	L	O	R	D	A

Hasło: _____ Znaczenie hasła: _____

- 6 W pewnej klasie $\frac{3}{4}$ wszystkich uczniów to dziewczęta.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

W tej klasie jest trzy razy więcej dziewcząt niż chłopców.	P	F
W tej klasie jest cztery razy więcej dziewcząt niż chłopców.	P	F
Liczba dziewcząt stanowi $\frac{4}{3}$ liczby chłopców.	P	F
Stosunek liczby chłopców do liczby dziewcząt wynosi 1 : 3.	P	F

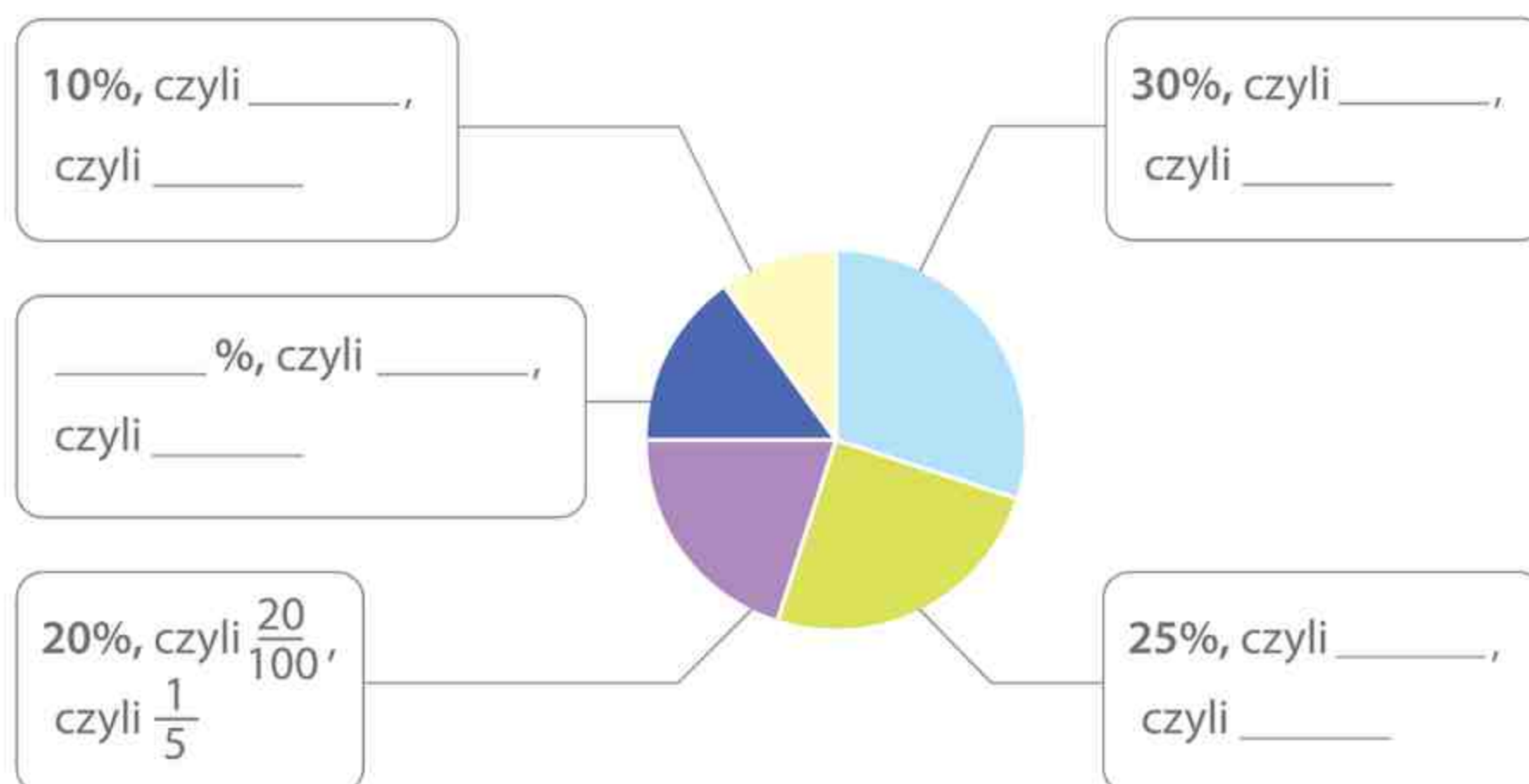


I.3 Co to jest procent



Obejrzyj film
docwiczenia.pl
Kod: M7HAA6

1 Uzupełnij opisy na diagramie.



2 Uzupełnij obliczenia.

Jakim procentem liczby 15 jest liczba 6? 6 to $\frac{6}{15}$ liczby 15 $\frac{6}{15} = \frac{\square}{5} = \frac{\square}{100}$, czyli 6 to $\boxed{40}$ % liczby 15	Jakim procentem liczby 40 jest liczba 8? 8 to $\frac{\square}{\square}$ liczby 40 $\frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{100}$, czyli 8 to $\square$ % liczby 40	Jakim procentem liczby 52 jest liczba 13? $\square$ to $\frac{\square}{\square}$ liczby $\square$ $\frac{\square}{\square} = \frac{1}{\square} = \frac{\square}{\square}$, czyli $\square$ to $\square$ % liczby $\square$
---	--	---

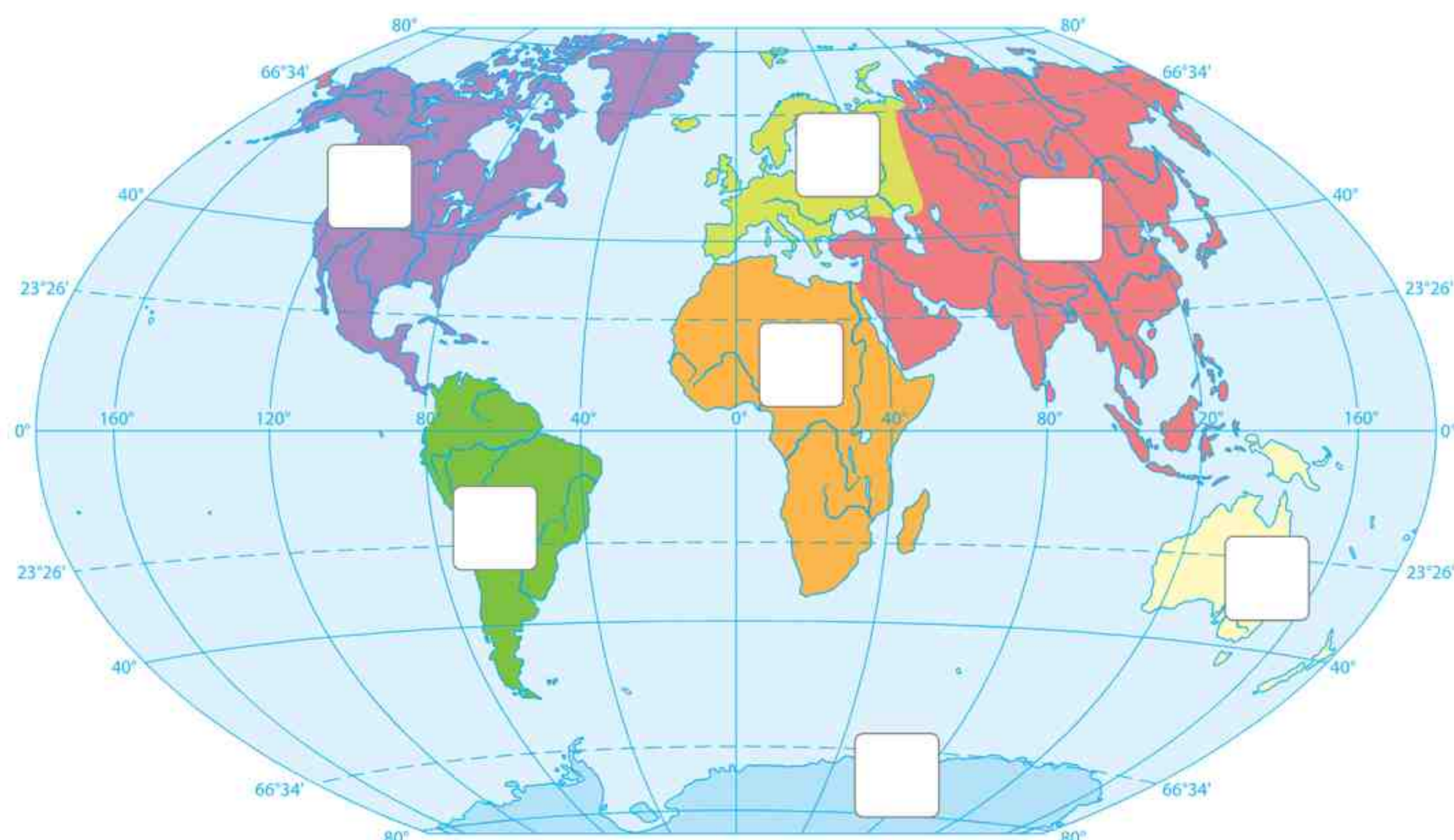
3 Połącz ilustracje obliczeń wykonanych na kalkulatorze z odpowiednimi pytaniami. Przepisz działania i wpisz odpowiedzi.



Jakim procentem liczby 60 jest liczba 12? Działanie: _____ Odp. _____	Jakim procentem liczby 60 jest liczba 9? Działanie: _____ Odp. _____	Jakim procentem liczby 240 jest liczba 6? Działanie: _____ Odp. _____
--	---	--

Training

- 4** Pod mapą zapisano, jaką część powierzchni lądów (w przybliżeniu) zajmuje dany kontynent razem z przypisanymi do niego wyspami. Wyraż te dane w procentach (z dokładnością do całych procentów) i wpisz na mapę.



■ Azja $\frac{3}{10}$

Ameryka Północna $\frac{4}{25}$

■ Antarktyda $\frac{1}{11}$

Australia i Oceania $\frac{1}{18}$

■ Afryka $\frac{1}{5}$

■ Ameryka Południowa $\frac{3}{25}$

■ Europa $\frac{1}{14}$

[illegible]

- E** **5** W konkursie matematycznym wzięło udział 10 uczniów z klas siódmych i 15 z klas ósmych. Nagrody zdobyło 2 siódmostoklasistów i 6 ósmoklasistów. Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami A i B oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami C i D.

Ósmoklasiści stanowią

A	B
---	---

 wszystkich nagrodzonych uczniów.

A. 40%

B. 75%

Nagrody zdobyło

C	D
---	---

 ósmoklasistów biorących udział w konkursie.

C. 40%

D. 75%



I.4 Obliczanie procentu danej liczby

1 Oblicz w pamięci.

10% liczby 80 to _____ 10% liczby 240 to _____ 10% liczby 110 to _____
 1% liczby 80 to _____ 20% liczby 240 to _____ 30% liczby 110 to _____
 2% liczby 80 to _____ 1% liczby 240 to _____ 1% liczby 110 to _____

2 Oblicz w pamięci.

10% liczby 60 to _____ 10% liczby 150 to _____ 10% liczby 700 to _____
 1% liczby 60 to _____ 1% liczby 150 to _____ 30% liczby 700 to _____
 2% liczby 60 to _____ 4% liczby 150 to _____ 1% liczby 700 to _____
 12% liczby 60 to _____ 14% liczby 150 to _____ 31% liczby 700 to _____

3 Połącz ilustracje obliczeń wykonanych na kalkulatorze z odpowiednimi pytaniami. Przepisz działania i wpisz odpowiedzi.



Ile wynosi 12% liczby 115?

Ile wynosi 85% liczby 90?

Ile wynosi 3,5% liczby 40?

Działanie: _____ Działanie: _____ Działanie: _____

Odp. _____ Odp. _____ Odp. _____

4 Uzupełnij obliczenia. Skorzystaj z równości podanych w ramce.

a) Ile to jest 35% liczby 12? _____ = _____

b) Ile to jest 7% liczby 80? _____ = _____

c) Ile to jest 18% liczby 250? _____ = _____

$$0,035 \cdot 12 = 0,42$$

$$0,35 \cdot 12 = 4,2$$

$$3,5 \cdot 12 = 42$$

$$0,007 \cdot 80 = 0,56$$

$$0,07 \cdot 80 = 5,6$$

$$0,7 \cdot 80 = 56$$

$$0,0018 \cdot 250 = 0,45$$

$$0,018 \cdot 250 = 4,5$$

$$0,18 \cdot 250 = 45$$

- | | LOKATA 1 | LOKATA 2 | LOKATA 3 |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Oprocentowanie | 3% | 2,5% | 4% |
| Wpłacona kwota | 15 000 zł | 10 000 zł | 20 000 zł |
| Odsetki naliczone po roku | | | |
| Podatek od odsetek (19%) | | | |
| Kwota do wypłaty | | | |

[illegible]

- 2,56% liczby 1,2 to _____

A blank 10x10 grid of squares, consisting of 10 columns and 10 rows, totaling 100 squares. The grid is used for drawing a picture.

- 7 Oszacuj i wybierz z ramki dokładne wyniki. Umieszczone przy nich litery utworzą hasło. Podaj jego znaczenie.

Wyrażenie	91% liczby 14	2% liczby 852	13% liczby 80	5% liczby 17	23% liczby 18	18% liczby 255	83% liczby 70
Szacowanie							
Wynik							
Litera							

0,85	4,14	7,9	10,4	12,74	17,04	32,5	45,9	58,1
S	Z	L	A	F	R	O	K	A

Znaczenie hasła: _____

- 8 Oblicz bez użycia kalkulatora. Suma wyników powinna wynosić 1 000 000. *Wskazówka.* Czasami warto zamienić procenty na ułamki zwykłe.

25% liczby 484 848 to _____

75% liczby 121 212 to _____

90% liczby 808 080 to _____

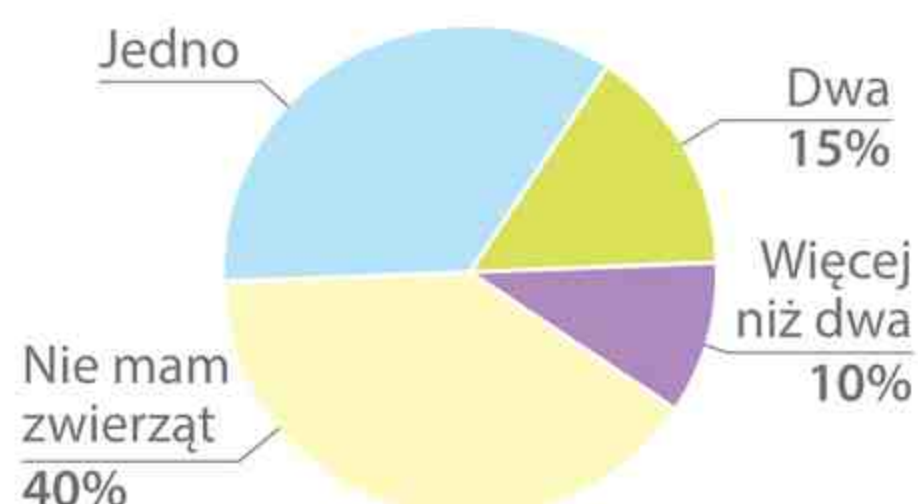
0,1% liczby 1000 to _____

15% liczby 404 040 to _____

Suma wyników

- 9 Na diagramie przedstawiono wyniki ankiety, w której wzięli udział wszyscy uczniowie 20-osobowej klasy.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.



Jest tyle samo uczniów, którzy nie mają żadnego zwierzęcia, co uczniów, którzy mają jedno zwierzę.	P	F
Dwa lub więcej zwierząt mają w sumie 4 osoby.	P	F
Siedmioro uczniów ma po jednym zwierzęciu.	P	F





- 1 Kwadrat narysowany obok ma wymiary 10×10 kratek. Wykonaj polecenia, aby rozwiązać zadanie.

Jaka to liczba, której 17% wynosi 34?

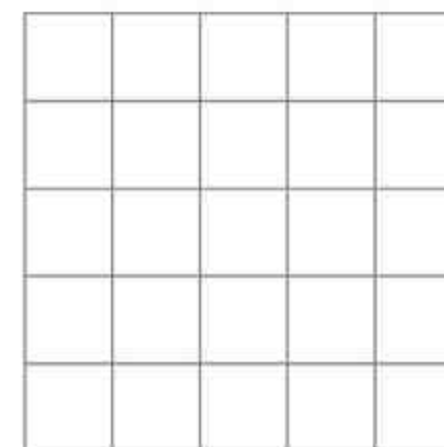
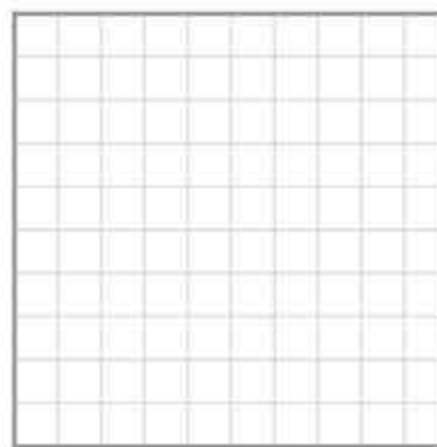
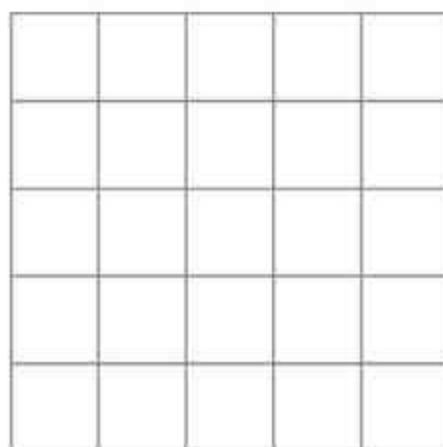
- Zamaluj 17% pola kwadratu. Podpisz tę część liczbą 34.
- Zamaluj 1% kwadratu. Podpisz tę część odpowiednią liczbą.
- Podpisz cały prostokąt odpowiednią liczbą.
- Uzupełnij: Ta liczba to _____.



- 2 Oblicz podobnie jak w zadaniu 1.

Jaka to liczba, której 20% wynosi 12?

Jaka to liczba, której 13% wynosi 91?



- 3 Uzupełnij obliczenia.

Wyznacz liczbę x ,
której 7% wynosi 21.

Wyznacz liczbę x ,
której 35% wynosi 42.

Wyznacz liczbę x ,
której 2% wynosi 14.

1% liczby x to _____

5% liczby x to _____

100% liczby x to _____

100% liczby x to _____

$x =$ _____

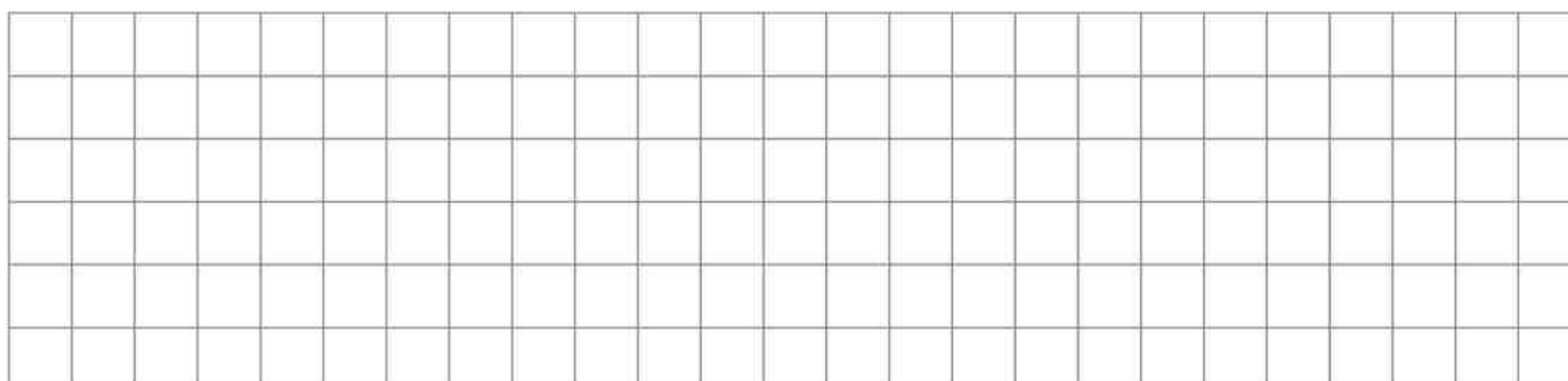
$x =$ _____

- 4 Oblicz podobnie jak w zadaniu 3.

Wyznacz liczbę x , której
3% wynosi 12.

Wyznacz liczbę x , której
15% wynosi 9.

Wyznacz liczbę x , której
12% wynosi 312.





O ile procent więcej, o ile procent mniej

- 1** Uzupełnij opisy reklamowe produktów. Obliczenia wykonaj w pamięci.

Poprzednia cena: 200 zł
Taniej o 10%!

Tylko _____ zł

Poprzednia cena: 200 zł
Taniej o 30%!

Teraz _____ zł

Poprzednia cena: 200 zł
Taniej o _____ %!

Teraz tylko 190 zł

- 2** Połącz ilustracje obliczeń wykonanych na kalkulatorze z odpowiednimi pytaniami. Przepisz działania i wpisz odpowiedzi.



Ile wynosi 17% liczby 60?

Ile wynosi liczba
o 17% większa od 60?

Ile wynosi liczba
o 17% mniejsza od 60?

Działanie: _____

Działanie: _____

Działanie: _____

Odp. _____

Odp. _____

Odp. _____

- 3** Uzupełnij tabelę. Obliczenia wykonaj pisemnie.

Cena początkowa (w zł)	Zmiana ceny	Cena po zmianie (w zł)	
		Działanie	Wynik
1100	podwyżka o 20%	$1,2 \cdot 1100$	
258	obniżka o 20%		
670	podwyżka o 15%		
810	obniżka o 35%		

[illegible]

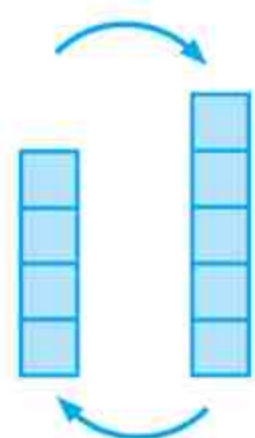
I.6. O ile procent więcej, o ile procent mniej

- 4 Uzupełnij tabelę. Obliczenia wykonaj w pamięci.

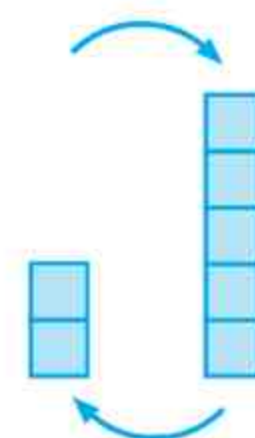
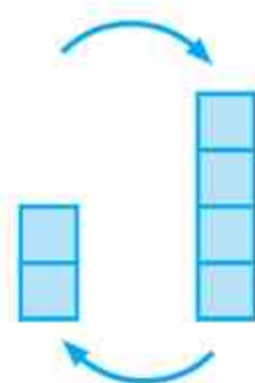
Cena początkowa (zł)	Zmiana ceny	Cena po zmianie (zł)
600	podwyżka o 15%	
800	obniżka o 60%	
1400	obniżka o 45%	
700	_____ o _____ %	630
2300	_____ o _____ %	2760

- 5 Uzupełnij diagramy zgodnie ze wzorem podanym w podpunkcie a).

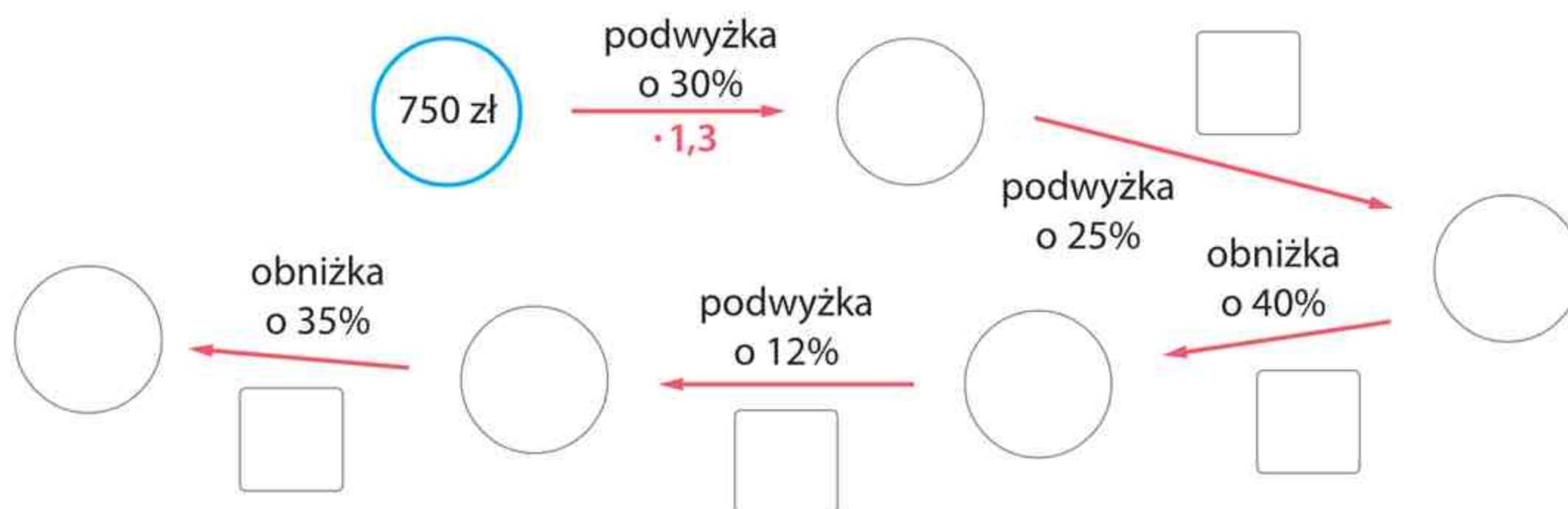
a) zwiększamy o 25% b) _____ c) _____



zmniejszamy o 20%



- 6 Cena towaru zmieniała się kilka razy. Uzupełnij diagram, wpisując przy strzałkach działania, które należy wykonać, aby obliczyć ceny po zmianach, a w kołach – nowe ceny.



E

- 7 Cena soku stanowi 80% ceny drożdżówki.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Sok jest o 20% tańszy od drożdżówki.	P	F
Drożdżówka jest o 20% droższa od soku.	P	F



- 1 Wpisz odpowiednie liczby. Obliczenia wykonuj w pamięci.

25% liczby 18 wynosi _____

20% liczby 35 wynosi _____

_____ % liczby 5 wynosi 3

30% liczby _____ wynosi 93

50% liczby _____ wynosi 17

_____ % liczby 200 wynosi 30

- 2 Dobierz do poleceń działania z ramki. Wpisz je w odpowiednich miejscach i wykonaj obliczenia.

Oblicz 30% liczby 80. _____

Oblicz, jakim procentem liczby 80 jest 30. _____

Znajdź liczbę o 30% większą od 80. _____

Znajdź liczbę o 30% mniejszą od 80. _____

$$0,3 \cdot 80$$

$$0,7 \cdot 80$$

$$1,3 \cdot 80$$

$$\frac{30}{80}$$

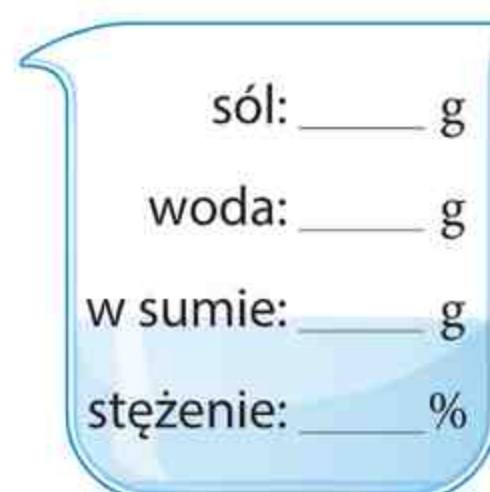
- 3 Uzupełnij ilustrację zgodnie z opisem.

- a) Do 200 g wody wsypano 50 g cukru i wymieszano.



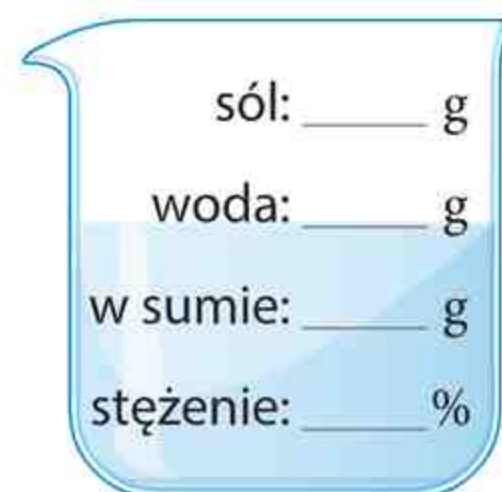
cukier: _____ g
woda: _____ g
w sumie: _____ g
stężenie: _____ %

- c) Do 180 g wody wsypano 20 g soli i wymieszano.



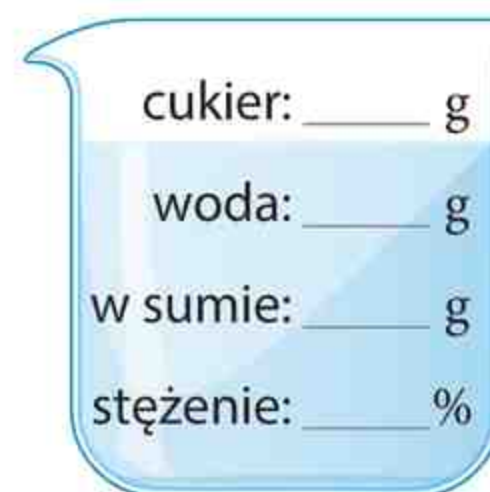
sól: _____ g
woda: _____ g
w sumie: _____ g
stężenie: _____ %

- b) W zlewce jest 300 g roztworu soli o stężeniu 10%.



sól: _____ g
woda: _____ g
w sumie: _____ g
stężenie: _____ %

- d) W zlewce jest 400 g roztworu cukru o stężeniu 15%.



cukier: _____ g
woda: _____ g
w sumie: _____ g
stężenie: _____ %



- 4 W tabeli podano liczby osób mieszkających w poszczególnych województwach (w tysiącach, z dokładnością do 100 tys.) lub zapisano, jaki procent ludności Polski stanowi liczba osób żyjących w tych województwach. Uzupełnij brakujące liczby. Do obliczeń przyjmij, że ludność Polski ogółem to 38 437 tys.



dolnośląskie		7,5%
kujawsko-pomorskie	2100	5,5%
lubelskie		5,5%
lubuskie	1000	
łódzkie		6,5%
małopolskie	3400	
mazowieckie	5400	
opolskie	1000	
podkarpackie		5,5%
podlaskie	1200	
pomorskie	2300	6%
śląskie		11,7%
świętokrzyskie	1200	
warmińsko-mazurskie		3,6%
wielkopolskie		9,1%
zachodniopomorskie	1700	4,4%
RAZEM		

Źródło: Rocznik Statystyczny RP 2018, GUS, s. 68–71.

- 5 Uzupełnij obliczenia.

a) Cena bluzy po obniżce o 30% wynosi 84 zł.
Ile kosztowała ta bluza przed obniżką?

Nowa cena to _____ % poprzedniej ceny.

_____ % poprzedniej ceny to 84 zł.

1% poprzedniej ceny to _____ zł.

100% poprzedniej ceny to _____ zł.

Odp. _____

b) Po podwyżce o 15% rower kosztuje 1035 zł.
Ile kosztował ten rower przed podwyżką?

Nowa cena to _____ % poprzedniej ceny.

_____ % poprzedniej ceny to 1035 zł.

1% poprzedniej ceny to _____ zł.

100% poprzedniej ceny to _____ zł.

Odp. _____



- 6 Uzupełnij paragony. Pod każdym paragonem zapisz działanie wykonane na kalkulatorze.

Cena netto: 210 zł
VAT: 8%
Cena brutto: _____ zł

Cena netto: _____ zł
VAT: 23%
Cena brutto: 240 zł

Cena netto: 28 zł
VAT: _____ %
Cena brutto: 29,40 zł

- 7 Do 150 g roztworu cukru o stężeniu 40% dosypano 50 g cukru i dokładnie wymieszano. Jakie stężenie miał otrzymany roztwór? Uzupełnij schemat i dokończ rozwiązanie. Odpowiedź zapisz pełnym zdaniem.



Odp. _____

- 8 Zmieszano 300 g roztworu soli o stężeniu 10% oraz 100 g roztworu soli o stężeniu 6%. Jakie stężenie ma otrzymany roztwór? Uzupełnij schemat i dokończ rozwiązanie. Odpowiedź zapisz pełnym zdaniem.



Odp. _____

E

- 9 Czy 140% liczby 93 to tyle samo co 93% liczby 140?

Wybierz odpowiedź T albo N i jej uzasadnienie spośród 1, 2 albo 3.

T	Tak,	ponieważ	1.	$\frac{93}{140} < 1$, a $\frac{140}{93} > 1$.
			2.	140% wielkości to więcej niż 93% tej wielkości.
N	Nie,		3.	$\frac{140}{100} \cdot 93 = \frac{93}{100} \cdot 140$.



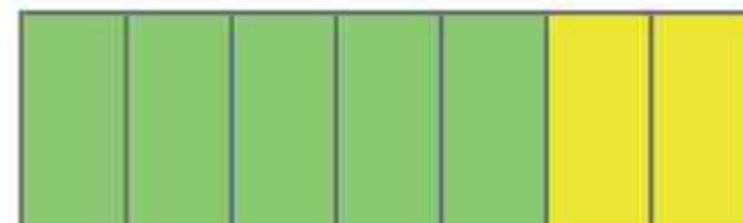
Na medal
docwiczenia.pl
Kod: M7GW1K

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

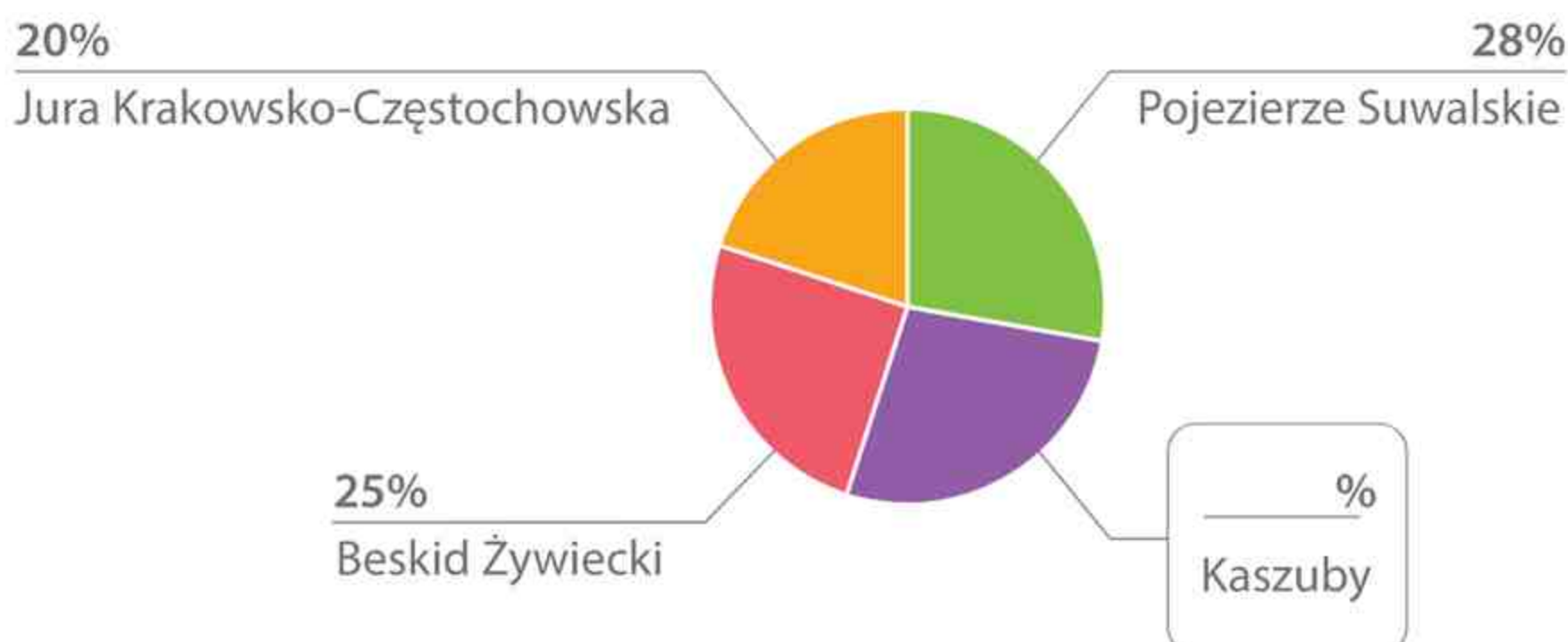
Przyjrzyj się rysunkowi i oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Część zielona stanowi $\frac{5}{7}$ całego prostokąta.	P	F
Prostokąt podzielono w stosunku 5 : 7.	P	F



Zadanie 2.

Uczniowie mieli zdecydować, gdzie pojadą na wycieczkę. Do wyboru były cztery miejsca: Jura Krakowsko-Częstochowska, Beskid Żywiecki, Pojezierze Suwalskie i Kaszuby. Wyniki głosowania przedstawiono na diagramie. Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.



Co czwarty uczeń chciał zwiedzać Jurę Krakowsko-Częstochowską.	P	F
Najwięcej osób wybrało Pojezierze Suwalskie.	P	F

Zadanie 3.

Pewną kwotę podzielono w stosunku 1 : 2 : 2. Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Każda z większych części stanowiła 20% całości.	P	F
Jeśli najmniejsza część wynosiła 300 zł, to znaczy, że cała kwota wynosiła 1500 zł.	P	F

Brudnopis

Jak na egzaminie

Zadanie 1. (0–1) maj 2022

Na uszycie 90 jednakowych bluzek w rozmiarze *S* potrzeba tyle samo materiału, ile na uszycie 60 jednakowych bluzek w rozmiarze *L*.

Przyjmij, że na uszycie większej lub mniejszej liczby bluzek potrzeba proporcjonalnie więcej lub mniej materiału.

Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami *A* i *B* oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami *C* i *D*.

Na uszycie 240 bluzek w rozmiarze *S* potrzeba tyle samo materiału, ile potrzeba na uszycie bluzek w rozmiarze *L*.

A. 160

B. 150

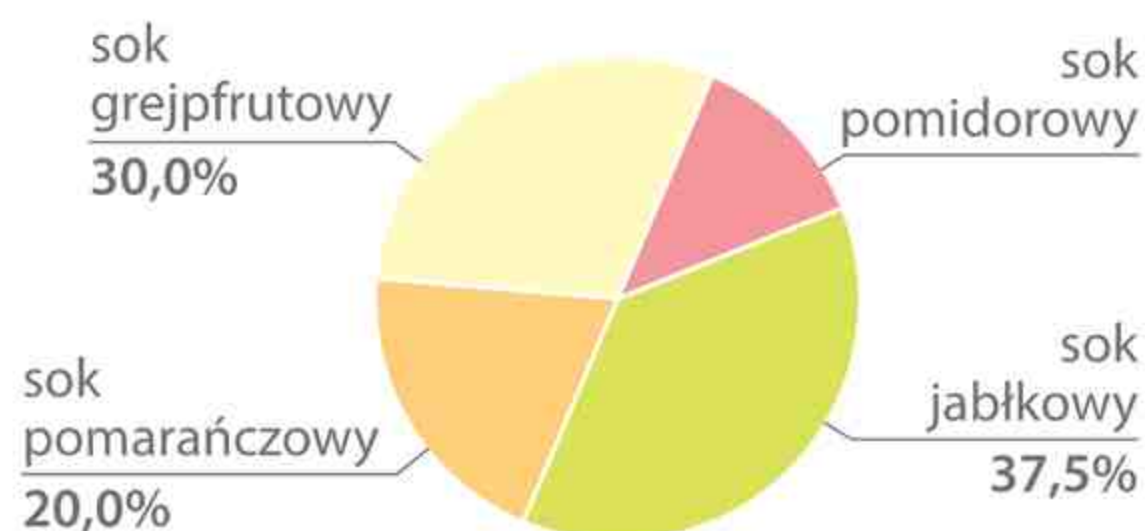
Na uszycie dwóch bluzek w rozmiarze *L* potrzeba tyle samo materiału, ile potrzeba na uszycie bluzek w rozmiarze *S*.

C. trzech

D. pięciu

Zadanie 2. (0–1) marzec–kwiecień 2020

Na diagramie kołowym przedstawiono procentowy udział soków o różnych smakach, które zostały sprzedane podczas festynu. Najmniej sprzedano soku pomidorowego, tylko 15 kartonów, a najwięcej – soku jabłkowego.



Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Sprzedano łącznie 125 kartonów soków.

P

F

Sprzedano o 30 kartonów więcej soku jabłkowego niż pomidorowego.

P

F

Brudnopis

II.1

Potęga o wykładniku naturalnym

1 Uzupełnij tabelę.

Opis słowny	Zapis w postaci potęgi	Wykładnik potęgi	Podstawa potęgi	Zapis w postaci iloczynu	Wartość potęgi
kwadrat liczby (-3)	$(-3)^2$	2	-3	$(-3) \cdot (-3)$	9
czwarta potęga liczby 5					625
-4 do sześćcianu					
10 do potęgi piątej					

2 Z każdej kropki powstają trzy. Zapisz w postaci iloczynu i potęgi, ile kropek jest na danym poziomie.

Poziom 0

$$3^0$$

Poziom 1

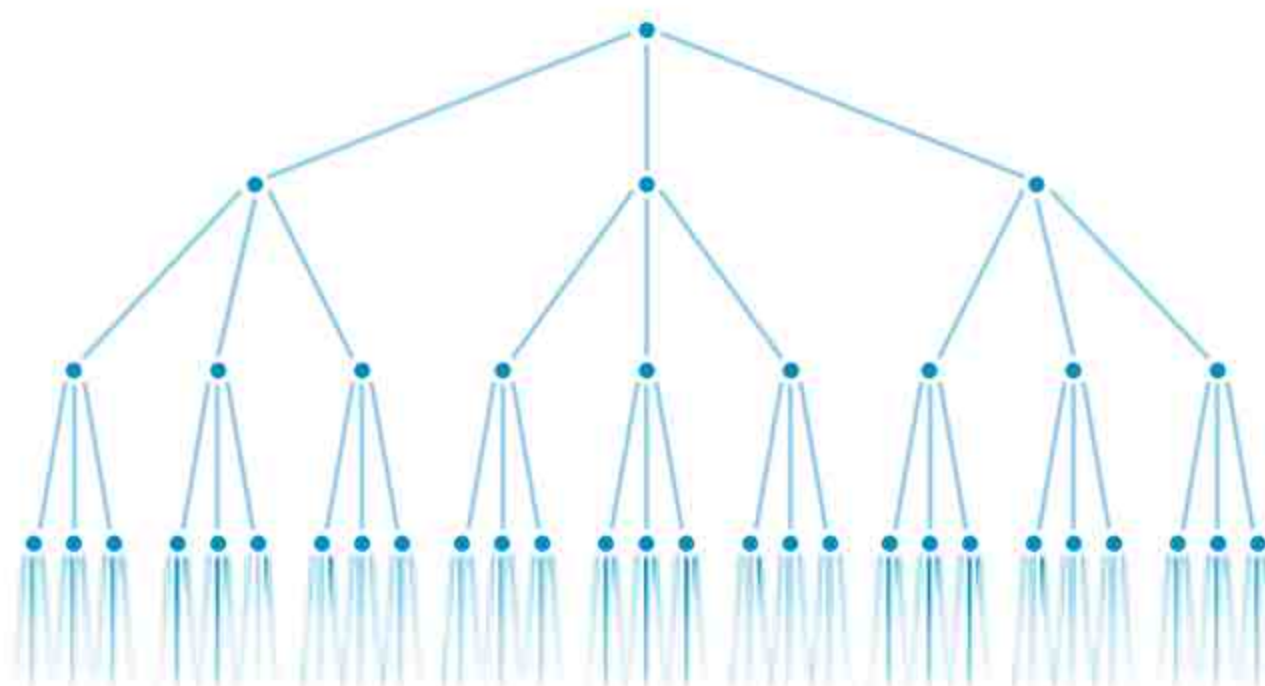
Poziom 2

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

Poziom 3

...

Poziom 8



3 Połącz działania z odpowiednimi wynikami. Skreśl te działania, których wynik się nie pojawił.

$$(-4)^2$$

$$-16$$

$$-4^2$$

$$(-1)^{15}$$

$$1$$

$$(-8)^0$$

$$-2^4$$

$$16$$

$$(-2)^4$$

4 Uzupełnij kolejne etapy obliczeń działaniami i wynikami z rozsypki poniżej. Skreślaj wykorzystane elementy. Litery odpowiadające kolejnym przekształceniom utworzą hasło.

$$\left(3\frac{2}{5}\right)^2 =$$

Hasło: _____

$$\frac{289}{5} =$$

A

$$\frac{17^2}{5^2} =$$

P

$$\frac{289}{25} =$$

Ó

$$57\frac{4}{5}$$

L

$$\left(\frac{17}{5}\right)^2 =$$

O

$$\left(3\frac{2}{5}\right)^2 =$$

T

$$11\frac{14}{25}$$

R

- 5 Działania z pierwszego i trzeciego wiersza połącz z odpowiednimi wynikami ze środkowego wiersza.

$(-4)^3$	$(-1)^{15}$	-9^2	$3^7 - 3^7$	$(-3)^4$	$(-5)^0$	4^3
-81	-64	-1	0	1	64	81
-2^6	-8^0	-3^4	$7^0 - 5^0$	$3^4 \cdot 4^0$	$4^3 : 8^2$	2^6

- 6 Zamaluj działania, których wyniki są dodatnie.

$(-1)^0$	-1^1	$(-1)^3$	-1^4	$(-1)^6$	-1^7	$(-1)^9$	-1^{10}	$(-1)^{12}$	-1^{13}
-1^0	$(-1)^2$	-1^3	$(-1)^5$	-1^6	$(-1)^8$	-1^9	$(-1)^{11}$	-1^{12}	$(-1)^{14}$
$(-1)^1$	-1^2	$(-1)^4$	-1^5	$(-1)^7$	-1^8	$(-1)^{10}$	-1^{11}	$(-1)^{13}$	-1^{14}

- 7 Wybierz z ramki wynik każdego z działań i wpisz go do tabeli wraz z odpowiadającą mu literą. Litery czytane kolejno utworzą hasło. Wyjaśnij, co ono oznacza.

Działanie	$0,4^2$	$0,3^2$	$0,01^2$	$0,05^2$	$1,2^2$
Wynik					
Litera					

0,0001 R	0,001 Ż	0,0014 O	0,0025 M	0,025 L	0,09 E
0,16 T	0,25 R	0,9 O	1,04 L	1,4 E	1,44 Y

Znaczenie hasła: _____

- 8 Czy suma $\underbrace{2 + 2 + \dots + 2}_{8 \text{ składników}}$ jest równa 2^4 ?

Wybierz odpowiedź T albo N i jej uzasadnienie spośród 1, 2 albo 3.

T	Tak,	ponieważ	1.	liczba składników jest inna niż wykładnik potęgi.
N	Nie,		2.	$2 \cdot 8 = 16$ i $2^4 = 16$.
			3.	ta suma jest równa 2^8 .





1 Uzupełnij obliczenia i opisy.

a) 3 czynniki — czynniki

$$3^3 \cdot 3^4 = \underbrace{(3 \cdot 3 \cdot 3)}_{\text{— czynników}} \cdot \underbrace{(\quad \quad \quad)}_{\text{— czynniki}} = 3^{\square}$$

b) — czynniki — czynniki

$$7^2 \cdot 7^3 = \underbrace{(\quad \quad \quad)}_{\text{— czynniki}} \cdot \underbrace{(\quad \quad \quad)}_{\text{— czynniki}} = 7^{\square}$$

c) $5^8 : 5^3 = \frac{5^8}{5^3} = \frac{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}{5 \cdot 5 \cdot 5} = 5^{\square}$ Przed wpisaniem wyniku skróć ten ułamek.

d) $(9^3)^2 = (9^3) \cdot (\quad) = (9 \cdot \quad) \cdot (\quad) = 9^{\square}$

2 Jeśli to możliwe, przedstaw w postaci jednej potęgi. W przeciwnym razie oblicz. Obok wyrażenia zapisz wzór z ramki, z którego korzystasz. Jeśli nie można skorzystać z żadnego z podanych wzorów, wstaw znak –.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

a) $3^4 - 3^2 =$ _____

b) $3^4 \cdot 3^2 =$ _____

c) $3^4 : 3^2 =$ _____

d) $3^4 + 3^2 =$ _____

e) $(2^5)^4 =$ _____

f) $4^0 \cdot 3^2 =$ _____

3 Działania z pierwszego i trzeciego wiersza połącz z równymi im potęgami ze środkowego wiersza.

$7^5 \cdot 7^{11}$	$7^8 : 7^4$	$\frac{7^{35}}{7^{25}}$	$7^5 \cdot 7^4$	$7^{11} : 7^{11}$
7^{16}	7^{10}	7^9	7^4	7^0
$7^3 \cdot 7^9 \cdot 7^4$	$7^{16} : 7^{16}$	$7^{30} : ((7^4)^5)$	$(7^2)^2$	$7^2 \cdot 7^3 \cdot 7^4$

- 4 Oblicz. Zapisz wyniki w postaci potęg i uporządkuj tak, aby wykładniki potęg rosły. Odczytaj hasło, które utworzą litery będące podstawami tych potęg. Zakładamy, że a, k, s są różne od zera.

$$a^{28} : ((a^4)^5) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$k^5 \cdot k^3 : k^8 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$a^{11} : a^{10} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(s^3)^3 : s^7 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$r^3 \cdot r^9 \cdot r^6 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\frac{k^{30}}{k^{26}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$d^1 \cdot d^3 \cdot d^5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(e^4)^4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Uporządkowane wyniki: $\underline{\hspace{2cm}}$

Hasło: $\underline{\hspace{2cm}}$

- 5 Oblicz. Sprawdź, czy wszystkie wyniki są równe.

a) $2^3 \cdot 10^1 + 10^0 = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $(9^5)^4 : \left(9^{17} \cdot \frac{9^{12}}{9^{11}}\right) = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $10^2 - 4^2 - (4^1 - 10^0) = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $\frac{3^{27} \cdot 3^{10}}{(3^{11})^3} = \underline{\hspace{2cm}}$

- 6 Oblicz najprostszym sposobem, wiedząc, że $3^9 = 19\,683$.

a) 3^{10}

b) 3^8

- 7 Które z podanych wyrażeń ma taką samą wartość jak wyrażenie $\frac{3^{10} \cdot 3^{10}}{3^8 + 3^8 + 3^8}$?

A. $\frac{3^{20}}{3^9}$

B. $\frac{3^{20}}{3^{24}}$

C. $\frac{3^{100}}{3^9}$

D. $\frac{3^{100}}{3^{24}}$





- 1 Jeśli to możliwe, przedstaw w postaci jednej potęgi. W przeciwnym razie oblicz. Obok wyrażenia zapisz wzór z ramki, z którego korzystasz. Jeśli nie można skorzystać z żadnego z podanych wzorów, wstaw znak –.

a) $15^4 : 5^4 =$ _____

b) $5^4 \cdot 5^2 =$ _____

c) $3^4 : 2^3 =$ _____

d) $3^4 + 3^2 =$ _____

e) $(3^5)^4 =$ _____

f) $5^{10} \cdot 2^{10} =$ _____

g) $70^8 : 7^8 =$ _____

h) $5^0 - 5^2 =$ _____

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$

$$a^n : b^n = (a : b)^n$$

- 2 Oblicz.

$2^6 \cdot 5^6 =$ _____ $4^5 \cdot 25^5 =$ _____

$16^{10} \cdot 0,125^{10} =$ _____

- 3 Uzupełnij.

$8 = 2^{\square}$, więc $8^2 = (2^{\square})^{\square} = 2^{\square}$

$4 = 2^{\square}$, więc $4^2 = (2^{\square})^{\square} = 2^{\square}$

$27 = \square^3$, więc $27^4 = (\square^3)^{\square} = \square^{\square}$

- 4 Zapisz w postaci potęgi liczby 3.

a) $27^5 = (3^3)^5 = 3^{\square}$ b) $81^3 =$ _____ c) $9^{12} =$ _____

- 5 Zapisz w postaci jednej potęgi. Skorzystaj z rozwiązania poprzedniego zadania.

$3^8 \cdot 27^5 =$ _____

$\frac{27^5}{81^3} =$ _____

$(27^5 \cdot 9^{12})^3 =$ _____

- 6 Trzech kolegów rozwiązywało ten sam przykład.

$$\frac{8^5}{2^5} \cdot \frac{4^{12}}{(2^2)^8} \cdot \frac{2^{12}}{4^5} : 4^{10}$$

Każdy z nich zaczął od innego przekształcenia. Uzupełnij ich obliczenia. Sprawdź, czy otrzymane wyniki są jednakowe.

Marek: Najpierw wykonam działania na potęgach o jednakowych wykładnikach.

$$\frac{8^5}{2^5} \cdot \frac{4^{12}}{(2^2)^8} \cdot \frac{2^{12}}{4^5} : 4^{10} = \left(\frac{\boxed{}}{\boxed{}} \right)^5 \cdot \frac{(\boxed{} \cdot \boxed{})^{12}}{(2^2)^8} \cdot \frac{\boxed{}}{4^5} : 4^{10} = \cancel{\boxed{}} \cdot \frac{\boxed{}^{12}}{2 \boxed{} \cdot 4^5} : 4^{10} =$$

Zbyszek: Najpierw zajmę się kolejnymi ułamkami.

$$\frac{8^5}{2^5} \cdot \frac{4^{12}}{(2^2)^8} \cdot \frac{2^{12}}{4^5} : 4^{10} = \left(\frac{\boxed{}}{\boxed{}} \right)^5 \cdot \frac{4^{12}}{(\boxed{})^8} \cdot \frac{2^{12}}{4^5} : 4^{10} = (\cancel{\boxed{}})^5 \cdot 4^{\boxed{}} \cdot \frac{2^{12}}{4^5} : 4^{10} =$$

Tomek: Najpierw zamienię wszystkie potęgi na potęgi o podstawie 2.

$$\frac{8^5}{2^5} \cdot \frac{4^{12}}{(2^2)^8} \cdot \frac{2^{12}}{4^5} : 4^{10} = \frac{(2 \boxed{})^5}{2^5} \cdot \frac{(\boxed{} \boxed{})^{12}}{(2^2)^8} \cdot \frac{2^{12}}{(\boxed{} \boxed{})^5} : (\boxed{} \boxed{})^{10} =$$

- 7 Wartość wyrażenia $125^2 \cdot 4^4 : 2^2$ jest równa

A. tysiąc. B. dziesięć tysięcy. C. sto tysięcy. D. milion.



II.4 Notacja wykładnicza

- 1 Uzupełnij tabelę.

Potęga	Ułamek dziesiętny	Ułamek zwykły
10^{-1}	0,1	
10^{-2}		$\frac{1}{100}$
10^{-3}		
10^{-4}		
10^{-9}		

- 2 Uzupełnij równości według wzoru. Podkreśl liczbę zapisaną w notacji wykładniczej.

Wzór: $712\,000 = 712 \cdot 10^3 = 71,2 \cdot 10^4 = 7,12 \cdot 10^5 = 0,712 \cdot 10^6$

a) $250\,000 = 25 \cdot 10^{\square} = 2,5 \cdot 10^{\square} = 0,25 \cdot 10^{\square}$

b) $13\,700 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $40\,200 = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

- 3 W ramce są cztery liczby zapisane w notacji wykładniczej. Podkreśl je.

$2 \cdot 10^7$	2000	$20 \cdot 10^6$	$0,3 \cdot 10^6$
$3 \cdot 10^{-8}$	$3,5 \cdot 10^5$	$400 \cdot 10^5$	$6,12 \cdot 10^4$

- 4 Zapisz liczbę w notacji wykładniczej.

a) $230\,000 = \underline{\hspace{2cm}}$

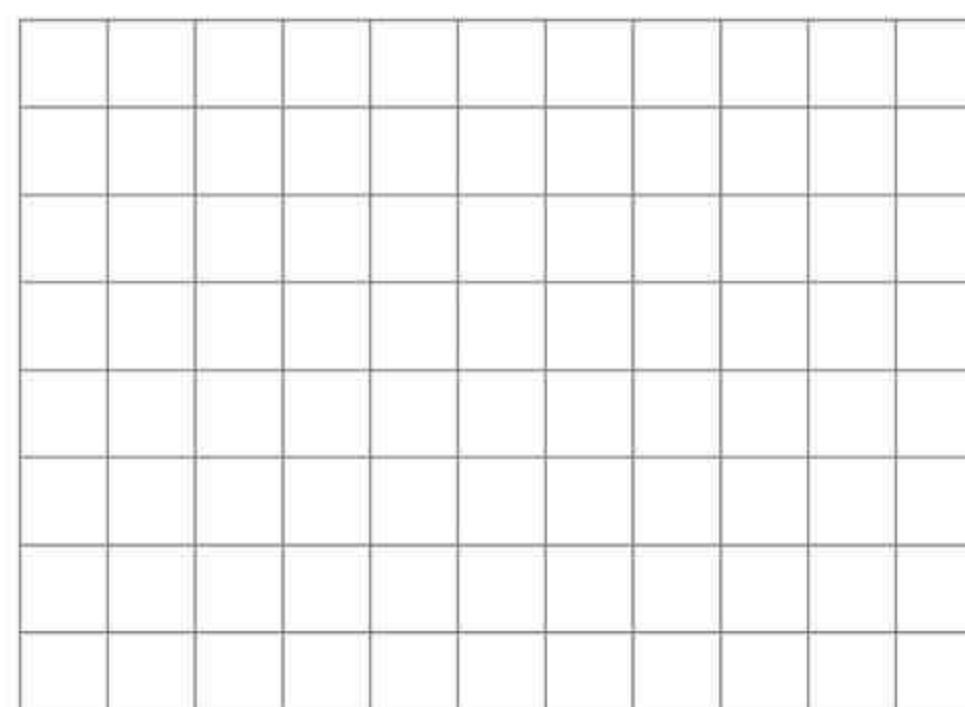
b) 200 tys. = $\underline{\hspace{2cm}}$

c) 0,00056 = $\underline{\hspace{2cm}}$

d) 49 870 = $\underline{\hspace{2cm}}$

e) 7 600 000 000 = $\underline{\hspace{2cm}}$

f) 0,00000007 = $\underline{\hspace{2cm}}$



Sprawdź, czy suma dodatnich wykładników ze wszystkich podpunktów to 23, a ujemnych –11.

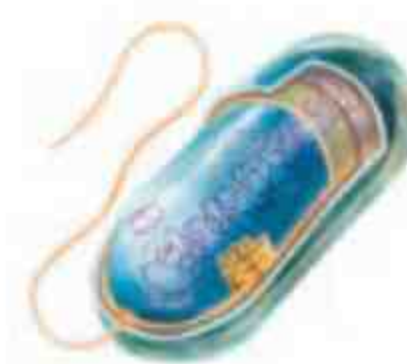
Training

- 5** Znajdź trzy serie po trzy równe liczby i otocz każdą z tych serii innym kolorem. Podkreśl liczby zapisane w notacji wykładniczej.

$2,03 \cdot 10^{11}$	$203 \cdot 10^9$	203 000 000 000	$20,3 \cdot 10^{11}$	$7,1 \cdot 10^{11}$
0,0006	$2,03 \cdot 10^{-5}$	$2030 \cdot 10^7$	$2,03 \cdot 10^{12}$	$0,203 \cdot 10^{10}$
0,0000203	$203 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{11}$	$40 \cdot 10^{11}$	$10 \cdot 10^{11}$
0,000006	$60 \cdot 10^{-7}$	$6 \cdot 10^{-5}$	$0,6 \cdot 10^{-4}$	$0,06 \cdot 10^{-3}$

- 6 Liczby występujące w tekście zapisz w notacji wykładniczej.

Komórki, z których zbudowane są żywe organizmy, są stosunkowo małe. Ich rozmiary jednak bardzo różnią się między sobą. Spośród bakterii najmniejsze mają długość 0,0003 mm (_____ mm). Zdarzają się jednak bakterie widoczne gołym okiem. Ich długość to aż 0,7 mm (_____ mm), co oznacza, że są ponad 2000 razy (_____ razy) większe od najmniejszych. Największe bakterie są więc tyle razy większe od najmniejszych, ile razy ludzie są więksi od bakterii.



Bakteria

Komórki zwierzęce są większe od przeciętnych bakterii. Ich średni rozmiar to 0,02 mm (_____ mm). Warto jednak wiedzieć, że strusie jajo o średnicy 120 mm (_____ mm) to także pojedyncza komórka zwierzęca. Natomiast najdłuższa komórka świata to komórka nerwowa biegnąca wzdłuż szyi żyrafy. Długość takiej komórki wynosi 3 m i jest około 3 000 000 razy (_____ razy) większa od jej średnicy. Gdyby takie same proporcje miał przeciętnej grubości ołówek, byłby długi na 5 km.



Komórka
zwierzęca

[illegible]

- E 7** Liczba 0,000258 jest równa

A. $2,58 \cdot 10^{-6}$. **B.** $2,58 \cdot 10^{-5}$. **C.** $2,58 \cdot 10^{-4}$. **D.** $2,58 \cdot 10^{-3}$.





1 Uzupełnij tabelę.

Potęga	Liczba	Słownie
10^0		
10^1		dziesięć
10^2	100	
10^3	1000	
10^4	10 000	
10^5		
10^6		1 milion
10^7	10 000 000	10 milionów
10^8	100 000 000	
10^9	1 000 000 000	
10^{10}	10 000 000 000	
	1 000 000 000 000	
	1 000 000 000 000 000	
	1 000 000 000 000 000 000	
	10 000 000 000 000 000 000	

2 Uzupełnij według wzoru.
Skorzystaj z tabeli z zadania 1.

Ile setek mieści się w milionie?

sto: 10^2 milion: 10^6

$$10^6 : 10^2 = 10^4$$

Odp. W milionie mieści się 10^4 , czyli 10 000 setek.

a) Ile miliardów mieści się w trylionie?

miliard: $10^{\square}$ trylion: $10^{\square}$ Odp. W trylionie mieści się $10^{\square}$, czyli _____ miliardów.

b) Ile setek milionów mieści się w bilionie?

sto milionów: $10^{\square}$ bilion: $10^{\square}$ Odp. W bilionie mieści się $10^{\square}$, czyli _____ setek milionów.

- 3 Porównaj liczby zapisane w notacji wykładniczej. Wstaw odpowiedni znak i podaj uzasadnienie.

a) $7 \cdot 10^5$ $2 \cdot 10^8$, bo $10^5 < 10^8$

b) $9 \cdot 10^{51}$ $1 \cdot 10^{50}$, bo _____

c) $7,1 \cdot 10^5$ $4,12 \cdot 10^5$, bo _____

d) $7,1 \cdot 10^8$ $7,12 \cdot 10^8$, bo _____

- 4 W puste miejsca wpisz liczby z ramki, tak aby zależności były spełnione.

$1,1 \cdot 10^{25}$ $7,512 \cdot 10^{23}$ $3,73 \cdot 10^{24}$ $5,4 \cdot 10^{24}$

$10^{23} < \underline{\hspace{2cm}} < 10^{24} < \underline{\hspace{2cm}} < \underline{\hspace{2cm}} < 10^{25} < \underline{\hspace{2cm}}$

- 5 Oblicz. Wyniki zapisz w notacji wykładniczej, a następnie odszukaj w tabeli. Wpisz w okienka odpowiadające im litery i odczytaj hasło.

$(7 \cdot 10^8) \cdot (2 \cdot 10^{16}) = \underline{\hspace{2cm}}$

$(6 \cdot 10^{24}) : (2 \cdot 10^8) = \underline{\hspace{2cm}}$

$(6 \cdot 10^{18}) \cdot (5 \cdot 10^2) = \underline{\hspace{2cm}}$

$(2,8 \cdot 10^{40}) : (2 \cdot 10^{15}) = \underline{\hspace{2cm}}$

$1,4 \cdot 10^{25}$	$3 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^{16}$	$3 \cdot 10^{36}$	$3 \cdot 10^{21}$	$3 \cdot 10^{20}$	$1,4 \cdot 10^{24}$
K	A	R	T	O	N	Y

- 6 Zapisz każdą z podanych liczb w notacji wykładniczej, a następnie połącz je linią w kolejności od najmniejszej do największej. Odczytaj hasło i je wyjaśnij.

$751 \cdot 10^{11}$
 $7,51 \cdot 10^{13}$
 J

$57,1 \cdot 10^{12}$

 Z

$11 \cdot 10^{11}$

 O

$570\,000\,000\,000\,000$

 A

Hasło: _____

$7188 \cdot 10^{-8}$
 $7,188 \cdot 10^{-5}$
 I

$27,3 \cdot 10^{-4}$

 K

$0,0571 \cdot 10^{-4}$

 N

Znaczenie hasła: _____

- 7 Podkreśl właściwy wynik działania zapisany w notacji wykładniczej.

a) $(2,1 \cdot 10^7) \cdot (8 \cdot 10^9)$

$16,8 \cdot 10^{63}$ $1,68 \cdot 10^{64}$ $168 \cdot 10^{62}$ $16,8 \cdot 10^{16}$ $1,68 \cdot 10^{17}$ $168 \cdot 10^{15}$

b) $(1,4 \cdot 10^{15}) : (2 \cdot 10^5)$

$0,7 \cdot 10^3$ $7 \cdot 10^3$ $7 \cdot 10^2$ $0,7 \cdot 10^{10}$ $7 \cdot 10^9$ $7 \cdot 10^8$

- 8 Pod zdjęciami podano masy zwierząt. Odpowiedz na poniższe pytania. Zapisz wykonywane działania.



$5 \cdot 10^3 \text{ kg}$



10^2 kg



$1,5 \cdot 10^3 \text{ kg}$



$1,5 \cdot 10^{-1} \text{ kg}$

Czy trzy żyrafy są cięższe od słonia?

trzy żyrafy: $3 \cdot \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$ słoń: $\underline{\hspace{2cm}}$

Odp. $\underline{\hspace{4cm}}$

Co jest cięższe: tysiąc chomików czy dwie pandy?

tysiąc chomików: $\underline{\hspace{2cm}}$

dwie pandy: $\underline{\hspace{2cm}}$

Odp. $\underline{\hspace{4cm}}$

Ile chomików waży tyle co żyrafa? $\underline{\hspace{4cm}}$

Odp. $\underline{\hspace{4cm}}$

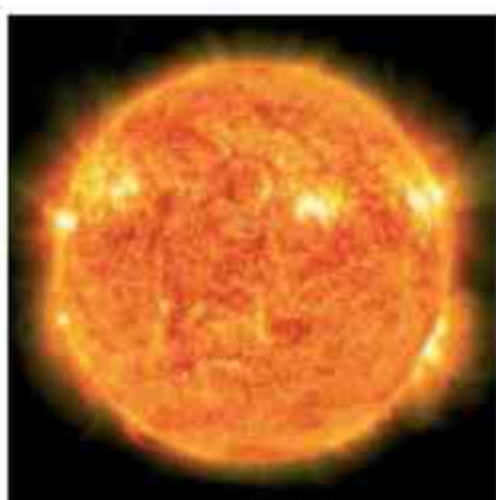
- 9 Uzupełnij wykładniki potęg i przelicz jednostki mocy.



1 kilowat
 $1 \text{ kW} = 10^{\square} \text{ W}$



1 gigawat
 $1 \text{ GW} = 10^{\square} \text{ W}$



10^{26} W



1 megawat
 $1 \text{ MW} = 10^{\square} \text{ W}$

$1 \text{ MW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W}$

$1 \text{ GW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W}$

$10^{26} \text{ W} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ GW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W}$

- 10 Uzupełnij wykładniki potęg oraz luki w tekście.

atom: $0,1 \text{ nm} = 10^{-1} \cdot 10^{-9} \text{ m} = 10^{\square} \text{ m}$

wirus grypy: $100 \text{ nm} = 100 \cdot 10^{\square} \text{ m} = 10^{\square} \text{ m}$

bakteria salmonelli: $1 \mu\text{m} = 10^{\square} \text{ m}$

grubość włosa: $0,1 \text{ mm} = 10^{\square} \cdot 10^{\square} \text{ m} = 10^{\square} \text{ m}$

Bakteria salmonelli jest $\underline{\hspace{2cm}}$ razy mniejsza od grubości włosa,
 $\underline{\hspace{2cm}}$ razy większa od wirusa grypy i $\underline{\hspace{2cm}}$ razy większa od atomu.

Wirus grypy jest $\underline{\hspace{2cm}}$ razy $\underline{\hspace{2cm}}$ od atomu, $\underline{\hspace{2cm}}$ razy $\underline{\hspace{2cm}}$
od bakterii salmonelli i $\underline{\hspace{2cm}}$ razy $\underline{\hspace{2cm}}$ od grubości włosa.

- E 11 Dane są trzy liczby.

I. 472 000 000 II. 47 200 000 III. $4,72 \cdot 10^7$

Które z nich są równe 47,2 mln?

A. tylko I B. tylko II C. I i II D. II i III



Na medal
docwiczenia.pl
Kod: M7MXLE

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Oblicz, korzystając z poznanych własności działań na potęgach.

a) $\frac{2^4 \cdot 2^3}{2^5} =$ _____

b) $\frac{3^8 : 3^4}{3 \cdot 3^2} =$ _____

c) $((4^2)^3 \cdot 4) : 4^4 =$ _____

Zadanie 2.

Dane są liczby: $a = \frac{7^8}{7^2}$, $b = 49^3$ i $c = (7^3)^3$. Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Liczby a i b są równe.	P	F
Liczby a i c są równe.	P	F
Liczba b jest mniejsza od 130 000.	P	F

Zadanie 3.

Dane są liczby: $a = \left(-\frac{1}{8}\right)^2$ i $b = -\left(\frac{1}{8}\right)^2$. Wskaż parę, w której obie równości są prawdziwe.

A. $a = \frac{1}{64}$, $b = \frac{1}{64}$

C. $a = \frac{1}{64}$, $b = -\frac{1}{64}$

B. $a = -\frac{1}{64}$, $b = \frac{1}{64}$

D. $a = -\frac{1}{64}$, $b = -\frac{1}{64}$

Zadanie 4.

Dane są liczby: $a = \left(-\frac{1}{4}\right)^3$ i $b = -\left(\frac{1}{4}\right)^3$. Wskaż parę, w której obie równości są prawdziwe.

A. $a = \frac{1}{64}$, $b = \frac{1}{64}$

C. $a = \frac{1}{64}$, $b = -\frac{1}{64}$

B. $a = -\frac{1}{64}$, $b = \frac{1}{64}$

D. $a = -\frac{1}{64}$, $b = -\frac{1}{64}$

Brudnopis

Jak na egzaminie

Zadanie 1. (0–1) maj 2022

Dane są trzy liczby:

$$x = \frac{10^{30} \cdot 10^{70}}{10}$$

$$y = (10^3)^{15} \cdot 10^{60}$$

$$z = 10^{50} \cdot \frac{10^{80}}{10^{20}}$$

Która z tych liczb jest mniejsza od liczby 10^{100} ? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. Tylko x . B. Tylko y . C. Tylko z . D. Każda z liczb x, y, z .

Zadanie 2. (0–1) marzec 2021

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wartość wyrażenia $\frac{6^8}{2^4}$ jest równa

- A. 3^2 B. 3^4 C. $2^2 \cdot 3^8$ D. $2^4 \cdot 3^8$

Zadanie 3. (0–1) kwiecień 2019

W tabeli zapisano trzy wyrażenia.

Które z tych wyrażeń są równe 50^8 ? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. Tylko I i II. B. Tylko II i III. C. Tylko II. D. Tylko III.

I	$5^2 \cdot 10^8 \cdot 5^4$
II	$(5^{10} : 5^2) \cdot 10^8$
III	$2^8 \cdot 5^8 \cdot 5^8$

Zadanie 4. (0–1) grudzień 2017

Narysowany kwadrat należy wypełnić tak, aby iloczyny liczb w każdym wierszu, każdej kolumnie i na obu przekątnych kwadratu były takie same.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

5^6	5	5^8
5^7	5^5	
5^2		

Iloczyn liczb na przekątnej kwadratu jest równy 5^{15} .

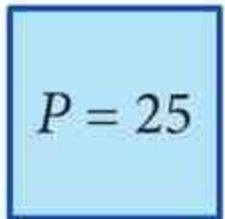
P F

W zacięniowane pole kwadratu należy wpisać liczbę 5^9 .

P F

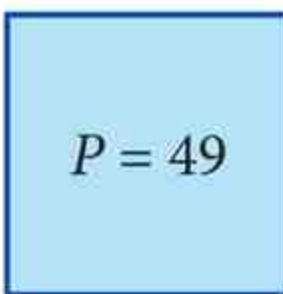
Brudnopis

- 1 Oblicz długość boku kwadratu.

a)  $P = 25$ a

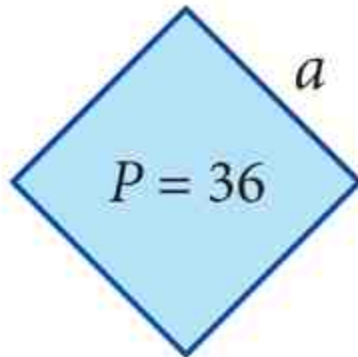
$$\sqrt{25} = \square$$

$$a = \square$$

b)  $P = 49$ a

$$\sqrt{49} = \square$$

$$a = \square$$

c)  $P = 36$ a

$$\sqrt{36} = \square$$

$$a = \square$$

- 2 Oblicz pierwiastek i uzasadnij wynik.

a) $\sqrt{16} = \underline{\hspace{2cm}}$, bo $\underline{4} \cdot \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $\sqrt{81} = \underline{\hspace{2cm}}$, bo $\underline{\hspace{2cm}} \cdot \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $\sqrt{3600} = \underline{\hspace{2cm}}$, bo $\underline{\hspace{2cm}} \cdot \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $\sqrt{10\,000} = \underline{\hspace{2cm}}$, bo $\underline{\hspace{2cm}} \cdot \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

- 3 Oblicz kwadraty, a następnie pierwiastki. Każdy pierwiastek połącz z działaniem, które uzasadnia jego wartość.

$$\left(\frac{3}{7}\right)^2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt{0,0004} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,02^2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt{0,04} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt{\frac{9}{49}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt{\frac{9}{25}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,2^2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\left(\frac{3}{5}\right)^2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 4 Oblicz. Skorzystaj z tablic na s. 128.

a) $\sqrt{529} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\sqrt{576} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\sqrt{841} = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $\sqrt{5,29} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\sqrt{0,0676} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\sqrt{48\,400} = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $\sqrt{\frac{121}{529}} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\sqrt{\frac{441}{625}} = \underline{\hspace{2cm}}$ $\sqrt{\frac{484}{529}} = \underline{\hspace{2cm}}$

- 5 Oblicz.

a) $\sqrt{729} \cdot \sqrt{729} = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $\sqrt{841} \cdot \sqrt{841} = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $\sqrt{625}^2 = \underline{\hspace{2cm}}$

e) $(\sqrt{441})^2 = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $\sqrt{28^2} = \underline{\hspace{2cm}}$

f) $\sqrt{23^2} = \underline{\hspace{2cm}}$

6 Oblicz i sprawdź rozwiązanie.

a) $\sqrt{1\frac{11}{25}} =$ _____

Spr. $1\frac{\square}{\square} \cdot 1\frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square} \cdot \frac{\square}{\square} =$ _____

b) $\sqrt{5\frac{4}{9}} =$ _____

Spr. _____

c) $\sqrt{3\frac{13}{36}} =$ _____

Spr. _____

7 Oblicz. Znajdź wyniki w tabeli i wpisz w okienka odpowiadające im litery. Odczytaj hasło.

$\sqrt{1369} \cdot \sqrt{1369} - \sqrt{1000\,000} - \sqrt{90\,000} =$ _____ ☐

$\sqrt{2\frac{1}{4}} - \sqrt{\left(\frac{3}{4}\right)^2} + \sqrt{1\frac{36}{64}} =$ _____ ☐

$\sqrt{1210\,000} : \sqrt{25} : \sqrt{4} - \sqrt{100} =$ _____ ☐

$(\sqrt{0,0064} - \sqrt{0,0036}) \cdot \sqrt{10\,000} =$ _____ ☐

$\sqrt{144} + \sqrt{0,64} \cdot \sqrt{100} =$ _____ ☐

$\sqrt{1,21} + \sqrt{0,81} =$ _____ ☐

$\sqrt{5\frac{20}{121}} - \sqrt{0,04} \cdot \sqrt{100} =$ _____ ☐

100	2	$\frac{3}{11}$	200	69	0,2	20
M	U	S	I	C	A	L

8 Liczba $\sqrt{1\frac{9}{16}}$ jest równa

A. $1\frac{3}{4}$.

B. $\frac{25}{16}$.

C. $1\frac{1}{4}$.

D. $\frac{5}{16}$.



III.2 Szacowanie pierwiastków

- 1 Otocz kółkiem liczby niewymierne.

$$\begin{array}{cccccccc} \sqrt{15} & & \sqrt{17} & & \sqrt{19} & & \sqrt{20} & & \sqrt{36} & & \sqrt{21} & & \sqrt{22} & & \sqrt{35} \\ & \sqrt{34} & & \sqrt{18} & & \sqrt{24} & & \sqrt{23} & & \sqrt{16} & & \sqrt{37} & & \sqrt{25} \\ & & \sqrt{27} & & & & & & & & & & & & \\ & & & \sqrt{28} & & \sqrt{29} & & \sqrt{30} & & \sqrt{31} & & \sqrt{32} & & \sqrt{33} \end{array}$$

- 2 Wśród podanych pierwiastków są cztery liczby niewymierne. Podkreśl je.

$$\sqrt{\frac{9}{10}}, \quad \sqrt{0,9}, \quad \sqrt{\frac{9}{100}}, \quad \sqrt{0,09}, \quad \sqrt{\frac{49}{81}}, \quad \sqrt{\frac{49}{80}}, \quad \sqrt{\frac{49}{16}}, \quad \sqrt{3\frac{1}{16}}, \quad \sqrt{1\frac{4}{9}}$$

- 3 Wpisz w niebieskie okienka odpowiednie liczby. Możesz skorzystać z tablicy kwadratów liczb na s. 128. Następnie dla każdego pierwiastka zapisanego na zielono:

- znajdź jego przybliżone położenie na osi liczbowej i połącz je linią z pierwiastkiem,
- wpisz w okienko przybliżoną wartość.

$$\sqrt{391} \approx \boxed{20}$$

$$\sqrt{283} \approx \boxed{}$$

$$\sqrt{319} \approx \boxed{}$$



$$\sqrt{357} \approx \boxed{19}$$

$$\sqrt{442} \approx \boxed{}$$

$$\sqrt{470} \approx \boxed{}$$

- 4 Podaj dwie kolejne liczby naturalne, między którymi znajduje się podany pierwiastek. Skorzystaj z tablicy kwadratów liczb na s. 128.

a) $\underline{\hspace{2cm}} < \sqrt{20} < \underline{\hspace{2cm}}$

e) $\underline{\hspace{2cm}} < \sqrt{807} < \underline{\hspace{2cm}}$

b) $\underline{\hspace{2cm}} < \sqrt{70} < \underline{\hspace{2cm}}$

f) $\underline{\hspace{2cm}} < \sqrt{238} < \underline{\hspace{2cm}}$

c) $\underline{\hspace{2cm}} < \sqrt{130} < \underline{\hspace{2cm}}$

g) $\underline{\hspace{2cm}} < \sqrt{643} < \underline{\hspace{2cm}}$

d) $\underline{\hspace{2cm}} < \sqrt{65} < \underline{\hspace{2cm}}$

h) $\underline{\hspace{2cm}} < \sqrt{207} < \underline{\hspace{2cm}}$

- 5 Oblicz przybliżoną wartość wyrażenia z dokładnością do części setnych, wiedząc, że $\sqrt{2} \approx 1,41$; $\sqrt{3} \approx 1,73$; $\sqrt{5} \approx 2,23$. Przy każdym z wyrażeń wpisz w okienko literę z tabeli odpowiadającą przybliżeniu wyniku do całości. Odczytaj hasło.

$$10\sqrt{3} - \sqrt{5} \approx \text{_____} \quad \square$$

$$100\sqrt{5} - 100\sqrt{3} \approx \text{_____} \quad \square$$

$$\sqrt{5} + \sqrt{2} \approx \text{_____} \quad \square$$

$$2\sqrt{2} - \sqrt{5} \approx \text{_____} \quad \square$$

$$12\sqrt{5} - 2\sqrt{5} \approx \text{_____} \quad \square$$

23	87	43	15	11	22	0	50	4	1	5	3
L	I	C	H	O	N	I	E	B	A	W	I

- 6 Wypisz wszystkie liczby naturalne, które znajdują się pomiędzy podanymi pierwiastkami.

a) $\sqrt{57}$ i $\sqrt{102}$ 8, 9, 10 c) $\sqrt{30}$ i $\sqrt{85}$ _____

b) $\sqrt{15}$ i $\sqrt{30}$ _____ d) $\sqrt{2}$ i $\sqrt{5}$ _____

- 7 Wszystkie poniższe pierwiastki to liczby niewymierne. Połącz je strzałkami z punktami na osi liczbowej, które w przybliżeniu odpowiadają tym pierwiastkom.



$$\sqrt{120}$$

$$\sqrt{325}$$

$$\sqrt{638}$$

$$\sqrt{1000}$$

$$\sqrt{1683}$$

- 8 Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Liczba $\sqrt{2020}$ znajduje się na osi liczbowej między 30 a 50.

P

F

Liczba $\sqrt{2020}$ znajduje się na osi liczbowej między 40 a 60.

P

F





1 Oblicz.

$$\text{a) } \sqrt{32} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{\boxed{32} \cdot \boxed{2}} = \sqrt{\boxed{64}} = \boxed{}$$

$$\text{b) } \sqrt{20} \cdot \sqrt{5} = \sqrt{\boxed{} \cdot \boxed{}} = \sqrt{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$\text{c) } \sqrt{72} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{\boxed{} \cdot \boxed{}} = \sqrt{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$\text{d) } \sqrt{20} \cdot \sqrt{180} = \sqrt{\boxed{} \cdot \boxed{}} = \sqrt{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$\text{e) } \sqrt{1200} : \sqrt{3} = \sqrt{\boxed{} : \boxed{}} = \sqrt{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$\text{f) } \sqrt{50} : \sqrt{2} = \sqrt{\boxed{} : \boxed{}} = \sqrt{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$\text{g) } \frac{\sqrt{98}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{\boxed{}}{\boxed{}}} = \sqrt{\boxed{}} = \boxed{}$$

$$\text{h) } \frac{\sqrt{75}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{\boxed{}}{\boxed{}}} = \sqrt{\boxed{}} = \boxed{}$$

2 Włącz liczbę pod znak pierwiastka.

$$\text{a) } 3 = \sqrt{\boxed{9}}, \text{ więc } 3\sqrt{6} = \sqrt{\boxed{}} \cdot \sqrt{6} = \sqrt{\boxed{9}} \cdot \sqrt{6} = \sqrt{\boxed{54}}$$

$$\text{b) } 2 = \sqrt{\boxed{}}, \text{ więc } 2\sqrt{5} = \sqrt{\boxed{}} \cdot \sqrt{5} = \sqrt{\boxed{}} \cdot \sqrt{5} = \sqrt{\boxed{}}$$

$$\text{c) } 5 = \sqrt{\boxed{}}, \text{ więc } 5\sqrt{2} = \sqrt{25} \cdot \sqrt{\boxed{}} = \sqrt{\boxed{}} = \sqrt{\boxed{}}$$

$$\text{d) } 2 = \sqrt{\boxed{}}, \text{ więc } 2\sqrt{2} = \sqrt{\boxed{}} \cdot \sqrt{\boxed{}} = \sqrt{\boxed{}} = \sqrt{\boxed{}}$$

$$\text{e) } 3 = \sqrt{\boxed{}}, \text{ więc } 3\sqrt{2} = \sqrt{\boxed{}} \cdot \sqrt{\boxed{}} = \sqrt{\boxed{}} = \sqrt{\boxed{}}$$

$$\text{f) } 7 = \sqrt{\boxed{}}, \text{ więc } 7\sqrt{3} = \sqrt{\boxed{}} \cdot \sqrt{\boxed{}} = \sqrt{\boxed{}} = \sqrt{147}$$

3 Rozłóż liczbę pod pierwiastkiem na dwa czynniki i wyłącz liczbę przed znak pierwiastka.

$$\text{a) } \sqrt{63} = \sqrt{9 \cdot 7} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{7} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{b) } \sqrt{40} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{c) } \sqrt{28} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{d) } \sqrt{200} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 4 W środkowej kolumnie podkreśl pod pierwiastkami te czynniki, które powtarzają się dwa razy, a następnie połącz wyrażenia ze środkowej kolumny z równymi wyrażeniami z pierwszej i trzeciej kolumny.

$\sqrt{99}$	$\sqrt{11 \cdot 2 \cdot 11}$	$11\sqrt{2}$
$\sqrt{242}$	$\sqrt{3 \cdot 3 \cdot 11}$	$2\sqrt{11}$
$\sqrt{44}$	$\sqrt{3 \cdot 3 \cdot 3}$	$3\sqrt{11}$
$\sqrt{75}$	$\sqrt{2 \cdot 2 \cdot 11}$	$3\sqrt{5}$
$\sqrt{27}$	$\sqrt{5 \cdot 5 \cdot 3}$	$3\sqrt{3}$
$\sqrt{45}$	$\sqrt{3 \cdot 3 \cdot 5}$	$5\sqrt{3}$

Uzupełnij.

$$\sqrt{99} = 3\sqrt{11}$$

$$\sqrt{44} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt{27} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt{242} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt{75} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt{45} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 5 Uzupełnij.

a) $3\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$

c) $\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$

b) $3\sqrt{7} - \sqrt{7} = \underline{\hspace{1cm}}\sqrt{7}$

d) $\underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$

- 6 Zakreskuj w pierwszej kolumnie tabeli liczby równe $\sqrt{36}$, w drugiej kolumnie równe $\sqrt{100}$, a w trzeciej – $\sqrt{25}$.

$\sqrt{36}$	$\sqrt{100}$	$\sqrt{25}$
$\sqrt{100} - \sqrt{64}$	10	$\sqrt{75} : \sqrt{3}$
$\sqrt{2} \cdot \sqrt{18}$	$\sqrt{36} + \sqrt{64}$	$\sqrt{5} \cdot \sqrt{5}$
$(\sqrt{6^2})$	$\sqrt{10} \cdot \sqrt{10}$	$\sqrt{16} + \sqrt{9}$
$\sqrt{72} : \sqrt{2}$	$4\sqrt{25}$	5
$\sqrt{25} + \sqrt{9} + \sqrt{1} + \sqrt{1}$	$\sqrt{300} : \sqrt{3}$	$\sqrt{125} : \sqrt{5}$
$\sqrt{4} \cdot \sqrt{9}$	$\sqrt{81} + \sqrt{9} + \sqrt{10}$	$\sqrt{100} : 2$
$(\sqrt{6})^2$	$2\sqrt{25}$	$\sqrt{36} - \sqrt{11}$

- 7 Porównaj liczby i wstaw odpowiedni znak: $<$, $>$ lub $=$.

a) $\sqrt{40}$ i $2\sqrt{7}$

$$2\sqrt{7} = \sqrt{\square} \cdot \square = \sqrt{\square}$$

$$\sqrt{40} \square \sqrt{28}$$

$$\sqrt{40} \square 2\sqrt{7}$$

b) $3\sqrt{8}$ i $\sqrt{63}$

$$3\sqrt{8} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

c) $6\sqrt{5}$ i $2\sqrt{17}$

$$6\sqrt{5} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2\sqrt{17} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

$$\underline{\hspace{2cm}}$$

- 8 Wyłącz liczbę przed znak pierwiastka i doprowadź wyrażenie do najprostszej postaci. Znajdź wynik w tabeli i wpisz w okienko obok obliczeń odpowiednią literę. Odczytaj hasło.

$$7\sqrt{2} + \sqrt{32} = \underline{\hspace{2cm}} \square$$

$$\sqrt{125} + \sqrt{20} + \sqrt{45} = \underline{\hspace{2cm}} \square$$

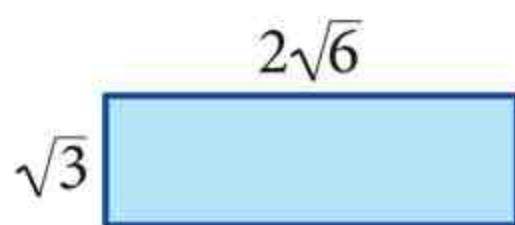
$$\sqrt{12} + \sqrt{63} - 2\sqrt{3} = \underline{\hspace{2cm}} \square$$

$$5\sqrt{3} - \sqrt{75} + \sqrt{147} = \underline{\hspace{2cm}} \square$$

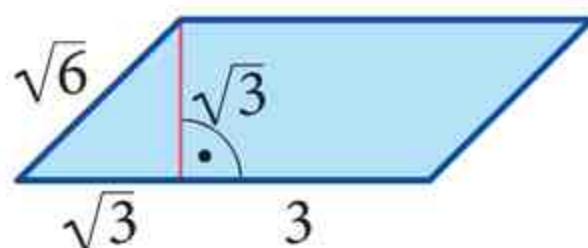
$$\sqrt{54} - \sqrt{24} + \sqrt{6} = \underline{\hspace{2cm}} \square$$

G	L	A	D	I	A	T	O	R
$5\sqrt{3}$	$8\sqrt{3}$	$10\sqrt{5}$	$3\sqrt{7}$	$7\sqrt{3}$	$3\sqrt{5}$	$2\sqrt{3}$	$2\sqrt{6}$	$11\sqrt{2}$

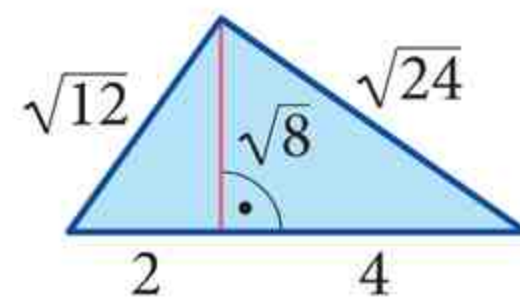
- 9 Oblicz pola i obwody figur. Doprowadź wyniki do najprostszej postaci. Otocz pętlą figury o równych obwodach.



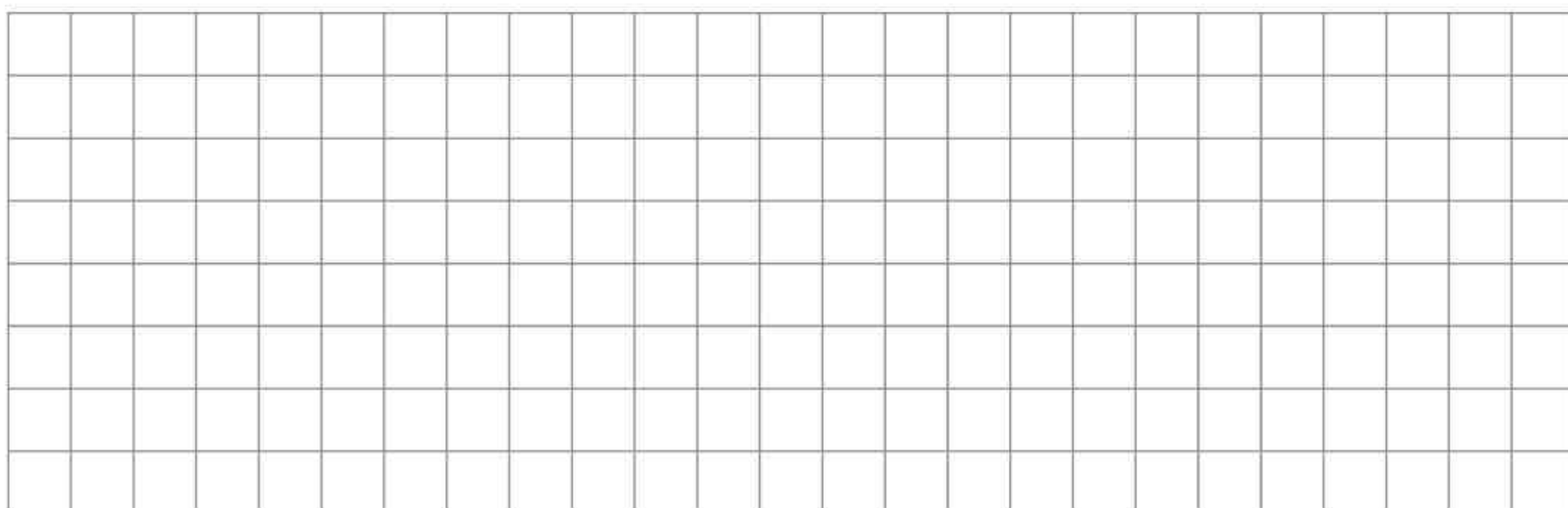
prostokąt



równoległobok



trójkąt



- 10 Połącz równe liczby.

$$77\sqrt{231}$$

$$\sqrt{7^3 \cdot 3 \cdot 11^2}$$

$$\sqrt{7 \cdot 3^3 \cdot 11^3}$$

$$\sqrt{3^2 \cdot 7^2 \cdot 11}$$

$$77\sqrt{21}$$

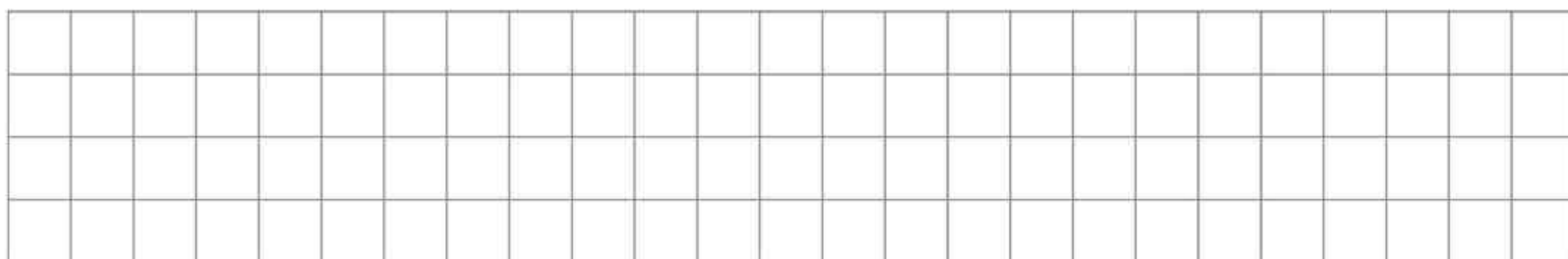
$$77\sqrt{33}$$

$$\sqrt{7^2 \cdot 3 \cdot 11^3}$$

$$33\sqrt{231}$$

$$\sqrt{3 \cdot 7^3 \cdot 11^3}$$

$$21\sqrt{11}$$



- 11 Wiadomo, że $\sqrt{7} \approx 2,6$.

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami A i B oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami C i D.

Liczba $\sqrt{700}$ jest w przybliżeniu równa

A. 26.

B. 260.

Liczba $\sqrt{7} \cdot \sqrt{7}$ jest równa

C. 7.

D. 6,76.



- 1 Oblicz długość krawędzi sześcianu o podanej objętości.

Wskazówka. Wzór na objętość sześcianu: $V = a \cdot a \cdot a = a^3$.

a)



$$V = 125$$

$$\sqrt[3]{125} = \square$$

$$a = \square$$

b)

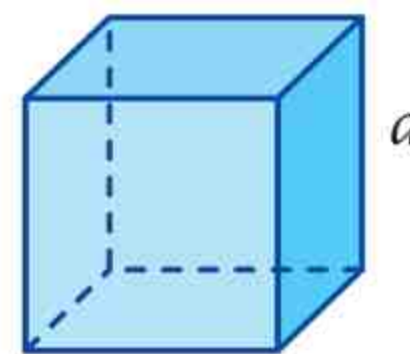


$$V = 27$$

$$\sqrt[3]{27} = \square$$

$$a = \square$$

c)



$$V = 1000$$

$$\sqrt[3]{1000} = \square$$

$$a = \square$$

- 2 Oblicz pierwiastek i uzasadnij wynik.

a) $\sqrt[3]{8} = \underline{\hspace{2cm}}$, bo $2 \cdot \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $\sqrt[3]{64} = \underline{\hspace{2cm}}$, bo $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $\sqrt[3]{1000\,000} = \underline{\hspace{2cm}}$, bo $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $\sqrt[3]{27\,000} = \underline{\hspace{2cm}}$, bo $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

e) $\sqrt[3]{125\,000} = \underline{\hspace{2cm}}$, bo $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

- 3 Oblicz wartości sześcianów, a następnie pierwiastków sześciennych. Każdy pierwiastek połącz z działaniem, które uzasadnia wartość pierwiastka.

$$\left(1\frac{1}{2}\right)^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt[3]{3\frac{3}{8}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,5^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,04^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt[3]{0,000064} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt[3]{0,125} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt[3]{\frac{8}{27}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

4 Oblicz.

a) $\sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[3]{27} =$ _____ c) $\sqrt[3]{10^3} =$ _____

b) $(\sqrt[3]{125})^3 =$ _____ d) $\sqrt[3]{64} \cdot \sqrt[3]{64} \cdot \sqrt[3]{64} =$ _____

5 Oblicz. Sprawdź, czy suma wszystkich wyników wynosi 0.

a) $\sqrt[3]{1} =$ _____ d) $\sqrt[3]{0} =$ _____

b) $-\sqrt[3]{1} =$ _____ e) $\sqrt[3]{27} =$ _____

c) $\sqrt[3]{-1} =$ _____ f) $\sqrt[3]{-8} =$ _____

6 Oblicz. Sprawdź, czy każdy wynik pojawił się dwa razy.

a) $\sqrt[3]{8^3} =$ _____

b) $\sqrt[3]{8} - 2\sqrt[3]{27} =$ _____

c) $\sqrt[3]{1} \cdot \sqrt[3]{-64} =$ _____

d) $2\sqrt[3]{6^3} \cdot \sqrt[3]{0} =$ _____

e) $4\sqrt[3]{27} - \sqrt[3]{64} =$ _____

f) $\sqrt[3]{1000} - 2\sqrt[3]{125} =$ _____

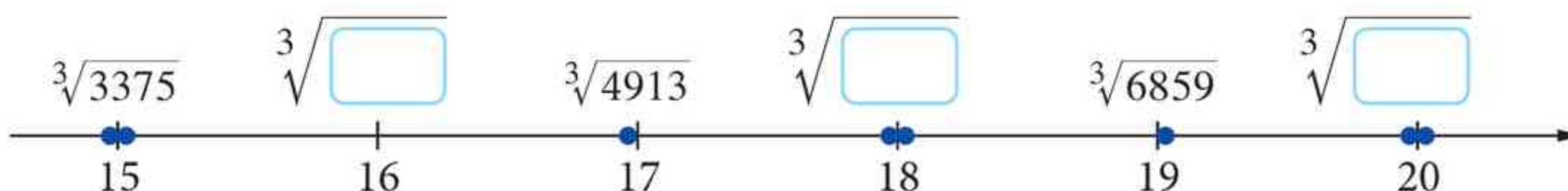
7 Wpisz w niebieskie okienka odpowiednie liczby. Możesz skorzystać z tablicy pierwiastków sześciennych wybranych liczb na s. 128. Następnie dla każdego pierwiastka zapisanego na zielono:

- znajdź jego przybliżone położenie na osi liczbowej i połącz je linią z pierwiastkiem,
- wpisz w okienko przybliżoną wartość.

$\sqrt[3]{5800} \approx$ 18

$\sqrt[3]{3400} \approx$

$\sqrt[3]{7987} \approx$



$\sqrt[3]{5890} \approx$

$\sqrt[3]{7000} \approx$

- 8 Oblicz. Skorzystaj z tablicy pierwiastków sześciennych wybranych liczb na s. 128.

a) $\sqrt[3]{512} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\sqrt[3]{-2197} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\sqrt[3]{5832} = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $\sqrt[3]{1,331} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\sqrt[3]{0,001728} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\sqrt[3]{-2197\,000} = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $\sqrt[3]{\frac{343}{2744}} = \underline{\hspace{2cm}}$, $\sqrt[3]{\frac{216}{343}} = \underline{\hspace{2cm}}$

- 9 Oblicz.

a) $(\sqrt[3]{1728})^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $(\sqrt[3]{-5832})^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

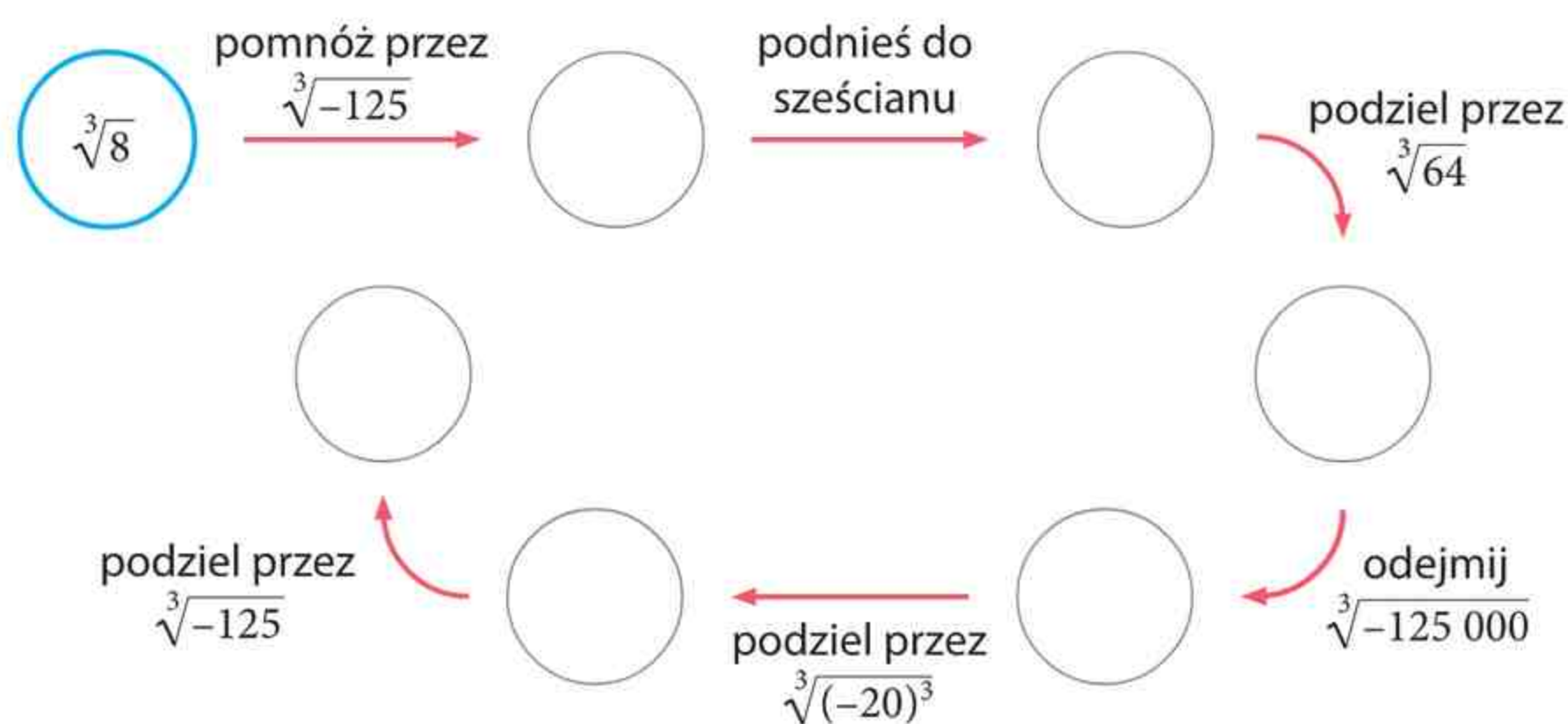
b) $\sqrt[3]{216} \cdot \sqrt[3]{216} \cdot \sqrt[3]{216} = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $\sqrt[3]{11^3} = \underline{\hspace{2cm}}$

- 10 Połącz strzałkami kolejne kroki obliczeń trzech pierwiastków.

$\sqrt[3]{37\frac{1}{27}} =$	$= \sqrt[3]{\frac{343}{216}} =$	$= \frac{5}{3} =$	$= 1\frac{1}{6}$
$\sqrt[3]{4\frac{17}{27}} =$	$= \sqrt[3]{\frac{1000}{27}} =$	$= \frac{7}{6} =$	$= 3\frac{1}{3}$
$\sqrt[3]{1\frac{127}{216}} =$	$= \sqrt[3]{\frac{125}{27}} =$	$= \frac{10}{3} =$	$= 1\frac{2}{3}$

- 11 Wpisz w kółka odpowiednie liczby całkowite.



Sprawdź, czy pierwsza i ostatnia liczba w diagramie to liczby przeciwne.

- $$\sqrt[3]{1,331} \cdot \sqrt[3]{0,125} \cdot \sqrt[3]{1000} - \sqrt[3]{\frac{1}{8}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$\sqrt[3]{64} - \sqrt[3]{27} - \sqrt[3]{-0,125} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt[3]{3\frac{3}{8}} - \sqrt[3]{8} = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$(\sqrt[3]{1000} - \sqrt[3]{729}) : \sqrt[3]{0,064} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt[3]{1\frac{61}{64}} - \sqrt[3]{\frac{27}{512}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$\sqrt[3]{343} - \sqrt[3]{216} + \sqrt[3]{125} - \sqrt[3]{64} + \sqrt[3]{27} - \sqrt[3]{8} + \sqrt[3]{1} = \underline{\hspace{2cm}}$$

2,5	4	1	$1\frac{1}{2}$	-0,5	$\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$	3	5	$-3\frac{1}{2}$	7
K	A	L	E	N	D	A	R	I	U	M

Hasło: _____

Wyjaśnienie hasła: _____

Znany cytat zawierający to hasło: _____

Źródło cytatu: _____

- A. $2\sqrt[3]{125}$ B. $\sqrt[3]{-1000}$ C. $\sqrt[3]{-64}$ D. $-2\sqrt[3]{27}$

[illegible]

1 Oblicz.

a) $\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{\square} \cdot 2 = \sqrt[3]{\square} = \square$

b) $\sqrt[3]{625} : \sqrt[3]{5} = \sqrt[3]{\square} : \square = \sqrt[3]{\square} = \square$

c) $\sqrt[3]{2000} \cdot \sqrt[3]{4} = \sqrt[3]{\square} \cdot \square = \sqrt[3]{\square} = \square$

d) $\sqrt[3]{0,64} \cdot \sqrt[3]{0,1} = \sqrt[3]{\square} \cdot \square = \sqrt[3]{\square} = \square$

e) $\sqrt[3]{\frac{1}{4}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{16}} = \sqrt[3]{\frac{\square}{\square}} \cdot \sqrt[3]{\frac{\square}{\square}} = \sqrt[3]{\frac{\square}{\square}} = \frac{\square}{\square}$

f) $\sqrt[3]{300\,000} \cdot \sqrt[3]{90} = \sqrt[3]{\square} \cdot \square = \sqrt[3]{\square} = \square$

2 Uzupełnij równości w ramce. Następnie włóż liczbę pod znak pierwiastka.

a) $3\sqrt[3]{7} = \sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[3]{7} = \sqrt[3]{\square} \cdot \square = \sqrt[3]{\square}$

b) $2\sqrt[3]{5} = \sqrt[3]{\square} \cdot \sqrt[3]{\square} = \sqrt[3]{\square} \cdot 5 = \sqrt[3]{\square}$

c) $5\sqrt[3]{7} = \sqrt[3]{\square} \cdot \sqrt[3]{\square} = \sqrt[3]{\square} \cdot \square = \sqrt[3]{\square}$

d) $3\sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{\square} \cdot \sqrt[3]{\square} = \sqrt[3]{\square} \cdot \square = \sqrt[3]{\square}$

$3 = \sqrt[3]{27}$

$2 = \sqrt[3]{\square}$

$5 = \sqrt[3]{\square}$

3 Rozłóż liczbę pod pierwiastkiem na dwa czynniki i wyłącz liczbę przed znak pierwiastka.

a) $\sqrt[3]{189} = \sqrt[3]{27 \cdot 7} = \sqrt[3]{\square} \cdot \sqrt[3]{\square} = 3\sqrt[3]{7}$

b) $\sqrt[3]{56} = \sqrt[3]{\square} \cdot \square = \sqrt[3]{\square} \cdot \sqrt[3]{\square} = \square \sqrt[3]{\square}$

c) $\sqrt[3]{24} = \sqrt[3]{\square} \cdot \square = \sqrt[3]{\square} \cdot \sqrt[3]{\square} = \square \sqrt[3]{\square}$

d) $\sqrt[3]{48} = \sqrt[3]{\square} \cdot \square = \sqrt[3]{\square} \cdot \sqrt[3]{\square} = \square \sqrt[3]{\square}$

e) $\sqrt[3]{0,017} = \sqrt[3]{\square} \cdot \square = \sqrt[3]{\square} \cdot \sqrt[3]{\square} = \square \sqrt[3]{\square}$

4 Podkreśl pod pierwiastkami te liczby, które powtarzają się trzykrotnie, a następnie połącz wyrażenia z równymi im liczbami.

$\sqrt[3]{11 \cdot 11 \cdot 11 \cdot 5}$

$\sqrt[3]{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7}$

$\sqrt[3]{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 11}$

$\sqrt[3]{3 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7}$

$\sqrt[3]{11 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}$

$3\sqrt[3]{7}$

$11\sqrt[3]{5}$

$7\sqrt[3]{3}$

$5\sqrt[3]{11}$

$2\sqrt[3]{11}$

- 5 Połącz każdą z liczb w prostokącie z równą jej liczbą w kółku.

$\sqrt[3]{7^3 \cdot 3 \cdot 2^3}$

$2 \cdot \sqrt[3]{7}$

$\sqrt[3]{2^3 \cdot 7}$

$7 \cdot 2 \cdot \sqrt[3]{3}$

$\sqrt[3]{2^3 \cdot 3^3 \cdot 7}$

$2 \cdot 3 \cdot \sqrt[3]{7}$

$\sqrt[3]{2 \cdot 3^3 \cdot 7^3}$

$3 \cdot 7 \cdot \sqrt[3]{2}$

- 6 Zakreskuj w pierwszej kolumnie tabeli liczby równe $\sqrt[3]{16}$, w drugiej kolumnie równe $\sqrt[3]{200}$, a w trzeciej $\sqrt[3]{125}$.

$\sqrt[3]{16}$	$\sqrt[3]{200}$	$\sqrt[3]{125}$
$2\sqrt[3]{2}$	$\sqrt[3]{100} + \sqrt[3]{100}$	$\sqrt[3]{5} \cdot \sqrt[3]{5^2}$
$\sqrt[3]{25} - \sqrt[3]{9}$	$\sqrt[3]{20} \cdot \sqrt[3]{10}$	$\sqrt[3]{100} + \sqrt[3]{25}$
$\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{4}$	$2\sqrt[3]{25}$	5
$\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{5}$	$\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{100}$	$\sqrt[3]{5} \cdot \sqrt[3]{5}$

- 7 Wyłącz liczbę przed znak pierwiastka i doprowadź wyrażenie do najprostszej postaci. Znajdź wynik w tabeli i wpisz obok obliczeń odpowiednią literę. Odczytaj hasło.

$$7\sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{56} = \underline{\hspace{10cm}} \quad \square$$

$$\sqrt[3]{2000} - \sqrt[3]{250} = \underline{\hspace{10cm}} \quad \square$$

$$\sqrt[3]{3000} + \sqrt[3]{24} - \sqrt[3]{81} = \underline{\hspace{10cm}} \quad \square$$

$$\sqrt[3]{7000} - \sqrt[3]{7} = \underline{\hspace{10cm}} \quad \square$$

$9\sqrt[3]{7}$	$4\sqrt[3]{7}$	$5\sqrt[3]{2}$	$3\sqrt[3]{5}$	$10\sqrt[3]{3}$	$4\sqrt[3]{10}$	$4\sqrt[3]{7}$	$2\sqrt[3]{2}$	$9\sqrt[3]{3}$	$4\sqrt[3]{3}$
S	Z	E	Ś	C	I	E	N	N	Y

- 8 Dana jest liczba $x = 5\sqrt[3]{3} - 1$. Ile jest równa liczba o 2 większa od liczby x ?

A. $7\sqrt[3]{3} - 1$

B. $5\sqrt[3]{5} - 1$

C. $7\sqrt[3]{5} + 1$

D. $5\sqrt[3]{3} + 1$



1 Uzupełnij.

a) $\sqrt{3^2} = \sqrt{\square} = 3$

$\sqrt{(-3)^2} = \sqrt{9} = \square$

b) $\sqrt{7^2} = \sqrt{\square} = \square$

$\sqrt{(-7)^2} = \sqrt{\square} = \square$

c) $\sqrt{12^2} = \sqrt{\square} = \square$

$\sqrt{(-12)^2} = \sqrt{\square} = \square$

$\sqrt[3]{3^3} = \sqrt[3]{27} = 3$

$\sqrt[3]{(-3)^3} = \sqrt[3]{\square} = \square$

$\sqrt[3]{2^3} = \sqrt[3]{\square} = \square$

$\sqrt[3]{(-2)^3} = \sqrt[3]{\square} = \square$

$\sqrt[3]{10^3} = \sqrt[3]{\square} = \square$

$\sqrt[3]{(-10)^3} = \sqrt[3]{\square} = \square$

2 Usuń niewymierność z mianownika.

a) $\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{1 \cdot \sqrt{5}}{\sqrt{5} \cdot \sqrt{5}} = \frac{\square}{\square}$

b) $\frac{4}{\sqrt{11}} = \frac{4 \cdot \square}{\sqrt{11} \cdot \sqrt{11}} = \frac{4 \cdot \square}{\square}$

c) $\frac{4}{\sqrt{2}} = \frac{4 \cdot \square}{\sqrt{2} \cdot \square} = \frac{4 \cdot \square}{\square} = \square$

d) $\frac{6}{\sqrt{3}} = \underline{\hspace{2cm}}$

e) $\frac{3}{2\sqrt{7}} = \frac{3 \cdot \square}{2\sqrt{7} \cdot \sqrt{7}} = \underline{\hspace{2cm}}$

f) $\frac{9}{2\sqrt{3}} = \underline{\hspace{2cm}}$

3 Usuń niewymierności z mianownika. Wpisz w okienka litery odpowiadające wynikom i odczytaj hasło.

$\frac{3}{\sqrt{15}} = \underline{\hspace{2cm}} \square$

$\frac{15}{\sqrt{3}} = \underline{\hspace{2cm}} \square$

$\frac{1}{\sqrt{15}} = \underline{\hspace{2cm}} \square$

$\frac{15}{\sqrt{15}} = \underline{\hspace{2cm}} \square$

$\frac{5}{\sqrt{15}} = \underline{\hspace{2cm}} \square$

$\frac{15}{\sqrt{5}} = \underline{\hspace{2cm}} \square$

$\frac{\sqrt{15}}{3}$	$\frac{\sqrt{15}}{15}$	$\sqrt{15}$	$3\sqrt{5}$	$\frac{\sqrt{15}}{5}$	$5\sqrt{3}$
K	A	L	I	S	Z

- 4 Trzech kolegów przekształcało liczbę $\frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{14}}$. Każdy robił to innym sposobem. Zapisz ich obliczenia.

Mateusz:

Najpierw usunę niewymierność z mianownika.

$$\frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{14}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Łukasz:

Najpierw zapiszę $\sqrt{14}$ jako mnożenie dwóch pierwiastków.

$$\frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{14}} = \frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{\square} \cdot \sqrt{\square}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Marek:

Najpierw skorzystam z tego, że $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$.

$$\frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{14}} = 2\sqrt{\frac{\square}{\square}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

- 5 Usuń niewymierność z mianownika. Możesz używać różnych sposobów.

$$\text{a) } \frac{2}{3\sqrt{7}} = \frac{2 \cdot \sqrt{7}}{3\sqrt{7} \cdot \sqrt{7}} = \frac{\square}{\square \cdot 7} = \frac{\square}{\square}$$

$$\text{c) } \frac{7}{4\sqrt{3}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$\text{b) } \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{2} \cdot \sqrt{5}}{\sqrt{5} \cdot \sqrt{5}} = \frac{\square \sqrt{10}}{\square}$$

$$\text{d) } \frac{\sqrt{11}}{2\sqrt{13}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

- 6 Doprowadź wyrażenie do najprostszej postaci.

$$\text{a) } \frac{15}{\sqrt{5}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$\text{b) } \frac{5}{\sqrt{5}} + \sqrt{20} = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$\text{c) } \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{15}} \cdot \sqrt[3]{1000} - \sqrt{5} = \underline{\hspace{10cm}}$$

Sprawdź, czy wszystkie wyniki są jednakowe.

- E 7 Dane są cztery wyrażenia:

$$\text{I. } \sqrt[3]{8} - \sqrt{5}$$

$$\text{II. } \sqrt{64} - \sqrt[3]{64}$$

$$\text{III. } \sqrt[3]{64} - \sqrt{16}$$

$$\text{IV. } -\sqrt{20} + 3\sqrt{5}$$

Które z nich ma wartość ujemną?

A. tylko I

B. I i IV

C. tylko IV

D. II i III



Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Oblicz.

$$\sqrt{\frac{64}{81}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt{0,0144} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt{3\frac{1}{16}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt[3]{125\,000} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt[3]{\frac{27}{64}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Zadanie 2.

Oblicz, korzystając z poznanych własności działań na pierwiastkach.

a) $\frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{27}}{\sqrt{72} : \sqrt{8}} = \underline{\hspace{2cm}}$

b) $\frac{\sqrt{125^2}}{\sqrt[3]{125}} = \underline{\hspace{2cm}}$

c) $(\sqrt[3]{192} : \sqrt[3]{6}) \cdot \sqrt[3]{2} = \underline{\hspace{2cm}}$

d) $12\sqrt{1\frac{25}{144}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Zadanie 3.

Wskaż prawdziwą zależność.

A. $13 < \sqrt{231} < 14$

C. $15 < \sqrt{231} < 16$

B. $14 < \sqrt{231} < 15$

D. $16 < \sqrt{231} < 17$

Brudnopis

Jak na egzaminie

Zadanie 1. (0–1) maj 2022

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\sqrt{60}$ jest

- A. większa od 3 i mniejsza od 4.
- B. większa od 4 i mniejsza od 5.
- C. większa od 7 i mniejsza od 8.
- D. większa od 8 i mniejsza od 9.

Zadanie 2. (0–1) marzec 2021

Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami A i B oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami C i D.

Wartość wyrażenia $\sqrt{1 + \frac{25}{144}}$ jest równa A B. A. $1\frac{5}{12}$ B. $1\frac{1}{12}$

Wartość wyrażenia $\sqrt[3]{3 + \frac{3}{8}}$ jest równa C D. C. $1\frac{1}{2}$ D. $1\frac{1}{8}$

Zadanie 3. (0–1) kwiecień 2019

Dane są cztery wyrażenia:

I. $4 + \sqrt{35}$ II. $6 + \sqrt{17}$ III. $17 - \sqrt{48}$ IV. $15 - \sqrt{26}$

Wartości których wyrażen są mniejsze od 10? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. I i II
- B. II i III
- C. III i IV
- D. I i IV

Zadanie 4. (0–1) kwiecień 2017

Dane są trzy wyrażenia:

I. $(2\sqrt{3})^2$ II. $2\sqrt{2} \cdot 4\sqrt{2}$ III. $\frac{4\sqrt{18}}{\sqrt{2}}$

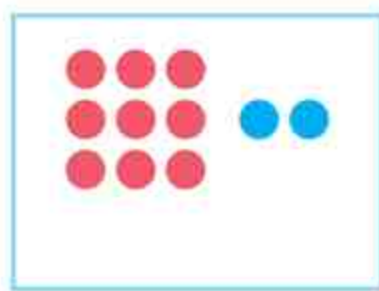
Wartości których wyrażen są mniejsze od 15? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. Tylko I i II.
- B. Tylko I i III.
- C. Tylko II i III.
- D. I, II, III.

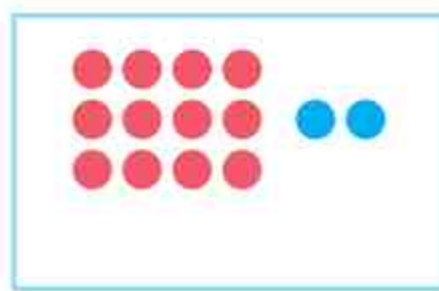
Brudnopis



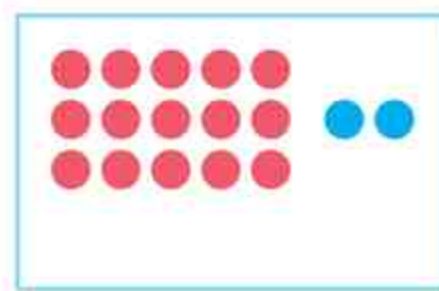
- 1 Uzupełnij zapisy pod rysunkami.



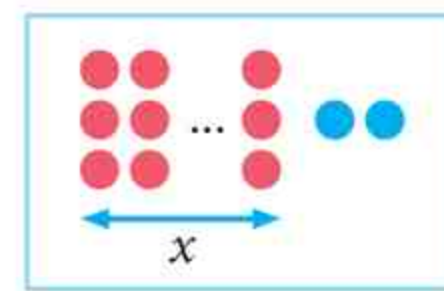
$3 \cdot 3 + 2$



$___ \cdot 4 + 2$



$______$



$______$

- 2 Pole kwadratu wynosi k , a pole trójkąta t . Połącz każdą siatkę z wyrażeniem opisującym jej pole.

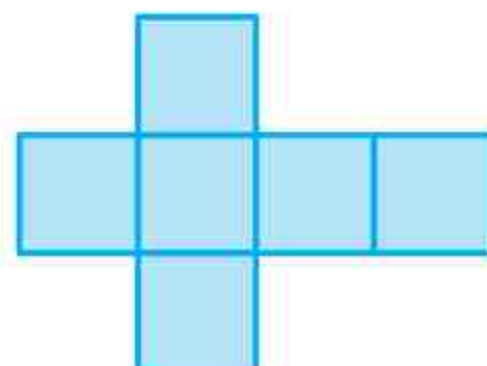
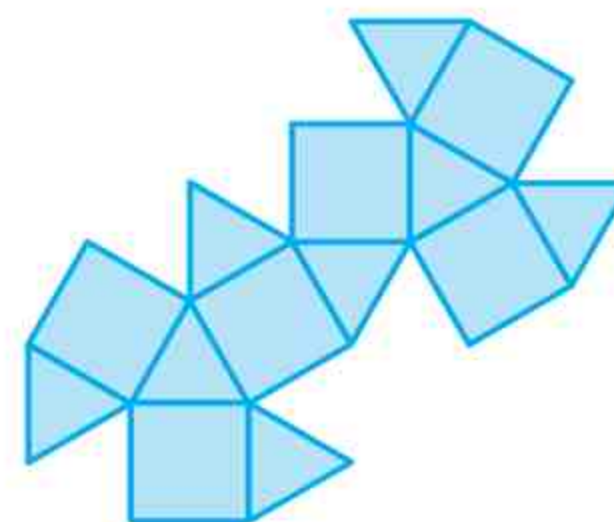
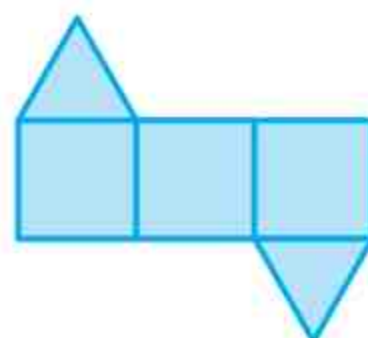
$2k + 4t$

$4k$

$4t$

$6k$

$3k + 2t$



$k + 4t$

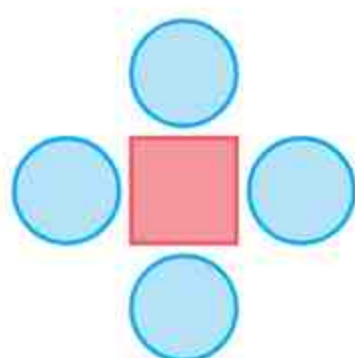
$8t$

$2k + 3t$

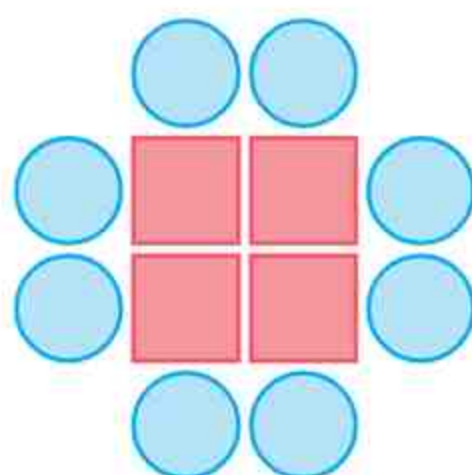
$6k + 8t$

$8k + 6t$

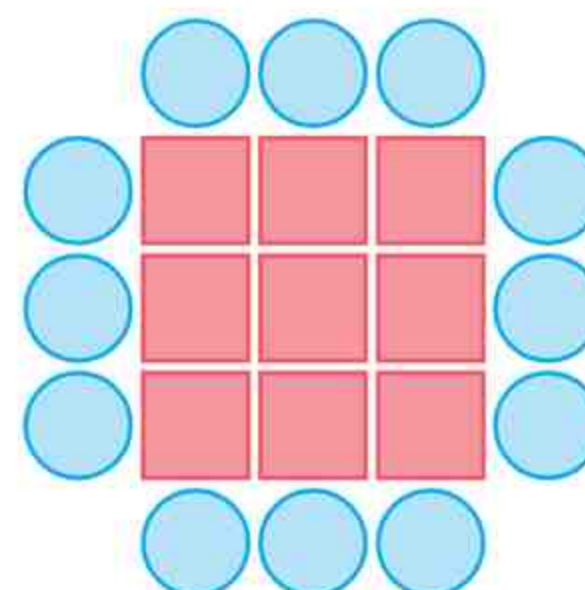
- 3 Przyjrzyj się rysunkom, a następnie uzupełnij tabelę.



Rysunek nr 1



Rysunek nr 2



Rysunek nr 3

Numer rysunku	1	2	3	4	...	10	...	n
Liczba kwadratów					...		...	
Liczba kółek					...		...	

- 4 Zosia układała trójkąty z zapalek według pewnej zasady (patrz rysunki). Dorysuj trójkąt nr 4 i uzupełnij tabelę.



Trójkąt nr 1



Trójkąt nr 2



Trójkąt nr 3

Trójkąt nr 4

Numer trójkąta		1	2	3	4	...	10	...	n
Liczba zapalek w podstawie						...		...	
Liczba zapalek w jednym ramieniu						...		...	
Liczba wszystkich zapalek	działanie					...		...	
	wynik					...		...	

- 5 Oblicz wartość wyrażenia dla podanych wartości zmiennych.

a) $3x + 4 =$
 $\xrightarrow{\text{dla } x = 3}$
 $\xrightarrow{\text{dla } x = -2}$
 $\xrightarrow{\text{dla } x = \frac{1}{6}}$

b) $-2x + y^2 =$
 $\xrightarrow{\text{dla } x = 2, y = 3}$
 $\xrightarrow{\text{dla } x = -4, y = 5}$
 $\xrightarrow{\text{dla } x = \frac{5}{8}, y = 0,5}$

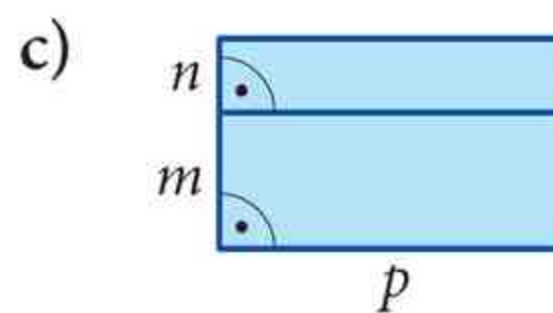
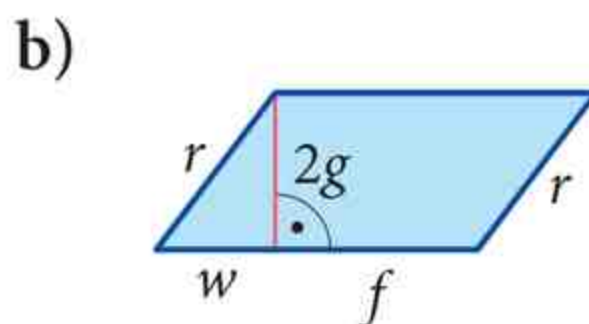
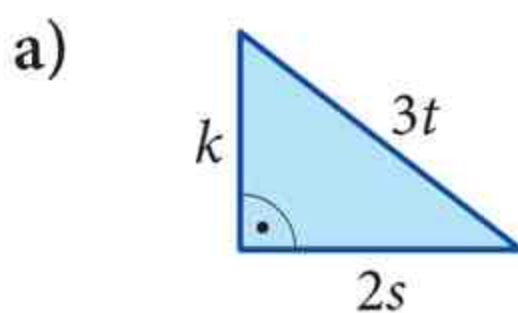
- 6 Uzupełnij tabelę.

x	1	-2		0	$-\frac{1}{4}$		$5\frac{3}{5}$
$-x$		2	0,5			-3	

7 Uzupełnij tabelę.

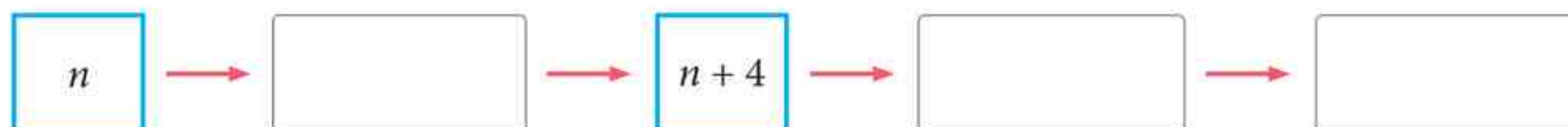
n	1	2	3	5		
$2n$					18	
$2n + 1$						25

8 Zapisz w postaci wyrażeń algebraicznych obwód i pole danej figury.



9 Uzupełnij diagram odpowiednimi wyrażeniami algebraicznymi zgodnie z podanym opisem. Przyjmij, że n jest dodatnią liczbą naturalną.

a) Warunek: Każda następna liczba jest o 2 większa od poprzedniej.



b) Warunek: Każda następna liczba jest dwa razy większa od poprzedniej.



c) Warunek: Każda następna liczba jest o 5 mniejsza od poprzedniej.



d) Na diagramie przedstawiono cztery kolejne liczby parzyste.



e) Na diagramie przedstawiono cztery kolejne liczby nieparzyste.



- 10 Jacek układał kolejne domki z zapalek według przedstawionego wzoru. Uzupełnij tabelę i odpowiedz na pytanie.

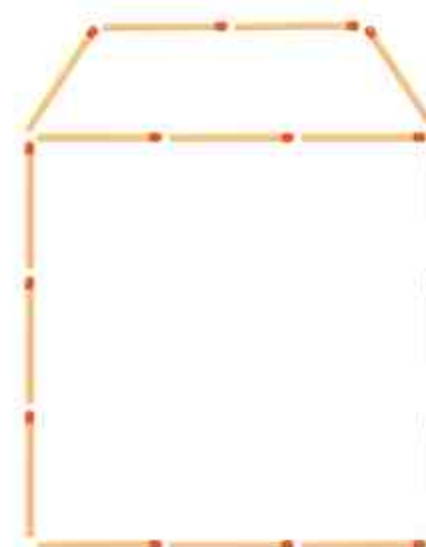
Uwaga. Aby ułatwić sobie rozwiązanie zadania, możesz kolorować zapaliki.



Domek nr 1



Domek nr 2



Domek nr 3

Numer domku	1	2	3	4	...	10	...	n
Liczba zapalek w jednym boku kwadratu					...		...	
Liczba zapalek, z których składa się kwadrat					...		...	
Liczba zapalek ułożonych poziomo na górze dachu					...		...	
Liczba zapalek ułożonych ukośnie w dachu					...		...	
Liczba wszystkich zapalek					...		...	

Ile zapalek będzie w podstawie domku, do którego zbudowania Jacek użył 51 zapalek? _____

- 11 Kilogram jabłek kosztuje j zł, a kilogram marchwi m zł. Krzyś kupił 2 kg jabłek i 3 kg marchwi. Podał sprzedawcy banknot 20 zł i otrzymał resztę. Które wyrażenie opisuje, ile reszty otrzymał Krzyś?

- A. $2j + 3m - 20$ C. $20 - (2j + 3m)$
 B. $20 - 2j + 3m$ D. $20 - (2j - 3m)$



IV.2 Suma algebraiczna i jej wyrazy

- 1 Otocz pętlami wyrazy sumy algebraicznej, a następnie je wypisz.

a) $2x - 7 - 8x$ _____, _____, _____

b) $-5y + 7x - 5$ _____, _____, _____

c) $x + 5xy - 81 + x$ _____, _____, _____, _____

- 2 Połącz liniami w pary lub trójki wyrazy równe.

(-2x)

x

1 · x

-x

2x

1x

-2x

-1x

2 · x

(-1) · x

- 3 Do każdego wyrazu dopisz wyraz podobny wybrany z ramki i odpowiadającą mu literę. Odczytaj hasło, które utworzą litery.

Wyraz	$7x$	$-3y$	x^2	5	$-xy$	$\frac{1}{2}y^2$
Wyraz podobny						
Litera						

7 E $-x$ K y O $\frac{1}{2}y^2$ A $4xy$ T $-2x^2$ M

- 4 Zredukuj wyrazy podobne. Wpisz do tabeli litery, przy których znajdują się podane liczby, i odczytaj hasło.

$-a + 8a - 6a + 2a =$ _____

$4e + 3f - 9e - 3f =$ _____

$2d + L - 3d - 5L + d =$ _____

$8 - 7m - 3r + 7m - 3 + 9r - 5 =$ _____

$-ps - 2s + 2ps + 3s - ps =$ _____

Liczba	-4	3	1	-5	6
Hasło					

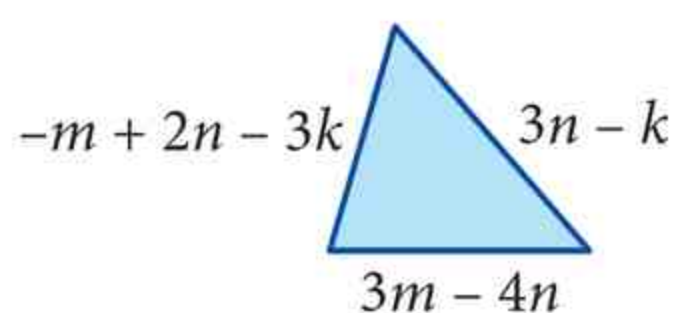
- 5 Do każdego wyrazu dopisz wyraz podobny wybrany z ramki i odpowiadającą mu literę. Odczytaj hasło, które utworzą litery. Wyjaśnij, co ono oznacza.

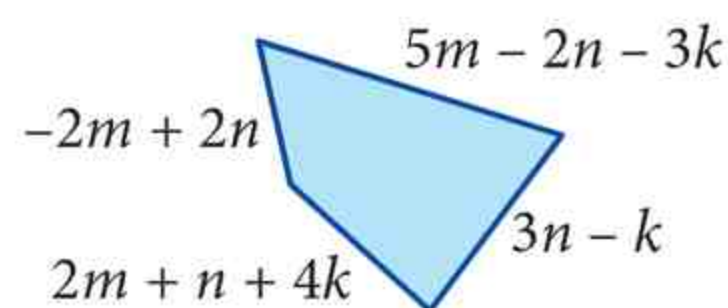
Wyraz	$15x^2y^2$	$-3x^2y$	$\frac{1}{2}xy^2$	$-xy$	$4xy^2$	$2x^2y$
Wyraz podobny						
Litera						

 $3xy$ M x^2y N $-xy^2$ O x^2y^2 G

Znaczenie hasła: _____

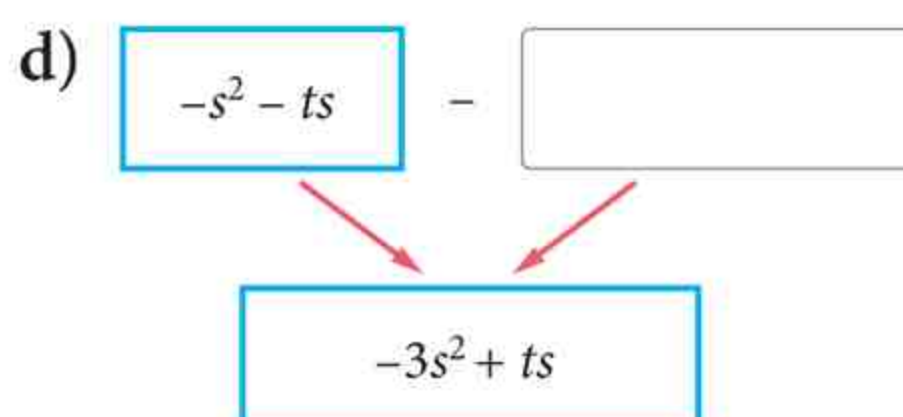
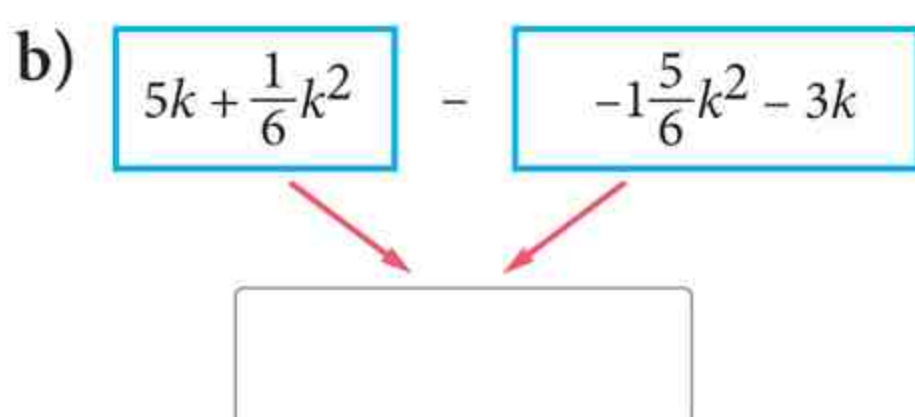
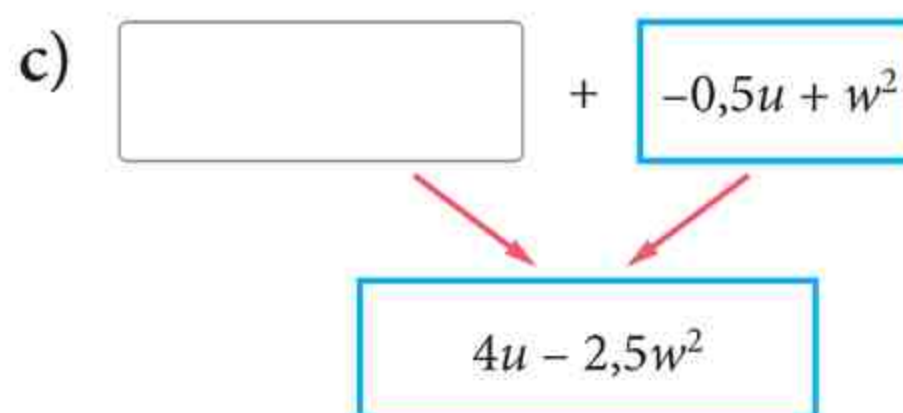
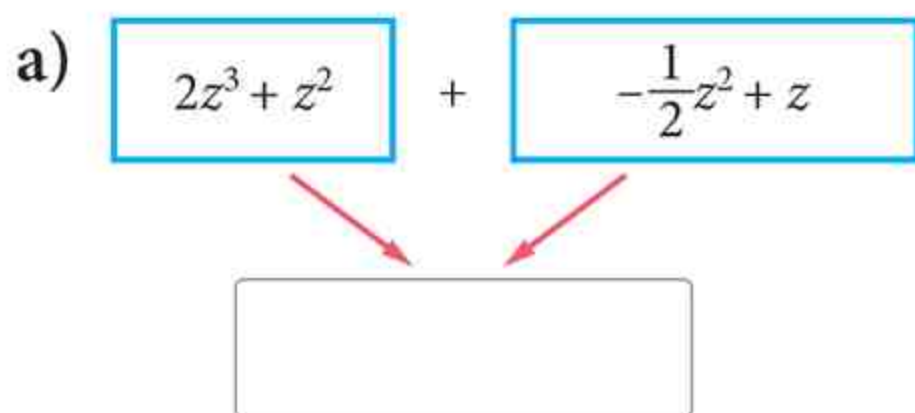
- 6 Zapisz w postaci uporządkowanej wyrażenia algebraiczne opisujące obwody narysowanych figur.





- 7 Wpisz odpowiednie liczby tak, aby otrzymać równość.
- a) $2a + \underline{\hspace{1cm}} a = 9a$ d) $4d + \underline{\hspace{1cm}} d = -5d$
 b) $12b - \underline{\hspace{1cm}} b = 3b$ e) $6e - \underline{\hspace{1cm}} e = 8e$
 c) $5c - \underline{\hspace{1cm}} c + 4c = -2c$ f) $7d + \underline{\hspace{1cm}} e + \underline{\hspace{1cm}} d - 3e = 5d + 2e$

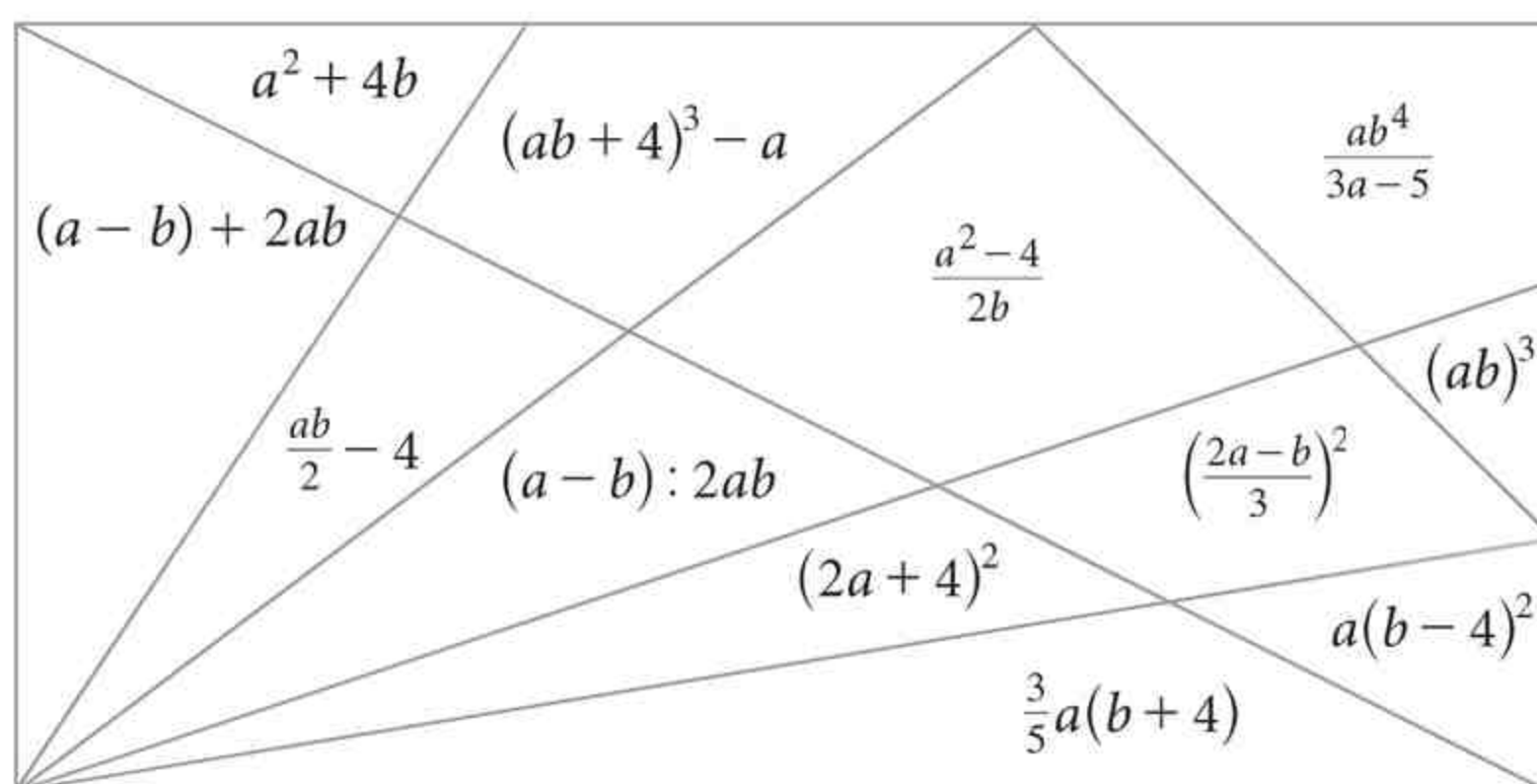
- 8 Uzupełnij diagram. Zapisz wyrażenie w najprostszej postaci.



9 Pokoloruj figurę, w której zapisano wyrażenie algebraiczne będące:

- sumą – na niebiesko,
- różnicą – na żółto,
- iloczynem – na zielono,
- ilorazem – na czerwono.

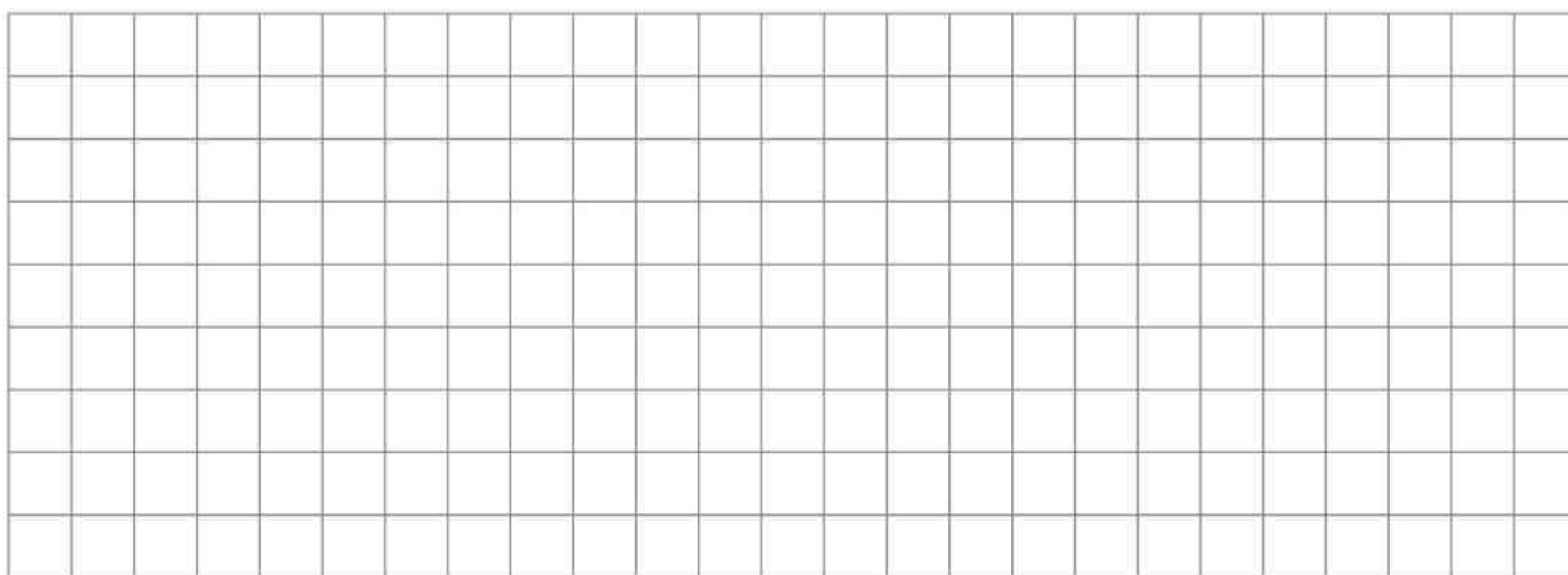
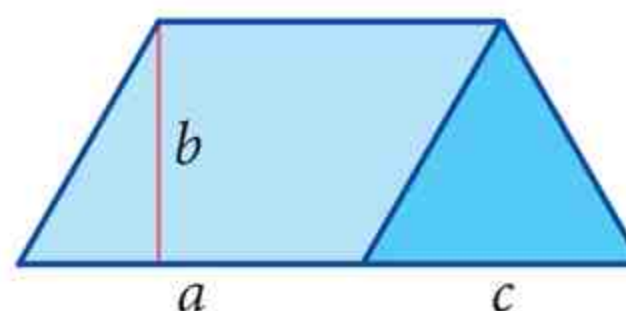
Figury, w których zapisano potęgi, pozostaw niepokolorowane.



Pokolorowana figura przedstawia flagę pewnego państwa. Podaj jego nazwę.

10 Zapisz wyrażenie algebraiczne, które pozwoli obliczyć pole trapezu pokazanego na rysunku poniżej, powstałego z równoległoboku i trójkąta równoramiennego. Wyrażenie zapisz w postaci:

- a) sumy _____,
- b) iloczynu _____,
- c) ilorazu _____.



11 Wyrażenie $F = -3x^2 - 5 + x + 4x^2 + 5$ jest równe wyrażeniu

- A. $-7x^2 + x - 10$. B. $x^2 + x$. C. $x^2 + x + 10$. D. $7x^2 - 5$.





- 1 Połącz w pary równe wyrażenia.

$-(a + b)$

$-(-a - b)$

$-(a - b)$

$-(-a + b)$

$a + b$

$-a - b$

$a - b$

$-a + b$

- 2 Dopisz brakujące liczby.

a) $4(2a - 3b) = \underline{\quad} a - \underline{\quad} b$

b) $-2(c + 9d) = -\underline{\quad} c - \underline{\quad} d$

c) $-4(3e - 2d) = -\underline{\quad} e + \underline{\quad} d$

d) $-5(f + g - h) = -\underline{\quad} f - \underline{\quad} g + \underline{\quad} h$

Sprawdź, czy trzykrotnie pojawiły się następujące cyfry: 1, 2, 5, 8.

- 3 Wpisz w okienka brakujące znaki w wyrażeniach powstałych po opuszczeniu nawiasów.

a) $+(3x + 2y) = \square 3x \square 2y$

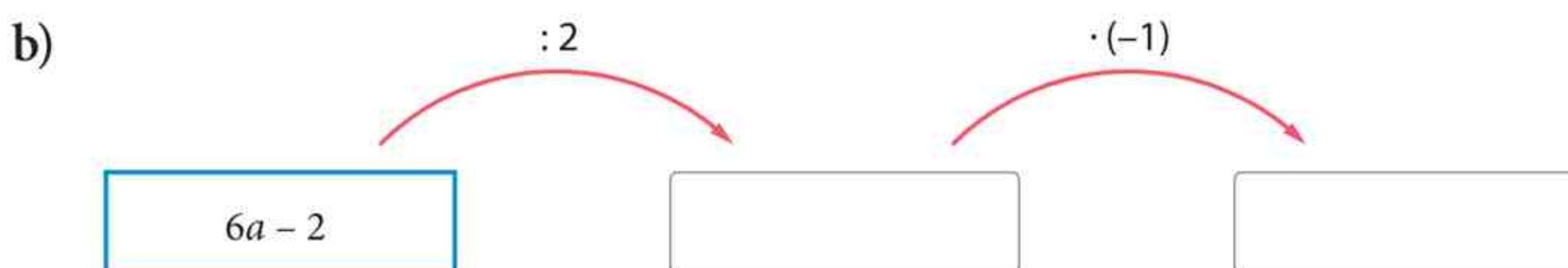
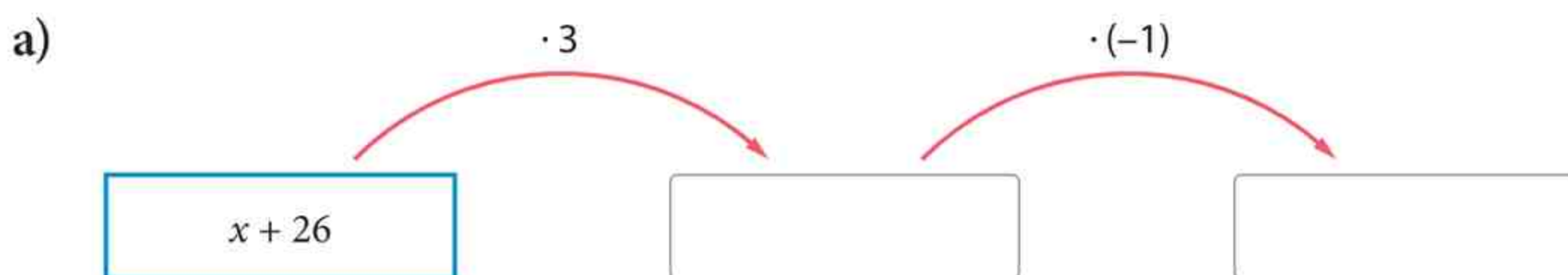
b) $-(3x + 2y) = \square 3x \square 2y$

c) $-(3x - 2y) = \square 3x \square 2y$

d) $-(3x + 2y) + (-4a + 5b) = \square 3x \square 2y \square 4a \square 5b$

e) $(3x - 2y) - (-4a - 5b) = \square 3x \square 2y \square 4a \square 5b$

- 4 Uzupełnij diagram.



- 5 Dane są wyrażenia: $F = x - 5$ oraz $G = 2x + 3$. Wyznacz $F + G$ i $F - G$.

$$F + G = (x - 5) + (2x + \underline{\quad}) = \underline{\quad}$$

$$F - G = (\underline{\quad}) - (\underline{\quad}) = \underline{\quad}$$

- 6 Wyznacz iloczyny. Przyporządkuj każdej sumie algebraicznej w tabeli równy tej sumie iloczyn wraz z odpowiadającą mu literą. Odczytaj hasło.

$$-4 \cdot \left(\frac{3}{4}x^2 + 2x - 1\right) = \text{_____} \quad \text{N}$$

$$4 \cdot \left(\frac{3}{4}x^2 - 2x - 1\right) = \text{_____} \quad \text{U}$$

$$\left(-\frac{3}{4}x^2 - 2x + 1\right) \cdot (-4) = \text{_____} \quad \text{M}$$

$$\left(\frac{3}{4}x^2 + 2x + 1\right) \cdot (-4) = \text{_____} \quad \text{I}$$

$$\left(-\frac{3}{4}x^2 + 2x + 1\right) \cdot 4 = \text{_____} \quad \text{Z}$$

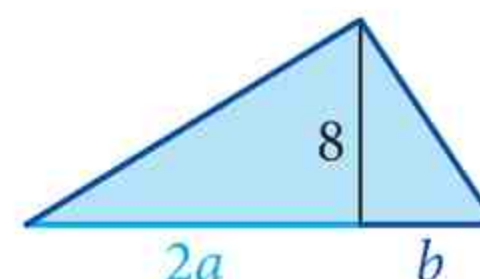
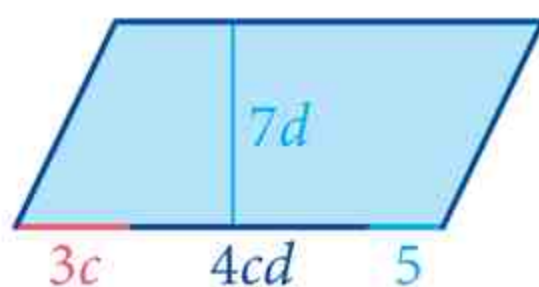
$$\left(-\frac{3}{4}x^2 + 2x - 1\right) \cdot (-4) = \text{_____} \quad \text{M}$$

$$\left(-\frac{3}{4}x^2 + 2x - 1\right) \cdot 4 = \text{_____} \quad \text{A}$$

$$(-4) \cdot \left(-\frac{3}{4}x^2 - 2x - 1\right) = \text{_____} \quad \text{T}$$

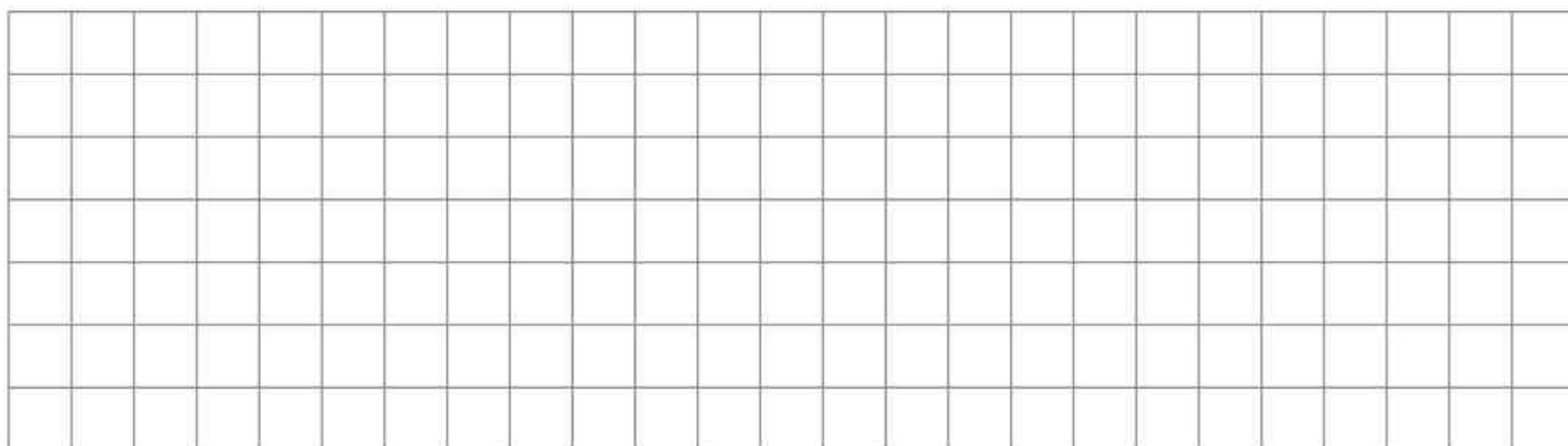
$3x^2 - 8x + 4$	$-3x^2 - 8x - 4$	$-3x^2 - 8x + 4$	$3x^2 - 8x - 4$	$3x^2 + 8x + 4$	$-3x^2 + 8x - 4$

- 7 Opisz pole każdej figury za pomocą wyrażenia algebraicznego zapisanego w dwóch postaciach – za pomocą iloczynu oraz sumy.



$$\text{_____} \cdot \text{_____} = \text{_____} \cdot \text{_____} =$$

$$= \text{_____} + \text{_____} + \text{_____} = \text{_____} + \text{_____}$$



- 8 Dane są wyrażenia: $F = 3x - 5$ oraz $G = 5 - 3x$. Ile jest równa różnica $F - G$?

A. 0 B. $6x - 10$ C. $-6x + 10$ D. $6x$





- 1** Zapisz wynik każdego mnożenia, a następnie wpisz w okienko odpowiadającą mu literę z ramki. Odczytaj hasło.

$x \cdot x = \square$

$x^2 \cdot x = \underline{\hspace{2cm}}$

$$x^3 \cdot (-1) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \boxed{}$$

$$x \cdot (-x) = \underline{\hspace{2cm}} \quad \boxed{\hspace{1cm}}$$

$$-x^2 \cdot (-x) = \underline{\hspace{2cm}} \boxed{}$$

 x^3 A $x^2 \mathbb{K}$
$$-x^3 \text{ N}$$
$$-x^2 \mathbf{I}$$

Podaj dwa znaczenia otrzymanego hasła.

1. _____

2. _____

- 2** Uzupełnij obliczenia. Sprawdź, czy każdy wynik wystąpił dwa razy.

$$2x \cdot 3x = \underline{\hspace{2cm}}$$

$x \cdot 6x = \underline{\hspace{2cm}}$

$$3x \cdot 4x^2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2x \cdot (-9y) = \underline{\hspace{2cm}}$$

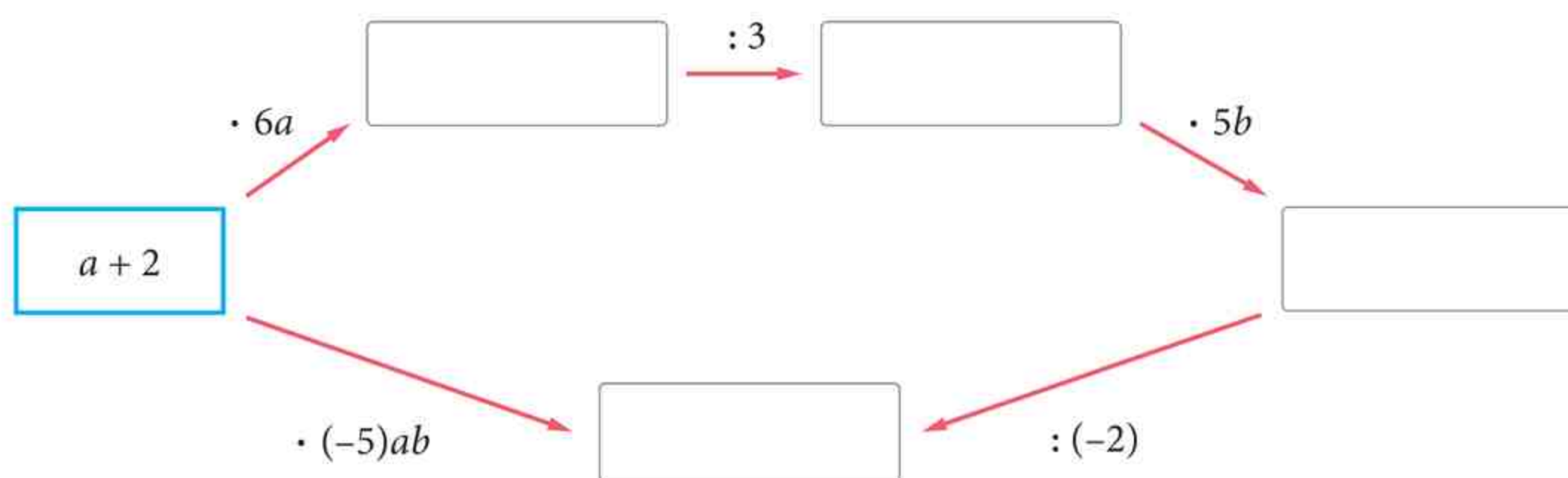
$$2x^2 \cdot 6x = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$-x \cdot (-6y) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$-6x \cdot 3y = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$2x \cdot 3y = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 3** Uzupełnij diagram.



- 4** Uprość wyrażenie zgodnie z instrukcją.

$$5a(a-3)-2(a^2-a)=$$

$$= 5a \cdot a - 5a \cdot \square - 2 \cdot \square + 2 \cdot \square =$$

$$= \boxed{} a^2 - \boxed{} - \boxed{} + \boxed{} =$$

$$= \boxed{} a^2 - \boxed{} a$$

I. Pomnóż (opuść nawiasy).

II. Uporządkuj wyrazy.

III. Zredukuj.

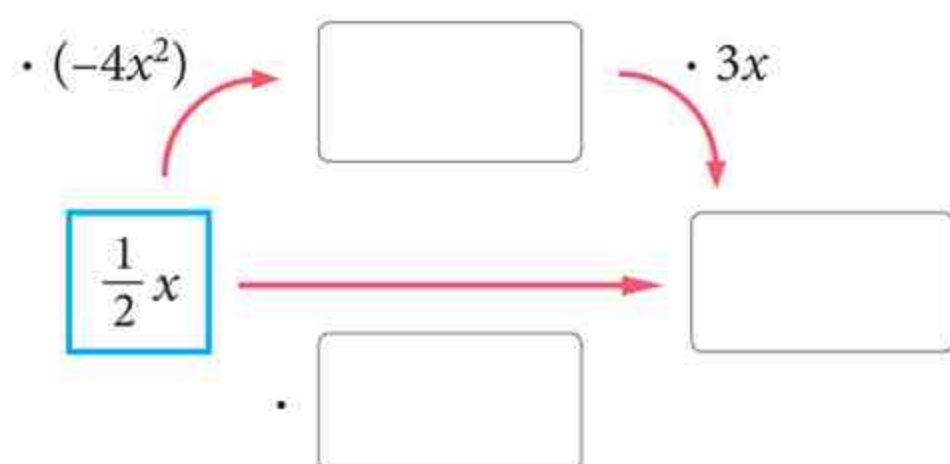
- 5 Uzupełnij tabelę odpowiednimi uporządkowanymi wyrazami z ramki oraz odpowiadającymi im literami. Kolejne litery utworzą hasło.

$6x^2y^3$ F	$6x^3y^3$ O	$6xy^2$ R	$-6x^2y$ T	$6x^3y$ E
$-6x^2y^2$ P	$-6x^3y$ I	$-6xy$ A	$-6x^3y^2$ N	$6xy^3$ Y

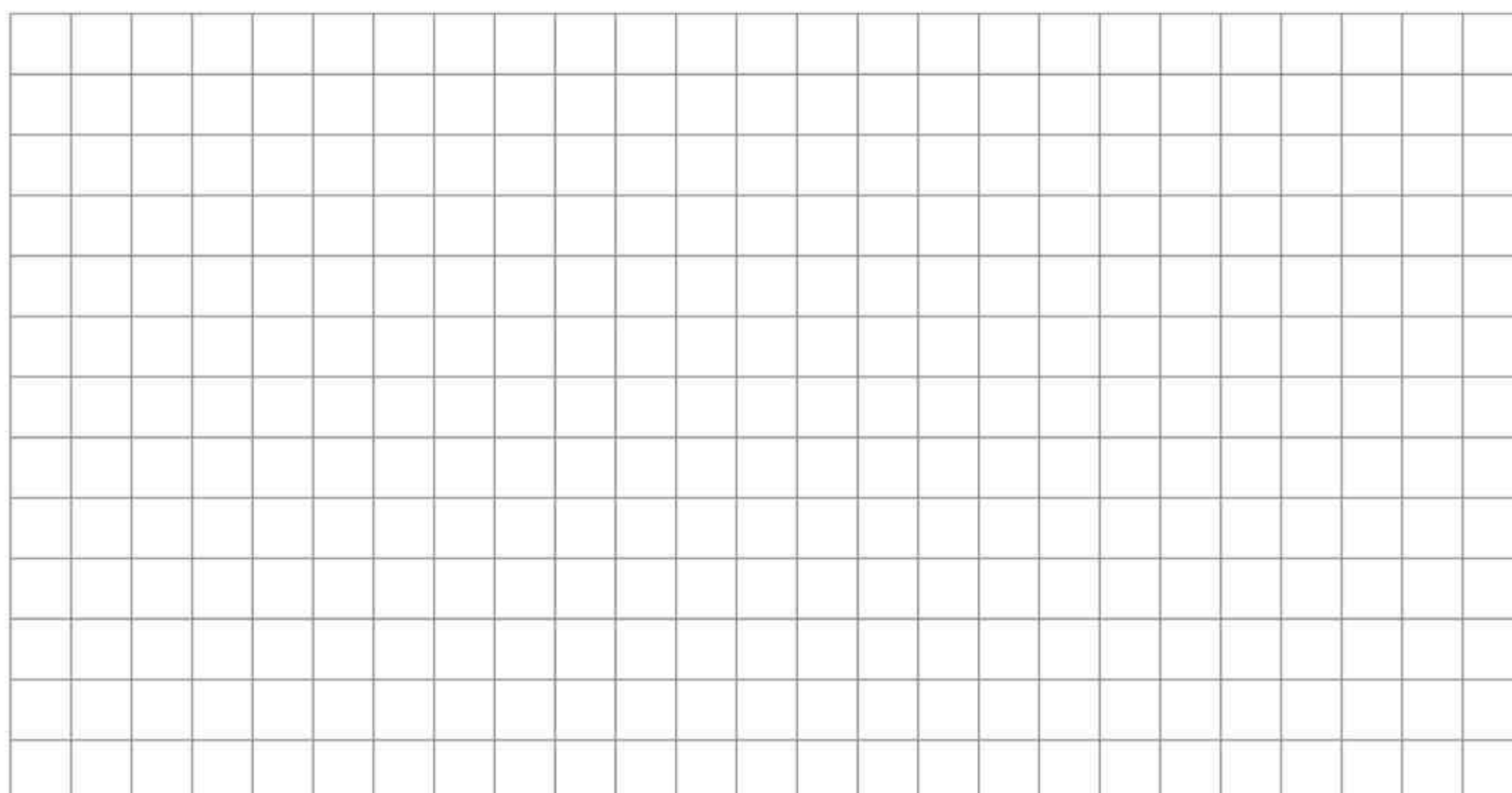
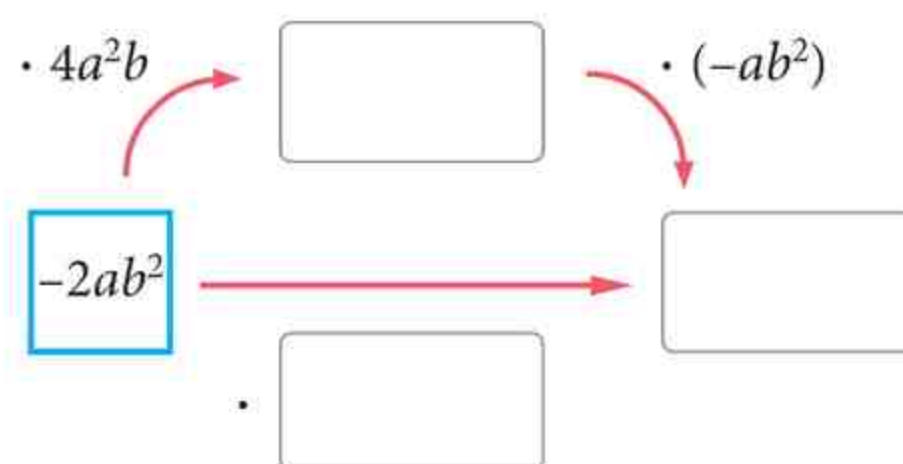
Wyraz	$2x \cdot (-3)xy$	$-2xy \cdot (-3)y$	$0,75x^2y \cdot 8xy^2$	$\frac{2}{3}x \cdot (-9)xy^2$	$2y^2 \cdot 3xy$
Uporządkowany wyraz					
Litera					

- 6 Uzupełnij diagram.

a)



b)



- 7 Jaka postać ma po uporządkowaniu wyrażenie $-3(xy - 4x) + 2x(y + 8x) - (-xy + 3x)$?

A. $6xy + 16x^2 + 9x$

C. $2xy + 25x$

B. $16x^2 + 9x$

D. $xy + 16x^2 + 15x$



- 1 Połącz opisy z odpowiednimi wyrażeniami algebraicznymi.

liczba o 5% mniejsza od x

$0,05 \cdot x$

5% liczby x

$1,05 \cdot x$

liczba o 5% większa od x

$0,95 \cdot x$

- 2 Uzupełnij zdania wyrazami lub procentami z ramki. Elementy z ramki mogą się powtarzać.

_____ wartości wyrażenia x to inaczej $1,4x$.

$1,4x$ to o _____ niż x .

_____ liczby x to inaczej $0,6x$.

$0,6x$ to o _____ niż x .

więcej	mniej	104%
140%	4%	40%
	60%	6%

- 3 Uzupełnij tabele.

Cena przed zmianą	Podwyżka	Cena po zmianie
x	20%	
x		$1,36x$
x	12%	
x		$2,05x$

Cena przed zmianą	Obniżka	Cena po zmianie
x	10%	
x		$0,94x$
x		$0,65x$
x	86%	

- 4 Do podanych opisów dobierz wyrażenia z ramki oraz wpisz w okienka odpowiadające im litery. Kolejne litery czytane od góry utworzą hasło.

40% liczby a to _____

105% liczby a to _____

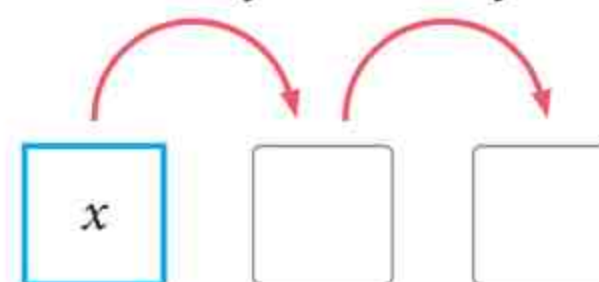
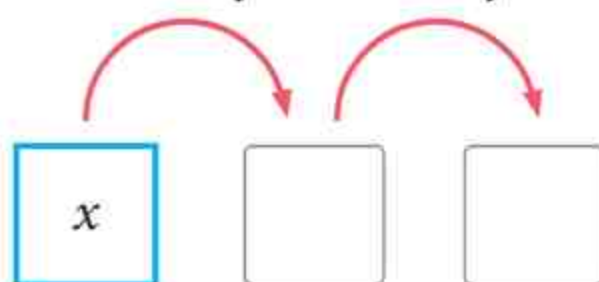
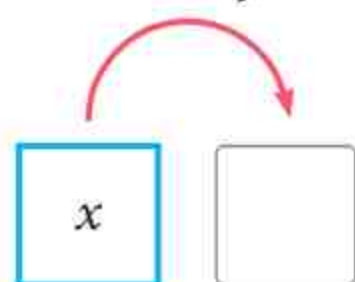
500% liczby a to _____

150% liczby a to _____

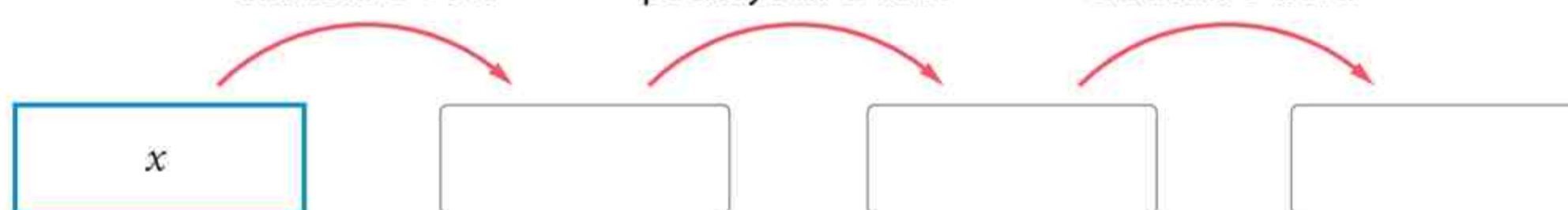
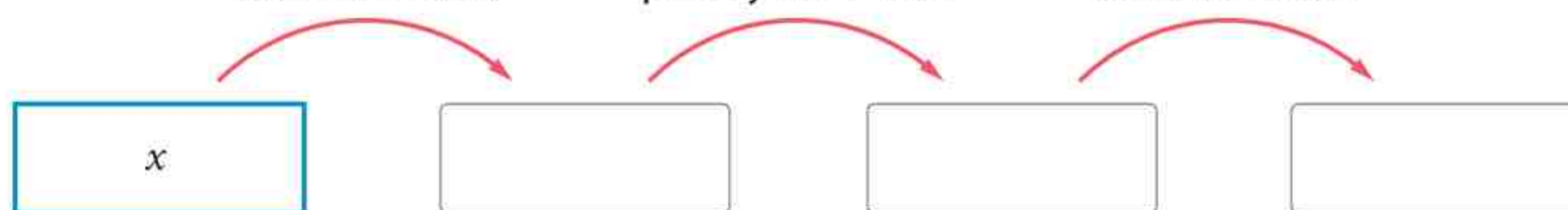
5% liczby a to _____

$5a$	N	$1,05a$	E
$0,5a$	R	$\frac{2}{5}a$	W
$1,5a$	U	$\frac{1}{20}a$	S

5 Uzupełnij diagram przedstawiający obniżkę ceny.

[illegible]

a)

[illegible]

E

Po tych obniżkach cena była

A	B
---	---

 o

C	D
---	---

 od ceny początkowej.

D. 8%

Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Dla $x = -3$ wyrażenie $-x$ ma wartość -3 .	P	F
Dla $x = 2$ wyrażenie $-(-x)$ ma wartość -2 .	P	F

Zadanie 2.

Po redukcji wyrazów podobnych z wyrażenia $-12a + 6 + 4a - 2 + 3a$ otrzymamy

- A. $-5a + 8$. B. $3a$. C. $-5a + 4$. D. $-11a - 4$.

Zadanie 3.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Po opuszczeniu nawiasów i redukcji wyrazów podobnych w wyrażeniu $(3x - 2) - (-4x + 5)$ otrzymamy $7x - 7$.	P	F
Po opuszczeniu nawiasów i redukcji wyrazów podobnych w wyrażeniu $(4x - 5) - (-3x + 2)$ otrzymamy $7x - 7$.	P	F

Zadanie 4.

Wyrażenie $-4(-a + 2b - 3c)$ jest równe

- A. $4a + 2b - 3c$. C. $4a - 8b + 12c$.
B. $-4a + 2b - 3c$. D. $4a - 8b - 12c$.

Zadanie 5.

Jeden bok prostokąta ma długość $(a - 1)$, drugi jest o 2 dłuższy. Obwód tego prostokąta możemy zapisać w postaci wyrażenia

- A. $4a - 2$. B. $4a$. C. $4a + 2$. D. $4a + 4$.

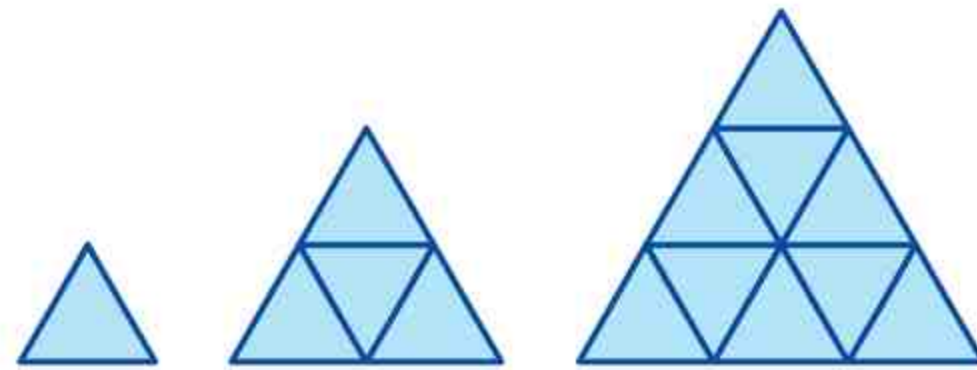
Brudnopis

Brudnopis

Jak na egzaminie

Zadanie 1. (0–1) marzec–kwiecień 2020

Małe trójkąty równoboczne o bokach długości 1 układano obok siebie tak, że uzyskiwano kolejne, coraz większe trójkąty równoboczne, według reguły przedstawionej na poniższym rysunku.

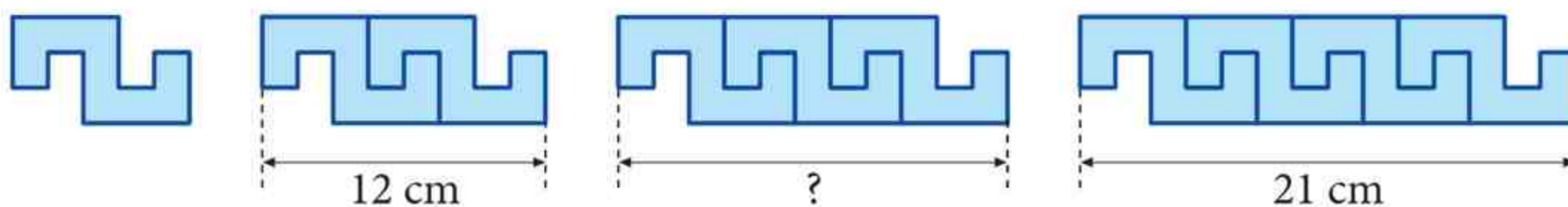


Ile małych trójkątów równobocznych należy użyć, aby ułożyć trójkąt równoboczny o podstawie równej 5? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. 9 B. 16 C. 25 D. 50

Zadanie 2. (0–1) kwiecień 2017

Na rysunku przedstawiono sposób ułożenia wzoru z jednakowych elementów i podano długości dwóch fragmentów tego wzoru.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Fragment wzoru złożony z 3 elementów ma długość

- A. 15 cm B. 15,75 cm C. 16,5 cm D. 18 cm

Zadanie 3. (0–1) kwiecień 2017

Sprzedawca kupił do swojego sklepu m kilogramów marchwi i b kilogramów buraków: zapłacił po 1,50 zł za kilogram marchwi i po 0,90 zł za kilogram buraków. Warzywa te sprzedał za łączną kwotę 180 złotych.

Które wyrażenie przedstawia różnicę kwoty uzyskanej za sprzedane warzywa i kosztu ich zakupu? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A. $m \cdot 1,5 + b \cdot 0,9 + 180$ C. $180 - (m \cdot 1,5 + b \cdot 0,9)$
B. $m \cdot 1,5 - b \cdot 0,9 - 180$ D. $180 - (m \cdot 1,5 - b \cdot 0,9)$

Brudnopis

Co to jest równanie

- 1 Znajdź równanie, którego rozwiązaniem jest dana liczba. Wpisz litery odpowiadające równaniom i odczytaj hasło.

-1	20	1	9	$1\frac{1}{4}$

$x : 4 = 5$	H
$4x = 5$	E
$x - 4 = 5$	R
$4 : x = 5$	O
$4 - x = 5$	S
$x + 4 = 5$	I

- 2 Sprawdź, czy podana liczba jest rozwiązaniem równania.

a) $5x - 8 = 6 - 2x$

$x = 2$

L = $5x - 8 =$ _____

P = $6 - 2x =$ _____

L ____ P

Odp. $x = 2$ _____
rozwiązaniem danego równania.

c) $6x + 1 = 3(9x + 1) + 12$

$x = -\frac{2}{3}$

L = _____

P = _____

L ____ P

Odp. $x = -\frac{2}{3}$ _____
rozwiązaniem danego równania.

b) $-3 - 2x = 3(x + 4)$

$x = 3$

L = _____

P = _____

L ____ P

Odp. $x = 3$ _____
rozwiązaniem danego równania.

d) $1 - x = \frac{2x + 2}{3}$

$x = -\frac{1}{2}$

L = _____

P = _____

L ____ P

Odp. $x = -\frac{1}{2}$ _____
rozwiązaniem danego równania.

- 3 Wybierz z ramki rozwiązania poniższych równań. Litery odpowiadające rozwiązaniom ustawionym w kolejności malejącej utworzą hasło. Wyjaśnij jego znaczenie.

$3x + 5 = 11$

$x =$ _____ ☐

$9 - 2x = 15$

$x =$ _____ ☐

$4x = x + 3$

$x =$ _____ ☐

$8 = 3 - 5x$

$x =$ _____ ☐

$2(x + 1) = 10$

$x =$ _____ ☐

$6 + x = 3(2 - x)$

$x =$ _____ ☐

0 L 1 L (-1) U 2 O (-2) K
3 S (-3) M 4 G (-4) C 5 J

Hasło: _____

Znaczenie hasła: _____

- 4 Zamaluj liczbę, która jest rozwiązaniem podanego równania. Litery odpowiadające zaznaczonym liczbom utworzą hasło.

a) $2(x + 4) = 6x$

A 0,5

D 1

H 2

b) $-3x + 7 = -5x - 1$

U -4

L -3

Ę 1

c) $4x - 2 = 3(x - 1)$

G 1

B -1

T -5

d) $5(-x + 2) = -(3x - 4)$

A 3

Y -3

I 7

- 5 Otocz pętlą równania, których rozwiązaniem jest liczba -2 .

$-5x + 3 = 9 - 2x$

$6 - 3,5x = 2 - 1,5x$

$6x + 4 = -10 - x$

$1 - \frac{1}{2}x = 0$

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

$\frac{x-3}{5} = \frac{x}{2}$

- 6 Wskaż równanie, które pozwoli rozwiązać podane zadanie. Niewiadoma x oznacza liczbę osób grających w „Zęby smoka”.

Na świetlicy 24 osoby grały w gry planszowe. W „Wędrujące niziołki” grały o 4 osoby mniej niż w „Zęby smoka”, a w „Spotkanie elfów” grało dwa razy mniej osób niż w „Wędrujące niziołki”. Ile osób grało w „Zęby smoka”?

Wskazówka. Zapisz wyrażenia oznaczające, ile osób grało w pozostałe gry.

A. $x + (x - 4) + \frac{x}{2} = 24$

B. $x + \frac{x}{4} + (x - 2) = 24$

C. $x + (x - 4) + \frac{x-4}{2} = 24$

D. $x + \frac{x}{4} + \left(\frac{x}{4} - 2\right) = 24$

– „Zęby smoka”

– „Wędrujące niziołki”

– „Spotkanie elfów”





1 Wykonaj wskazane przekształcenie.

a) $7x + 5 = x + 3 \quad | -5$ (Odejmujemy 5 od obu stron równania.)

_____ = _____

b) $2x - 4 = 3x - 8 \quad | +4$ (Dodajemy 4 do obu stron równania.)

_____ = _____

c) $\frac{1}{3}x = 5 \quad | \cdot 3$ (Mnożymy przez 3 obie strony równania.)

_____ = _____

d) $6x = -2 \quad | : 6$ (Dzielimy przez 6 obie strony równania.)

_____ = _____

2 Wykonaj wskazane przekształcenie.

a) $9x = 4x + 2 \quad | -4x$ (Odejmujemy $4x$ od obu stron równania.)

_____ = _____

b) $2x = 8 - 6x \quad | +6x$ (Dodajemy $6x$ do obu stron równania.)

_____ = _____

c) $4(x + 7) = -6$ (Po lewej stronie mnożymy sumę w nawiasie przez 4.)

_____ = _____

d) $7x = 8 - (x + 6)$ (Po prawej stronie opuszczamy nawias – zmieniamy znak każdego wyrazu na przeciwny.)

_____ = _____

e) $\frac{x-7}{3} = 4 \quad | \cdot 3$ (Mnożymy obie strony równania przez 3.)

_____ = _____

3 Uzupełnij rozwiązanie podanego równania.

a) $4x + 5 = 2x - 3 \quad | -5$

$4x + 5 - 5 = 2x - 3 - 5$

$4x = 2x - \underline{\hspace{1cm}} \quad | -2x$

$4x - 2x = \underline{\hspace{1cm}}$

_____ = _____ $| : 2$

b) $4x - 8 = 6 - 3x \quad | +8$

$4x - 8 + 8 = 6 - 3x + 8$

$4x = -3x + \underline{\hspace{1cm}} \quad | +3x$

$4x + 3x = \underline{\hspace{1cm}}$

_____ = _____ $| : \underline{\hspace{1cm}}$

- 4** Opisz czynności, które należy wykonać po obu stronach równania, aby otrzymać równanie zapisane poniżej.

$$4x + 5x + 2 = 4 - 7x + 6$$
 Redukujemy wyrazy podobne po lewej i prawej stronie.

$$9x + 2 = -7x + 10$$

$$9x + 7x + 2 = 10$$

$$16x + 2 = 10$$

$$16x = 8$$

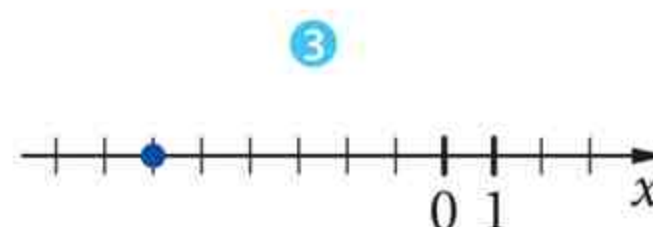
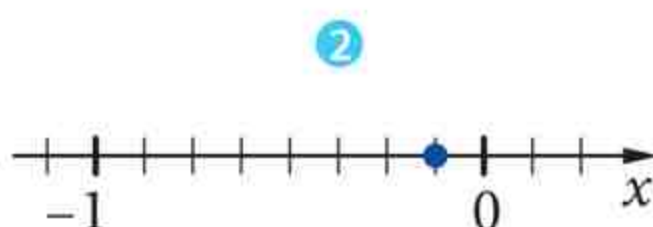
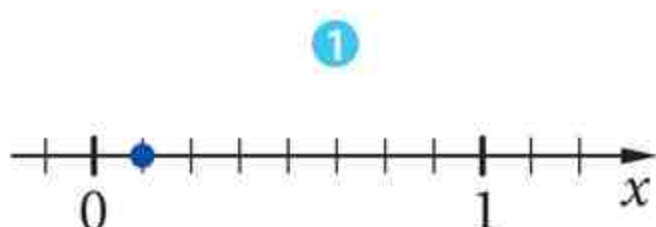
$$x = \frac{1}{2}$$

- 5** Połącz równanie z osią liczbową, na której zaznaczono rozwiązanie tego równania.

$$x - (1 + 2x) = 5$$

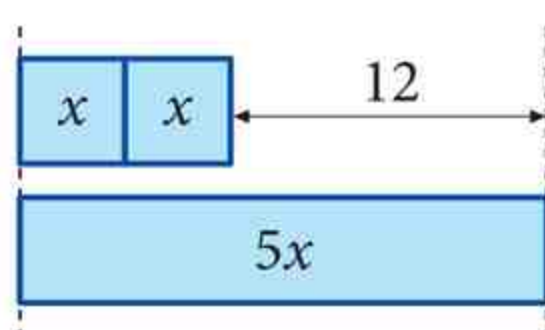
$$\frac{1}{3}(5x + 2) = 1 - x$$

$$2x + 8 = -(6x - 7)$$

[illegible]

- 6** Na podstawie schematu uzupełnij równanie i je rozwiąż.

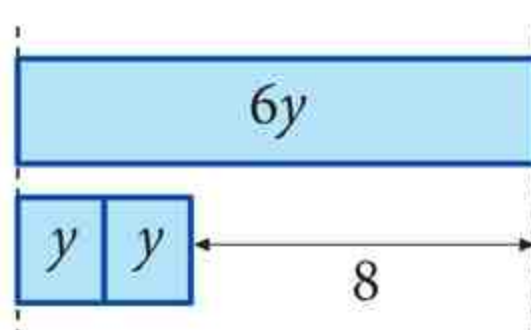
a)



$$2x + \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

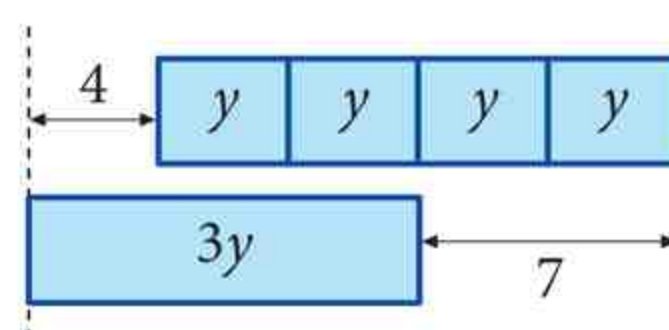
$x = \underline{\hspace{2cm}}$

b)



$$y = \underline{\hspace{2cm}}$$

c)



$$4 + \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$$

$$y = \underline{\hspace{2cm}}$$

- 7 Otocz pętlą równania, które nie mają rozwiązania. Umieść w ramce równania, których rozwiązaniem jest każda liczba.

$$x - (x - 2) = 5$$

$$x - (x - 7) = 7$$

$$3(x - 1) = 3x - 3$$

$$2x + 4 = 2(x - 2)$$

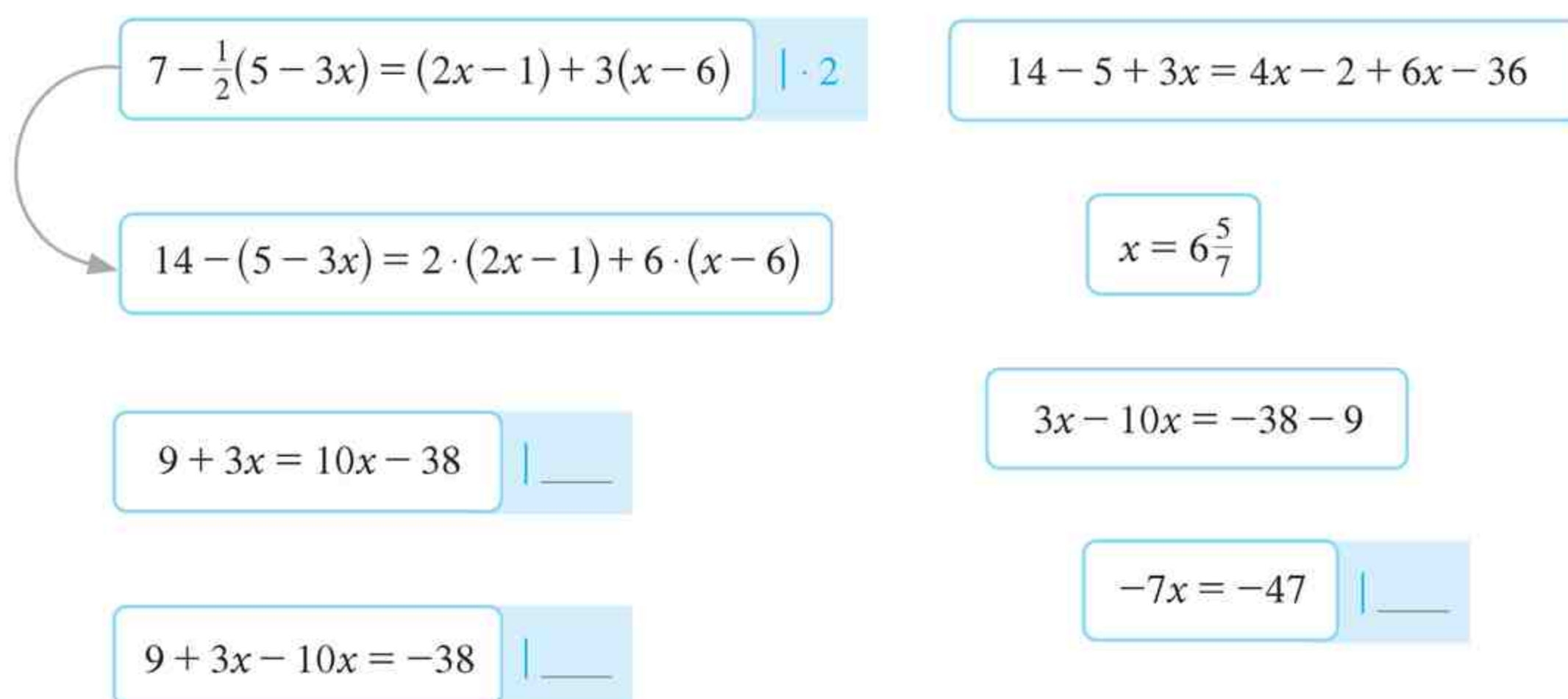
$$3x + 5 = 2x - 4$$

$$6(1 - x) = -6x + 6$$

Których równań jest więcej?



- 8 Połącz strzałkami kolejne etapy rozwiązania równania i uzupełnij niebieskie pola odpowiednimi zapisami.



- 9 Które z podanych równań ma inne rozwiązanie niż trzy pozostałe równania?

A. $2(x - 2) = 6 - 3(x + 5)$

C. $3 - 2x = \frac{1}{3}(x + 2)$

B. $4x - 2 = 3(x - 1)$

D. $7x - 4 = 3x - 8$



- 1 Połącz treść każdego zadania z wyrażeniem, które jest odpowiedzią na pytanie.

$8 - a$	Cena 1 kg jabłek wynosi 3 zł. Ile kosztuje 8 kg jabłek?	$8 \cdot 3$
	Cena 1 kg jabłek wynosi a zł. Ile kosztuje 8 kg jabłek?	
$a + 8$	W torbie jest a kg jabłek i 8 kg gruszek. Ile kilogramów owoców jest w torbie?	$a - 8$
$\frac{a}{8}$	Za 2 kg jabłek zapłacono 8 zł. Jaka jest cena 1 kg jabłek?	$\frac{8}{a}$
$\frac{8}{2}$	Za a kg jabłek zapłacono 8 zł. Jaka jest cena 1 kg jabłek?	$8a$
	Przed zakupami w portfelu było 8 zł. Za zakupy zapłacono a zł. Ile pieniędzy zostało w portfelu?	

- 2 Uzupełnij analizę podanego zadania i zapisz równanie.

a) x – cena 1 kg jabłek

$2x$ – cena _____

_____ $\cdot$ _____ – koszt zakupu jabłek

_____ $\cdot$ 3 – koszt zakupu gruszek

_____ $+$ _____ – koszt całych zakupów

Równanie:

b) x – liczba banknotów

$(x + 15)$ – liczba _____

_____ $\cdot$ _____ – kwota oszczędności
w banknotach

_____ $\cdot$ 5 – kwota oszczędności w monetach

_____ – kwota oszczędności Radka

Równanie:

Gruszki są dwa razy droższe od jabłek. Za 5 kg jabłek po x zł za kilogram i za 3 kg gruszek zapłacono 22 zł. Jaka jest cena 1 kg jabłek?

Radek miał w skarbonce 135 zł w monetach po 5 zł i banknotach po 10 zł. Monet było o 15 więcej niż banknotów. Ile monet miał Radek w skarbonce?

Na parkingu stały samochody osobowe, ciężarowe i motocykle. Samochodów osobowych było o 12 więcej niż motocykli i 3 razy więcej niż samochodów ciężarowych. Ile samochodów osobowych stało na parkingu, jeżeli były tam w sumie 23 pojazdy?

Równanie:

[illegible]

Odp. _____

4 Uzupełnij treść oraz rozwiązanie zadania.

W sadzie jest _____ drzew owocowych. Śliw jest _____ razy więcej niż grusz, a jabłoni – o _____ więcej niż _____. Ile grusz jest w tym sadzie?

x – liczba grusz

$2x$ – liczba śliw

$2x + 30$ – liczba _____

_____ – liczba drzew w sadzie

$$x + 2x + ______ = 180$$

Odp. _____

5 Uzupełnij tabelę, a następnie zapisz i rozwiąż równanie.

W skarbonce jest 91 zł w monetach jedno-, dwu- i pięciozłotowych. Złotówek jest o 8 mniej niż dwuzłotówek, a dwuzłotówek jest dwukrotnie więcej niż pięciozłotówek. Ile monet jest w skarbonce?

Monety	Liczba monet	Wartość monet
1 zł		
2 zł		
5 zł	x	$5x$
1 zł, 2 zł i 5 zł		

Odp. _____

Uwaga. Przeczytaj jeszcze raz pytanie. Czy na pewno zapisana odpowiedź jest właściwa?

6 Pięć lat temu stryj był trzy razy starszy od bratanka. Za osiem lat będzie od niego dwa razy starszy. Ile lat mają razem teraz?

- A. 39
- B. 44
- C. 52
- D. 62



V.4 Zadania tekstowe z procentami

- 1 Połącz każde wyrażenie algebraiczne z odpowiednim opisem.

$$0,20 \cdot x$$

liczba o 20% mniejsza od x

$$0,80 \cdot x$$

liczba o 20% większa od x

$$1,20 \cdot x$$

20% liczby x

- 2 Połącz treść każdego zadania z odpowiadającym mu równaniem.

Liczba o 32% większa od liczby x jest równa 62. Oblicz x .

Liczba o 32% mniejsza od liczby x jest równa 62. Oblicz x .

32% liczby x jest równe 62. Oblicz x .

$$0,32x = 62$$

$$1,32x = 62$$

$$0,68x = 62$$

- 3 Uzupełnij analizę zadania. Następnie rozwiąż równanie i sprawdź, czy jego rozwiązanie spełnia warunki zadania.

x – cena _____

$1,45x$ – cena _____

_____ – koszt zakupu 6 zeszytów

_____ – koszt zakupu 3 długopisów

_____ – całkowity koszt zakupów

Równanie: _____ + _____ = _____

Długopis jest o 45% droższy od zeszytu. Za 6 zeszytów po x zł i za 3 długopisy zapłacono 16,56 zł. Jaka jest cena zeszytu?

Odp. _____

4 Uzupełnij treść oraz rozwiązanie zadania.

W pierwszych trzech miesiącach roku szkolnego z biblioteki szkolnej wypożyczono _____ książek. W październiku liczba wypożyczonych książek wzrosła o _____ % w stosunku do września. W listopadzie wypożyczono _____ % liczby książek wypożyczonych łącznie we wrześniu i październiku. Ile książek wypożyczono we wrześniu z biblioteki szkolnej?

x – liczba książek wypożyczonych _____

$1,2x$ – liczba książek wypożyczonych _____

$2,2x$ – łączna liczba książek wypożyczonych _____
i _____

$0,50 \cdot$ _____ – liczba książek wypożyczonych _____

_____ – liczba książek wypożyczonych w pierwszych trzech miesiącach roku szkolnego

Równanie: $x +$ _____ $+$ _____ $= 1650$

5 Połącz treść każdego zadania z odpowiadającym mu równaniem.

45% liczby a jest trzykrotnie większe od 15% liczby 30. Jaka to liczba?

$$3 \cdot 0,45 \cdot a = 0,15 \cdot 30$$

45% liczby a jest o trzy większe od 15% liczby 30. Jaka to liczba?

$$0,45 \cdot a + 3 = 0,15 \cdot 30$$

45% liczby a jest trzykrotnie mniejsze od 15% liczby 30. Jaka to liczba?

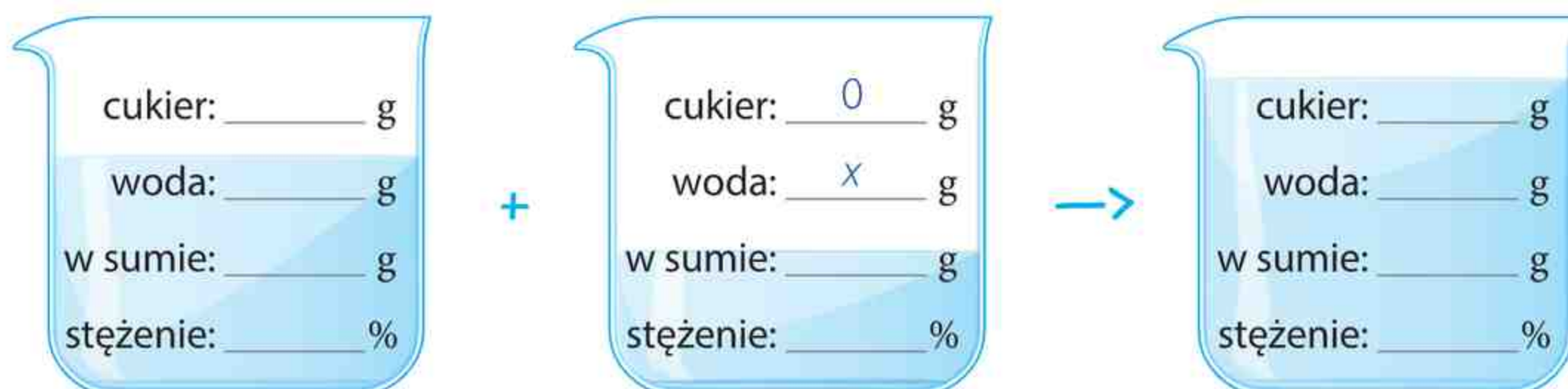
$$0,45 \cdot a = 0,15 \cdot 30 + 3$$

45% liczby a jest o trzy mniejsze od 15% liczby 30. Jaka to liczba?

$$0,45 \cdot a = 3 \cdot 0,15 \cdot 30$$

**6** Rozwiąż zadanie.

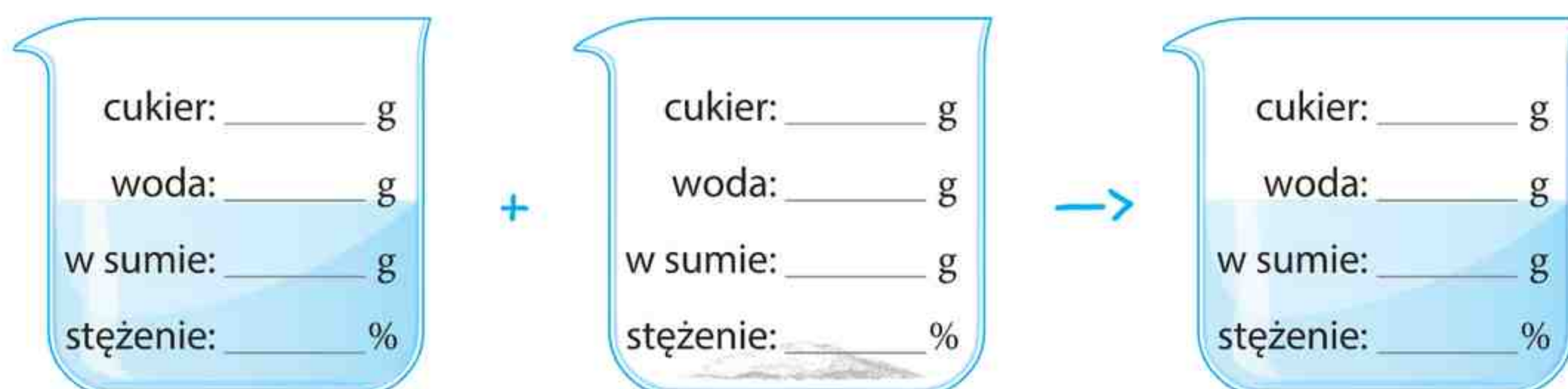
- a) Ile wody dolano do 1200 g roztworu cukru o stężeniu 6%, jeśli otrzymano roztwór o stężeniu 4%? Uzupełnij schemat i dokończ rozwiązanie.



Równanie: _____

Odp. _____

- b) Do 5000 g roztworu cukru o stężeniu 6% dosypano pewną ilość cukru i dokładnie wymieszano. Otrzymano w ten sposób roztwór cukru o stężeniu 8%. Ile cukru dosypano? Uzupełnij schemat i dokończ rozwiązanie.



Równanie: _____

Odp. _____



- 7** Międzyszkolny mecz oglądali kibice obu grających drużyn – w sumie 108 osób. Drużynę ze szkoły nr 1 wspierało o 25% więcej kibiców niż drużynę ze szkoły nr 2. Ile osób kibicowało drużynie ze szkoły nr 1?

A. 27

B. 48

C. 60

D. 135





- 1 W ramce przedstawiono kolejne etapy rozwiązywania równania bez wykonywania obliczeń. Pokazano również kolejne kroki wyznaczania niewiadomej ze wzoru. Uzupełnij analogiczne przekształcenia.

$$2x - 3 = 5$$

$$2x = 5 + 3 \quad | :2$$

$$x = \frac{5+3}{2}$$

$$ax - b = c$$

$$ax = c + b \quad | :a$$

$$x = \frac{c+b}{a}$$

a) $5x + 6 = 8$

$$5x = \underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}} \quad | : \underline{\hspace{1cm}}$$

$$x = \frac{\underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}}}{\underline{\hspace{1cm}}}$$

$$ax + b = c$$

$$ax = \underline{\hspace{1cm}} - b \quad | : \underline{\hspace{1cm}}$$

$$x = \frac{c - \underline{\hspace{1cm}}}{a}$$

b) $\frac{x-1}{3} = 4 \quad | \cdot \underline{\hspace{1cm}}$

$$\underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}} = 4 \cdot 3$$

$$x = 4 \cdot 3 + \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\frac{x-a}{b} = c \quad | \cdot b$$

$$x - \underline{\hspace{1cm}} = c \cdot b$$

$$x = \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} + a$$

c) $\frac{5+x}{2} = 3 \quad | \cdot \underline{\hspace{1cm}}$

$$\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}}$$

$$x = \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\frac{a+x}{b} = c \quad | \cdot \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\underline{\hspace{1cm}} + x = \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}}$$

$$x = \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}}$$

d) $5 = \frac{2}{x} \quad | \cdot x \text{ gdzie } x \neq 0$

$$\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \quad | : \underline{\hspace{1cm}}$$

$$x = \frac{2}{\underline{\hspace{1cm}}}$$

$$a = \frac{b}{x} \quad | \cdot x \text{ gdzie } x \neq 0$$

$$\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \quad | : \underline{\hspace{1cm}}$$

$$x = \frac{b}{\underline{\hspace{1cm}}}$$

- 2 Ze wzoru na prędkość w ruchu jednostajnym $v = \frac{s}{t}$ wyznacz:

a) s – drogę,

$$v = \frac{s}{t} \quad | \cdot \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\underline{\hspace{1cm}}$$

$$\underline{\hspace{1cm}}$$

b) t – czas.

$$v = \frac{s}{t} \quad | \cdot \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \quad | : \underline{\hspace{1cm}}$$

$$t = \underline{\hspace{1cm}}$$

- 3 Ze wzoru na energię kinetyczną wyznacz:

a) m – masę,

$$E = \frac{1}{2}mv^2 \quad | \cdot 2$$

$$\underline{\hspace{10cm}}$$

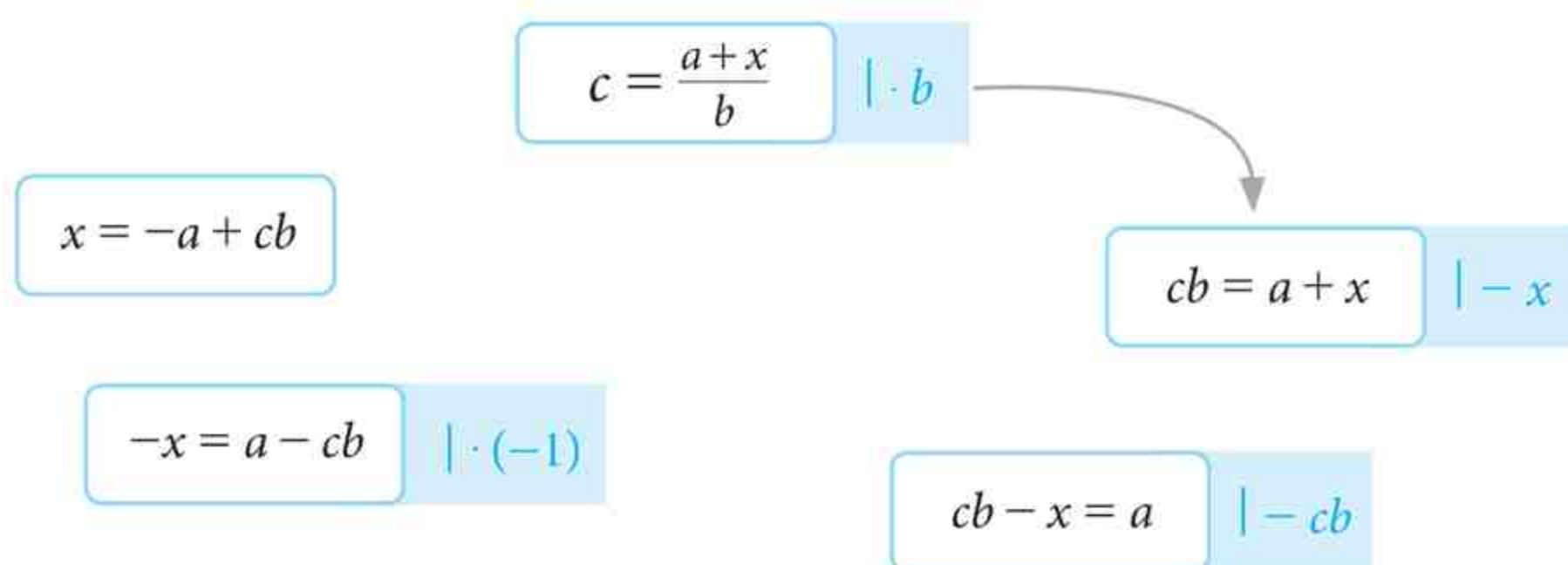
$$\underline{\hspace{10cm}}$$

$$\underline{\hspace{10cm}}$$

b) v – prędkość.

$$E = \frac{1}{2}mv^2 \quad | \cdot 2$$

- 4 Połącz strzałkami kolejne etapy przekształcania wzoru.



- 5 Do każdego wzoru dopisz literę odpowiadającą wyznaczonej z tego wzoru wielkości m . Odczytaj hasło.

$$p = nr + m$$

$$p = \frac{nr}{m}$$

$$p = \frac{m}{nr}$$

$$p = m - nr$$

$$p = nrm$$

$$p = n + mr$$

$$m = \frac{nr}{p} \text{ A}$$

$$m = p - nr \text{ P}$$

$$m = \frac{p-n}{r} \text{ T}$$

$$m = \frac{p}{nr} \text{ E}$$

$$m = pnr \text{ K}$$

$$m = nr + p \text{ I}$$

- 6 Skreśl wszystkie wzory, które **nie** są przekształceniami wzoru $x = z - \frac{y+1}{2}$.

$$y = 2z - 2x + 1$$

$$y = 2z - 2x - 1$$

$$y = 2z + 2x - 1$$

$$z = x - \frac{y-1}{2}$$

$$z = x + \frac{y-1}{2}$$

$$z = x + \frac{y+1}{2}$$

- 7 Dany jest wzór: $t = \frac{y+1}{z}$. Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Gdy wyznaczymy z tego wzoru y , otrzymamy $y = tz + 1$.

P

F

Gdy wyznaczymy z tego wzoru z , otrzymamy $z = t(y + 1)$.

P

F



Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Wskaż rozwiązanie równania $3x - 2 = 5x + 1$.

- A. $-\frac{1}{2}$ B. $-\frac{3}{2}$ C. $\frac{3}{2}$ D. $\frac{2}{3}$

Zadanie 2.

7% liczby x jest o 5 mniejsze od 35% tej liczby. Szukaną liczbę można wyznaczyć, rozwiązując równanie

- A. $0,07x = 0,35x - 5$. C. $0,07x = \frac{1}{5} \cdot 0,35x$.
B. $0,07x = 0,35x + 5$. D. $5 \cdot 0,07x = 0,35x$.

Zadanie 3.

Opuszczając nawiasy i redukując wyrazy podobne w równaniu $4x - (5 - x) = 2(x - 1) - 3$, otrzymamy równanie

- A. $3x - 5 = 2x - 4$. C. $5x - 5 = 2x - 5$.
B. $3x - 5 = 2x - 5$. D. $5x - 5 = 2x - 4$.

Zadanie 4.

Wskaż równanie, którego rozwiązaniem jest każda liczba.

- A. $3x + 5 = 4 + 2x + 1$ C. $4x - 1 = 3(x + 1) + (x - 4)$
B. $2x - 2 + x = 3x - 1$ D. $-6 + x = -x + 6$

Zadanie 5.

Wskaż równanie, które nie ma rozwiązania.

- A. $3x + 5 = 4 + 2x + 1$ C. $4x - 1 = 3(x + 1) + (x - 4)$
B. $2x - 2 + x = 3x - 1$ D. $-6 + x = -x + 6$

Zadanie 6.

Aby liczba -3 była rozwiązaniem równania $3(x + 10) = \dots$, w miejsce kropek można wstawić

- A. $-7x$. B. $3x - 2$. C. 5 . D. $6 - x$.

Brudnopis

Brudnopis

Jak na egzaminie

Zadanie 1. (0–1) maj 2022

Ogrodnik kupił ziemię ogrodową, którą zaplanował zużyć w maju, czerwcu i lipcu. W maju zużył $\frac{1}{3}$ masy kupionej ziemi. W czerwcu zużył połowę masy ziemi, która została. Na lipiec pozostało mu jeszcze 60 kg ziemi.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Jeżeli przez x oznaczymy masę zakupionej ziemi, to sytuację przedstawioną w zadaniu opisuje równanie

A. $\left(x - \frac{1}{3}x\right) + \frac{1}{2}x = 60$

B. $\left(x - \frac{1}{3}x\right) + \frac{1}{2}\left(x - \frac{1}{3}x\right) = 60$

C. $\left(x - \frac{1}{3}x\right) - \frac{1}{2}x = 60$

D. $\left(x - \frac{1}{3}x\right) - \frac{1}{2}\left(x - \frac{1}{3}x\right) = 60$

Zadanie 2. (0–1) kwiecień 2020

Dany jest wzór opisujący pole trapezu: $P = \frac{(x+y) \cdot h}{2}$, gdzie x i y oznaczają długości podstaw trapezu, a h oznacza wysokość trapezu.

Którym równaniem opisano x wyznaczone poprawnie z tego wzoru? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. $x = \frac{P}{2} - hy$

B. $x = \frac{P}{2h} - y$

C. $x = 2P - hy$

D. $x = \frac{2P}{h} - y$

Zadanie 3. (0–1) marzec–kwiecień 2020

Sprzedawca kupił od ogrodnika róże i tulipany za łączną kwotę 580 zł. Jeden tulipan kosztował 1,20 zł, a cena jednej róży była równa 4 zł. Sprzedawca kupił o 50 tulipanów więcej niż róż.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Jeśli liczbę zakupionych tulipanów oznaczmy przez t , to podane zależności opisuje równanie

A. $1,2(t + 50) + 4t = 580$

B. $1,2(t - 50) + 4t = 580$

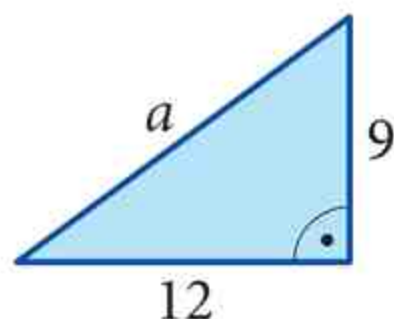
C. $1,2t + 4(t - 50) = 580$

D. $1,2t + 4(t + 50) = 580$

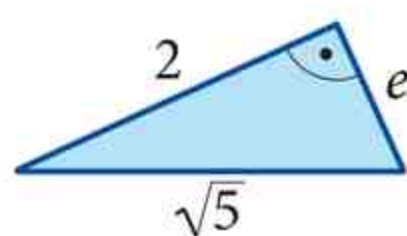
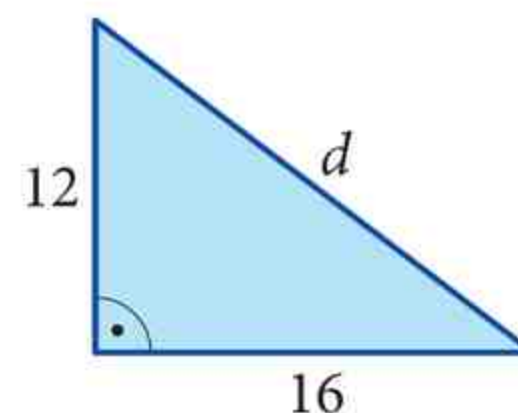
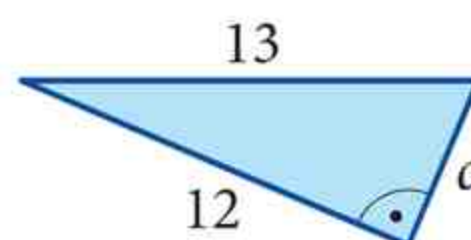
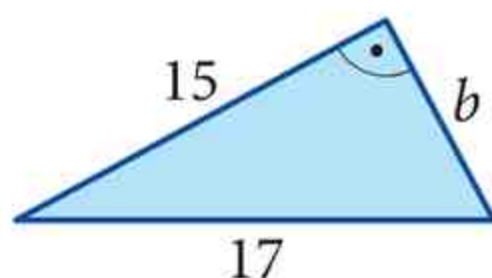
Brudnopis



- 1 • Zaznacz przyprostokątne na zielono, a przeciwprostokątne na czarno.
• Pod każdym rysunkiem zapisz twierdzenie Pitagorasa dla danego trójkąta.
• Oblicz brakujące długości boków. Możesz korzystać z tablicy kwadratów liczb naturalnych od 1 do 30 ze s. 128.

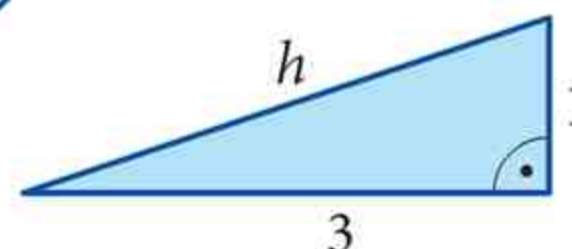
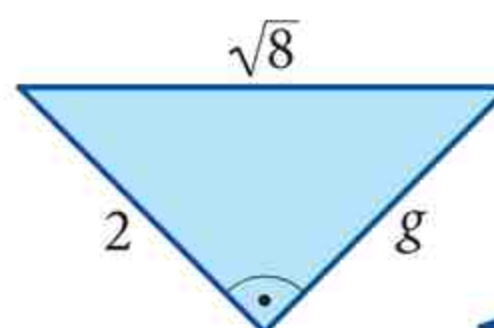
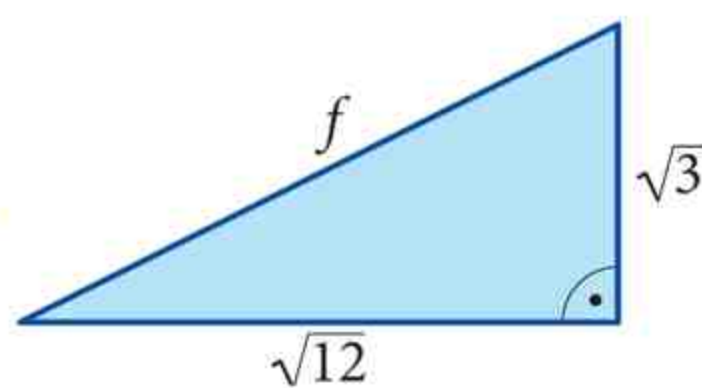


$$12^2 + 9^2 = a^2$$

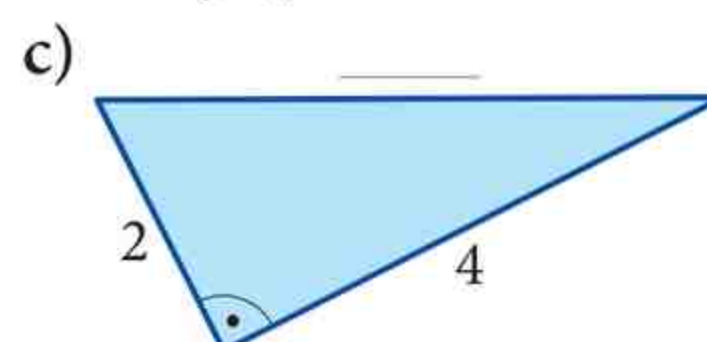
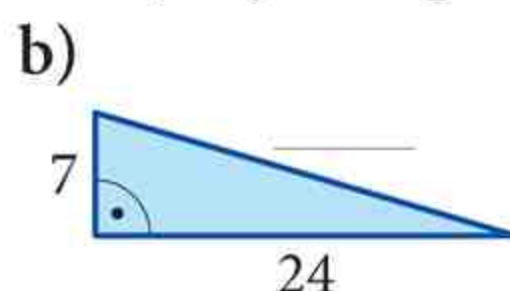
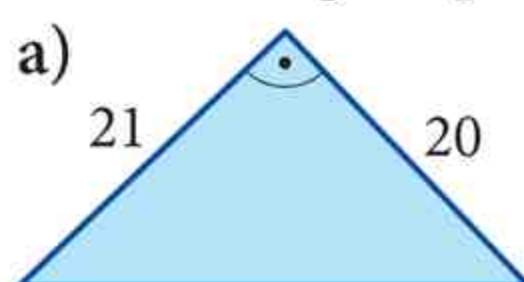


$$2^2 + e^2 = (\sqrt{5})^2$$

$$4 + e^2 = 5$$



- 2 Oblicz długość przeciwprostokątnej oraz pole i obwód trójkąta.

[illegible]

$P =$ _____

$P =$ _____

$p =$ _____

Obw. = _____

Obw. = _____

Obw. = _____

- 3 Ponizej podano długości boków trójkąta prostokątnego. Podkreśl długość przeciwprostokątnej.

a) 133, 156, 205

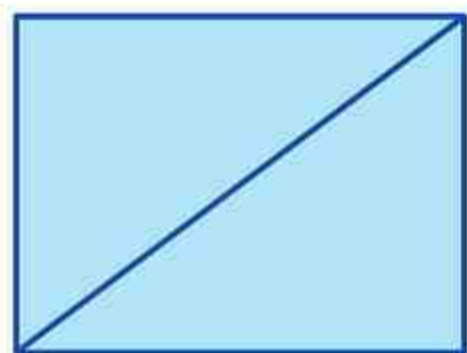
b) 105, 233, 208

c) 161, 240, 289

- 4 Wykonaj kolejne kroki prowadzące do rozwiązania zadania.

Oblicz długość przekątnej prostokąta o bokach długości 6 cm i 8 cm.

Krok 1. Zapisz na rysunku dane długości boków.

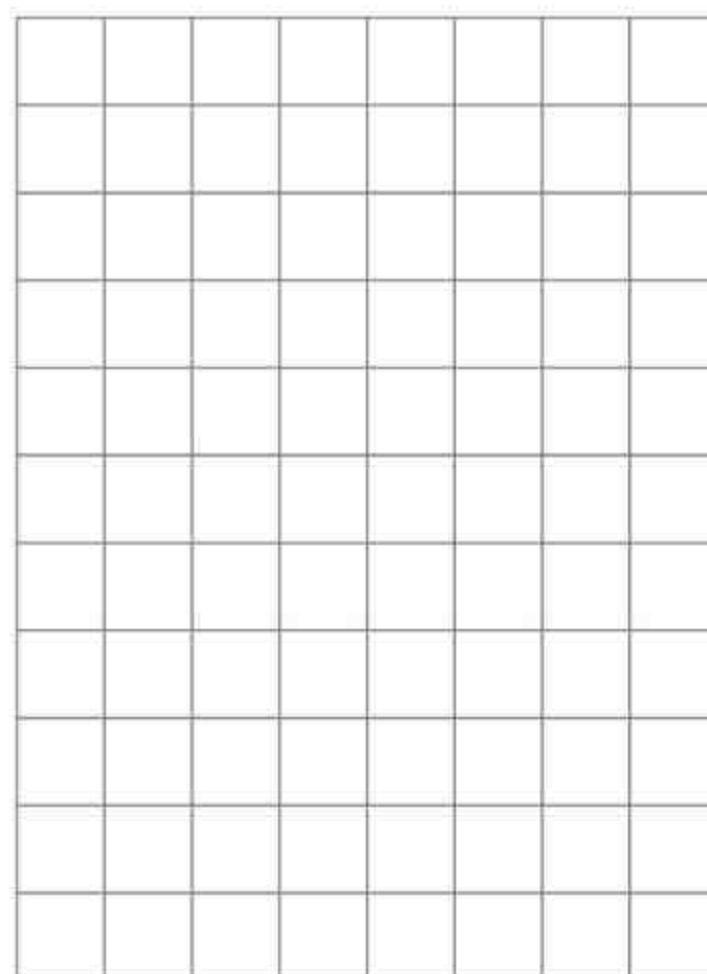


Krok 2. Oznacz literą szukaną długość.

Krok 3. Zaznacz kolorem boki trójkąta prostokątnego, z którego będziesz korzystać, wykonując obliczenia. Zaznacz kąt prosty.

Krok 4. Wykonaj obliczenia i zapisz odpowiedź.

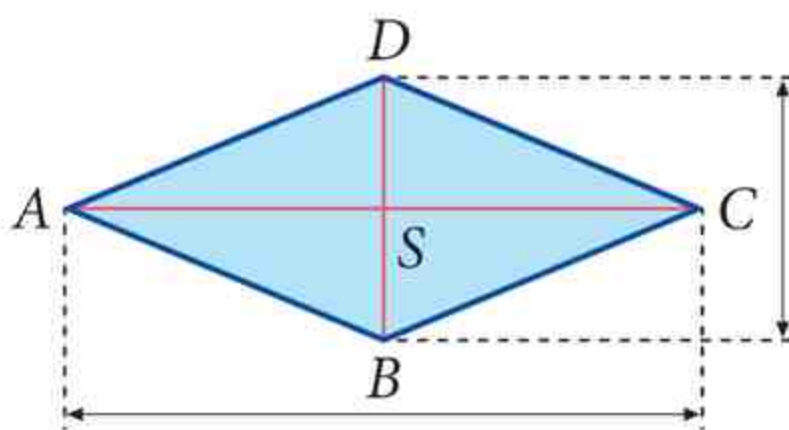
Odp. _____



- 5 Wykonaj kolejne kroki prowadzące do rozwiązania zadania.

Oblicz długość boku rombu o przekątnych długości 24 cm i 10 cm.

Krok 1. Zapisz na rysunku długości przekątnych.



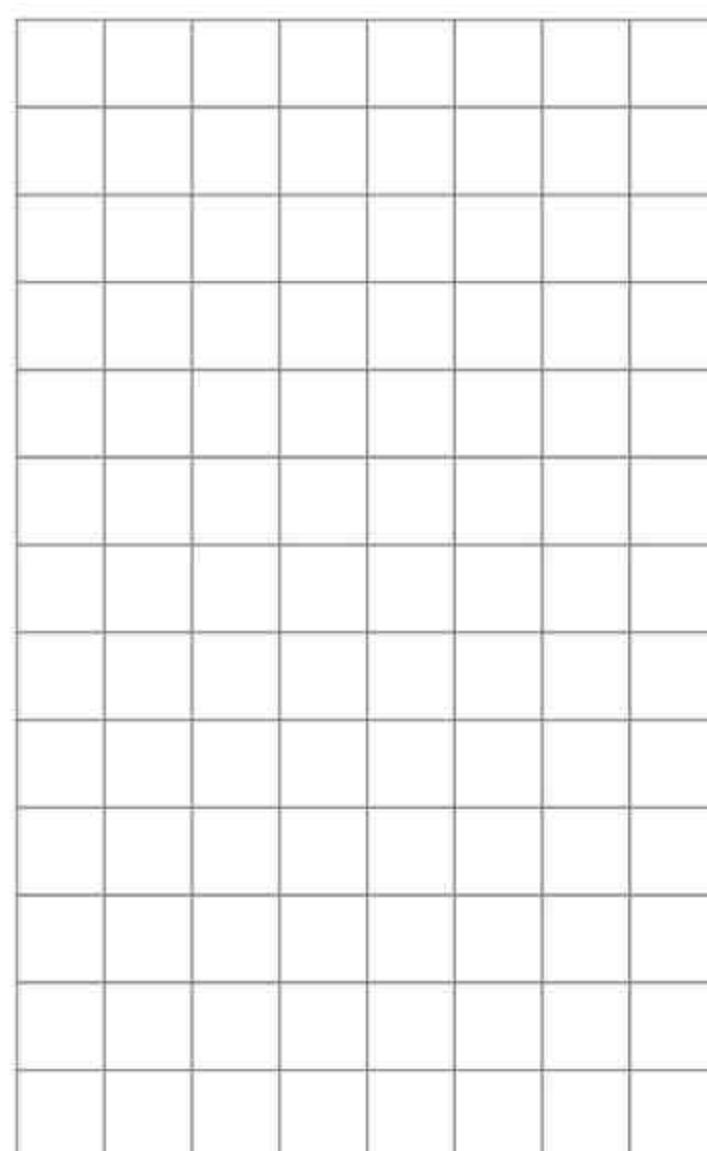
Krok 2. Zapisz na rysunku długości SD i SC .

Krok 3. Oznacz literą szukaną długość.

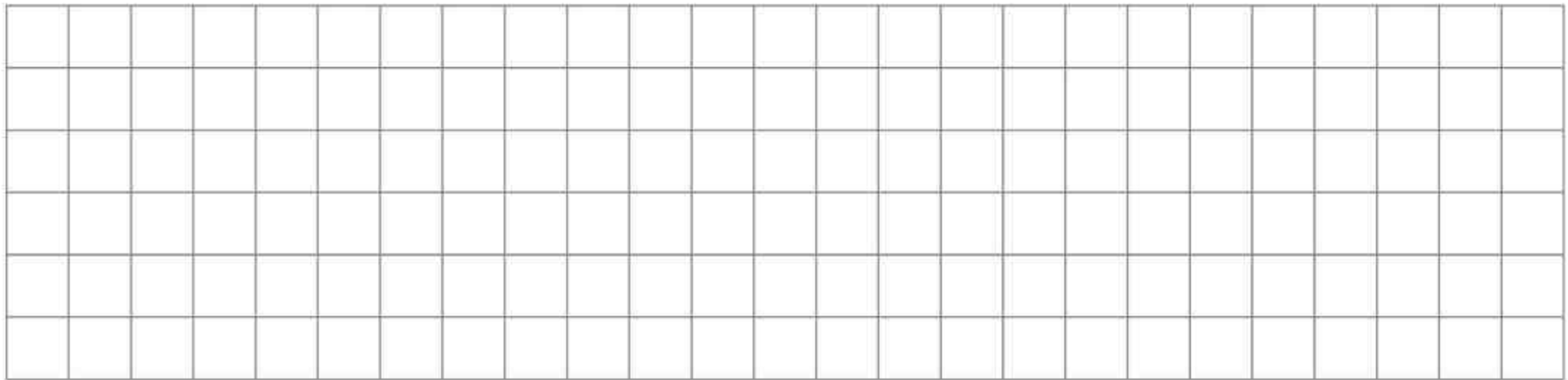
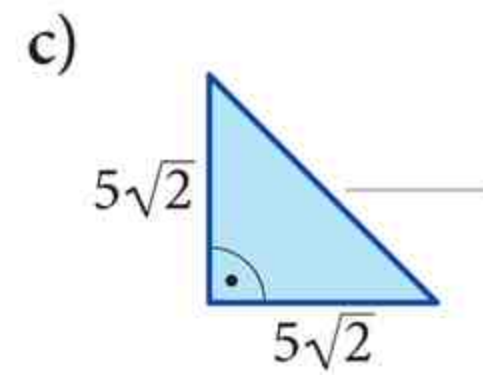
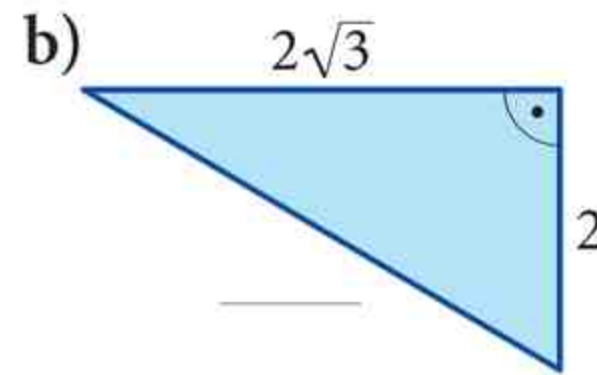
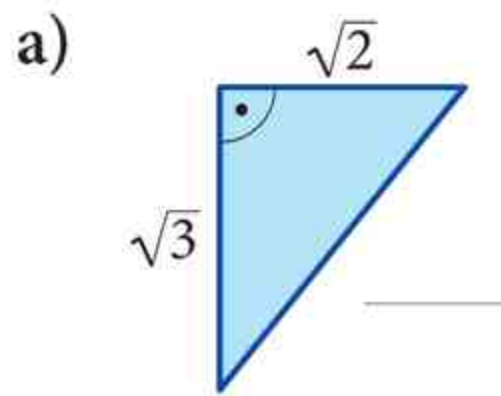
Krok 4. Zaznacz kolorem boki trójkąta prostokątnego, z którego będziesz korzystać, wykonując obliczenia. Zaznacz kąt prosty.

Krok 5. Wykonaj obliczenia i zapisz odpowiedź.

Odp. _____



- 6 Oblicz brakującą długość boku oraz pole i obwód trójkąta.



$P =$ _____

$P =$ _____

$P =$ _____

Obw. = _____

Obw. = _____

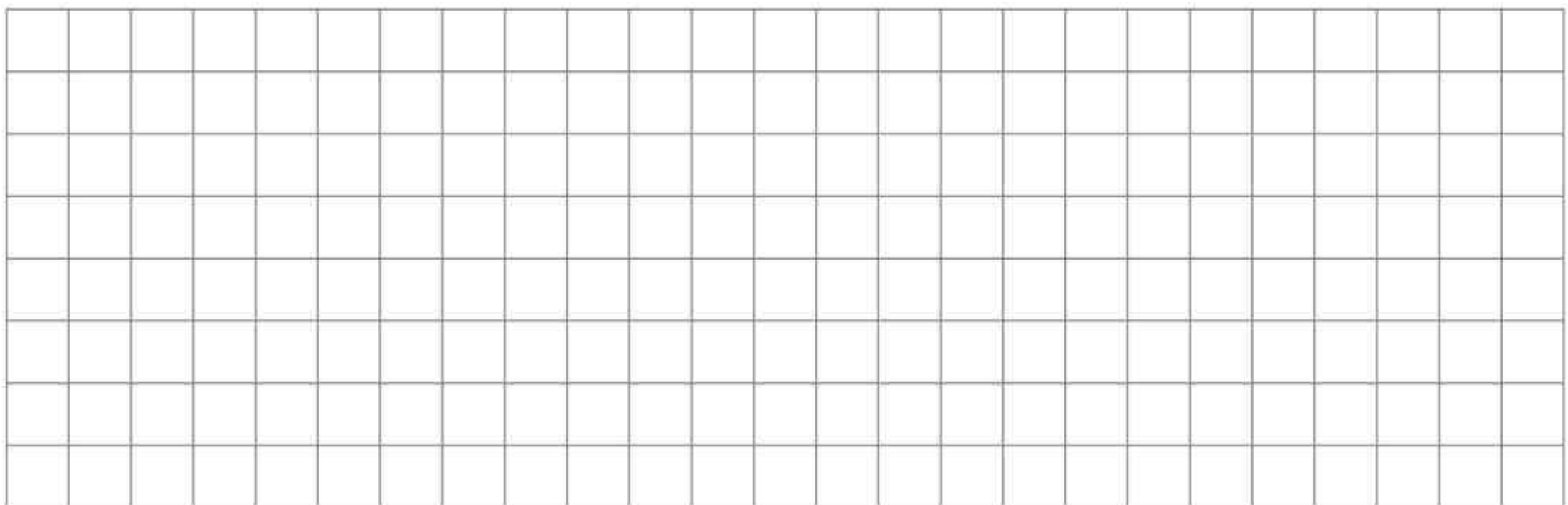
Obw. = _____

- 7 Podane liczby to długości przeciwprostokątnej i jednej z przyprostokątnych trójkąta prostokątnego. Podkreśl długość przeciwprostokątnej. Oblicz długość drugiej przyprostokątnej.

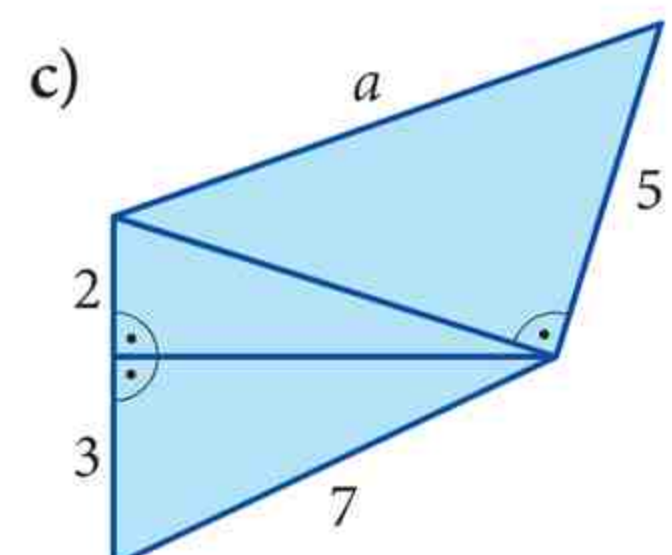
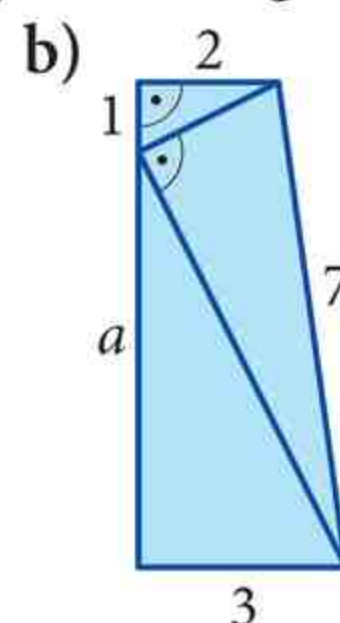
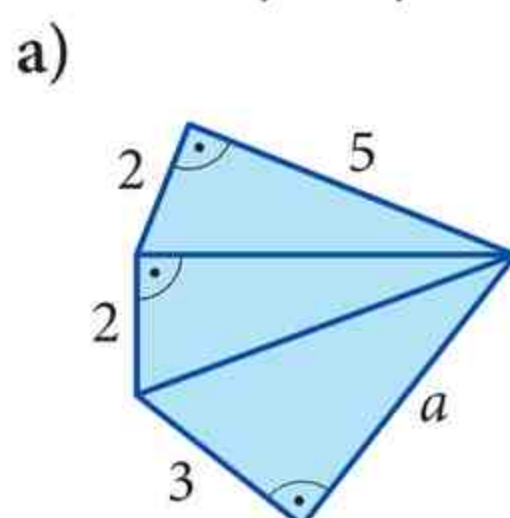
a) 3, $\sqrt{5}$

b) $3\sqrt{5}$, $4\sqrt{3}$

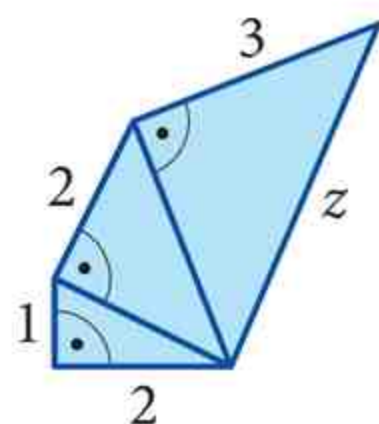
c) 7, $4\sqrt{3}$



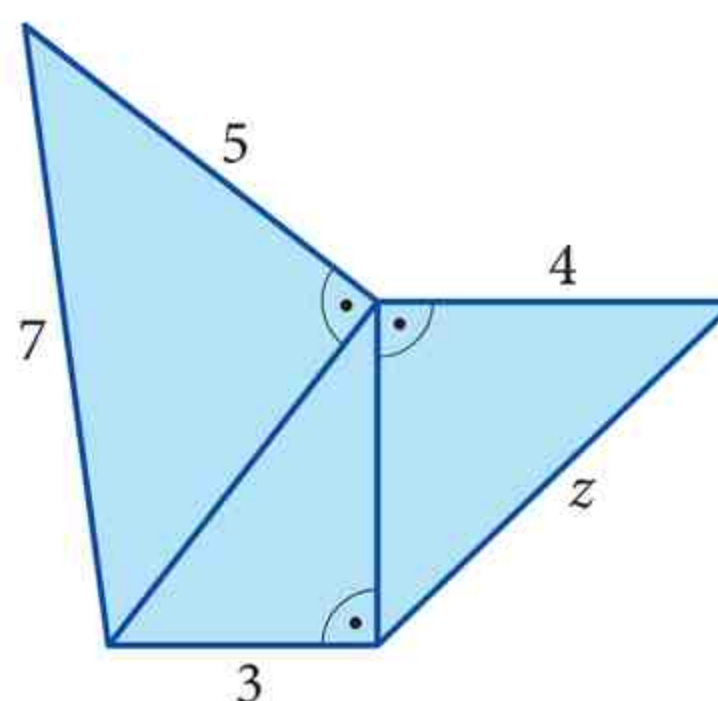
- 8 Aby obliczyć długość odcinka a , najpierw trzeba obliczyć długości dwóch innych odcinków. Oznacz te odcinki cyframi rzymskimi I i II w takiej kolejności, w jakiej trzeba obliczyć ich długości.



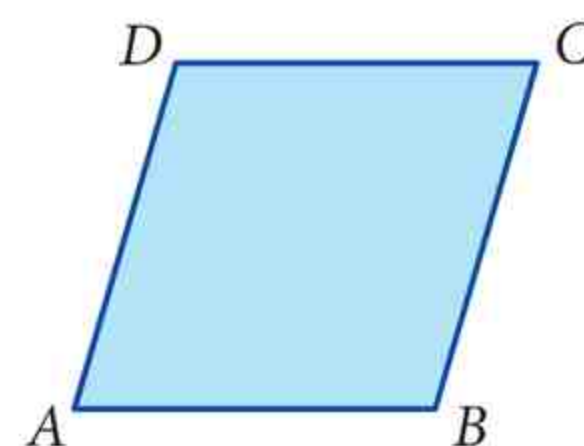
- a)



b)

[illegible]

- Bok rombu $ABCD$ ma długość 15 cm, a krótsza przekątna ma 18 cm. Oblicz długość drugiej przekątnej i pole rombu.

[illegible]

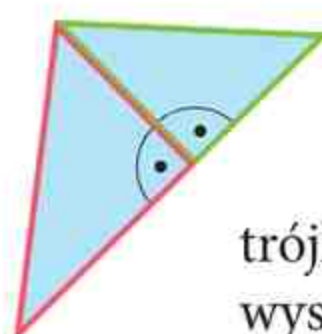
- D. $\sqrt{13}$ cm

- 1 Wyłącz liczby przed znak pierwiastka. Wpisz do tabeli odpowiednie liczby z ramki oraz odpowiadające im litery. Odczytaj hasło.

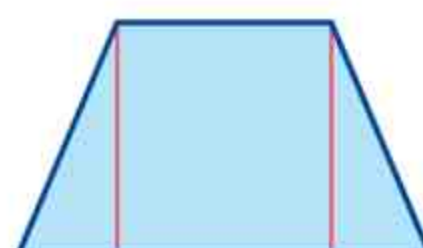
	$\sqrt{8}$	$\sqrt{20}$	$\sqrt{32}$	$\sqrt{40}$	$\sqrt{45}$	$\sqrt{52}$
Liczba						
Litera						

$4\sqrt{2}$	$3\sqrt{5}$	$2\sqrt{2}$	$2\sqrt{5}$	$2\sqrt{13}$	$2\sqrt{10}$	$2\sqrt{3}$
G	O	L	E	N	I	E

- 2 Na każdym rysunku znajdź co najmniej dwa trójkąty prostokątne. Zaznacz ich boki różnymi kolorami według wzoru. Kąty proste trójkątów oznacz łukami z kropką.



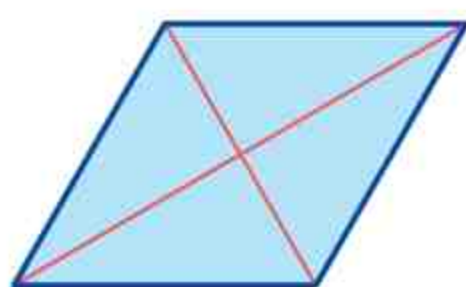
trójkąt i jego wysokość



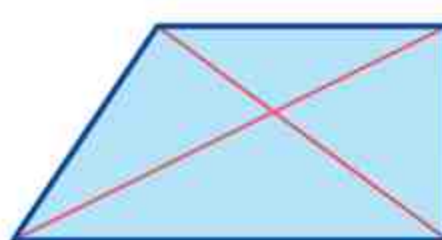
trapez i jego wysokości



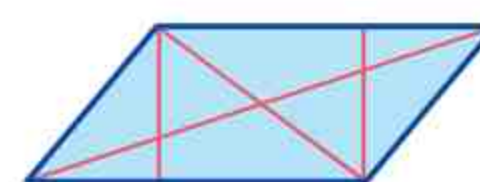
prostokąt i jego przekątna



romb i jego przekątne

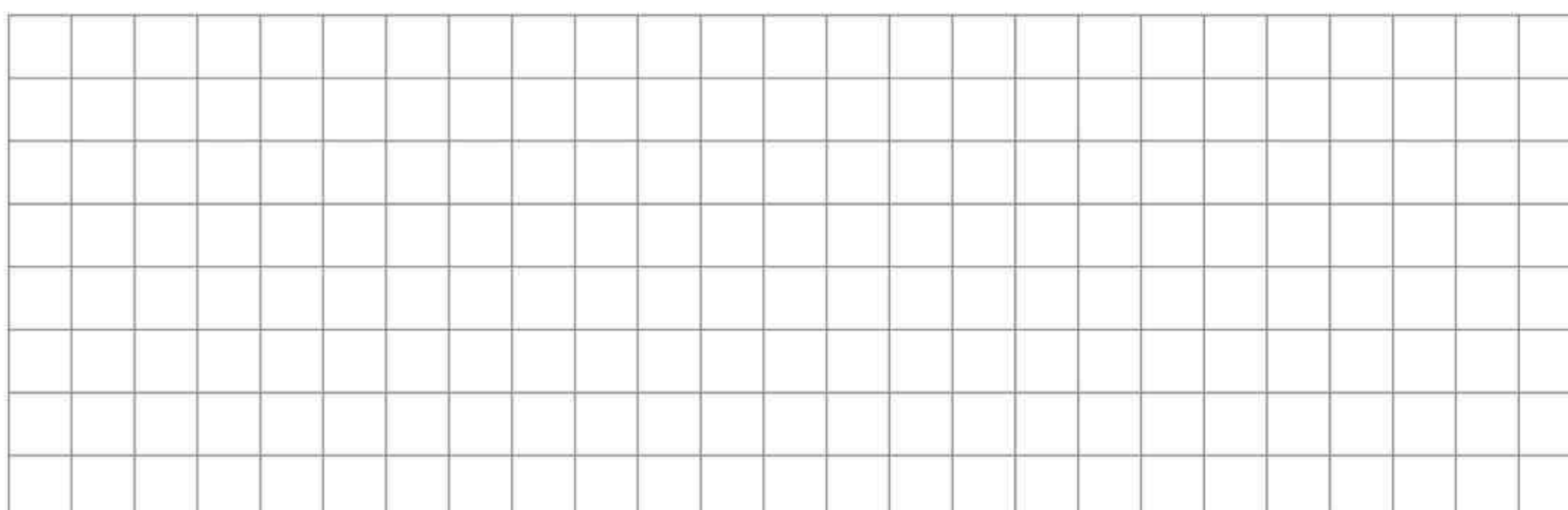
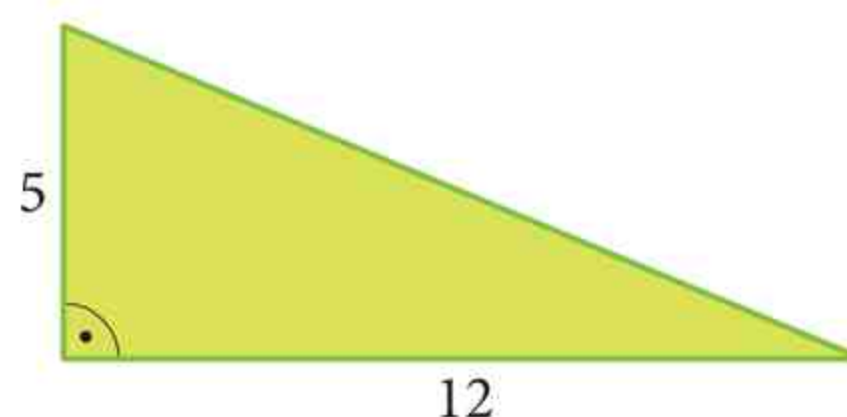
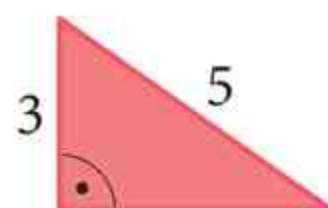
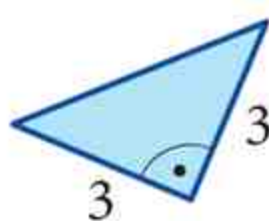


trapez prostokątny i jego przekątne



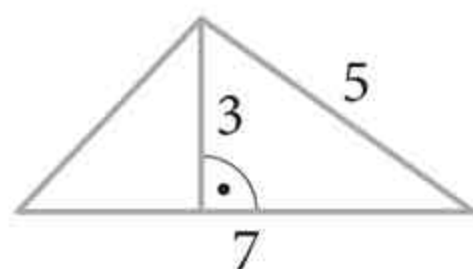
równoległobok, jego przekątne i wysokości

- 3 Oblicz i zapisz na rysunkach brakujące długości boków trójkątów.



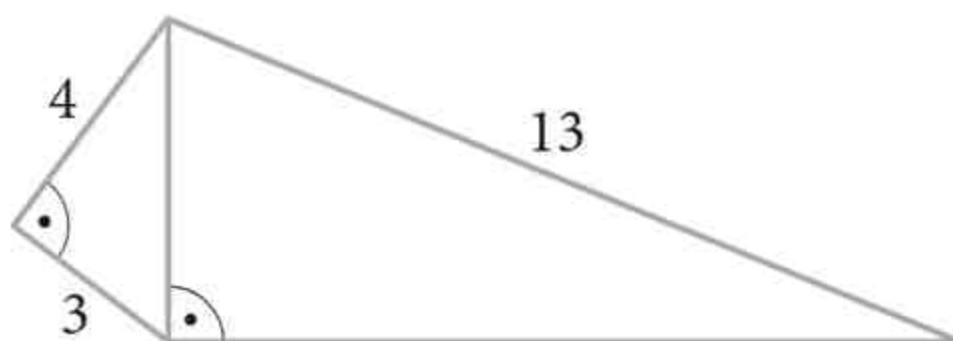
- 4 Na rysunkach I, II i III znajdź takie same trójkąty jak te, które występują w zadaniu 3. Pomaluj je na każdym rysunku odpowiednimi kolorami. Zapisz długości boków wszystkich trójkątów, a następnie oblicz obwody przedstawionych figur.

I.



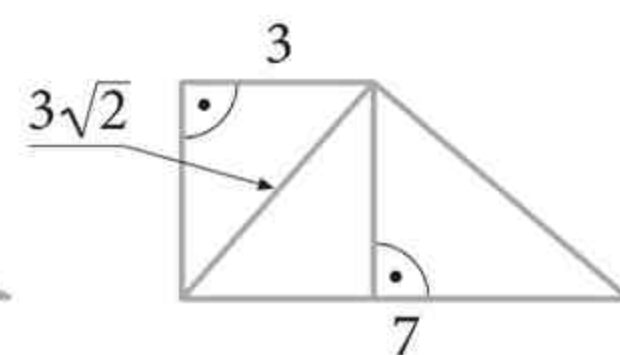
Obw. = _____

II.



Obw. = _____

III.



Obw. = _____

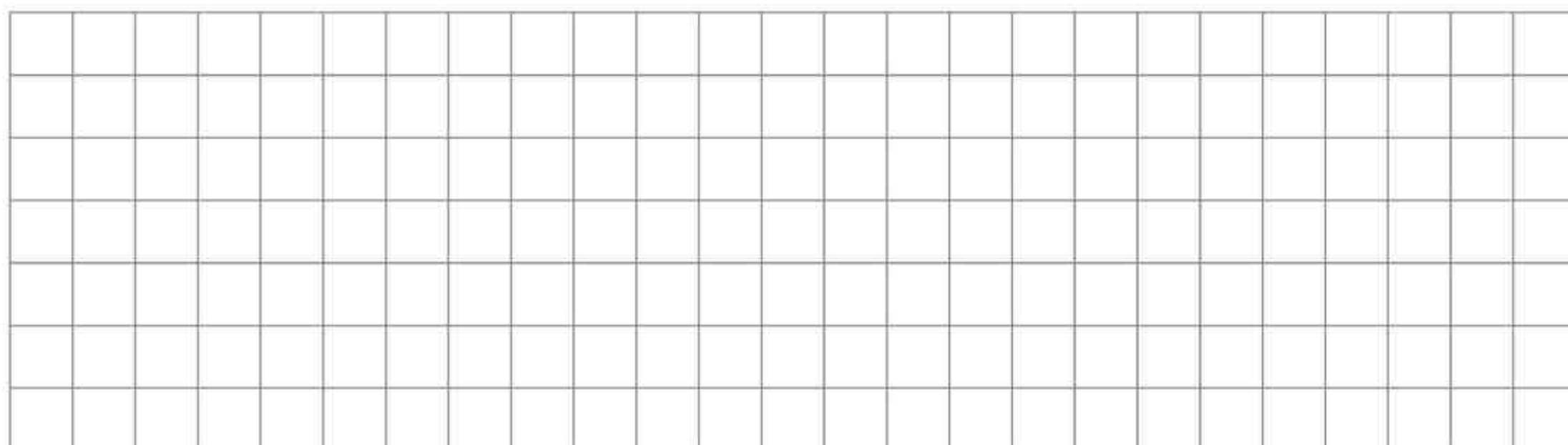
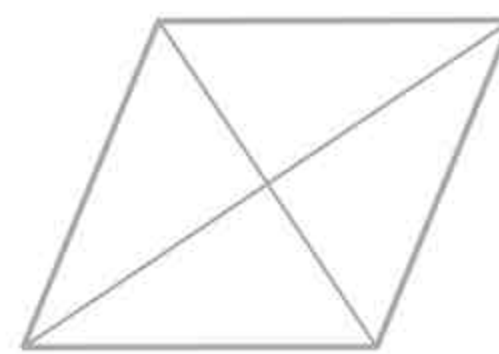


- 5 Zaznacz każdy z opisanych odcinków takim samym kolorem, jakim podano jego opis. Zapisz na rysunku dane długości, a szukaną długość podpisz dowolną literą. Wykonaj obliczenia i zapisz odpowiedź.

a) **Ramię** trójkąta równoramiennego ma długość 13 cm, a **wysokość** poprowadzona na podstawę ma 12 cm. Oblicz długość **podstawy**.



b) **Dłuższa przekątna** rombu ma 6 cm, a **krótsza przekątna** ma 4 cm. Oblicz długość jego **boku**.

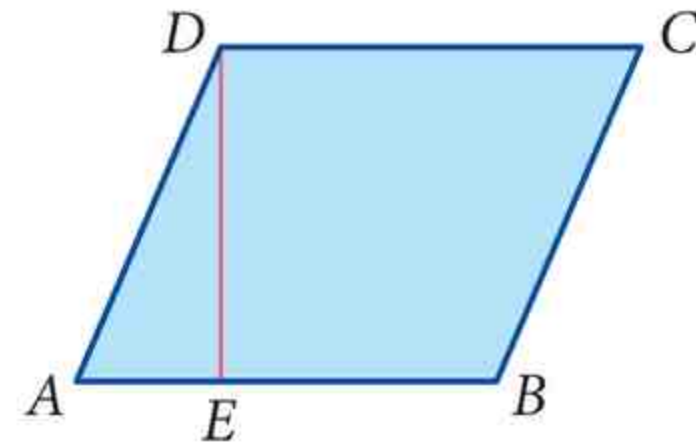


6 Wykonaj kolejne kroki prowadzące do rozwiązania zadania.

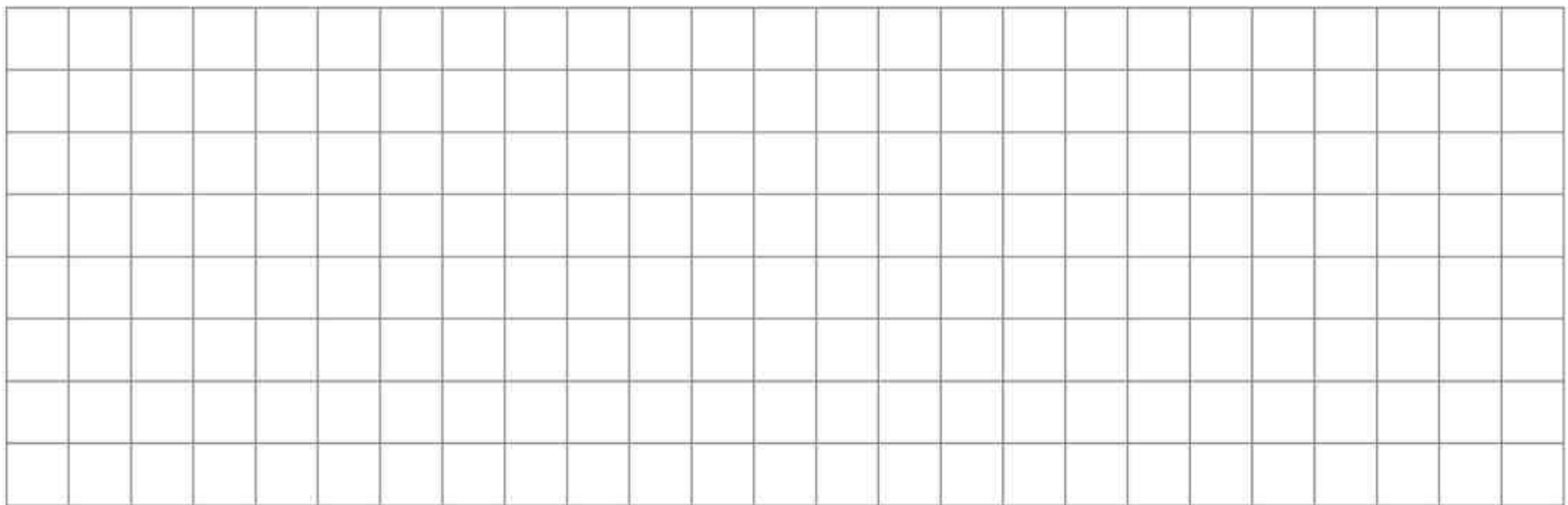
W równoległoboku $ABCD$ dane są boki $AB = 15$ i $BC = 13$. Wysokość opuszczona na bok AB ma długość 12. Oblicz długość krótszej przekątnej tego równoległoboku.

Krok 1. Zapisz na rysunku podane długości.

Krok 2. Narysuj szukaną przekątną. Wpisz do schematu nazwy kolejnych odcinków, których długości trzeba obliczyć, aby znaleźć długość przekątnej. Nie musisz wykorzystać wszystkich pól schematu.

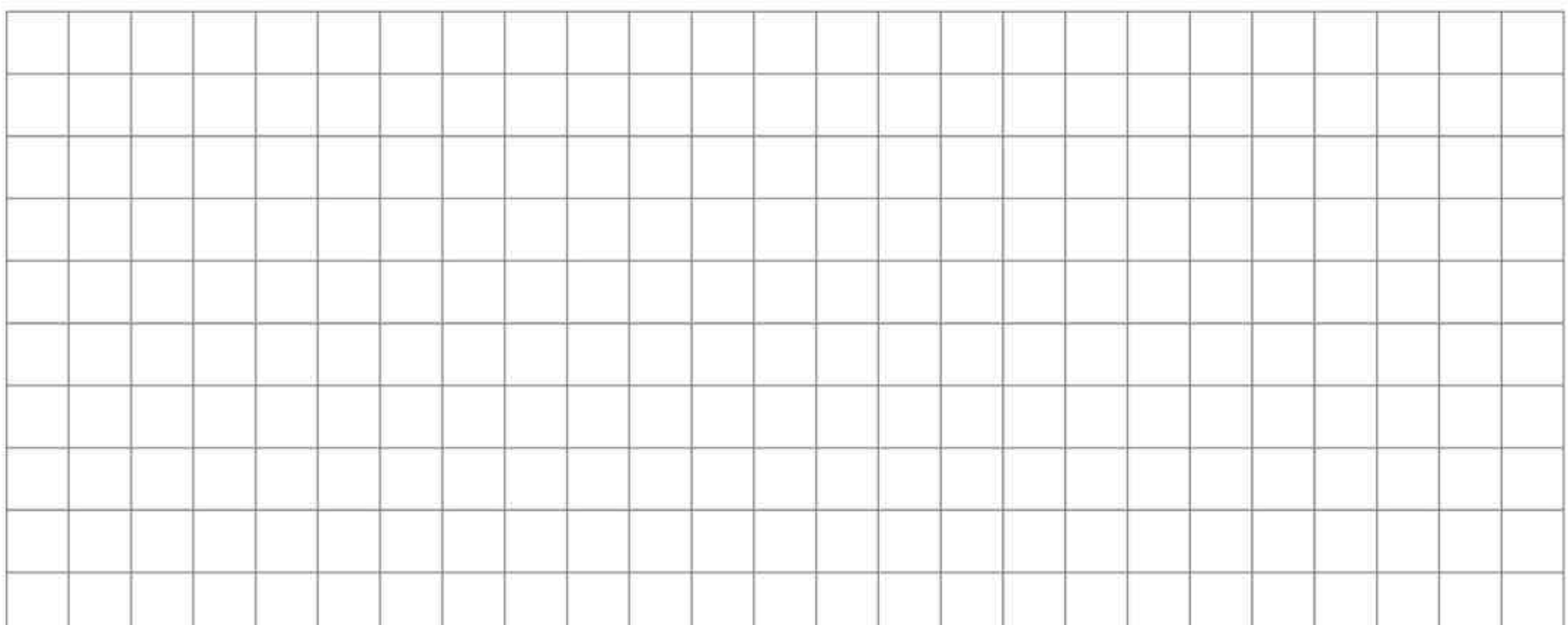
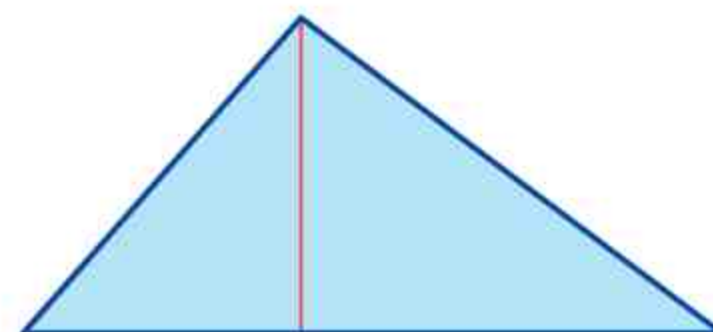


Krok 3. Wykonaj obliczenia według schematu. Zapisuj na rysunku kolejne długości, które obliczysz.



7 Rozwiąż zadanie. Pamiętaj o uzupełnieniu rysunku.

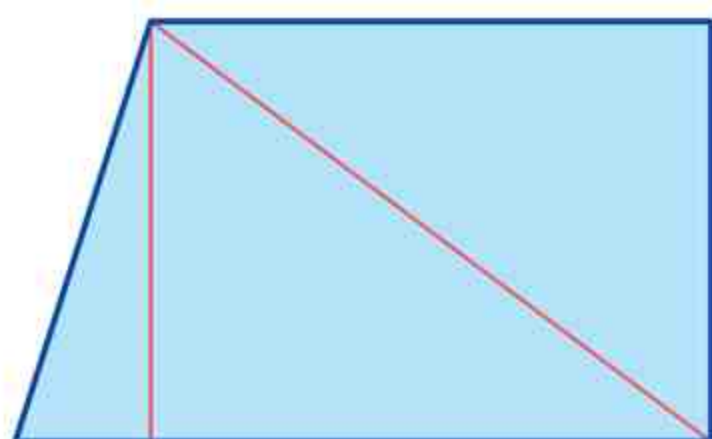
Dwa boki trójkąta mają długości 4 cm i 5 cm, a wysokość poprowadzona na trzeci bok ma 3 cm. Oblicz pole tego trójkąta.



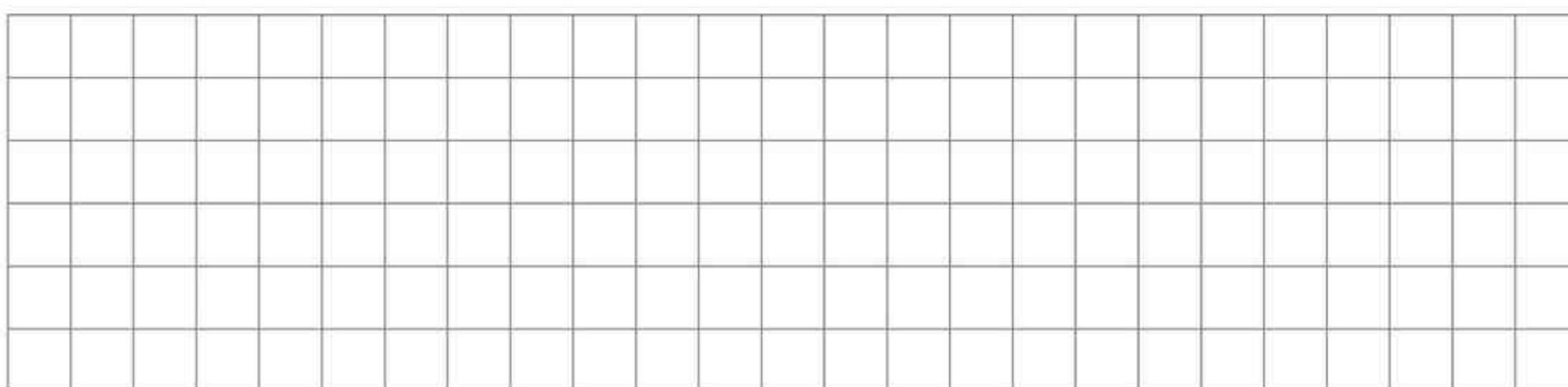
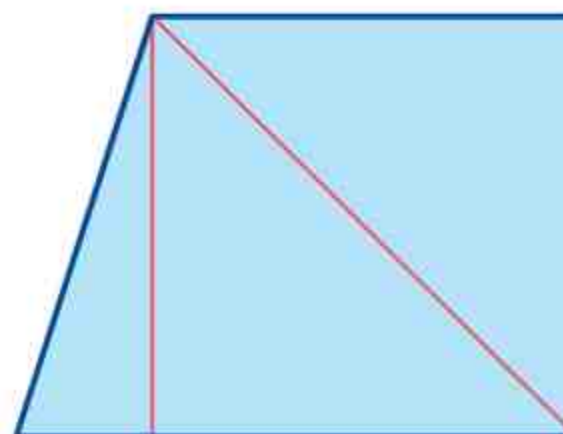
8 Rozwiąż zadanie. Pamiętaj o uzupełnieniu rysunku.

Ramiona trapezu prostokątnego mają długości 3 i $\sqrt{10}$, a jedna z podstaw ma długość 4. Oblicz długość krótszej przekątnej tego trapezu. Rozważ dwa przypadki.

Przypadek I



Przypadek II

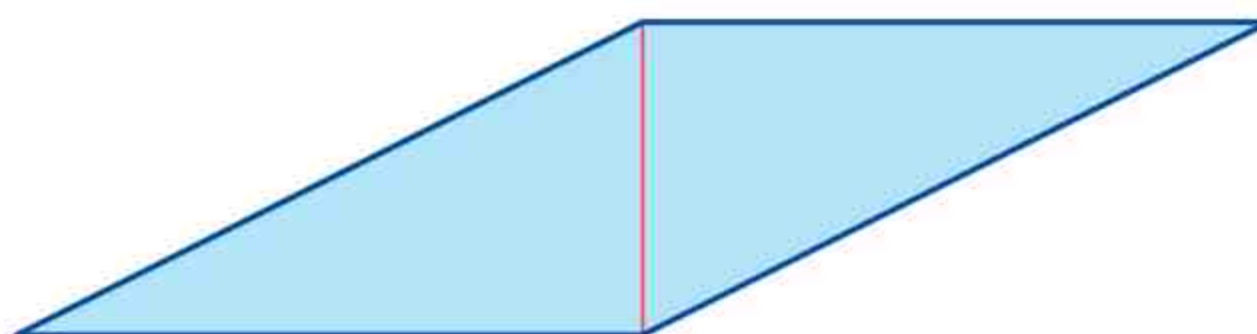


9 Uczniowie obliczali różne długości, korzystając z twierdzenia Pitagorasa. Wyniki obliczeń zapisali w tabeli. W ostatniej kolumnie wpisz wynik z taką dokładnością, z jaką warto ją podawać.

Obliczana wielkość	Wynik obliczeń:		
	dokładny	na kalkulatorze	przybliżony
wysokość szafki	$50\sqrt{3}$ cm	86,60254038 cm	
długość metalowej podpórki pod półkę	$8\sqrt{2}$ cm	11,3137085 cm	
droga na skróty przez łąkę	$80\sqrt{17}$ m	329,84845 m	
długość liny podtrzymującej maszt	$\sqrt{5}$ m	2,236067978 m	

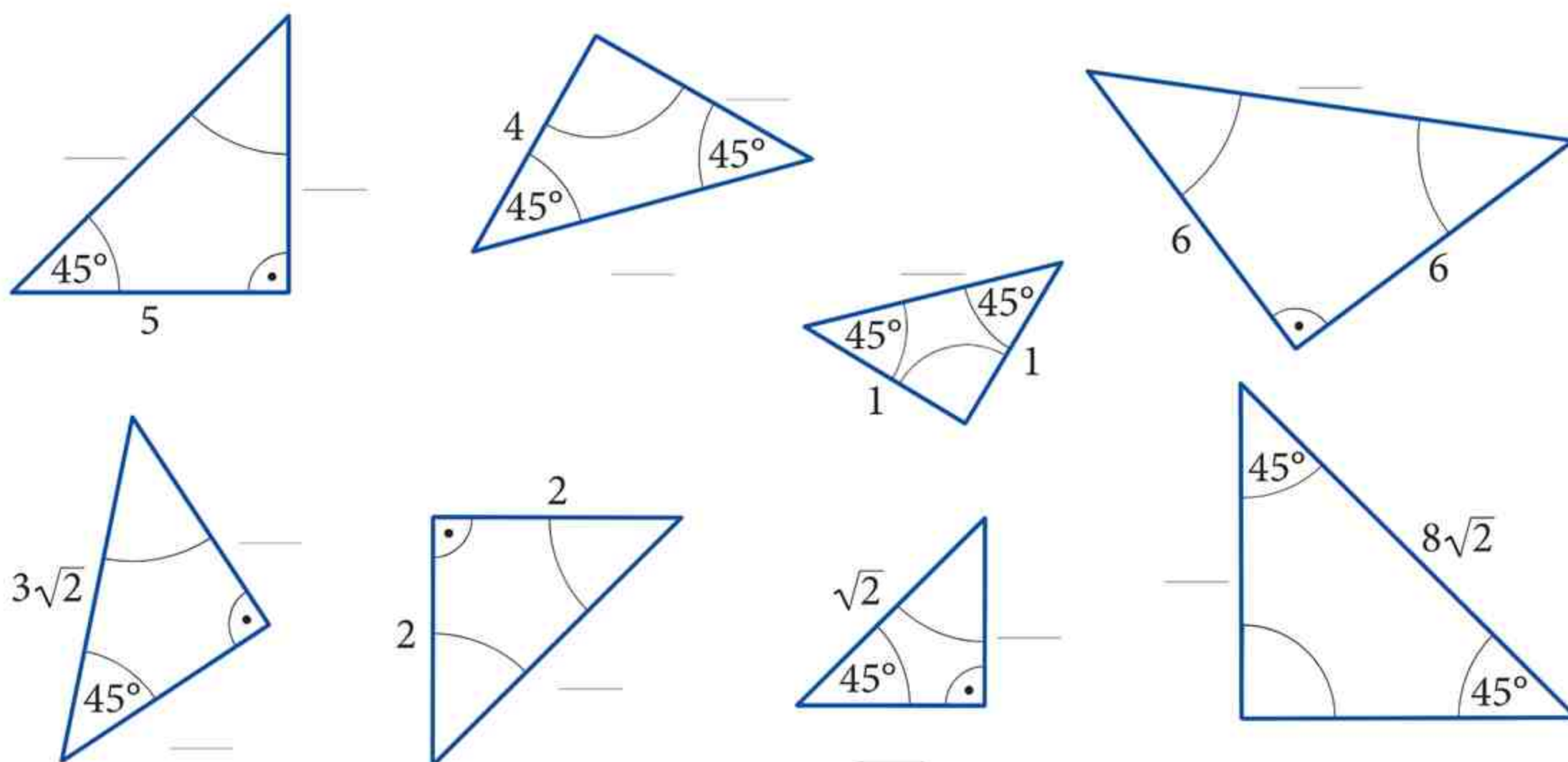
E 10 W równoległoboku o polu 8 cm^2 wysokość opuszczona na bok długości 4 cm jest jednocześnie krótszą przekątną. Ile wynosi obwód tego równoległoboku?

- A. 16 cm
 B. 24 cm
 C. $(4 + 4\sqrt{5})$ cm
 D. $(8 + 4\sqrt{5})$ cm

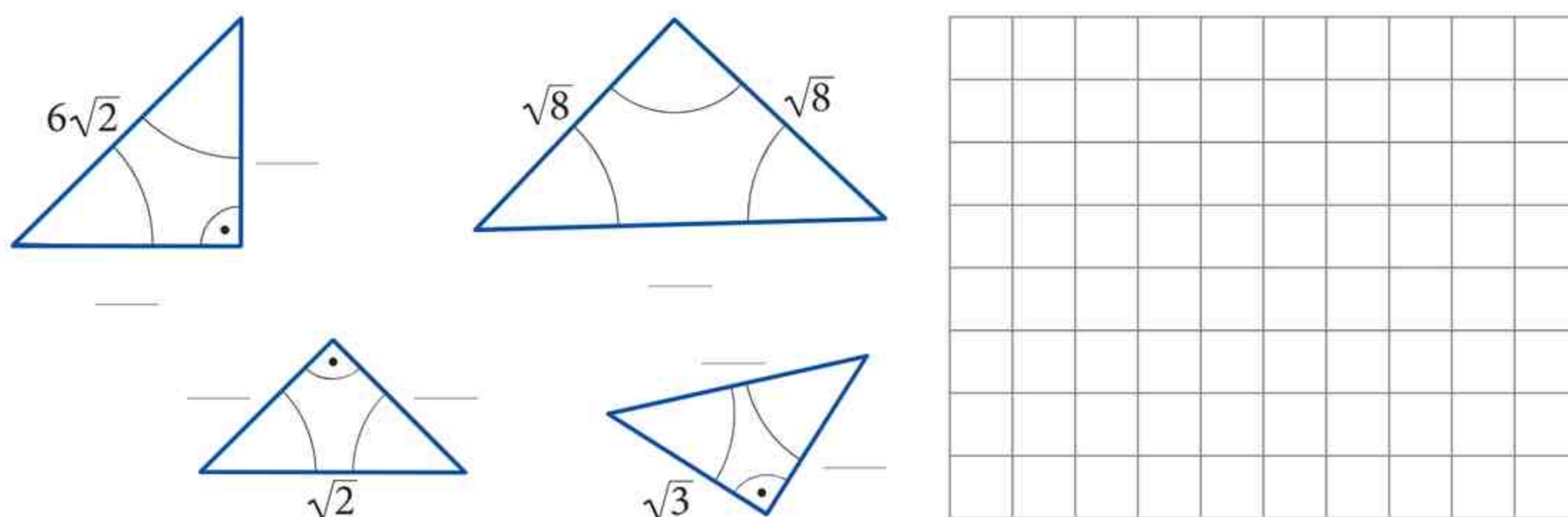




- 1 Uzupełnij brakujące długości boków i miary kątów.



- 2 Na rysunkach pokazano trójkąty prostokątne równoramienne. Wpisz miary ich kątów oraz oblicz i zapisz brakujące długości boków.

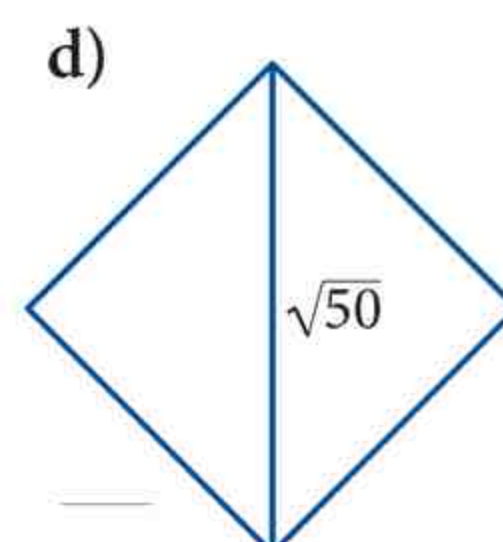
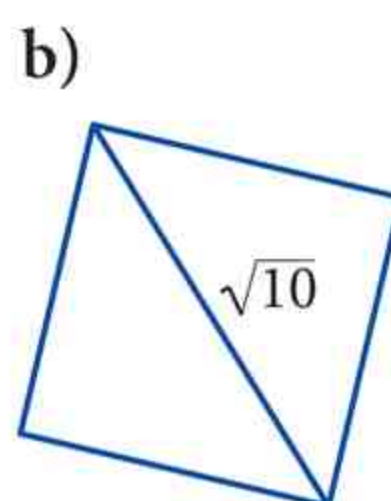
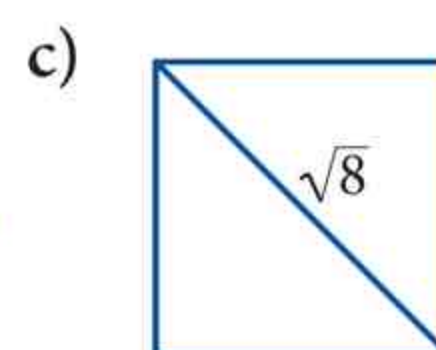
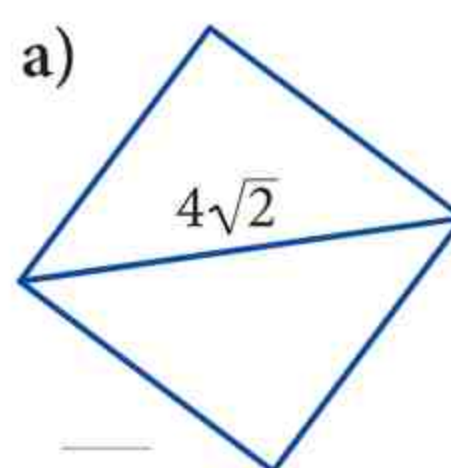


- 3 Każdy z podanych pierwiastków zapisz w postaci iloczynu, w którym jeden z czynników jest równy $\sqrt{2}$. Następnie w narysowanych kwadratach uzupełnij brakujące długości boków.

$$\sqrt{8} = \sqrt{4 \cdot 2} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt{50} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\sqrt{10} = \underline{\hspace{2cm}}$$

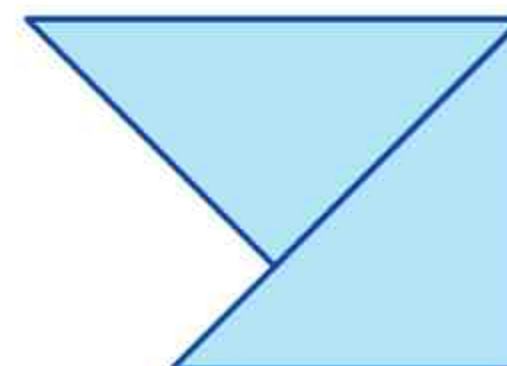
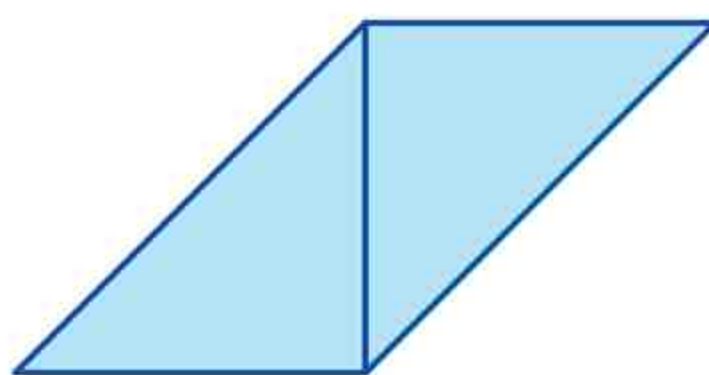
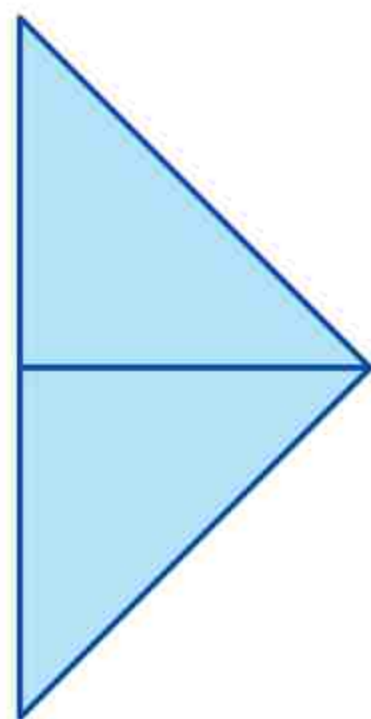


- 4 Uzupełnij tabelę odpowiednimi liczbami z ramki oraz odpowiadającymi im literami. Odczytaj hasło.

Bok kwadratu	4	$5\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$				
Przekątna tego kwadratu				$\sqrt{18}$	4	0,8	$\sqrt{3}$
Litera							

$0,4\sqrt{2}$	$4\sqrt{2}$	$\frac{2}{\sqrt{2}}$	5	10	$\sqrt{6}$	2	$2\sqrt{2}$	18	$\sqrt{0,8}$	3	$\sqrt{1,5}$
P	I	E	C	Z	O	Ł	O	W	I	T	Y

- 5 Z dwóch trójkątów prostokątnych równoramiennych o ramieniu 5 cm można zbudować inne figury, np. większy trójkąt, równoległobok albo pięciokąt. Zapisz na rysunkach długości boków tych figur, a następnie oblicz ich obwody i pola.



$P =$ _____

$P =$ _____

$P =$ _____

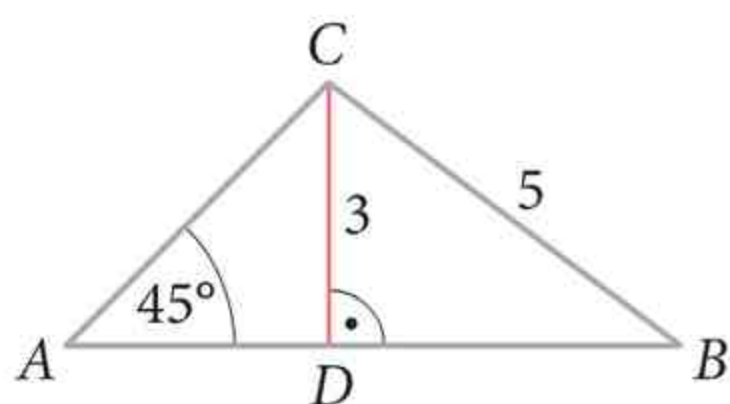
Obw. = _____

Obw. = _____

Obw. = _____

- 6 Zaznacz na niebiesko trójkąt prostokątny równoramienny. Następnie oblicz wskazane wielkości.

a)



$$AD = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$DB = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$AC = \underline{\hspace{2cm}}$$

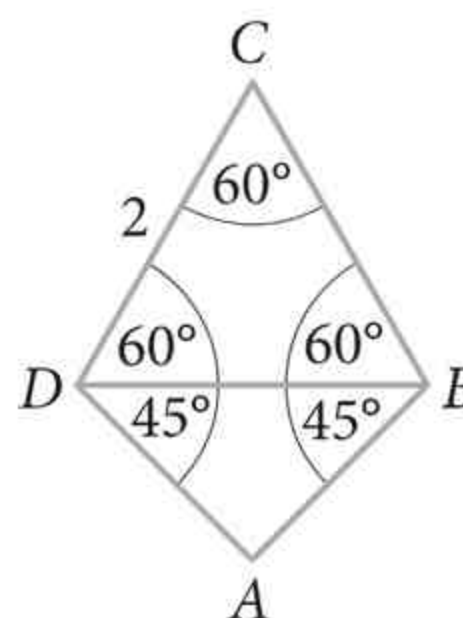
Pole trójkąta ABC:

$\underline{\hspace{2cm}}$

Obwód trójkąta ABC:

$\underline{\hspace{2cm}}$

b)



$$DB = \underline{\hspace{2cm}}$$

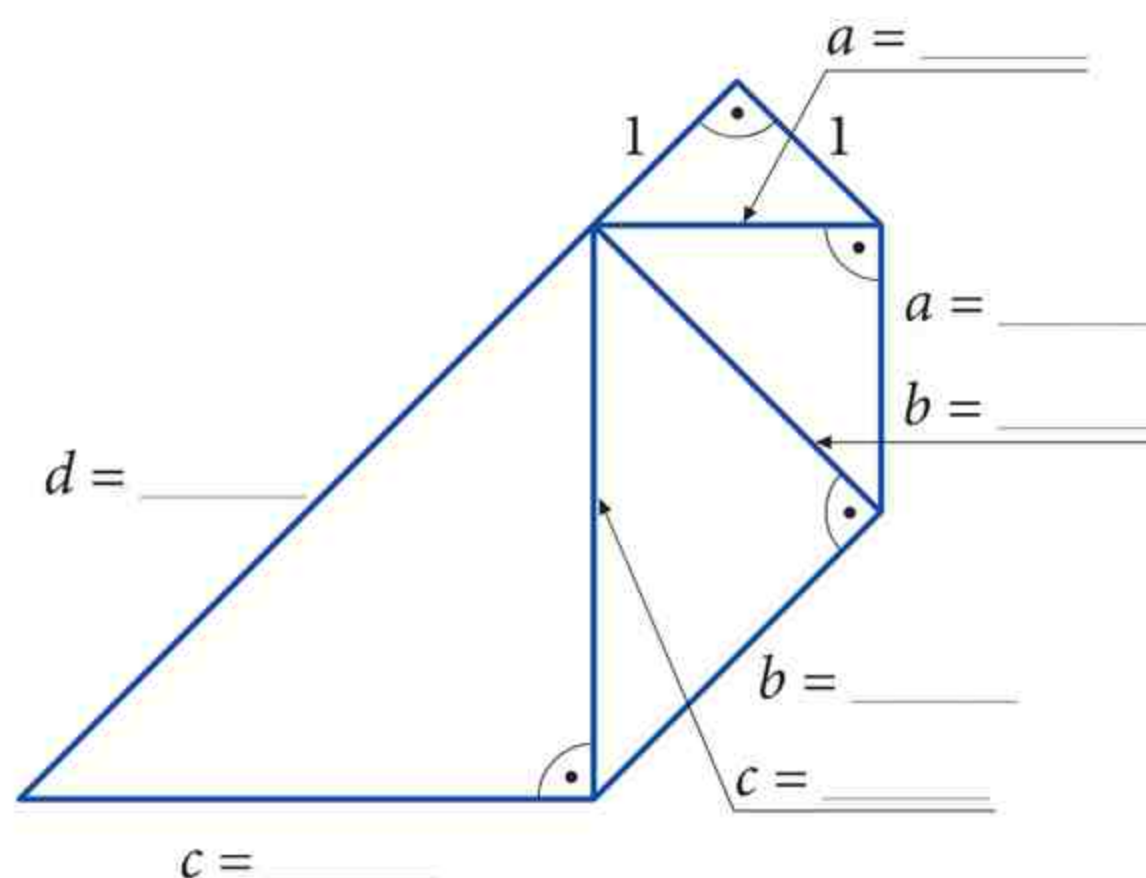
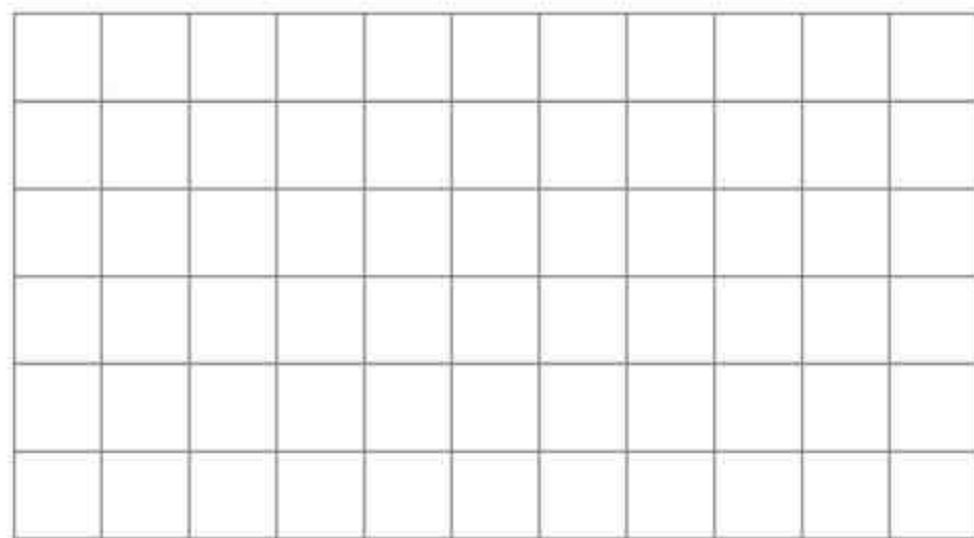
$$DA = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$AB = \underline{\hspace{2cm}}$$

Obwód deltoidu ABCD:

$\underline{\hspace{2cm}}$

- 7 Uzupełnij długości boków na rysunku oraz oblicz i zapisz wewnątrz trójkątów ich pola.



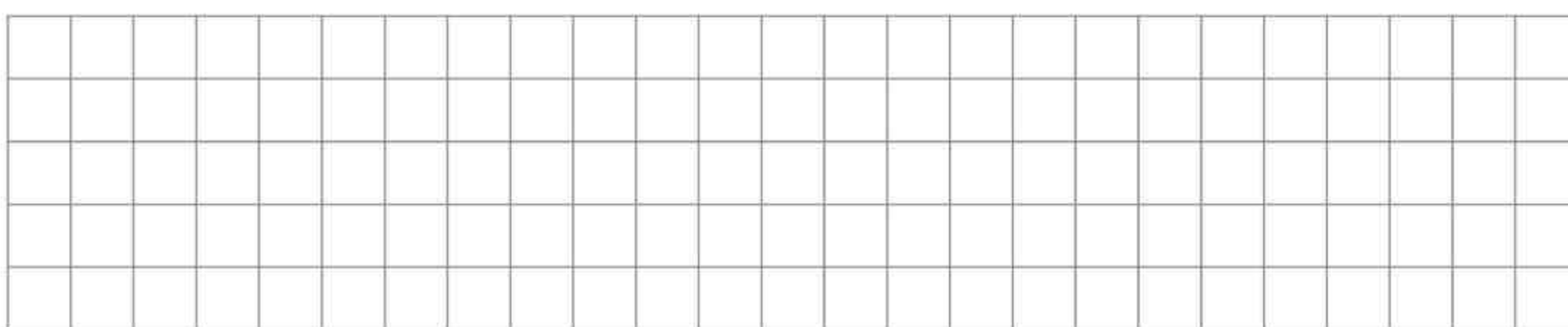
- 8 Spójrz na rysunek z poprzedniego zadania. Ponumeruj cyframi rzymskimi trójkąty od najmniejszego do największego. Wyobraź sobie, że w ten sposób rysujemy kolejne trójkąty. Uzupełnij tabelę.

Numer trójkąta	I	II	III	IV	V	VI	X
Przyprostokątna	1						
Przeciwprostokątna	$\sqrt{2}$						
Pole trójkąta	$\frac{1}{2}$						

- 9 Uzupełnij tabelę odpowiednimi wyrażeniami z ramki oraz odpowiadającymi im literami. Odczytaj hasło.

Bok kwadratu	x	$2x^2$	$\sqrt{a}$				$\sqrt{3}a$
Przekątna tego kwadratu				x	$2x^2$	$\sqrt{a}$	
Litera							

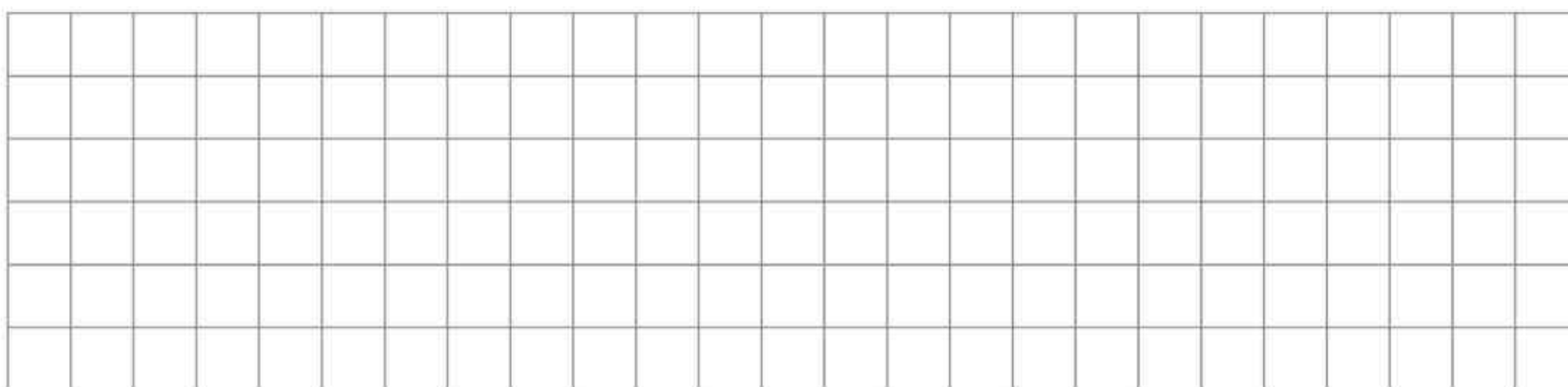
$\sqrt{6}a$	$\frac{\sqrt{3}}{4}a$	a	$\sqrt{2}x$	$\sqrt{2}x^2$	$\sqrt{\frac{a}{2}}$	$\sqrt{2a}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}x$	$2\sqrt{2}x^2$
S	T	U	D	E	N	C	K	I



- 10 Kąt rozwarty trapezu równoramiennego ma miarę 135° , a podstawy tego trapezu są równe 2 cm i 5 cm.

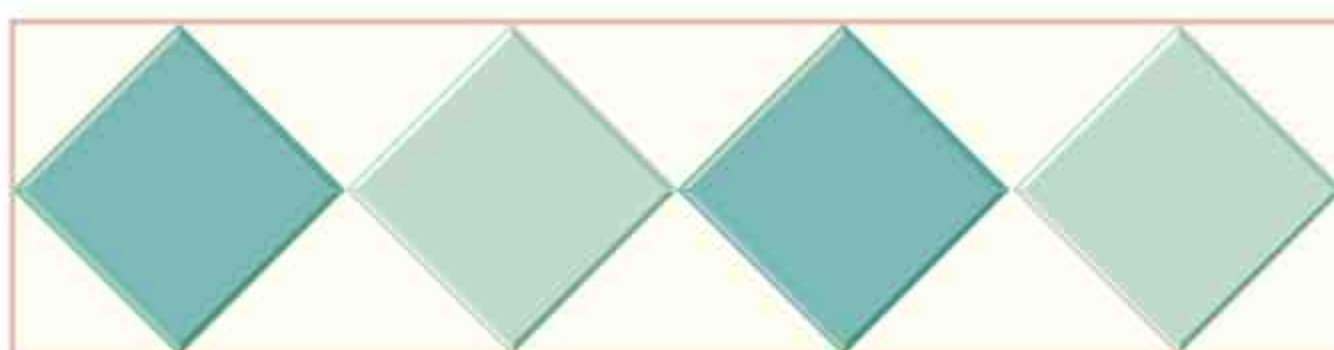
- Narysuj ten trapez, korzystając z kratek.
- Podziel go na dwie części tak, aby jedna z nich była trójkątem prostokątnym równoramiennym.
- Oblicz wysokość, pole i obwód trapezu.

wysokość $h =$ _____ pole $P =$ _____ Obw. = _____



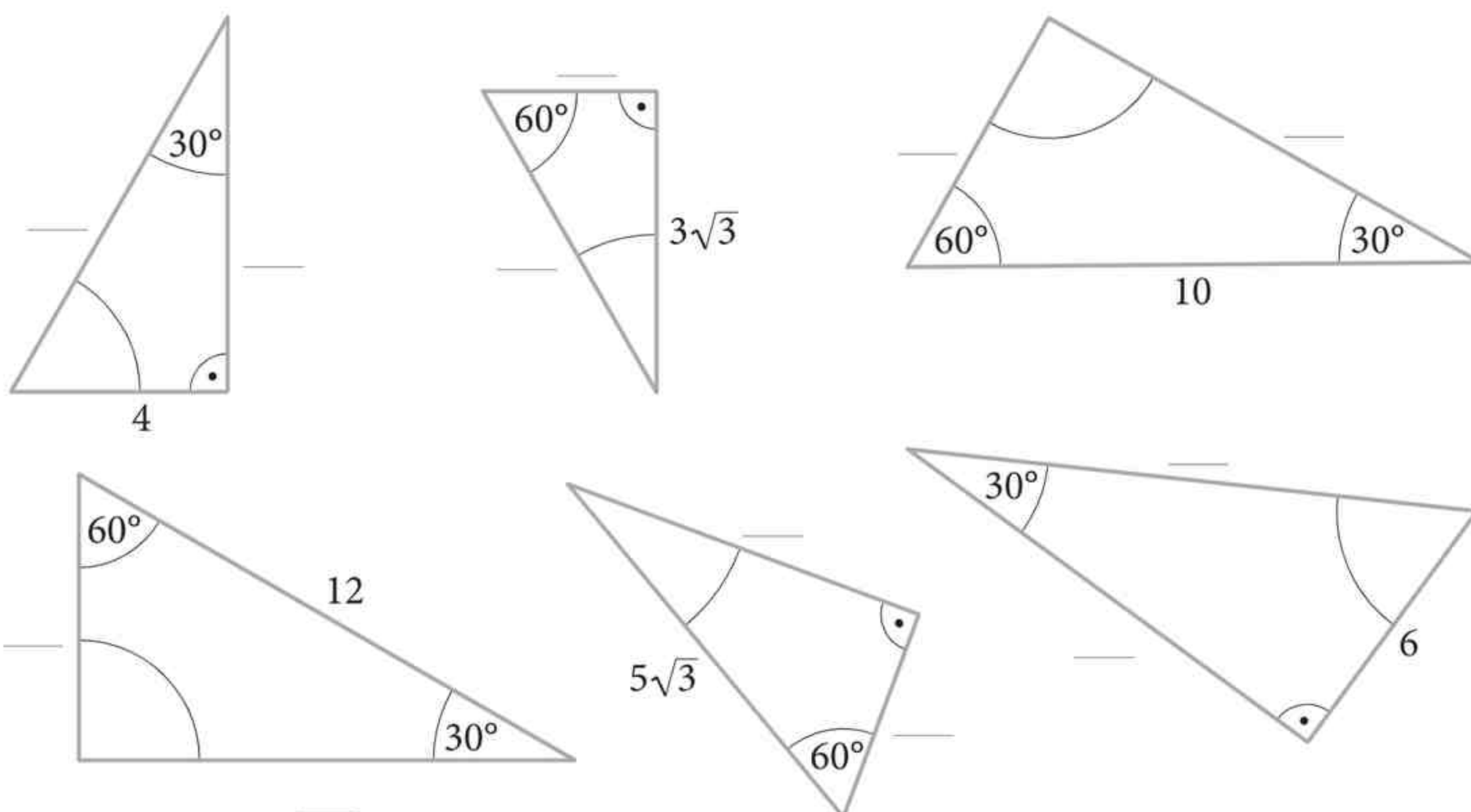
- 11 We wnęce nad umywalką ułożono z kwadratowych płytek o boku 10 cm dekoracyjny pasek taki jak na ilustracji. Jaką szerokość ma wnęka?

- $10\sqrt{2}$ cm
- 40 cm
- $40\sqrt{2}$ cm
- 80 cm

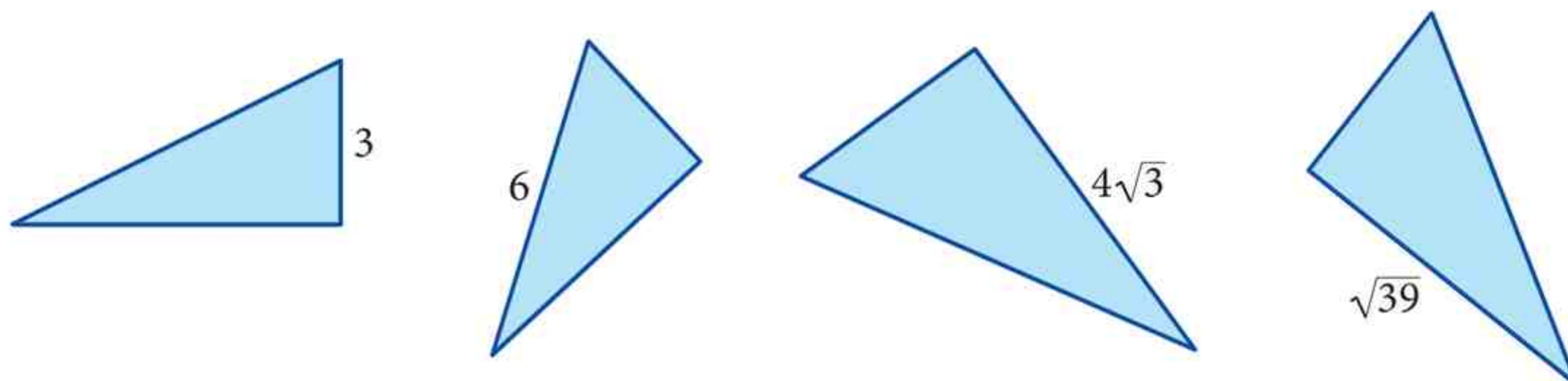




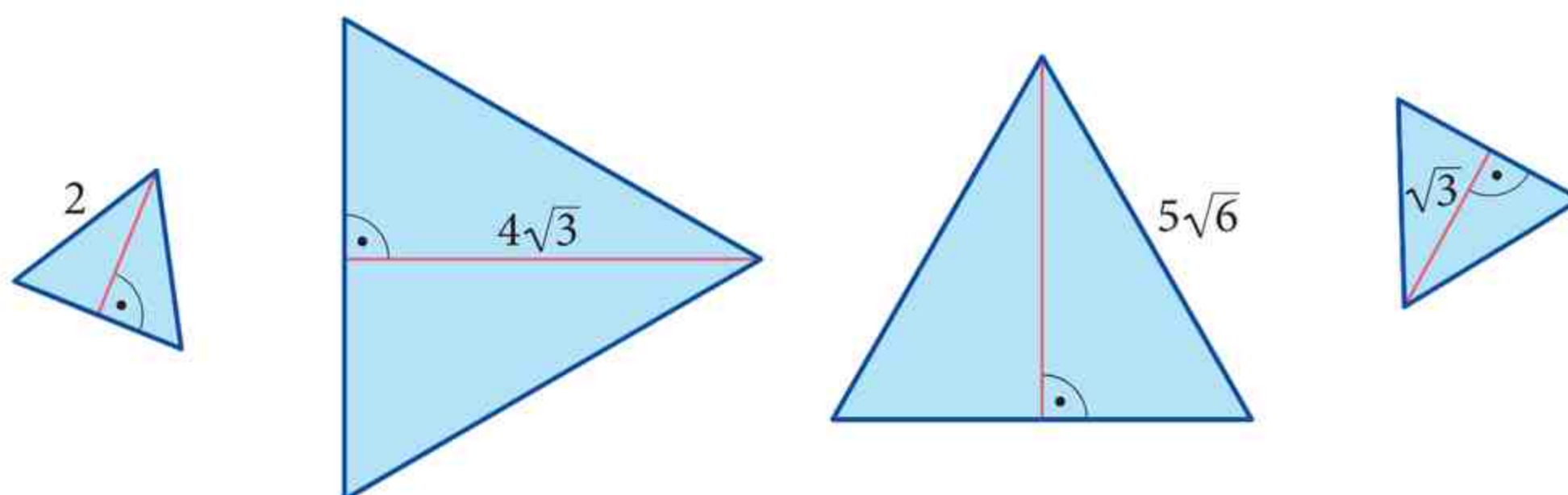
- 1 Pokoloruj **przeciwprostokątną na czerwono**, **krótszą przyprostokątną na zielono**, a **dłuższą przyprostokątną na niebiesko**. Uzupełnij brakujące długości boków i miary kątów.



- 2 Na rysunkach pokazano trójkąty o kątach 30° , 60° , 90° . Wpisz miary kątów w tych trójkątach i brakujące długości ich boków.

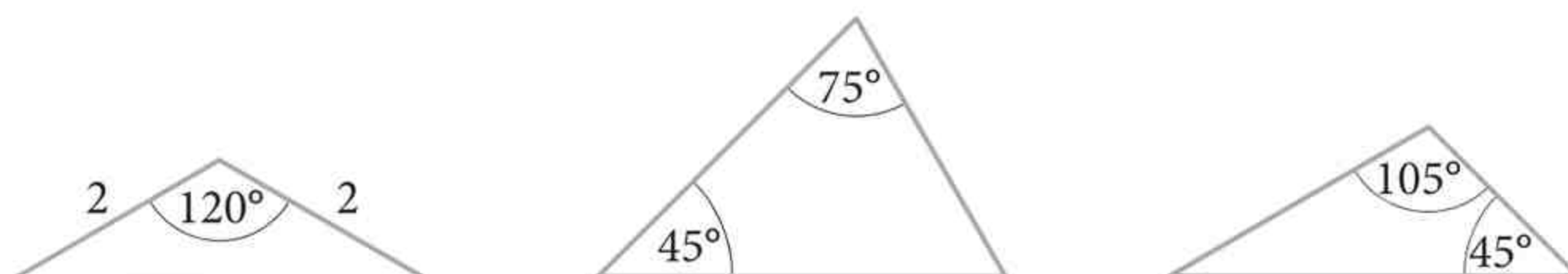


- 3 Na rysunkach pokazano trójkąty równoboczne. Zapisz brakujące długości boków lub wysokości i oblicz pola tych trójkątów.



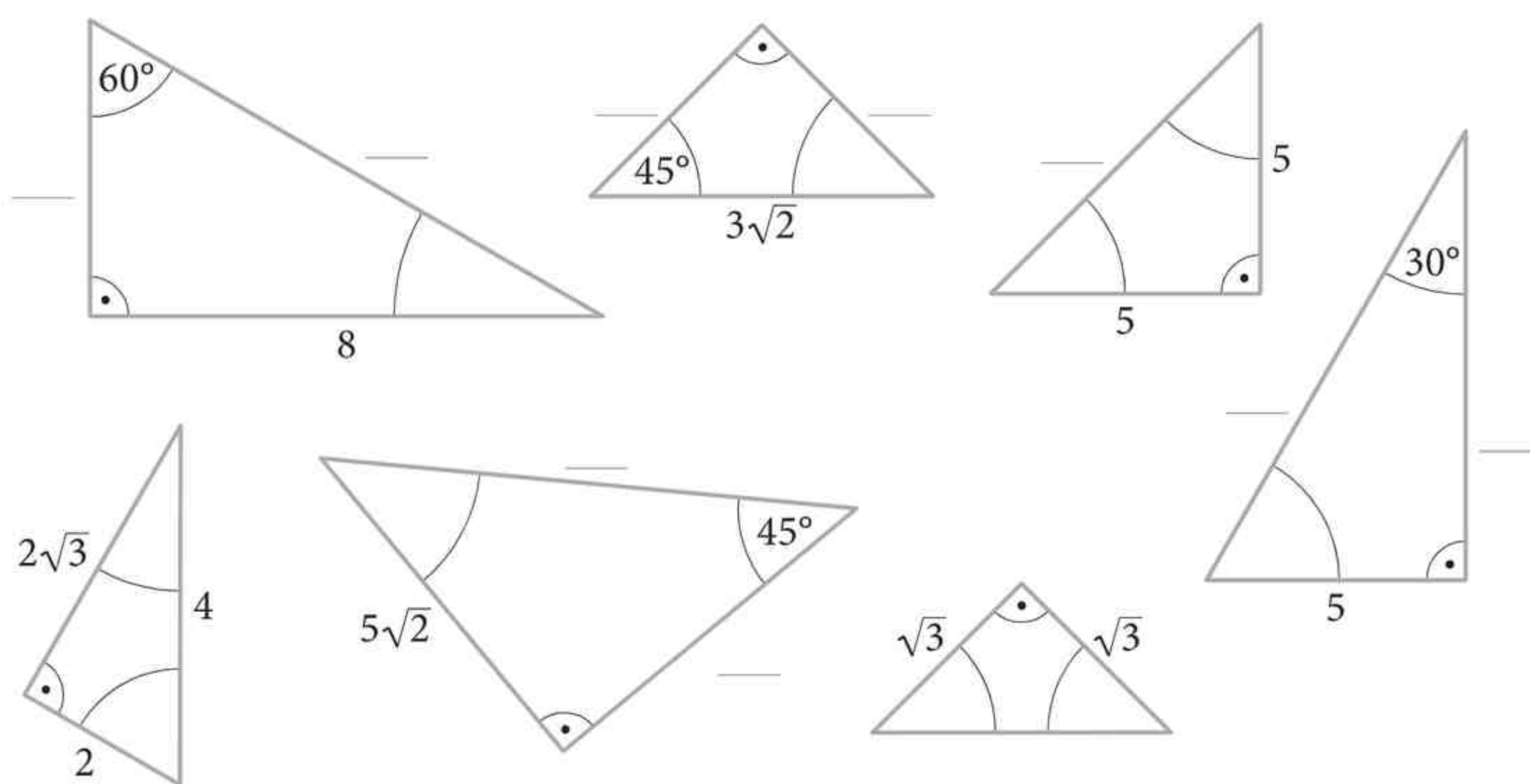
$P =$ _____ $P =$ _____ $P =$ _____ $P =$ _____

- 4 Każdą z figur podziel tak, aby uzyskać **trójkąty o kątach $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$** lub **trójkąty o kątach $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$** . Zaznacz je takim kolorem, jakim podano ich opis. Wpisz miary kątów tych trójkątów.



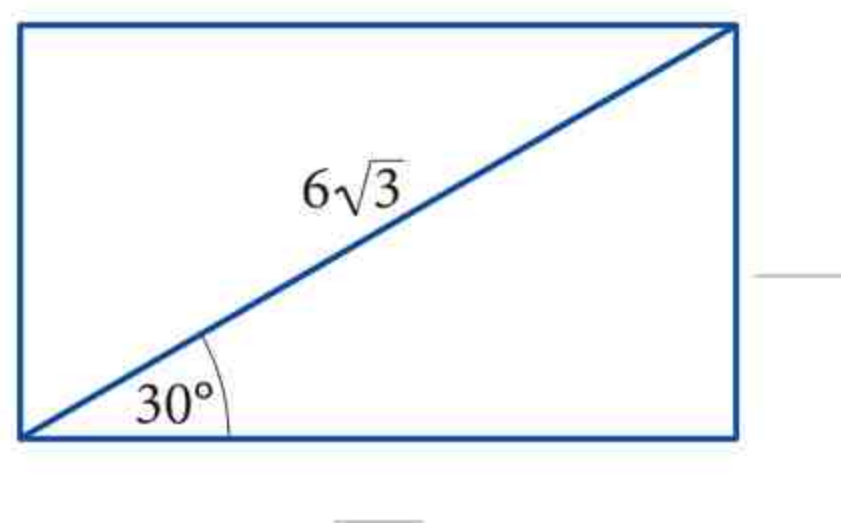
- 5 Uzupełnij brakujące długości boków i miary kątów. Pokoloruj trójkąty:

- o kątach $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ – na zielono,
- o kątach $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ – na niebiesko.

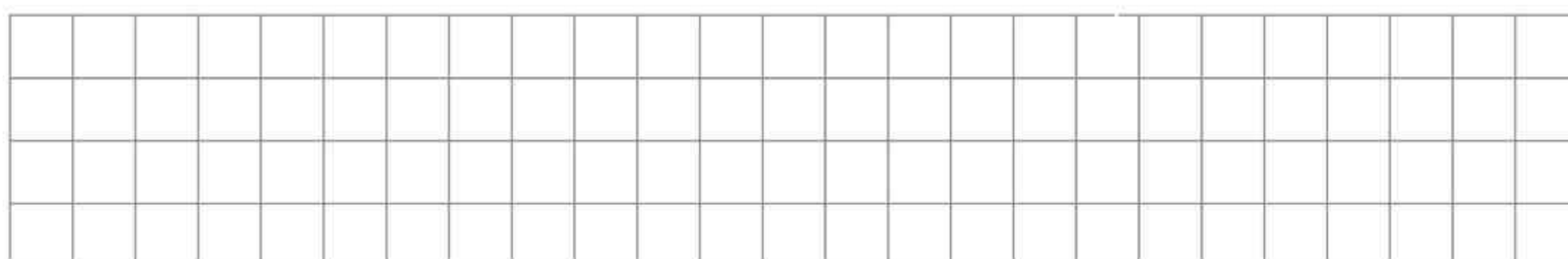
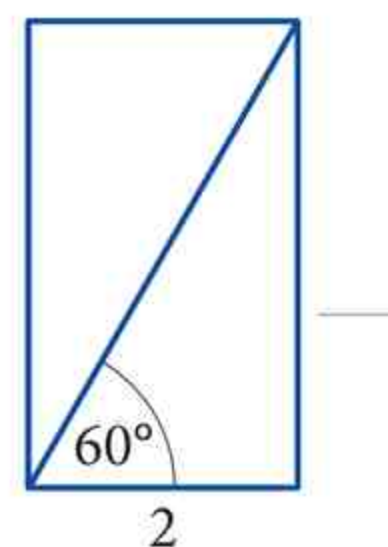


- 6 Zamaluj na niebiesko jeden z trójkątów o kątach $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$. Oblicz brakujące długości boków prostokąta. Zapisz je na rysunku. Oblicz pole i obwód prostokąta.

a)

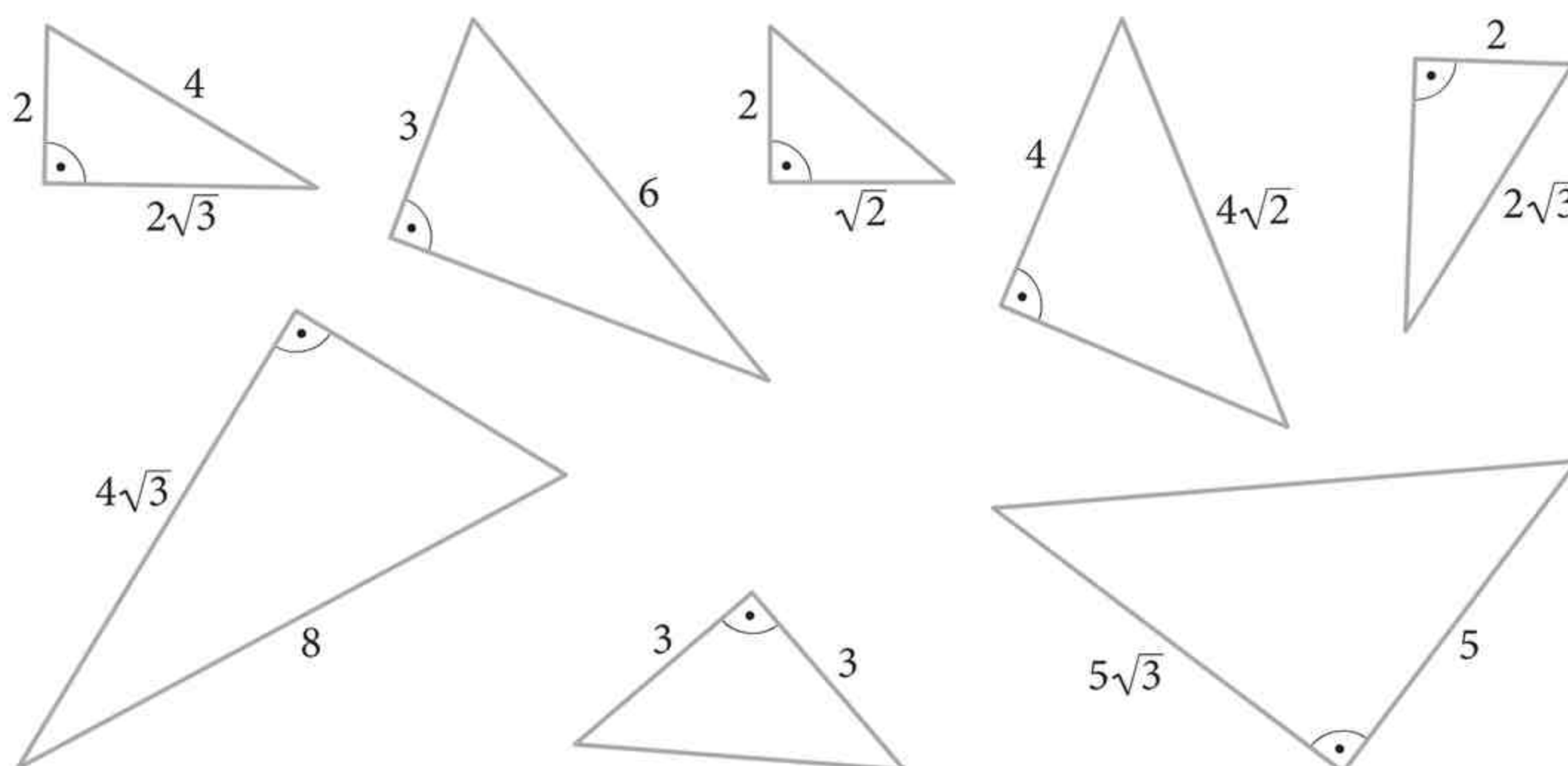


b)

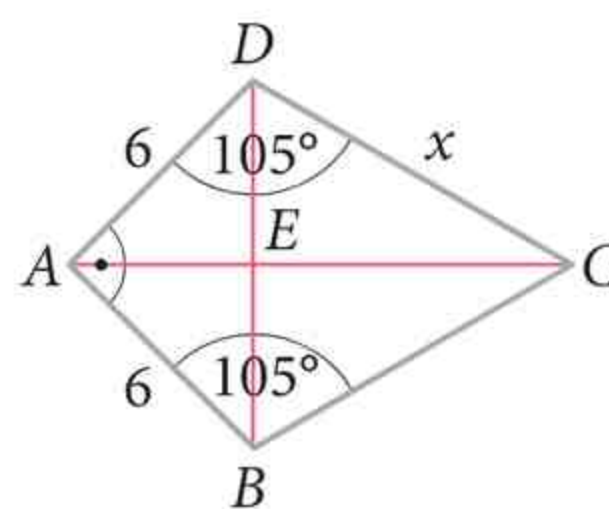
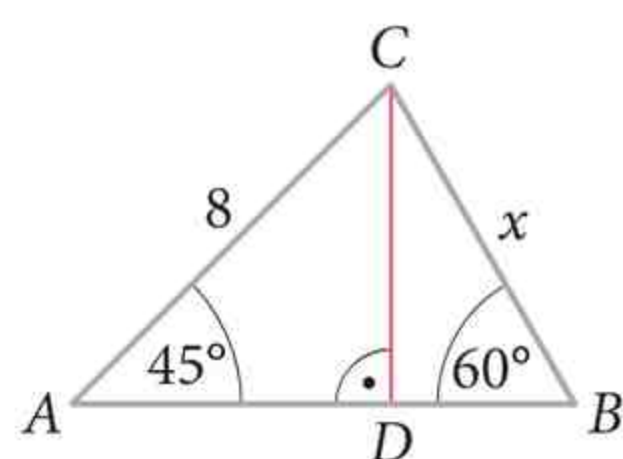


- 7** Pokoloruj trójkąty:
- o kątach 45° , 45° , 90° – na zielono,
 - o kątach 30° , 60° , 90° – na niebiesko,
 - pozostałe – na czarno.

W trójkątach o kątach 45° , 45° , 90° i trójkątach o kątach 30° , 60° , 90° zapisz brakujące miary kątów i długości boków.

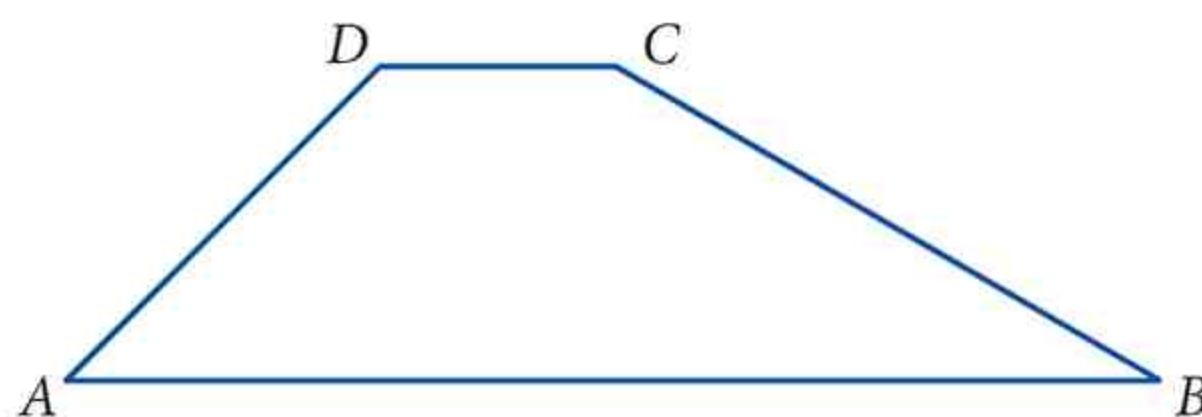


- 8** a) Podziel figury narysowane poniżej na **trójkąty o kątach 45° , 45° , 90°** oraz **trójkąty o kątach 30° , 60° , 90°** . Zaznacz je takim kolorem, jakim podano ich opis. Wpisz miary kątów.
- b) W jakiej kolejności można obliczyć długości poszczególnych boków, aby obliczyć bok x ? Zapisz nazwy tych boków w kratkach pod rysunkiem.
- c) Wykonaj obliczenia. Zapisuj na rysunku kolejne obliczone długości.

[illegible]

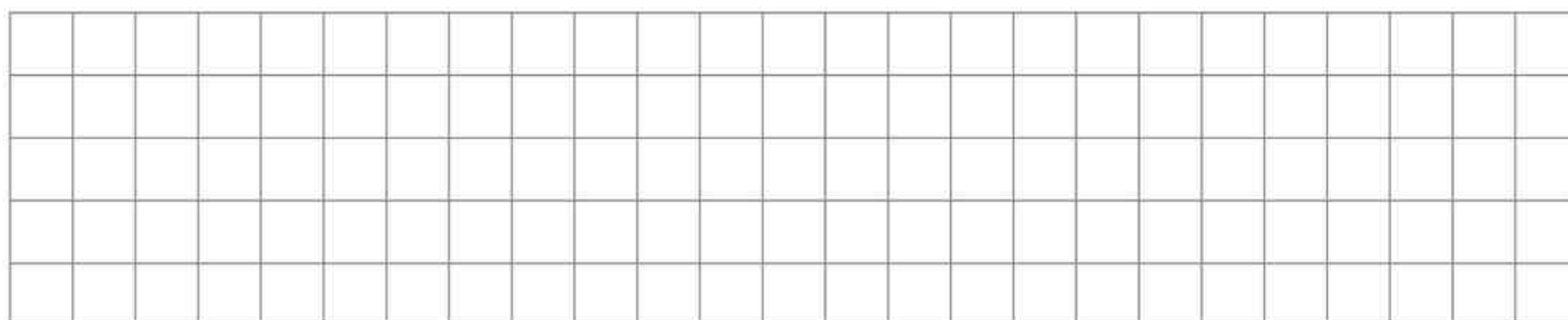
- 9 W trapezie $ABCD$ kąty przy podstawie AB mają 30° i 45° . Podstawa CD ma długość 3 cm, a wysokość tego trapezu jest równa 4 cm. Oblicz długości ramion oraz podstawy AB tego trapezu.

Krok 1. Uzupełnij rysunek zgodnie z treścią zadania.

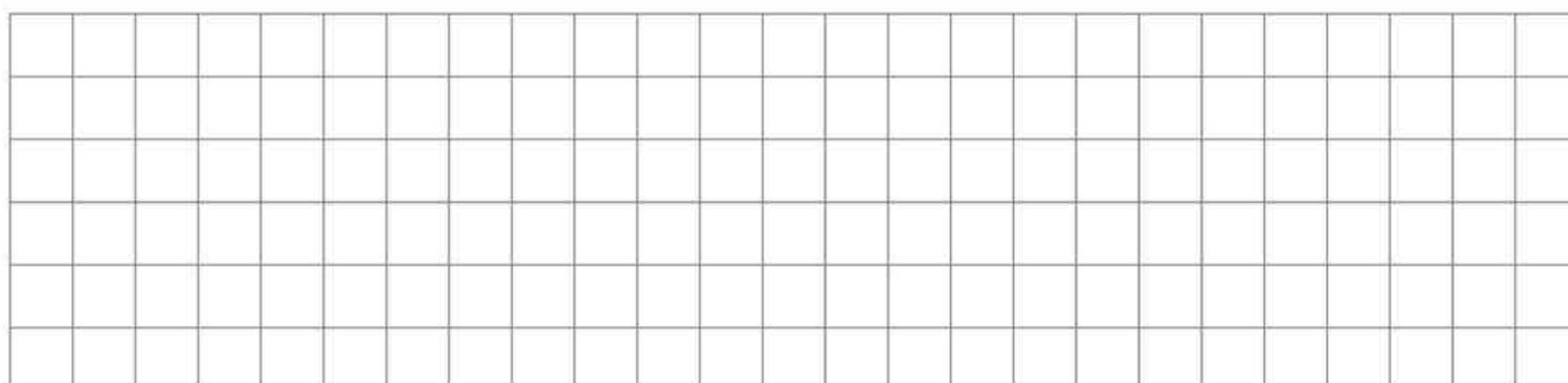


Krok 2. Podziel trapez na prostokąt i dwa trójkąty. Wpisz miary kątów trójkątów.

Krok 3. Oblicz brakujące długości boków trójkątów. Zapisz je na rysunku.



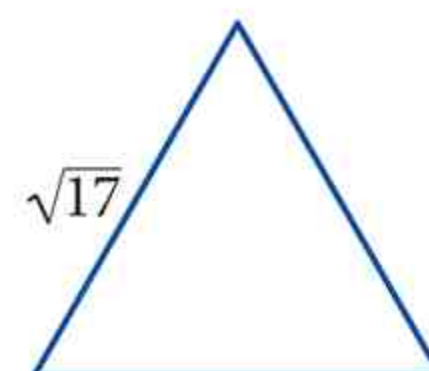
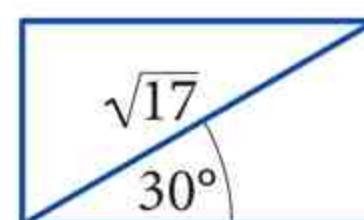
Krok 4. Oblicz długość podstawy AB . Zapisz odpowiedź.



Odp. _____

- 10 Na rysunku przedstawiono prostokąt oraz trójkąt równoboczny.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.



Pola obydwu figur są równe.	P	F
Obwód trójkąta jest o $2\sqrt{17} - \sqrt{51}$ większy od obwodu prostokąta.	P	F

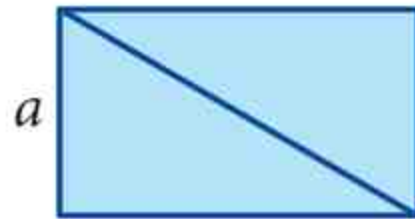


Sprawdź, czy potrafisz

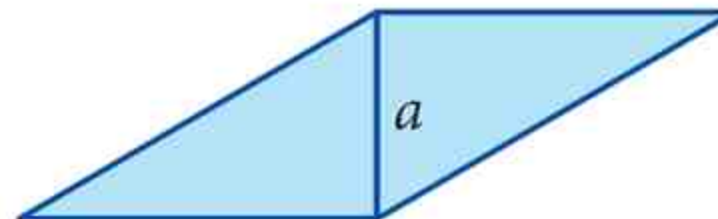
Informacja do zadań 1–3

Dwa identyczne trójkąty o kątach 30° , 60° , 90° można ułożyć tak, aby tworzyły czworokąt. Dwa takie ułożenia przedstawiono na rysunku.

I.



II.



Zadanie 1.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Czworokąty na rysunkach I i II mają równe pola.	P	F
Czworokąty na rysunkach I i II mają równe obwody.	P	F

Zadanie 2.

Czy figura II jest rombem? Wybierz odpowiedź T albo N i jej uzasadnienie spośród 1, 2 albo 3.

T	Tak,	ponieważ	1.	ma boki równej długości.
			2.	nie jest równoległobokiem.
N	Nie,		3.	w każdym trójkącie prostokątnym przeciwprostokątna jest dłuższa od każdej z przyprostokątnych.

Zadanie 3.

Z tych dwóch trójkątów można ułożyć jeszcze jeden równoległobok, inny niż I i II. Jaki jest jego obwód?

- A. $3a$ B. $6a$ C. $2a + \sqrt{3}a$ D. $4a + 2\sqrt{3}a$

Brudnopis

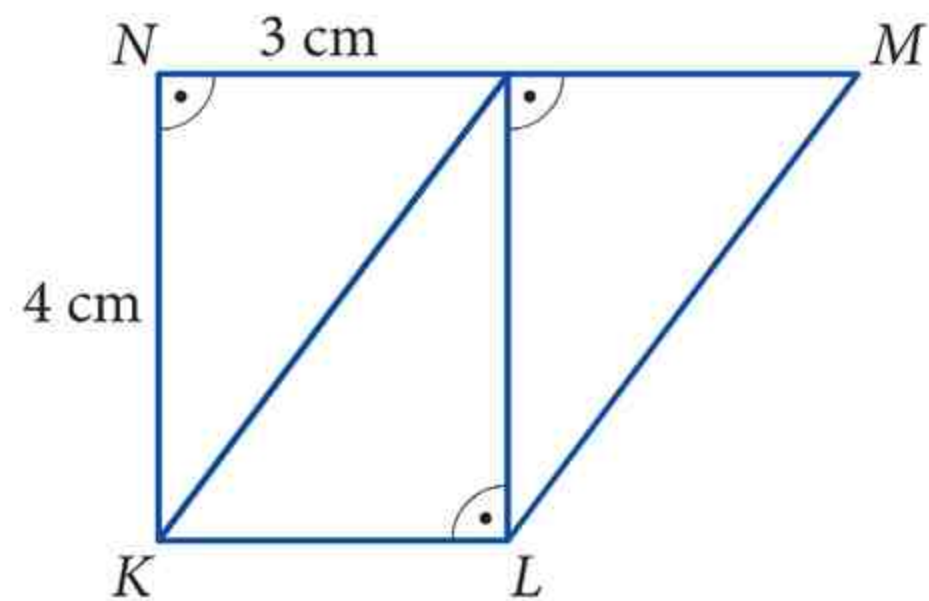
Brudnopis

Jak na egzaminie

Zadanie 1. (0–1) maj 2022

Na rysunku przedstawiono trapez $KLMN$ zbudowany z trzech jednakowych trójkątów prostokątnych o przyprostokątnych długości 3 cm i 4 cm.

Oceń prawdziwość podanych zdań.
Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe,
albo F – jeśli jest fałszywe.



Pole trapezu $KLMN$ jest równe 18 cm^2 .

P

F

Obwód trapezu $KLMN$ jest równy 18 cm.

P

F

Zadanie 2. (0–1) marzec 2021

Bok rombu ma długość 17 cm, a jedna z jego przekątnych ma długość 30 cm.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole tego rombu jest równe

A. 120 cm^2

B. 240 cm^2

C. 255 cm^2

D. 480 cm^2

Zadanie 3. (0–1) kwiecień 2019

Na rysunku przedstawiono czworokąt zbudowany z dwóch trójkątów prostokątnych. Dane są długości boków $|AB| = |BC| = 1$ oraz $|AD| = \sqrt{2}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

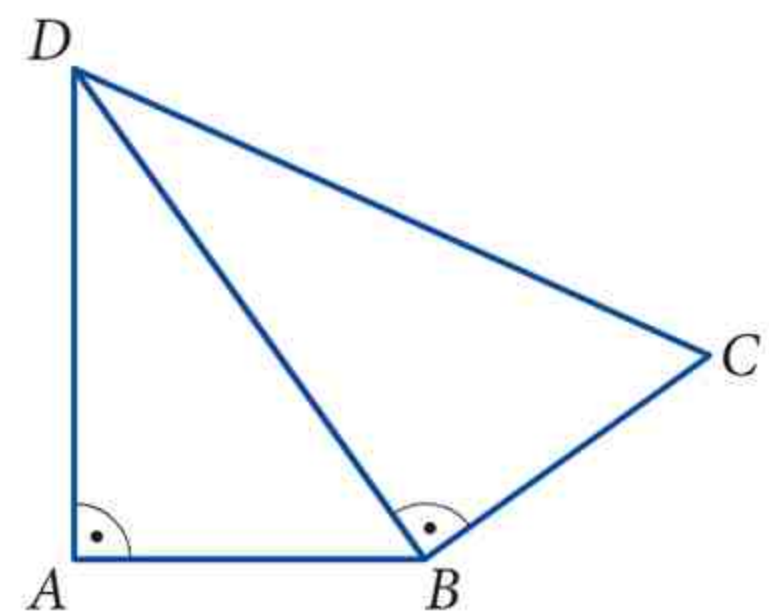
Długość boku CD jest równa

A. $\sqrt{3}$

B. 2

C. 3

D. $2\sqrt{2}$

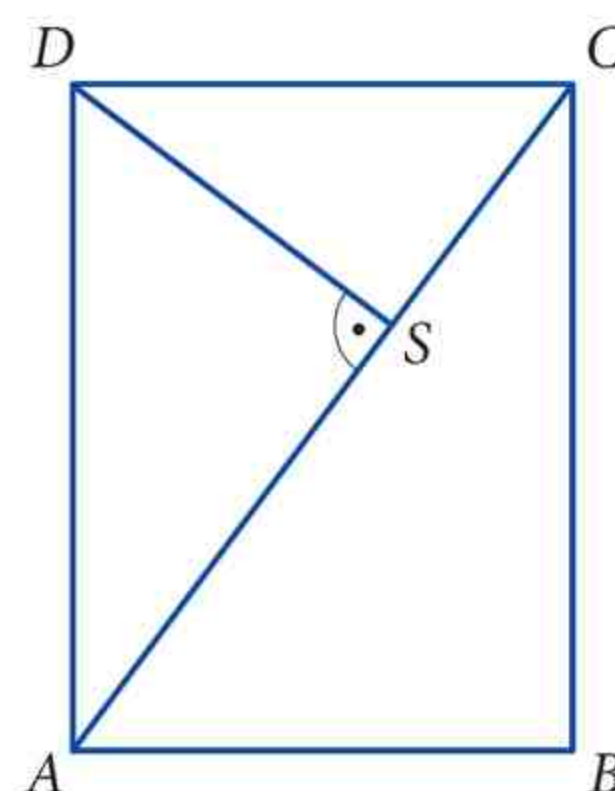
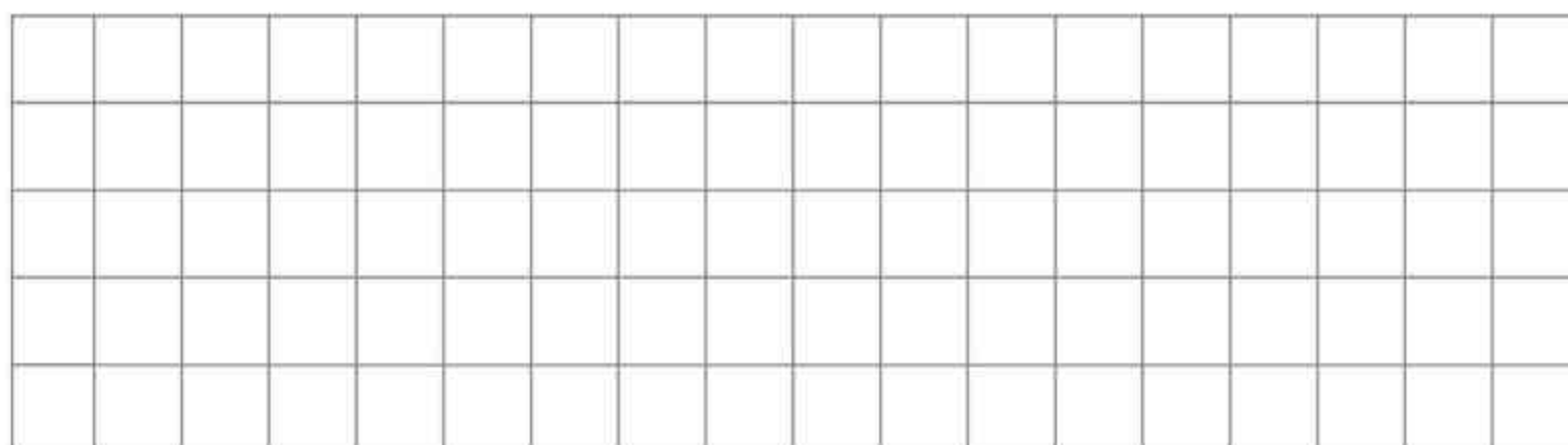


Brudnopis

Zadanie 4. (0–3) maj 2021

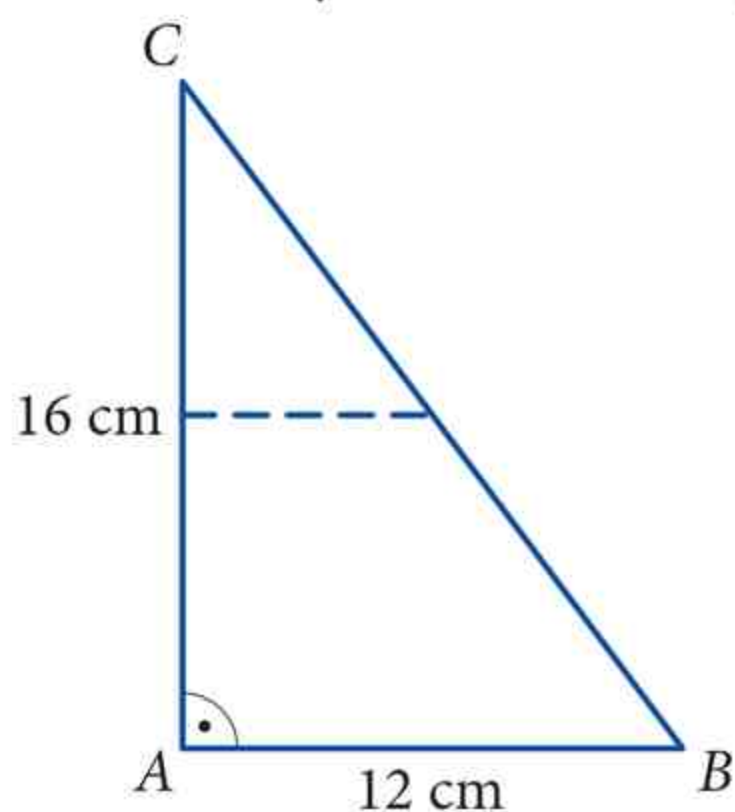
Dany jest prostokąt $ABCD$ o wymiarach 12 cm i 16 cm. Odcinek AC jest przekątną tego prostokąta. Odcinek DS jest wysokością trójkąta ACD (patrz rysunek).

Oblicz długość odcinka DS . Zapisz obliczenia.

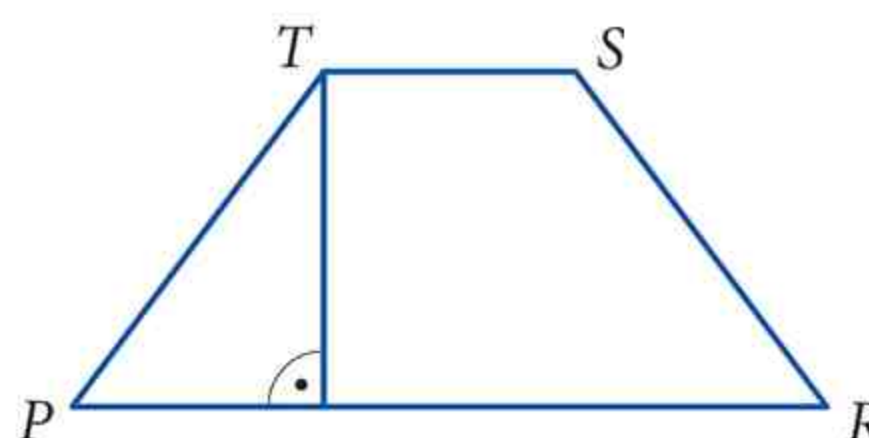


Zadanie 5. (0–3) kwiecień 2019

Paweł wyciął z kartonu trójkąt prostokątny ABC o przyprostokątnych 12 cm i 16 cm (rysunek I). Następnie połączył środki dłuższej przyprostokątnej i przeciwprostokątnej linią przerywaną równoległą do krótszej przyprostokątnej, a potem rozciął trójkąt ABC wzdłuż tej linii na dwie figury. Z tych figur złożył trapez $PRST$ (rysunek II).

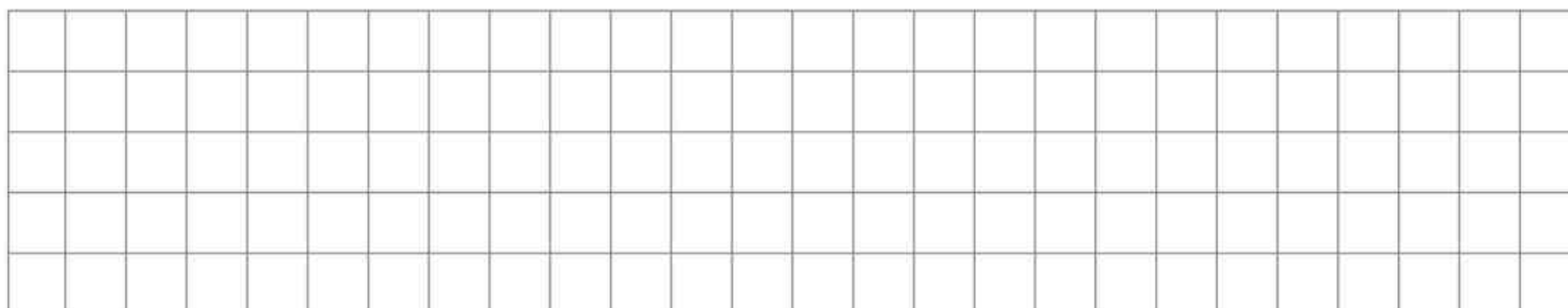


Rysunek I



Rysunek II

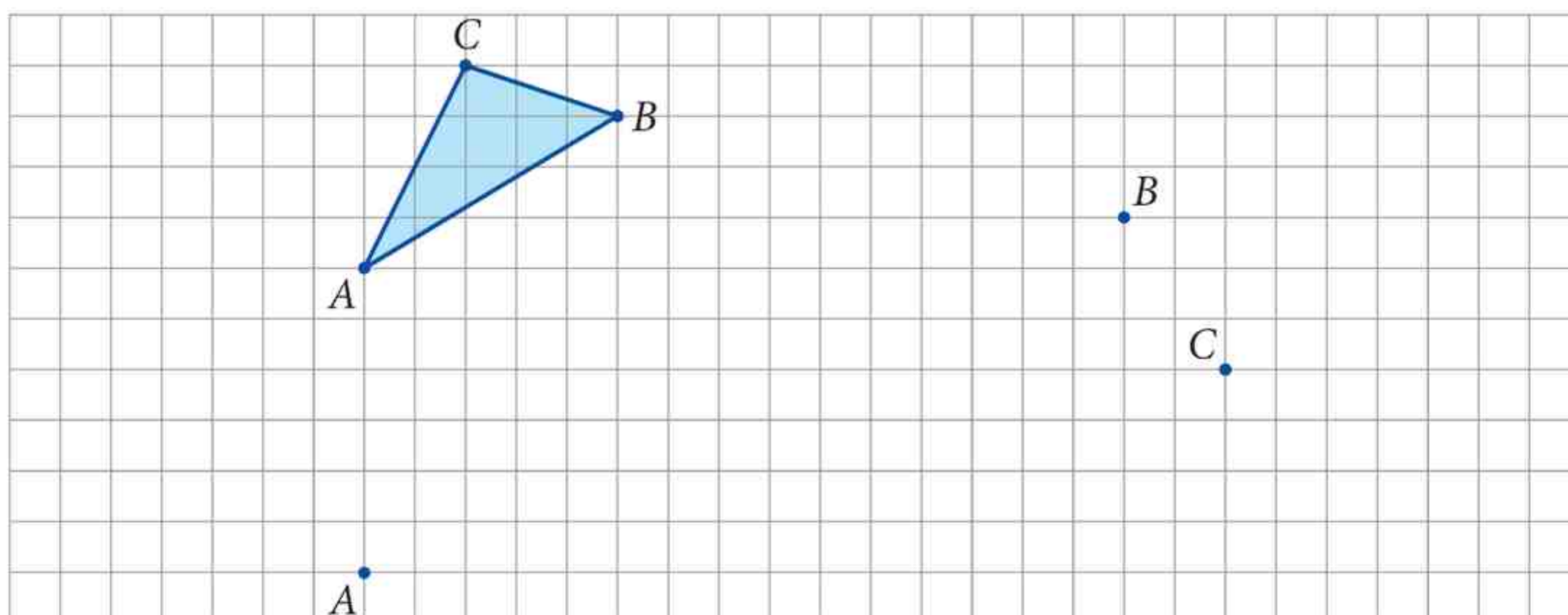
Oblicz różnicę obwodów trójkąta ABC i trapezu $PRST$. Zapisz obliczenia.



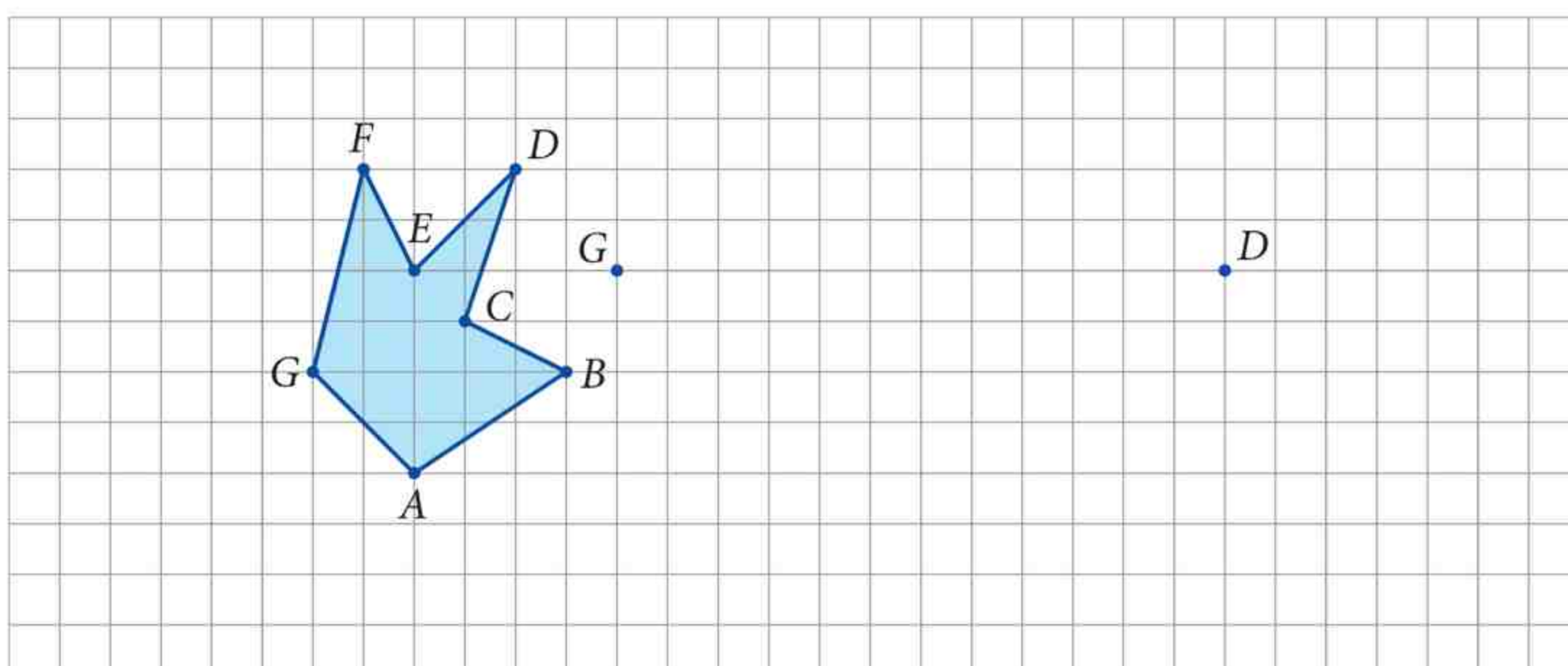
Brudnopolis



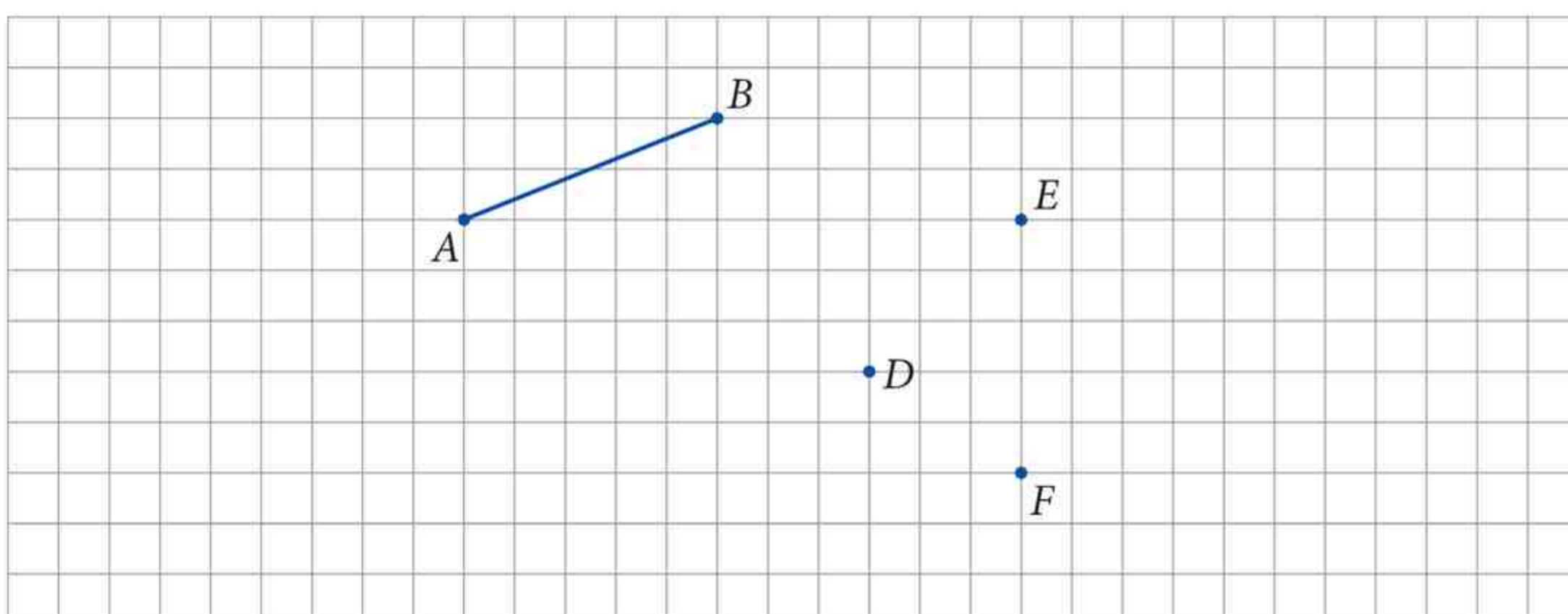
- 1 Przerysuj trzykrotnie trójkąt ABC . Każdy rysunek zacznij od zaznaczonego wierzchołka.



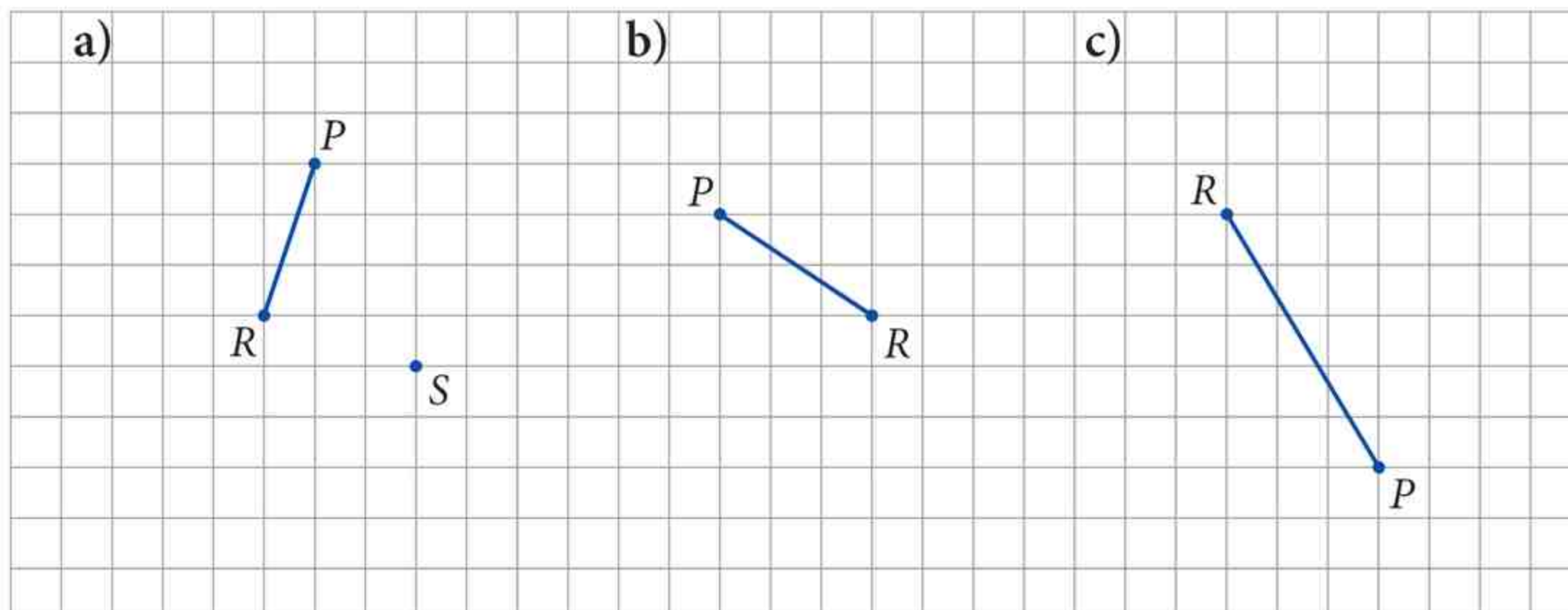
- 2 Przerysuj dwukrotnie siedmiokąt $ABCDEFGG$. Każdy rysunek zacznij od zaznaczonego wierzchołka.



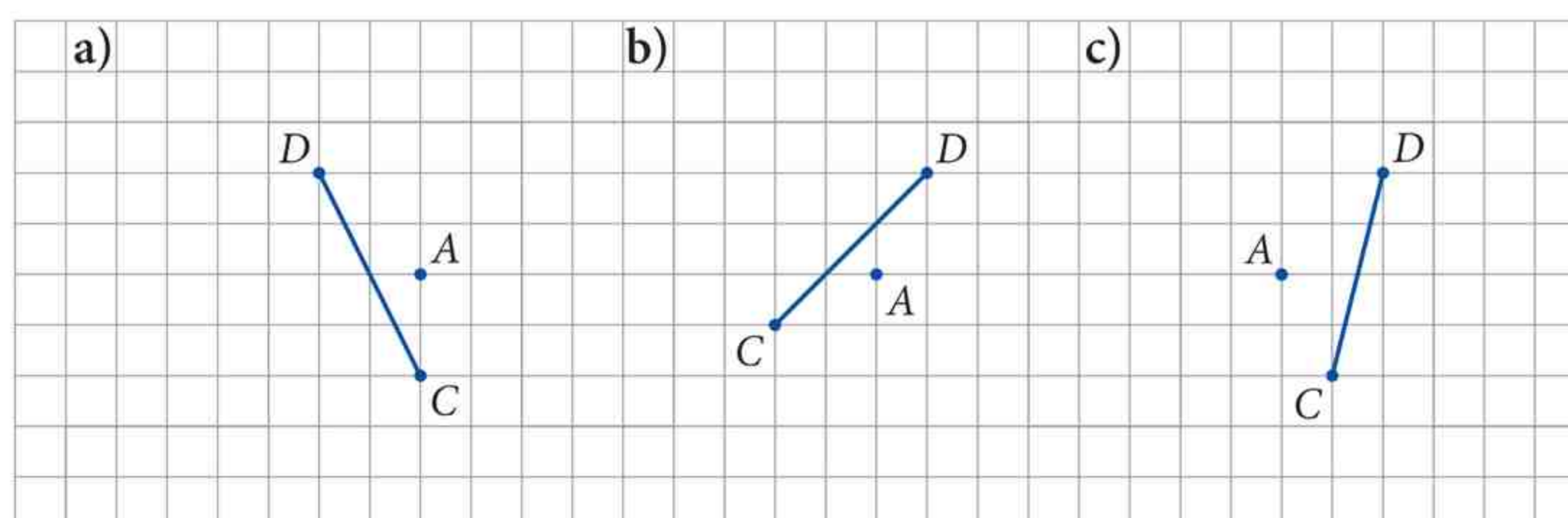
- 3 Narysuj odcinki DR , ES , FT równe odcinkowi AB oraz równoległe do niego.
Uwaga. Każdy z tych odcinków można narysować na dwa sposoby. Wybierz tylko jeden z nich.



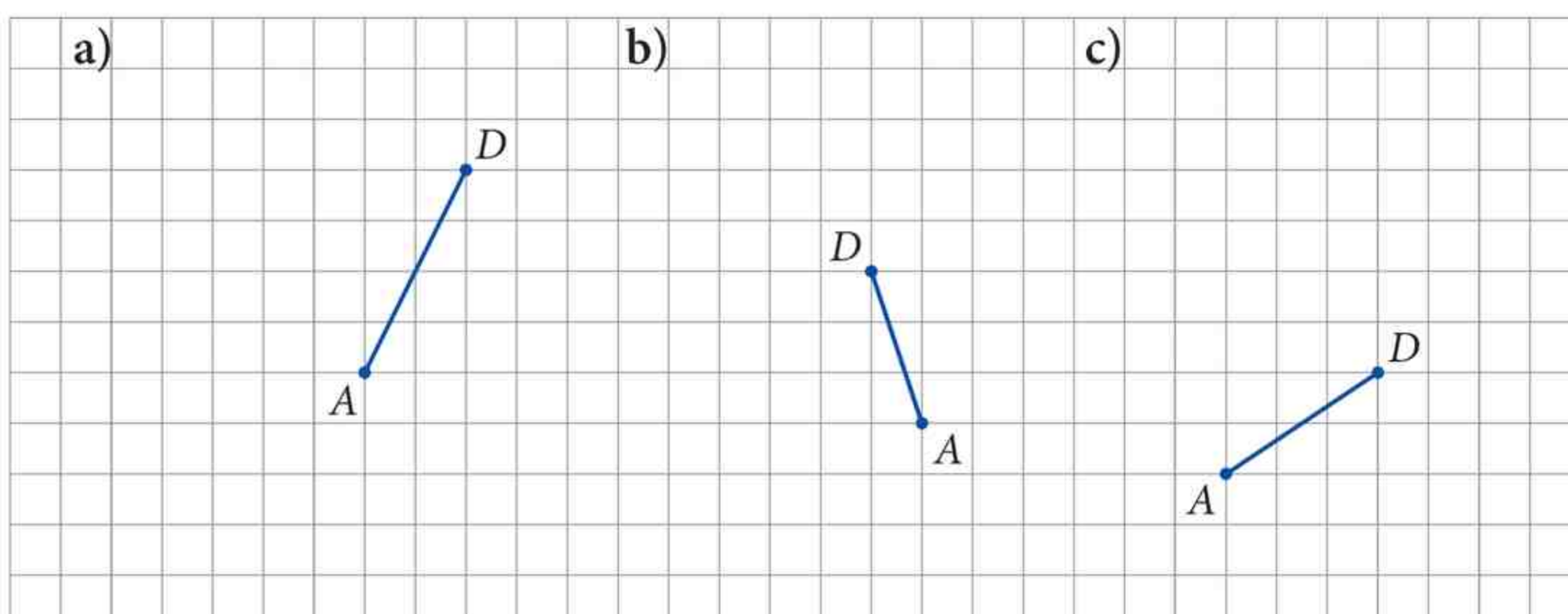
- 4 Narysuj odcinek RS prostopadły do odcinka PR i równy temu odcinkowi.
Uwaga. Odcinek RS można narysować na dwa sposoby. Wybierz tylko jeden z nich.



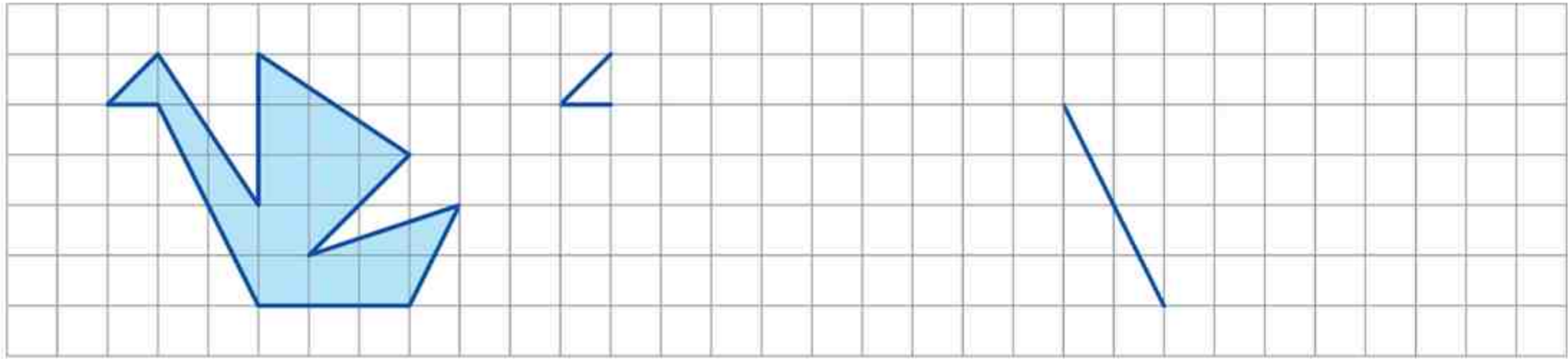
- 5 Narysuj odcinek AB prostopadły do odcinka CD i równy temu odcinkowi.
Uwaga. Odcinek AB można narysować na dwa sposoby. Wybierz tylko jeden z nich.



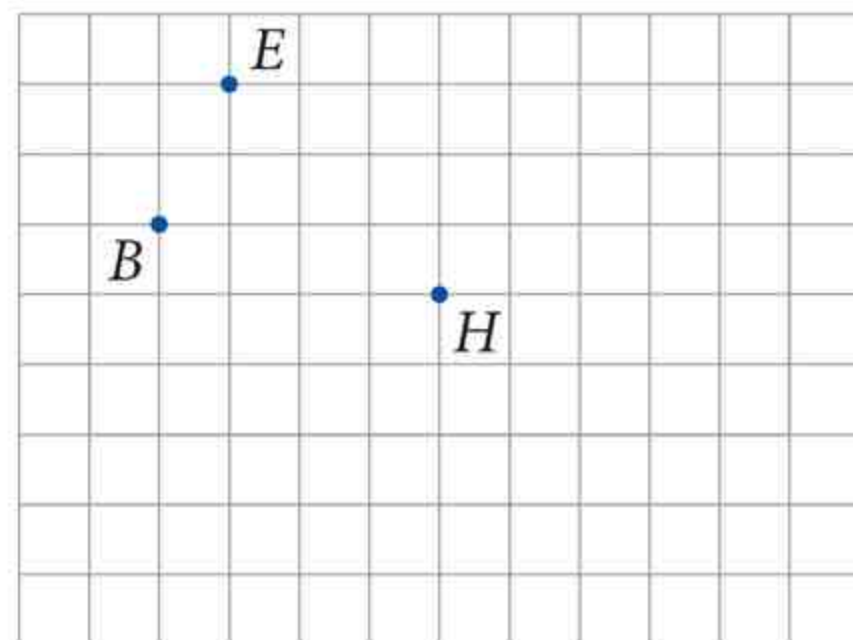
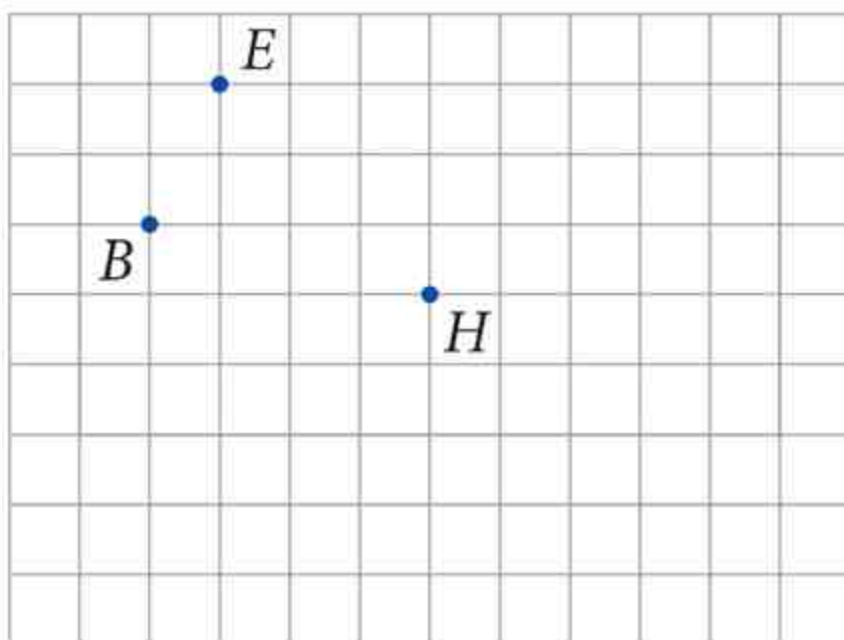
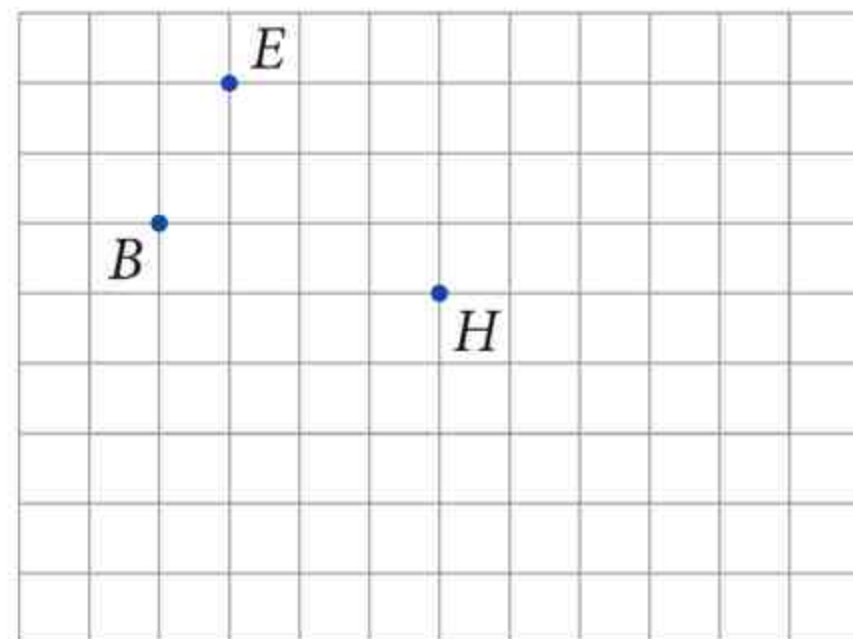
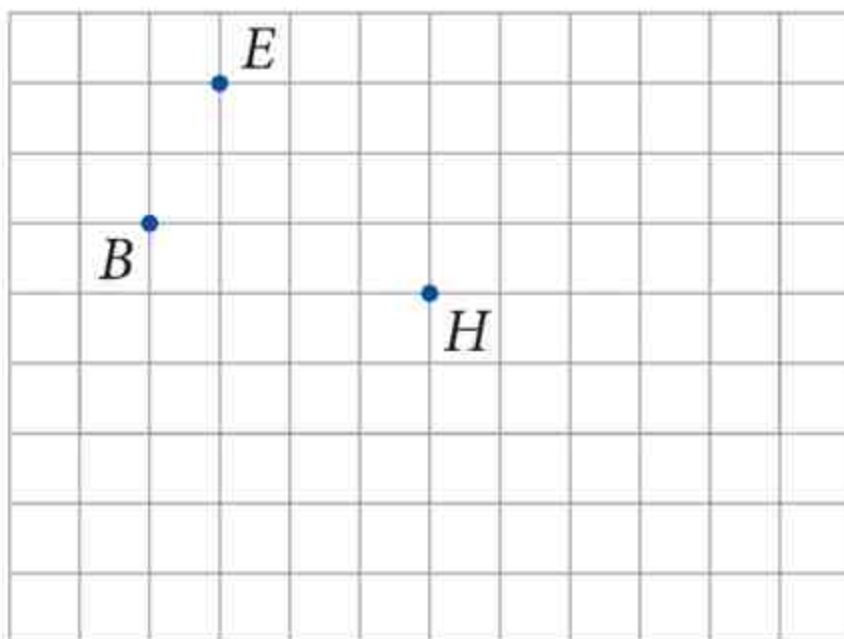
- 6 Narysuj kwadrat $ABCD$.
Uwaga. Kwadrat $ABCD$ można narysować na dwa sposoby. Wybierz tylko jeden z nich.



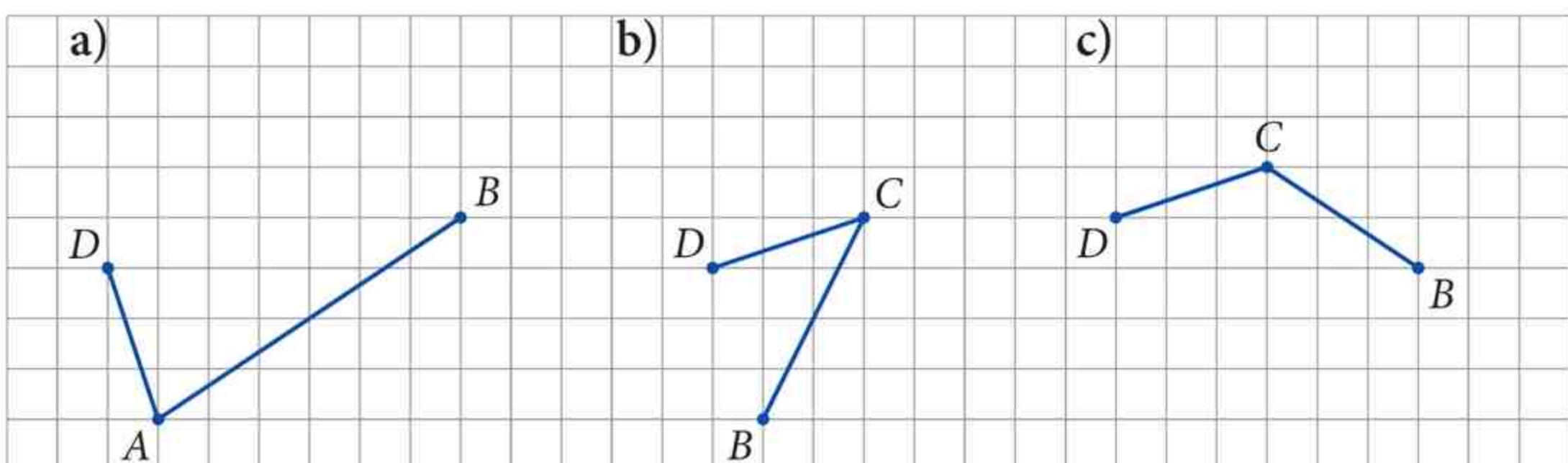
- 7 Przerysuj dwukrotnie dziesięciokąt. Każdy rysunek zacznij od narysowanego już fragmentu.



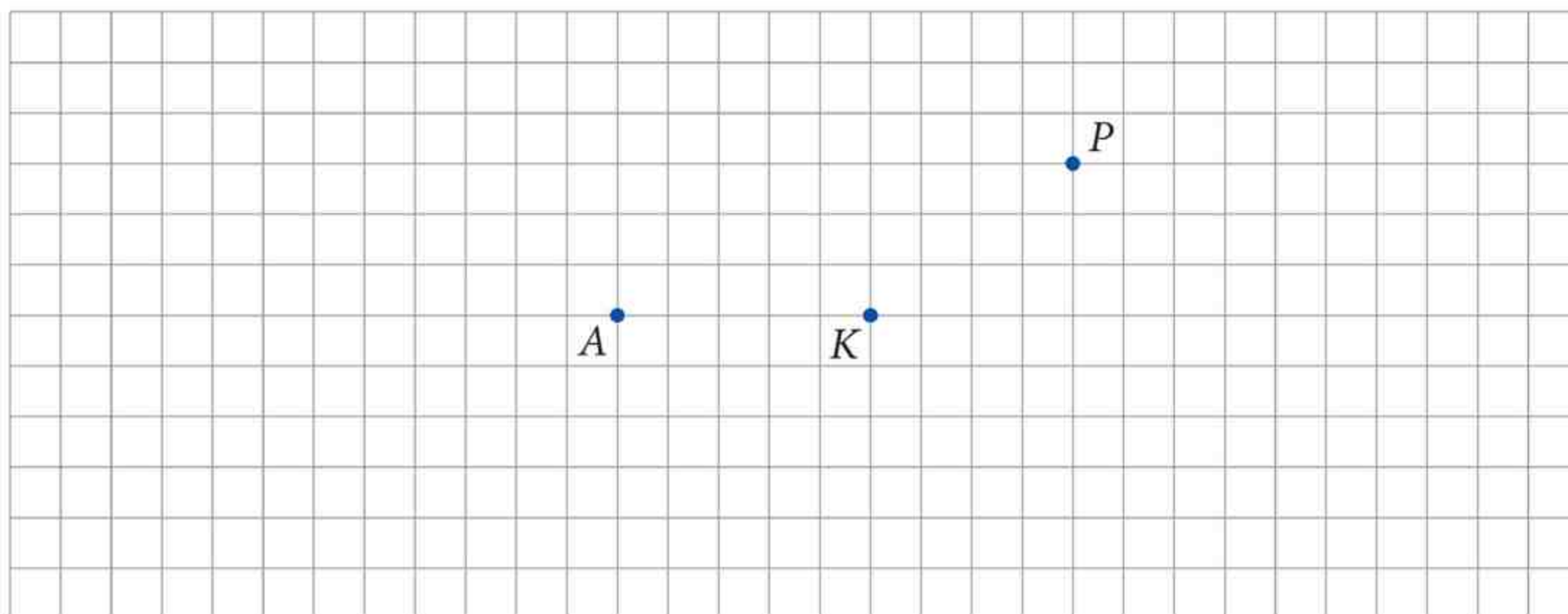
- 8 Punkty B , E i H są trzema wierzchołkami trapezu. Zaznacz jego czwarty wierzchołek i narysuj ten trapez. To zadanie ma wiele rozwiązań. Znajdź cztery z nich.



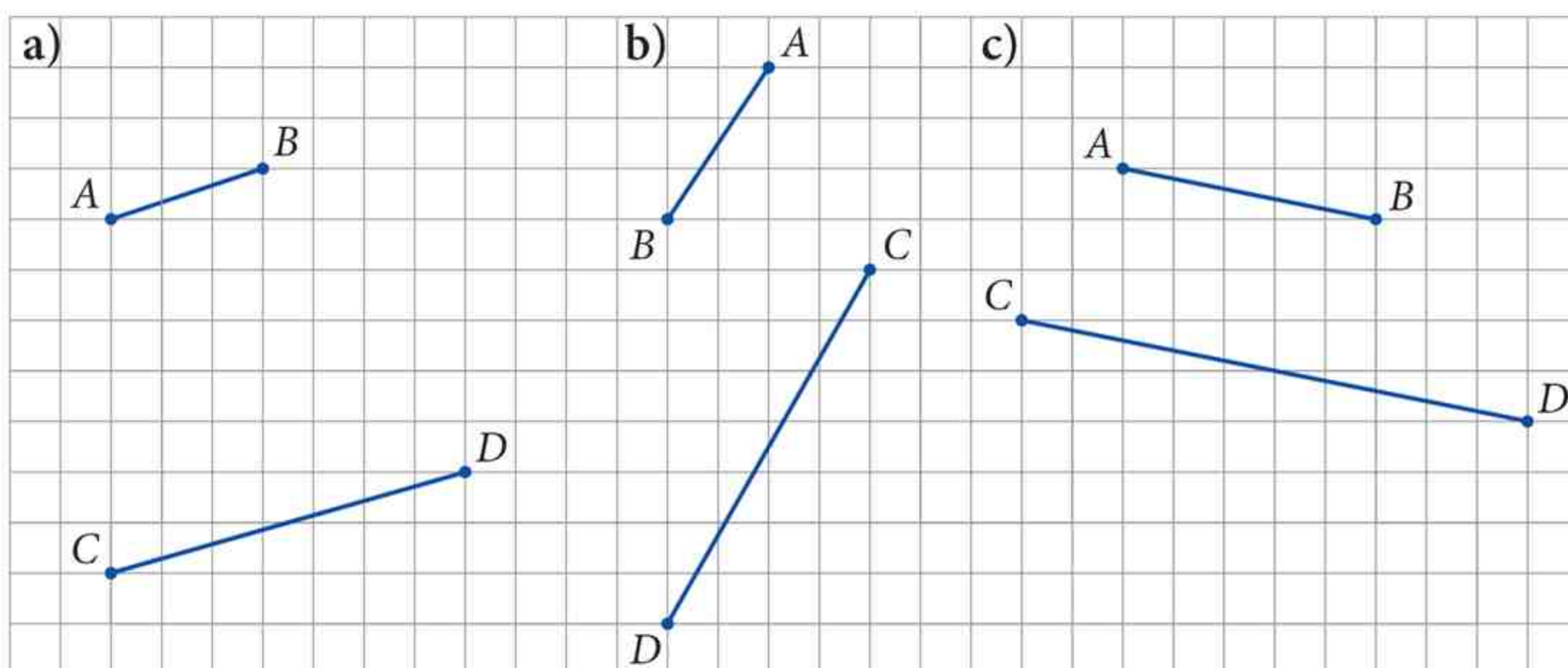
- 9 Narysuj:
- równoległobok $ABCD$,
 - trapez prostokątny $ABCD$ o podstawach BC i AD ,
 - trapez $ABCD$, którego podstawa AB jest trzy razy dłuższa niż CD .



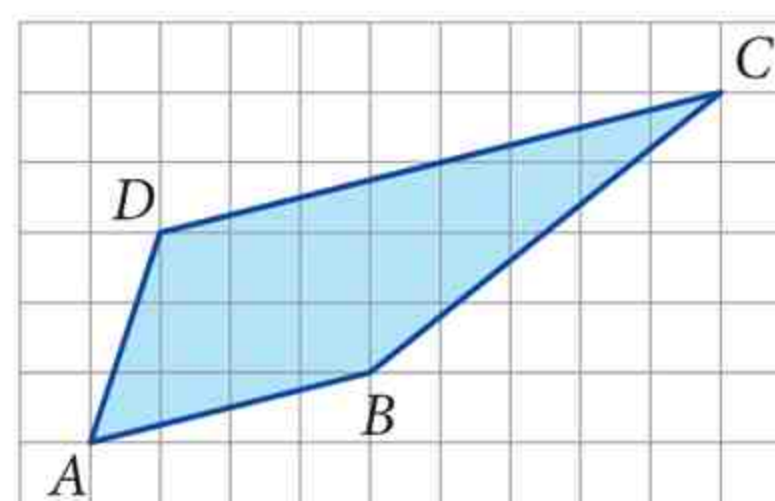
- 10 Punkty A , K i P to wierzchołki równoległoboku. Zaznacz jego czwarty wierzchołek i narysuj ten równoległobok. To zadanie ma trzy rozwiązania. Znajdź przynajmniej dwa z nich. Każdy równoległobok narysuj innym kolorem.



- 11 Narysuj odcinek EF równoległy do odcinka AB , ale dwa razy od niego dłuższy. Sprawdź, czy odcinki EF i CD są równoległe. Uzupełnij podpis pod rysunkiem.

Czy $EF \parallel CD$? _____Czy $EF \parallel CD$? _____Czy $EF \parallel CD$? _____

- 12 Czy czworokąt $ABCD$ jest trapezem? Wybierz odpowiedź T lub N oraz jej uzasadnienie 1, 2 lub 3.



T	Tak,	ponieważ	1.	kąt BCD jest ostry, a kąt CDA rozwarty.
N	Nie,		2.	odcinki AB i CD są równoległe.
			3.	odcinki BC i AD nie są równoległe.



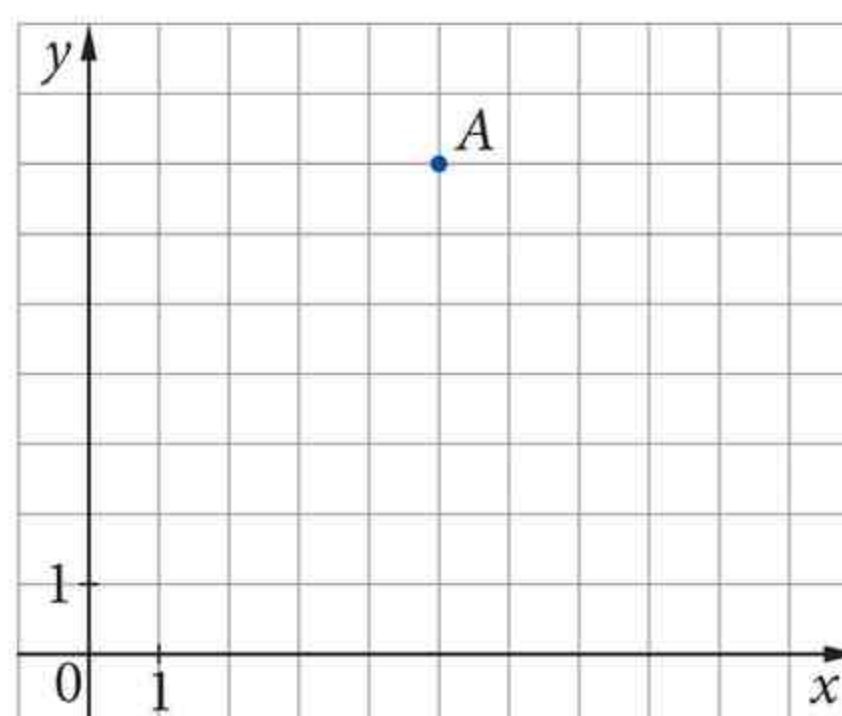


- 1 a) Zaznacz w układzie współrzędnych punkty:

$$A = (5, 7), B = (2, 4),$$

$$C = (5, 4), D = (8, 4),$$

$$E = (2, 1), F = (5, 1).$$



- b) Narysuj kwadrat $BEFC$ i kwadrat $ABFD$. Jeśli nie wyszły ci kwadraty, to znaczy, że punkty zostały źle zaznaczone.

- 2 Podaj współrzędne punktów A , C i I zaznaczonych w układzie współrzędnych.

$$A = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$C = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$I = \underline{\hspace{2cm}}$$

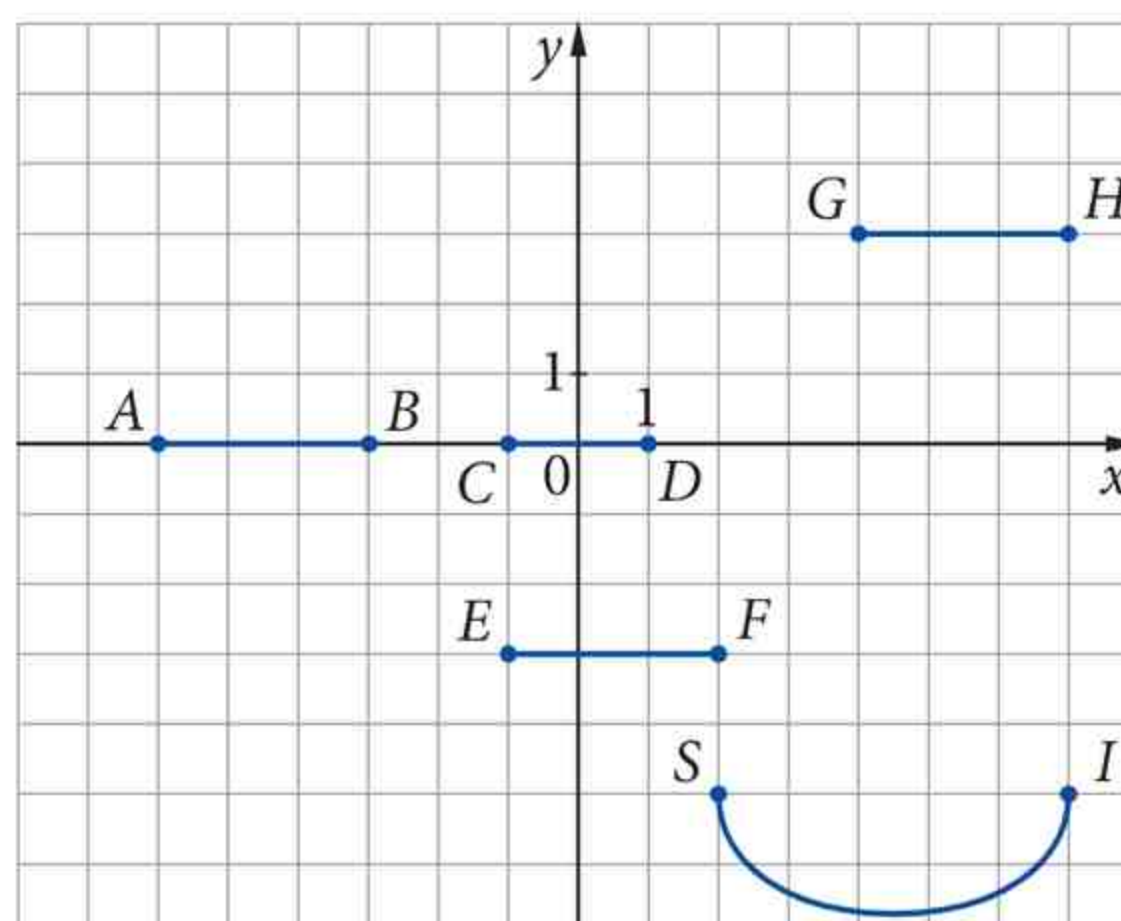
Następnie zaznacz w układzie współrzędnych punkty:

$$J = (-6, -3), K = (-3, 3),$$

$$L = (2, 3), M = (-6, 3),$$

$$N = (-3, -3), P = (-1, 3)$$

i narysuj odcinki PL , KN , MJ , HI , PE .

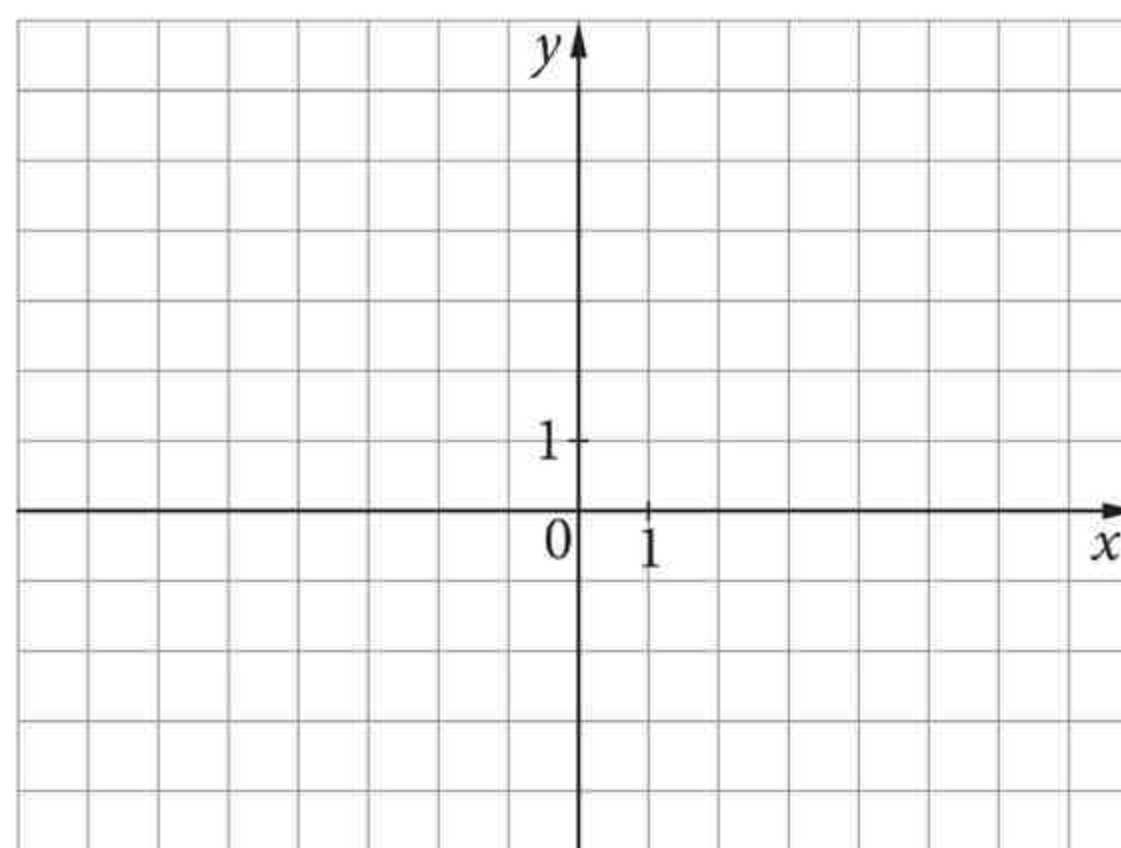


- 3 Zaznacz punkty w układzie współrzędnych, a następnie uzupełnij zdanie.

$$A = (-4, 0), B = (-2, 0),$$

$$C = (-1, 0), D = (0, 0),$$

$$E = (3, 0), F = (5, 0)$$



Punkty, których druga współrzędna jest równa 0, leżą na osi ____, a punkty, których pierwsza współrzędna jest równa 0, leżą na osi ____.

4 Wykonaj polecenia.

- Zaznacz w układzie współrzędnych punkty:

$$D = (0, -4), E = (-4, -2),$$

$$F = (3, -3), G = (-3, -2),$$

$$H = (2, 0), I = (-1, -4).$$

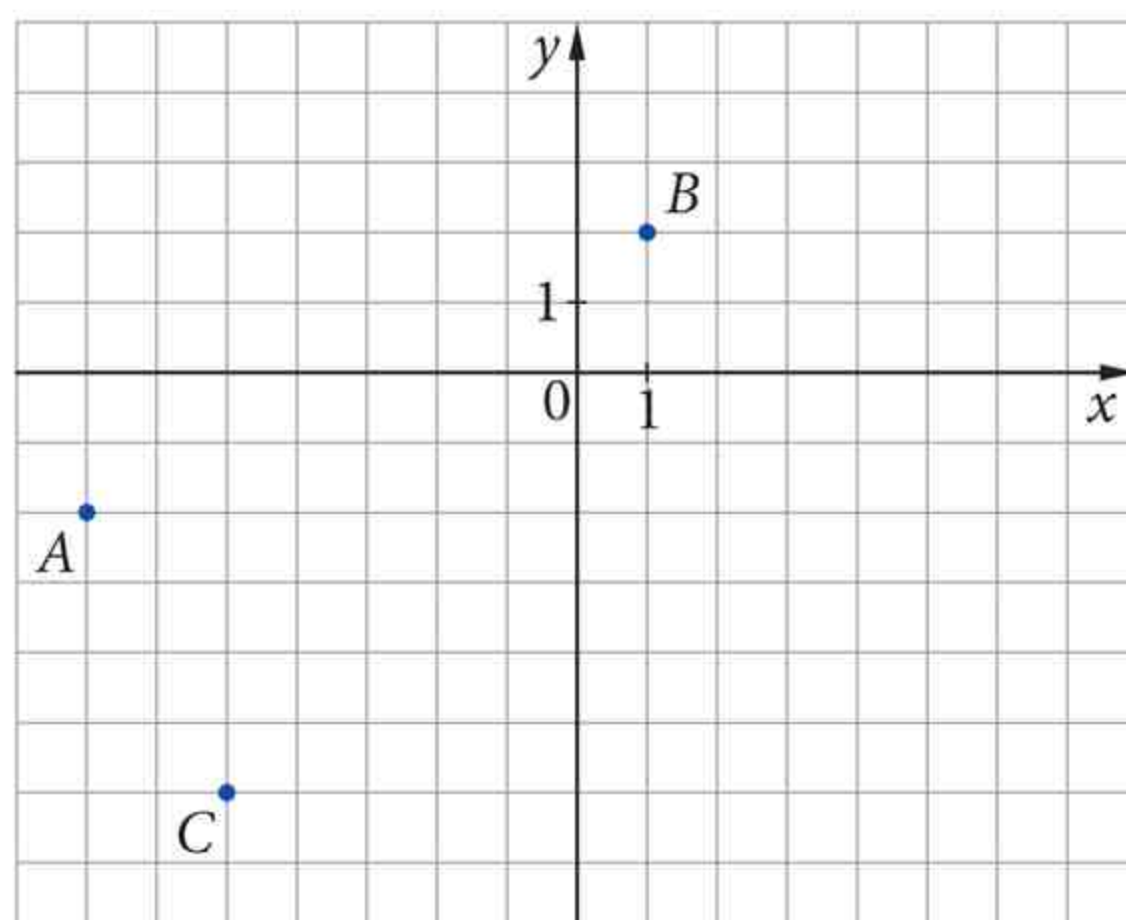
- Zapisz współrzędne punktów A , B i C zaznaczonych w układzie współrzędnych.

$$A = (_, _), B = (_, _),$$

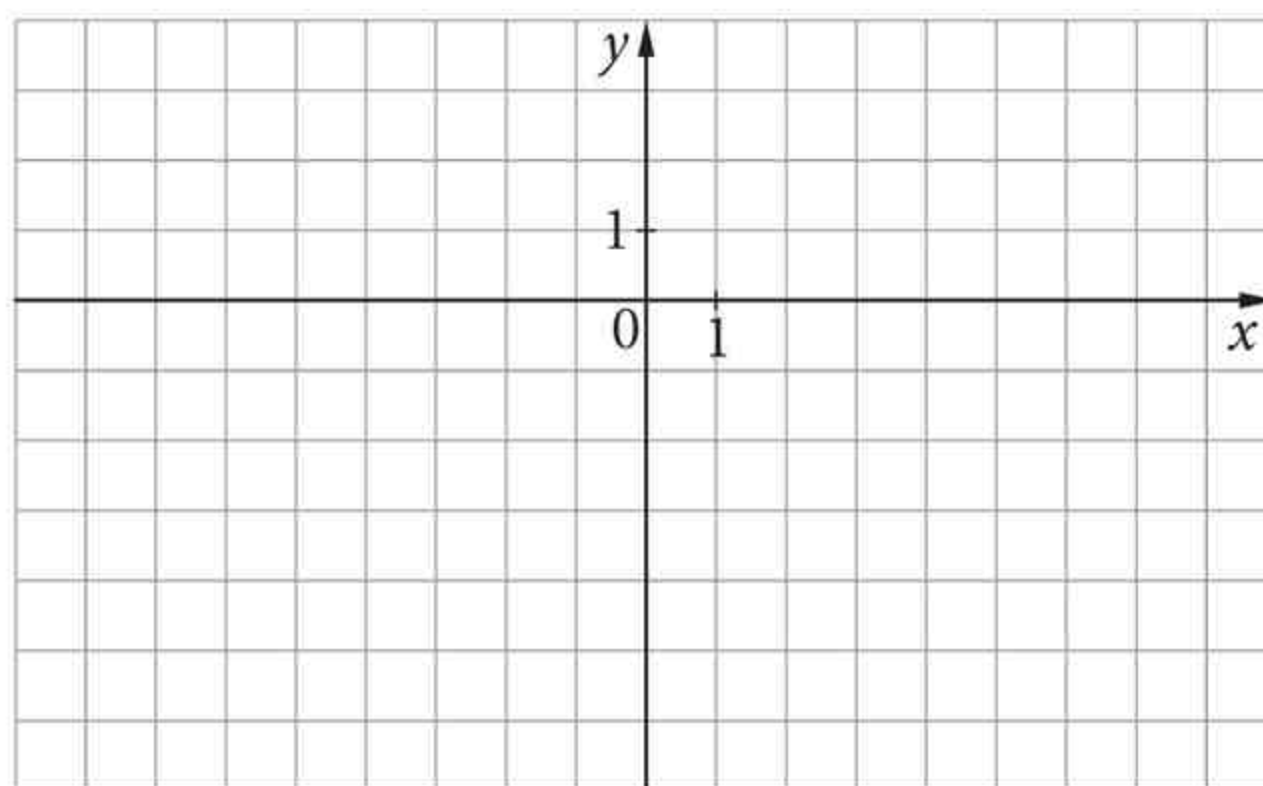
$$C = (_, _)$$

- Narysuj w układzie współrzędnych odcinki AB , BC i CA .

- Sprawdź, czy punkty E i G leżą wewnątrz trójkąta ABC , a punkty D , F , H , I – poza tym trójkątem.



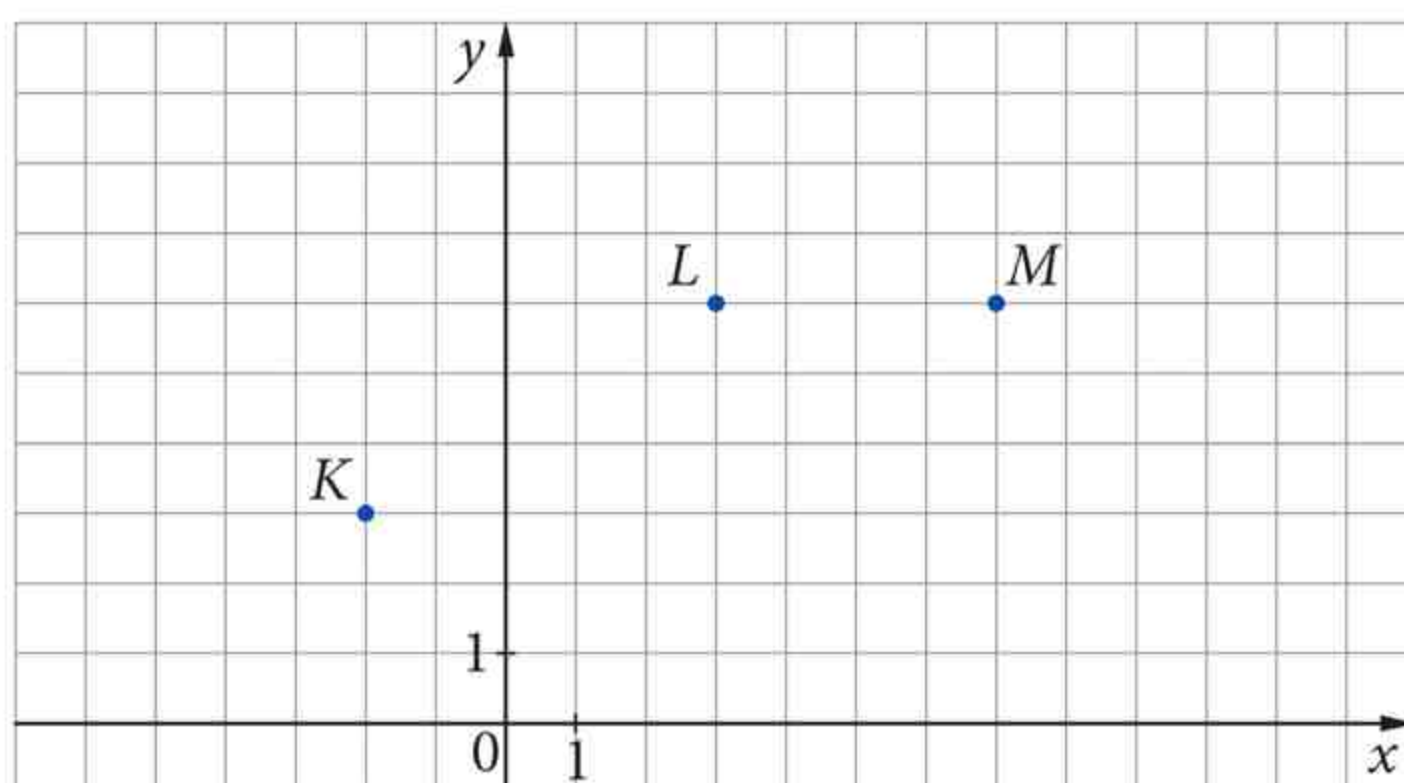
- 5 Punkty $A = (-2, -4)$, $B = (1, 2)$ i $C = (6, 2)$ są wierzchołkami trapezu prostokątnego $ABCD$. Znajdź punkt D i narysuj ten trapez. To zadanie ma dwa rozwiązania. W jednym z nich trapez ma podstawy AB i CD , a w drugim AD i BC . Uwzględnij oba rozwiązania.



- 6 Punkty K , L i M są wierzchołkami pewnego równoległoboku. Który z punktów nie może być czwartym wierzchołkiem tego równoległoboku?

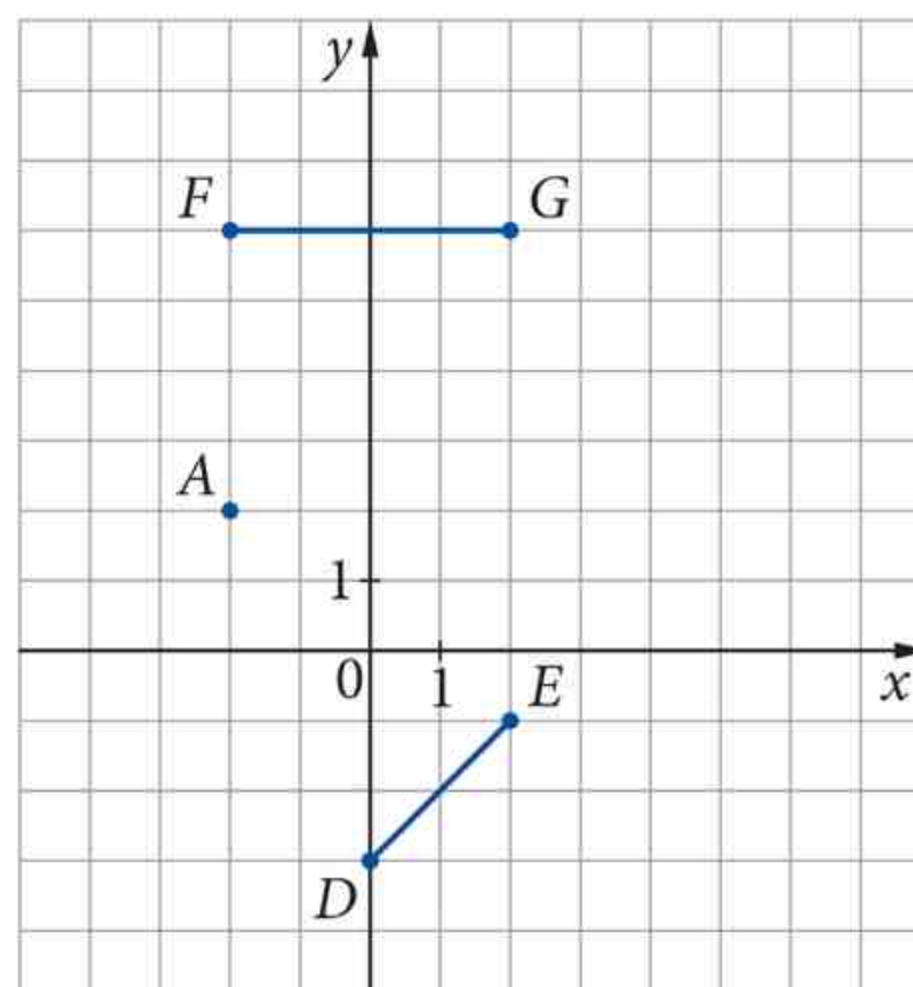
A. $(2, 3)$ C. $(12, 9)$

B. $(-6, 3)$ D. $(3, 2)$





- 1 a) Zaznacz w układzie współrzędnych punkty:
 $B = (2, 2)$, $C = (-2, -1)$, $H = (4, 1)$,
 $I = (4, -2)$, $J = (2, -4)$, $K = (-2, -4)$,
 $L = (-4, -2)$, $M = (-4, 1)$.
- b) Narysuj odcinki: CD , GH , HI , IJ , JK , KL , LM , MF .
- c) Czy któryś z narysowanych odcinków ma długość 2? _____
- d) Zapisz długości podanych odcinków.



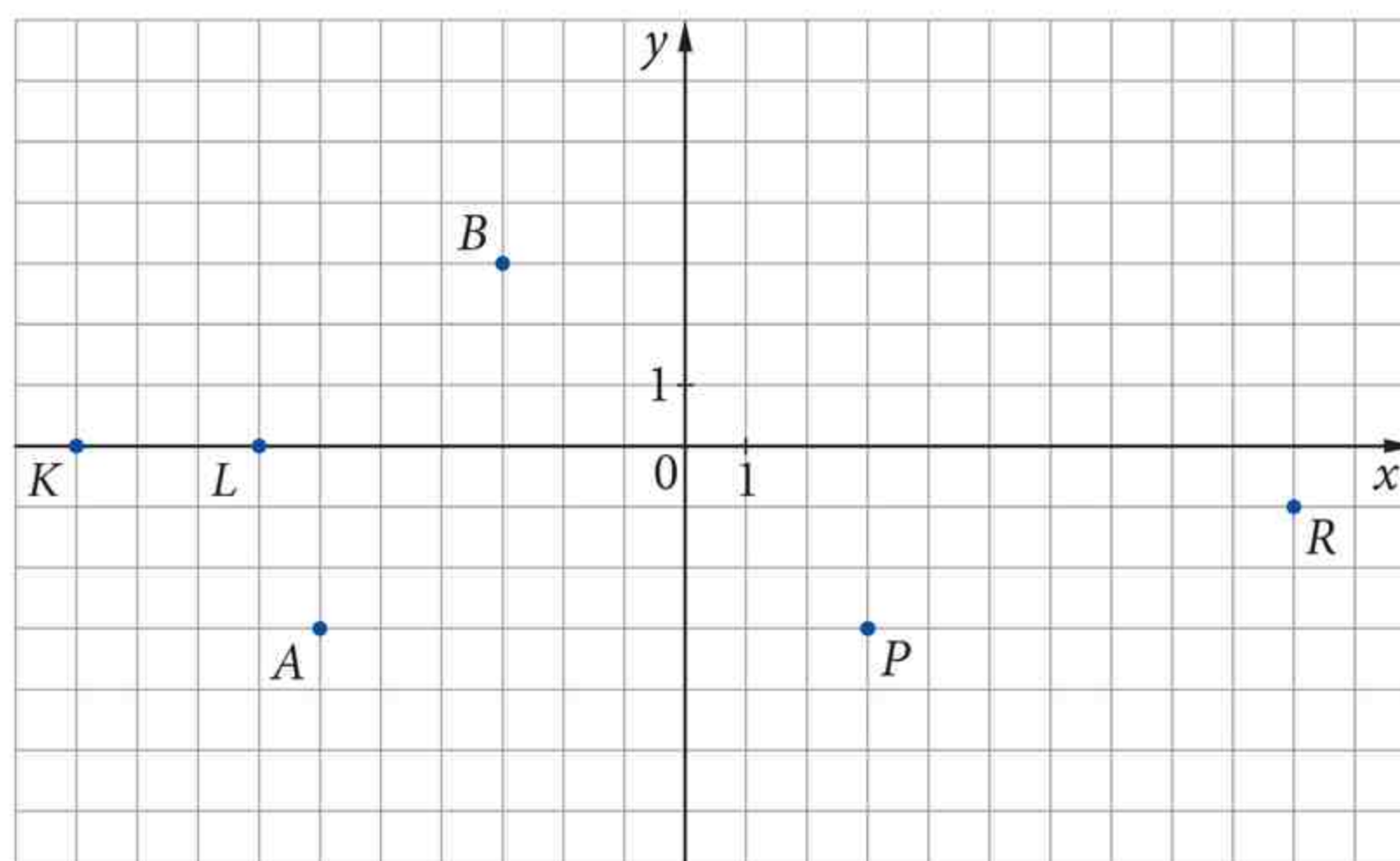
$$FG = \quad HI = \quad LM = \quad$$

$$KJ = \quad$$

- e) Zapisz wymiary boków prostokąta $FGJK$. Oblicz jego pole i obwód.

$$\text{Wymiary: } \quad \times \quad P = \quad \text{Obw.} = \quad$$

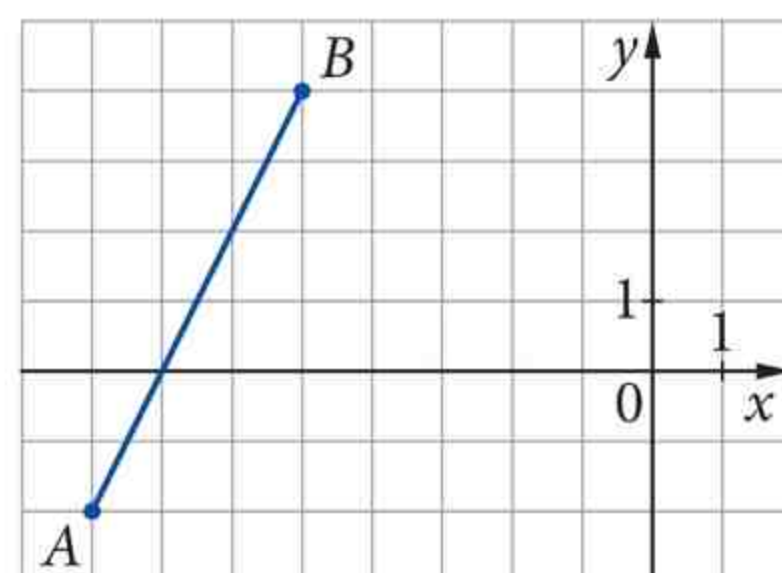
- 2 Wykonaj polecenia zamieszczone w tabeli pod układem współrzędnych.



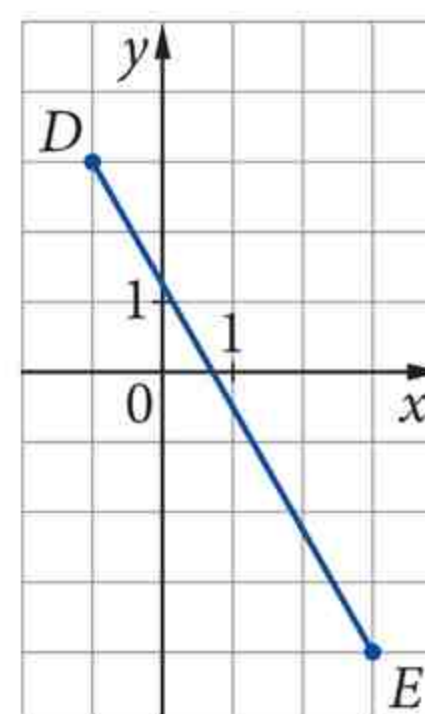
Zaznacz punkt.	$M = (-9, 2)$	$C = (-6, 4)$	$S = (7, -3)$
Narysuj trójkąt.	KLM	ABC	PRS
Odczytaj długość boku.	$KL = \quad$	$AC = \quad$	$PS = \quad$
Narysuj wysokość prostopadłą do podanego boku.	KL	AC	PS
Odczytaj długość narysowanej wysokości.	$\quad$	$\quad$	$\quad$

3 Wykonaj polecenia zamieszczone w tabeli.

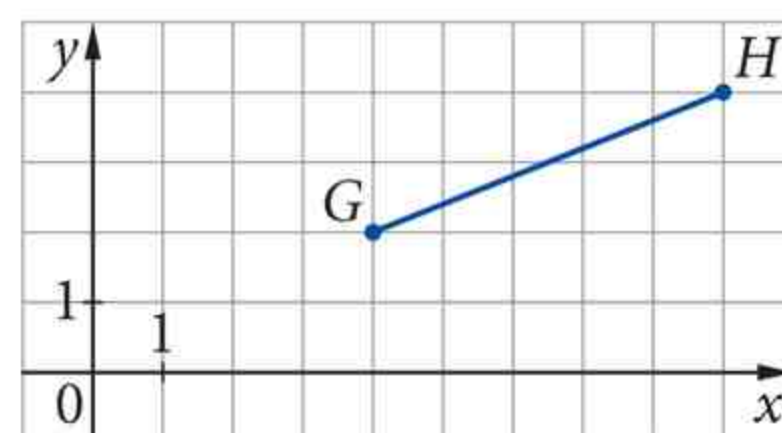
a)	Zaznacz punkt.	$C = (-5, -2)$
	Dorysuj odcinki.	AC i BC
	Odczytaj i zapisz długości odcinków.	$AC =$ _____ $BC =$ _____
	Oblicz długość odcinka.	AB $AC^2 + BC^2 = AB^2$ _____ _____ _____



b)	Zaznacz punkt.	$F = (-1, -4)$
	Dorysuj odcinki.	DF i FE
	Odczytaj i zapisz długości odcinków.	$DF =$ _____ $FE =$ _____
	Oblicz długość odcinka.	DE _____ _____ _____



c)	Zaznacz punkt.	$I = (_, _)^*$
	Dorysuj odcinki.	GI i IH
	Odczytaj i zapisz długości odcinków.	$GI =$ _____ $HI =$ _____
	Oblicz długość odcinka.	GH _____ _____ _____



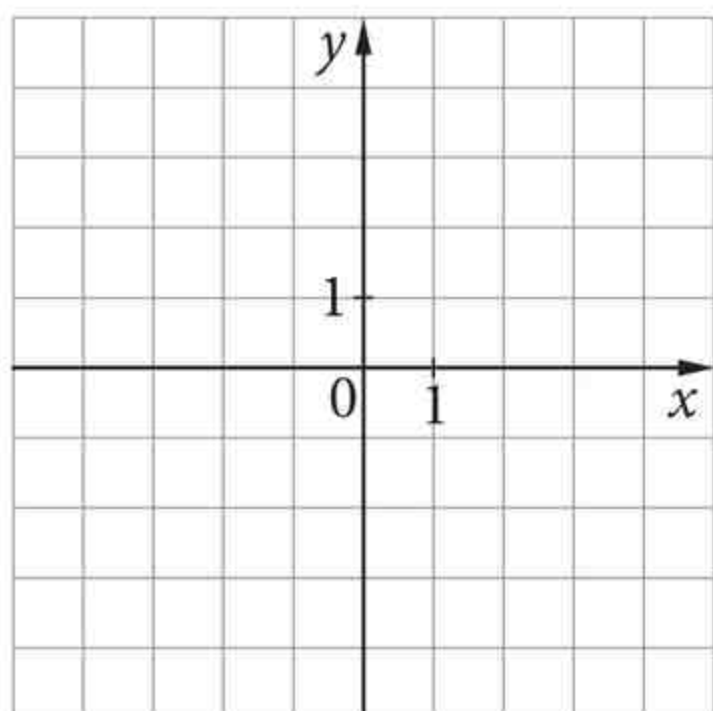
* Odcinki GI i IH powinny leżeć wzdłuż kratek. Punkt I można zaznaczyć na dwa sposoby. Wybierz jeden z nich.

- 4 W każdym układzie współrzędnych zaznacz punkty:

$$A = (-1, -3), B = (-1, 2), C = (1, 2), D = (1, -3).$$

Następnie zapisz długości odcinków i oblicz pole prostokąta $ABCD$. Zapisz wniosek.

Układ I

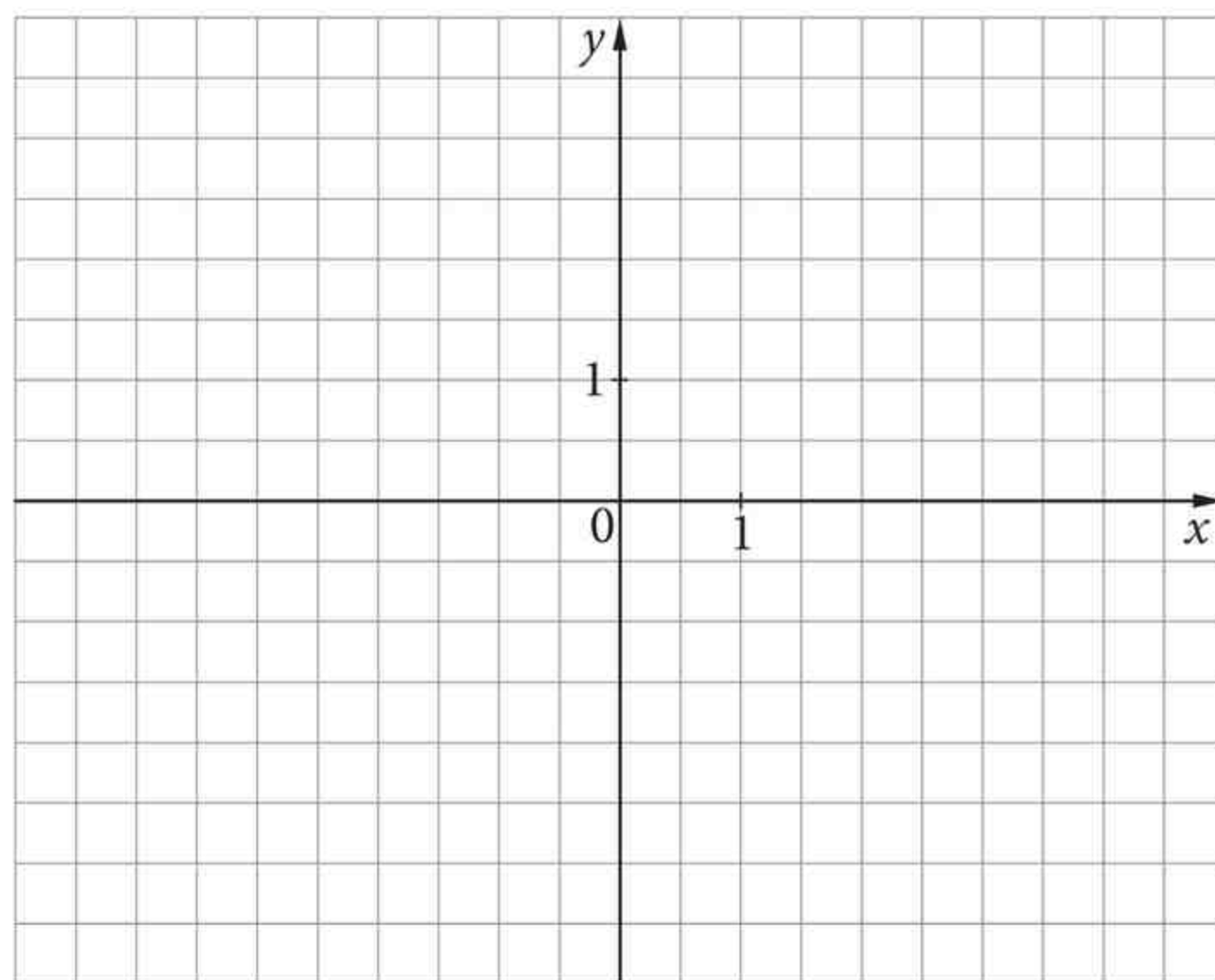


$$AB = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$AD = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$P = \underline{\hspace{2cm}}$$

Układ II



$$AB = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$AD = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$P = \underline{\hspace{2cm}}$$

Wniosek: _____

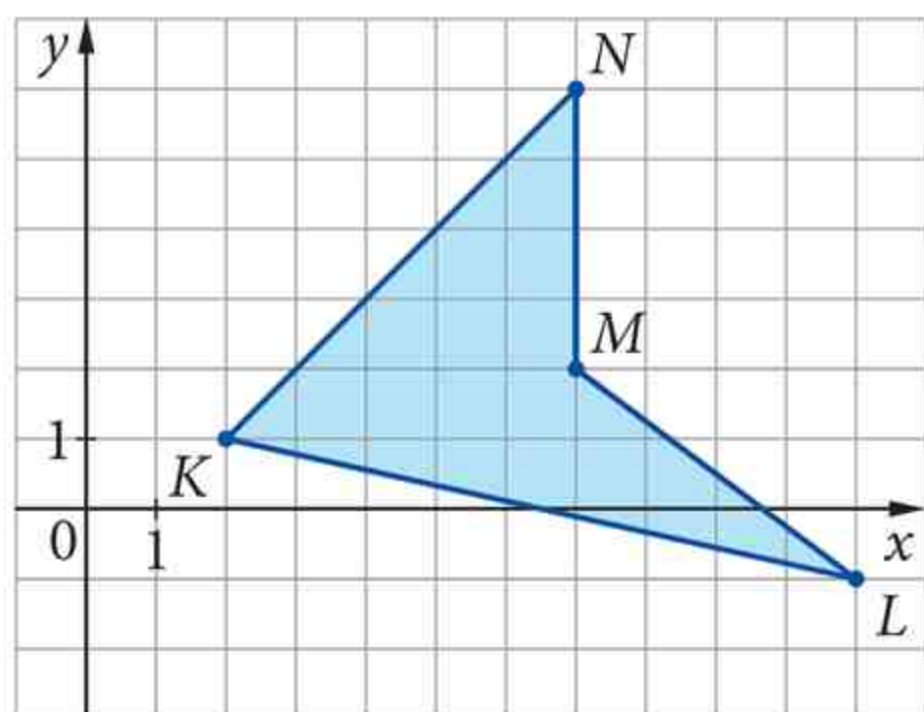
- 5 W każdym układzie współrzędnych w poprzednim zadaniu narysuj czworokąt o wierzchołkach w punktach:

$$K = (-2, 3), L = (-2, -3), M = (-4, -3), N = (-4, 1). \text{ Oblicz jego pole.}$$

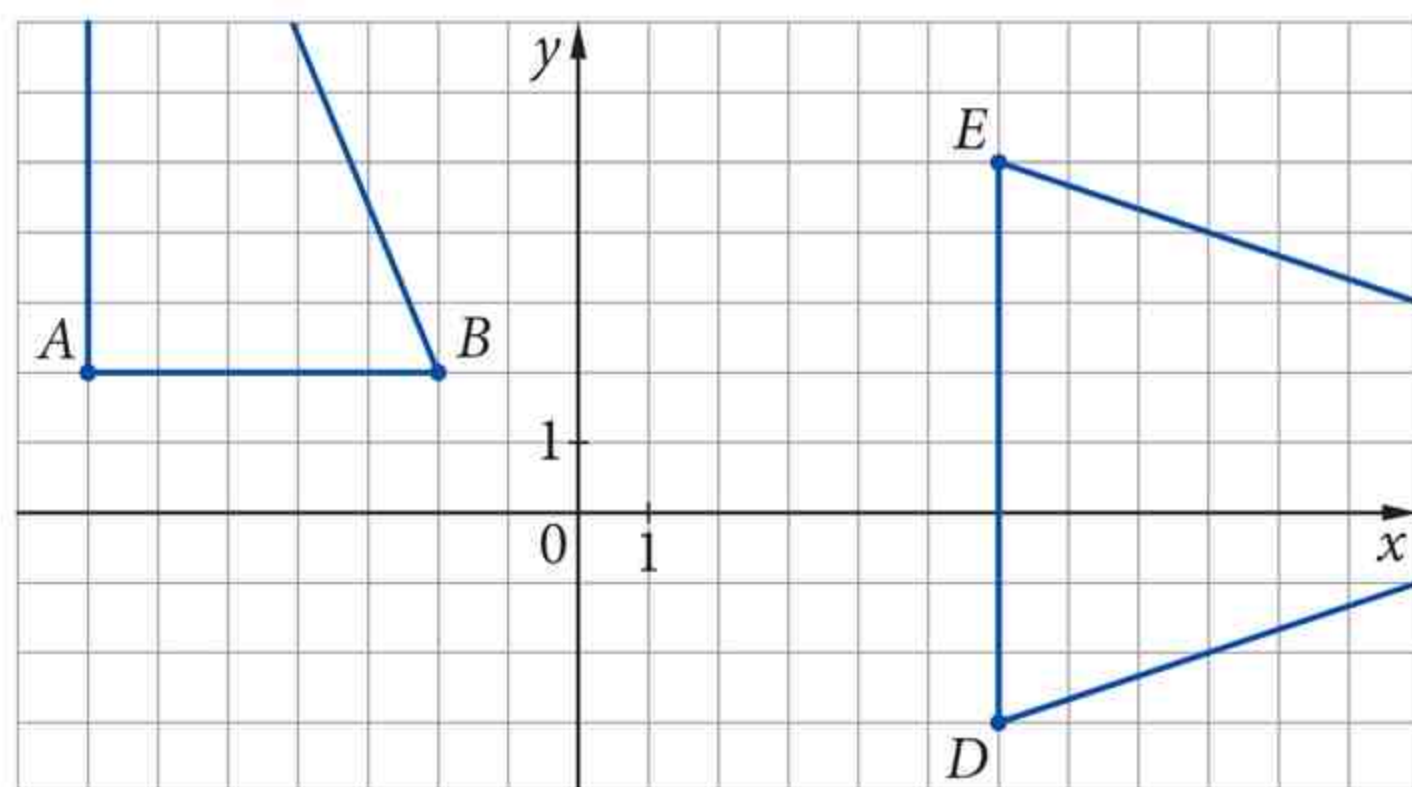
$$\text{Układ I: } P_{KLMN} = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{Układ II: } P_{KLMN} = \underline{\hspace{2cm}}$$



- 6 Zapisz na rysunku długości odcinków, które wykorzystasz do obliczenia długości boków wielokąta. Wyznacz te długości boków.



- 7 Korzystając z rysunku i informacji w tabeli, oblicz obwody trójkątów ABC i DEF . Współrzędne punktów, których nie widać na rysunku, są podane w tabeli.



$C = (-7, 14)$, $A =$ _____
$B =$ _____
$AB =$ _____, $AC =$ _____
$BC =$ _____
$F = (18, 1)$, $D =$ _____
$E =$ _____
$DE =$ _____, $DF =$ _____
$EF =$ _____

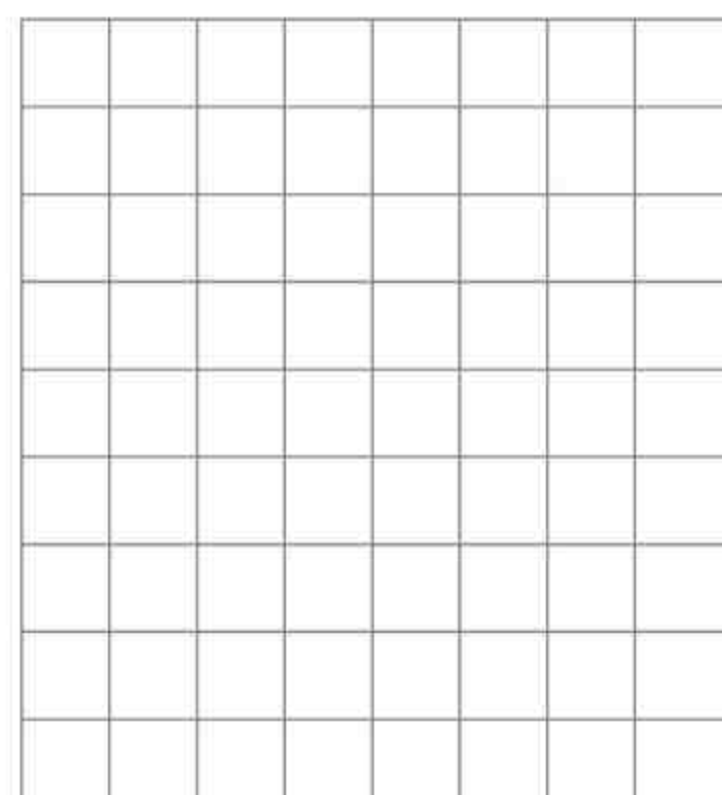
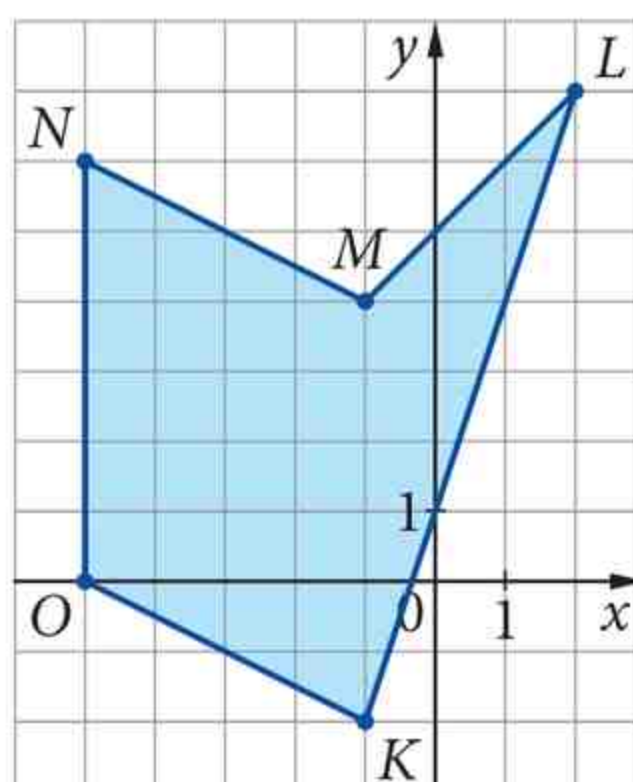
Obwód trójkąta ABC : _____

Obwód trójkąta DEF : _____



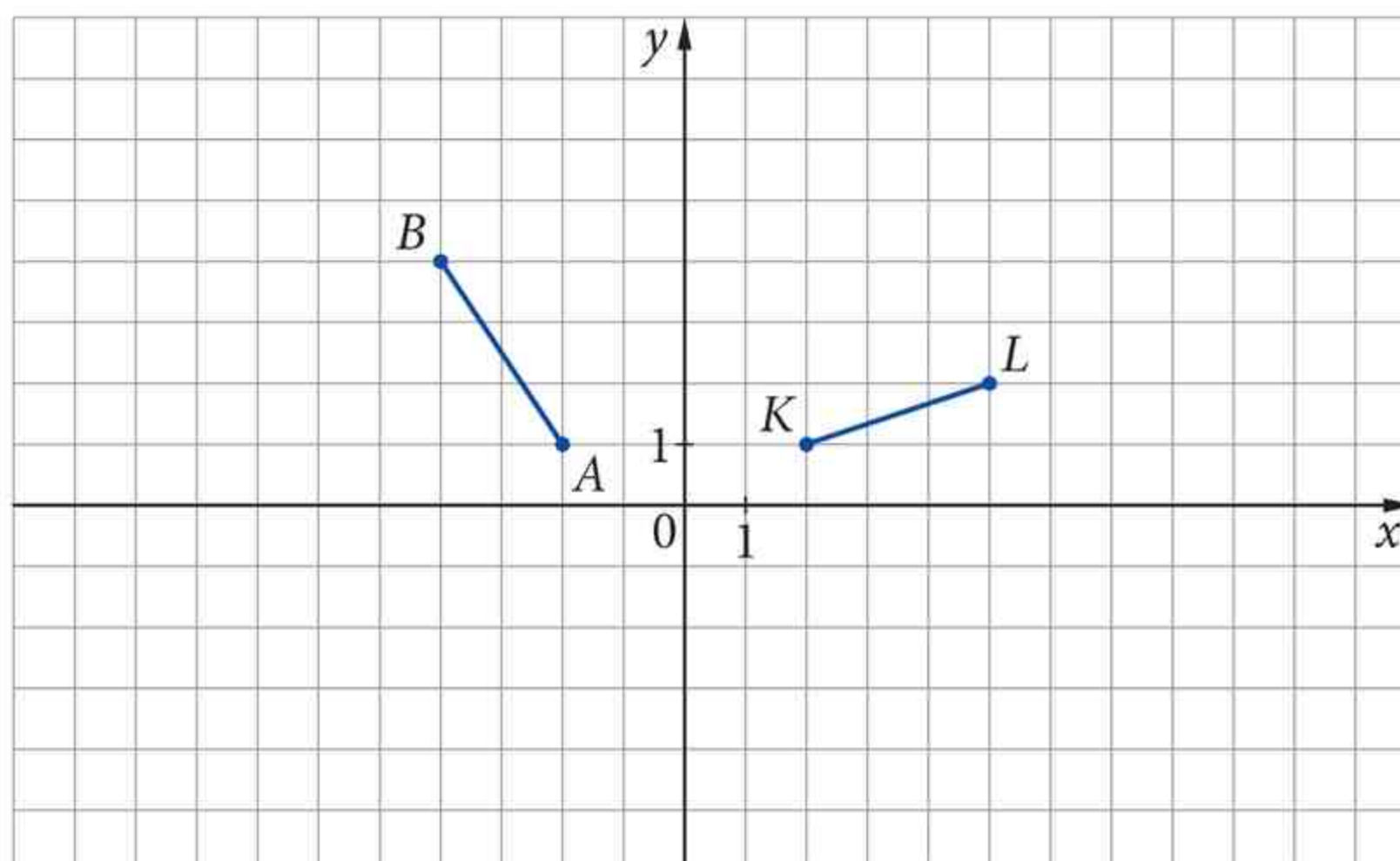
- 8 Ile wynosi pole figury narysowanej w układzie współrzędnych?

A. 21
B. 30
C. 33
D. 42

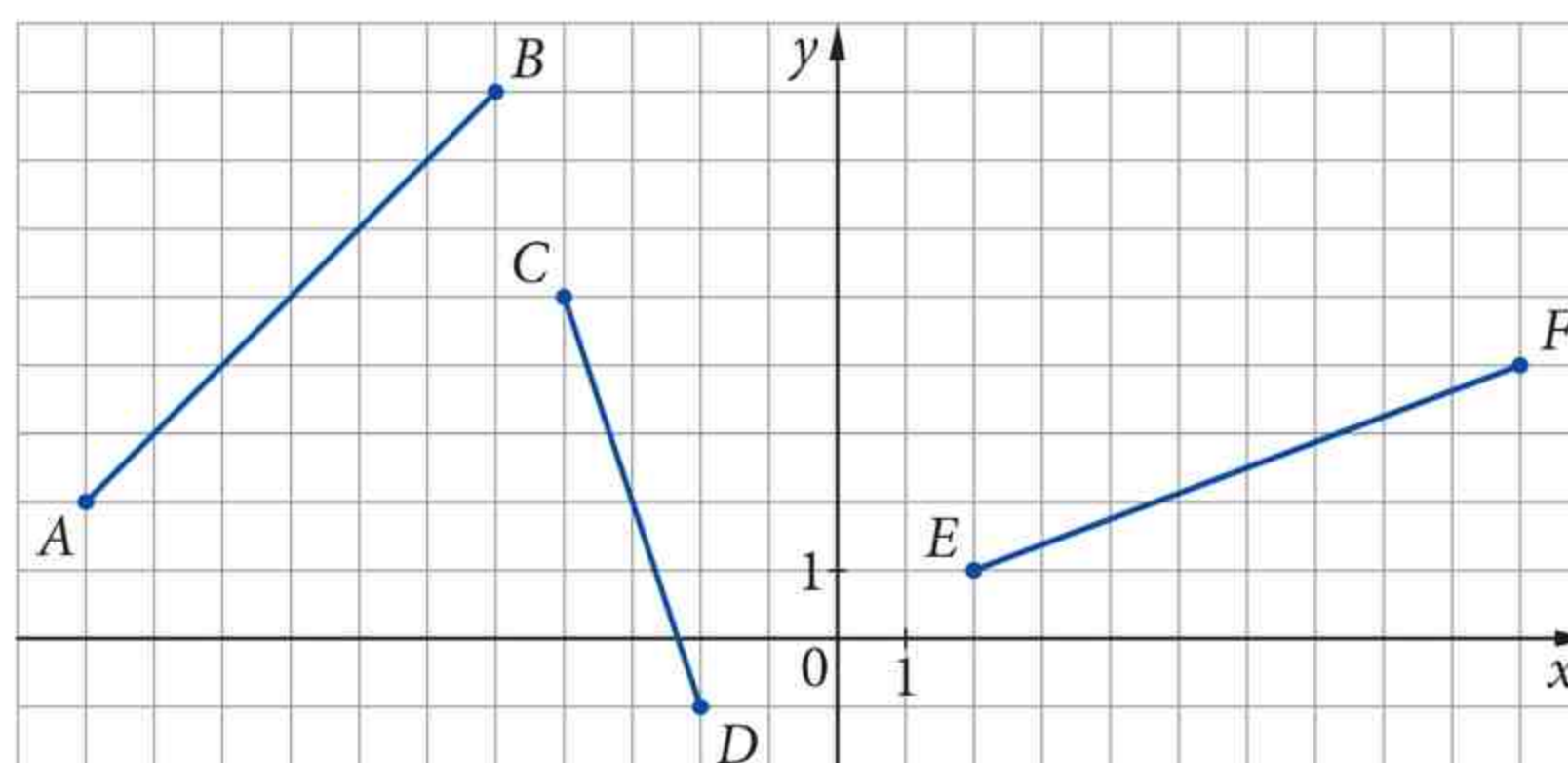


- 1 Dane są odcinki AB i KL . Zaznacz punkty C, D, E leżące na prostej AB oraz punkty M, N, O leżące na prostej KL .

Uwaga. Zaznaczaj punkty o współrzędnych będących liczbami całkowitymi.



- 2 Uzupełnij tabelę. Zaznacz na rysunku środki odcinków narysowanych w układzie współrzędnych.



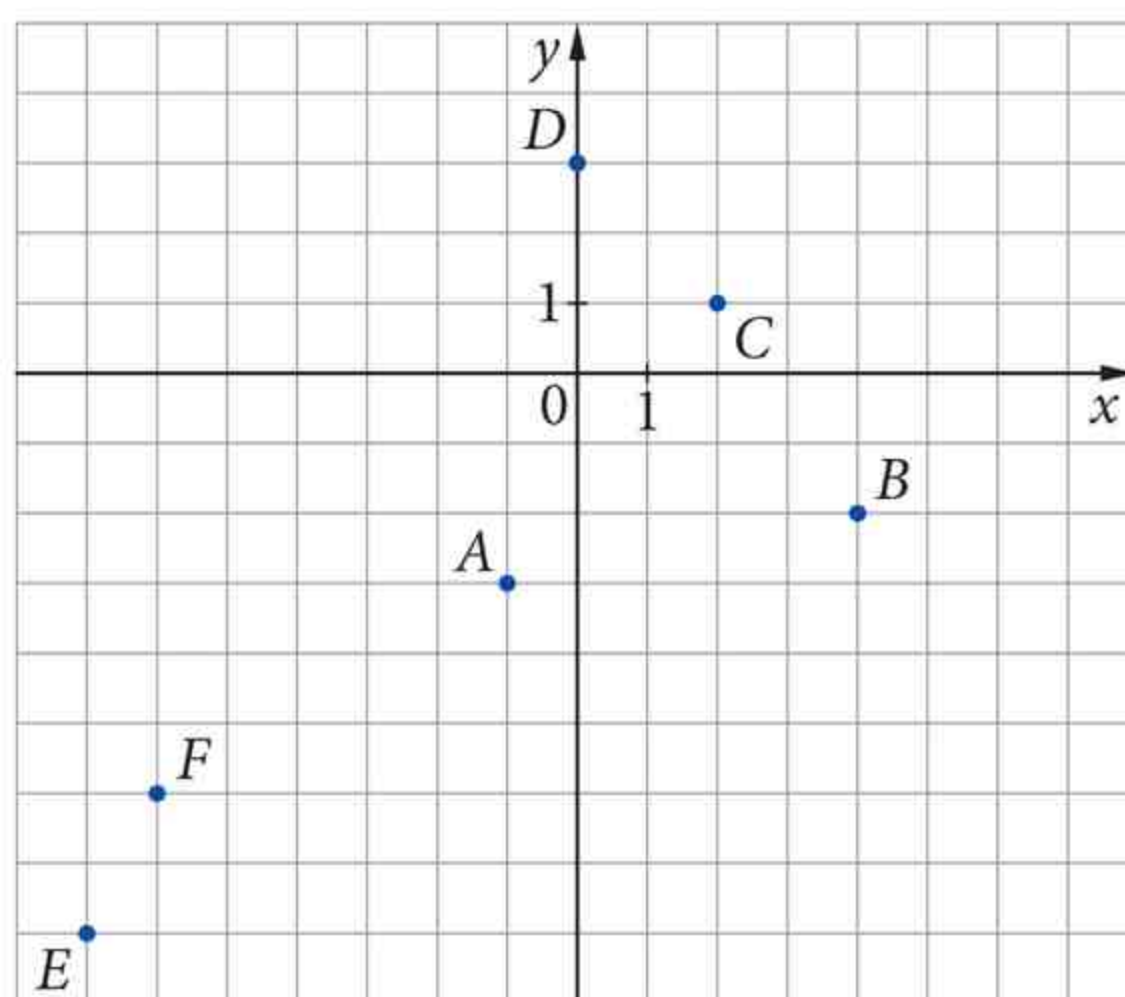
Podaj współrzędne końców odcinka.	$A =$ _____	$C =$ _____	_____
	$B =$ _____	$D =$ _____	_____
Wypisz pierwsze współrzędne końców odcinka.	_____	_____	_____
Oblicz ich średnią arytmetyczną.	_____	_____	_____
Wypisz drugie współrzędne końców odcinka.	_____	_____	_____
Oblicz ich średnią arytmetyczną.	_____	_____	_____
Podaj współrzędne środka odcinka.	$S =$ _____	$T =$ _____	$U =$ _____

- 3 Zaznacz punkty o współrzędnych całkowitych leżące na prostych AB , CD i EF i sprawdź, czy punkt:

• $P = (6, -3)$ jest punktem przecięcia prostych AB i CD ,

• $R = (-5, -4)$ jest punktem przecięcia prostych AB i EF ,

• $S = (-1, 4)$ jest punktem przecięcia prostych EF i CD .



- 4 Punkty: $A = (-2, 2)$, $B = (0, -4)$, $C = (6, -4)$, $D = (2, 6)$ są wierzchołkami czworokąta.

a) Oblicz współrzędne:

punktu K , który jest środkiem boku AB , _____

punktu L , który jest środkiem boku BC , _____

punktu M , który jest środkiem boku CD , _____

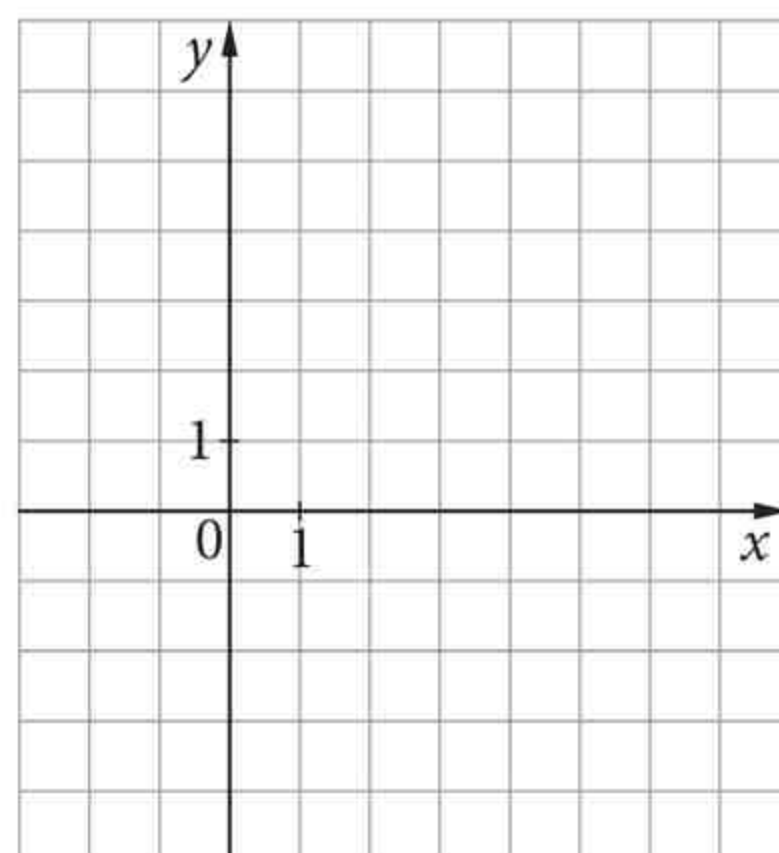
punktu N , który jest środkiem boku DA . _____

b) Narysuj w układzie współrzędnych czworokąt $ABCD$ i zaznacz środki jego boków.

c) Czy czworokąt $ABCD$ jest

równoległobokiem? _____

A czworokąt $KLMN$? _____



- 5 W układzie współrzędnych dane są punkty $P = (-2, -1)$ i $R = (0, 3)$. Punkty P , R i S leżą na jednej prostej. Wiadomo, że jeden z tych punktów jest równo odległy od dwóch pozostałych. Jakich współrzędnych nie może mieć punkt S ?

A. $(-4, -5)$

B. $(-3, -3)$

C. $(-1, 1)$

D. $(2, 7)$



Sprawdź, czy potrafisz

Zadanie 1.

Który punkt na rysunku ma współrzędne $(-4, 0)$?

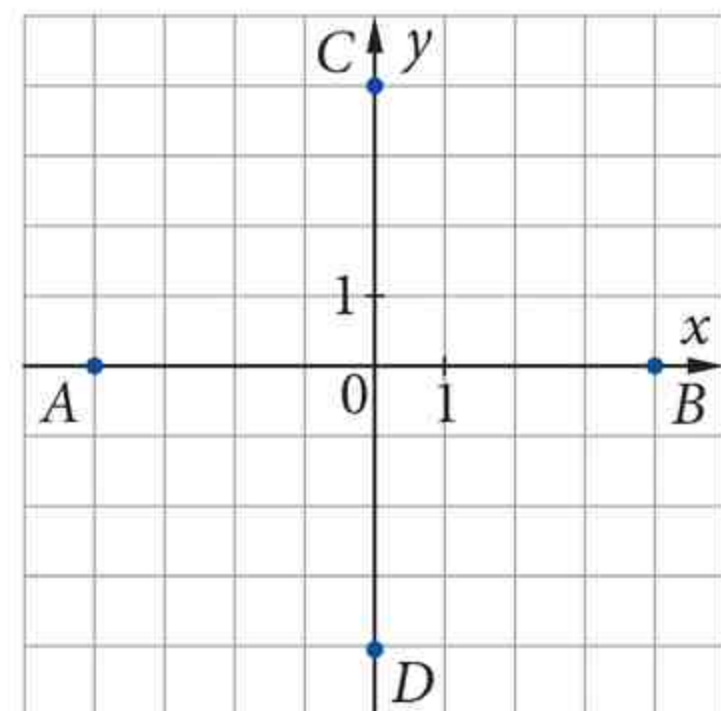
- A. punkt A C. punkt C
B. punkt B D. punkt D

Zadanie 2.

Czworokąt $ADBC$ nie jest

- A. prostokątem. C. równoległobokiem.
B. trapezem. D. kwadratem o boku 4.

Rysunek do zadań 1–3



Zadanie 3.

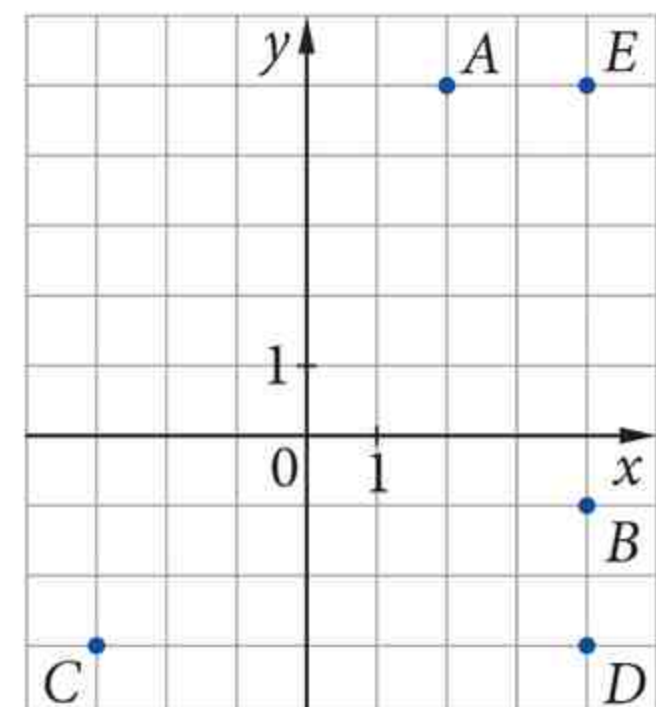
Ile wynosi obwód czworokąta $ADBC$?

- A. $16\sqrt{2}$ B. 16 C. $\sqrt{(4 \cdot 2)}$ D. $4\sqrt{2}$

Zadanie 4.

Czy odcinki AB i BC (rysunek obok) są prostopadłe? Wybierz odpowiedź T lub N i jej uzasadnienie spośród 1, 2 albo 3.

T	Tak,	ponieważ	1.	kąt ABC ma 90° .
N	Nie,		2.	$BD = EA$, ale $CD \neq EB$.
			3.	$AB = BC$.



Zadanie 5.

Który z podanych punktów jest środkiem odcinka KM , gdzie $K = (23, -2)$, a $M = (-17, 30)$?

- A. $S = \left(\frac{23-17}{2}, \frac{-2-30}{2}\right)$ C. $S = \left(\frac{23+17}{2}, \frac{-2-30}{2}\right)$
B. $S = \left(\frac{23-17}{2}, \frac{-2+30}{2}\right)$ D. $S = \left(\frac{23+17}{2}, \frac{-2+30}{2}\right)$

Brudnopis

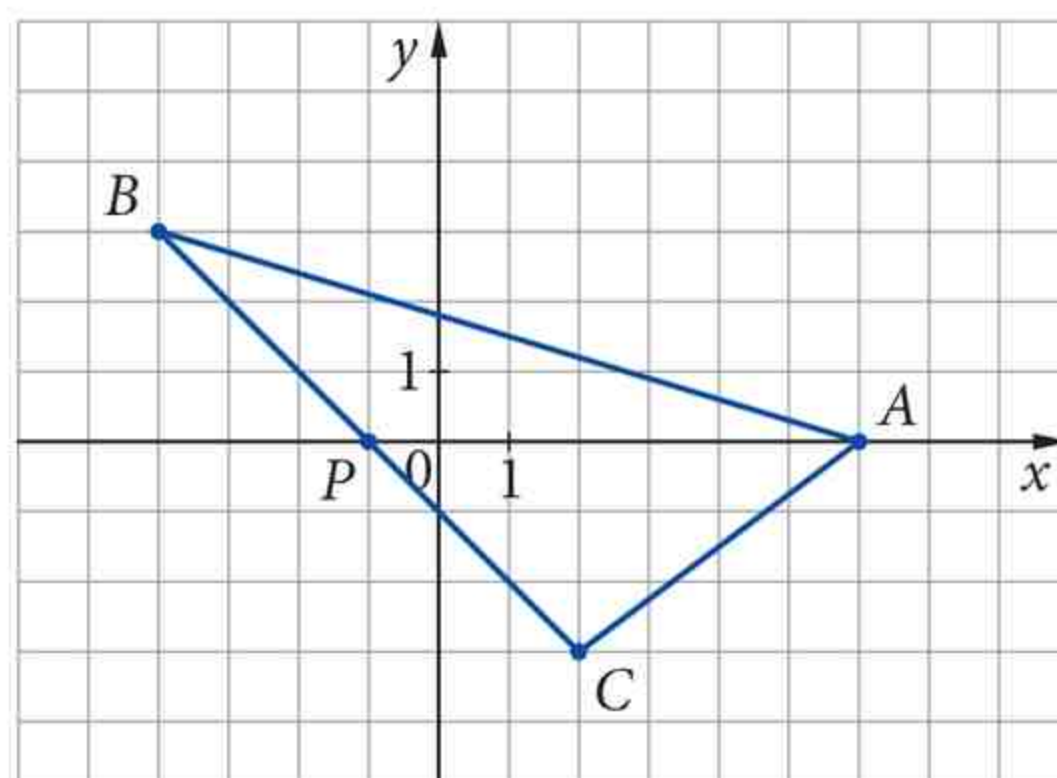
Jak na egzaminie

Zadanie 1. (0–1) marzec–kwiecień 2020

W układzie współrzędnych zaznaczono trójkąt ABC oraz punkt P należący do boku BC . Wszystkie współrzędne punktów A , B , C i P są liczbami całkowitymi.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Pole trójkąta PAB jest równe polu trójkąta PAC .	P	F
Pole trójkąta ABC jest równe 21.	P	F

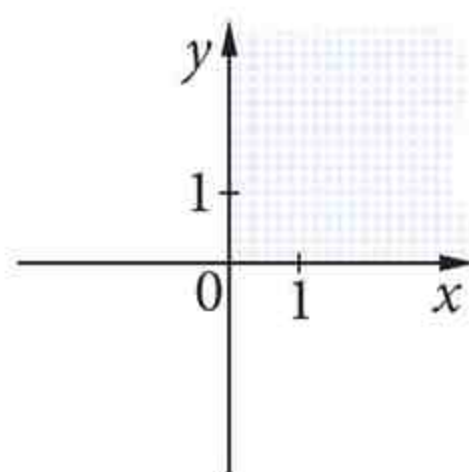


Zadanie 2. (0–1) kwiecień 2019

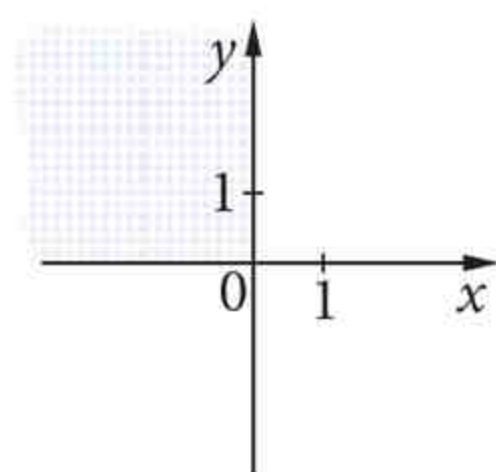
W układzie współrzędnych wyznaczono odcinek o końcach w punktach K i L . Punkty te mają współrzędne $K = (-17, 6)$ oraz $L = (15, -4)$.

Na którym rysunku zakropkowana część płaszczyzny zawiera środek odcinka KL ? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

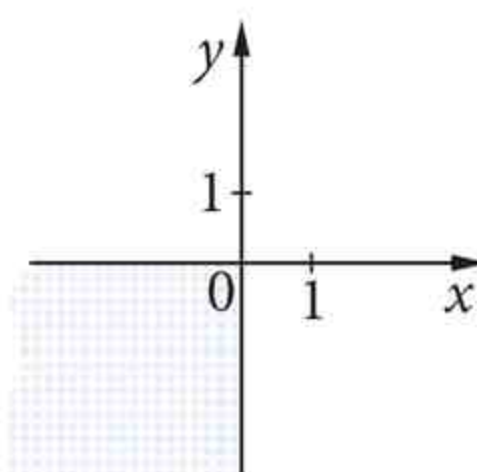
A.



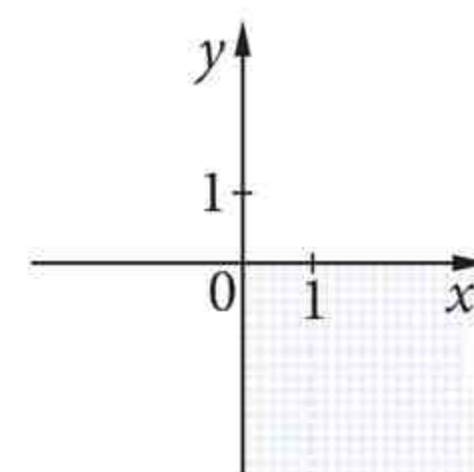
B.



C.



D.



Zadanie 3. (0–1) grudzień 2018

W układzie współrzędnych zaznaczono dwa punkty:

$A = (-8, -4)$ i $P = (-2, 2)$. Punkt P jest środkiem odcinka AB .

Jakie współrzędne ma punkt B ? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A. $(4, 8)$

B. $(-10, -2)$

C. $(-10, 8)$

D. $(4, -2)$

Brudnopis

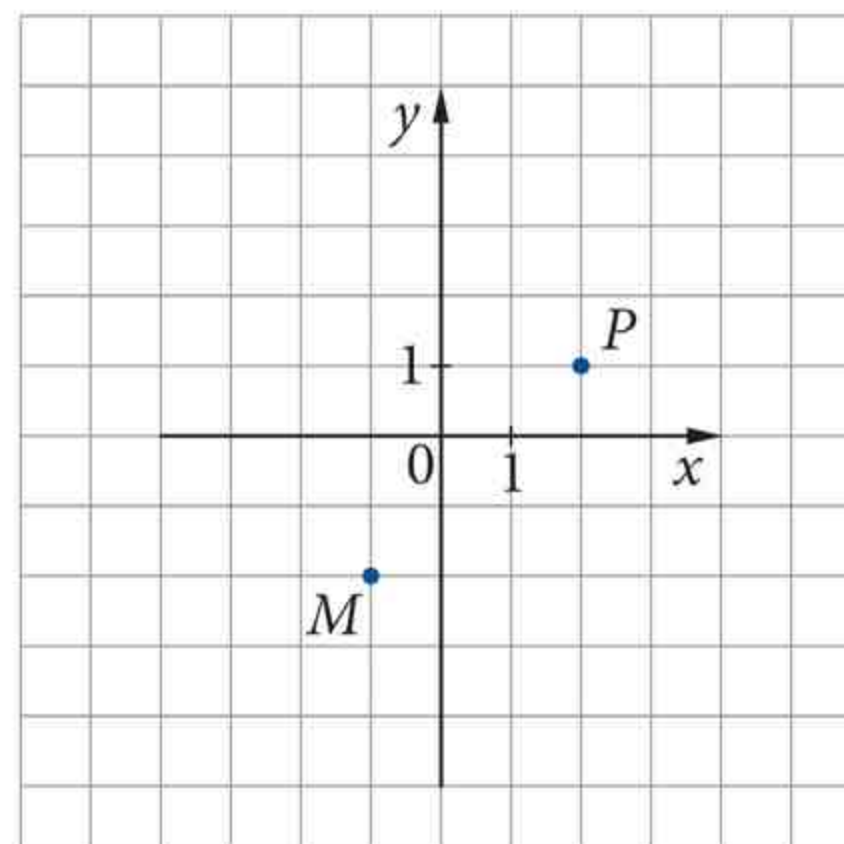
Zadanie 4. (0–1) kwiecień 2018

W układzie współrzędnych zaznaczono dwa wierzchołki kwadratu $MNPS$, które nie należą do tego samego boku.

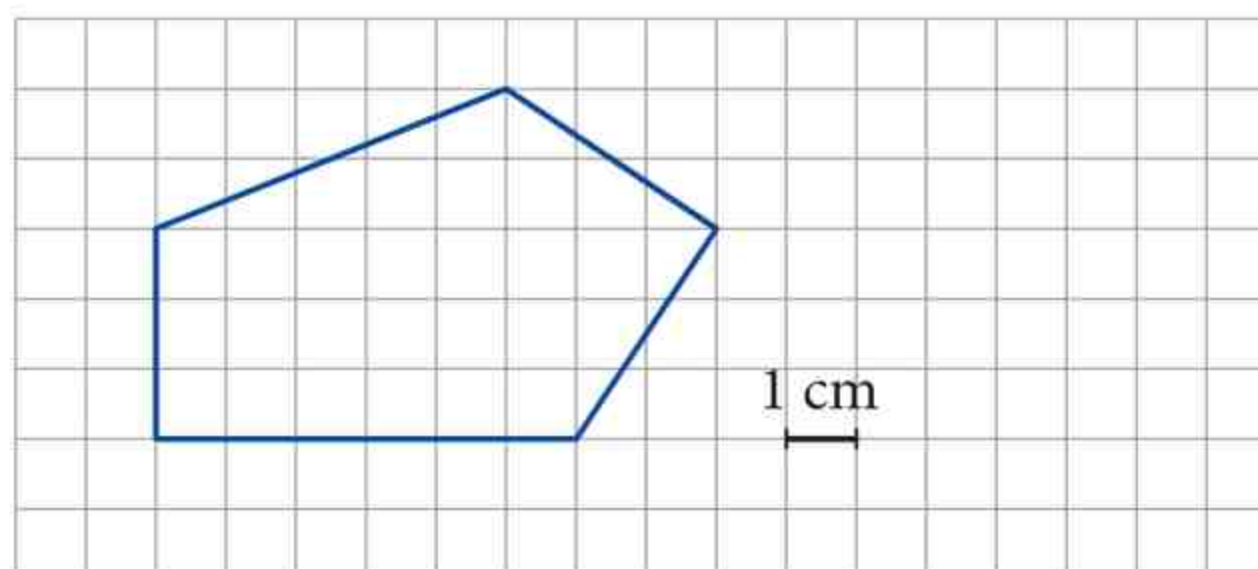
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dwa pozostałe wierzchołki tego kwadratu mają współrzędne

- A. $(2, -2)$ i $(-1, 1)$ C. $(5, -2)$ i $(2, -5)$
 B. $(-2, 2)$ i $(1, -1)$ D. $(-4, 1)$ i $(-1, 4)$

**Zadanie 5. (0–1)** kwiecień 2018

Na kwadratowej siatce narysowano pewien wielokąt (patrz rysunek). Jego wierzchołki znajdują się w punktach przecięcia linii siatki.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole tego wielokąta jest równe

- A. 18 cm^2 B. 21 cm^2 C. 29 cm^2 D. 32 cm^2

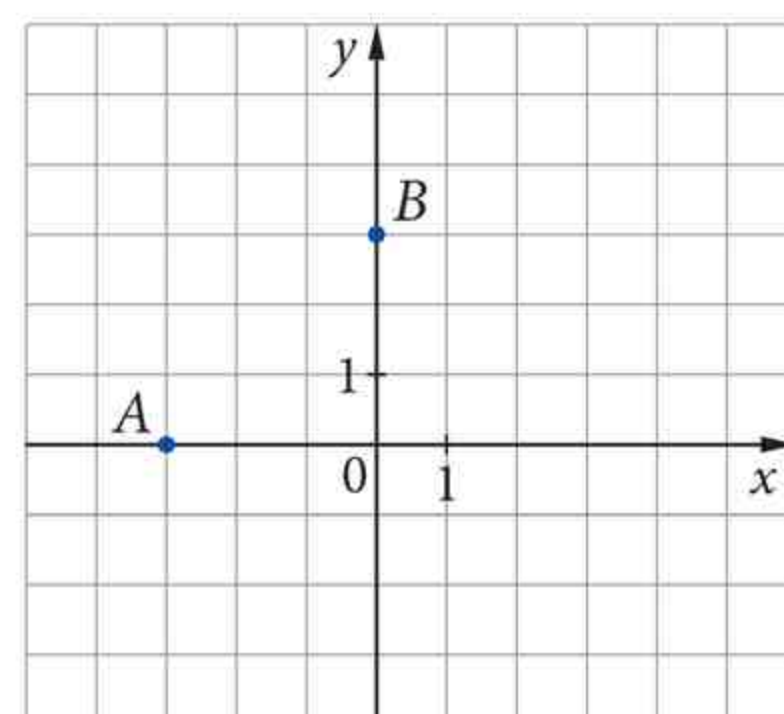
Zadanie 6. (0–1) listopad 2012

W układzie współrzędnych zaznaczono wierzchołki A i B czworokąta $ABCD$. Osie układu współrzędnych są osiami symetrii tego czworokąta.

Dokończ zdanie tak, aby otrzymać zdanie prawdziwe.

Pole czworokąta $ABCD$ jest równe

- A. 9 B. 12 C. 18 D. 36



Brudnopis

Tablica kwadratów liczb naturalnych od 1 do 30

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x^2	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
x	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
x^2	121	144	169	196	225	256	289	324	361	400
x	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x^2	441	484	529	576	625	676	729	784	841	900

Tablica pierwiastków liczb od 1 do 10

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\sqrt{x}$ (przybliżenie)	1	1,41	1,73	2	2,24	2,45	2,65	2,83	3	3,16

Tablica pierwiastków kwadratowych wybranych liczb

x	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481	3600
$\sqrt{x}$	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
x	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761	4900
$\sqrt{x}$	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
x	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241	6400
$\sqrt{x}$	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

Tablica pierwiastków sześciennych wybranych liczb

x	1	8	27	64	125	216	343	512	729	1000
$\sqrt[3]{x}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	1331	1728	2197	2744	3375	4096	4913	5832	6859	8000
$\sqrt[3]{x}$	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20