NOWA EDYCJA
2024–2026

5

CZĘŚĆ II

Matematyka z kluczem

PODRĘCZNIK DO MATEMATYKI
DLA KLASY PIĄTEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ

neon

W wersji cyfrowej znajdziesz oznaczenia usuniętych treści z podstawy w 2024

nowa era

Droga Nowa Ero,

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

Wasza firma jednak promuje masowy dodruk, 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.
- Waszych 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 nie działają na telefonach komórkowych!!!
- 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 bezczelnie marnowany dla pieniędzy. Przedstawiam e-book, który spełnia wszystkie oczekiwania uczniów.

Dbajmy o środowisko, zróbmy to dla młodych pokoleń.

5

Marcin Braun
Agnieszka Mańkowska
Małgorzata Paszyńska

Matematyka z kluczem

PODRĘCZNIK DO MATEMATYKI
DLA KLASY PIĄTEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ
CZĘŚĆ II

OZNACZENIA W E-PODRĘCZNIKU

Ikona na górze strony sygnalizuje zmiany, które obowiązują od 2024 r.

W ten sposób oznaczono treści, które nie są już wymagane.

nowa era
Twoje mocne strony

Matematyka z kluczem

Podręcznik dopuszczony do użytku szkolnego przez ministra właściwego do spraw oświaty i wychowania i wpisany do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia ogólnego do nauczania matematyki, na podstawie opinii rzeczoznawców:
mgr. Tadeusza Marczewskiego, dr. hab. Edwarda Tutaja, dr Katarzyny Kozłowskiej.

Etap edukacyjny: II
Typ szkoły: szkoła podstawowa
Rok dopuszczenia: 2018

Numer ewidencyjny w wykazie MEN: 875/2/2018

Podręcznik został opracowany na podstawie *Programu nauczania matematyki dla klas 4–8 szkoły podstawowej* autorstwa Marcina Brauna, Agnieszki Mańkowskiej, Małgorzaty Paszyńskiej.

Nabyta przez Ciebie publikacja jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy o przestrzeganie praw, jakie im przysługują. Zawartość publikacji możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie umieszczaj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, to nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. Możesz skopiować część publikacji jedynie na własny użytek.

Szanujmy cudzą własność i prawo. Więcej na **www.legalnakultura.pl**

Wykorzystywanie treści niniejszego Utworu, w jakiejkolwiek formie lub w jakimkolwiek procesie, do celów eksploracji tekstu i danych, uczenia maszynowego, rozwoju i/lub szkolenia i/lub wzbogacania sztucznej inteligencji jakiegokolwiek rodzaju jest surowo zabronione.

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o. 2024
ISBN 978-83-267-4964-3

Opracowanie redakcyjne i redakcja merytoryczna: Urszula Cielniak, Elżbieta Rokicka, Renata Sawicka, Magdalena Spalińska, Paulina Staniszewska-Tudruj.
Redakcja językowa: Agnieszka Grzegółka-Maciejewska, Grażyna Oleszkowicz, Joanna Sawicka, Paulina Szulim. **Korekta językowa:** Aleksandra Hofman.
Konsultacje dydaktyczne: Anna Deptuła, Barbara Galas, Krystyna Nowicka, Barbara Sasim-Leciejewska, Krzysztof Spaliński.
Nadzór artystyczny: Kaia Pichler. **Opieka graficzna:** Ewa Kaletyn.
Projekt okładki: Paulina Tomaszewska, Maciej Galiński.
Projekt graficzny: Maciej Galiński, Małgorzata Gregorczyk, Paulina Tomaszewska, re:design.
Opracowanie graficzne: Ewelina Baran, Aleksandra Szpunar, Ewa Kaletyn, Klaudia Jarocka-Ciok, Alicja Skupin-Podwojewska.
Realizacja projektu graficznego: Paweł Roguski.
Ilustracje: Krzysztof Mrawiński, Marek Nawrocki, Adam Gierasimiuk, Agata Knajdek, Anna Szaniawska (s. 130).
Rysunki techniczne: Zuzanna Dudzic, Andrzej Oziębło, Artur Polakowski.
Mapy: Redakcja Kartograficzna Nowa Era. **Fotoedycja:** Beata Chromik, Katarzyna Iwan-Malawska.

Nowa Era Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 146 D, 02-305 Warszawa
www.nowaera.pl, e-mail: nowaera@nowaera.pl, Centrum Kontaktu: 58 721 48 00

Spis treści

Krótki przewodnik po podręczniku 4

IV Ułamki dziesiętne

1. Ułamek dziesiętny 8
2. Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych 16
3. Mnożenie ułamków dziesiętnych 22
4. Dzielenie ułamków dziesiętnych 28
5. Zamiana jednostek 34

Powtórzenie przed klasówką 40
Zadania na temat... 42
Zadania na deser 43

V Pola figur

1. Pole figury 46
2. Pole równoległoboku i rombu 53
3. Pole trójkąta 62
4. Pole trapezu 70
5. Różne jednostki pola 76

Powtórzenie przed klasówką 84
Zadania na temat... 86
Zadania na deser 88

VI Matematyka i my

1. Kalendarz i zegar 92
2. Miary, wagi i pieniądze 100
3. Średnia arytmetyczna 104
4. Liczby dodatnie i ujemne 108
5. Dodawanie liczb całkowitych 116
6. O ile różnią się liczby 123

Powtórzenie przed klasówką 127
Zadania na temat... 130
Zadania na deser 132

VII Figury przestrzenne

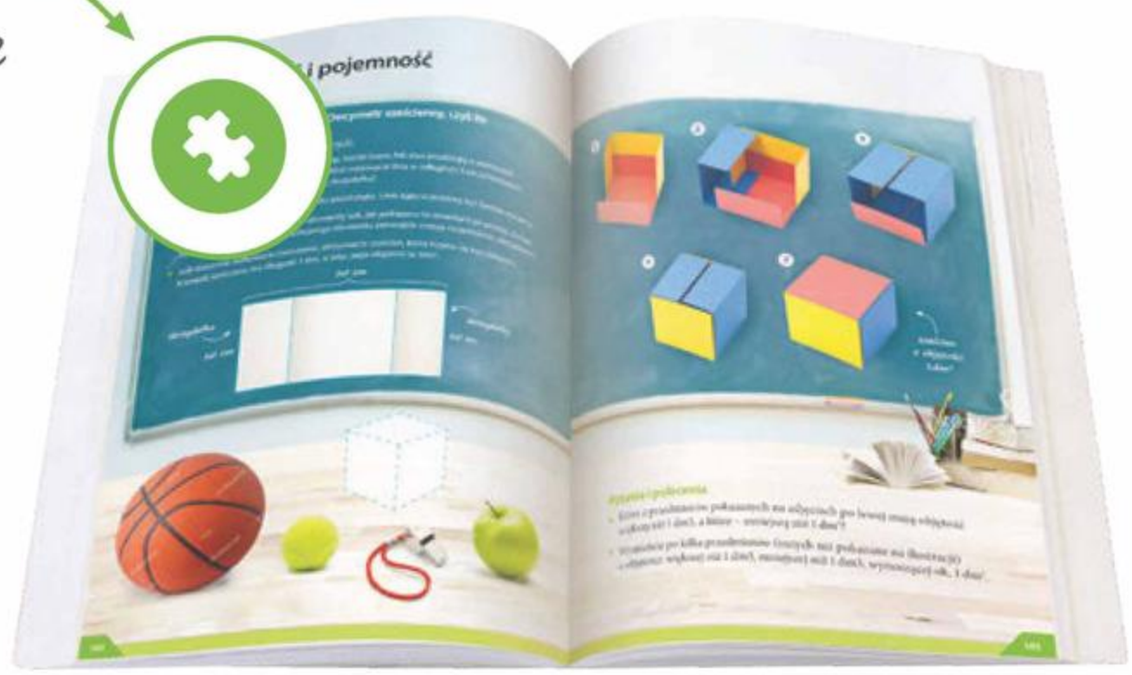
1. Figury przestrzenne – bryły 136
2. Objętość i pojemność 144
3. Objętość prostopadłościanu 150
4. Siatki prostopadłościanów 157
5. Siatki graniastosłupów 164

Powtórzenie przed klasówką 170
Zadania na temat... 172
Zadania na deser 174

Odpowiedzi 178

Krótki przewodnik po podręczniku

Na dobry początek
– atrakcyjne wprowadzenie do lekcji.



Pracuj samodzielnie.

Pracujcie w parach.

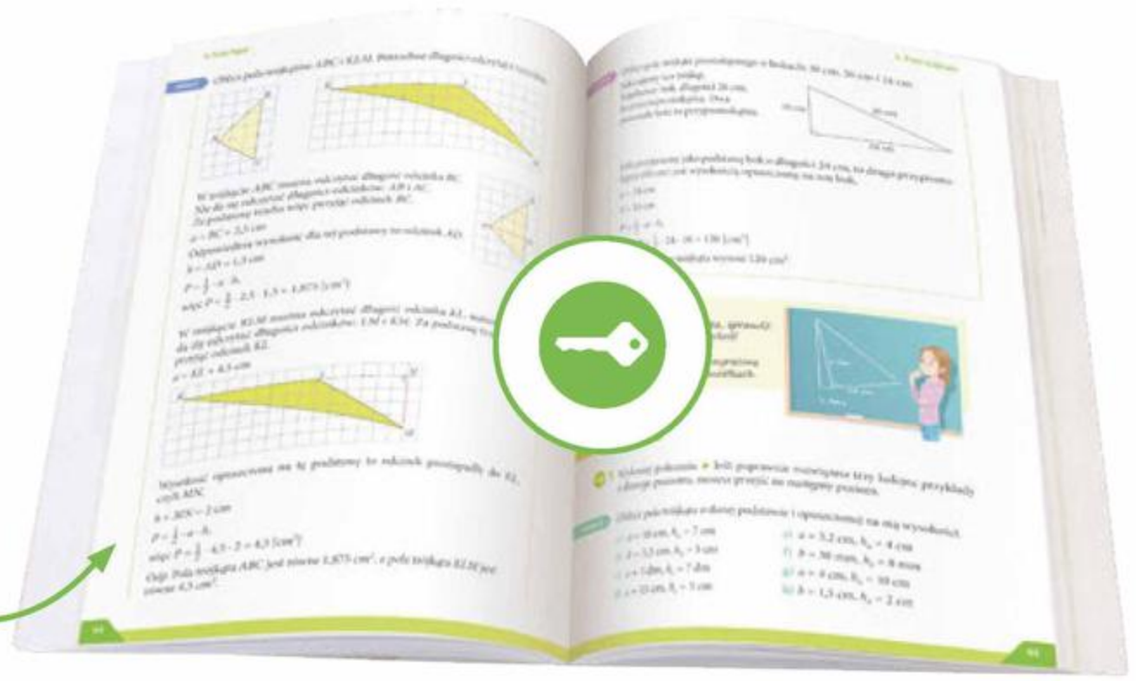
Pracujcie w kilka osób.

Zadanie z kluczem

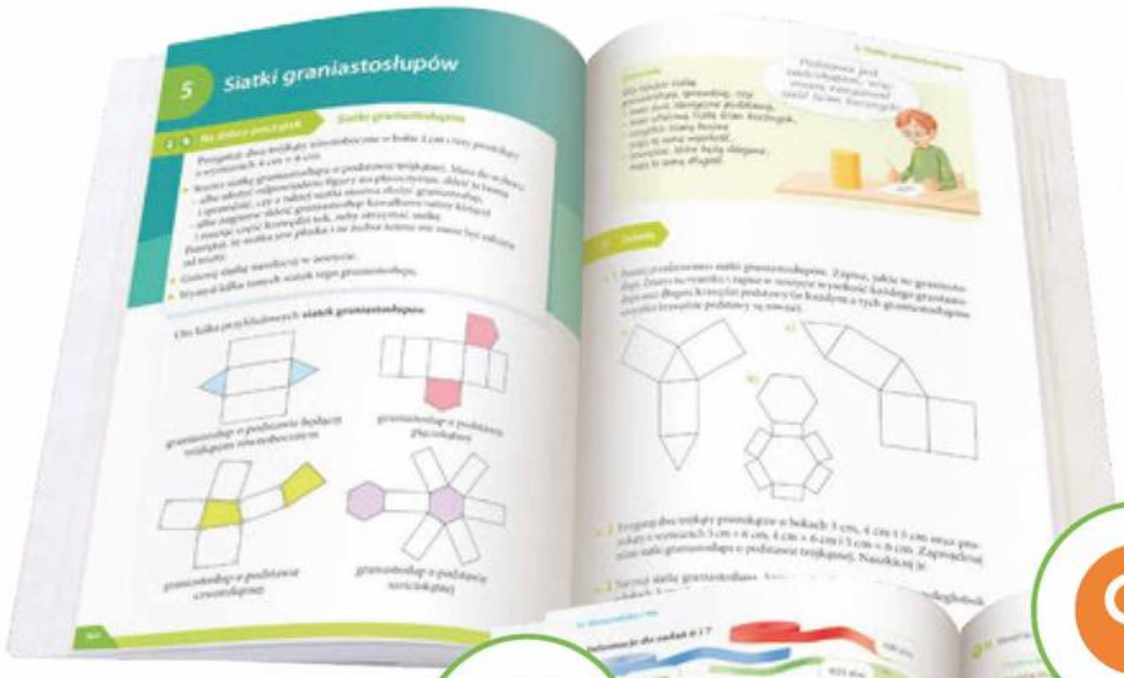
poziom A
poziom B
poziom C
poziom D
poziom E
MISTRZ

Zacznij od poziomu A i zgodnie z instrukcją dojdź do ostatniego poziomu.

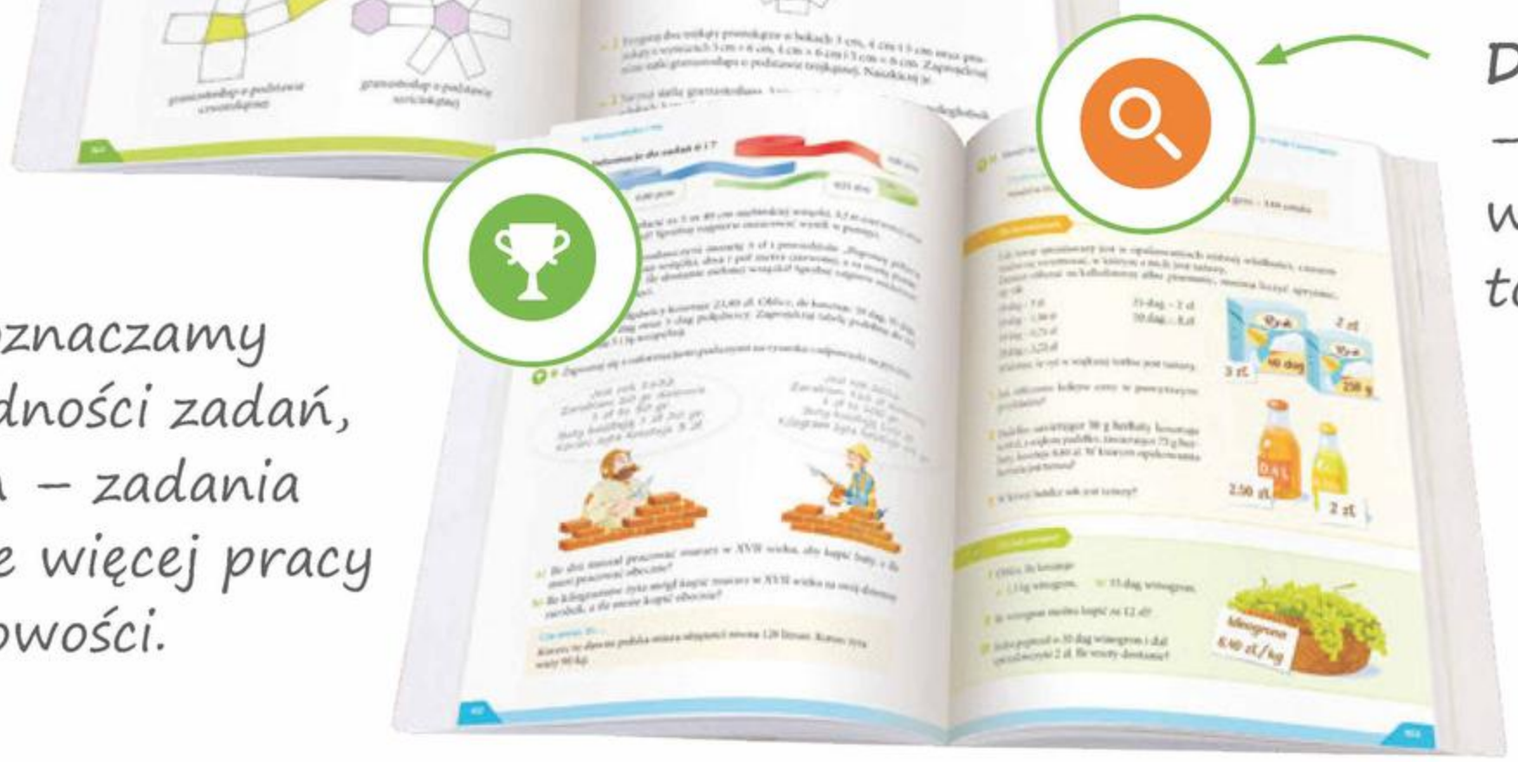
Jeśli czujesz się na siłach, czeka na Ciebie jeszcze poziom Mistrza!



Przykłady podobne do zadania z kluczem.



Dobra rada
pomoże Ci ominąć trudności.



Dla dociekliwych
– naucz się więcej, niż to konieczne.

Kropkami oznaczamy stopień trudności zadań, a pucharem – zadania wymagające więcej pracy lub pomysłowości.

Pamiętaj, aby zadania rozwiązywać w zeszycie przedmiotowym.



Wykonując zadanie z pomarańczowym numerem, doświadczysz matematyki poprzez grę lub zabawę.

Powtórzenie przed klasówką
– łatwy sposób na przygotowanie do sprawdzianu.

Zadania na temat...
– zestaw zadań powiązanych tematycznie.

Zadania na deser
– dodatkowe ciekawe zadania.



Pamiętaj, że podręcznik, który masz przed sobą, w kolejnych latach będzie służył Twoim młodszym koleżankom i kolegom. Dbaj o niego, nie pisz w nim, zadania rozwiązuj w zeszycie przedmiotowym.

Redakcja

IV

Ułamki dziesiętne

Ile razy mój Fafik jest lżejszy od Brutusa?



1 Ułamek dziesiętny

Na dobry początek

Równe ułamki

	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{1}{100}$
0,1	P	K	G	P	W	B	U
0,2	A	A	Ą	L	Y	E	S
0,5	S	Z	S	I	D	K	Z
0,7	Z	A	K	S	R	A	A
0,01	K	R	A	Z	Z	S	T
0,25	O	K	M	K	Y	I	K
0,75	T	A	I	A	K	K	A



Pytania i polecenia

Każdy wiersz tabeli zaczyna się ułamkiem dziesiętnym, każda kolumna – ułamkiem zwykłym. Wyszukaj litery znajdujące się w miejscu, w którym wiersz i kolumna podpisane są ułamkami równej wartości. Odczytaj je kolejno wierszami, a otrzymasz nazwę ptaka, którego ozdobą są charakterystyczne czarne piórka z obu stron dzioba.

Na co dzień spotykacie się z liczbami zapisanymi z przecinkiem, np.: 2,35 zł; 36,6°C; 0,5 km; 0,002. Nazywamy je **ułamkami dziesiętnymi**. Jest to inny zapis ułamków zwykłych o mianowniku 10, 100, 1000...

Przykłady

poziom A

$\frac{7}{10} = 0,7$ — siedem dziesiątych

jedno zero — jedno miejsce po przecinku

Ile cyfr po przecinku, tyle zer w mianowniku.



$0,93 = \frac{93}{100}$ — dziewięćdziesiąt trzy setne

dwa miejsca po przecinku — dwa zera

poziom B

$\frac{9}{100} = 0,09$ — dziewięć setnych

$0,053 = \frac{53}{1000}$ — pięćdziesiąt trzy tysięczne

trzy miejsca po przecinku — trzy zera

Dobra rada

Gdy zapisujesz ułamek dziesiętny, możesz najpierw narysować tyle kresek po przecinku, ile zer ma mianownik odpowiedniego ułamka zwykłego.

$\frac{8}{1000} = 0,___$

trzy zera — trzy kreski

$\frac{8}{1000} = 0,__8$

tu wpisz cyfry licznika, nie zostawiając pustych kresek z prawej strony

$\frac{8}{1000} = 0,008$

jeśli są kreski z lewej strony, wypełnij je zerami

poziom C

$2\frac{3}{100} = 2,03$ — dwa i trzy setne

dwie całości

poziom D

Ułamek zwykły, który potrafimy rozszerzyć tak, by miał mianownik 10, 100, 1000..., łatwo zamienić na ułamek dziesiętny.

$\frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 0{,}25$ dwadzieścia pięć setnych

Podobnie zamieniamy liczbę mieszaną.

$2\frac{1}{2} = 2\frac{5}{10} = 2{,}5$ dwa i pięć dziesiątych

poziom E

$3\frac{1}{8} = 3\frac{125}{1000} = 3{,}125$ trzy i sto dwadzieścia pięć tysięcznych

$5\frac{1}{50} = 5\frac{2}{100} = 5{,}02$ pięć i dwie setne

$78\frac{3}{8} = 78\frac{375}{1000} = 78{,}375$ siedemdziesiąt osiem i trzysta siedemdziesiąt pięć tysięcznych

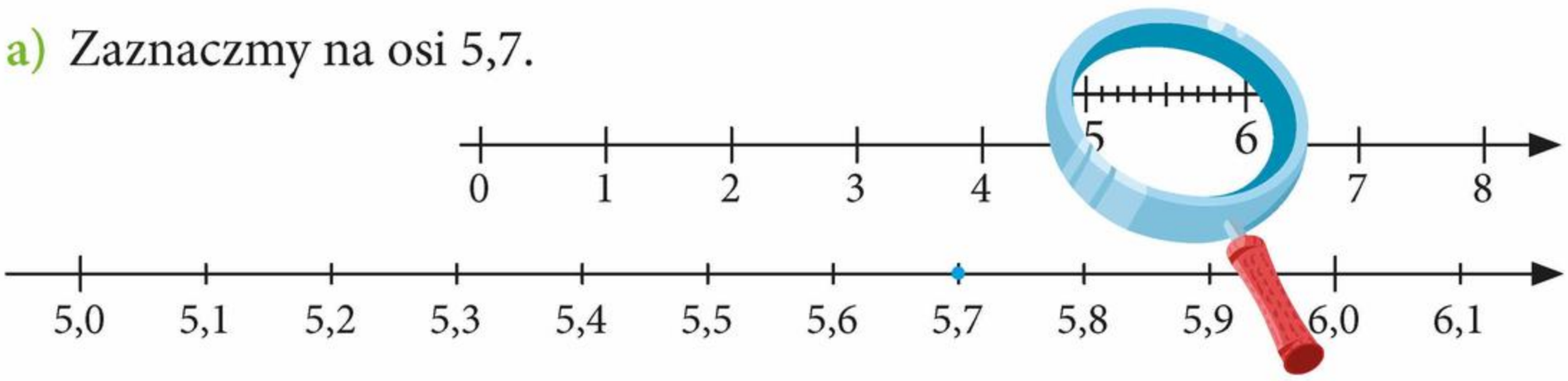
Ułamek dziesiętny nie zmieni wartości, gdy na jego końcu dopiszemy lub pominiemy zera.

- $0{,}04 = 0{,}0400$ bo $\frac{4}{100} = \frac{4 \cdot 100}{100 \cdot 100} = \frac{400}{10000}$
- $1{,}01800 = 1{,}018$ bo $\frac{1800}{100000} = \frac{1800 : 100}{100000 : 100} = \frac{18}{1000}$

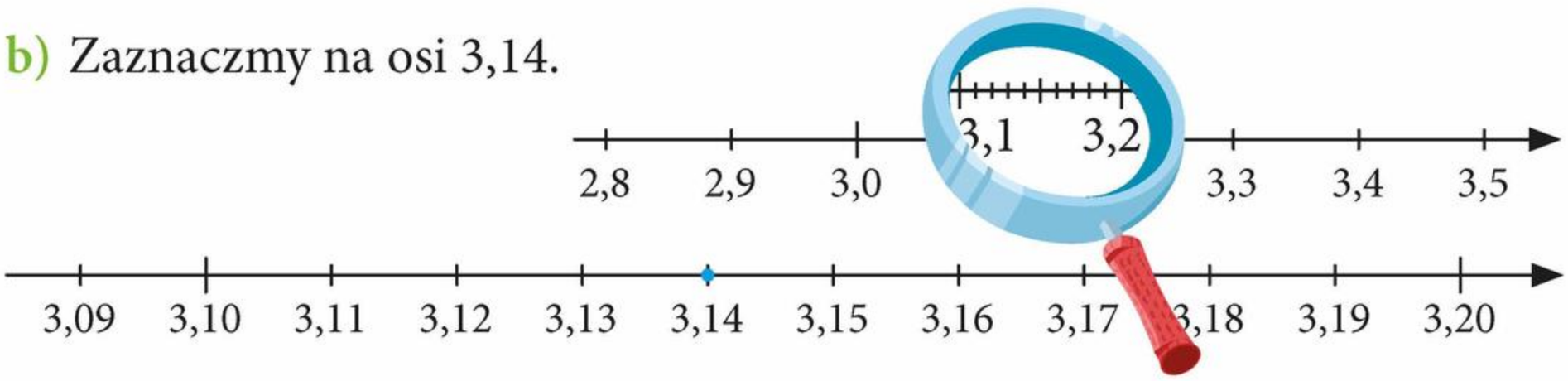
Ułamki dziesiętne mają swoje miejsce na osi liczbowej.

Przykłady

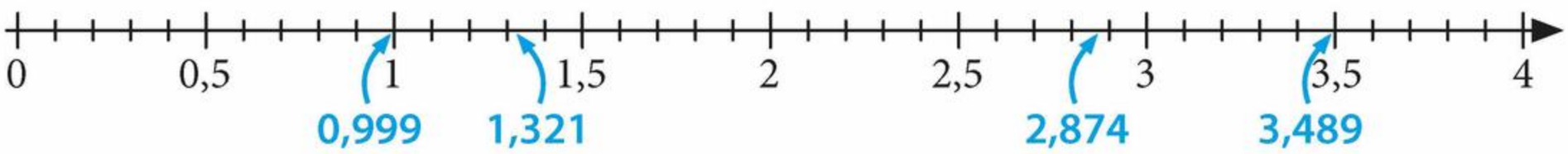
a) Zaznaczmy na osi 5,7.



b) Zaznaczmy na osi 3,14.



c) Czasem wystarczy, że tylko w przybliżeniu wskażemy na osi miejsce, w którym znajduje się ułamek dziesiętny.



Jak porównać dwa ułamki dziesiętne?

Przykłady

poziom A

Gdy porównujemy ułamki dziesiętne, najpierw bierzemy pod uwagę liczbę całkowitą, która jest przed przecinkiem.

$3{,}48 > 2{,}87$

bo $3 > 2$

$0{,}999 < 1{,}321$

bo $0 < 1$

poziom B

Jeśli części całkowite są w obu liczbach jednakowe, porównujemy części po przecinku. Jest to najłatwiejsze wtedy, gdy obie liczby mają tyle samo cyfr po przecinku.

$0{,}79 < 0{,}82$

bo $79 < 82$

Zauważ, że wystarczy porównać cyfry 7 i 8.

$5{,}79 < 5{,}82$

bo $79 < 82$

poziom C

Gdy jedna z liczb ma więcej cyfr po przecinku niż druga, możemy na końcu drugiej dopisać zera.

$3{,}4 > 3{,}152$

$3{,}400 > 3{,}152$

bo $400 > 152$

Zauważ, że wystarczy porównać cyfry 4 i 1.

Zadania

1 Zapisz ułamki zwykłe i liczby mieszane w postaci ułamków dziesiętnych, a ułamki dziesiętne w postaci ułamków zwykłych lub liczb mieszanych.
▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz przykłady a) i b) z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom. Jeśli nie – rozwiąż wszystkie przykłady z tego poziomu i dopiero wtedy przejdź na następny.

poziom A

a) $\frac{3}{10}$ b) $0{,}37$ c) $0{,}9$ d) $\frac{23}{100}$ e) $\frac{1}{10}$ f) $\frac{41}{100}$

poziom B

a) $\frac{3}{100}$ c) $\frac{17}{1000}$ e) $0{,}07$

b) $0{,}0009$ d) $\frac{1}{100}$ f) $\frac{33}{1000}$

poziom C

a) $2\frac{17}{1000}$ c) $5\frac{1}{100}$ e) $123\frac{67}{1000}$

b) $13{,}09$ d) $8{,}013$ f) $11{,}011$

poziom D

a) $2\frac{3}{4}$ b) $12\frac{1}{5}$ c) $\frac{3}{5}$ d) $1\frac{1}{2}$ e) $\frac{1}{4}$ f) $3\frac{4}{5}$

poziom E

a) $1\frac{5}{20}$ b) $5\frac{5}{8}$ c) $\frac{7}{500}$ d) $7\frac{19}{25}$ e) $39\frac{36}{50}$ f) $7\frac{1}{8}$

MISTRZ

a) $4\frac{9}{12}$ b) $89\frac{13}{40}$ c) 45,375 d) $12\frac{51}{125}$ e) 0,075 f) $\frac{5}{40}$

2 Przepisz pary liczb, wstawiając między liczby jeden ze znaków: <, =, >.

▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz przykłady a) i b) z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom. Jeśli nie – rozwiąż wszystkie przykłady z tego poziomu i dopiero wtedy przejdź na następny.

poziom A

a) 2,008 i 20,08
b) 87,6 i 86,700
c) 111,1 i 11,11
d) 4,06 i 40,6
e) 33,55 i 5,533
f) 25 i 8,7349

poziom B

a) 7,458 i 7,448
b) 0,234 i 0,231
c) 112,900 i 112,009
d) 12,68 i 12,60
e) 53,06 i 53,60
f) 3,824 i 3,912

poziom C

a) 23,6 i 23,600
b) 765,1 i 765,093
c) 48,008 i 48,08
d) 6,5 i 6,23
e) 41,035 i 41,07
f) 82,12 i 82,012

MISTRZ

a) $\frac{7}{20}$ i 0,3401
b) $\frac{3}{8}$ i 0,375
c) 0,208 i $\frac{7}{25}$
d) 0,2 i $\frac{9}{40}$
e) 0,136 i $\frac{17}{125}$
f) $\frac{23}{40}$ i 0,5

• **3** Pracujcie w parach. Przygotujcie komplet kartoników z cyframi od 0 do 9 oraz dwie plansze według wzoru.

0,0	0,000

Jedno z was w puste pola na obu planszach wykłada losowo wybrane kartoniki z cyframi. Zadaniem drugiej osoby jest wskazanie mniejszej liczby. Zabawę powtarzacie kilkakrotnie, za każdym razem zamieniacie się rolami.

• **4** Zapisz słowami ułamki dziesiętne: 0,34; 34,5; 0,786.

• **5** Przeczytaj liczby.



W kalkulatorze zamiast przecinka używa się kropki.



• **6** Przeczytaj tekst. Zapisz słowami występujące w nim liczby.

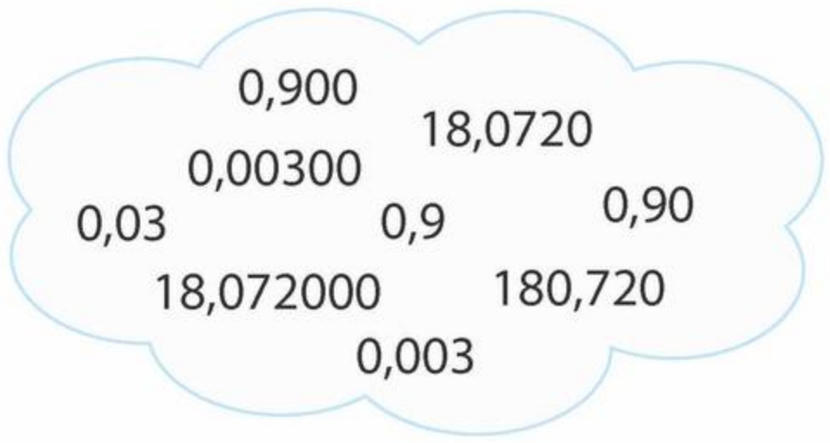
Czy wiesz, że…

Rezerwaty przyrody możemy znaleźć nie tylko w dzikiej puszczy, lecz także na terenie największych miast. W Warszawie, liczącej 1,75 mln mieszkańców, jest kilkanaście rezerwatów przyrody, z których największy, Las Kabacki, obejmuje obszar 9,02 km^2. W stolicy mamy nawet rezerwat służący ochronie ptaków. Obejmuje on wyspy na Wiśle i zajmuje 530,28 hektarów.

W Parku Krajobrazowym Wzniesień Łódzkich (107,48 km^2 powierzchni całkowitej) są cztery rezerwaty o łącznej powierzchni 1,515 km^2. Żyją tam rzadko spotykane zwierzęta, m.in. niewielki (dorastający do 6,8 cm długości) nietoperz borowiaczek.



• **7** Spośród liczb z chmurki wypisz liczby, które są równe. Wpisz między nie znak równości.



•• **8** Zapisz cyframi podany ułamek dziesiętny.

a) piętnaście setnych

b) trzy i cztery setne

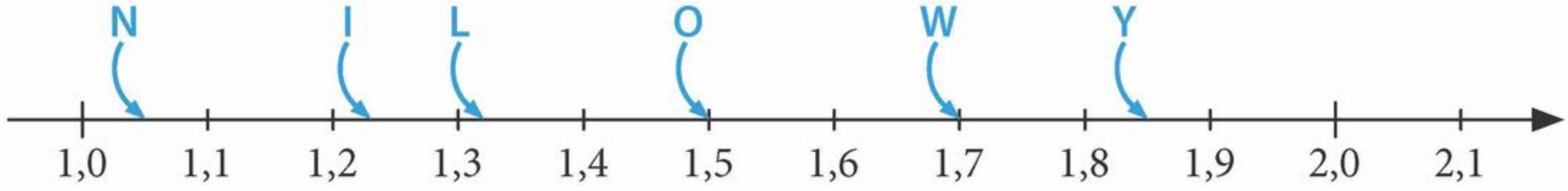
c) czternaście i dwadzieścia osiem tysięcznych

d) tysiąc pięć i sześć tysięcznych

•• **9** Wypisz po kolei litery odpowiadające na osi liczbom:

1,70; $1\frac{1}{2}$; 1,32; 1,23; 1,050.

Odczytaj hasło. Wyjaśnij, co ono oznacza.



•• **10** Narysuj oś liczbową i zaznacz na niej liczby: 1,4; 0,3; 2,8; 0,9; 2,4.

•• **11** Porównaj ułamki.

a) $\frac{1}{2}$ i 0,4

b) $\frac{1}{2}$ i 0,52

c) $\frac{3}{4}$ i 0,8

d) $\frac{3}{4}$ i 0,732

e) $\frac{1}{5}$ i 0,15

f) $\frac{3}{5}$ i 0,6

•• **12** Które dziecko wylosowało najwięcej czereśni, a które najmniej?



••• **13** Zapisz liczby w kolejności rosnącej, wstawiając między nimi znak <.

a) 3,4; 4,3; 0,34; $\frac{3}{4}$; $\frac{4}{3}$ b) 2,7; 2,1117; 2,32158273; 0,91

••• **14** Porównaj ułamki.

a) $\frac{1}{8}$ i 0,12 b) $\frac{7}{8}$ i 0,899 c) $\frac{5}{8}$ i 0,620

$\frac{1}{8} = 0{,}125$

••• **15** Przepisz, wstawiając w miejsce ? odpowiedni ułamek dziesiętny.

a) $0{,}377 < ? < 0{,}378$ b) $0{,}999 < ? < 1$ c) $0{,}499 < ? < \frac{1}{2}$

••• **16** Franek zapisał pięć liczb. Następnie zamalował w tych liczbach kilka cyfr, ale liczby te nadal można porównać. Zapisz je w kolejności rosnącej.

2,06▪72 2,▪7 2,003 3,▪▪ 2,98▪▪9

17 W sklepie można kupić ryż w różnych opakowaniach. Torebka półkilogramowa kosztuje 1,83 zł, a pudełko ważące 0,6 kg kosztuje 2 zł 10 gr. Cena kilogramowej torebki, do której przymocowano woreczek z naklejką „25 dag gratis!”, wynosi cztery i pół złotego. Które opakowanie ryżu najbardziej opłaca się kupić?

Dla dociekliwych

Nie każdy ułamek zwykły można zamienić na ułamek dziesiętny.

Podręcznik cz. 1, s. 18, Potęgi liczby 10

1 Rozłóż na czynniki pierwsze następujące potęgi liczby 10:
10, 100, 1000, 1 000 000.

2 a) Rozłóż na czynniki pierwsze liczbę 20.
b) Przez ile należy pomnożyć 20, aby otrzymać potęgę liczby 10?

3 Wykonaj polecenia z zadania 2 dla liczb: 50, 8, 25, 125.

4 Rozłóż na czynniki pierwsze liczbę 15. Czy można znaleźć taką liczbę naturalną, która po pomnożeniu przez 15 da potęgę liczby 10?
Jeśli tak – podaj tę liczbę. Jeśli nie – uzasadnij dlaczego.

5 Przez ile należy rozszerzyć podany ułamek zwykły, aby otrzymać ułamek o mianowniku 10, 100, 1000?

a) $\frac{1}{25}$ b) $\frac{1}{40}$ c) $\frac{3}{125}$

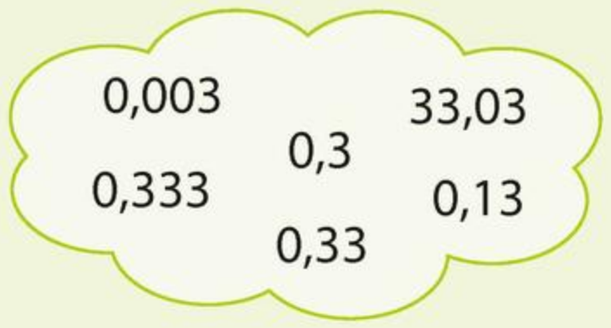
6 Które ułamki można rozszerzyć tak, aby miały mianownik 10, 100, 1000..., a których się nie da?

$\frac{2}{75}, \frac{4}{13}, \frac{3}{80}, \frac{1}{15}$

7 Zapisz ułamek $\frac{9}{15}$ w postaci ułamka dziesiętnego. Dlaczego jest to możliwe, mimo że ułamka $\frac{1}{15}$ nie da się przedstawić w takiej postaci?

Czy już umiem?

I Wypisz z chmurki liczby w kolejności od najmniejszej do największej.



II Zamień ułamek zwykły na dziesiętny. Ułamek dziesiętny zapisz dwoma sposobami (np. 0,1 = 0,10).

a) $\frac{3}{4}$ b) $\frac{6}{25}$ c) $\frac{3}{5}$

III Zamień ułamek dziesiętny na zwykły i doprowadź do najprostszej postaci.

a) 0,25 b) 0,02 c) 0,375

2 Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych

Na dobry początek **Ulubione śniadanie**

- Niech każdy z was wybierze zestaw śniadaniowy – pięć produktów spośród przedstawionych niżej – i zapisze ich nazwy i ceny na kartce.
- Porównajcie swoje zestawy i bez dokładnych rachunków oszacujcie, czyje śniadanie kosztuje najwięcej, a czyje najmniej. Następnie obliczcie dokładne sumy i sprawdźcie, czy się nie pomyliliście.



Pytania i polecenia

Który zestaw śniadaniowy jest droższy?

Zestaw I: pieczywo, jajko na miękko, ser żółty, dżem, banan

Zestaw II: mleko, płatki, naleśnik, pieczywo, twaróg

Proste dodawanie lub odejmowanie ułamków dziesiętnych można wykonywać w pamięci.

Przykłady

poziom A

$0{,}5 + 0{,}3 = 0{,}8$ bo $\frac{5}{10} + \frac{3}{10} = \frac{8}{10}$

$0{,}9 - 0{,}2 = 0{,}7$ bo $\frac{9}{10} - \frac{2}{10} = \frac{7}{10}$

poziom B

$1 - 0{,}4 = 0{,}6$ bo $1 - \frac{4}{10} = \frac{10}{10} - \frac{4}{10} = \frac{6}{10}$

$5 - 0{,}7 = 4{,}3$ bo $5 - \frac{7}{10} = 4\frac{10}{10} - \frac{7}{10} = 4\frac{3}{10}$

poziom C

$0{,}7 + 0{,}8 = 1{,}5$ bo $\frac{7}{10} + \frac{8}{10} = \frac{15}{10} = 1\frac{5}{10}$

$2{,}3 - 0{,}9 = 1{,}4$ bo $2\frac{3}{10} - \frac{9}{10} = 1\frac{13}{10} - \frac{9}{10} = 1\frac{4}{10}$

poziom D

$0{,}2 + 0{,}11 = 0{,}31$ bo $0{,}2 = 0{,}20$

$0{,}73 - 0{,}5 = 0{,}23$ bo $0{,}5 = 0{,}50$

Możemy także dodawać lub odejmować ułamki dziesiętne pisemnie. Działania pisemne wykonujemy podobnie jak na liczbach naturalnych. Jeśli dodawane albo odejmowane liczby mają różną ilość cyfr po przecinku, można dopisać zera do jednej z nich. Kiedy nabierzesz wprawy, wystarczy, że sobie te zera wyobrazisz.

Przykłady

poziom A

$0{,}37 + 1{,}81 = ?$

		0	,	3	7
	+	1	,	8	1
		2	,	1	8

Ustawiamy przecinek pod przecinkiem.

$13{,}34 - 0{,}15 = ?$

		1	3	,	3	4
	−		0	,	1	5
		1	3	,	1	9

poziom B

$2 + 9{,}85 = ?$

		2	,	0	0
	+	9	,	8	5
	1	1	,	8	5

Ustawiamy przecinek pod przecinkiem. W razie potrzeby dopisujemy zera.

$5{,}74 - 3{,}8 = ?$

		5	,	7	4
	−	3	,	8	0
		1	,	9	4

poziom C

$2{,}4 - 0{,}32 = ?$

		2	,	4	0
	−	0	,	3	2
		2	,	0	8

W razie potrzeby dopisujemy zera.

$3 - 0{,}124 = ?$

		3	,	0	0	0
	−	0	,	1	2	4
		2	,	8	7	6

Zadania

1 Oblicz w pamięci. Zapisuj na kartce same wyniki. Rozwiąż w zeszycie tylko te przykłady, w których się pomylisz. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz przykłady a), b) i c) z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom. Jeśli nie – rozwiąż wszystkie przykłady z tego poziomu i dopiero wtedy przejdź na następny.

poziom A

a) $0{,}6 + 0{,}3$ c) $0{,}7 + 0{,}2$ e) $0{,}9 - 0{,}3$

b) $0{,}8 - 0{,}1$ d) $0{,}5 + 0{,}4$ f) $0{,}3 - 0{,}1$

poziom B

a) $2 - 0{,}6$ c) $1 - 0{,}8$ e) $1 - 0{,}3$

b) $3 - 0{,}9$ d) $2 - 0{,}5$ f) $2 - 0{,}7$

poziom C

a) $1{,}7 - 0{,}9$ c) $0{,}8 + 0{,}5$ e) $3{,}2 - 0{,}9$

b) $2{,}5 - 0{,}6$ d) $0{,}4 + 1{,}6$ f) $2{,}3 - 0{,}7$

poziom D

a) $0{,}15 + 0{,}4$ c) $0{,}52 - 0{,}3$ e) $0{,}72 - 0{,}5$

b) $0{,}28 - 0{,}1$ d) $0{,}3 + 0{,}22$ f) $0{,}52 + 0{,}13$

MISTRZ Oblicz sprytnie.

a) $0{,}6 + 0{,}731 + 0{,}4$ c) $2 + 3{,}8 + 7{,}253 + 3{,}2$ e) $5{,}324 + 2{,}852 - 2{,}324$

b) $3{,}2 + 8{,}015 - 3{,}20$ d) $4{,}37 + 2{,}84 + 1{,}16$ f) $2{,}89 + 2{,}34 - 0{,}34$

2 Oblicz pisemnie. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz przykłady a) i b) z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom. Jeśli nie – rozwiąż wszystkie przykłady z tego poziomu i dopiero wtedy przejdź na następny.

poziom A

a) $0{,}451 + 2{,}723$ c) $4{,}19 - 1{,}37$ e) $12{,}322 - 1{,}671$

b) $13{,}83 - 1{,}95$ d) $20{,}18 + 0{,}98$ f) $1{,}431 + 0{,}529$

poziom B

a) $0{,}9 + 1{,}82$ c) $2{,}143 + 1{,}68$ e) $5{,}32 - 0{,}5$

b) $5{,}47 - 0{,}9$ d) $4{,}32 - 1{,}7$ f) $2{,}283 + 5{,}8$

poziom C

a) $2{,}3 - 1{,}23$ c) $4{,}2 - 0{,}352$ e) $5 - 1{,}428$

b) $1 - 0{,}503$ d) $1{,}23 - 0{,}617$ f) $2 - 0{,}83$

MISTRZ

a) $2{,}78 + 3 + 0{,}724$ c) $5{,}2 - 0{,}24 - 0{,}891$ e) $7{,}542 + 9{,}87 + 1{,}9$

b) $6 - 0{,}13 - 0{,}974$ d) $7{,}852 + 3{,}8 + 8{,}32$ f) $8 - 2{,}634 - 0{,}09$

• **3** Jaką liczbę należy dodać do podanej, aby otrzymać 1?

a) 0,27 b) 0,05 c) 0,104 d) 0,891

• **4** Karol kupił napój, bułkę i dwa lizaki.
Dał sprzedawcy 5 zł. Ile reszty dostał?



•• **5** Pracujcie w parach. Przygotujcie komplet kartoników z cyframi od 0 do 9 oraz planszę według wzoru zamieszczonego obok.
Losujesz dwa kartoniki i kładziesz je kolejno na pustych polach na planszy. Zadaniem drugiej osoby jest dodanie w pamięci otrzymanych liczb. Zabawę powtarzacie kilkakrotnie, za każdym razem zamieniacie się rolami.
Możecie grać dalej, wykorzystując jedną z poniższych plansz.

0,0 + 0,0

0,0 + 0,00 | 0 – 0,0 | 0,0 – 0,00

•• **6** Blat ławki szkolnej ma 0,83 m szerokości, a jego długość jest o 0,82 m większa od szerokości.

a) Oblicz obwód blatu.

b) Jaki obwód miałyby blaty dwóch ławek zestawionych ze sobą dłuższymi bokami?

•• **7** W tabeli podano informacje o jeziorach Śniardwy i Hańcza. Jedno z nich ma największą powierzchnię wśród polskich jezior, drugie jest najgłębsze (patrz mapa na s. 114).

a) Które jezioro jest głębsze? O ile metrów?

b) Które jezioro ma większą powierzchnię? O ile kilometrów kwadratowych?

c) Jaką powierzchnię mają w sumie te jeziora?

	Powierzchnia (km^2)	Głębokość (m)
Śniardwy	113,8	23,4
Hańcza	3,11	108

•• **8** Rozwiąż równanie.

a) $5{,}94 + x = 6{,}15$ b) $17 - x = 0{,}17$ c) $4{,}49 - x = 1{,}05$

•• **9** Ser przywieziony do sklepu ważył 6 kg. Pierwszy klient kupił 0,29 kg sera, drugi 0,34 kg, a trzeci 0,46 kg. Ile kilogramów sera zostało?

•• **10** Przypomnij sobie mit o królu Midasie. Przyjrzyj się ilustracji, a następnie odpowiedz na pytania.

a) Ile min ważą w sumie wszystkie przedmioty wymienione przez dworzanina?

b) O ile min chleb jest cięższy od widelca?



Mamy
złote krzesło ważące 120,6 miny,
złoty chleb o wadze 22,56 miny,
złotą wazę o wadze 25,25 miny
oraz widelec ważący
0,906 miny.

mina – w starożytnej Grecji jednostka wagi równa około 400 g

•• **11** Jakie liczby oznaczono na osi literami A, B, C, D?



••• **12** Antek, Bartek, Czesiek i Darek postanowili podzielić się linką o długości 35 m. Linka Bartka jest o 4,05 m dłuższa od linki Antka i o 2,09 m krótsza od linki Cześka. Antek dostał kawałek linki o długości 7,35 m. Jaką długość ma linka Darka?

••• **13** Pierwszego kwietnia w magazynie wyrobów cukierniczych było 16,3 t czekoladek. Przeczytaj zapiski magazyniera. Oblicz, ile czekoladek było w magazynie siódmego kwietnia wieczorem. Podaj wynik w tonach i w kilogramach.

Data	Czekoladki
2 IV	przyjąłem 1,34 t
3 IV	wydałem 2,4 t
4 IV	wydałem 4,123 t
5 IV	przyjąłem 3 t
6 IV	przyjąłem 1,32 t
7 IV	wydałem 4,116 t

••• 14 Jakie liczby oznaczono na osi literami A, B, C, D?



15 Suma dwóch liczb jest równa 2,908, a ich różnica to 0,208. Jakie to liczby?

Dla dociekliwych

Liczbę 0,652 można przedstawić w postaci sumy:
$0{,}652 = 0{,}6 + 0{,}05 + 0{,}002$.

Dlatego możemy powiedzieć, że w liczbie 0,652 cyfra 6 jest cyfrą części dziesiątych, cyfra 5 jest cyfrą części setnych, a cyfra 2 – cyfrą części tysięcznych.

1 Zapisz w podobny sposób liczby 0,72 i 0,941. Wskaż cyfry części dziesiątych, setnych, tysięcznych.

2 Zapisz podobnie liczbę 0,92563. Cyfrą jakich części jest 6, a jakich 3?

Widzisz teraz, dlaczego kolejne cyfry ułamka dziesiętnego mają coraz mniejsze znaczenie. Jeśli chcemy w przybliżeniu zaznaczyć na osi liczbę 2,532415, wystarczy zauważyć, że jest to tylko troszkę więcej niż 2,5.

3 Narysuj fragment osi liczbowej od 1 do 2 z podziałką co 0,1. Wskaż strzałką, w którym miejscu w przybliżeniu znajdzie się podana liczba.

a) 1,64253161 b) 1,8166241627 c) 1,2172536127

Czy już umiem?

I Oblicz w pamięci.

a) $0{,}8 + 0{,}4$ b) $2{,}2 - 0{,}9$ c) $0{,}45 + 0{,}2$

II Oblicz pisemnie.

a) $2{,}31 + 0{,}8$ b) $1{,}8 - 0{,}39$ c) $4 - 0{,}639$

III Samiec bociana waży 4 kg, a samica o 0,27 kg mniej. Ile ważą razem?

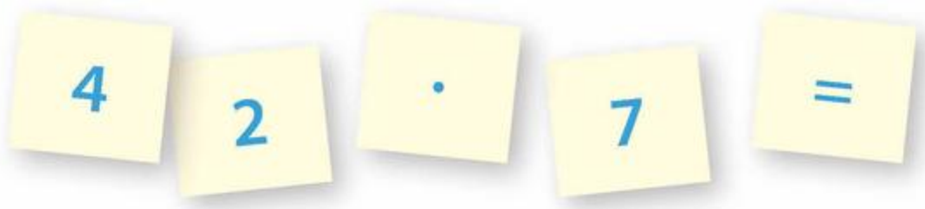
3 Mnożenie ułamków dziesiętnych

Na dobry początek

Kartonikowe iloczyny

Przygotujcie dwa komplety kartoników z cyframi od 0 do 9 oraz dodatkowe dwa kartoniki: ze znakiem mnożenia i znakiem równości.

- Potasuj swoje kartoniki z cyframi. Następnie wyłóż dwa z nich, aby powstała liczba dwucyfrowa.
- Druga osoba niech wykłada po kolei – po jednym – swoje kartoniki i podaje wynik mnożenia twojej liczby dwucyfrowej przez liczbę wyłożoną przez siebie. Potem zamieńcie się rolami.



Mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000...

Aby pomnożyć lub podzielić ułamek dziesiętny przez 10, 100, 1000..., wystarczy odpowiednio przesunąć przecinek.

Przykłady

- $15{,}43 \cdot 10 = 154{,}3$ — 10 ma 1 zero – przesuwamy przecinek o 1 miejsce w prawo.
- $15{,}43 \cdot 100 = 1543$ — 100 ma 2 zera – przesuwamy przecinek o 2 miejsca w prawo.
- $15{,}43 \cdot 1000 = 15\,430$ — Jeśli nie ma już gdzie przesunąć przecinka, dopisujemy zera.
- $15{,}43 \cdot 10\,000 = 154\,300$

- $245{,}8 : 10 = 24{,}58$ — 10 ma 1 zero – przesuwamy przecinek o 1 miejsce w lewo.
- $245{,}8 : 100 = 2{,}458$ — 100 ma 2 zera – przesuwamy przecinek o 2 miejsca w lewo.
- $245{,}8 : 1000 = 0{,}2458$ — Jeśli nie ma już gdzie przesunąć przecinka, dopisujemy zera.
- $245{,}8 : 10\,000 = 0{,}02458$

Mnożenie dwóch ułamków dziesiętnych

Jak pomnożyć dwa ułamki dziesiętne?
$2{,}5 \cdot 0{,}5 = ?$

- Mnożymy liczby bez przecinka. — $25 \cdot 5 = 125$
- Liczymy, ile miejsc po przecinku mają czynniki w interesującym nas iloczynie. — $2{,}5 \cdot 0{,}5$ (jedno i jedno, razem: dwa)
- Wstawiamy przecinek w obliczonym iloczynie tak, by otrzymać liczbę z dwiema cyframi po przecinku. — $1{,}25$
- Otrzymujemy: — $2{,}5 \cdot 0{,}5 = 1{,}25$

Dlaczego możemy tak mnożyć?

$$\frac{25}{10} \cdot \frac{5}{10} = \frac{25 \cdot 5}{10 \cdot 10} = \frac{125}{100} = 1\frac{25}{100}$$

te cyfry będą po przecinku

części setne, czyli będą dwie cyfry po przecinku

Mnożenie ułamków dziesiętnych można wykonać także pisemnie, zapisując liczby jedna pod drugą tak, jakby nie miały przecinków.

Przykłady

poziom A

			1	,	2	8
		·			0	, 4
		0	,	5	1	2

2 miejsca po przecinku
1 miejsce po przecinku
3 miejsca po przecinku

$2 + 1 = 3$

$$\begin{array}{r} 128 \\ \cdot\ \ 4 \\ \hline 512 \end{array}$$

poziom B

			0	,	2	8
		·			7	, 3
					8	4
	+	1	9	6		
		2	,	0	4	4

2 miejsca po przecinku
1 miejsce po przecinku
3 miejsca po przecinku

$2 + 1 = 3$

$$\begin{array}{r} 28 \\ \cdot\ 73 \\ \hline 84 \\ +\ 196 \\ \hline 2044 \end{array}$$

poziom C

				4	,	5
	·	0	,	0	0	2
	0	,	0	0	9	0

1 miejsce po przecinku
3 miejsaca po przecinku
4 miejsca po przecinku

$1 + 3 = 4$

$45 \cdot 2 = 90$

musimy dopisać zera, aby wstawić przecinek

Dobra rada

Nie musisz mnożyć pisemnie przez 0,1, przez 0,01..., wystarczy, że odpowiednio przesuniesz przecinek.

$4{,}79 \cdot 0{,}1 = 0{,}479$

trzy cyfry po przecinku

$2{,}56 \cdot 0{,}01 = 0{,}0256$

cztery cyfry po przecinku

Zadania

1 Oblicz w pamięci. Zapisuj na kartce same wyniki. Rozwiąż w zeszycie tylko te przykłady, w których się pomylisz. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz trzy przykłady z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom.

poziom A

a) $0{,}354 \cdot 100$
b) $8221{,}6 : 100$
c) $17{,}84 : 10$
d) $8{,}451 \cdot 100$
e) $0{,}612 \cdot 100$
f) $67{,}46 : 10$

poziom B

a) $25 : 1000$
b) $3{,}2 \cdot 100$
c) $2{,}5 : 100$
d) $0{,}65 \cdot 1000$
e) $5 : 100$
f) $0{,}2 \cdot 100$

poziom C

a) $0{,}3 \cdot 4$
b) $0{,}4 \cdot 2$
c) $6 \cdot 0{,}3$
d) $5 \cdot 0{,}2$
e) $7 \cdot 0{,}1$
f) $0{,}6 \cdot 2$

poziom D

a) $0{,}2 \cdot 0{,}4$
b) $0{,}3 \cdot 0{,}06$
c) $0{,}06 \cdot 0{,}9$
d) $0{,}07 \cdot 0{,}08$
e) $0{,}7 \cdot 0{,}003$
f) $0{,}004 \cdot 0{,}04$

MISTRZ Oblicz sprytnie.

a) $0{,}2 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}3 \cdot 10$
b) $0{,}8 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}1 \cdot 5$
c) $4 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}3$
d) $10 \cdot 0{,}02 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}4$
e) $25 \cdot 0{,}1654 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}2$
f) $0{,}4 \cdot 7356 \cdot 0{,}025$

2 Oblicz pisemnie. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz trzy przykłady z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom.

poziom A

a) $2{,}57 \cdot 0{,}4$
b) $3{,}4 \cdot 0{,}5$
c) $0{,}6 \cdot 5{,}12$
d) $0{,}3 \cdot 3{,}45$
e) $2{,}57 \cdot 0{,}8$
f) $0{,}2 \cdot 8{,}42$

poziom B

a) $8{,}1 \cdot 0{,}32$ c) $0{,}423 \cdot 3{,}12$ e) $2{,}103 \cdot 21{,}4$

b) $5{,}52 \cdot 4{,}1$ d) $0{,}513 \cdot 5{,}2$ f) $7{,}6 \cdot 3{,}8$

poziom C

a) $0{,}012 \cdot 0{,}2$ c) $0{,}042 \cdot 0{,}45$ e) $2{,}78 \cdot 0{,}04$

b) $0{,}011 \cdot 0{,}031$ d) $0{,}03 \cdot 0{,}257$ f) $0{,}021 \cdot 5{,}24$

MISTRZ

a) $0{,}056 \cdot 0{,}24 \cdot 66$ c) $4{,}32 \cdot 0{,}68 \cdot 9{,}01 \cdot 6$ e) $8{,}1 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}072$

b) $0{,}76 \cdot 2{,}53 \cdot 4{,}8$ d) $0{,}3 \cdot 0{,}04 \cdot 0{,}005 \cdot 0{,}0006$ f) $9{,}23 \cdot 0{,}04 \cdot 0{,}0031$

• **3** Baton kosztuje 1,35 zł. Ile zapłacisz za 6 takich batonów?

•• **4** Przygotuj komplet kartoników z cyframi od 1 do 9 oraz planszę według wzoru zamieszczonego obok. Tasujesz kartoniki z cyframi, losujesz dwa z nich i kładziesz je kolejno na pustych polach na planszy. Powstałe liczby mnożysz w pamięci.

$0{,}\square \cdot 0{,}0\square$

•• **5** Rozwiąż zadanie napisane wierszem.

Pawianiusz I, władca pawianów,
Kupował osiem kilo bananów.
Po 6,20 płacił za kilo,
Czy mu 50 złotych starczyło?



•• **6** Duże liczby często zapisujemy, używając skrótów: „tys.” (tysiąc) i „mln” (milion), np. 3,6 tys. oznacza $3{,}6 \cdot 1000 = 3600$.

a) Zapisz podane liczby bez użycia skrótów.

4,5 tys.	2,3 mln	12,35 tys.
0,76 tys.	0,5 mln	1,07 tys.

b) Zapisz podane liczby, używając skrótów.

25 200	8 600 000	16 750
18 200 000	5250	3500

•• **7** Rozwiąż równanie.

a) $x \cdot 5{,}42 = 54{,}2$ c) $4{,}7 : x = 0{,}0047$

b) $0{,}94 \cdot x = 940$ d) $x : 100 = 0{,}0076$

•• **8** Rozwiąż równanie.

a) $0{,}2 \cdot x = 0{,}108$ b) $y \cdot 0{,}3 = 6{,}093$ c) $0{,}8 \cdot t = 1{,}68$

•• **9** Żółtko jajka waży przeciętnie 20,8 g, a białko ze skorupką o 1,8 dag więcej niż żółtko. Ile waży mendel takich jaj? A ile kopa?

1 mendel = 15 sztuk
1 kopa = 60 sztuk

•• **10** Grecy wierzyli, że bóg ognia Hefajstos wykuwa pioruny dla władcy bogów Zeusa. Potem Zeus ciska pioruny na ziemię.
Popatrz na rysunek i odpowiedz na pytania.

a) Ile złota powinien dać Zeus Hefajstosowi za piorun długości 12,5 stadionu?

b) Jakiej długości piorun może kupić władca bogów za 65 drachm złota?

stadion – dawna grecka jednostka długości równa około 200 m

drachma – dawna grecka jednostka wagi równa około 4 g



••• **11** Samochód pana Jana spala 6,3 litra benzyny na 100 km. Litr benzyny kosztuje 4,78 zł. Ile kosztuje paliwo potrzebne do przejechania:

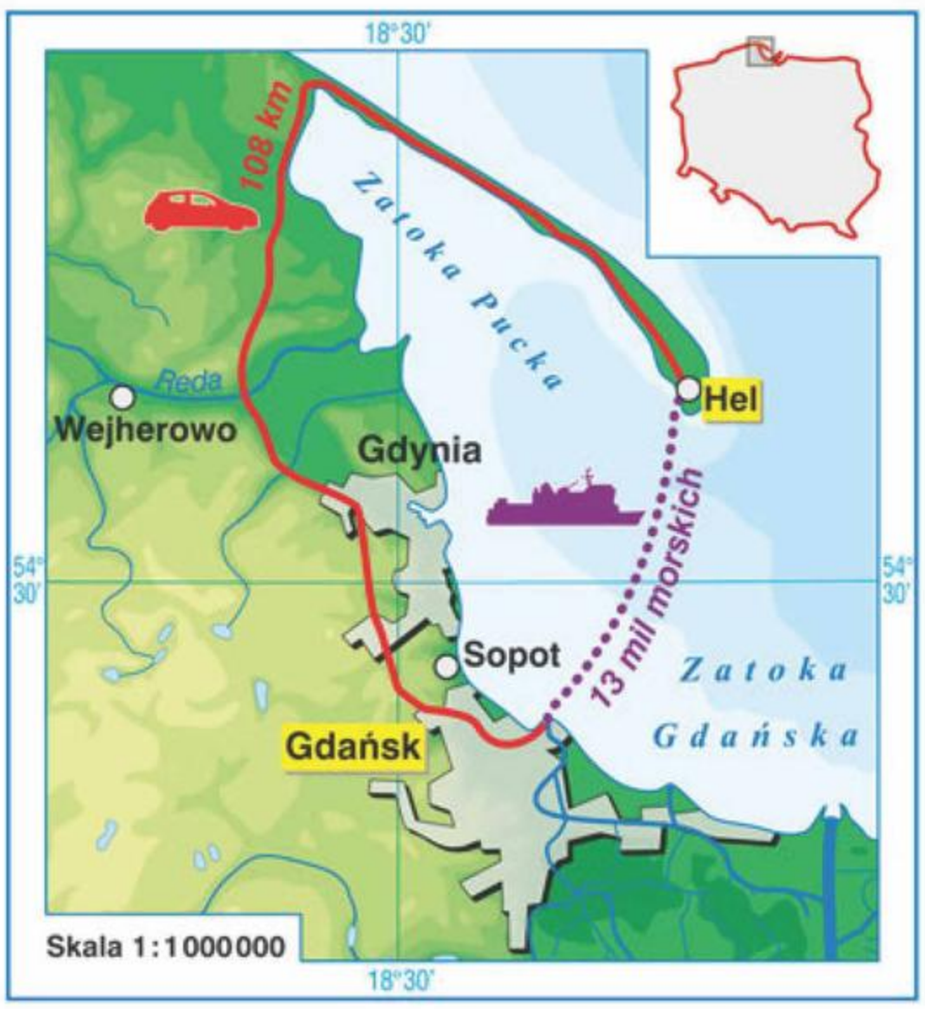
a) 100 km,

b) 1 km,

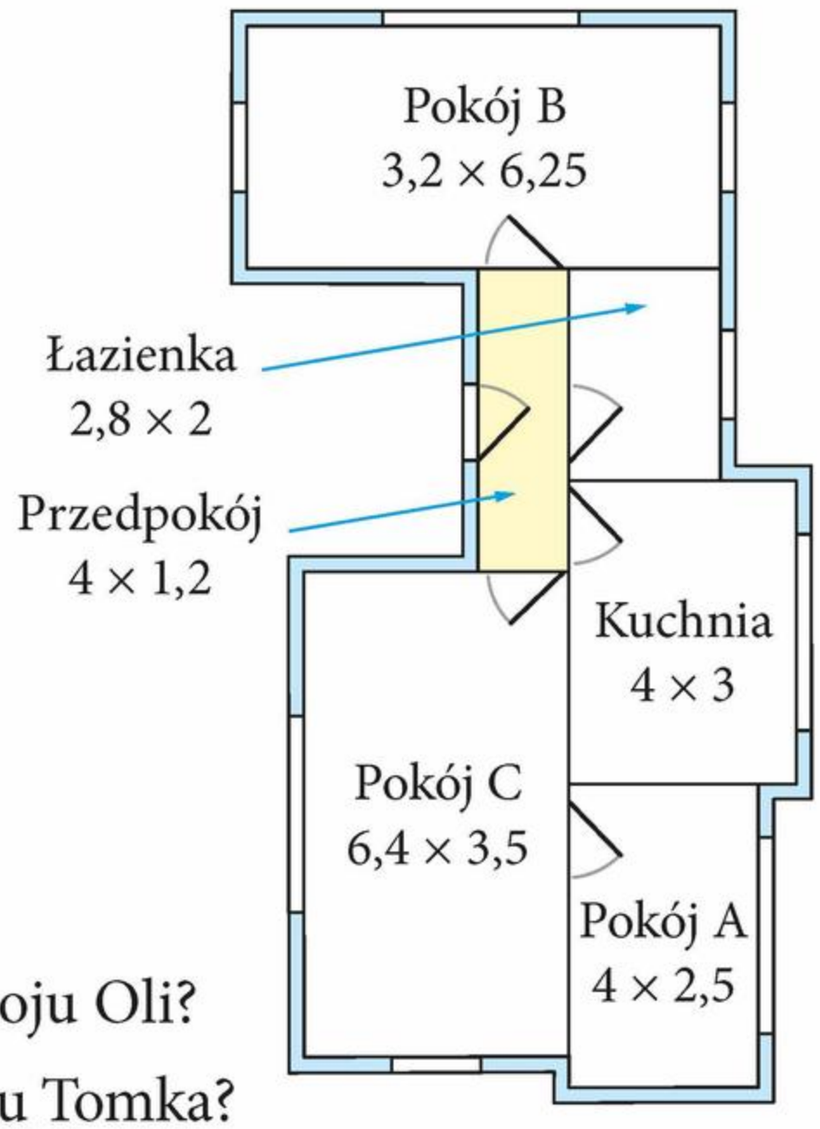
c) z Gdańska do Helu?
Skorzystaj z mapki obok.

••• **12** Pan Karol jedzie z Gdańska do Helu samochodem, a pani Karolina płynie statkiem (patrz mapka obok).
O ile kilometrów dłuższą drogę ma do przebycia pan Karol?

1 mila morska jest równa 1,852 km



13 Na rysunku obok widzisz plan mieszkania państwa Nowaków (wymiary podano w metrach). Dzieci państwa Nowaków odrabiają lekcje w różnych pokojach. Ulubiony pokój Tomka jest dwa razy większy od najmniejszego pokoju. Pokój zwykle wybierany przez Olę ma taką powierzchnię jak kuchnia, przedpokój i łazienka razem. Odpowiedz na pytania.



a) Jaka jest powierzchnia kuchni?

b) Które z pomieszczeń jest najmniejsze i jaka jest jego powierzchnia?

c) Jaka jest powierzchnia ulubionego pokoju Oli?

d) Jaka jest powierzchnia ulubionego pokoju Tomka?

Dla dociekliwych

Czasami nie warto mnożyć ułamków dziesiętnych pisemnie.

$0{,}5 \cdot 0{,}28 = 0{,}14$ ← połowa z 0,28

$0{,}25 \cdot 0{,}16 = 0{,}04$ ← jedna czwarta z 0,16

1 Oblicz w pamięci.

a) $0{,}5 \cdot 0{,}16$

b) $0{,}25 \cdot 0{,}24$

c) $0{,}28 \cdot 0{,}25$

d) $0{,}75 \cdot 400$

e) $8888 \cdot 0{,}25$

f) $4444 \cdot 0{,}75$

Czy już umiem?

I Oblicz w pamięci.

a) $1{,}73 \cdot 1000$

b) $3{,}23 : 100$

c) $0{,}2 \cdot 0{,}2$

II Oblicz pisemnie.

a) $2{,}13 \cdot 0{,}8$

b) $3{,}26 \cdot 0{,}51$

c) $1{,}76 \cdot 0{,}023$

III Prędkość statków mierzymy w węzłach. 1 węzeł to 1 mila morska na godzinę, czyli 1,852 kilometra na godzinę. Pewien statek rozwija prędkość 23,5 węzła. Ile to kilometrów na godzinę?

4 Dzielenie ułamków dziesiętnych

Na dobry początek

Zwiększyć czy zmniejszyć?

Przygotujcie komplet kartoników z cyframi od 1 do 9 oraz planszę według wzoru.

- Potasuj kartoniki z cyframi. Wylosuj kartonik i połóż go na pustym polu na planszy.
- Druga osoba mówi: „Zwiększ swoją liczbę dwukrotnie!” lub „Zmniejsz swoją liczbę dwukrotnie!”.
- Wykonaj polecenie, podając odpowiednią liczbę, i wylosuj następny kartonik z cyfrą. Powtarzajcie zabawę, aż skończą się kartoniki. Potem zamieńcie się rolami.
- Zagrajcie według tych samych zasad na nowej planszy, przygotowanej według wzoru.

0,0	
	0,00

Przykłady

Niektóre ułamki dziesiętne łatwo jest podzielić w pamięci przez liczbę naturalną.

poziom A

$0{,}84 : 2 = 0{,}42$ — 84 setne podzielone przez 2 to 42 setne.

poziom B

$0{,}16 : 8 = 0{,}02$ — 16 setnych podzielone przez 8 to 2 setne.

$0{,}4 : 5 = 0{,}40 : 5 = 0{,}08$ — 40 setnych podzielone przez 5 to 8 setnych.

poziom C

Jak podzielić ułamek dziesiętny przez ułamek dziesiętny?

Wystarczy pamiętać, że jeśli pomnożymy dzielną i dzielnik przez tę samą liczbę, to iloraz się nie zmieni.

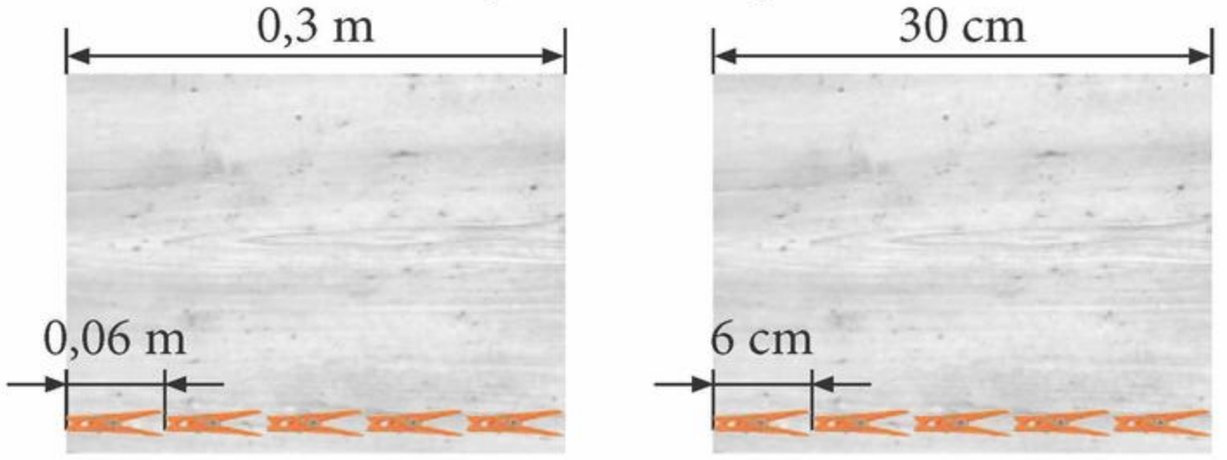
$0{,}3 : 0{,}6 = 3 : 6 = 0{,}5$

$0{,}3 \cdot 10$ $0{,}6 \cdot 10$

$0{,}3 : 0{,}06 = 30 : 6 = 5$

$0{,}3 \cdot 100$ $0{,}06 \cdot 100$

Ile spinaczy można ułożyć wzdłuż brzegu stołka (jak na ilustracji)?



Przykłady

poziom A

		1,7	3			
		6,9	2	:	4	
	–	4	↓			
		2	9			
	–	2	8	↓		
			1	2		
		–	1	2		
				0		

przecinek nad przecinkiem

poziom B

		0,7	3			
		3,6	5	:	5	
	–	0				
		3	6			
	–	3	5			
			1	5		
		–	1	5		
				0		

5 mieści się w 3 zero razy, więc piszemy 0

przecinek nad przecinkiem

poziom C

A jak podzielić pisemnie ułamek dziesiętny przez ułamek dziesiętny? Wystarczy zamienić to dzielenie na dzielenie przez liczbę naturalną.

$3{,}12 : 0{,}4 = 31{,}2 : 4$

$3{,}12 \cdot 10$ $\quad$ $0{,}4 \cdot 10$

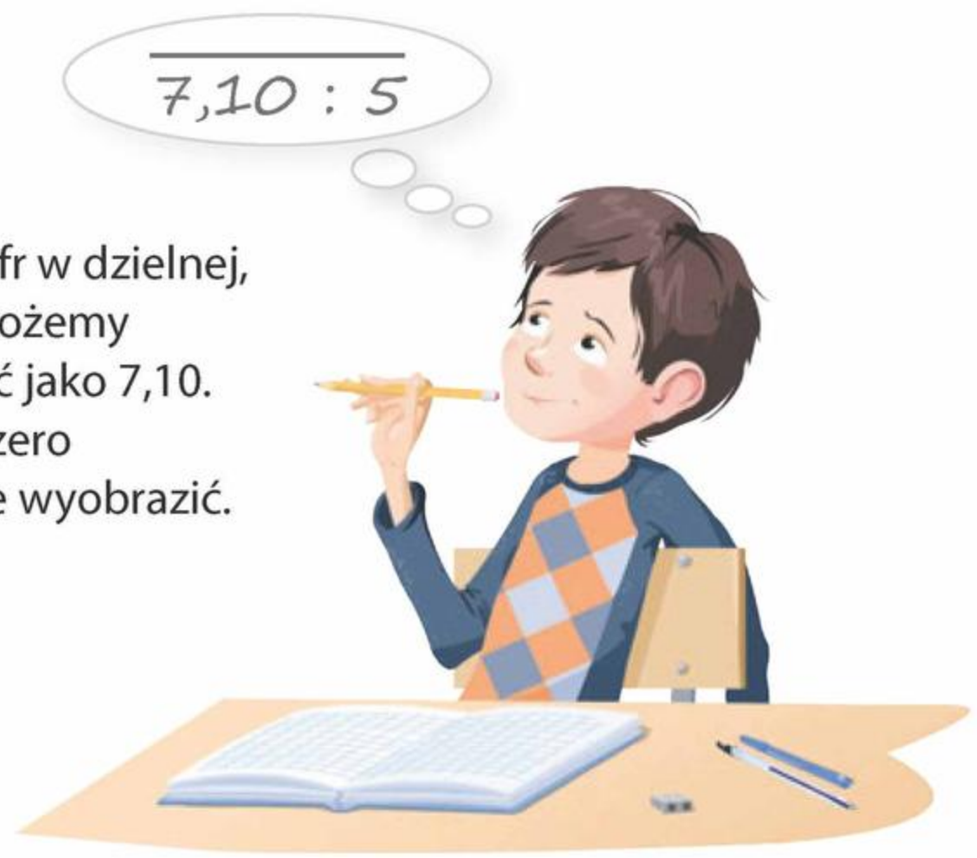
			7,8			
		3	1,2	:	4	
	–	2	8			
			3	2		
		–	3	2		
				0		

Dzielimy pisemnie tak jak w poprzednich przykładach.

poziom D

		1,4	2			
		7,1		:	5	
	–	5				
		2	1			
	–	2	0			
			1	0		
		–	1	0		
				0		

Brakuje nam cyfr w dzielnej, ale liczbę 7,1 możemy przecież zapisać jako 7,10. To dodatkowe zero wystarczy sobie wyobrazić.



poziom E

Podobnie wykonujemy dzielenie liczby naturalnej (np. 79) przez liczbę naturalną, która nie jest jej dzielnikiem (np. 4).

$79 : 4 = ?$

```
 79,0 : 4 = 19,75
-4
 39
-36
  30
-28
  20
-20
   0
```

Możemy zapisać 79 jako 79,0.

Dobra rada

Pamiętaj, że reszta z dzielenia to zupełnie co innego niż cyfry po przecinku!
Wynik dzielenia 79 : 4 można zapisać na trzy sposoby:

$79 : 4 = 19{,}75$ $\qquad 79 : 4 = 19\frac{3}{4}$ $\qquad 79 : 4 = 19 \text{ r } 3$

Dzielenie można też wykorzystać do zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny.

Skoro $\frac{5}{8} = 5 : 8$, możemy wykonać dzielenie pisemne:

```
 5,0 : 8 = 0,625
-0
 50
-48
  20
-16
   40
-40
    0
```

A więc $\frac{5}{8} = 0{,}625$.

W niektórych jednak przypadkach takie dzielenie nigdy się nie kończy:

$\frac{2}{11} = 2 : 11$

```
 2 : 11 = 0,181...
-0
 20
-11
  90
-88
   20
-11
    90
```

Takimi działaniami będziemy się dokładniej zajmować w klasie szóstej.

Zadania

1 Oblicz w pamięci. Zapisuj na kartce same wyniki. Rozwiąż w zeszycie tylko te przykłady, w których się pomylisz. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz trzy przykłady z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom.

poziom A

a) 0,28 : 2
b) 0,69 : 3
c) 0,84 : 4
d) 0,42 : 2
e) 0,55 : 5
f) 0,36 : 3

poziom B

a) 0,28 : 7
b) 0,2 : 4
c) 0,21 : 3
d) 0,3 : 6
e) 0,25 : 5
f) 0,49 : 7

poziom C

a) 2,5 : 0,5
b) 4,8 : 0,06
c) 5,6 : 0,7
d) 2 : 0,4
e) 0,012 : 0,3
f) 1 : 0,2

MISTRZ

a) 0,66 : 0,22
b) 0,066 : 0,22
c) 0,24 : 0,12
d) 0,48 : 0,12
e) 0,30 : 0,15
f) 0,003 : 0,15

2 Oblicz pisemnie. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz trzy przykłady z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom.

poziom A

a) 7,53 : 3
b) 9,72 : 4
c) 12,21 : 3
d) 10,32 : 4
e) 26,35 : 5
f) 10,92 : 3

poziom B

a) 1,092 : 3
b) 2,742 : 6
c) 0,1275 : 3
d) 4,15 : 5
e) 0,3772 : 4
f) 0,384 : 6

poziom C

a) 2,492 : 0,4
b) 1,645 : 0,07
c) 0,0162 : 0,3
d) 0,1855 : 0,7
e) 0,792 : 0,03
f) 0,4452 : 0,06

poziom D

a) 9,3 : 4
b) 0,57 : 2
c) 7,3 : 5
d) 20,7 : 4
e) 0,502 : 8
f) 30,71 : 5

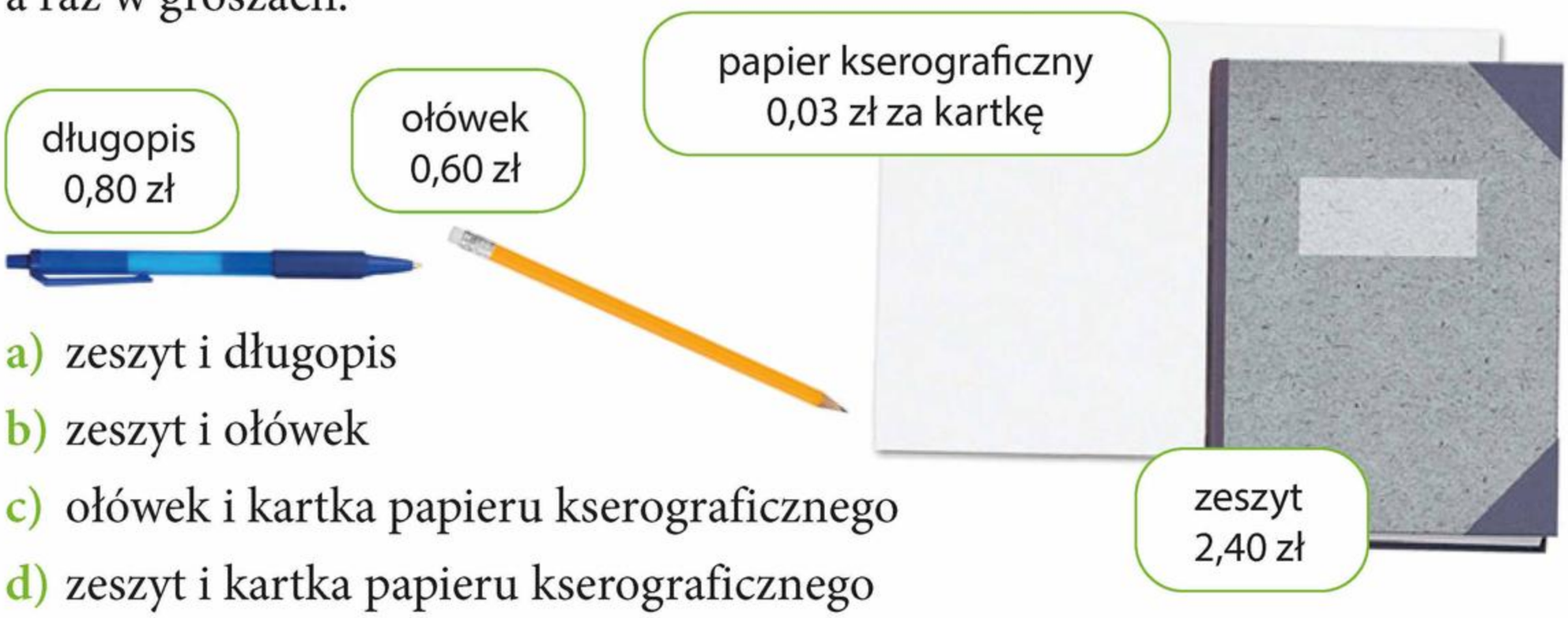
poziom E

a) 7 : 4
b) 15 : 8
c) 26 : 5
d) 25 : 4
e) 69 : 5
f) 21 : 8

MISTRZ

a) 0,3828 : 0,11
b) 0,762 : 0,15
c) 0,0624 : 0,12
d) 0,11066 : 0,22
e) 0,116802 : 0,021
f) 1,2798 : 0,54

• **3** Porównaj ceny podanych artykułów z wystawy kiosku papierniczego. Który jest droższy? Ile razy? Zapisz dwa dzielenia – raz porównaj ceny w złotych, a raz w groszach.



a) zeszyt i długopis

b) zeszyt i ołówek

c) ołówek i kartka papieru kserograficznego

d) zeszyt i kartka papieru kserograficznego

•• **4** Pewien dorosły zaskroniec ma długość 1,03 m, a jego młode jest o 0,83 m krótsze. Ile razy dłuższy jest dorosły zaskroniec od swojego młodego? Zapisz dwa dzielenia – raz porównaj długość węży w metrach, a raz w decymetrach. Które działanie łatwiej wykonać?

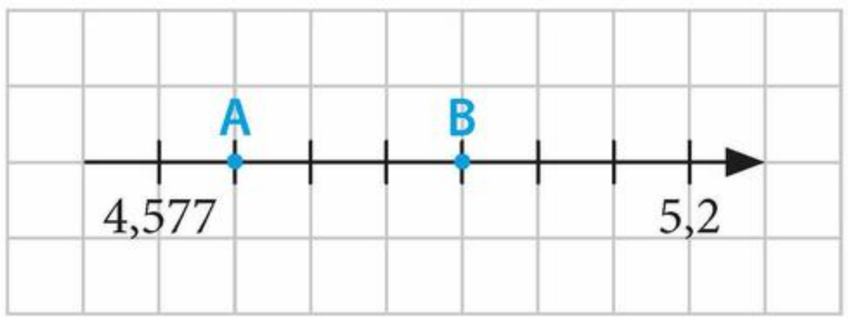
•• **5** Najmniejszym ptakiem na świecie jest koliberek hawański, który waży 1,6 g i mierzy 6 cm. Jedna z najmniejszych ryb świata ma 1,5 cm długości i waży zaledwie 0,002 g. Ile razy cięższy od tej ryby jest koliberek?

•• **6** Rodzina Tosi mieszka w trzypokojowym mieszkaniu. Największy pokój w tym mieszkaniu ma 17,8 m^2 powierzchni, średni – o 3,05 m^2 mniej, a najmniejszy – o 6,75 m^2 mniej niż średni. Ile razy największy pokój jest większy od najmniejszego?

••• **7** Wiedząc, że $242 \cdot 24 = 5808$, zapisz wynik dzielenia w postaci liczby mieszanej, a następnie ułamka dziesiętnego.

a) 5820 : 24 b) 5814 : 24

••• **8** Jakie liczby zaznaczono na osi literami?



9 a) Ewa mnożyła różne liczby przez 0,25, a Kuba dzielił te same liczby przez pewną liczbę x. Za każdym razem Ewa otrzymywała ten sam wynik co Kuba. Ile jest równa liczba x?

b) Innym razem Ewa dzieliła różne liczby przez 0,2, a Kuba mnożył te same liczby przez pewną liczbę y. Otrzymywane przez dzieci wyniki znowu były takie same. Ile jest równa liczba y?

10 Wiedząc, że $3550 : 8 = 443$ r 6:

a) zamień $\frac{3550}{8}$ na ułamek dziesiętny,

b) podaj wynik dzielenia $355 : 0{,}8$.

Dla dociekliwych

Czy wiesz, dlaczego przy mnożeniu i dzieleniu ułamków dziesiętnych przez potęgi liczby 10 przesuwamy przecinek?

Narysuj tabelę według wzoru.

	dz. t.	t.	s.	dz.	j.		cz. dz.	cz. s.	cz. t.	cz. dzt.	cz. st.
wiersz I				2	7	,	3	4	5		
wiersz II											

1 Do tabeli została wpisana liczba 27,345. Oblicz i wpisz w kolejnym wierszu tabeli otrzymany wynik.

a) $27{,}345 \cdot 10$

b) $27{,}345 \cdot 1000$

c) $27{,}345 : 100$

d) $27{,}345 : 1000$

2 Porównaj pierwszy i drugi wiersz tabeli. Czym jest w każdym z nich cyfra 7? A czym cyfra 3? Dlaczego tak jest?

3 Porównaj w podobny sposób kolejne wiersze tabeli z pierwszym. Co się dzieje z cyfrą 7? Dlaczego tak jest?

Czy już umiem?

I Oblicz w pamięci.

a) $0{,}42 : 2$

b) $0{,}18 : 3$

c) $4{,}8 : 0{,}8$

II Oblicz pisemnie.

a) $4{,}44 : 6$

b) $3{,}738 : 0{,}6$

c) $25{,}4 : 4$

III Paweł mieszka w odległości 0,4 km od szkoły, a Gaweł ma do szkoły o 0,68 km dalej. Ile razy dalej od szkoły mieszka Gaweł?

5 Zamiana jednostek

Na dobry początek

Dołóż zera

Przygotujcie 10 kartoników z niebieskimi napisami:



cyfra zero

i 9 kartoników z zielonymi napisami:



Gra 1

- Jedna osoba wykłada dwa niebieskie kartoniki: z cyfrą 3 i dowolną jednostką.

np. 

- Druga osoba wykłada zieloną cyfrę 3, a po niej tyle zer i taką jednostkę, aby ułożone przez was wielkości były równe.
- Powtórzcie zabawę kilka razy, zamieniajcie się rolami.

Gra 2

- Teraz jedna osoba wykłada zielone kartoniki: liczbę 300 i dowolną jednostkę.

np. 

- Druga osoba ma ułożyć niebieskie kartoniki tak, aby otrzymać taką samą wielkość.
- W następnej kolejce ułóżcie z zielonych cyfr liczbę 3000 i powtórzcie zabawę.

30 dag

30 g

3000 g

3 kg

300 g

Pytania i polecenia

Wskaż pary warzyw o takiej samej wadze.
Które warzywo nie ma pary?

Jednostki monetarne

W Polsce używane są następujące jednostki monetarne: złoty (zł), grosz (gr).



$1\text{ zł} = 100\text{ gr}$

$1\text{ gr} = \frac{1}{100}\text{ zł} = 0{,}01\text{ zł}$

Jednostki wagi

Najczęściej używane są następujące jednostki wagi: tona (t), kilogram (kg), dekagram (dag), gram (g).

$1\text{ dag} = 10\text{ g}$

$1\text{ kg} = 100\text{ dag}$

$1\text{ kg} = 1000\text{ g}$

$1\text{ t} = 1000\text{ kg}$

$1\text{ g} = \frac{1}{10}\text{ dag} = 0{,}1\text{ dag}$

$1\text{ dag} = \frac{1}{100}\text{ kg} = 0{,}01\text{ kg}$

$1\text{ g} = \frac{1}{1000}\text{ kg} = 0{,}001\text{ kg}$

$1\text{ kg} = \frac{1}{1000}\text{ t} = 0{,}001\text{ t}$

1 t	1000 kg		
	1 kg	100 dag	1000 g
		1 dag	10 g

0,001 t	1 kg		
	0,01 kg	1 dag	
	0,001 kg	0,1 dag	1 g

Jednostki długości

W naszym kraju używane są najczęściej następujące jednostki długości: kilometr (km), metr (m), decymetr (dm), centymetr (cm), milimetr (mm).

$1\text{ km} = 1000\text{ m}$

$1\text{ m} = 100\text{ cm}$

$1\text{ dm} = 10\text{ cm}$

$1\text{ cm} = 10\text{ mm}$

$1\text{ m} = \frac{1}{1000}\text{ km} = 0{,}001\text{ km}$

$1\text{ cm} = \frac{1}{100}\text{ m} = 0{,}01\text{ m}$

$1\text{ mm} = \frac{1}{10}\text{ cm} = 0{,}1\text{ cm}$

1 km	1000 m		
	1 m	100 cm	1000 mm
		1 cm	10 mm

0,001 km	1 m		
	0,01 m	1 cm	
	0,001 m	0,1 cm	1 mm

Przykłady

poziom A

2,6 kg = 2 kg 60 dag = 2 kg 600 g

1,08 kg = 1 kg 8 dag = 1 kg 80 g

16,03 m = 16 m 3 cm = 16 m 30 mm

6,2 cm = 6 cm 2 mm

3,5 dm = 3 dm 5 cm = 3 dm 50 mm

poziom B

2,3 kg = 230 dag

0,8 kg = 80 dag

18,35 dag = 183,5 g

11,52 kg = 11 520 g

3,5 m = 350 cm

0,92 m = 920 mm

14,2 dm = 142 cm

4,25 km = 4250 m

poziom C

450 dag = 4,5 kg

8,2 g = 0,82 dag

528 g = 0,528 kg

1825 cm = 18,25 m

65,2 mm = 6,52 cm

89 621 m = 89,621 km

poziom D

2 kg 4 dag = 2,04 kg

2 kg 4 g = 2,004 kg

2 kg 40 g = 2,04 kg

2 kg 40 dag = 2,4 kg

18 m 30 cm = 18,3 m

18 m 3 cm = 18,03 m

18 m 3 mm = 18,003 m

18 m 3 dm = 18,3 m

Zadania

1 Przepisz, zastępując ? odpowiednimi liczbami. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz trzy przykłady z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom.

poziom A

a) 3,05 kg = ? kg ? dag = ? kg ? g

b) 5,4 m = ? m ? cm = ? m ? mm

c) 2,6 km = ? km ? m

d) 8,7 cm = ? cm ? mm

e) 2,6 kg = ? kg ? dag = ? kg ? g

f) 7,09 m = ? m ? cm = ? m ? mm

poziom B

a) 4,6 kg = ? dag
b) 0,07 km = ? m
c) 0,83 kg = ? g
d) 1,24 kg = ? dag
e) 0,56 m = ? mm
f) 2,7 m = ? cm

poziom C

a) 280 m = ? km
b) 13 m = ? km
c) 5 dag = ? kg
d) 18 g = ? kg
e) 25 cm = ? m
f) 25 mm = ? m

poziom D

a) 6 m 40 cm = ? m
b) 17 m 6 cm = ? m
c) 12 kg 3 g = ? kg
d) 52 kg 24 dag = ? kg
e) 15 kg 8 dag = ? kg
f) 89 km 5 m = ? m

MISTRZ

a) 23 g + 5,2 dag = ? kg
b) 40,5 cm + 2,3 dm = ? m
c) 120 cm + 2,5 dm = ? mm
d) 25 kg + 5 t + 562 dag = ? kg
e) 20,7 km + 824 m + 12 dm = ? m
f) 74 dag + 3,17 kg + 108 g = ? kg

• **2** Kilogram sera żółtego kosztuje 24 zł 40 gr.
Ile kosztuje 10 kg tego sera, a ile 10 dag?

• **3** Ile dekagramów waży kostka masła?
Ile to kilogramów?
Ile kostek waży razem 1 kg?



•• **4** Uporządkuj wielkości z ramki od największej do najmniejszej. Litery odpowiadające tym wielkościom utworzą hasło – nazwę miasta. Czy wiesz, gdzie ono leży?

B 0,028 kg	*R* 0,26 kg	*A* 24 dag
A 2,7 g	*K* 25 g	

•• **5** Kilogram parówek kosztuje 12 zł. Oblicz, ile kosztuje podana ilość takich parówek.

a) 1 dag
b) 20 dag
c) 78 dag

•• **6** Moneta jednogroszowa waży 1,64 g. Ile gramów waży 10 zł w monetach jednogroszowych? Czy to więcej niż kilogram? Czy to więcej niż półtora kilograma?

•• **7** Na ilustracji przedstawiono zakupy zrobione przez Tomka.

a) Co waży więcej: ser czy jogurt?

b) Ile razy cięższy jest ryż od sera?

c) O ile gramów cięższy jest ryż od jogurtu?

d) Ile ważą całe zakupy?



•• **8** Plan pewnego miasta wykonano w skali 1 : 10 000.

a) Na planie ulica Fiołkowa ma długość 8,2 cm. Jaką długość ma ta ulica w rzeczywistości? Podaj odpowiedź w kilometrach.

b) Rzeczywista długość ulicy Sportowej wynosi 1,7 km. Jaką długość ma ta ulica na planie?

•• **9** Klasy piąte brały udział w akcji „Góra Grosza". Klasa 5a zebrała 189 jednogroszówek, 78 dwugroszówek i 24 pięciogroszówki. Klasa 5b zebrała 89 zł i 48 gr, a klasa 5c – 116,36 zł. Jaką kwotę łącznie zebrały klasy piąte? Która klasa zebrała najwięcej pieniędzy?

••• **10** W piekarni można kupić ciastka z czekoladą na sztuki lub na wagę. O ile więcej trzeba zapłacić za 0,5 kg tych ciastek, kupując je na sztuki niż na wagę? A o ile więcej za 100 g?

Ciastka
1 szt. (50 g) – 85 gr
1 kg – 15 zł



Informacje do zadań 11 i 12

Czy wiesz, że…

W niektórych krajach odległości mierzy się w milach.
Mila morska to 1852 m, natomiast **angielska mila lądowa** to 1608,144 m.
Dawniej w Polsce także mierzono odległości w milach. **Mila staropolska** równa była 7,146 km.

••• **11** Odpowiedz na pytania.

a) O ile metrów angielska mila lądowa jest krótsza od mili morskiej?

b) Amfibia najpierw poruszała się po lądzie – przejechała trzy angielskie mile lądowe, a potem po wodzie – przepłynęła dwie mile morskie. Jaką drogę przebyła? Odpowiedź podaj w metrach.

••• 12 Odpowiedz na pytania.

a) O ile kilometrów mila staropolska jest dłuższa od mili morskiej?

b) Ile razy mila staropolska jest dłuższa od angielskiej mili lądowej? Odpowiedź możesz podać w przybliżeniu.

••• 13 Przeczytaj wierszyk i odpowiedz na pytania.

Kocur sprężył się, skoczył pół metra.
Musnął ziemię i jeszcze przefrunął
Siedemdziesiąt i pół centymetra.
Siadł skulony, policzył i duma:

„Milimetrów sto osiem bym przebył,
Lecz to będzie zła wróżba dla kota.
Niech więc będą dwa metry od biedy,
Razem w trzech moich skokach, a co tam!”.



a) Jaką odległość pokonał kot w dwóch skokach?

b) Jaką łączną odległość przebyłby kot, gdyby jego trzeci skok miał 108 mm? Dlaczego przesądny kot uznał ją za pechową?

c) Jaką odległość powinien przebyć kot w trzecim skoku zgodnie ze swoim postanowieniem?

14 Odległość między pewnymi miastami na mapie wykonanej w skali 1 : 2 000 000 wynosi 7 cm. Jaka będzie odległość między tymi miastami na mapie wykonanej w skali 1 : 1 000 000?

Czy już umiem?

I Przepisz, wstawiając w miejsce ? odpowiednią liczbę.

a) 2 kg 800 g = ? kg

b) 5 km 18 m = ? km

c) 2513 cm = ? m

II Uporządkuj podane długości od najmniejszej do największej.

2,5 m 2 m 18 cm 2325 mm

III Ile kosztuje pół kilograma cukierków?



Powtórzenie przed klasówką

1 Zamień ułamek zwykły na dziesiętny.

a) $\frac{1}{10}$ b) $\frac{1}{2}$ c) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{3}{4}$

2 Zamień ułamek dziesiętny na zwykły.

a) 0,2 b) 0,07 c) 0,17 d) 0,871

3 Zapisz liczbę słowami.

a) 7,42 b) 0,003

4 Zapisz cyframi, bez użycia kreski ułamkowej, podany ułamek dziesiętny.

a) jeden i siedem dziesiątych

b) dziewięć setnych

c) osiem i czterdzieści dwie tysięczne

5 Oblicz.

a) $4{,}523 \cdot 10$ c) $0{,}0024 \cdot 1000$ e) $137{,}8 : 100$

b) $37{,}8 \cdot 100$ d) $5{,}62 : 10$ f) $564{,}7 : 1000$

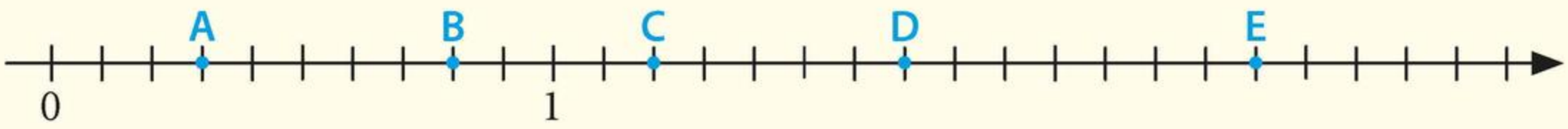
6 Oblicz.

a) $6{,}24 + 3{,}6$ c) $5 - 2{,}17$ e) $2{,}08 \cdot 0{,}9$

b) $4{,}88 - 2{,}7$ d) $3{,}2 \cdot 0{,}4$ f) $0{,}69 : 3$

7 Narysuj oś liczbową i zaznacz na niej liczby: 1,15; 0,9; 0,75; 1,5; 2,2.

8 Odczytaj liczby odpowiadające punktom zaznaczonym na osi liczbowej.



9 Zamień podany ułamek zwykły na dziesiętny.

a) $\frac{1}{8}$ b) $\frac{19}{20}$ c) $\frac{23}{25}$

10 Zamień podany ułamek dziesiętny na zwykły i doprowadź go do najprostszej postaci.

a) 3,375 b) 0,45 c) 2,064

11 Oblicz pisemnie.

a) $39{,}78 + 18{,}657$ c) $26{,}73 \cdot 5{,}8$

b) $0{,}7 - 0{,}16$ d) $0{,}245 : 0{,}35$

12 Zapisz podane liczby w kolejności od najmniejszej do największej.
3,41; 3,411; 34,11; 3,4

13 Paulina kupiła opakowanie jabłek za 5,19 zł. Dała sprzedawcy 20 zł. Ile reszty dostanie?

14 Krzyś kupił cztery batony po 2,37 zł i trzy 1,5-litrowe butelki napoju po 4,63 zł. Ile zapłacił za zakupy?

15 Rozwiąż równanie.

a) $x - 7{,}56 = 5{,}47$ c) $x : 0{,}11 = 0{,}6$ e) $25{,}17 : x = 0{,}2517$

b) $18{,}6 - x = 6{,}93$ d) $0{,}3 \cdot x = 0{,}069$ f) $0{,}12 \cdot x = 120$

16 Oblicz.

a) $3{,}5 : 7 - 0{,}004 \cdot 40$ b) $0{,}1^2 : 0{,}04^2$ c) $2{,}6 - 0{,}6 \cdot 0{,}05$

17 Uczestnicy rajdu pieszego przeszli już 2,75 km, co stanowi $\frac{1}{5}$ długości zaplanowanej trasy. Ile kilometrów zostało im do przejścia?

18 Czterdzieści zeszytów 100-kartkowych kosztuje 170,40 zł, a dwa zeszyty 60-kartkowe kosztują 3,16 zł. Oblicz, o ile droższy jest zeszyt 100-kartkowy od zeszytu 60-kartkowego.

19 Oblicz.

$9\frac{3}{4} : 2{,}6 - \frac{3}{4} \cdot 3{,}2$

20 Od drutu o długości 8 m 2 cm odcięto kawałek o długości 4,5 cm. Pozostałą część drutu podzielono na 5 równych kawałków. Jaką długość ma każdy z tych kawałków?

Zadania na temat…

Sałatka (porcja dla 5 osób)

30 dag szynki w grubych plastrach
30 dag sera żółtego
2 puszki kukurydzy
1 puszka ananasa w krążkach
delikatny majonez (10 dag)

Szynkę pokroić w kostkę, a ser zetrzeć na tarce o grubych oczkach. Z ananasa odlać sok i pokroić krążki na niewielkie kawałki. Kukurydzę odcedzić. Wymieszać wszystkie składniki. Dodać majonez i jeszcze raz dokładnie wymieszać. Wstawić do lodówki na co najmniej 15 minut.



1 a) W puszce jest 10 krążków ananasa. Ile gramów waży jeden krążek?

b) Krążek ananasa podzielono na 20 kawałeczków. Ile przeciętnie waży jeden taki kawałeczek?

2 a) Jedno ziarenko kukurydzy waży około 0,3 g. Ile mniej więcej ziarenek jest w puszce?

b) Który ze składników sałatki waży więcej: ananas czy kukurydza?

3 Ile waży sałatka przygotowana według przepisu? Ile dekagramów przypada na jedną osobę?

4 Szynka kosztuje 28,50 zł za 1 kg, a ser żółty – 22 zł za 1 kg. Ile kosztuje szynka potrzebna do przygotowania sałatki według podanego przepisu? A ile kosztuje ser?

5 Ile kosztują wszystkie składniki sałatki przygotowanej według powyższego przepisu? Jaki jest koszt porcji sałatki dla jednej osoby?

6 Na wesele zaproszono 120 osób. Zapisz, ile składników trzeba kupić, aby przygotować sałatkę dla wszystkich gości. Zakładamy, że każdy gość otrzyma porcję o połowę mniejszą, niż to przewidziano w przepisie.

7 Piotrek zamierza przygotować sałatkę. Kupił 0,33 kg szynki i 0,28 kg sera. O ile te ilości produktów różnią się od podanych w przepisie? Jak sądzisz, czy przy takich różnicach sałatka się uda?

Zadania na deser

1 Zapisz liczby w kolejności od najmniejszej do największej. Litery odpowiadające tym liczbom utworzą hasło – nazwę ptaka. Czy wiesz, jak ten ptak wygląda?

$P\ \frac{14}{4}$	$L\ \frac{11}{3}$	$C\ 3\frac{1}{23}$
A 3,8	A 3,4	Z 3,15

Informacje do zadań 2 i 3

Oto przykłady takich samych działań wykonanych na ułamkach zwykłych i dziesiętnych:

- $\frac{1}{10} + \frac{1}{5} = \frac{1}{10} + \frac{2}{10} = \frac{3}{10}$

  $0{,}1 + 0{,}2 = 0{,}3$

- $\frac{2}{5} \cdot 2\frac{1}{2} = \frac{2}{5} \cdot \frac{5}{2} = 1$

  $0{,}4 \cdot 2{,}5 = 1{,}00 = 1$

2 Wykonaj działanie. Zapisz to samo działanie za pomocą ułamków zwykłych nieskracalnych i oblicz. W którym wypadku obliczenia są dla ciebie łatwiejsze?

a) $1{,}5 - 0{,}2$

b) $0{,}8 + 0{,}75$

c) $0{,}75 - 0{,}5$

d) $0{,}25 + 0{,}375$

e) $0{,}75 \cdot 0{,}4$

f) $0{,}6 : 1{,}5$

3 Oblicz.

a) $\frac{1}{4} + 0{,}5$

b) $0{,}5 - \frac{1}{5}$

c) $2{,}3 - \frac{2}{5}$

d) $4{,}5 \cdot \frac{4}{9}$

e) $1{,}625 : 3\frac{1}{4}$

f) $1\frac{2}{5} : 1{,}75$

4 Przepisz, wpisując w miejsce ? przykłady takich ułamków, aby nierówności były prawdziwe.

$1{,}35 < ? < ? < ? < ? < ? < 1{,}36$

5 Dobierz do działania wynik z chmurki. Nie musisz dokładnie obliczać – wystarczy oszacować.

a) $3{,}18 \cdot 4{,}9$

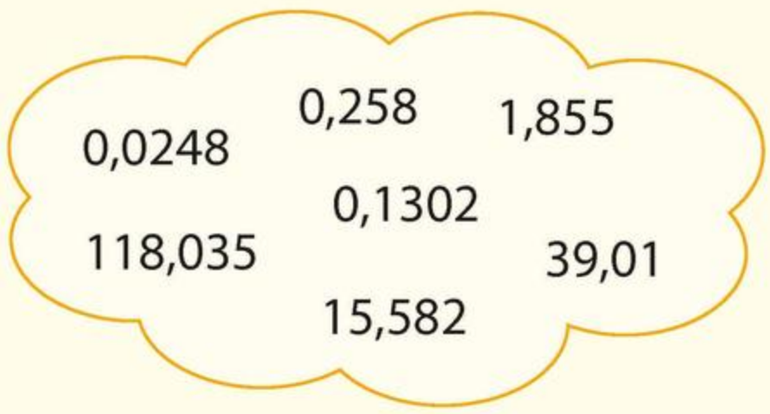
b) $4{,}7 \cdot 8{,}3$

c) $0{,}42 \cdot 0{,}31$

d) $5{,}3 \cdot 0{,}35$

e) $9{,}15 \cdot 12{,}9$

f) $0{,}08 \cdot 0{,}31$



6 W banku monety pakuje się w rulony po 50 sztuk tego samego rodzaju. Jaka kwota jest łącznie w trzech rulonach pięciogroszówek i czterech rulonach dwudziestogroszówek?

7 Obiad w stołówce w szkole Marysi kosztuje 4,70 zł. W marcu było 9 dni wolnych. Ile zapłaciła Marysia za obiady w marcu?

8 Czereśnie składają się w $\frac{4}{5}$ z wody. Krzyś zjadł 0,5 kg tych owoców w cenie 4,80 zł za kilogram.

a) Ile kosztowała woda zawarta w owocach zjedzonych przez Krzysia?

b) Magda kupiła 1,5-litrową butelkę wody mineralnej za 1,80 zł. Wypiła z niej tyle wody, ile było w owocach zjedzonych przez Krzysia. O ile złotych większą wartość miała woda zawarta w owocach niż woda wypita przez Magdę? **Uwaga.** 100 ml wody waży 100 g.

9 Kot waży ok. 5 kg, szara mysz ok. 25 g. Ile myszy waży tyle co jeden kot?

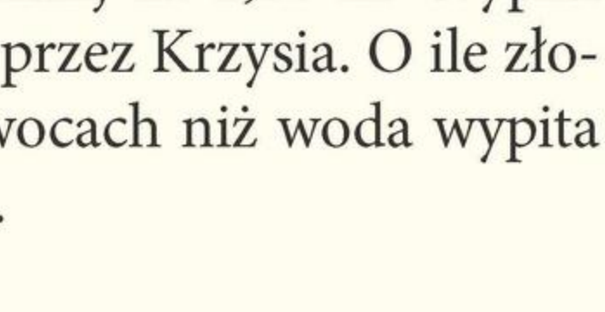
10 Baniak o pojemności 4,5 l jest w $\frac{2}{3}$ napełniony wodą. Ile litrów wody się w nim znajduje?

11 Na ilustracji podano informacje dotyczące monety 1 zł. Wyobraź sobie, że mama Ali zarabia 3600 zł i całą tę kwotę otrzymuje w takich właśnie monetach.

a) Ile waży pensja mamy Ali?

b) Ile metrów wysokości miałby słupek z tych monet ułożonych jedna na drugiej?

c) Ile metrów długości miałby rząd ze wszystkich tych monet, ułożonych jedna za drugą, w sposób pokazany poniżej?



Waga: 5 g



d) Jaką długość miałby bok kwadratu utworzonego ze wszystkich monet, leżących jedna obok drugiej, w sposób przedstawiony na ilustracji?



V

Pola figur

Ile hektarów mają razem moje ziemie?

Pole
20 ha

Ogródek
150 m²

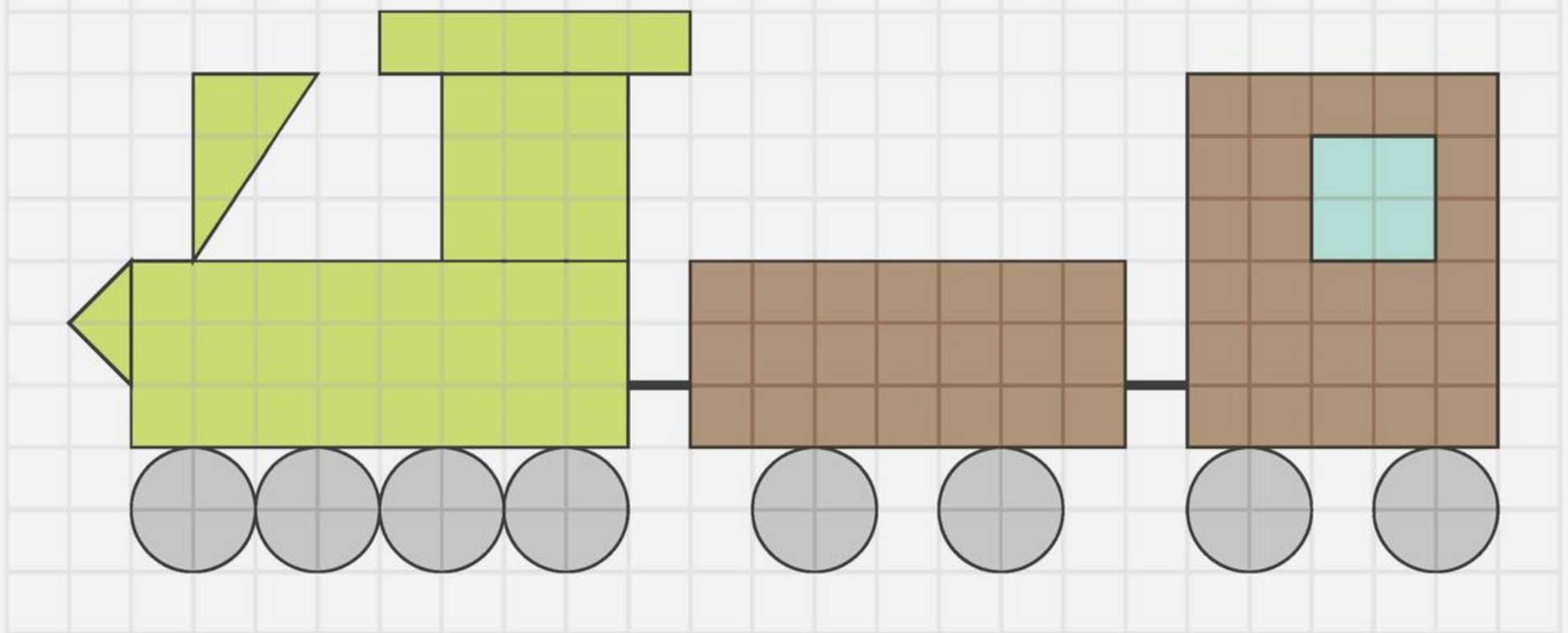
Łąka
27 a

1 Pole figury

Na dobry początek

Stoi na stacji...

Przyjrzyj się rysunkowi. Wyobraź sobie, że masz zrobić wyklejankę z kolorowego papieru według tego wzoru.

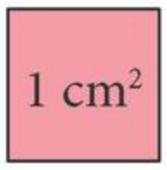


Pytania i polecenia

- Który wagon na rysunku ma większe pole?
- Jakiego papieru będzie potrzeba więcej do zrobienia wycinanki – zielonego czy brązowego?
- Okno wagonu ma pole równe 1 cm^2. Czy jedno koło ma pole większe niż 1 cm^2?
- Podaj (w cm^2) powierzchnię papieru potrzebnego do wyklejenia każdego z wagonów (bez kół).
- Ile razy pole zielonego papieru potrzebnego do wyklejenia lokomotywy jest większe od pola brązowego papieru potrzebnego, żeby wykleić pierwszy wagon?
- Zaprojektuj wagon, który będzie miał pole większe od pola lokomotywy.

Pola figur mierzymy w milimetrach kwadratowych (mm^2), centymetrach kwadratowych (cm^2), decymetrach kwadratowych (dm^2), metrach kwadratowych (m^2) itd.

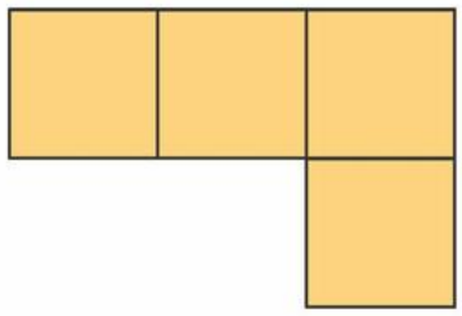
Kwadrat o boku długości 1 cm ma pole równe 1 cm^2.



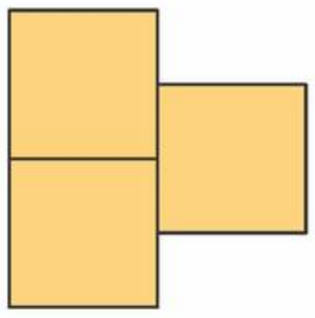
Przykłady

poziom A

Aby podać pole figury, można policzyć, ile kwadratów o polu 1 cm^2 ją wypełnia.



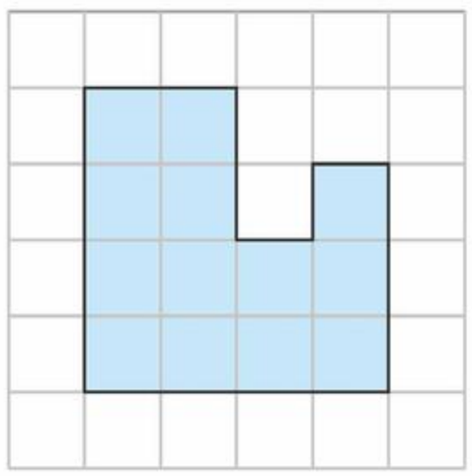
pole równe 4 cm^2



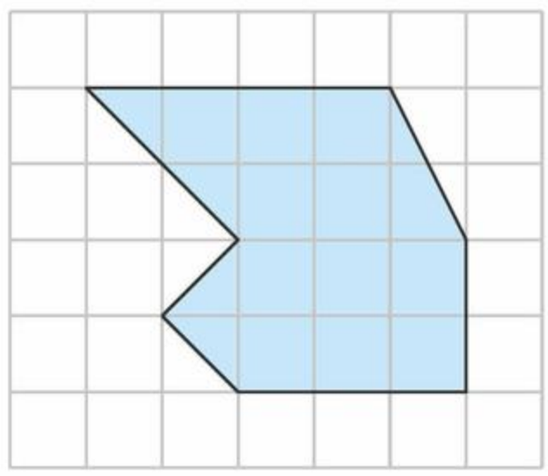
pole równe 3 cm^2

poziom B

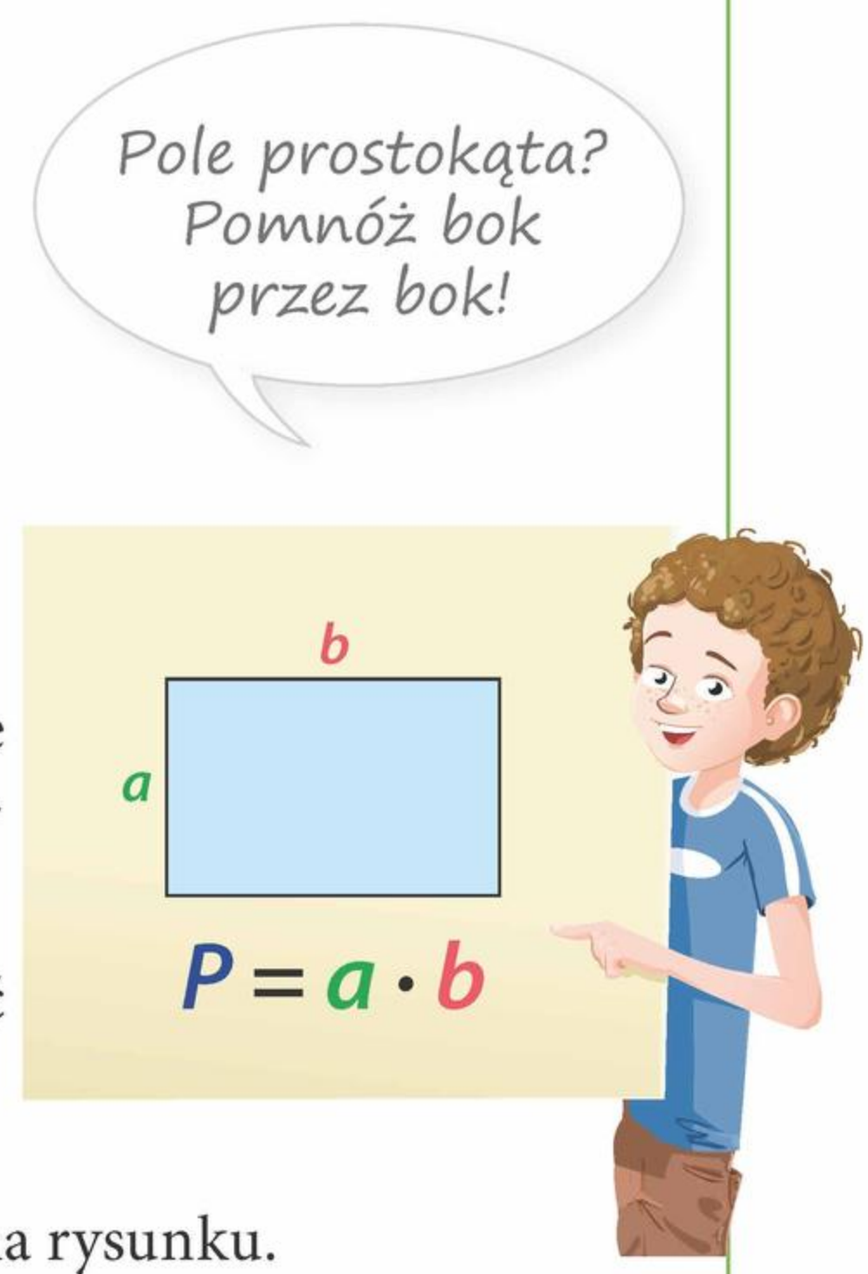
Pole figury nie musi być wyrażone liczbą naturalną.



pole równe $3\frac{1}{4}$ cm^2



pole równe $3\frac{1}{2}$ cm^2

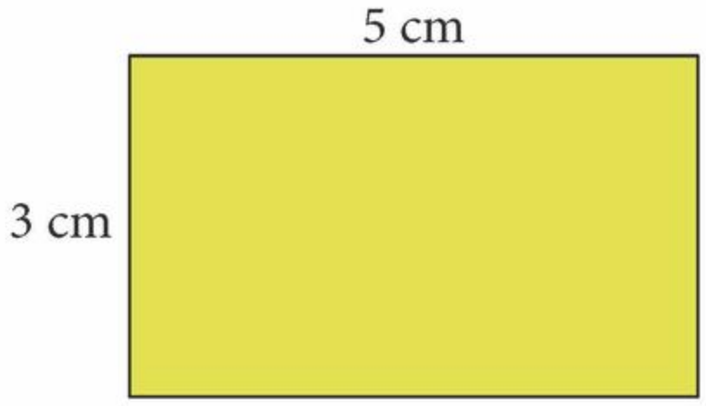


W przypadku większych figur liczenie kratek może być uciążliwe, dlatego pola niektórych figur będziemy obliczać, korzystając ze wzorów.

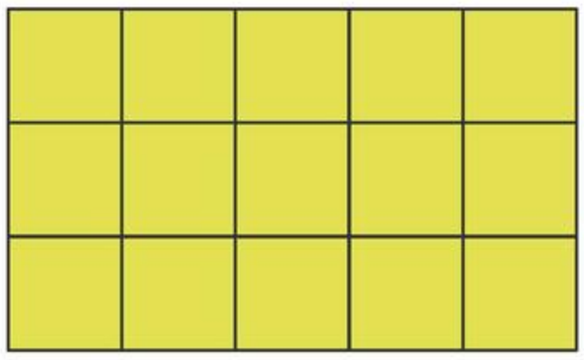
Aby obliczyć pole prostokąta, wystarczy pomnożyć długości jego dwóch sąsiednich boków.

poziom C

Oblicz pole prostokąta o wymiarach podanych na rysunku.



$P = 5 \cdot 3 = 15$ [cm^2]

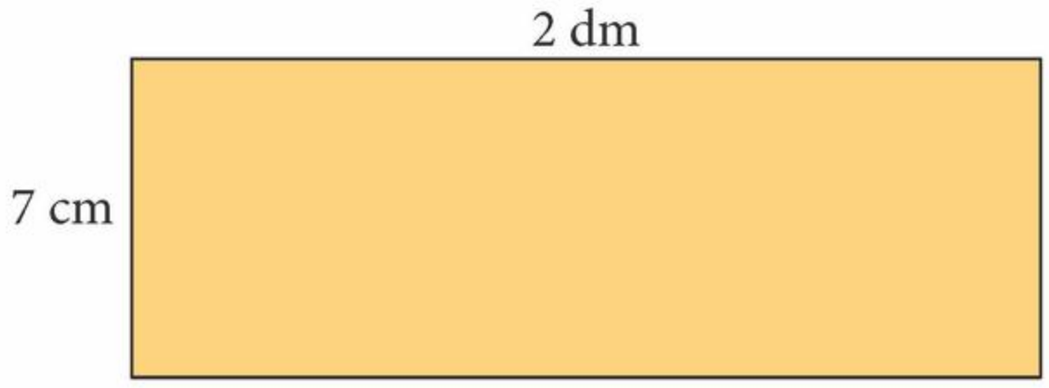


3 rzędy po 5 kwadratów to 15 kwadratów

Odp. Pole tego prostokąta wynosi 15 cm^2.

poziom D

Oblicz pole prostokąta o wymiarach podanych na rysunku.



Długości obu boków musimy przedstawić w tych samych jednostkach.

Można obliczać tak:

$2\text{ dm} = 20\text{ cm}$

$P = 20 \cdot 7 = 140\ [\text{cm}^2]$

lub tak:

$7\text{ cm} = 0{,}7\text{ dm}$

$P = 2 \cdot 0{,}7 = 1{,}4\ [\text{dm}^2]$

Odp. Pole tego prostokąta wynosi 140 cm^2 (czyli $1{,}4\text{ dm}^2$).

Dobra rada

Po rozwiązaniu zadania zawsze sprawdzaj, czy w odpowiedzi znalazły się właściwe jednostki.

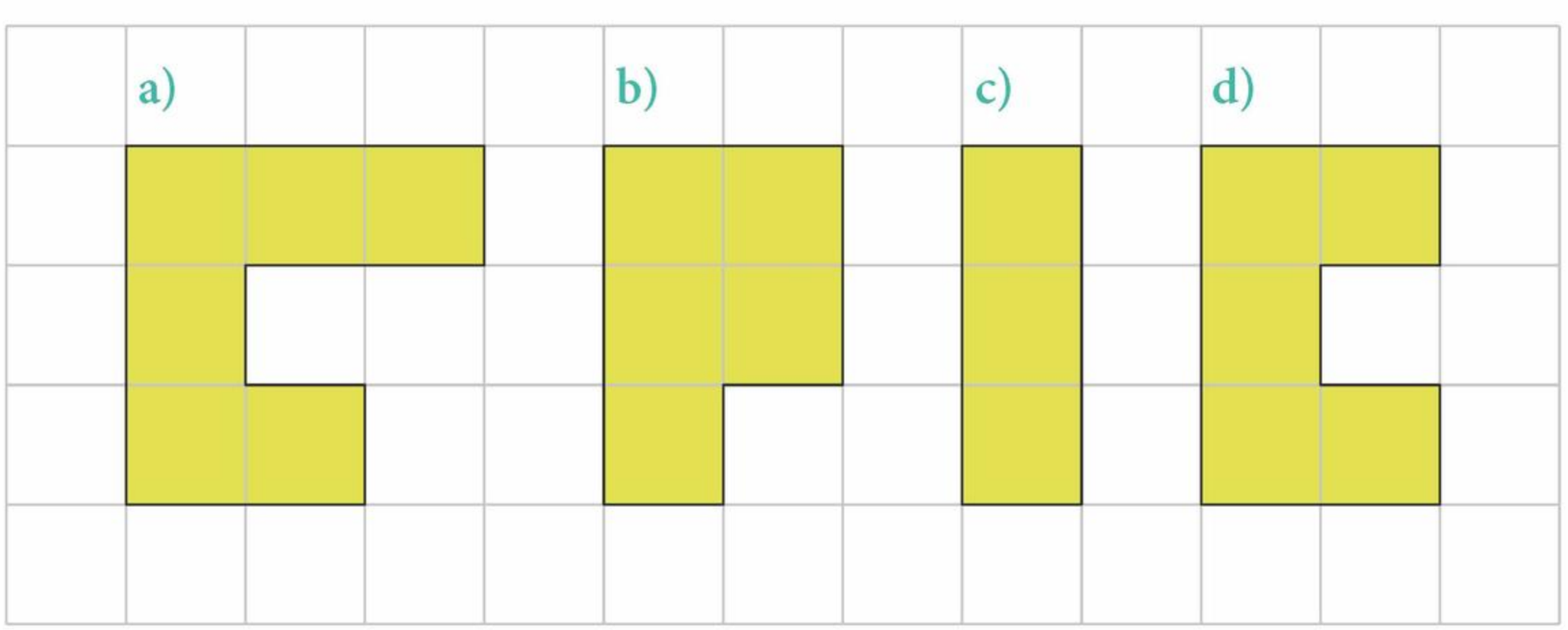
Zadania

1 Wykonaj polecenia. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz przykłady a) i b) z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom. Jeśli nie – rozwiąż wszystkie przykłady z tego poziomu i dopiero wtedy przejdź na następny.

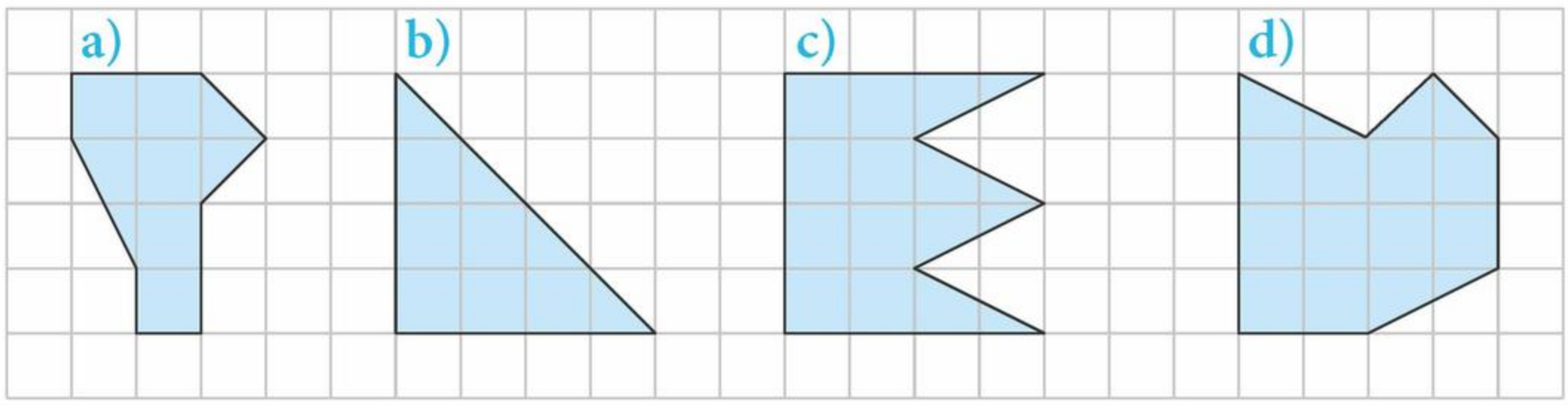
Uwaga. Poprawna odpowiedź **musi** zawierać odpowiednie jednostki!

poziom A

Zmierz bok kratki, a następnie podaj pole figury.



poziom B Podaj pole figury.



poziom C Oblicz pole i obwód prostokąta o podanych bokach.

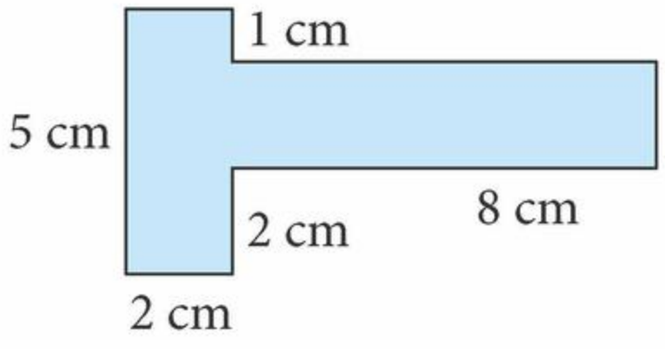
a) 4,2 cm i 7 cm
b) 3 cm i 4 cm
c) 11 cm i 11 cm
d) 3,5 cm i 4 cm
e) 5,1 cm i 8 cm
f) 12 cm i 15 cm

poziom D Oblicz pole i obwód prostokąta o podanych bokach.

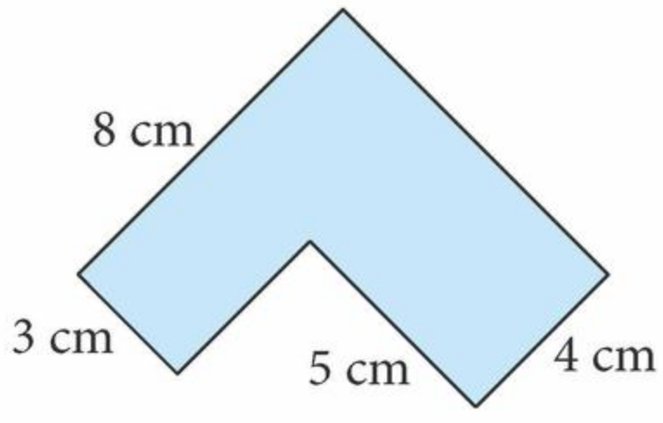
a) 3,2 cm i 9 mm
b) 5 mm i 2 dm
c) 3 cm i 2 dm
d) 6 mm i 3 cm
e) 3,5 dm i 3 cm
f) 5 m i 4 cm

MISTRZ Oblicz pole figury.

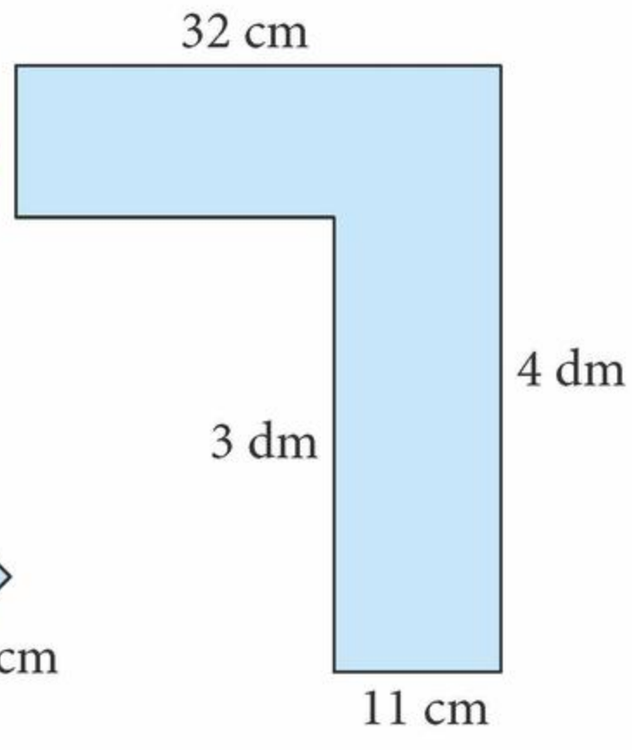
a)



b)



c)



• **2** Na kartce w kratkę narysuj kwadrat o boku 1 cm. Napisz obok: 1 cm^2. Następnie narysuj różne figury o polu 4 cm^2. Postaraj się, żeby wśród tych figur były:

- kwadrat,
- prostokąt,
- równoległobok,
- trapez,
- trójkąt,
- sześciokąt.

Możesz też nadawać figurom różne kształty, np. zwierząt lub przedmiotów codziennego użytku. Porównaj swoją pracę z pracami kolegów.

• **3** Narysuj 3 różne prostokąty, każdy o polu 6 cm^2. Pod każdym prostokątem oblicz jego obwód.

• **4** Oblicz pole i obwód prostokąta, wiedząc, że jeden z jego boków ma 5 cm, a drugi jest o 3 cm:

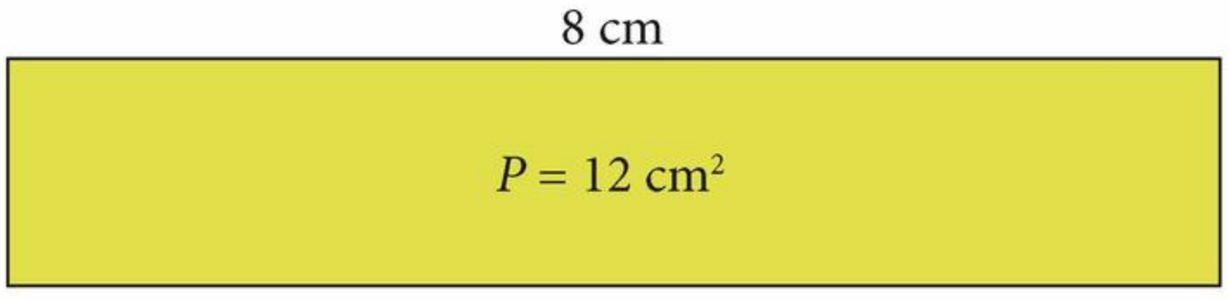
a) dłuższy, b) krótszy.

• **5** Oblicz pole i obwód prostokąta, wiedząc, że jeden z jego boków ma 6 cm, a drugi jest 4 razy:

a) dłuższy, b) krótszy.

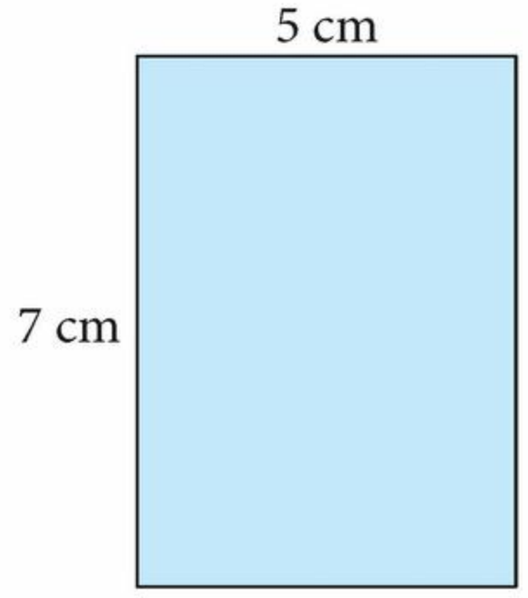
•• **6** Zmierz długość i szerokość blatu swojego biurka i oblicz jego pole. Zmierz długość i szerokość jakiegoś prostokątnego pomieszczenia i również oblicz jego powierzchnię. Podobnie oblicz powierzchnię jeszcze kilku wybranych pomieszczeń lub przedmiotów (np. łazienki, drzwi, koperty). Obliczenia możesz wykonać na kalkulatorze.

•• **7** Oblicz długość drugiego boku i obwód prostokąta. Skorzystaj z informacji podanych na rysunku.



•• **8** Prostokątna działka ma pole 240 m^2. Jeden z jej boków ma 20 m długości. Oblicz długość drugiego boku.

•• **9** Narysuj kwadrat, który ma taki sam obwód jak prostokąt na rysunku obok. Która figura ma większe pole? O ile cm^2 większe?



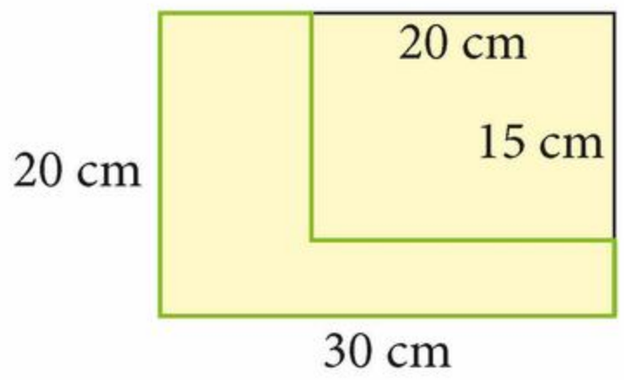
•• **10** Pan Jan chce mieć przed domem trawnik. Trawnik będzie prostokątem o bokach 10 m i 5,5 m. Ile zapłaci pan Jan za trawę z rolki, jeśli wiadomo, że 1 m^2 takiej trawy kosztuje 9 zł?

•• **11** Z narożnika prostokątnej kartki o wymiarach 20 cm × 30 cm Wojtek odciął prostokąt o bokach 15 cm i 20 cm (jak na rysunku). Oblicz:

a) pole kartki,

b) pole odciętego prostokąta,

c) pole sześciokąta, który pozostał (na rysunku jest on zaznaczony zieloną linią).



•• 12 Pokój ma 5 m długości i 4 m szerokości.

a) Oblicz powierzchnię sufitu w tym pokoju.

b) Litr lakieru wystarcza na pomalowanie 7 m^2 podłogi. Ile litrowych puszek lakieru potrzeba, by trzykrotnie polakierować podłogę w tym pokoju?

••• 13 Pokój ma 5 m długości, 4 m szerokości i 3 m wysokości.

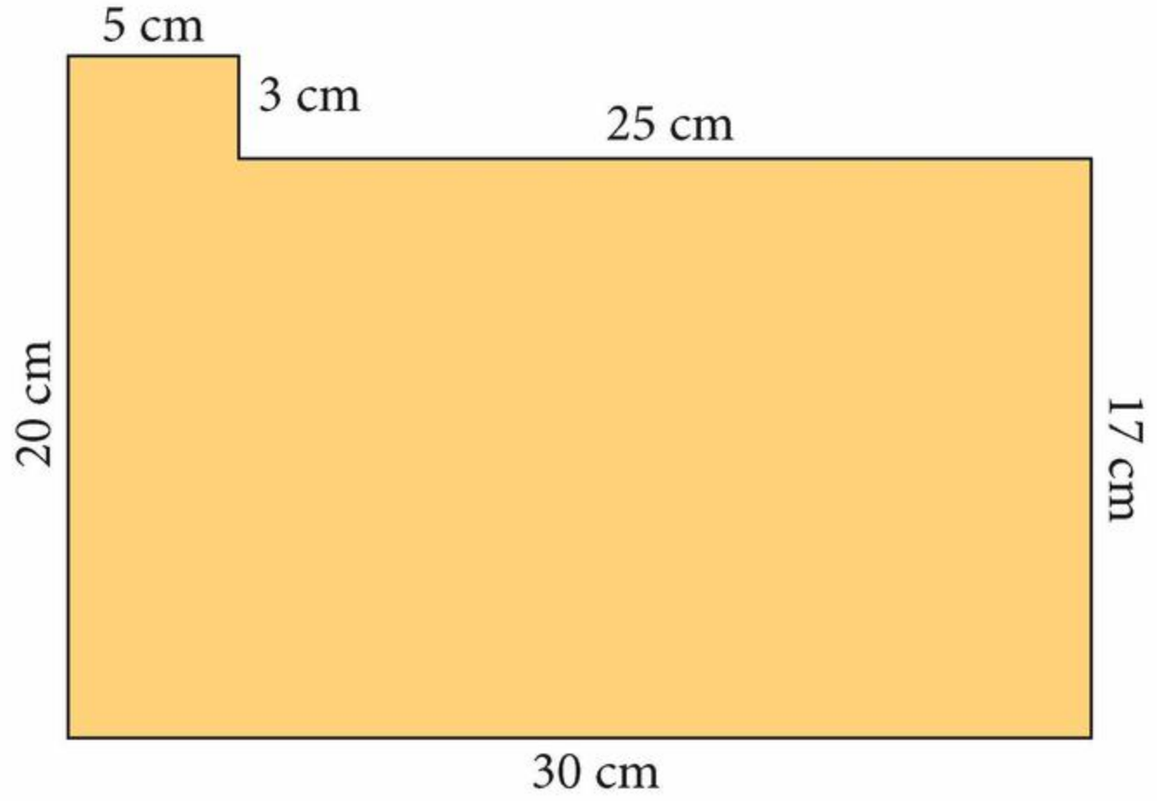
a) Na największej ścianie nie ma okien ani drzwi. Oblicz powierzchnię tej ściany.

b) Oblicz łączną powierzchnię czterech ścian pokoju (razem z drzwiami i oknami).

c) Litr farby wystarcza na pomalowanie 8 m^2 powierzchni. Ile litrowych puszek farby trzeba kupić, aby dwukrotnie pomalować pokój, czyli ściany i sufit, bez drzwi (o powierzchni 2 m^2) i okien (zajmujących 6 m^2)?

••• 14 Długości boków prostokątnego pomieszczenia są wyrażone w pełnych metrach, a jego pole wynosi 24 m^2. Jakie wymiary może mieć to pomieszczenie? Podaj wszystkie możliwości.

••• 15 Oblicz pole i obwód narysowanej figury. Wymyśl jeszcze dwa inne sposoby obliczenia pola tej figury i sprawdź, czy prowadzą one do tego samego wyniku.



••• 16 Jaką długość ma bok kwadratu o polu równym:

a) 9 cm^2, b) 49 cm^2, c) 81 cm^2, d) 100 cm^2?

••• 17 Oblicz obwód kwadratu o podanym polu.

a) 16 cm^2 b) 25 cm^2

••• 18 Prostokąt o wymiarach 4 cm × 9 cm i pewien kwadrat mają takie same pola. Jaką długość ma bok tego kwadratu? Oblicz obwody obu figur.

19 Narysuj dwa takie prostokąty, aby jeden z nich miał większe pole, ale mniejszy obwód niż drugi. Pod każdym rysunkiem zapisz wymiary prostokąta oraz oblicz jego pole i obwód.

Dla dociekliwych

Prostokąt $ABCD$ ma boki długości 3 cm i 5 cm. Oblicz jego pole i obwód.

1 O ile cm^2 zwiększy się pole tego prostokąta, a o ile cm zwiększy się jego obwód, jeśli:

a) wydłużymy każdy z krótszych boków o 2 cm,

b) wydłużymy każdy z dłuższych boków o 2 cm,

c) wydłużymy każdy bok o 2 cm?

2 Ile razy zwiększy się pole tego prostokąta, a ile razy zwiększy się jego obwód, jeśli:

a) wydłużymy każdy z krótszych boków 2 razy,

b) wydłużymy każdy z dłuższych boków 2 razy,

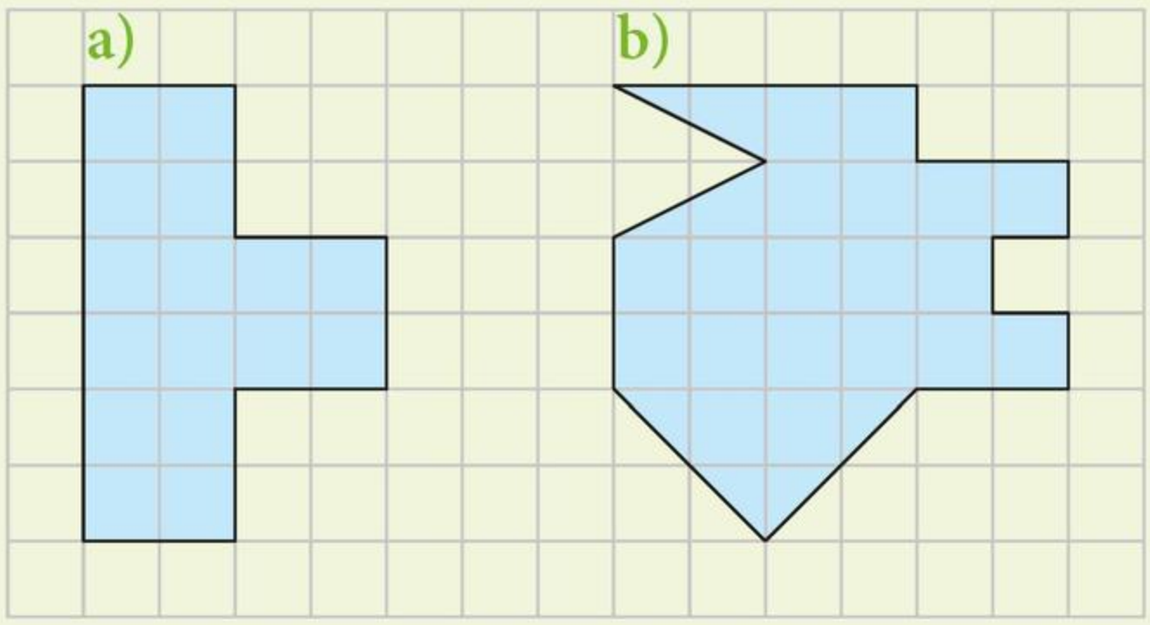
c) wydłużymy każdy bok 2 razy?

3 Wyobraź sobie teraz inny prostokąt i odpowiedz jeszcze raz na pytania z zadań 1 i 2. Spróbuj sformułować wnioski.

4 Spróbuj przewidzieć odpowiedzi na pytania z zadań 1 i 2, gdybyśmy wydłużali boki prostokąta o 3 cm lub 3 razy. Oblicz odpowiednie pola i obwody i sprawdź, czy twoje przewidywania były słuszne.

Czy już umiem?

I Podaj pole figury przedstawionej na rysunku.



II Oblicz pole i obwód prostokąta o podanych bokach.

a) 3 cm i 5 cm

b) 2,5 cm i 12 mm

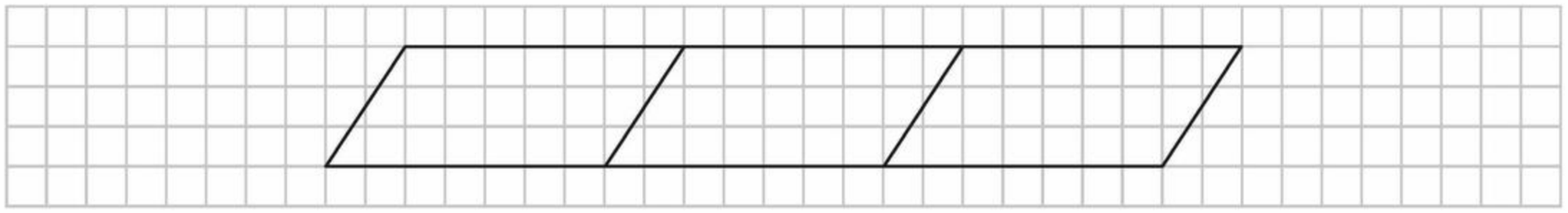
III Prostokąt o wymiarach 7 cm × 3 cm i pewien kwadrat mają takie same obwody. Oblicz pola obu figur.

2 Pole równoległoboku i rombu

Na dobry początek

Przetnij i przełóż – równoległobok

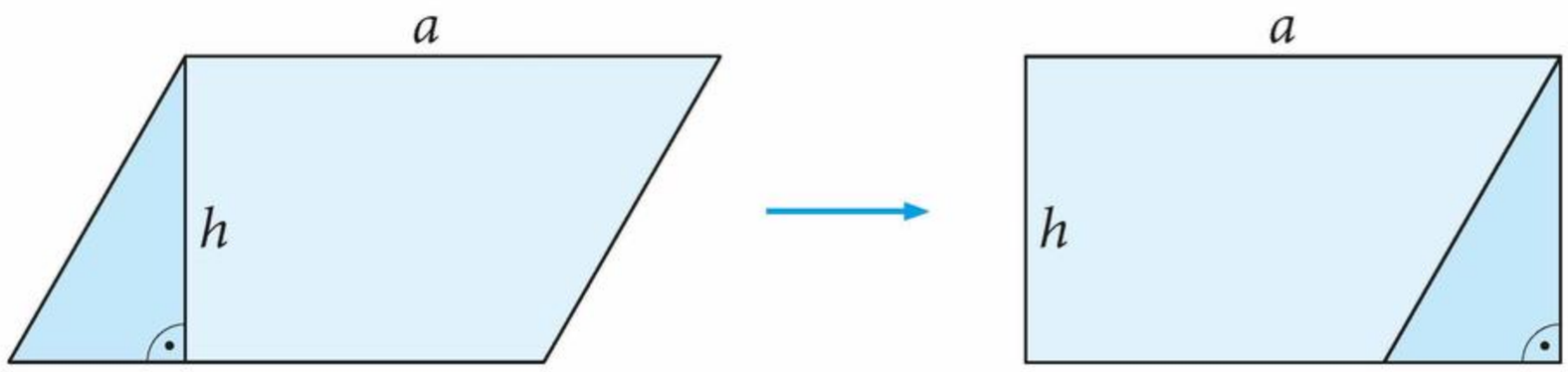
Narysuj na kartce w kratkę trzy identyczne równoległoboki i je wytnij.



- Jednym prostym cięciem podziel pierwszy równoległobok na dwie części, z których można ułożyć prostokąt.
- Ułóż ten prostokąt, a obok połóż drugi równoległobok i odpowiedz na pytania:
  - Co można powiedzieć o polach równoległoboku i prostokąta?
  - Które odcinki trzeba zmierzyć, aby obliczyć pole prostokąta? Zaznacz te odcinki zielonym mazakiem.
  - Jaki jest związek zielonych odcinków z wymiarami równoległoboku? Zaznacz na zielono odpowiednie odcinki w równoległoboku.
  - Zmierz potrzebne odcinki i oblicz pole prostokąta. Zapisz to pole na prostokącie.
  - Jakie jest pole równoległoboku? Zapisz je na równoległoboku.
- Weź trzeci równoległobok. Czy umiesz podzielić go tak, aby otrzymać prostokąt o innych wymiarach? Jeśli tak, odpowiedz jeszcze raz na powyższe pytania. Tym razem użyj niebieskiego mazaka.

Pole równoległoboku

Jeśli rozetniemy równoległobok wzdłuż jednej z wysokości, to z otrzymanych części możemy ułożyć prostokąt jak na rysunku.



Jeden z boków tego prostokąta ma taką długość jak bok równoległoboku; długość drugiego boku prostokąta jest równa wysokości równoległoboku.

Pole P równoległoboku o podstawie a i wysokości h opuszczonej na tę podstawę jest równe $a \cdot h$.



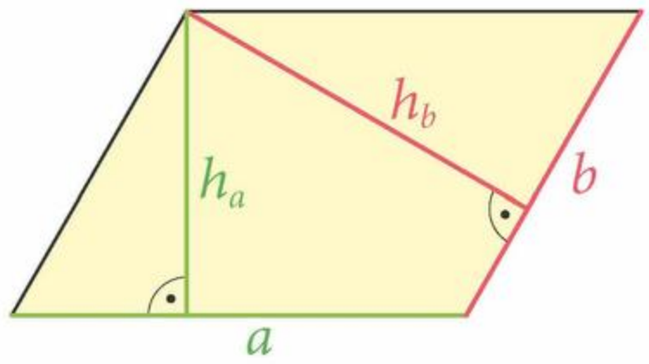
Równoległobok, który nie jest rombem, ma sąsiednie boki różnej długości. Wysokości opuszczone na te boki też są różne. Pole takiego równoległoboku można więc obliczać dwoma sposobami:

Podręcznik cz. 1, s. 122 Wysokość równoległoboku

$P = a \cdot h_a$

lub

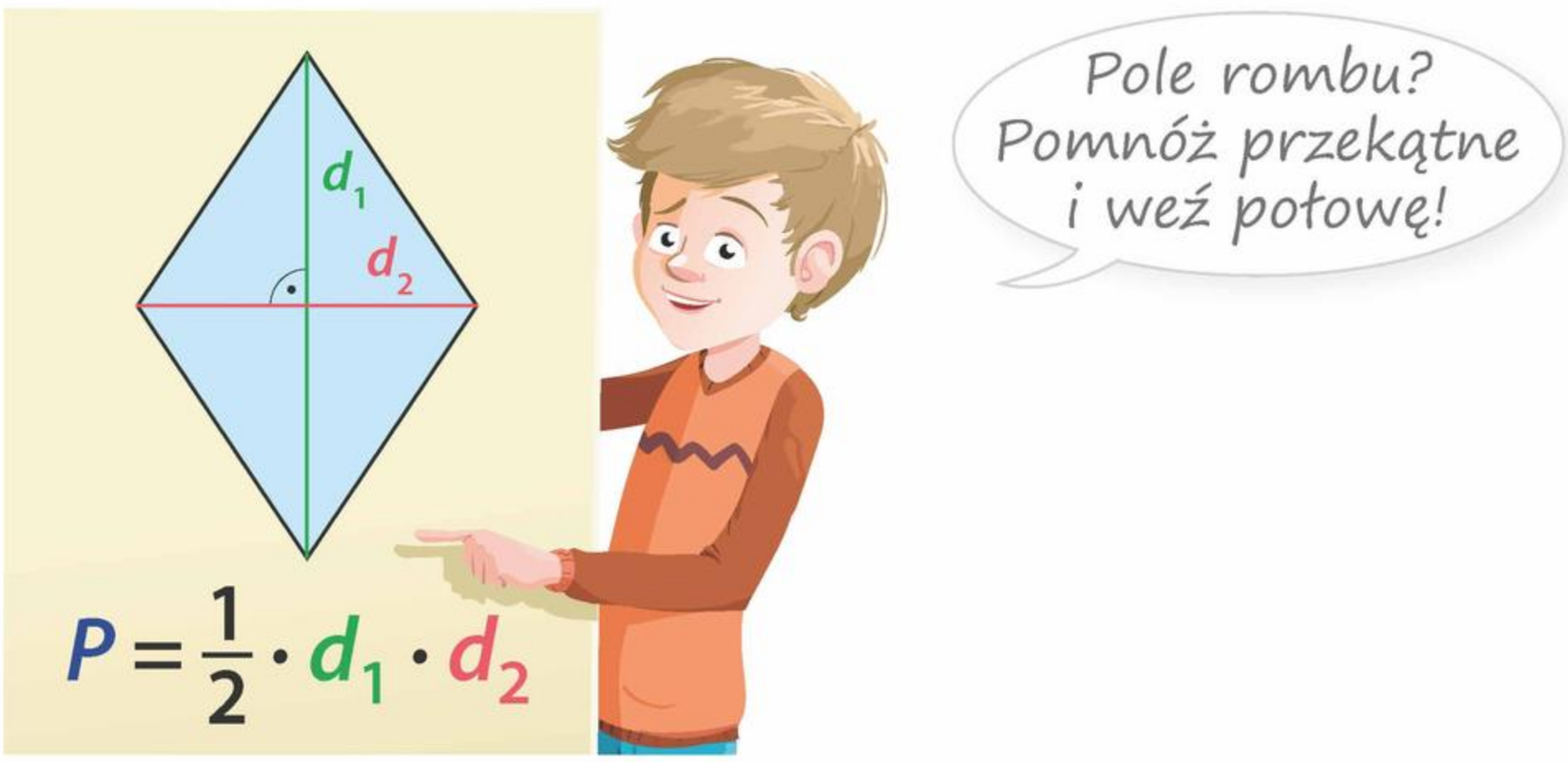
$P = b \cdot h_b$



Pole rombu

Romb jest równoległobokiem, więc do obliczenia jego pola można oczywiście wykorzystać poprzedni wzór. Ale można także wykorzystać wzór, w którym występują długości przekątnych rombu.

Pole P rombu o przekątnych d_1 i d_2 jest równe $\frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2$.



Dobra rada

Wzór na pole rombu można zapisać na różne sposoby:

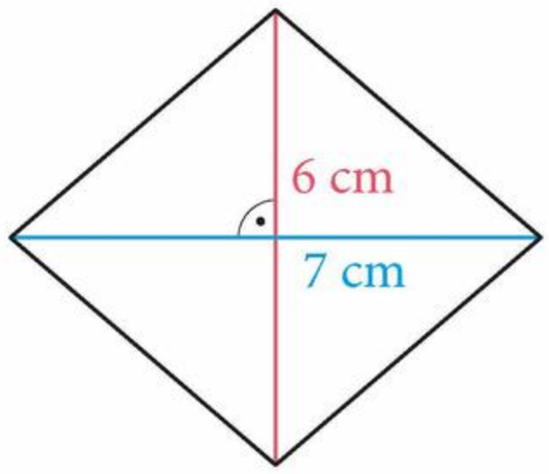
$P = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2$ $\qquad$ $P = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$ $\qquad$ $P = d_1 \cdot d_2 : 2$

Wybieraj zawsze tę postać, która jest dla ciebie najwygodniejsza.

Przykłady

poziom A

Oblicz pole narysowanego rombu.



Gdy chcemy obliczyć pole rombu, mamy do wyboru dwa wzory. Skoro znamy (z rysunku) długości jego przekątnych, korzystamy ze wzoru:

$P = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2$

$d_1 = 6$ cm

$d_2 = 7$ cm

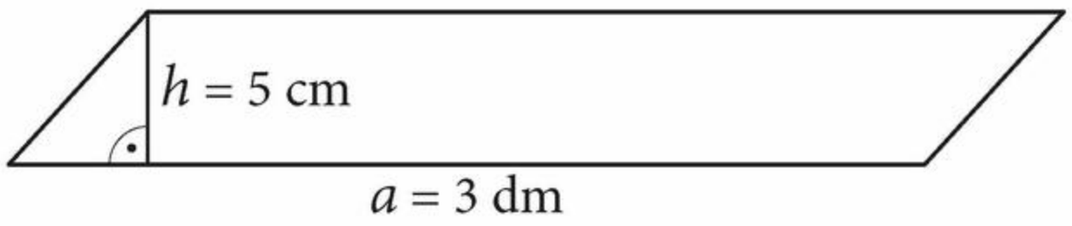
$P = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 7 = 21$ [cm^2]

Odp. Pole tego rombu jest równe 21 cm^2.

poziom B

Oblicz pole równoległoboku, którego podstawa ma 3 dm, a wysokość opuszczona na tę podstawę jest równa 5 cm.

Rysujemy schematycznie równoległobok i zaznaczamy dane długości.



Aby obliczyć pole tej figury, musimy wyrazić dane długości w tych samych jednostkach, np. w centymetrach.

$a = 3$ dm $= 30$ cm

$P = a \cdot h$

$P = 30 \cdot 5 = 150$ [cm^2]

Odp. Pole tego równoległoboku jest równe 150 cm^2.

poziom C

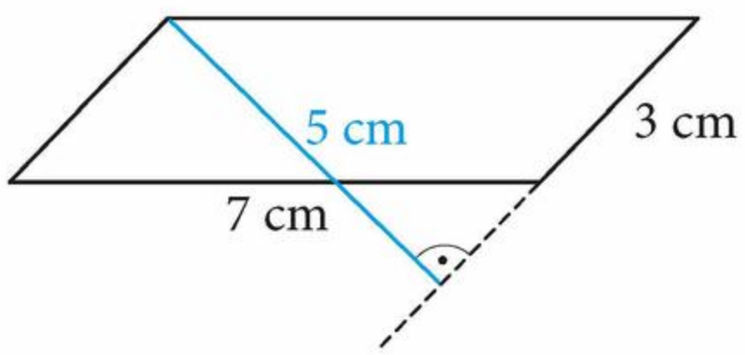
Oblicz pole równoległoboku o wymiarach podanych na rysunku.

Oznaczamy boki równoległoboku i odczytujemy z rysunku ich długości:

$a = 7$ cm,

$b = 3$ cm

oraz wysokość równoległoboku: $h = 5$ cm.



Zaznaczona na rysunku wysokość jest prostopadła do boku *b*, a więc to bok *b* jest dla nas podstawą równoległoboku!

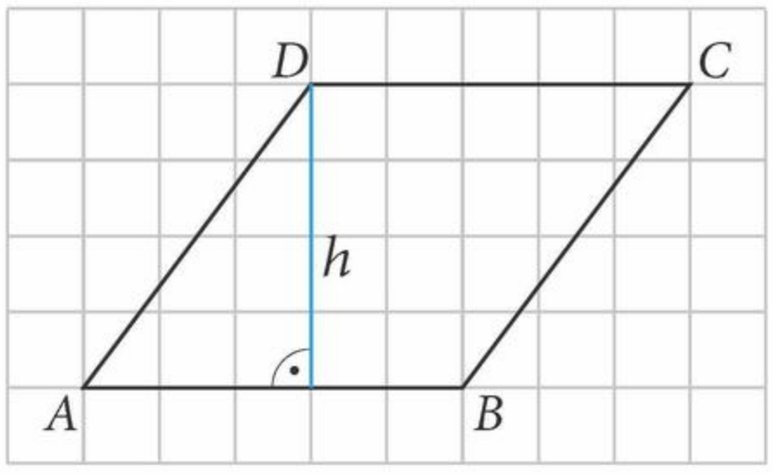
$P = b \cdot h$

$P = 3 \cdot 5 = 15$ [cm^2]

Odp. Pole tego równoległoboku jest równe 15 cm^2.

poziom D

Oblicz pole rombu przedstawionego na rysunku. Odczytaj z rysunku długości potrzebnych odcinków.



Wykorzystując kratki, można odczytać z rysunku **tylko** długości odcinków pionowych i poziomych, których końce leżą na przecięciu linii kratek. Nie da się natomiast odczytać długości odcinków ukośnych, np. odcinka *BC*. Można więc znaleźć długość podstawy *AB* i wysokość *h*, a nie można odczytać długości przekątnych. Dlatego skorzystamy ze wzoru $P = a \cdot h$, a nie $P = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2$.

Aby obliczyć pole rombu, skorzystamy ze wzoru na pole równoległoboku: $P = a \cdot h$.

$a = 2{,}5$ cm, $h = 2$ cm, $P = 2{,}5 \cdot 2 = 5$ [cm^2].

Odp. Pole tego rombu jest równe 5 cm^2.

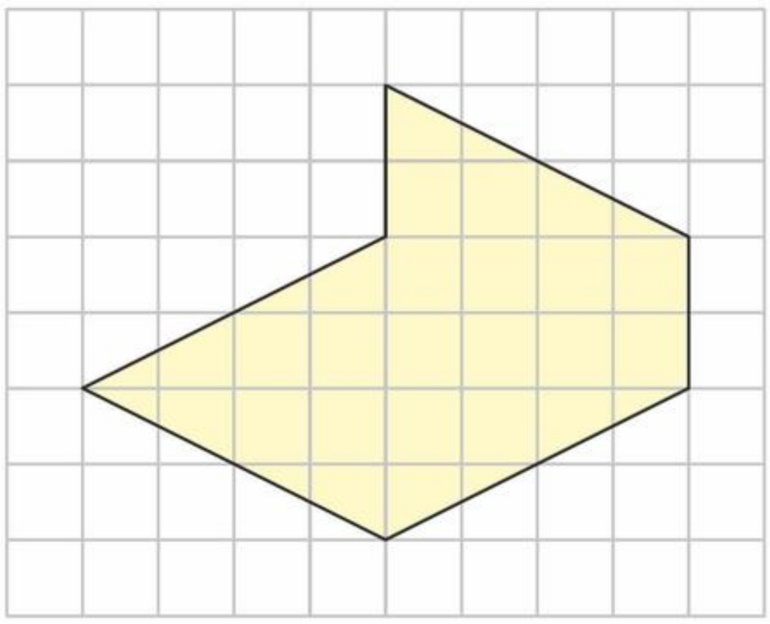
Dobra rada

Obliczając pole równoległoboku, sprawdź, czy podstawa i wysokość, których długości mnożysz, są prostopadłe.

Przykład

Oblicz pole narysowanej figury. Potrzebne długości odczytaj z rysunku.

Daną figurę możemy podzielić na figury, których pola potrafimy obliczyć, np. na równoległobok i romb.

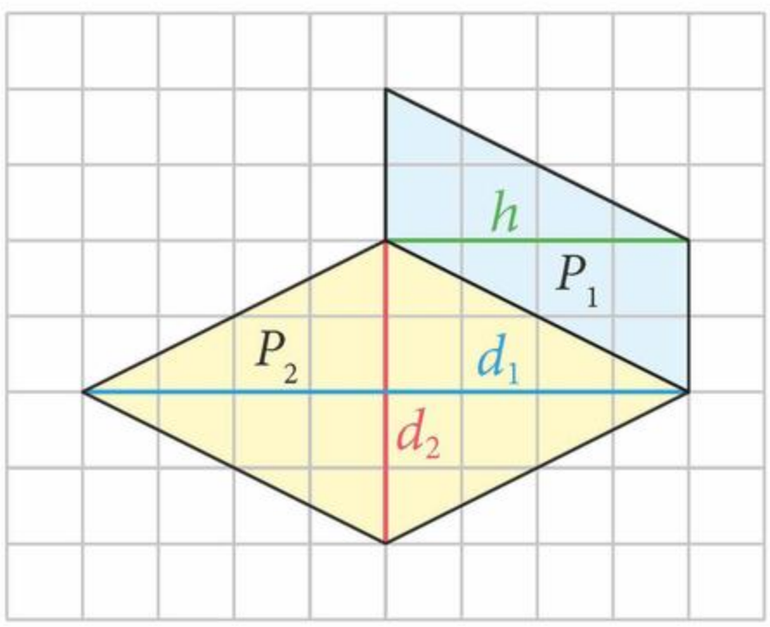


Aby obliczyć pole równoległoboku (P_1), skorzystamy ze wzoru: $P = a \cdot h$.
$a = 1$ cm, $h = 2$ cm, więc
$P_1 = 1 \cdot 2 = 2$ [cm^2].

Aby obliczyć pole rombu (P_2), skorzystamy ze wzoru: $P = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2$.

$d_1 = 4$ cm, $d_2 = 2$ cm, więc

$P_2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2 = 4$ [cm^2].



Pole P narysowanej figury jest równe:
$P = P_1 + P_2 = 2 + 4 = 6$ [cm^2]

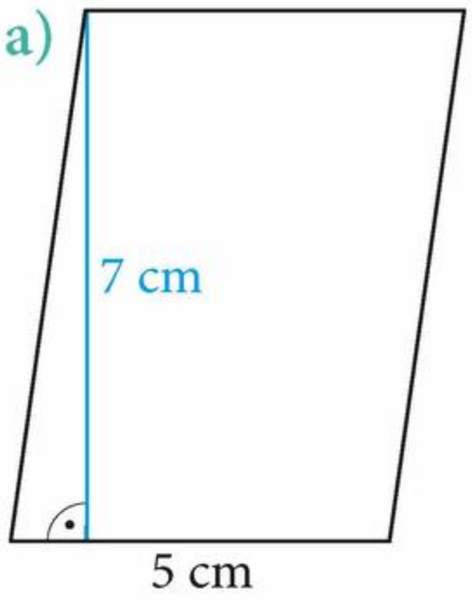
Odp. Pole narysowanej figury wynosi 6 cm^2.

Zadania

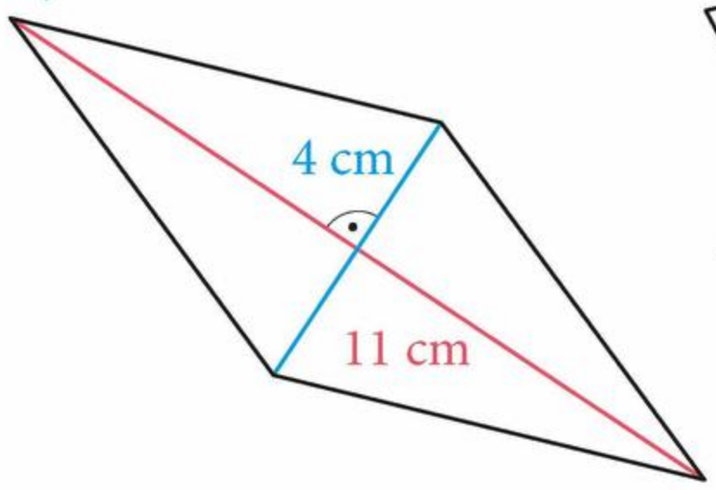
1 Wykonaj polecenia. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz dwa kolejne przykłady z danego poziomu, możesz przejść na następny poziom.

poziom A Oblicz pole równoległoboku.

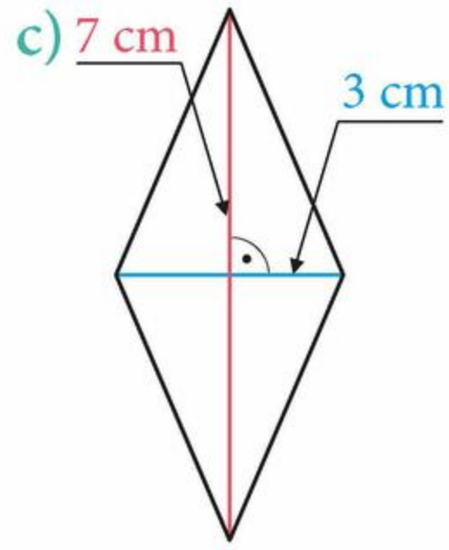
a)



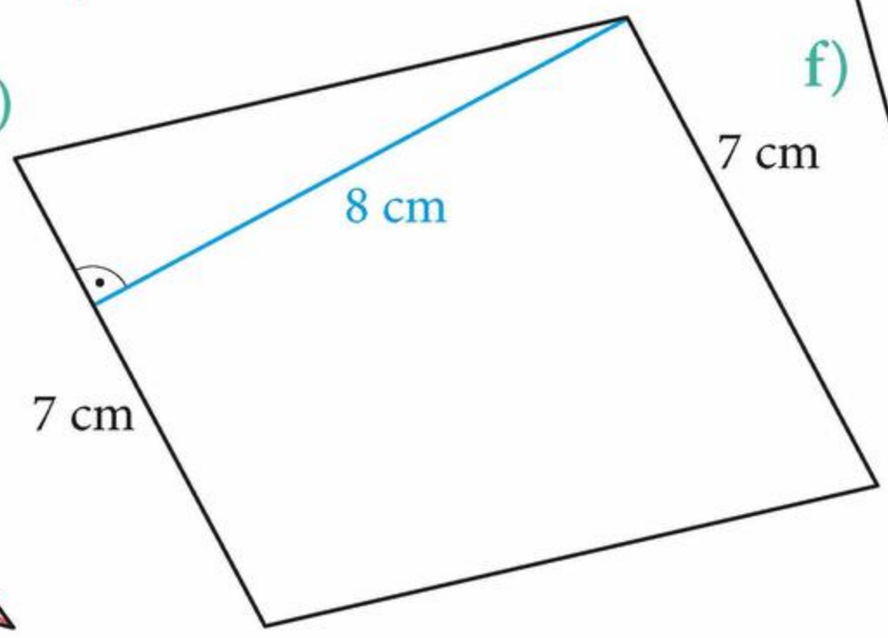
b)



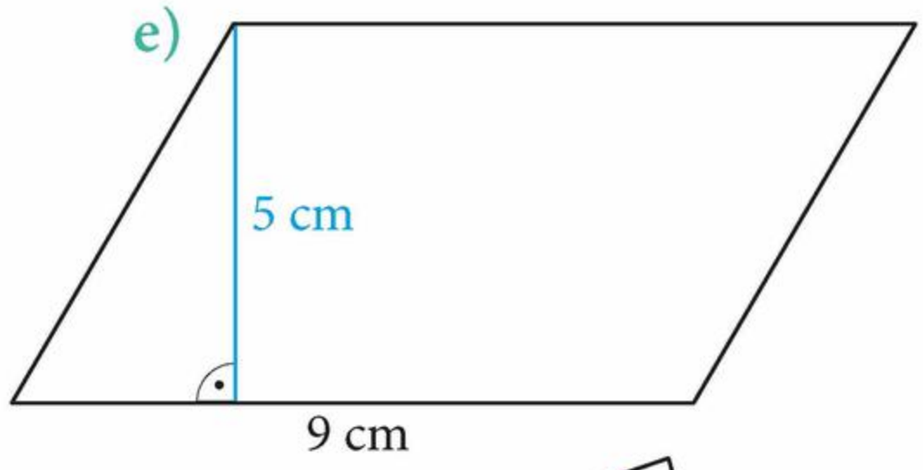
c)



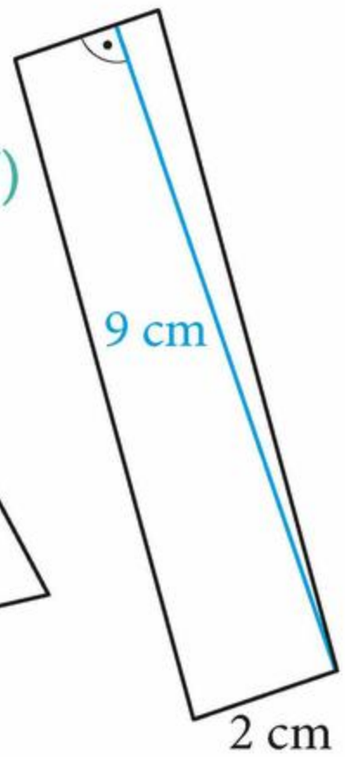
d)



e)



f)



poziom B Oblicz pole równoległoboku, mając dane podstawę i wysokość opuszczoną na tę podstawę.

a) $a = 5$ cm, $h_a = 7$ mm

b) $b = 1{,}7$ cm, $h_b = 3$ dm

c) $a = 2$ dm, $h_a = 9$ mm

d) $a = 11$ cm, $h_a = 4$ mm

e) $b = 3{,}5$ cm, $h_b = 50$ mm

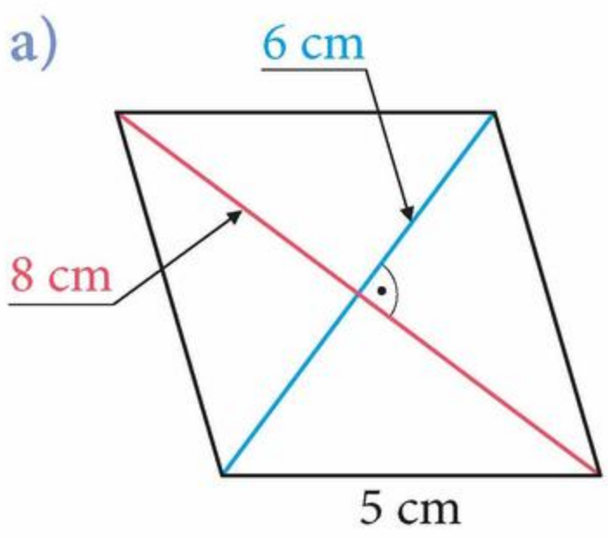
f) $a = 4{,}7$ cm, $h_a = 8$ mm

g) $b = 5$ cm, $h_b = 7$ m

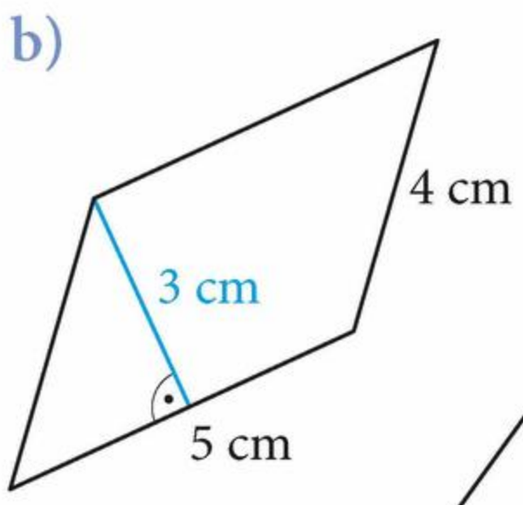
h) $a = 1{,}8$ cm, $h_a = 2$ dm

poziom C Oblicz pole i obwód równoległoboku.

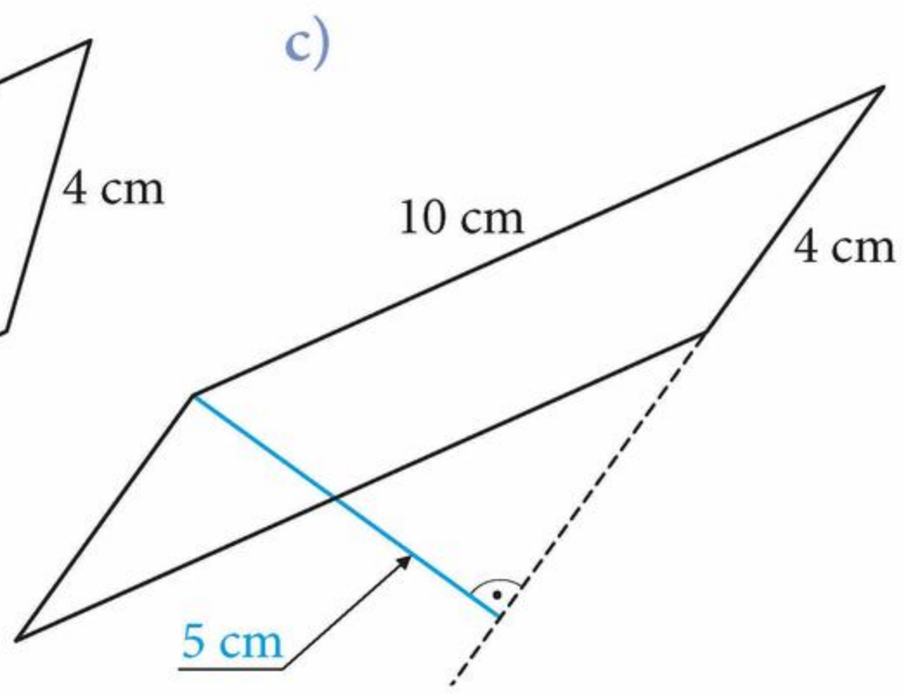
a)



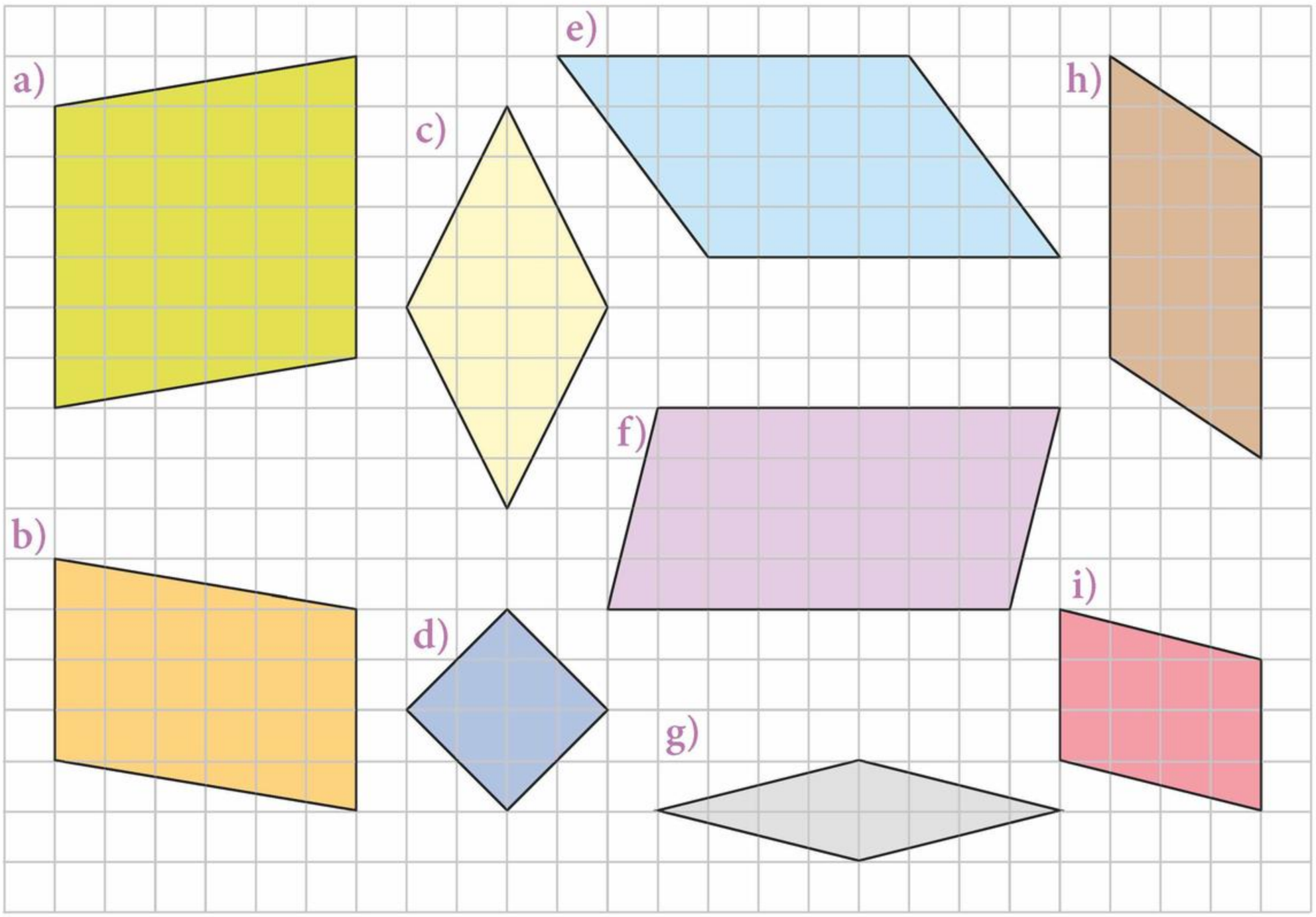
b)



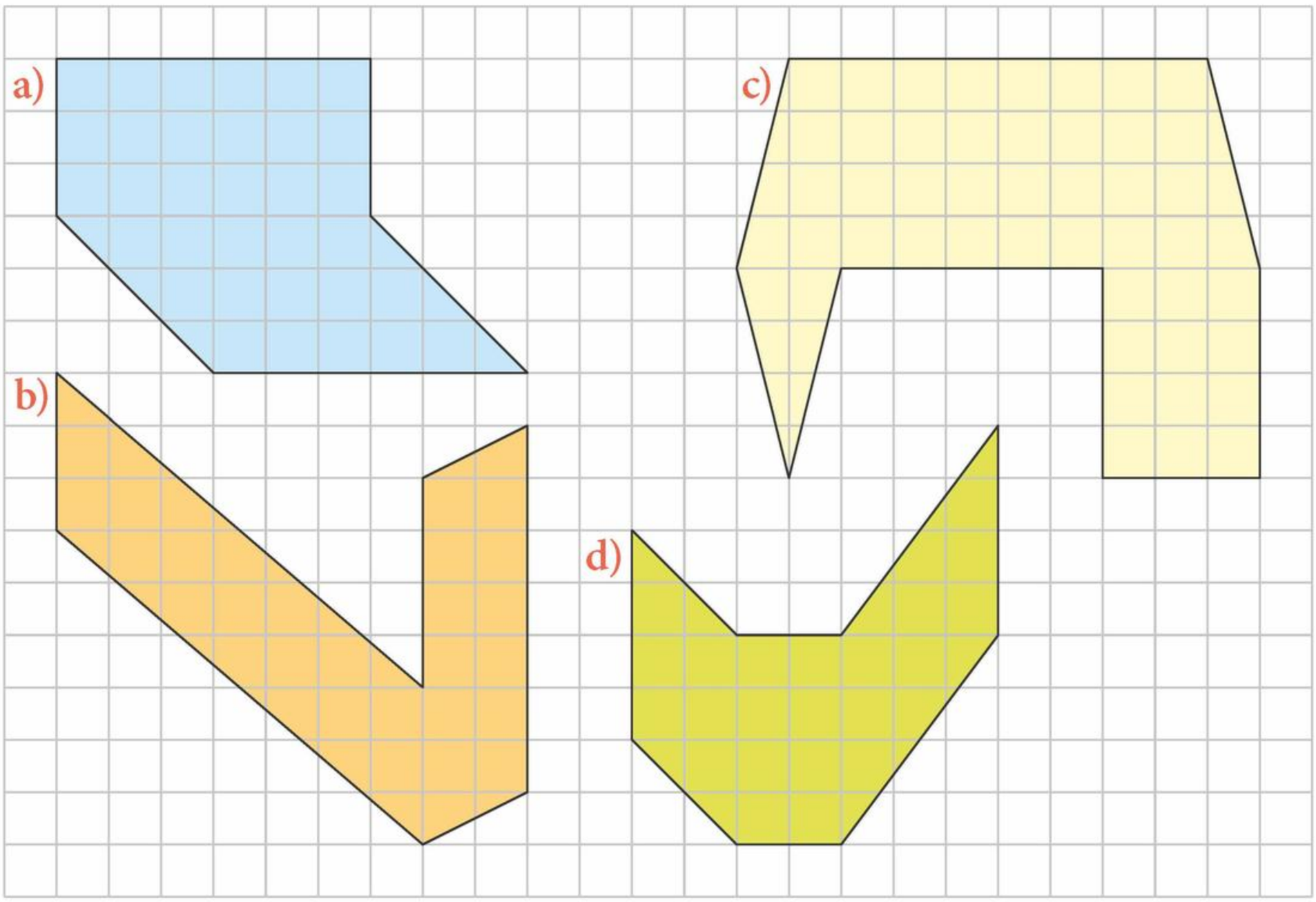
c)



poziom D Oblicz pole równoległoboku. Odczytaj z rysunku długości potrzebnych odcinków.



MISTRZ Oblicz pole narysowanej figury. Odczytaj z rysunku długości odpowiednich odcinków.



• **2** Na kartce w kratkę narysuj trzy różne równoległoboki, każdy o podstawie 3 cm i wysokości 2 cm. Oblicz ich pola.

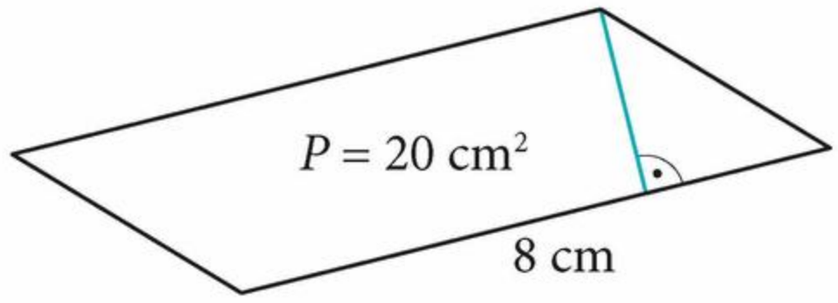
• **3** Na kartce w kratkę narysuj trzy różne równoległoboki, każdy o polu 5 cm^2.

• **4** Wytnij z papieru w kratkę długi pasek o szerokości 3 cm. Obrysuj jego brzegi flamastrem. Narysuj na pasku 3 różne równoległoboki o podstawie 4 cm i wysokości 3 cm. Wytnij je.
Oblicz i zapisz na każdym równoległoboku jego pole. Co zauważasz? Zmierz odpowiednie odcinki i oblicz obwody równoległoboków. Zapisz na każdym równoległoboku jego obwód. Wklej do zeszytu wycięte figury w kolejności od równoległoboku o najmniejszym obwodzie do równoległoboku o największym obwodzie.

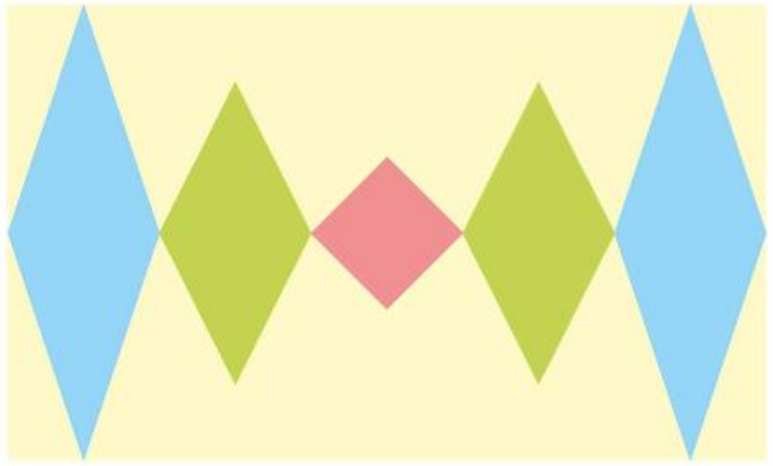
•• **5** W rombie jedna przekątna ma 6 cm długości, a druga jest 3 razy dłuższa. Oblicz pole tego rombu.

•• **6** W równoległoboku o bokach długości 4 cm i 7 cm wysokość prostopadła do krótszego boku ma 3,5 cm. Oblicz pole i obwód tego równoległoboku.

•• **7** Na rysunku przedstawiono równoległobok z zaznaczoną wysokością. Oblicz tę wysokość. Skorzystaj z informacji podanych na rysunku.



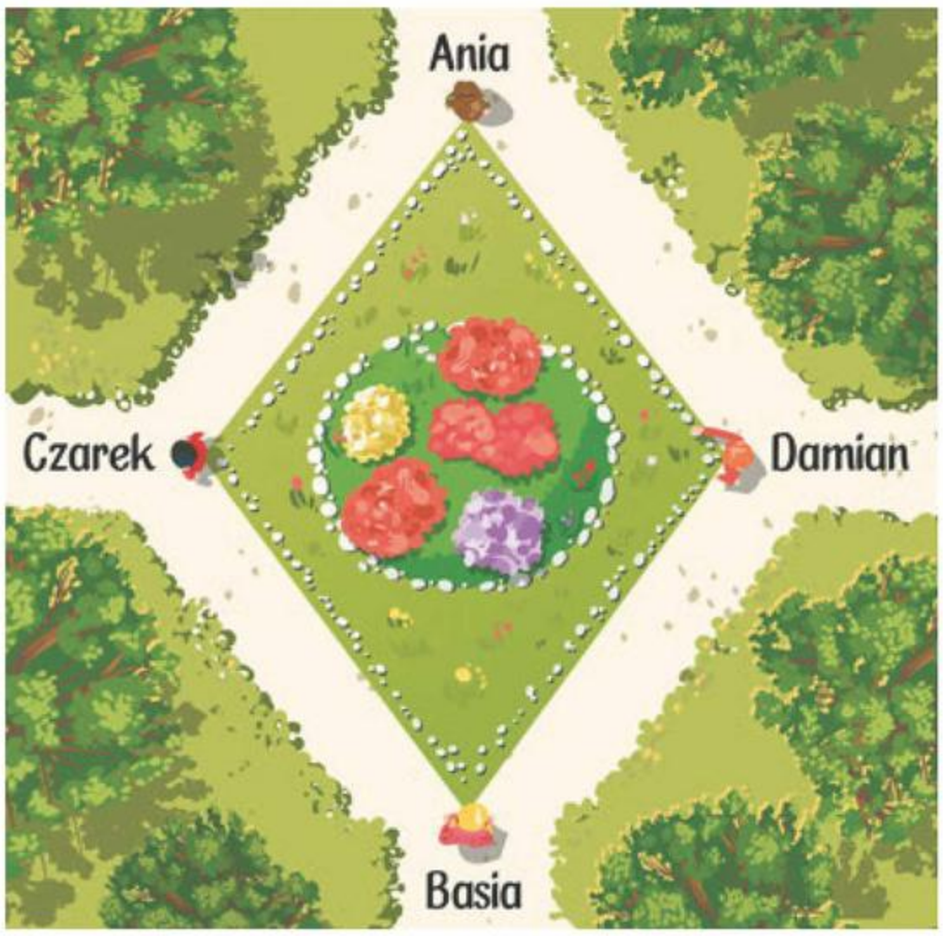
•• **8** Kasia postanowiła namalować na prostokątnej ścianie swojego pokoju różnokolorowe romby. Projekt tej dekoracji przedstawiono na rysunku. Aby kupić odpowiednią ilość farby, Kasia musi obliczyć rzeczywistą powierzchnię obszarów w poszczególnych kolorach. Zmierz potrzebne odcinki na rysunku i wykonaj obliczenia.



skala 1 cm – 1 m

•• **9** Krótszy bok równoległoboku ma 6 cm. Obwód równoległoboku to 30 cm. Wysokość opuszczona na dłuższy bok ma 4 cm. Oblicz pole tego równoległoboku.

••• 10 Ania, Basia, Czarek i Damian byli na spacerze w parku. Zainteresował ich klomb znajdujący się między alejkami. Dzieci stanęły w jego narożnikach (tak jak na rysunku) i zmierzyły odległości między sobą. Okazało się, że Ania jest oddalona o 5 m od Damiana i od Czarka, a o 8 m od Basi. Damian ma 5 m do Basi i 6 m do Czarka. Między Czarkiem a Basią jest także 5 m odległości. Jaką powierzchnię miał ten klomb?



••• 11 Równoległobok ma boki o długościach 6 cm i 8 cm. Wysokość opuszczona na krótszy bok ma 4 cm. Ile wynosi wysokość opuszczona na dłuższy bok?

Wskazówka Oblicz pole równoległoboku.

••• 12 Narysuj na kartce w kratkę dwa identyczne romby. Zacznij rysowanie od przekątnych. Wytnij oba romby, a następnie jeden z nich rozetnij wzdłuż obu przekątnych. Z czterech otrzymanych części i drugiego rombu ułóż prostokąt i wklej go do zeszytu. Odpowiedz na pytania.

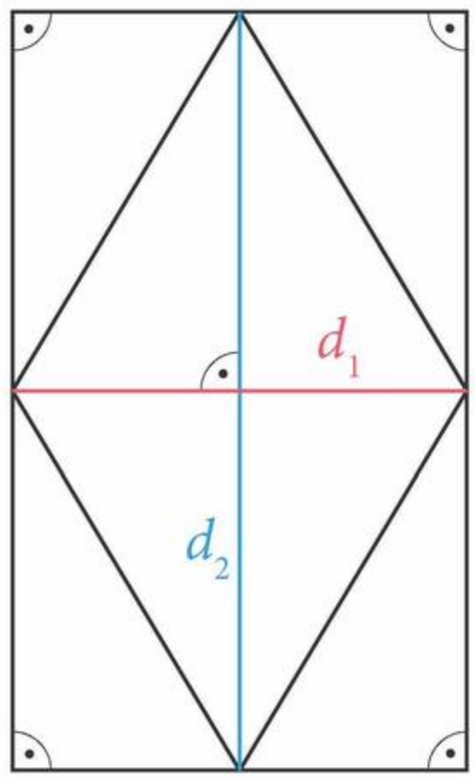
Podręcznik cz. 1, s. 118
Dobra rada

- Jaki jest związek między wymiarami prostokąta i wymiarami rombu?
- Jakie pole ma ułożony prostokąt?
- Jakie pole ma romb?

••• 13 Skąd się bierze wzór na pole rombu?

Popatrz na rysunek i odpowiedz na pytania.

- Jakiej długości boki ma prostokąt?
- Jak obliczyć jego pole?
- Jaką część prostokąta stanowi romb?
- Jak obliczyć pole rombu?



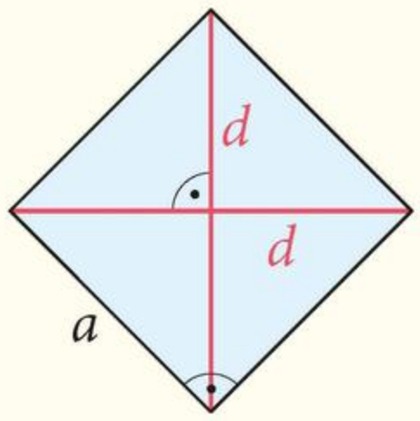
14 Narysuj prostokąt o wymiarach 4 cm × 5 cm i oblicz jego pole. Czy można narysować równoległobok o takich samych bokach jak boki tego prostokąta, ale o polu równym 8 cm^2? Jeśli tak – narysuj go, jeśli nie – wyjaśnij dlaczego.

Dla dociekliwych

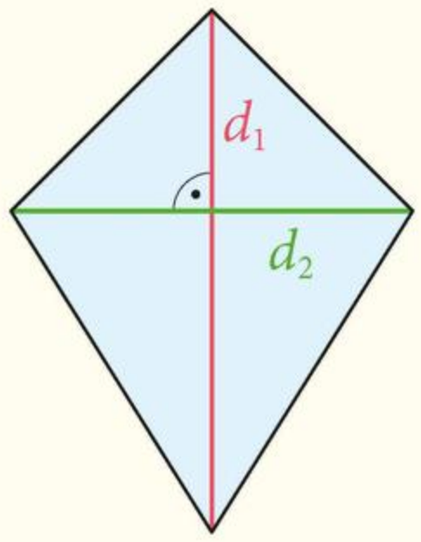
Wzór $P = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2$ jest prawdziwy nie tylko dla rombu.

1 Uzasadnij, że ten wzór jest prawdziwy dla poniższych figur. Przeprowadź rozumowanie podobne jak w zadaniu 13.

kwadrat



deltoid



deltoid – czworokąt, który ma dwie pary sąsiednich boków równych. W deltoidzie przekątne są prostopadłe i przecinają się w punkcie będącym środkiem jednej z nich.

2 Uzasadnij, że nie można przeprowadzić takiego samego rozumowania dla:

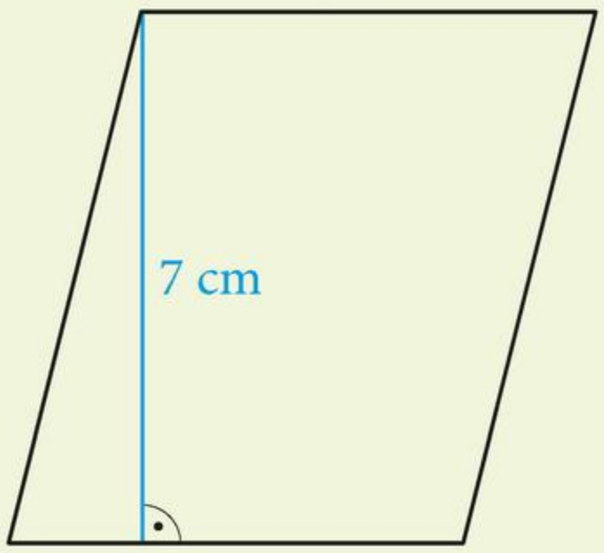
a) prostokąta, b) równoległoboku.

3 Przekątne figur z zadania 1 mają własność, której nie mają przekątne figur z zadania 2. Jaka to własność? Czy wiesz, dla jakich czworokątów można korzystać ze wzoru $P = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2$?

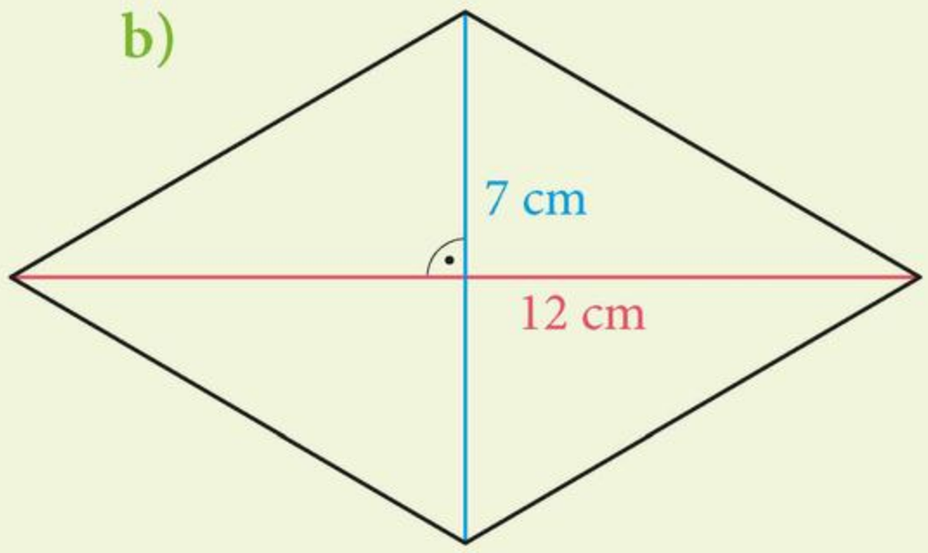
Czy już umiem?

I Oblicz pole równoległoboku.

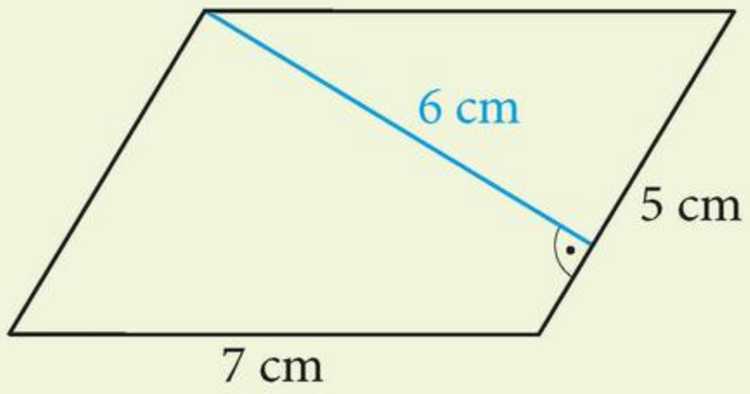
a)



b)



II Oblicz pole i obwód równoległoboku przedstawionego na rysunku obok.



III Oblicz pole i obwód rombu o boku długości 5 cm i przekątnych 6 cm i 8 cm.

3 Pole trójkąta

Na dobry początek

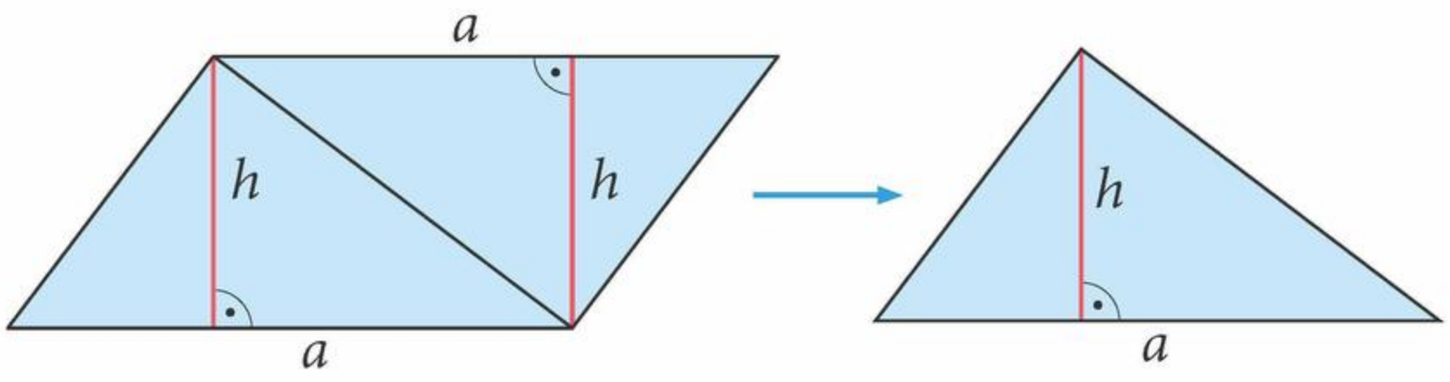
Z jednakowych trójkątów

Wytnij po 2 jednakowe trójkąty: ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne (możesz je wyciąć ze złożonej na pół kartki). Wszystkie trójkąty powinny być **różnoboczne**.

- Weź 2 trójkąty ostrokątne. Ułóż z nich równoległobok.
- Zaznacz kredką lub flamastrem odcinki, które są potrzebne do obliczenia pola tego równoległoboku (spróbuj rysować tylko na jednym trójkącie).
- Jak obliczyć pole równoległoboku, a jak pole trójkąta?
- Spróbuj ułożyć z trójkątów ostrokątnych 2 inne równoległoboki, wskaż odcinki potrzebne do obliczenia ich pól.
- Wykonaj to samo ćwiczenie dla trójkątów prostokątnych i rozwartokątnych.

Pole trójkąta

Z dwóch jednakowych trójkątów można ułożyć równoległobok. Jego podstawa i wysokość są takie same jak podstawa i wysokość trójkąta.



$$P_{\square} = a \cdot h$$

Pole trójkąta (które oznaczymy przez $P_{\triangle}$) jest więc równe połowie pola równoległoboku (oznaczonego przez $P_{\square}$).

Pole $P_{\triangle}$ trójkąta o podstawie a i wysokości h opuszczonej na tę podstawę jest równe $\frac{1}{2} \cdot a \cdot h$.



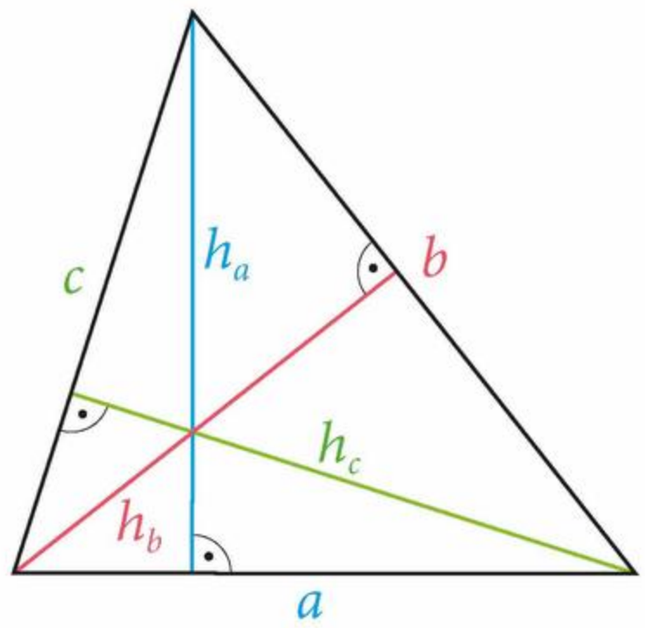
Trójkąt różnoboczny ma trzy różne wysokości.

Jego pole można więc obliczać tak:

$P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_a$ lub

$P = \frac{1}{2} \cdot b \cdot h_b$ lub

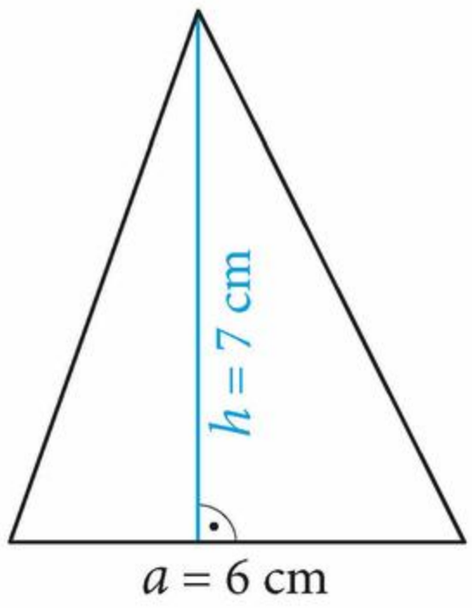
$P = \frac{1}{2} \cdot c \cdot h_c$



Przykłady

poziom A

Oblicz pole trójkąta, którego podstawa ma 6 cm długości, a wysokość opuszczona na tę podstawę jest równa 7 cm.



Rysujemy trójkąt i zaznaczamy dane długości.

Korzystamy ze wzoru na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h$.

$P = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 7 = 21\ [\text{cm}^2]$

Odp. Pole tego trójkąta wynosi 21 cm^2.

Dobra rada

Wzór na pole trójkąta można zapisać na różne sposoby:

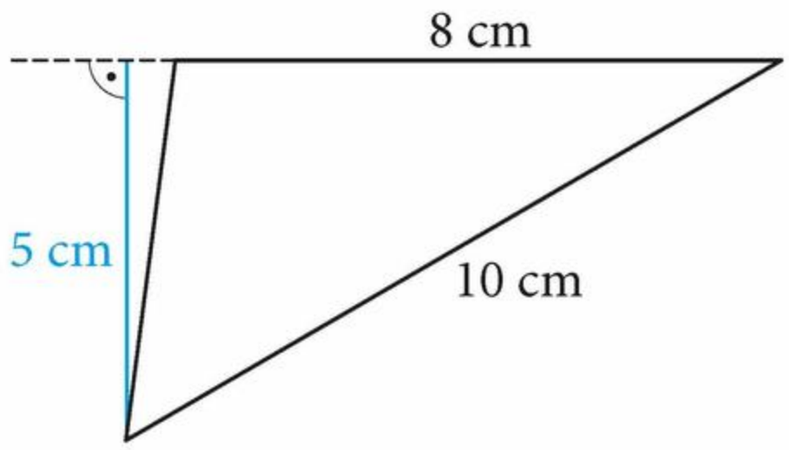
$$P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h$$

$$P = \frac{a \cdot h}{2}$$

$$P = a \cdot h : 2$$

poziom B

Oblicz pole narysowanego trójkąta.



Odczytujemy z rysunku potrzebne dane:
wysokość $h = 5$ cm,
podstawą jest bok prostopadły do wysokości, czyli $a = 8$ cm.

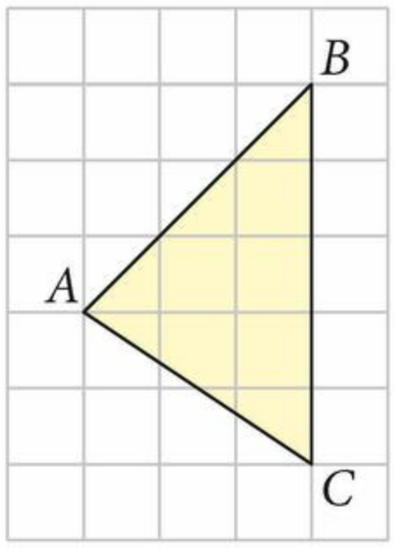
$P = \frac{a \cdot h}{2}$,

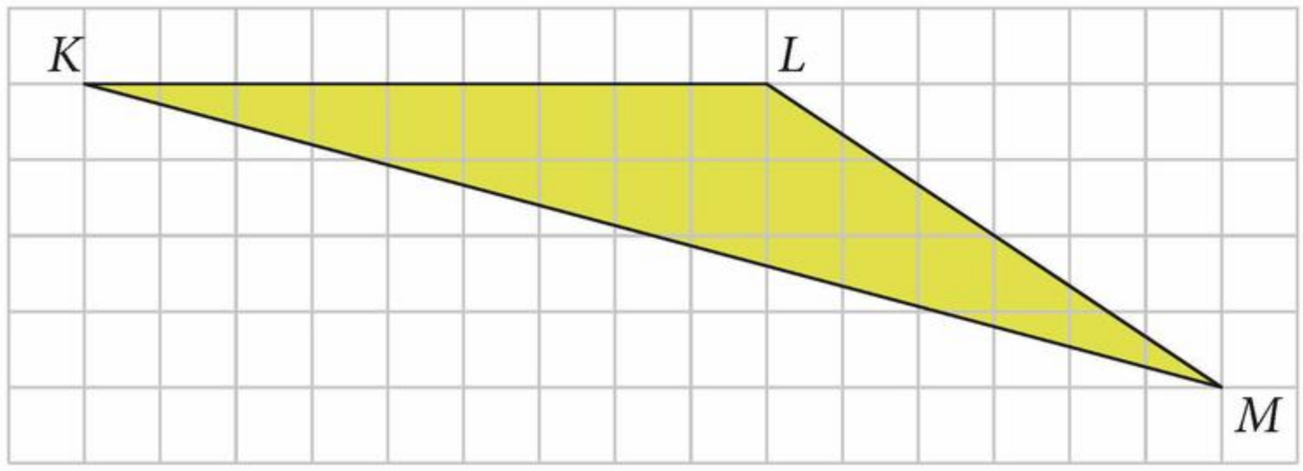
czyli $P = \frac{8 \cdot 5}{2} = 20\ [\text{cm}^2]$

Odp. Pole tego trójkąta jest równe 20 cm^2.

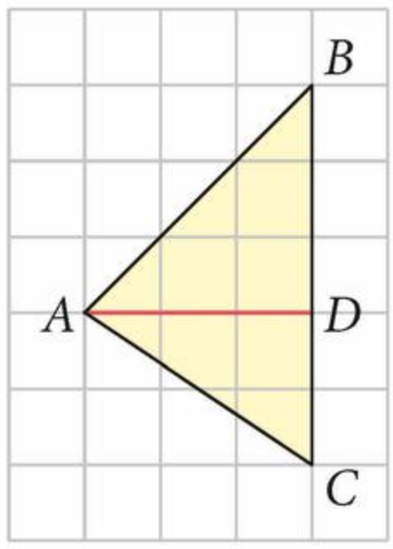
poziom C

Oblicz pola trójkątów ABC i KLM. Potrzebne długości odczytaj z rysunku.





W trójkącie ABC można odczytać długość odcinka BC.
Nie da się odczytać długości odcinków: AB i AC.
Za podstawę trzeba więc przyjąć odcinek BC.



$a = BC = 2{,}5$ cm

Odpowiednia wysokość dla tej podstawy to odcinek AD.

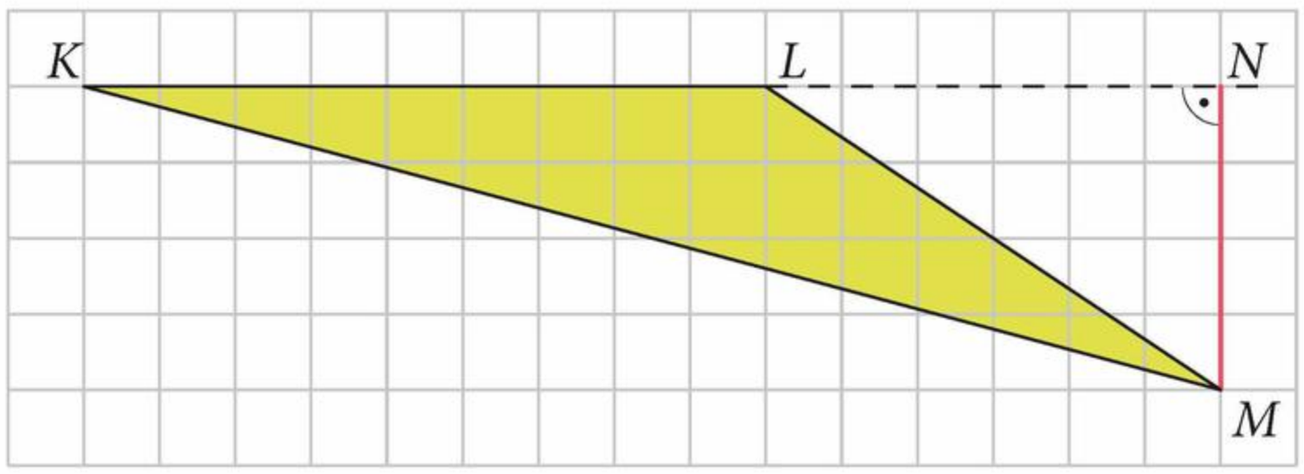
$h = AD = 1{,}5$ cm

$P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h,$

więc $P = \frac{1}{2} \cdot 2{,}5 \cdot 1{,}5 = 1{,}875$ [cm^2]

W trójkącie KLM można odczytać długość odcinka KL, natomiast nie da się odczytać długości odcinków: LM i KM. Za podstawę trzeba więc przyjąć odcinek KL.

$a = KL = 4{,}5$ cm



Wysokość opuszczona na tę podstawę to odcinek prostopadły do KL, czyli MN.

$h = MN = 2$ cm

$P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h,$

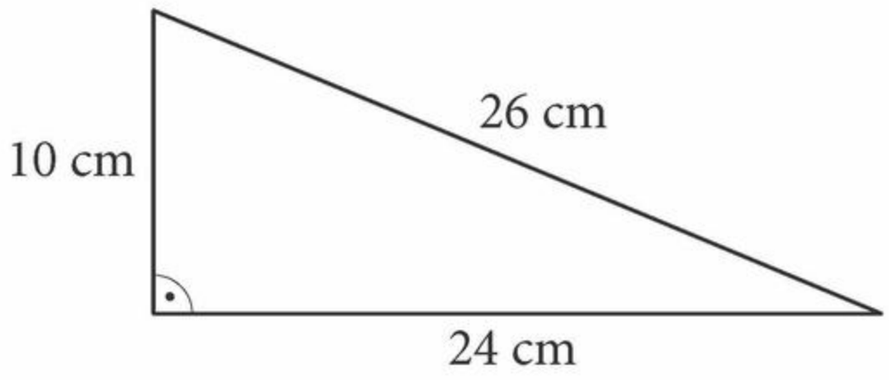
więc $P = \frac{1}{2} \cdot 4{,}5 \cdot 2 = 4{,}5$ [cm^2]

Odp. Pole trójkąta ABC jest równe 1,875 cm^2, a pole trójkąta KLM jest równe 4,5 cm^2.

poziom D

Oblicz pole trójkąta prostokątnego o bokach: 10 cm, 26 cm i 24 cm.

Szkicujemy ten trójkąt.
Najdłuższy bok, długości 26 cm, to przeciwprostokątna. Dwa pozostałe boki to przyprostokątne.



Jeśli przyjmiemy jako podstawę bok o długości 24 cm, to druga przyprostokątna (10 cm) jest wysokością opuszczoną na ten bok.

$a = 24$ cm

$h = 10$ cm

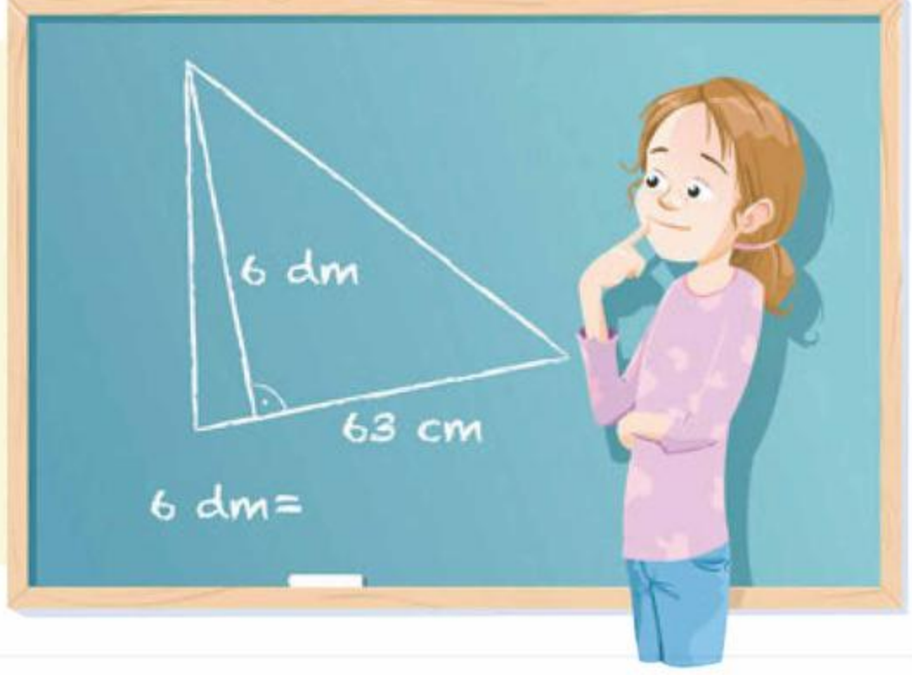
$P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h$,

czyli $P = \frac{1}{2} \cdot 24 \cdot 10 = 120$ [cm^2]

Odp. Pole tego trójkąta wynosi 120 cm^2.

Dobra rada

Obliczając pole trójkąta, sprawdź:
- *czy podstawa i wysokość są prostopadłe,*
- *czy ich długości są wyrażone w tych samych jednostkach.*



Zadania

1 Wykonaj polecenia. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz trzy kolejne przykłady z danego poziomu, możesz przejść na następny poziom.

poziom A

Oblicz pole trójkąta o danej podstawie i opuszczonej na nią wysokości.

a) $a = 10$ cm, $h_a = 7$ cm

b) $b = 3{,}3$ cm, $h_b = 5$ cm

c) $c = 3$ dm, $h_c = 7$ dm

d) $c = 15$ cm, $h_c = 3$ cm

e) $a = 3{,}2$ cm, $h_a = 4$ cm

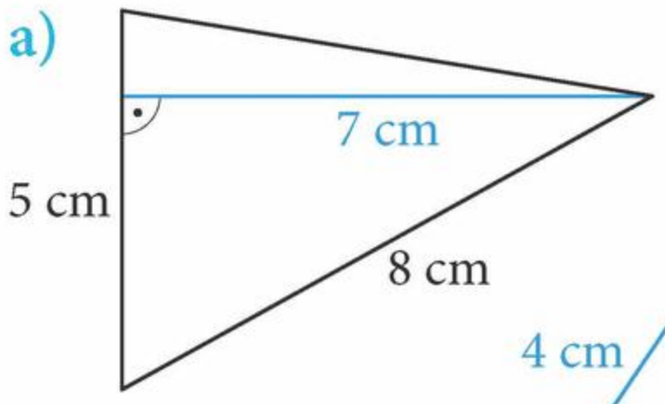
f) $b = 30$ mm, $h_b = 8$ mm

g) $a = 4$ cm, $h_a = 10$ cm

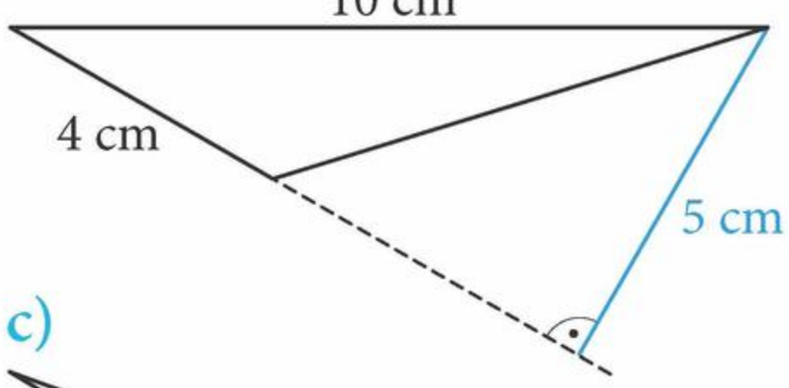
h) $b = 1{,}5$ cm, $h_b = 2$ cm

poziom B Oblicz pole trójkąta o wymiarach podanych na rysunku.

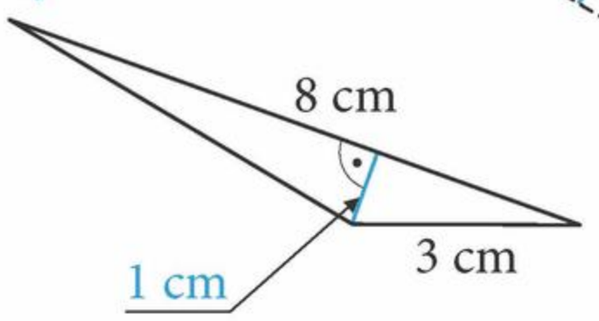
a)



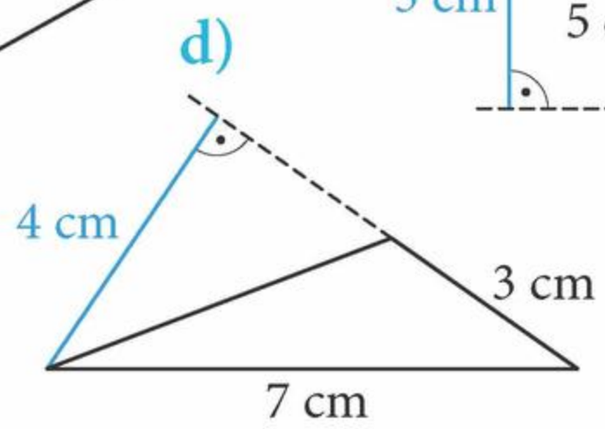
b)



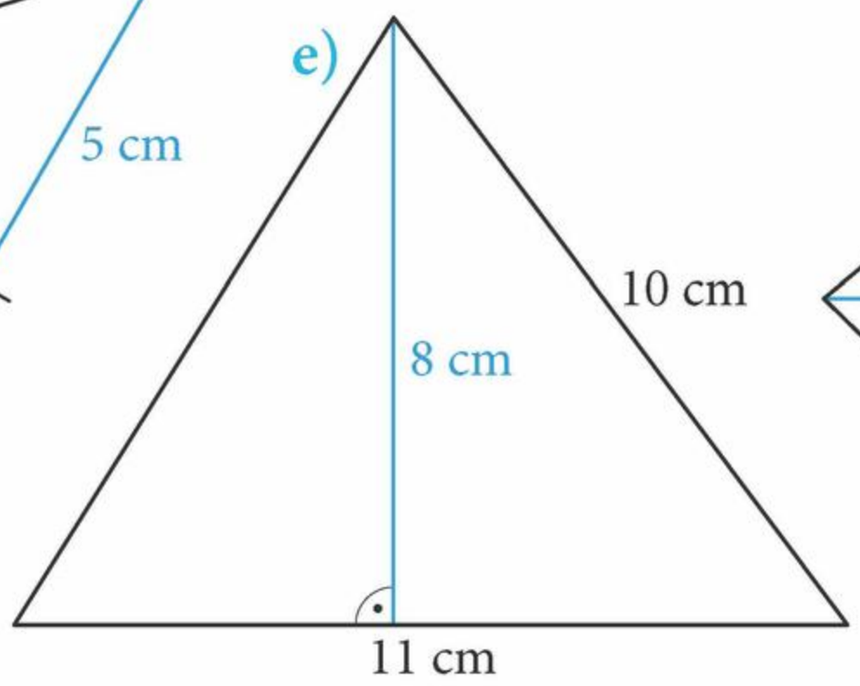
c)



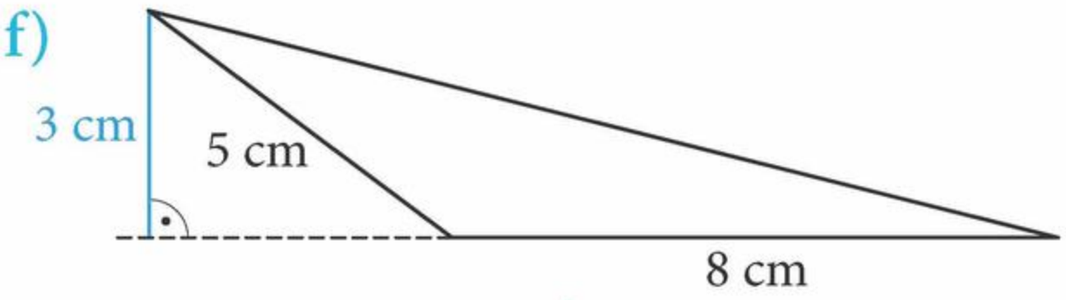
d)



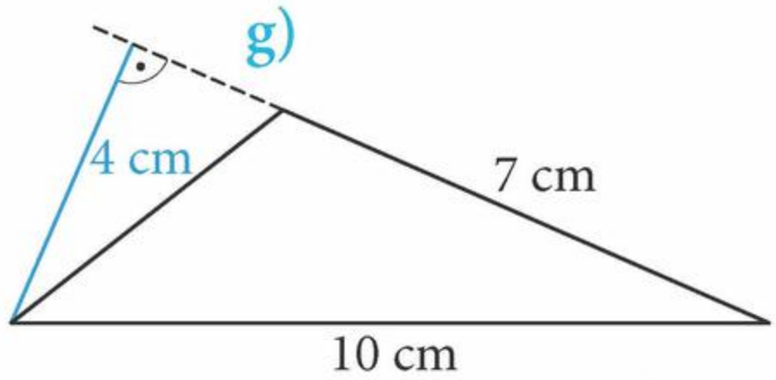
e)



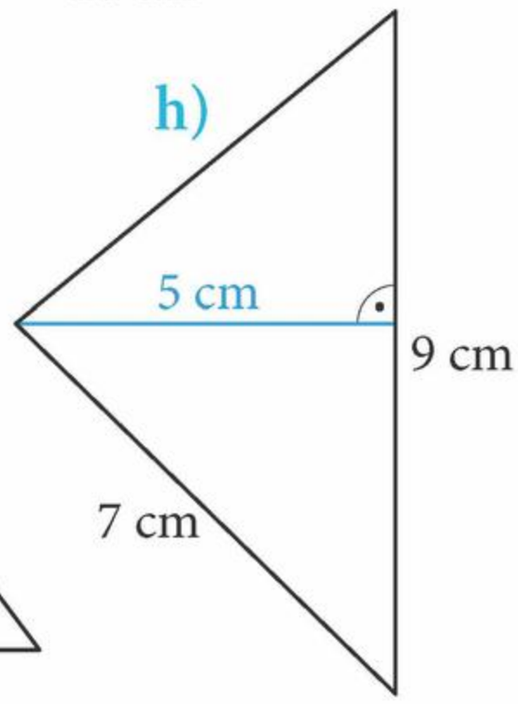
f)



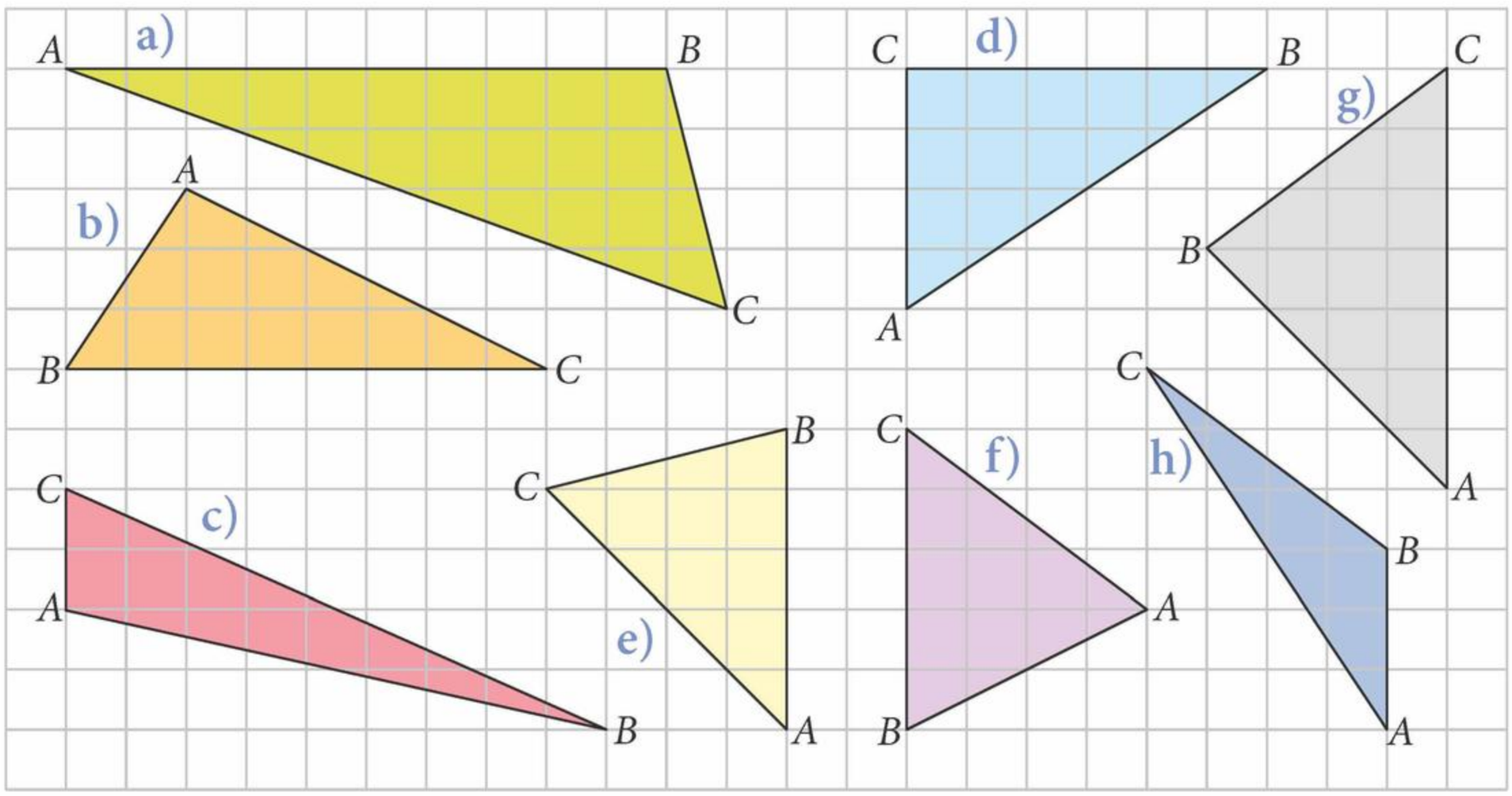
g)



h)



poziom C Oblicz pole trójkąta ABC. Potrzebne długości odczytaj z rysunku.



poziom D Oblicz pole i obwód trójkąta prostokątnego o podanych bokach.

a) 25 mm, 15 mm, 2 cm

b) 13 cm, 50 mm, 12 cm

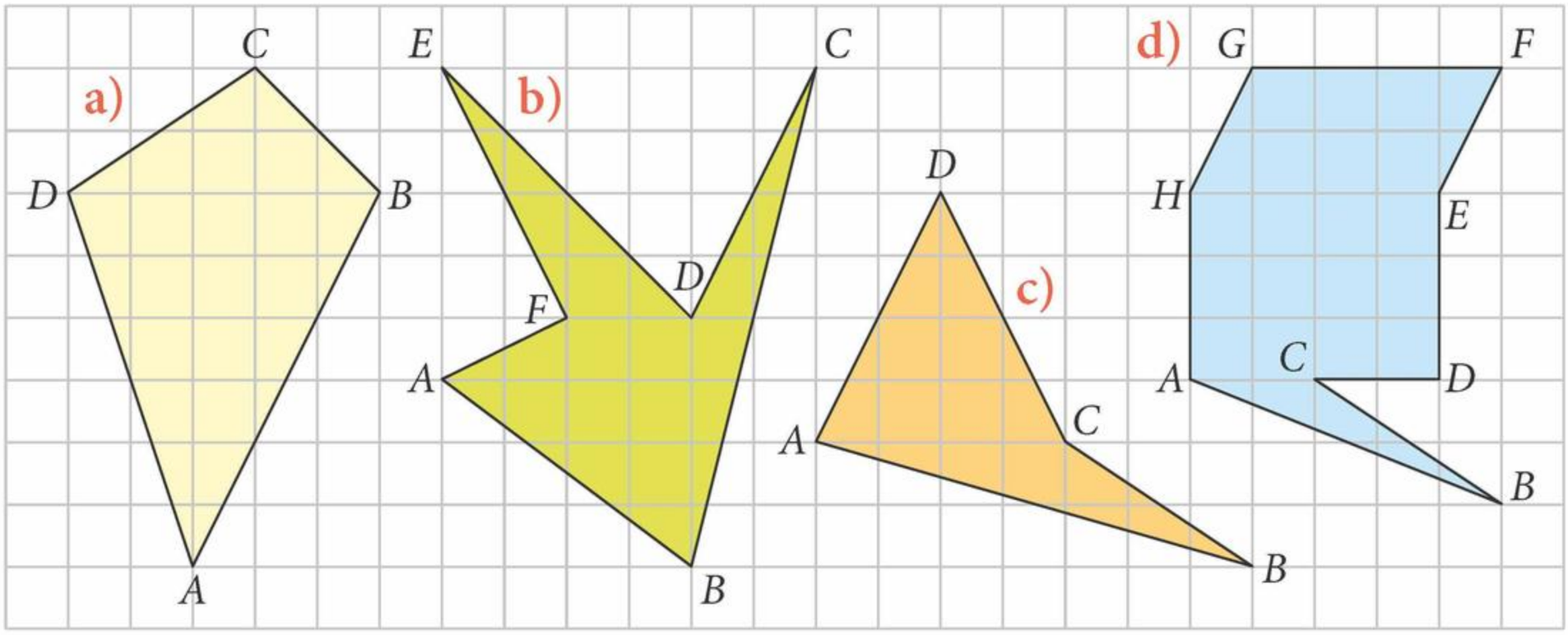
c) 36 cm, 39 cm, 15 cm

d) 6 cm, 25 mm, 6,5 cm

e) 3 cm, 4 cm, 5 cm

f) 10 cm, 6 cm, 8 cm

MISTRZ Oblicz pole narysowanej figury. Potrzebne długości odczytaj z rysunku.



• **2** Wysokość trójkąta, opuszczona na bok długości 6 cm, ma 4,5 cm. Oblicz pole tego trójkąta.

•• **3** Na gładkiej kartce narysuj trójkąt prostokątny o przyprostokątnych równych 6 cm i 8 cm. Oznacz literami jego boki. Zmierz dokładnie długość przeciwprostokątnej. Zapisz ją obok trójkąta.

a) Korzystając z ekierki, narysuj wysokość trójkąta opuszczoną na przeciwprostokątną. Zmierz tę wysokość dokładnie i zapisz wynik pomiaru.

b) Pod trójkątem w trzech linijkach zapisz kolejno (parami): długość każdego boku trójkąta i wysokość opuszczoną na ten bok. Oblicz na kalkulatorze pole trójkąta trzema sposobami. Zapisz wyniki.

Jeśli wykonasz zadanie starannie i bezbłędnie, to wszystkie trzy wyniki będą jednakowe. Jeśli różnice będą spore, poszukaj błędu. Jeśli jeden wynik będzie się nieznacznie różnił od pozostałych, spróbuj wyjaśnić, dlaczego tak jest.

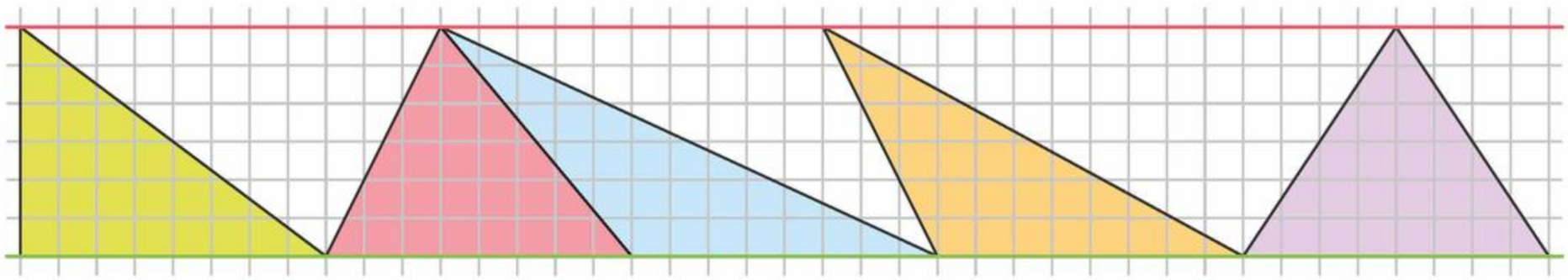
•• **4** W trójkącie prostokątnym jedna przyprostokątna ma długość 4 cm, a druga jest od niej dłuższa o 3 cm. Oblicz pole tego trójkąta.

•• **5** W trójkącie rozwartokątnym wysokość opuszczona na bok długości 8 cm ma 2 dm. Oblicz pole tego trójkąta.

•• **6** Trawnik ma kształt trójkąta prostokątnego o bokach długości: 5 m, 12 m i 13 m. Ile torebek nasion trawy (takich jak na rysunku) trzeba kupić, aby obsiać ten trawnik?

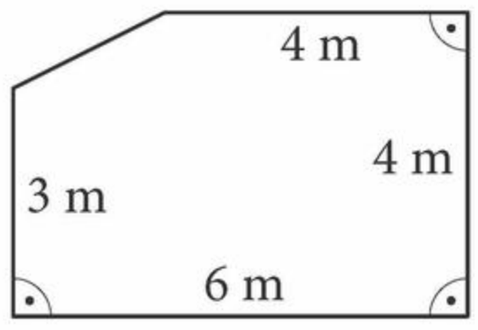


•• **7** Wytnij z papieru w kratkę długi pasek o szerokości 3 cm. Zaznacz dolny brzeg paska zielonym, a górny czerwonym flamastrem jak na rysunku. Narysuj na pasku serię różnych trójkątów (podobnie jak na rysunku), ale takich, aby każdy z nich miał podstawę długości 4 cm.



Wytnij narysowane trójkąty. Zaznacz je tak, żeby odróżniały się od pozostałych ścinków papieru. Co wspólnego mają wszystkie te trójkąty? Co możesz powiedzieć o ich polach?

•• **8** Na rysunku przedstawiono plan pokoju Krzysia. Odczytaj z rysunku potrzebne wymiary i oblicz powierzchnię tego pokoju.



••• **9** Narysuj prostokąt $ABCD$. Na boku CD zaznacz dowolny punkt E. Narysuj trójkąt ABE i jego wysokość EF. Wskaż na rysunku:

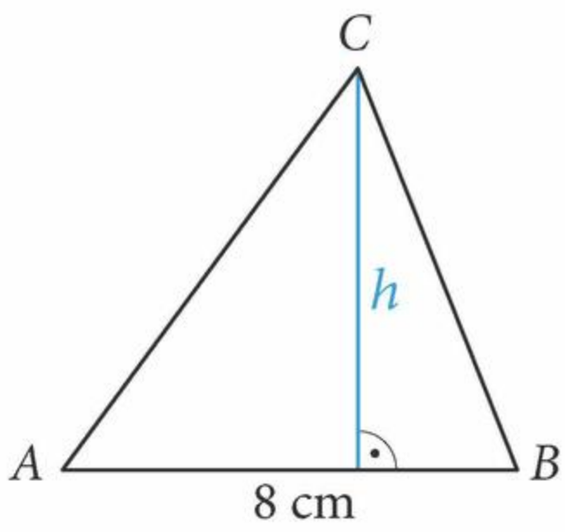
a) pięć trójkątów,

b) dwie pary trójkątów o równych polach,

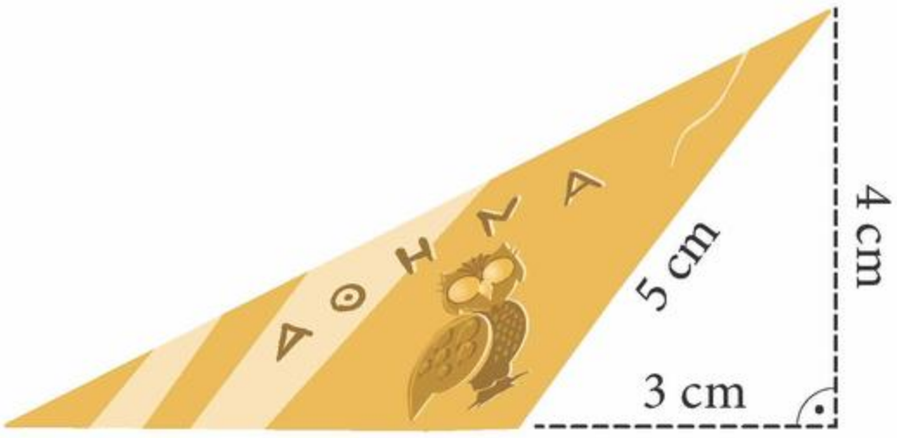
c) taki prostokąt i taki trójkąt, które spełniają warunek: pole prostokąta jest dwa razy większe od pola trójkąta.

Korzystając ze swojego rysunku, spróbuj uzasadnić wzór na pole trójkąta.

••• **10** Trójkąt ABC ma pole równe 30 cm^2. Odczytaj z rysunku potrzebne dane i oblicz zaznaczoną wysokość.



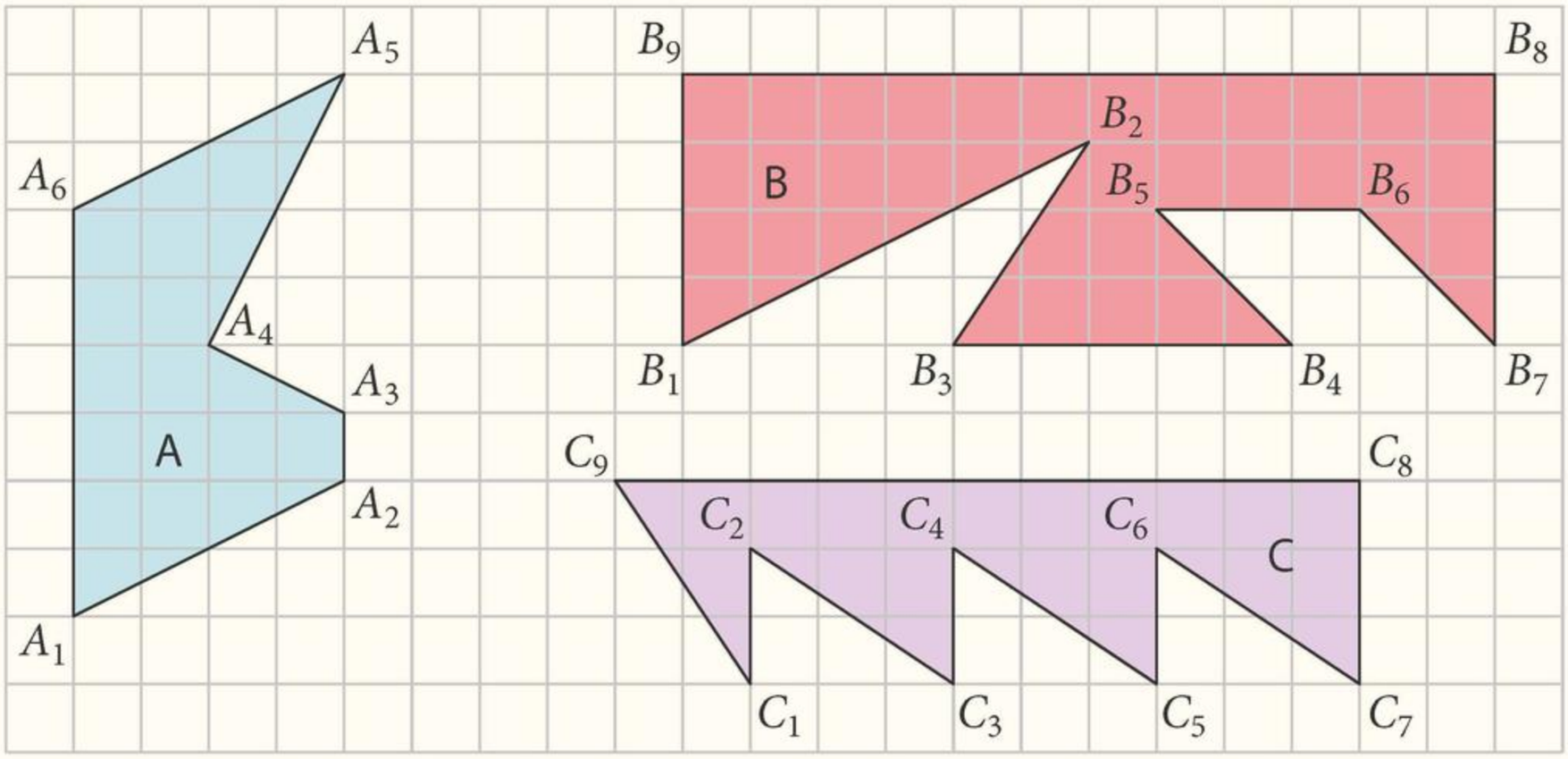
••• **11** Na rysunku przedstawiono zawieszkę z imieniem Ateny i sową – symbolem mądrości. Zawieszka ta ma kształt trójkąta równoramiennego, a wykonano ją ze złotej blaszki o grubości 2 mm. Centymetr kwadratowy tej blaszki waży około 4 g. Ile waży ta zawieszka?



12 Trójkąt prostokątny ma boki długości: 3 cm, 4 cm i 5 cm. Podaj trzy wysokości tego trójkąta.

Dla dociekliwych

Jeśli umiejętnie wykorzystasz poznane wcześniej wzory, na pewno uda ci się obliczyć pola różnych figur.



Jak obliczyć pole sześciokąta $A_1A_2A_3A_4A_5A_6$?

Czworokąt $A_1A_2A_5A_6$ to równoległobok o polu: $P_{\square} = 3 \cdot 2 = 6$ [cm^2].

Obliczmy pole trójkąta $A_3A_4A_5$: $P_{\triangle} = \frac{1}{2} \cdot 2{,}5 \cdot 1 = 1{,}25$ [cm^2].

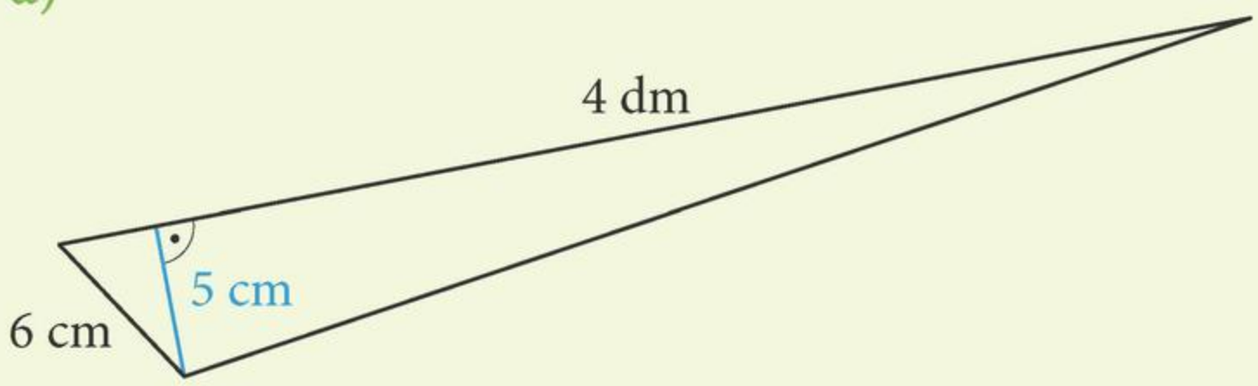
Pole sześciokąta to zatem: $6 - 1{,}25 = 4{,}75$ [cm^2].

1 Oblicz pola figur B i C.

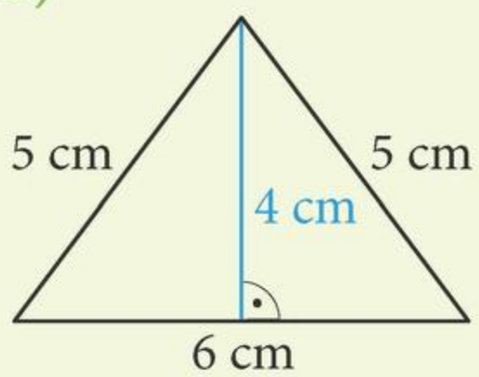
Czy już umiem?

I Oblicz pole trójkąta o wymiarach podanych na rysunku.

a)



b)



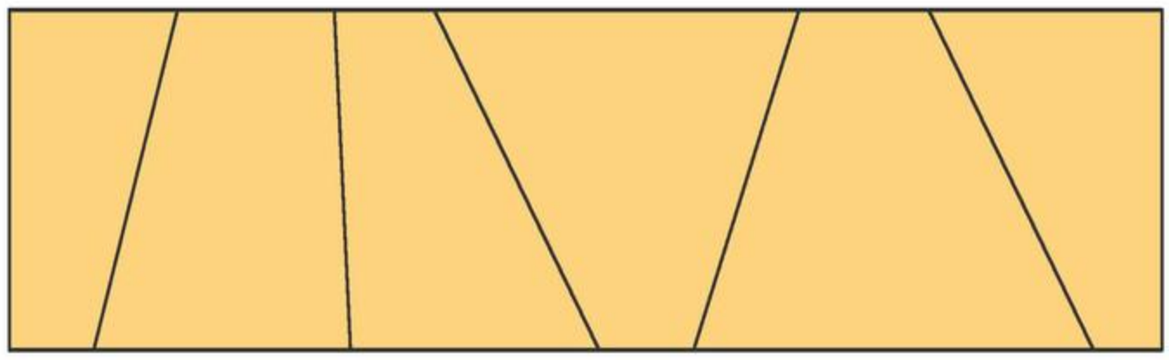
II Oblicz pole i obwód trójkąta prostokątnego o bokach równych: 4,5 cm, 6 cm i 7,5 cm.

III Pole trójkąta wynosi 18 cm^2. Jeden z boków tego trójkąta ma długość 5 cm. Oblicz wysokość opuszczoną na ten bok.

4 Pole trapezu

Na dobry początek

Pas trapezów

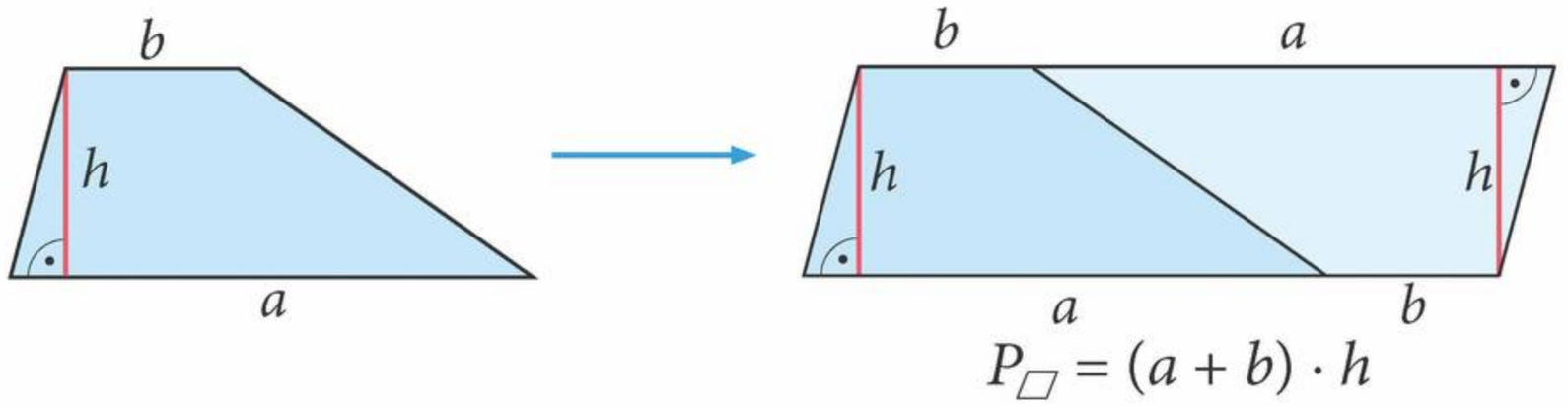


Wytnij 2 paski papieru, każdy o szerokości 5 cm. Nałóż jeden na drugi i odcinaj z nich trapezy – podobnie jak na rysunku.

- Ułóż równoległobok z dwóch jednakowych trapezów.
  - W jaki sposób podstawa i wysokość tego równoległoboku są związane z wymiarami trapezów?
  - Jak można obliczyć pole tego równoległoboku?
  - W jaki sposób można obliczyć pole trapezu?
- Ułóż równoległoboki z pozostałych par jednakowych trapezów.

Pole trapezu

Z dwóch jednakowych trapezów można ułożyć równoległobok. Wysokość tego równoległoboku jest równa wysokości trapezu, a podstawa równoległoboku to suma podstaw trapezu.



$$P_{\square} = (a + b) \cdot h$$

Pole trapezu (oznaczone $P_{\square}$) jest więc równe połowie pola równoległoboku.



Pole $P_{\square}$ trapezu o podstawach a i b oraz wysokości h jest równe $\frac{1}{2} \cdot (a + b) \cdot h$.

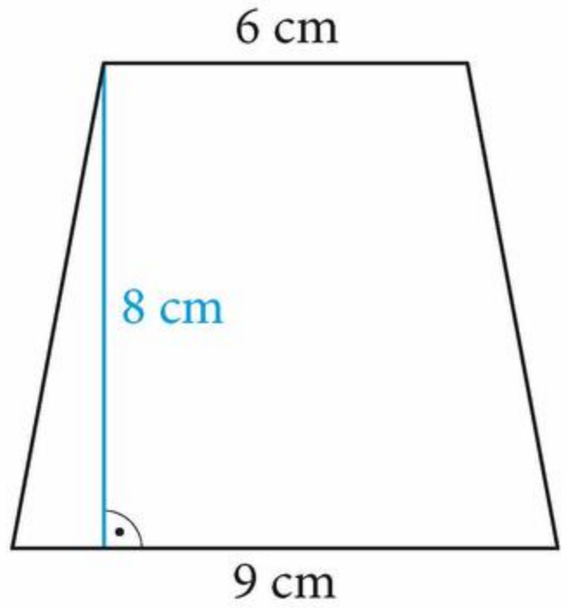
$$P_{\square} = \frac{1}{2} \cdot (a + b) \cdot h$$

Przykłady

poziom A

Oblicz pole trapezu, którego podstawy mają 6 cm i 9 cm, a wysokość jest równa 8 cm.

Rysujemy trapez i zaznaczamy dane długości.



$a = 6$ cm, $b = 9$ cm, $h = 8$ cm

$P = \frac{1}{2} \cdot (6 + 9) \cdot 8 = \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 8 = 60$ [cm^2]

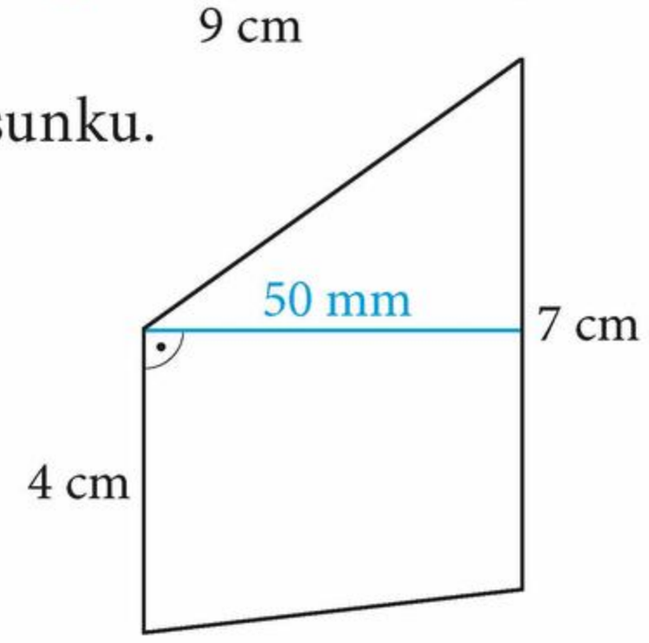
Odp. Pole tego trapezu jest równe 60 cm^2.

poziom B

Oblicz pole trapezu o wymiarach podanych na rysunku.

$a = 4$ cm
$b = 7$ cm
$h = 50$ mm $= 5$ cm

Wszystkie wymiary muszą być wyrażone w tych samych jednostkach.



$P = \frac{1}{2} \cdot (4 + 7) \cdot 5 = \frac{1}{2} \cdot 11 \cdot 5 = \frac{55}{2} = 27{,}5$ [cm^2]

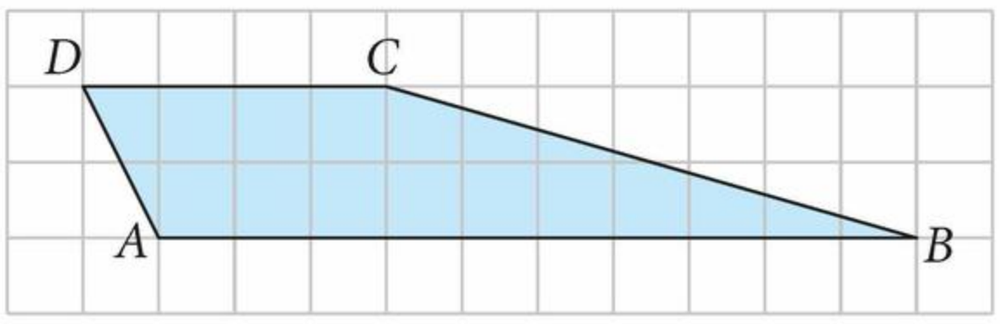
Odp. Pole tego trapezu wynosi 27,5 cm^2.

poziom C

Oblicz pole trapezu. Potrzebne długości odczytaj z rysunku.

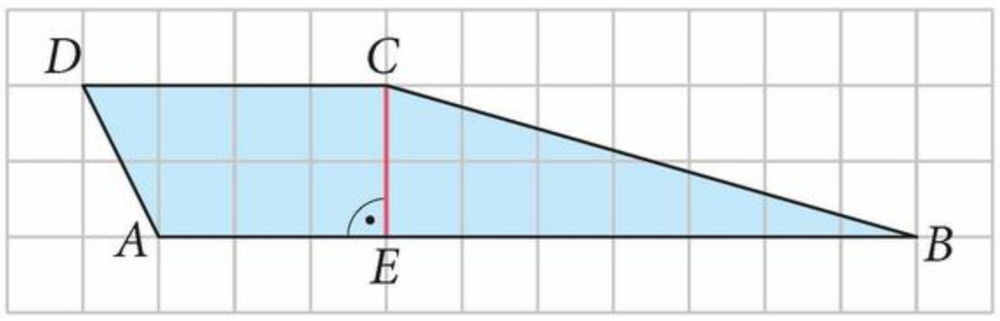
Podstawami trapezu są boki równoległe, a więc:

$a = AB = 5$ cm,
$b = CD = 2$ cm.



Wysokością jest odcinek prostopadły do podstaw, a więc np.:

$h = CE = 1$ cm.



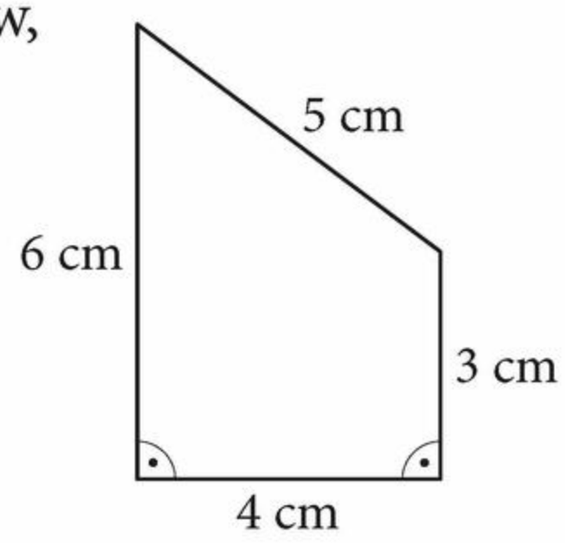
$P = \frac{1}{2} \cdot (5 + 2) \cdot 1 = 3{,}5$ [cm^2]

Odp. Pole tego trapezu jest równe 3,5 cm^2.

poziom D

Oblicz obwód i pole trapezu o wymiarach podanych na rysunku.

Podstawami trapezu są boki równoległe, a więc: $a = 6$ cm, $b = 3$ cm.
Bok o długości 4 cm jest prostopadły do obu podstaw, a więc jest wysokością trapezu, czyli $h = 4$ cm.



Obw. $= 6 + 5 + 3 + 4 = 18$ [cm]

$P = \frac{1}{2} \cdot (6 + 3) \cdot 4 = \frac{9 \cdot 4}{2} = 18$ [cm^2]

Odp. Obwód tego trapezu jest równy 18 cm, a jego pole wynosi 18 cm^2.

Zadania

1 Wykonaj polecenia. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz trzy kolejne przykłady z danego poziomu, możesz przejść na następny poziom.

poziom A

Oblicz pole trapezu o podanych podstawach a i b oraz wysokości h.

a) $a = 10$ cm, $b = 5$ cm, $h = 8$ cm

b) $a = 3{,}8$ cm, $b = 4{,}9$ cm, $h = 5$ cm

c) $a = 3$ cm, $b = 12$ cm, $h = 7$ cm

d) $a = 12$ cm, $b = 8$ cm, $h = 3$ cm

e) $a = 3{,}3$ cm, $b = 4{,}7$ cm, $h = 5$ cm

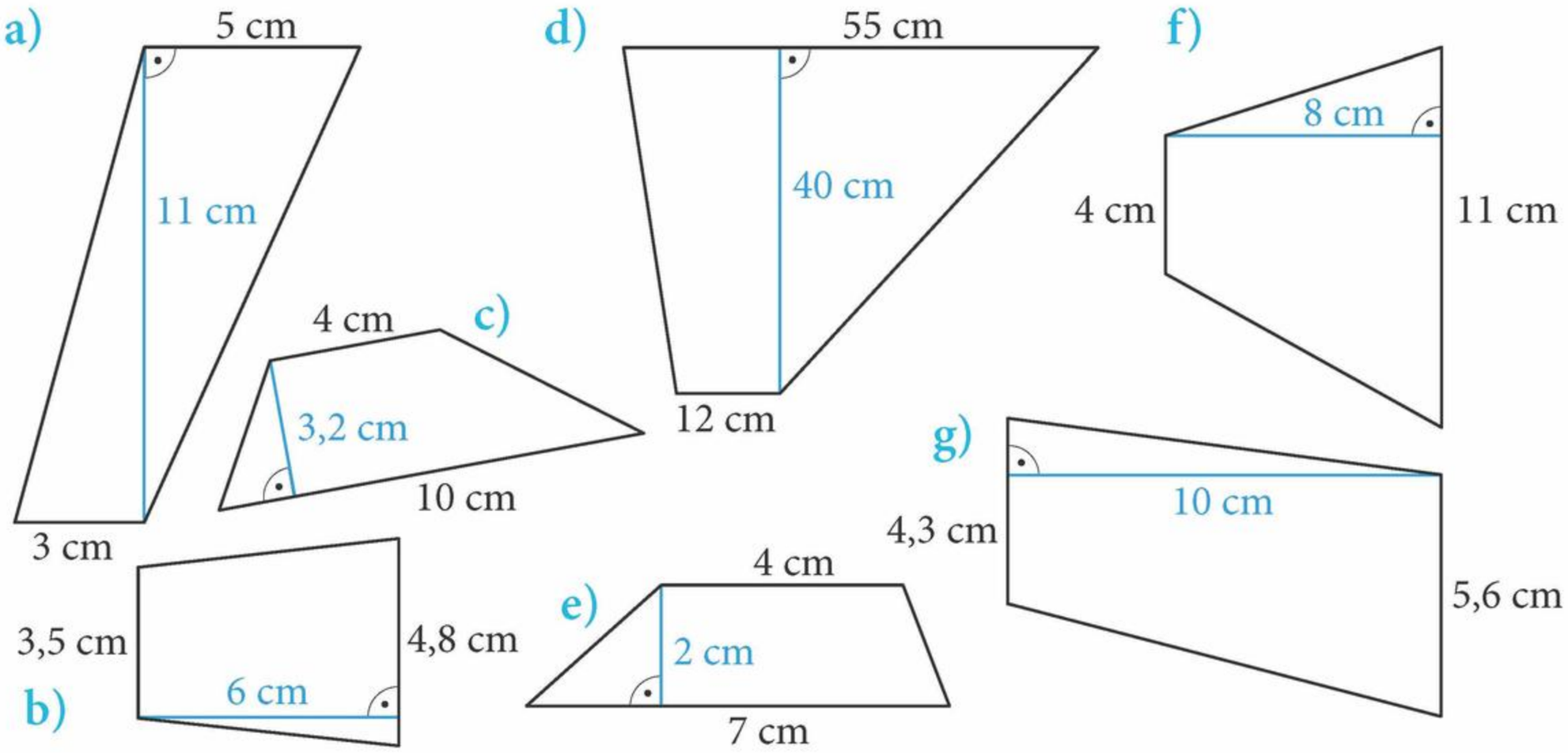
f) $a = 2{,}7$ cm, $b = 1{,}3$ cm, $h = 0{,}8$ cm

g) $a = 4$ cm, $b = 6$ cm, $h = 10$ cm

h) $a = 1{,}5$ cm, $b = 3{,}7$ cm, $h = 2$ cm

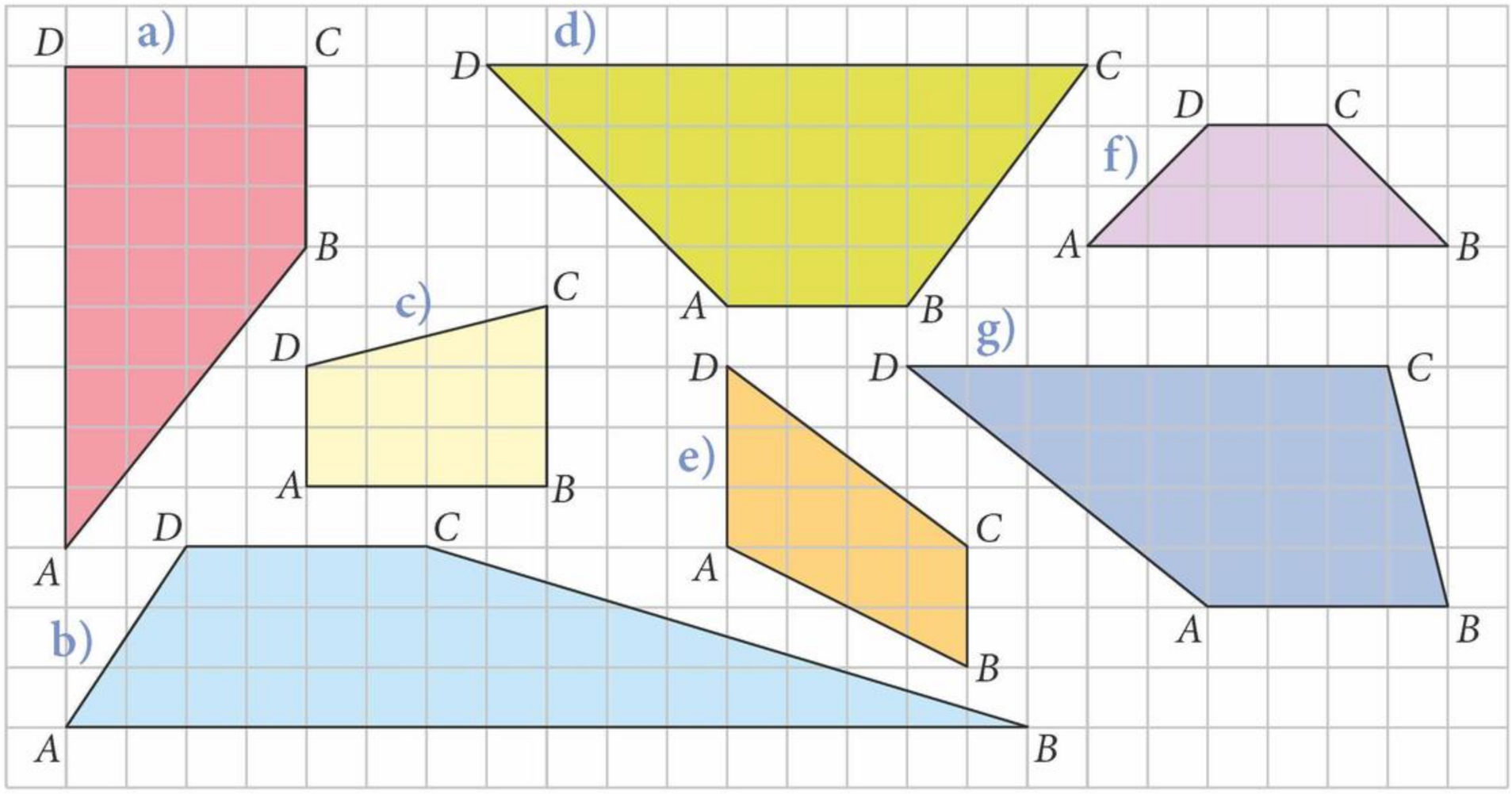
poziom B

Oblicz pole trapezu.



poziom C

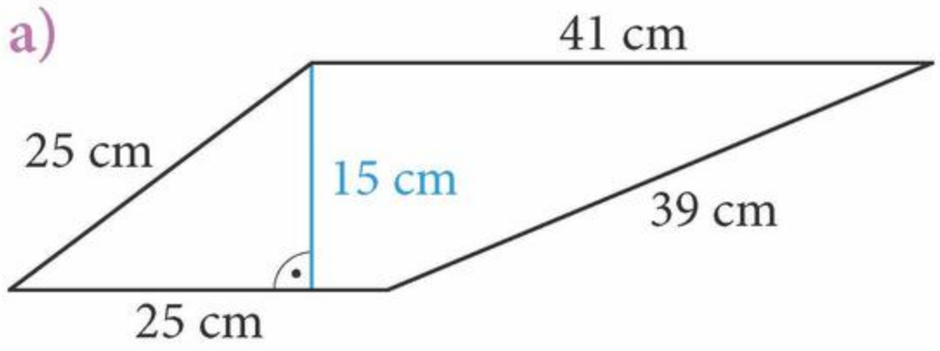
Oblicz pole trapezu. Potrzebne długości odczytaj z rysunku.



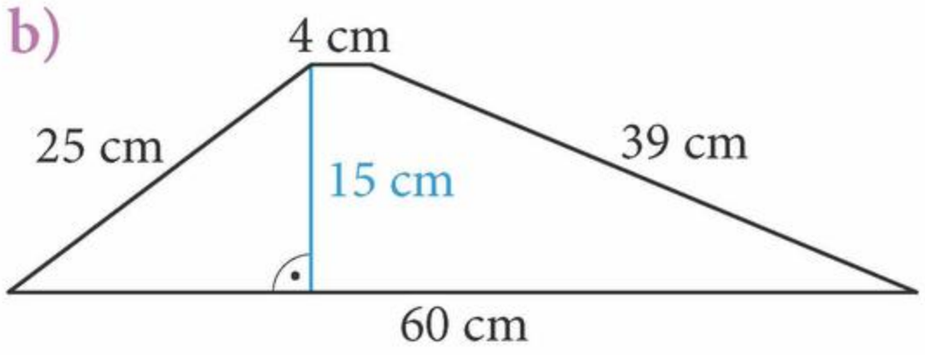
poziom D

Oblicz pole i obwód trapezu. Potrzebne długości odczytaj z rysunku.

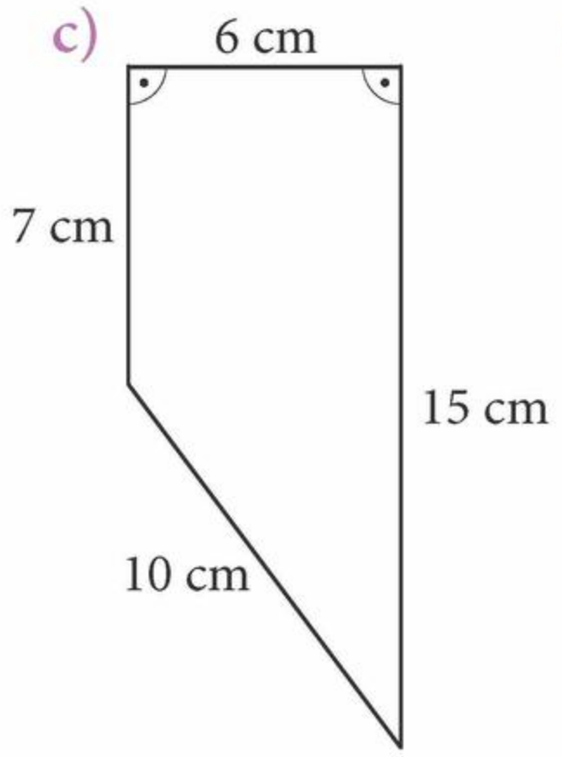
a)



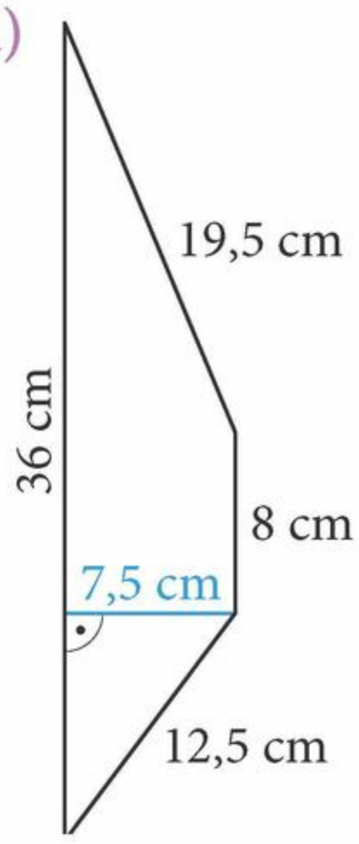
b)



c)



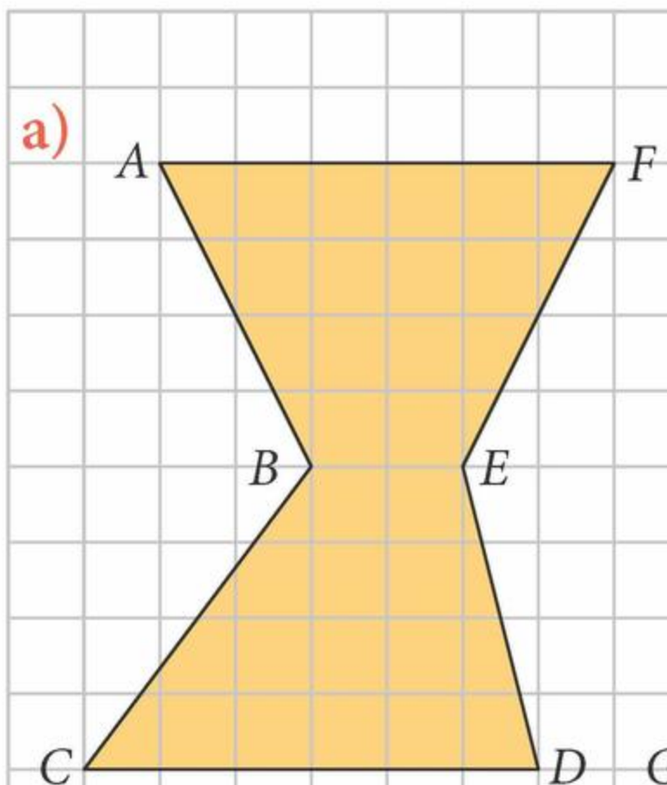
d)



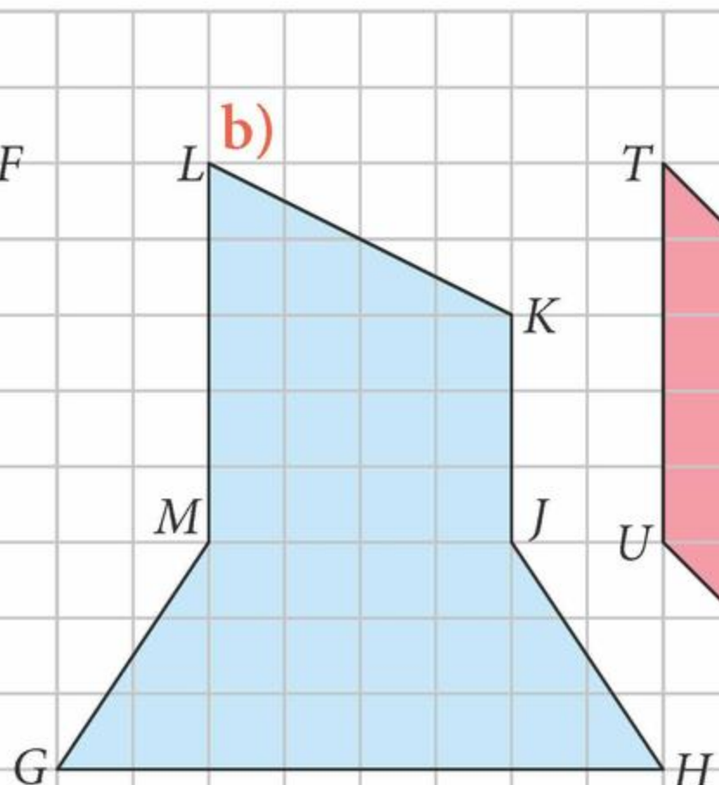
MISTRZ

Oblicz pole narysowanej figury. Potrzebne dane odczytaj z rysunku.

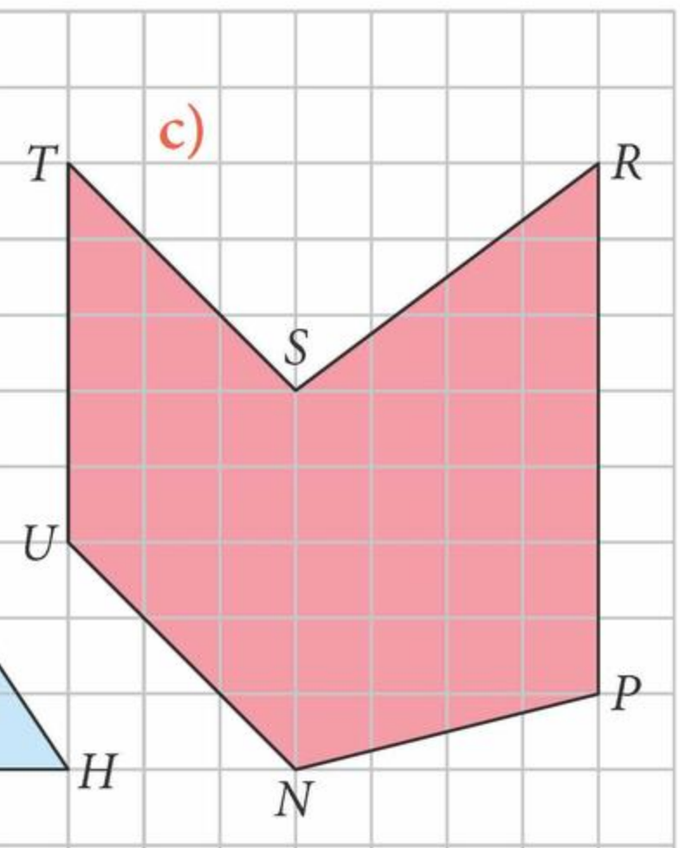
a)



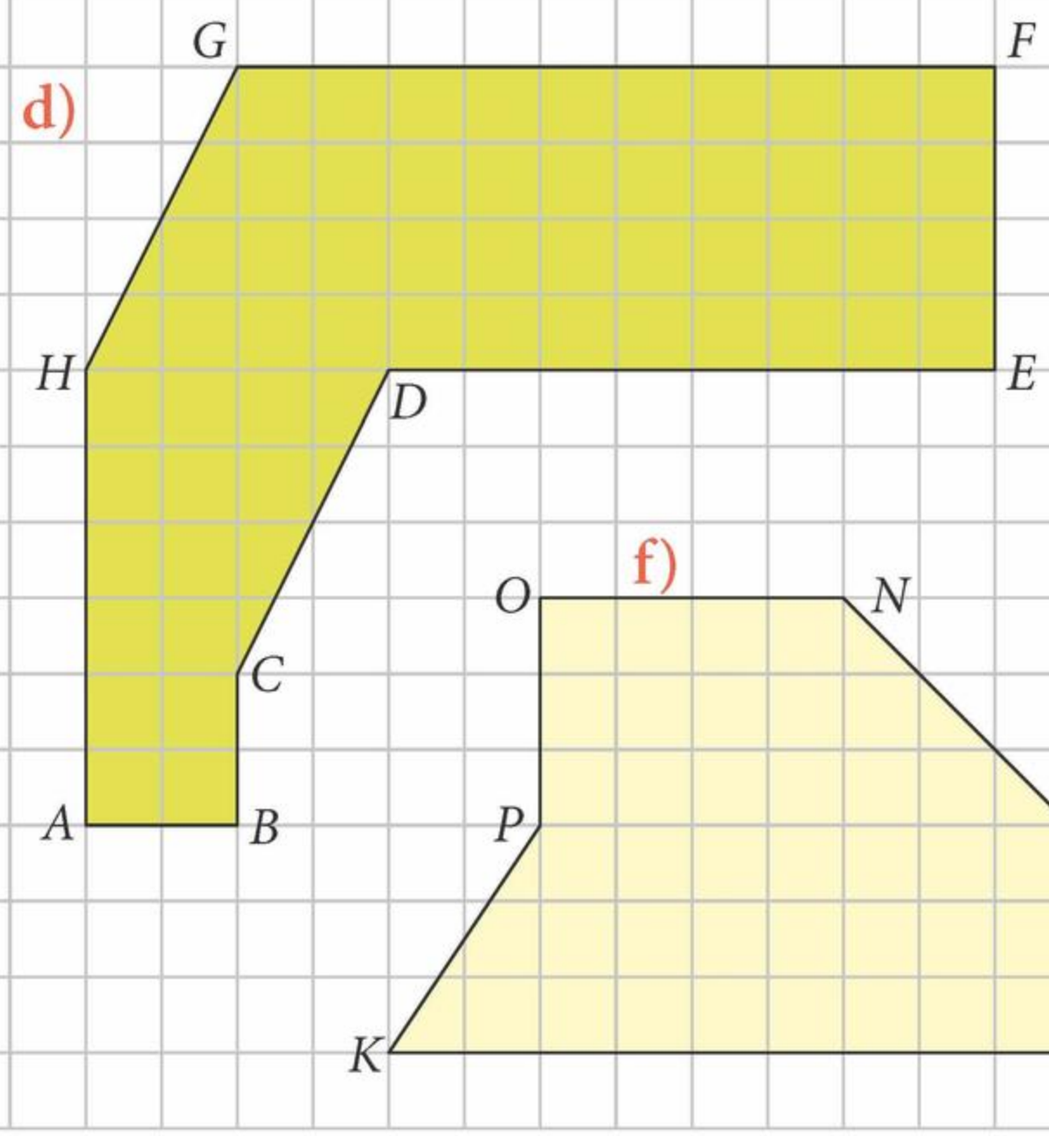
b)



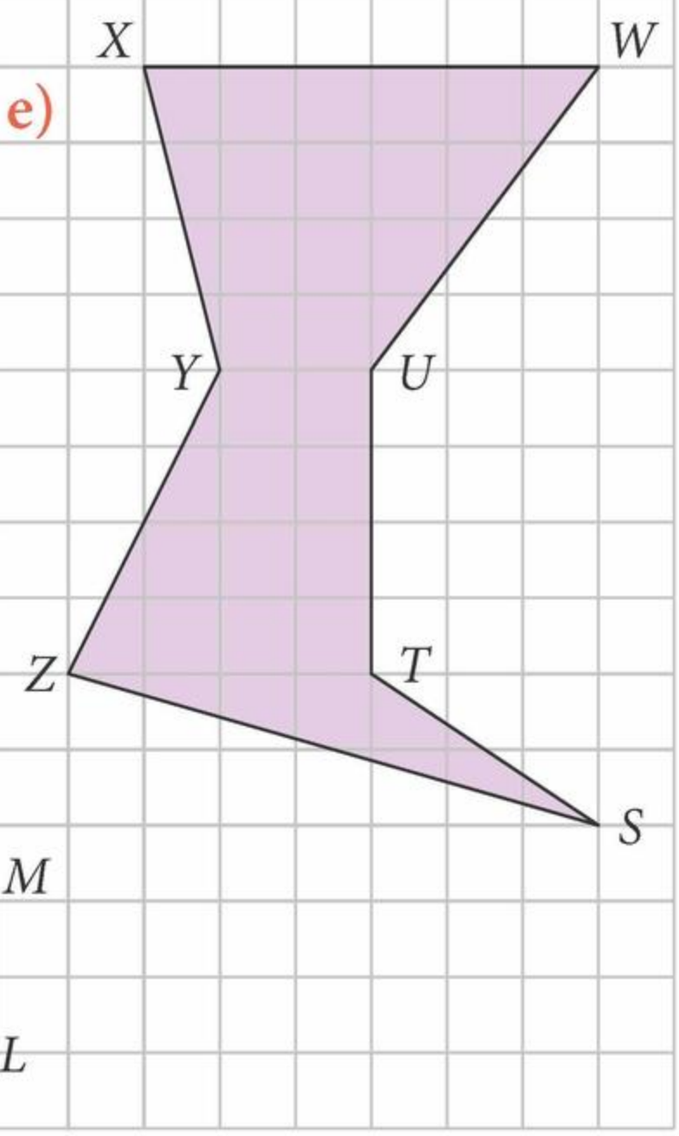
c)



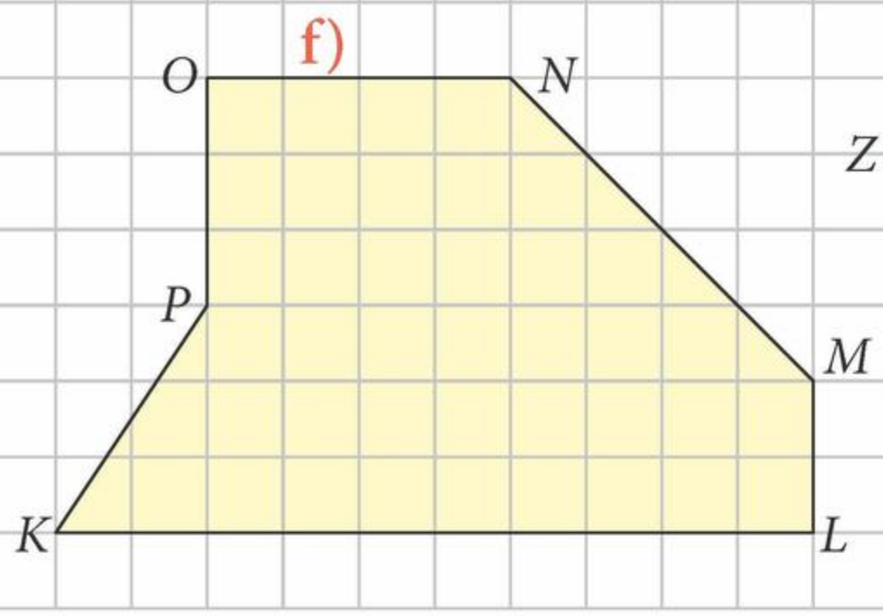
d)



e)



f)



• **2** Na kartce w kratkę narysuj dwa różne trapezy, każdy o podstawach 3 cm i 7 cm oraz wysokości 2 cm. Oblicz pola tych trapezów.

• **3** W trapezie jedna z podstaw ma 7 cm, druga jest o 2 cm dłuższa, a wysokość ma 8 cm. Oblicz pole tego trapezu.

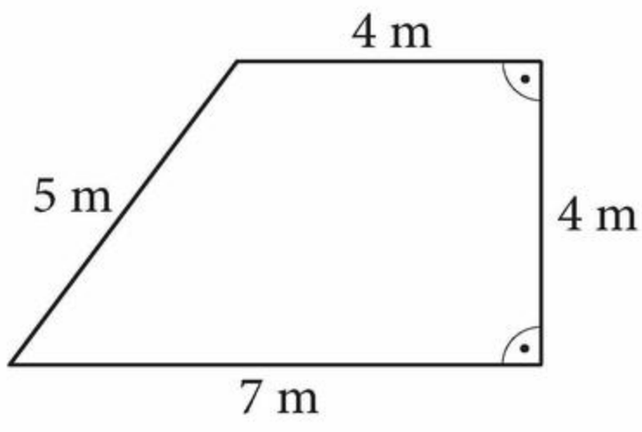
•• **4** Na kartce w kratkę narysuj trapez. Oblicz jego pole. Narysuj serię trapezów o takim samym polu.

•• **5** W trapezie prostokątnym podstawy mają 6 cm i 10 cm, a ramiona 3 cm i 5 cm. Narysuj ten trapez i oblicz jego pole.

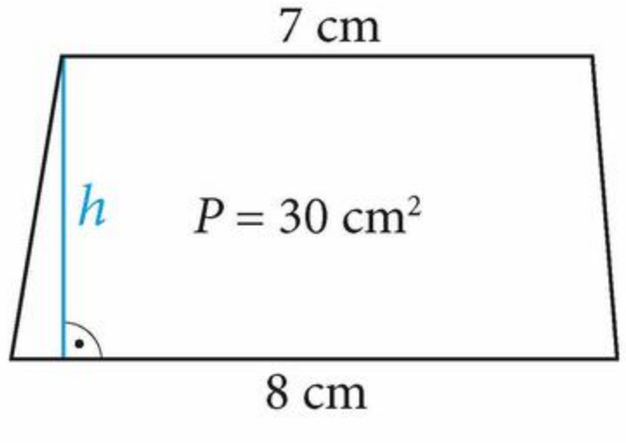
•• **6** Wysokość trapezu ma 8 cm. Jedna podstawa jest cztery razy krótsza, a druga podstawa – o 7 cm dłuższa od wysokości. Oblicz pole tego trapezu.

•• **7** Jedna podstawa trapezu ma 5 cm i jest trzy razy krótsza od jego wysokości, natomiast druga podstawa jest o 2 cm dłuższa od wysokości. Oblicz pole tego trapezu.

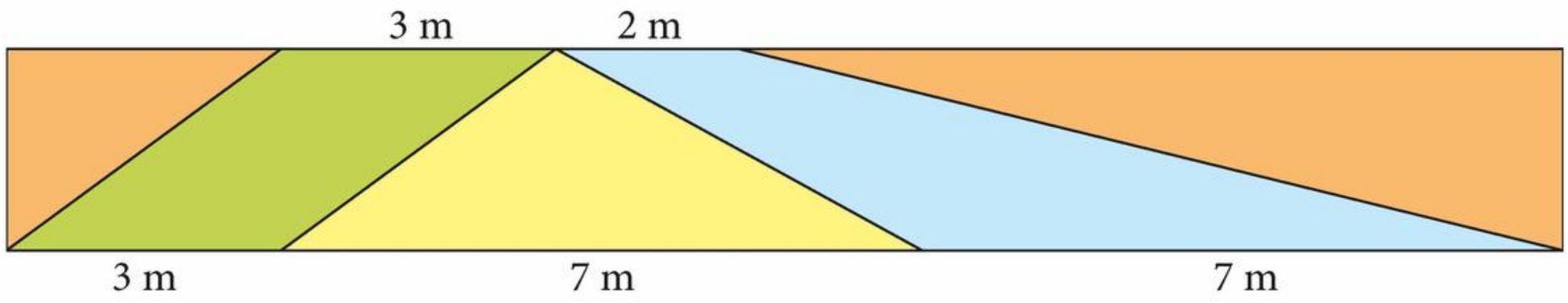
•• **8** Pokój Janka ma kształt trapezu prostokątnego i wymiary jak na rysunku obok. Oblicz powierzchnię podłogi w tym pokoju.



••• **9** Oblicz wysokość trapezu. Potrzebne dane odczytaj z rysunku.



••• **10** Mur o wysokości 220 cm pomalowano kolorowymi farbami tak, jak to pokazano na rysunku. Ile farby każdego koloru zużyto? Przyjmij, że 1 litr farby wystarcza na pomalowanie 10 m^2.



•••11 Ćwiczenie wykonaj na kartce w kratkę. Wszystkie odcinki rysuj tak, aby ich końce leżały na przecięciu linii kratek.

- Narysuj prostokąt. Podaj długości jego boków i oblicz pole.
- Podziel odcinkiem prostokąt na trójkąt prostokątny i trapez.
- Podaj długości przyprostokątnych otrzymanego trójkąta i oblicz jego pole.
- Oblicz pole trapezu, korzystając z obliczonych wcześniej pól prostokąta i trójkąta.
- Oblicz pole trapezu, korzystając z poznanego ostatnio wzoru. Sprawdź, czy obliczenia wykonane tymi dwoma sposobami dały ten sam wynik. Jeśli nie – poszukaj błędu.

Dla dociekliwych

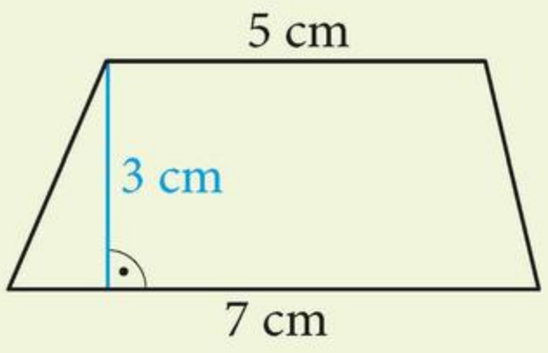
1 Narysuj na kartce w kratkę trapez i go wytnij. Potnij wycięty trapez na części tak, aby udało ci się z nich ułożyć prostokąt. Narysuj inny trapez i powtórz ćwiczenie.
Spróbuj sformułować instrukcję, jak trzeba ciąć trapez na części, aby można było ułożyć z nich prostokąt.

2 Wykonaj poprzednie zadanie dla trójkąta.

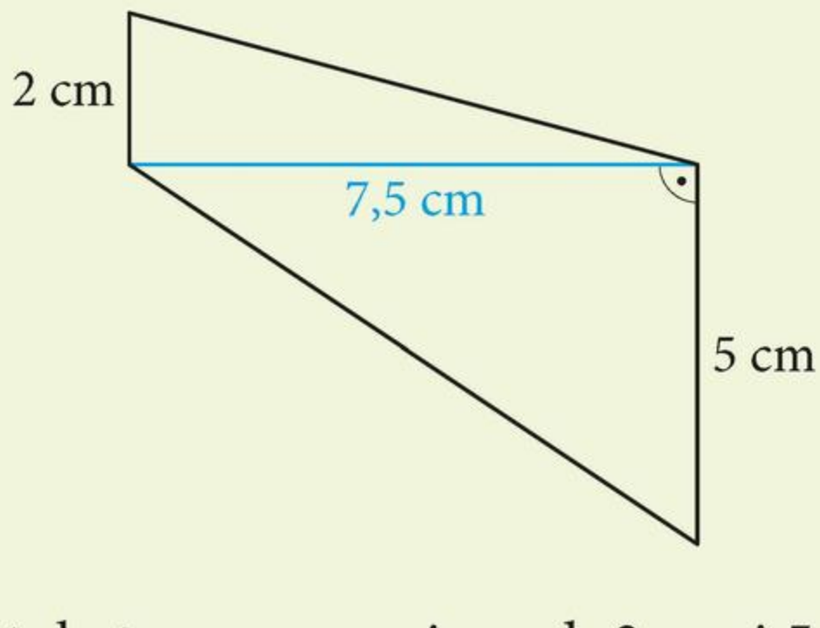
Czy już umiem?

I Oblicz pole trapezu.

a)



b)



II Oblicz pole i obwód trapezu prostokątnego o ramionach 3 cm i 5 cm oraz podstawach 10 cm i 14 cm.

III W trapezie jedna podstawa i wysokość są równe i mają po 5 cm. Druga podstawa jest od nich trzy razy dłuższa. Oblicz pole tego trapezu.

5 Różne jednostki pola

Na dobry początek

Jakie pole?

- Znajdź w swoim otoczeniu jakiś płaski przedmiot, którego powierzchnię potrafisz obliczyć (np. zeszyt, blat biurka), i ustal jednostkę, w jakiej będziecie podawać jego powierzchnię (np. milimetry kwadratowe).
- Każdy z uczestników zabawy szacuje powierzchnię tego przedmiotu w podanej jednostce. Mówicie po kolei swoje propozycje (ty na końcu) i zapisujecie je na kartce.
- Następnie wspólnie wykonajcie potrzebne pomiary, wyniki przeliczcie na odpowiednią jednostkę i obliczcie powierzchnię przedmiotu w wybranej przez ciebie jednostce. Do obliczeń możecie użyć kalkulatora.
- Sprawdźcie, kto w swoich oszacowaniach był najbliżej prawdy.
- W następnych rundach kolejni uczestnicy wybierają przedmioty do mierzenia i ustalają jednostkę pola.



Pytania i polecenia

Oszacuj w milimetrach kwadratowych powierzchnię ściany pudełka na rysunku powyżej. Następnie zmierz w milimetrach potrzebne wymiary i oblicz tę powierzchnię w podanej jednostce.

Pole powierzchni można mierzyć w różnych jednostkach. Na ogół staramy się tak dobierać jednostki, aby pasowały do wymiarów danego przedmiotu lub obiektu, a ich stosowanie było dla nas jak najwygodniejsze.



Jednostka pola	czyli pole kwadratu o wymiarach:	W takich jednostkach wygodnie jest mierzyć:
1 mm^2	1 mm × 1 mm	powierzchnię łebka szpilki, wydrukowanej w książce litery
1 cm^2	1 cm × 1 cm	powierzchnię figury w zeszycie, gumki
1 dm^2	1 dm × 1 dm	powierzchnię zeszytu, blatu biurka
1 m^2	1 m × 1 m	powierzchnię ściany, pokoju
1 a (ar)	10 m × 10 m	powierzchnię działki
1 ha (hektar)	100 m × 100 m	powierzchnię pola, lasu, jeziora
1 km^2	1 km × 1 km	powierzchnię miasta, województwa, państwa

Jak zamieniać jednostki pola

Czasem musimy zamienić jedne jednostki pola powierzchni na inne.



Przykład

$1\ km^2$ to kwadrat o boku 1 km, czyli o boku 1000 m.

$1\ km^2 = 1000\ m \cdot 1000\ m = 1\ 000\ 000\ m^2$

Podobnie zamieniamy inne jednostki pola. Przyjrzyj się tabelom.

km^2	ha	a	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
$1\ km^2$	100 ha					
	1 ha	100 a				
		1 a	$100\ m^2$			
			$1\ m^2$	$100\ dm^2$		
				$1\ dm^2$	$100\ cm^2$	
					$1\ cm^2$	$100\ mm^2$

mm^2	cm^2	dm^2	m^2	a	ha	km^2
$1\ mm^2$	$0{,}01\ cm^2$					
	$1\ cm^2$	$0{,}01\ dm^2$				
		$1\ dm^2$	$0{,}01\ m^2$			
			$1\ m^2$	0,01 a		
				1 a	0,01 ha	
					1 ha	$0{,}01\ km^2$

Często możemy uniknąć przeliczania jednostek pola, jeśli wcześniej odpowiednio zamienimy jednostki długości.

Przykład

Prostokątny pokój ma wymiary 375 cm × 320 cm. Oblicz powierzchnię tego pokoju. Podaj ją w metrach kwadratowych.

Sposób 1

Zamieniamy wymiary pokoju podane w centymetrach na wymiary w metrach. Wówczas otrzymamy pole powierzchni w metrach kwadratowych.

375 cm = 3,75 m

320 cm = 3,2 m

$P = 3{,}75 \cdot 3{,}2 = 12\ [m^2]$

				3	,	7	5
			·			3	, 2
				7	5	0	
	+	1	1	2	5	0	
		1	2	,	0	0	0

Sposób 2

Obliczamy powierzchnię pokoju w cm^2, a następnie zamieniamy na m^2.

$P = 375 \cdot 320 = 120\,000\ [cm^2]$

$1\ m^2 = 10\,000\ cm^2$

a więc $120\,000\ cm^2 = 12\ m^2$

Odp. Pokój ma $12\ m^2$.

				3	7	5	
			·		3	2	0
				7	5	0	
	+	1	1	2	5	0	
		1	2	0	0	0	0

Jednostki pola można zamieniać różnymi sposobami.

Przykłady

poziom A

Zamień $3\ m^2$ na centymetry kwadratowe.

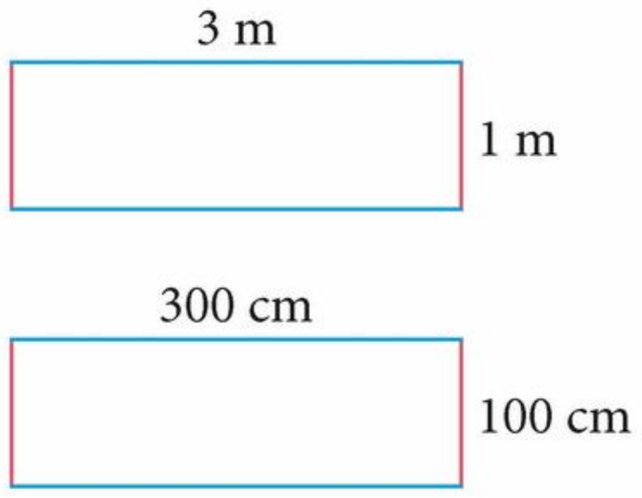
Sposób 1

Wiadomo, że $1\ m^2 = 10\,000\ cm^2$, więc
$3\ m^2 = 3 \cdot 10\,000\ cm^2 = 30\,000\ cm^2$.

Sposób 2

Wyobraź sobie figurę o polu $3\ m^2$.
Może to być np. prostokąt o wymiarach
3 m × 1 m, czyli 300 cm × 100 cm.
Jego pole w centymetrach kwadratowych
to $300 \cdot 100 = 30\,000\ [cm^2]$.

Odp. $3\ m^2 = 30\,000\ cm^2$



poziom B

17 a – ile to m^2?

$17\ \underline{a} = 17 \cdot \underline{100\ m^2} = 1700\ m^2$

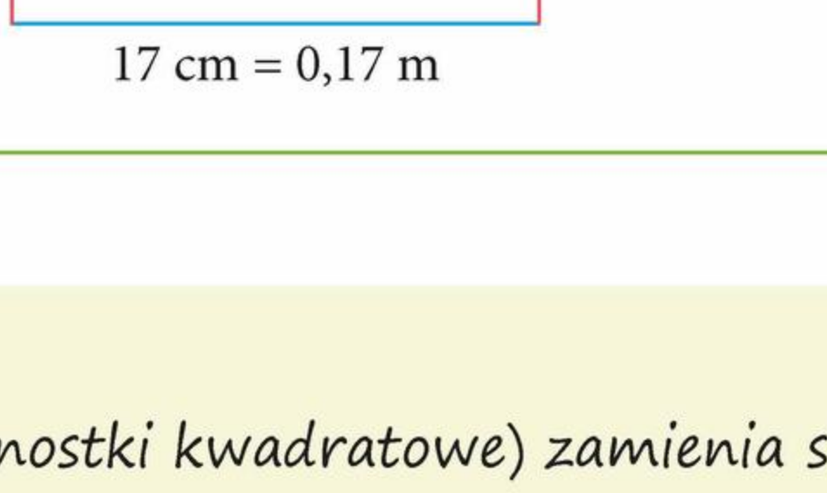
$1\ a = 100\ m^2$

Aby rozwiązać takie przykłady, należy pamiętać, że 1 ha = 100 a, 1 a = $100\ m^2$

poziom C

6 mm^2 – ile to cm^2?

Wyobraź sobie prostokąt o polu 6 mm^2, np. o wymiarach podanych na rysunku. Jego pole w centymetrach kwadratowych to $0{,}3\ cm \cdot 0{,}2\ cm = 0{,}06\ [cm^2]$.



Odp. $6\ mm^2 = 0{,}06\ cm^2$

poziom D

170 cm^2 – ile to m^2?

$170\ cm^2 = 17\ cm \cdot 10\ cm =$

$= 0{,}17\ m \cdot 0{,}1\ m = 0{,}017\ m^2$



Odp. $170\ cm^2 = 0{,}017\ m^2$

Dobra rada

Zapamiętaj! Jednostki pola (czyli jednostki kwadratowe) zamienia się inaczej niż jednostki długości, np.:

1 m = 10 dm, ale 1 m^2 = 100 dm^2.

Zadania

1 Przepisz, zastępując ? odpowiednimi liczbami. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz trzy kolejne przykłady z danego poziomu, możesz przejść na następny poziom.

poziom A

a) 54 m^2 = ? cm^2

b) 350 km^2 = ? m^2

c) 300 m^2 = ? dm^2

d) 4 cm^2 = ? mm^2

e) 500 km^2 = ? m^2

f) 30 m^2 = ? cm^2

g) 27 m^2 = ? cm^2

h) 3463 km^2 = ? m^2

i) 74 cm^2 = ? mm^2

j) 5 m^2 = ? dm^2

k) 63 km^2 = ? m^2

l) 3 m^2 = ? cm^2

poziom B

a) $27\ \text{a} = ?\ \text{m}^2$
b) $75\ \text{km}^2 = ?\ \text{ha}$
c) $30\ \text{ha} = ?\ \text{m}^2$
d) $4\ \text{dm}^2 = ?\ \text{mm}^2$
e) $500\ \text{km}^2 = ?\ \text{ha}$
f) $30\ \text{m}^2 = ?\ \text{mm}^2$
g) $34\ \text{m}^2 = ?\ \text{mm}^2$
h) $3\ \text{km}^2 = ?\ \text{a}$
i) $74\ \text{ha} = ?\ \text{a}$
j) $5\ \text{a} = ?\ \text{m}^2$
k) $63\ \text{m}^2 = ?\ \text{dm}^2$
l) $3\ \text{m}^2 = ?\ \text{mm}^2$

poziom C

a) $4\ \text{mm}^2 = ?\ \text{cm}^2$
b) $3\ \text{m}^2 = ?\ \text{km}^2$
c) $2\ \text{dm}^2 = ?\ \text{m}^2$
d) $7\ \text{cm}^2 = ?\ \text{m}^2$
e) $5\ \text{cm}^2 = ?\ \text{dm}^2$
f) $6\ \text{m}^2 = ?\ \text{km}^2$
g) $7\ \text{mm}^2 = ?\ \text{cm}^2$
h) $3\ \text{cm}^2 = ?\ \text{m}^2$
i) $4\ \text{cm}^2 = ?\ \text{dm}^2$
j) $5\ \text{m}^2 = ?\ \text{km}^2$
k) $9\ \text{mm}^2 = ?\ \text{cm}^2$
l) $8\ \text{cm}^2 = ?\ \text{m}^2$

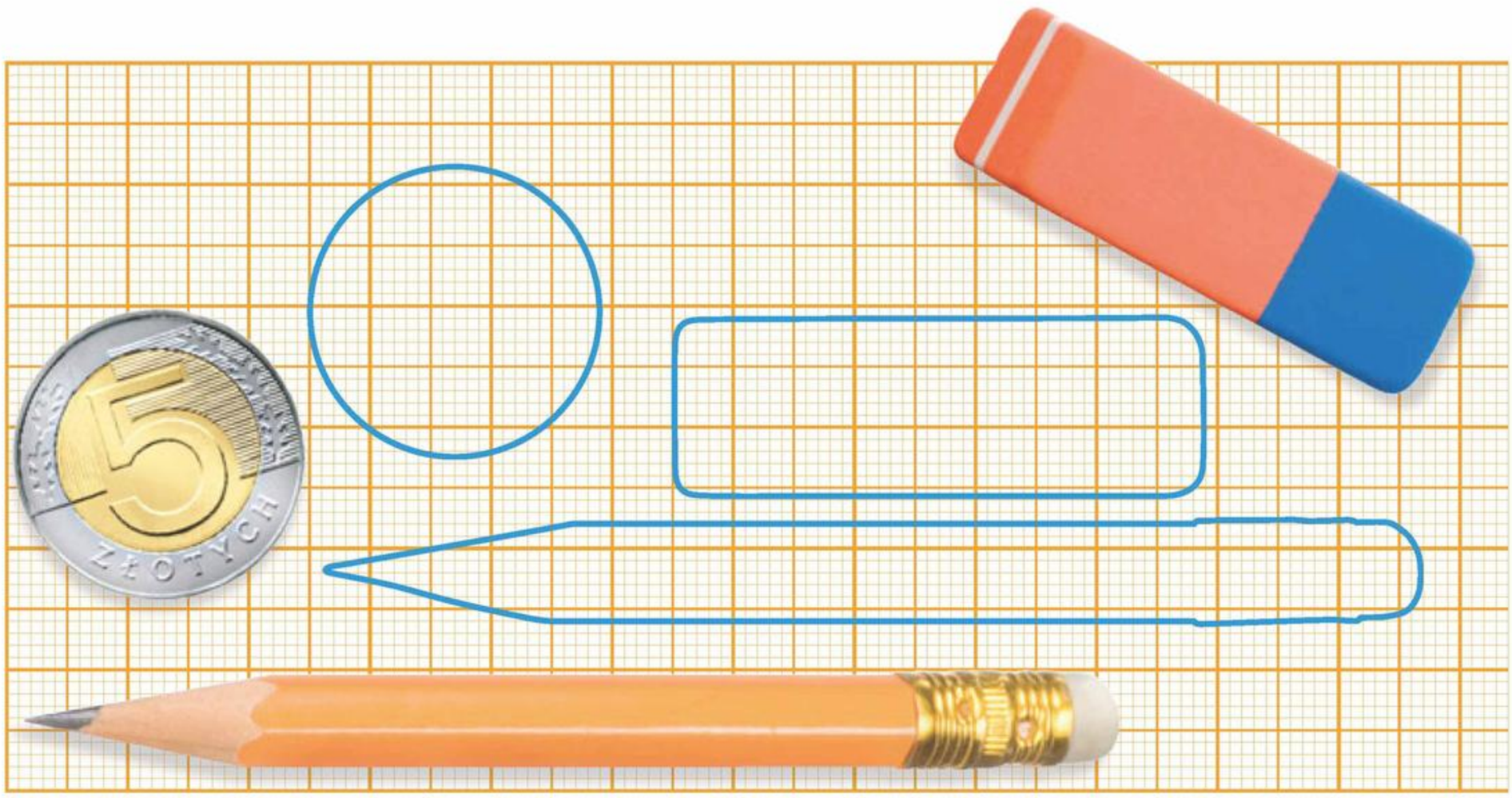
poziom D

a) $27\ \text{a} = ?\ \text{km}^2$
b) $750\ \text{m}^2 = ?\ \text{km}^2$
c) $30\ \text{cm}^2 = ?\ \text{m}^2$
d) $40\ \text{dm}^2 = ?\ \text{m}^2$
e) $500\ \text{m}^2 = ?\ \text{ha}$
f) $900\ \text{m}^2 = ?\ \text{km}^2$
g) $340\ \text{dm}^2 = ?\ \text{m}^2$
h) $30\ \text{mm}^2 = ?\ \text{dm}^2$
i) $740\ \text{a} = ?\ \text{ha}$
j) $50\ \text{a} = ?\ \text{km}^2$
k) $630\ \text{mm}^2 = ?\ \text{dm}^2$
l) $80\ \text{dm}^2 = ?\ \text{m}^2$

MISTRZ

Zapisz w: cm^2, m^2, a oraz ha każdą z podanych wielkości:
$700\ \text{mm}^2$, $15\ \text{cm}^2$, $72\ \text{dm}^2$, 50 a, 11 ha, $3\ \text{km}^2$.

• **2** Odrysuj kilka małych przedmiotów (np. gumkę, monetę, ołówek) na papierze milimetrowym. Podaj ich powierzchnię w centymetrach kwadratowych i w milimetrach kwadratowych. Jeśli przedmiot ma nieregularny kształt, podaj powierzchnię przybliżoną.



• **3** Narysuj prostokąt o wymiarach 3 cm × 4 cm. Oblicz jego pole i podaj je w trzech różnych jednostkach.

• **4** Wytnij z kartki w kratkę kwadrat o boku 1 dm i wklej go do zeszytu. Podziel go na kwadraty o polu 1 cm^2. Ile takich kwadratów zmieściło się w dużym kwadracie?

•• **5** Pracujcie w parach. Przygotujcie tabele według wzoru.

Przedmiot	Szacowane pole	Długość	Szerokość	Obliczone pole

Każde z was wpisuje do swojej tabeli nazwy kilku przedmiotów w kształcie prostokąta.
Teraz wymieniacie się tabelami. Każde z was szacuje pola przedmiotów wpisanych w otrzymanej tabeli. Ponownie wymieniacie się tabelami. Teraz każde z was dokonuje odpowiednich pomiarów wybranych przez siebie przedmiotów (dobierając właściwe jednostki) i oblicza ich pola. Do obliczeń możecie użyć kalkulatora. Na koniec sprawdzacie, jak każdemu z was udało się szacowanie.

•• **6** Podłoga łazienki jest prostokątem o wymiarach 1,5 m × 2,4 m. Ile kwadratowych płytek terakoty o boku 30 cm potrzeba, żeby wyłożyć nimi całą podłogę?

•• **7** Litr farby wystarcza na pomalowanie 10 m^2 powierzchni. Ściana ma wymiary 400 cm × 280 cm. Czy litr farby wystarczy na pomalowanie tej ściany?

••• **8** Rolnik miał siedmiohektarowe gospodarstwo. Ostatnio sprzedał 5 działek o powierzchni 1000 m^2 każda i 8 działek o powierzchni 15 a każda. Jaką powierzchnię ma teraz jego gospodarstwo?

••• **9** Państwo Kowalscy chcą kupić działkę pod budowę domu. Obejrzeli 5 różnych działek. Pierwsza miała 1200 m^2, druga to połowa działki o powierzchni 1800 m^2, trzecia miała powierzchnię 0,2 ha, czwarta – 10 arów, a ostatnia – 1000 m^2.

a) Która działka była największa?

b) Która działka była najmniejsza?

c) Czy wśród obejrzanych działek były działki o równej powierzchni?

Dla dociekliwych

Przy jednostkach powierzchni, których używamy na co dzień, zamiana jest dość prosta – większa jednostka to 100 mniejszych jednostek. Ale nie zawsze tak musi być, np.:

1 cal angielski to 2,54 cm, a 1 stopa to 12 cali.

Ile cali kwadratowych ma stopa kwadratowa?

Jeśli nie umiesz odpowiedzieć na to pytanie, przypomnij sobie, jak można przeliczyć 1 km^2 na metry kwadratowe, i oblicz podobnie.

1 W Królestwie Polskim w latach 1818–1848 używano następujących jednostek długości:

1 cal = 2,4 cm

1 ćwierć = 6 cali

1 stopa = 2 ćwierci

1 łokieć = 2 stopy

1 sążeń = 3 łokcie

a) Ile łokci kwadratowych miał sążeń kwadratowy?

b) Ile stóp kwadratowych miał sążeń kwadratowy?

c) Ile cali kwadratowych miała stopa kwadratowa?

d) Ile cali kwadratowych miał sążeń kwadratowy?

Czy już umiem?

I Przepisz, zastępując ? odpowiednimi liczbami.

a) 1 m^2 = ? dm^2 = ? cm^2 = ? mm^2

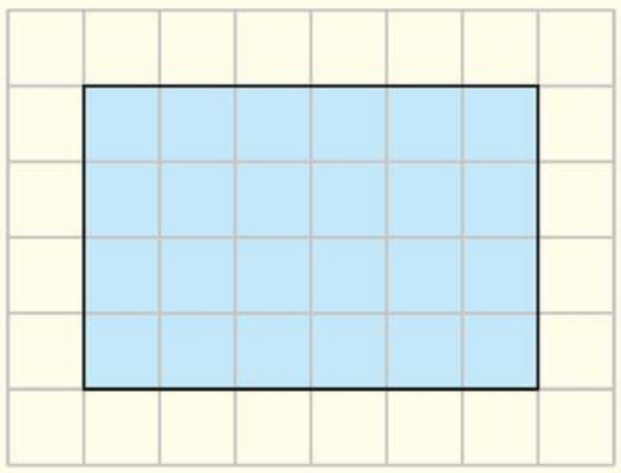
b) 1 km^2 = ? ha = ? a = ? m^2

II Zamień na metry kwadratowe: 30 dm^2, 5 a, 7 km^2, 12 cm^2, 20 ha.

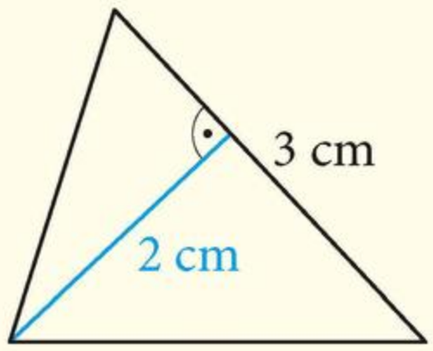
III Ile co najmniej kwadratowych płytek glazury o powierzchni 1 dm^2 każda potrzeba, żeby wyłożyć pas ściany o wymiarach 30 cm × 3 m?

Powtórzenie przed klasówką

1 Oblicz pole i obwód prostokąta. Wymiary odczytaj z rysunku.



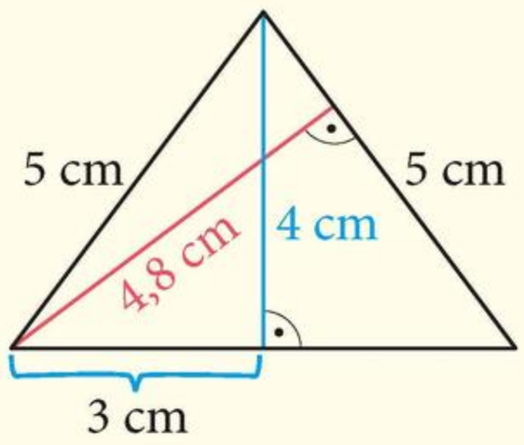
2 Oblicz pole trójkąta przedstawionego na rysunku.



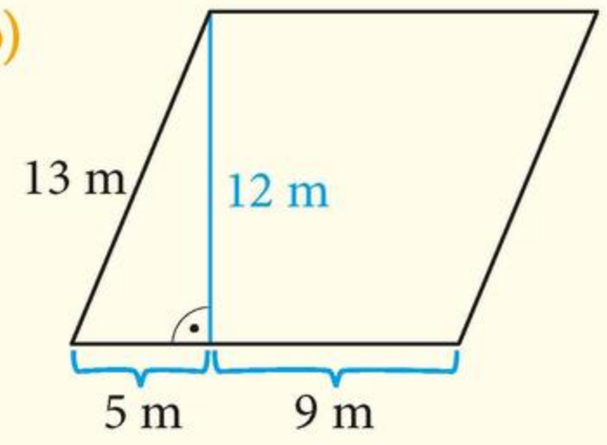
3 Oblicz pole trapezu o podstawach 6 cm i 2 cm oraz wysokości 3 cm.

4 Oblicz pole i obwód figury przedstawionej na rysunku.

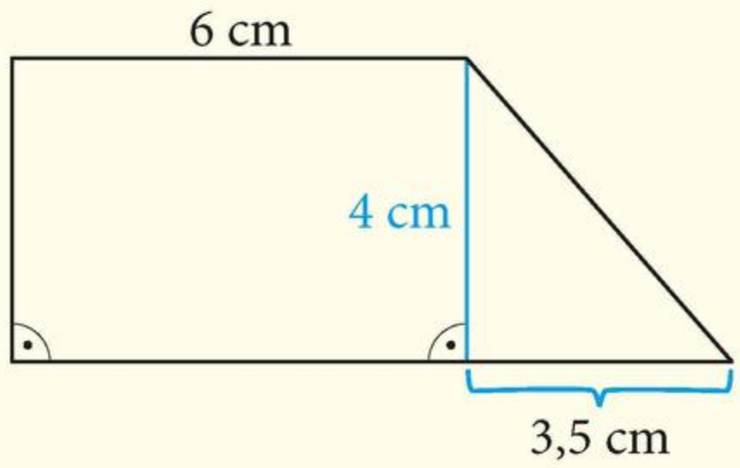
a)



b)



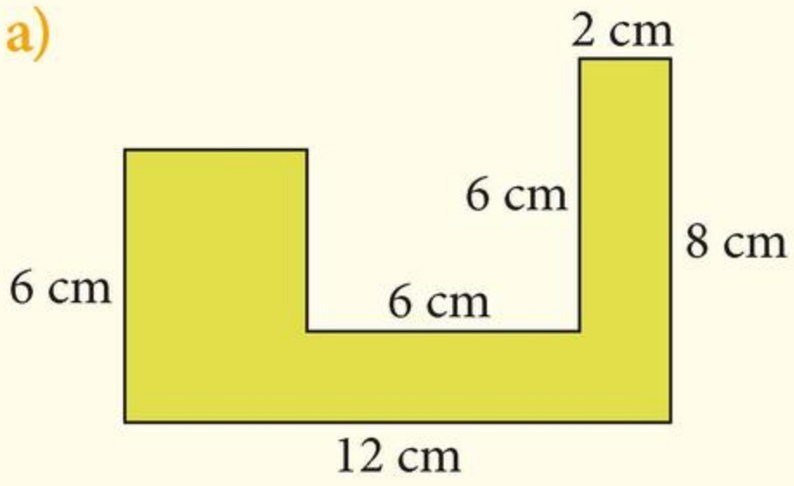
5 Oblicz pole trapezu przedstawionego na rysunku obok.



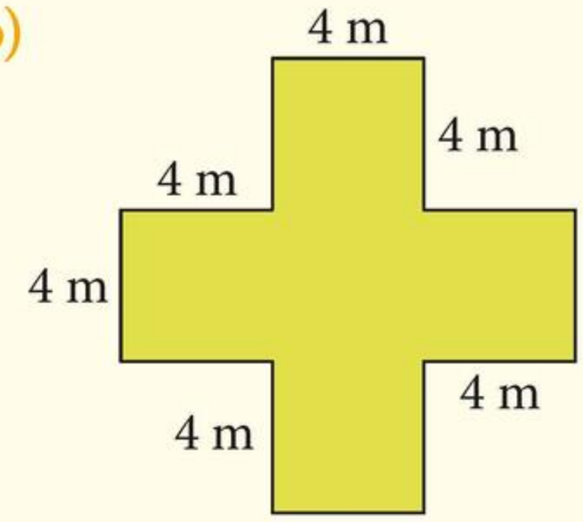
6 Pole równoległoboku jest równe 3,28 m^2. Jeden z boków tego równoległoboku ma długość 0,8 m. Oblicz wysokość opuszczoną na ten bok.

7 Oblicz pole figury przedstawionej na rysunku. Każde dwa boki tej figury są prostopadłe lub równoległe.

a)



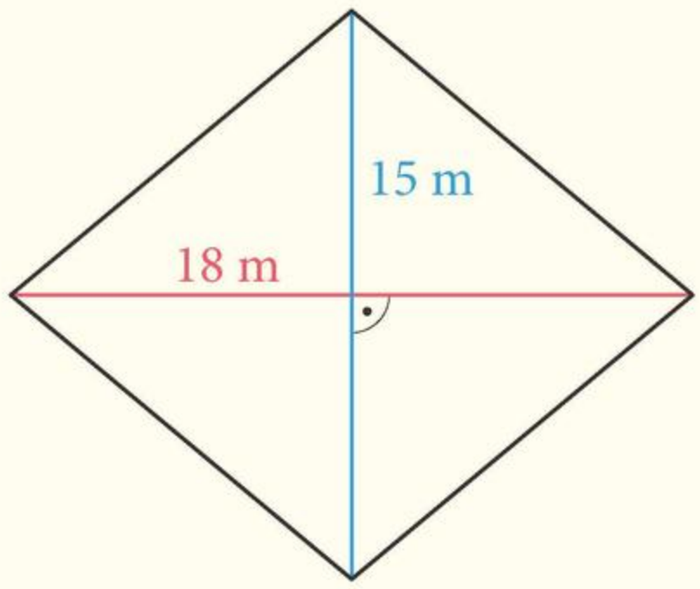
b)



8 Jaką długość ma bok kwadratu o podanym polu?

a) $64\ cm^2$ b) $25\ m^2$ c) $49\ km^2$

9 Plac zabaw w kształcie rombu o przekątnych, których długości podano na rysunku, wysypano białym piaskiem. Jedna wywrotka piasku wystarczyła na pokrycie $32\ m^2$ placu zabaw. Ile wywrotek piasku przywieziono, skoro wystarczyło go na pokrycie całego placu zabaw?

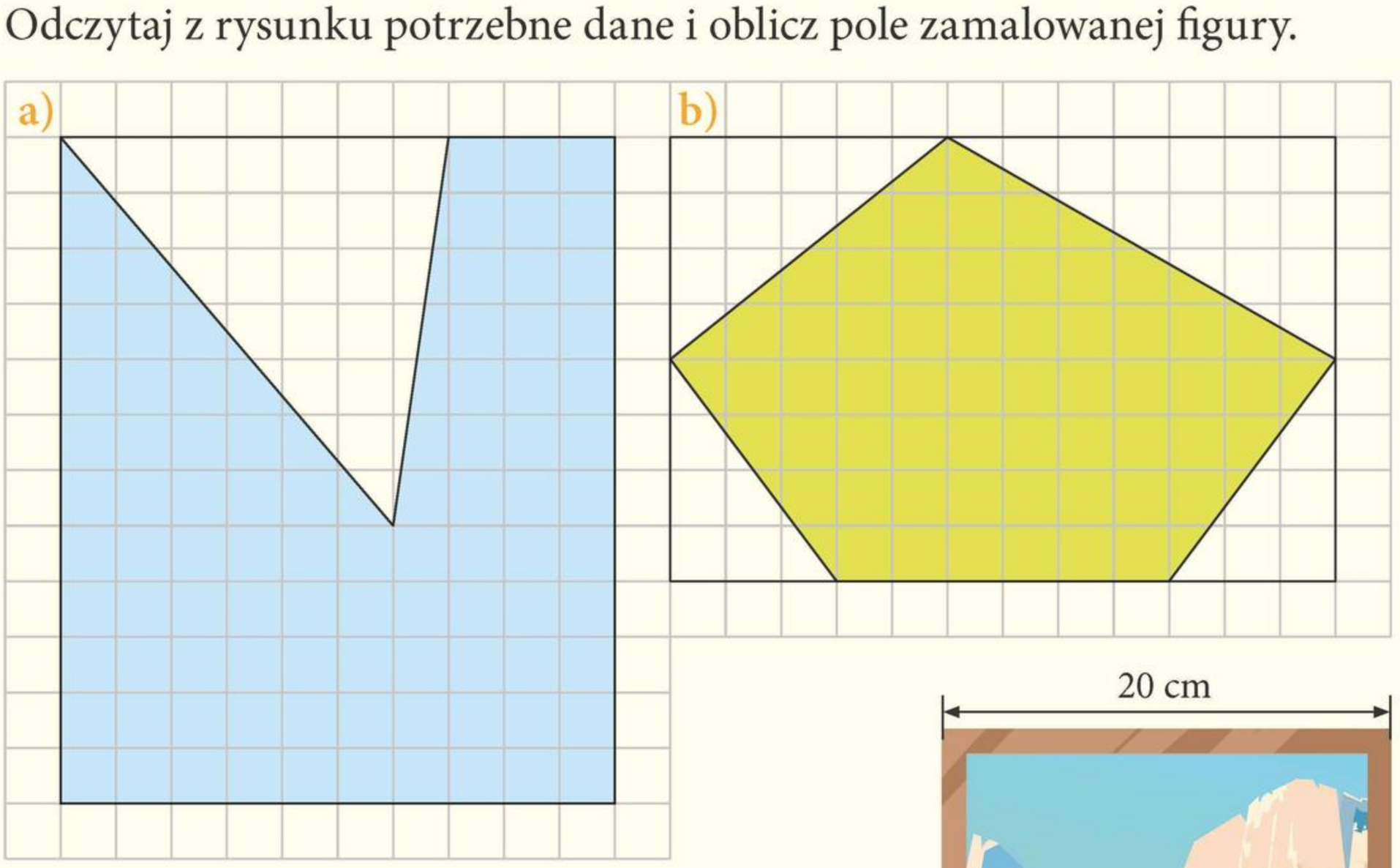


10 Pole rombu jest równe $24\ cm^2$. Jedna z jego przekątnych ma długość 6 cm. Jaka jest długość drugiej przekątnej?

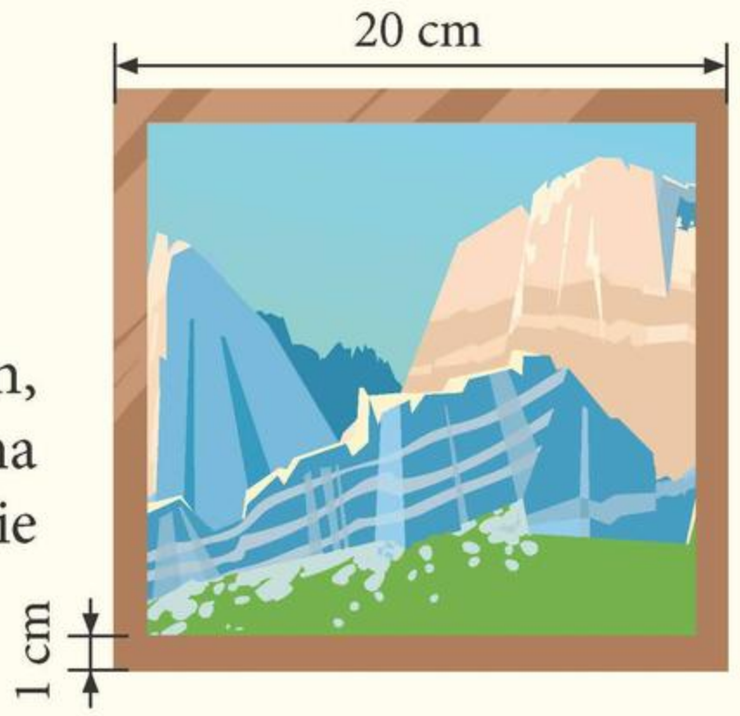
11 Jedna z przyprostokątnych trójkąta prostokątnego ma długość 2,05 m, druga jest o 26 cm od niej krótsza. Oblicz pole tego trójkąta.

12 Pole równoległoboku wynosi $56\ cm^2$. Oblicz obwód tego równoległoboku, wiedząc, że jego wysokości mają 8 cm i 4 cm.

13 Odczytaj z rysunku potrzebne dane i oblicz pole zamalowanej figury.



14 Obrazek wraz z ramką ma szerokość 20 cm, a jego wysokość jest o 3 cm mniejsza. Ramka ma szerokość 1 cm. Jakie pole ma obrazek, a jakie jego ramka?



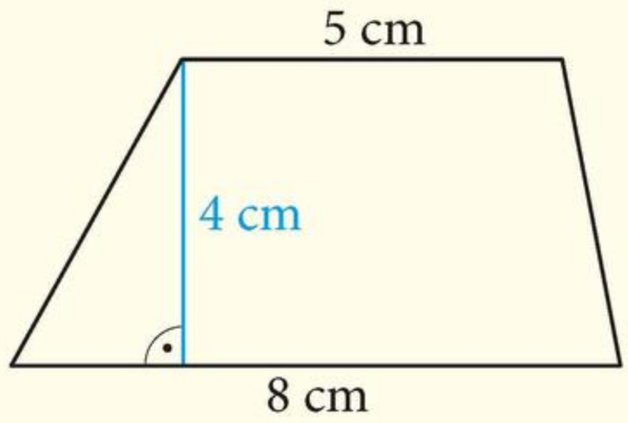
Zadania na temat...

Pola i poletka



1 Pola na powyższym zdjęciu mają różne kształty. Nazwij czworokąty, które możesz dostrzec, patrząc na ten krajobraz.

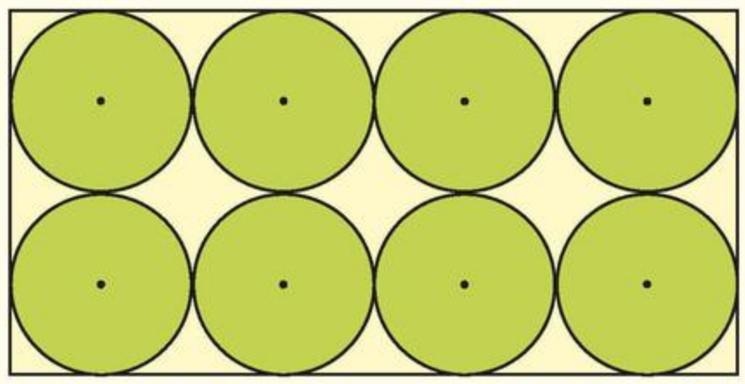
2 Łąka pana Ambrożego ma kształt trapezu. Na planie wykonanym w skali 1 : 3000 ma wymiary takie, jak podano na rysunku obok. Oblicz rzeczywiste wymiary łąki i jej powierzchnię w arach.



3 Zdjęcie obok przedstawia okrągłe pola w Kalifornii. Tworzy się je na bardzo suchych terenach. Systemy nawadniające, obracając się, podlewają obszar w kształcie koła o średnicy 500 m. Takie koło ma powierzchnię około 20 ha. Oblicz, o ile mniejsze jest pole koła od pola kwadratu, w którym się to koło mieści (na zdjęciu zaznaczono taki kwadrat kolorem). Jaka część kwadratu nie jest uprawiana?



4 Na polu w kształcie prostokąta zamontowano 8 systemów nawadniających. Każdy z nich zatacza koło o promieniu 150 m (patrz rysunek). Ile arów ma to pole? Ile ma hektarów?



5 Popatrz na poniższe zdjęcie. Czerwoną linią zaznaczono na nim wielokąt, w którym pracują systemy nawadniające. Promień małego koła jest równy 100 m i jest dwa razy mniejszy od promienia dużego koła. Oblicz pole wielokąta.



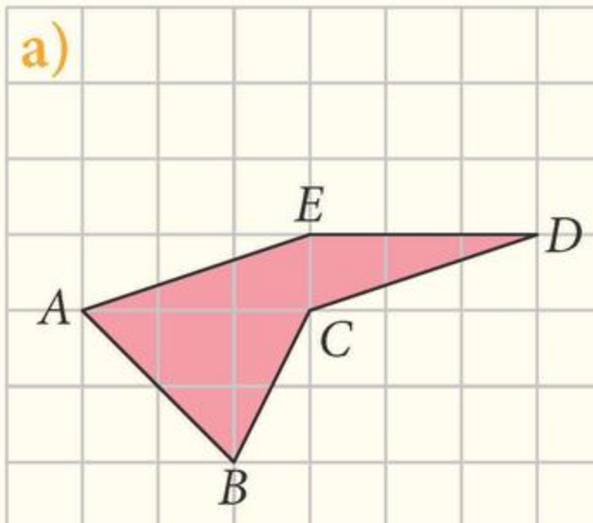
6 Pole tulipanów ma kształt trapezu prostokątnego o podstawach 4,5 km i 3 km. Posadzono na nim tulipany kilku różnych odmian, w pasach równoległych do podstaw trapezu. Białe tulipany zajmują najszerszy, 125-metrowy pas. Jego szerokość stanowi $\frac{1}{9}$ szerokości całego pola. Jaką powierzchnię ma to pole?



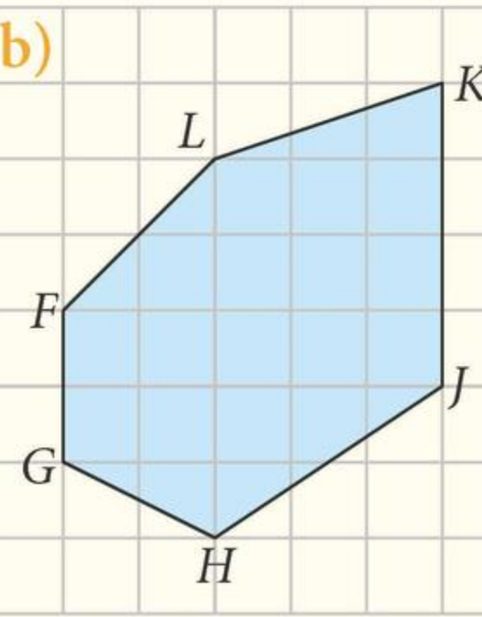
Zadania na deser

1 Oblicz pole narysowanej figury. Potrzebne wymiary odczytaj z rysunku.

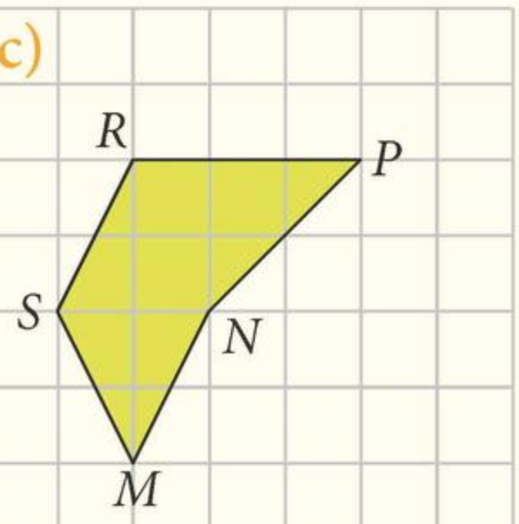
a)



b)

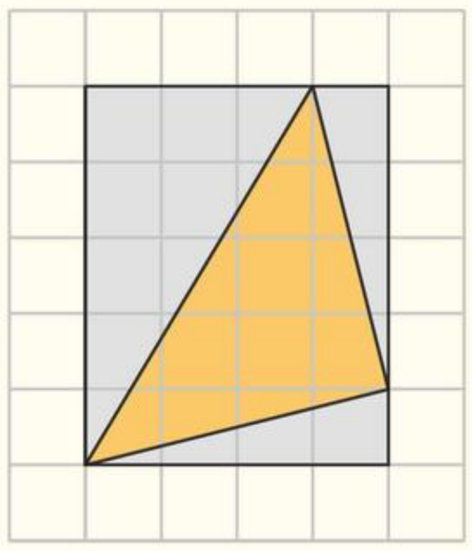


c)



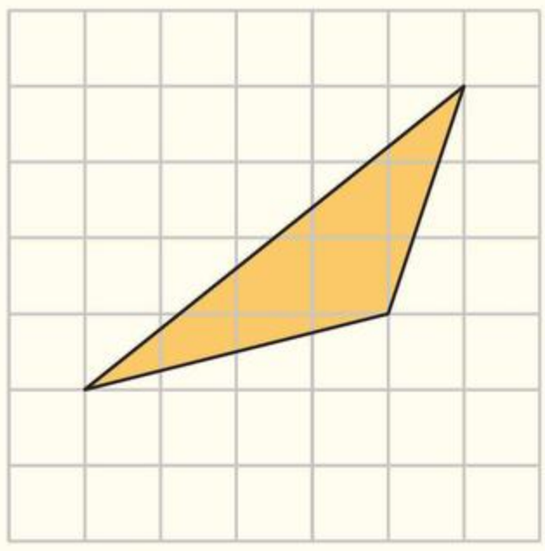
2 Oblicz pole pomarańczowego trójkąta.

a)

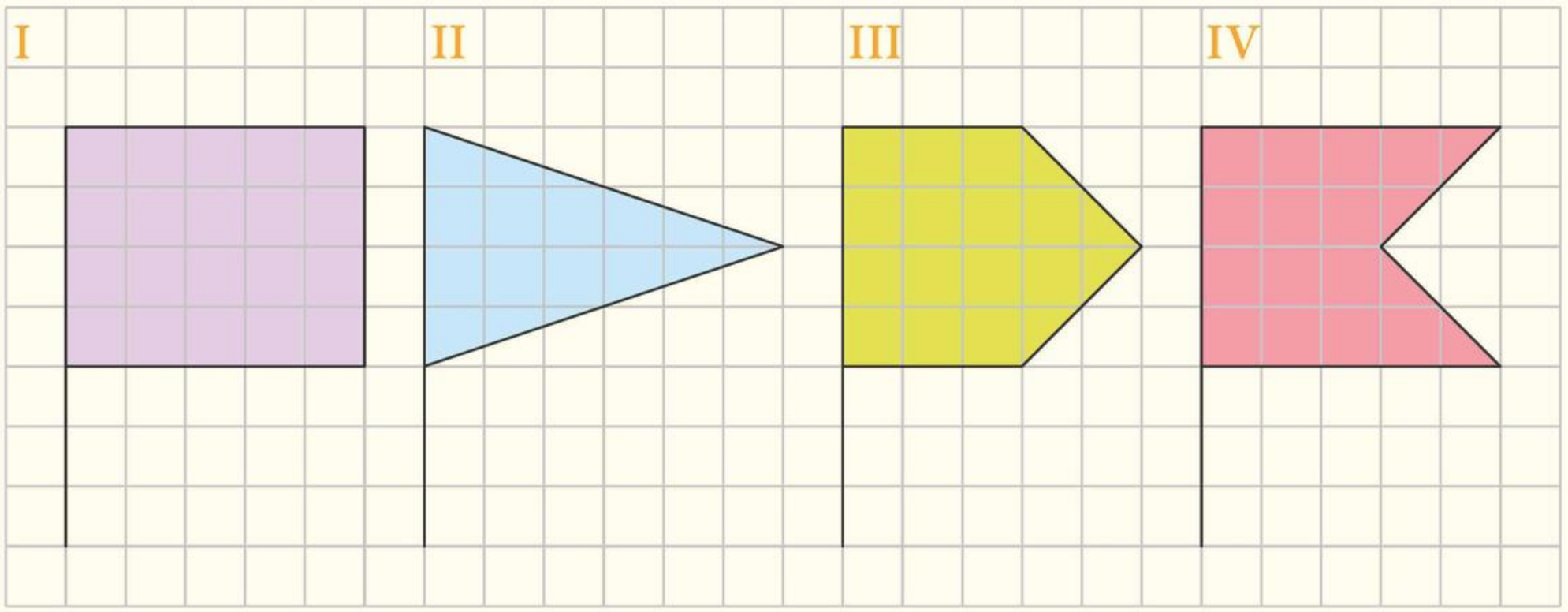


Wskazówka Popatrz na szare trójkąty. Jak obliczyć ich pola? Jak je wykorzystać do obliczenia pola pomarańczowego trójkąta?

b)



3 Przyjrzyj się rysunkom i odpowiedz na pytania.

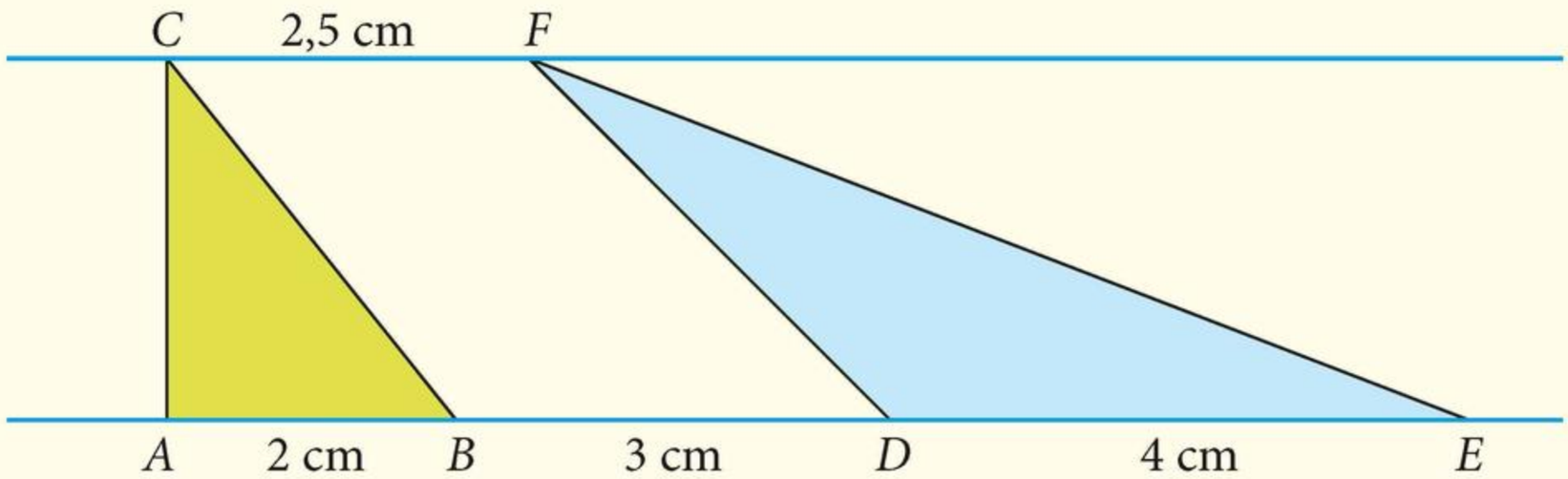


a) Która flaga ma kształt trapezu?

b) Która flaga ma dwie pary boków równoległych?

c) Jakie jest pole powierzchni każdej flagi?

4 Przyjrzyj się rysunkowi. Zauważ, że niebieskie linie są równoległe. Który z trójkątów ma większe pole? Ile razy większe?

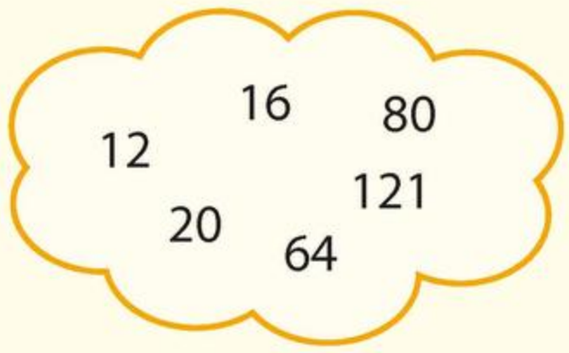


5 Narysuj prostokąt *ABCD*, a następnie dorysuj odcinki:

- *AK*, którego środkiem jest punkt *B*,
- *BL*, którego środkiem jest punkt *C*,
- *CM*, którego środkiem jest punkt *D*,
- *DN*, którego środkiem jest punkt *A*.

Teraz narysuj czworokąt *KLMN*. Jaką częścią pola czworokąta *KLMN* jest pole prostokąta *ABCD*?

6 Z 9 jednakowych kwadratów można ułożyć jeden większy kwadrat (o boku 3 razy dłuższym). Z ilu jeszcze jednakowych kwadratów da się ułożyć jeden większy kwadrat? Wybierz odpowiednie liczby z chmurki.



7 Na kartce w kratkę narysuj kwadrat o boku długości 4 kratek. Obok narysuj wielokąt (o bokach biegnących wzdłuż linii kratek):

a) o takim samym obwodzie, ale mniejszym polu,

b) o takim samym polu, ale większym obwodzie,

c) o mniejszym polu, ale większym obwodzie.

8 Kuba narysował kwadrat o boku 3 cm.

a) Jakie pole ma ten kwadrat?

b) Następnie Kuba powiększył na kserografie swój rysunek tak, że każdy odcinek stał się 2 razy dłuższy. Jakie pole ma powiększony kwadrat?

c) Narysuj oba kwadraty i sprawdź odpowiedzi.

9 Polska ma powierzchnię około 300 tys. km^2. Na tym terenie mieszka około 38 mln osób. Ile osób przypada na 1 km^2 powierzchni Polski? Ile osób przypada na 1 ha tej powierzchni?

10 Pod zdjęciami jachtów podano pola powierzchni ich żagli. Do każdego zdjęcia dopasuj obiekt o podobnym polu powierzchni wybrany z ramki.

duże łóżko | gospodarstwo 3 ha | działka rekreacyjna 30 a
działka budowlana 20 m × 15 m | małe mieszkanie



żaglówka Optymist – 3,5 m^2



jacht DZ – 30 m^2



żaglowiec „Dar Młodzieży” – 3015 m^2

VI

Matematyka i my

Do ciasta potrzebuję 15 dag orzechów. Które z nich bardziej opłaca mi się kupić?



1 Kalendarz i zegar

Na dobry początek

Czarodziejska receptura

Cudowny eliksir

Rycerzom wielką moc, a dziewicom
Da ten eliksir nadobne lico.
Wywar z piołunu, nalewkę z fiołka
W samo południe wlej do kociołka,
Mieszaj minuty czterdzieści cztery,
Dodaj dwa mleczne zęby pantery,
Po trzech kwadransach daj z mlecza mleczko.
Czterdzieści minut złotą łyżeczką
Mieszaj. Daj pieprzu, czosnku, wawrzynu,
Czekaj po trzykroć siedmnaście minut,
Skończysz o trzeciej. Gdyś czas pomylił,
Żabą się staniesz w następnej chwili.

1

2

3

4



Pytania i polecenia

Wskaż zegary pokazujące, kiedy, zgodnie z czarodziejską recepturą, należy dodawać kolejne składniki cudownego eliksiru.

Przykłady

poziom A Ile czasu upłynie od 9.38 do 9.53?

$53 - 38 = 15$

Odp. Upłynie 15 minut.



poziom B O której godzinie miną 2 godz. i 15 min od 8.20?

$8.20 \xrightarrow{2\text{ godz.}} 10.20 \xrightarrow{15\text{ min}} 10.35$

Odp. O 10.35.

poziom C Ile czasu upłynie od 9.38 do 11.04?

$9.38 \xrightarrow[60-38=22]{22\text{ min}} 10.00 \xrightarrow{1\text{ godz.}} 11.00 \xrightarrow{4\text{ min}} 11.04$

22 min + 1 godz. + 4 min = 1 godz. 26 min

Odp. Upłynie 1 godz. i 26 min.

poziom D O której godzinie miną 3 godz. i 48 min od 8.20?

$8.20 \xrightarrow{3\text{ godz.}} 11.20 \xrightarrow[\text{do pełnej godziny}]{\text{40 min, tyle brakuje}} 12.00 \xrightarrow[\text{z 48 minut}]{\text{8 min, tyle jeszcze zostało}} 12.08$

Odp. O 12.08.

Przykłady

Umówmy się, że dziś jest piątek, 24 lipca.



poziom A Jaka data będzie w najbliższą środę?

Środa będzie za 5 dni: $24 + 5 = 29$.

Odp. W najbliższą środę będzie 29 lipca.

poziom B Jaka data będzie za 3 tygodnie?

Sposób 1

$3 \cdot 7 = 21$; $24 + 21 = 45$

Nie ma 45 lipca, bo lipiec ma 31 dni.

Od 31 lipca upłynie: $45 - 31 = 14$ dni.

Sposób 2

Do końca lipca zostało 7 dni.

$21 - 7 = 14$ dni.

Te dni upłyną w sierpniu.

Odp. Za trzy tygodnie będzie 14 sierpnia.

Ile to dni?

Przykład

Pierwszym dniem ferii wielkanocnych był 7 kwietnia, ostatnim zaś był 12 kwietnia. Ile dni trwały ferie?

Sposób 1

Ferie trwały: 7 IV, 8 IV, 9 IV, 10 IV, 11 IV i 12 IV.

Sposób 2

Można to także obliczyć tak: $12 - 6 = 6$.

Odp. Ferie trwały 6 dni.

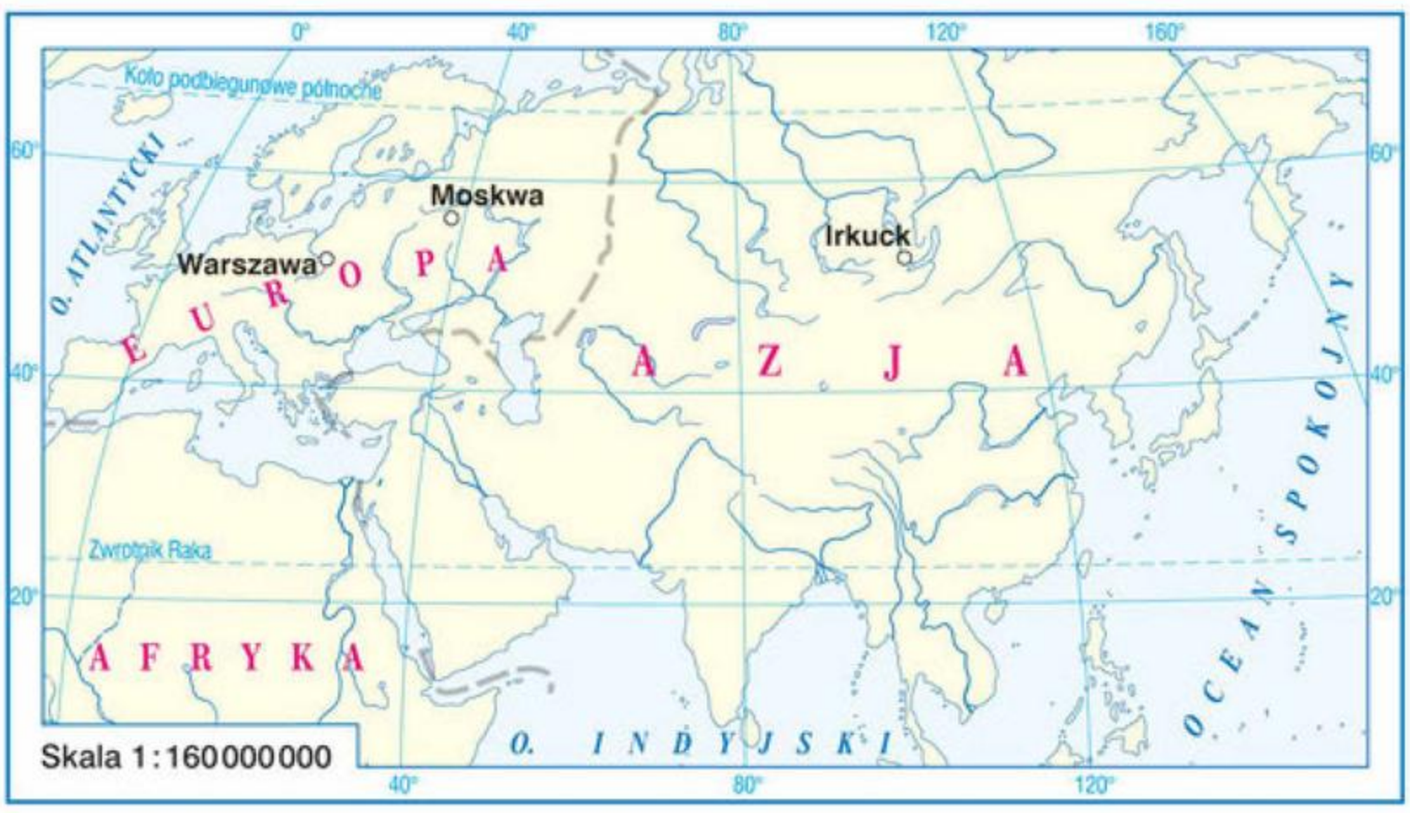
Od pierwszych 12 dni kwietnia odejmujemy 6, bo przez pierwsze sześć dni kwietnia nie było jeszcze ferii.

Przykład

Pociąg wyjeżdża z Moskwy 7 kwietnia w południe, a przyjeżdża do Irkucka 12 kwietnia w południe czasu moskiewskiego. Ile dni jedzie ten pociąg?

Sposób 1

Pociąg jedzie:
od 7 IV do 8 IV,
od 8 IV do 9 IV,
od 9 IV do 10 IV,
od 10 IV do 11 IV,
od 11 IV do 12 IV.



Sposób 2

Można to także obliczyć tak:
$12 - 7 = 5$.

Odp. Pociąg jedzie 5 dni.

W dwóch ostatnich przykładach rozwiązywaliśmy zadania podobne, ale nie takie same.
Ferie obejmowały 6 pełnych dni: od 7 do 12 kwietnia. Natomiast pociąg nie jechał 7 kwietnia do południa ani 12 kwietnia po południu. Jechał o dwie połówki doby krócej, czyli o całą dobę krócej, niż trwały ferie.



Zadania

1 Oblicz. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz przykłady a) i b) z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom. Jeśli nie – rozwiąż wszystkie przykłady z tego poziomu i dopiero wtedy przejdź na następny.

poziom A

Ile czasu upłynie:

a) od 10.22 do 10.47,
b) od 8.17 do 8.36,
c) od 23.15 do 23.58,
d) od 9.39 do 9.53,
e) od 10.12 do 10.51,
f) od 13.15 do 13.42?

poziom B

O której godzinie upłynie lub upłyną:

a) 3 godz. 17 min od 10.05,
b) 2 godz. 45 min od 14.13,
c) 1 godz. 25 min od 9.05,
d) 50 min od 11.03,
e) 2 godz. 30 min od 18.15,
f) 4 godz. 10 min od 14.30?

poziom C

Ile czasu upłynie:

a) od 8.17 do 9.05,
b) od 11.12 do 18.20,
c) od 10.35 do 13.18,
d) od 7.25 do 8.10,
e) od 9.05 do 11.52,
f) od 7.40 do 8.22?

poziom D

O której godzinie upłynie lub upłyną:

a) 4 godz. 35 min od 10.40,
b) 3 godz. 42 min od 12.53,
c) 1 godz. 27 min od 14.45,
d) 3 godz. 55 min od 6.15,
e) 2 godz. 30 min od 4.54,
f) 3 godz. 22 min od 13.38?

2 Odpowiedz na pytania. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz przykłady a) i b) z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom. Jeśli nie – rozwiąż wszystkie przykłady z tego poziomu i dopiero wtedy przejdź na następny.

poziom A

Dziś jest czwartek, 15 marca. Jaka data była lub będzie:

a) za 2 tygodnie,
b) w najbliższy poniedziałek,
c) tydzień temu,
d) w najbliższą niedzielę,
e) w środę w przyszłym tygodniu,
f) w piątek w zeszłym tygodniu?

poziom B

Dziś jest wtorek, 26 kwietnia. Jaka data będzie:

a) za 2 tygodnie,
b) w najbliższy poniedziałek,
c) w środę w przyszłym tygodniu,
d) w najbliższą niedzielę,
e) za 3 tygodnie,
f) w czwartek za 2 tygodnie?

• **3** a) Wycieczka zaczęła się rano 14 lipca, a skończyła wieczorem 19 lipca. Ile dni trwała ta wycieczka?

b) Statek wypłynął z portu 14 lipca wieczorem i dopłynął do celu 19 lipca wieczorem. Ile dni trwał rejs?

c) Rodzina Kowalskich zajęła w autobusie miejsca od 14 do 19 włącznie. Ile osób liczy ta rodzina?

Informacje do zadań 4 i 5



	dni powszednie	soboty, niedziele i święta
1V–30 IX	9.00–18.00	11.00–19.00
1X–30 IV	9.00–16.30	10.00–17.00

• **4** Ile godzin czynne jest zoo:

a) w sobotę w wakacje,

b) w środę 10 listopada?

•• **5** Wiktoria i Natalia odwiedziły z rodzicami zoo. Ile najwięcej czasu mogą tam spędzić, jeśli przyszły:

a) w środę 8 lipca o 11.40,

b) w czwartek 11 listopada o 12.00?

• **6** Spójrz na kartkę z kalendarza.
W ostatni wtorek kwietnia odbędzie się konkurs plastyczny. Zgłoszenia do tego konkursu przyjmowane są do ostatniego piątku przed konkursem. Którego dnia kwietnia:

a) odbędzie się konkurs,

b) upływa termin przyjmowania zgłoszeń?



•• **7** Spójrz na kartkę z kalendarza i powiedz, jakiego dnia tygodnia wypada:

a) 1 maja,

b) 15 maja,

c) ostatni dzień maja,

d) 20 marca,

e) 7 marca,

f) 1 marca.

•• **8** Wakacje zaczęły się 23 czerwca i trwały do końca sierpnia. Ile dni trwały wakacje?

•• **9** W wielu miastach można kupić bilety komunikacji miejskiej ważne 3, 7 lub 30 dni. Pierwszym dniem ważności biletu jest dzień jego skasowania. Który dzień jest ostatnim dniem ważności biletu:

a) 3-dniowego skasowanego 4 marca,

b) 7-dniowego skasowanego 8 marca,

c) 3-dniowego skasowanego 29 marca,

d) 7-dniowego skasowanego 25 lipca,

e) 30-dniowego skasowanego 4 sierpnia,

f) 30-dniowego skasowanego 25 lutego 2016 r.?

W podpunktach a) i c) wypisz wszystkie dni ważności biletu.

••• **10** Klasa Vc przyjedzie do Poznania 28 maja przed śniadaniem, a wyjedzie 4 czerwca po kolacji. Ile każdy z uczniów tej klasy zapłaci za noclegi, a ile za wyżywienie?



••• **11** Przeczytaj informacje podane na karteczce. Określ, w jakie dni tygodnia miały miejsce wszystkie wymienione wydarzenia.

Druga wojna światowa rozpoczęła się w piątek, 1 IX 1939 r., napaścią wojsk niemieckich na Polskę. Pierwsza do walki stanęła załoga Westerplatte w Gdańsku. Broniła się aż do 7 IX 1939 r.

17 IX do Niemców dołączyły wojska radzieckie atakujące od wschodu, Polacy byli więc otoczeni. Największa bitwa z Niemcami toczyła się od 9 do 20 IX nad Bzurą. Wobec znaczącej przewagi nieprzyjaciela polskie wojsko przegrało walkę. Żołnierze częściowo trafili do niewoli, częściowo zaś przedarli się za granicę, aby później walczyć na innych frontach.

Warszawa broniła się do 28 IX, a Hel do 2 X 1939 r.

••• 12 Szymon jechał pociągiem z Tarnowa do Olsztyna. Na podstawie rozkładu jazdy odpowiedz na pytania dotyczące jego podróży.

Stacja/przystanek	Przyjazd	Odjazd
Tarnów		11:47
Kraków Główny	13:10	
Kraków Główny		14:00
Warszawa Wschodnia	16:57	
Warszawa Wschodnia		17:12
Olsztyn Główny	20:44	

a) Jak długo jechał z Krakowa do Warszawy?

b) Jak długo jechał z Tarnowa do Krakowa?

c) W Warszawie Szymon się przesiadał. Jak długo czekał na przesiadkę?

d) Jak długo trwała cała podróż?

e) O której godzinie Szymon przyjechałby do Olsztyna, gdyby pociąg do Olsztyna spóźnił się 35 minut?

13 Wybitny polski reżyser Andrzej Wajda żył w latach 1926–2016. W 1945 r. jego wiek (19 lat) był równy sumie cyfr roku (1 + 9 + 4 + 5 = 19).

a) W których jeszcze latach wiek reżysera był równy sumie cyfr danego roku?

b) Podaj przykład jeszcze jednego roku urodzenia, dla którego była możliwa podobna równość.

Dla dociekliwych

Spróbuj zgadnąć, a potem sprawdź na kalkulatorze, czy ci się to udało.

1 Czy żyjesz już 100 tys. sekund?

2 Ile milionów sekund minęło od urodzenia twojego dziadka?

3 Za datę powstania państwa polskiego uważa się chrzest Polski w 966 r. Ile milionów godzin upłynęło od tego wydarzenia?

Czy już umiem?

I Oblicz, ile czasu mija od 9.20 do 11.05.

II Film zaczął się o 13.45 i trwał 2 godz. 35 min. O której się skończył?

III Pierwszym dniem 14-dniowego obozu fotograficznego był 29 czerwca. Którego dnia obóz się skończył?

2 Miary, wagi i pieniądze

Na dobry początek

Do pary!

Przygotujcie na kartce w kratkę tabelę według wzoru.

Wytnijcie tabelę i rozetnijcie ją wzdłuż pionowej linii. Część z liczbami zostawcie w całości, a część z jednostkami potnijcie wzdłuż linii.

0,03	g
0,3	g
3	dag
30	dag
300	kg
3000	kg

- Potasujcie otrzymane karteczki i połóżcie je w losowej kolejności przy liczbach z pierwszej kolumny.
- Teraz niech każde z was znajdzie pary równych wielkości i zapisze je na kartce.
- Porównajcie swoje notatki. Za każdą właściwą parę gracz otrzymuje 2 punkty, a za niewłaściwą traci 1 punkt.
- Potasujcie kartki z jednostkami i powtórzcie grę.

Bardzo często w sklepie kupujemy coś na wagę. Niektóre towary, np. wstążki, liny, kable, kupujemy na metry, czyli płacimy za ich długość. Jak można obliczyć, ile zapłacimy za wybrany towar albo ile towaru kupimy za określoną sumę pieniędzy? Możemy obliczać dokładnie (w pamięci, pisemnie lub na kalkulatorze) albo szacować.

Podręcznik cz. 2, s. 35 Jednostki miar i wag

Przykład

Jabłka kosztują 3,50 zł za 1 kg. Ile trzeba zapłacić za:

a) 4 kg jabłek, **b)** 1,5 kg jabłek, **c)** jabłko ważące 24 dag?

a) $4 \cdot 3{,}50 = 14$ [zł]

Odp. 4 kg jabłek kosztują 14 zł.

b) $1{,}5 \cdot 3{,}50 = 5{,}25$ [zł]

Odp. 1,5 kg jabłek kosztuje 5 zł 25 gr.

c) 24 dag = 0,24 kg

$0{,}24 \cdot 3{,}50 = 0{,}84$ [zł]

Odp. Jabłko ważące 24 dag kosztuje 84 gr.



Przykład

Cukierki kosztują 15 zł za 1 kg.
Na ile cukierków wystarczy:

a) 30 zł, **b)** 4,80 zł?

a) 30 : 15 = 2 [kg]

Odp. 30 zł wystarczy na 2 kg cukierków.

b) 4,80 : 15 = 0,32 [kg]

0,32 kg = 32 dag

Odp. 4,80 zł wystarczy na 32 dag cukierków.



Zadania

Informacje do zadań 1–4







• **1** Oblicz, ile trzeba zapłacić za:

a) 2 kg pomidorów, **c)** 3 kg jabłek,

b) 1,5 kg pomidorów, **d)** 2,5 kg jabłek.

•• **2** Adam kupił 0,62 kg pomidorów, 80 dag ogórków oraz 2 kg 30 dag jabłek. Ile zapłacił? Spróbuj najpierw oszacować wynik w pamięci.

•• **3** Oblicz, ile kilogramów pomidorów można kupić za:

a) 8 zł, **b)** 10 zł, **c)** 11,50 zł.

•• **4** Oblicz, ile kilogramów ogórków można kupić za:

a) 6,40 zł, **b)** 3,84 zł, **c)** 8,80 zł.

•• **5** Kabel elektryczny kosztuje 3 zł 20 gr za metr. Ile kosztuje 40 cm tego kabla? Aby to obliczyć, narysuj tabelę według wzoru i zastąp ? odpowiednimi zapisami.

Długość	1 m = 100 cm	10 cm	20 cm	40 cm
Koszt	3,20 zł	?	?	?

Informacje do zadań 6 i 7

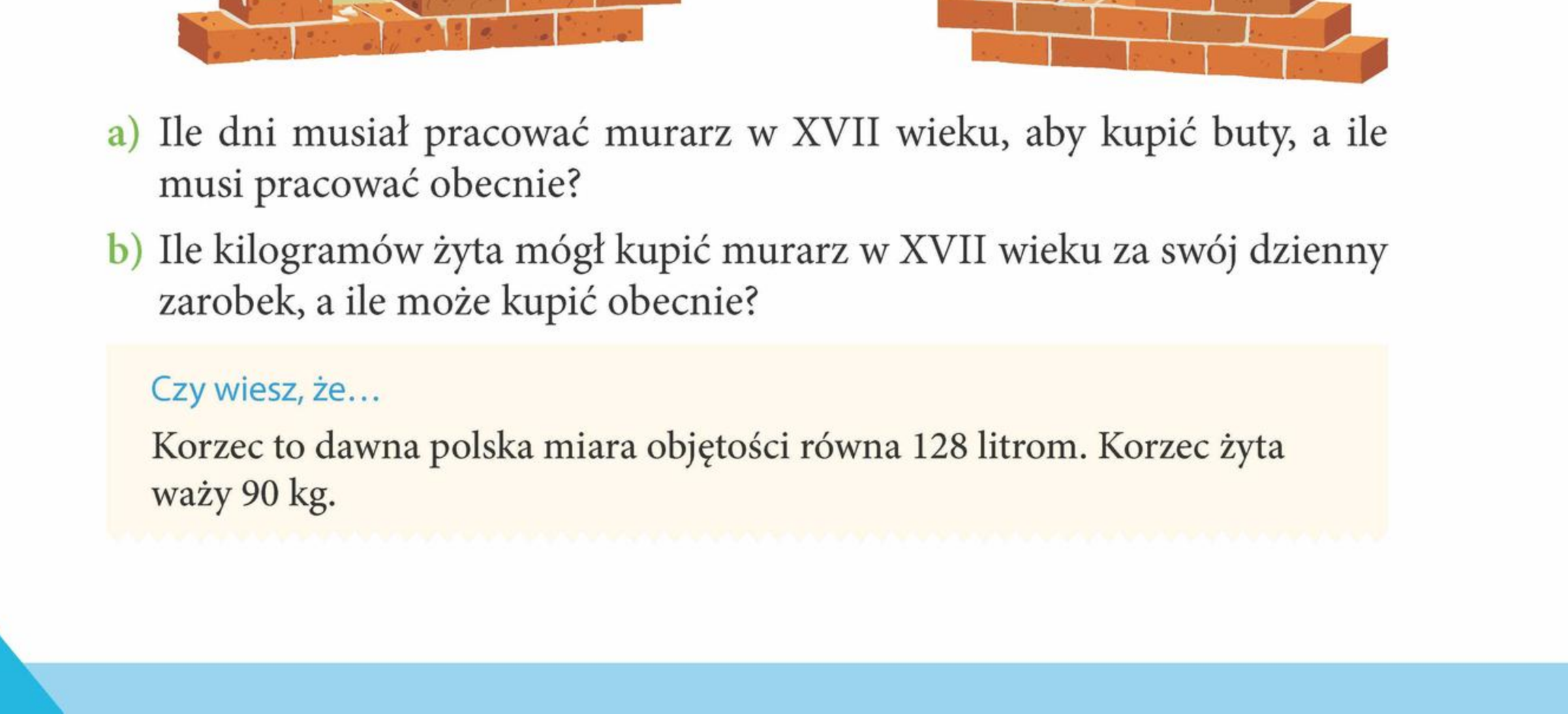


•• **6** Ile trzeba zapłacić za 5 m 40 cm niebieskiej wstążki, 3,2 m czerwonej oraz 180 cm zielonej? Spróbuj najpierw oszacować wynik w pamięci.

••• **7** Kasia dała sprzedawczyni monetę 5 zł i powiedziała: „Poproszę półtora metra niebieskiej wstążki, dwa i pół metra czerwonej, a za resztę pieniędzy – zielonej". Ile dostanie zielonej wstążki? Spróbuj najpierw oszacować wynik w pamięci.

••• **8** Kilogram polędwicy kosztuje 23,80 zł. Oblicz, ile kosztuje: 50 dag, 35 dag, 20 dag, 10 dag oraz 5 dag polędwicy. Zaprojektuj tabelę podobną do tej z zadania 5 i ją uzupełnij.

9 Zapoznaj się z informacjami podanymi na rysunku i odpowiedz na pytania.



a) Ile dni musiał pracować murarz w XVII wieku, aby kupić buty, a ile musi pracować obecnie?

b) Ile kilogramów żyta mógł kupić murarz w XVII wieku za swój dzienny zarobek, a ile może kupić obecnie?

Czy wiesz, że…

Korzec to dawna polska miara objętości równa 128 litrom. Korzec żyta waży 90 kg.

10 Mendel jaj kosztuje 11 zł. Ile kosztuje tuzin?

Czy wiesz, że…

Mendel to 15 sztuk, tuzin – 12 sztuk, kopa – 60 sztuk, a gros – 144 sztuki.

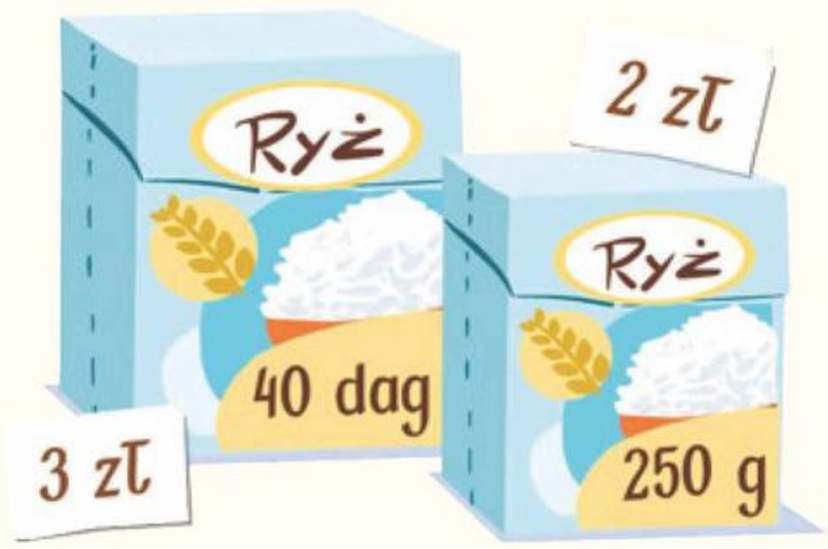
Dla dociekliwych

Gdy towar sprzedawany jest w opakowaniach różnej wielkości, czasem trudno się zorientować, w którym z nich jest tańszy.
Zamiast obliczać na kalkulatorze albo pisemnie, można liczyć sprytnie, np. tak:

40 dag – 3 zł
20 dag – 1,50 zł
10 dag – 0,75 zł
50 dag – 3,75 zł

25 dag – 2 zł
50 dag – 4 zł

Widzimy, że ryż w większej torbie jest tańszy.



1 Jak obliczono kolejne ceny w powyższym przykładzie?

2 Pudełko zawierające 50 g herbaty kosztuje 6,40 zł, a większe pudełko, zawierające 75 g herbaty, kosztuje 8,80 zł. W którym opakowaniu herbata jest tańsza?

3 W której butelce sok jest tańszy?



Czy już umiem?

I Oblicz, ile kosztuje:
a) 1,5 kg winogron, b) 35 dag winogron.

II Ile winogron można kupić za 12 zł?

III Kuba poprosił o 30 dag winogron i dał sprzedawczyni 2 zł. Ile reszty dostanie?



3 Średnia arytmetyczna

Na dobry początek

Po równo

Przygotujcie kilkadziesiąt jednakowych niewielkich przedmiotów (np. zapałek, kasztanów, spinaczy, muszelek).



- Niech pierwsza osoba weźmie 8 przedmiotów, druga – 4, trzecia – 3.
- Jeśli w grupie jest więcej osób, czwarta osoba niech weźmie 5 przedmiotów, piąta – 10, a szósta – 6.
- Zbierzcie wszystkie wybrane przez was przedmioty razem, a następnie podzielcie je między siebie po równo. Ile dostało każde z was?

Troje dzieci zbierało wspólnie kasztany. Ania zebrała 28, Marek – 22, a Wojtek – 19. Razem zebrali: $28 + 22 + 19 = 69$ kasztanów. Gdyby podzielili się nimi po równo, każde z nich dostałoby $69 : 3 = 23$ kasztany. Mówimy, że Ania, Marek i Wojtek zebrali **średnio** po 23 kasztany.

Aby obliczyć **średnią arytmetyczną** liczb, dodajemy je, a otrzymaną sumę dzielimy przez ilość tych liczb.

Przykład

Dwa zastępy harcerzy zbierały makulaturę. W pierwszym zastępie były 4 osoby i zebrały one: 12 kg, 8 kg, 17 kg i 19 kg makulatury. W drugim zastępie było 5 osób i zebrały one: 19 kg, 10 kg, 11 kg, 19 kg i 8 kg. Który zastęp zebrał więcej makulatury? Który bardziej się starał?

Pierwszy zastęp zebrał:
$12 + 8 + 17 + 19 = 56$ [kg]
Na jednego harcerza przypadło:
$56 : 4 = 14$ [kg]

Drugi zastęp zebrał:
$19 + 10 + 11 + 19 + 8 = 67$ [kg]
Na jednego harcerza przypadło:
$67 : 5 = 13{,}4$ [kg]

Odp. Drugi zastęp zebrał więcej makulatury. Jednak w pierwszym zastępie wypadło jej więcej średnio na jedną osobę, a więc pierwszy zastęp bardziej zaangażował się w zbiórkę.

Przykład

Wojtek i Tomek obliczyli, po ile kluczy średnio noszą przy sobie. Z obliczeń wynika, że po 2,5 klucza! Jak to możliwe?

Oczywiście żaden z chłopców nie nosi połówki klucza. Skoro noszą średnio po 2,5 klucza, to znaczy, że razem mają 5 kluczy. Czyli np. Wojtek ma 2, a Tomek 3 klucze lub Wojtek ma 4 klucze, a Tomek tylko 1. Może też być tak, że Tomek nie nosi przy sobie kluczy, a Wojtek ma ich aż 5.



Zadania

1 Oblicz średnią arytmetyczną podanych liczb. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz dwa przykłady z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom.

poziom A

a) 14 i 16
b) 3 i 11
c) 5 i 9
d) 20 i 4
e) 8 i 12
f) 3 i 7

poziom B

a) 8, 11, 8
b) 6, 15, 11, 8
c) 5, 10, 6
d) 5, 11, 8, 12
e) 2, 17, 4, 5
f) 2, 3, 10

poziom C

a) 4, 14, 2, 9
b) 14, 2, 23, 46, 17
c) 5, 14, 25, 39
d) 8, 13, 12, 18, 23
e) 7, 9, 14, 21, 13
f) 4, 7, 8, 11

• **2** Ela robiła łańcuchy choinkowe. Zrobienie pierwszego zajęło jej 5 godz., a drugiego – tylko 3 godz. Jak długo, średnio, robiła jeden łańcuch?

• **3** Przyjrzyj się rysunkowi.

a) Ile średnio książek jest na jednej półce?

b) Ile średnio żółtych książek jest na półce?



•• **4** Mateusz ma z matematyki trzy piątki i czwórkę. Jaka jest średnia tych ocen?

•• **5** Na mapce poniżej przedstawiono trasy dwóch wycieczek rowerowych. Ich uczestnicy nocowali w miejscowościach zaznaczonych na mapie. Wycieczka trasą oznaczoną na mapie na czerwono była pięciodniowa, natomiast wycieczka niebieską trasą trwała tylko 3 dni. Która z wycieczek miała dłuższą trasę? Na której wycieczce średnia dzienna trasa była dłuższa?



•• **6** W zoo mieszkają cztery hipopotamy. Hipcio waży 3600 kg, Chlapcio o 100 kg mniej od niego, Chrupcio o 200 kg mniej od Chlapcia, a Chrumcio o pół tony więcej od Chlapcia. Ile średnio waży hipopotam w tym zoo?

•• **7** Oblicz średnią arytmetyczną podanych liczb. Zaznacz te liczby i ich średnią na osi liczbowej. Co zauważasz?

a) 3 i 5 b) 14 i 18 c) 10 i 20

••• **8** Ślimak przeszedł pierwszego dnia 23 cm, drugiego 1,5 dm, a trzeciego 100 mm. Ile średnio centymetrów pokonywał dziennie?

••• **9** W tłusty czwartek Edek zjadł cztery pączki. Pierwszego jadł przez 50 s, drugiego – o pół minuty dłużej, trzeciego jadł już przez 1 min 35 s, a zjedzenie czwartego zajęło mu aż dwie minuty bez 5 sekund. Ile czasu średnio zajęło Edkowi zjedzenie jednego pączka?

••• **10** Jeden kawałek sera waży ćwierć kilograma, drugi 28 dag, a trzeci 190 g. Jaka jest średnia waga jednego kawałka?

••• **11** Pięcioro rodzeństwa policzyło, że średnio każde z nich ma w swoim klaserze 38,2 znaczka pocztowego. Ile znaczków mają w sumie? Czy mogą się tymi znaczkami podzielić tak, żeby każde z dzieci miało ich tyle samo?

12 Ze starego dokumentu zachował się fragment.



Ile dzieci przypadało średnio na jedną rodzinę w tej wsi?

13 Trzy siostry mają średnio po 23 zł. Gdyby dołączył do nich brat, każde z czwórki rodzeństwa miałoby średnio 19 zł. Ile złotych ma brat?

Czy już umiem?

I Oblicz średnią arytmetyczną podanych liczb.

a) 13, 6, 8

b) 3, 18, 20, 17, 12

II Pierwszego dnia wycieczki turyści przeszli 26 km, drugiego dnia o 4 km więcej, a trzeciego – tylko połowę odległości przebytej pierwszego dnia. Ile średnio kilometrów pokonywali turyści dziennie?

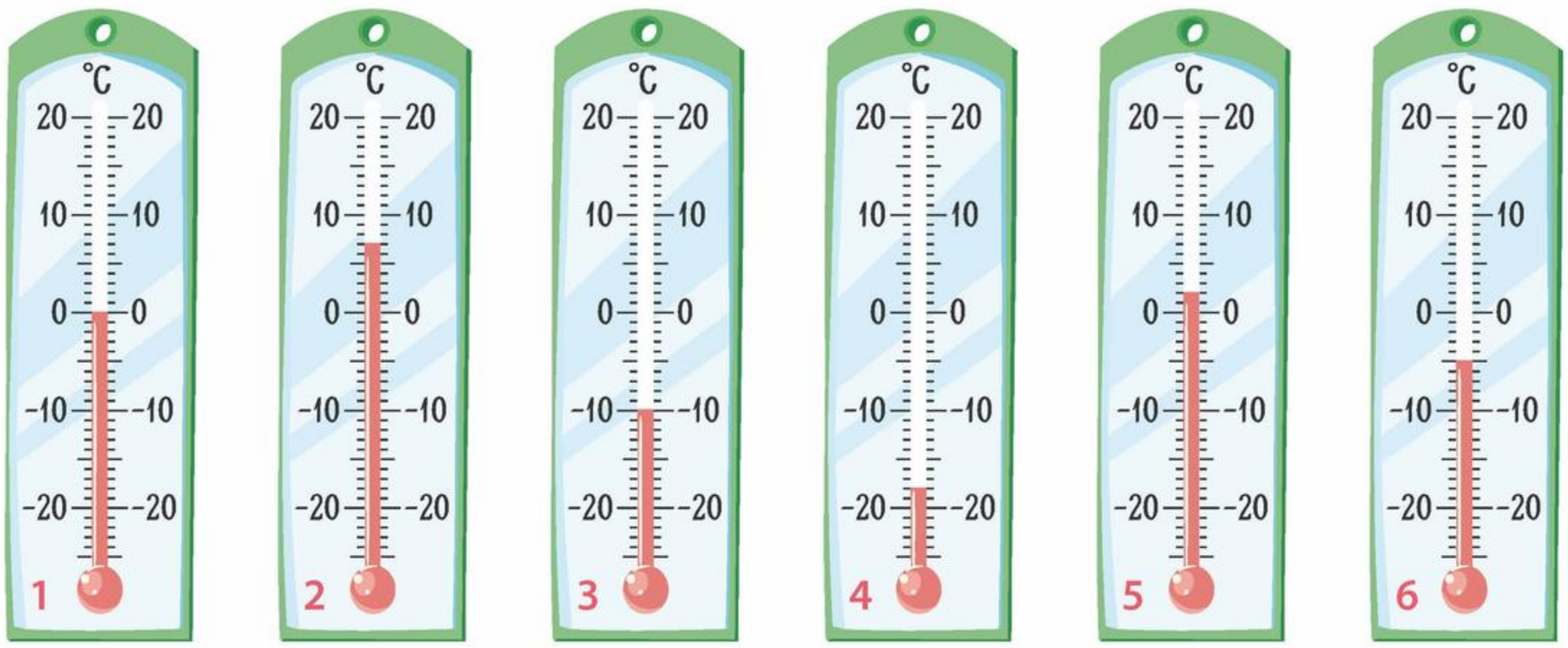
III Na stacji stoją cztery pociągi. W skład każdego z nich wchodzi średnio 8,25 wagonu. Z ilu wagonów składają się w sumie?

4 Liczby dodatnie i ujemne

Na dobry początek

Wyższa temperatura?

Przyjrzyjcie się termometrom.



- Wylosuj jeden z termometrów i odczytaj, jaką temperaturę wskazuje. Odpowiedz na pytanie: W jakim miesiącu można odnotować w Polsce taką temperaturę w ciągu dnia? Druga osoba niech wylosuje inny termometr i też odpowie na pytanie.
- Teraz wylosujcie po jednym termometrze i odczytajcie wskazywaną przez nie temperaturę. Ustalcie, która temperatura jest wyższa.
- Wylosuj jeden termometr i podaj jego numer. Druga osoba podaje numery wszystkich termometrów, które wskazują niższą temperaturę.

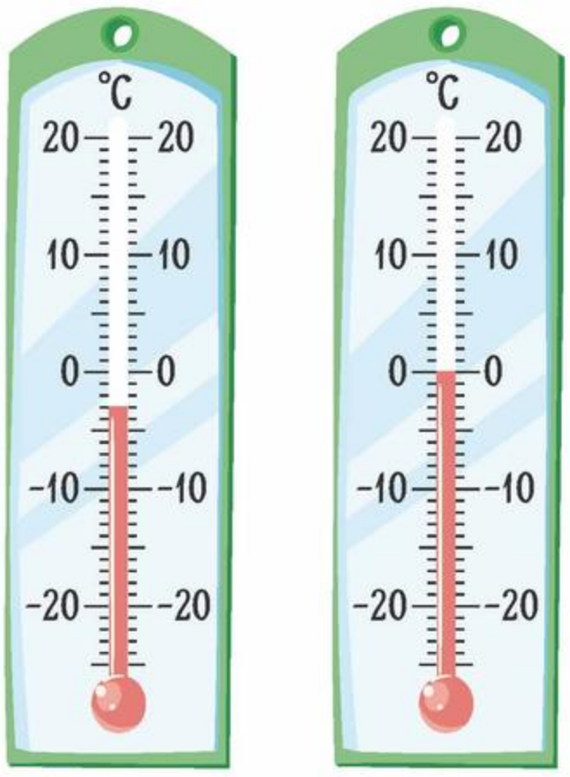
Do tej pory używaliśmy liczb naturalnych i ułamków, np.:

1,2; $\frac{1}{2}$; 7; 33; 0,6; 37,008; $2\frac{7}{29}$; 89.

Te liczby są większe od zera, czyli **dodatnie**.

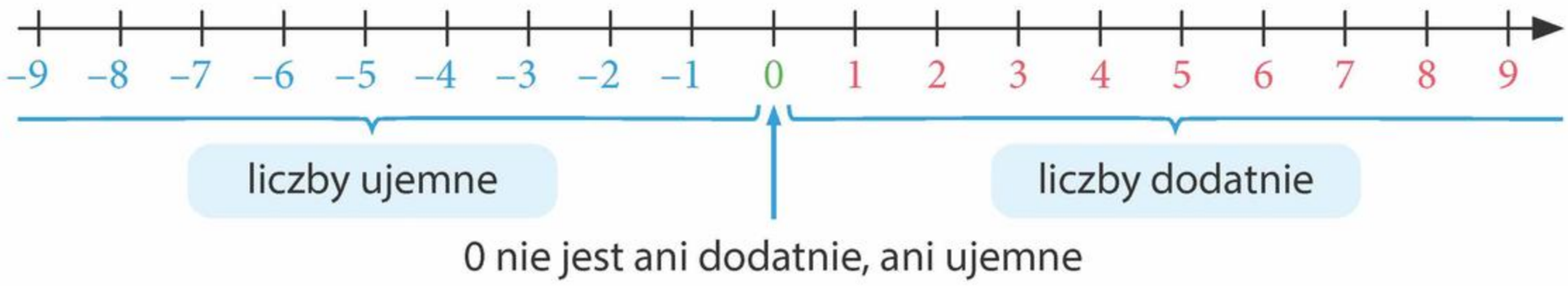
Poznaliśmy również zero, które nie jest liczbą dodatnią.

Nie mówiliśmy dotychczas o liczbach mniejszych od zera, choć przecież spotykamy takie liczby na co dzień, np. w zimowej prognozie pogody. Temperatura −3°C (minus trzy stopnie Celsjusza) jest niższa niż 0°C.



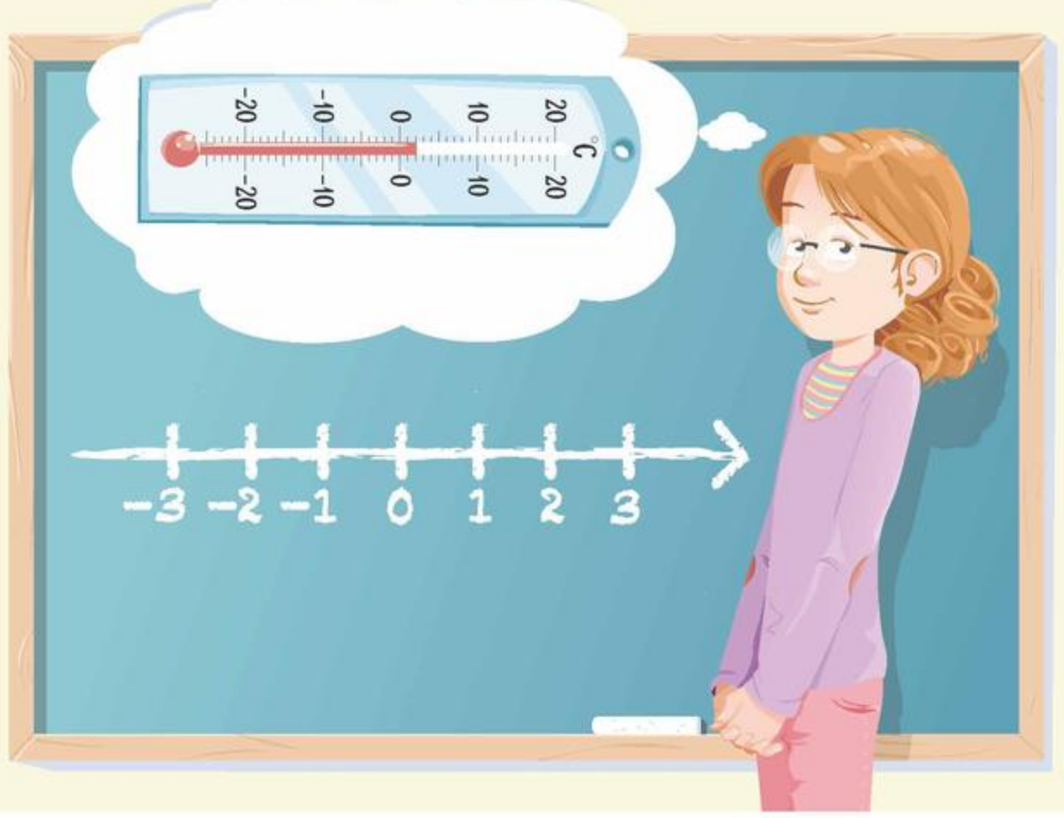
Liczby mniejsze od zera nazywamy **liczbami ujemnymi**.

Do ich zapisania stosujemy znak minus, np.: -2; -5; $-8\frac{3}{4}$; $-24{,}7$.



Dobra rada

Oś liczbową możesz sobie wyobrazić jako leżący termometr.

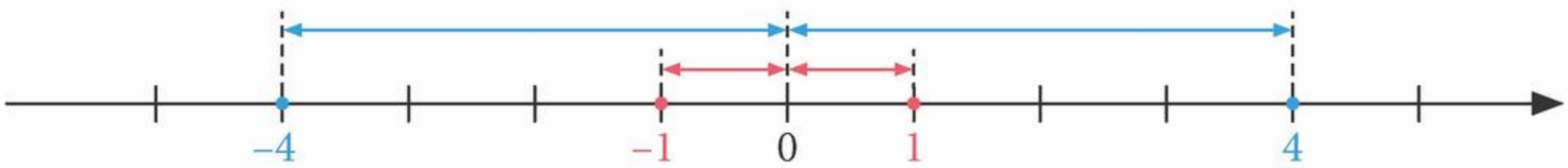


Liczby przeciwne

Przyjrzyj się parom liczb:

1	i	–1
–4	i	4
28756,657	i	–28756,657

Liczby w każdej parze różnią się tylko znakiem. Takie liczby nazywamy **liczbami przeciwnymi**. Na osi liczbowej są one położone w tej samej odległości od zera, ale po jego przeciwnych stronach.



Liczba przeciwna do -4 to 4.

Liczba przeciwna do 4 to -4.

Liczba przeciwna do 0 to 0.

Liczba przeciwna do 7,5 to $-7{,}5$.

Dobra rada

Czasem, żeby podkreślić, że chodzi o liczbę dodatnią, możesz przed nią zapisać znak +, np.: liczba przeciwna do -5 to +5.

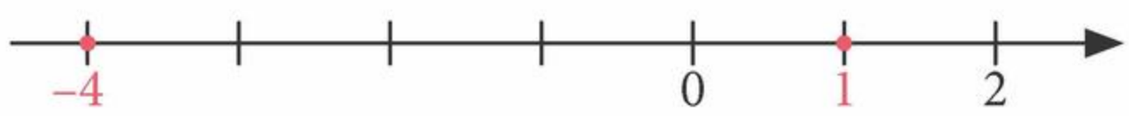
Liczby całkowite

Liczby: ...; –4; –3; –2; –1; 0; 1; 2; 3; 4; ... nazywamy **liczbami całkowitymi**.

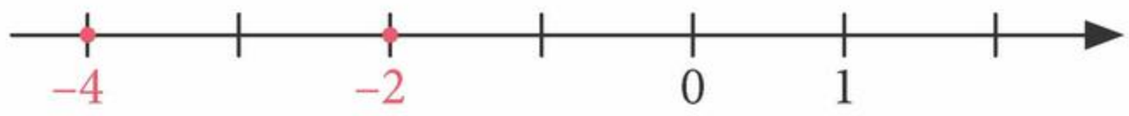
Bardzo łatwo jest porównać liczby całkowite, jeśli są zaznaczone na osi liczbowej. Strzałka na osi pokazuje, w którą stronę rosną liczby. Gdy nabierzesz wprawy, korzystanie z osi przy porównywaniu liczb nie będzie konieczne.

Przykłady

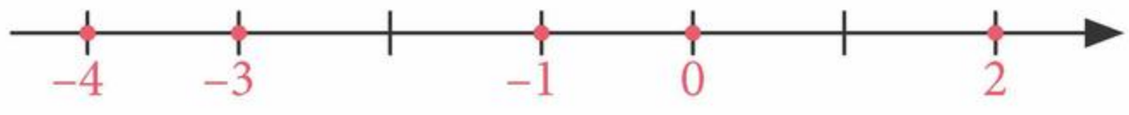
- $1 > -4$



- $-4 < -2$



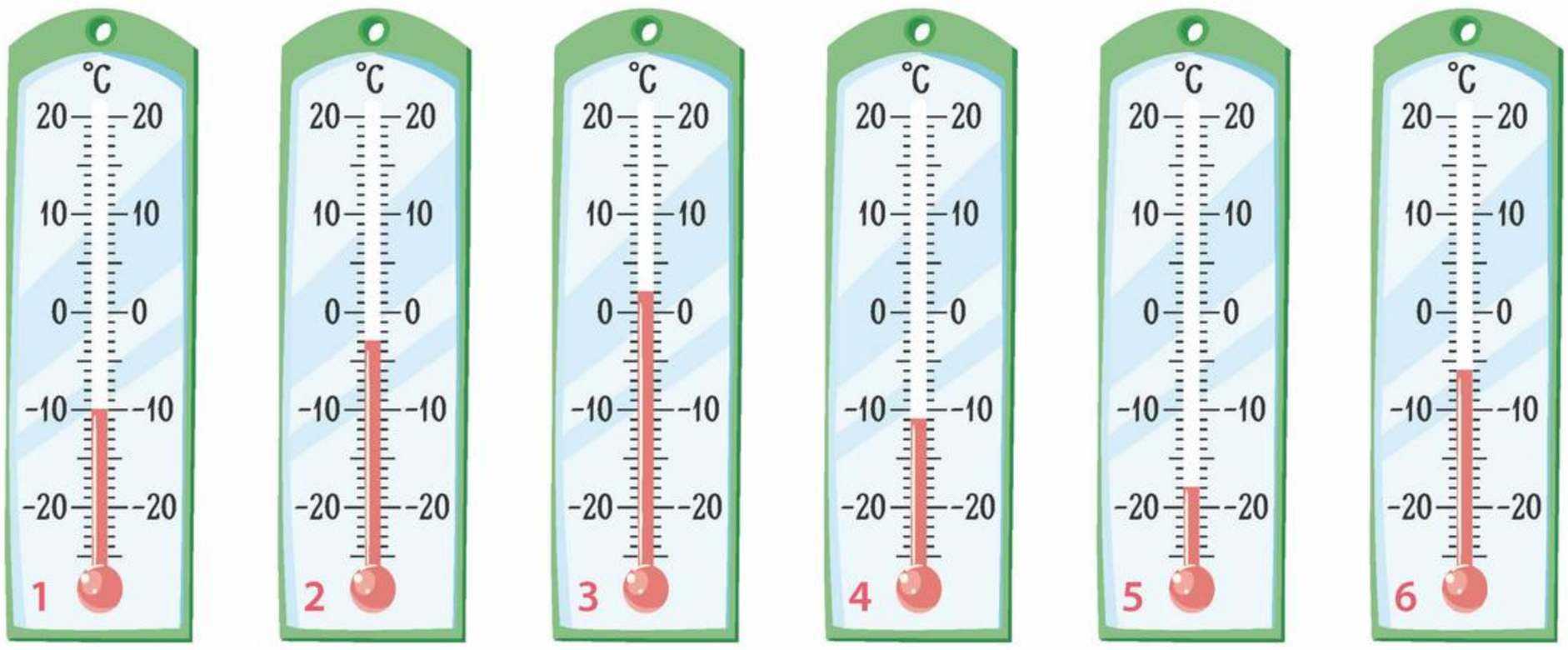
- $-4 < -3 < -1 < 0 < 2$



- Liczba dodatnia jest zawsze większa od liczby ujemnej.
- Zero jest większe od każdej liczby ujemnej i mniejsze od każdej liczby dodatniej.

Zadania

- **1** Odczytaj temperaturę wskazywaną przez termometry.



- **2** Narysuj oś liczbową i zaznacz na niej liczby: –4; 6; –5; –1; 0; 3.

- **3** Zapisz liczby przeciwne do liczb: 123; –34; –7; 78; –5; 0.

Informacja do zadań 4 i 5
Przygotuj kartoniki z cyframi od 0 do 9. Wytnij z papieru dziewięć takich samych kartoników i zapisz na nich liczby ujemne od –9 do –1. Masz teraz komplet kartoników z liczbami od –9 do 9. Zachowaj je na następne lekcje. Przygotuj też pionki do gry, po jednym dla każdego z was.

• **4** Na dużej kartce narysujcie oś liczbową i zaznaczcie na niej liczby całkowite od –9 do 9. Każde z was losuje jedną liczbę z przygotowanego kompletu kartoników i ustawia swój pionek w odpowiednim miejscu na osi. Kto wylosował większą liczbę, wygrywa.

• **5** Przygotowane kartoniki z liczbami od –9 do 9 tasujecie i rozdajecie. Teraz wykładacie po jednej liczbie i na zmianę wskazujecie, która z wyłożonych liczb jest większa. Za każdym razem sprawdzacie swoją odpowiedź na osi.

• **6** Która z liczb jest większa? Przepisz liczby i wstaw między nie znak > lub <.

a) –25 czy –23 b) 7 czy –36 c) –87 czy –78

•• **7** W kalendarzu zanotowano temperaturę odczytywaną w południe w kolejnych dniach lutego pewnego roku. Na podstawie tych notatek odpowiedz na pytania.

a) Ile odnotowano dni, w których temperatura powietrza była dodatnia?
b) Którego dnia temperatura spadła poniżej –10°C?
c) Czy odnotowano dni, w których temperatura była taka sama?
d) Którego dnia temperatura wynosiła –8°C?
e) Kiedy było najcieplej?
f) Czy był to rok zwykły czy przestępny?

LUTY	pon.	wt.	śr.	czw.	pt.	sob.	niedz.
data	1	2	3	4	5	6	7
temperatura	–4°	–3°	–3°	–1°	1°	1°	2°
data	8	9	10	11	12	13	14
temperatura	0°	–3°	–5°	–8°	–8°	–12°	–12°
data	15	16	17	18	19	20	21
temperatura	–11°	–6°	–5°	–1°	0°	2°	2°
data	22	23	24	25	26	27	28
temperatura	1°	0°	–3°	–2°	–1°	–1°	–1°

•• **8** Na mapie Polski przedstawiono prognozę pogody na 20 grudnia. Patrząc na mapę, odpowiedz na pytania.

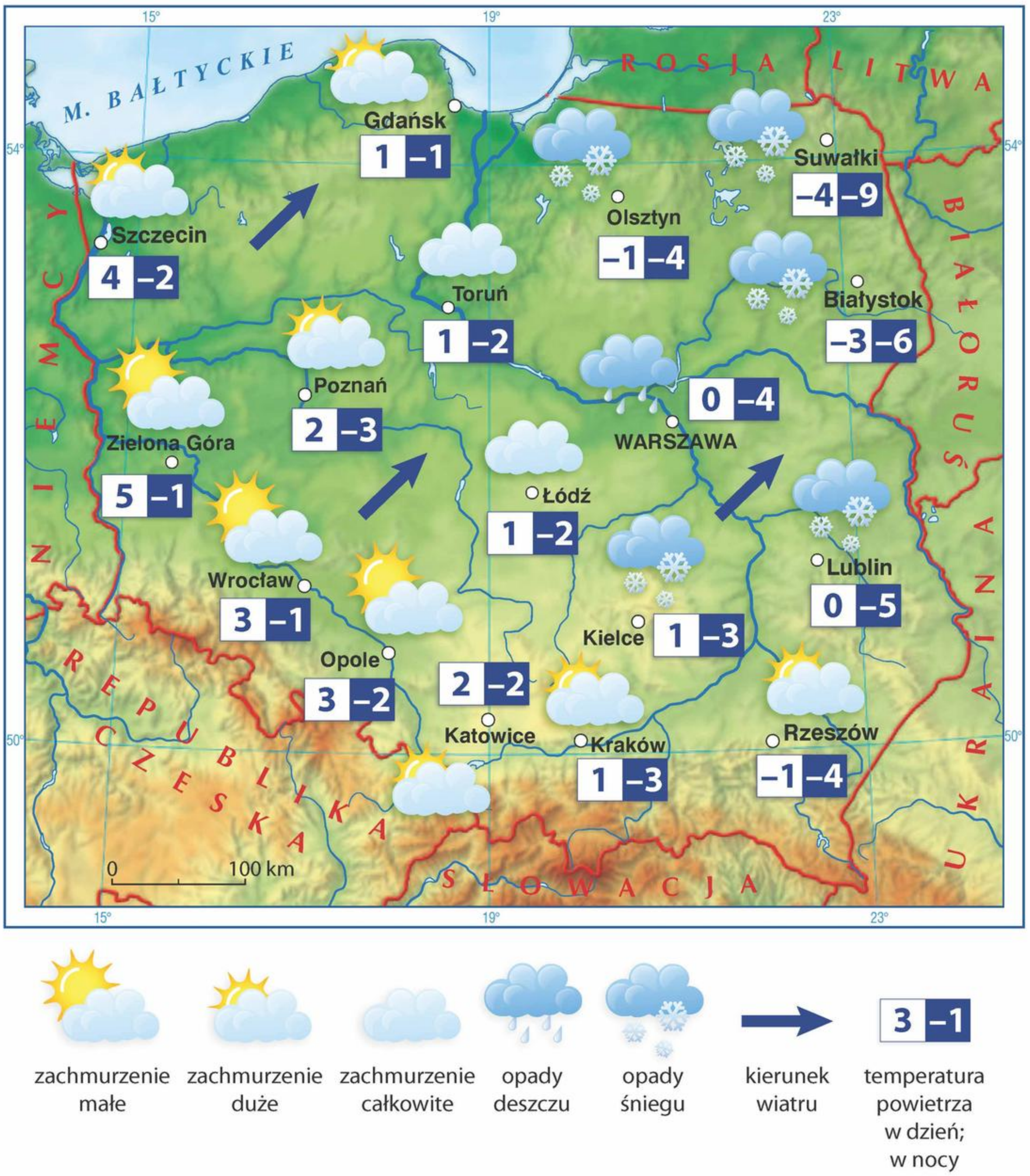
a) W których miastach będzie najwyższa temperatura w ciągu dnia?

b) W której części Polski będzie w nocy najzimniej?

c) Jaka temperatura w ciągu dnia będzie w Łodzi?

d) W których miastach wystąpią opady śniegu?

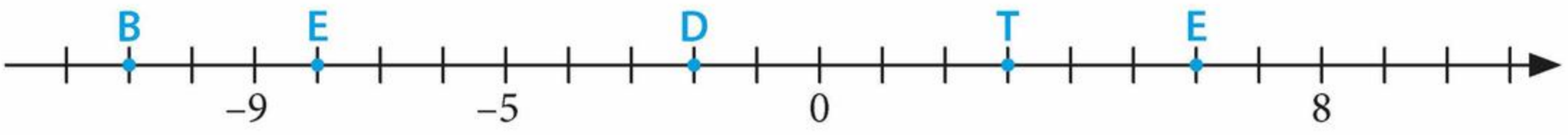
e) Z jakiego kierunku będzie wiał wiatr?



•• **9** Uporządkuj liczby od najmniejszej do największej:

2; −8; −3; 0; −5; 1; 5; −2.

•• 10 Odszyfruj hasło. Dowiedz się, co oznacza ten wyraz, i wyjaśnij, co ma wspólnego z liczbami ujemnymi.



Hasło: −2; −8; −11; 6; 3.

•• 11 Wymień wszystkie liczby całkowite większe od −6 i mniejsze od 1.

•• 12 Na mapie podano średnią temperaturę minimalną w styczniu w kilkunastu europejskich stolicach. Zapisz temperatury w kolejności malejącej wraz z nazwami odpowiadających im stolic.



Czy wiesz, że…

Średnią temperaturę minimalną w jakimś miesiącu, np. w styczniu, oblicza się tak: przez wiele lat (np. przez dwadzieścia) notuje się najniższą temperaturę odczytaną w tym miesiącu, a następnie liczy się średnią arytmetyczną zanotowanych pomiarów.

••• 13 15 stycznia w Suwałkach odnotowano temperaturę −6°C. W ciągu następnych trzech dni temperatura stopniowo spadała:

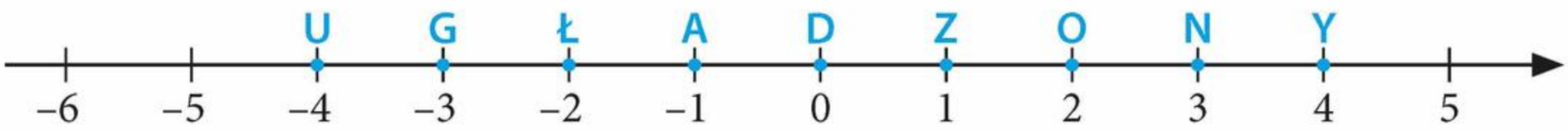
- pierwszego dnia spadła o 3°C,
- drugiego dnia spadła o następne 2°C,
- trzeciego dnia spadła jeszcze o 4°C.

Zapisz, jaką temperaturę odnotowano 16, 17 i 18 stycznia. Jeśli chcesz, możesz skorzystać z termometru.



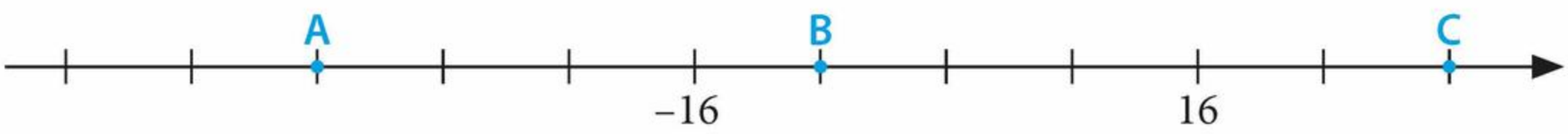
••• 14 Wypisz po kolei litery, którymi oznaczono następujące liczby:

- liczbę, która nie jest ani dodatnia, ani ujemna,
- liczbę przeciwną do 2,
- liczbę o 1 mniejszą od −3,
- liczbę o 1 większą od −4.



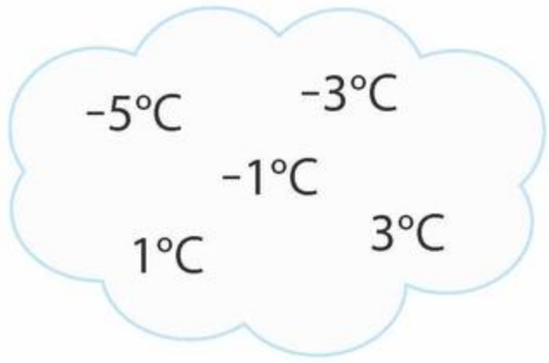
Wypisane litery utworzą hasło. Co ma ono wspólnego z liczbami ujemnymi?

••• 15 Zapisz liczby całkowite, które zaznaczono na osi liczbowej.



16 Czy liczba przeciwna do największej dodatniej liczby czterocyfrowej jest największą ujemną liczbą czterocyfrową? Odpowiedź uzasadnij.

17 Każde z pięciorga dzieci zanotowało inną temperaturę. Przeczytaj, co mówią dzieci, i ustal, jaka była temperatura w ich miejscowościach. Odpowiedzi wybieraj z chmurki.



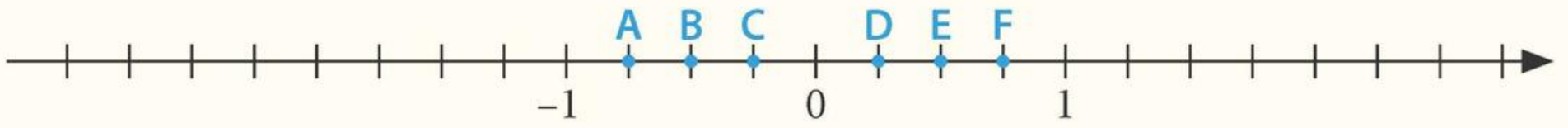
Ania: „U mnie było zimniej niż u Bartka".
Bartek: „U mnie była temperatura ujemna".
Czarek: „U mnie było o 4°C cieplej niż u Ani".
Darek: „U mnie była temperatura niższa niż u Ani".
Ewa: „U mnie była temperatura dodatnia".

Dla dociekliwych

Poza ujemnymi liczbami całkowitymi, takimi jak: –2, –7, –134, istnieją również inne liczby ujemne, np.: –1,2; $-\frac{1}{4}$; $-3\frac{1}{2}$.

Takie liczby również można zaznaczać na osi liczbowej.

1 Przerysuj do zeszytu oś liczbową.



a) Gdzie na narysowanej osi liczbowej jest ukryta liczba $-\frac{1}{2}$? A gdzie liczba $-\frac{1}{4}$? Podpisz je.

b) Podpisz na osi w zeszycie liczby oznaczone literami D, E, F.

c) Podpisz na osi w zeszycie liczby, które są ukryte pod literami A, B, C.

d) Wskaż na osi w zeszycie pary liczb przeciwnych. Sprawdź, czy obie liczby z każdej pary znajdują się w tej samej odległości od zera.

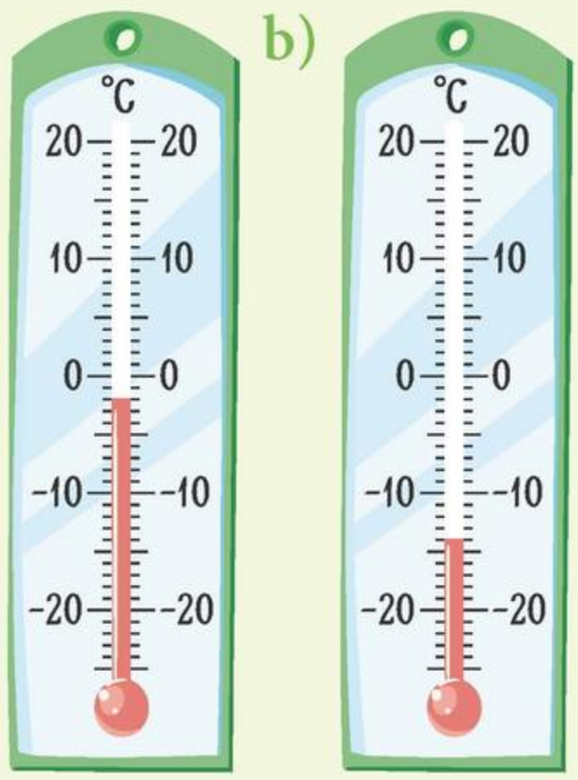
Czy już umiem?

I Odczytaj temperaturę wskazywaną przez termometr przedstawiony na rysunku obok.

II Narysuj oś liczbową i zaznacz na niej liczby: 3; –2; 0; –1; –5.

III Uporządkuj liczby od najmniejszej do największej: 0; 2; –3; –4; 3; –1.

a) b)



5 Dodawanie liczb całkowitych



Na dobry początek

Plus czy minus

Szyfrujemy liczby za pomocą plusów lub minusów, kierując się poniższymi zasadami. Tak zaszyfrowane liczby wykorzystujemy następnie w „Przepisie na dodawanie”.

Szyfrowanie

3, czyli + + +

5, czyli + + + + +

Liczba dodatnia: napisz tyle plusów, ile wskazuje liczba.

−3, czyli − − −

−5, czyli − − − − −

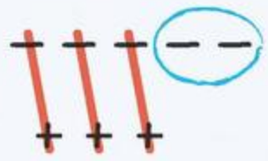
Liczba ujemna: napisz tyle minusów, ile wskazuje liczba.

Przepis na dodawanie

Jeden minus i jeden plus się kasują.

Dodaj: (−5) + 3

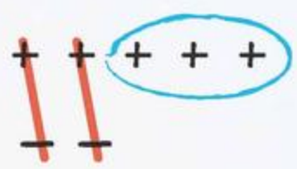
Skasuj w zaszyfrowanych liczbach tyle minusów i plusów, ile się da: tu 3 minusy i 3 plusy.



(−5) + 3 = −2

Dodaj: 5 + (−2)

Skasuj w zaszyfrowanych liczbach tyle minusów i plusów, ile się da: tu 2 minusy i 2 plusy.



liczba ujemna

5 + (−2) = 3

Jeżeli liczba jest ujemna, zapisz ją w nawiasie.

Pytania i polecenia

- Przeczytaj powyższy „Przepis na dodawanie” i za pomocą tej metody oblicz: (–2) + 4 oraz 3 + (–6).
- Spośród liczb całkowitych od –9 do 9 (z pominięciem zera) wybierz dwie liczby o różnych znakach. Oblicz sumę tych liczb, używając powyższej metody.

Przyjrzyj się dwóm sposobom dodawania liczb całkowitych: na osi liczbowej oraz za pomocą plusów i minusów.

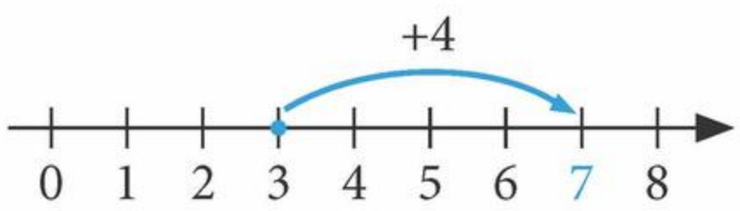
Uwaga. Liczby ujemne często zapisujemy w nawiasie. Zawsze musimy użyć takiego zapisu, gdy przed liczbą ujemną występuje znak działania.

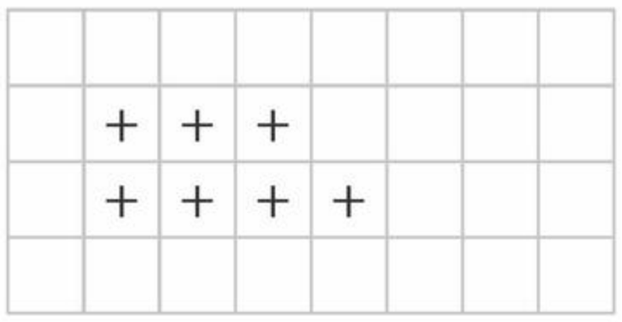
Przykłady

poziom A

Najłatwiej dodawać liczby o tych samych znakach.

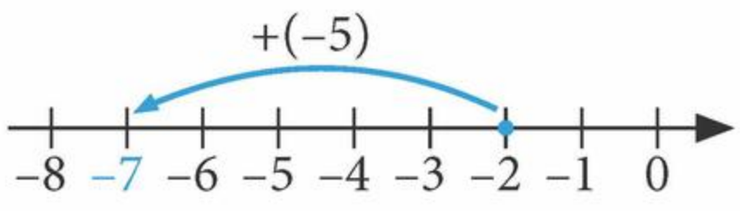
$3 + 4 = 7$

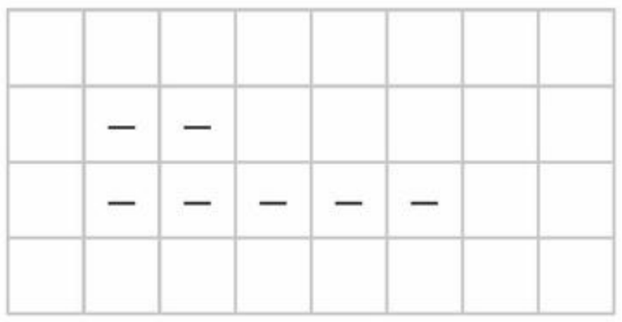




razem 7 plusów

$(-2) + (-5) = -7$



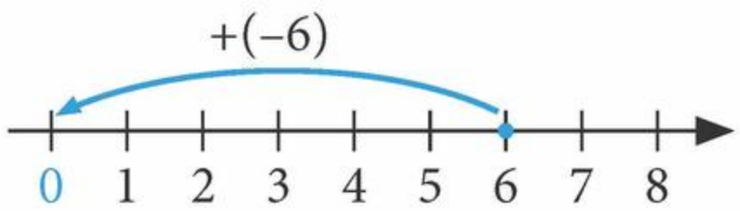


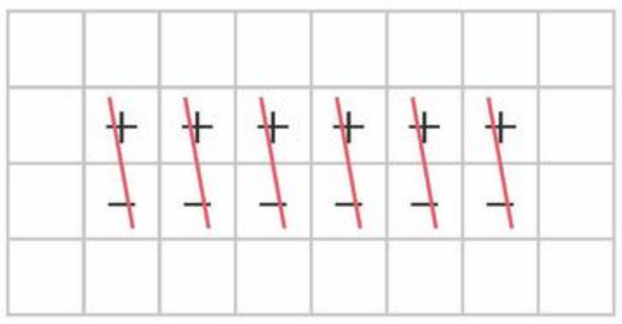
razem 7 minusów

poziom B

Równie łatwo dodajemy liczby przeciwne.

$6 + (-6) = 0$





plusy i minusy kasują się, razem jest 0

Suma liczb przeciwnych jest równa zero.

poziom C

Podobnie dodajemy liczby o różnych znakach.

$(-3) + 5 = +2$



plus i minus kasują się, zostają 2 plusy

$(-3) + 2 = -1$

plus i minus kasują się, zostaje 1 minus

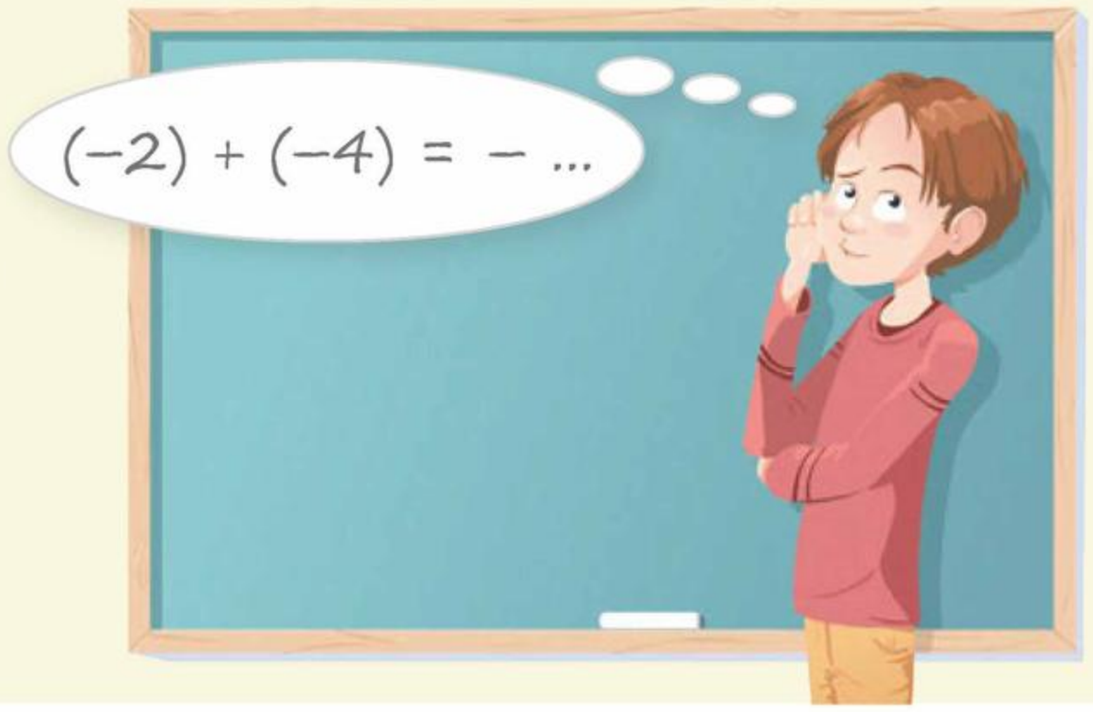
poziom D

Zastanów się, czy dodajesz liczby o tych samych, czy o różnych znakach.

$(-3) + (-5) = -8$ $\qquad 5 + (-7) = -2$ $\qquad (-3) + 3 = 0$

Dobra rada

Najpierw zastanów się, czy wynik będzie dodatni czy ujemny. Następnie zapisz odpowiedni znak, a dopiero potem obliczaj.



Jeśli dodajemy więcej liczb, możemy skorzystać z tego, że w dodawaniu wolno zmieniać kolejność składników i dodać najpierw liczby dodatnie, a później ujemne. Możemy też dodawać po kolei.

Przykład

Oblicz: $3 + (-2) + (-5) + 4 + (-9)$.

Sposób 1

Zmieniamy kolejność:

$3 + (-2) + (-5) + 4 + (-9) =$

$= 3 + 4 + (-2) + (-5) + (-9) =$

$= 7 + (-16) = -9$

Sposób 2

Obliczamy po kolei:

$3 + (-2) + (-5) + 4 + (-9) =$

$= 1 + (-5) + 4 + (-9) =$

$= (-4) + 4 + (-9) =$

$= 0 + (-9) = -9$

Czasem można też wykorzystać inne, sprytne sposoby, np. znaleźć liczby przeciwne i dodać najpierw parami właśnie te liczby.

Przykłady

Oblicz.

a) $3 + (-4) + \underline{5} + (-7) + (\underline{-5}) = 3 + (-4) + (-7) = -8$

W tym przykładzie mamy liczby przeciwne: 5 i −5, które dają w sumie 0.

b) $(-5) + \underline{4} + \underline{6} + (-2) + (\underline{-10}) = (-5) + (-2) = -7$

Suma $4 + 6 = 10$ jest liczbą przeciwną do −10, a więc $4 + 6 + (-10) = 0$.

c) $(\underline{-6}) + \underline{9} + \underline{7} + (\underline{-10}) = -16 + 16 = 0$

Zadania

1 Oblicz. ▶ Jeśli poprawnie rozwiążesz trzy przykłady z jednego poziomu, możesz przejść na następny poziom.

poziom A

a) $7 + 5$
b) $(-2) + (-7)$
c) $(-4) + (-8)$
d) $(-2) + (-1)$
e) $(-6) + (-9)$
f) $4 + 8$
g) $(-5) + (-9)$
h) $(-7) + (-6)$
i) $(-3) + (-2)$

poziom B

a) $7 + (-7)$
b) $(-2) + 2$
c) $8 + (-8)$
d) $1 + (-1)$
e) $(-11) + 11$
f) $(-18) + 18$
g) $9 + (-9)$
h) $(-17) + 17$
i) $(-3) + 3$

poziom C

a) $7 + (-5)$
b) $(-2) + 7$
c) $4 + (-8)$
d) $(-2) + 1$
e) $6 + (-9)$
f) $8 + (-4)$
g) $(-5) + 9$
h) $(-7) + 6$
i) $3 + (-2)$

poziom D

a) $7 + (-3)$
b) $(-2) + (-6)$
c) $4 + (-4)$
d) $(-2) + 9$
e) $(-8) + (-9)$
f) $11 + (-11)$
g) $(-5) + 4$
h) $(-3) + (-6)$
i) $5 + (-5)$

MISTRZ

a) $-234 + 123 + (-20)$
b) $-54 + (-72) + (-63)$
c) $-45 + 78 + (-15) + (-40) + 22$
d) $17 + (-28) + (-13) + 42 + (-5)$

• **2** Z kompletu kartoników z liczbami całkowitymi od –9 do 9 jedna osoba losuje liczbę i wykłada ją na stół. Druga osoba układa po kolei swoje kartoniki z liczbami od –9 do 9, trzymając je w ręku jak karty do gry. Następnie wykłada je kolejno na stół (jeden na drugim) i po wyłożeniu każdego kartonika podaje sumę dwóch leżących na stole liczb. Pierwsza osoba sprawdza wyniki. Później zamieniacie się rolami.

• **3** Pracujcie w parach. Każde z was tasuje swój komplet kartoników z liczbami całkowitymi od –9 do 9. Wykładacie równocześnie na stół po jednym kartoniku i na zmianę podajecie sumę wyłożonych liczb.

• **4** Nie obliczając wyniku, podaj jego znak.

a) $254 + (-56)$ b) $(-345) + (-56)$ c) $(-123) + 45$ d) $33 + (-57)$

•• **5** Z dwóch kompletów kartoników z liczbami całkowitymi od –9 do 9 losujecie 15 kart i rozkładacie je na stole. Następnie każdy z graczy oblicza sumę liczb z kart leżących na stole. Ten, kto zrobi to poprawnie, otrzymuje punkt. Dodatkowy punkt zdobywa osoba, która najszybciej poda poprawny wynik. Zbieracie kartoniki ze stołu, tasujecie je i powtarzacie rozgrywkę. Wygrywa osoba, która w pięciu rozgrywkach zdobędzie najwięcej punktów.

•• **6** W „Turnieju odważnych" startują trzy pięcioosobowe drużyny. Każdy zawodnik może zdobyć punkty lub otrzymać punkty karne. Wynik drużyny to suma punktów uzyskanych przez jej zawodników. Oto tabela z wynikami rywalizacji. Przeanalizuj ją i odpowiedz na pytania.

Mikołajki		Tamaryszki		Smoki	
Basia	5	Piotr	8	Krzyś	5
Ola	–2	Adam	–4	Tomek	2
Jędrek	7	Agnieszka	3	Magda	–2
Tereska	3	Hania	6	Łukasz	–2
Julka	–1	Wojtek	–3	Michał	–2

a) Ile punktów zdobyła drużyna Smoków?

b) Która drużyna zwyciężyła w tym turnieju?

c) Ile punktów dla drużyny Tamaryszków zdobyli chłopcy?

d) Która z dziewcząt zdobyła najwięcej punktów?

•• **7** W tabeli przedstawiono zysk sklepu „Sasanka" w poszczególnych miesiącach pewnego roku. Ujemny zysk oznacza stratę. Odpowiedz na pytania i wykonaj obliczenia.

Miesiąc	Zysk (tys. zł)	Miesiąc	Zysk (tys. zł)	Miesiąc	Zysk (tys. zł)	Miesiąc	Zysk (tys. zł)
styczeń	–1	kwiecień	3	lipiec	1	październik	5
luty	2	maj	–2	sierpień	0	listopad	–1
marzec	5	czerwiec	–3	wrzesień	4	grudzień	7

a) Które miesiące przyniosły właścicielowi sklepu straty?

b) Oblicz zysk właściciela sklepu w pierwszym kwartale tego roku.

c) W którym kwartale zysk był największy, a w którym najmniejszy?

d) Oblicz roczny zysk właściciela sklepu „Sasanka".

•• **8** Oto wyciąg bankowy z konta pana Nowaka za ostatni miesiąc. Czy w tym miesiącu stan konta pana Nowaka wzrósł czy zmalał? O ile złotych?

STAN NA POCZĄTKU MIESIĄCA	100
WYNAGRODZENIE	+2400
WYPŁATA Z BANKOMATU	-300
PRZELEW: CZYNSZ	-400
WPŁATA GOTÓWKI	+100
PŁATNOŚĆ KARTĄ	-200

•• **9** Jaki znak: $<$, $>$ czy $=$ należy wstawić w miejsce ? ? Postaraj się nie wykonywać dokładnych obliczeń.

a) $(-9) + (-7) + (-3) + (-2)$? $(-1) + 7 + 16 + 5$

b) $(-19) + (-10)$? $-10 + (-19)$

c) $(-25) + 18$? $25 + (-18)$

••• **10** W tabeli podano temperaturę zanotowaną w południe w kolejnych dniach pewnego tygodnia.

pon.	wt.	śr.	czw.	pt.	sob.	niedz.
–2°C	3°C	5°C	4°C	0°C	–2°C	–1°C

Oblicz średnią arytmetyczną temperatury:

a) zanotowanej w poniedziałek i we wtorek,

b) z całego tygodnia.

Podręcznik cz. 2, s. 104 Średnia arytmetyczna

11 W drugiej rundzie „Turnieju odważnych” (patrz zadanie 6) zespół Mikołajków zdobył tylko 4 punkty. Julka zdobyła o 3 punkty więcej niż Ola i aż o 10 punktów więcej niż Basia. Tereska zdobyła o 2 punkty więcej niż Basia, a Jędrek – o 3 punkty więcej niż Tereska. Ile punktów zdobył każdy z zawodników?

12 Oblicz. Otrzymane wyniki zapisz w kolejności rosnącej. Odpowiadające im litery utworzą hasło – nazwę osadu, który powstaje, gdy małe krople rosy zetkną się z zimną powierzchnią i zamarzną.

A $(-1 + 9 - 8) \cdot (-213 + 154 \cdot 17)$

D $(-11 + 20) : 3$

S $(-18) + (-16) + 1 + 6 + 8$

Z $6 + (-12) + 24 + (-30)$

Ź $[2 \cdot (-16 + 24)] + 1$



Dla dociekliwych

Wiesz, że w dodawaniu można zmieniać kolejność liczb, a w odejmowaniu nie można tego robić:
$6 + 7 = 7 + 6$, ale $7 - 6 \neq 6 - 7$ (znak $\neq$ oznacza „nie jest równe”).

Pewne zmiany w odejmowaniu są jednak możliwe.
Zauważ, że poniższe działania dają ten sam wynik:

- $7 - 4 = 3$ (Jaś miał 7 punktów, stracił 4, więc zostały mu 3),
- $7 + (-4) = 3$ (Jaś miał 7 punktów, dostał 4 punkty karne, zostały mu 3),

czyli:

$7 - 4 = 7 + (-4)$ i jednocześnie $7 + (-4) = (-4) + 7$, a więc

$$\mathbf{7 - 4 = (-4) + 7}$$

Kolejność liczb w odejmowaniu została zmieniona, ale przestawialiśmy liczby razem ze stojącymi przed nimi znakami.

Obliczmy: $115 - 19 + 9 - 15$.

$115 - 19 + 9 - 15 = 115 - 15 - 19 + 9 = 100 - 10 = 90$

1 Zapisz w innej kolejności tak, aby otrzymać wyrażenie o takiej samej wartości.

a) $5 - 4$ b) $17 - 3 - 7$ c) $256 - 97 - 76$

2 Oblicz, wykorzystując możliwość zmiany kolejności liczb.

a) $2754 - 1300 - 754$

b) $357 - 38 + 43 - 112$

c) $794\,533 + 56\,000 - 94\,533 - 6000$

Czy już umiem?

I Oblicz.

a) $(-7) + 5$ b) $-3 + (-5)$ c) $-7 + 7$ d) $4 + (-7)$

II Ile punktów zdobyła w sumie sześcioosobowa drużyna, której kolejni zawodnicy otrzymali: −4 p., 5 p., −3 p., 3 p., 0 p., −1 p.?

III Przez cztery kolejne dni o 7 rano zanotowano następujące wskazania termometru: −3°C, −2°C, 3°C i 6°C. Oblicz średnią temperaturę w tych dniach.

6 O ile różnią się liczby

Na dobry początek

O ile zimniej?

Przygotujcie kartoniki z cyframi od 1 do 6.

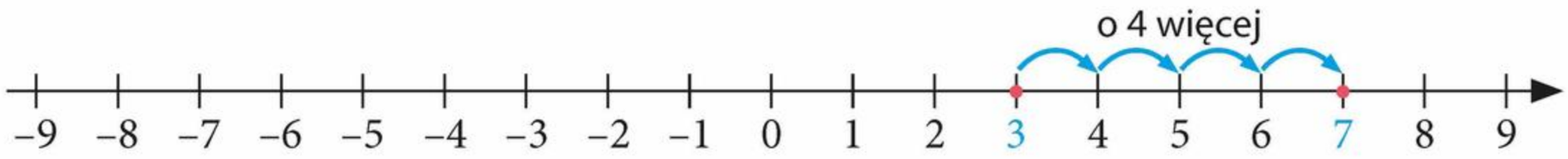
- Wylosuj dwa kartoniki i wskaż na stronie 108 termometry o wylosowanych numerach. Druga osoba musi stwierdzić, który z tych termometrów wskazuje niższą temperaturę i o ile stopni.
- Sprawdź odpowiedź drugiej osoby, licząc kolejne stopnie na skali termometru.
- Zamieńcie się rolami i powtórzcie zabawę kilkakrotnie.

Na osi liczbowej łatwo można porównać dwie liczby. Oś można wykorzystać również do obliczenia, o ile różnią się dwie wskazane liczby.

Przykłady

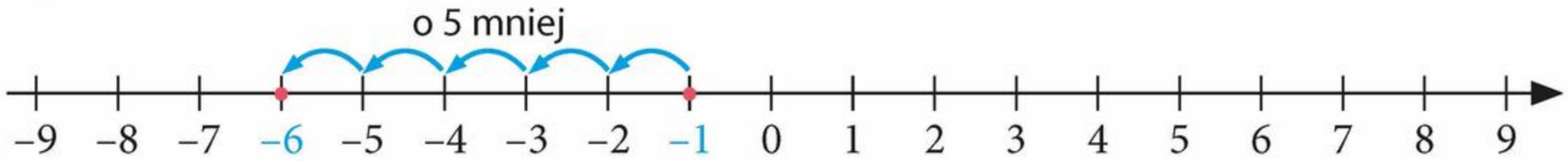
O ile różnią się podane liczby?

a) 7 i 3



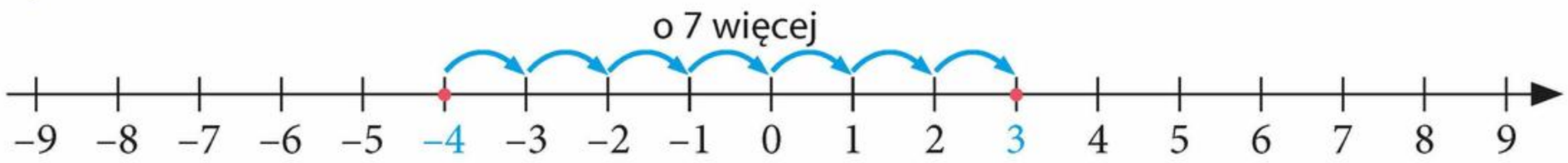
Odp. Liczby 7 i 3 różnią się o 4 (7 jest o 4 większe od 3).

b) –6 i –1



Odp. Liczby –6 i –1 różnią się o 5 (–6 jest o 5 mniejsze od –1).

c) 3 i –4



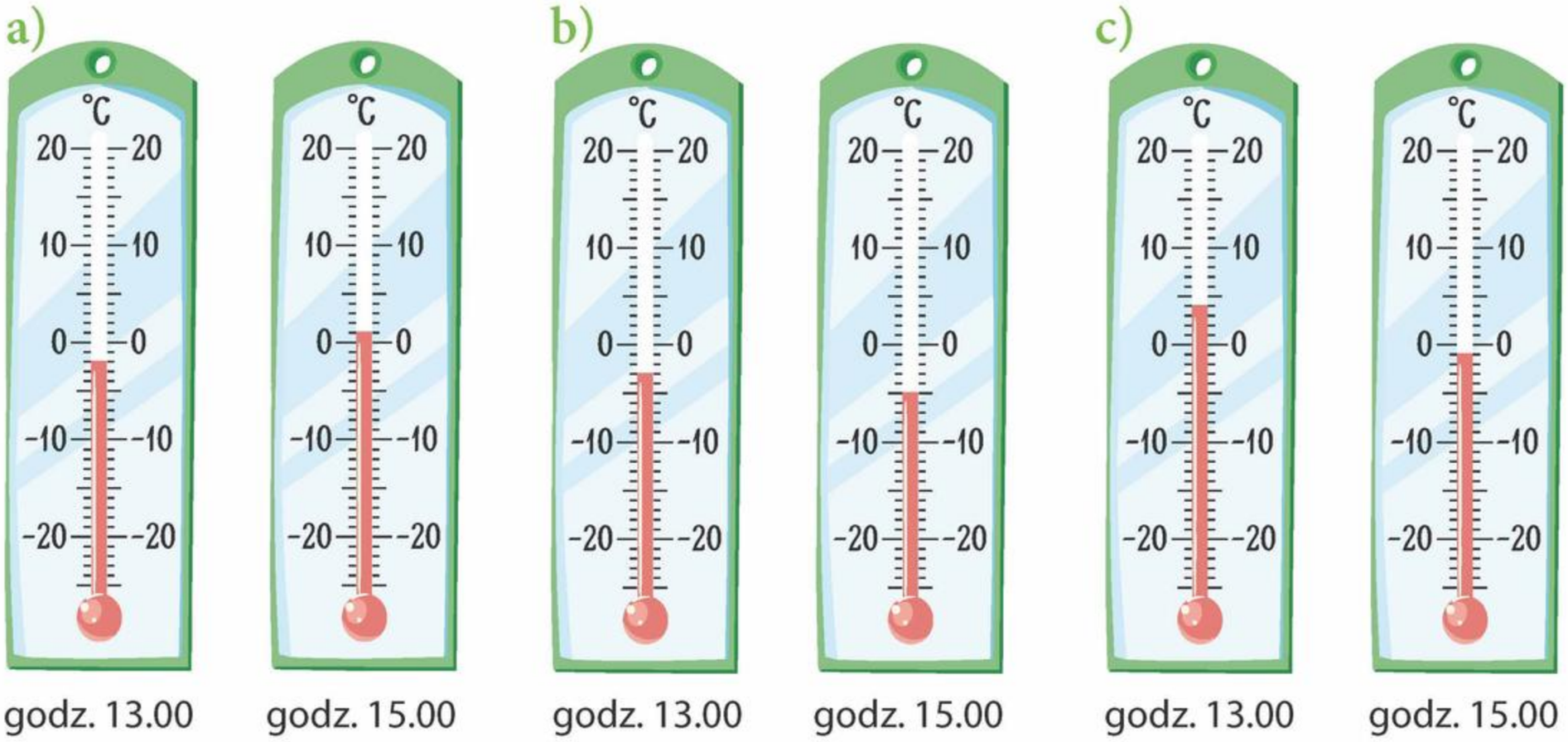
Odp. Liczby 3 i –4 różnią się o 7 (3 jest o 7 większe od –4).

Zadania

• **1** Zaznacz liczby na osi i podaj, o ile się różnią.

a) 5 i 2 b) 5 i –2 c) –5 i –2 d) 2 i –5

• **2** Termometry na rysunkach wskazują temperaturę zanotowaną tego samego dnia o godzinie 13.00 i 15.00. O ile stopni zmieniła się temperatura?



• **3** Pracujcie w parach. Przygotujcie dwa komplety kartoników z liczbami od –9 do 9.

a) Pierwsza osoba losuje jeden kartonik ze swojego kompletu i wykłada go na stół. Druga osoba układa po kolei swoje kartoniki z liczbami od –9 do 9, trzymając je w ręku. Następnie wykłada je kolejno na stół (jeden na drugim) i po wyłożeniu każdego kartonika podaje, o ile różnią się leżące na stole liczby. Pierwsza osoba sprawdza wyniki. Następnie zamieniacie się rolami.

b) Każde z was tasuje swój komplet kartoników z liczbami od –9 do 9. Wykładacie jednocześnie na stół po jednym kartoniku i na zmianę mówicie, o ile różnią się wyłożone liczby.

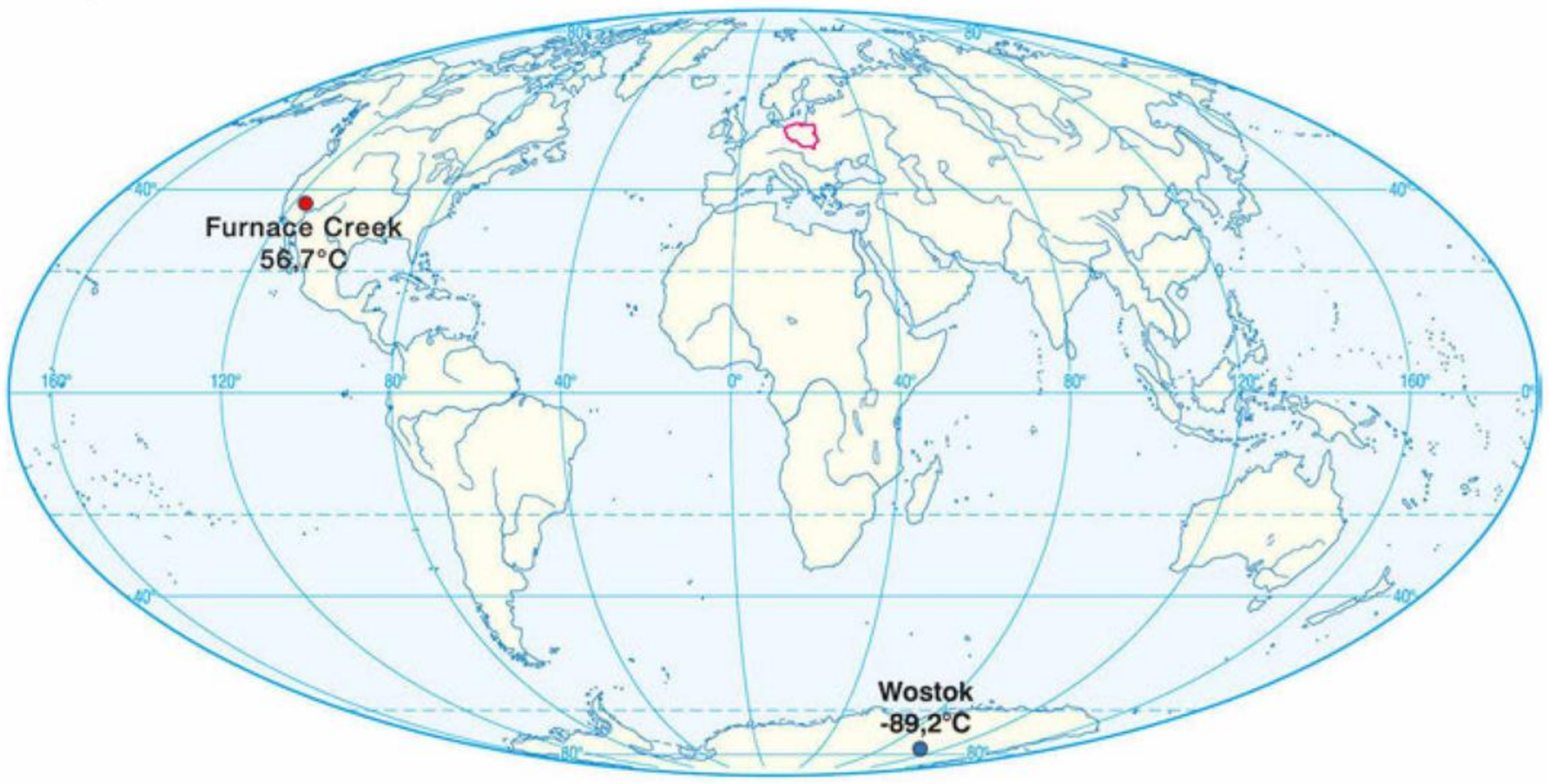
c) Pierwsza osoba wykłada na stół 5 kartoników z liczbami całkowitymi wylosowanymi ze swojego kompletu. Druga osoba pod każdym z nich układa kartonik z liczbą o 2 mniejszą (o ile to możliwe). Potem zamieniacie się rolami.

• **4** Podaj liczbę:

a) o 3 większą od –4, b) o 5 mniejszą od 2, c) o 2 mniejszą od 0.

• **5** Narysuj oś liczbową. Zaznacz literą A liczbę o 5 większą niż 3, a literą B liczbę o 5 mniejszą niż 3.

•• **6** Ile jest stopni różnicy pomiędzy najwyższą i najniższą temperaturą zanotowaną na Ziemi?



• najniższa temperatura powietrza
• najwyższa temperatura powietrza

Skala 1 : 300 000 000

•• **7** Przypomnij sobie „Turniej odważnych” z zadania 6 na stronie 120. Skorzystaj z zamieszczonej tam tabeli wyników i odpowiedz na pytania.

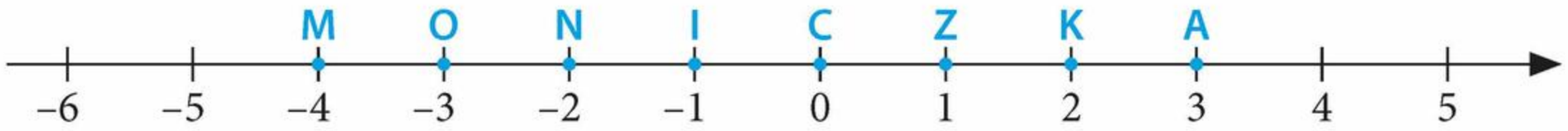
a) O ile więcej punktów od Oli zdobyła Basia?

b) O ile mniej punktów od Agnieszki zdobyła Ola?

c) O ile więcej punktów od Agnieszki zdobył Piotr?

d) Ile wynosi różnica punktów pomiędzy najlepszym i najsłabszym zawodnikiem turnieju?

••• **8** Zapisz kolejno litery odpowiadające opisanym niżej liczbom. Odczytaj hasło. Dowiedz się, co oznacza ten wyraz, i wyjaśnij, co ma wspólnego z liczbami ujemnymi.



• Najmniejsza liczba podpisana literą na osi.
• Liczba przeciwna do −3.
• Liczba o 5 mniejsza od 3.
• Liczba większa o 6 od pierwszej z oznaczonych literami liczb.
• Liczba o 3 mniejsza od 0.

9 Liczby 2 i x różnią się o 5. Liczba y jest przeciwna do x. O ile różnią się liczby x i y? Podaj wszystkie rozwiązania.

Dla dociekliwych

Różnica liczb to wynik ich odejmowania.

Liczby 7 i 2 różnią się o 5.
Jeżeli od większej z nich odejmiemy mniejszą, otrzymamy 5: $7 - 2 = 5$.
Jeśli zaś od mniejszej odejmiemy większą, otrzymamy −5: $2 - 7 = -5$.

Znak wyniku odejmowania wskazuje, która liczba jest większa: wynik dodatni oznacza, że większa jest odjemna, wynik ujemny wskazuje na to, że większy jest odjemnik.
Liczba po znaku + lub − wskazuje, o ile różnią się odejmowane liczby.

$3 - 9 = -6$	(większy jest odjemnik, liczby różnią się o 6)
$(-2) - 3 = -5$	(większy jest odjemnik, liczby różnią się o 5)
$0 - (-1) = 1$	(większa jest odjemna, liczby różnią się o 1)
$(-3) - (-2) = -1$	(większy jest odjemnik, liczby różnią się o 1)

1 Ustal, czy odjemna jest większa od odjemnika, a następnie zapisz znak wyniku odejmowania.

a) $5 - 7$ **b)** $(-3) - 7$ **c)** $5 - (-9)$ **d)** $(-3) - (-7)$

2 Oblicz.

a) $7 - (-2)$ **c)** $4 - (-4)$ **e)** $(-8) - (-9)$ **g)** $(-5) - 4$

b) $(-2) - (-7)$ **d)** $(-2) - 9$ **f)** $8 - (-8)$ **h)** $(-3) - (-6)$

Czy już umiem?

I Która liczba jest większa i o ile większa:

a) −3 czy −5, **b)** −5 czy 2?

II Podaj liczbę:

a) o 5 większą od −3, **b)** o 7 mniejszą od 2, **c)** o 3 mniejszą od −3.

III W Warszawie jest −5°C, w Moskwie −9°C, a temperatura w Londynie wynosi 3°C. O ile stopni różni się temperatura:

a) w Moskwie i w Londynie,

b) w Warszawie i w Moskwie,

c) w Warszawie i w Londynie?

Powtórzenie przed klasówką

1 Oblicz średnią arytmetyczną liczb: 5, 8, 6, 5.

2 W pewnej szkole są trzy klasy piąte. Liczbę chłopców i dziewcząt w tych klasach przedstawiono w tabeli. Ilu uczniów liczy średnio jedna klasa?

Klasa	Chłopcy	Dziewczęta
Va	12	12
Vb	15	11
Vc	12	11

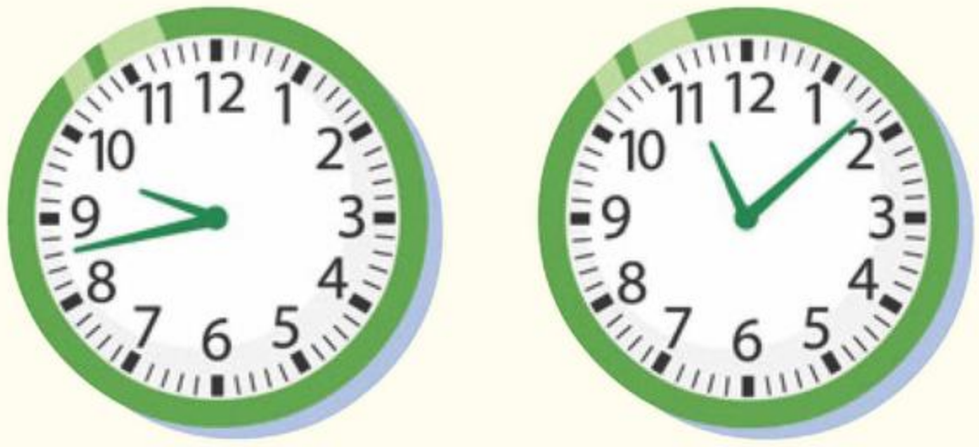
3 Oblicz, ile czasu mija:

a) od godziny 12.10 do 13.00,

b) od godziny 15.53 do 17.25,

c) od godziny 8.27 do 13.45.

4 Zegary na rysunku pokazują godzinę rozpoczęcia i zakończenia meczu tenisa. Ile trwał ten mecz?



Informacje do zadań 5 i 6

W tabeli podano rozkład jazdy pociągu ze Szczecina do Przemyśla.

Stacja	Szczecin	Poznań	Wrocław	Opole	Katowice	Kraków	Rzeszów	Przemyśl
Przyjazd	–	10:32	12:57	14:02	15:43	17:22	19:45	21:10
Odjazd	7:50	10:35	13:00	14:04	15:48	17:30	19:53	–

5 Jak długo jedzie pociąg z Poznania do Krakowa?

6 Ile średnio trwa postój pociągu na stacji? Odpowiedź podaj w minutach i sekundach (np. 2 min 10 s).

7 Załóżmy, że dziś jest piątek, 23 listopada. Jaka data będzie:

a) w najbliższą środę,

b) za dwa tygodnie?

8 Ile kosztuje:

a) 10 dag papryki,

b) 20 dag papryki,

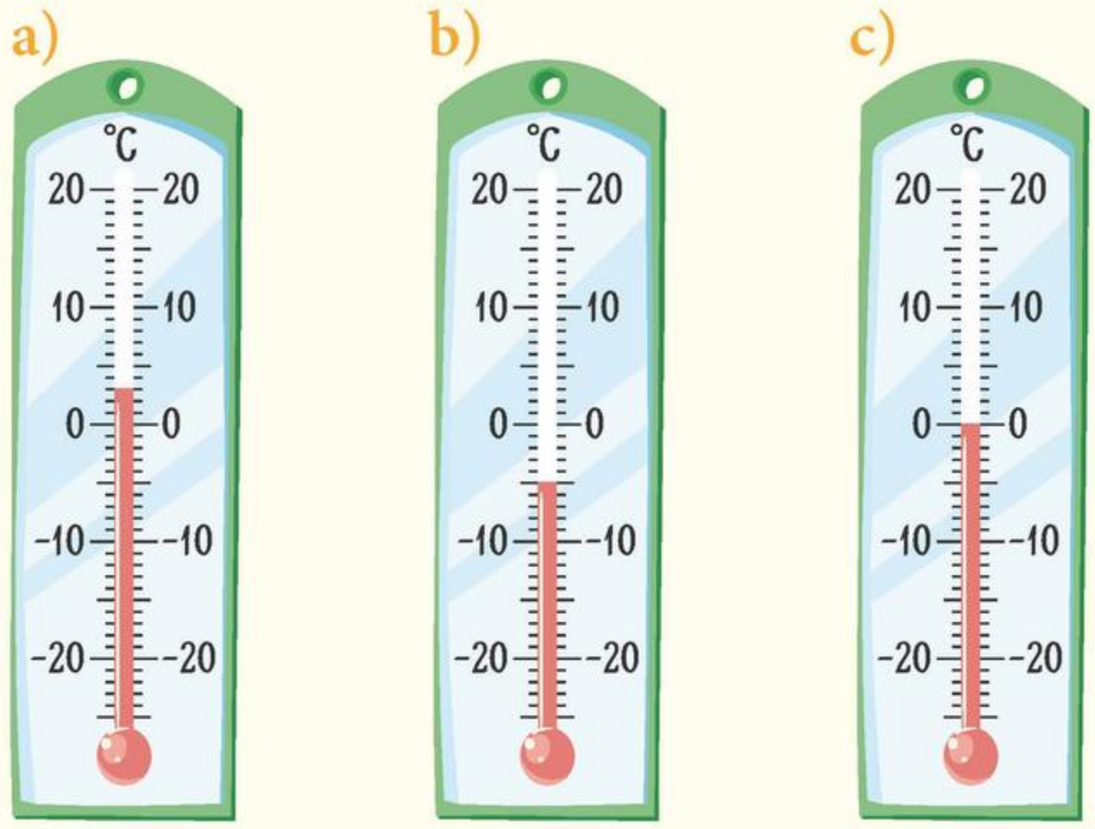
c) ćwierć kilograma papryki?



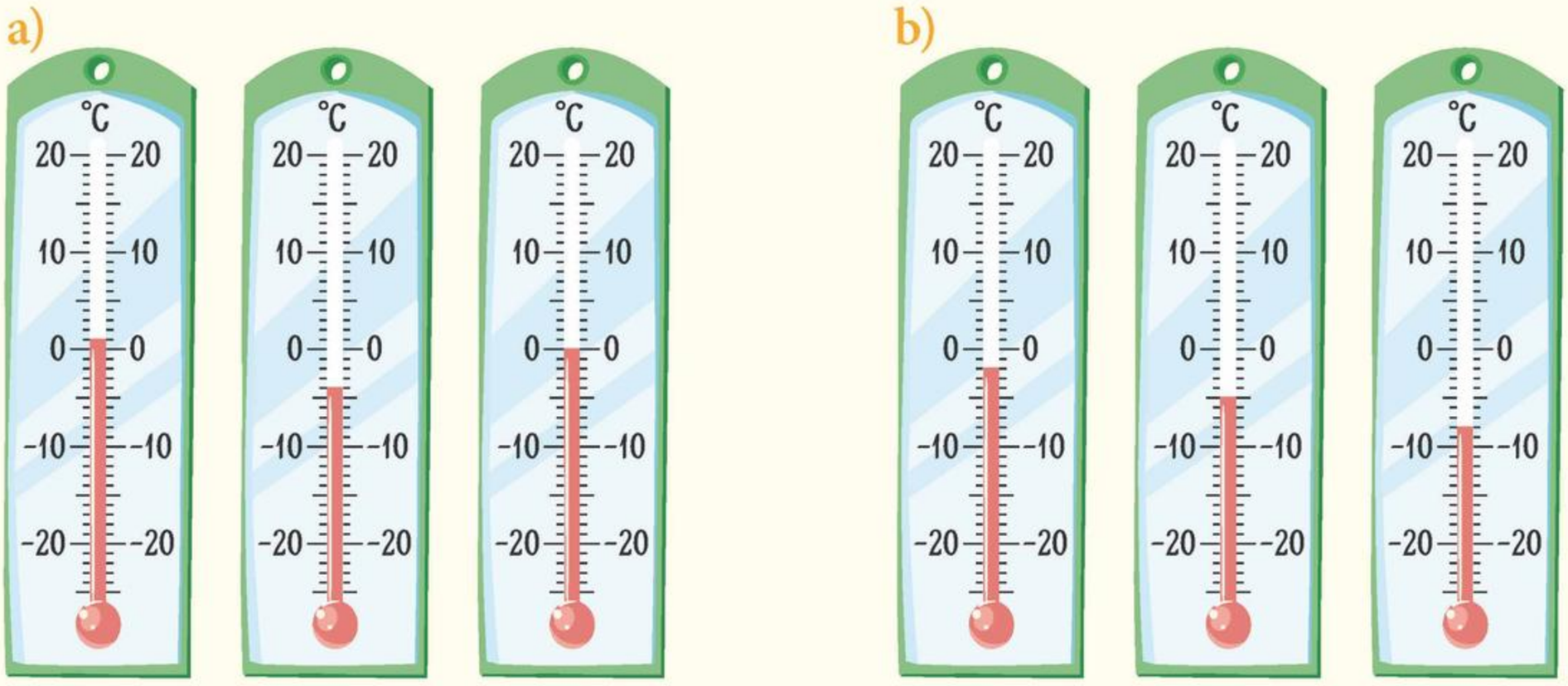
9 Ile kosztuje 27 dag sera po 18,52 zł za kilogram?

10 Jedno jabłko waży ćwierć kilograma, drugie 300 g, trzecie 26 dag, a czwarte 0,23 kg. Ile wynosi średnia waga jabłka?

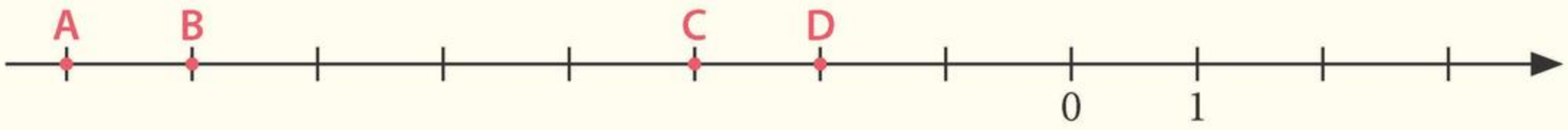
11 Odczytaj temperaturę, którą wskazuje termometr.



12 Zapisz temperaturę wskazywaną przez termometry w kolejności od najniższej do najwyższej.

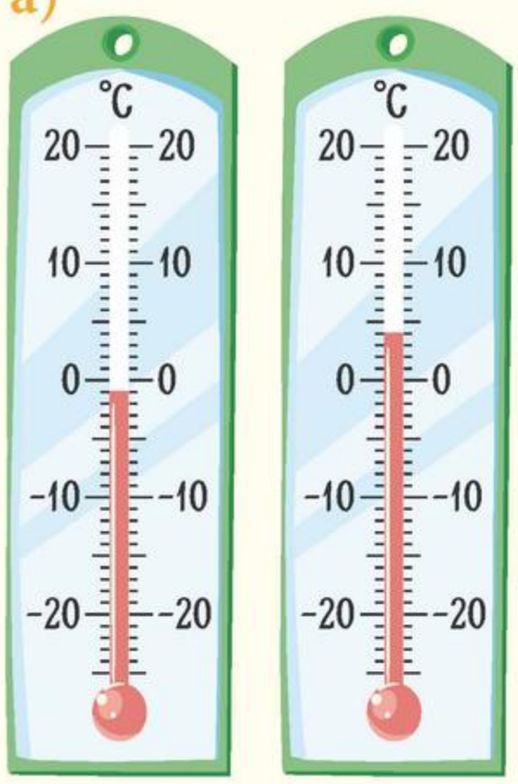


13 Odczytaj liczby oznaczone na osi liczbowej literami.

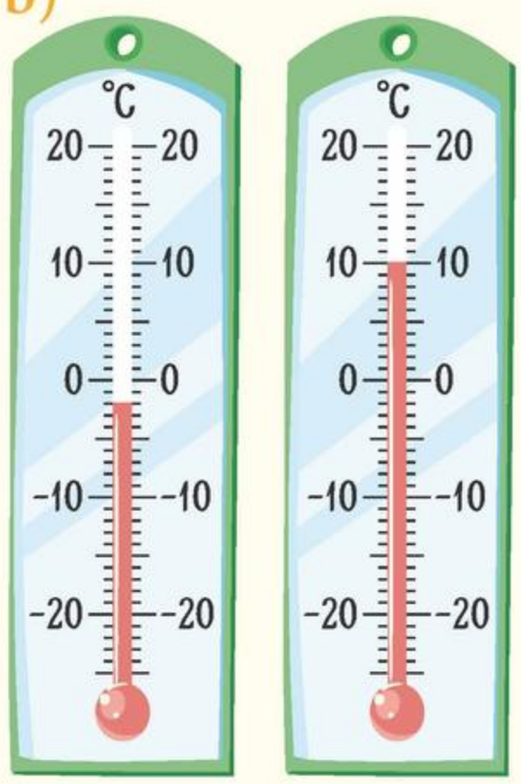


14 Zapisz, o ile stopni wyższa jest temperatura wskazywana przez drugi termometr z pary.

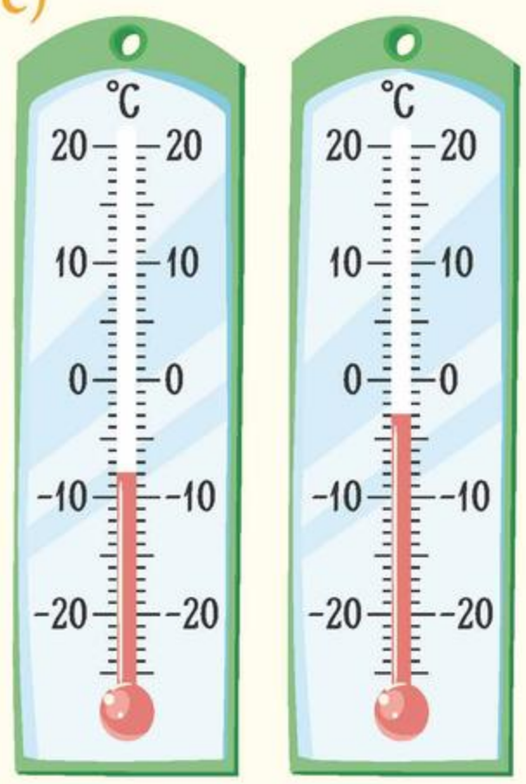
a)



b)

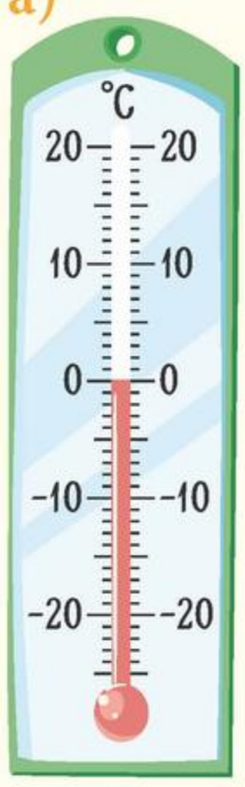


c)

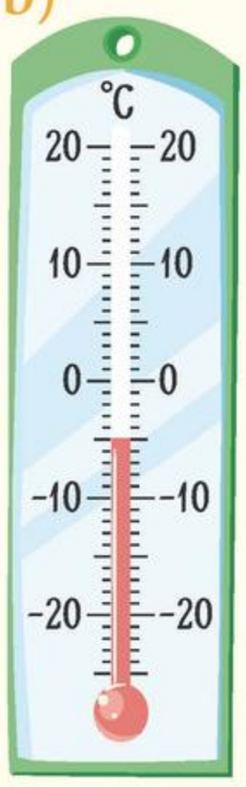


15 Zapisz temperaturę o 3°C niższą niż ta, którą wskazuje termometr na rysunku obok.

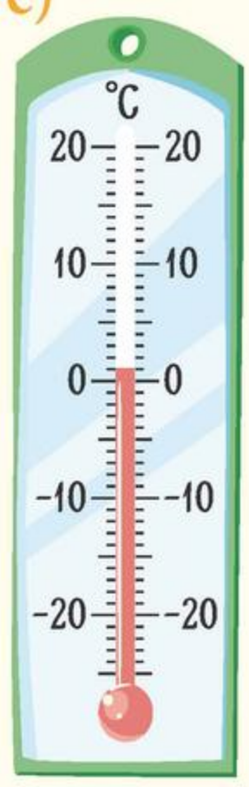
a)



b)



c)



16 Przepisz liczby, wstawiając w miejsce ? znak < lub >.

a) (-5) ? 7

b) (-4) ? (-8)

c) 0 ? (-4)

d) (-100) ? (-457)

17 Oblicz.

a) $(-5) + 3$ b) $(-5) + (-3)$ c) $5 + (-3)$ d) $17 + (-20)$

18 6 listopada w Zakopanem było –2°C, w Gdańsku –1°C, w Warszawie 2°C, w Poznaniu 5°C.

a) Oblicz średnią temperaturę tego dnia dla wymienionych miast.

b) O ile stopni różnią się najwyższa podana temperatura od najniższej?

c) W Krakowie było o 2°C zimniej niż w Poznaniu, a we Wrocławiu o 4°C cieplej niż w Zakopanem. Ile stopni Celsjusza było w Krakowie, a ile we Wrocławiu?

19 Oblicz sprytnie.

a) $4 + 173 + (-6) + (-173)$

b) $1276 + (-82635) + 73 + 82635 + (-73) + (-1276)$

Zadania na temat...

Biegi

Bieg to jedna z najstarszych dyscyplin sportowych. Biegacze ścigali się już w starożytnej Grecji. Dziś rozgrywane są zawody w biegach na bardzo wielu dystansach: od 100 m do 100 km. W tabeli przedstawiono rekordy świata w biegach na kilku różnych dystansach.



Rekordy świata w biegach (2017 rok)

Dystans	Mężczyźni	Kobiety
100 m	9,58	10,49
1000 m	2:11,96	2:28,98
10 km	26:44	30:29
42,195 km (maraton)	2:02:57	2:15:25
100 km	6:13:33	6:33:11

Uwaga. Zapis: 9,58 oznacza: 9 sekund i 58 setnych sekundy.
Zapis: 2:11,96 oznacza: 2 minuty 11 sekund i 96 setnych sekundy.
Zapis: 2:15:25 oznacza: 2 godziny 15 minut i 25 sekund.

1 Jaki jest najkrótszy, a jaki najdłuższy dystans biegów?

2 Odpowiedz na pytania dotyczące rekordów świata na dystansach 100 m i 1000 m. Weź pod uwagę rekordy dla twojej płci.

a) Ile sekund wynosi rekord świata na dystansie 1000 m?

b) Ile razy dłużej trwał rekordowy bieg na dystansie 1000 m od biegu na dystansie 100 m? Oblicz to na kalkulatorze.

c) Ile razy dłuższy jest dystans 1000 m od dystansu 100 m?

d) Jaki byłby rekord świata na dystansie 1000 m, gdyby zawodnik mógł cały czas biec tak szybko jak na dystansie 100 m?

e) Czy zawodnik przebywa dystans 100 m średnio szybciej czy wolniej niż 1000 m?

Jednym z popularnych biegów długodystansowych jest maraton. Jego dystans i nazwa pochodzą od wydarzenia znanego z historii starożytnej Grecji. W 490 r. p.n.e. wojska greckie zwyciężyły Persów w bitwie pod Maratonem. Pokonani Persowie wsiedli na statki i popłynęli w stronę Aten, by je zdobyć, zanim wrócą tam greccy żołnierze. Dzięki szybkiemu marszowi wojsku greckiemu udało się jednak ubiec Persów i ocalić miasto. Legenda mówi, że wojownik, który pobiegł z ostrzeżeniem do Aten, zdążył przynieść wiadomość, ale padł martwy z wyczerpania.



3 Skąd się wzięła nazwa biegu maratońskiego?

4 Dlaczego Grecy musieli tak szybko wracać do Aten po zwycięskiej bitwie pod Maratonem?

5 Podaj długość maratonu w metrach.

6 Ile lat temu miała miejsce bitwa pod Maratonem? Wybierz najdokładniejszą odpowiedź z chmurki. Który to był wiek?

ok. 1,5 tys. ok. 0,5 tys.
ok. 500 tys. ok. 2500 tys.
ok. 2,5 tys.

7 O ile sekund różni się rekord świata w maratonie kobiet od rekordu świata w maratonie mężczyzn?

8 Przelicz na sekundy rekordy świata w maratonie ustanowione przez mężczyzn i kobiety.

9 Rekordy Polski (2017 rok) w maratonie wynoszą:

2:07:39 dla mężczyzn i o 18 min 29 s więcej dla kobiet.

a) O ile każdy z tych rekordów różni się od odpowiedniego rekordu świata?

b) Czy różnica pomiędzy rekordowymi wynikami mężczyzn i kobiet na tym dystansie jest większa w wypadku rekordów świata czy rekordów Polski?

Zadania na deser

1 Na płycie jest 6 piosenek, które razem trwają 14 minut. Ile średnio trwa jedna piosenka?

2 Na płycie jest 6 piosenek, które trwają: 3:22, 2:52, 3:56, 2:38, 3:13, 2:05. Zapis 3:22 oznacza 3 minuty i 22 sekundy. Oblicz średni czas trwania jednej piosenki na tej płycie.

3 W tabeli podano rozkład jazdy pięciu pociągów z Wrocławia do Szczecina. Jak długo jedzie każdy z nich? Jak długo jedzie średnio pociąg z Wrocławia do Szczecina?

Pociąg	I	II	III	IV	V
Odjazd z Wrocławia	3:40	6:04	13:08	15:06	17:08
Przyjazd do Szczecina	9:10	11:12	18:13	20:12	22:09

4 Kamil obchodzi urodziny 24 listopada, Przemek – 15 października, a Tomek – 14 czerwca. Chłopcy urodzili się w tym samym roku.

a) Który z chłopców jest najstarszy?

b) O ile dni później od Przemka urodził się Kamil?

c) O ile miesięcy Przemek jest młodszy od Tomka?

5 Statek kosmiczny Sojuz 30 z polskim kosmonautą Mirosławem Hermaszewskim na pokładzie został wystrzelony na orbitę Ziemi 27 czerwca 1978 r. Statek wystartował o godzinie 15:27:21, lot trwał 7 dni 22 godziny 2 minuty i 59 sekund. Którego dnia i o której godzinie wylądował statek?



Mirosław Hermaszewski

6 W podanych poniżej zestawach liczby nie zostały wypisane przypadkowo. W każdym zestawie jest między nimi jakaś zależność rachunkowa, którą można odgadnąć, przyglądając się tym liczbom. Odgadnij regułę, według której wypisano liczby, i uzupełnij zestawy o trzy następne liczby.

a) $3, -1, -5, \ldots$

b) $2, -4, 8, -16, \ldots$

c) $-3, -6, -9, -12, \ldots$

d) $7, -14, 21, -28, \ldots$

7 Oblicz sprytnie. Wielokropek oznacza, że zabrakło miejsca, by wypisać wszystkie kolejne liczby. Łatwo się jednak domyślić, jakich liczb brakuje.

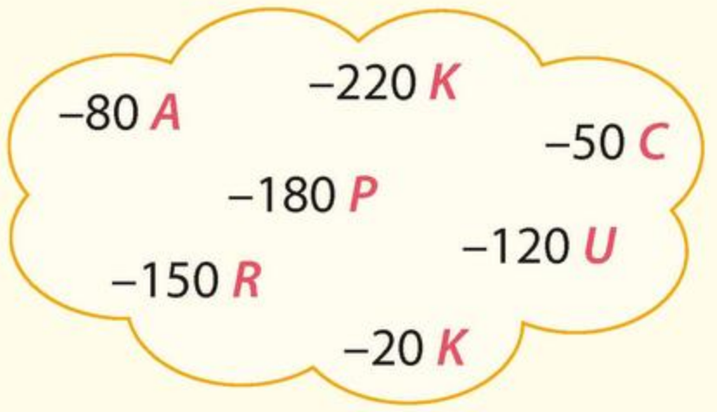
a) $(-10) + (-9) + (-8) + \ldots + (-1) + 1 + 2 + \ldots + 7 + 8$

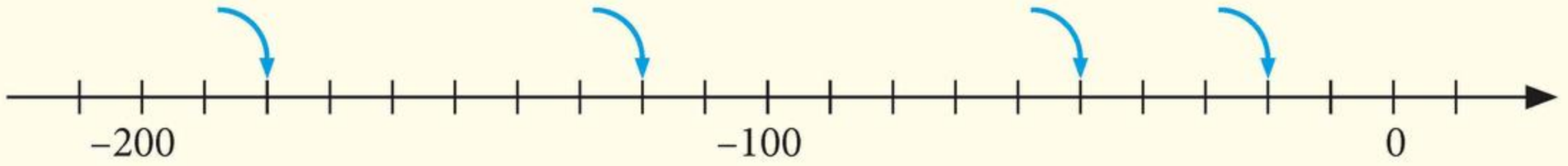
b) $(-100) + (-99) + (-98) + \ldots + (-1) + 1 + 2 + \ldots + 102 + 103$

8 Przez cały tydzień, od poniedziałku do niedzieli, Krzyś sprawdzał w południe i notował temperaturę powietrza. Wyznacz temperaturę, jaką zanotował w poszczególne dni tygodnia, jeśli wiadomo, że:

- dodatnia temperatura była tylko w niedzielę,
- najniższa temperatura odnotowana w tym tygodniu to –8°C,
- od środy temperatura cały czas rosła,
- w weekend nie było ujemnej temperatury,
- we wtorek było o 7°C mniej niż w sobotę,
- w czwartek było o 2°C cieplej niż we wtorek, ale o 2°C zimniej niż w poniedziałek,
- różnica temperatury między poniedziałkiem i piątkiem była taka sama jak między poniedziałkiem i czwartkiem,
- w niedzielę było o 3°C cieplej niż w piątek.

9 Wybierz z chmurki te liczby, których położenie na osi wskazują strzałki. Litery przy tych liczbach (ustawionych od najmniejszej do największej), czytane kolejno, utworzą hasło – nazwę miasta na Pomorzu. Znajdź to miasto na mapie.





10 Jakie znaki trzeba wstawić w miejsce ? , aby działanie:

(? 1) + (? 3) + (? 5) + (? 7)

dało wynik:

a) +2,
b) 0,
c) –14,
d) +14,
e) –6,
f) +6?

11 Czy pamiętasz kwadrat magiczny? W takim kwadracie suma liczb w każdym rzędzie, w każdej kolumnie i na każdej z dwóch przekątnych jest taka sama. Przerysuj kwadraty i zastąp ? liczbami tak, aby otrzymać kwadraty magiczne.

a)

1	−1	0
?	?	?
?	1	?

b)

1	?	4
?	1	?
−2	?	?

c)

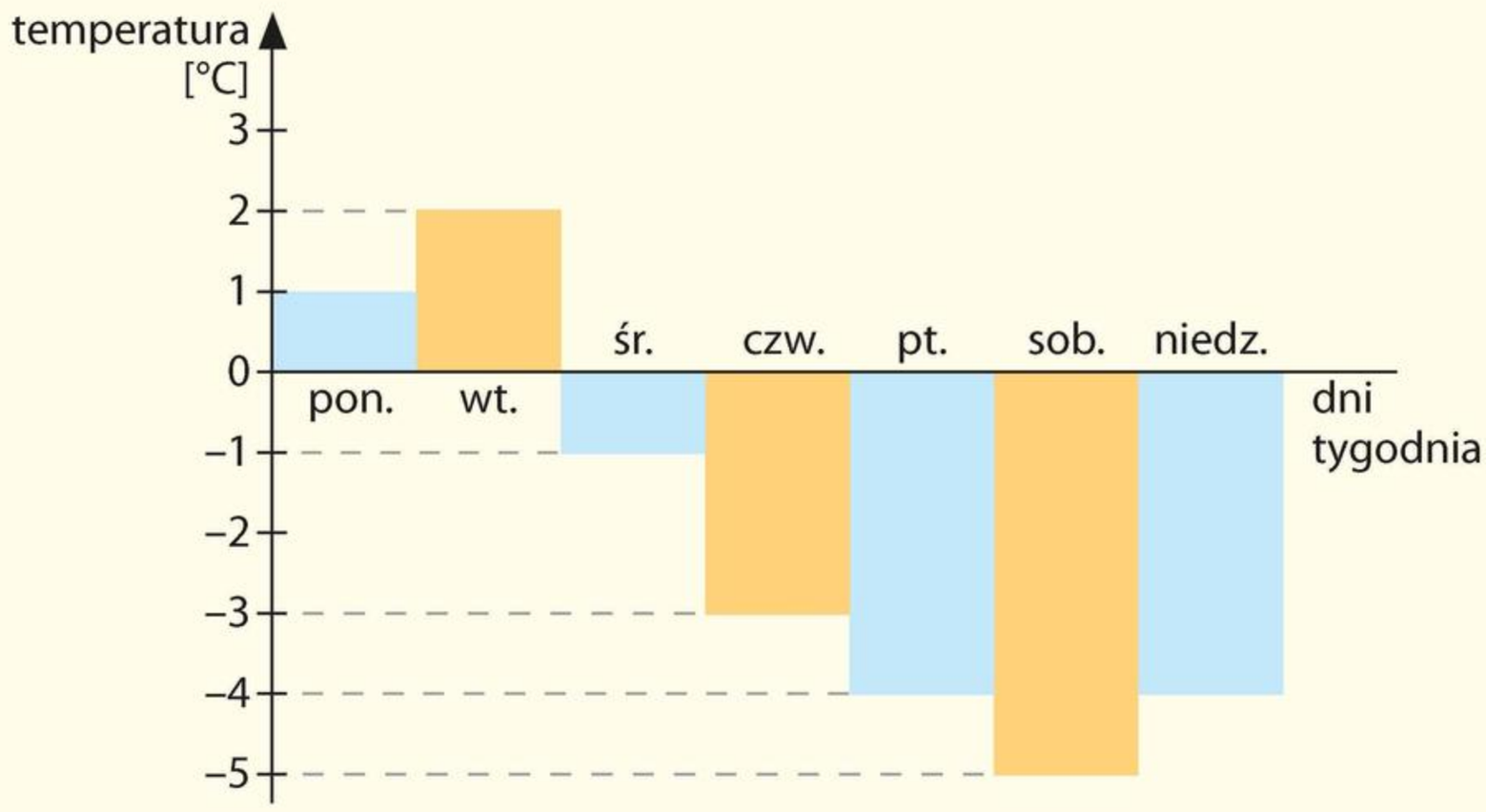
?	?	2
0	−1	−2
?	?	?

12 W konkursie „Kangur Matematyczny” jest do rozwiązania 30 zadań. Popatrz, jak są punktowane rozwiązania.

Zadania nr	Zaznaczona odpowiedź		
	poprawna	błędna	brak
1–10	3 p.	$-\frac{3}{4}$ p.	0 p.
11–20	4 p.	−1 p.	0 p.
21–30	5 p.	$-1\frac{1}{4}$ p.	0 p.

Ile punktów zdobył uczestnik konkursu, który nie zaznaczył odpowiedzi w zadaniach nr 8, 17, 23 i 25, zaznaczył złe odpowiedzi w zadaniach nr 18, 22 i 29, a w pozostałych zadaniach zaznaczył poprawne odpowiedzi?

13 Na diagramie przedstawiono temperaturę mierzoną w południe w kolejne dni tygodnia. Jaka była średnia temperatura w tygodniu, w którym dokonywano tych pomiarów?



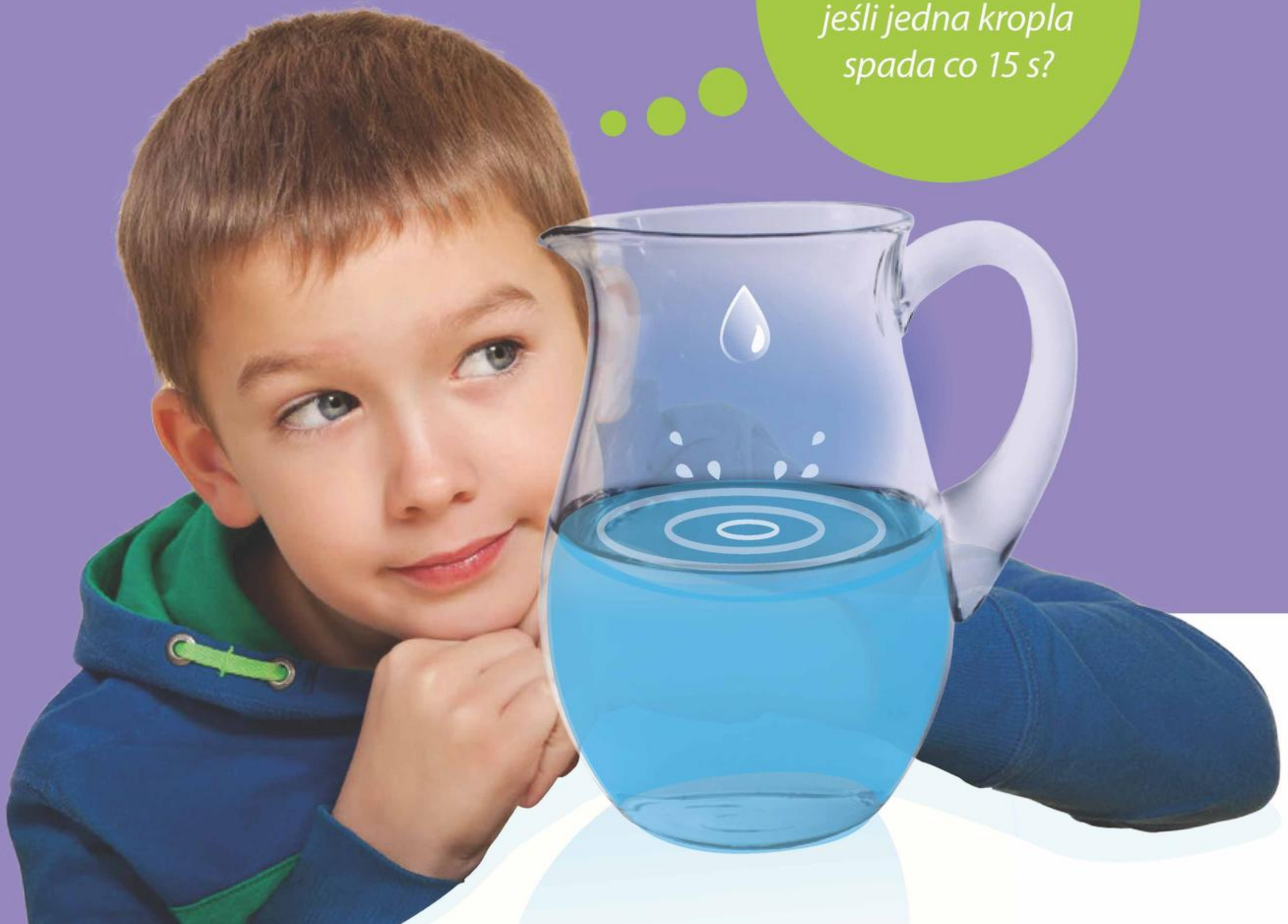
VII

Figury przestrzenne

W domu Bartka uszkodził się kran i kapie z niego woda. Chłopiec podstawił pod kran litrowy dzbanek.

$0{,}05\ cm^3$ →

Po jakim czasie napełni się dzbanek, jeśli jedna kropla spada co 15 s?



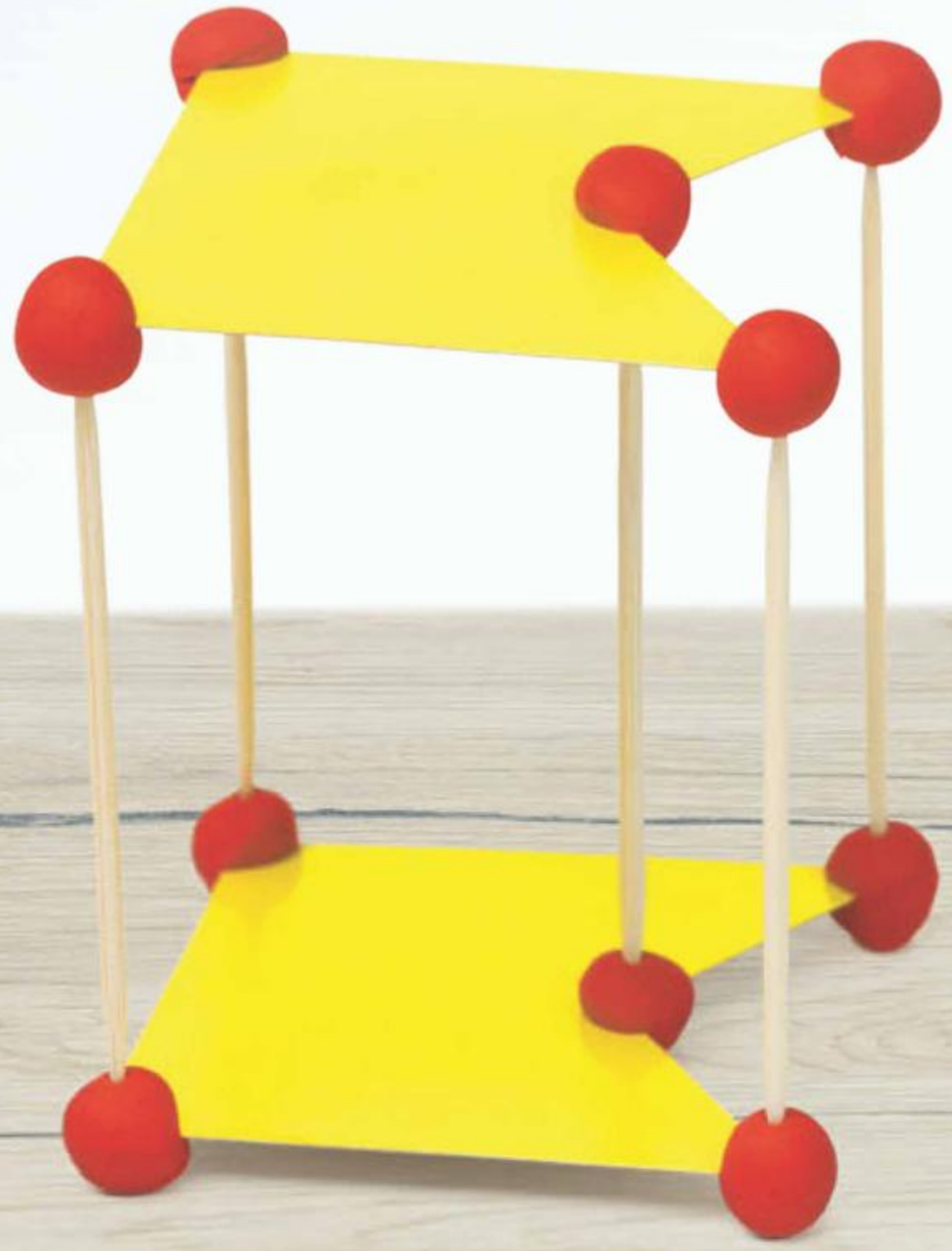
1 Figury przestrzenne – bryły

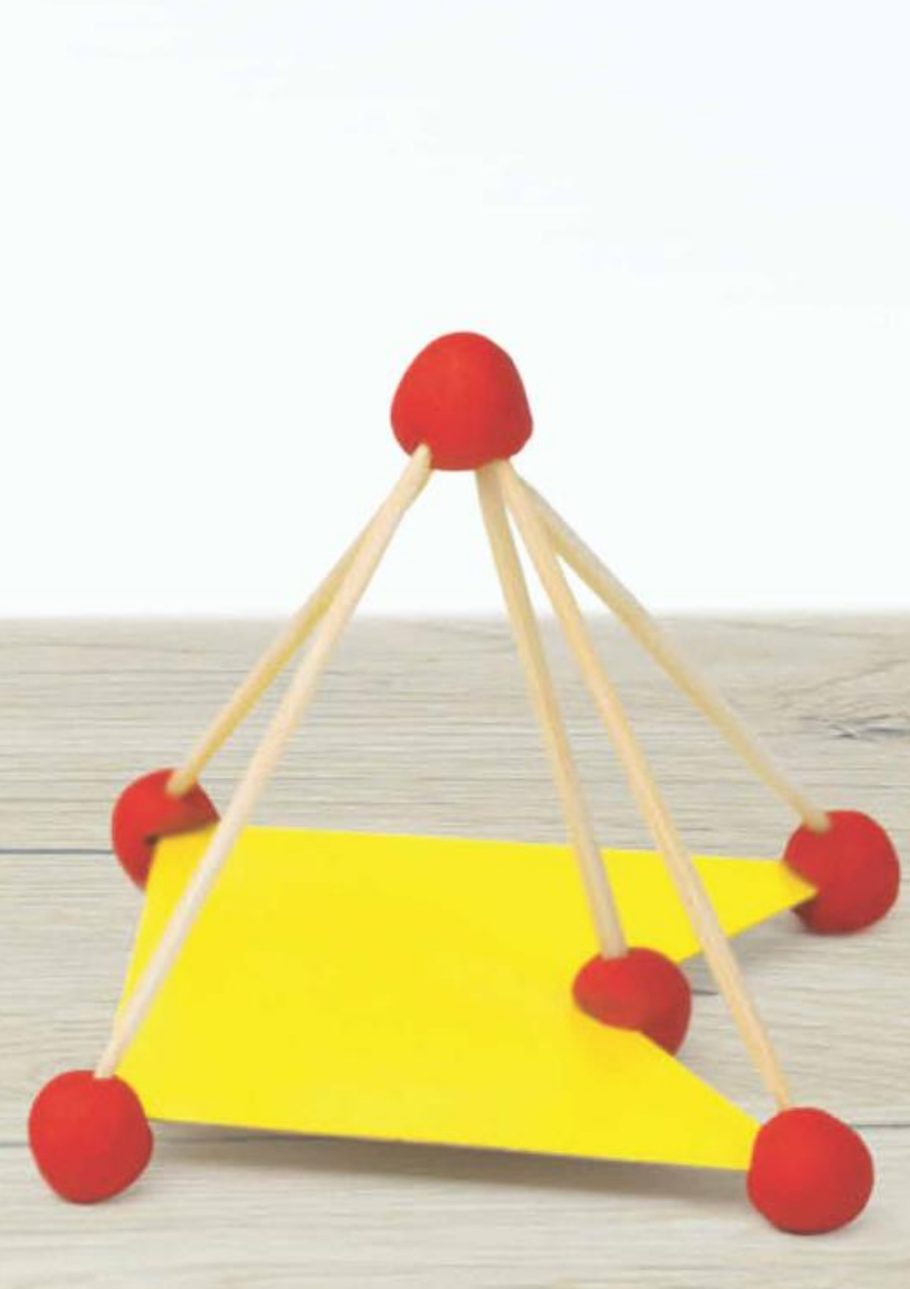
Na dobry początek

Podstawy i krawędzie

Przygotuj sztywny papier, plastelinę i patyczki równej długości (np. słomki do napojów, patyczki do szaszłyków, ewentualnie zapałki).

- Wytnij z papieru trzy jednakowe wielokąty. Przy każdym wierzchołku wielokąta przylep kulkę z plasteliny.
- Weź dwa wielokąty. To będą podstawy figury. Połącz je patyczkami równej długości tak jak na rysunku. Masz przed sobą model graniastosłupa. Umieść go na stoliku tak, by stał na kartonowej ścianie. Jak zmierzyć jego wysokość?
- Teraz połóż go tak, żeby nie stał na kartonowej ścianie, i wskaż: podstawy (czyli kartonowe wielokąty), krawędzie boczne (patyczki), krawędzie podstawy.
- Następnie weź trzeci wielokąt oraz patyczki i przyczep ich końce do wierzchołków wielokąta. Pozostałe końce tych patyczków zlep jedną kulką plasteliny. Masz przed sobą model ostrosłupa. Wskaż jego podstawę, krawędzie boczne, krawędzie podstawy.



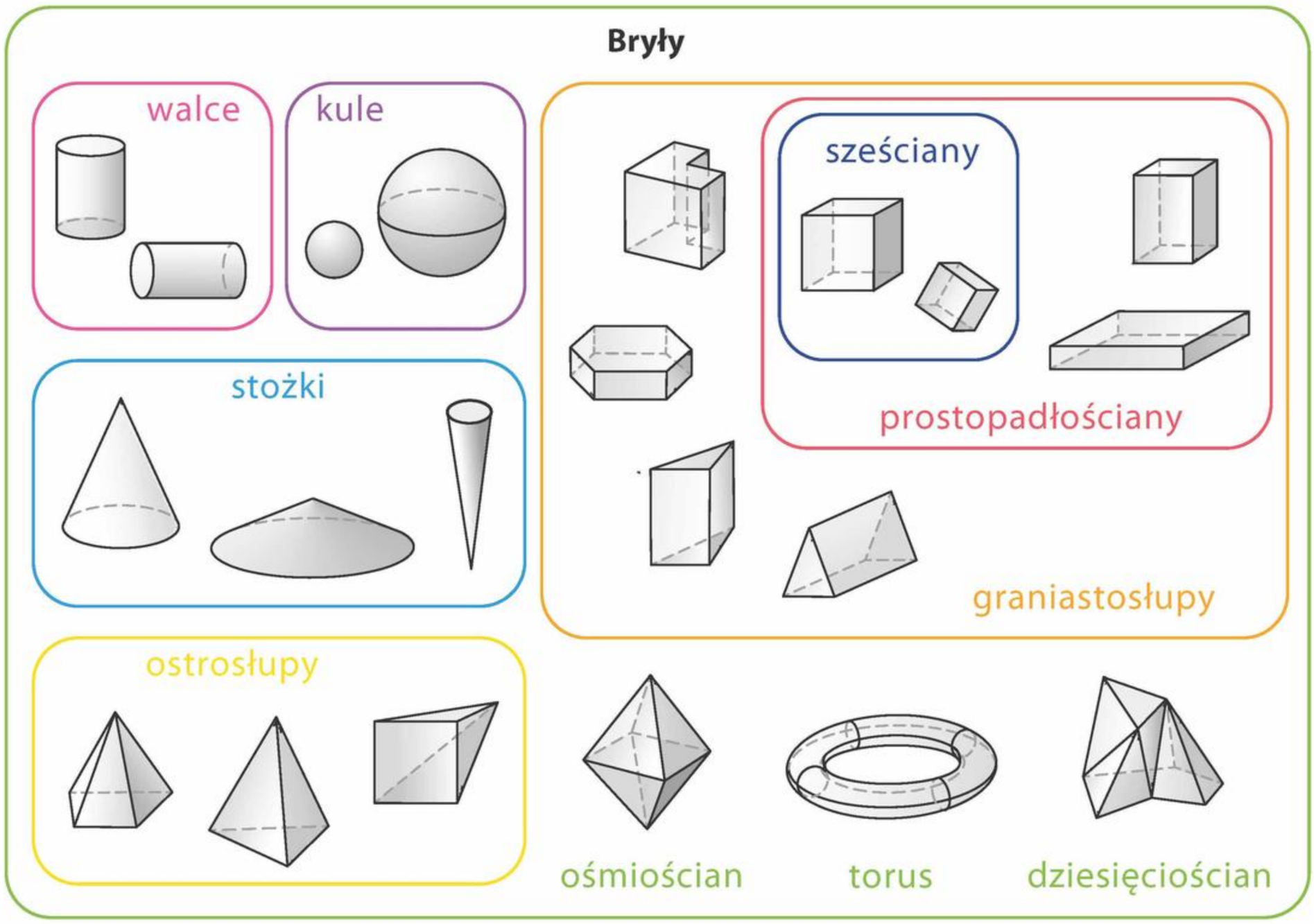


Pytania i polecenia

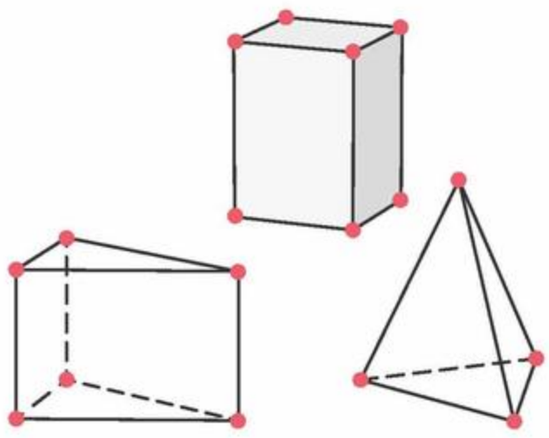
Przyjrzyj się dwóm bryłom pokazanym powyżej i wskaż podstawy, krawędzie boczne i krawędzie podstawy.



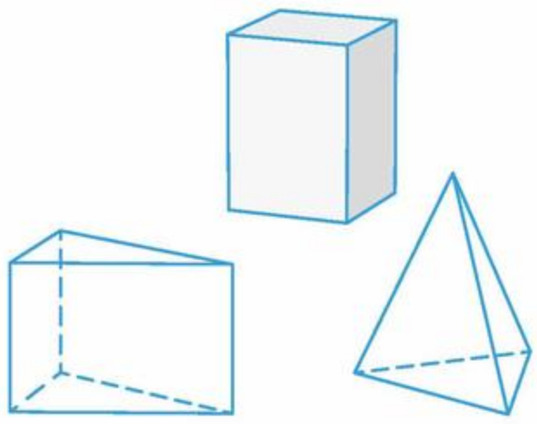
Na ilustracji pokazano różne bryły. Zwróć uwagę, jak zostały pogrupowane.



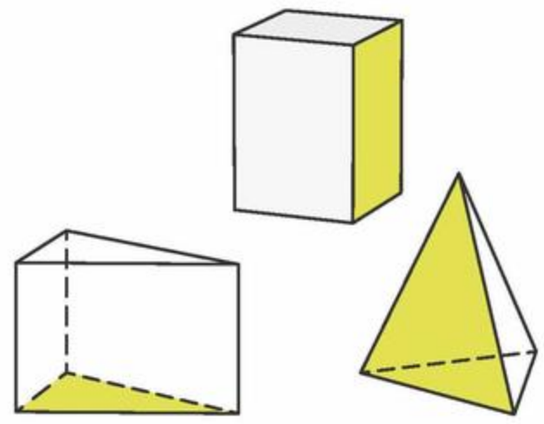
Graniastosłupy i ostrosłupy mają wierzchołki, krawędzie i ściany.



Wierzchołek to punkt.



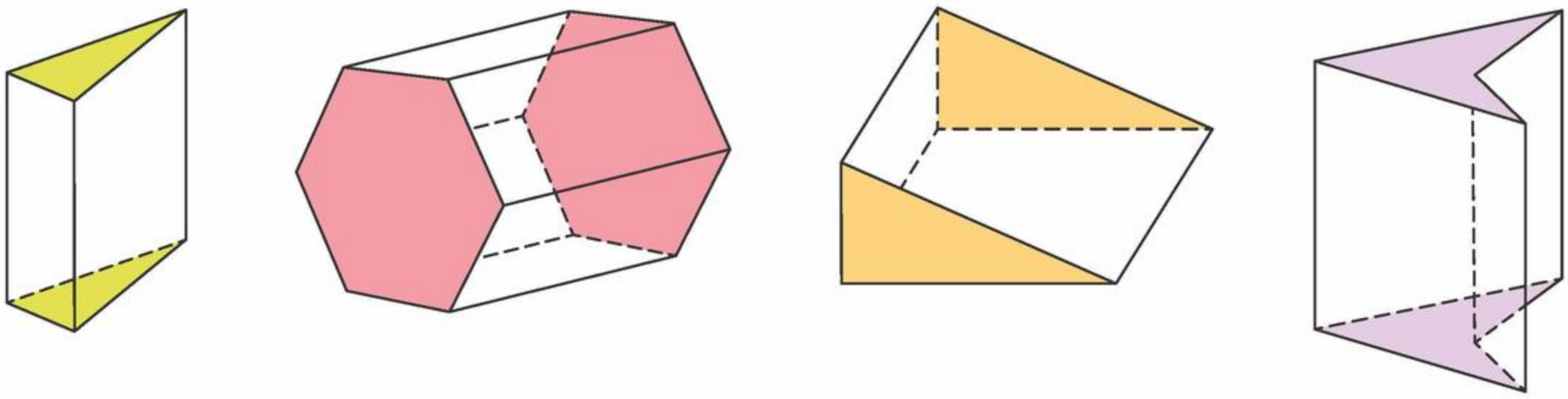
Krawędź to odcinek.



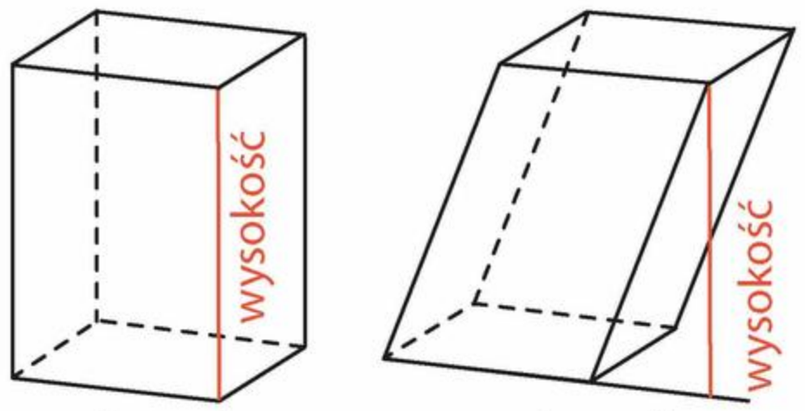
Ściana to wielokąt.

Graniastosłupy

W każdym graniastosłupie wyróżniamy dwie ściany, które nazywamy **podstawami**. Są one jednakowe i równoległe. Podstawą graniastosłupa może być dowolny wielokąt. Pozostałe ściany graniastosłupa to **ściany boczne**.



Będziemy się zajmować graniastosłupami, których wszystkie ściany boczne są prostokątami. Takie graniastosłupy nazywamy **prostymi**.

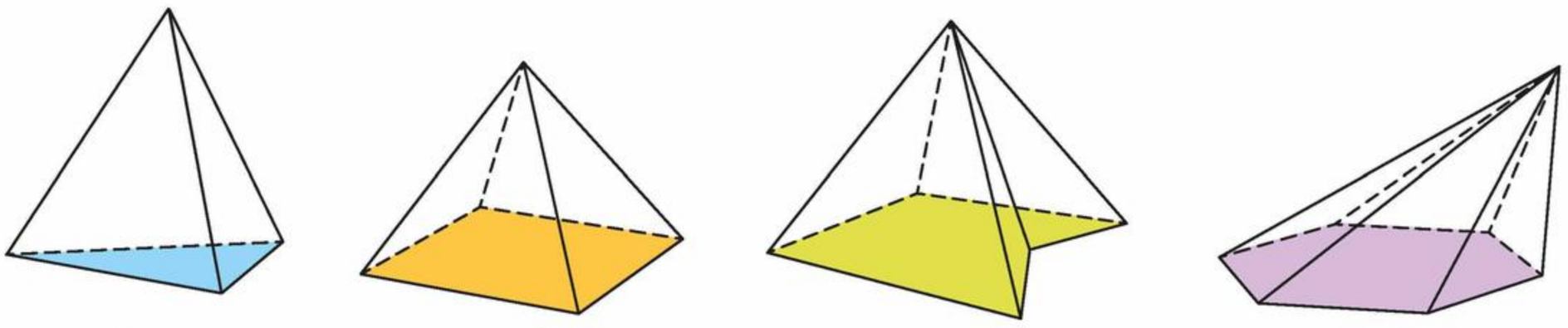


graniastosłup prosty — graniastosłup pochyły

Ostrosłupy

W każdym ostrosłupie wyróżniamy jedną ścianę, którą nazywamy **podstawą**. Podstawą ostrosłupa może być dowolny wielokąt.

Ostrosłupy o podstawie:

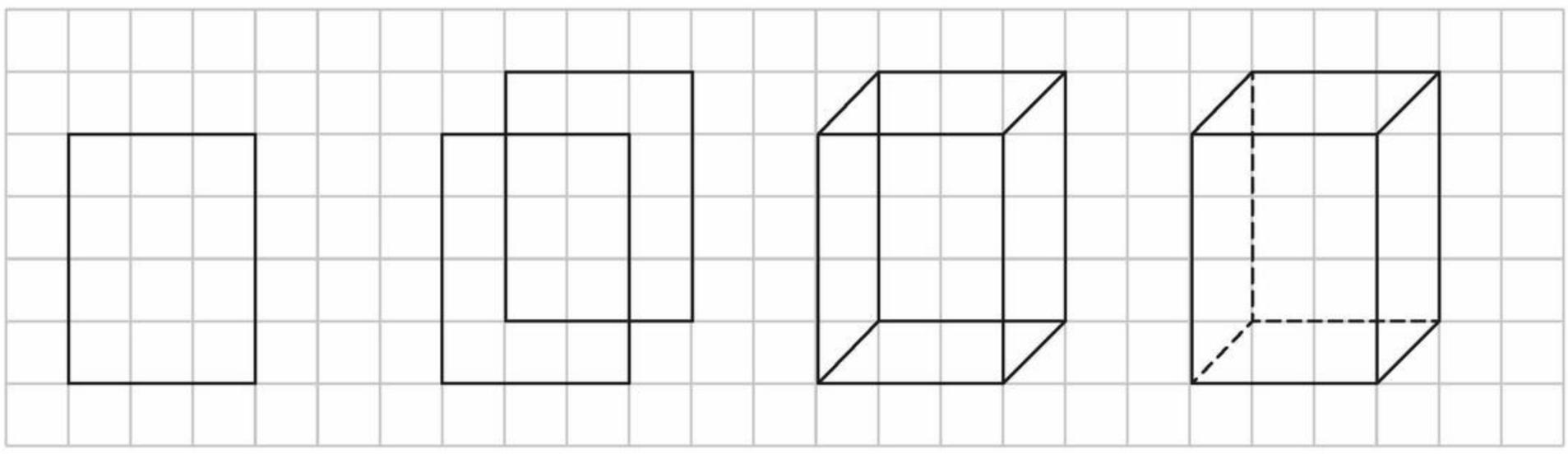


trójkątnej — czworokątnej — pięciokątnej — sześciokątnej

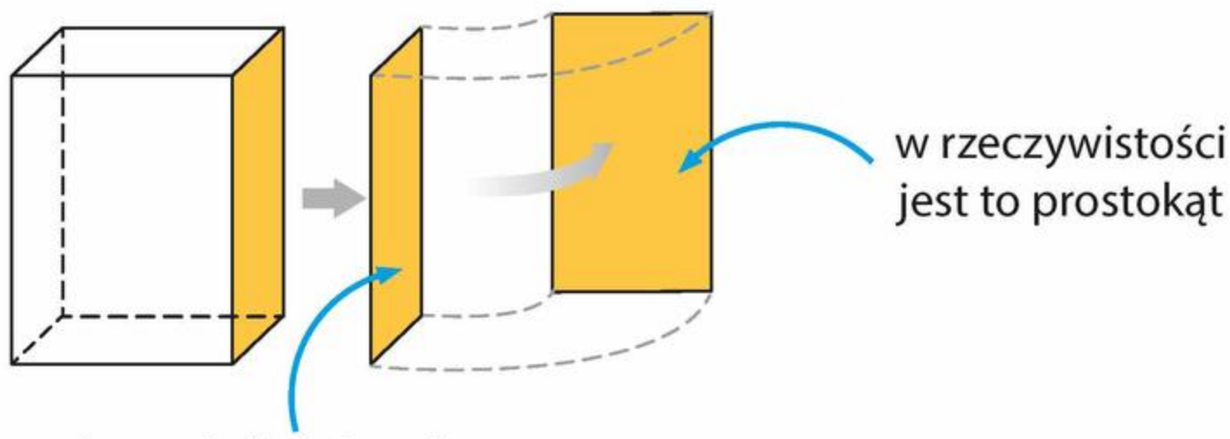
Pozostałe ściany ostrosłupa to **ściany boczne**. Ściany boczne ostrosłupa są trójkątami.

Rysowanie brył

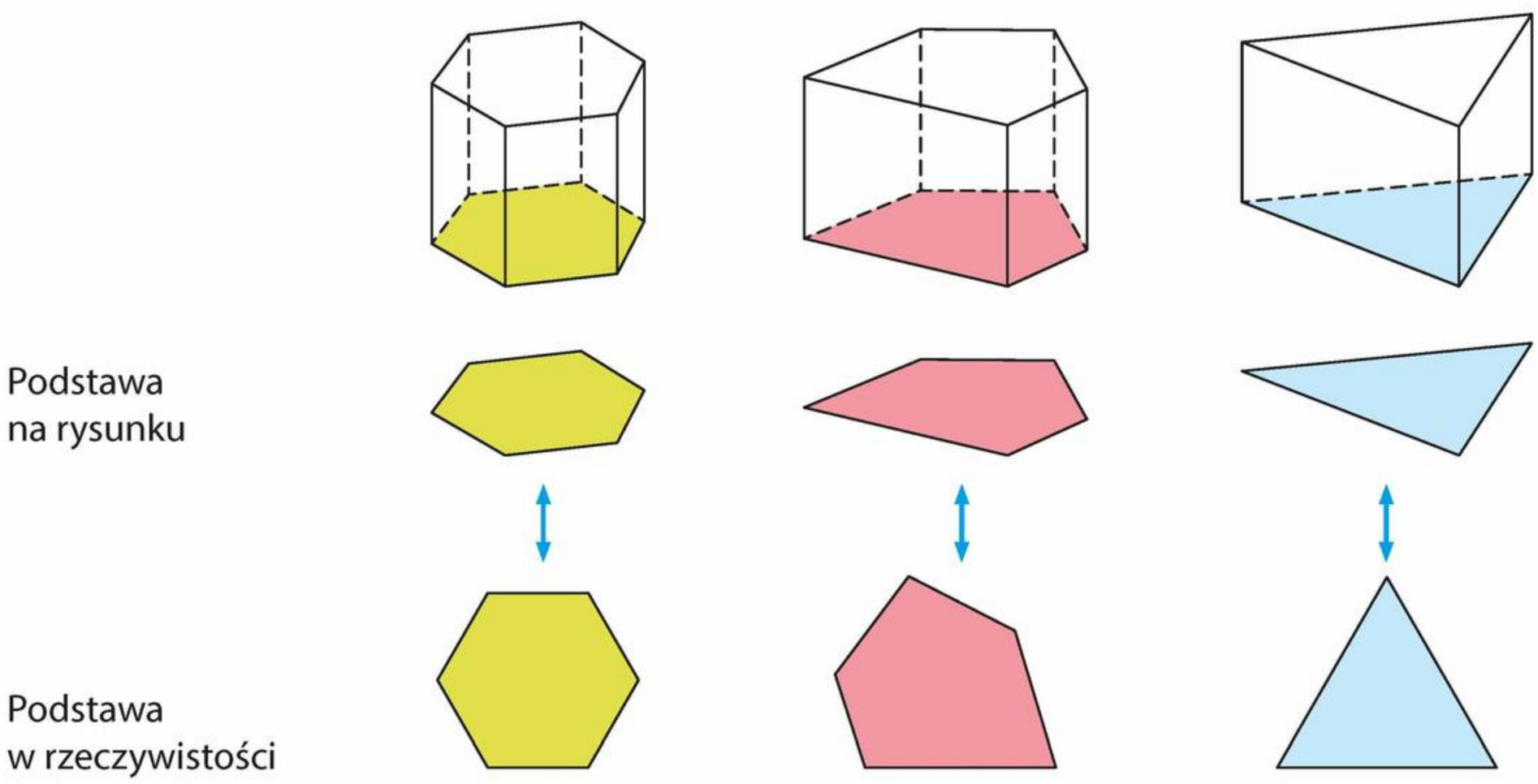
Przypomnijmy, jak narysować prostopadłościan.



Prostopadłościan to figura przestrzenna. Gdy rysujemy go na kartce, która jest płaska, musimy zniekształcić pewne jego elementy.



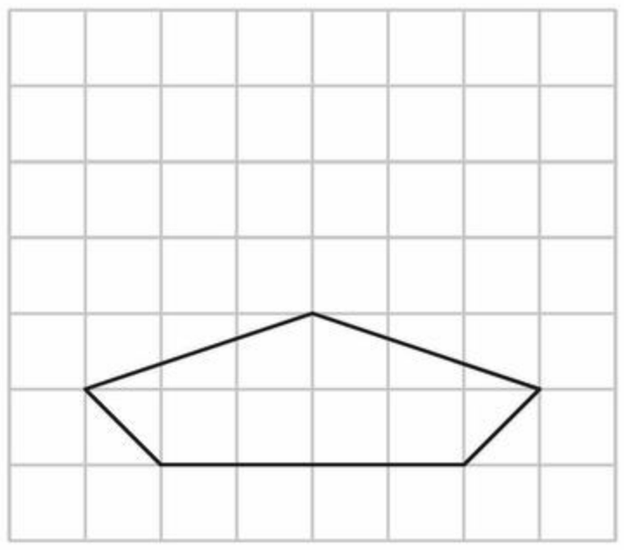
Graniastosłupy będziemy rysować, zaczynając od podstawy. Przyjrzyj się, jak zniekształcone są podstawy graniastosłupów na rysunkach.



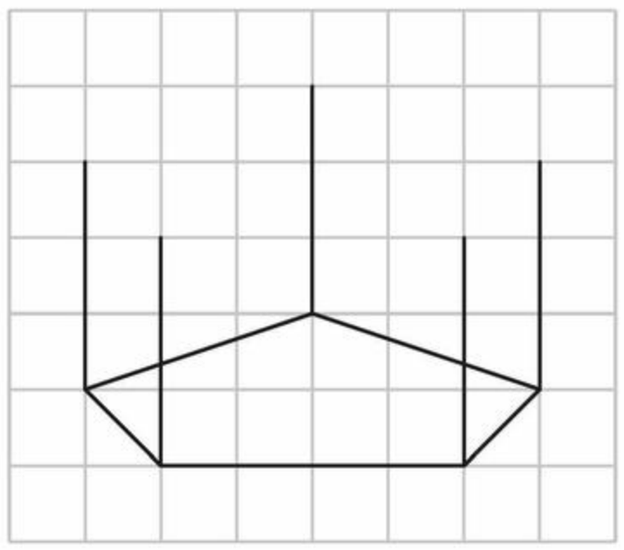
Zauważ, że podstawy na rysunkach są spłaszczone i przekrzywione.

Oto sposób rysowania graniastosłupa:

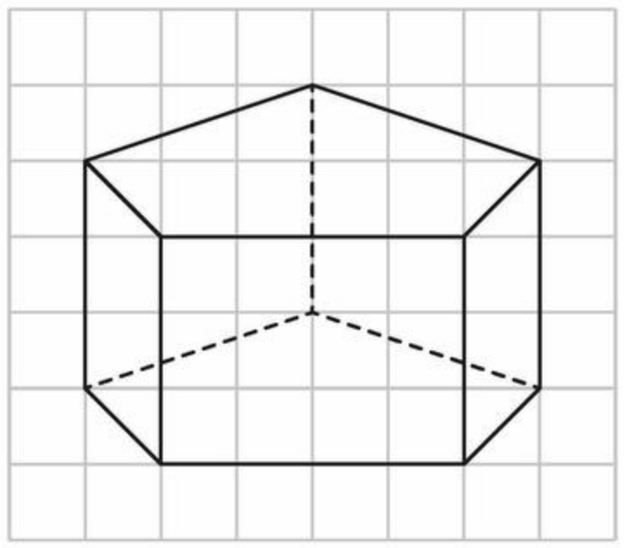
1. Narysuj dolną podstawę.
   Pamiętaj, że powinna być spłaszczona.



2. Z każdego wierzchołka podstawy narysuj pionową krawędź.
   Wszystkie te krawędzie muszą mieć taką samą długość.

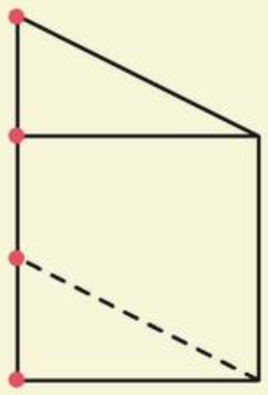


3. Połącz odpowiednio końce krawędzi, aby otrzymać drugą podstawę. Wymaż gumką fragmenty linii (tak aby otrzymać linię przerywaną) przedstawiających krawędzie, które w rzeczywistości są niewidoczne.

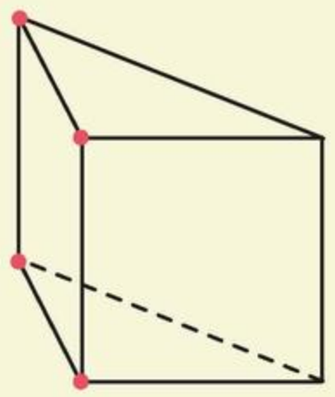


Dobra rada

Na rysunku bryły krawędzie nie powinny na siebie nachodzić.
Żeby tak było, trzeba odpowiednio przekrzywić podstawę,
np. żadna krawędź podstawy nie może być narysowana pionowo.



Na tym rysunku trudno zobaczyć graniastosłup.

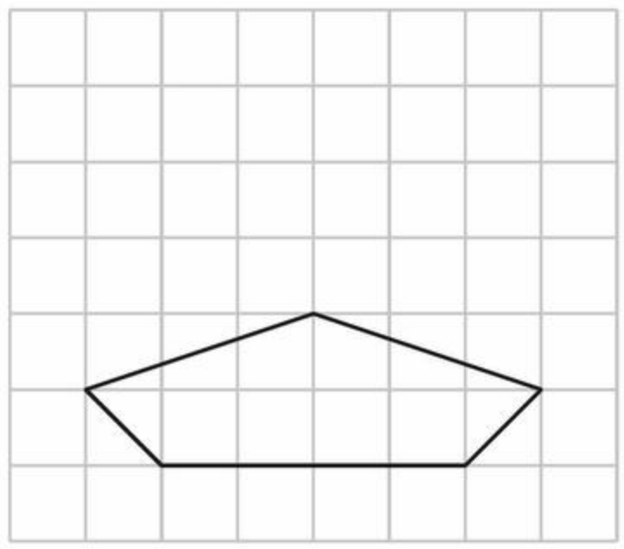


Na tym rysunku łatwiej zobaczyć graniastosłup.

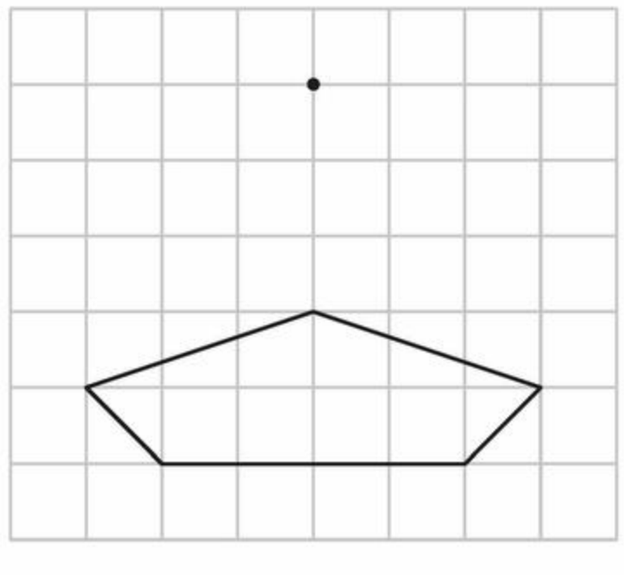
Jeśli umiesz już rysować graniastosłupy, to łatwo nauczysz się rysować ostrosłupy.

Oto sposób rysowania ostrosłupa:

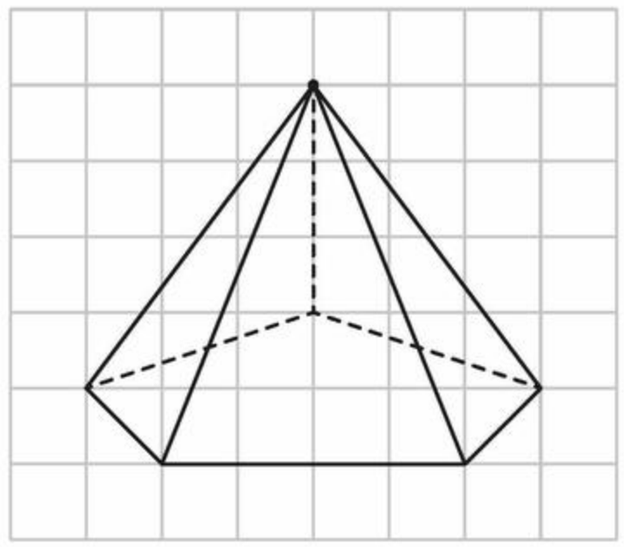
1. Narysuj podstawę.
   Pamiętaj, że powinna być ona spłaszczona.



2. Zaznacz punkt nad podstawą.
   To będzie wierzchołek ostrosłupa.

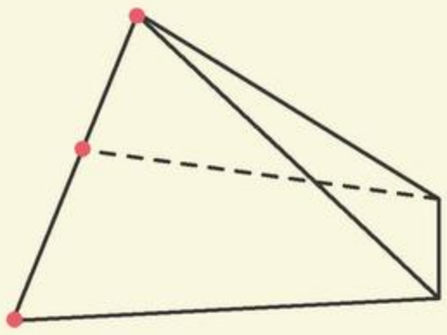


3. Połącz ten wierzchołek ze wszystkimi wierzchołkami podstawy. Wymaż gumką fragmenty linii (tak aby otrzymać linię przerywaną) przedstawiających krawędzie, które w rzeczywistości są niewidoczne.

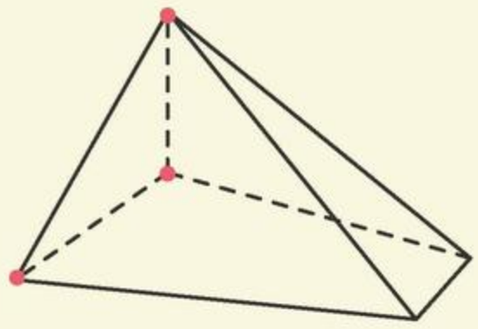


Dobra rada

Na rysunku bryły krawędzie nie powinny na siebie nachodzić. Żeby tak było, pamiętaj, że wierzchołek ostrosłupa nie może leżeć na przedłużeniu krawędzi podstawy.



Na tym rysunku trudno zobaczyć ostrosłup.



Na tym rysunku łatwiej zobaczyć ostrosłup.

Zadania

- **1** Przedmioty na zdjęciach mają kształt poznanych przez ciebie brył. Nazwij te bryły.



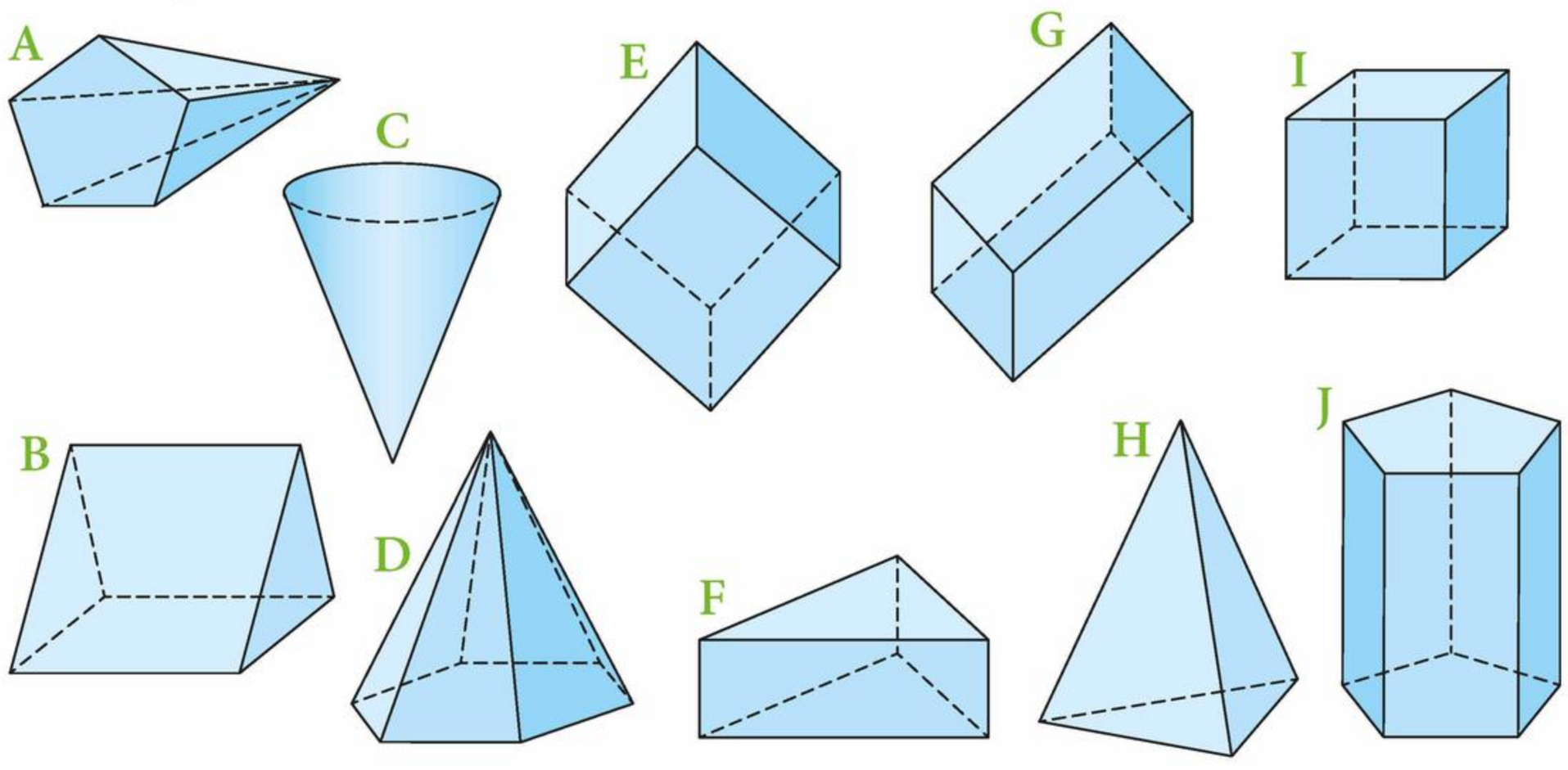
- **2** Weź do ręki model graniastosłupa o podstawie trójkątnej lub popatrz na rysunek przedstawiający taki graniastosłup. Ile wierzchołków, ile krawędzi i ile ścian ma ta bryła?

- **3** Weź do ręki model ostrosłupa o podstawie czworokątnej lub popatrz na rysunek przedstawiający taki ostrosłup. Ile wierzchołków, ile krawędzi i ile ścian ma ta bryła?

- **4** Weź do ręki model sześcianu lub popatrz na rysunek przedstawiający tę bryłę. Ile wierzchołków, ile krawędzi i ile ścian ma ta bryła? Jaki kształt mają jej ściany? Czy sześcian jest prostopadłościanem? Czy jest graniastosłupem? A ostrosłupem?

• **5** Weź do ręki model prostopadłościanu lub popatrz na rysunek przedstawiający tę bryłę. Ile wierzchołków, ile krawędzi i ile ścian ma ta bryła? Jaki kształt mają jej ściany? Czy prostopadłościan jest graniastosłupem? Czy jest ostrosłupem? Czy każdy prostopadłościan jest sześcianem?

Ilustracja do zadań 6–8



• **6** Przyjrzyj się rysunkom i wykonaj polecenia.

a) Wskaż wszystkie prostopadłościany.

b) Wskaż wszystkie graniastosłupy, a następnie wszystkie ostrosłupy. Która bryła nie została wskazana? Dlaczego?

• **7** Ćwiczenie wykonujecie w grupie. Wybieracie osobę prowadzącą zabawę. Podaje ona nazwę bryły, a uczestnicy wskazują odpowiedni rysunek. Kto pierwszy wskaże właściwy, dostaje punkt.

• **8** Pierwsza osoba opisuje jakiś warunek (np.: „Niech to będą bryły, które mają trójkątną ścianę” albo: „Niech to będą bryły, które mają więcej niż 12 krawędzi”). Druga osoba wybiera bryły spełniające ten warunek. Jeśli poprawnie wskaże wszystkie, otrzymuje punkt. Potem zamieniacie się rolami. Rozgrywacie kilka rund. Wygrywa osoba, która zdobyła więcej punktów.

•• **9** Podaj przykład bryły, która spełnia podany warunek.

a) Ma 6 wierzchołków.

b) Ma wszystkie ściany jednakowe.

c) Ma podstawę w kształcie koła.

d) Ma więcej niż 3 ściany w kształcie trójkąta.

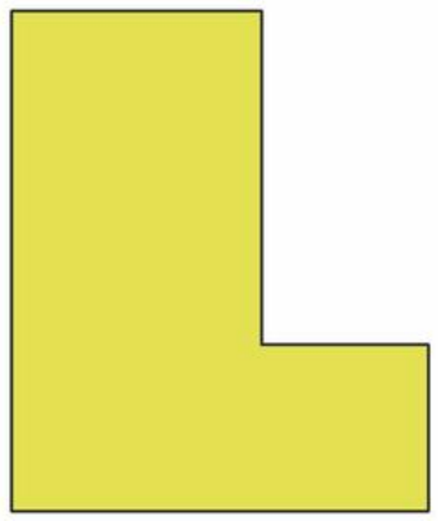
•• 10 Narysuj:

a) prostopadłościan,

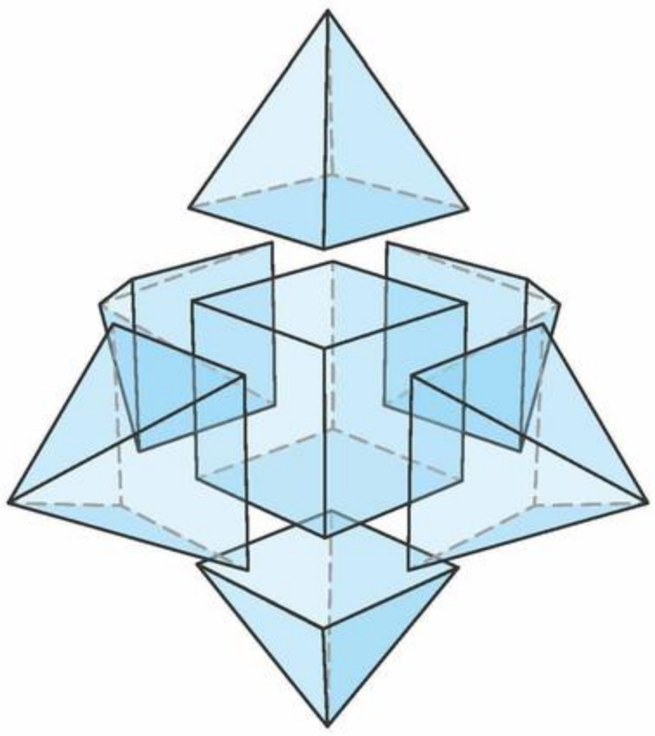
b) graniastosłup o podstawie trójkątnej,

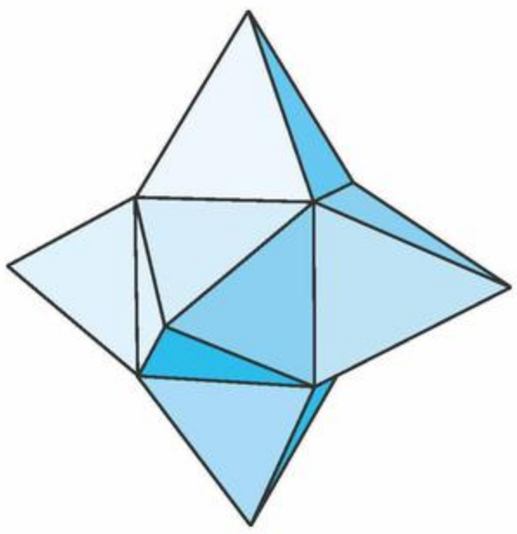
c) ostrosłup o podstawie czworokątnej.

••• 11 Podstawą graniastosłupa jest sześciokąt w kształcie litery L (jak na rysunku). W jaki sposób można podzielić ten graniastosłup na dwa prostopadłościany?



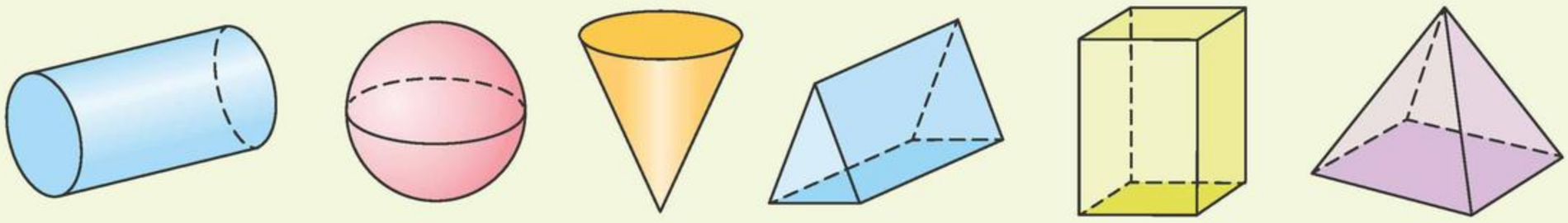
12 Do każdej ściany sześcianu doklejono ostrosłup o podstawie kwadratowej jak na rysunku. Ile wierzchołków, ile krawędzi i ile ścian ma tak utworzona bryła?





Czy już umiem?

I Jaka to bryła?



II Narysuj:

a) sześcian,

b) graniastosłup o podstawie trójkątnej.

III Ile wierzchołków, ile krawędzi i ile ścian ma:

a) ostrosłup o podstawie pięciokątnej,

b) graniastosłup o podstawie sześciokątnej?

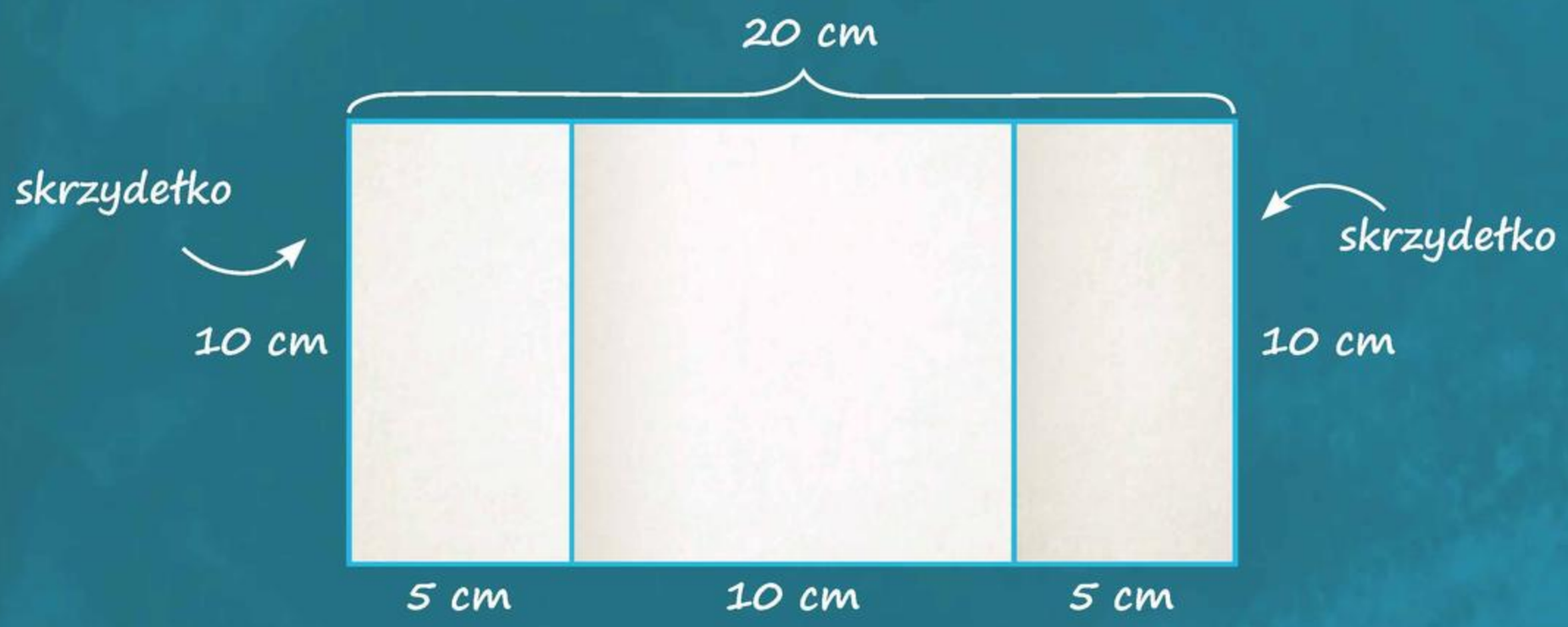
2 Objętość i pojemność

Na dobry początek

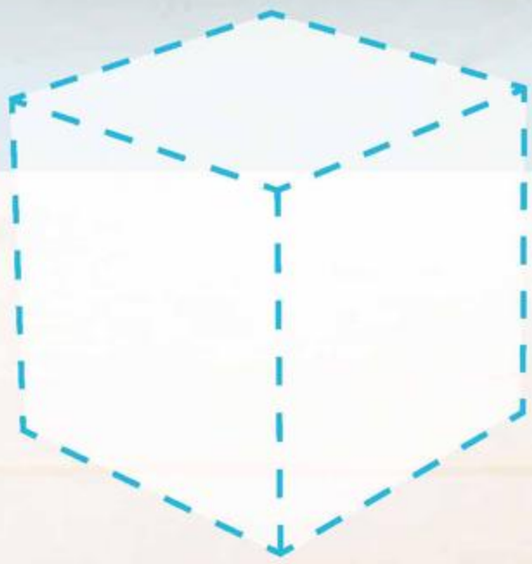
Decymetr sześcienny, czyli litr

Pracujcie w grupach 3-osobowych.

- Niech każdy z was wytnie z papieru (np. kartki ksero A4) dwa prostokąty o wymiarach 20 cm × 10 cm. Na każdym z prostokątów narysujcie linie w odległości 5 cm od krótszych boków – w ten sposób wyznaczycie „skrzydełka".



- Zagnijcie „skrzydełka" prostopadle do prostokąta. Linie zgięcia powinny być bardzo wyraźne.
- Teraz – już wspólnie – składajcie elementy tak, jak pokazano na rysunkach po prawej. Za każdym razem przy dokładaniu kolejnego elementu zwracajcie uwagę na położenie „skrzydełek"!
- Jeśli starannie wykonacie ćwiczenie, otrzymacie sześcian, który trzyma się bez sklejania. Krawędź sześcianu ma długość 1 dm, a więc jego objętość to 1 dm^3.



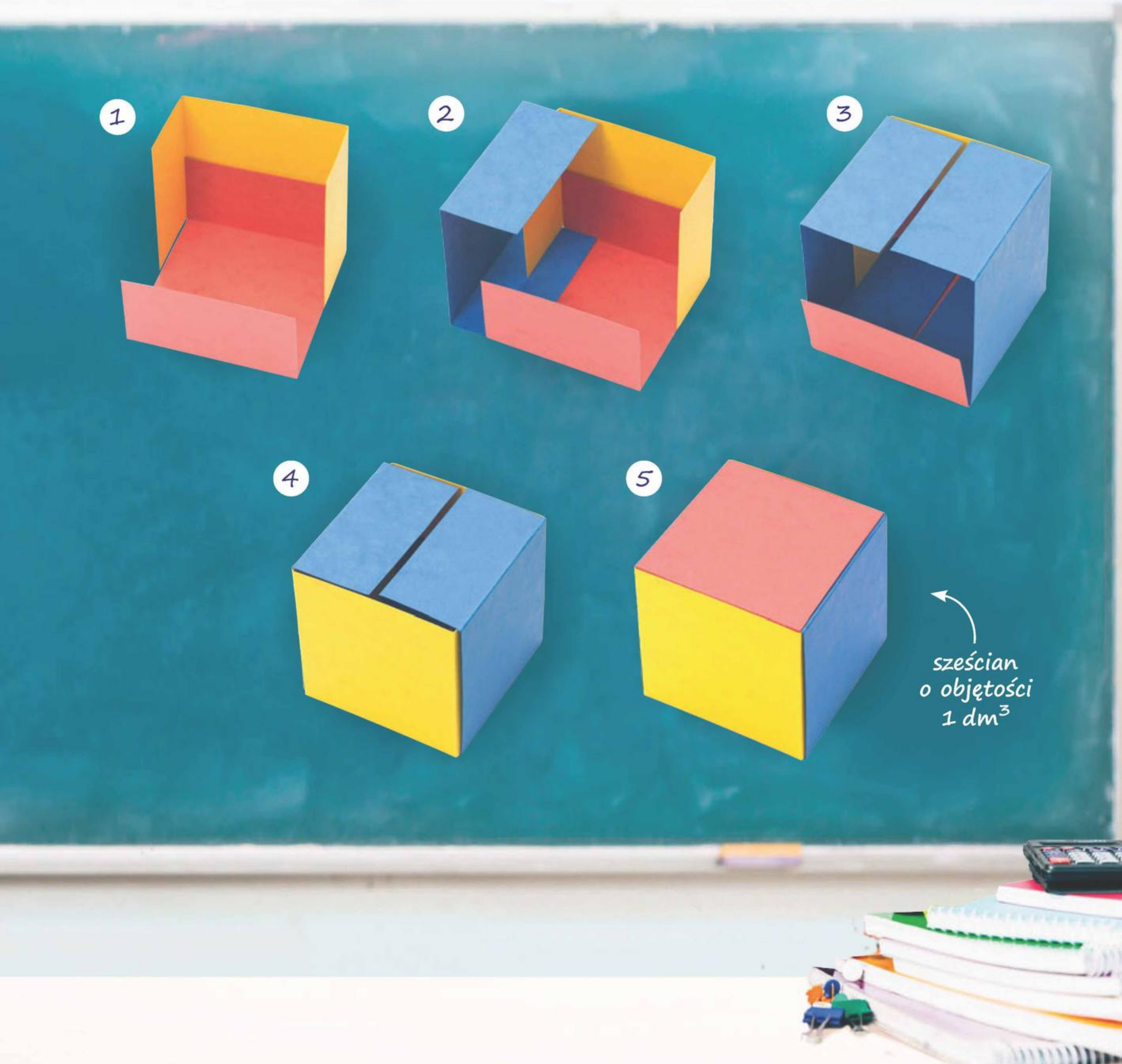
sześcian o objętości 1 dm^3











Pytania i polecenia

- Które z przedmiotów pokazanych na zdjęciach po lewej mają objętość większą niż 1 dm^3, a które – mniejszą niż 1 dm^3?
- Wymieńcie po kilka przedmiotów (innych niż pokazane na ilustracji) o objętości: większej niż 1 dm^3, mniejszej niż 1 dm^3, wynoszącej ok. 1 dm^3.

Ilość miejsca w przestrzeni zajmowanego przez bryłę to **objętość** bryły.

Objętość mierzymy w milimetrach sześciennych (mm^3), centymetrach sześciennych (cm^3) itd. oraz w litrach (l) i mililitrach (ml).

Jednostka objętości	→	czyli objętość sześcianu o wymiarach:
$1\ mm^3$	→	$1\ mm \times 1\ mm \times 1\ mm$
$1\ cm^3 = 1\ ml$	→	$1\ cm \times 1\ cm \times 1\ cm$
$1\ dm^3 = 1\ l$	→	$1\ dm \times 1\ dm \times 1\ dm$
$1\ m^3$	→	$1\ m \times 1\ m \times 1\ m$



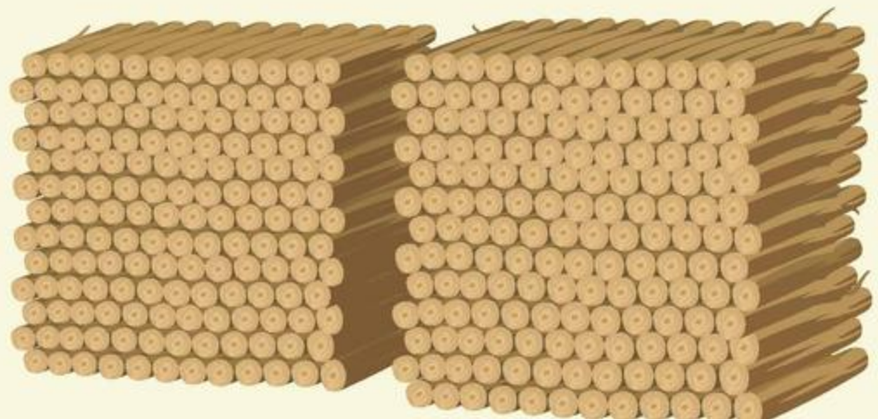
Uwaga. Jednostki objętości zamieniamy inaczej niż jednostki długości i pola. Na przykład: $1\ dm = 10\ cm$, ale $1\ dm^3 = 1000\ cm^3$.
Zamianą takich jednostek będziemy się zajmować w szóstej klasie.

Na co dzień używamy często słowa „pojemność". **Pojemność** butelki, wanny, garnka to objętość wody, która może zmieścić się w tej butelce, wannie, w tym garnku. Pojemność zwykle podajemy w litrach lub mililitrach.

Dobra rada

Nie zapominaj o małej trójce przy jednostkach objętości! Robi ona naprawdę dużą różnicę!





Zadania

- **1** Ulep z plasteliny 5 sześcianów o krawędzi 1 cm. Podaj po kilka przykładów przedmiotów, których objętość: jest znacznie mniejsza niż 5 cm^3, jest znacznie większa niż 5 cm^3, wynosi ok. 5 cm^3.

- **2** Przygotujcie kilka sześcianów o krawędzi 1 dm. Wykonajcie z nich różne budowle. Określcie objętość każdej budowli. Jaką najwyższą budowlę możecie wykonać? Czy można wyobrazić sobie bryłę o takiej samej objętości, ale jeszcze większej wysokości?

- **3** Weź naczynie z miarką. Nalej do niego wody. Odczytaj i zapisz jej objętość. Następnie wrzuć do wody jakiś przedmiot (np. kamyk, łyżeczkę), ale tak, by był całkowicie zanurzony w wodzie. Ponownie odczytaj i zapisz wskazywaną objętość. Czy umiesz podać objętość wrzuconego przedmiotu?

- **4** Wskaż na ilustracji przedmioty, których objętość (lub pojemność), twoim zdaniem, jest:

a) mniejsza niż 1 dm^3,

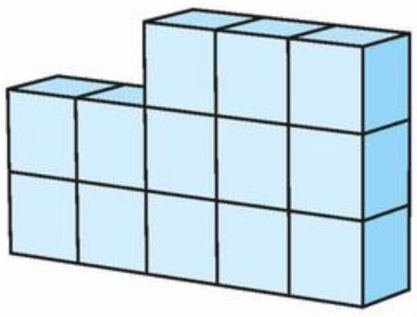
b) większa niż 1 dm^3, ale mniejsza niż 1 m^3,

c) większa niż 1 m^3.

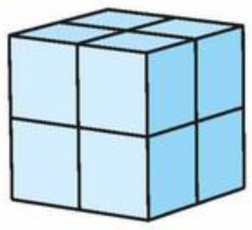


• **5** Budowlę przedstawioną na rysunku wykonano z sześcianów o krawędzi 1 dm. Podaj jej objętość.

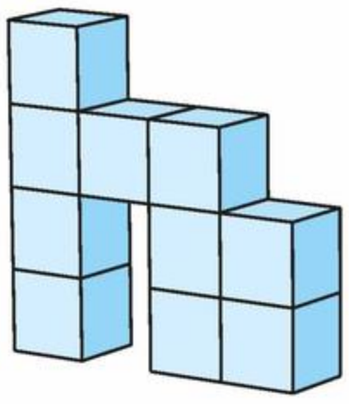
a)



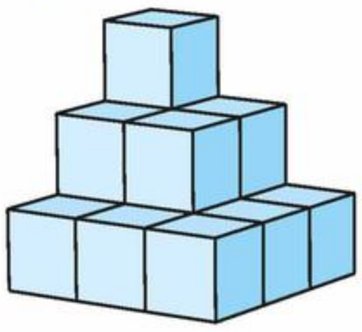
b)



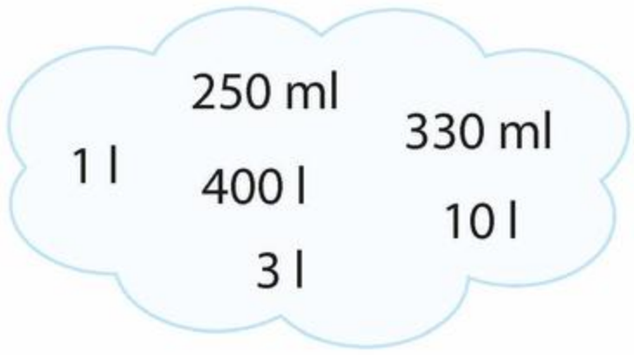
c)



d)



•• **6** Przepisz z ramki nazwy przedmiotów, dobierając do każdego z nich właściwą pojemność z chmurki.



karton soku		wiadro		buteleczka soku
	wanna		garnek	szklanka

•• **7** Popatrz na ilustracje i oblicz.

1 l = 1000 ml











a) Którego soku mieści się więcej w kartoniku: jabłkowego czy pomarańczowego?

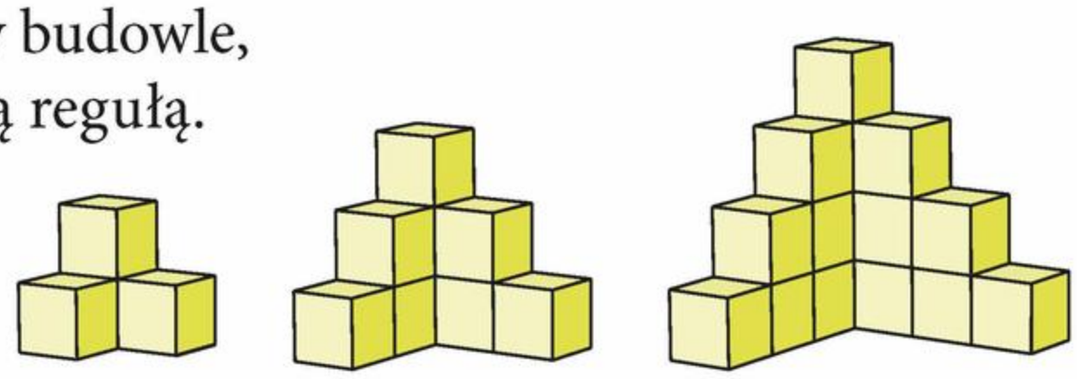
b) Z ilu kartoników trzeba przelać sok jabłkowy do żółtej butelki, aby ją wypełnić?

c) Z ilu kartoników trzeba przelać sok grapefruitowy do zielonej butelki, aby ją wypełnić?

d) Czy sok ze wszystkich trzech kartoników przedstawionych na ilustracji zmieściłby się w zielonej butelce? A w żółtej?

••• **8** Jeden oddech człowieka to przeciętnie 0,5 l powietrza. Ile to dm^3? Dziecko bierze ok. 20 oddechów na minutę. Ile powietrza przepływa przeciętnie przez płuca ucznia w czasie jednej lekcji?

9 Na rysunku przedstawiono trzy budowle, które powstały zgodnie z pewną regułą. Ile klocków potrzeba na zbudowanie zgodnie z tą regułą dziesiątej budowli?



Dla dociekliwych

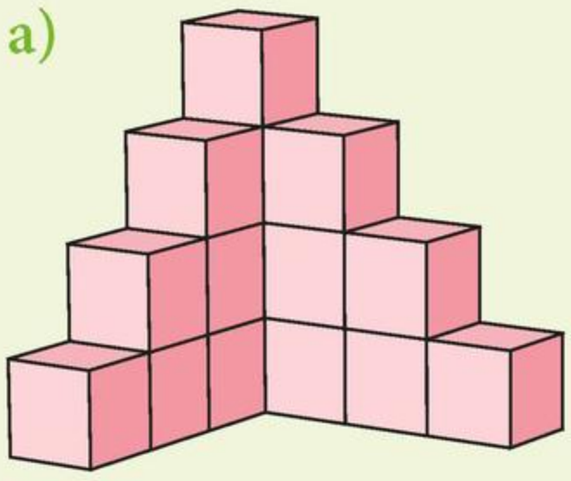
1 Sześcian ma krawędź długości 1 dm. Ile to cm? Jaka jest objętość tego sześcianu w cm^3, a jaka w dm^3?

2 Ile centymetrów sześciennych mieści się w metrze sześciennym?

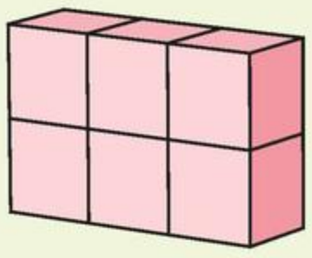
Czy już umiem?

I Budowlę przedstawioną na rysunku wykonano z sześcianów o krawędzi 1 dm. Podaj jej objętość.

a)



b)



II Wśród podanych objętości znajdź objętości równe. Są trzy takie pary.

0,5 l, 50 cm^3, 5 dm^3, 5 l, 5 m^3, 50 dm^3, 50 ml, 5 ml, 500 ml

III Jak sądzisz, które z wymienionych w ramce przedmiotów mają objętość większą, a które mniejszą niż 0,5 dm^3?

ołówek	litrowa butelka napoju	encyklopedia
zmywak kuchenny z gąbki	łyżka	wiklinowy kosz pełen zakupów

3 Objętość prostopadłościanu

Na dobry początek

Prostopadłościany z sześcianów

Pracujcie w grupach 3-osobowych.

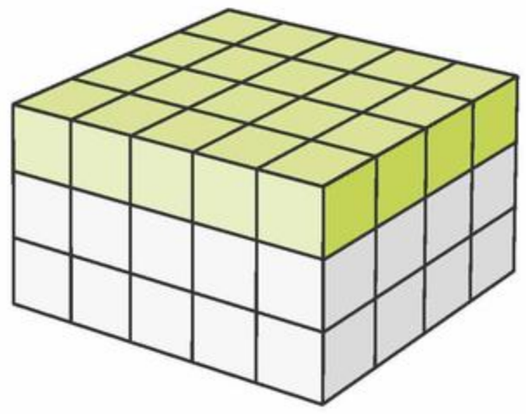
- Weźcie 12 sześcianów, każdy o objętości 1 dm^3. Zbudujcie z nich wszystkich prostopadłościan. Ile różnych prostopadłościanów można w ten sposób zbudować? Zapiszcie wymiary (w decymetrach) poszczególnych prostopadłościanów. Jaka jest objętość każdego z nich? Jaki jest związek objętości z wymiarami prostopadłościanu?
- Spróbujcie przewidzieć, ile takich sześcianów potrzeba, aby zbudować sześcian o krawędzi 2 dm. Sprawdźcie swoje przewidywania.



Pytania i polecenia

- Oba prostopadłościany pokazane na rysunkach powyżej zbudowano z 18 sześcianów, z których każdy ma objętość 1 dm^3. Jakie wymiary mają te prostopadłościany? Jaka jest ich objętość?
- Zapisz, ile sześcianów o objętości 1 dm^3 potrzeba do zbudowania prostopadłościanów o wymiarach:
  - 2 dm × 3 dm × 1 dm
  - 2 dm × 3 dm × 4 dm
  - 2 dm × 3 dm × 2 dm
  - 2 dm × 3 dm × 5 dm
  - 2 dm × 3 dm × 3 dm
  - 2 dm × 3 dm × 6 dm

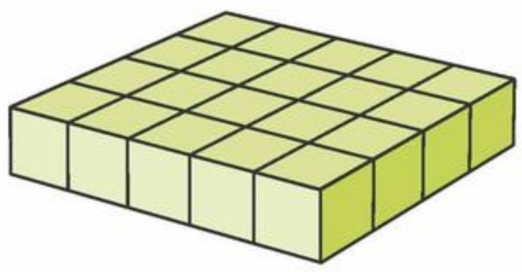
Prostopadłościan na rysunku obok jest zbudowany z sześciennych klocków o krawędzi 1 cm.
Ma on wymiary 3 cm × 4 cm × 5 cm.



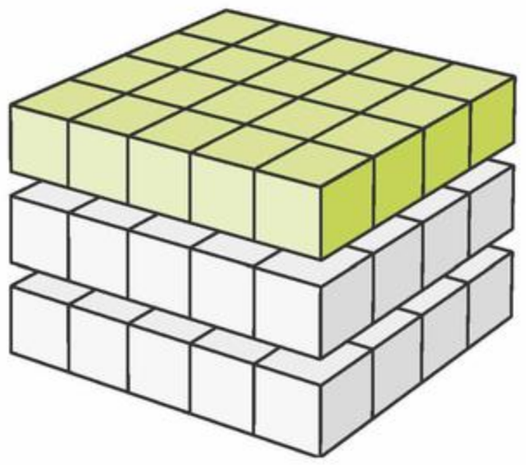
Ilu klocków użyto do jego budowy?

Jaką objętość ma ten prostopadłościan?

W górnej warstwie (klocki zielone) jest $4 \cdot 5 = 20$ klocków.



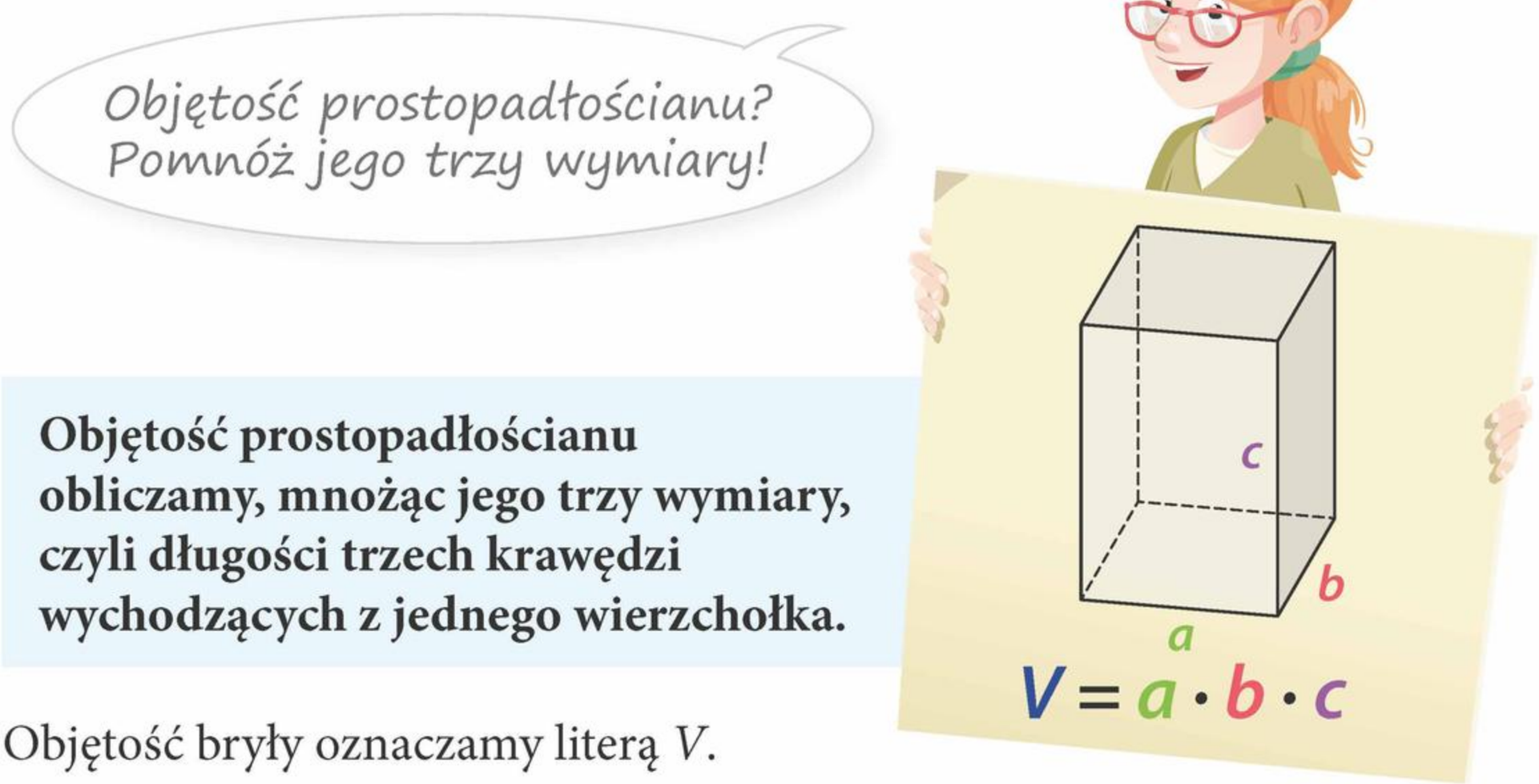
Takie warstwy są 3, a więc w całym prostopadłościanie jest $3 \cdot 20 = 60$ klocków.



Obliczenia zapisane w jednym działaniu wyglądałyby tak: $3 \cdot 4 \cdot 5 = 60$.
Liczby 3, 4 i 5 to trzy wymiary prostopadłościanu w centymetrach.
Ponieważ prostopadłościan jest zbudowany z 60 klocków, a każdy klocek ma objętość 1 cm^3, objętość tego prostopadłościanu wynosi 60 cm^3.

Zastanów się, jak wyglądałyby obliczenia, gdyby ten prostopadłościan stał na innej ścianie.

Objętość prostopadłościanu

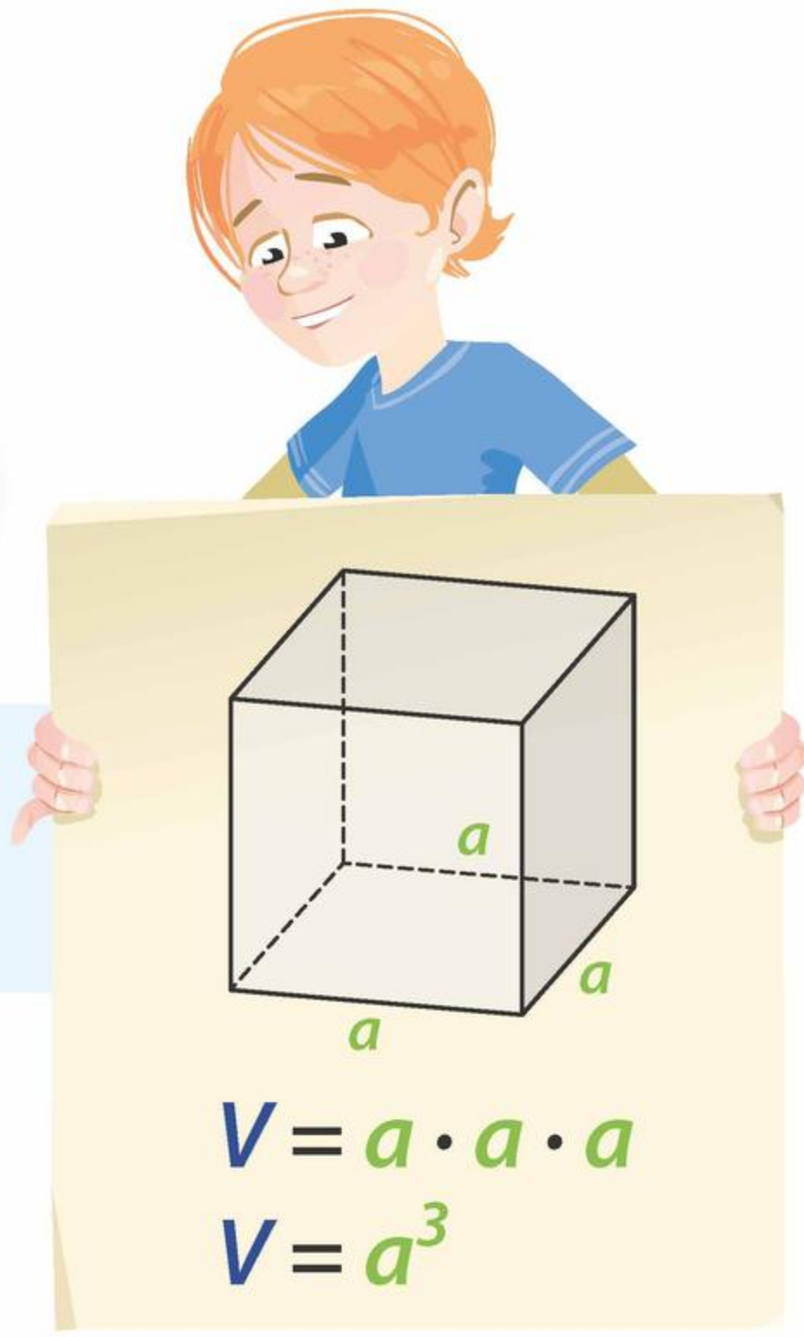


Objętość prostopadłościanu obliczamy, mnożąc jego trzy wymiary, czyli długości trzech krawędzi wychodzących z jednego wierzchołka.

Objętość bryły oznaczamy literą V.

Objętość sześcianu

Sześcian jest prostopadłościanem, którego wszystkie wymiary są takie same.

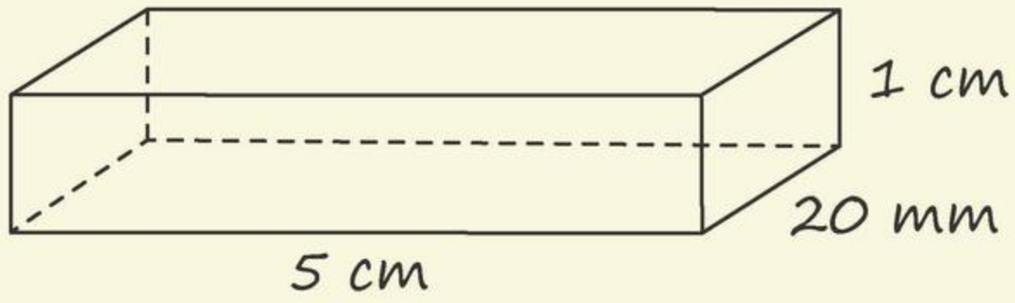


Objętość sześcianu obliczamy, podnosząc do trzeciej potęgi długość jego krawędzi.

Dlaczego o trzeciej potędze liczby mówimy często „sześcian liczby”?

Dobra rada

Przed obliczeniem objętości bryły sprawdź, czy wszystkie jej wymiary są podane w tych samych jednostkach!

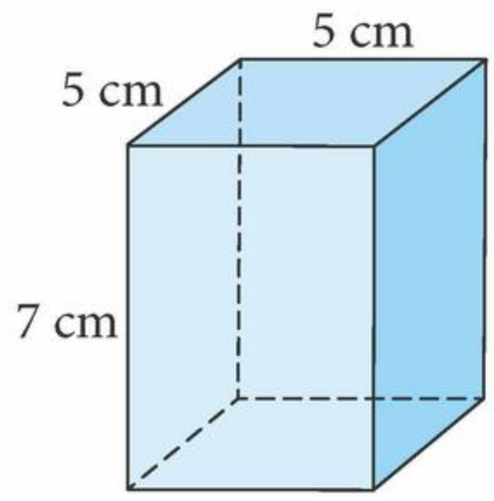


$a = 5$ cm
$b = 20$ mm $= 2$ cm
$c = 1$ cm

Przykład

Oblicz objętość prostopadłościanu o wysokości 7 cm, którego podstawą jest kwadrat o boku 5 cm.

Szkicujemy bryłę i zaznaczamy na rysunku długości jej krawędzi.



Obliczamy:

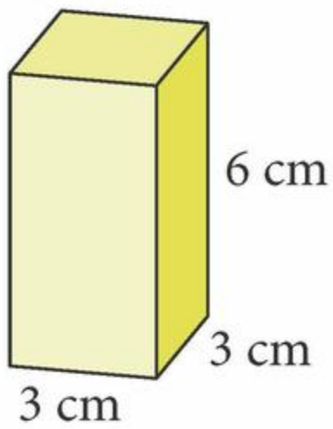
$V = 5 \cdot 5 \cdot 7 = 175$ [cm^3]

Odp. Objętość tego prostopadłościanu wynosi 175 cm^3.

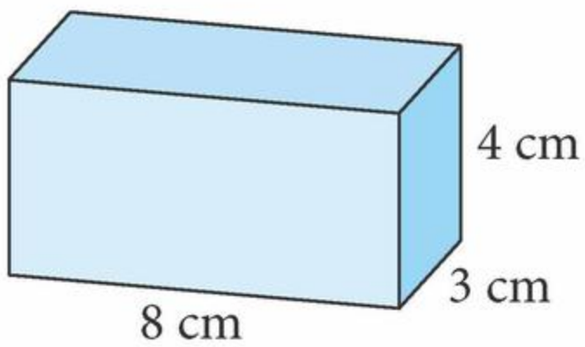
Zadania

• **1** Oblicz objętość prostopadłościanu przedstawionego na rysunku.

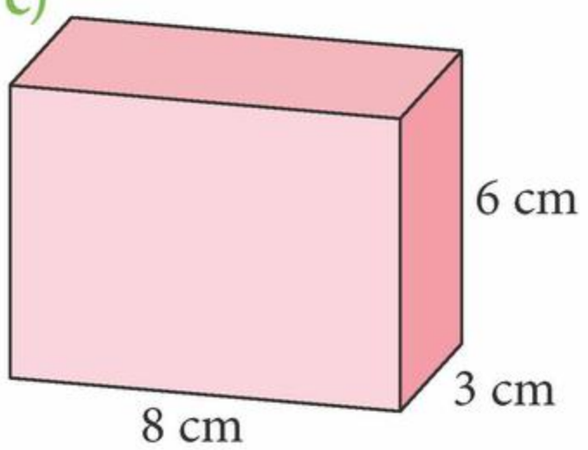
a)



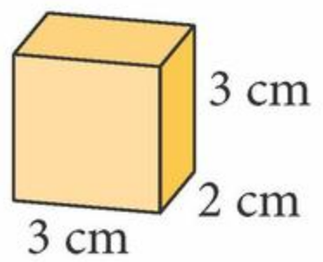
b)



c)



d)



• **2** Narysuj tabelę według wzoru.

Przedmiot	Szacowana objętość	Wymiary			Obliczona objętość

Wybierz kilka przedmiotów w kształcie prostopadłościanu. Oszacuj ich objętości. Następnie zmierz potrzebne wymiary i oblicz rzeczywiste objętości tych przedmiotów. Wyniki wpisz do tabeli. Do obliczeń możesz użyć kalkulatora. Pamiętaj, by mierzyć w odpowiednich jednostkach (np. jeśli objętość była szacowana w dm^3, to wymiary podaj w dm).

•• **3** Oblicz objętość prostopadłościanu o danych wymiarach a, b, c.

a) $a = 2$ m, $b = 3$ m, $c = 1$ m

b) $a = 4$ dm, $b = 7$ dm, $c = 5$ dm

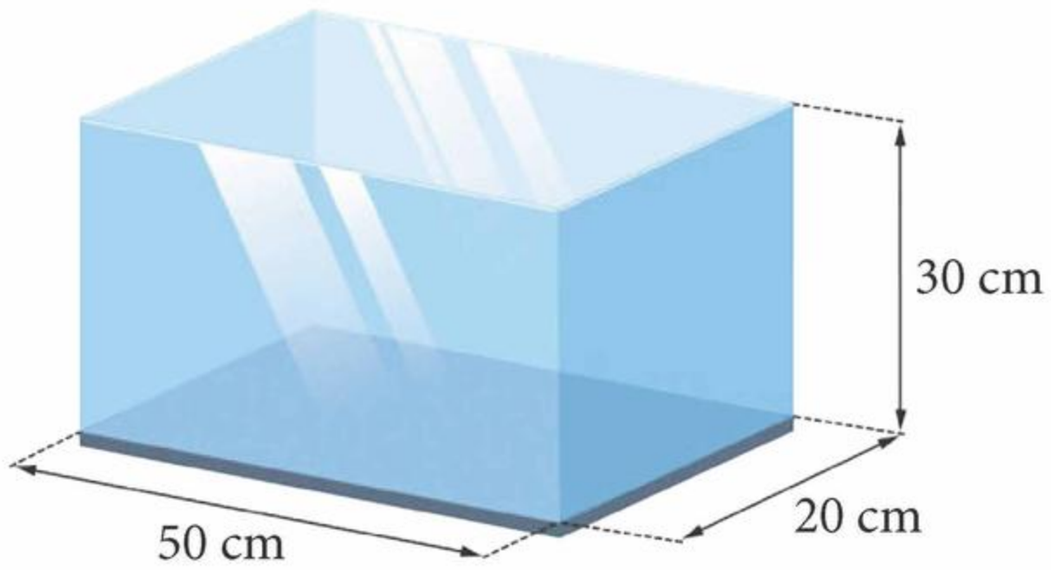
c) $a = 5$ dm, $b = 12$ cm, $c = 20$ cm

•• **4** Oblicz objętość sześcianu o podanej krawędzi.

a) 1 mm
b) 2 cm
c) 3 dm
d) 4 m
e) 5 dm
f) 10 cm

Które z tych objętości potrafisz wyrazić w litrach?

•• **5** Oblicz, ile litrów wody zmieści się w akwarium w kształcie prostopadłościanu o wymiarach 20 cm × 30 cm × 50 cm.

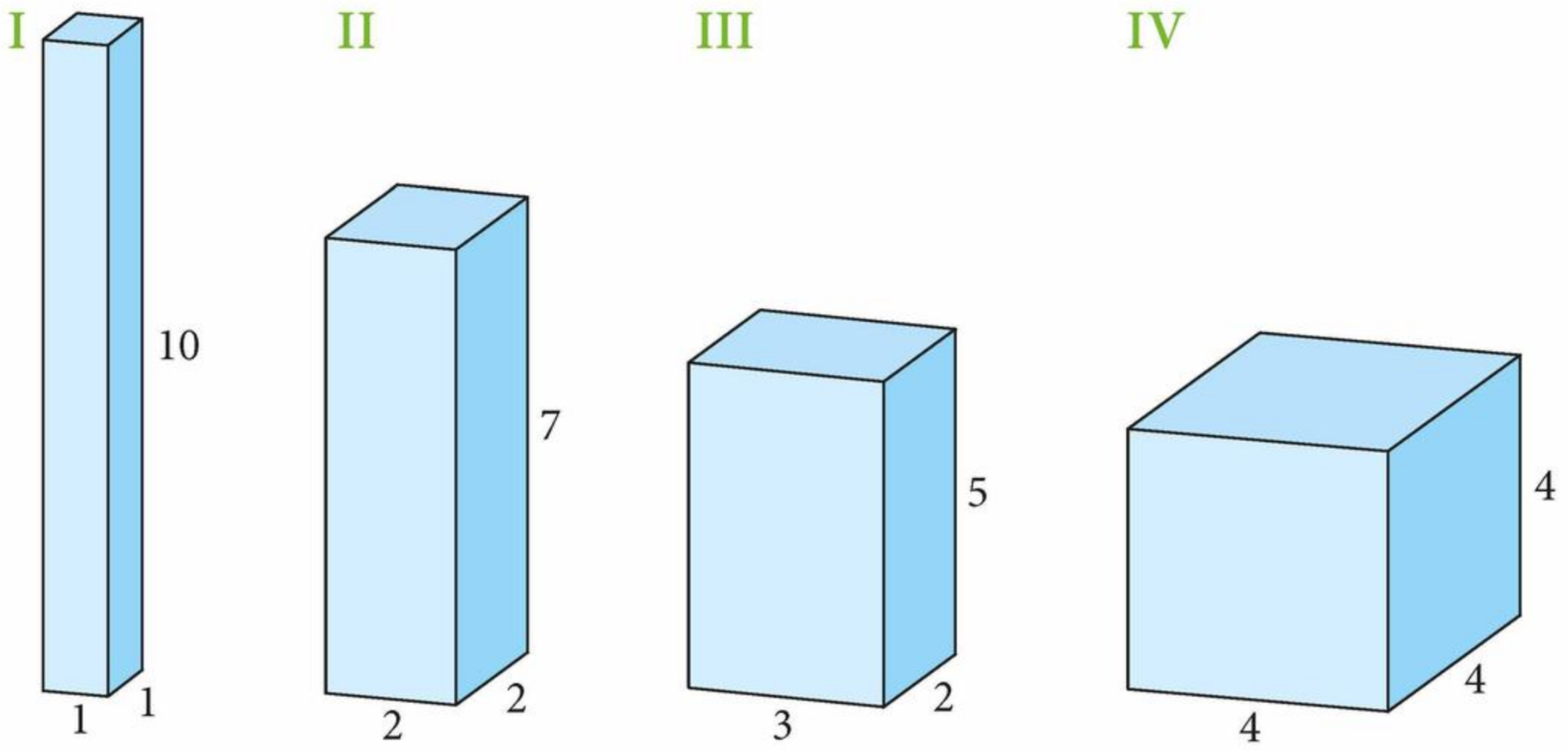


•• **6** Szerokość prostopadłościanu jest 2 razy mniejsza od długości, a wysokość tego prostopadłościanu jest 3 razy większa od jego długości. Oblicz objętość prostopadłościanu, wiedząc, że jego szerokość wynosi 3 dm.

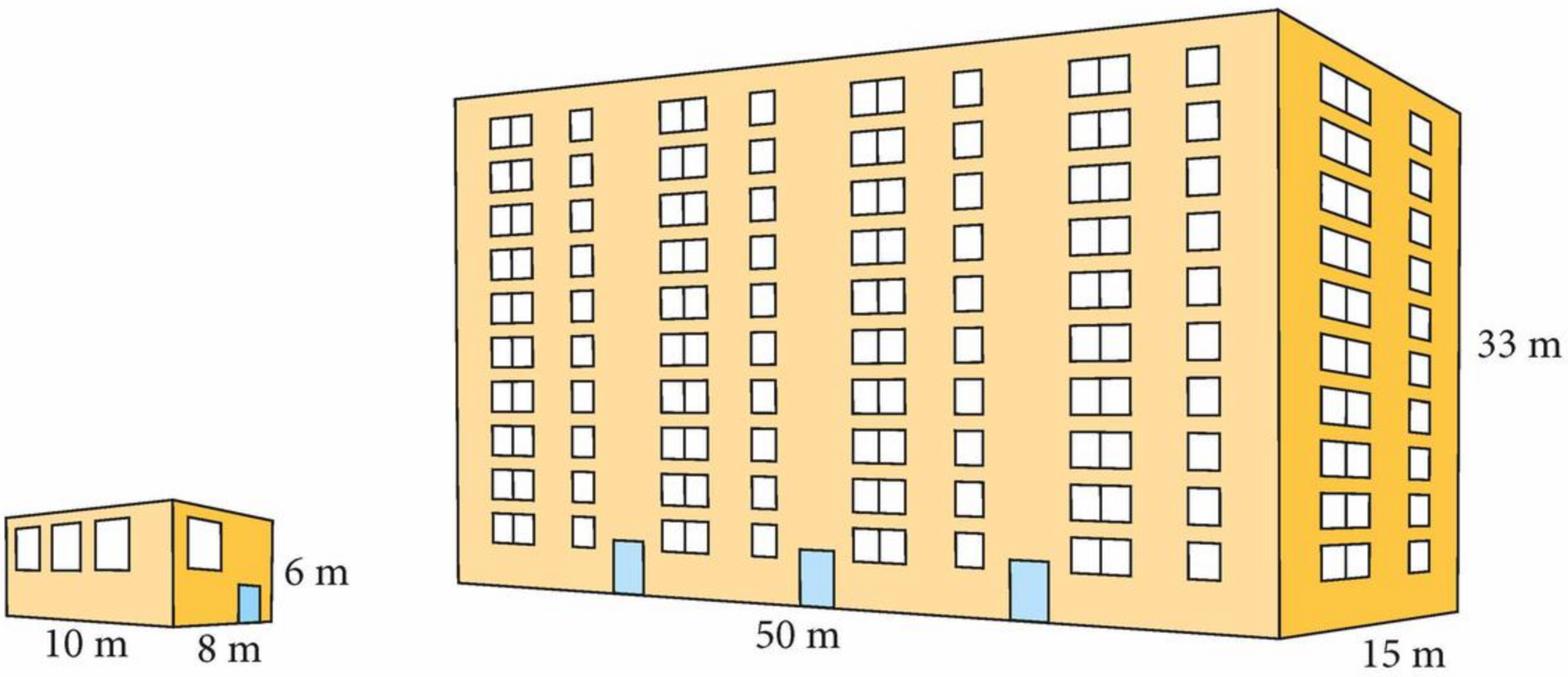
•• **7** Wymiary narysowanych poniżej prostopadłościanów podane są w centymetrach. Oblicz objętości prostopadłościanów i wykonaj polecenia.

a) Oblicz, o ile cm^3 objętość największego z nich jest większa od objętości najmniejszego.

b) Jeden z prostopadłościanów ma objętość 3 razy większą od innego – wskaż te prostopadłościany.



•• **8** Odczytaj z rysunku wymiary domów i oblicz ich objętości.



Czy wiesz, że…

Architekci mówią nie o objętości, ale o kubaturze budynków.

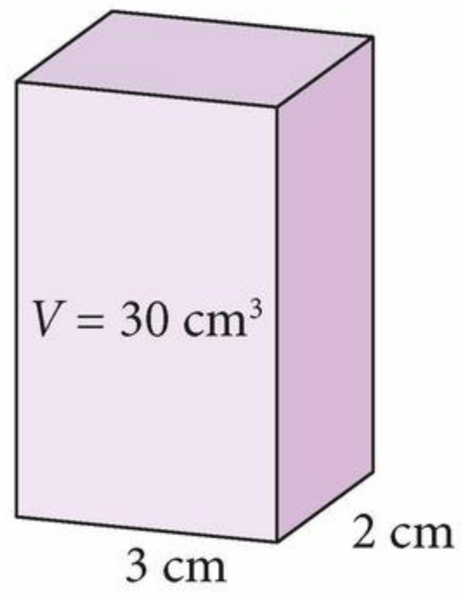
••• **9** Trzy prostopadłościany mają taką samą wysokość, ale różne podstawy. Pierwszy z nich ma podstawę o wymiarach 3 cm × 4 cm, drugi – o wymiarach 6 cm × 2 cm, a trzeci – o wymiarach 2 cm × 12 cm.

a) Który prostopadłościan ma największą objętość? Uzasadnij odpowiedź.

b) Co można powiedzieć o objętości pierwszego i drugiego prostopadłościanu?

c) Ile razy objętość trzeciego prostopadłościanu jest większa od objętości pierwszego?

••• **10** Podstawą prostopadłościanu o objętości 30 cm^3 jest prostokąt o wymiarach 3 cm × 2 cm. Oblicz wysokość tego prostopadłościanu.



••• **11** Sala lekcyjna ma wymiary: 8 m, 5 m i 2,8 m. Oblicz objętość powietrza znajdującego się w tej sali. Ile waży powietrze znajdujące się w tej sali, jeśli 1 m^3 powietrza waży 1,2 kg?

••• **12** Zbiornik elektrowni wodnej w Solinie tworzy największe w Polsce sztuczne jezioro. Mieści się w nim ok. 470 000 000 m^3 wody. Czy tej wody wystarczyłoby, aby każdy z 7,5 miliarda ludzi żyjących na Ziemi mógł napełnić dla siebie kanister w kształcie prostopadłościanu o wymiarach 25 cm × 40 cm × 10 cm?



••• **13** Prostopadłościan ma wymiary 3 cm × 6 cm × 9 cm. Oblicz jego objętość. Zaproponuj, jak zmienić jego wymiary, aby otrzymać prostopadłościan o objętości 3 razy mniejszej. Sprawdź, czy twoja propozycja jest poprawna.

14 Wymiary prostopadłościanu o objętości 105 cm^3 podane w centymetrach wyrażają się liczbami naturalnymi. Jakie wymiary ma ten prostopadłościan? Podaj wszystkie możliwości.

15 Witek miał trzy akwaria, każde w kształcie prostopadłościanu. Akwarium o wymiarach 20 cm × 30 cm × 20 cm napełnił wodą do $\frac{2}{3}$ pojemności. Drugie akwarium, o wymiarach 30 cm × 50 cm × 40 cm, wypełnił wodą tylko do połowy. Następnie wodę z obu tych akwariów przelał do pustego trzeciego akwarium, którego podstawa ma wymiary 60 cm × 40 cm. Na jaką wysokość sięga woda w tym akwarium?

Dla dociekliwych

1 Jak myślisz, czy karton zawierający litr soku ma pojemność równą dokładnie 1 dm^3? Uzasadnij swoją odpowiedź.

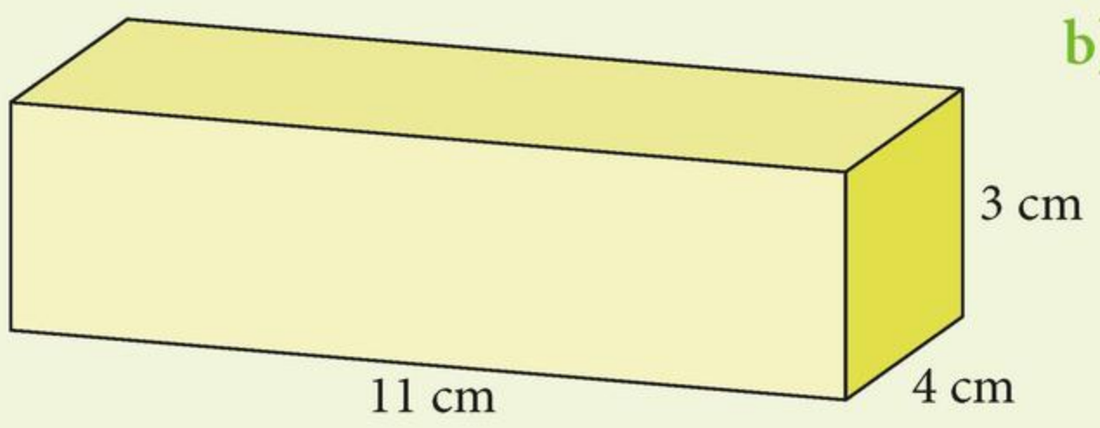
2 Jeden litr to 1000 cm^3. Zaprojektuj różne pudełka o pojemności 1 litra. Porównaj swoje projekty z kartonami, które można znaleźć w sklepach.

3 Zmierz dokładnie kilka różnych litrowych kartonów z napojami i oblicz na kalkulatorze pojemność każdego z nich.

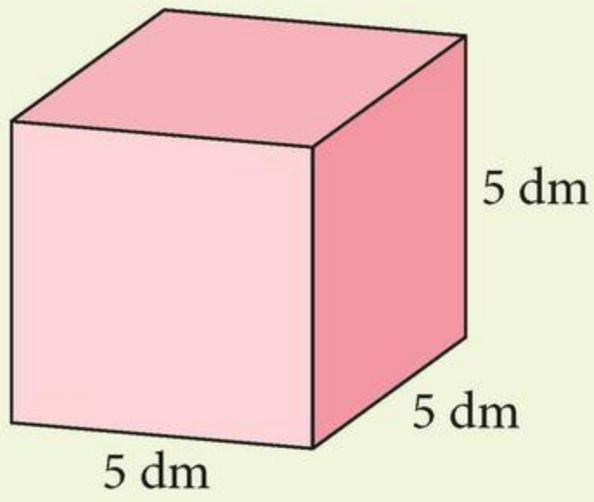
Czy już umiem?

I Odczytaj z rysunku wymiary prostopadłościanu i oblicz jego objętość.

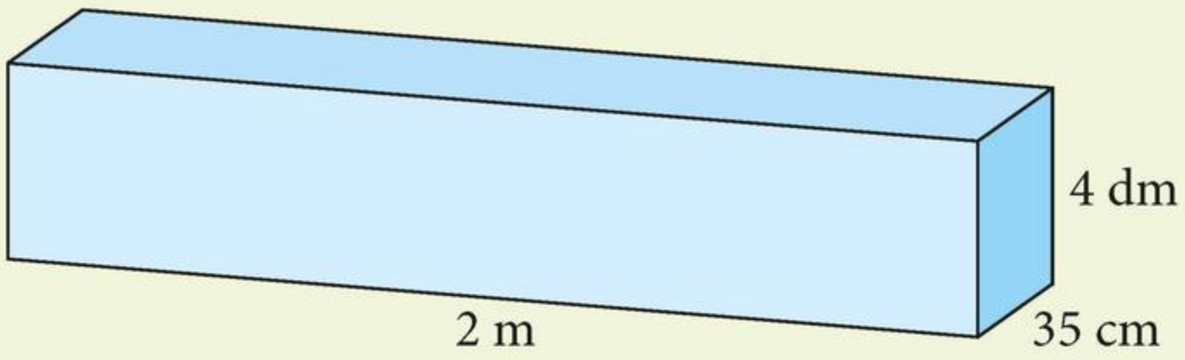
a)



b)



II Odczytaj z rysunku wymiary prostopadłościanu i oblicz jego objętość.



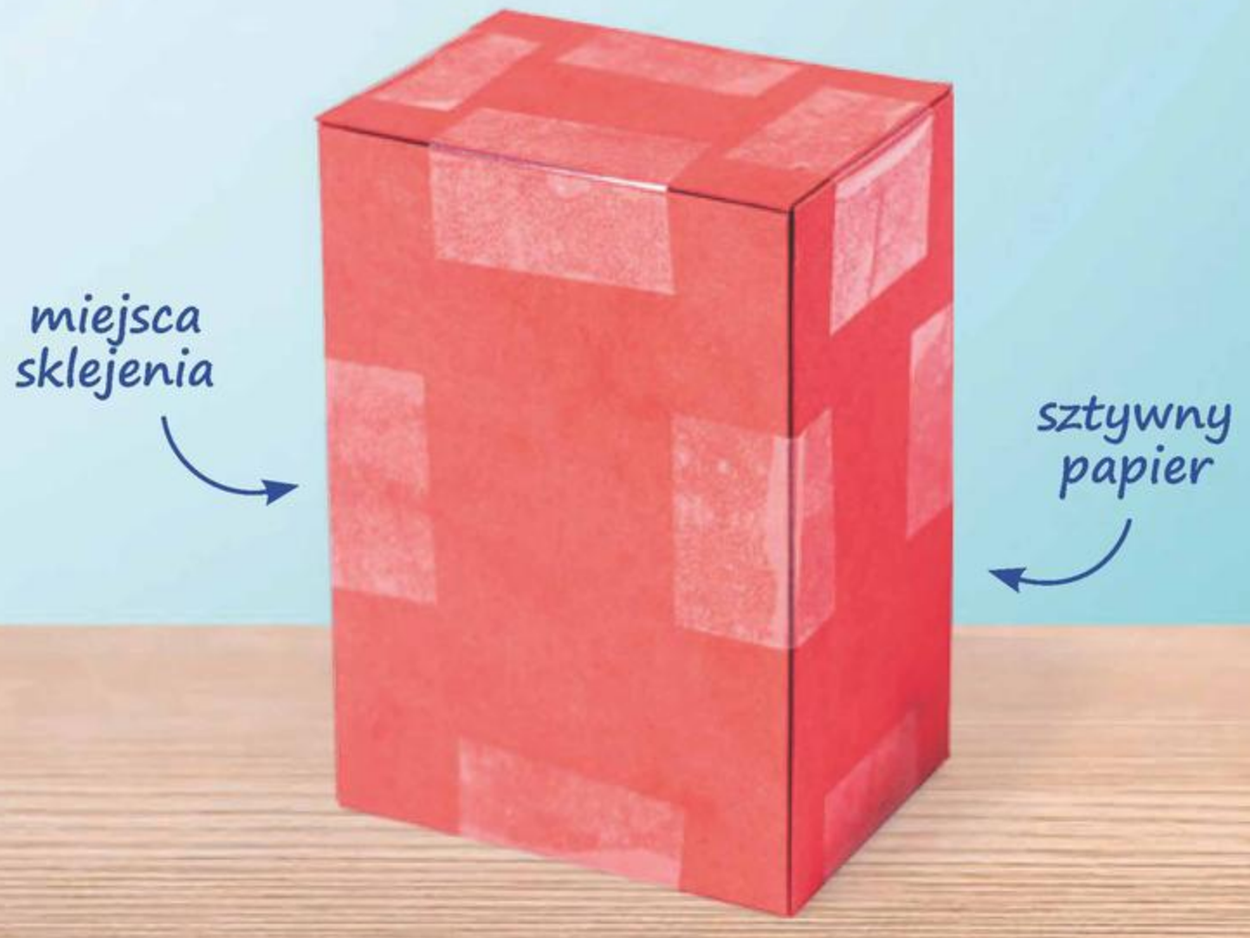
III Objętość prostopadłościanu wynosi 36 dm^3. Oblicz wysokość tego prostopadłościanu, wiedząc, że jego podstawa ma wymiary 2 cm × 3 cm.

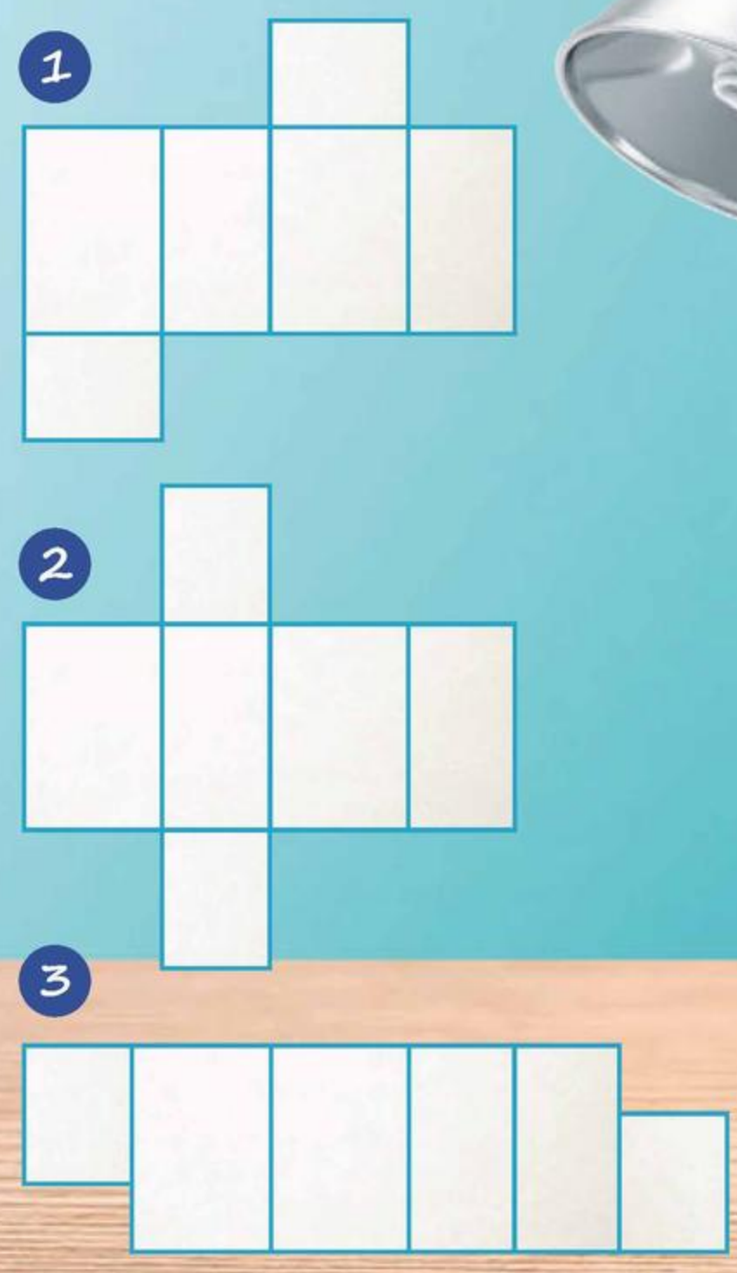
4 Siatki prostopadłościanów

Na dobry początek

Siatka prostopadłościanu

- Wytnij ze sztywnego papieru po 2 prostokąty o wymiarach: 4 cm × 6 cm, 4 cm × 3 cm i 3 cm × 6 cm.
- Zbuduj z nich pudełko w kształcie prostopadłościanu. Krawędzie sklej małymi kawałkami taśmy klejącej.
- Rozetnij część krawędzi tak, żeby pudełko można było rozłożyć na płasko. Pamiętaj, by nie odciąć żadnej ściany. Masz przed sobą siatkę prostopadłościanu.





Pytania i polecenia

- Narysuj otrzymaną siatkę w zeszycie. Możesz rysować w skali 1 : 2, czyli tak, że 1 kratka w zeszycie będzie odpowiadała 1 cm w rzeczywistości.
- Porozcinaj ułożoną wcześniej siatkę na prostokąty, a następnie ułóż z nich inną siatkę prostopadłościanu. Sklej ją taśmą i złóż, aby sprawdzić, czy naprawdę powstaje z niej prostopadłościan. Jeśli tak – naszkicuj tę siatkę w zeszycie.
- Po poprawnym rozcięciu pudełka można otrzymać dwa z trzech pokazanych powyżej układów prostokątów. Wskaż je. Dlaczego trzeci układ jest niewłaściwy?

Zachowaj wycięte prostokąty do dalszych ćwiczeń.

Popatrz na zdjęcia.



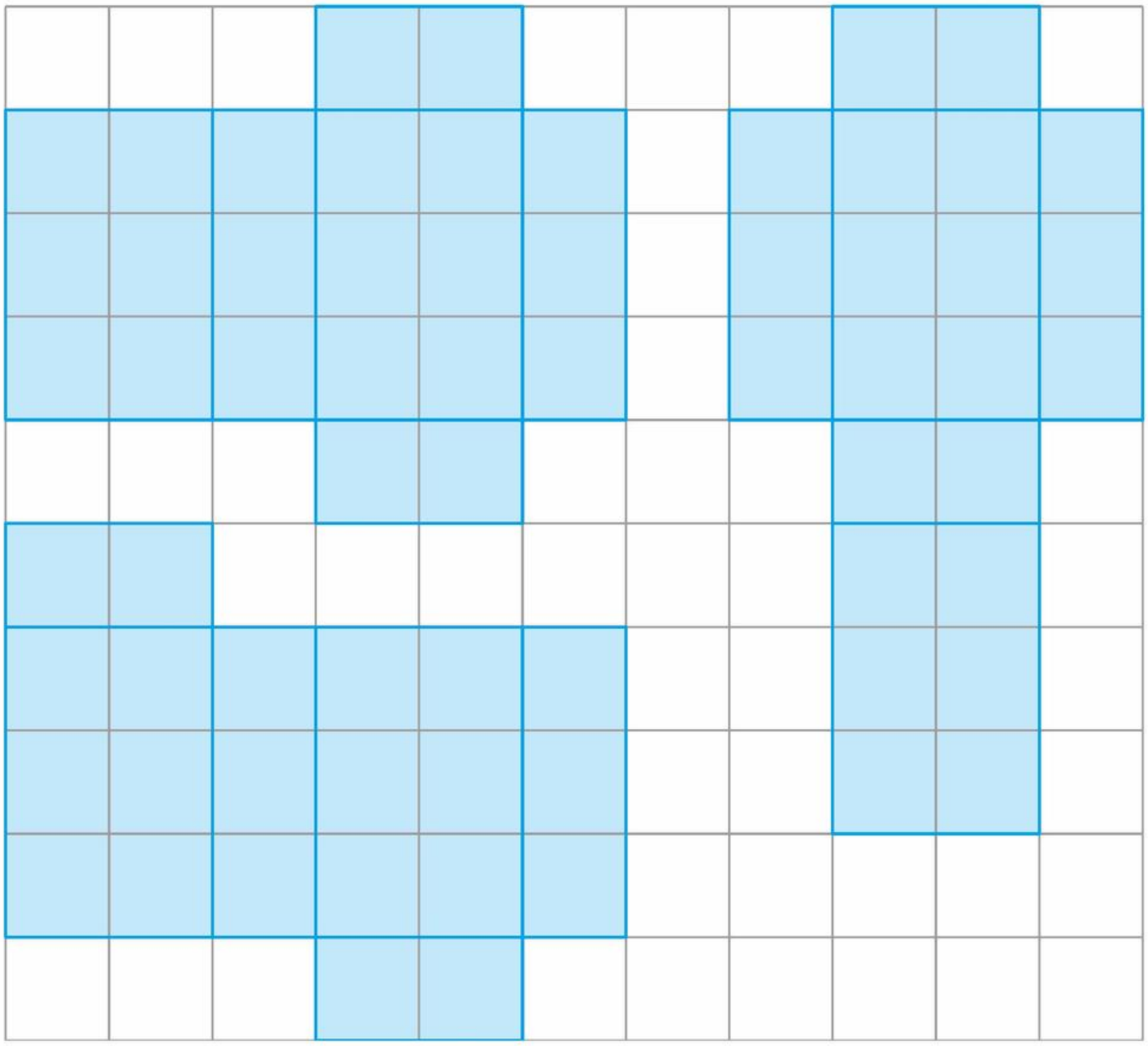
Kartonowe pudełko w kształcie prostopadłościanu można rozciąć wzdłuż krawędzi tak, żeby:

- można było rozłożyć je na płaszczyźnie,
- żadna ściana nie została odcięta.

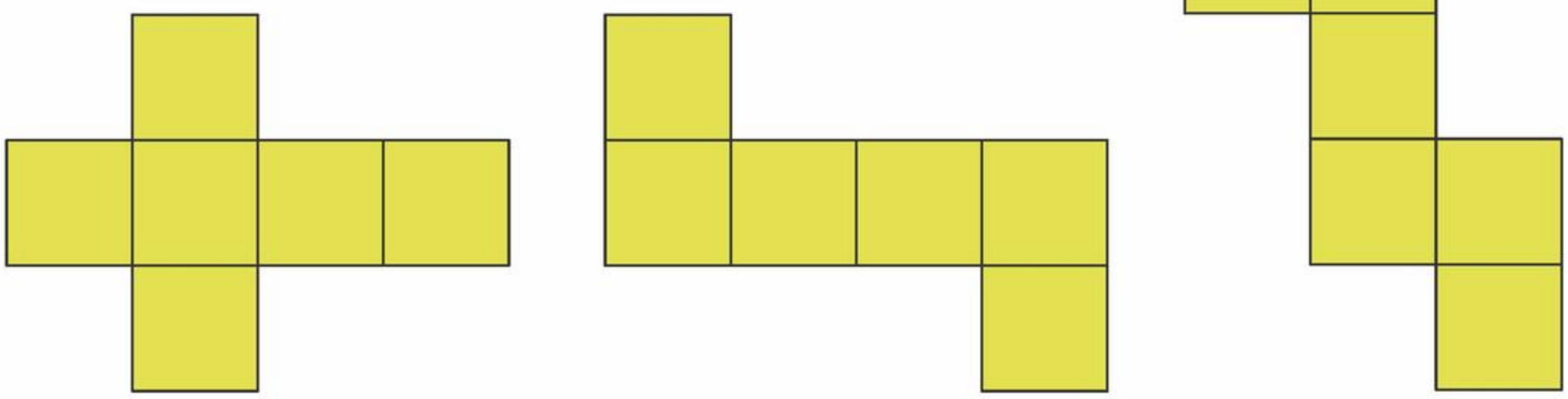
W ten sposób otrzymuje się **siatkę prostopadłościanu**.

Gdyby rozcinać to samo pudełko kilkakrotnie, za każdym razem w inny sposób, można otrzymać siatki o różnych kształtach.

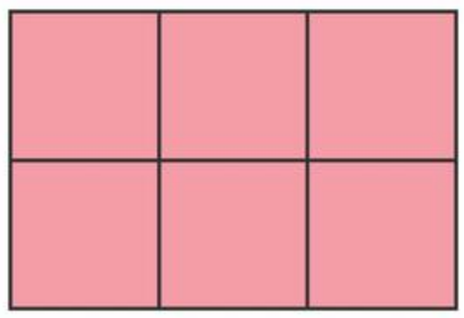
Oto przykłady różnych siatek prostopadłościanu o wymiarach
1 cm × 2 cm × 3 cm.



A to trzy przykładowe **siatki sześcianu**.



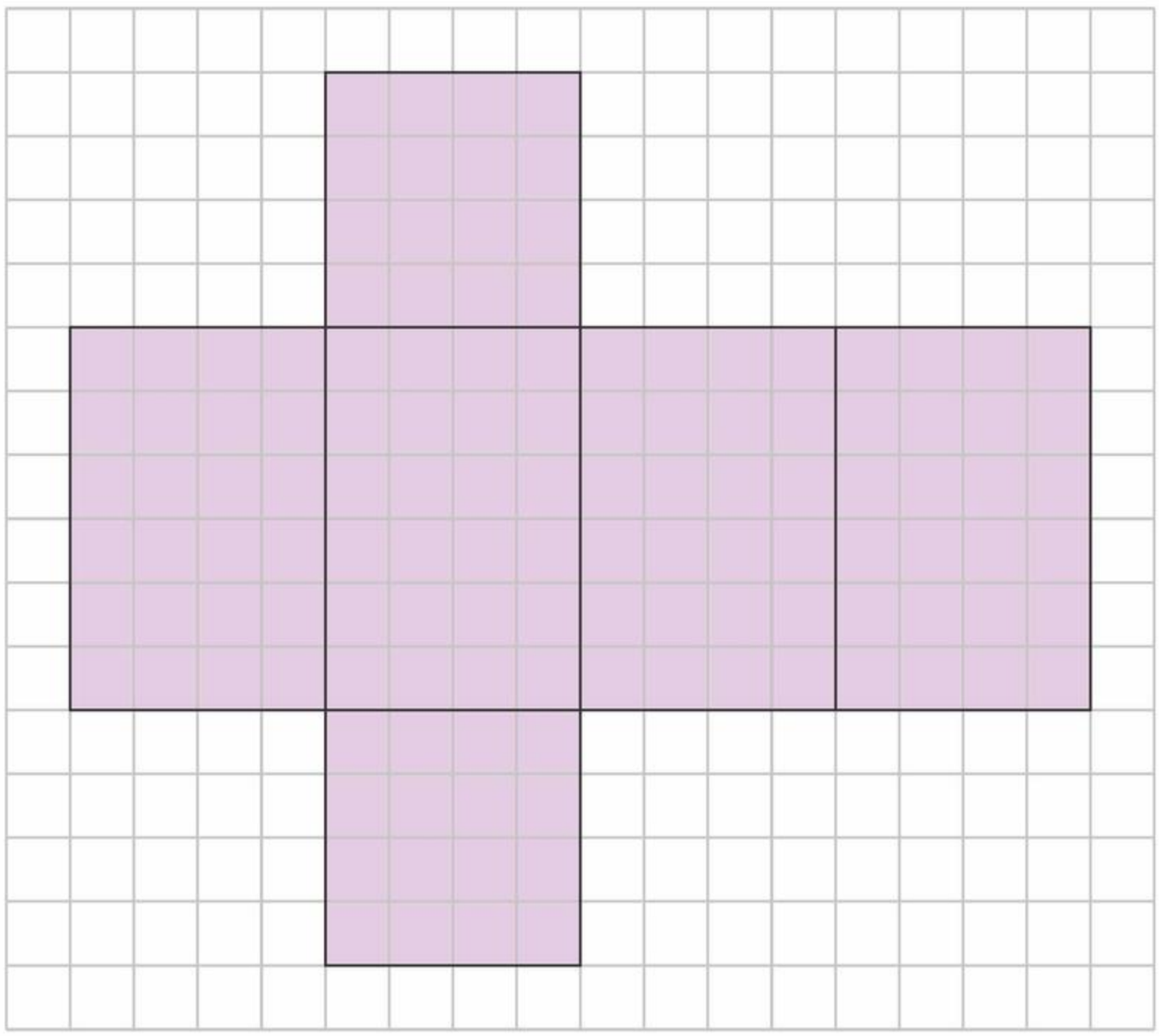
Jak sprawdzić, czy na rysunku przedstawiono siatkę sześcianu? Wyobraź sobie, jak z narysowanych sześciu kwadratów złożyć sześcian, albo wykonaj taki sam rysunek na kartce, wytnij go i po prostu spróbuj złożyć z niego sześcian.



To nie jest siatka sześcianu!

Przykład

Oblicz objętość prostopadłościanu, którego siatkę przedstawiono na rysunku.



Najpierw trzeba odczytać z rysunku wymiary prostopadłościanu. Siatka jest zbudowana z dwóch rodzajów prostokątów – prostokątów o wymiarach 2 cm × 2 cm i prostokątów o wymiarach 2 cm × 3 cm. Prostopadłościan ma więc wymiary 2 cm × 2 cm × 3 cm.

Objętość tego prostopadłościanu to: $V = 2 \cdot 2 \cdot 3 = 12$ [cm^3].

Odp. Objętość prostopadłościanu wynosi 12 cm^3.

Dobra rada

Rysując siatkę prostopadłościanu, sprawdzaj, czy:
- masz właściwą liczbę ścian,
- ściany mają odpowiedni kształt,
- krawędzie, które będą sklejane, mają tę samą długość.



Zadania

• **1** Narysuj siatkę sześcianu o krawędzi 2 cm.

• **2** Narysuj siatkę prostopadłościanu o wymiarach 2 cm × 3 cm × 5 cm.

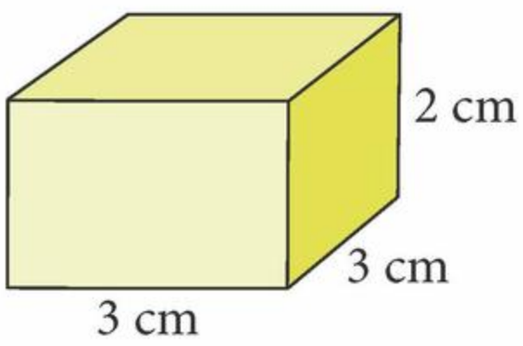
• **3** Narysuj siatkę prostopadłościanu o wymiarach 2 cm × 2 cm × 4 cm.

•• **4** Przygotuj 4 prostokąty o wymiarach 4 cm × 6 cm i 2 kwadraty o wymiarach 4 cm × 4 cm. Zbuduj z nich pudełko w kształcie prostopadłościanu. Rozetnij część krawędzi tak, by otrzymać siatkę prostopadłościanu. Narysuj otrzymaną siatkę. Porozcinaj ułożoną siatkę na prostokąty, a następnie ułóż z nich inną siatkę prostopadłościanu. Sprawdź, czy naprawdę można z niej złożyć prostopadłościan. Jeśli tak – naszkicuj ją w zeszycie. Stwórz w ten sposób co najmniej 4 siatki.

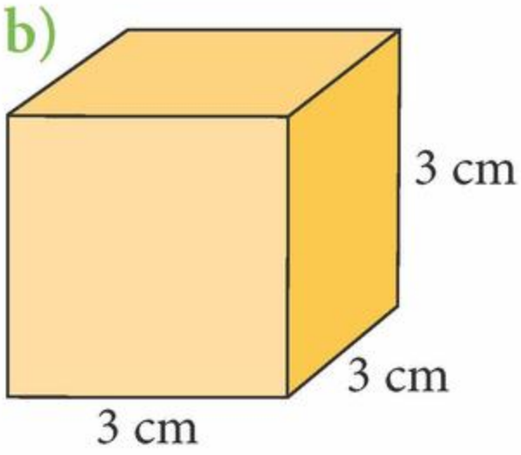
•• **5** Przygotuj 6 kwadratów o boku 4 cm. Układaj z nich różne siatki sześcianu. Sprawdzaj, czy są właściwe. Jeśli tak, naszkicuj je.

•• **6** Narysuj siatkę prostopadłościanu o wymiarach podanych na rysunku.

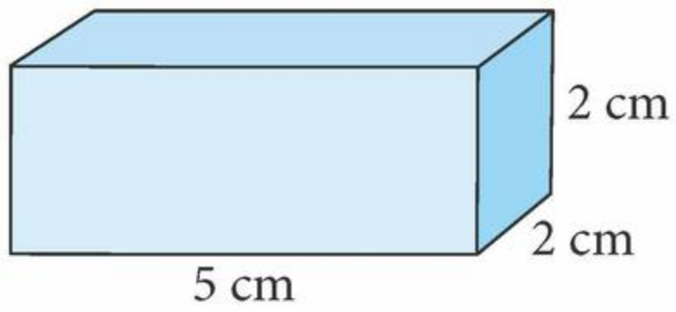
a)



b)



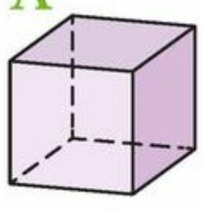
c)



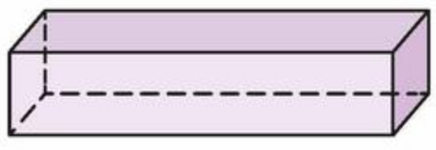
•• **7** Narysuj 3 różne siatki prostopadłościanu o wymiarach 2 cm × 3 cm × 1 cm.

•• **8** Na rysunkach przedstawiono siatki prostopadłościanów i sklejone z tych siatek modele prostopadłościanów. Dobierz do każdego modelu odpowiednią siatkę.

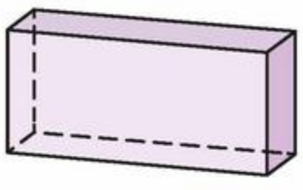
A



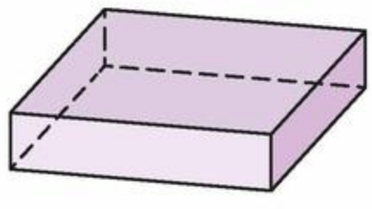
B



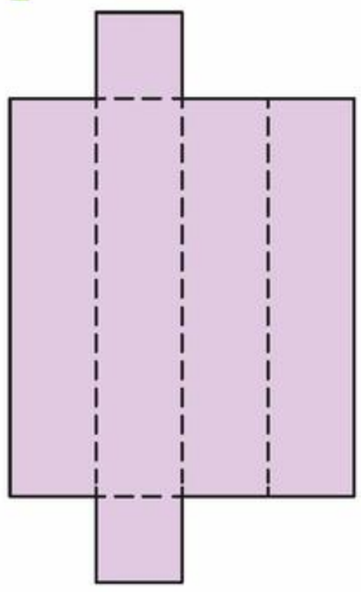
C



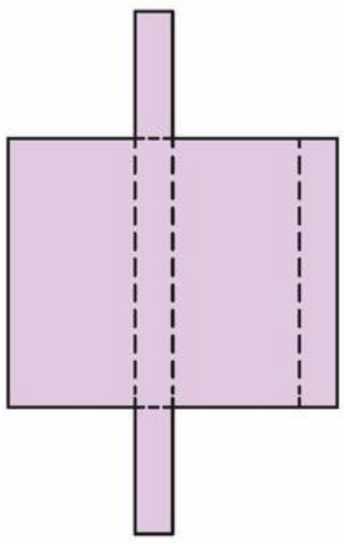
D



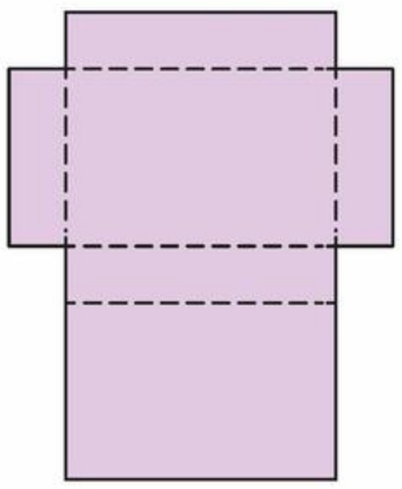
I



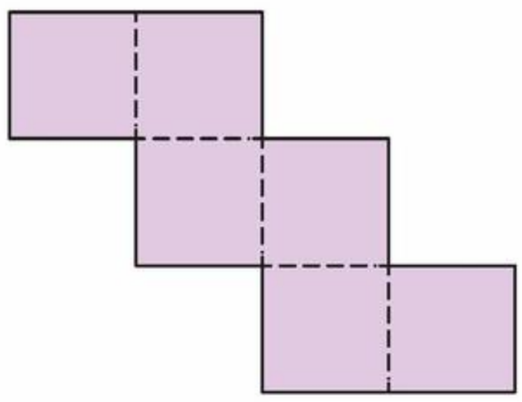
II



III

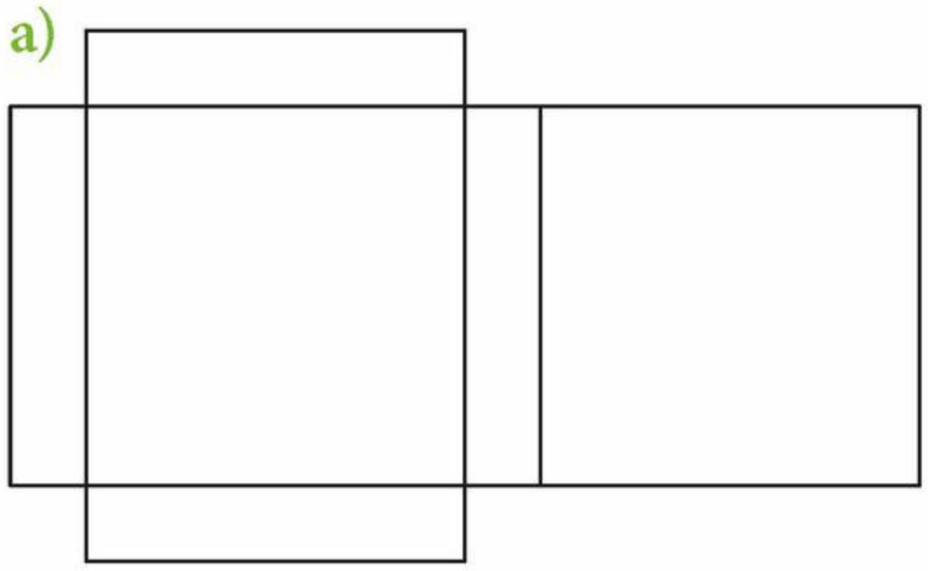


IV

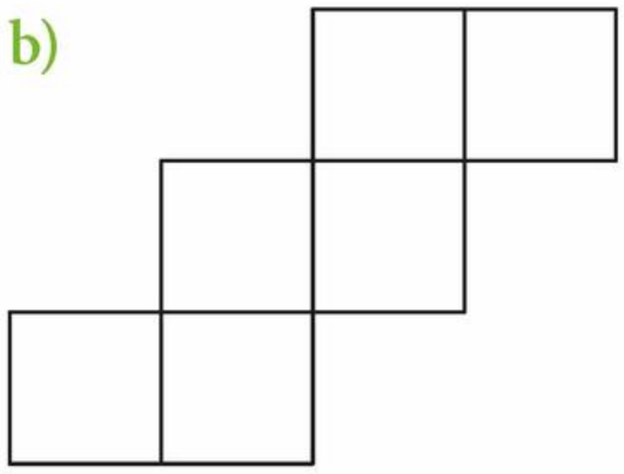


•• **9** Zmierz odpowiednie odcinki i podaj wymiary prostopadłościanu, którego siatkę przedstawiono na rysunku.

a)

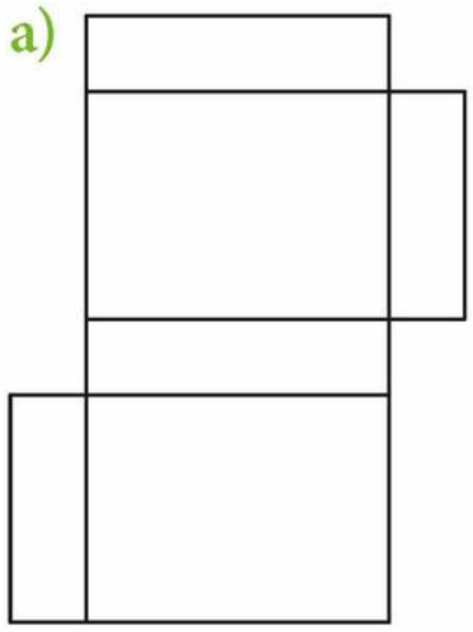


b)

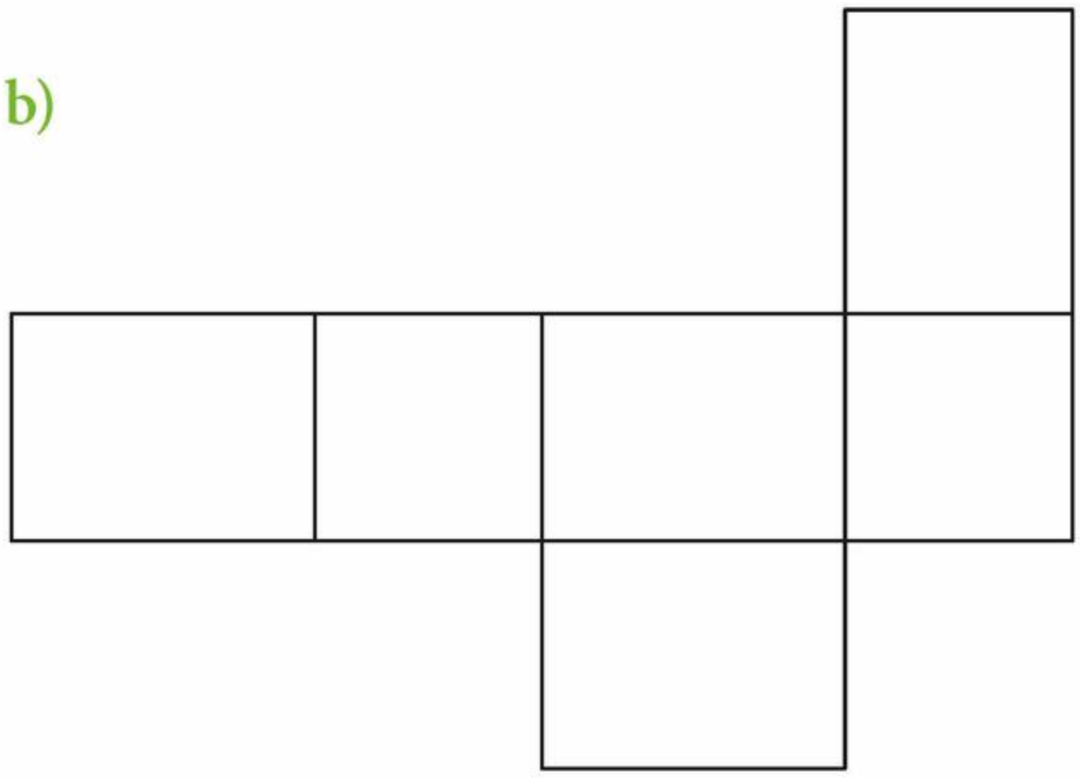


••• **10** Zmierz potrzebne odcinki i oblicz objętość prostopadłościanu, którego siatkę przedstawiono poniżej.

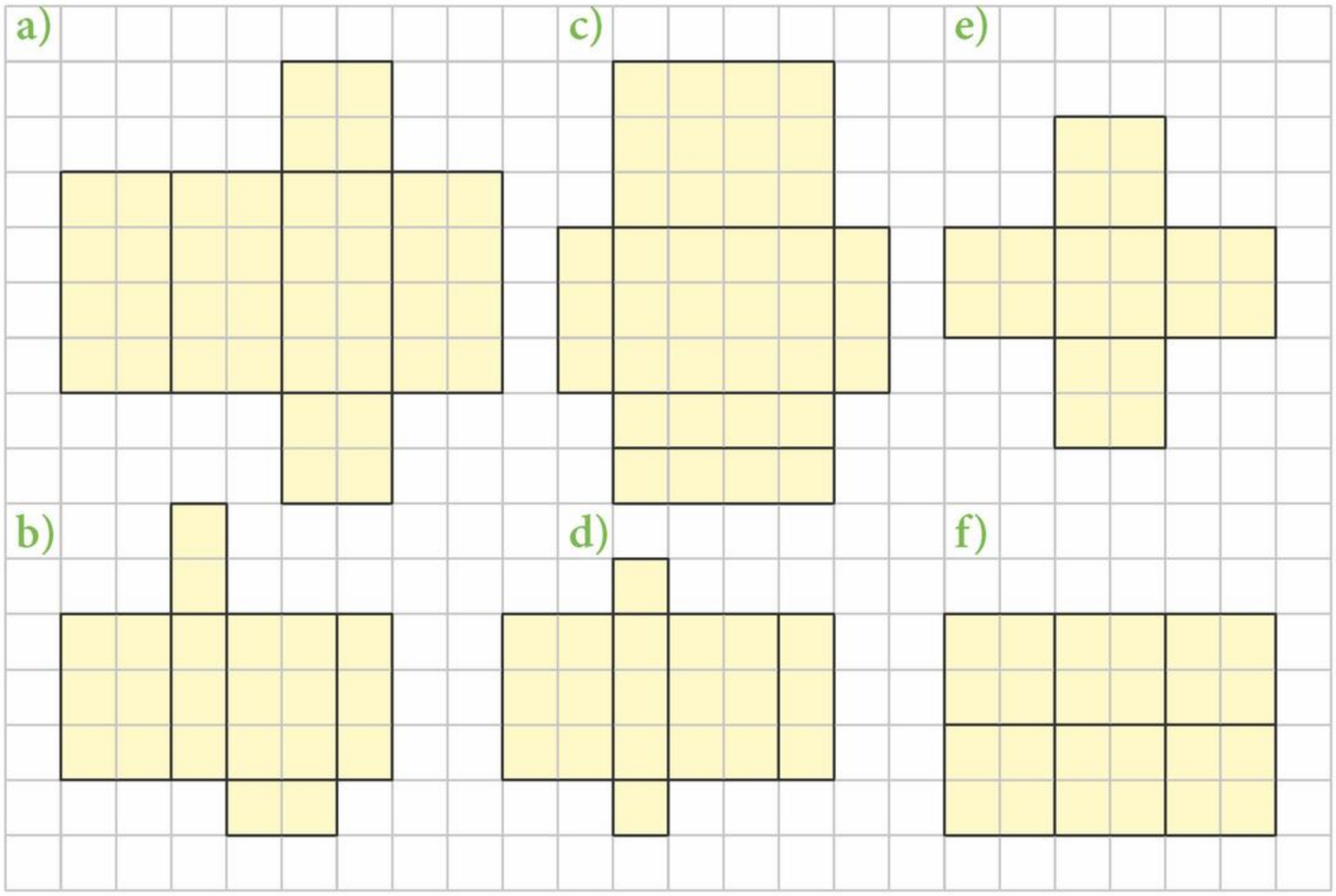
a)



b)

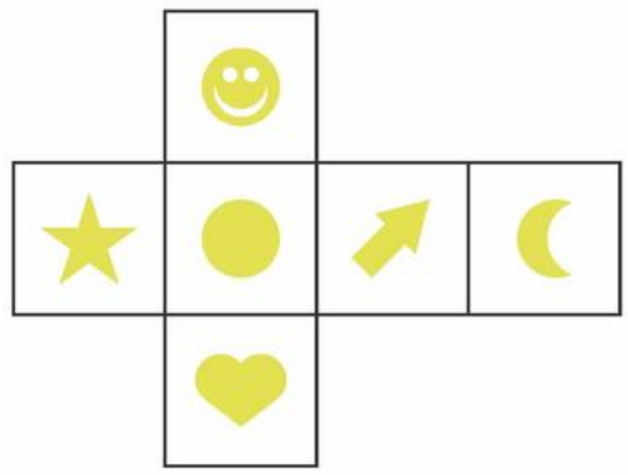


••• 11 Czy na poniższym rysunku przedstawiono siatkę prostopadłościanu? Jeśli nie – wyjaśnij dlaczego.



••• 12 Narysuj na kartonie i wytnij siatkę sześcianu o krawędzi 6 cm i siatkę prostopadłościanu o wymiarach 10 cm × 5 cm × 3 cm. Złóż i sklej każdą z tych brył. Pamiętaj, że do każdej siatki musisz dorysować specjalne „skrzydełka" umożliwiające sklejenie brył – po jednym na każdą parę sklejanych krawędzi.

••• 13 Na rysunku przedstawiono siatkę kostki do gry dla dzieci, które jeszcze nie potrafią liczyć. Wyobraź sobie tę kostkę i odpowiedz na pytania.



a) Co jest narysowane na ścianie leżącej naprzeciwko ściany z księżycem?

b) Co jest narysowane na ścianie leżącej naprzeciwko ściany z sercem?

c) Ze ścianą z kółkiem sąsiadują 4 ściany. Co jest na nich narysowane?

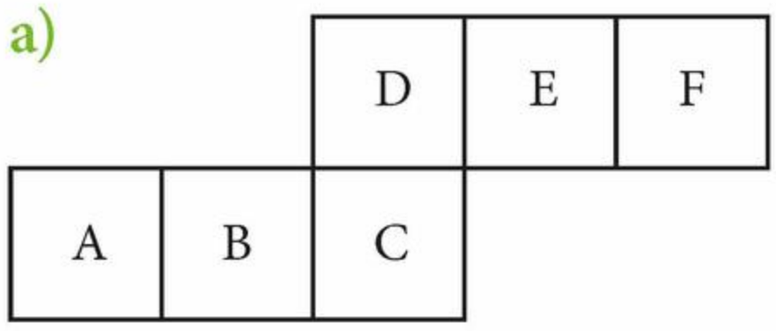
d) Ze ścianą ze strzałką sąsiadują 4 ściany. Co jest na nich narysowane?

••• 14 Pudełko ma kształt prostopadłościanu o wymiarach 2 dm × 3 dm × 4 dm. Narysuj siatkę tego pudełka w skali 1 : 10.

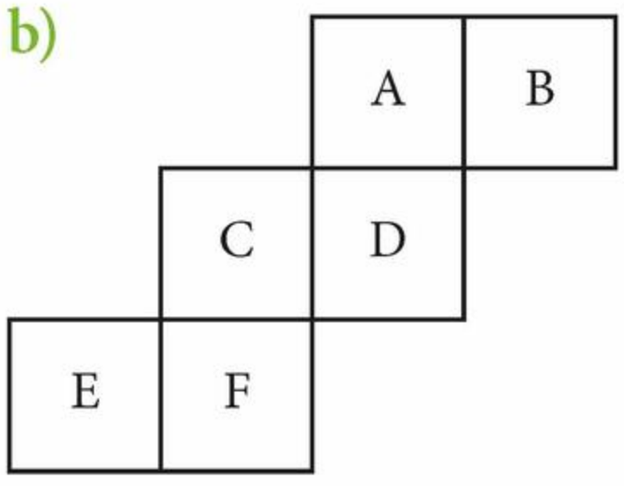
15 Jedna ze ścian prostopadłościanu ma wymiary 1 cm × 2 cm. Pole drugiej ściany wynosi 6 cm^2, a pole trzeciej jest równe 12 cm^2. Narysuj siatkę tego prostopadłościanu.

16 Które ściany będą równoległe po złożeniu sześcianu z narysowanej siatki?

a)



b)



Dla dociekliwych

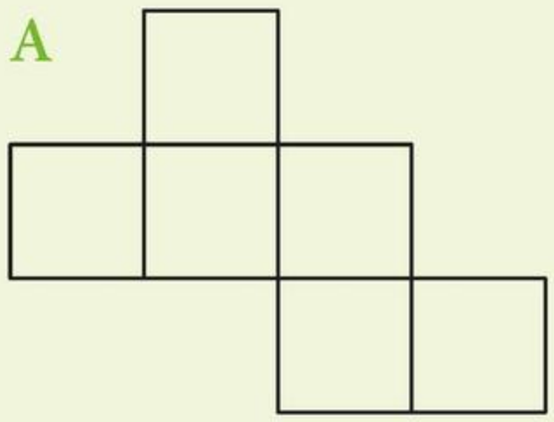
1 Istnieje 11 różnych siatek sześcianu. Spróbuj narysować jak najwięcej z nich. Sprawdzaj, czy każda następna siatka jest na pewno inna od narysowanych wcześniej.

Czy już umiem?

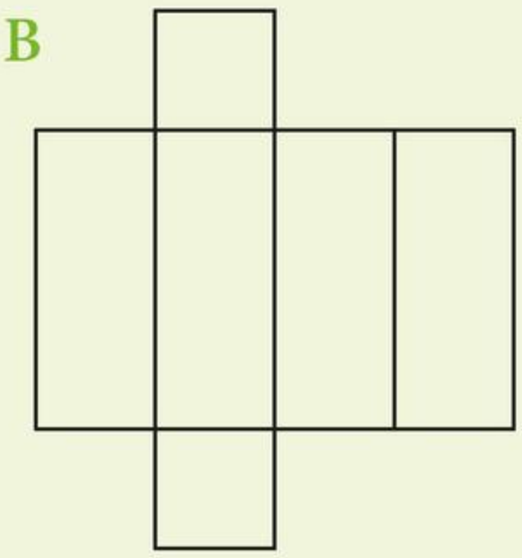
I Narysuj dwie różne siatki sześcianu o krawędzi 3 cm. Jeśli masz wątpliwości, czy są dobrze narysowane, to wytnij je i spróbuj złożyć z nich sześcian.

II Która z narysowanych siatek może być siatką prostopadłościanu o wymiarach 8 cm × 3 cm × 3 cm?

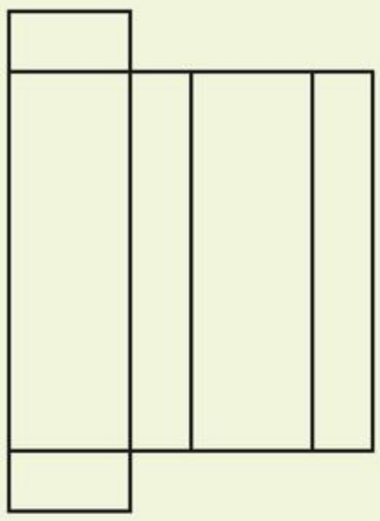
A



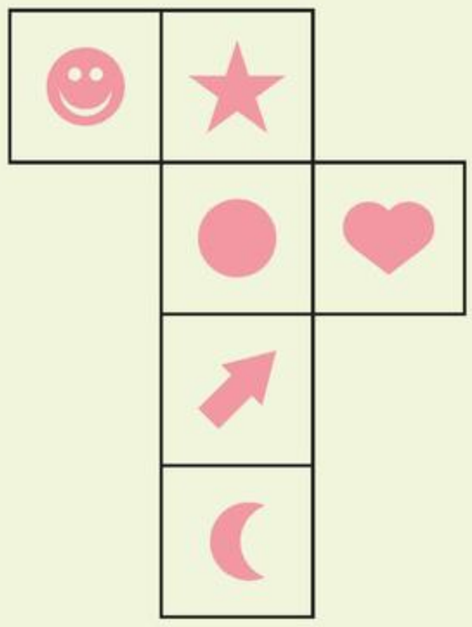
B



C



III Na rysunku przedstawiono siatkę kostki do gry dla dzieci. Wyobraź sobie tę kostkę i wykonaj polecenia.



a) Wymień 4 ściany sąsiadujące ze ścianą z kółkiem.

b) Wymień 4 ściany sąsiadujące ze ścianą z księżycem.

c) Powiedz, co jest narysowane na ścianie leżącej naprzeciwko ściany ze strzałką.

5 Siatki graniastosłupów

Na dobry początek

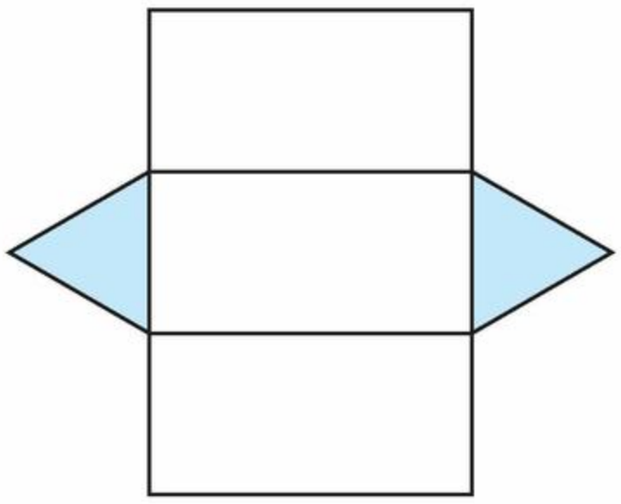
Siatki graniastosłupów

Przygotuj: dwa trójkąty równoboczne o boku 4 cm i trzy prostokąty o wymiarach 4 cm × 6 cm.

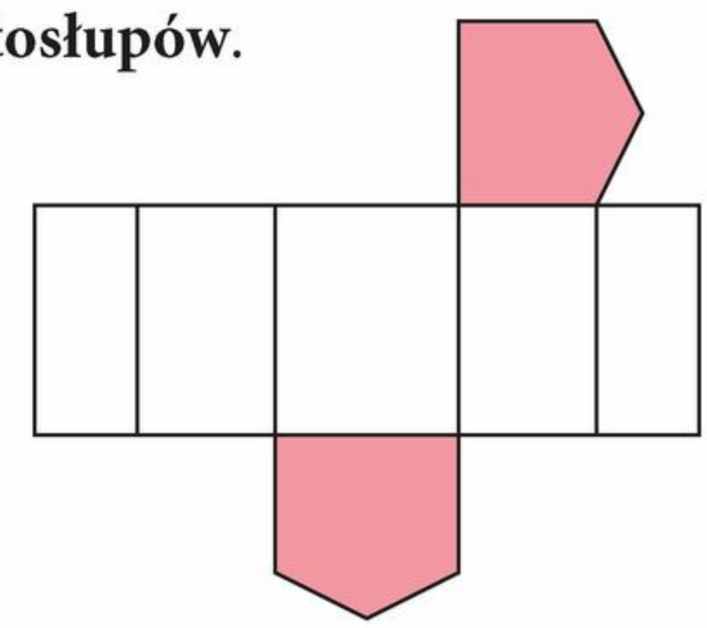
- Utwórz siatkę graniastosłupa o podstawie trójkątnej. Masz do wyboru:
  – albo ułożyć odpowiednio figury na płaszczyźnie, skleić je taśmą i sprawdzić, czy z takiej siatki można złożyć graniastosłup,
  – albo najpierw skleić graniastosłup kawałkami taśmy klejącej, a potem rozciąć niektóre krawędzie tak, żeby otrzymać siatkę.

  Pamiętaj, że siatka jest płaska i że żadna ściana nie może być odcięta od reszty.
- Gotową siatkę naszkicuj w zeszycie.
- Wymyśl kilka innych siatek tego graniastosłupa.

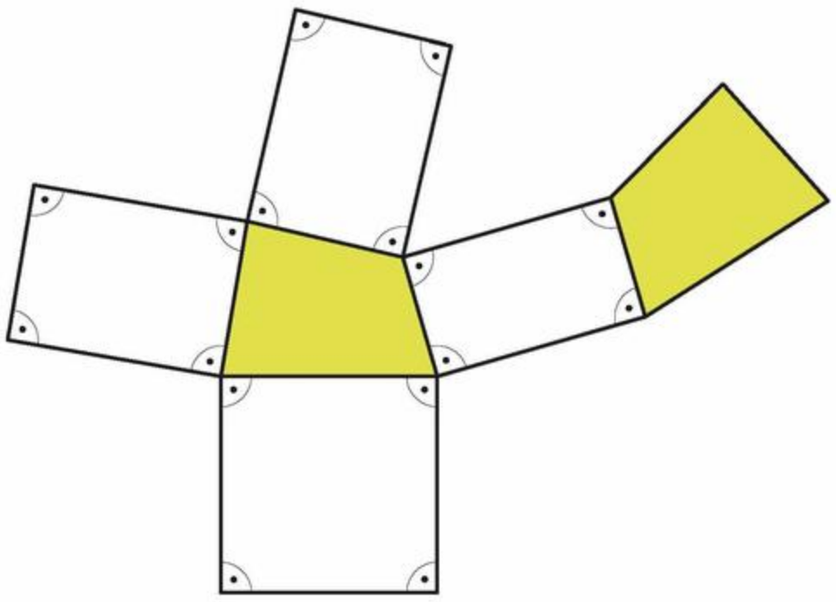
Oto kilka przykładowych **siatek graniastosłupów**.



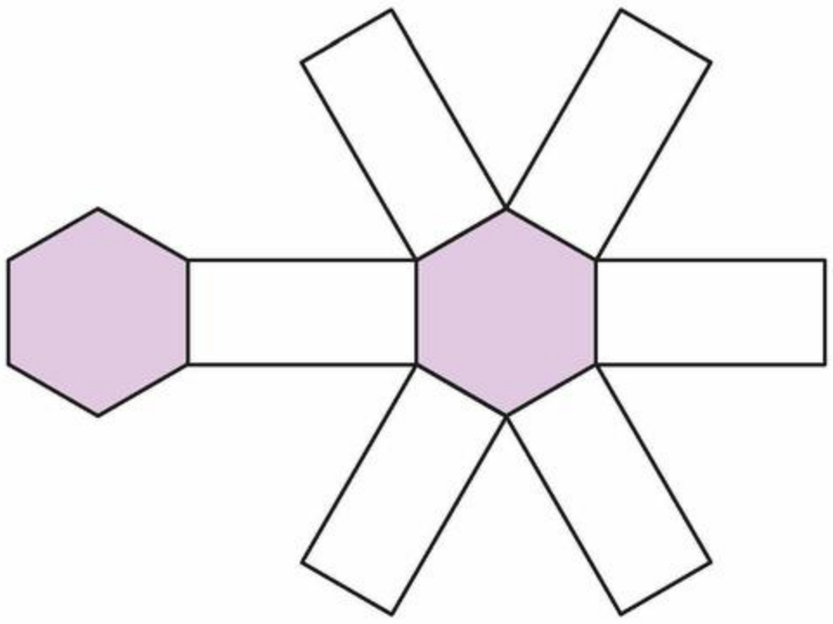
graniastosłup o podstawie będącej trójkątem równobocznym



graniastosłup o podstawie pięciokątnej



graniastosłup o podstawie czworokątnej



graniastosłup o podstawie sześciokątnej

Dobra rada

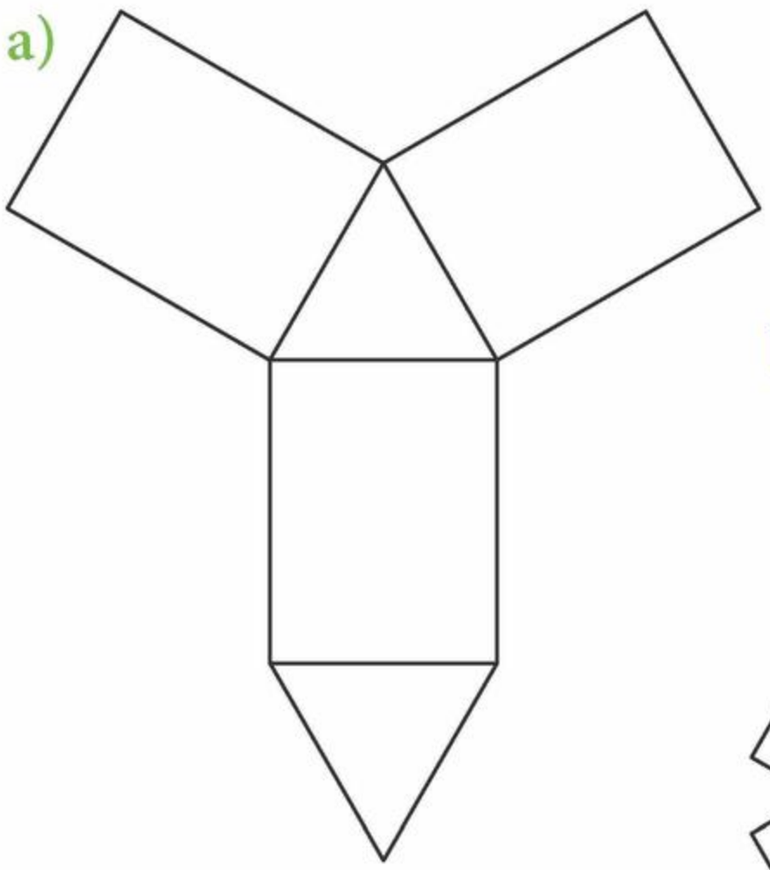
Gdy rysujesz siatkę graniastosłupa, sprawdzaj, czy:
- masz dwie identyczne podstawy,
- masz właściwą liczbę ścian bocznych,
- wszystkie ściany boczne są prostokątami,
- krawędzie, które będą sklejane, mają tę samą długość.



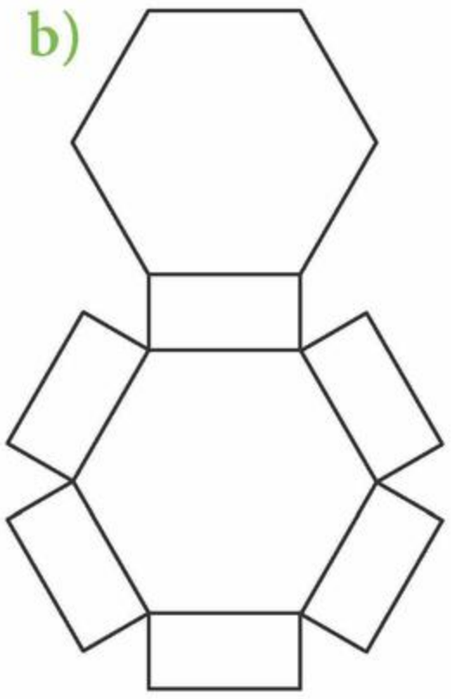
Zadania

• **1** Poniżej przedstawiono siatki graniastosłupów. Zapisz, jakie to graniastosłupy. Zmierz na rysunku i zapisz w zeszycie wysokość każdego graniastosłupa oraz długość krawędzi podstawy (w każdym z tych graniastosłupów wszystkie krawędzie podstawy są równe).

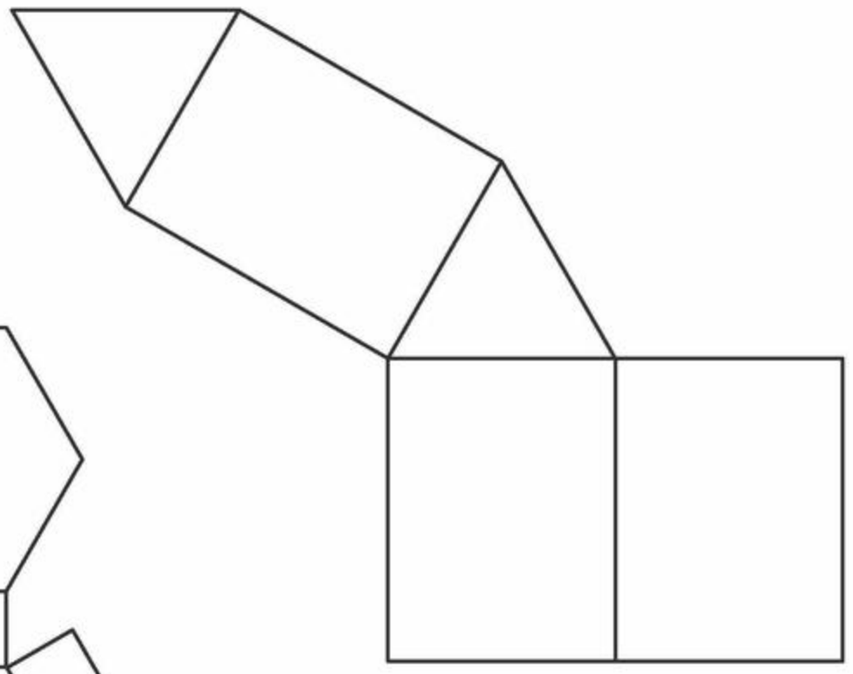
a)



b)



c)

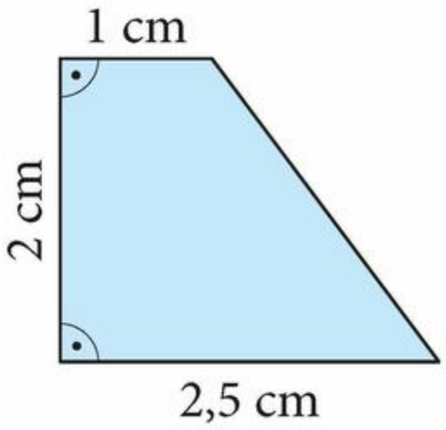


•• **2** Przygotuj dwa trójkąty prostokątne o bokach 3 cm, 4 cm i 5 cm oraz prostokąty o wymiarach 3 cm × 6 cm, 4 cm × 6 cm i 5 cm × 6 cm. Zaprojektuj różne siatki graniastosłupa o podstawie trójkątnej. Naszkicuj je.

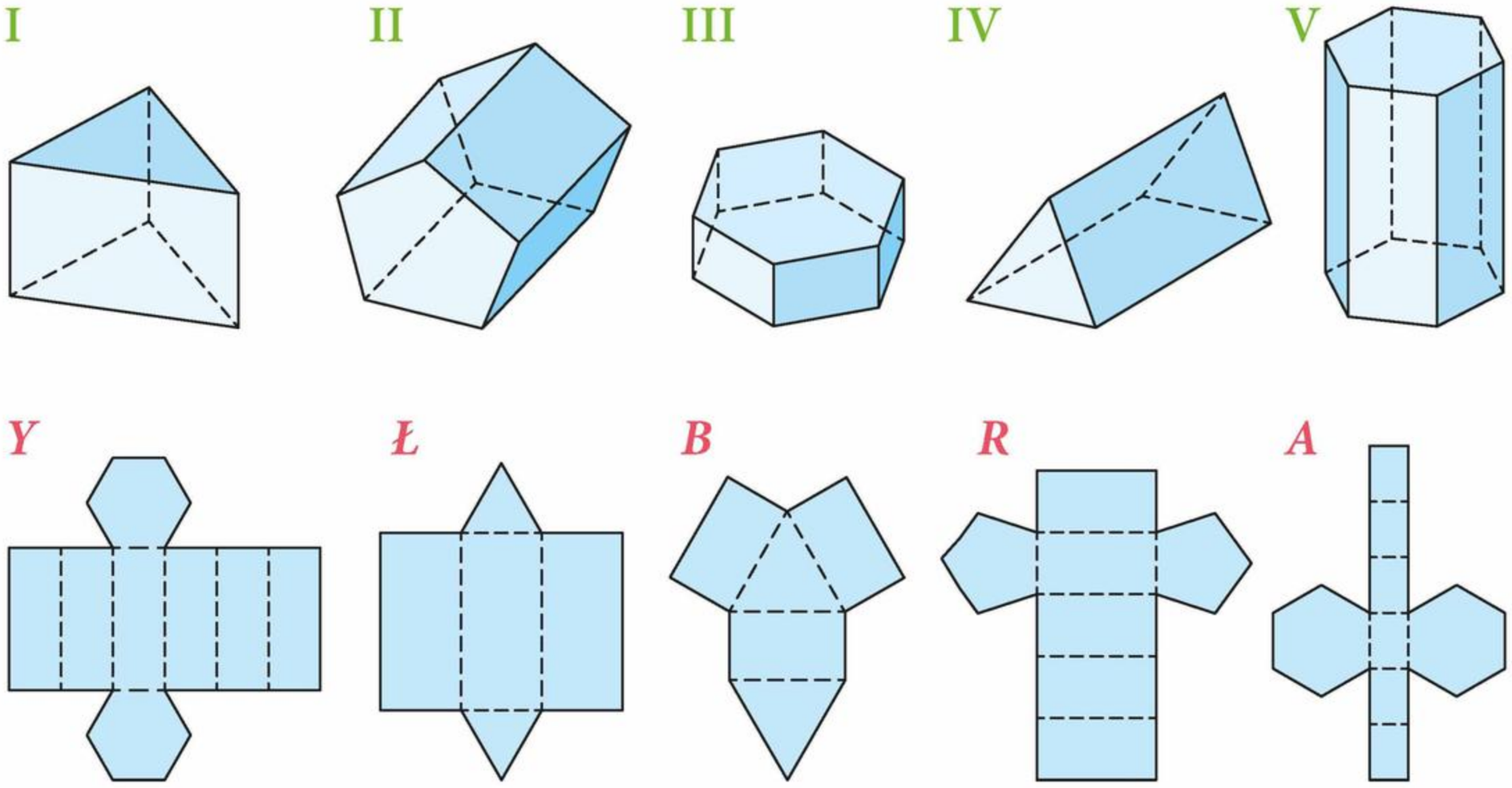
•• **3** Narysuj siatkę graniastosłupa, którego podstawą jest trójkąt prostokątny o bokach: 1,5 cm, 2 cm i 2,5 cm. Wysokość graniastosłupa jest równa 4 cm.

•• **4** Narysuj siatkę graniastosłupa o wysokości 1,5 cm, którego podstawą jest prostokąt o bokach 2 cm i 3 cm.

•• **5** Narysuj siatkę graniastosłupa o wysokości 2 cm, którego podstawą jest trapez o wymiarach podanych na rysunku.

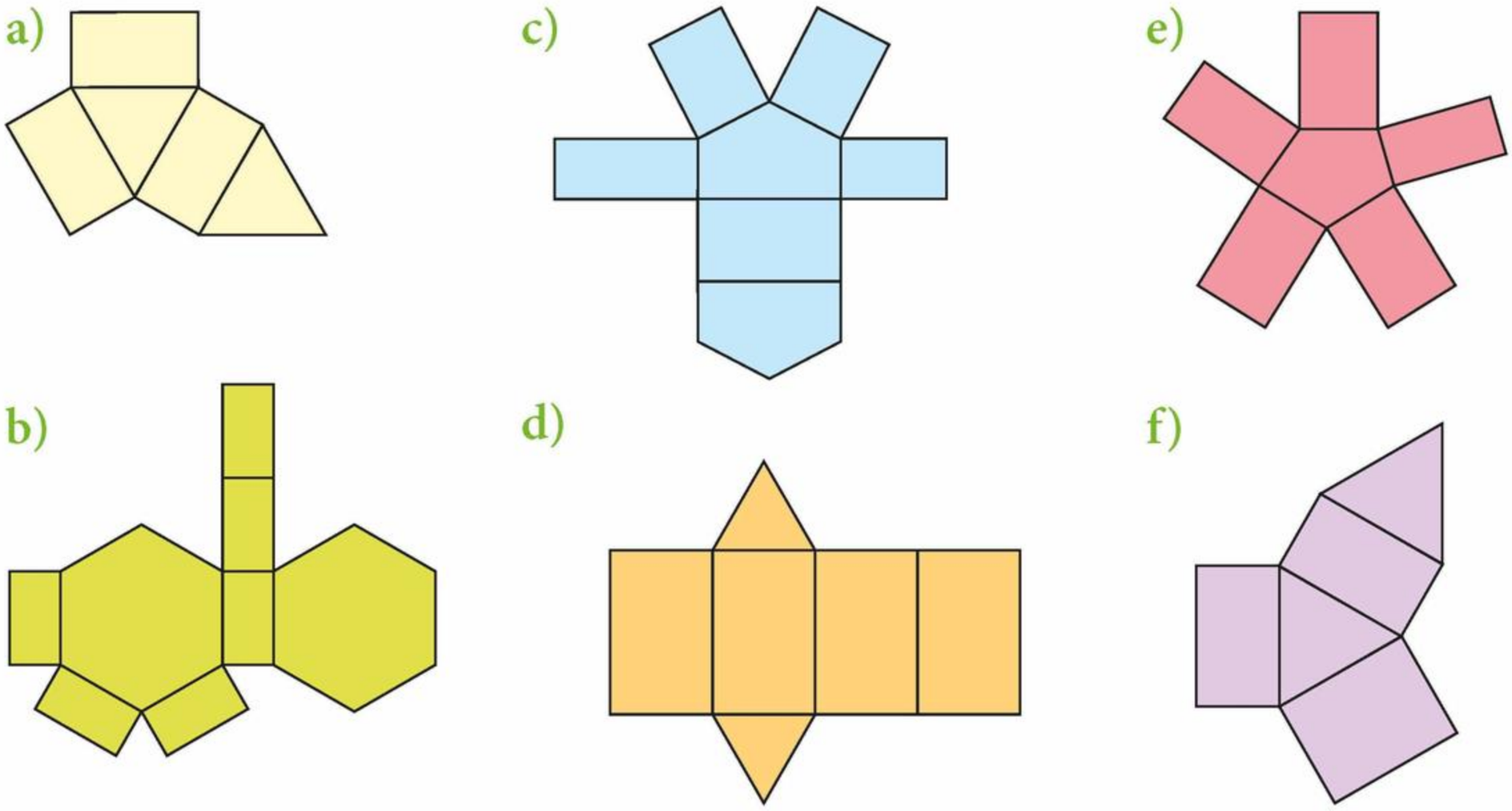


•• **6** Dobierz do każdej bryły odpowiednią siatkę. Litery umieszczone przy siatkach, czytane kolejno, utworzą hasło.



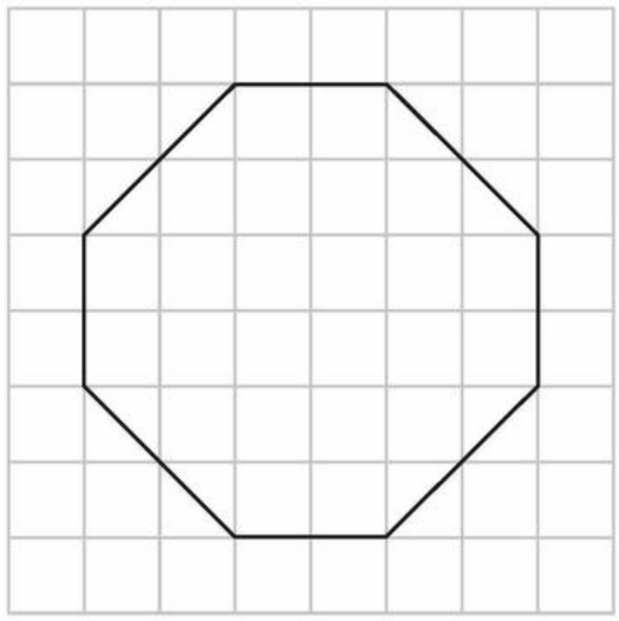
••• **7** Narysuj siatkę graniastosłupa, którego podstawą jest równoległobok o bokach: 3 cm i 5 cm. Wysokość graniastosłupa ma wynosić 2 cm.

••• **8** Czy na rysunku przedstawiono siatkę graniastosłupa? Jeśli tak – napisz, jaki to graniastosłup, jeśli nie – wyjaśnij, dlaczego nie jest to siatka tej bryły.



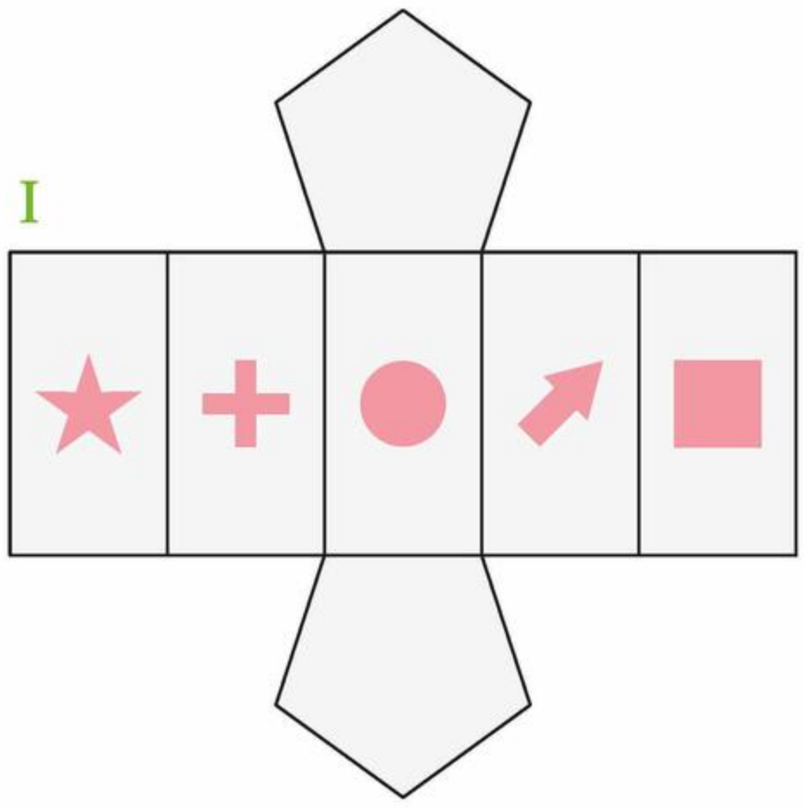
••• **9** Przygotuj zestaw figur – weź wszystkie figury używane podczas ćwiczeń na ostatnich lekcjach, możesz też przygotować dodatkowo figury wymyślone przez siebie. Zbuduj siatki 3 różnych graniastosłupów. Samodzielnie wybierz potrzebne elementy. Sprawdź, czy siatki są właściwie zaprojektowane, naszkicuj je.

••• **10** Narysuj na kartce w kratkę dwie różne siatki graniastosłupa o wysokości 2 cm, którego podstawę przedstawiono na rysunku obok.

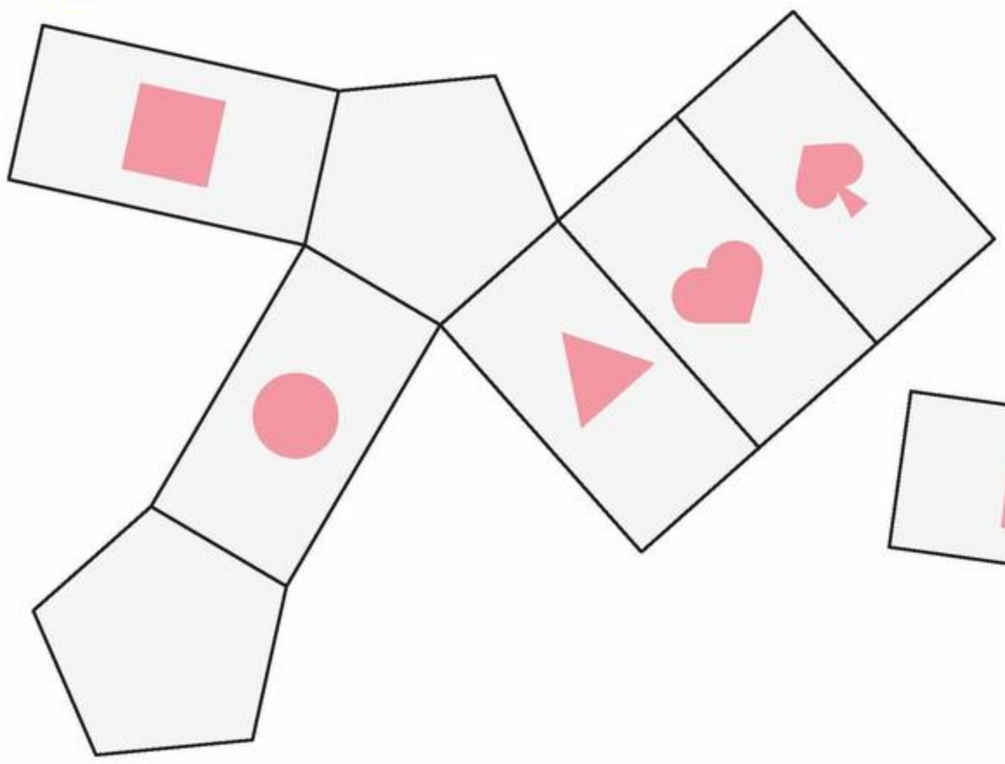


••• **11** Poniżej przedstawiono 4 różne siatki graniastosłupów o podstawie pięciokątnej. Na wszystkich ścianach bocznych tych graniastosłupów narysowano różne symbole. Dla każdego graniastosłupa określ, które ściany boczne sąsiadują ze ścianą oznaczoną kwadratem.

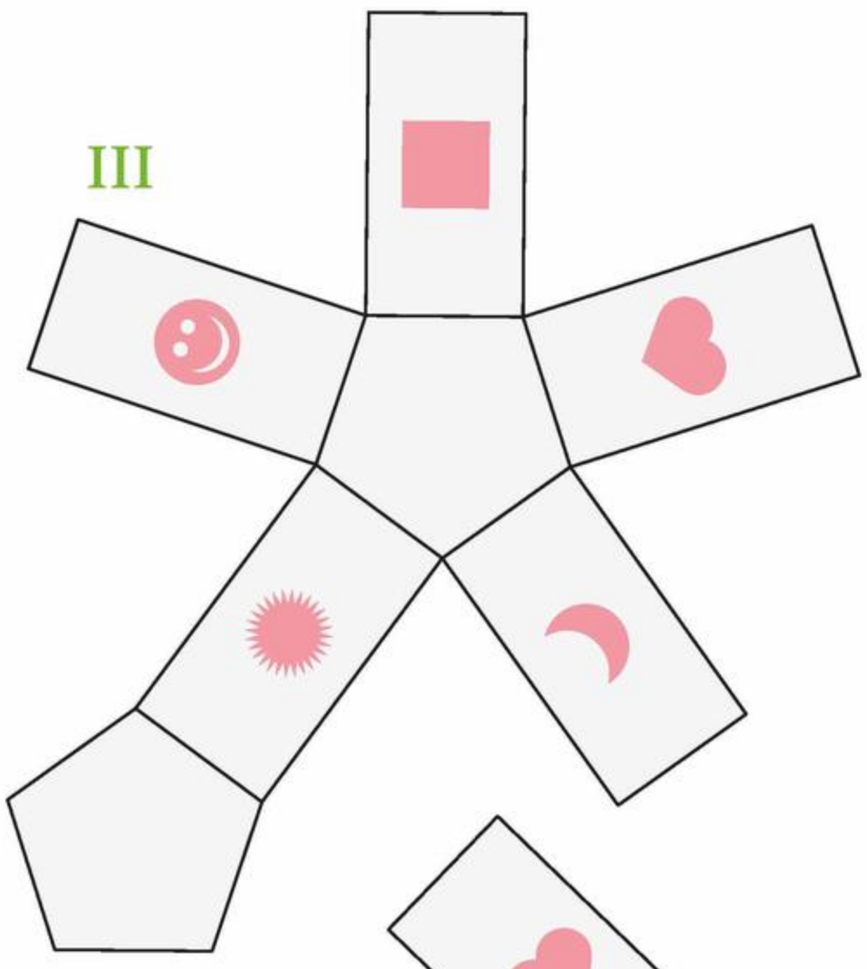
I



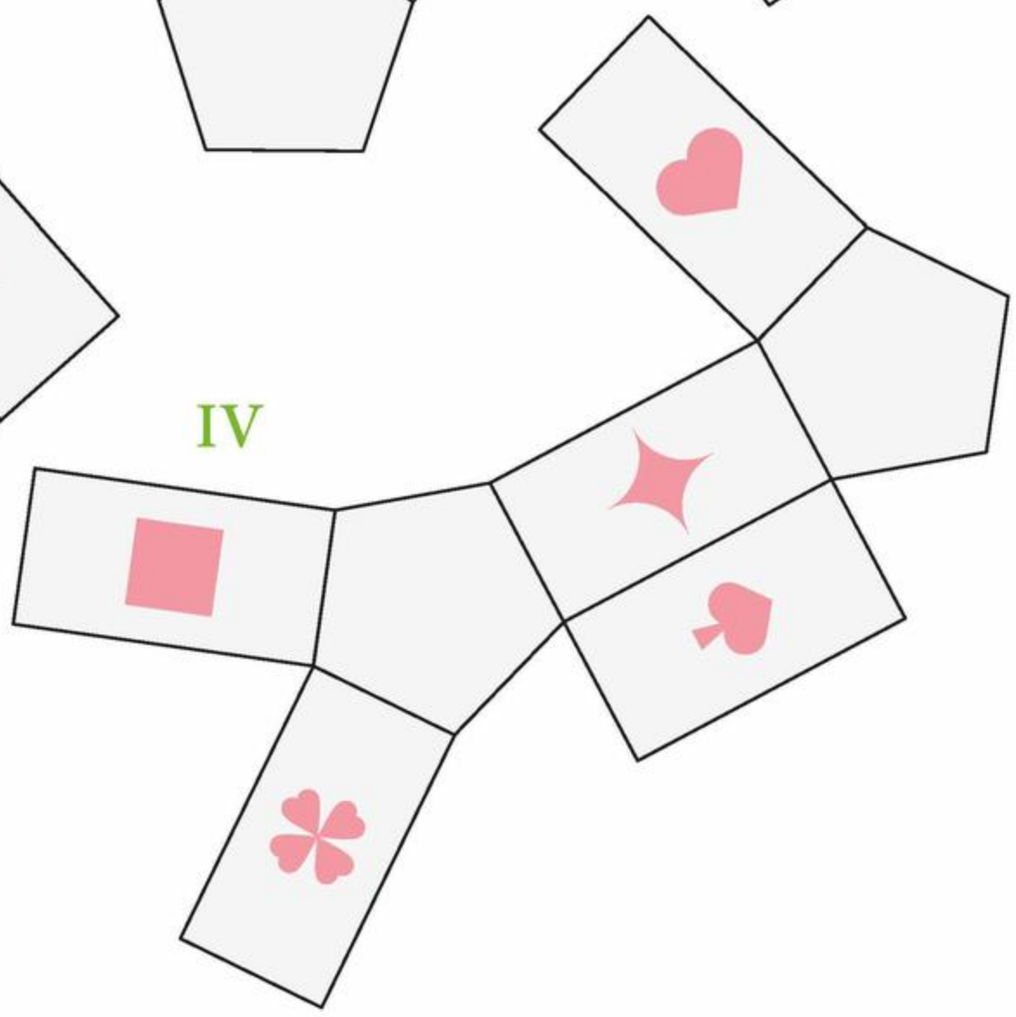
II



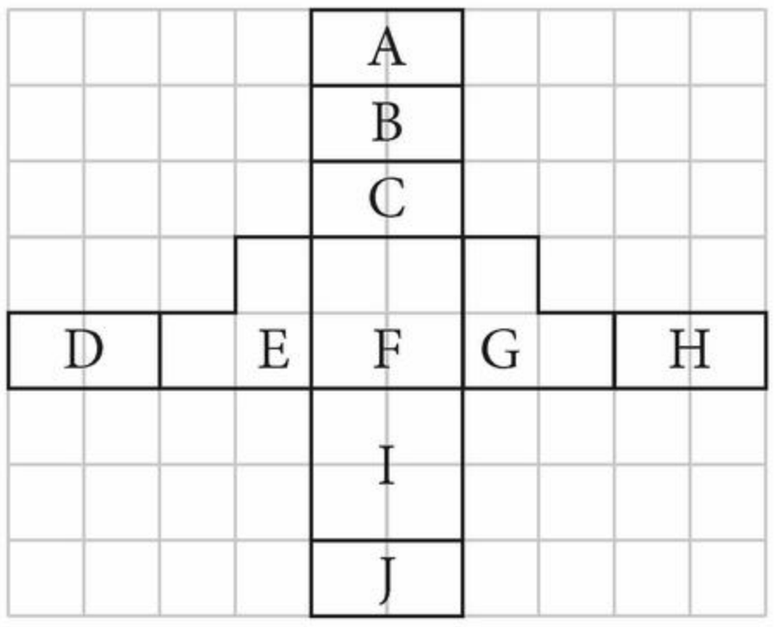
III



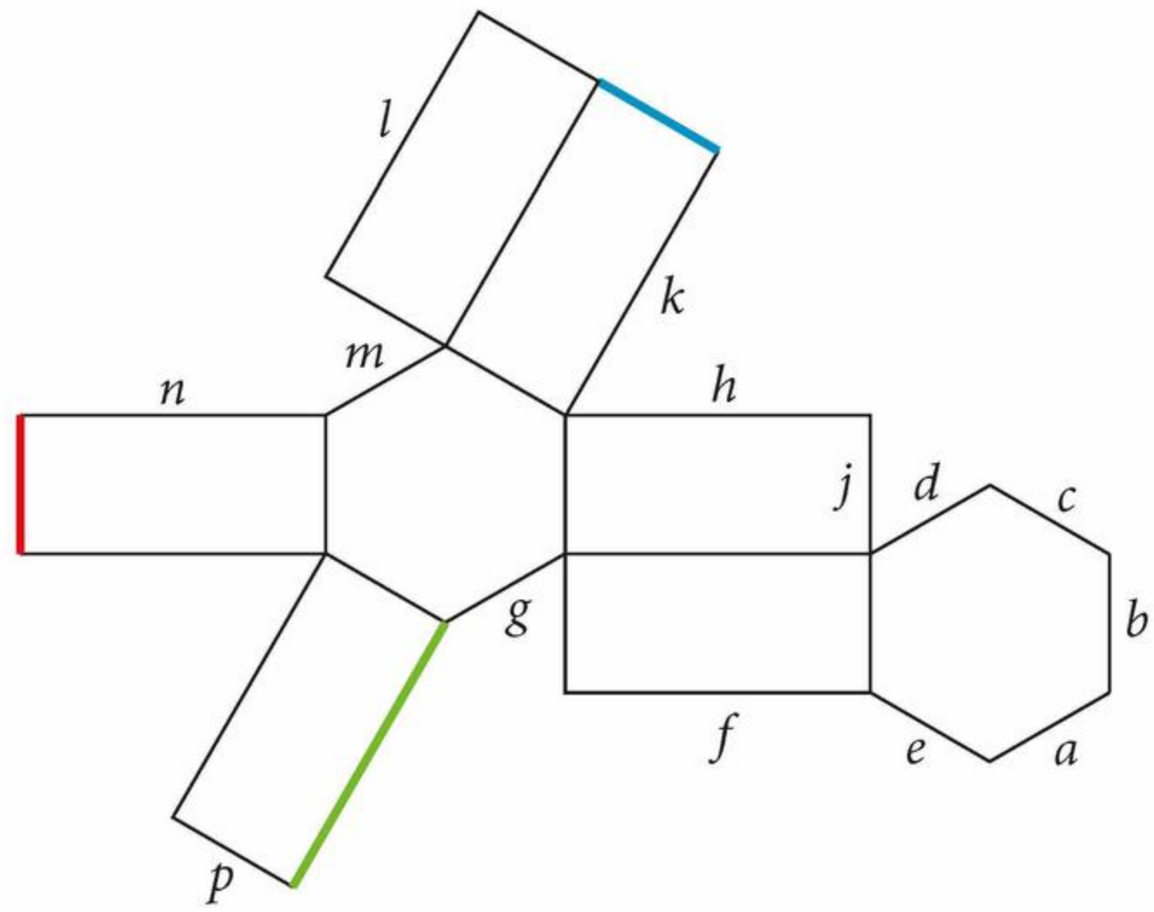
IV



12 Jędrek chciał narysować siatkę graniastosłupa, ale narysował o dwie ściany za dużo. Które ściany należałoby usunąć, aby otrzymany rysunek przedstawiał siatkę? Podaj wszystkie możliwości.



13 Na rysunku przedstawiono siatkę graniastosłupa sześciokątnego. Z którą krawędzią zostanie sklejona krawędź czerwona, z którą – zielona, a z którą – niebieska?



Dla dociekliwych

Umiesz już rysować siatki graniastosłupów. Podobnie można tworzyć siatki ostrosłupów.

Przygotuj następujące figury: trójkąt równoboczny, kwadrat, romb i sześciokąt, każdą o boku 4 cm, oraz sześć trójkątów równoramiennych, każdy o podstawie 4 cm i ramieniu 6 cm. Instrukcja rysowania sześciokąta foremnego znajduje się na stronie 140 w pierwszej części podręcznika.

1 Weź trójkąt równoboczny i trzy trójkąty równoramienne. Przygotuj siatkę ostrosłupa o podstawie trójkątnej. Sprawdź, czy siatka jest właściwie zbudowana, i naszkicuj ją. Zaprojektuj kilka innych siatek tej samej bryły.

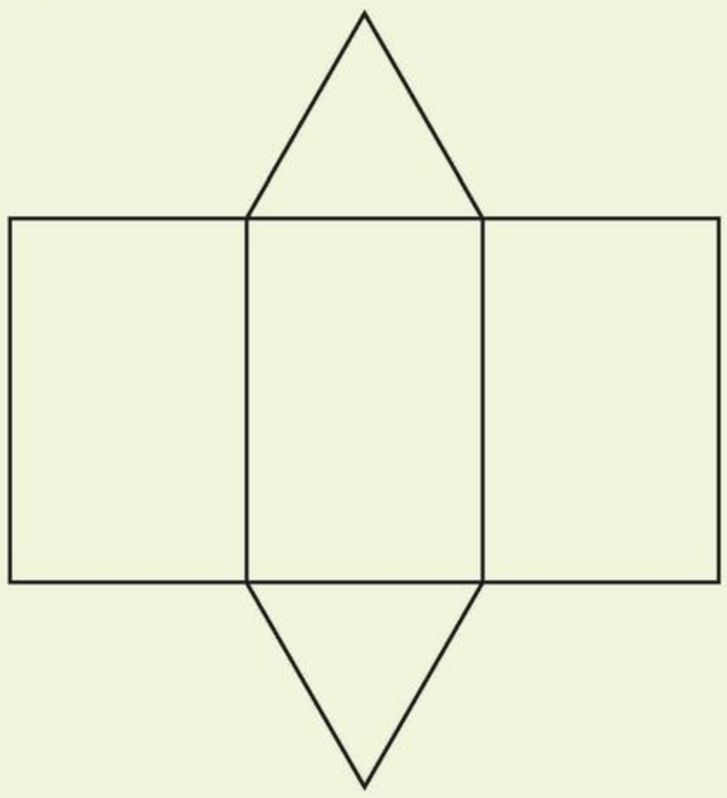
2 Wykorzystując również pozostałe figury, zaprojektuj siatki ostrosłupa o podstawie kwadratowej i ostrosłupa o podstawie sześciokątnej. Naszkicuj te siatki.

3 Czy z przygotowanych przez ciebie figur można wybrać takie, aby udało się z nich zbudować siatkę ostrosłupa, którego podstawa ma kształt rombu (niebędącego kwadratem)? Wytłumacz dlaczego. Spróbuj wyciąć takie trójkąty, aby mogła powstać siatka ostrosłupa o podstawie w kształcie rombu.

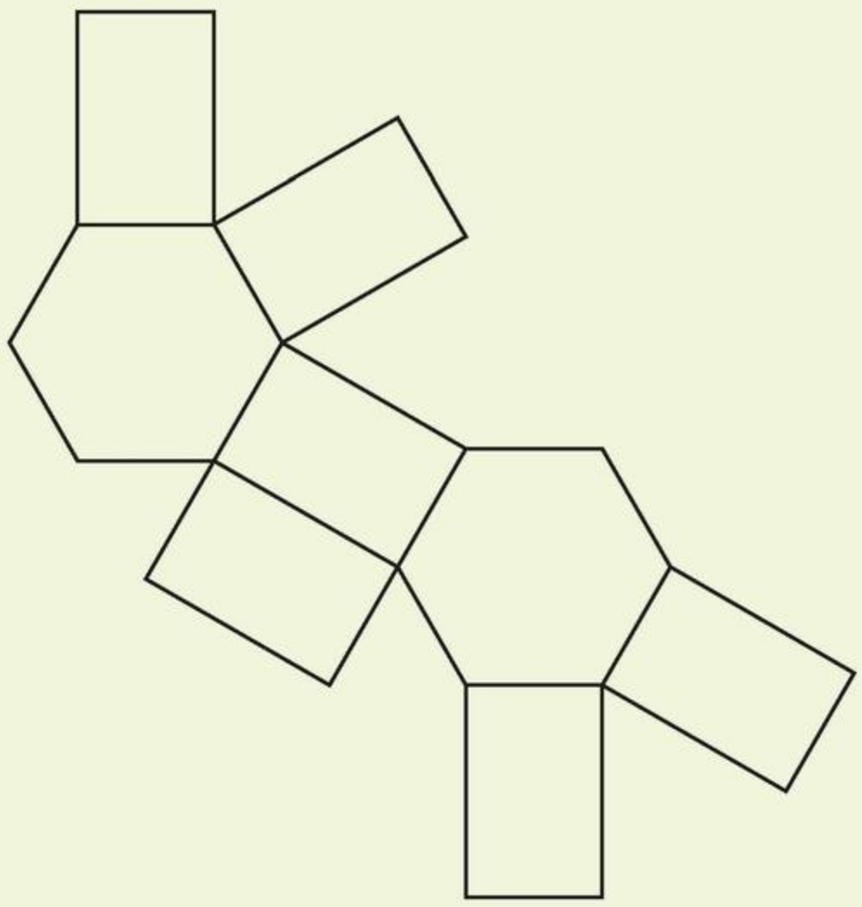
Czy już umiem?

I Jaką bryłę można zbudować z siatki przedstawionej na rysunku?

a)

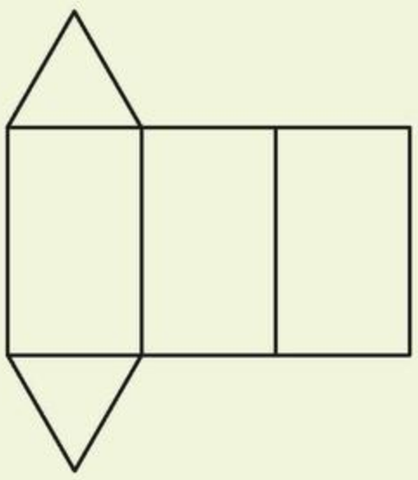


b)

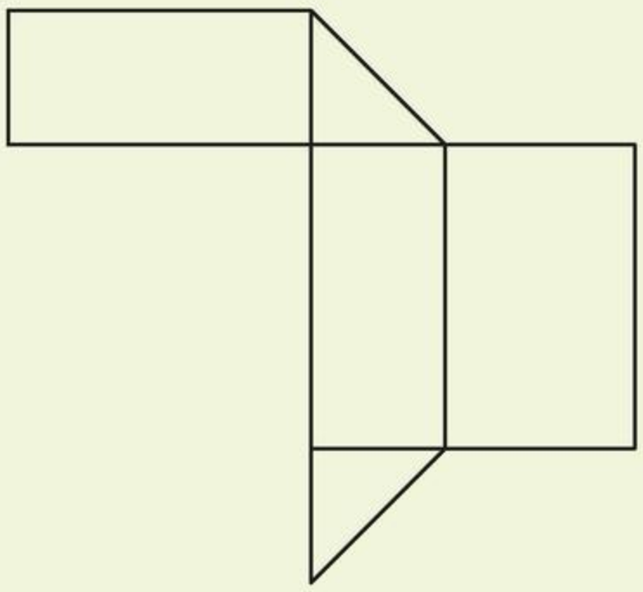


II Wskaż siatki graniastosłupów o podstawie trójkątnej. Zmierz i zapisz ich wysokości.

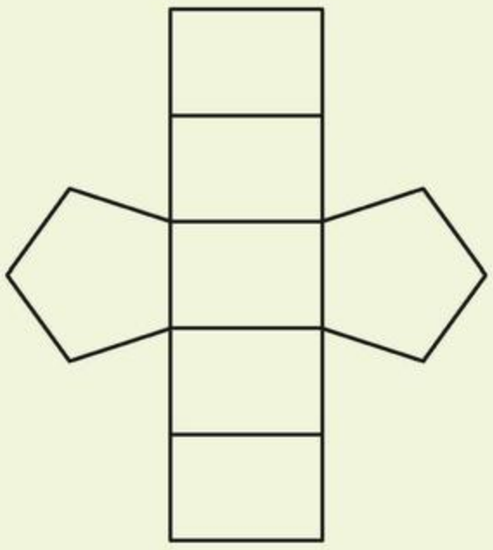
A



B



C

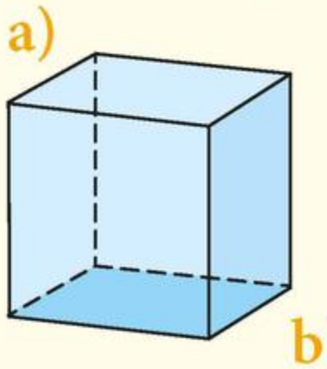


III Narysuj siatkę graniastosłupa, którego podstawą jest trójkąt prostokątny o bokach: 3 cm, 4 cm i 5 cm i którego wysokość wynosi 2 cm. Wytnij siatkę i złóż ją, żeby sprawdzić, czy została dobrze zaprojektowana.

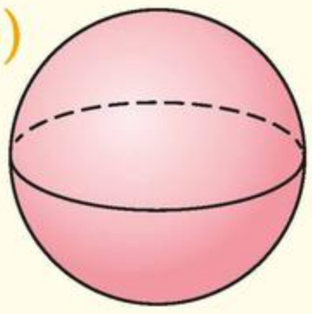
Powtórzenie przed klasówką

1 Jaka to bryła?

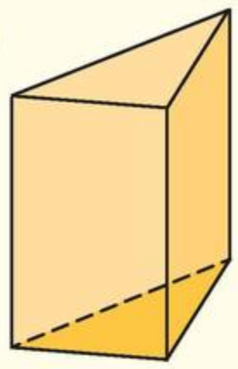
a)



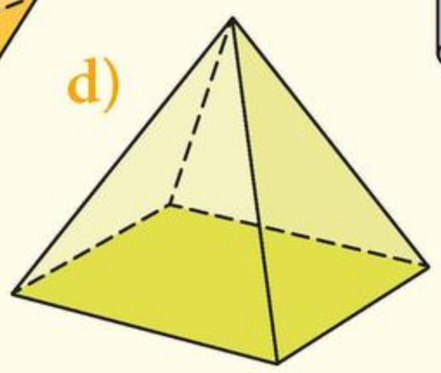
b)



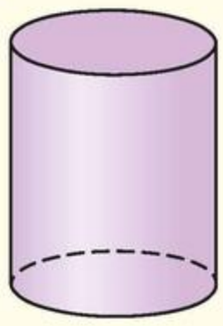
c)



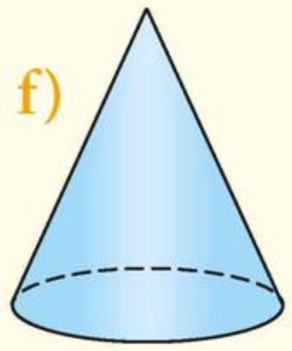
d)



e)



f)

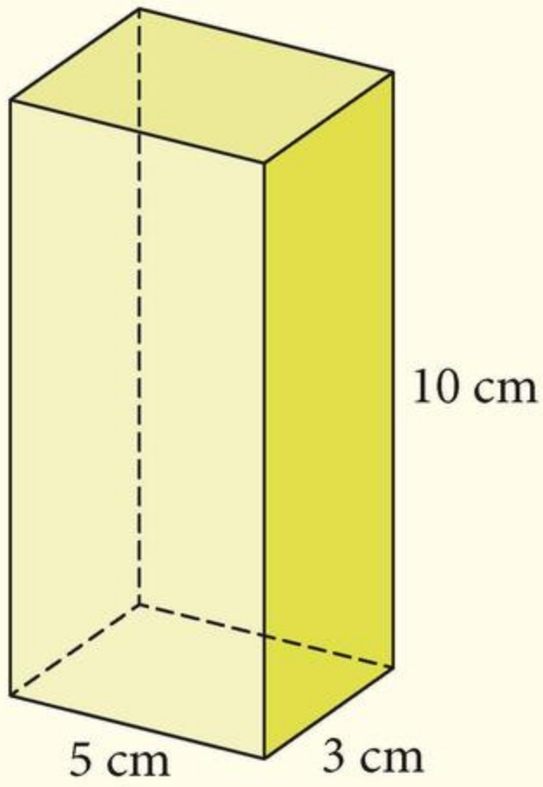


2 Narysuj prostopadłościan.

a) Zaznacz na zielono wszystkie jego wierzchołki.

b) Wybierz jeden wierzchołek i zaznacz na niebiesko wszystkie krawędzie, które z niego wychodzą.

3 Oblicz objętość prostopadłościanu przedstawionego na rysunku.



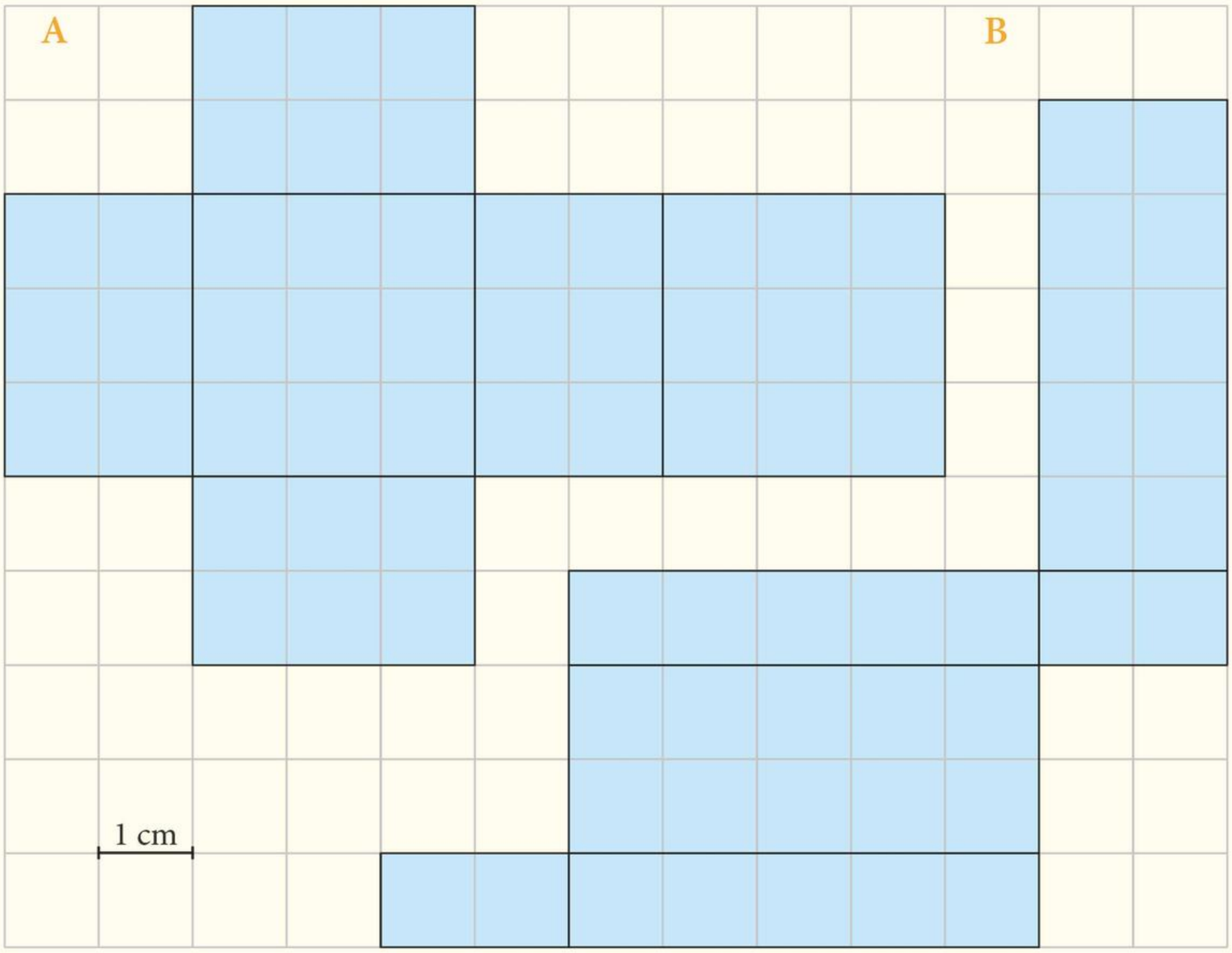
4 Narysuj graniastosłup o podstawie trójkątnej. Ile wierzchołków, ile krawędzi i ile ścian ma ta bryła?

5 Ile wierzchołków, ile krawędzi i ile ścian ma ostrosłup o podstawie czworokątnej?

6 Narysuj trzy różne siatki sześcianu o krawędzi 1,5 cm i siatkę prostopadłościanu o wymiarach: 2 cm, 3 cm i 1,5 cm.

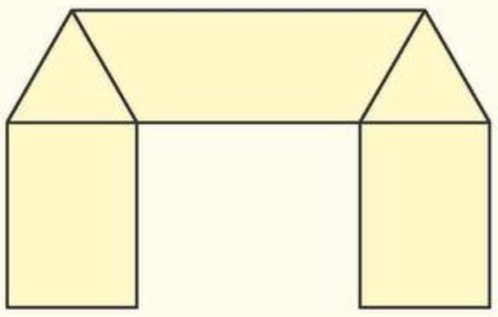
7 Narysuj siatkę graniastosłupa o wysokości 1 cm, którego podstawą jest trójkąt prostokątny o bokach 3 cm, 4 cm i 5 cm.

8 Na poniższym rysunku przedstawiono siatki dwóch prostopadłościanów. Odczytaj z rysunku potrzebne wymiary i oblicz objętość każdego z tych prostopadłościanów.

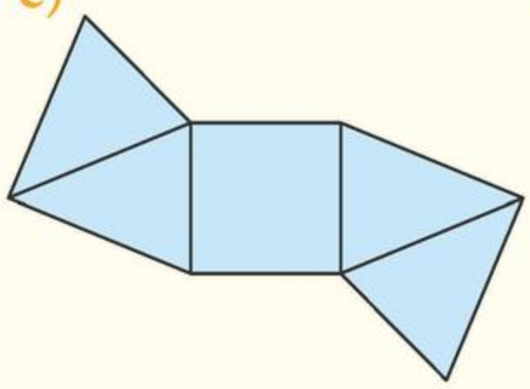


9 Przyjrzyj się poniższym rysunkom. Jeśli na rysunku przedstawiono siatkę bryły, podaj nazwę tej bryły. Jeśli to nie jest siatka żadnej bryły, wyjaśnij dlaczego.

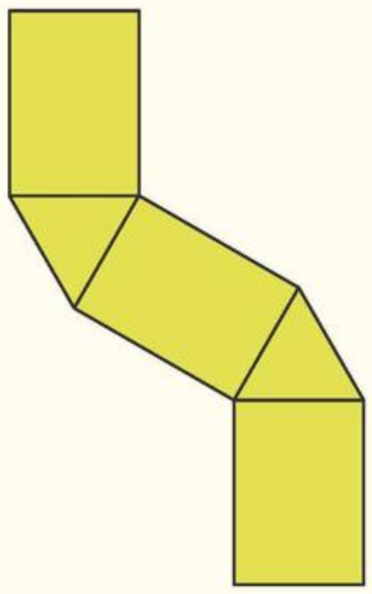
a)



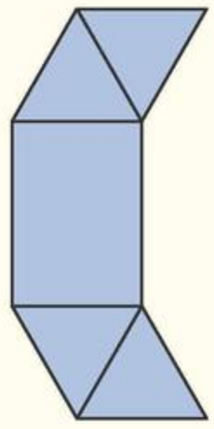
c)



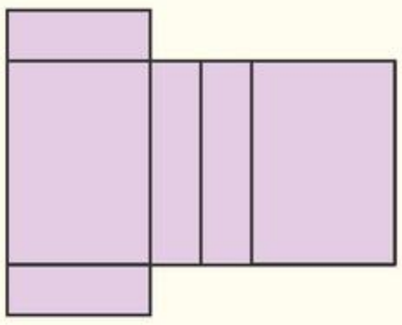
e)



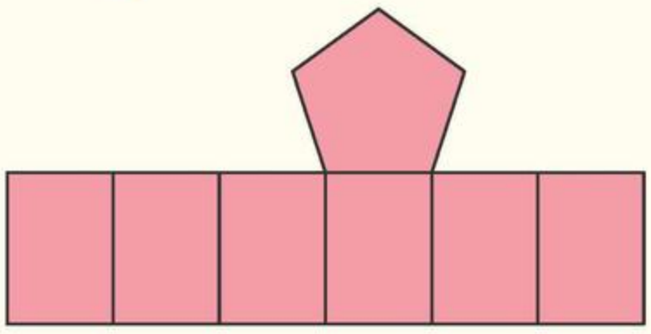
f)



b)



d)



Zadania na temat...

Domki, domy i wieżowce

Na ilustracjach widzisz cztery budowle.



Pierwsze dwie to typowe domy mieszkalne – wieżowiec i dom jednorodzinny.



Trzecia to TEDA Towers – projekt kompleksu olbrzymich budynków w chińskim mieście Tianjin, który miał mieścić prywatne mieszkania, hotele, biura, sklepy itd. Projekt nie został jednak zrealizowany.

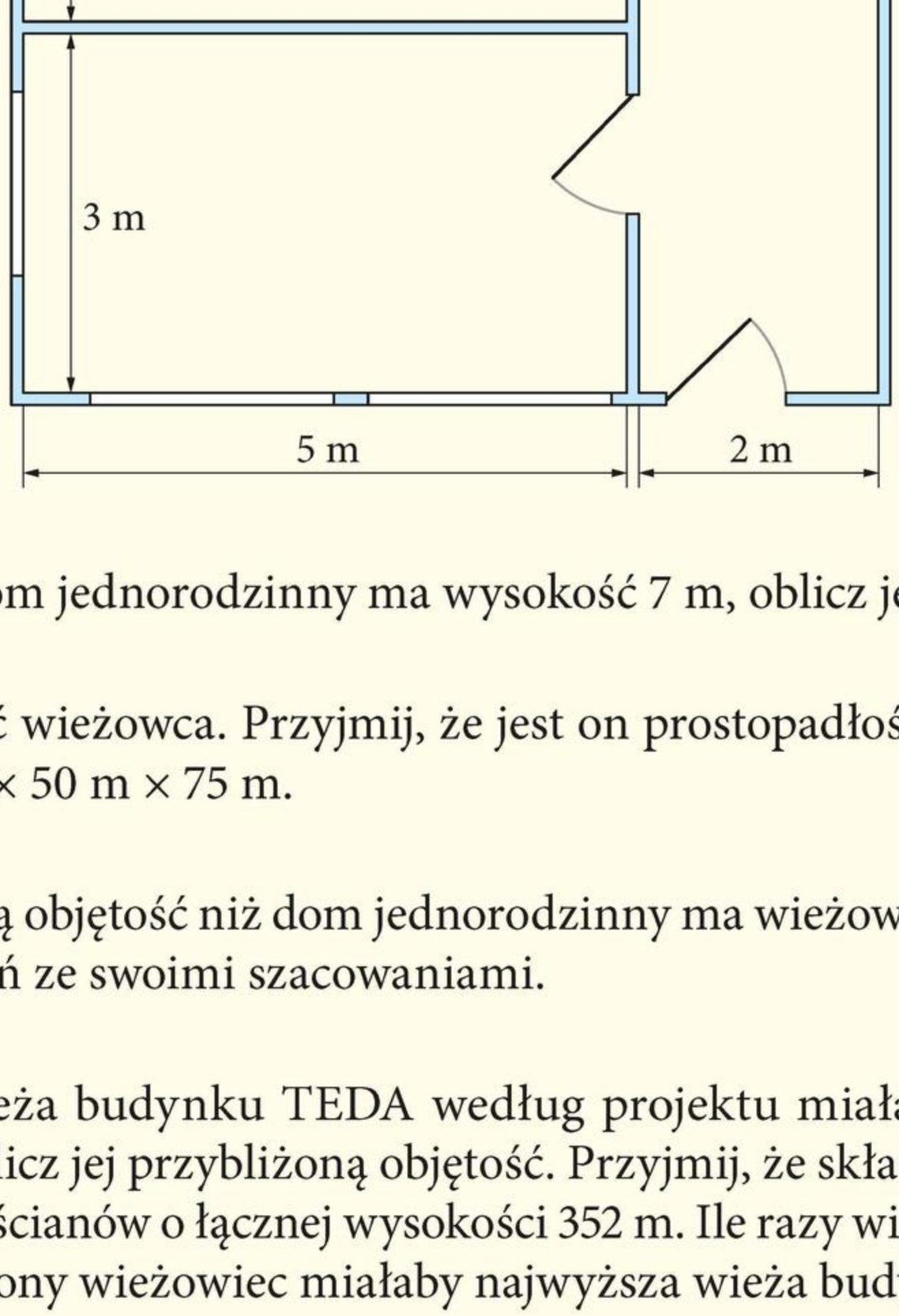


Ostatnia budowla to Krzywy Domek, znajdujący się w Sopocie. Jak widać, kształt domu może być bardzo nietypowy.



1 Wieżowiec ma większą kubaturę (objętość) niż dom jednorodzinny. Spróbuj oszacować, ile razy większą.

2 Korzystając z zamieszczonego niżej planu parteru domu, oblicz zajmowaną przez niego powierzchnię. Pomiń grubość ścian.



3 Wiedząc, że dom jednorodzinny ma wysokość 7 m, oblicz jego objętość.

4 Oblicz objętość wieżowca. Przyjmij, że jest on prostopadłościanem o wymiarach 30 m × 50 m × 75 m.

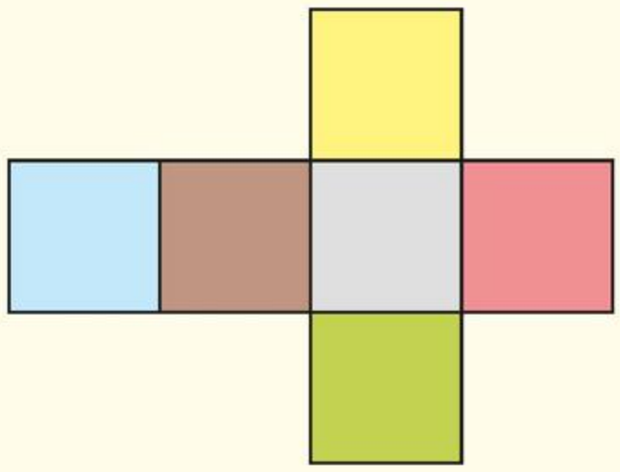
5 Ile razy większą objętość niż dom jednorodzinny ma wieżowiec? Porównaj wyniki obliczeń ze swoimi szacowaniami.

6 Najwyższa wieża budynku TEDA według projektu miała mieć 356 m wysokości. Oblicz jej przybliżoną objętość. Przyjmij, że składałaby się ona z jedenastu sześcianów o łącznej wysokości 352 m. Ile razy większą objętość niż przedstawiony wieżowiec miałaby najwyższa wieża budynku TEDA?

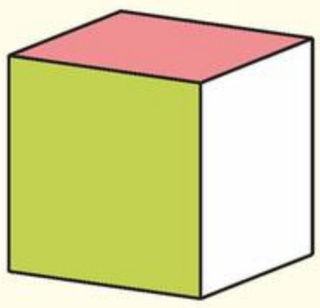
Zadania na deser

1 Weź do ręki modele kilku graniastosłupów i ostrosłupów lub wyobraź je sobie. Dla każdej z tych brył podaj: liczbę jej ścian, liczbę krawędzi i liczbę wierzchołków, a następnie dodaj liczbę ścian do liczby wierzchołków i od otrzymanej sumy odejmij liczbę krawędzi. Co zauważasz?

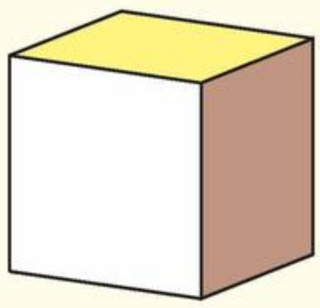
2 Poniżej widzisz siatkę sześcianu i rysunki przedstawiające ten sam sześcian, oglądany z różnych stron.



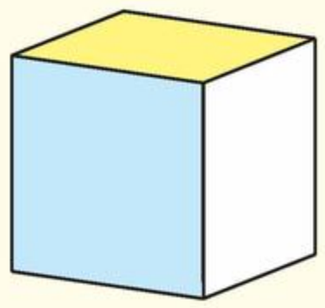
I



II

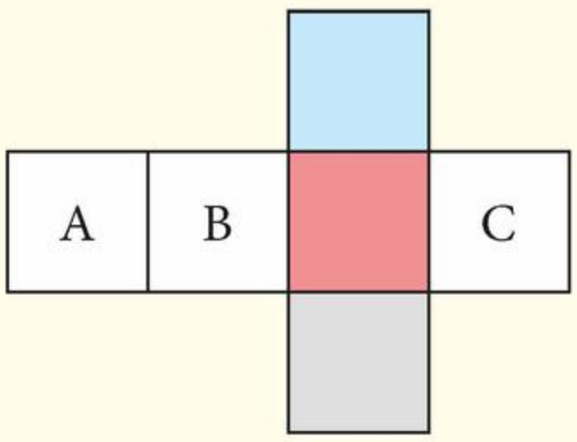


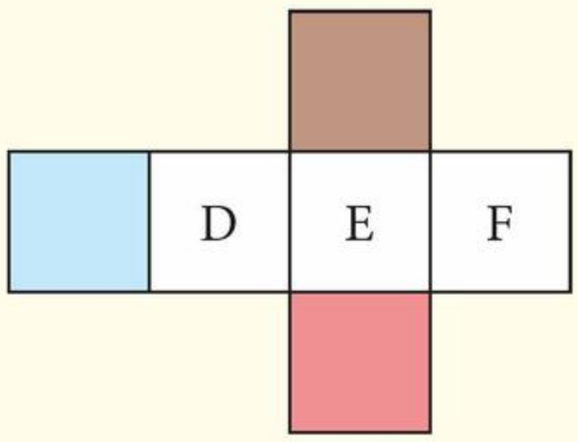
III

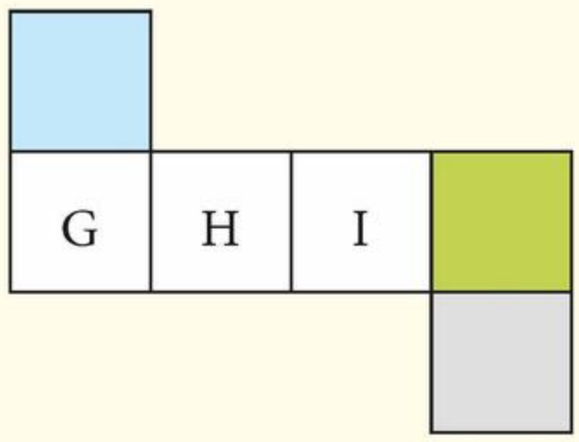


Przyjrzyj się im i odpowiedz, jaki kolor ma na każdym z rysunków ściana, na której stoi sześcian, oraz na jaki kolor należy pomalować ścianę, którą pozostawiono białą. Jeśli nie umiesz sobie tego wyobrazić, wykonaj odpowiedni model.

3 Na rysunkach przedstawiono różne siatki sześcianu z zadania 2. Siatki nie zostały jednak do końca pokolorowane. Jakie kolory powinny mieć ściany oznaczone literami? Jeśli nie umiesz sobie tego wyobrazić, posłuż się modelem.





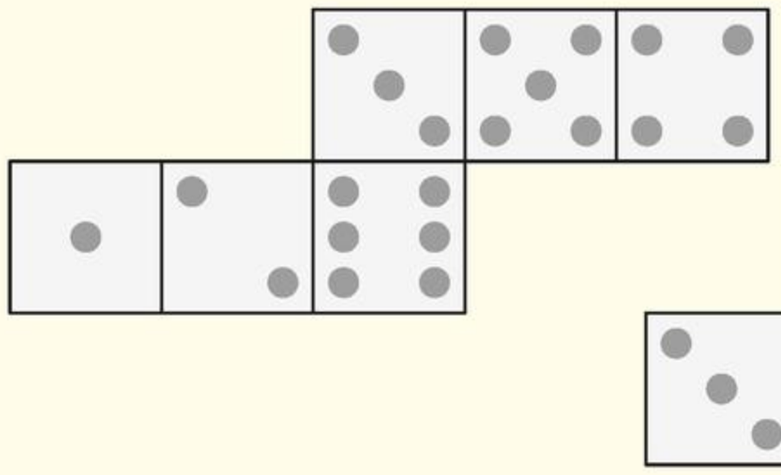


Informacje do zadań 4 i 5

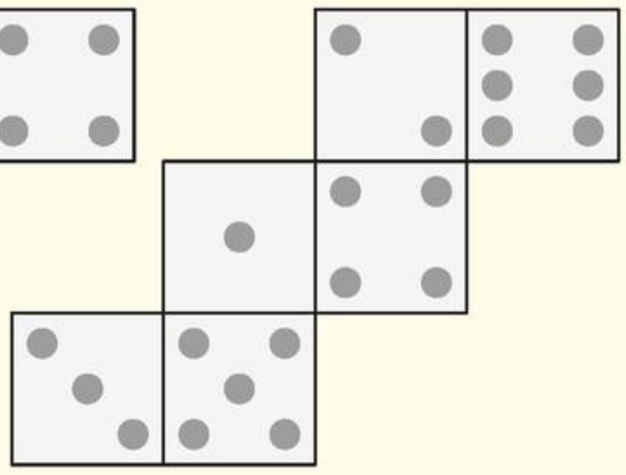
Czy wiesz, jak są rozmieszczone oczka na kostce do gry? Otóż naprzeciwko ściany z 1 oczkiem jest ściana z 6 oczkami, a naprzeciwko 2 oczek jest 5 oczek. Suma oczek na przeciwległych ścianach wynosi 7.

4 Które z poniższych siatek są siatkami kostki do gry?

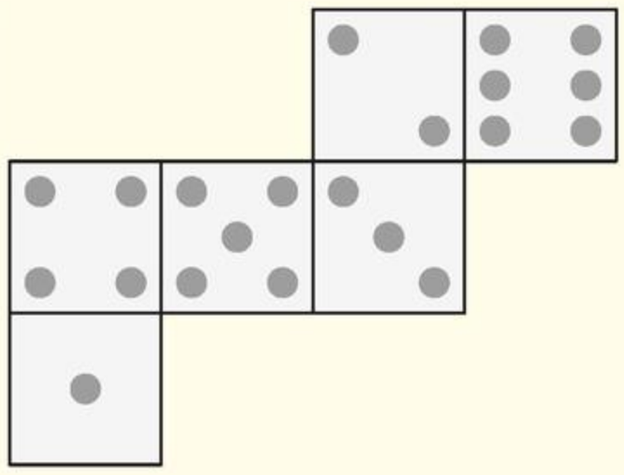
I



II

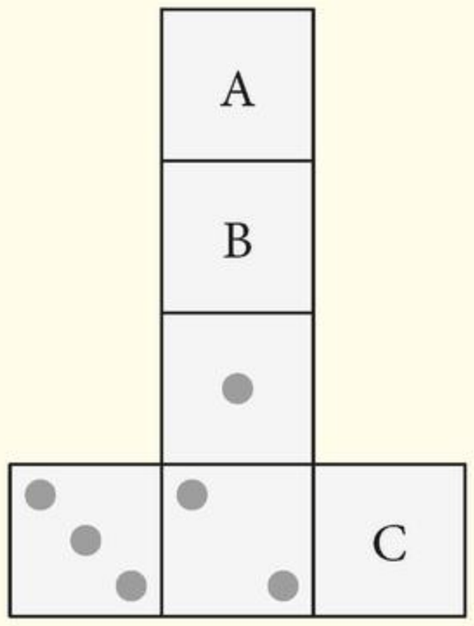


III

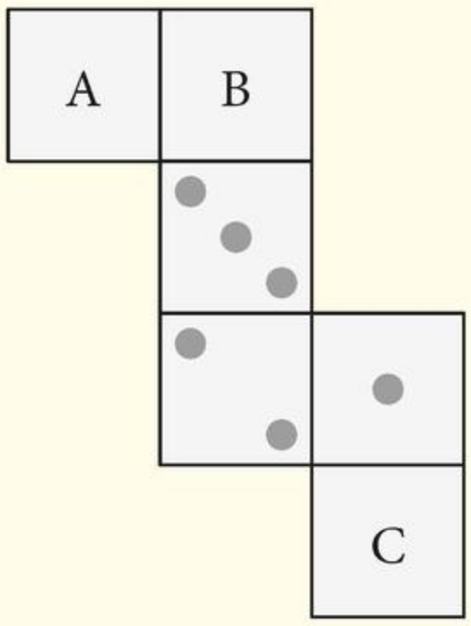


5 Ile oczek powinno się znaleźć na polu A, ile na polu B, a ile na polu C, aby rysunek przedstawiał właściwie skonstruowaną siatkę kostki do gry?

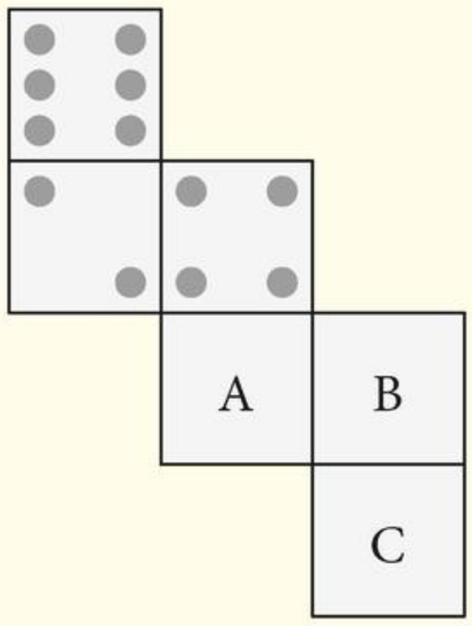
a)



b)

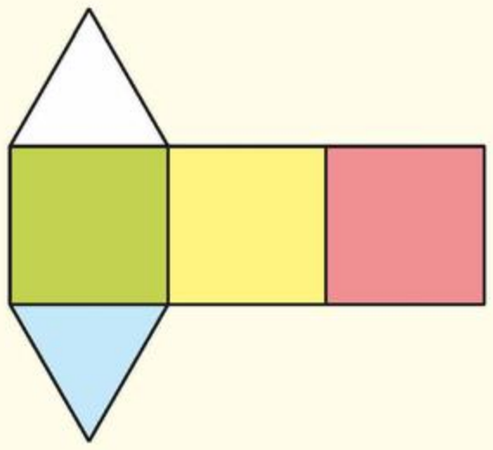


c)

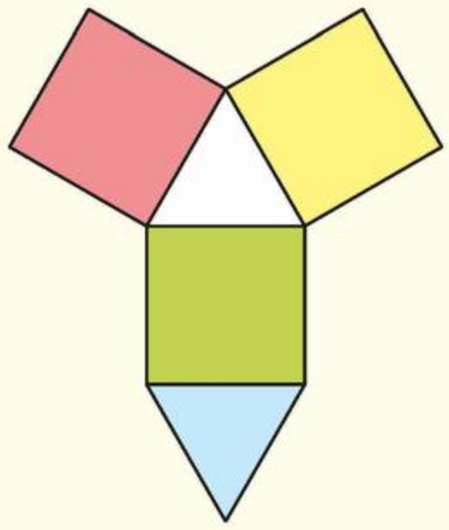


6 Dwie spośród trzech poniższych siatek to siatki tak samo pomalowanej bryły. Które to siatki? Jak się nazywa bryła, którą można z nich zbudować?

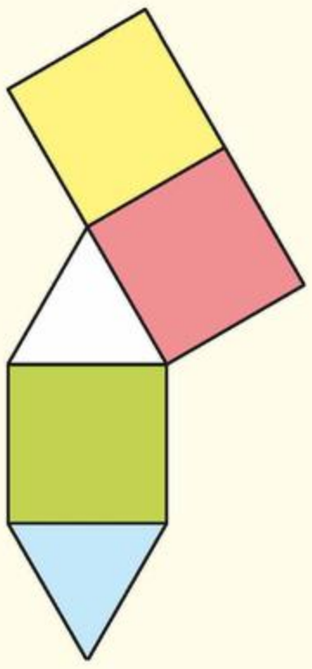
I



II

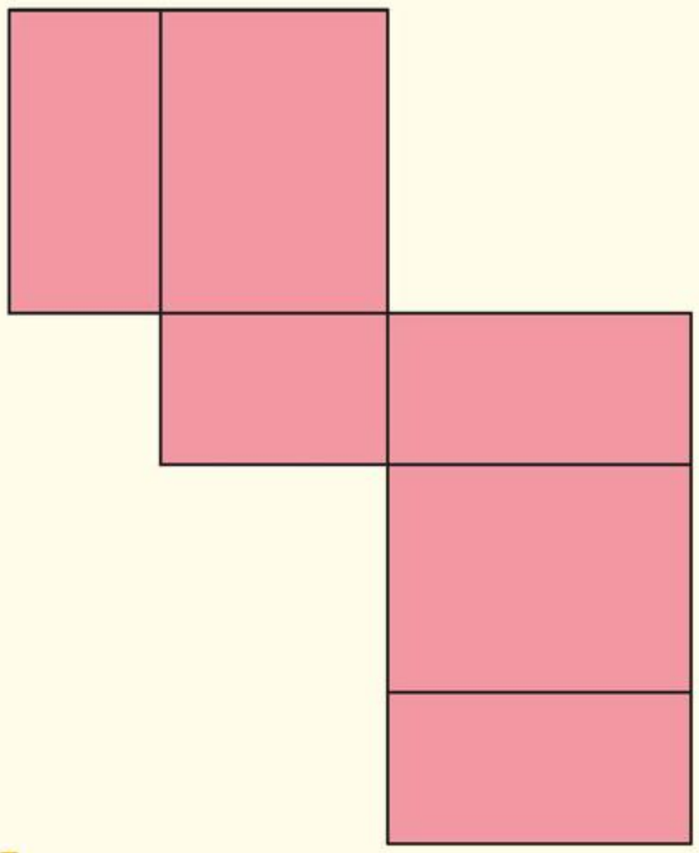


III

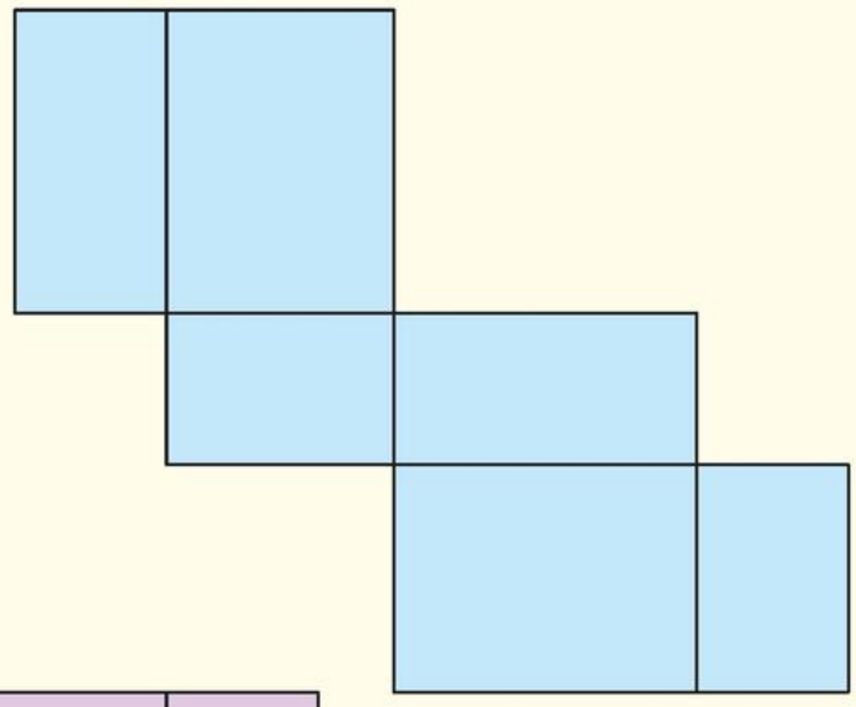


7 Które rysunki przedstawiają siatki prostopadłościanu?

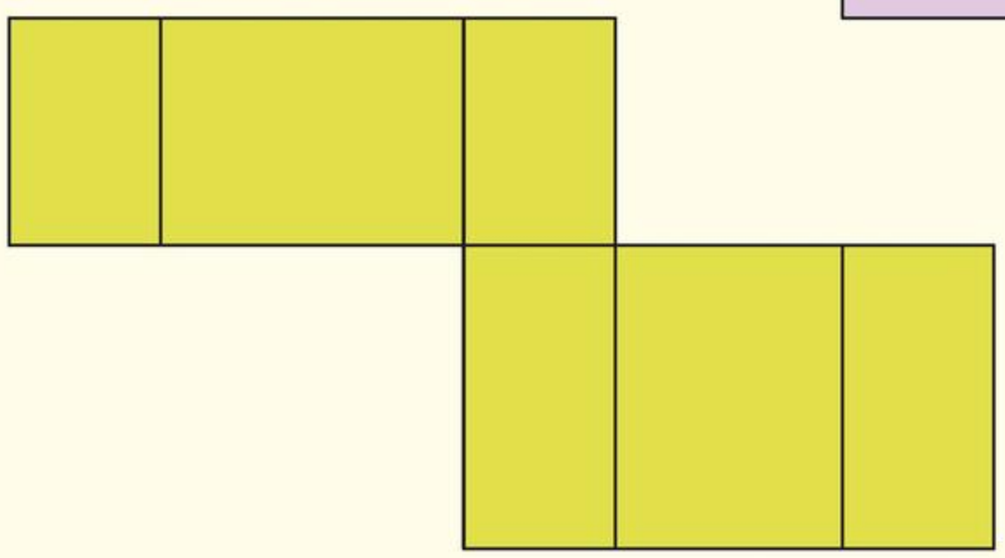
I



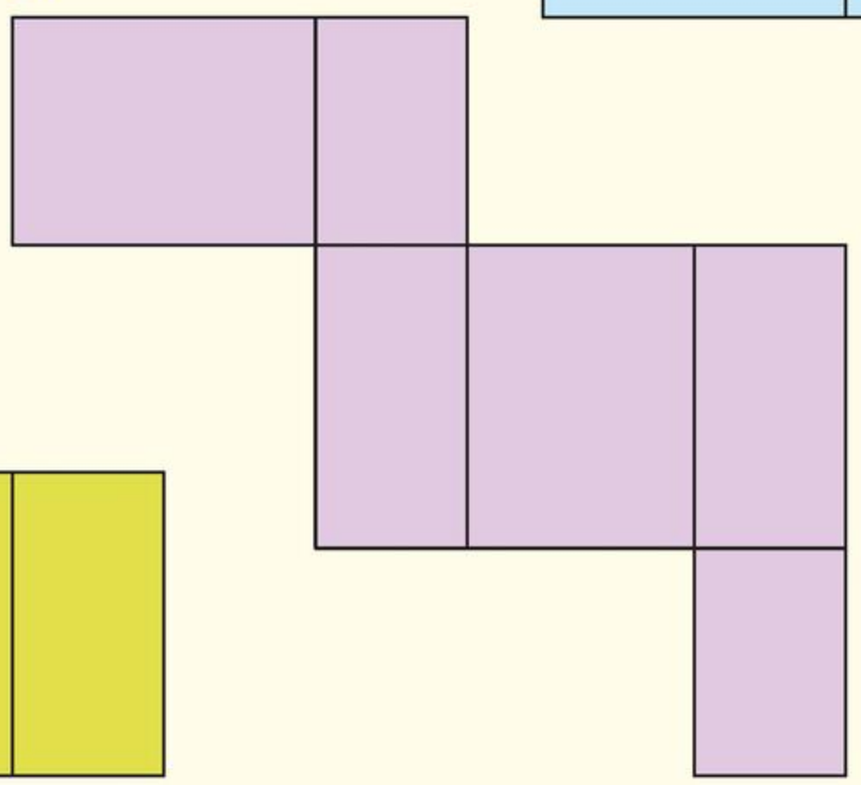
II



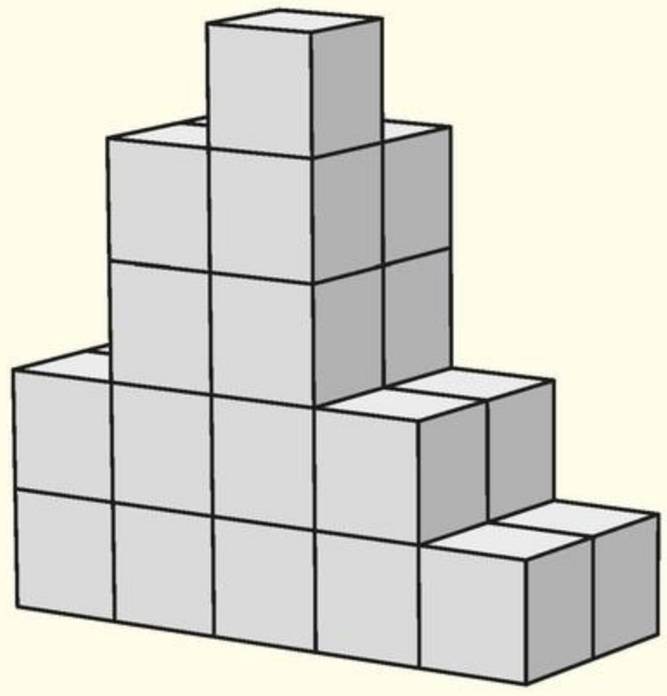
III



IV



8 Budowla przedstawiona na rysunku powstała z kostek o wymiarach 1 cm × 1 cm × 1 cm. Chcemy zastąpić część tych kostek większymi kostkami, o wymiarach 2 cm × 2 cm × 2 cm. Ile co najwyżej małych kostek możemy zastąpić dużymi, nie zmieniając kształtu i wymiarów budowli?

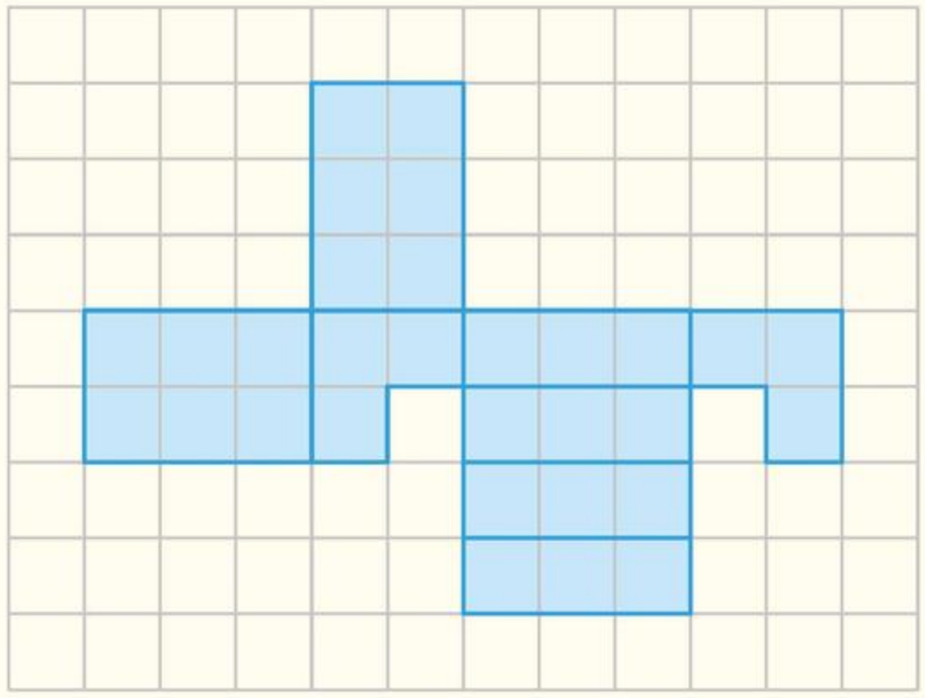


9 Narysuj kilka różnych siatek graniastosłupa, którego podstawą jest trójkąt prostokątny o bokach 3 cm, 4 cm i 5 cm, a ściana boczna o największym polu jest kwadratem.

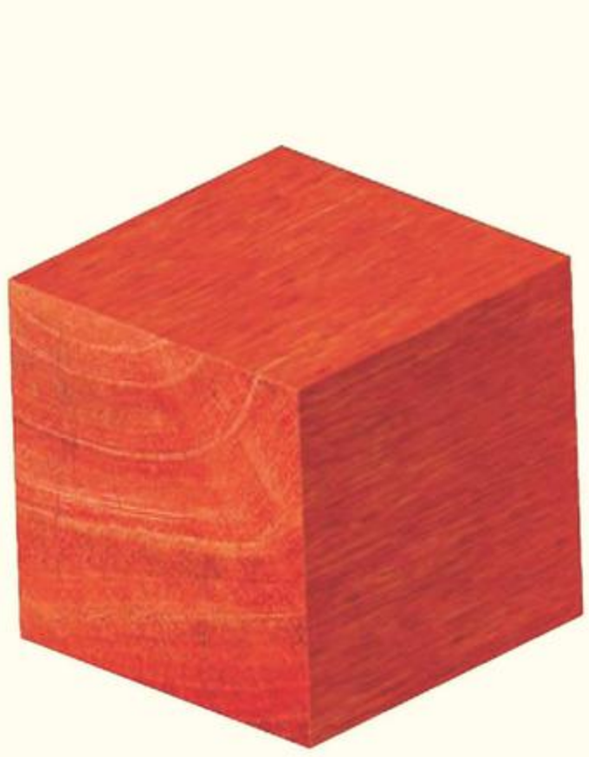
10 Na rysunku przedstawiono siatkę pewnego graniastosłupa. Przyjrzyj się jej i odpowiedz na pytania.

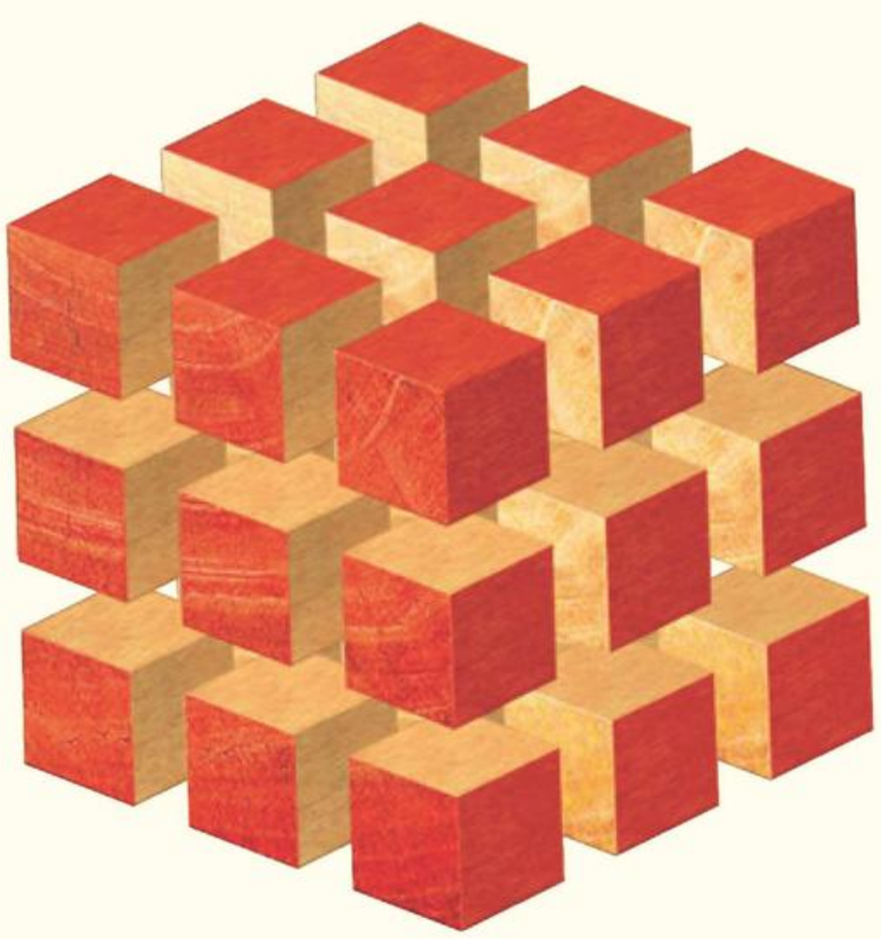
a) Jaka figura jest podstawą tego graniastosłupa?

b) Jaka jest objętość graniastosłupa o takiej siatce?



11 Drewniany sześcian pomalowano na czerwono, a następnie pocięto na $3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$ małych sześcianików (jak na rysunku).





a) Ile z powstałych sześcianików ma: jedną ścianę czerwoną, dwie ściany czerwone, trzy ściany czerwone, a ile z nich nie ma ani jednej czerwonej ściany?

b) Jakie byłyby odpowiedzi na pytania z podpunktu a), gdybyśmy podzielili ten sześcian na $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ małe sześcianiki?

Odpowiedzi

IV Ułamki dziesiętne

s. 11 1. Ułamek dziesiętny

1

poziom A **a)** 0,3 **b)** $\frac{37}{100}$ **c)** $\frac{9}{10}$ **d)** 0,23 **e)** 0,1 **f)** 0,41

poziom B **a)** 0,03 **b)** $\frac{9}{10000}$ **c)** 0,017 **d)** 0,01 **e)** $\frac{7}{100}$ **f)** 0,033

poziom C **a)** 2,017 **b)** $13\frac{9}{100}$ **c)** 5,01 **d)** $8\frac{13}{1000}$ **e)** 123,067 **f)** $11\frac{11}{1000}$

poziom D **a)** 2,75 **b)** 12,2 **c)** 0,6 **d)** 1,5 **e)** 0,25 **f)** 3,8

poziom E **a)** 1,25 **b)** 5,625 **c)** 0,014 **d)** 7,76 **e)** 39,72 **f)** 7,125

MISTRZ **a)** 4,75 **b)** 89,325 **c)** $45\frac{3}{8}$ **d)** 12,408 **e)** $\frac{3}{40}$ **f)** 0,125

2

poziom A **a)** < **b)** > **c)** > **d)** < **e)** > **f)** >

poziom B **a)** > **b)** > **c)** > **d)** > **e)** < **f)** <

poziom C **a)** = **b)** > **c)** < **d)** > **e)** < **f)** >

MISTRZ **a)** > **b)** = **c)** < **d)** < **e)** = **f)** >

4 trzydzieści cztery setne; trzydzieści cztery i pięć dziesiątych; siedemset osiemdziesiąt sześć tysięcznych **5** dwanaście i siedem dziesiątych; trzy tysiące czterysta jeden dziesięciotysięcznych; cztery i dziewięć setnych; sześć tysięcznych **6** jeden i siedemdziesiąt pięć setnych; dziewięć i dwie setne; pięćset trzydzieści i dwadzieścia osiem setnych; sto siedem i czterdzieści osiem setnych; cztery; jeden i pięćset piętnaście tysięcznych; sześć i osiem dziesiątych **7** 0,00300 = 0,003; 18,072000 = 18,0720; 0,900 = 0,9 = 0,90 **8 a)** 0,15 **b)** 3,04 **c)** 14,028 **d)** 1005,006 **9** WOLIN

11 a) $\frac{1}{2} > 0{,}4$ **b)** $\frac{1}{2} < 0{,}52$ **c)** $\frac{3}{4} < 0{,}8$ **d)** $\frac{3}{4} > 0{,}732$ **e)** $\frac{1}{5} > 0{,}15$ **f)** $\frac{3}{5} = 0{,}6$

12 Paweł wylosował najwięcej, a Tomek najmniej. **13 a)** $0{,}34 < \frac{3}{4} < \frac{4}{3} < 3{,}4 < 4{,}3$

b) $0{,}91 < 2{,}1117 < 2{,}32158273 < 2{,}7$ **14 a)** $\frac{1}{8} > 0{,}12$ **b)** $\frac{7}{8} < 0{,}899$ **c)** $\frac{5}{8} > 0{,}620$

15 a) np. 0,3772 **b)** np. 0,9993 **c)** np. 0,4999 **16** $2{,}003 < 2{,}06\square 72 < 2{,}\square 7 < 2{,}98\square\square 9 < 3{,}\square\square$

17 Najbardziej opłaca się kupić opakowanie ważące 0,6 kg.

Dla dociekliwych **1** $10 = 2 \cdot 5$, $100 = 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 = 2^2 \cdot 5^2$, $1000 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot = 2^3 \cdot 5^3$, $1\,000\,000 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 2^6 \cdot 5^6$

2 a) $20 = 2 \cdot 2 \cdot 5 = 2^2 \cdot 5$ **b)** np. przez 5, przez 50 **3** $50 = 2 \cdot 5 \cdot 5 = 2 \cdot 5^2$, pomnożyć np. przez 2; $8 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3$, pomnożyć np. przez 125; $25 = 5 \cdot 5 = 5^2$, pomnożyć np. przez 4; $125 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3$, pomnożyć np. przez 8

4 $15 = 3 \cdot 5$; nie można znaleźć takiej liczby, gdyż w rozkładzie liczby 15 występuje liczba 3, a w rozkładzie żadnej potęgi liczby 10 nie ma czynnika 3.

5 a) np. przez 4 **b)** np. przez 25 **c)** np. przez 8

6 Można rozszerzyć ułamek $\frac{3}{80}$, a nie da się rozszerzyć ułamków $\frac{2}{75}$, $\frac{4}{13}$ i $\frac{1}{15}$.

7 $\frac{9}{15} = \frac{3 \cdot 3}{3 \cdot 5} = \frac{3}{5} = \frac{6}{10} = 0{,}6$

Czy już umiem? **I** $0{,}003 < 0{,}13 < 0{,}3 < 0{,}33 < 0{,}333 < 33{,}03$ **II a)** $0{,}75 = 0{,}7500$ **b)** $0{,}24 = 0{,}240$ **c)** $0{,}6 = 0{,}6000$ **III a)** $\frac{1}{4}$ **b)** $\frac{1}{50}$ **c)** $\frac{3}{8}$

s. 18 2. Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych

1

poziom A **a)** 0,9 **b)** 0,7 **c)** 0,9 **d)** 0,9 **e)** 0,6 **f)** 0,2

poziom B **a)** 1,4 **b)** 2,1 **c)** 0,2 **d)** 1,5 **e)** 0,7 **f)** 1,3

poziom C **a)** 0,8 **b)** 1,9 **c)** 1,3 **d)** 2 **e)** 2,3 **f)** 1,6

poziom D **a)** 0,55 **b)** 0,18 **c)** 0,22 **d)** 0,52 **e)** 0,22 **f)** 0,65

MISTRZ **a)** 1,731 **b)** 8,015 **c)** 16,253 **d)** 8,37 **e)** 5,852 **f)** 4,89

2

poziom A **a)** 3,174 **b)** 11,88 **c)** 2,82 **d)** 21,16 **e)** 10,651 **f)** 1,96

poziom B **a)** 2,72 **b)** 4,57 **c)** 3,823 **d)** 2,62 **e)** 4,82 **f)** 8,083

poziom C **a)** 1,07 **b)** 0,497 **c)** 3,848 **d)** 0,613 **e)** 3,572 **f)** 1,17

MISTRZ **a)** 6,504 **b)** 4,896 **c)** 4,069 **d)** 19,972 **e)** 19,312 **f)** 5,276

3 a) 0,73 **b)** 0,95 **c)** 0,896 **d)** 0,109 **4** 0,50 zł

6 a) 4,96 m **b)** 6,62 m **7 a)** Hańcza, o 84,6 m **b)** Śniardwy, o 110,69 km^2 **c)** 116,91 km^2

8 a) $x = 0{,}21$ **b)** $x = 16{,}83$ **c)** $x = 3{,}44$ **9** 4,91 kg **10 a)** 169,316 **b)** o 21,654

11 A = 1,78; B = 2,12; C = 3,14; D = 3,48 **12** 2,76 m **13** 11,321 t = 11 321 kg

14 A = 2,104; B = 2,228; C = 2,476; D = 2,724 **15** 1,558 i 1,35

Dla dociekliwych **1** $0{,}72 = 0{,}7 + 0{,}02$; $0{,}941 = 0{,}9 + 0{,}04 + 0{,}001$

2 $0{,}92563 = 0{,}9 + 0{,}02 + 0{,}005 + 0{,}0006 + 0{,}00003$; 6 to cyfra części dziesięciotysięcznych, 3 to cyfra części stutysięcznych.

Czy już umiem? **I a)** 1,2 **b)** 1,3 **c)** 0,65 **II a)** 3,11 **b)** 1,41 **c)** 3,361 **III** 7,73 kg

s. 24 3. Mnożenie ułamków dziesiętnych

1

poziom A **a)** 35,4 **b)** 82,216 **c)** 1,784 **d)** 845,1 **e)** 61,2 **f)** 6,746

poziom B **a)** 0,025 **b)** 320 **c)** 0,025 **d)** 650 **e)** 0,05 **f)** 20

poziom C **a)** 1,2 **b)** 0,8 **c)** 1,8 **d)** 1 **e)** 0,7 **f)** 1,2

poziom D **a)** 0,08 **b)** 0,018 **c)** 0,054 **d)** 0,0056 **e)** 0,0021 **f)** 0,00016

MISTRZ **a)** 0,06 **b)** 0,08 **c)** 0,9 **d)** 0,024 **e)** 0,1654 **f)** 73,56

Odpowiedzi

2

poziom A **a)** 1,028 **b)** 1,7 **c)** 3,072 **d)** 1,035 **e)** 2,056 **f)** 1,684

poziom B **a)** 2,592 **b)** 22,632 **c)** 1,31976 **d)** 2,6676 **e)** 45,0042 **f)** 28,88

poziom C **a)** 0,0024 **b)** 0,000341 **c)** 0,0189 **d)** 0,00771 **e)** 0,1112 **f)** 0,11004

MISTRZ **a)** 0,88704 **b)** 9,22944 **c)** 158,806656 **d)** 0,000000036 **e)** 0,46656 **f)** 0,00114452

3 8,10 zł **5** starczyło **6 a)** 4500; 2 300 000; 12 350; 760; 500 000; 1070 **b)** 25,2 tys.; 8,6 mln; 16,75 tys.; 18,2 mln; 5,25 tys.; 3,5 tys. **7 a)** $x = 10$ **b)** $x = 1000$ **c)** $x = 1000$ **d)** $x = 0{,}76$ **8 a)** $x = 0{,}54$ **b)** $y = 20{,}31$ **c)** $t = 2{,}1$ **9** Mendel jaj waży 89,4 dag, a kopa 3,576 kg. **10 a)** 81,25 drachm, czyli ok. 325 g **b)** 10 stadionów, czyli ok. 2 km **11 a)** ok. 30,11 zł **b)** ok. 0,30 zł **c)** ok. 32,52 zł **12** o 83,924 km **13 a)** 12 m^2 **b)** przedpokój, o powierzchni 4,8 m^2 **c)** 22,4 m^2 **d)** 20 m^2

Dla dociekliwych **1 a)** 0,08 **b)** 0,06 **c)** 0,07 **d)** 300 **e)** 2222 **f)** 3333

Czy już umiem? **I a)** 1730 **b)** 0,0323 **c)** 0,04 **II a)** 1,704 **b)** 1,6626 **c)** 0,04048 **III** 43,522 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$

s. 31 ## 4. Dzielenie ułamków dziesiętnych

1

poziom A **a)** 0,14 **b)** 0,23 **c)** 0,21 **d)** 0,21 **e)** 0,11 **f)** 0,12

poziom B **a)** 0,04 **b)** 0,05 **c)** 0,07 **d)** 0,05 **e)** 0,05 **f)** 0,07

poziom C **a)** 5 **b)** 80 **c)** 8 **d)** 5 **e)** 0,04 **f)** 5

MISTRZ **a)** 3 **b)** 0,3 **c)** 2 **d)** 4 **e)** 2 **f)** 0,02

2

poziom A **a)** 2,51 **b)** 2,43 **c)** 4,07 **d)** 2,58 **e)** 5,27 **f)** 3,64

poziom B **a)** 0,364 **b)** 0,457 **c)** 0,0425 **d)** 0,83 **e)** 0,0943 **f)** 0,064

poziom C **a)** 6,23 **b)** 23,5 **c)** 0,054 **d)** 0,265 **e)** 26,4 **f)** 7,42

poziom D **a)** 2,325 **b)** 0,285 **c)** 1,46 **d)** 5,175 **e)** 0,06275 **f)** 6,142

poziom E **a)** 1,75 **b)** 1,875 **c)** 5,2 **d)** 6,25 **e)** 13,8 **f)** 2,625

MISTRZ **a)** 3,48 **b)** 5,08 **c)** 0,52 **d)** 0,503 **e)** 5,562 **f)** 2,37

3 a) zeszyt, 3 razy **b)** zeszyt, 4 razy **c)** ołówek, 20 razy **d)** zeszyt, 80 razy

4 Dorosły zaskroniec jest 5,15 razy dłuższy. **5** 800 razy **6** 2,225 razy

7 a) $242\frac{12}{24} = 242{,}5$ **b)** $242\frac{6}{24} = 242{,}25$ **8** A = 4,666; B = 4,933 **9 a)** $x = 4$ **b)** $y = 5$

10 a) 443,75 **b)** 443,75

Dla dociekliwych **1 a)** 273,45 **b)** 27 345 **c)** 0,27345 **d)** 0,027345

Czy już umiem? **I a)** 0,21 **b)** 0,06 **c)** 6 **II a)** 0,74 **b)** 6,23 **c)** 6,35 **III** 2,7 razy dalej

s. 36 5. Zamiana jednostek

1

poziom A **a)** 3,05 kg = 3 kg 5 dag = 3 kg 50 g **b)** 5,4 m = 5 m 40 cm = 5 m 400 mm
c) 2,6 km = 2 km 600 m **d)** 8,7 cm = 8 cm 7 mm **e)** 2,6 kg = 2 kg 60 dag = 2 kg 600 g
f) 7,09 m = 7 m 9 cm = 7 m 90 mm

poziom B **a)** 4,6 kg = 460 dag **b)** 0,07 km = 70 m **c)** 0,83 kg = 830 g **d)** 1,24 kg = 124 dag
e) 0,56 m = 560 mm **f)** 2,7 m = 270 cm

poziom C **a)** 280 m = 0,28 km **b)** 13 m = 0,013 km **c)** 5 dag = 0,05 kg **d)** 18 g = 0,018 kg
e) 25 cm = 0,25 m **f)** 25 mm = 0,025 m

poziom D **a)** 6 m 40 cm = 6,4 m **b)** 17 m 6 cm = 17,06 m **c)** 12 kg 3 g = 12,003 kg
d) 52 kg 24 dag = 52,24 kg **e)** 15 kg 8 dag = 15,08 kg **f)** 89 km 5 m = 89 005 m

MISTRZ **a)** 0,075 kg **b)** 0,635 m **c)** 1450 mm **d)** 5030,62 kg **e)** 21 525,2 m **f)** 4,018 kg

2 10 kg sera kosztuje 244 zł, a 10 dag kosztuje 2,44 zł. **3** 200 g = 20 dag = 0,2 kg; 5 kostek waży 1 kg. **4** 0,26 kg > 24 dag > 0,028 kg > 25 g > 2,7 g; hasło: RABKA
5 a) 12 gr **b)** 2,40 zł **c)** 9,36 zł **6** 1640 g, czyli więcej niż kilogram i więcej niż półtora kilograma. **7 a)** ser **b)** 4 razy **c)** o 850 g **d)** 1,4 kg **8 a)** 0,82 km **b)** 17 cm
9 Razem zebrały 210,49 zł. Najwięcej zebrała klasa 5c. **10** o 1 zł, o 20 gr
11 a) o 243,856 m **b)** 8528,432 m **12 a)** o 5,294 km **b)** ok. 4,44 razy
13 a) 120,5 cm **b)** 1313 mm **c)** 79,5 cm **14** 14 cm

Czy już umiem? **I a)** 2 kg 800 g = 2,8 kg **b)** 5 km 18 m = 5,018 km
c) 2513 cm = 25,13 m **II** 2 m 18 cm < 2325 mm < 2,5 m **III** 11,50 zł

s. 40 Powtórzenie przed klasówką

1 a) 0,1 **b)** 0,5 **c)** 0,25 **d)** 0,75 **2 a)** $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ **b)** $\frac{7}{100}$ **c)** $\frac{17}{100}$ **d)** $\frac{871}{1000}$
3 a) siedem i czterdzieści dwie setne **b)** trzy tysięczne **4 a)** 1,7 **b)** 0,09 **c)** 8,042
5 a) 45,23 **b)** 3780 **c)** 2,4 **d)** 0,562 **e)** 1,378 **f)** 0,5647 **6 a)** 9,84 **b)** 2,18 **c)** 2,83
d) 1,28 **e)** 1,872 **f)** 0,23 **8** A = 0,3; B = 0,8; C = 1,2; D = 1,7; E = 2,4 **9 a)** 0,125
b) 0,95 **c)** 0,92 **10 a)** $3\frac{3}{8}$ **b)** $\frac{9}{20}$ **c)** $2\frac{8}{125}$ **11 a)** 58,437 **b)** 0,54 **c)** 155,034 **d)** 0,7
12 3,4 < 3,41 < 3,411 < 34,11 **13** 14,81 zł **14** 23,37 zł **15 a)** $x = 13{,}03$ **b)** $x = 11{,}67$
c) $x = 0{,}066$ **d)** $x = 0{,}23$ **e)** $x = 100$ **f)** $x = 1000$ **16 a)** 0,34 **b)** 6,25 **c)** 2,57 **17** 11 km
18 o 2,68 zł **19** 1,35 **20** 159,5 cm

s. 42 Zadania na temat...

1 a) 38 g **b)** 1,9 g **2 a)** 700 **b)** kukurydza **3** 150 dag; na jedną osobę przypada 30 dag.
4 Szynka kosztuje 8,55 zł, a ser 6,60 zł. **5** Koszt sałatki to 25,95 zł, a koszt jednej porcji to 5,19 zł. **6** 3,6 kg szynki, 3,6 kg sera żółtego, 24 puszki kukurydzy, 12 puszek ananasa, ok. 1,2 kg majonezu **7** Piotrek kupił o 3 dag więcej szynki i o 2 dag mniej sera.

s. 43 **Zadania na deser**

1 $3\frac{1}{23} < 3{,}15 < 3{,}4 < \frac{14}{4} < \frac{11}{3} < 3{,}8$; hasło: CZAPLA **2 a)** 1,3; $1\frac{1}{2} - \frac{1}{5} = 1\frac{3}{10}$ **b)** 1,55; $\frac{4}{5} + \frac{3}{4} = 1\frac{11}{20}$ **c)** 0,25; $\frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ **d)** 0,625; $\frac{1}{4} + \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$ **e)** 0,3; $\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{5} = \frac{3}{10}$ **f)** 0,4; $\frac{3}{5} : \frac{3}{2} = \frac{2}{5}$ **3 a)** 0,75 **b)** 0,3 **c)** 1,9 **d)** 2 **e)** 0,5 **f)** 0,8

4 Np.: $1{,}35 < 1{,}351 < 1{,}353 < 1{,}355 < 1{,}356 < 1{,}359 < 1{,}36$

5 a) 15,582 **b)** 39,01 **c)** 0,1302 **d)** 1,855 **e)** 118,035 **f)** 0,0248 **6** 47,50 zł

7 103,40 zł **8 a)** 1,92 zł **b)** Woda w owocach była droższa o 1,44 zł od wody mineralnej.

9 200 **10** 3 l **11 a)** 18 kg **b)** 5,76 m **c)** 82,8 m **d)** 1,38 m

V Pola figur

s. 48 **1. Pole figury**

1

poziom A **a)** 6 cm^2 **b)** 5 cm^2 **c)** 3 cm^2 **d)** 5 cm^2

poziom B **a)** 1,75 cm^2 **b)** 2 cm^2 **c)** 3 cm^2 **d)** 3,25 cm^2

poziom C **a)** $P = 29{,}4\ cm^2$, Obw. = 22,4 cm **b)** $P = 12\ cm^2$, Obw. = 14 cm
c) $P = 121\ cm^2$, Obw. = 44 cm **d)** $P = 14\ cm^2$, Obw. = 15 cm
e) $P = 40{,}8\ cm^2$, Obw. = 26,2 cm **f)** $P = 180\ cm^2$, Obw. = 54 cm

poziom D **a)** $P = 2{,}88\ cm^2$, Obw. = 8,2 cm **b)** $P = 10\ cm^2$, Obw. = 41 cm
c) $P = 60\ cm^2$, Obw. = 46 cm **d)** $P = 1{,}8\ cm^2$, Obw. = 7,2 cm
e) $P = 105\ cm^2$, Obw. = 76 cm **f)** $P = 2000\ cm^2$, Obw. = 1008 cm

MISTRZ **a)** 26 cm^2 **b)** 44 cm^2 **c)** 650 cm^2

4 a) $P = 40\ cm^2$, Obw. = 26 cm **b)** $P = 10\ cm^2$, Obw. = 14 cm **5 a)** $P = 144\ cm^2$, Obw. = 60 cm **b)** $P = 9\ cm^2$, Obw. = 15 cm **7** drugi bok: 1,5 cm, obwód: 19 cm
8 12 m **9** Kwadrat o boku 6 cm; kwadrat ma pole większe o 1 cm^2 od prostokąta.
10 495 zł **11 a)** 600 cm^2 **b)** 300 cm^2 **c)** 300 cm^2 **12 a)** 20 m^2 **b)** 9 **13 a)** 15 m^2 **b)** 54 m^2 **c)** 17 **14** 1 m × 24 m, 2 m × 12 m, 3 m × 8 m, 4 m × 6 m
15 $P = 525\ cm^2$, Obw. = 100 cm **16 a)** 3 cm **b)** 7 cm **c)** 9 cm **d)** 10 cm **17 a)** 16 cm **b)** 20 cm **18** bok kwadratu: 6 cm, obwód kwadratu: 24 cm, obwód prostokąta: 26 cm

Dla dociekliwych **1 a)** Pole zwiększy się o 10 cm^2, a obwód o 4 cm. **b)** Pole zwiększy się o 6 cm^2, a obwód o 4 cm. **c)** Pole zwiększy się o 20 cm^2, a obwód o 8 cm.
2 a) Pole zwiększy się 2 razy, a obwód 1,375 razy. **b)** Pole zwiększy się 2 razy, a obwód 1,625 razy. **c)** Pole zwiększy się 4 razy, a obwód 2 razy.
4 a) Gdy krótsze boki wydłużymy o 3 cm, to pole zwiększy się o 15 cm^2, a obwód o 6 cm. Gdy krótsze boki wydłużymy 3 razy, to pole zwiększy się 3 razy, a obwód 1,75 razy.
b) Gdy dłuższe boki wydłużymy o 3 cm, to pole zwiększy się o 9 cm^2, a obwód o 6 cm. Gdy dłuższe boki wydłużymy 3 razy, to pole zwiększy się 3 razy, a obwód 2,25 razy.
c) Gdy wszystkie boki wydłużymy o 3 cm, to pole zwiększy się o 33 cm^2, a obwód o 12 cm. Gdy wszystkie boki wydłużymy 3 razy, to pole zwiększy się 9 razy, a obwód 3 razy.

Czy już umiem? **I a)** 4 cm^2 **b)** 5,75 cm^2 **II a)** $P = 15\ cm^2$, Obw. = 16 cm **b)** $P = 3\ cm^2$, Obw. = 7,4 cm **III** Pole kwadratu wynosi 25 cm^2, a pole prostokąta 21 cm^2.

s. 57 2. Pole równoległoboku i rombu

1

poziom A **a)** 35 cm^2 **b)** 22 cm^2 **c)** 10,5 cm^2 **d)** 56 cm^2 **e)** 45 cm^2 **f)** 18 cm^2

poziom B **a)** 3,5 cm^2 **b)** 51 cm^2 **c)** 18 cm^2 **d)** 4,4 cm^2 **e)** 17,5 cm^2 **f)** 3,76 cm^2 **g)** 35 dm^2 **h)** 36 cm^2

poziom C **a)** $P = 24\ cm^2$, Obw. = 20 cm **b)** $P = 15\ cm^2$, Obw. = 18 cm **c)** $P = 20\ cm^2$, Obw. = 28 cm

poziom D **a)** 9 cm^2 **b)** 6 cm^2 **c)** 4 cm^2 **d)** 2 cm^2 **e)** 7 cm^2 **f)** 8 cm^2 **g)** 2 cm^2 **h)** 4,5 cm^2 **i)** 3 cm^2

MISTRZ **a)** 9 cm^2 **b)** 8,75 cm^2 **c)** 13 cm^2 **d)** 7 cm^2

5 54 cm^2 **6** $P = 14\ cm^2$, Obw. = 22 cm **7** 2,5 cm **8** niebieskie romby: 3 m^2, zielone romby: 2 m^2, czerwony romb: 0,5 m^2 **9** 36 cm^2 **10** 24 m^2 **11** 3 cm **14** Pole prostokąta: 20 cm^2; można narysować taki równoległobok.

Dla dociekliwych **1 a)** $P = \frac{1}{2} \cdot d^2$ **b)** $P = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2$ **2** Przekątne w prostokącie i równoległoboku nie są prostopadłe. **3** W każdym czworokącie, w którym przekątne są prostopadłe.

Czy już umiem? **I a)** 42 cm^2 **b)** 42 cm^2 **II** $P = 30\ cm^2$, Obw. = 24 cm
III $P = 24\ cm^2$, Obw. = 20 cm

s. 65 3. Pole trójkąta

1

poziom A **a)** 35 cm^2 **b)** 8,25 cm^2 **c)** 10,5 dm^2 **d)** 22,5 cm^2 **e)** 6,4 cm^2 **f)** 1,2 cm^2 **g)** 20 cm^2 **h)** 1,5 cm^2

poziom B **a)** 17,5 cm^2 **b)** 10 cm^2 **c)** 4 cm^2 **d)** 6 cm^2 **e)** 44 cm^2 **f)** 12 cm^2 **g)** 14 cm^2 **h)** 22,5 cm^2

poziom C **a)** 5 cm^2 **b)** 3 cm^2 **c)** 2,25 cm^2 **d)** 3 cm^2 **e)** 2,5 cm^2 **f)** 2,5 cm^2 **g)** 3,5 cm^2 **h)** 1,5 cm^2

poziom D **a)** $P = 150\ mm^2$, Obw. = 60 mm **b)** $P = 30\ cm^2$, Obw. = 30 cm **c)** $P = 270\ cm^2$, Obw. = 90 cm **d)** $P = 7{,}5\ cm^2$, Obw. = 15 cm **e)** $P = 6\ cm^2$, Obw. = 12 cm **f)** $P = 24\ cm^2$, Obw. = 24 cm

MISTRZ **a)** 5 cm^2 **b)** 4,25 cm^2 **c)** 3 cm^2 **d)** 5,5 cm^2

2 13,5 cm^2 **4** 14 cm^2 **5** 80 cm^2 **6** 8 torebek **8** 23 m^2

9 a) $\triangle BCE$, $\triangle ADE$, $\triangle ABE$, $\triangle AEF$, $\triangle BEF$ **b)** $\triangle BEF$ i $\triangle BCE$, $\triangle AEF$ i $\triangle ADE$

c)

trójkąt	*BCE*	*BEF*	*AEF*	*ADE*	*ABE*
prostokąt	*BCEF*	*BCEF*	*AFED*	*AFED*	*ABCD*

10 7,5 cm **11** 40 g **12** 4 cm, 3 cm, 2,4 cm

Dla dociekliwych **1** B: 9 cm^2, C: 5,25 cm^2

Czy już umiem? **I a)** 100 cm^2 **b)** 12 cm^2 **II** $P = 13{,}5\ cm^2$, Obw. = 18 cm **III** 7,2 cm

Odpowiedzi

s. 72 4. Pole trapezu

1

poziom A **a)** 60 cm^2 **b)** 21,75 cm^2 **c)** 52,5 cm^2 **d)** 30 cm^2 **e)** 20 cm^2 **f)** 1,6 cm^2 **g)** 50 cm^2 **h)** 5,2 cm^2

poziom B **a)** 44 cm^2 **b)** 24,9 cm^2 **c)** 22,4 cm^2 **d)** 1340 cm^2 **e)** 11 cm^2 **f)** 60 cm^2 **g)** 49,5 cm^2

poziom C **a)** 5,5 cm^2 **b)** 7,5 cm^2 **c)** 2,5 cm^2 **d)** 6,5 cm^2 **e)** 2,5 cm^2 **f)** 2 cm^2 **g)** 6 cm^2

poziom D **a)** $P = 495\ cm^2$, Obw. = 130 cm **b)** $P = 480\ cm^2$, Obw. = 128 cm **c)** $P = 66\ cm^2$, Obw. = 38 cm **d)** $P = 165\ cm^2$, Obw. = 76 cm

MISTRZ **a)** 8 cm^2 **b)** 8,5 cm^2 **c)** 9,75 cm^2 **d)** 15 cm^2 **e)** 8 cm^2 **f)** 10,75 cm^2

2 10 cm^2 **3** 64 cm^2 **5** 24 cm^2 **6** 68 cm^2 **7** 165 cm^2 **8** 22 m^2 **9** 4 cm

10 zielona: 0,66 litra, żółta: 0,77 litra, niebieska: 0,99 litra, pomarańczowa: 1,32 litra

Czy już umiem? **I a)** 18 cm^2 **b)** 26,25 cm^2 **II** $P = 36\ cm^2$, Obw. = 32 cm **III** 50 cm^2

s. 80 5. Różne jednostki pola

1

poziom A **a)** 54 m^2 = 540 000 cm^2 **b)** 350 km^2 = 350 000 000 m^2 **c)** 300 m^2 = 30 000 dm^2
d) 4 cm^2 = 400 mm^2 **e)** 500 km^2 = 500 000 000 m^2 **f)** 30 m^2 = 300 000 cm^2
g) 27 m^2 = 270 000 cm^2 **h)** 3463 km^2 = 3 463 000 000 m^2 **i)** 74 cm^2 = 7400 mm^2
j) 5 m^2 = 500 dm^2 **k)** 63 km^2 = 63 000 000 m^2 **l)** 3 m^2 = 30 000 cm^2

poziom B **a)** 27 a = 2700 m^2 **b)** 75 km^2 = 7500 ha **c)** 30 ha = 300 000 m^2 **d)** 4 dm^2 = 40 000 mm^2
e) 500 km^2 = 50 000 ha **f)** 30 m^2 = 30 000 000 mm^2 **g)** 34 m^2 = 34 000 000 mm^2
h) 3 km^2 = 30 000 a **i)** 74 ha = 7400 a **j)** 5 a = 500 m^2 **k)** 63 m^2 = 6300 dm^2
l) 3 m^2 = 3 000 000 mm^2

poziom C **a)** 4 mm^2 = 0,04 cm^2 **b)** 3 m^2 = 0,000003 km^2 **c)** 2 dm^2 = 0,02 m^2
d) 7 cm^2 = 0,0007 m^2 **e)** 5 cm^2 = 0,05 dm^2 **f)** 6 m^2 = 0,000006 km^2
g) 7 mm^2 = 0,07 cm^2 **h)** 3 cm^2 = 0,0003 m^2 **i)** 4 cm^2 = 0,04 dm^2
j) 5 m^2 = 0,000005 km^2 **k)** 9 mm^2 = 0,09 cm^2 **l)** 8 cm^2 = 0,0008 m^2

poziom D **a)** 27 a = 0,0027 km^2 **b)** 750 m^2 = 0,00075 km^2 **c)** 30 cm^2 = 0,003 m^2
d) 40 dm^2 = 0,4 m^2 **e)** 500 m^2 = 0,05 ha **f)** 900 m^2 = 0,0009 km^2
g) 340 dm^2 = 3,4 m^2 **h)** 30 mm^2 = 0,003 dm^2 **i)** 740 a = 7,4 ha **j)** 50 a = 0,005 km^2
k) 630 mm^2 = 0,063 dm^2 **l)** 80 dm^2 = 0,8 m^2

MISTRZ 700 mm^2 = 7 cm^2 = 0,0007 m^2 = 0,000007 a = 0,00000007 ha
15 cm^2 = 0,0015 m^2 = 0,000015 a = 0,00000015 ha
72 dm^2 = 7200 cm^2 = 0,72 m^2 = 0,0072 a = 0,000072 ha
50 a = 0,5 ha = 5000 m^2 = 50 000 000 cm^2
11 ha = 1100 a = 110 000 m^2 = 1 100 000 000 cm^2
3 km^2 = 300 ha = 30 000 a = 3 000 000 m^2 = 30 000 000 000 cm^2

3 np.: 12 cm^2 = 1200 mm^2 = 0,0012 m^2 **6** 40 płytek **7** Nie wystarczy. **8** 5,3 ha
9 a) trzecia **b)** druga **c)** czwarta i piąta

Dla dociekliwych **1 a)** 9 łokci kwadratowych **b)** 36 stóp kwadratowych **c)** 144 cale kwadratowe **d)** 5184 cale kwadratowe

Czy już umiem? **I a)** 1 m^2 = 100 dm^2 = 10 000 cm^2 = 1 000 000 mm^2 **b)** 1 km^2 = 100 ha = 10 000 a = 1 000 000 m^2 **II** 30 dm^2 = 0,3 m^2; 5 a = 500 m^2; 7 km^2 = 7 000 000 m^2; 12 cm^2 = 0,0012 m^2; 20 ha = 200 000 m^2 **III** 90 płytek

s. 84 Powtórzenie przed klasówką

1 P = 6 cm^2, Obw. = 10 cm **2** 3 cm^2 **3** 12 cm^2 **4 a)** P = 12 cm^2, Obw. = 16 cm **b)** P = 168 m^2, Obw. = 54 m **5** 31 cm^2 **6** 4,1 m **7 a)** 52 cm^2 **b)** 80 m^2 **8 a)** 8 cm **b)** 5 m **c)** 7 km **9** 5 wywrotek **10** 8 cm **11** 18 347,5 cm^2 **12** 42 cm **13 a)** 23,875 cm^2 **b)** 15 cm^2 **14** Pole obrazka wynosi 270 cm^2, a pole ramki 70 cm^2.

s. 86 Zadania na temat...

2 wymiary – podstawy: 240 m, 150 m, wysokość: 120 m; pole: 234 a **3** o 5 ha; nie jest uprawiane 0,2 kwadratu **4** 7200 a, 72 ha **5** 1 240 000 m^2 **6** ok. 4,22 km^2

s. 88 Zadania na deser

1 a) 1,5 cm^2 **b)** 5,125 cm^2 **c)** 1,75 cm^2 **2 a)** 2,125 cm^2 **b)** 1,375 cm^2 **3 a)** I **b)** I **c)** P_I = 5 cm^2, P_{II} = 3 cm^2, P_{III} = 4 cm^2, P_{IV} = 4 cm^2 **4** Pole trójkąta *DEF* jest dwa razy większe. **5** Pole prostokąta *ABCD* stanowi jedną piątą pola czworokąta *KLMN*. **6** z 16, z 64, ze 121 **8 a)** 9 cm^2 **b)** 36 cm^2 **9** 127 osób na km^2; 1,27 osoby na ha **10** żaglówka Optymist – duże łóżko; jacht DZ – małe mieszkanie; „Dar Młodzieży" – działka rekreacyjna 30 a

VI Matematyka i my

s. 96 1. Kalendarz i zegar

1

poziom A **a)** 25 min **b)** 19 min **c)** 43 min **d)** 14 min **e)** 39 min **f)** 27 min

poziom B **a)** o 13.22 **b)** o 16.58 **c)** o 10.30 **d)** o 11.53 **e)** o 20.45 **f)** o 18.40

poziom C **a)** 48 min **b)** 7 godz. 8 min **c)** 2 godz. 43 min **d)** 45 min **e)** 2 godz. 47 min **f)** 42 min

poziom D **a)** o 15.15 **b)** o 16.35 **c)** o 16.12 **d)** o 10.10 **e)** o 7.24 **f)** o 17.00

2

poziom A **a)** 29 marca **b)** 19 marca **c)** 8 marca **d)** 18 marca **e)** 21 marca **f)** 9 marca

poziom B **a)** 10 maja **b)** 2 maja **c)** 4 maja **d)** 1 maja **e)** 17 maja **f)** 12 maja

3 a) 6 dni **b)** 5 dni **c)** 6 osób **4 a)** 8 godz. **b)** 7 godz. 30 min **5 a)** 6 godz. 20 min **b)** 5 godz. **6 a)** 28 kwietnia **b)** 24 kwietnia **7 a)** piątek **b)** piątek **c)** niedziela

d) piątek **e)** sobota **f)** niedziela **8** 70 dni **9 a)** 6 marca, dni ważności to 4 marca, 5 marca i 6 marca **b)** 14 marca **c)** 31 marca, dni ważności to 29 marca, 30 marca i 31 marca **d)** 31 lipca **e)** 2 września **f)** 25 marca **10** noclegi: 126 zł, wyżywienie: 184 zł **11** 7 IX czwartek, 17 IX niedziela, 9 IX sobota, 20 IX środa, 28 IX czwartek, 2 X poniedziałek **12 a)** 2 godz. 57 min **b)** 1 godz. 23 min **c)** 15 min **d)** 8 godz. 57 min **e)** o 21.19 **13 a)** w latach: 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1946, 1947, 1948, 1949 **b)** np. 1935, 1944, 1953, 1962, 1971

Dla dociekliwych **3** ponad 9 mln

Czy już umiem? **I** 1 godz. 45 min **II** o 16.20 **III** 12 lipca

s. 101 **2. Miary, wagi i pieniądze**

1 a) 8 zł **b)** 6 zł **c)** 8,40 zł **d)** 7 zł **2** 11,48 zł **3 a)** 2 kg **b)** 2,5 kg **c)** 2,875 kg **4 a)** 2 kg **b)** 1,2 kg **c)** 2,75 kg **5** 1,28 zł **6** 8,41 zł **7** 3 m

8

Długość	1 kg = 100 dag	10 dag	5 dag	20 dag	35 dag	50 dag
Koszt	23,80 zł	2,38 zł	1,19 zł	4,76 zł	8,33 zł	11,90 zł

9 a) w XVII wieku 2,5 dnia, obecnie niecały 1 dzień **b)** w XVII wieku 20 kg, obecnie 300 kg **10** 8,80 zł

Dla dociekliwych **2** Tańsza jest herbata w większym opakowaniu. **3** Tańszy jest sok w butelce 0,33 l.

Czy już umiem? **I a)** 9,60 zł **b)** 2,24 zł **II** 1,875 kg **III** 8 gr

s. 105 **3. Średnia arytmetyczna**

1

poziom A **a)** 15 **b)** 7 **c)** 7 **d)** 12 **e)** 10 **f)** 5

poziom B **a)** 9 **b)** 10 **c)** 7 **d)** 9 **e)** 7 **f)** 5

poziom C **a)** 7,25 **b)** 20,4 **c)** 20,75 **d)** 14,8 **e)** 12,8 **f)** 7,5

2 4 godz. **3 a)** 9 książek **b)** 2 książki **4** 4,75 **5** Dłuższą trasę miała wycieczka „czerwona". Średnia dzienna trasa była dłuższa na wycieczce „niebieskiej". **6** 3600 kg **7 a)** 4 **b)** 16 **c)** 15 **8** 16 cm **9** 1 min 25 s **10** 24 dag **11** Razem mają 191 znaczków. Nie da się ich podzielić po równo. **12** pięcioro **13** 7 zł

Czy już umiem? **I a)** 9 **b)** 14 **II** 23 km **III** z 33 wagonów

s. 110 **4. Liczby dodatnie i ujemne**

1 −10°C, −3°C, 2°C, −11°C, −18°C, −6°C **3** −123, 34, 7, −78, 5, 0 **6 a)** $-25 < -23$ **b)** $7 > -36$ **c)** $-87 < -78$ **7 a)** 6 dni **b)** 13 II, 14 II, 15 II **c)** tak **d)** 11 II i 12 II **e)** 7 II, 20 II i 21 II **f)** rok zwykły **8 a)** w Zielonej Górze, 5°C

b) w północno-wschodniej **c)** 1°C **d)** w Olsztynie, Kielcach, Lublinie, Suwałkach i Białymstoku **e)** z południowo-zachodniego **9** $-8 < -5 < -3 < -2 < 0 < 1 < 2 < 5$ **10** DEBET **11** −5, −4, −3, −2, −1, 0 **12** 8°C – Lizbona, 6°C – Ateny, 5°C – Rzym, 2°C – Madryt, 2°C – Londyn, 1°C – Paryż, 1°C – Dublin, −1°C – Bruksela, −3°C – Bratysława, −4°C – Budapeszt, −4°C – Wiedeń, −5°C – Praga, −5°C – Sztokholm, −6°C – Warszawa, −9°C – Helsinki, −11°C – Wilno **13** 16 I: −9°C, 17 I: −11°C, 18 I: −15°C **14** DŁUG **15** A = −40, B = −8, C = 32 **16** nie **17** u Ani: −3°C, u Bartka: −1°C, u Czarka: 1°C, u Darka: −5°C, u Ewy: 3°C

Dla dociekliwych **1 a)** $B = -\frac{1}{2}$, $C = -\frac{1}{4}$ **b)** $D = \frac{1}{4}$, $E = \frac{1}{2}$, $F = \frac{3}{4}$ **c)** $A = -\frac{3}{4}$, $B = -\frac{1}{2}$, $C = -\frac{1}{4}$

Czy już umiem? **I** −2°C, −14°C **III** $-4 < -3 < -1 < 0 < 2 < 3$

s. 119 ## 5. Dodawanie liczb całkowitych

1

poziom A **a)** 12 **b)** −9 **c)** −12 **d)** −3 **e)** −15 **f)** 12 **g)** −14 **h)** −13 **i)** −5

poziom B **a)** 0 **b)** 0 **c)** 0 **d)** 0 **e)** 0 **f)** 0 **g)** 0 **h)** 0 **i)** 0

poziom C **a)** 2 **b)** 5 **c)** −4 **d)** −1 **e)** −3 **f)** 4 **g)** 4 **h)** −1 **i)** 1

poziom D **a)** 4 **b)** −8 **c)** 0 **d)** 7 **e)** −17 **f)** 0 **g)** −1 **h)** −9 **i)** 0

MISTRZ **a)** −131 **b)** −189 **c)** 0 **d)** 13

4 a) + **b)** − **c)** − **d)** − **6 a)** 1 **b)** drużyna Mikołajków **c)** 1 **d)** Hania **7 a)** styczeń, maj, czerwiec, listopad **b)** 6000 zł **c)** największy w IV kwartale, najmniejszy w II kwartale **d)** 20 000 zł **8** Stan konta wzrósł o 1600 zł. **9 a)** < **b)** = **c)** < **10 a)** 0,5°C **b)** 1°C **11** Ola: 3 p., Julka: 6 p., Basia: −4 p., Tereska: −2 p., Jędrek: 1 p. **12** SZADŹ

Dla dociekliwych **1 a)** $5 - 4 = (-4) + 5$ **b)** $17 - 3 - 7 = 17 - 7 - 3 = (-7) + (-3) + 17$ **c)** $256 - 97 - 76 = 256 + (-76) + (-97) = (-76) + (-97) + 256$ **2 a)** 700 **b)** 250 **c)** 750 000

Czy już umiem? **I a)** −2 **b)** −8 **c)** 0 **d)** −3 **II** 0 punktów **III** 1°C

s. 124 ## 6. O ile różnią się liczby

1 a) o 3 **b)** o 7 **c)** o 3 **d)** o 7 **2 a)** wzrosła o 3°C **b)** spadła o 2°C **c)** spadła o 5°C **4 a)** −1 **b)** −3 **c)** −2 **5** A = 8, B = −2 **6** 145,9°C **7 a)** o 7 **b)** o 5 **c)** o 5 **d)** 12 **8** MANKO **9** o 6 lub o 14

Dla dociekliwych **1 a)** odjemna mniejsza, minus **b)** odjemna mniejsza, minus **c)** odjemna większa, plus **d)** odjemna większa, plus **2 a)** 9 **b)** 5 **c)** 8 **d)** −11 **e)** 1 **f)** 16 **g)** −9 **h)** 3

Czy już umiem? **I a)** Liczba −3 jest większa o 2. **b)** Liczba 2 jest większa o 7. **II a)** 2 **b)** −5 **c)** −6 **III a)** o 12°C **b)** o 4°C **c)** o 8°C

Odpowiedzi

s. 127 Powtórzenie przed klasówką

1 6 **2** $24\frac{1}{3}$ **3 a)** 50 min **b)** 1 godz. 32 min **c)** 5 godz. 18 min **4** 1 godz. 25 min **5** 6 godz. 47 min **6** 4 min 50 s **7 a)** 28 listopada **b)** 7 grudnia **8 a)** 0,68 zł **b)** 1,36 zł **c)** 1,70 zł **9** 5 zł **10** 26 dag **11 a)** 3°C **b)** −5°C **c)** 0°C **12 a)** −4°C, 0°C, 1°C **b)** −8°C, −5°C, −2°C **13** A = −8, B = −7, C = −3, D = −2 **14 a)** o 5°C **b)** o 12°C **c)** o 5°C **15 a)** −3°C **b)** −8°C **c)** −2°C **16 a)** < **b)** > **c)** > **d)** > **17 a)** −2 **b)** −8 **c)** 2 **d)** −3 **18 a)** 1°C **b)** o 7°C **c)** Kraków: 3°C, Wrocław: 2°C **19 a)** −2 **b)** 0

s. 130 Zadania na temat...

1 Najkrótszy dystans to 100 m, najdłuższy to 100 km. **2 a)** mężczyźni: 131,96 s, kobiety: 148,98 s **b)** mężczyźni: ok. 13,77 razy, kobiety: ok. 14,2 razy **c)** 10 razy **d)** mężczyźni: 95,8 s, kobiety: 104,9 s **e)** szybciej **5** 42 195 m **6** ok. 2,5 tys. lat temu, w V wieku p.n.e. **7** o 748 s **8** mężczyźni: 7377 s, kobiety: 8125 s **9 a)** mężczyźni: 4 min 42 s, kobiety: 10 min 43 s **b)** Różnica jest większa w przypadku rekordów Polski.

s. 132 Zadania na deser

1 2 min 20 s **2** 3 min 1 s **3** I: 5 godz. 30 min, II: 5 godz. 8 min, III: 5 godz. 5 min, IV: 5 godz. 6 min, V: 5 godz. 1 min; średnia przejazdu: 5 godz. 10 min **4 a)** Tomek **b)** o 40 dni **c)** o 4 miesiące **5** 5 lipca 1978 r. o godzinie 13:30:20 **6 a)** −9, −13, −17 **b)** 32, −64, 128 **c)** −15, −18, −21 **d)** 35, −42, 49 **7 a)** −19 **b)** 306 **8** pon.: −3°C, wt.: −7°C, śr.: −8°C, czw.: −5°C, pt.: −1°C, sob.: 0°C, niedz.: 2°C **9** PUCK

10 a) 1 + 3 + 5 + (−7) = 2 **b)** 1 + (−3) + (−5) + 7 = 0 lub (−1) + 3 + 5 + (−7) = 0 **c)** 1 + (−3) + (−5) + (−7) = −14 **d)** (−1) + 3 + 5 + 7 = 14 **e)** (−1) + (−3) + 5 + (−7) = −6 **f)** 1 + 3 + (−5) + 7 = 6

11 a)

1	−1	0
−1	0	1
0	1	−1

b)

1	−2	4
4	1	−2
−2	4	1

c)

1	−6	2
0	−1	−2
−4	4	−3

12 85,5 **13** −2°C

VII Figury przestrzenne

s. 141 1. Figury przestrzenne – bryły

2 6 wierzchołków, 9 krawędzi, 5 ścian **3** 5 wierzchołków, 8 krawędzi, 5 ścian
4 8 wierzchołków, 12 krawędzi, 6 ścian; ściany są kwadratami. Sześcian jest prostopadłościanem, jest graniastosłupem, nie jest ostrosłupem.
5 8 wierzchołków, 12 krawędzi, 6 ścian; ściany są prostokątami. Prostopadłościan jest graniastosłupem, nie jest ostrosłupem. Nie każdy prostopadłościan jest sześcianem.
6 a) E, G, I **b)** graniastosłupy: B, E, F, G, I, J; ostrosłupy: A, D, H **9 a)** np. graniastosłup o podstawie trójkątnej, ostrosłup o podstawie pięciokątnej **b)** np. sześcian

c) np. walec, stożek **d)** np. ostrosłup o podstawie czworokątnej, ostrosłup o podstawie pięciokątnej **12** 14 wierzchołków, 36 krawędzi, 24 ściany

Czy już umiem? **I** walec, kula, stożek, graniastosłup o podstawie trójkątnej, prostopadłościan, ostrosłup o podstawie czworokątnej **III a)** 6 wierzchołków, 10 krawędzi, 6 ścian **b)** 12 wierzchołków, 18 krawędzi, 8 ścian

s. 147 2. Objętość i pojemność

4 a) myszka komputerowa, płyta CD, szklanka, bateria **b)** czajnik, karton mleka, walizka, skrzynka pocztowa **c)** szafa, samochód cysterna **5 a)** 13 dm^3 **b)** 8 dm^3 **c)** 10 dm^3 **d)** 14 dm^3 **6** karton soku: 1 l, wanna: 400 l, buteleczka soku: 330 ml, wiadro: 10 l, garnek: 3 l, szklanka: 250 ml **7 a)** jabłkowego **b)** z 4 **c)** z 3 **d)** w zielonej tak, w żółtej też **8** 0,5 l = 0,5 dm^3; 450 litrów powietrza **9** 121

Dla dociekliwych **1** 1 dm = 10 cm; 1 dm^3 = 1000 cm^3 **2** 1 m^3 = 1 000 000 cm^3

Czy już umiem? **I a)** 16 dm^3 **b)** 6 dm^3 **II** 0,5 l = 500 ml; 5 dm^3 = 5 l; 50 cm^3 = 50 ml **III** większa niż 0,5 dm^3: encyklopedia, butelka napoju, kosz; mniejsza niż 0,5 dm^3: ołówek, łyżka, zmywak

s. 153 3. Objętość prostopadłościanu

1 a) 54 cm^3 **b)** 96 cm^3 **c)** 144 cm^3 **d)** 18 cm^3 **3 a)** 6 m^3 **b)** 140 dm^3 **c)** 12 dm^3 **4 a)** 1 mm^3 **b)** 8 cm^3 **c)** 27 dm^3 = 27 l **d)** 64 m^3 **e)** 125 dm^3 = 125 l **f)** 1000 cm^3 = 1 l **5** 30 l **6** 324 dm^3 **7** $V_I = 10\ cm^3$, $V_{II} = 28\ cm^3$, $V_{III} = 30\ cm^3$, $V_{IV} = 64\ cm^3$ **a)** o 54 cm^3 **b)** Prostopadłościan III ma objętość 3 razy większą niż I. **8** 480 m^3, 24 750 m^3 **9 a)** Największą objętość ma trzeci prostopadłościan, gdyż ma podstawę o największym polu. **b)** Objętości pierwszego i drugiego prostopadłościanu są takie same. **c)** Objętość trzeciego prostopadłościanu jest dwa razy większa od objętości pierwszego. **10** 5 cm **11** $V = 112\ m^3$; powietrze w sali waży 134,4 kg. **12** tak **13** V=162 cm^3, można np. zmniejszyć 3 razy jeden z wymiarów **14** 1 cm × 1 cm × 105 cm; 1 cm × 3 cm × 35 cm; 1 cm × 5 cm × 21 cm; 1 cm × 7 cm × 15 cm lub 3 cm × 5 cm × 7 cm **15** $15\frac{5}{6}$ cm

Dla dociekliwych **1** Ma większą pojemność, gdyż ponad sokiem jest jeszcze wolna przestrzeń. **2** np. 10 cm × 10 cm × 10 cm lub 5 cm × 10 cm × 20 cm

Czy już umiem? **I a)** 132 cm^3 **b)** 125 dm^3 **II** 280 dm^3 **III** 600 dm

s. 160 4. Siatki prostopadłościanów

8 A – IV, B – I, C – II, D – III **9 a)** 0,5 cm × 2,5 cm × 2,5 cm **b)** 1 cm × 1 cm × 1 cm **10 a)** 1,5 cm^3 **b)** 4,5 cm^3 **11 a)** tak **b)** tak **c)** nie – nie zgadzają się wymiary **d)** nie – nie zgadzają się wymiary **e)** nie – brakuje jednej ściany **f)** nie – część ścian będzie nachodzić na siebie

Odpowiedzi

13 a) kółko **b)** buzia **c)** serce, strzałka, buzia, gwiazdka **d)** kółko, serce, księżyc, buzia **16 a)** A i C, B i E, D i F **b)** A i F, B i C, D i E

Czy już umiem? **II** siatka B **III a)** gwiazdka, buzia, serce, strzałka **b)** strzałka, serce, buzia, gwiazdka **c)** gwiazdka

s. 165 **5. Siatki graniastosłupów**

1 a) graniastosłup o podstawie trójkątnej, o wysokości 2 cm i krawędzi podstawy 1,5 cm **b)** graniastosłup o podstawie sześciokątnej, o wysokości 0,5 cm i krawędzi podstawy 1 cm **c)** graniastosłup o podstawie trójkątnej, o wysokości 2 cm i krawędzi podstawy 1,5 cm **6** BRAŁY **8 a)** graniastosłup o podstawie trójkątnej **b)** graniastosłup o podstawie sześciokątnej **c)** nie – niewłaściwe ściany boczne **d)** nie – za dużo o jedną ścianę boczną **e)** nie – brak drugiej podstawy **f)** nie – niewłaściwe ściany boczne **11** I: strzałka, gwiazdka; II: kółko, liść; III: serce, buzia; IV: serce, kwiatek **12** D i H, D i J lub H i J **13** czerwona z krawędzią *a*, zielona z krawędzią *f*, niebieska z krawędzią *c*

Czy już umiem? **I a)** graniastosłup o podstawie trójkątnej **b)** graniastosłup o podstawie sześciokątnej **II A.** wysokość 1,5 cm **B.** wysokość 2 cm

s. 170 **Powtórzenie przed klasówką**

1 a) prostopadłościan **b)** kula **c)** graniastosłup o podstawie trójkątnej **d)** ostrosłup o podstawie czworokątnej **e)** walec **f)** stożek **3** 150 cm^3 **4** 6 wierzchołków, 9 krawędzi, 5 ścian **5** 5 wierzchołków, 8 krawędzi, 5 ścian **8** A: 18 cm^3, B: 10 cm^3 **9 a)** nie siatka **b)** nie siatka **c)** ostrosłup o podstawie czworokątnej **d)** nie siatka **e)** graniastosłup o podstawie trójkątnej **f)** nie siatka

s. 172 **Zadania na temat...**

2 66,5 m^2 **3** 465,5 m^3 **4** 112 500 m^3 **5** ok. 242 razy **6** 360 448 m^3, ok. 3 razy

s. 174 **Zadania na deser**

1 liczba ścian + liczba wierzchołków − liczba krawędzi = 2 **2** I – stoi na brązowej, na niebiesko; II – stoi na zielonej, na niebiesko; III – stoi na zielonej, na brązowo **3** A – brązowy, B – żółty, C – zielony, D – zielony, E – szary, F – żółty, G – brązowy, H – żółty, I – czerwony **4** I, II **5 a)** A = 6, B = 5, C = 4 **b)** A = 6, B = 5, C = 4 **c)** A = 1, B = 5, C = 3 **6** I i II, graniastosłup o podstawie trójkątnej **7** II, III, IV **8** 24 **10 a)** sześciokąt **b)** 1,125 cm^3 **11 a)** Jedną ścianę czerwoną ma 6 sześcianików. Dwie ściany czerwone ma 12 sześcianików. Trzy ściany czerwone ma 8 sześcianików. Bez żadnej ściany czerwonej jest 1 sześcianik. **b)** Jedną ścianę czerwoną miałyby 24 sześcianiki. Dwie ściany czerwone miałyby 24 sześcianiki. Trzy ściany czerwone miałoby 8 sześcianików. Bez żadnej ściany czerwonej byłoby 8 sześcianików.

Zdjęcia: Archiwum wydawnictwa: s. 81 (5 PLN), Miłosz Budzyński s. 136 (bryły), 145 (kolorowe bryły), 150 (sześciany), 157 (kolorowa bryła), Michał Malawski s. 44 (1 PLN z boku); Anna Szaniawska s. 104, Jerzy Szaniawski s. 172 (dom jednorodzinny), Radosław Świetlik s. 148 (soki), Maciej Wróbel s. 19 (lizak), 32 (zeszyt), 42, 44 (1 PLN z góry), 81 (ołówek), 101, 141, 148 (butelki), 158, 172 (wieżowiec); Agencja Gazeta: Przemysław Skrzydło s. 90 (jacht Optymist, jacht DZ); BE&W: Alamy Stock Photo/blickwinkel s. 86 (pola w Belgii), NATURE PICTURE LIBRARY/ Dietmar Nill s. 13; East News: Miroslaw HERMASZEWSKI s. 132, MSF/REPORTER/MICHAL SZLAGA str. 172, REPORTER/Brykczynski s. 147 (skrzynka pocztowa), Science Photo Library/AGS s. 86 (okrągłe pola w Kansas), Science Photo Library/MARLI MILLER, VISUALS UNLIMITED s. 87 (okrągłe pola); Getty Images: iStock/Getty Images Plus – okładka (dziewczynka); PAP: Janusz Uklejewski s. 90 (Dar Młodzieży), Paweł Kula s. 35; Shutterstock: Africa Studio s. 136 (kolorowe lampki), Agata Dorobek s. 98 (ratusz w Poznaniu), AlenKadr s. 19 (napój), Alexey Arkhipov s. 147 (myszka), Alfaenergy s. 92, 93 (eliksir), Ana-Maria Tanasescu s. 7 (dziewczynka), Anan Kaewkhammul s. 92 (stara kartka papieru), bergamont s. 34 (cukinie), bigacis s. 16 (śmietana), Carlos Restrepo s. 147 (szklanka), ch123 s. 92, 93 (zegary), Coprid s. 16 (miska z płatkami), Daniel Kite s. 116 (dymki dialogowe), daseaford s. 7 (buda), David Thompson Stills s. 16 (dżem), Elisanth s. s. 34 (pomidory, dynie), ESB Professional s. 91 (dziewczynka przy stole), Eskymaks s. 135, Gregory Johnston s. 147 (czajnik), happydancing s. 116 (notes i roślina), Humannet s. 144, 145 (pusta klasa), Ian 2010 s. 16 (banan), Jorge Salcedo s. 97, Katflare s. 92 (rośliny z zielnika), Koosen s. 16 (mleko), liseykina s. 77 (ogódek), Ljupco Smokovski s. 147 (bateria), lower Studio s. 34 (chili), MaraZe s. 16 (ser), Markus Gann s. 147 (CD), Martin Pelanek s. 8 (wąsatka), Mega Pixel s. 81 (gumka), Nattika s. 38, NavinTar s. 16 (płatki kukurydziane), Nikolay Dimitrov – ecobo s. 147 (szafa), Nomad_Soul s. 45, Oleg Golovnev s. 91 (worek), Olha Afanasieva s. 16 (naleśnik), Rob Wilson s. 147 (cysterna), Roman Milert/pryzmat s. 77 (traktor), Romariolen s. 34 (kompozycja z warzywami), Stanisic Vladimir s. 16 (śniadanie na stole), Suradech Prapairat s. 34 (biała kartka), Svetlana Lukienko s. 91 (orzechy w worku), Tadeusz Ibrom s. 155, Thanate Rooprasert s. 8 (bambus), Viktor1 s. 16 (jajko), wizdata1 s. 7 (Bernardyn), xpixel s. 136 (plastelina), Y Photo Studio s. 34 (brokuły), Zenobillis s. 16 (tosty); Thinkstock/Getty Images: Hemera s. 91 (orzechy na stole), iStockphoto – alessandroguerriero s. 19 (bułka), Alter_photo s. 144 (piłka do kosza), artdee2554 s. 46, ClaudioVentrella s. 128, CQYoung s. 144 (zielone jabłko), daniloforcellini s. 87 (tulipany), Devonyu s. 144 (piłka do tenisa), didecs s. 144, 145 (blat stołu), Eriklam s. 7 (York), goir s. 32 (długopis i ołówek), kornnphoto s. 12, Kritchanut s. 157 (blat stołu), Milkos s. 76 (prezent), PhotoMelon s. 144 (gwizdek), Pixel_Squid s. 157 (lampka na biurko), Povareshka s. 76 (prezenty), ramonageorgescu s. 121, studioaraminta s. 147 (mleko), terex s. 147 (walizka), VictoriaBee s. 145 (przybory szkolne), O.Kovach s. 150 (kolorowe origami); www.atkinsdesign.com s. 172 (TEDA Towers).

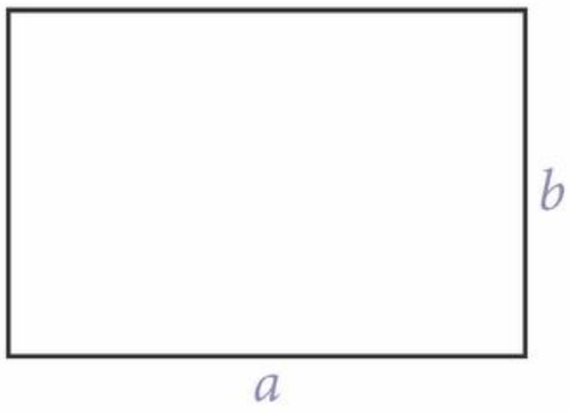
Wydawnictwo dołożyło wszelkich starań, aby odnaleźć posiadaczy praw autorskich do wszystkich utworów zamieszczonych w podręczniku. Pozostałe osoby prosimy o kontakt z Wydawnictwem.

	Imię i nazwisko	Klasa	Rok szkolny
1.	.....	.....	.....
2.	.....	.....	.....
3.	.....	.....	.....

Matematyka z kluczem

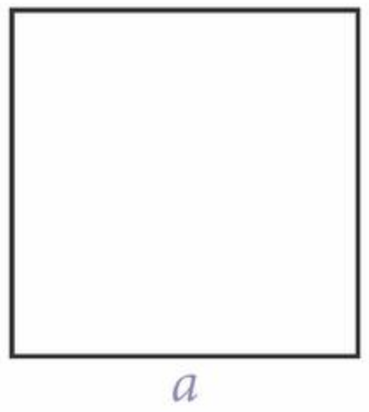
POLA FIGUR

Prostokąt



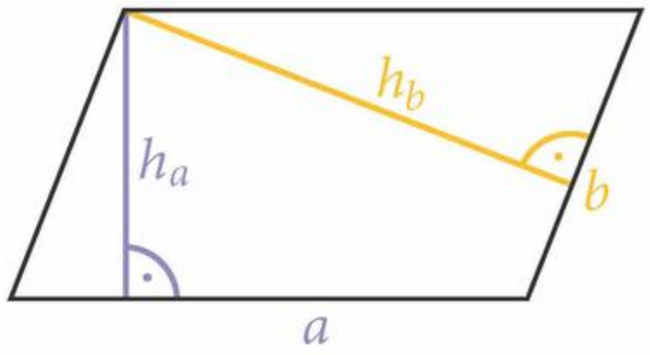
$P = a \cdot b$

Kwadrat



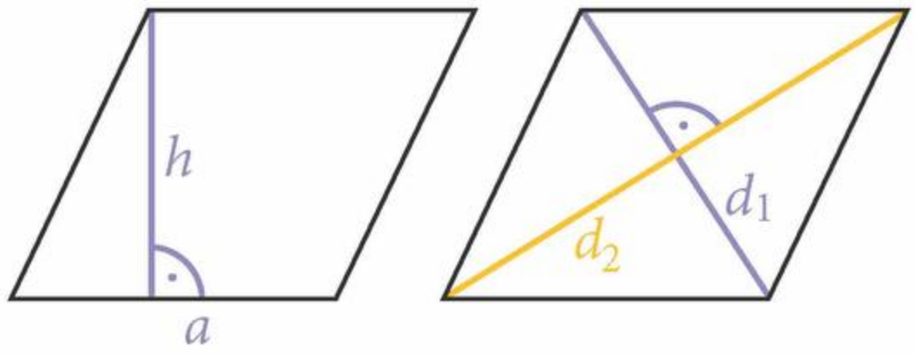
$P = a^2$

Równoległobok



$P = a \cdot h_a$
$P = b \cdot h_b$

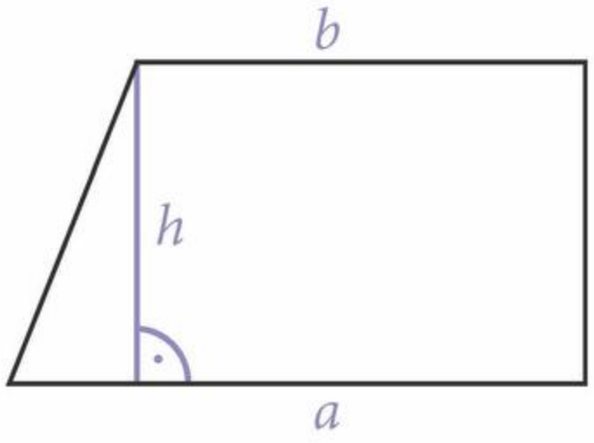
Romb



$P = a \cdot h$

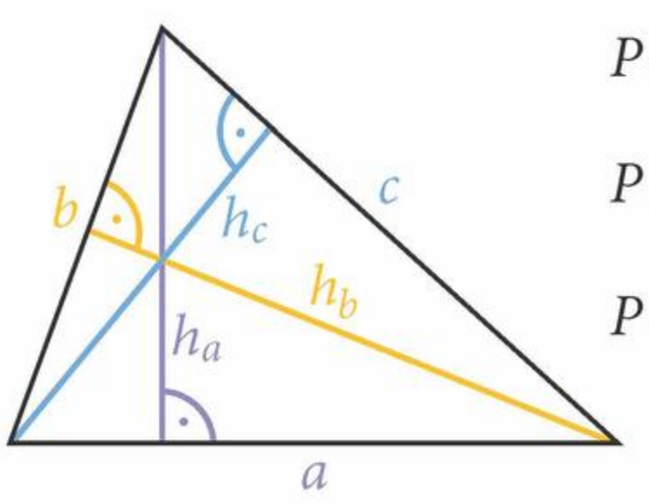
$P = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2$

Trapez



$P = \frac{1}{2} \cdot (a + b) \cdot h$

Trójkąt



$P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_a$

$P = \frac{1}{2} \cdot b \cdot h_b$

$P = \frac{1}{2} \cdot c \cdot h_c$

Nowa Era Sp. z o.o.
www.nowaera.pl nowaera@nowaera.pl
Centrum Kontaktu: 58 721 48 00

ISBN 978-83-267-4964-3