

NOWOŚĆ
2024

MATEMATYKA W PUNKT



Zeszyt ćwiczeń
Szkoła podstawowa

8

W publikacji wykorzystano zadania autorstwa **Anny Malinowskiej i Elżbiety Rzepeckiej**.

© Copyright by Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
Warszawa 2024

Wydanie I

ISBN 978-83-02-22440-9 (zeszyt ćwiczeń w wersji elektronicznej– flipbook)
ISBN 978-83-02-21714-2 (zeszyt ćwiczeń w wersji papierowej)

Opracowanie merytoryczne i redakcyjne: **Aniela Zdun** (redaktor koordynator, redaktor merytoryczny), **Iza Gołuchowska** (redaktor merytoryczny), **Magdalena Spalińska** (redaktor merytoryczny)

Konsultacja merytoryczno-dydaktyczna: **dr Sylwia Kania**

Redakcja językowa: **Grażyna Gawryłow**

Redakcja techniczna: **Janina Soboń**

Projekt okładki: **ARIP NEXT**

Projekt graficzny: **Fabryka Wyobraźni**

Opracowanie graficzne: **Paweł Drygiel**

Fotoedycja: **Marta Bażyńska**

Skład, łamanie i rysunki: **MathMaster Studio**

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna
00-807 Warszawa, Aleje Jerozolimskie 96
KRS: 0000595068
Infolinia: 801 220 555
www.wsip.pl
Druk i oprawa: Drukarnia Pozkał

Publikacja, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

 **prawolubni**

Szanujmy cudzą własność i prawo.
Więcej na www.legalnakultura.pl
Polska Izba Książki

Spis treści

I. Liczby i działania

1. System rzymski	5
2. Własności liczb naturalnych	7
3. Działania na liczbach wymiernych	9
4. Działania na potęgach i pierwiastkach	12

II. Układ współrzędnych

1. Zbiory na osi liczbowej	14
2. Punkty kratowe w układzie współrzędnych	16
3. Środek odcinka	19
4. Odległość w układzie współrzędnych	21
5. Figury w układzie współrzędnych	23

III. Wyrażenia algebraiczne i równania

1. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych	26
2. Rozwiązywanie równań	28
3. Zastosowania równań w praktyce	31
4. Procenty w równaniach	34

IV. Graniastosłupy

1. Graniastosłupy i ich rodzaje	36
2. Siatki graniastosłupów	39
3. Pole powierzchni graniastosłupa	42
4. Objętość graniastosłupa	46

V. Ostrosłupy

1. Ostrosłupy i ich rodzaje	50
2. Pole powierzchni ostrosłupa	53
3. Objętość ostrosłupa	56

VI. Statystyka i wstęp do kombinatoryki

1. Odczytywanie i interpretowanie danych	59
2. Zbieranie i opracowywanie danych	63
3. Średnia arytmetyczna	66
4. Doświadczenia losowe	68
5. Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa	70

VII. Powtórzenie

1. Liczby	72
2. Procenty	75
3. Potęgi	78
4. Pierwiastki	80
5. Wyrażenia algebraiczne	82
6. Równania	84
7. Figury płaskie.....	88
8. Bryły.....	92
9. Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	96

VIII. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa

1. Reguła mnożenia i dodawania	100
2. Obliczanie prawdopodobieństwa	102

IX. Długość okręgu i pole koła

1. Długość okręgu	104
2. Pole koła	106
3. Pole pierścienia kołowego	108

X. Symetrie

1. Symetria osiowa. Figury osiowosymetryczne	110
2. Symetria środkowa. Figury środkowosymetryczne	112
3. Symetralna odcinka i jej własności	114
4. Dwusieczna kąta i jej własności	117

LEGENDA



Zadania o podwyższonym stopniu trudności.



Zadania, które można rozwiązać z użyciem kalkulatora.



Zadania typu egzaminacyjnego.



D. XX

A blank sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin gray lines. The grid consists of 20 columns and 10 rows of squares, providing a structured space for drawing or writing.This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

2. Własności liczb naturalnych

1. Wyznacz wszystkie wielokrotności:

a) liczby 11 mniejsze niż 70,

[illegible]

b) liczby 3 nie mniejsze niż 9 i jednocześnie nie większe niż 35.

[illegible]

2. Czy liczba 1 234 567 890 ma w rozkładzie na czynniki pierwsze liczby 5 i 3?

Wybierz odpowiedź **A** albo **B** i jej uzasadnienie spośród **1.**, **2.** albo **3.**

A.	Tak,	ponieważ	1.	jest liczbą parzystą.
			2.	suma jej cyfr to 45, a ostatnią cyfrą jest 0.
B.	Nie,		3.	jest podzielna przez 10.

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

Jeśli a jest cyfrą jedności liczby $4377a$, która jest podzielna przez 6, to a może być równe 3.	P	F
Jeśli liczba jest podzielna przez 4 i 9, to zawsze jest podzielna przez 18.	P	F

[illegible]

4. Wyznacz NWD oraz NWW podanych liczb.

a) 25 i 30

b) 64 i 80

[illegible]

12	2	30	2
6	2	15	3
3	3	5	5
1		1	

$$\text{NWD}(12, 30) = 2 \cdot 3 = 6$$

$$\text{NWW}(12, 30) = 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5 = 60$$

[illegible]

c) 36 i 72

d) 308 i 330

[illegible]

E 5. Liczba a jest najmniejszą liczbą dwucyfrową podzielną przez 3 i 7, a liczba b jest największą liczbą dwucyfrową podzielną przez 3 i 7.

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

Największy wspólny dzielnik tych liczb wynosi

A	B
---	---

.

A. 21

B. 42

Najmniejsza wspólna wielokrotność tych liczb wynosi

C	D
---	---

.

C. 84

D. 98

[illegible]

3. Działania na liczbach wymiernych

1. Podkreśl liczby, które są liczbami wymiernymi.

$$a = -\frac{2}{7}; \quad b = 22, (6); \quad c = \sqrt{10}; \quad d = \sqrt[3]{125}; \quad e = \frac{2\sqrt{5}}{3}; \quad f = 11; \quad g = 0$$

2. Oblicz.

a) $2\frac{1}{5} - 1\frac{3}{10} =$ _____

b) $7\frac{2}{3} - \left(-5\frac{5}{9}\right) =$ _____

c) $-4 - 2\frac{2}{7} + 3\frac{11}{14} =$ _____

d) $3\frac{1}{4} \cdot \left(-2\frac{2}{13}\right) =$

e) $-4\frac{2}{3} : (-7) =$

f) $3\frac{1}{6} : \left(-1\frac{4}{15}\right) \cdot \left(-8\frac{2}{3}\right) =$

3. Oblicz.

a) $18,48 + 2,2 =$ _____ b) $29,17 - 13,89 =$ _____ c) $-16 + 7,38 =$ _____

[illegible]

d) $3,7 \cdot 2,9 =$ _____ e) $36 : (-0,4) =$ _____ f) $(-54,4) : (-3,4) =$ _____

[illegible]

4. Oblicz.

a) $36 - 2,5 \cdot 3\frac{1}{5} =$

b) $12 \cdot \left(5\frac{1}{4} + 1\frac{1}{6}\right) - 76 =$

E 5. Dane są wyrażenia $a = -0,2 : \frac{1}{2} \cdot \left(3\frac{1}{4} - 1,5\right)$ oraz $b = \frac{3,25 : 4 + \frac{3}{16}}{5}$.

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

Wartość wyrażenia a jest mniejsza od wartości wyrażenia b .	P	F
Różnica $a - b$ wynosi $\left(-\frac{1}{2}\right)$.	P	F

[illegible]

6. Jedna z przekątnych rombu ma długość 10,2 cm. Jego druga przekątna jest 2,5 razy dłuższa od pierwszej przekątnej. Oblicz pole tego rombu.

[illegible]

Odp. _____

7. Zosia chce skorzystać z promocji i kupić słuchawki bezprzewodowe, etui na telefon oraz na tablet. Etui na telefon kosztuje 99 zł, etui na tablet 150 zł, a słuchawki 366,50 zł. Uzasadnij, że Zosi wystarczy 500 zł na te zakupy.

PROMOCJA!
Przy zakupie
trzech rzeczy
zapłacisz
o $\frac{1}{5}$ ceny mniej

[illegible]

8. Pracownicy hurtowni pakują ołówki do paczek zawierających 5 lub 10 ołówków. W piątek zapakowali 400 ołówków: $\frac{3}{8}$ tych ołówków do mniejszych paczek, a pozostałe ołówki do większych paczek. Ile łącznie paczek pracownicy hurtowni przygotowali w piątek?



Odp. _____

9. Porównaj liczby. Użyj odpowiedniego znaku: $<$, $>$ lub $=$.

a) $\left(-\frac{3}{13}\right)^2$ — $\left(\frac{3}{13}\right)^2$

b) $\left(\frac{1}{2}\right)^5$ — $\left(-\frac{1}{2}\right)^4$

c) $\left(1\frac{2}{3}\right)^3$ — $\left(1\frac{7}{8}\right)^3$

10. Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

E

Iloczyn liczby przeciwnej do liczby $a = 300 - 121 : (1,1)^2$ i liczby $b = 3,5 : 5^2$ wynosi

A. $-\frac{1}{28}$

B. -28

C. $\frac{1}{28}$

D. 28

4. Działania na potęgach i pierwiastkach

1. Zapisz wyrażenie w postaci jednej potęgi.

a) $2^9 \cdot 2^{12} =$ _____

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

c) $\frac{7^{11} \cdot 7^0}{7^3} =$ _____

d) $((-5)^2)^9 =$ _____

e) $\left(-\frac{24}{25}\right)^4 \cdot 25^4 =$ _____

f) $\left(1\frac{2}{9}\right)^8 : \left(3\frac{2}{3}\right)^8 =$ _____

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}, a \neq 0$$

$$a^m : a^n = a^{m-n}, a \neq 0, m \geq n$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}, a \neq 0$$

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n, a \neq 0, b \neq 0$$

$$a^n : b^n = (a : b)^n, a \neq 0, b \neq 0$$

2. Oblicz.

a) $\left[\left(\frac{2}{5}\right)^5 : \left(\frac{2}{5}\right)^4\right]^2 =$ _____

b) $\frac{(5 \cdot 5^3)^2}{25^5 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^5} =$ _____

c) $\frac{(10^9 \cdot 10^0 : 10^7)^3}{1000 \cdot 100} =$ _____

3. Zapisz liczbę w notacji wykładniczej.

a) 500 000 = _____

b) 7 600 000 = _____

c) 0,00000809 = _____

4. Zapisz liczbę bez użycia notacji wykładniczej.

a) $3 \cdot 10^4 =$ _____

b) $2,17 \cdot 10^6 =$ _____

c) $4,112 \cdot 10^{-4} =$ _____

5. Hipopotam waży 1800 kg, a pszczoła 0,01 g. Zapisz w notacji wykładniczej, ile razy więcej waży hipopotam niż pszczoła.



Odp. _____

6. Oblicz.

- a) $(\sqrt{21})^2 =$ _____
- b) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{98} =$ _____
- c) $\sqrt{12} : \sqrt{3} =$ _____
- d) $\sqrt[3]{17^3} =$ _____
- e) $\sqrt[3]{100} \cdot \sqrt[3]{10} =$ _____
- f) $\sqrt[3]{864} : \sqrt[3]{4} =$ _____

$$\sqrt[3]{a} : \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{a : b}, b \neq 0$$

[illegible]

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

Wyrażenie

A	B
---	---

 można zapisać w postaci $\frac{3\sqrt{3}}{2}$.

B. $\frac{9}{\sqrt{12}}$

Wartość wyrażenia $\frac{\sqrt{75} - 2\sqrt{48}}{\sqrt{3}}$

C	D
---	---

 liczbą wymierną.

D. nie jest

[illegible]

8. Czy liczba $p = 15$ spełnia warunek $p - 1 < \sqrt{210} < p$?

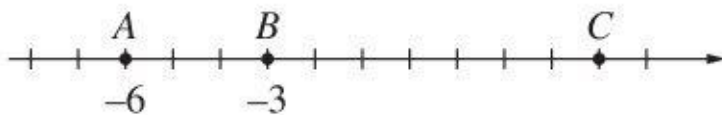
Wybierz odpowiedź **A** albo **B** i jej uzasadnienie spośród **1.**, **2.** albo **3.**

A.	Tak,	ponieważ	1.	liczba 210 jest podzielna przez 15.
			2.	kwadrat liczby 14 wynosi 196, a kwadrat liczby 15 to 225.
B.	Nie,		3.	liczba $\sqrt{210}$ jest liczbą niewymierną.

[illegible]

1. Zbiory na osi liczbowej

E 1. Na osi liczbowej zaznaczono trzy punkty: A , B i C .



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

Odległość na osi liczbowej między punktami A i B wynosi

A	B
----------	----------

. **A.** -3 **B.** 3

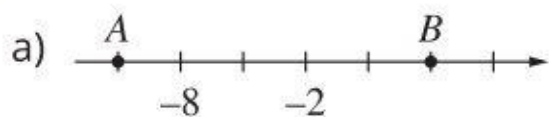
Odległość na osi liczbowej między punktami A i C wynosi

C	D
---	---

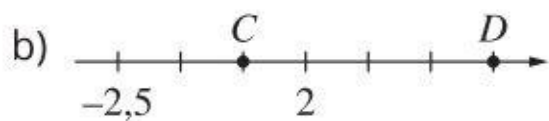
. C. 7 D. 10

[illegible]

2. Wyznacz współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej.

[illegible]

Odp. _____

[illegible]

Odp. _____

3. Zaznacz na osi liczbowej zbiór liczb spełniających podany warunek.

a) $x < 16$

b) $x \geq -10$

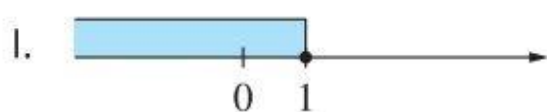
[illegible]

c) $x > 0,5$

d) $x \leq -2\frac{1}{5}$

[illegible]

4. Na ośiach liczbowych zaznaczono zbiory liczb.



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

Na I osi liczbowej zaznaczono liczby spełniające warunek $x \geq 1$.	P	F
Do zbioru liczb zaznaczonego na II osi liczbowej należy liczba 3.	P	F
Największa liczba należąca do zbioru liczb zaznaczonego na I osi liczbowej jest liczbą całkowitą.	P	F

5. Dany jest zbiór liczb spełniających jednocześnie warunki $x > -8$ i $x \leq 4$. Liczba a jest najmniejszą liczbą całkowitą należącą do danego zbioru, a liczba b jest największą liczbą należącą do tego zbioru.

a) Zaznacz na osi liczbowej dany zbiór liczb.

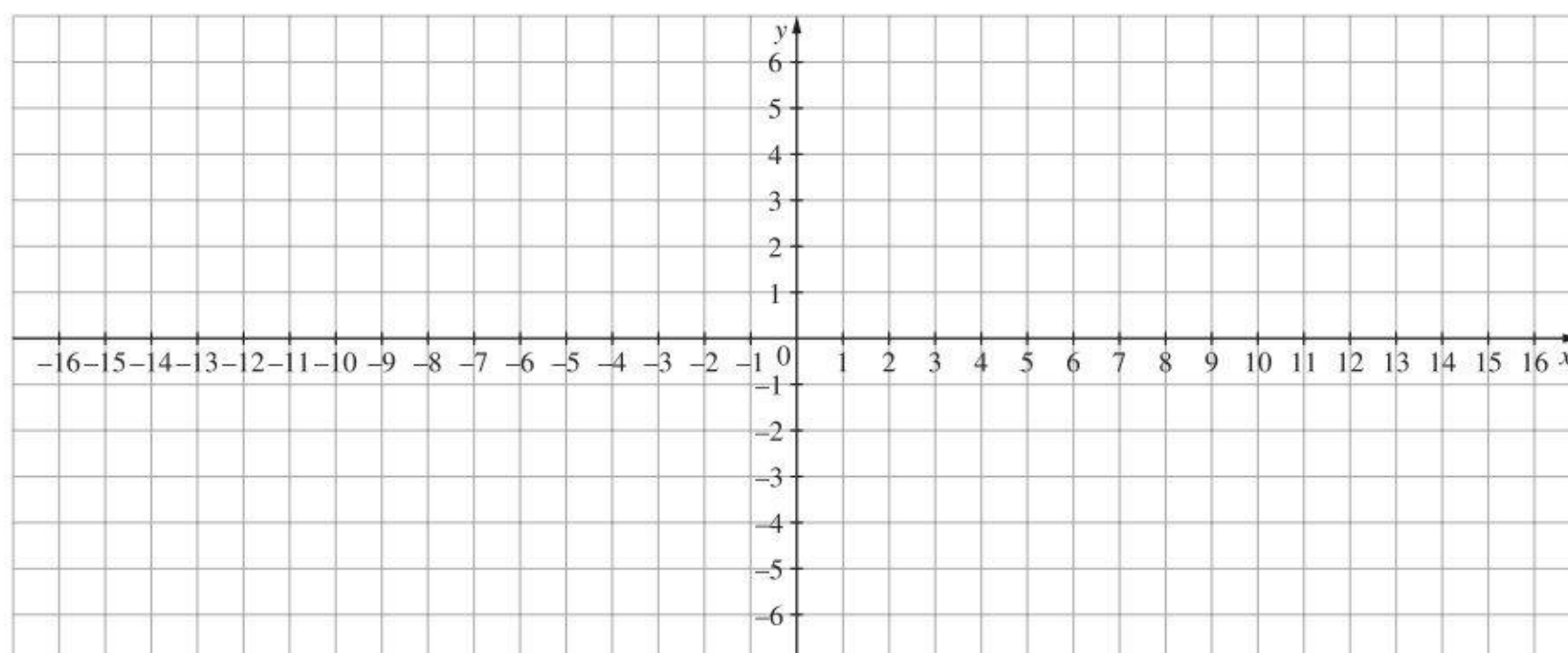
[illegible]

b) Uzasadnij, że iloczyn liczb a i b jest podzielny przez 7.

[illegible]

2. Punkty kratowe w układzie współrzędnych

1. Zaznacz w układzie współrzędnych punkty: $E = (-7, 3)$, $F = (8, 4)$, $G = (0, 3)$, $H = (6, 0)$.



2. W układzie współrzędnych zaznaczono punkty: A , B , C i D . Uzupełnij luki, tak aby otrzymać zdania prawdziwe.

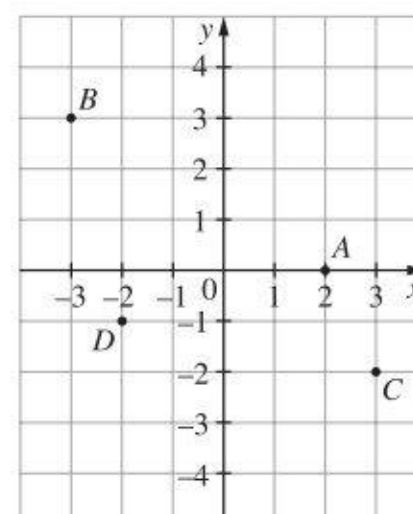
Punkty mają współrzędne: $A =$ _____, $B =$ _____,
 $C =$ _____, $D =$ _____.

Punkt B leży w _____ ćwiartce.

Pierwsza współrzędna punktu A jest liczbą przeciwną do pierwszej współrzędnej punktu _____.

Współrzędne punktu _____ różnią się o 5.

Punkty _____ i _____ mają drugie współrzędne ujemne.



- E** 3. Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami **A** i **B** oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami **C** i **D**.

Punkt $(4, -4)$ leży w **A B** ćwiartce układu współrzędnych.

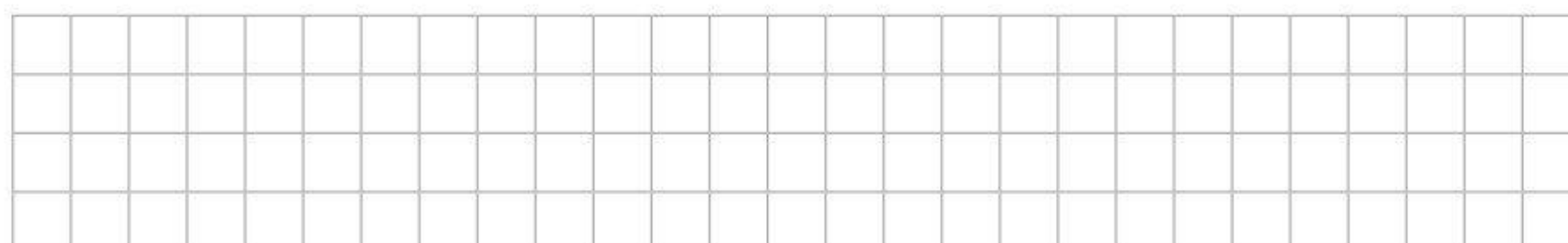
A. II

B. IV

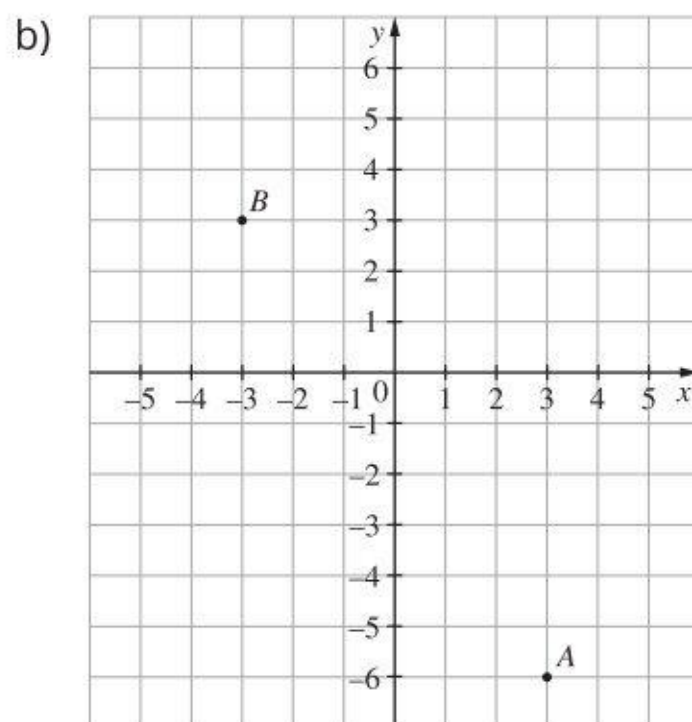
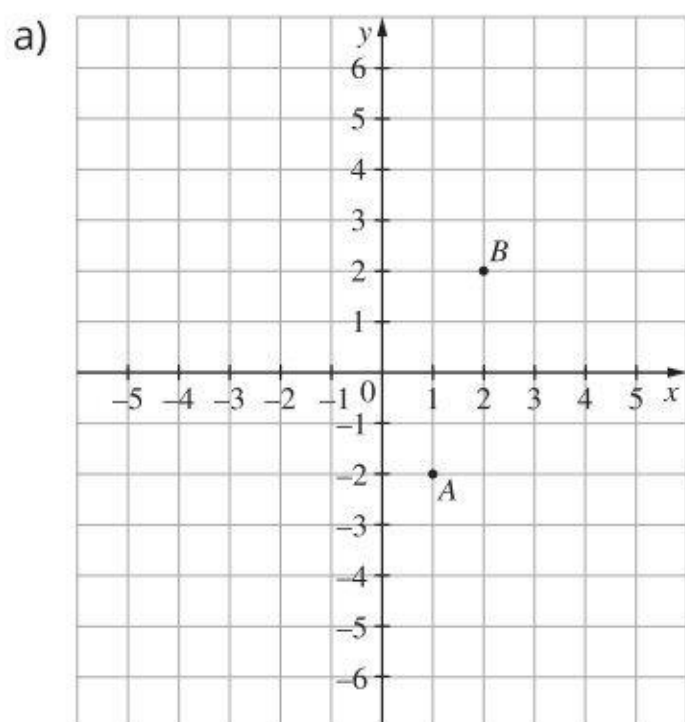
Punkt **C D** leży w III ćwiartce układu współrzędnych.

C. $(-1, -3)$

D. $(1, -3)$



4. W układzie współrzędnych zaznaczono punkty A i B . Przeprowadź przez te punkty prostą, a następnie podaj współrzędne trzech punktów kratowych, które do niej należą.



Odp. a) _____

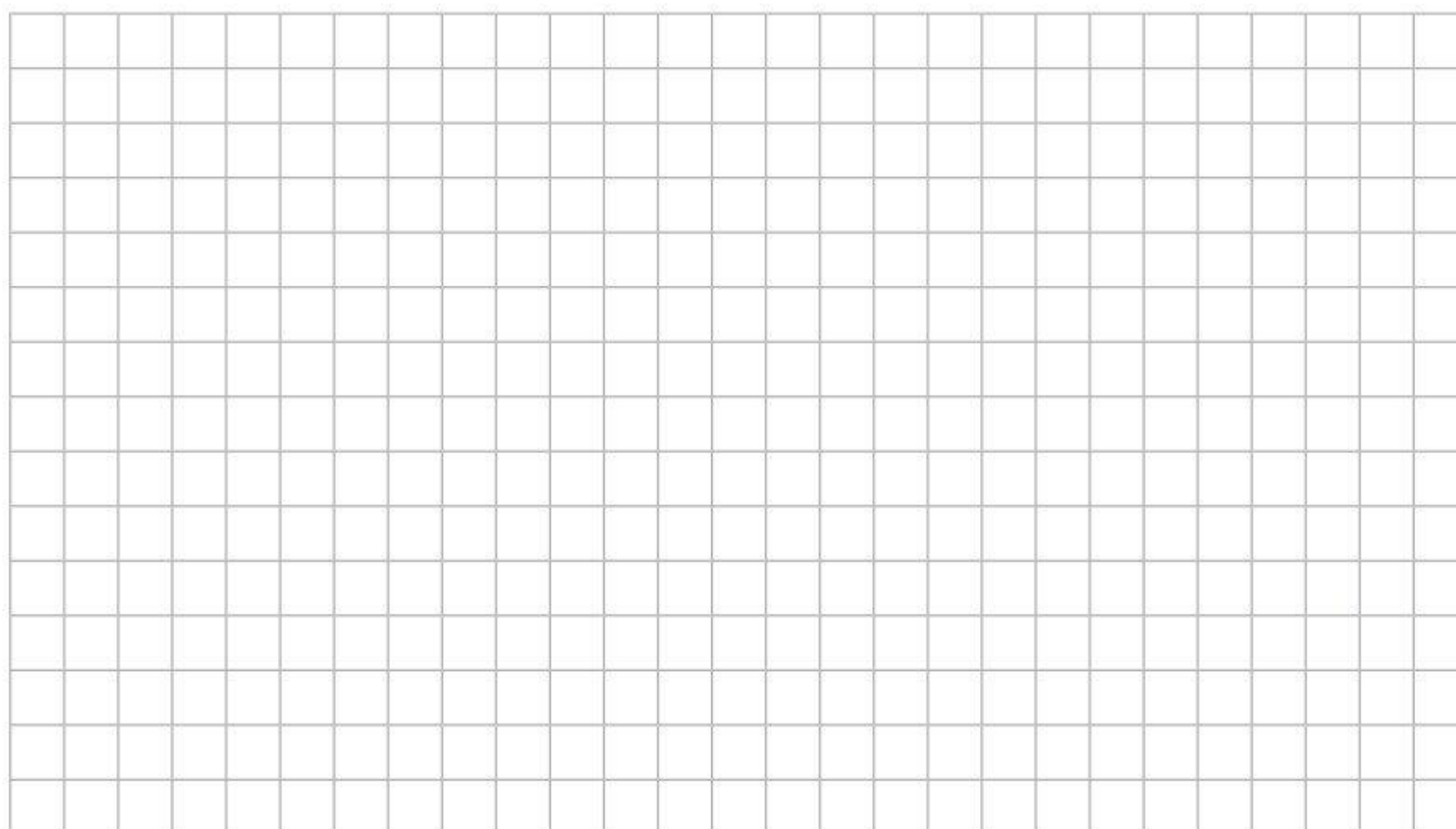
b) _____

5. Dane są punkty o współrzędnych $P = (1, 2)$ oraz $R = (0, 0)$. Przez punkty P i R poprowadzono prostą.

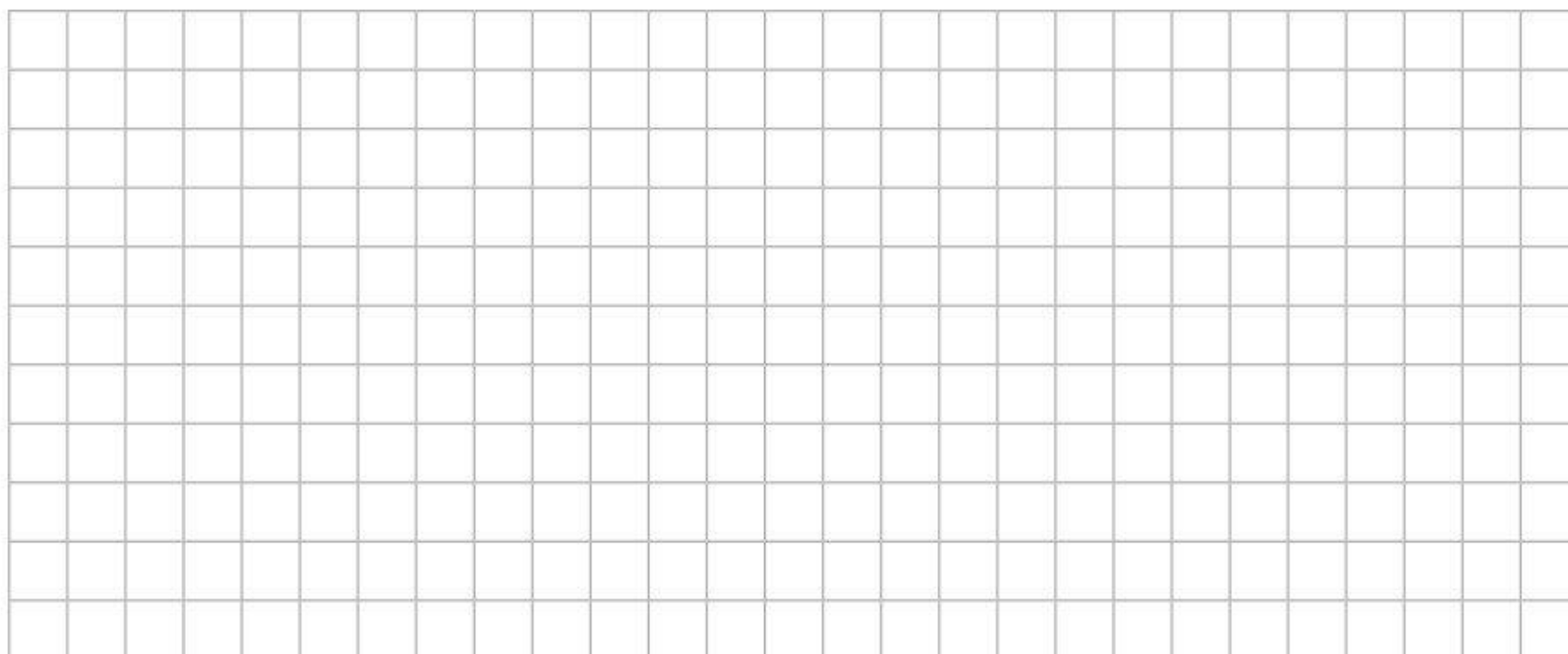
E

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

Punkt $(-1, 2)$ leży na tej prostej.	P	F
Prosta przechodzi przez punkt $(7, 14)$.	P	F



6. Punkty $A = (-3, 4)$ i $C = (2, 3)$ są wierzchołkami kwadratu $ABCD$, gdzie AC jest przekątną tego kwadratu. Ustal współrzędne wierzchołków B i D . Wypisz, ile punktów kratowych należy do przekątnej BD .

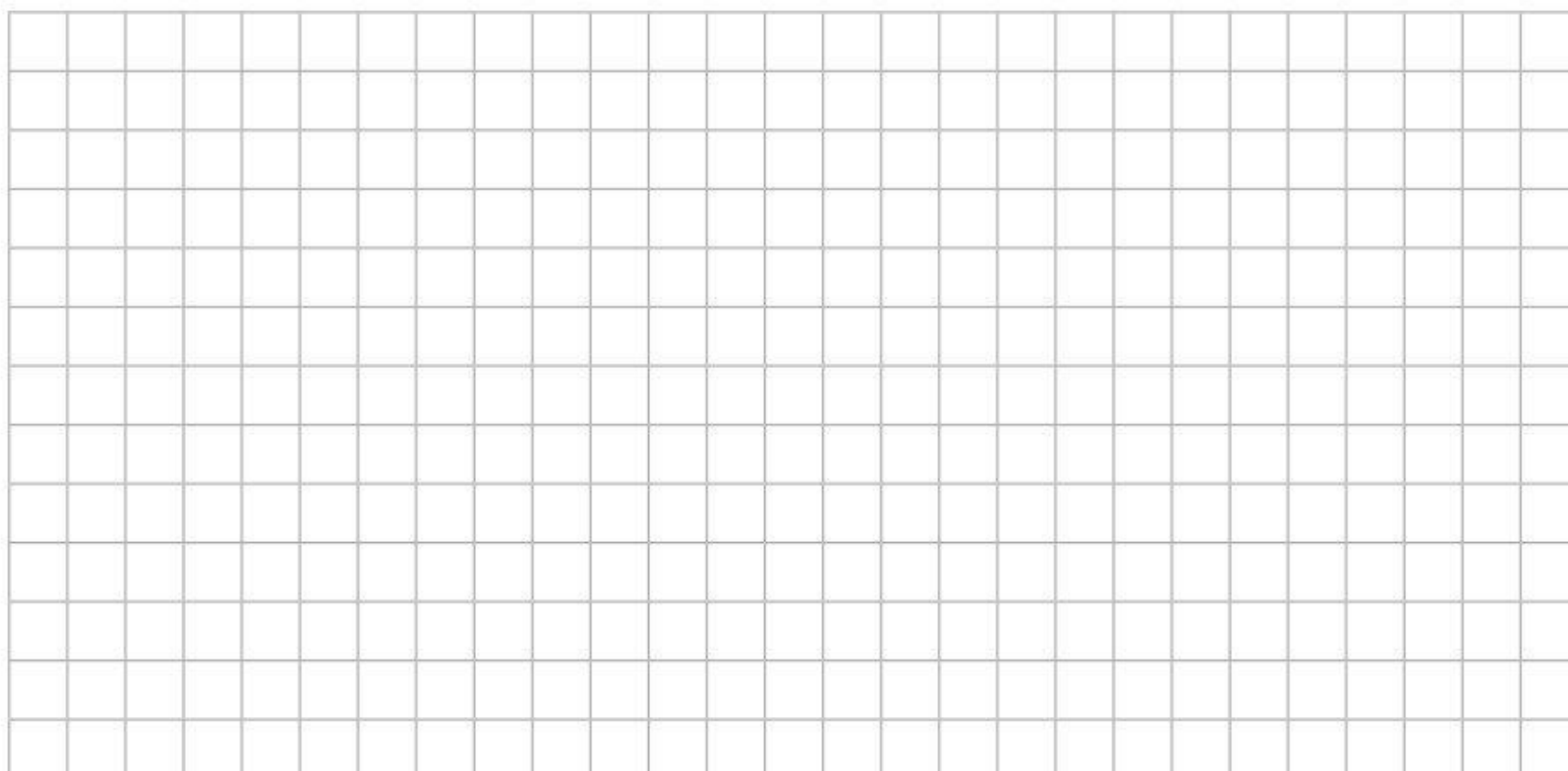


Odp. _____

- E** 7. Dany jest trójkąt prostokątny o wierzchołkach w punktach: S , T i W , gdzie $S = (-5, -2)$, $T = (7, -2)$.

Czy wierzchołek W może mieć współrzędne $(1, 4)$?
Wybierz odpowiedź **A** albo **B** i jej uzasadnienie spośród **1.**, **2.** albo **3.**

A.	Tak,	ponieważ	1.	pierwsza współrzędna wierzchołka W może być równa -5 lub 7 .
			2.	druga współrzędna wierzchołka W może być równa -3 .
B.	Nie,		3.	punkty: S , T , W tworzą wtedy trójkąt prostokątny równoramienny.



3. Środek odcinka

- E**

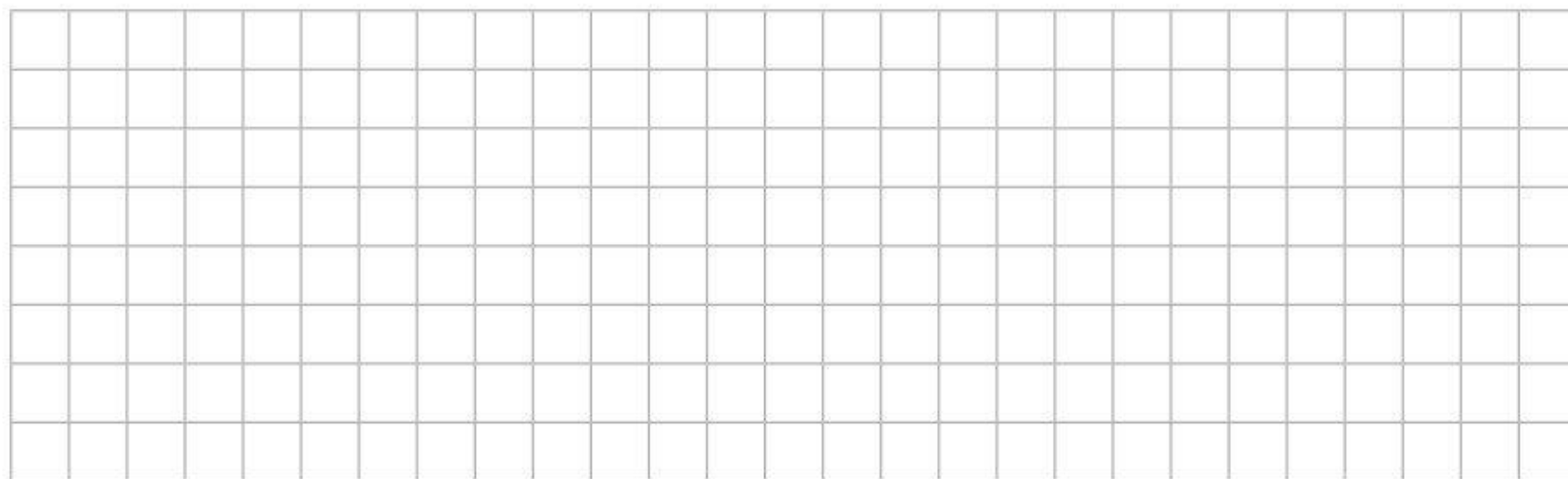
[illegible]

- [illegible]

[illegible]

3. Punkt S jest środkiem odcinka AB . Wyznacz współrzędne punktu A , jeśli:

- a) $B = (6, 26)$, $S = (-1, 18)$, $A =$ _____; b) $B = (-5, 4)$, $S = (-6, 2)$, $A =$ _____.

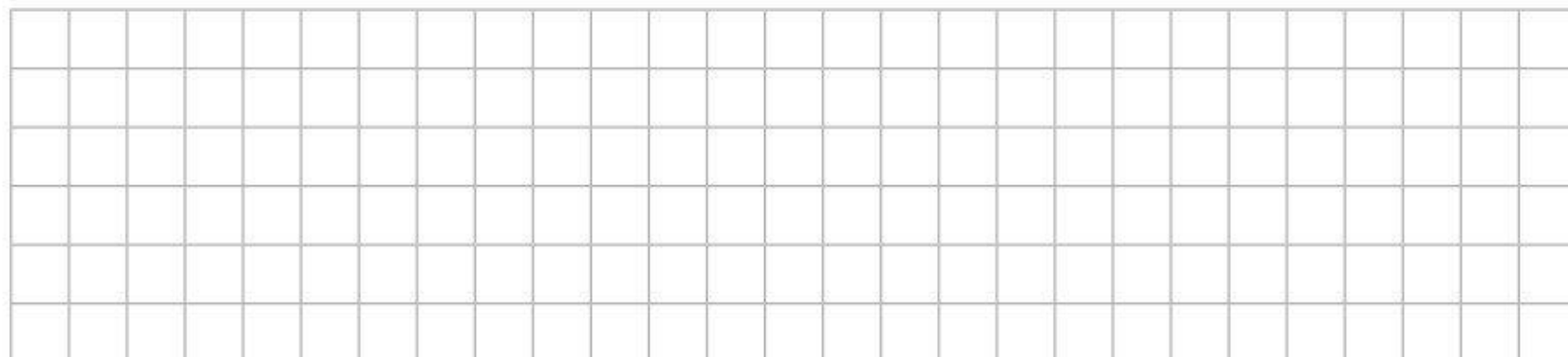


E 4. Dane są punkty $A = (0, -5)$ i $D = (-5, 0)$, które są dwoma wierzchołkami kwadratu $ABCD$. Punkt S jest punktem przecięcia przekątnych tego kwadratu.

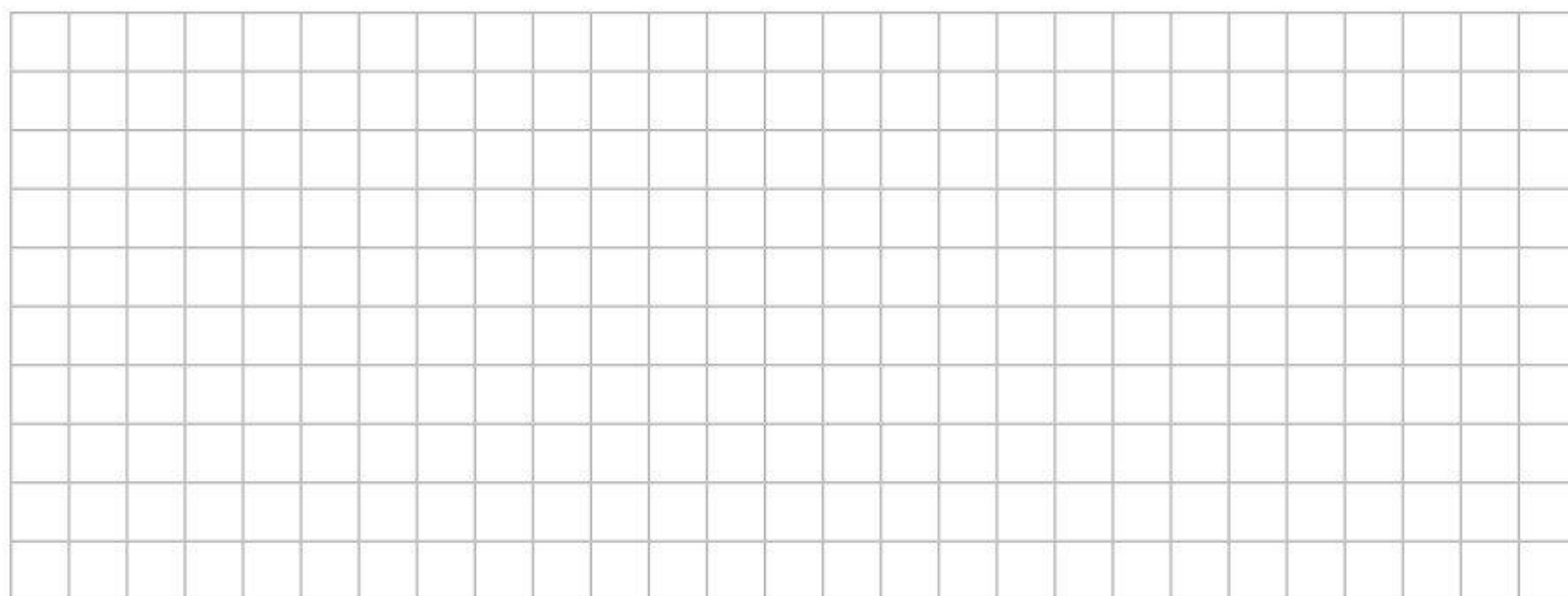
Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami **A** i **B** oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami **C** i **D**.

Wierzchołek C kwadratu $ABCD$ może mieć współrzędne **A B**. **A.** $(0, 5)$ **B.** $(5, 5)$

Przekątne kwadratu $ABCD$ mogą przecinać się w punkcie **C D**. **C.** $S = (0, 0)$ **D.** $S = (5, -5)$



5. Dany jest równoległobok $KLMN$, gdzie $K = (3, -2)$, $L = (6, -2)$, $M = (4, 1)$. Wyznacz współrzędne punktu N oraz punktu przecięcia przekątnych tego równoległoboku.



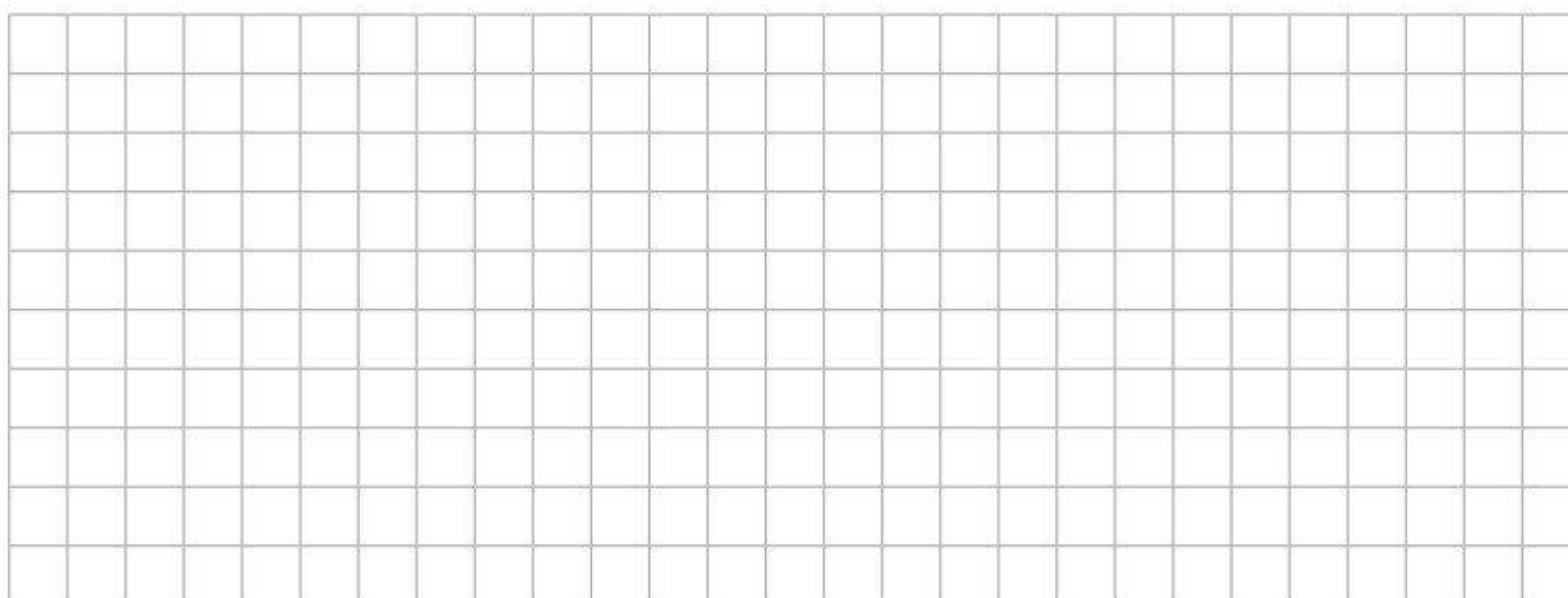
Odp. _____

4. Odległość w układzie współrzędnych

1. Oblicz długość odcinka AB .

a) $A = (5, 2), B = (-3, -4)$

b) $A = (-8, 0), B = (1, -3)$



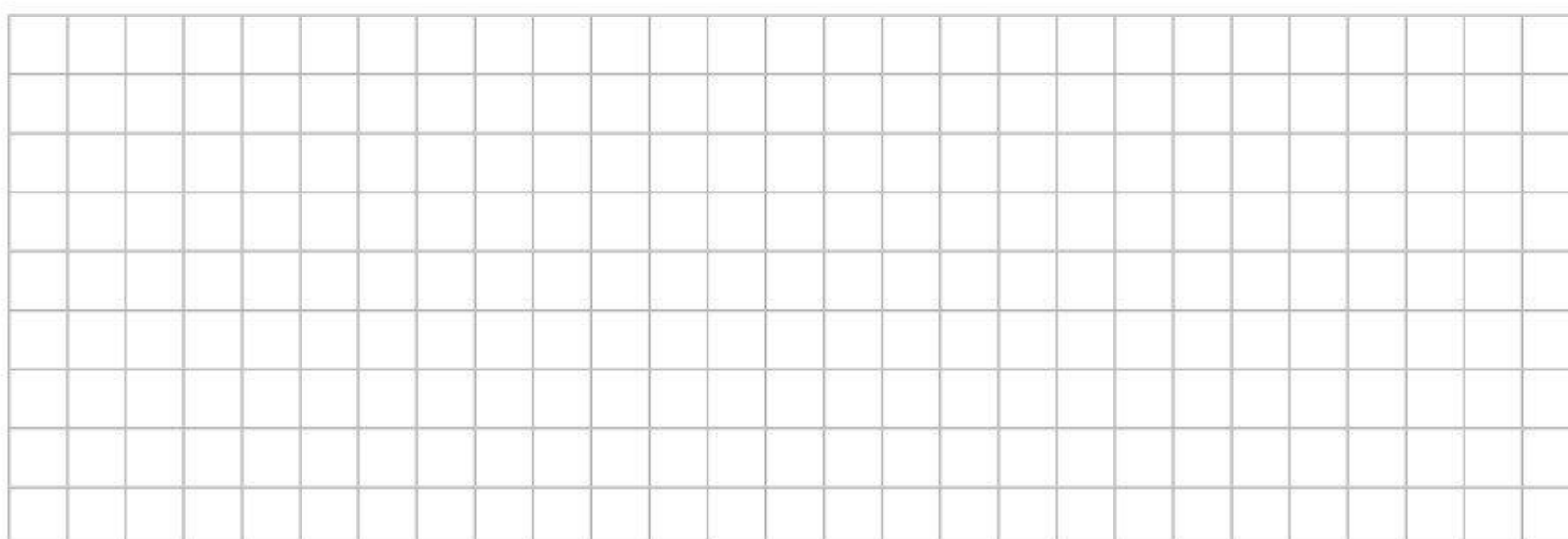
Odp. a) _____ b) _____

2. Dane są punkty: $A = (1, 2), B = (0, 0), C = (-1, 2)$.

E

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

Odcinek AB ma długość $\sqrt{5}$.	P	F
Trójkąt ABC jest równoboczny.	P	F

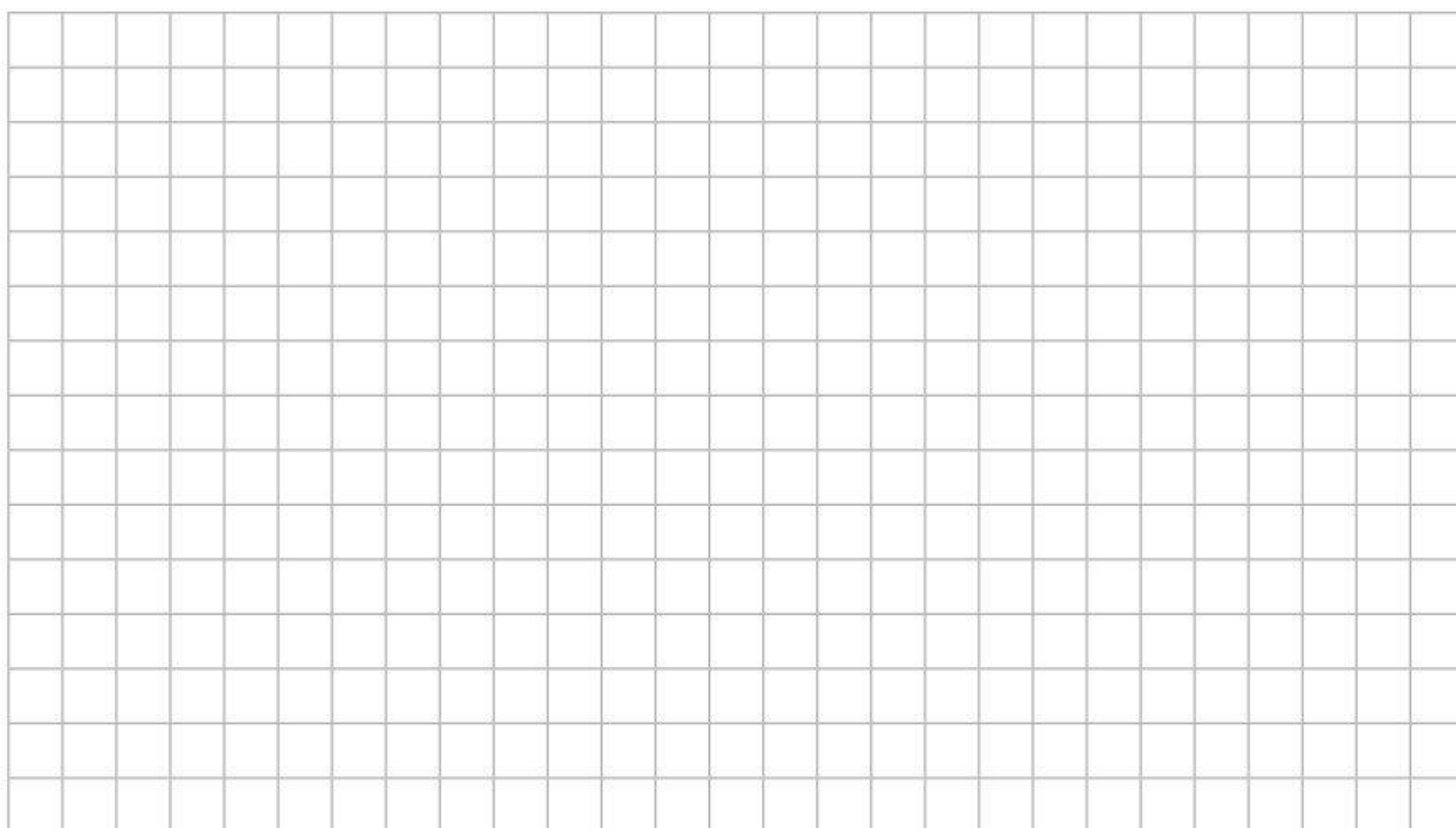


3. Cezary, Bruno i Ela grają w grę *Układ współrzędnych*. Każde z nich dysponuje jednym pionkiem. Pionek Cezarego znajduje się w punkcie $C = (-3, 4)$, Brunona w punkcie $B = \left(-\frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}\right)$, a Eli w punkcie E . Pionek Brunona znajduje się w połowie drogi między pionkiem Cezarego a pionkiem Eli. Oblicz odległość między punktem, w którym znajduje się pionek Cezarego, a punktem, w którym znajduje się pionek Eli.



Odp. _____

4. Uzasadnij, że czworokąt $ABCD$, gdzie $A = (0, 0)$, $B = (5, 1)$, $C = (7, 4)$, $D = (2, 3)$, jest równoległobokiem.



5. Figury w układzie współrzędnych

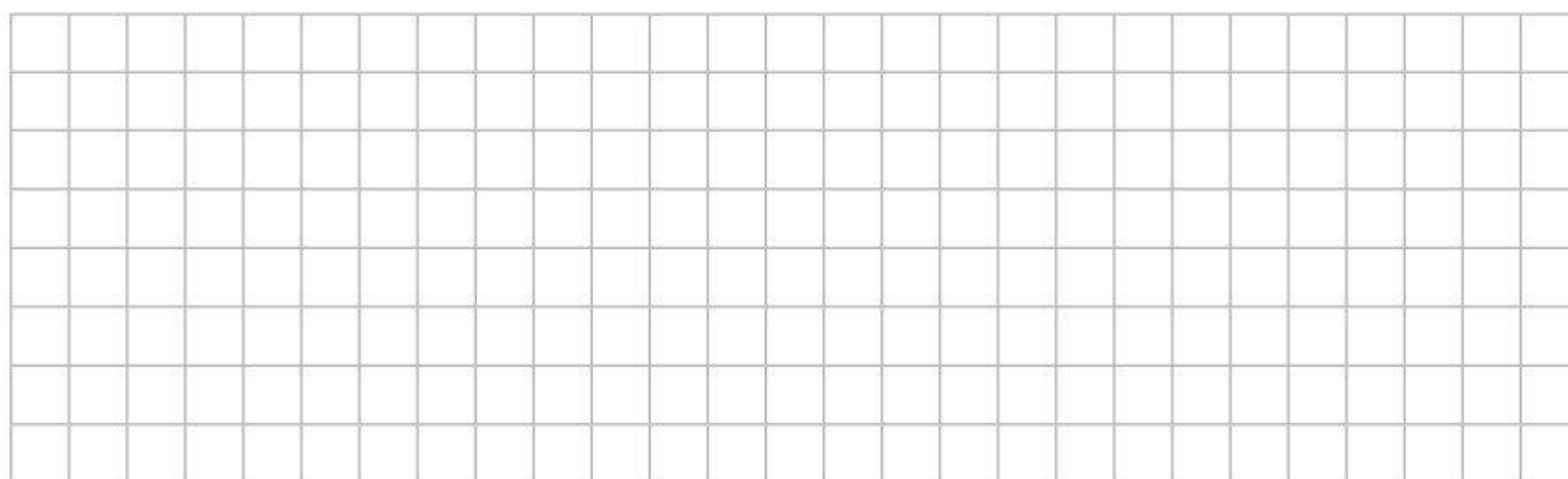
1. Dany jest kwadrat $ABCD$, w którym $A = (-3, 4)$ i $C = (2, -1)$.

E

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

Obwód kwadratu $ABCD$ wynosi **A** **B** . **A.** 10 **B.** 20

Pole kwadratu $ABCD$ jest równe **C** **D** . **C.** 25 **D.** 50



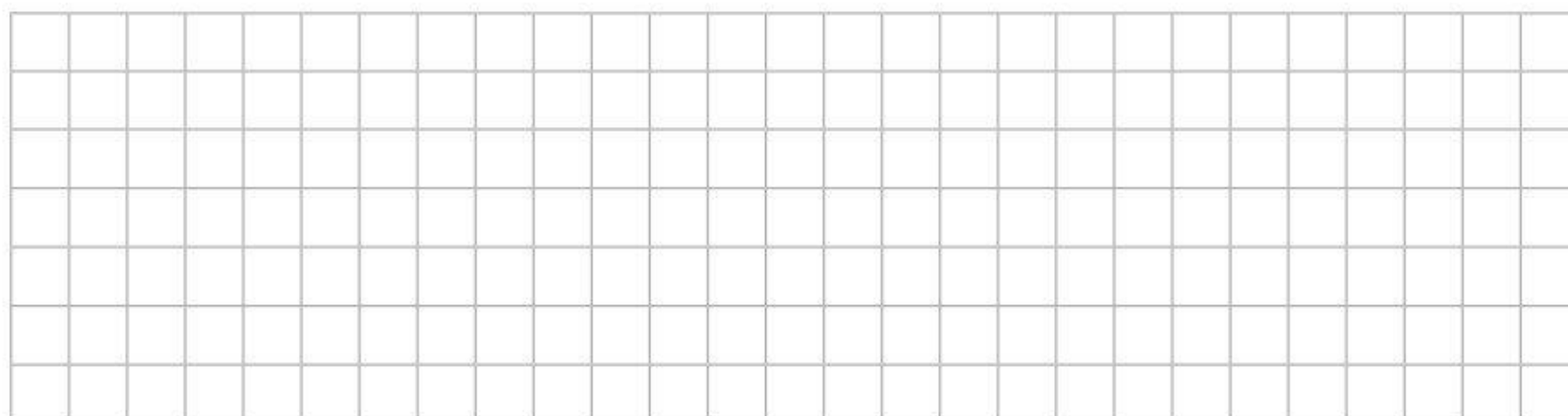
Odp. _____

2. W układzie współrzędnych dane są punkty: $A = (-6, 3)$, $B = (-6, 2)$, $C = (3, -2)$, $D = (2, 3)$, które są wierzchołkami czworokąta $ABCD$.

E

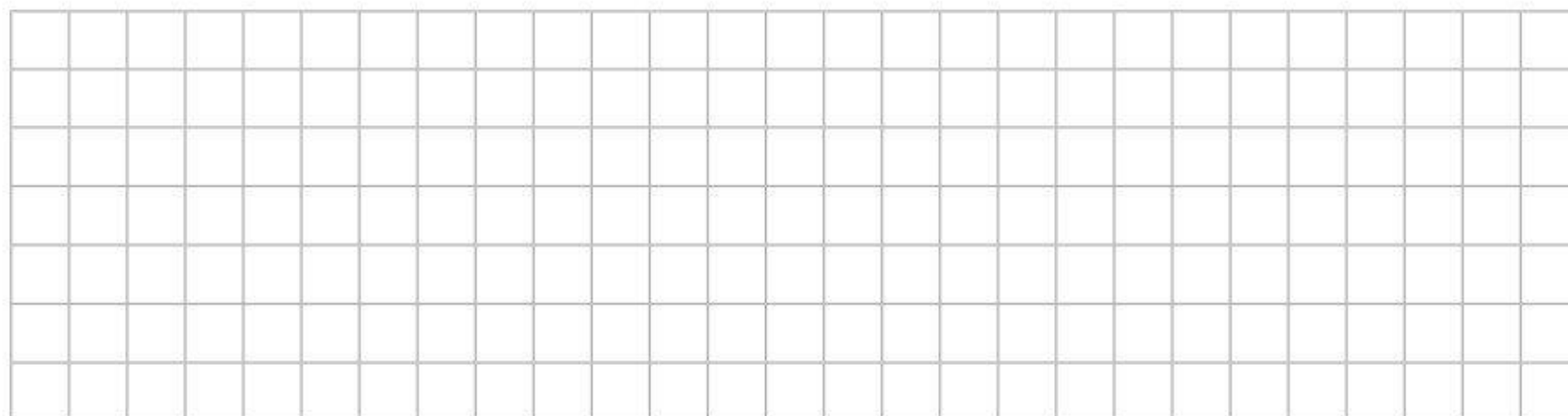
Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

Czworokąt $ABCD$ jest trapezem.	P	F
Obwód czworokąta $ABCD$ wynosi więcej niż 23.	P	F



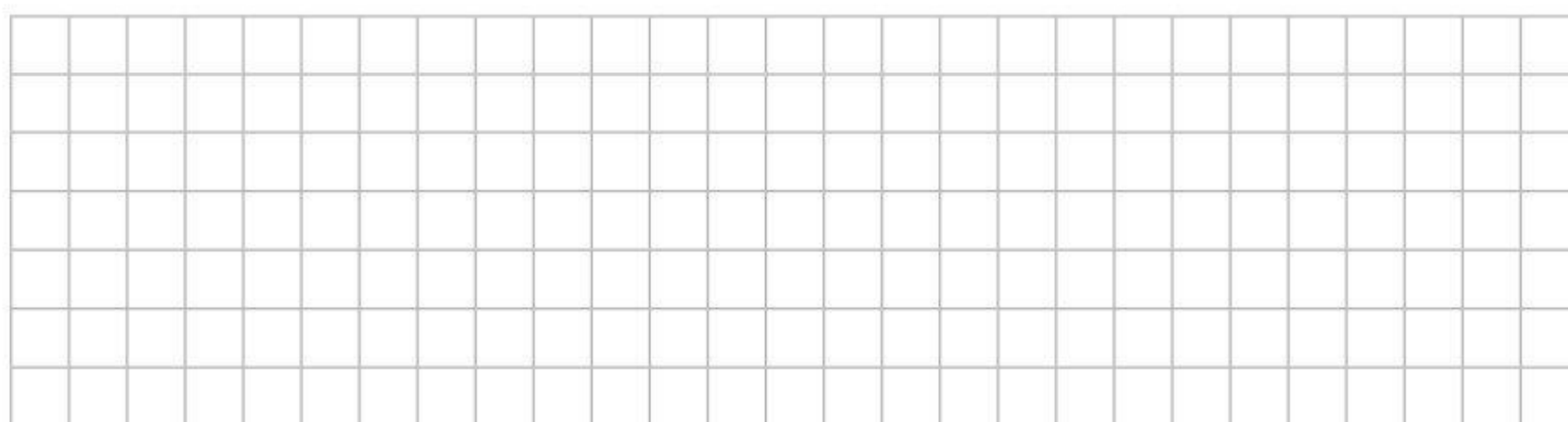
- 3.** Dany jest trójkąt równoramienny ABC o podstawie AB , gdzie $A = (-4, 4)$, $B = (2, 4)$. Druga współrzędna wierzchołka C trójkąta ABC wynosi 0.

a) Oblicz pole trójkąta ABC .



Odp. _____

b) Oblicz obwód trójkąta ABC .



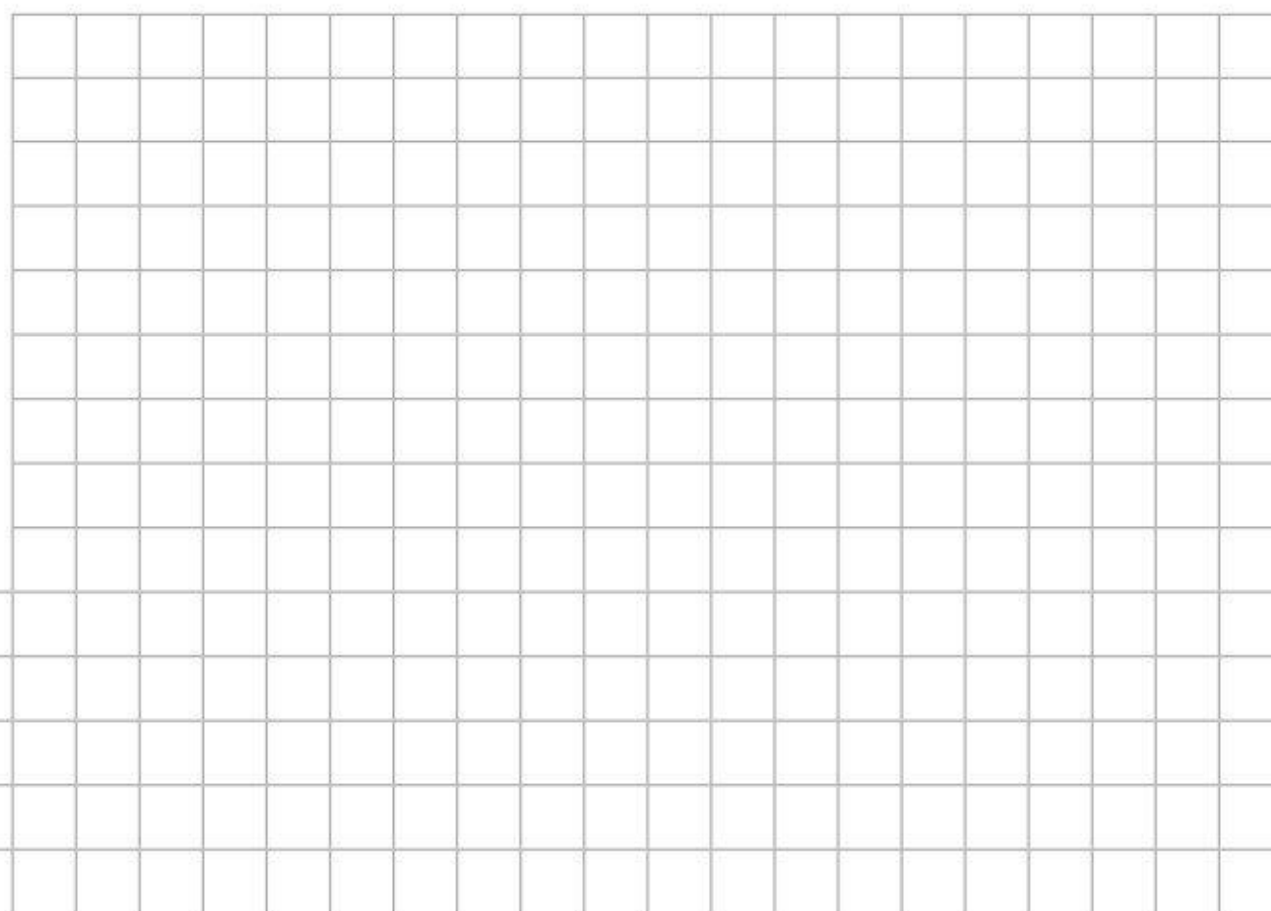
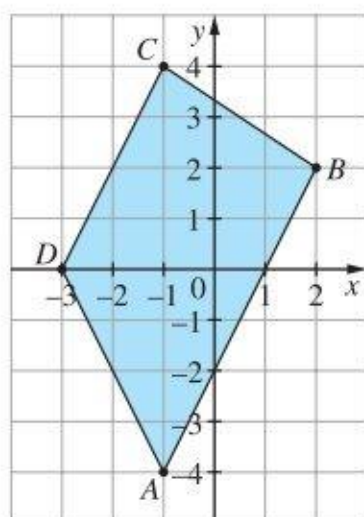
Odp. _____

- 4.** Punkt $S = (2, 2)$ jest punktem przecięcia przekątnych rombu $ABCD$. Wierzchołek A tego rombu ma współrzędne $(-1, -1)$, a wierzchołek $B = (0, 4)$. Oblicz pole i obwód rombu $ABCD$.



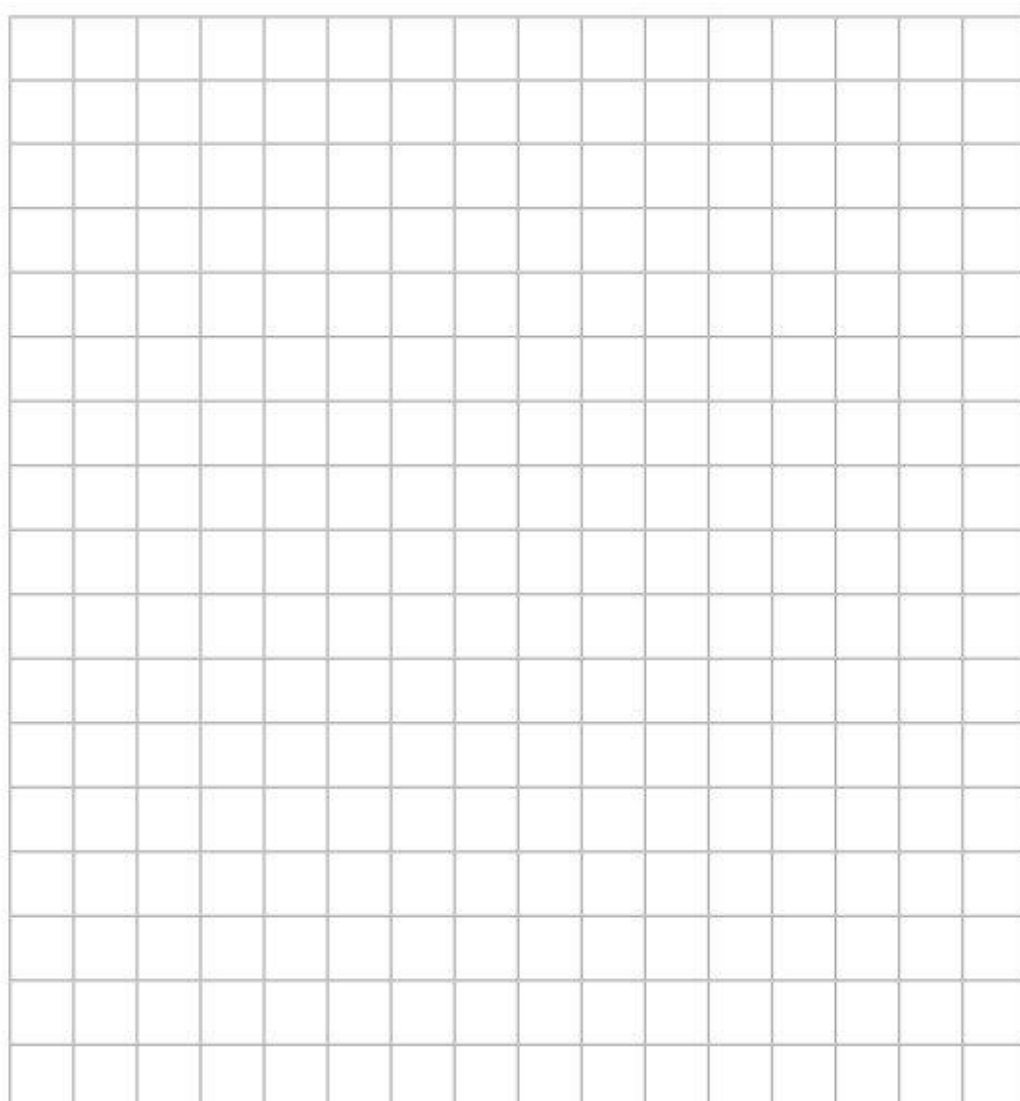
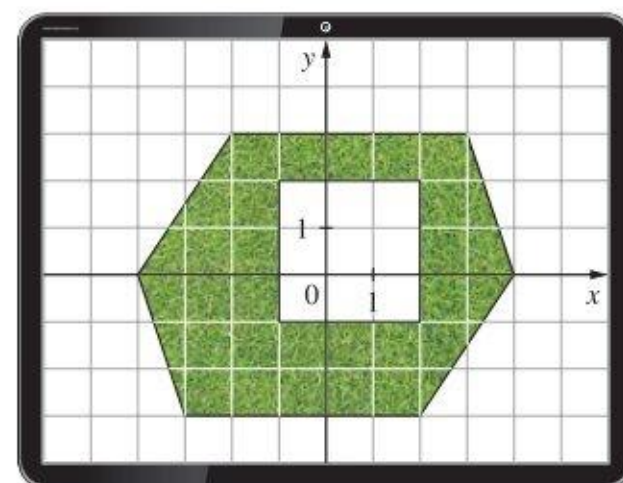
Odp. _____

5. Oblicz pole narysowanego wielokąta.



Odp. _____

6. Ela projektuje makietę do gry komputerowej. Zaznaczyła obszar, który będzie porośnięty trawą. Jakie jest pole tego obszaru?



Odp. _____

2. Rozwiązywanie równań

1. Sprawdź, czy podana liczba spełnia równanie.

a) $4x - 4 = 2x - 8$ $x = -2$

$$\text{b) } x + \frac{x}{2} = -0,5 \quad x = -1$$

[illegible]

E 2. Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

Liczba -1 spełnia równanie $x^2 - x^3 = 0$.	P	F
Liczba 0 <u>nie spełnia</u> równania $x^2 + 2x - 3 = 3$.	P	F

[illegible]

3. Rozwiąż równanie.

a) $2x - 9 = x$

b) $x - 2 = 2x + 1$

[illegible]

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

d) $2x - \left(5 + \frac{1}{2}x\right) = x - 7$

[illegible]

4. Rozwiąż równanie.

a) $2x = \frac{x}{4} + 2$

b) $3(x-4) - 3(x+1) = 1+x$

[illegible]

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

$$\text{d) } -7\left(\frac{2}{7}x + 1\right) = \frac{2}{3}(-6 - 3x) + x$$

[illegible]

e) $\frac{x}{2} + \frac{2x}{5} = 9$

f) $\frac{x-3}{2} - \frac{2x-1}{3} = \frac{1}{4}$

[illegible]

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

Równanie $2x - b = 2(x + 1)$ jest tożsamościowe dla b równego

A	B
---	---

. **A.** 2 **B.** -2

Równanie $x - a = 3 + x$ jest sprzeczne, jeśli a jest równe **C** **D** . **C. 3** **D. -3**

[illegible]

6. Sprawdź, które równania są tożsamościowe, a które sprzeczne.

1. $-3(x + 2) = -7x + 4(x + 5)$

$$\text{II. } \frac{4x+9}{5} = x - 0,2(x-9)$$

[illegible]

III. $(x - 3)(x + 4) = x^2 + x - 12$

$$\text{IV. } 18 - \left(\frac{1}{9}x + 5\right) \cdot 3 = -\left(3 + \frac{1}{3}x\right)$$

[illegible]

Odp. Równania tożsamościowe: _____. Równania sprzeczne: _____.



7. Oblicz wartość wyrażenia $(x-1)(x+1) - (y+1) \cdot 2$, w którym x jest rozwiązaniem równania $x(x-3) - 2x = x^2 - 4(3x-1)$ oraz y jest rozwiązaniem równania $\frac{y-5}{2} = 2(y+4)$.

[illegible]

3. Zastosowania równań w praktyce

- 1.** Ela i Pola kolekcjonują magnesy z miejsc, które odwiedziły. Ela ma o 12 magnesów więcej niż Pola. Razem mają 54 magnesy. Oblicz, ile magnesów ma Pola.

[illegible]

Odp.



- 2.** Ojciec jest trzykrotnie starszy od Marka. Razem mają 64 lata. Ile lat ma Marek?

[illegible]

Odp.

- 3.** Miara największego kąta wewnętrznego trójkąta jest dwa razy większa od miary jego najmniejszego kąta wewnętrznego. Miara trzeciego kąta wewnętrznego tego trójkąta wynosi 60° . Oblicz miary kątów wewnętrznych tego trójkąta.

Suma miar kątów
wewnętrznych trójkąta
wynosi 180° .

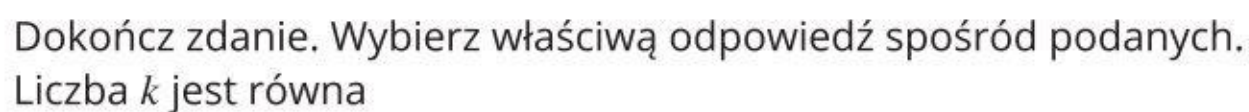
[illegible]

Odp.



Białych kul jest **A B**. **A. 16 B. 18**

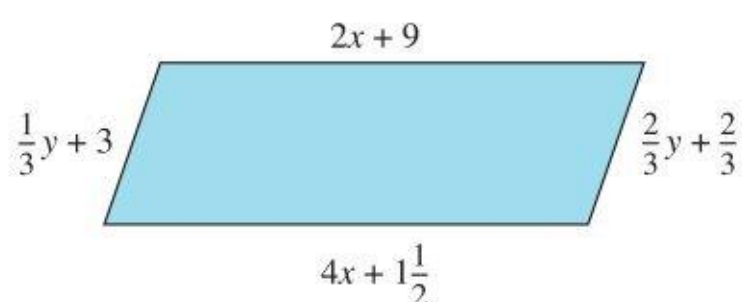
Białych kul jest o **C D** więcej niż zielonych kul. **C. 7 D. 9**

[illegible][illegible]

A. $55\frac{1}{3}$ **B.** $65\frac{1}{3}$ **C.** 82,5 **D.** 97,5

[illegible]

- 7.** Na rysunku przedstawiony jest równoległobok, gdzie $x > 0$ oraz $y > 0$. Oblicz obwód tego równoległoboku.

[illegible]

Odp. _____

8. Na Festiwalu Włoskich Smaków Bruno sprzedawał kanapki panini i pizzerinki. Cena kanapki wynosiła 15 zł, a cena pizzerinki była równa 4 zł. Bruno sprzedał łącznie 32 produkty i zarobił 326 zł. Oblicz, ile kanapek oraz ile pizzerinek sprzedał Bruno na tym festiwalu.

[illegible]

Odp. _____

- 9.** Jacek zaplanował czterodniowy rajd rowerowy po Wielkiej Pętli Bieszczadzkiej. Łączna długość trasy wynosiła 147,6 km. Każdego dnia Jacek przejeżdżał drogę o $\frac{1}{5}$ krótszą niż poprzedniego dnia. Oblicz, ile kilometrów pokonał pierwszego dnia.

[illegible]

Odp. _____

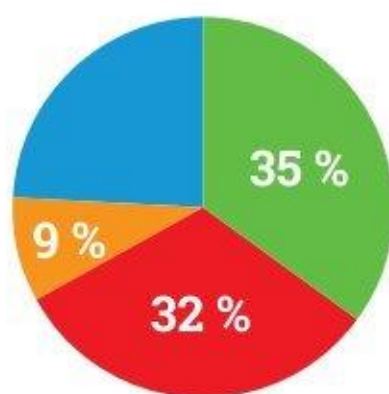
4. Procenty w równaniach

- 1.** Kuba dwa lata temu obejrzał w kinie o 20 % więcej filmów niż trzy lata temu, a rok temu o jeden film mniej niż dwa lata temu. Kuba obliczył, że w tym okresie obejrzał w kinie 33 filmy. Oblicz, ile filmów Kuba obejrzał w kinie dwa lata temu.

[illegible]

Odp. _____

- E 2.** Ankietowanym zadano pytanie: *Jaka jest twoja ulubiona pora roku?* Ankietowany mógł wskazać tylko jedną porę roku. Wyniki przedstawiono na procentowym diagramie kołowym. Zimą wskazało 96 osób.



■ wiosna ■ lato ■ jesień ■ zima

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

Ankietę wypełniło

A	B
---	---

 osób.

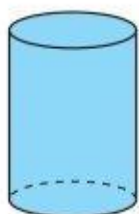
- A. 400** **B. 300**

Liczba osób, które wskazały zimę, stanowi **C D** liczby osób, które wskazały lato.

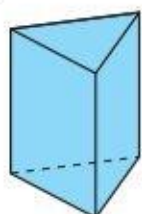
- C. 75 %** **D. 133.(3) %**

[illegible]

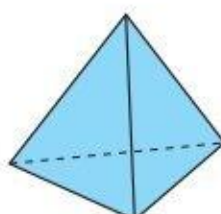
1.



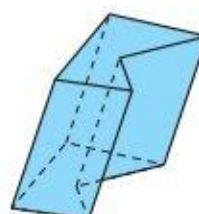
II.



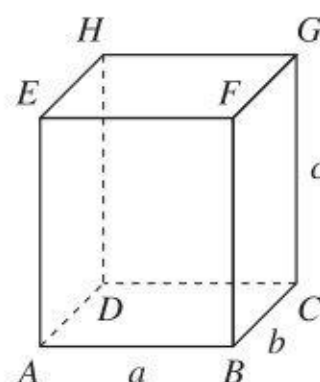
III.



IV.

[illegible]

e) ściany, które są prostopadłe do ściany $ABCD$ _____



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

Ten graniastosłup ma 12 ścian.	P	F
Ten graniastosłup ma 16 wierzchołków.	P	F

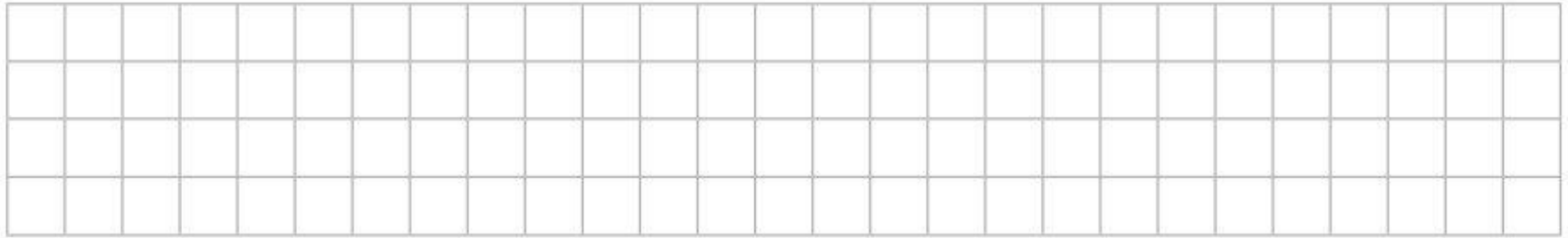
[illegible]

4. Pewien graniastosłup nie ma przekątnej.

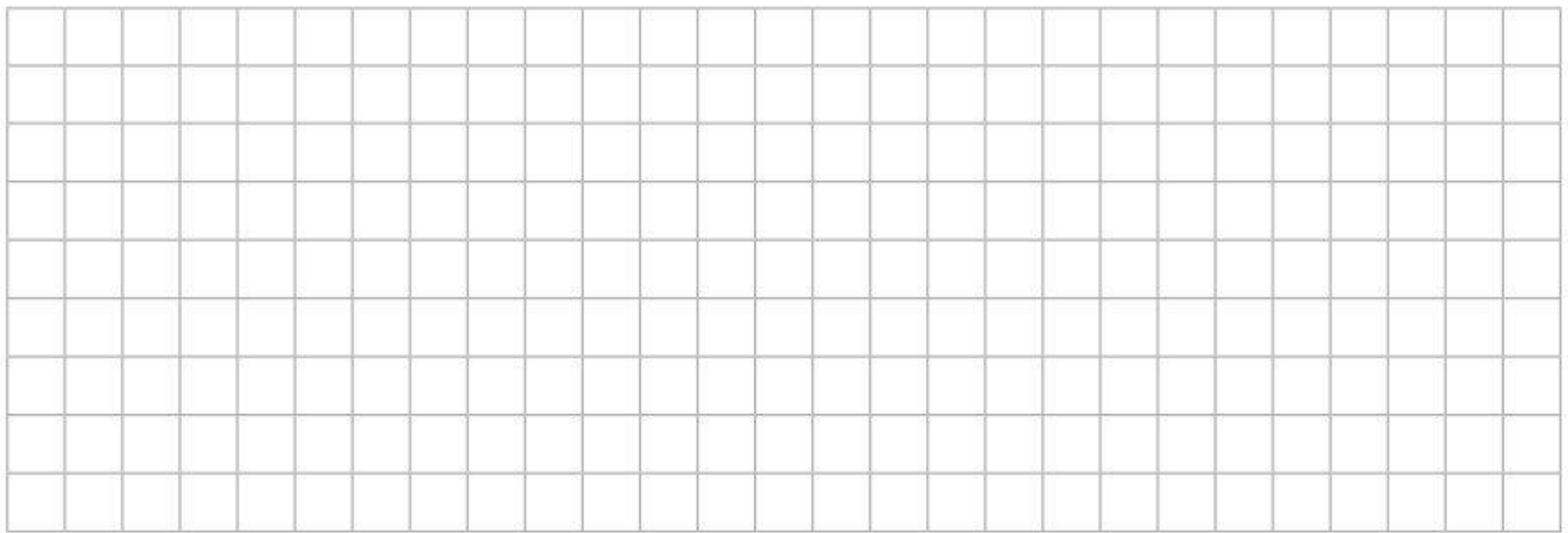
Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami **A** i **B** oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami **C** i **D**.

Podstawą tego graniastosłupa jest **A B**. **A.** prostokąt **B.** trójkąt

Ten graniastosłup ma **C D** krawędzi. **C.** 12 **D.** 9

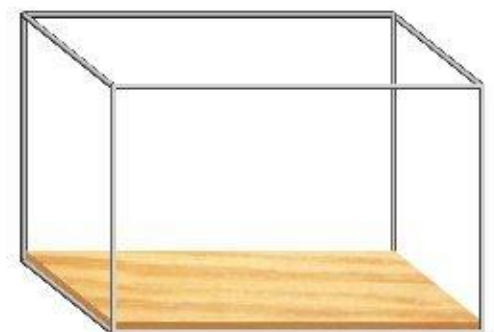
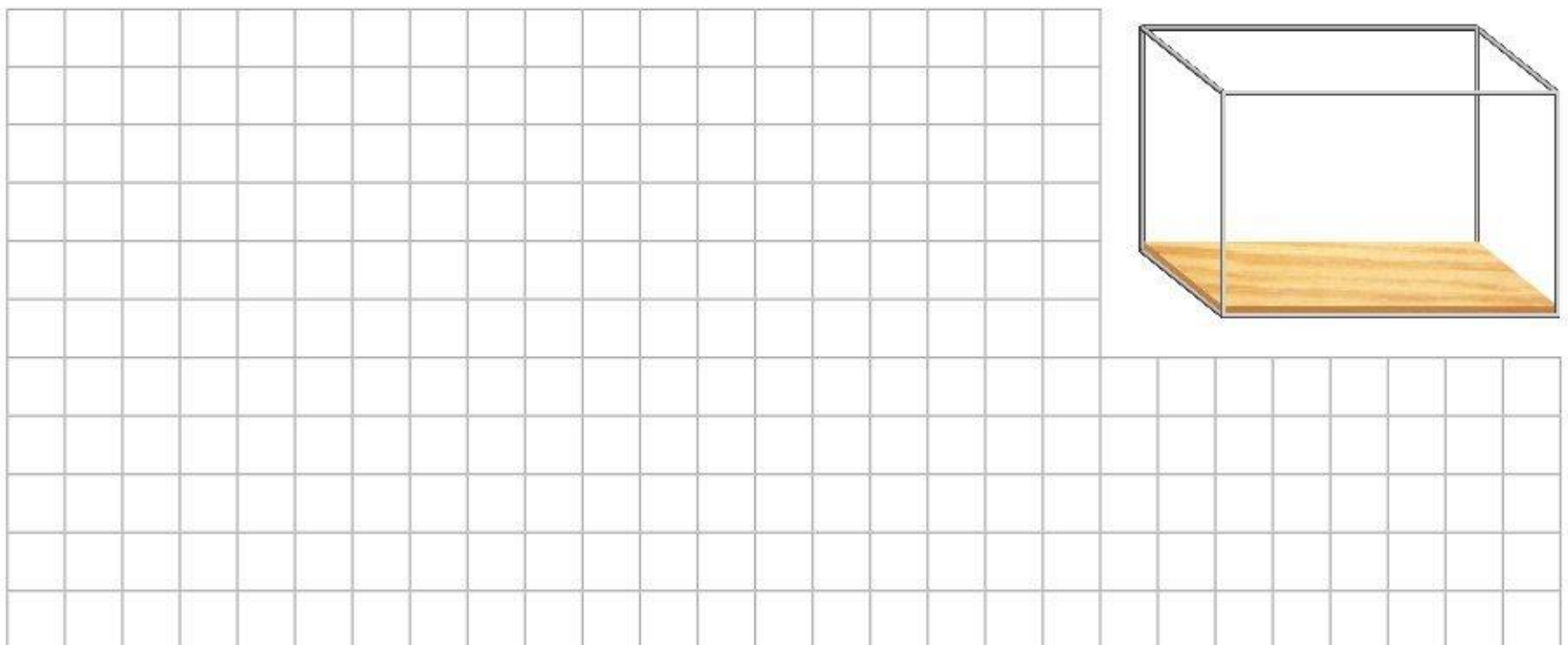


5. Długość krawędzi podstawy graniastosłupa prawidłowego czworokątnego jest równa 5 cm. Wysokość tego graniastosłupa jest o 40 % mniejsza od długości jego krawędzi podstawy. Oblicz sumę długości wszystkich krawędzi tego graniastosłupa.



Odp. _____

6. Pan Zbigniew ma wykonać półkę. Konstruuje jej szkielet w kształcie prostopadłościanu z drutu o długości 48 dm. Krawędzie wychodzące z jednego wierzchołka muszą pozostawać w stosunku 1 : 2 : 3. Jakie powinny być długości tych krawędzi, aby wykorzystać cały drut?

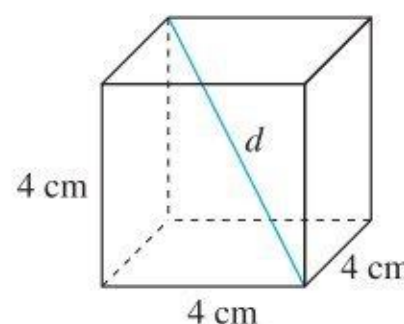
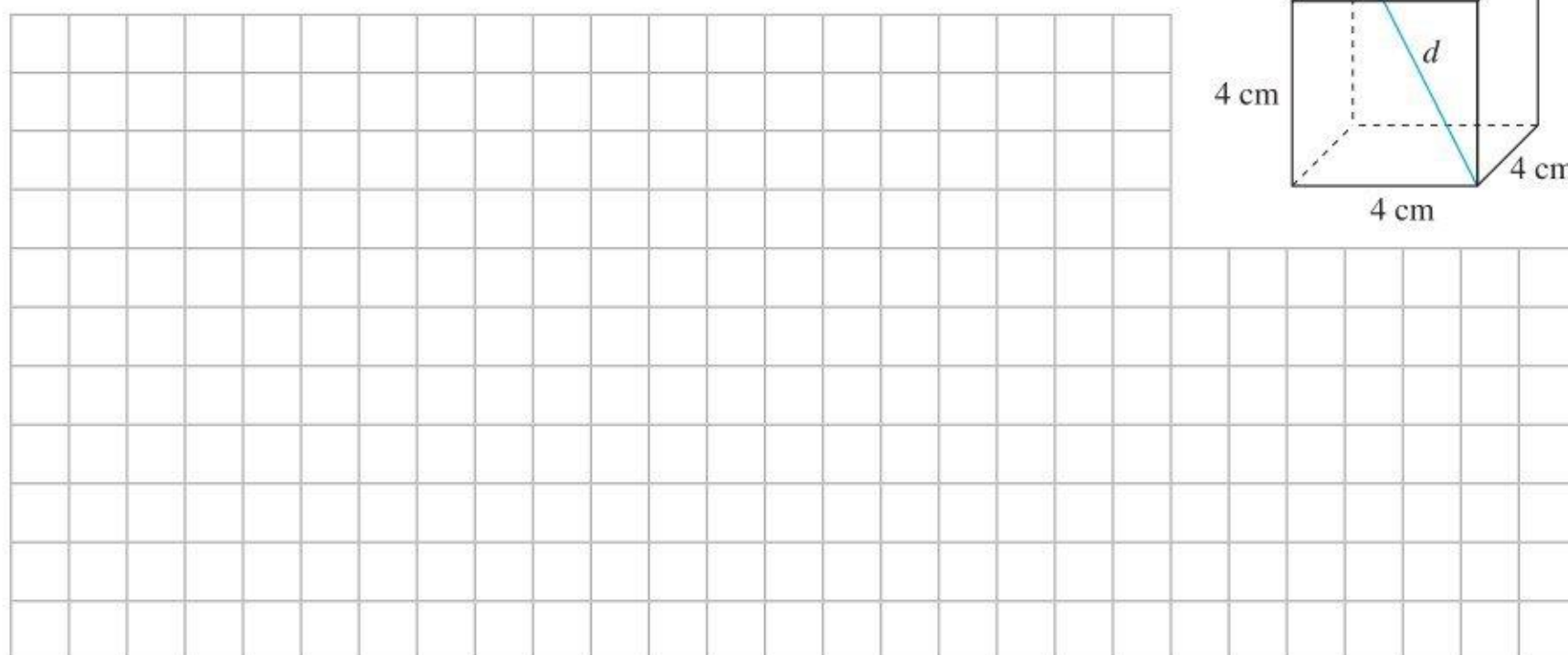


Odp. _____

7. Wskaż zdania, które nie są prawdziwe.

- A. Liczba wszystkich wierzchołków graniastosłupa jest zawsze liczbą parzystą.
- B. Istnieje graniastosłup, który ma 11 krawędzi bocznych.
- C. Liczba wszystkich krawędzi graniastosłupa jest zawsze liczbą parzystą.
- D. Każdy prostopadłościan jest graniastosłupem prawidłowym czworokątnym.
- E. Jeśli w graniastosłupie ściany boczne są przystającymi prostokątami, to graniastosłup ten jest prawidłowy.

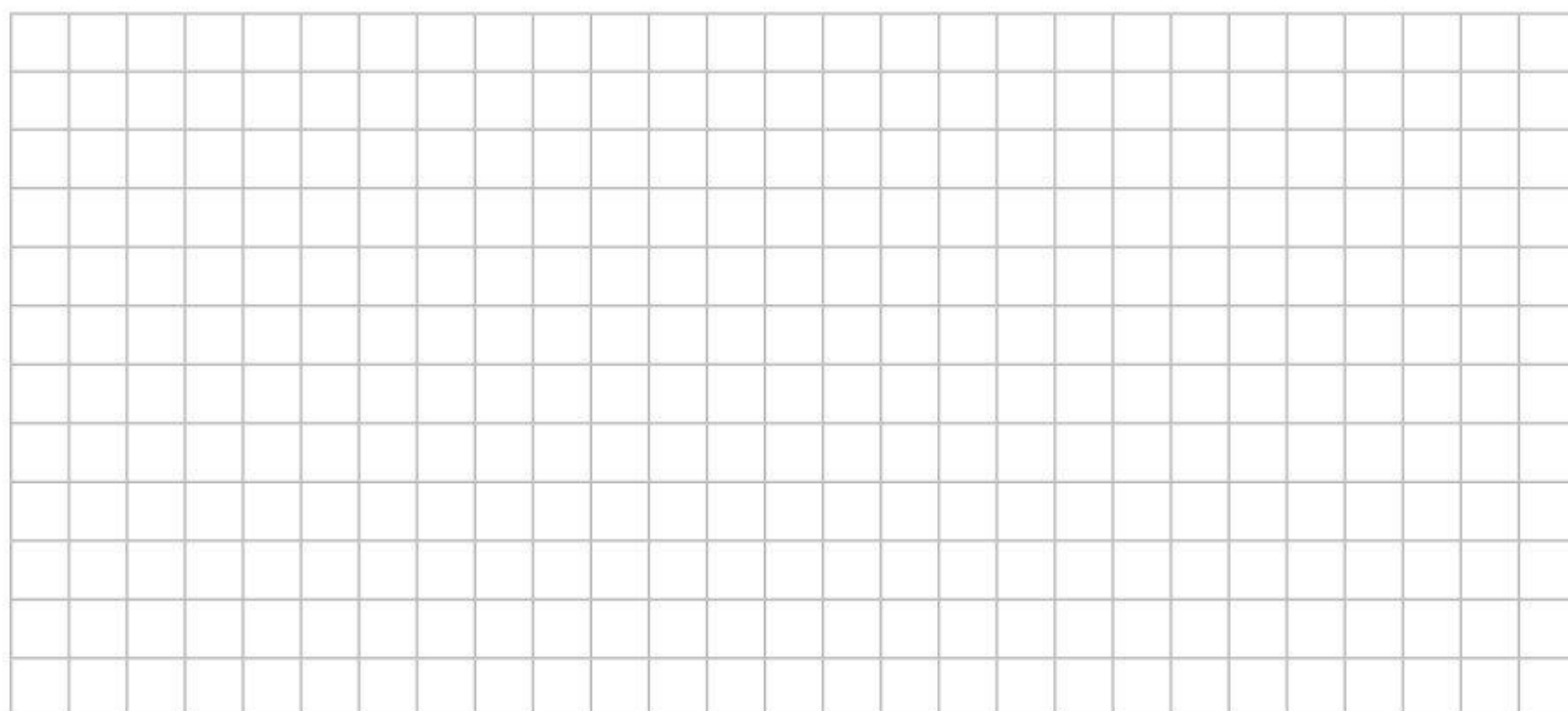
8. Oblicz długość d przekątnej sześcianu przedstawionego na rysunku.



Odp. _____



9. Dany jest graniastosłup prosty, który w podstawie ma równoległobok. Krótsza krawędź podstawy ma długość 6 cm, a wysokość równoległoboku opuszczona na tę krawędź wynosi 4 cm. Druga wysokość równoległoboku ma 3 cm. Wysokość graniastosłupa jest o 5 cm dłuższa od dłuższej krawędzi podstawy. Oblicz sumę długości wszystkich krawędzi tego graniastosłupa.

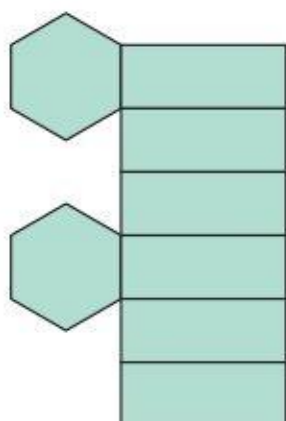


Odp. _____

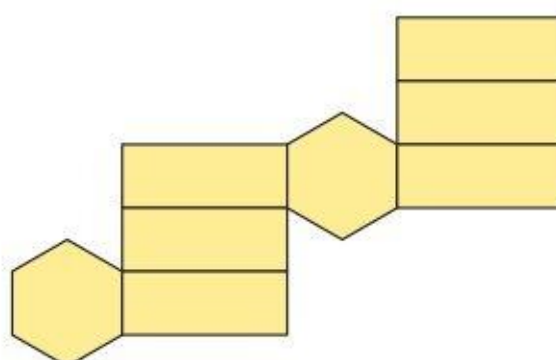
2. Siatki graniastosłupów

1. Na jednym z rysunków przedstawiono siatkę graniastosłupa. Uzupełnij luki, tak aby otrzymać zdania prawdziwe.

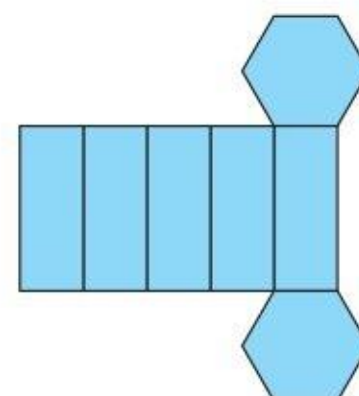
I.



II.



III.

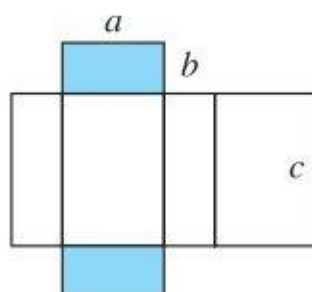


Siatka graniastosłupa została przedstawiona na rysunku _____.
Ten graniastosłup ma:

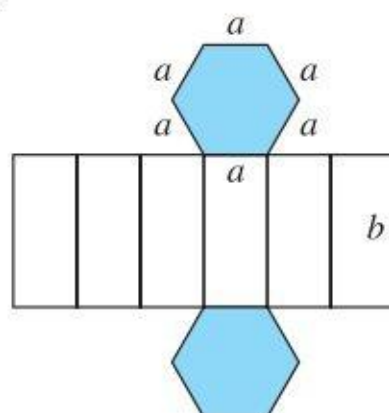
- _____ wierzchołków,
- _____ ścian,
- _____ krawędzi bocznych,
- _____ wszystkich krawędzi.

2. Na rysunkach przedstawiono siatki graniastosłupów. Podaj nazwy wielokątów, które są podstawami tych graniastosłupów.

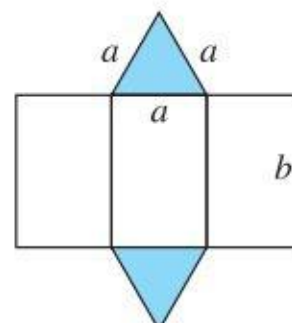
I.



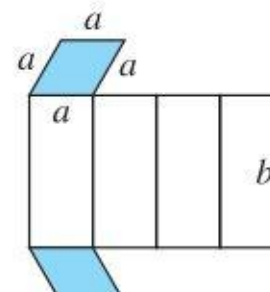
II.



III.



IV.



Które z tych graniastosłupów:

a) są graniastosłupami prawidłowymi? _____

b) mają parzystą liczbę wierzchołków? _____

c) mają sześć ścian? _____

E 3. Na rysunku przedstawiono fragment siatki graniastoslupa.

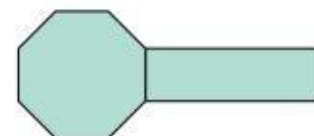
Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami **A** i **B** oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami **C** i **D**.

Ten graniastoslup ma **A** **B** ścian.

A. 8 **B.** 10

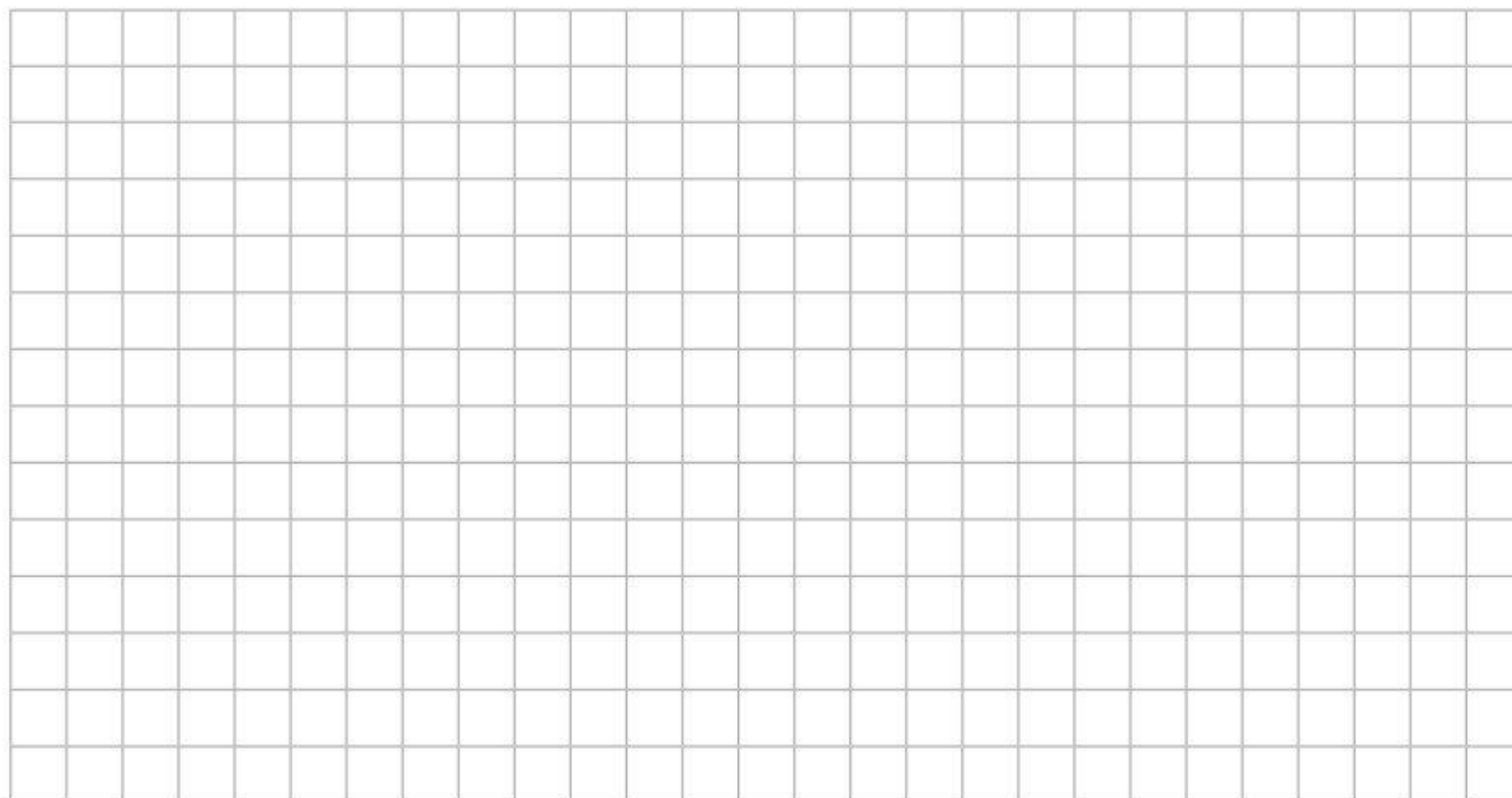
Liczba krawędzi tego graniastoslupa jest równa **C** **D**.

C. 16 **D.** 24

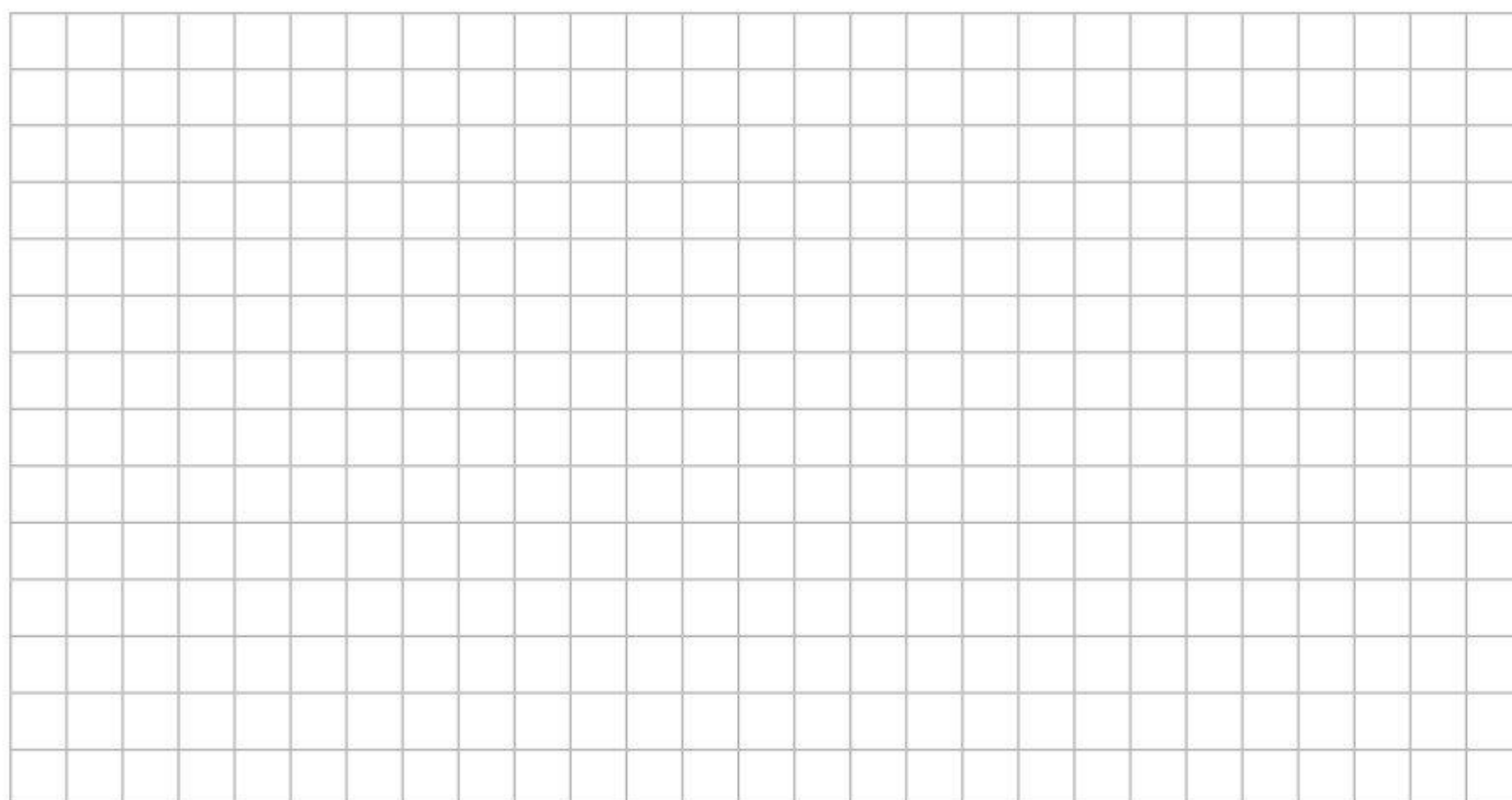


4. Narysuj siatkę

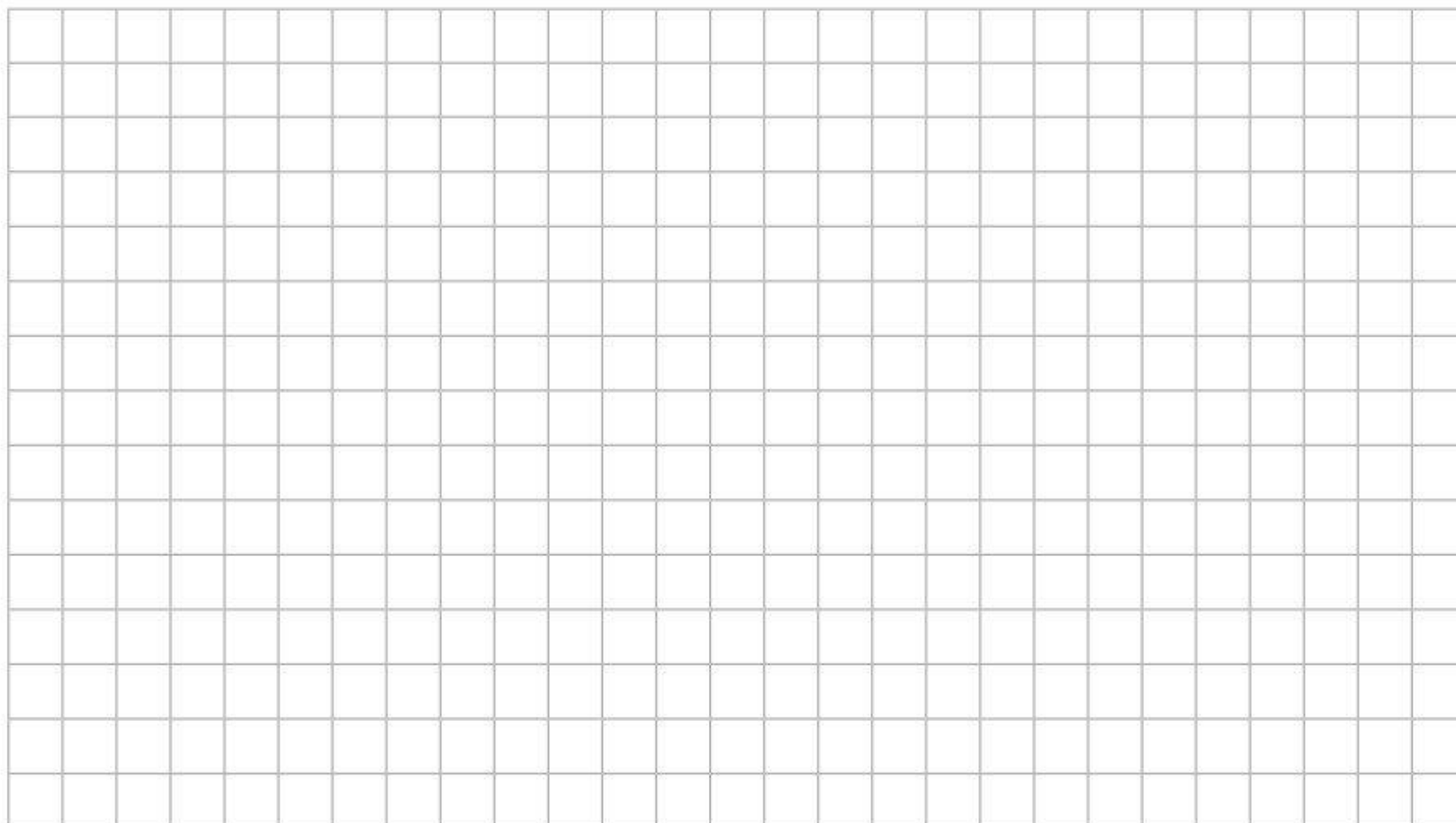
a) sześcianu, którego suma długości wszystkich krawędzi jest równa 24 cm;



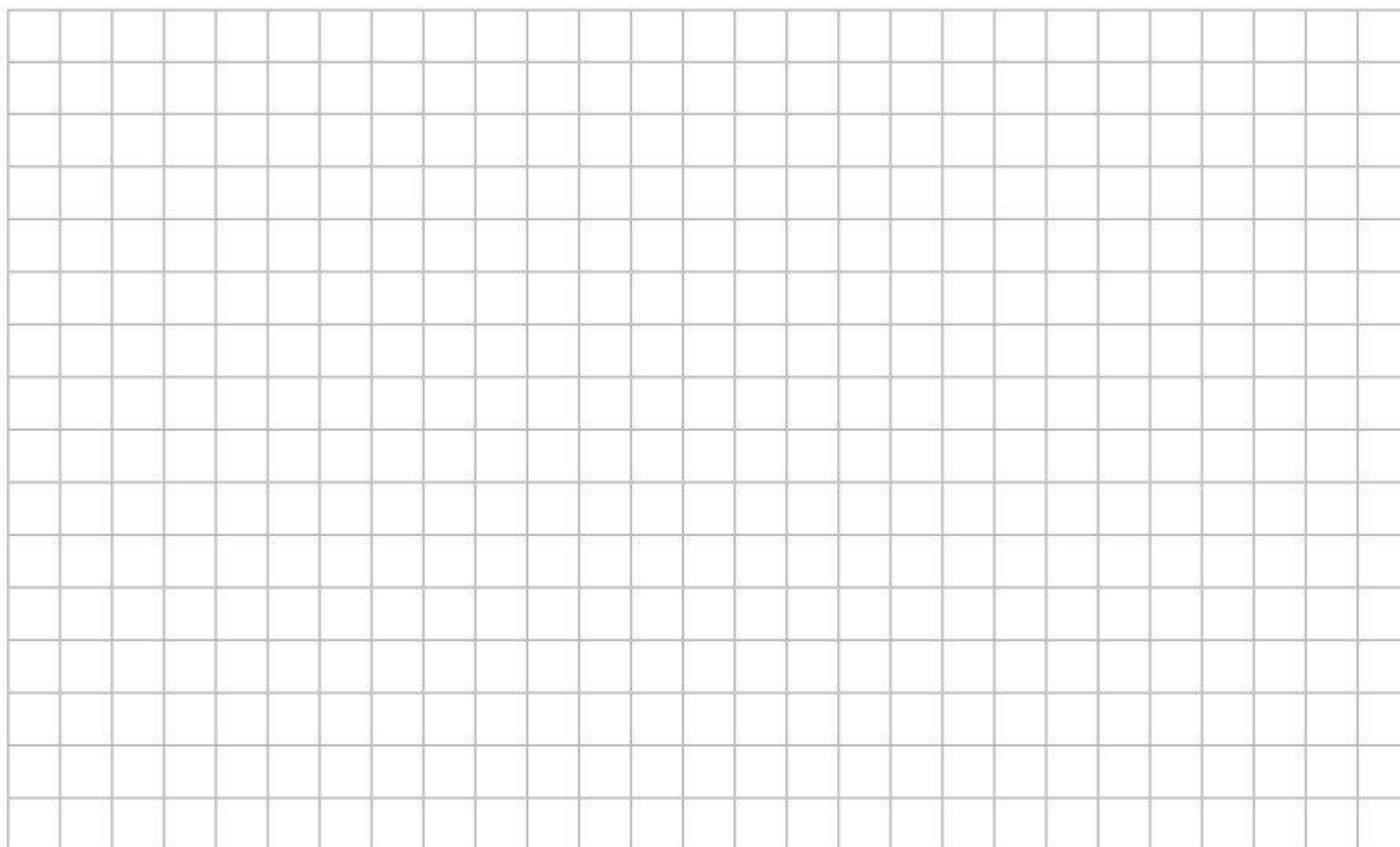
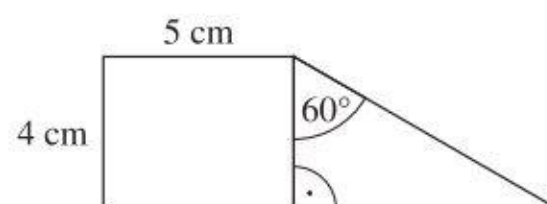
b) graniastoslupa o wysokości 2,5 cm, którego podstawa jest rombem o boku długości 1,5 cm i kącie ostrym o mierze 60° .



- 5.** Długości krawędzi poprowadzonych z jednego wierzchołka prostopadłościanu są w stosunku 1 : 2 : 3. Suma długości wszystkich krawędzi wynosi 240 cm. Narysuj siatkę tego prostopadłościanu w skali 1 : 10.



- 6.** Na rysunku przedstawiono fragment siatki graniastosłupa prostego, który w podstawie ma trójkąt prostokątny. Oblicz sumę długości wszystkich krawędzi tego graniastosłupa. Narysuj siatkę graniastosłupa w skali 1 : 2.



Odp. _____

3. Pole powierzchni graniastosłupa

- E** 1. Kuba chce okleić kolorowym papierem prostopadłościenną pudełko o wymiarach $2\text{ dm} \times 50\text{ cm} \times 3\text{ dm}$. Dodatkowo każdą krawędź planuje okleić ozdobną zieloną taśmą.

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

Do oklejenia tego pudełka Kuba potrzebuje co najmniej **A** **B** kolorowego papieru.

A. 62 dm^2 **B.** 620 cm^2

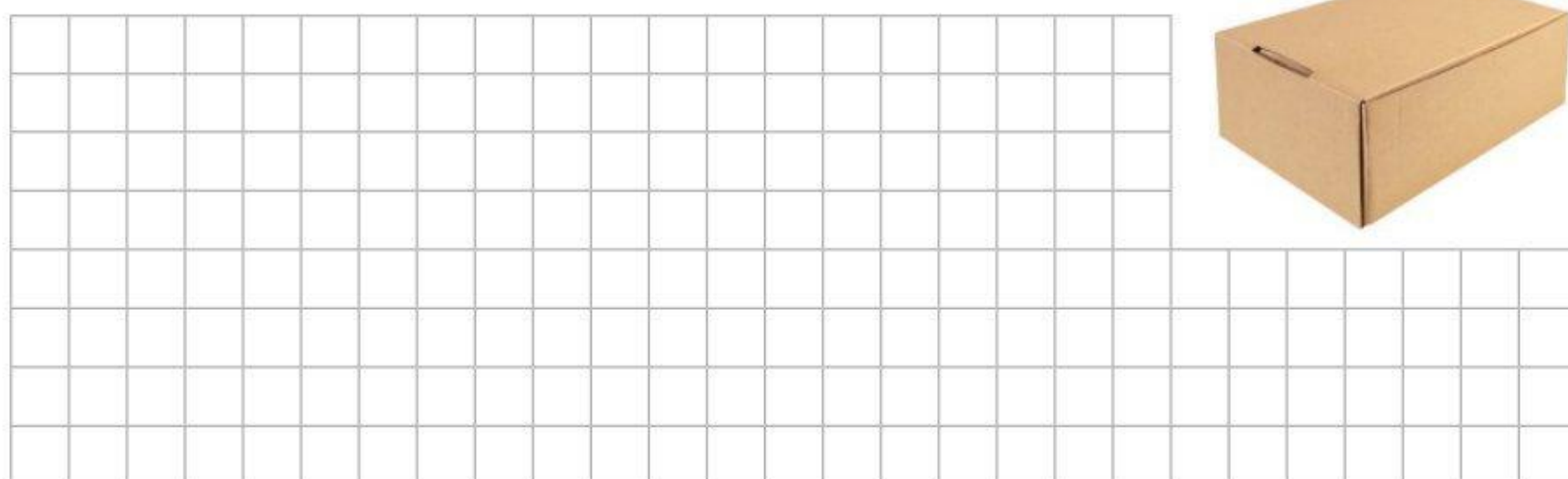
Do ozdobienia wszystkich krawędzi Kuba potrzebuje co najmniej **C** **D** zielonej taśmy.

C. 4 dm **D.** 4 m

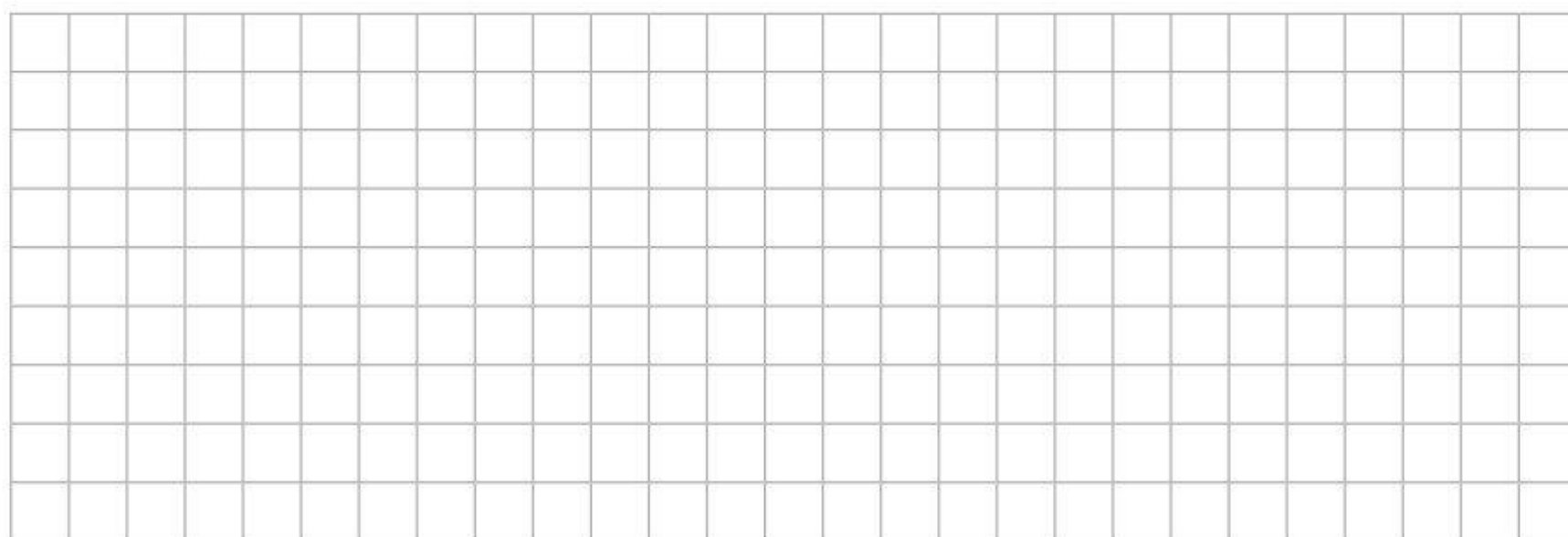
$$P_c = 2P_p + P_b$$

P_p – pole podstawy graniastosłupa

P_b – pole powierzchni bocznej graniastosłupa

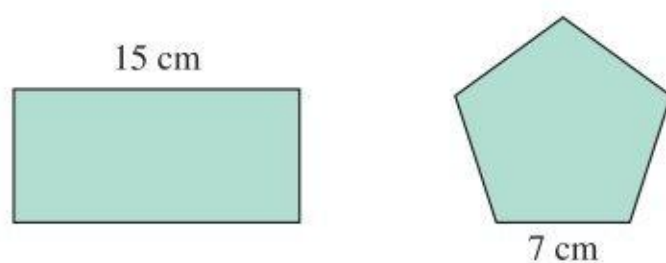


2. W graniastosłupie prawidłowym czworokątnym, o krawędzi podstawy równej 10 cm , wysokość jest o 20% dłuższa od krawędzi podstawy. Oblicz pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa.



Odp. _____

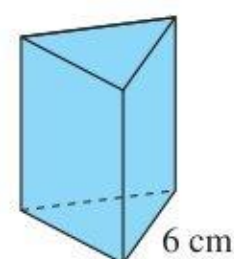
- 3.** Na rysunkach przedstawiono dwie ściany graniastosłupa prawidłowego pięciokątnego. Oblicz sumę długości wszystkich krawędzi oraz pole powierzchni bocznej tego graniastosłupa.

[illegible]

Odp. _____

- 4.** Na rysunku przedstawiono graniastosłup prawidłowy trójkątny. Jego wysokość stanowi $1\frac{2}{3}$ długości jego krawędzi podstawy.

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



Pole podstawy tego graniastosłupa wyraża się za pomocą liczby wymiernej.	P	F
Pole powierzchni bocznej tego graniastosłupa wyraża się za pomocą liczby wymiernej.	P	F
Pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa wynosi $18(10 + \sqrt{3}) \text{ cm}^2$.	P	F

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, equal-sized squares formed by thin gray lines. There are 20 columns and 12 rows of squares, creating a total of 240 square units. The margins are consistent on all sides, and there are no markings or text on the grid itself.

5. Oblicz pole powierzchni całkowitej sześcianu, którego

a) przekątna podstawy ma długość $10\sqrt{2}$ m,

[illegible]

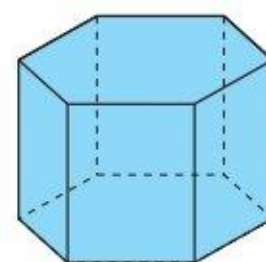
Odp. _____

b) przekątna ma długość $2\sqrt{3}$ dm.

[illegible]

Odp. _____

6. Na rysunku przedstawiono graniastosłup prawidłowy. Dłuższa przekątna podstawy tego graniastosłupa ma długość 8 cm. Jego pole powierzchni całkowitej wynosi $(48\sqrt{3} + 120)$ cm². Oblicz wysokość tego graniastosłupa.

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 10 rows of squares. In the top right corner, there is a blue octagon. The octagon is oriented with its vertices at the intersections of the grid lines. It is 4 units wide and 4 units high. The top and bottom edges are horizontal, each 2 units long. The left and right edges are vertical, each 2 units long. The four slanted edges connect the corners of the 4x4 square to the midpoints of the opposite sides.

Odp. _____

4. Objętość graniastosłupa

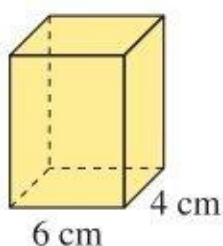
1. Na rysunku przedstawiono graniastosłup prosty, którego wysokość jest równa 8 cm. Oblicz objętość tego graniastosłupa, jeśli jego podstawą jest:

$$V = P_p \cdot H$$

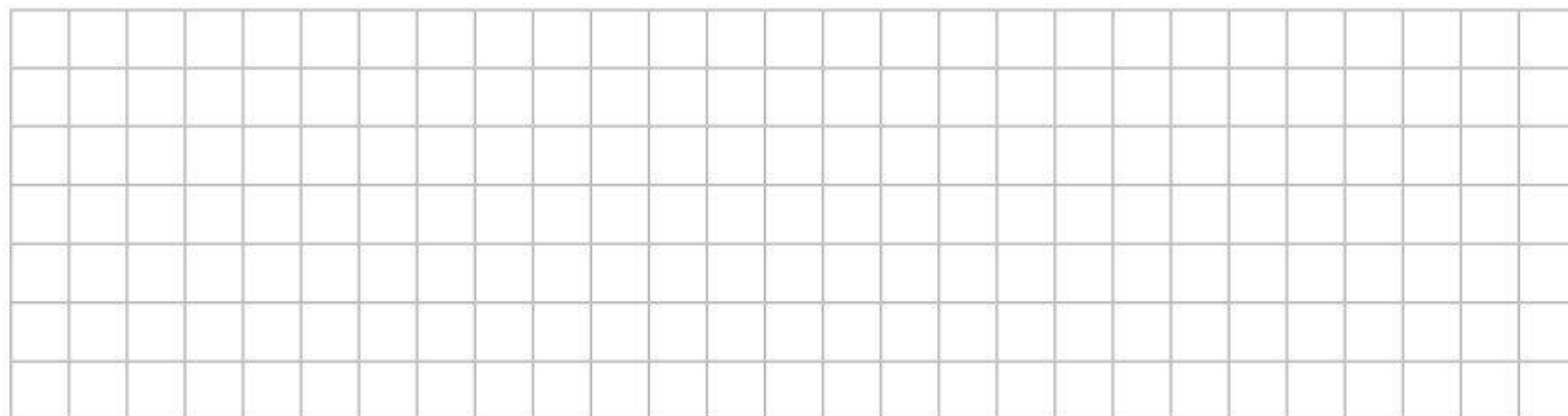
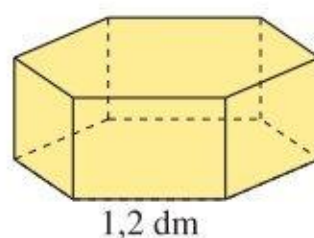
P_p – pole podstawy graniastosłupa

H – wysokość graniastosłupa

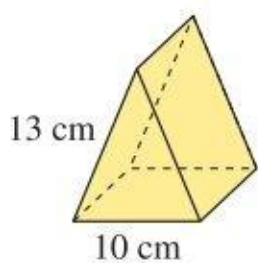
- a) prostokąt,



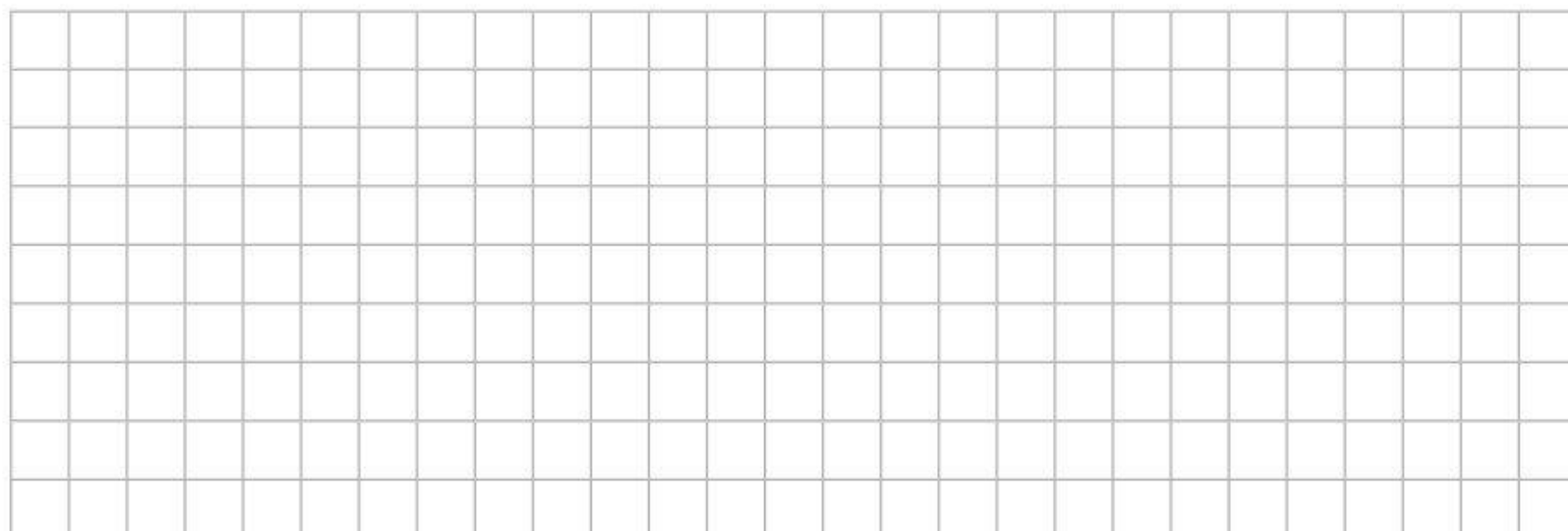
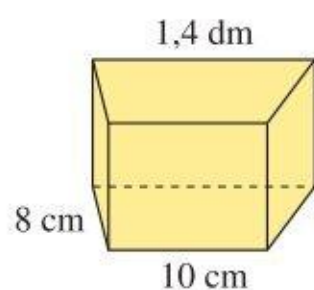
- b) sześciokąt foremny,



- c) trójkąt równoramienny,



- d) trapez równoramienny.



2. Wpisz w luki odpowiednie liczby.

- a) $16 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$ b) $0,57 \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$
c) $4,3 \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$ d) $13,6 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$
e) $16\,000 \text{ mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$ f) $4\,560\,000 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$
g) $326\,000 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$ h) $800 \text{ ml} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$

[illegible]

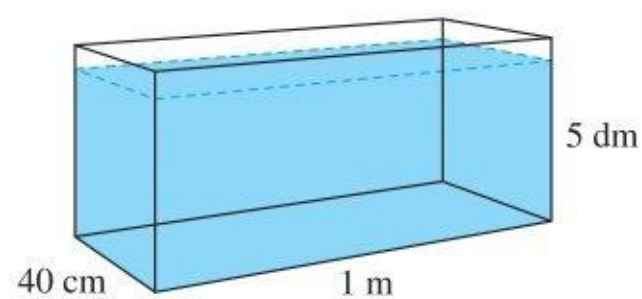
3. Pola do zbudowania karmnika kupiła deskę z drewna brzo­zowego w kształcie prostopadłościanu o wymiarach $2\text{ m} \times 3\text{ cm} \times 1,5\text{ dm}$. Drewno brzo­zowe o objętości 1 m^3 waży 600 kg . Ile kilogramów waży deska, którą kupiła Pola?

[illegible]

Odp. _____

- 4.** Na ilustracji przedstawiono akwarium wraz z jego wymiarami wewnętrznymi. Pola nalała wody do $\frac{7}{8}$ wysokości tego akwarium.

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



Pojemność akwarium jest równa

A	B
---	---

.

A. 0,2 m³

B. 2000 cm³

Pola wlała do akwarium **C D** wody.

C. 17,5 l

D. 175 1

[illegible]

E 5. Objętość graniastosłupa prawidłowego czworokątnego, którego wysokość jest równa 4 cm, wynosi 36 cm^3 .

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

Krawędź podstawy tego graniastosłupa ma długość 6 cm.	P	F
Pole powierzchni bocznej tego graniastosłupa jest 3 razy większe niż jego pole podstawy.	P	F

[illegible]

6. Objętość graniastosłupa prostego jest równa $0,45 \text{ dm}^3$. Oblicz wysokość tego graniastosłupa, jeśli jego podstawa jest

a) trójkąt prostokątny o przyprostokątnych długości 0,3 dm i 4 cm,

[illegible]

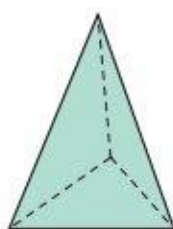
Odp. _____

b) romb o obwodzie 20 cm i wysokości równej 0,4 dm.

[illegible]

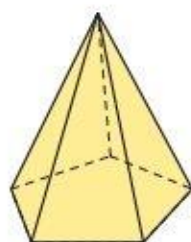
Odp. _____

1.



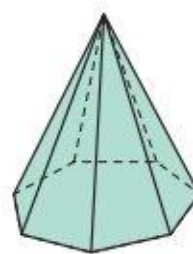
ostrośłup

11.



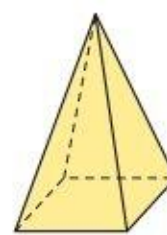
ostrośłup

III.



ostrośłup

IV.



ostrośłup

Ostrosłup	Liczba wierz- chołków	Liczba ścian	Liczba krawędzi bocznych	Liczba ścian bocznych	Liczba krawędzi
pięciokątny					
ośmiokątny					
dwunastokątny					
dwudziestoczątkowy					
pięćdziesięciokątny					

[illegible]

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

E

Ostrosłup prawidłowy trójkątny ma 6 ścian.	P	F
Czworościan foremny ma cztery wierzchołki.	P	F

[illegible]

4. Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

E

Ostrosłup nie może mieć

A. 15 wierzchołków. **B.** 15 krawędzi bocznych. **C.** 15 ścian bocznych. **D.** 15 krawędzi.

[illegible]

5. Suma długości wszystkich krawędzi ostrosłupa prawidłowego wynosi 3,6 dm. Oblicz długość krawędzi bocznej tego ostrosłupa, jeśli jego podstawą jest

a) kwadrat o obwodzie 12 cm,

b) sześciokąt o polu równym $6\sqrt{3} \text{ cm}^2$.

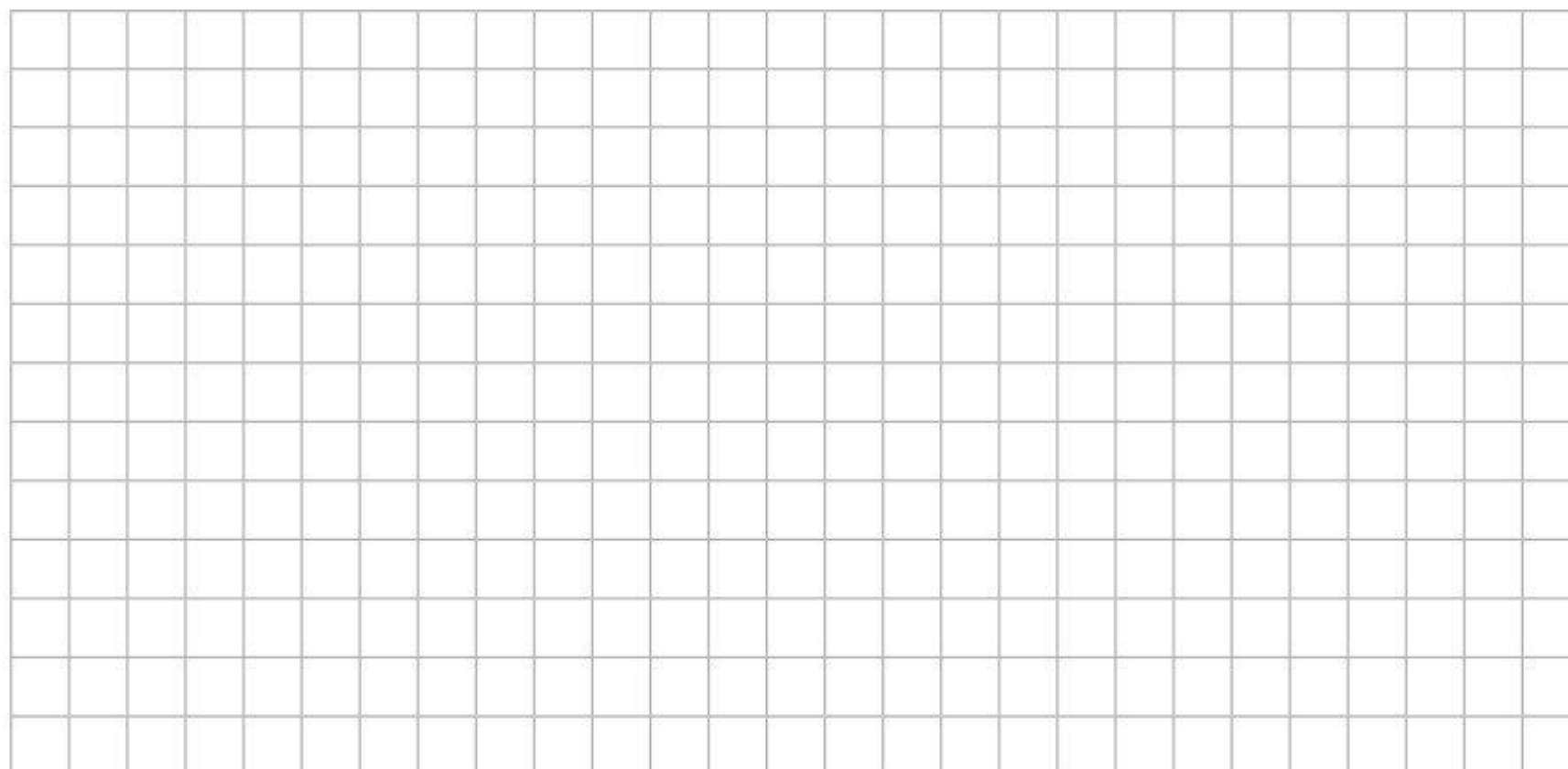
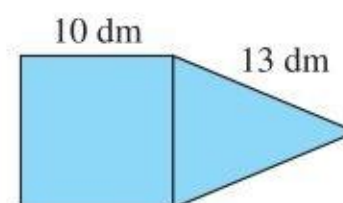
[illegible]

Odp. a) _____

- 6.** Na rysunku przedstawiono fragment siatki ostrosłupa prawidłowego czworokątnego.

Oblicz

- sumę długości wszystkich krawędzi ostrosłupa,
- wysokość ściany bocznej poprowadzoną do krawędzi podstawy ostrosłupa.



Odp. a) _____
b) _____

- 7.** Ostrosłup i graniastosłup mają taką samą liczbę wierzchołków, równą 48.

- O ile krawędzi więcej ma ostrosłup niż graniastosłup?
- O ile ścian mniej ma graniastosłup niż ostrosłup?



Odp. a) _____
b) _____

2. Pole powierzchni ostrosłupa

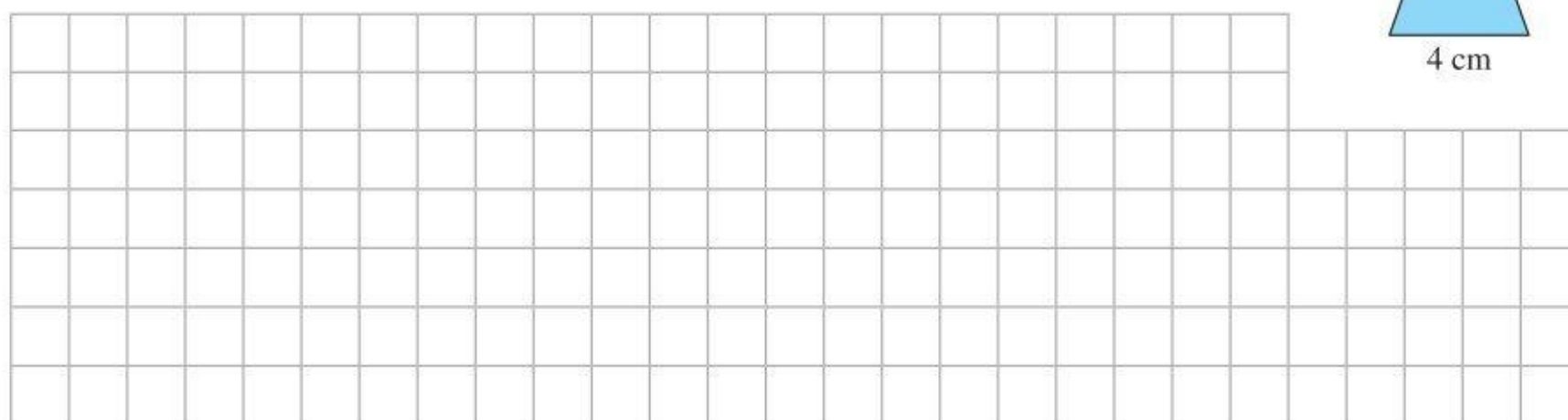
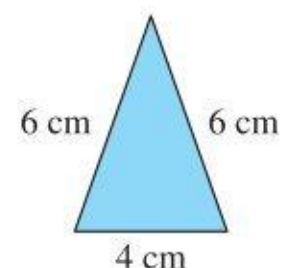
1. Ostrosłup prawidłowy ma krawędź podstawy tej samej długości co wysokość ściany bocznej poprowadzona do krawędzi podstawy. Jest ona równa 10 cm. Oblicz pole powierzchni całkowitej takiego ostrosłupa, jeśli jego podstawą jest:

- a) trójkąt, b) kwadrat, c) sześciokąt.



Odp. a) _____
b) _____
c) _____

2. Na rysunku przedstawiono trójkąt, który jest ścianą boczną ostrosłupa prawidłowego czworokątnego. Oblicz pole powierzchni całkowitej tego ostrosłupa.

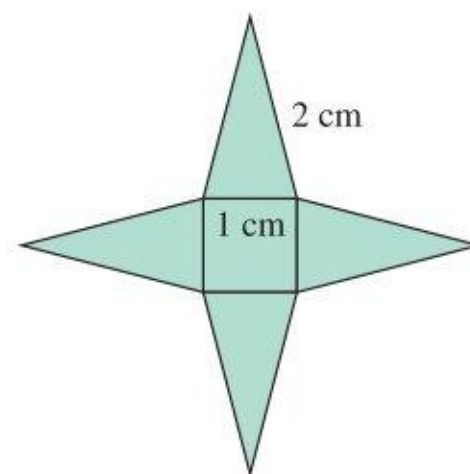


Odp. _____

E 3. Siatka ostrosłupa składa się z kwadratu i czterech trójkątów równoramiennych, jak na rysunku.

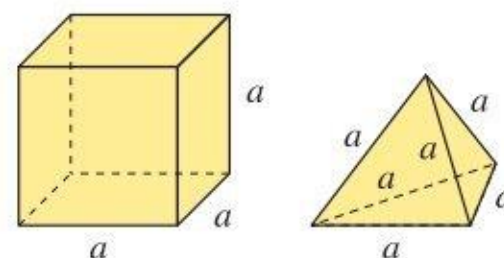
Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

Wysokość ściany bocznej poprowadzona do krawędzi podstawy jest dwa razy dłuższa niż krawędź podstawy.	P	F
Pole powierzchni bocznej ostrosłupa jest cztery razy większe niż pole jego podstawy.	P	F

[illegible]

E 4. Na rysunku przedstawiono sześcian i czworościan foremny. Krawędź każdej bryły ma długość 6 cm.

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



Pole powierzchni ostrosłupa jest równe

A	B
---	---

.

A. 36 cm^2 **B.** $36\sqrt{3} \text{ cm}^2$

Pole powierzchni sześcianu jest

C	D
---	---

 razy większe od pola powierzchni ostrosłupa.

C. 3 **D.** $2\sqrt{3}$

[illegible]

5. W ostrosłupie prawidłowym sześciokątnym pole podstawy jest równe $24\sqrt{3} \text{ cm}^2$, a wysokość ściany bocznej poprowadzona do krawędzi podstawy jest równa 16 cm. Oblicz pole powierzchni całkowitej tego ostrosłupa.

[illegible]

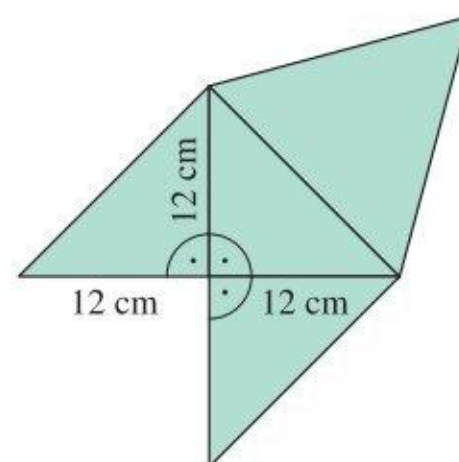
Odp. _____

- 6.** Pole powierzchni bocznej ostrosłupa prawidłowego trójkątnego jest równe $45\sqrt{3} \text{ dm}^2$, a jego pole podstawy jest równe $27\sqrt{3} \text{ dm}^2$. Oblicz wysokość ściany bocznej poprowadzoną do krawędzi podstawy tego ostrosłupa.

[illegible]

Odp. _____

- 7.** Na rysunku przedstawiono siatkę ostrosłupa. Oblicz pole powierzchni całkowitej ostrosłupa.



Odp. _____

8. Podstawą ostrosłupa prostego jest romb o przekątnych długości 18 dm i 24 dm. Pole powierzchni całkowitej ostrosłupa jest równe 816 dm^2 . Oblicz wysokość ściany bocznej tego ostrosłupa poprowadzoną do krawędzi podstawy.

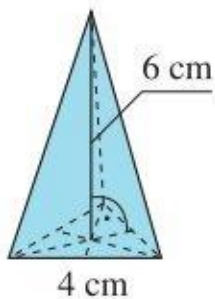
A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high. There are no margins or additional markings on the page.

Odp. _____

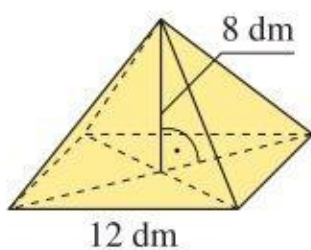
3. Objętość ostrosłupa

1. Oblicz objętość ostrosłupa prawidłowego o wymiarach przedstawionych na rysunku.

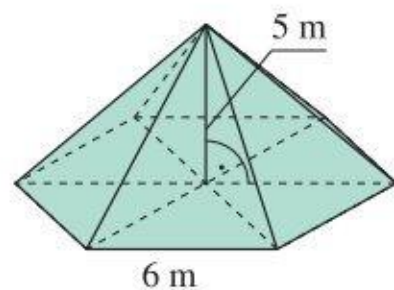
a)



b)



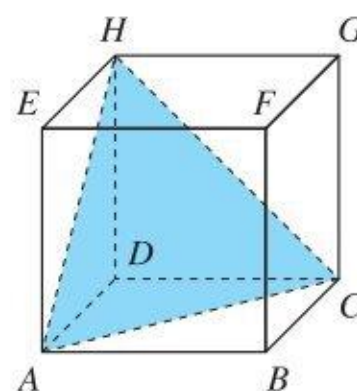
c)

[illegible]

Odp. a) _____ b) _____ c) _____

E 2. Dany jest sześcian $ABCDEFGH$ o krawędzi długości 6 cm. Punkty: A, C, D, H są wierzchołkami ostrosłupa.

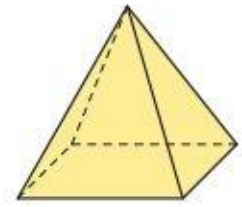
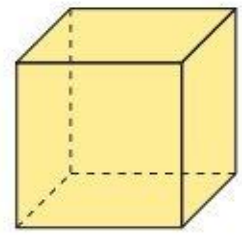
Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.



Objętość ostrosłupa $ACDH$ jest równa 36 cm^3 .	P	F
Objętość ostrosłupa $ACDH$ jest 3 razy mniejsza niż objętość sześcianu $ABCDEFGH$.	P	F

[illegible]

3. Podstawy przedstawionych na rysunkach brył: sześcianu i ostrosłupa są przystającymi kwadratami. Bryły te mają jednakowe wysokości. Objętość ostrosłupa jest równa 243 dm^3 .



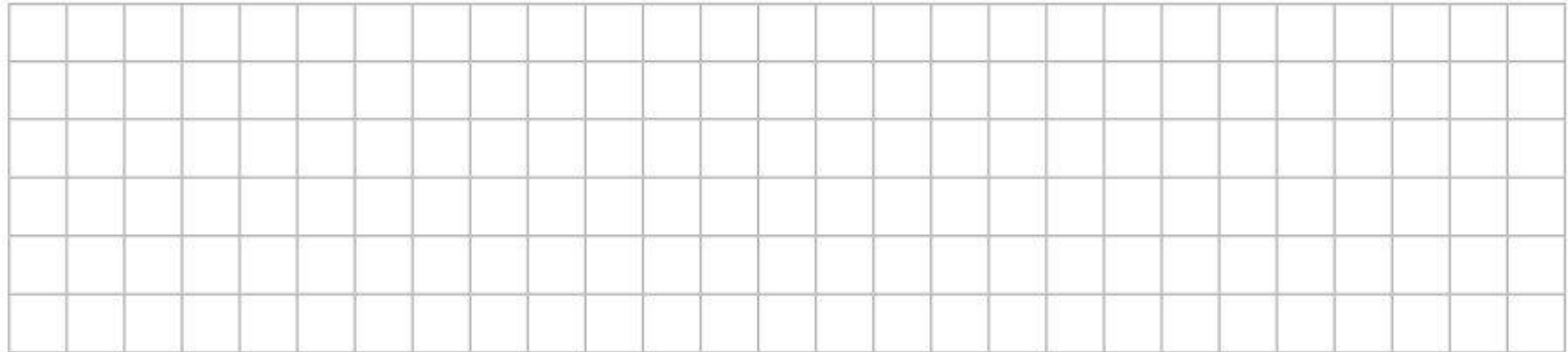
Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami **A** i **B** oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami **C** i **D**.

Krawędź podstawy ostrosłupa ma długość **A** **B** dm.

A. 9 **B.** $3\sqrt{18}$

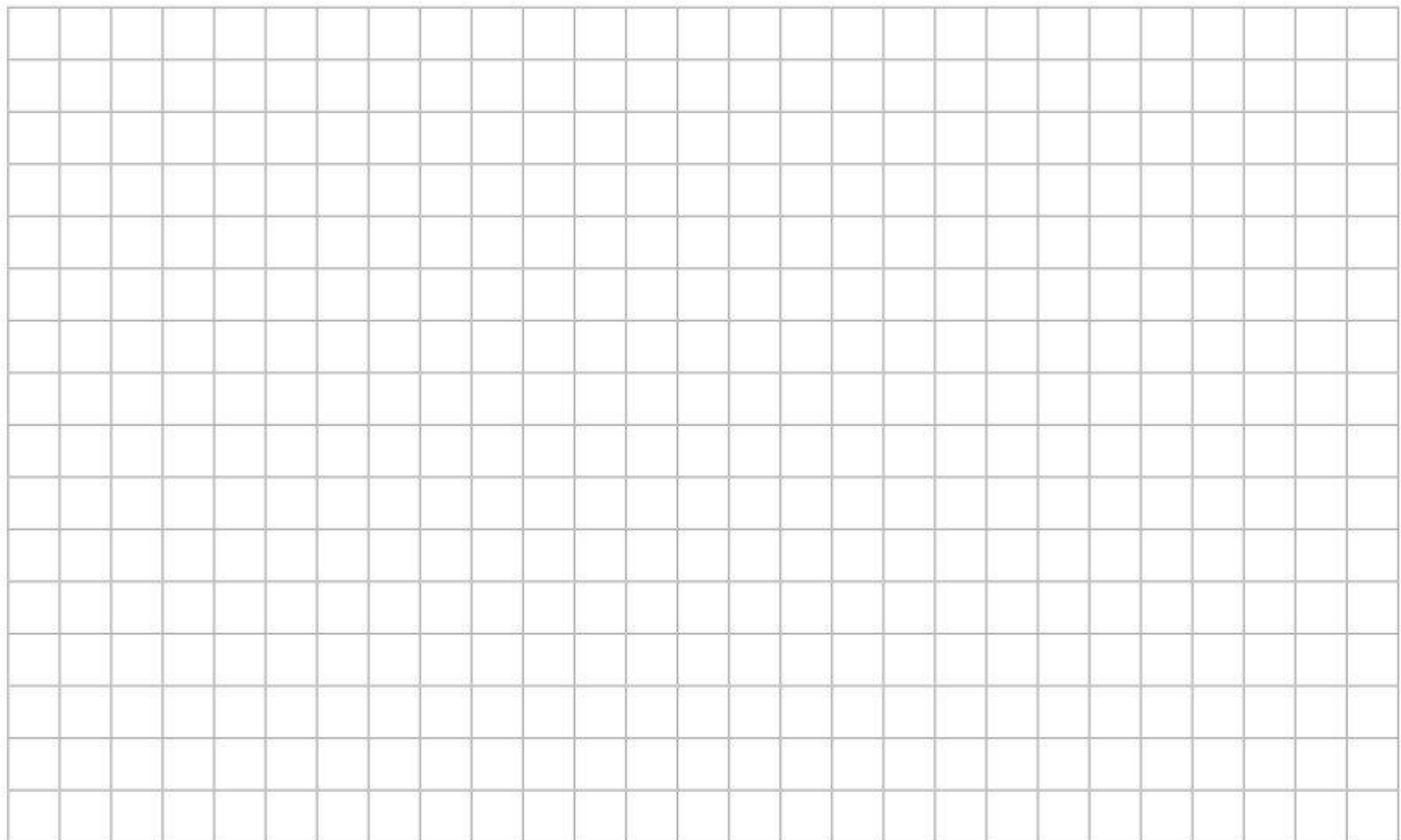
Objętość sześcianu wynosi **C** **D** dm^3 .

C. 486 **D.** 729



4. Oblicz wysokość ostrosłupa o objętości 48 cm^3 , którego podstawą jest:

- kwadrat o obwodzie $8\sqrt{2} \text{ cm}$,
- trapez o podstawach długości 5 cm i 7 cm oraz wysokości $3\sqrt{3} \text{ cm}$,
- romb o boku długości 4 cm i kącie rozwartym o mierze 120° .



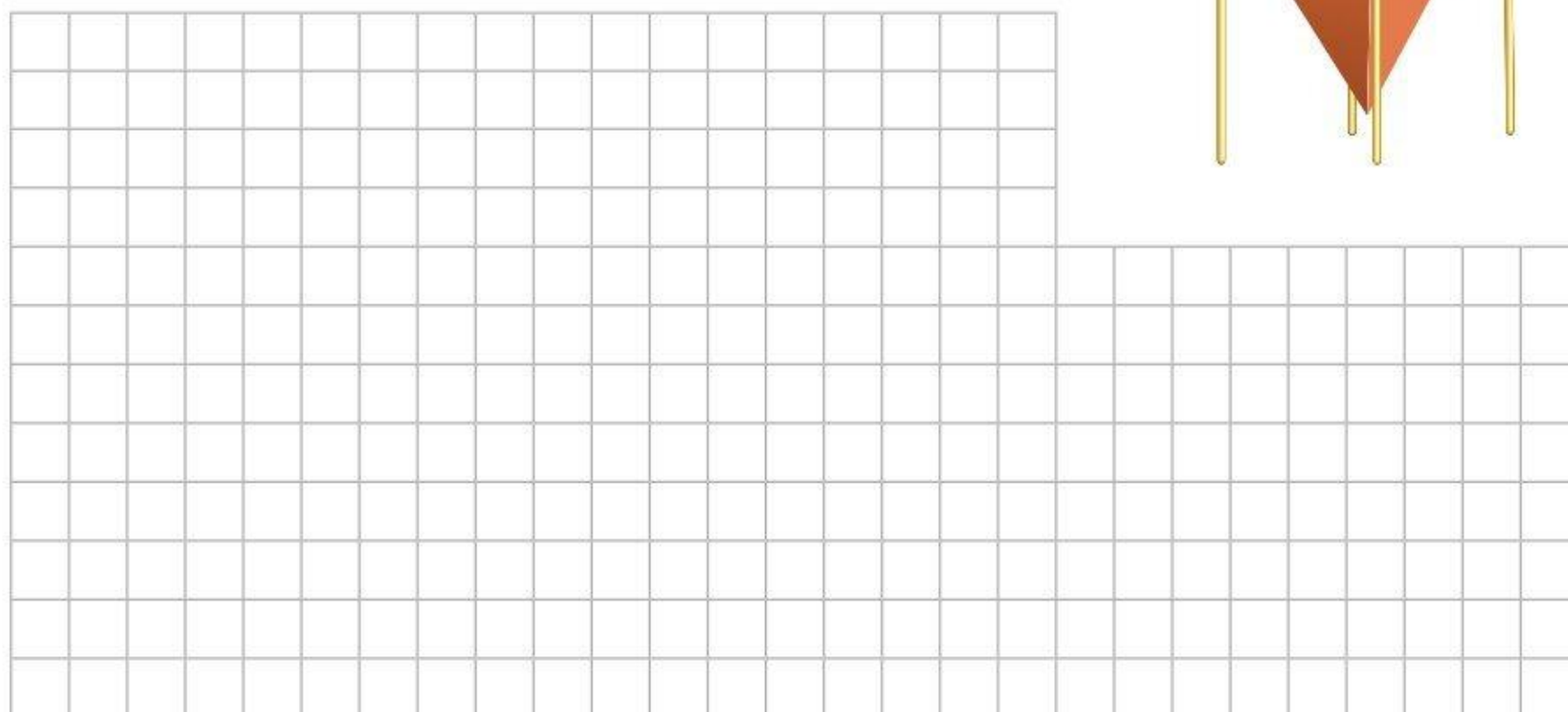
Odp. a) _____

b) _____

c) _____



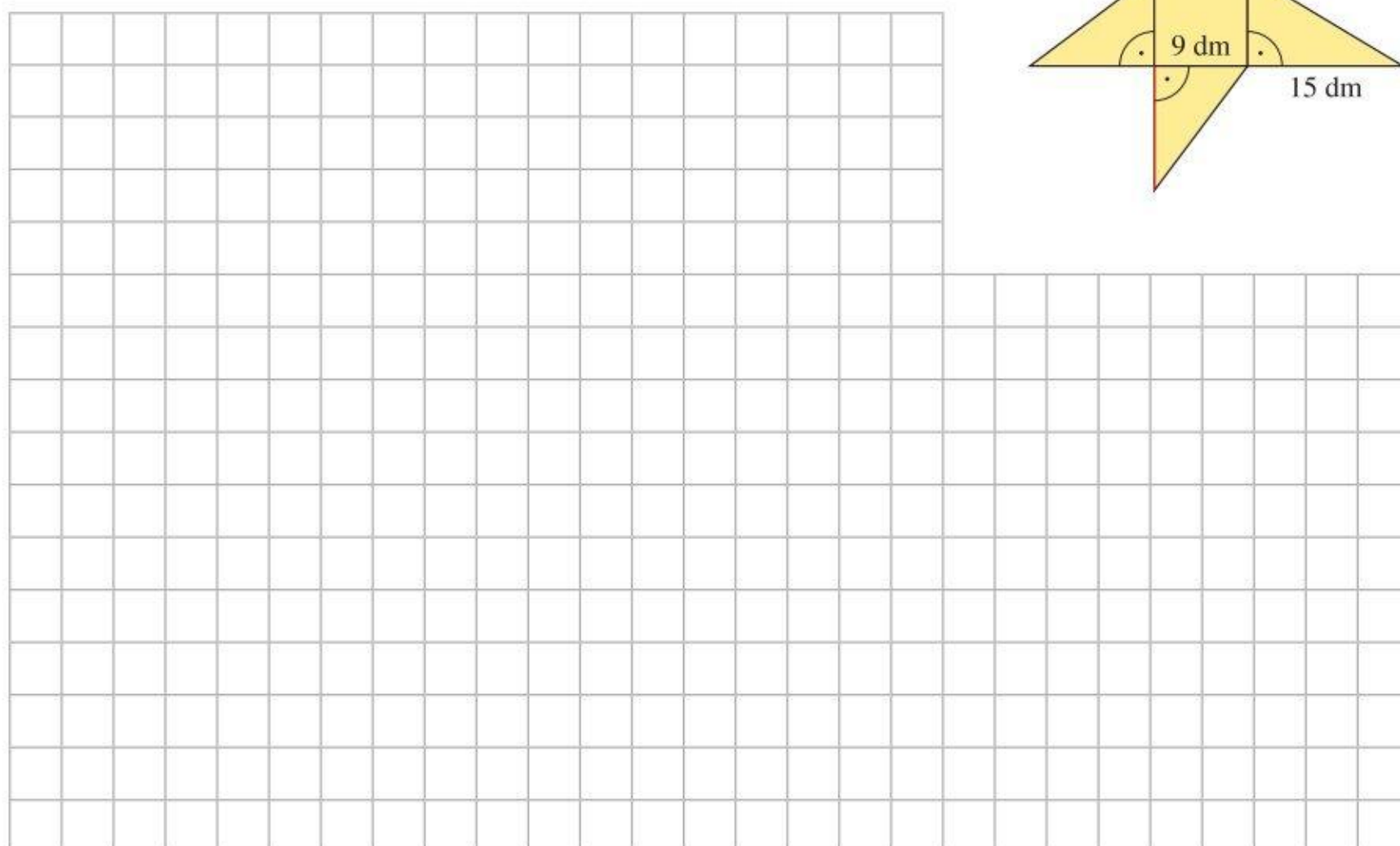
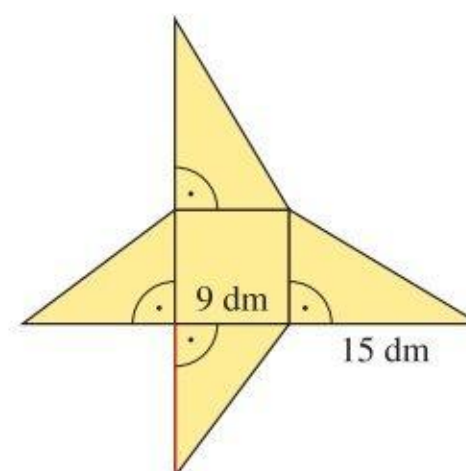
5. Zosia na zajęciach z ceramiki wykonała doniczkę w kształcie ostrosłupa, którego podstawą jest romb o boku długości 15 cm i kącie ostrym o mierze 60° . Wysokość doniczki jest dwa razy większa niż wysokość rombu. Oblicz pojemność tej doniczki.



Odp. _____



6. Na rysunku przedstawiono siatkę ostrosłupa, którego podstawą jest kwadrat. Wysokością tego ostrosłupa jest odcinek zaznaczony czerwonym kolorem. Oblicz pole powierzchni całkowitej i objętość ostrosłupa.



Odp. _____

E

Archeologia	Etnografia	Fotografia	Historia
5,044	1,086	1,6296	2,0758
Numizmatyka	Przyroda	Sztuka	Inne
1,4938	1,0476	2,619	4,4042

Źródło: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/kultura-turystyka-sport/kultura/dzialalnosc-muzeow-w-2020-roku,12,4.html>

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

Liczba zbiorów muzealnych z dziedziny archeologii była

A	B
---	---

 niż łączna liczba zgromadzonych eksponatów historycznych i dzieł sztuki.

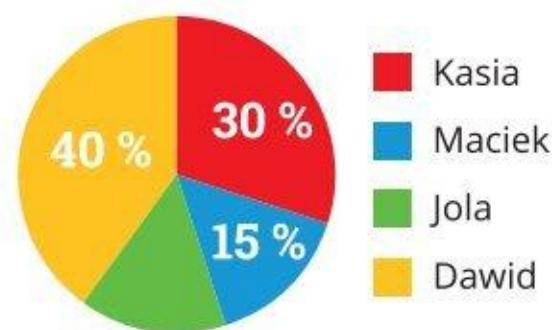
A. mniejsza **B.** większa

Liczba eksponatów z dziedziny fotografii stanowiła około **C** **D** liczby wszystkich zbiorów.

C. 8 % **D. 18 %**

[illegible]

E



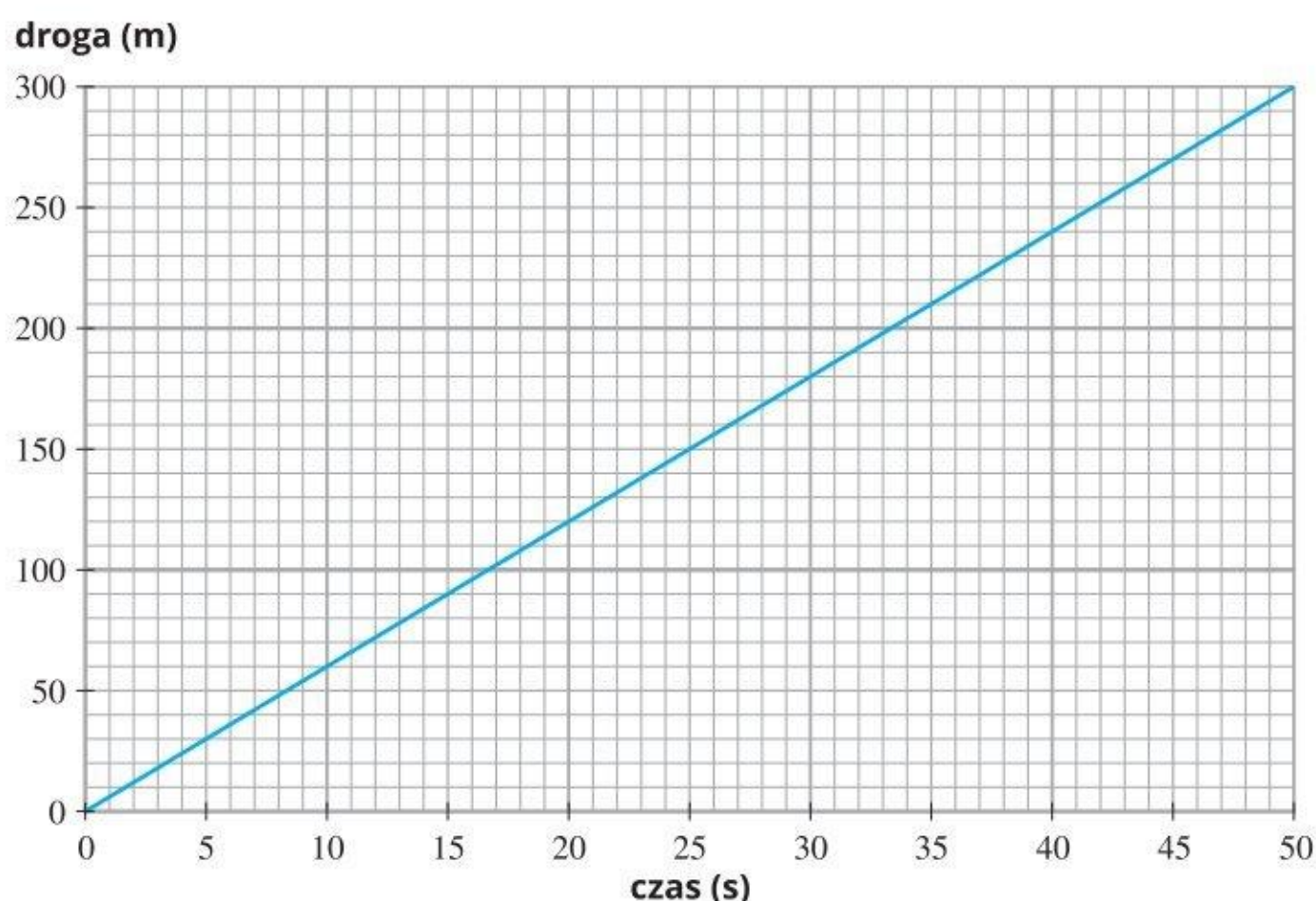
Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

Maciek miał poparcie o 5 punktów procentowych niższe niż Jola.	P	F
Jola zdobyła o 3 głosy mniej niż Kasia.	P	F
Kasia miała poparcie o 10 % niższe niż Dawid.	P	F

[illegible]

4. Podczas treningu Paweł biegł na dystansie 300 m. Na wykresie przedstawiono zależność drogi przebytej przez Pawła od czasu biegu.

E

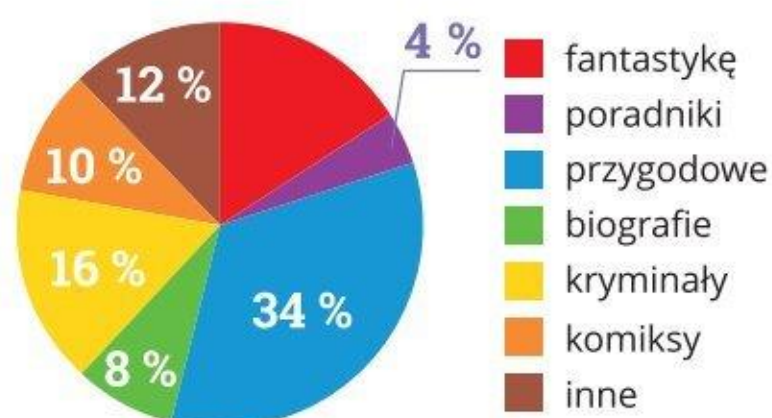


Czy średnia prędkość, z jaką Paweł pokonał dystans, wynosiła 21,6 km/h?

Wybierz odpowiedź **A** albo **B** i jej uzasadnienie spośród **1.**, **2.** albo **3.**

A.	Tak,	ponieważ	1.	Paweł przebiegł dystans 300 m.
			2.	Paweł biegł krócej niż godzinę.
B.	Nie,		3.	$\frac{300 \text{ m}}{50 \text{ s}} = \frac{21\,600 \text{ m}}{60 \text{ min}}$

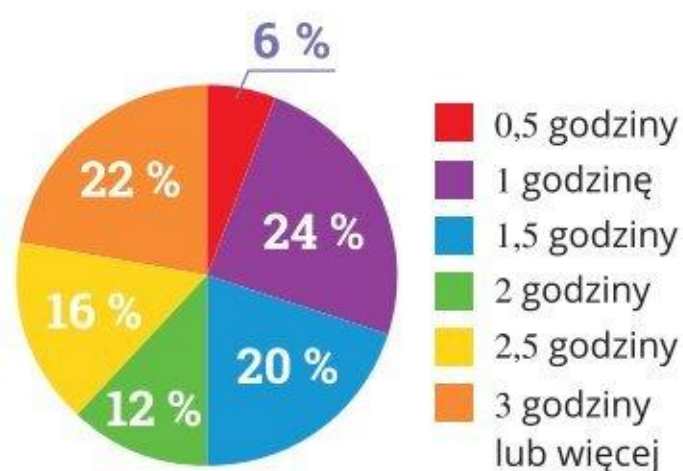
5. Wśród młodzieży przeprowadzono ankietę. Zadano pytanie: *Jakie książki najczęściej czytasz?* Każdy nastolatek mógł wybrać jedną z podanych propozycji. Wyniki ankiety przedstawiono na diagramie. Fantastykę wskazały 72 osoby.



Odpowiedz na pytanie.

- a) Ile osób wzięło udział w ankiecie? _____
- b) Ile osób wybrało biografie? _____
- c) O ile osób więcej wskazało komiksy niż biografie? _____

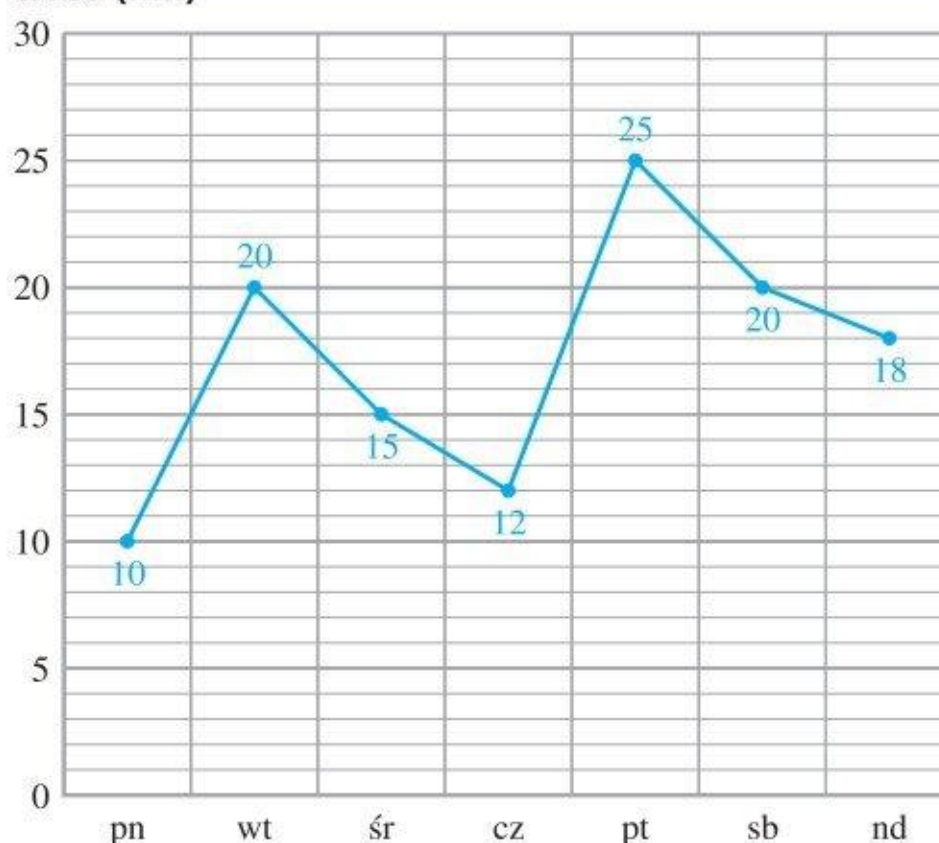
- Odpowiedz na pytanie.



- a) Ile osób ćwiczyło krócej niż przez półtorej godziny? _____
- b) Ile osób ćwiczyło przez co najmniej 2 godziny? _____
- c) Ile razy więcej osób ćwiczyło przez 2 godziny niż przez 0,5 godziny? _____
- d) O ile punktów procentowych większa jest liczba osób, które ćwiczyły 3 godziny lub dłużej, niż tych, które ćwiczyły przez 2,5 godziny? _____
- e) O ile procent więcej osób ćwiczyło przez godzinę niż przez 2,5 godziny? _____

[illegible]

- trasa (km)



Uczestnicy obozu przeszli przez tydzień 100 km.

P

F

Przez pierwsze 4 dni uczestnicy obozu pokonali ponad 50 % długości tygodniowej trasy wędrówki.

P

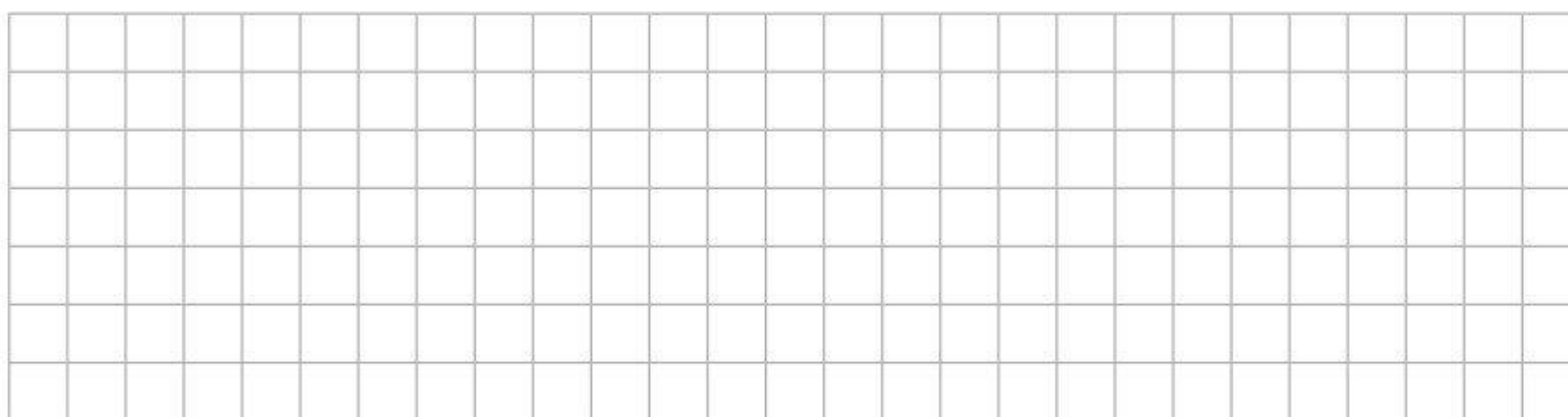
F

2. Zbieranie i opracowywanie danych

1. Ela rzucała sześcienną kostką do gry. Zapisała w tabeli liczby rzutów, w których otrzymała poszczególne wyniki.

Wynik – liczba oczek	1	2	3	4	5	6
Liczba rzutów	2	5	6	2	4	1

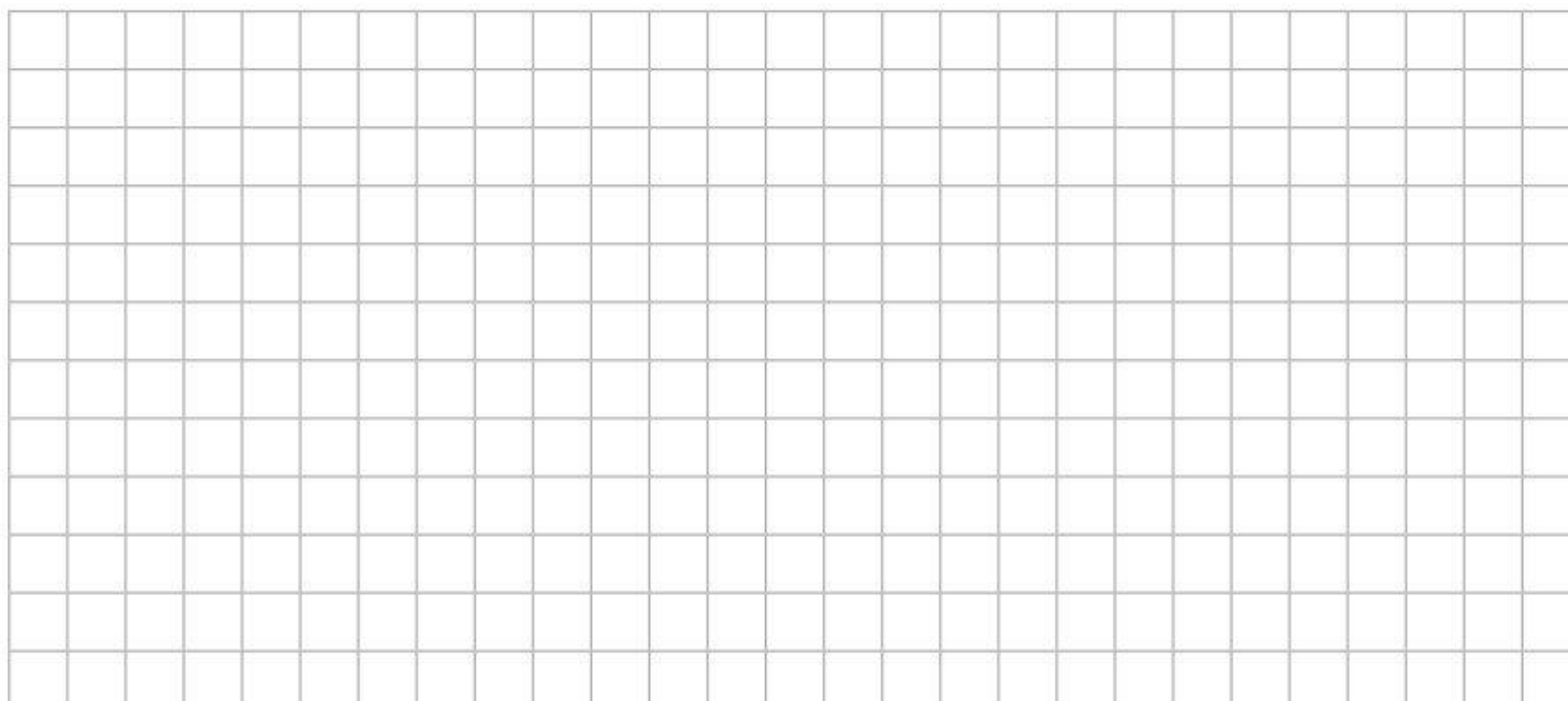
Wykonaj diagram słupkowy ilustrujący dane przedstawione w tabeli.



2. W tabeli przedstawiono wyniki pomiarów miesięcznych opadów w ciągu roku.

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Opady w mm	35	15	40	30	55	60	50	45	40	55	10	40

Przedstaw wyniki pomiarów na wykresie liniowym.



- 5.** Wśród uczniów klas ósmych pewnej szkoły przeprowadzono ankietę. Zadano im pytanie: *Którą dyscyplinę sportu lubisz najbardziej?* Każdy uczeń mógł wybrać tylko jedną dyscyplinę. Wyniki ankiety przedstawiono w tabeli.

Dyscyplina sportu	Liczba dziewcząt	Liczba chłopców
lekkoatletyka	22	13
piłka nożna	5	15
piłka ręczna	7	3
siatkówka	16	4
koszykówka	9	6

- a) Przedstaw na jednym diagramie słupkowym dane dotyczące wyboru dyscypliny sportowej przez dziewczęta i dane dotyczące odpowiedzi podanych przez chłopców.
- b) Na procentowym diagramie kołowym przedstaw dane dotyczące wyboru dyscypliny sportowej przez uczniów klas ósmych, wśród których przeprowadzono ankietę.

3. Średnia arytmetyczna

1. Oblicz średnią arytmetyczną podanego zestawu liczb.

- b) $-4; -15; 14; 19; -17; 0$

- d) $12\frac{1}{2}$; $7\frac{3}{4}$; $3\frac{1}{5}$; $-6\frac{9}{20}$

[illegible]

Odp. a) _____ b) _____ c) _____ d) _____

E 2. Państwo Jaworscy mają dwóch synów i córkę. Średnia wieku wszystkich dzieci wynosi 14 lat, a średnia wieku obu synów jest równa 12 lat.

Ile lat ma córka państwa Jaworskich? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A.** 12 **B.** 14 **C.** 16 **D.** 18

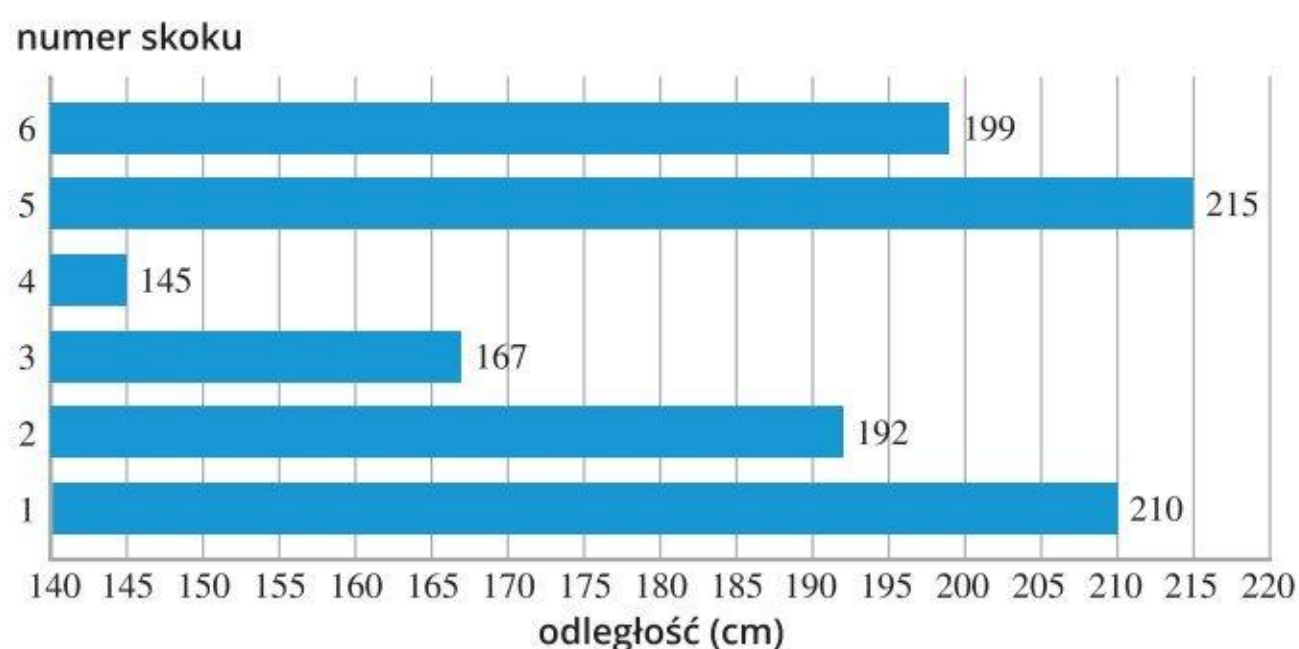
[illegible]

3. Średnia arytmetyczna liczb: $0,8$; -3 ; $5x$; 0 ; $7,2$ wynosi 2 . Oblicz wartość x .

[illegible]

Odp. _____

4. Na diagramie przedstawiono wyniki uzyskane w skoku w dal przez Marka w sześciu kolejnych skokach.



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

Średnia arytmetyczna wyników wszystkich skoków Marka jest równa

A	B
---	---

 cm.

A. 188

B. 199

Marek wykonał **C** **D** skoki poniżej średniej arytmetycznej wyników wszystkich skoków.

C. 2

D. 3

[illegible]

5. Średnia arytmetyczna czterech stopni Zosi z matematyki wynosiła 3,75. Po otrzymaniu piątego stopnia średnia stopni Zosi wynosiła 4,00. Następnie Zosia otrzymała jeszcze piątkę.

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

Piątym stopniem Zosi był stopień celujący.	P	F
Średnia wszystkich sześciu stopni Zosi jest równa 4,1.	P	F

[illegible]

4. Doświadczenia losowe

- 1.** Ela wybiera jedną spośród trzech spódnic: niebieskiej (N), zielonej (Z) i czerwonej (C) oraz jedną spośród dwóch bluzek: białej (B) i różowej (R). Wypisz w tabeli (zgodnie ze wzorem) wszystkie możliwe wybory, jakich może dokonać Ela.

		Wybór spódnicy		
		N	Z	C
Wybór bluzki	B	(B, N)		
	R			

- 2.** Ania ma 2 długopisy: czarny i niebieski oraz 5 zeszytów w kolorowych okładkach: żółtej, zielonej, niebieskiej, fioletowej i różowej. Na ile sposobów Ania może skomponować zestaw składający się z długopisu i zeszytu?

[illegible]

Odp. _____

- E 3.** Doświadczenie polega na jednokrotnym rzucie symetryczną sześcienną kostką do gry i monetą dwuzłotową.

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



Wszystkich możliwych wyników tego doświadczenia jest 36.	P	F
Są dokładnie trzy wyniki tego doświadczenia takie, że na kostce wypadła parzysta liczba oczek i na monecie orzeł.	P	F

[illegible]

4. W pudełku znajduje się pięć kart. Na każdej z nich jest inna cyfra od 1 do 5.

- a) Tomek losuje jedną kartę, zapisuje wylosowaną cyfrę na kartce i odkłada kartę do pudełka. Następnie losuje kolejną kartę i zapisuje cyfrę obok poprzedniej, z prawej strony. Ile różnych liczb dwucyfrowych może w ten sposób otrzymać? Uzupełnij tabelę zgodnie ze wzorem.

	1	2	3	4	5
1					
2					
3		32			
4					
5					

Odp. _____

- b) Tomek losuje jedną kartę, zapisuje wylosowaną cyfrę na kartce i odkłada kartę obok pudełka. Następnie losuje kolejną kartę i zapisuje cyfrę obok poprzedniej, z prawej strony. Ile różnych liczb dwucyfrowych może w ten sposób otrzymać? Uzupełnij tabelę zgodnie ze wzorem.

	1	2	3	4	5
1	X	12			
2					
3					
4					
5					

Odp. _____

5. W woreczku znajduje się sześć kul ponumerowanych kolejnymi cyframi od 2 do 7. Bruno wyciąga z woreczka kolejno dwie kule i układa z nich liczby dwucyfrowe. Cyfra z pierwszej wylosowanej kuli to cyfra dziesiątek, cyfra z drugiej kuli to cyfra jedności.

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

Utworzenie w ten sposób liczby parzystej jest możliwe na **A** **B** sposobów.

A. 15 **B.** 30

Utworzenie w ten sposób liczby podzielnej przez 5 jest możliwe na **C** **D** sposobów.

C. 5 **D.** 10



E

6. Doświadczenie polega na jednokrotnym rzucie dwiema symetrycznymi sześciennymi kostkami do gry – białą i zieloną – oraz obliczeniu sumy otrzymanych liczb oczek.

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

Sumę liczb oczek równą 7 można otrzymać na sześć sposobów.	P	F
Nie można otrzymać sumy liczb oczek, która jest kwadratem liczby naturalnej.	P	F

E

5. Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa

- 1.** W woreczku znajdują się żetony: 3 niebieskie, 4 białe, 5 zielonych i 6 różowych. Losujemy jeden żeton.
- a) Jakie jest prawdopodobieństwo wylosowania niebieskiego żetonu? _____
- b) Jakie jest prawdopodobieństwo wylosowania żetonu, który nie jest zielony? _____
- c) Jakie jest prawdopodobieństwo wylosowania białego lub różowego żetonu? _____

[illegible]

- E 2.** W koszu jest 5 zielonych piłek i 3 czerwone piłki. Przedszkolak losuje jedną piłkę.

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

Prawdopodobieństwo wylosowania czerwonej piłki wynosi 0,3.	P	F
Po dołożeniu do kosza dwóch czerwonych piłek prawdopodobieństwo wylosowania zielonej piłki będzie takie samo jak wylosowania czerwonej piłki.	P	F

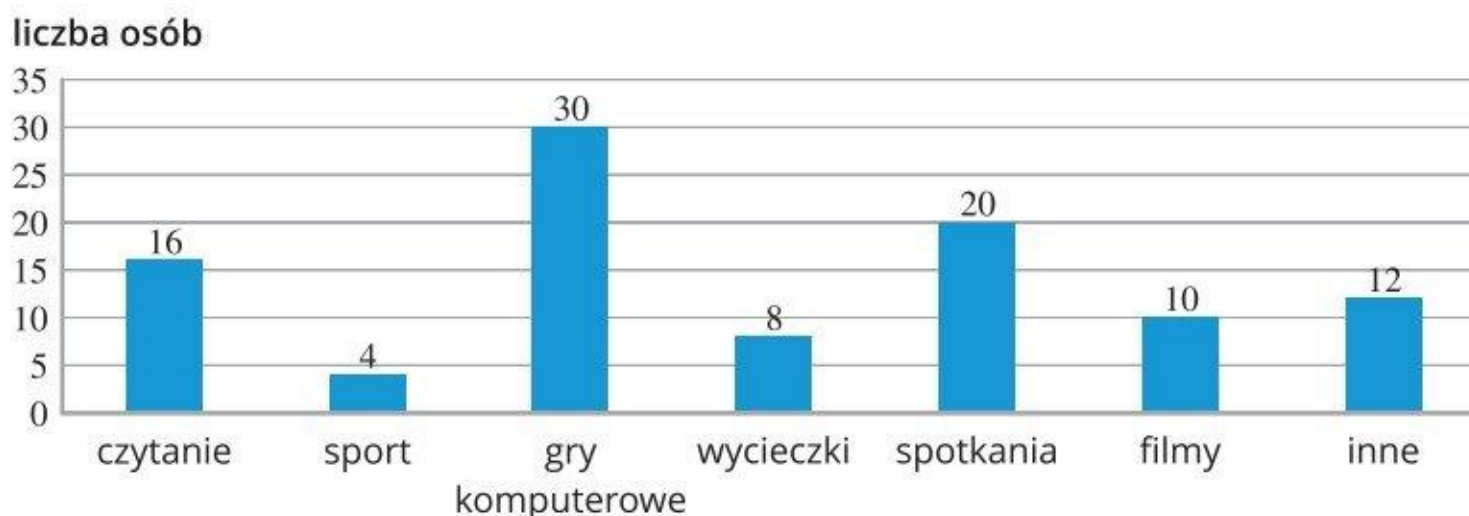
[illegible]

- 3.** W klasie Tomka stosunek liczby osób o niebieskich oczach do liczby osób o innym kolorze oczu wynosi $3 : 2$. Oblicz prawdopodobieństwo, że wybrana losowo osoba z tej klasy ma niebieskie oczy.

[illegible]

Odp. _____

4. Wśród uczestników obozu letniego przeprowadzono ankietę na temat ulubionego sposobu spędzania czasu wolnego. Każdy ankietowany wskazał jedną z proponowanych odpowiedzi. Wyniki ankiety przedstawiono na diagramie słupkowym.



Jakie jest prawdopodobieństwo, że losowo wybrana z grupy ankietowanych osoba najchętniej ogląda filmy lub czyta?

[illegible]

Odp. _____

- 5.** Z urny zawierającej dziesięć kul ponumerowanych liczbami od 0 do 9 losujemy jedną kulę.

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

Prawdopodobieństwo, że na wylosowanej kuli jest liczba podzielna przez 3, jest równe

A	B
---	---

.

A. 0,3 **B. 0,4**

Prawdopodobieństwo, że na wylosowanej kuli jest liczba nie większa od 2, jest równe

C	D
---	---

.

C. 0,2 **D.** 0,3

[illegible]

- 6.** Spośród liczb naturalnych od 1 do 45 wylosowano jedną liczbę. Jakie jest prawdopodobieństwo, że wylosowana liczba jest:

a) kwadratem liczby naturalnej? _____ b) liczbą złożoną? _____

[illegible]

1. Liczby

- E 1.** Dane są liczby: $a = 1,6$, $b = 0,625$, $c = -1\frac{3}{5}$. Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

Liczba b jest odwrotnością liczby a .	P	F
Liczby a i c są liczbami przeciwnymi.	P	F

- 2.** Dane są liczby $12,3$ i $-5\frac{3}{4}$. Odwrotność sumy tych liczb jest równa

A. $-18\frac{1}{20}$ **B.** $-6\frac{11}{20}$ **C.** $\frac{20}{361}$ **D.** $\frac{20}{131}$

- E 3.** Dane są liczby: $a = |-15|$, $b = \sqrt{225}$ i $c = 14,4 : (12,3 : 3 - \frac{1}{2})$.

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

Liczby a i b **A B** liczbami przeciwnymi.

A. są

B. nie są

Wynik działania $a - b + c$ jest liczbą **C D**.

C. pierwszą

D. złożoną

- 4.** Cezary kupił $0,5$ kg jabłek, trzy piąte kilograma mandarynek oraz półtora kilograma gruszek. Ile złotych zapłacił Cezary za zakupy?



Odp. _____

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

E

Rozwinięcie dziesiętne liczby $\frac{2}{3}$ jest równe 0,(6).	P	F
Liczba 2,78(87) jest większa od liczby 2,8.	P	F

[illegible]

6. Liczba a jest najmniejszą liczbą dwucyfrą podzielną przez 4 i przez 6, natomiast liczba b najmniejszą liczbą trzycyfrową podzielną przez 2 i przez 3. Najmniejsza wspólna wielokrotność tych liczb jest równa

A. 408

B. 300

C. 204

D. 108

[illegible]

7. Odpowiedz na pytania.

a) Zeszyt kosztuje 2,78 zł. Ile najwięcej takich zeszytów Kuba może kupić za 50 zł? _____

Ile złotych mu wtedy zostanie? _____

b) W dzbanku znajduje się 2,5 litra soku. Ile najwięcej szklanek o pojemności 275 ml każda może napełnić Ela sokiem z tego dzbanka? _____

Ile litrów soku zostanie wtedy w dzbanku?

[illegible]

8. Dana jest liczba $a = 122,345$.

E

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

Zaokrągleniem liczby a do części dziesiątych jest liczba

A	B
---	---

.

A. 122,3

B. 122,4

Różnica między liczbą a i jej zaokrągleniem do dziesiątek jest równa **C D**.

C. 2.345

D. 0.045

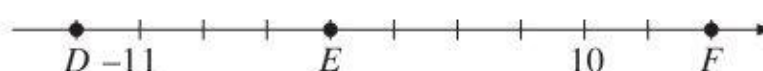
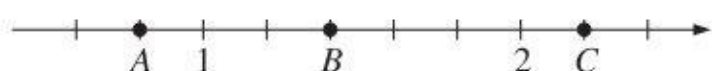
[illegible]

- 9.** Ela podzieliła koraliki do tworzenia bransoletek po równo między siostrę i jej koleżanki. Rozdała 36 serduszek, 48 kulek i 24 gwiazdki. Ile co najwyżej koleżanek siostry mogła w ten sposób obdzielić koralikami? Ile każdego rodzaju koralików dostała siostra Eli?

[illegible]

Odp. _____

- 10.** Ustal współrzędne punktów oznaczonych literami: A, B, C, D, E, F .



$A = \underline{\hspace{1cm}}, \quad B = \underline{\hspace{1cm}}, \quad C = \underline{\hspace{1cm}}, \quad D = \underline{\hspace{1cm}}, \quad E = \underline{\hspace{1cm}}, \quad F = \underline{\hspace{1cm}}$

- E 11.** Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

NWD(36, 64) jest wielokrotnością liczby 4.	P	F
NWW(36, 64) jest równe wartości wyrażenia $2^6 \cdot 3^2$.	P	F

[illegible]

- E 12.** W rozkładzie na czynniki pierwsze liczby a występują tylko dwie dwójki, jedna trójka i trzy piątki.

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

Liczba a jest

A	B
----------	----------

 od liczby 1000.

A. większa

B. mniejsza

Jednym z dzielników liczby a jest liczba

C	D
---	---

.

C. 30

D. 36

[illegible]

- 13.** Zapisz liczbę:

- a) MMDCCXLII cyframi arabskimi, _____
- b) MCMXCIX cyframi arabskimi, _____
- c) 976 w systemie rzymskim, _____
- d) 464 w systemie rzymskim. _____

2. Procenty

1. Zamień procent na liczbę.

a) $68\% =$ _____ b) $6,9\% =$ _____ c) $140\% =$ _____ d) $19\frac{1}{2}\% =$ _____

2. Zamień liczbę na procent.

a) $0,47 = \underline{\hspace{2cm}}$ b) $\frac{3}{5} = \underline{\hspace{2cm}}$ c) $2,037 = \underline{\hspace{2cm}}$ d) $4\frac{4}{9} = \underline{\hspace{2cm}}$

3. Porównaj wielkości. Wstaw odpowiedni znak: $<$, $>$ lub $=$.

a) 5 % z 200 cm _____ 10 % z 10 dm b) 12 % z 25 dm _____ 5 % z 6,2 m

c) 54 % z 50 dag _____ 18 % z 1,5 kg d) 75 % z 1,2 t _____ 150 % z 550 kg

[illegible]

4. Na warsztatach mydlarskich Ela zrobiła sześć mydełek tej samej wielkości, które ważyły łącznie 576 g.

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



E

Jedno mydło Eli ważyło średnio 96 g.	P	F
Dwadzieścia takich mydełek ważyłoby ponad 2 kg.	P	F

[illegible]

5. Cena za litr benzyny wynosi 6,21 zł. Samochód pana Tomasza spala średnio 6,5 litra benzyny na 100 km.

a) Ile litrów benzyny spali samochód pana Tomasza na trasie długości 450 km?

b) Ile złotych zapłaci pan Tomasz, kupując 40 litrów benzyny?

[illegible]

Odp. a) _____ b) _____

E 6. W napoju owocowym stosunek objętości syropu owocowego do wody wynosi 1 : 9.

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

Objętość syropu stanowi **A B** objętości tego napoju. **A. 9 %** **B. 10 %**

W 5 litrach napoju znajduje się **C D** litra wody. **C. 4,5** **D. 4,55**

[illegible]

E 7. Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

Liczba, której 15 % jest równe 40, jest $266\frac{2}{3}$.	P	F
0,5 % liczby 600 to więcej niż $\frac{1}{8}$ liczby 24.	P	F

[illegible]

E 8. Dane są liczby $a = 40$ i $b = 60$.

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

Liczba b stanowi 150 % liczby a .	P	F
Liczba a to około 67 % liczby b .	P	F

[illegible]

E 9. Dane są dwa prostokąty: P_1 i P_2 . Prostokąt P_1 ma wymiary $60 \text{ cm} \times 220 \text{ cm}$. W prostokącie P_2 bok a jest o 20 % dłuższy od krótszego boku prostokąta P_1 , natomiast bok b jest o 60 % krótszy od dłuższego boku prostokąta P_1 .

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

W prostokącie P_2 bok b ma długość

A	B
---	---

 cm.

A. 88 **B. 132**

Obwód prostokąta P_2 jest o

C	D
---	---

 cm mniejszy od obwodu prostokąta P_1 .

C. 220 **D. 240**

[illegible]

10. Odpowiedz na pytania.

- Cena za 1 kg sera w marcu wynosiła 25,20 zł. W kwietniu nabiał podrożał o 15 %. Jaka była cena tego sera w kwietniu? _____
- Cena hulajnogi przed promocją wynosiła 320 zł. Aktualnie hulajnoga kosztuje 256 zł. O ile procent obniżono jej cenę? _____
- Ania wpłaciła do banku pewną sumę pieniędzy na lokatę, której oprocentowanie w skali roku wynosiło 5,5 %. Po roku bank doliczył odsetki w wysokości 1650 zł. Jaką kwotę wpłaciła Ania do banku? _____

[illegible]

- 11.** Po sezonie cena nart została obniżona o 10 %, a następnie jeszcze o 5 %. Jacek kupił narty po obu obniżkach za 273,60 zł. Jaka była początkowa cena nart?

[illegible]

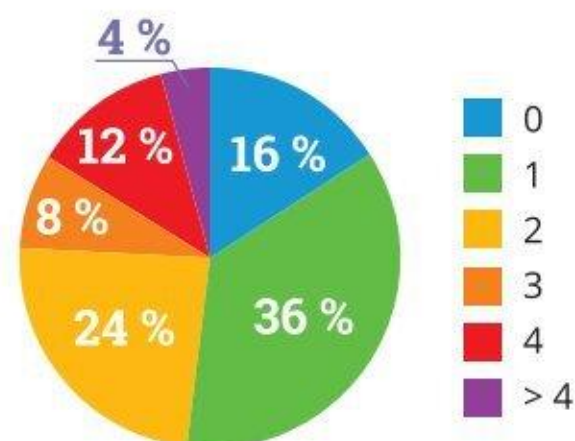
Odp.

- 12.** Do 420 g wody dosypano 80 g soli. Oblicz stężenie procentowe tego roztworu.

[illegible]

Odp.

- 13.** W klasie 8c przeprowadzono ankietę. Uczniowie podawali w niej liczbę swojego rodzeństwa. Dwoje rodzeństwa ma sześcioro uczniów tej klasy. Wyniki przedstawiono na procentowym diagramie kołowym. Odpowiedz na pytanie.



- a) Wśród ilu uczniów klasy 8c przeprowadzono ankietę? _____
- b) O ile procent mniej jest osób posiadających więcej niż czworo rodzeństwa niż jedynaków? _____
- c) O ile więcej jest uczniów mających jednego brata lub jedną siostrę niż tych, którzy mają troje rodzeństwa? _____
- 
- | Number of Siblings | Percentage |
|--------------------|------------|
| 3 | 36% |
| 4 | 24% |
| >4 | 4% |
| Other | 36% |

[illegible]

3. Potęgi

1. Oblicz.

a) $242^5 : 121^5 =$ _____

b) $\frac{12^5 \cdot 12^0}{12^3} =$ _____

c) $\frac{5^8 : 5^3 \cdot 5^2}{15^2 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^2} =$ _____

d) $\frac{(2^3 \cdot 3^4)^2}{6^4 \cdot 3^2} =$ _____

e) $\frac{4^3 + 4^3 + 4^3 + 4^3}{2^4} =$ _____

2. Zapisz podane liczby w kolejności rosnącej.

$$p = 5 \cdot 2^3; \quad q = 5^3; \quad r = \frac{4 \cdot 25^2}{5^3}; \quad s = \frac{1}{10} \cdot 5^4; \quad t = 5^3 : 5$$

E 3. Dane są liczby: $m = 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^4$, $n = 8 : 2^4$ oraz $k = \frac{2^3 \cdot 2^4}{2^6}$.

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

Liczba m jest większa od liczby n .	P	F
Liczba k jest cztery razy większa od liczby n .	P	F

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

E

Wyrażenie $3 \cdot 9^2 \cdot 27$ zapisane w postaci jednej potęgi jest równe

A	B
---	---

.

A. 3^7

B. 3⁸

Liczba $\frac{3^4}{15^3} \cdot 5^3$ jest równa

C	D
---	---

.

C. 15

D. 3

[illegible]

5. Dane są liczby $a = 5^2 \cdot (-5)^4$ i $b = 5^2 \cdot (-25^2)$. Czy liczby a i b są równe?

E

Wybierz odpowiedź **A** albo **B** i jej uzasadnienie spośród **1.**, **2.** albo **3.**

A.	Tak,	ponieważ	1.	$25^2 = 5^4$.
			2.	$a > 0$ i $b < 0$.
B.	Nie,		3.	$(-5)^4 = 5^4$.

[illegible]

6. Wstaw w pustą kratkę odpowiedni wykładnik potęgi.

a) $7,6 \cdot 10^{\square} = 76000$

b) $12,02 \cdot 10^{\square} = 12020000$

c) $1,065 \cdot 10^{\square} = 0,0001065$

[illegible]

7. Dane są liczby $a = 3,6 \cdot 10^9$ i $b = 0,4 \cdot 10^{-1}$.



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

Liczba $a : b$ jest równa

A	B
---	---

.

A. $9 \cdot 10^8$

B. $9 \cdot 10^{10}$

Liczba $a \cdot b$ jest równa

C	D
---	---

.

C. $1,44 \cdot 10^8$

D. $144 \cdot 10^8$

[illegible]

4. Pierwiastki

1. Oblicz pierwiastek i uzasadnij swoją odpowiedź.

a) $\sqrt{0,0025} =$ _____

b) $\sqrt{3\frac{33}{64}} =$ _____

c) $\sqrt[3]{-0,125} =$ _____

d) $\sqrt[3]{4\frac{17}{27}} =$ _____

[illegible]

E 2. Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

Liczba $\sqrt[3]{256}$ jest liczbą wymierną.	P	F
Liczba $\sqrt{400}$ jest cztery razy większa od liczby $\sqrt{25}$.	P	F

[illegible]

E 3. Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami **A** i **B** oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami **C** i **D**.

Wartość wyrażenia $\sqrt{2}(\sqrt{4}-\sqrt{8})$ jest równa

A	B
---	---

. **A.** 12 **B.** $2\sqrt{2}-4$

Wartość wyrażenia $\frac{\sqrt[3]{500}}{\sqrt[3]{4}}$ jest równa

C	D
---	---

. C. 5 D. $\sqrt[3]{3}$

[illegible]

5. Wyrażenia algebraiczne

E 1. Dane jest wyrażenie $\frac{a+b}{2b}$. Dla której pary liczb a, b to wyrażenie przyjmuje wartość ujemną?
Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A.** $a = 1, b = -3$ **B.** $a = -3, b = 1$ **C.** $a = 3, b = -3$ **D.** $a = -1, b = -3$

[illegible]

2. Zapisz podane wyrażenie w postaci sumy algebraicznej. Pamiętaj o redukcji wyrazów podobnych.

- a) $5x(2x - 7) =$ _____
- b) $-3x(5 - 4y) + 7x =$ _____
- c) $2(3x - 2)(4 - 2y) - 2(x - y) =$ _____
- d) $3(x - y)(y + x) =$ _____

[illegible]

3. Trapez o podstawach a i b ma pole równe 20. Opisz za pomocą wyrażenia algebraicznego wysokość h tego trapezu.

[illegible]

Odp. _____

E 4. Obwód sześciokąta foremnego jest równy $12a - 30b$.

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

Bok tego sześciokąta ma długość opisaną za pomocą wyrażenia $2a - 5b$.	P	F
Obwód tego sześciokąta dla $a = 0,5$ i $b = -2$ jest równy 11.	P	F

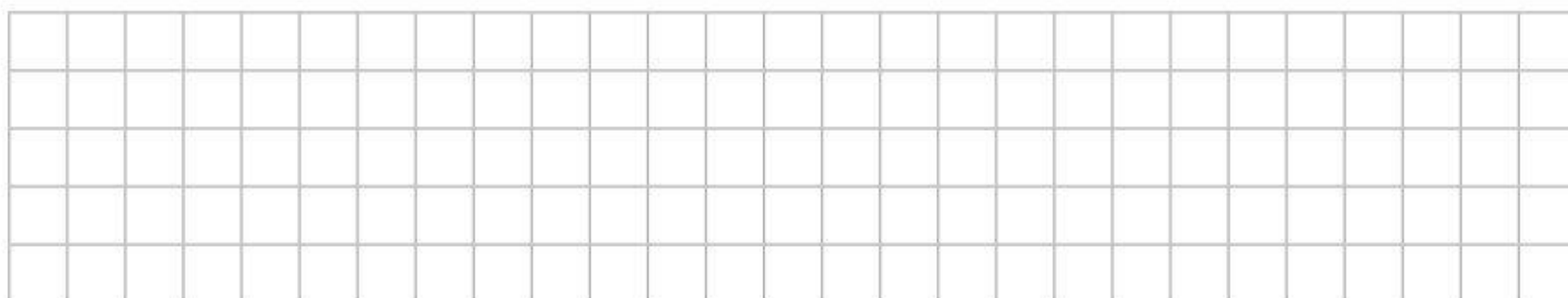
[illegible]

5. Na tablicy przedstawiono cennik atrakcji w parku rozrywki.

	Bilet ulgowy (zł)	Bilet normalny (zł)
► Strefa zjeżdżalni i tuneli	x	$x + 10$
► Pokój zagadek	y	$2y$
► Baseny	z	$z + 3$
► Kolejka górską	t	$1,5t$
► Gokarty	v	$2v - 4$

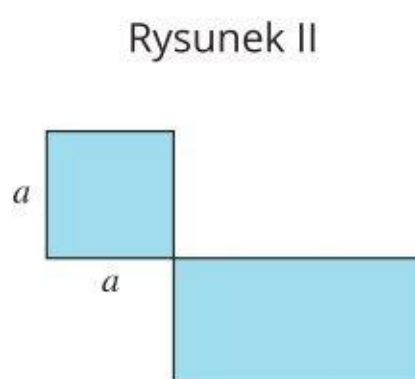
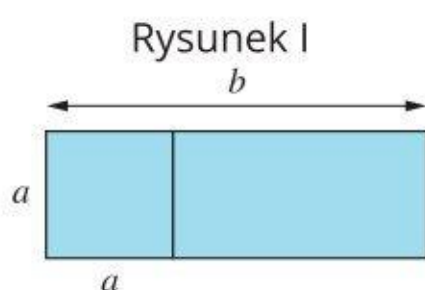
Z biletów ulgowych mogą korzystać dzieci w wieku 3–6 lat oraz uczniowie (na podstawie legitymacji szkolnej). Dzieci do 3 lat mają bezpłatny wstęp. Pozostałe osoby obowiązują bilet normalny. Zapisz w postaci sumy algebraicznej łączny koszt biletów:

- dla uczennic Eli i Jagody, które chcą odwiedzić pokój zagadek, przejechać się kolejką górską i wykąpać się w basenie _____
- dla rodziców i ich dzieci: dwuletniego Adasia i ośmioletnich bliźniaczek Ewy i Joli, którzy planują odwiedzić strefę zjeżdżalni i tuneli _____
- dla 15-letniego Bartka i jego taty, którzy chcą skorzystać z wszystkich atrakcji.



6. Prostokąt o bokach a i b przedstawiony na rysunku I rozcięto na kwadrat o boku a i prostokąt. Te czworokąty ustawiono tak, że stykają się wierzchołkami, i otrzymano figurę pokazaną na rysunku II.

E



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

Pole otrzymanej figury **A** **B** równe polu prostokąta.

A. nie jest **B.** jest

Obwód otrzymanej figury jest o **C** **D** większy od obwodu prostokąta.

C. $2a$ **D.** a^2

6. Równania

1. Sprawdź, czy podana liczba spełnia równanie.

a) $2x + 4 = 3x, \quad x = -1$

$$\text{b) } \frac{3x+5}{4} = 4 - 2x, \quad x = 0$$

c) $4(x-2)-2=-x, \quad x=2$

d) $5(x-1)-4=x(5-x), \quad x=3$

[illegible]

Odp. a) _____ b) _____ c) _____ d) _____

2. Rozwiąż równanie.

a) $2x - 4 = 14$

b) $3(-x - 3) = 0,5$

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

d) $8 - \frac{x+2}{4} = 5 + \frac{2x-1}{3}$

[illegible]

Odp. a) _____ b) _____ c) _____ d) _____

E 3. Dane są trzy równania:

1. $4 - 2(x - 3) = 8 - 2x$

11. $3x - 7 = 3(x - 2) - 1$

$$\text{III. } \frac{x-2}{2} - 5 = 1,5x - 6$$

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

Równanie II jest

A	B
---	---

.

A. sprzeczne

B. tożsamościowe

Równanie III ma **C D** rozwiązań niż równanie I.

C. więcej

D. mniej

[illegible]

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

E

Liczba spełniająca równanie $9999,9x - 1,3333 = -123456$ jest ujemna.	P	F
Żadna liczba nie spełnia równania $(x + 3)(x - 3) + 4x = x(x + 4)$.	P	F

[illegible]

5. Z podanego wzoru wyznacz wskazaną zmienną. Wartości wszystkich zmiennych są liczbami dodatnimi.

a) $s = v \cdot t$ $t =$ b) $E = \frac{mv^2}{2}$ $m =$

c) $a = \frac{b+c}{d+e}$ $b =$ _____ d) $\frac{5xy}{z+t} = 4w$ $x =$ _____

[illegible]

6. Marek jest 3 razy młodszy od swojego taty. Razem mają 52 lata.

E

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

Za pięć lat tata będzie 3 razy starszy od Marka.	P	F
Pięć lat temu Marek był o 26 lat młodszy od swojego taty.	P	F

[illegible]

7. Miara jednego z kątów trójkąta równoramiennego jest o 30° większa od miary drugiego kąta tego trójkąta. Oblicz miary kątów tego trójkąta. Rozpatrz dwa przypadki.

[illegible]

Odp. _____

- 8.** Jacek podczas czterodniowej wędrowki przeszedł 100 km. Każdego dnia pokonywał o 10 km więcej niż poprzedniego. Oblicz, ile kilometrów Jacek przebył każdego dnia.

A blank sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin gray lines. The grid consists of 20 columns and 10 rows of squares, providing a structured space for drawing or writing.

Odp. _____



- 9.** Kasia za dwa jogurty i trzy kefiry zapłaciła 27,56 zł. Kefir był o 10 % droższy od jogurtu. Oblicz, ile kosztował jeden kefir.

[illegible]

Odp. _____

- 10.** Ela i Kuba kolekcjonują pieczątki turystyczne. Ela ma o 10 pieczętek więcej niż Kuba. Gdyby Kuba dał Eli 5 swoich pieczętek, to miałby 3 razy mniej pieczętek niż Ela. Ile pieczętek mają razem Ela i Kuba?

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high. There are no margins or additional markings on the page.

Odp. _____

- 11.** Zosia przygotowuje się do konkursu informatycznego. Przez 4 tygodnie rozwiązała wszystkie zadania treningowe zamieszczone na stronie internetowej organizatora konkursu. W pierwszym tygodniu rozwiązała 42 zadania, w drugim – $\frac{1}{3}$ pozostałej liczby zadań. W każdym z kolejnych dwóch tygodni rozwiązała 30 zadań. Ile zadań treningowych jest na stronie organizatora konkursu?

[illegible]

Odp. _____

- 12.** Suma trzech liczb jest równa 102. Druga liczba stanowi $\frac{5}{8}$ pierwszej, a trzecia jest o 30 większa od drugiej liczby. Wyznacz te liczby.

[illegible]

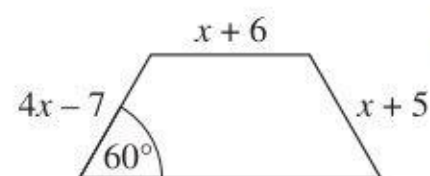
Odp. _____

- 13.** Pani Anna kupiła do kuchni stół i cztery krzesła. Cena stołu była o 150 zł wyższa od ceny krzesła. W czasie wyprzedaży cenę stołu obniżono o 10 %, a cenę krzesła o 20 %. Pani Anna zapłaciła za swój zestaw na wyprzedaży 1160 zł. Ile kosztował stół, a ile kosztowało krzesło na wyprzedaży?

[illegible]

Odp. _____

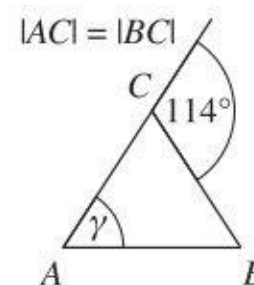
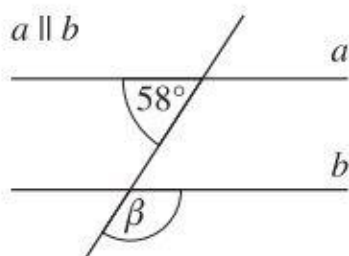
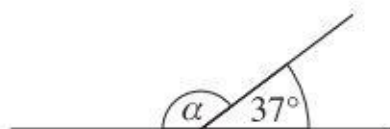
- 14.** Długości niektórych boków trapezu równoramiennego opisano za pomocą wyrażeń algebraicznych. Oblicz obwód i pole tego trapezu.

[illegible]

Odp. _____

7. Figury płaskie

1. Oblicz miary kątów: α , β , γ .



$\alpha =$ _____ $\beta =$ _____ $\gamma =$ _____

E 2. Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami **A** i **B** oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami **C** i **D**.

Wysokość trójkąta równobocznego o boku długości 10 cm jest równa **A B**.

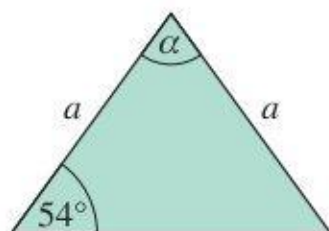
A. $10\sqrt{3}$ cm **B.** $5\sqrt{3}$ cm

Długość boku trójkąta równobocznego o polu $9\sqrt{3}$ cm² jest równa **C D**.

C. 9 cm **D.** 6 cm

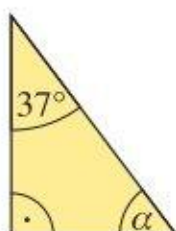
3. Oblicz miary kątów oznaczonych literami greckimi.

a)



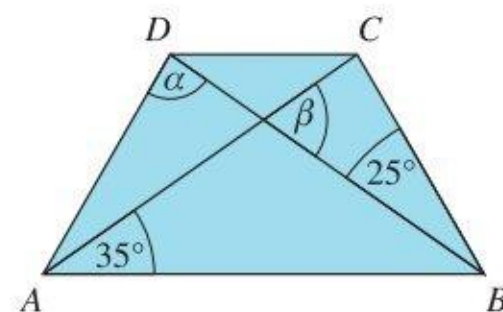
$\alpha =$ _____

b)



$\alpha =$ _____

c) $AB \parallel CD$; $|AD| = |BC|$



$\alpha =$ _____, $\beta =$ _____

4. W trójkącie ABC kąt przy wierzchołku C jest dwa razy większy od kąta przy wierzchołku B , a kąt przy wierzchołku A jest o 20° większy od kąta przy wierzchołku B .

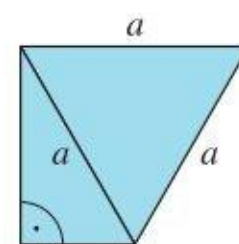
Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

Jeden z kątów tego trójkąta ma miarę 40° .	P	F
Miara kąta przy wierzchołku C jest o 20° mniejsza od sumy miar pozostałych kątów tego trójkąta.	P	F

[illegible]

- 5.** Trapez prostokątny podzielono na dwa trójkąty – prostokątny i równoboczny, jak na rysunku obok.

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



Jeden z kątów tego trapezu ma miarę

A	B
---	---

.

A. 150°

B. 120°

Jeden z kątów trójkąta prostokątnego ma miarę

C	D
---	---

.

C. 20°

D. 30°

[illegible]

- 6.** Dany jest odcinek o końcach $A = (-8, 7)$ i $B = (2, 3)$.

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

Środek odcinka AB ma współrzędne

A	B
---	---

.

A. $(-3, 5)$

B. $(-6, 4)$

Długość odcinka AB jest równa

C	D
---	---

.

C. $2\sqrt{21}$

D. $2\sqrt{29}$

[illegible]

- 7.** Podaj nazwę wielokąta, którego suma miar kątów wewnętrznych wynosi

a) 720° _____ b) 1080° _____ c) 1260° _____

[illegible]

E

Te trójkąty są przystające.	P	F
Pole każdego z tych trójkątów jest równe 36.	P	F

[illegible]

9.

- a) długość krótszej przekątnej sześciokąta,

[illegible]

Odp. a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

10.

- a) $2035,5 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}$

b) $175,25 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$

c) $4,5 \text{ a} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

d) $2 \text{ km}^2 =$ _____ ha

e) 2,5 ha = _____ a

f) $17,5 \text{ m}^2 =$ cm^2

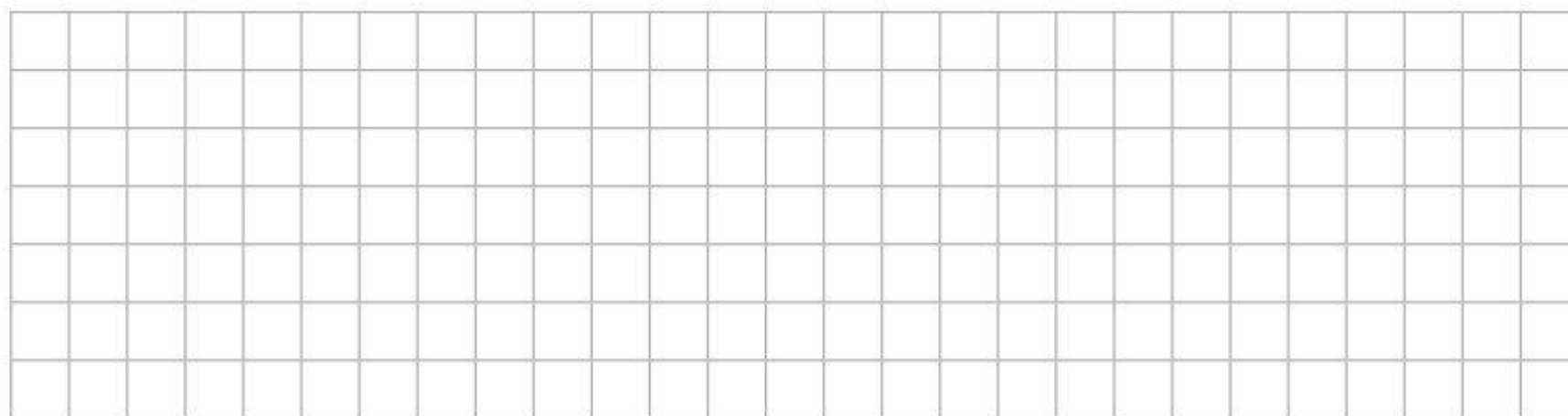
g) $5 \text{ dm}^2 =$ m^2

h) $0,5 \text{ cm}^2 =$ mm^2

[illegible]

11. Przekątne rombu mają długości 16 dm i 30 dm. Oblicz:

- a) pole tego rombu, b) obwód tego rombu, c) wysokość tego rombu.

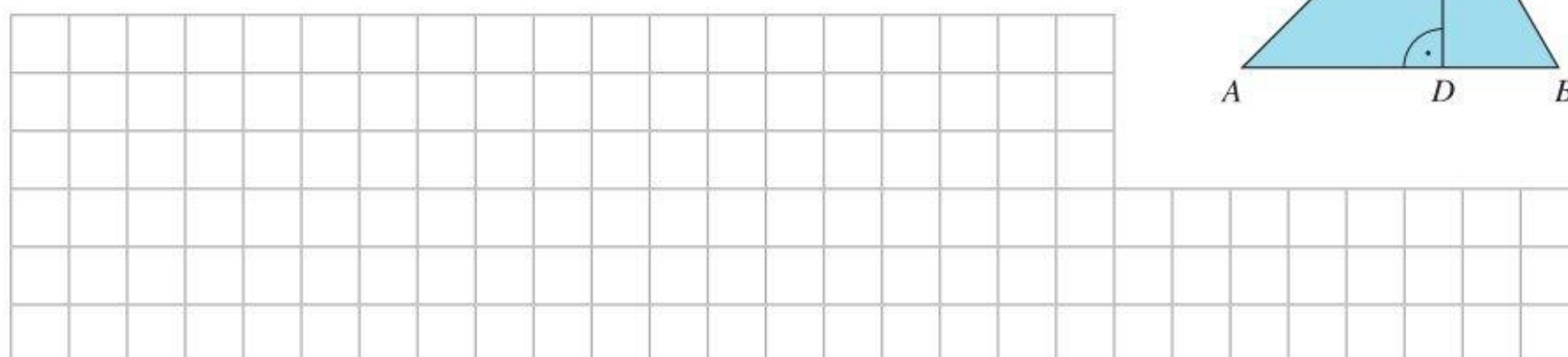
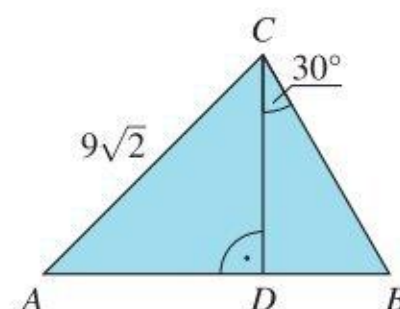


Odp. a) _____

b) _____

c) _____

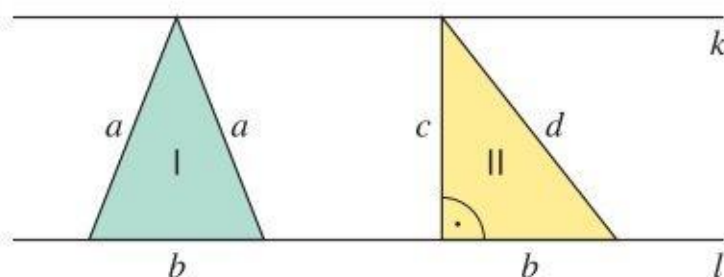
12. Wysokość CD w trójkącie ABC podzieliła go na trójkąt równoramienny ADC i trójkąt BCD , jak na rysunku. Odczytaj z rysunku potrzebne dane i oblicz obwód oraz pole trójkąta ABC .



Odp. _____

13. Na rysunku podano długości poszczególnych boków trójkątów I i II. Proste k i l są równoległe.

E



Czy trójkąty przedstawione na rysunku mają równe pola?

Wybierz odpowiedź **A** albo **B** i jej uzasadnienie spośród **1.**, **2.** albo **3.**

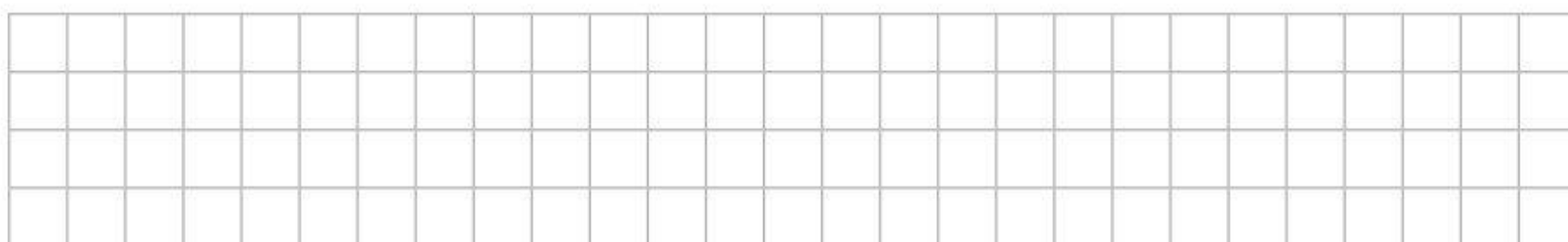
A.	Tak,	ponieważ	1.	przeciwprostokątna trójkąta II jest dłuższa od ramienia trójkąta I.
			2.	trójkąt I jest ostrokątny, a trójkąt II jest prostokątny.
B.	Nie,		3.	trójkąty te mają równe wysokości poprowadzone do boku o długości b .

8. Bryły

1. Kuba zbudował możliwie największy sześcian z 250 jednakowych sześciennych klocków o krawędzi 1. Resztę klocków odłożył.

a) Jakie wymiary ma zbudowany sześcian?

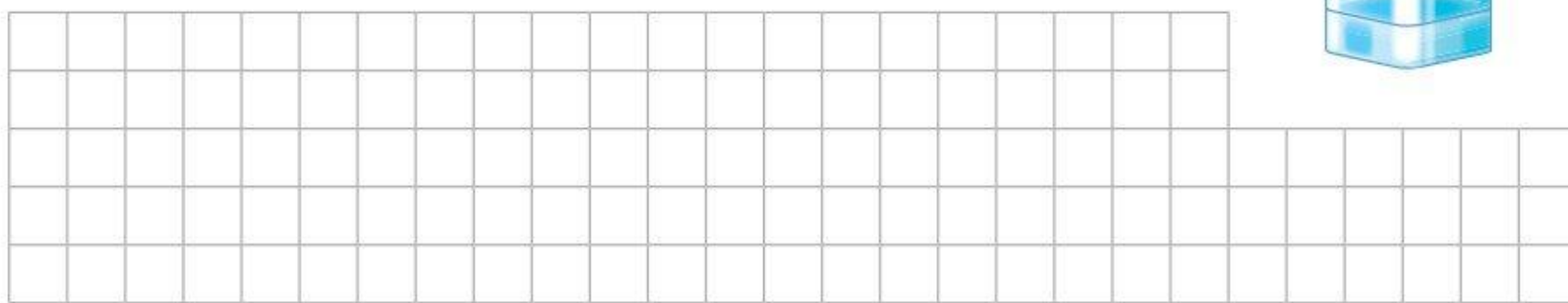
b) Z jednego narożnika zbudowanego sześcianu Kuba usunął jeden klocek. Jaką objętość ma otrzymana bryła? Jakie ma pole powierzchni?



Odp. a) _____

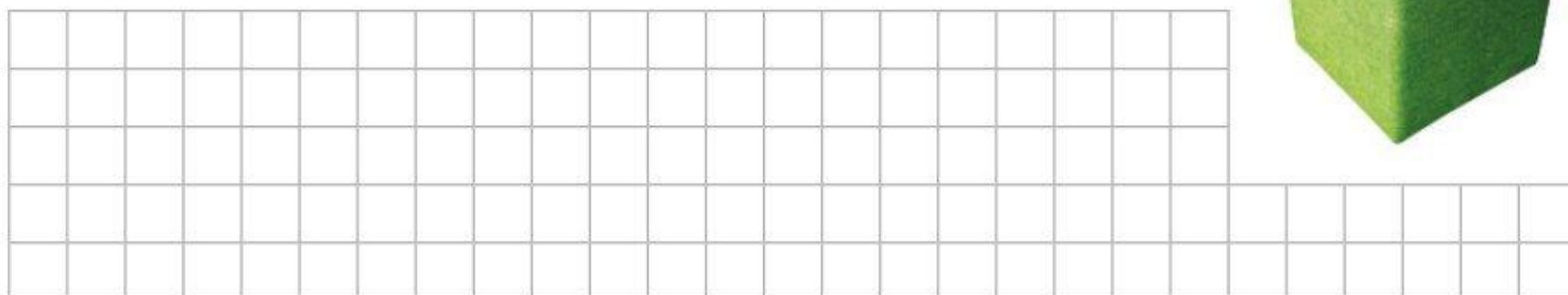
b) _____

2. Ola kupiła ozdobną szklankę w kształcie graniastosłupa prawidłowego czworokątnego. Wewnętrzna krawędź podstawy szklanki ma długość 5 cm, a wysokość wnętrza szklanki jest dwa razy dłuższa od tej krawędzi. Ile mililitrów soku mieści się w tej szklance?



Odp. _____

3. Puf w kształcie sześcianu ma zdejmowany pokrowiec. Suwak umożliwiający zdjęcie pokrowca ma długość 20 dm i wszyty jest wzdłuż krawędzi dookoła jednej ściany pufa. Oblicz pole powierzchni całkowitej pufa.



Odp. _____

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

E

Istnieje graniastosłup o 34 ścianach.	P	F
Nie istnieje ostrosłup o 34 krawędziach.	P	F

[illegible]

5. Dany jest czworościan foremny o krawędzi długości 2 cm i sześcián o krawędzi długości 2 cm. Czy pole powierzchni całkowitej czworościanu jest trzy razy mniejsze od pola powierzchni całkowitej sześciánu?

E

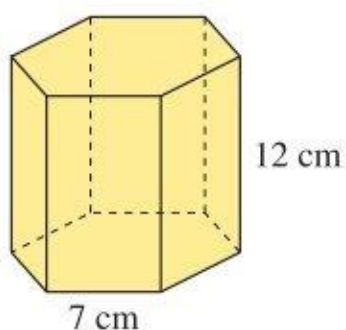
Wybierz odpowiedź **A** albo **B** i jej uzasadnienie spośród **1.**, **2.** albo **3.**

A.	Tak,	ponieważ	1.	$3 \cdot \sqrt{3} > 4$
			2.	$3 \cdot 4\sqrt{3} < 24$
B.	Nie,		3.	$3 \cdot \sqrt{3} < 6 \cdot 4$

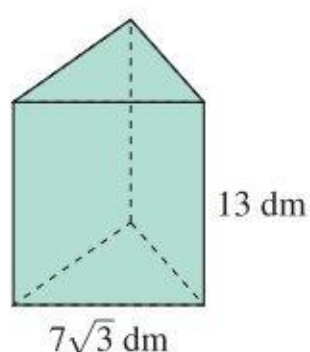
[illegible]

6. Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej graniastopła prawidłowego o wymiarach podanych na rysunku.

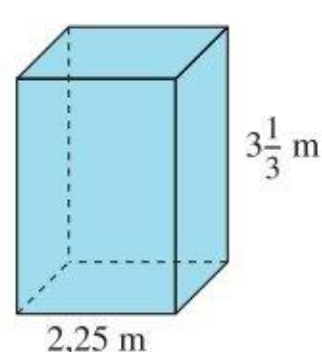
a)



b)



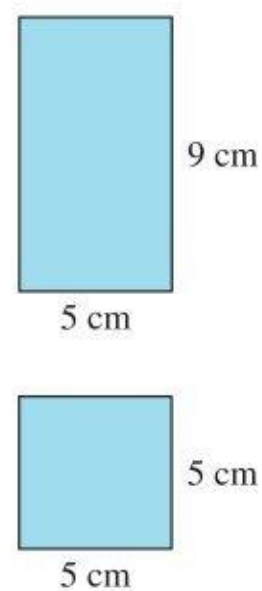
c)

A blank sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin gray lines. The grid consists of 20 columns and 10 rows of squares, providing a structured space for drawing or calculations.

Odp. a) _____ b) _____ c) _____

7. Prostokąt i kwadrat o wymiarach podanych na rysunku są dwiema ścianami prostopadłościanu.

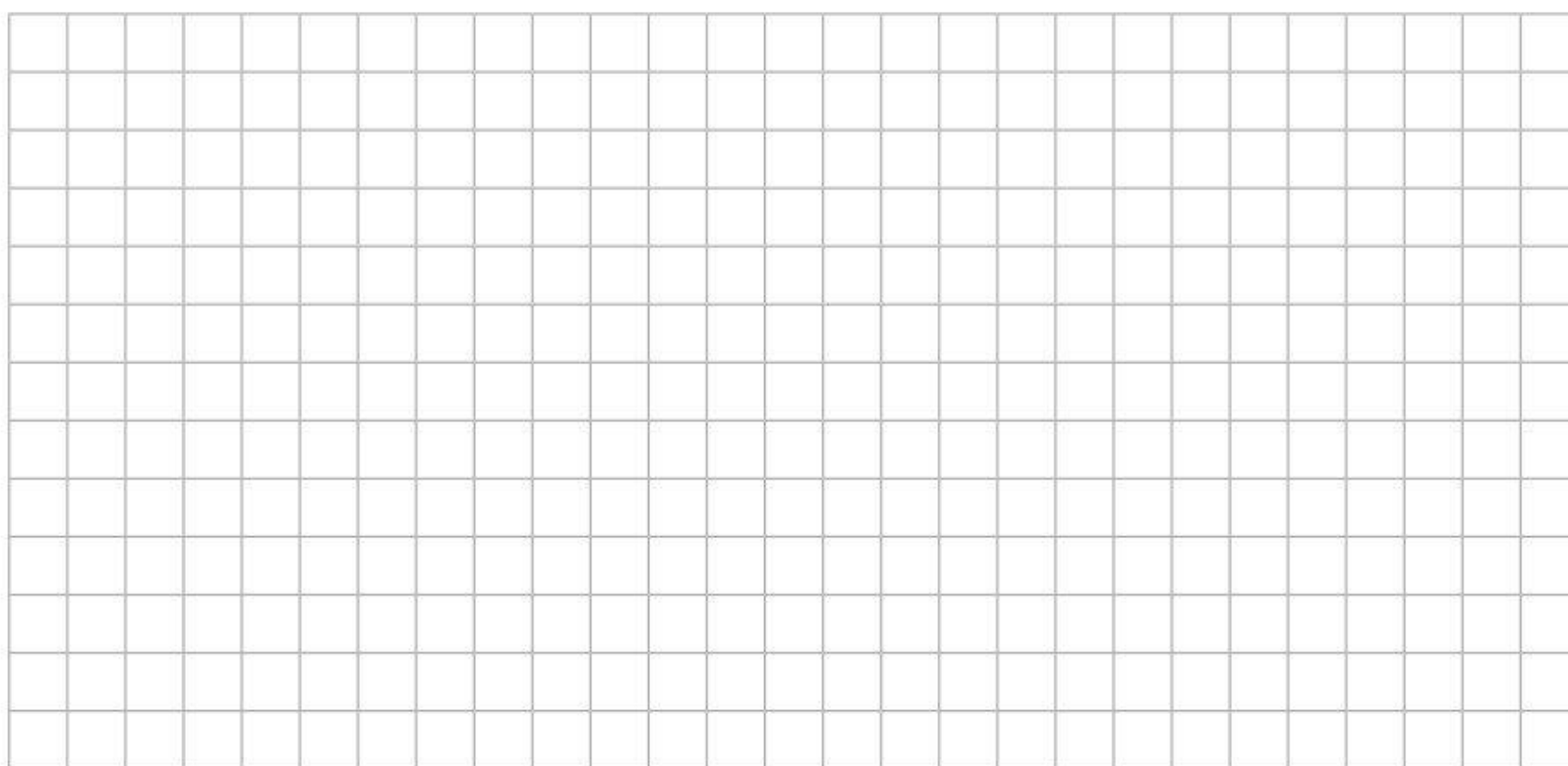
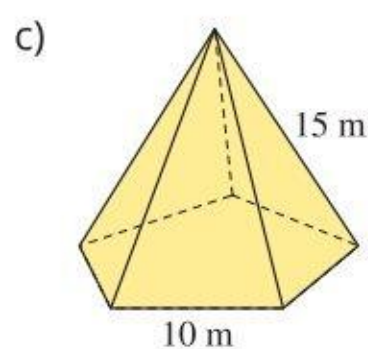
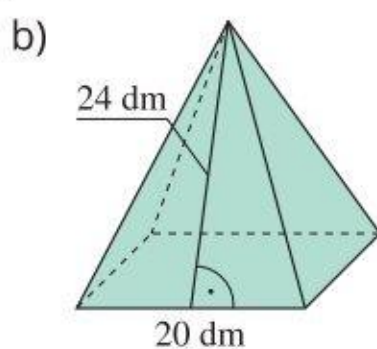
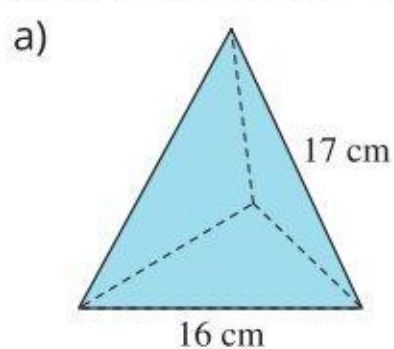
- Oblicz sumę długości wszystkich krawędzi tego prostopadłościanu.
- Ustal, ile razy łączne pole powierzchni większych ścian jest większe od łącznego pola powierzchni mniejszych ścian.



Odp. a) _____

b) _____

8. Oblicz sumę długości krawędzi i pole powierzchni bocznej ostrosłupa prawidłowego o wymiarach podanych na rysunku.



Odp. a) _____

b) _____

c) _____

- 9.** Piramida Mykerinosa (zdjęcie obok) jest najmniejszą spośród piramid w Gizie. Ma kształt ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o wysokości 65 m i długości krawędzi podstawy równej 108 m. Oblicz jej objętość.

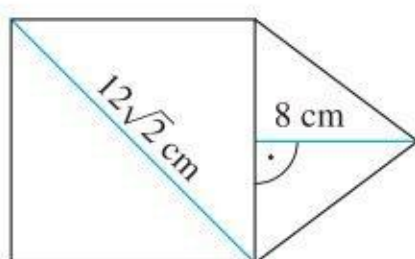
[illegible]

Odp. _____

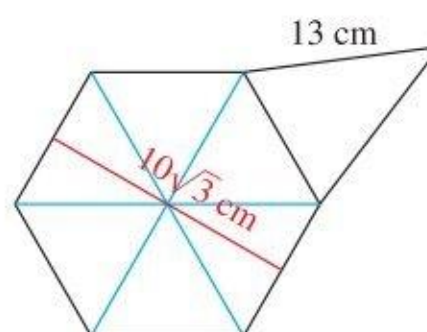
- 10.** Na rysunku przedstawiono fragment siatki ostrosłupa prawidłowego. Oblicz jego pole powierzchni całkowitej oraz sumę długości krawędzi.



a)



b)

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form a uniform pattern of small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Odp. a) _____

b) _____

9. Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa

- 1.** Na diagramie przedstawiono procentowy rozkład stopni semestralnych z języka polskiego w klasie Oli. Do klasy uczęszcza 25 osób.

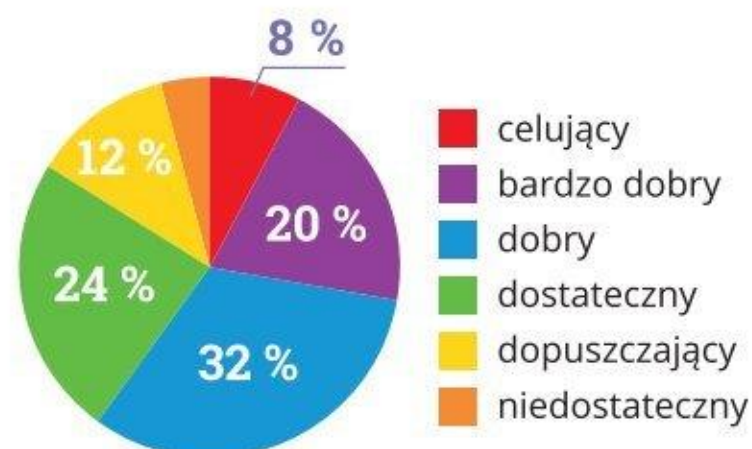
a) Ile osób otrzymało stopień dobry?

b) O ile punktów procentowych więcej osób otrzymało stopień dostateczny niż bardzo dobry?

c) Uzupełnij tabelę.

	cel	bdb	db	dst	dop	ndst
Liczba stopni						

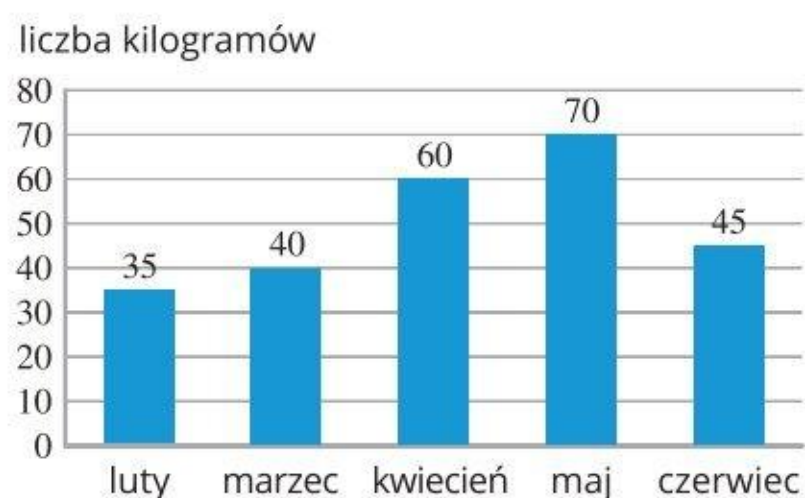
- d) Jaka jest średnia arytmetyczna stopni semestralnych z języka polskiego w klasie Oli?



- 2.** Diagram słupkowy przedstawia wyniki zbiórki makulatury w ciągu pięciu miesięcy w pewnej szkole.

a) Ile kilogramów makulatury zebrano w tej szkole? _____

b) Jaka jest różnica między największą a najmniejszą liczbą kilogramów makułatury zebranej w ciągu miesiąca?

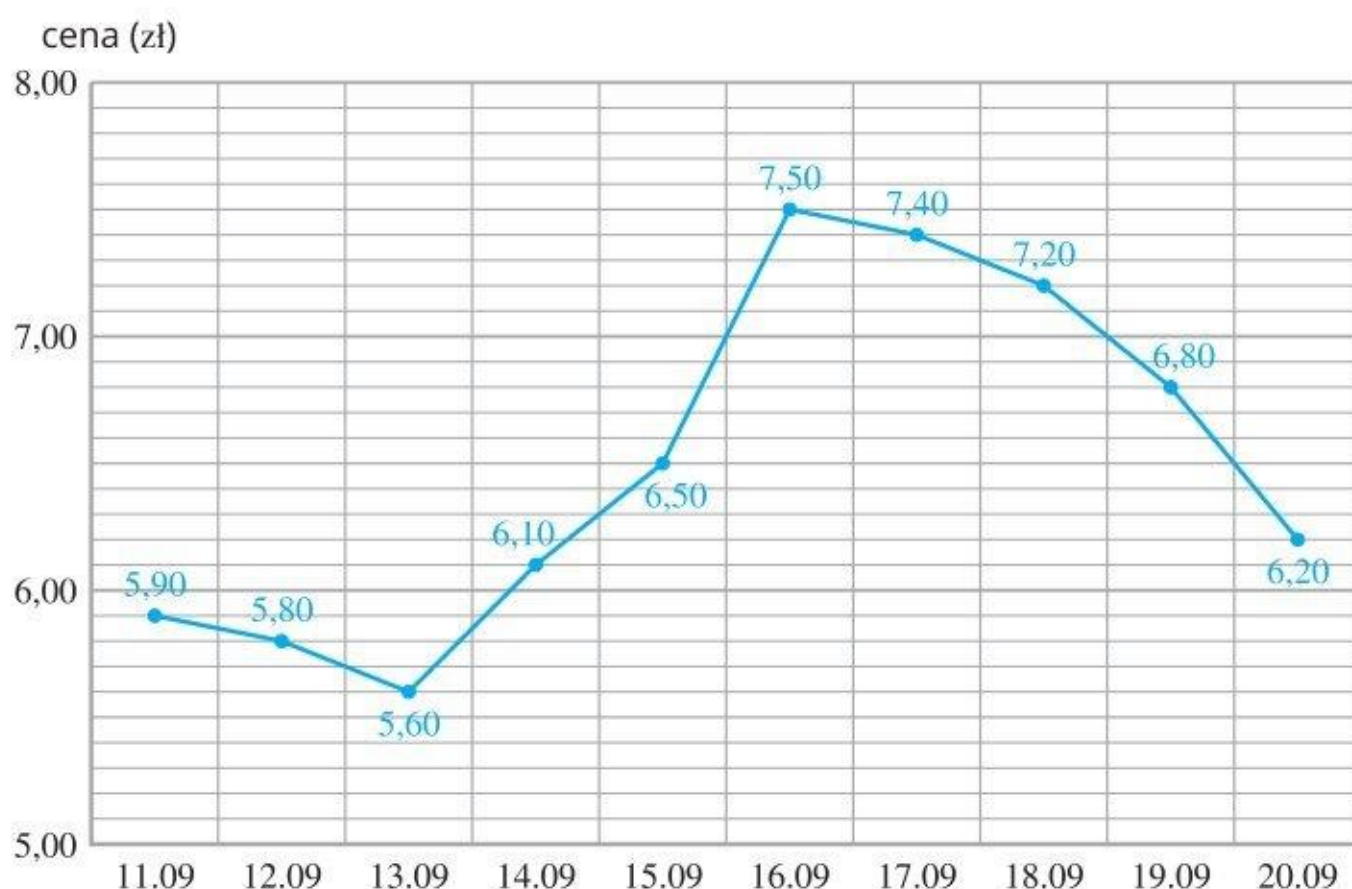


c) Jaki procent makulatury zebranej w ciągu pięciu miesięcy stanowi makulatura zebrana w lutym? _____

d) O ile procent więcej makulatury zebrano w maju niż w marcu?

[illegible]

3. Wykres przedstawia zmianę ceny benzyny w kolejnych dziesięciu dniach września 2023 roku.



- W którym dniu w tym okresie benzyna była najtańsza? _____
- Ile wynosiła największa różnica cen benzyny w tym okresie? _____
- Którego dnia odnotowano największy wzrost ceny w stosunku do dnia poprzedniego?

- O ile złotych więcej płacono za 50 litrów benzyny zatankowanej 15 września niż za tę samą ilość benzyny zatankowanej dzień wcześniej? _____

[illegible]

4. Na diagramie przedstawiono wyniki ankiety, w której mieszkańcom nadmorskiej miejscowości zadano pytanie: *Czy w najbliższe wakacje chcesz pojechać w góry?*

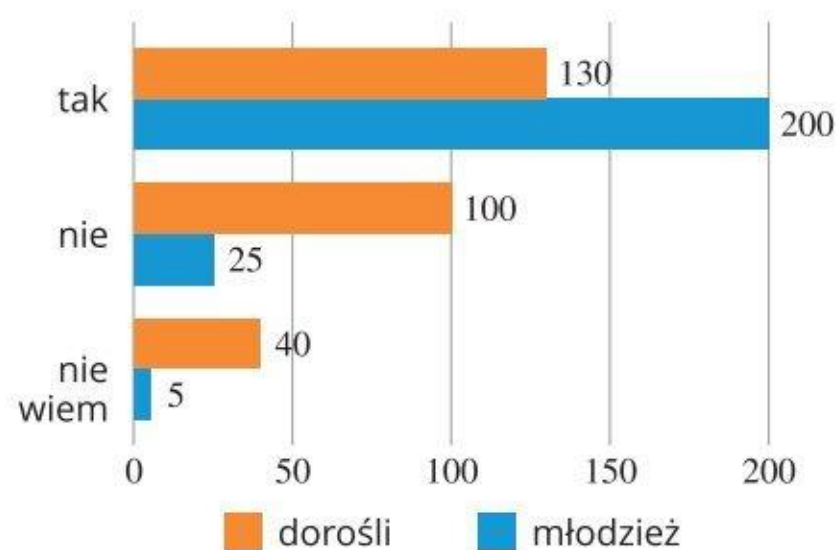
- a) Ile osób wzięło udział w ankiecie?

- b) Jaki procent ankietowanych stanowiła młodzież?

- c) O ile procent więcej dorosłych niż młodzieży wybrało odpowiedź *nie*?

- d) O ile procent mniej osób wybrało odpowiedź *nie wiem* od odpowiedzi *nie*?

-
- | Odpowiedź | dorośli | młodzież |
|-----------------|---------|----------|
| nie | 100 | 25 |
| nie wiem | 40 | 5 |
| (nie określona) | 25 | 5 |

[illegible]

E 5. Średnia wieku w 20-osobowym zespole, w którym jest 12 mężczyzn i 8 kobiet, wynosi 40 lat. Średnia wieku mężczyzn jest równa 44 lata.

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

Średnia wieku kobiet jest równa 34 lata.	P	F
Jeśli do zespołu dołączy pięć kobiet, które mają po 25 lat, to średnia wieku całego zespołu będzie mniejsza o 3 lata.	P	F

[illegible]

6. Spośród 12 różnych kartoników soku i 15 różnych kanapek oferowanych w bufecie szkolnym Jacek chce wybrać dwa produkty. Na ile sposobów może to zrobić, jeśli planuje:

- a) zjeść kanapkę i wypić sok? _____
- b) zjeść dwie kanapki? _____
- c) wypić dwa soki? _____

[illegible]

E 7. Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami **A** i **B** oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami **C** i **D**.

Liczb trzycyfrowych, w których cyfra 5 występuje dokładnie dwa razy, jest

A	B
---	---

.

- A. 26** **B. 29**

Liczb dwucyfrowych, które nie są podzielne przez 8, ale są podzielne przez 6, jest

C	D
---	---

.

- C. 11** **D. 15**

[illegible]

8. Z cyfr: 0, 3, 5, 6, 8 tworzymy liczby dwucyfrowe, w których cyfry mogą się powtarzać.

- a) Ile można utworzyć wszystkich takich liczb? _____
- b) Ile jest wśród nich liczb parzystych? _____
- c) Ile jest wśród nich liczb podzielnych przez 3? _____

[illegible]

9. W pudełku znajdują się tylko kule: białe, czarne i różowe. Białych kul jest trzy razy więcej niż czarnych, a różowych dwa razy mniej niż czarnych. Losujemy jedną kulę.

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

Prawdopodobieństwo, że nie wylosujemy czarnej kuli, jest równe

A	B
---	---

.

A. $\frac{7}{9}$

B. $\frac{2}{9}$

Prawdopodobieństwo wylosowania białej kuli jest

C	D
---	---

 razy większe niż prawdopodobieństwo wylosowania różowej kuli.

C. 6

D. 3

[illegible]

- 10.** Zdarzenie polega na dwukrotnym rzucie monetą i jednokrotnym rzucie sześcienną kostką do gry. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że

- wypadł dwa razy orzeł i parzysta liczba oczek,
- wypadł raz orzeł i raz reszka oraz liczba pierwsza,
- wypadła dwa razy reszka i liczba oczek podzielna przez 8.

[illegible]

Odp. a) _____ b) _____ c) _____

- 11.** W pudełku znajdują się 4 białe kule i 5 czarnych. Doświadczenie polega na losowaniu jednej kuli.

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

Po dołożeniu do pudełka jednej białej kuli prawdopodobieństwo wylosowania kuli koloru czarnego jest takie samo jak wylosowania kuli koloru białego.	P	F
Gdy z pudełka usuniemy jedną białą kulę, to prawdopodobieństwo wylosowania czarnej kuli się nie zmienia.	P	F

[illegible]



- [illegible]

[illegible]

- [illegible]

Kompozytor sałatek

Sałata:

1. masłowa
2. dębolistna
3. rzymska
4. karbowana
5. lodowa

Dodatki:

1. pomidor
2. ogórek
3. papryka
4. ser feta
5. rzodkiewka
6. kurczak

Sos:

1. vinegret
2. grecki



4. Doświadczenie losowe polega na dwukrotnym rzucie sześcienną symetryczną kostką do gry.

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

Liczba wszystkich możliwych wyników tego doświadczenia jest równa 36.	P	F
Liczba wszystkich możliwych wyników doświadczenia takich, że przynajmniej raz wypadła szóstka, jest równa 12.	P	F

5. Kłódka otwierana jest za pomocą kodu składającego się z jednej spośród liter: A, B, C, D, E i dwóch z dziesięciu cyfr.

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

Wszystkich możliwości utworzenia takich kodów jest

A	B
---	---

.

A. 500 **B.** 405

Wszystkich kodów, w których cyfry nie powtórzą się, jest **C** **D**.

C. 450 **D.** 360

[illegible]

6. Z cyfr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 tworzymy liczby trzycyfrowe. Ile jest takich liczb, w których:

a) cyfry mogą się powtarzać? _____

b) cyfry nie mogą się powtarzać? _____

7. W koszyku jest 10 pomarańczy, 5 mandarynek i 8 kiwi.

a) Na ile sposobów można wylosować owoc, który jest mandarynką lub kiwi?

b) Na ile sposobów można wylosować owoc, którym nie jest kiwi?

c) Ile najmniej owoców należy wyjąć z koszyka, aby mieć pewność, że wśród nich są owoce każdego rodzaju?



8. Talia kart zawiera 52 karty, po 13 kart w każdym z czterech kolorów: pik, kier, trefl, karo. Wśród kart każdego koloru są cztery figury: as, król, dama, walet oraz dziewięć kart oznaczonych liczbami od 2 do 10. Na ile sposobów można wybrać

a) asa i dziesiątkę? _____ b) asa lub dziesiątkę? _____

c) kartę w kolorze kier lub pik? _____ d) figurę? _____

2. Obliczanie prawdopodobieństwa

- 1.** W pudełku znajduje się 15 czerwonych, 5 niebieskich i 10 białych kul. Bruno losuje jedną kulę. Jakie jest prawdopodobieństwo, że wylosuje kulę niebieską lub czerwoną?

[illegible]

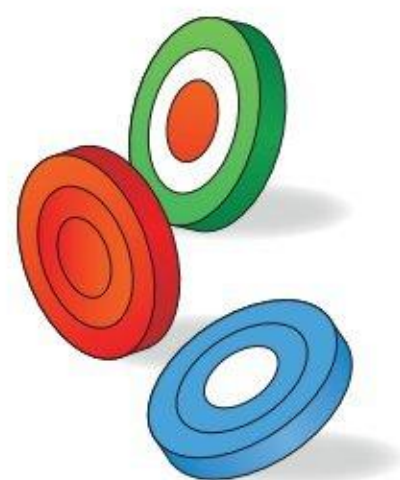
Odp. _____

- 2.** Doświadczenie losowe polega na dwukrotnym rzucie sześcienną kostką do gry. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że

- a) co najmniej raz wypadnie parzysta liczba oczek, _____
- b) suma oczek w obu rzutach jest mniejsza od 8. _____

[illegible]

- 3.** W pewnej grze używane są okrągłe żetony. Każdy z nich podzielony jest na 3 obszary, każdy obszar jest w jednym z 4 kolorów: niebieskim, białym, czerwonym lub zielonym. Na rysunku obok przedstawiono niektóre z takich żetonów. Zestaw do gry zawiera wszystkie możliwe takie żetony, każdy pokolorowany inaczej.



- Ile żetonów jest w zestawie do gry?
- Ania losuje jeden żeton. Jakie jest prawdopodobieństwo, że wylosuje taki, w którym obszar zewnętrzny oraz małe kółeczko w środku będą w tym samym kolorze – i będzie to kolor biały lub zielony?

[illegible]

Odp. a) _____ b) _____

4. W klasie 8a jest 15 chłopców i 11 dziewcząt, a w 8b jest 10 chłopców i 14 dziewcząt. Spośród wszystkich uczniów tych klas należy wybrać dwuosobową delegację. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia, że delegacja będzie się składać

a) z chłopca i dziewczyny, _____ b) z osób z różnych klas. _____

5. Spośród cyfr: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 losujemy kolejno bez zwracania dwie, z których tworzymy liczbę dwucyfrową. Pierwsza wylosowana cyfra jest jej cyfrą dziesiątek, a druga – cyfrą jedności.

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

Prawdopodobieństwo otrzymania liczby parzystej wynosi 0,5.	P	F
Prawdopodobieństwo otrzymania liczby większej od 70 wynosi $\frac{6}{49}$.	P	F

6. Na loterię przygotowano 20 losów, wśród nich 8 wygrywających. Ania losowała jako pierwsza i wyciągnęła los wygrywający. Następny losował Tomek.

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

Prawdopodobieństwo wylosowania przez Anię losu wygrywającego było równe **A** **B**.

A. $\frac{8}{20}$ **B.** $\frac{8}{12}$

Prawdopodobieństwo wylosowania przez Tomka losu przegrywającego było równe **C** **D**.

C. $\frac{12}{19}$ **D.** $\frac{12}{20}$

7. W koszyku są piłeczki pingpongowe, 15 białych i 12 pomarańczowych. Ile białych piłeczek trzeba dołożyć do koszyka, aby przy losowaniu jednej piłeczki prawdopodobieństwo wyciągnięcia białej było równe $\frac{3}{5}$?



1. Długość okręgu

1. Oblicz długość okręgu o promieniu:

- a) 5 cm, b) $1\frac{1}{4}$ dm, c) 2,5 m, d) $3\sqrt{3}$ km.

[illegible]

Odp. a) _____ b) _____ c) _____ d) _____

2. Oblicz długość okręgu o średnicy:

- a) 6 cm, b) $2\frac{3}{4}$ dm, c) 4,2 m, d) $\sqrt{5}$ km.

[illegible]

Odp. a) _____ b) _____ c) _____ d) _____

3. Oblicz promień okręgu o długości:

- a) 10π , b) $2,5\pi$, c) 10 .

[illegible]

Odp. a) _____ b) _____ c) _____

E 4. Oceń prawdziwość podanych zdań. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

Okrąg o długości 12π ma promień 6.	P	F
Długość okręgu o średnicy 8 jest równa 8π .	P	F

[illegible]

- 5.** Koło rowerowe ma promień 30 cm. Ile pełnych obrotów wykona to koło na drodze długości 10 km? Przyjmij, że $\pi \approx 3$.

[illegible]

Odp. _____

- 6.** Magda przygotowuje dla koleżanki zawieszkę taką jak na rysunku. Chce ją wykonać z trzech wygiętych z cienkiego drutu półokręgów, które połączy ozdobnym kolorowym sznurkiem. Średnica największego półokręgu ma 6 cm, a każdy kolejny półokrąg ma średnicę o 2 cm krótszą od poprzedniego. Ile centymetrów drutu potrzebuje Magda na wykonanie zawieszki? Przyjmij, że $\pi \approx 3,14$.

[illegible]

Odp. _____

- 7.** Dany jest okrąg o średnicy 10 cm.

E

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

Okrąg o promieniu dłuższym o 1 cm niż dany okrąg ma długość większą o

A	B
---	---

.

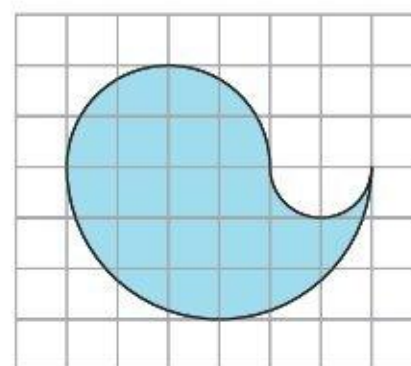
A. π cm **B.** 2π cm

Okrag o srednicy czterokrotnie dluzszej niz dany okrag ma dlugosc **C D** wiecej.

C. czterokrotnie **D.** ośmiokrotnie

[illegible]

8. Brzeg figury przedstawionej na rysunku składa się z trzech półkregów. Oblicz obwód tej figury. Bok jednej kratki ma długość 2.

[illegible]

Odp. _____

2. Pole koła

- 1.** Oblicz pole koła o promieniu r albo średnicy d , a następnie wyznacz jego przybliżoną wartość, przyjmując podane obok przybliżenie liczby π .

a) $r = 5 \text{ cm}$, $\pi \approx 3,14$

b) $r = 2,5 \text{ dm}$, $\pi \approx 3,1$

c) $d = 3\frac{3}{5} \text{ m}$, $\pi \approx 3$

d) $d = 2\sqrt{3}$ km, $\pi \approx 3\frac{1}{7}$

[illegible]

Odp. a) _____ b) _____

c) _____ d) _____

- 2.** Oblicz promień koła o podanym polu P .

a) $P = 121\pi \text{ cm}^2$

b) $P = 2,25\pi \text{ dm}^2$

c) $P = 2\frac{7}{9} \text{ m}^2$

d) $P = 200 \text{ km}^2$

[illegible]

Odp. a) _____ b) _____ c) _____ d) _____

- 3.** Oblicz pole powierzchni okrągłego klombu o średnicy 8 m. Przyjmij, że $\pi \approx 3,14$.

[illegible]

Odp. _____

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

E

Obwód koła o polu 100π jest równy 20π .	P	F
Pole koła o obwodzie 4 jest równe $\frac{4}{\pi}$.	P	F

[illegible]

5. Mała pizza o średnicy 20 cm kosztuje 24 zł, a duża pizza o średnicy 40 cm kosztuje 48 zł.

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

Pole dużej pizzy jest **A** **B** większe niż pole małej pizzy.

A. 2 razy

B. 4 razy

Taka sama ilość małej pizzy jest **C D** droższa niż dużej pizzy.

C. 2 razy

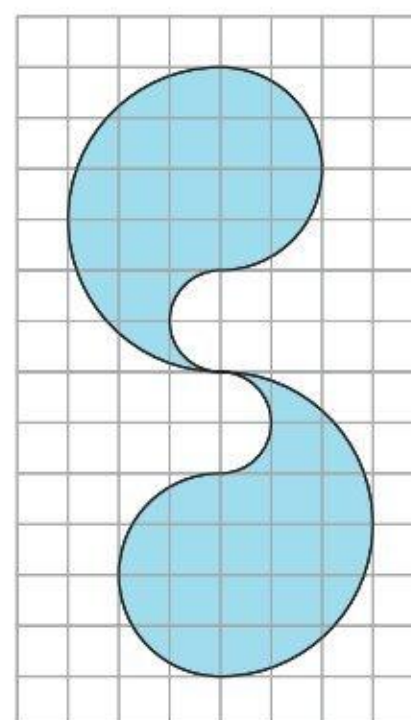
D. 4 razy



E

[illegible]

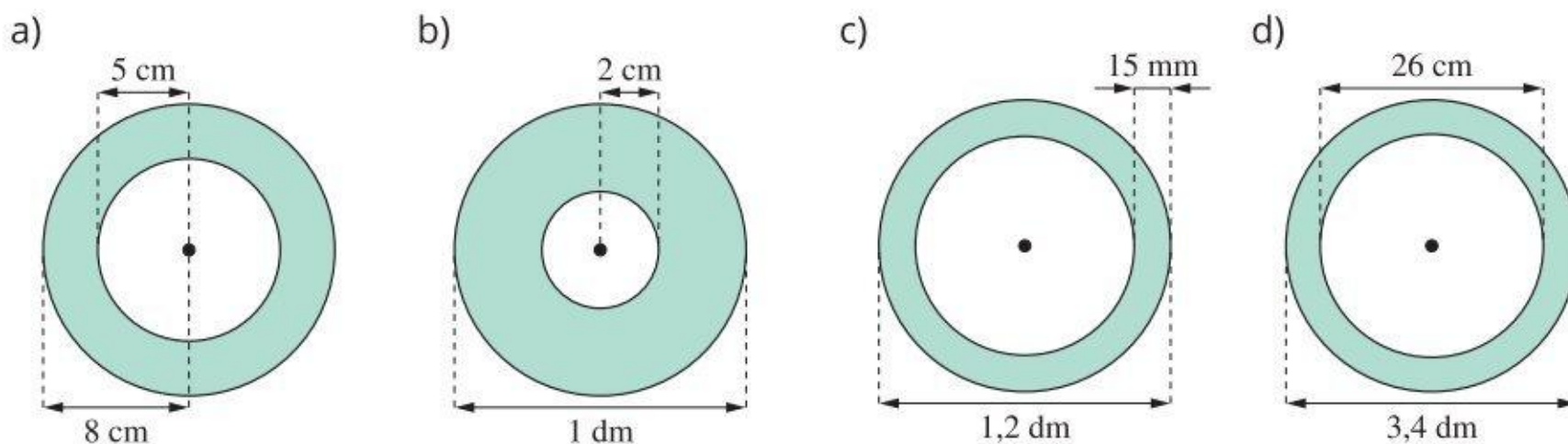
6. Marta narysowała figurę przedstawioną na rysunku obok. Brzeg tej figury składa się z półokręgów o trzech różnych promieniach. Oblicz pole tej figury, wiedząc, że bok jednej kratki ma długość 1.

A blank sheet of graph paper featuring a uniform grid of small squares. The grid consists of 20 columns and 10 rows, creating a total of 200 square units. The lines are thin and gray, set against a white background. There are no margins or additional markings on the page.

Odp. _____

3. Pole pierścienia kołowego

1. Oblicz pole pierścienia kołowego przedstawionego na rysunku.

A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin, light gray horizontal and vertical lines. The grid consists of small squares covering the entire area of the page.

Odp. a) _____ b) _____ c) _____ d) _____

2. Dwa okręgi, które mają ten sam środek, wyznaczają pierścień kołowy. Średnica mniejszego z tych okręgów jest równa promieniowi większego okręgu i wynosi 10 dm. Oblicz pole tego pierścienia.

[illegible]

Odp. _____

- 3.** Z większego koła wycięto mniejsze koło o tym samym środku. W ten sposób otrzymano pierścień kołowy. Pole większego koła jest dwa razy większe od pola mniejszego koła.

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

Promień większego koła jest dwa razy dłuższy niż promień mniejszego koła.	P	F
Pole pierścienia kołowego jest równe polu mniejszego koła.	P	F

[illegible]

4. Obwód zewnętrzny pierścienia kołowego jest równy 14π cm, a jego obwód wewnętrzny 6π cm. Oblicz pole tego pierścienia.

[illegible]

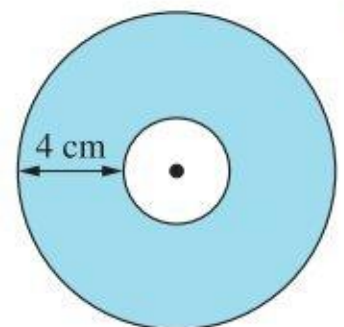
Odp. _____

- 5.** Dany jest pierścień kołowy o obwodzie zewnętrznym 12π cm i szerokości 4 cm.

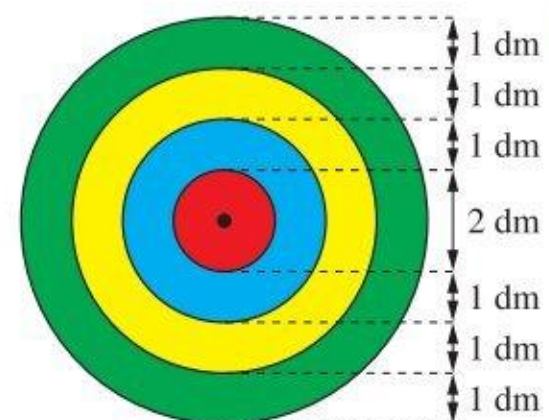
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole tego pierścienia kołowego jest równe

- A.** $60\pi \text{ cm}^2$ **B.** $48\pi \text{ cm}^2$ **C.** $32\pi \text{ cm}^2$ **D.** $20\pi \text{ cm}^2$

[illegible]

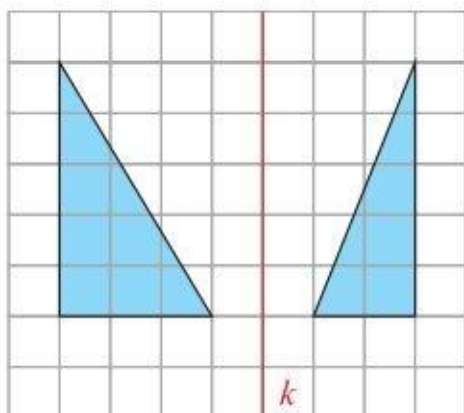
- 6.** Tarczę pomalowano czterema kolorami, rozpoczynając od środka: czerwonym, niebieskim, żółtym i zielonym. Uzasadnij, że suma pól niebieskiego i żółtego pierścienia jest równa sumie pól zielonego pierścienia i czerwonego koła.



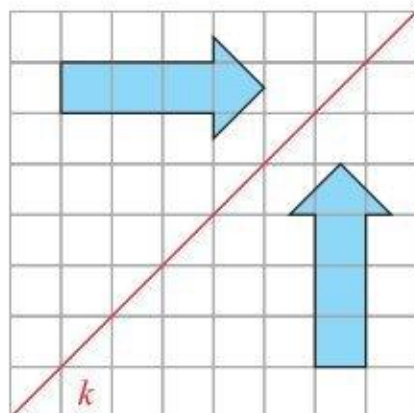
1. Symetria osiowa. Figury osiowosymetryczne

1. Wskaż parę figur symetrycznych względem prostej k .

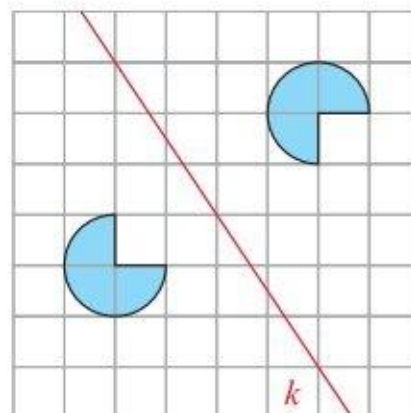
I.



II.

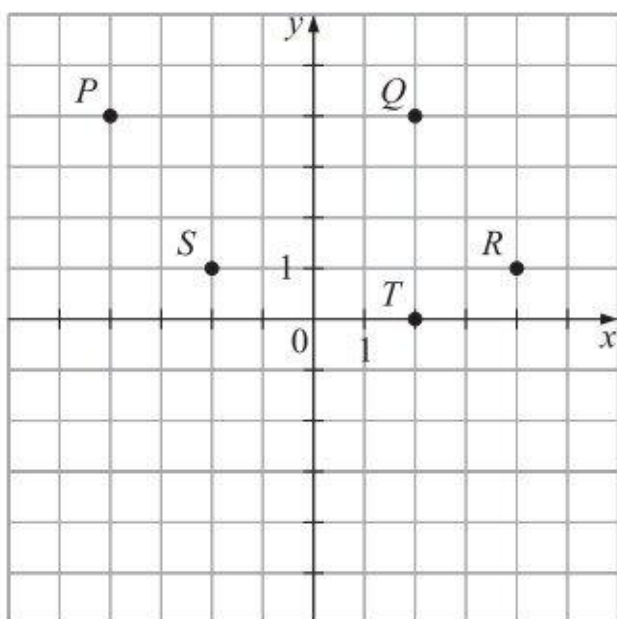


III.

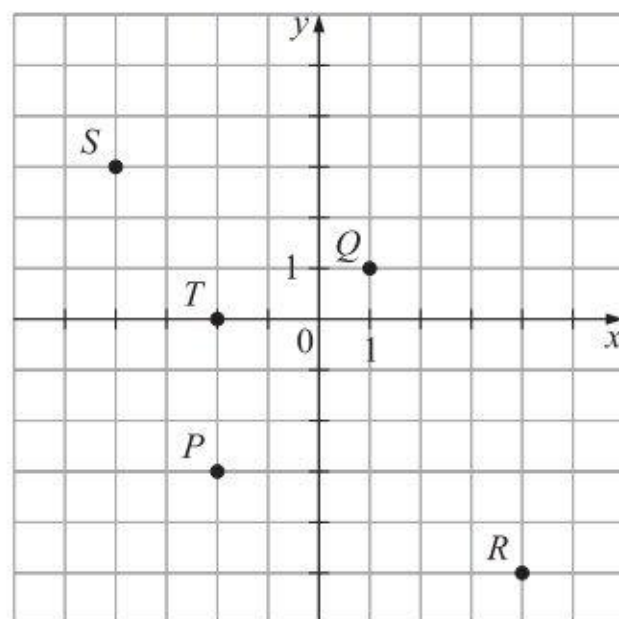


2. Narysuj punkty: P' , Q' , R' , S' , T' symetryczne do punktów: P , Q , R , S , T względem podanej osi i zapisz ich współrzędne.

a) symetria względem osi x



b) symetria względem osi y



Odp. a) $P' =$ _____, $Q' =$ _____, $R' =$ _____, $S' =$ _____, $T' =$ _____

b) $P' =$ _____, $Q' =$ _____, $R' =$ _____, $S' =$ _____, $T' =$ _____

E 3. Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami **A** i **B** oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami **C** i **D**.

Punkt symetryczny do punktu $A = (1, 3)$ względem osi x ma współrzędne **A** **B**.

A. $(1, -3)$ **B.** $(-1, 3)$

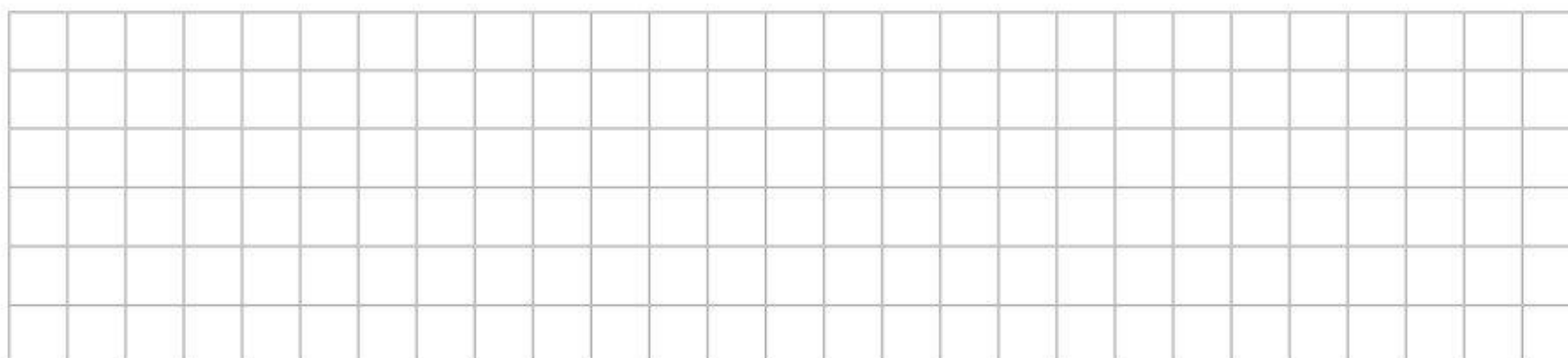
Punkty P i Q symetryczne względem osi y mają takie same **C** **D** współrzędne.

C. pierwsze **D.** drugie

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

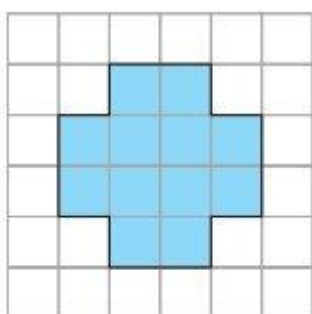
E

Ośmiokąt foremny ma osiem osi symetrii.	P	F
Trójkąt prostokątny równoramienny nie ma osi symetrii.	P	F

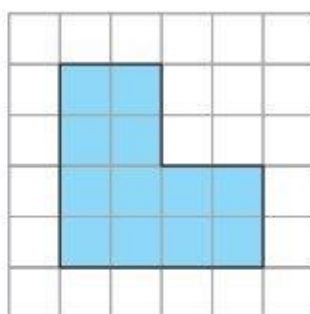


5. Zaznacz wszystkie osie symetrii (o ile istnieją) figury przedstawionej na rysunku. Zapisz, ile ich jest.

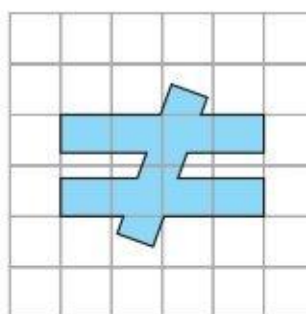
a)



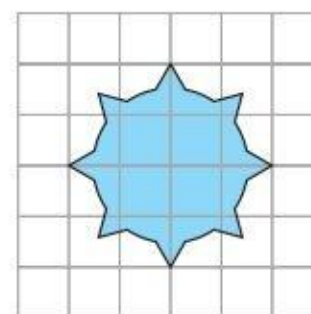
b)



c)



d)



6. Punkty: $A = (-8, 1)$, $B = (1, -2)$, $C = (-2, 2)$, $D = (-5, 3)$ są wierzchołkami trapezu $ABCD$. Trapez $KLMN$ jest symetryczny do trapezu $ABCD$ względem osi y .

E

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

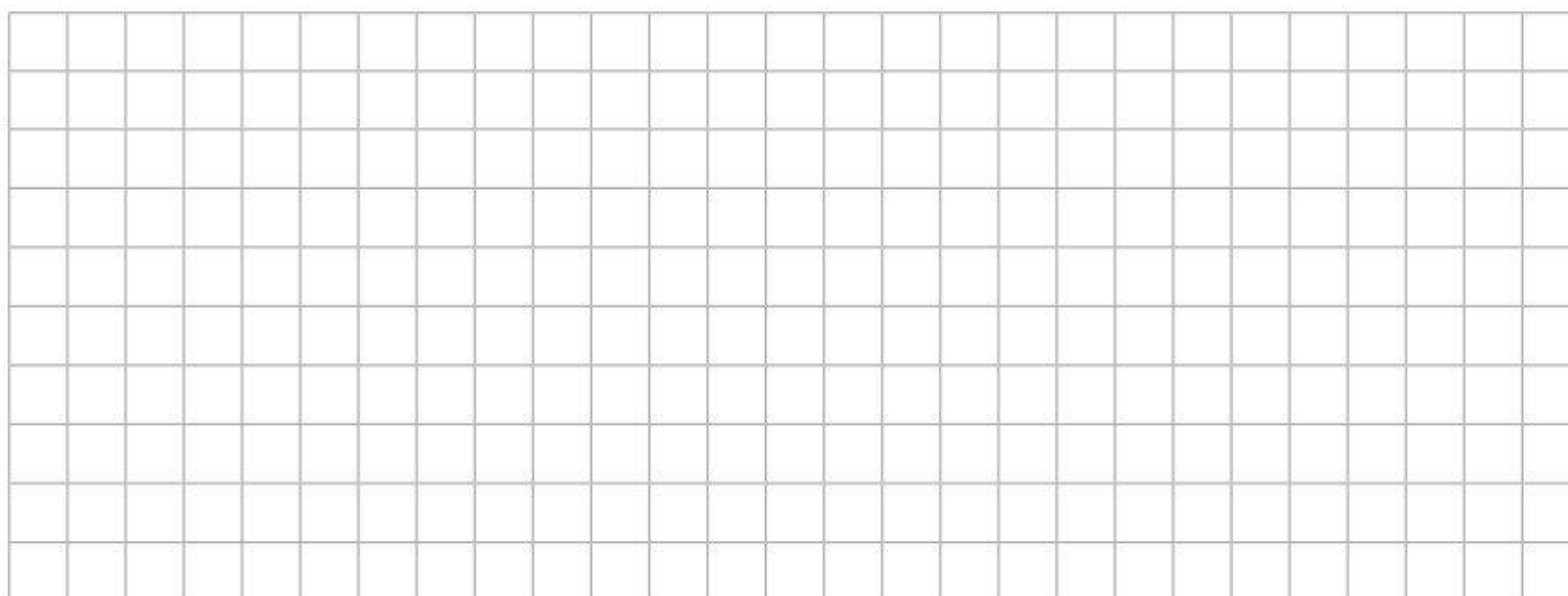
Środek odcinka będącego dłuższą podstawą trapezu $KLMN$ ma współrzędne

A. $(3\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$

B. $(-4\frac{1}{2}, -1\frac{1}{2})$

C. $(3\frac{1}{2}, -1\frac{1}{2})$

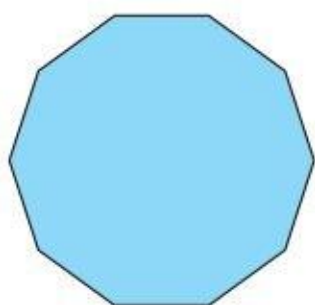
D. $(-4\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$



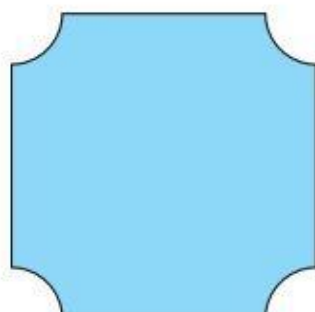
2. Symetria środkowa. Figury środkowsymetryczne

1. Figura przedstawiona na rysunku jest środkowsymetryczna. Zaznacz jej środek symetrii.

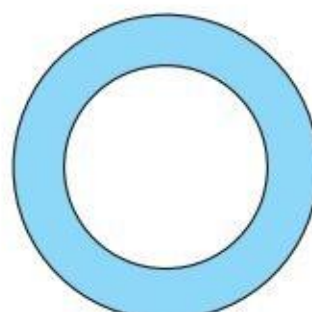
a)



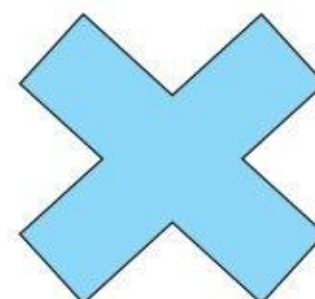
b)



c)

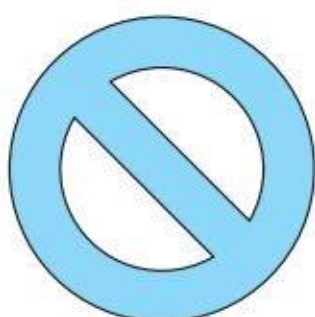


d)

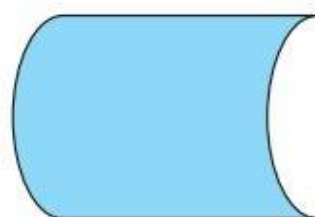


2. Wskaż figury środkowsymetryczne.

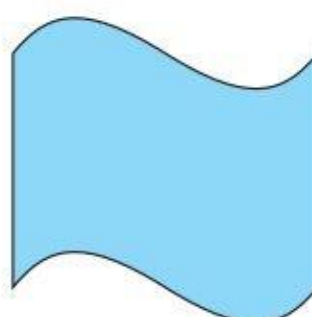
I.



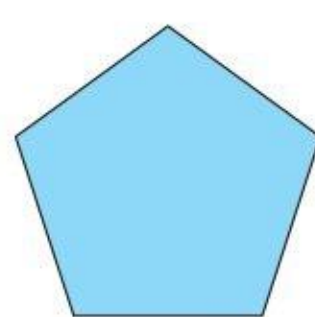
II.



III.



IV.



Odp. _____

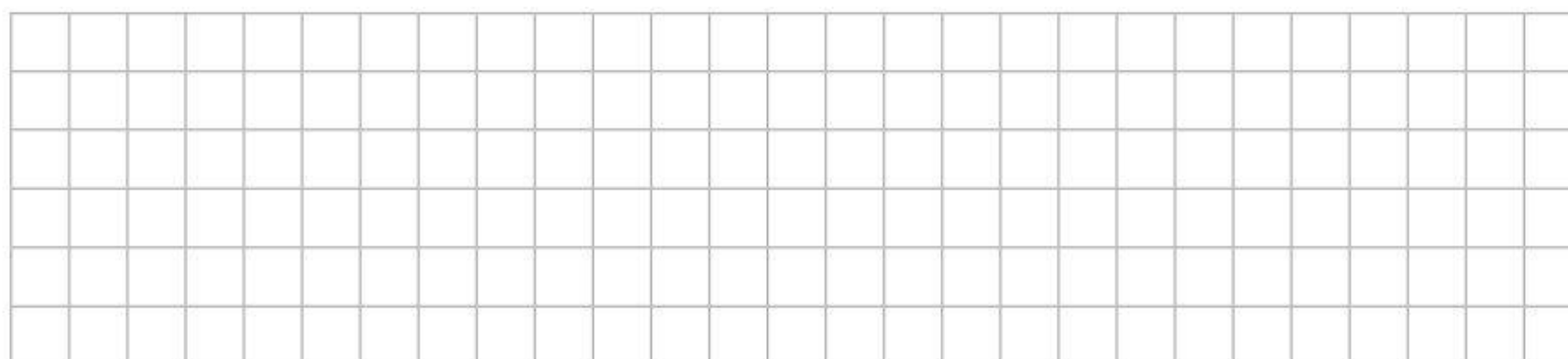
E 3. Uzupełnij zdania. Wybierz odpowiedź spośród oznaczonych literami **A** i **B** oraz odpowiedź spośród oznaczonych literami **C** i **D**.

Punkt symetryczny do punktu $A = (1, 3)$ względem początku układu współrzędnych ma współrzędne **A** **B**.

A. $(-1, -3)$ **B.** $(-1, 3)$

Punkt, który jest środkiem symetrii kwadratu o wierzchołkach: $(-1, -2)$, $(3, -2)$, $(3, 2)$, $(-1, 2)$, ma współrzędne **C** **D**.

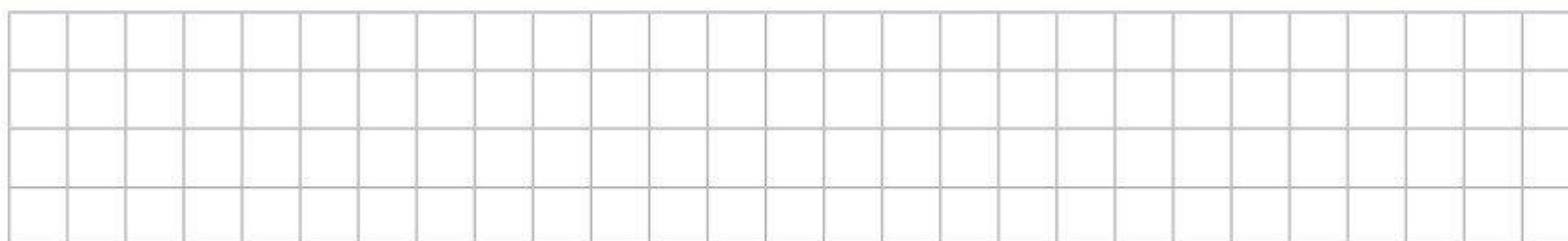
C. $(0, 1)$ **D.** $(1, 0)$



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

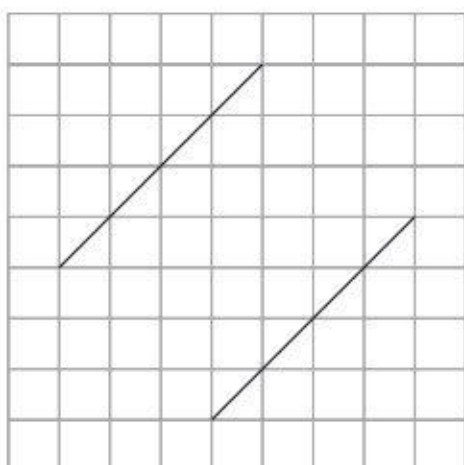
E

Każdy trapez prostokątny ma środek symetrii.	P	F
Siedmiokąt foremny jest figurą środkowosymetryczną.	P	F

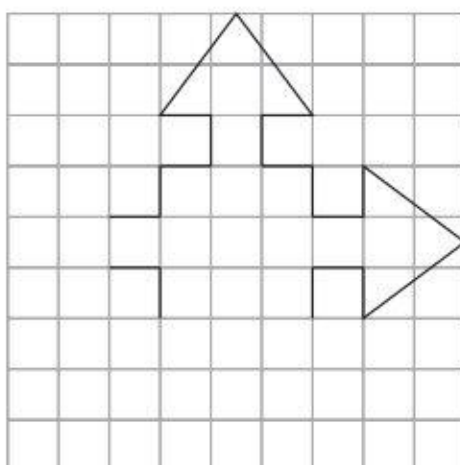


5. Dorysuj odcinki, tak aby przedstawiona na rysunku figura miała środek symetrii.

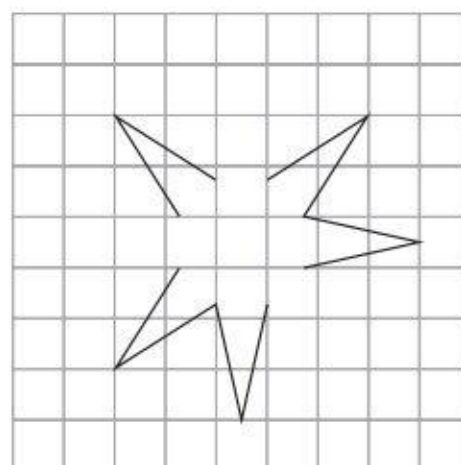
a)



b)



c)

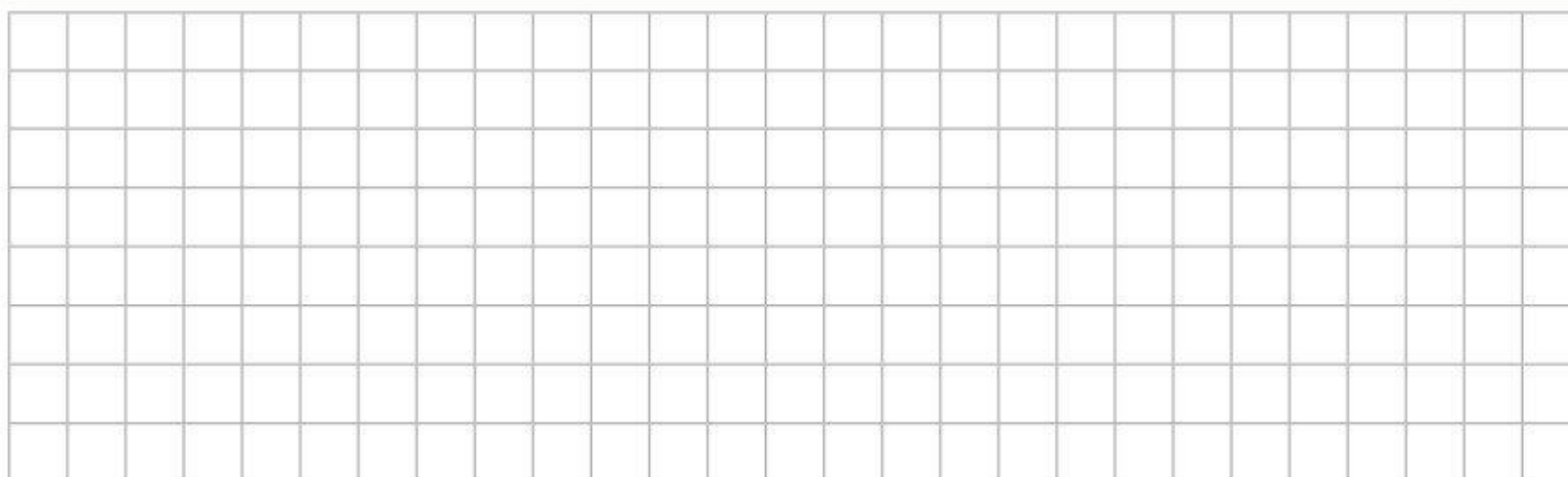


6. Dany jest czworokąt $ABCD$ o wierzchołkach: $A = (0, 4)$, $B = (2, 4)$, $C = (-2, -2)$ i $D = (-4, -2)$. Czy środek symetrii czworokąta $ABCD$ leży w II ćwiartce układu współrzędnych?

E

Wybierz odpowiedź **A** albo **B** i jej uzasadnienie spośród **1.**, **2.** albo **3.**

A.	Tak,	ponieważ	1.	czworokąt $ABCD$ nie jest wielokątem foremnym.
			2.	czworokąt $ABCD$ jest równoległobokiem i środek odcinka AC ma współrzędne $(-1, 1)$.
B.	Nie,		3.	wierzchołki czworokąta $ABCD$ nie leżą w II ćwiartce układu współrzędnych.



3. Symetralna odcinka i jej własności

1. Narysuj dowolny odcinek AB o długości 8,2 cm. Korzystając z cyrkla i linijki, skonstruuj jego symetralną.

2. Narysuj dowolny romb $PQRS$. Korzystając z cyrkla i linijki, skonstruuj symetralne jego boków. Sprawdź, ile otrzymasz par symetralnych, które są równoległe. Zapisz odpowiedź.

Odp. _____

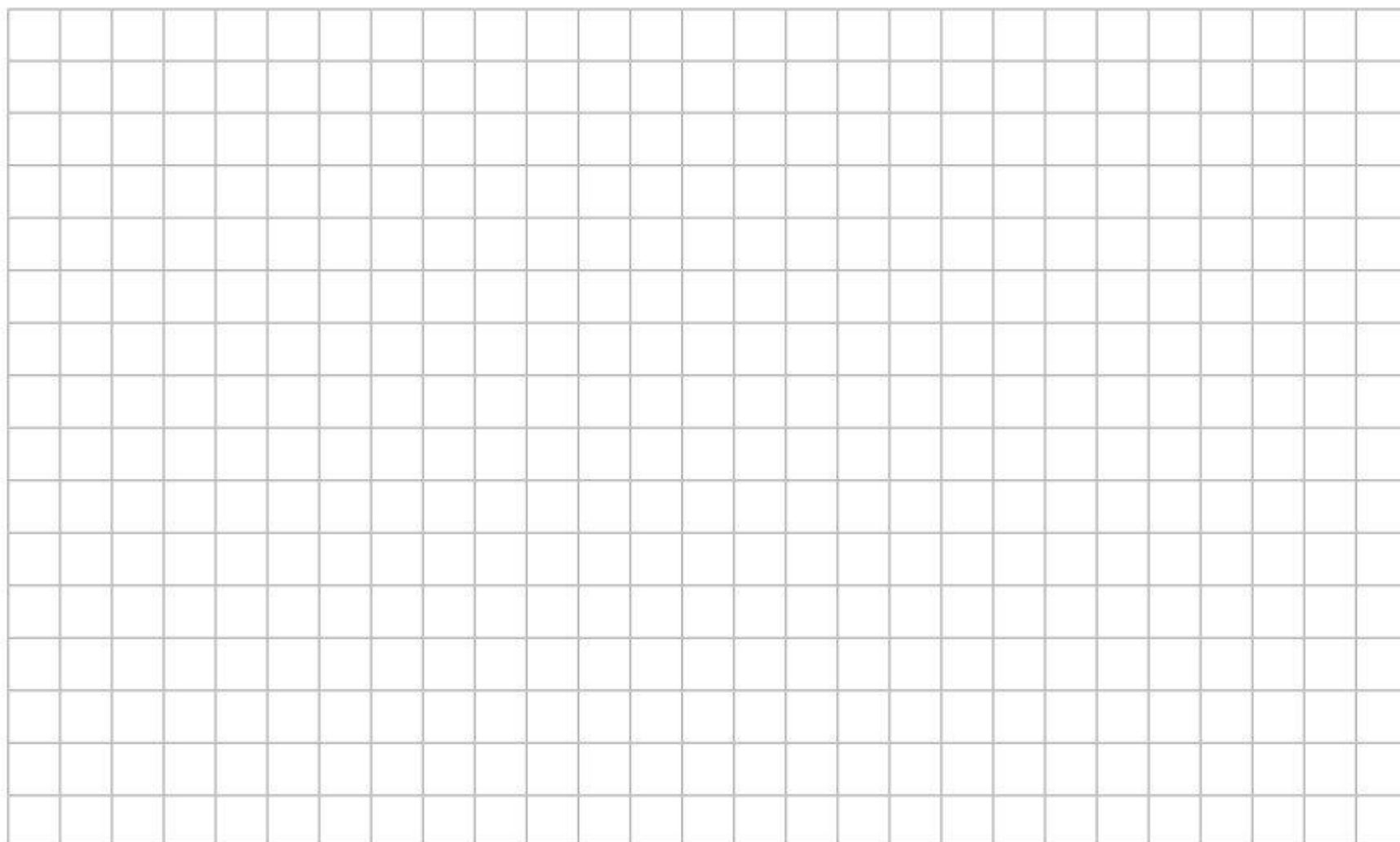
3. Narysuj dowolny odcinek CD . Korzystając z cyrkla i linijki, podziel go w stosunku 1 : 3.

4. Bruno i Cezary biorą udział w grze terenowej. Na przedstawionej mapie zaznaczono polanę – teren gry oraz punkty B i C , w których obecnie znajdują się chłopcy. Cezary i Bruno chcą wyznaczyć punkt na skraju polany, w którym się spotkają. Każdy z nich ma pokonać taką samą, możliwie najkrótszą, drogę do miejsca spotkania. Zaznacz na rysunku miejsce spotkania chłopców. Czy jest tylko jedno takie miejsce?



Odp. _____

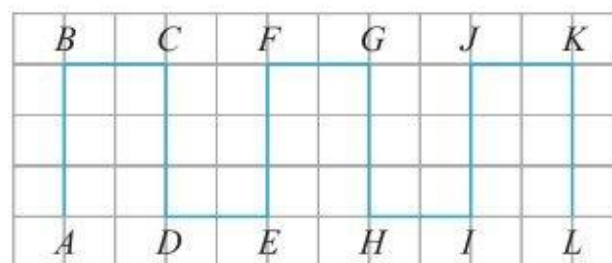
5. Proste m i n przecinają się w punkcie P pod kątem 60° . Punkt R leży na prostej m . Symetralna odcinka PR przecina prostą m w punkcie T i prostą n w punkcie S . Narysuj trójkąt PTS . Uzasadnij, że odcinek PS jest dwa razy dłuższy od odcinka PT .



E 6. Na rysunku przedstawiono łamaną składającą się z odcinków: $AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH, HI, IJ, JK$ oraz KL . Dla każdego z tych odcinków można skonstruować prostą będącą symetralną danego odcinka.

Ile różnych prostych otrzymasz, jeśli dla każdego odcinka tej łamanej skonstruujesz symetralną? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A.** 4 **B.** 6 **C.** 8 **D.** 11



E 7. Na rysunku przedstawiono trójkąt równoboczny.

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

Symetralne boków tego trójkąta **A B** w jednym punkcie.

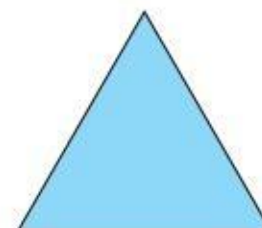
- A.** przecinają się **B.** nie przecinają się

Dowolne dwie symetralne boków tego trójkąta przecinają się pod kątem

C	D
---	---

.

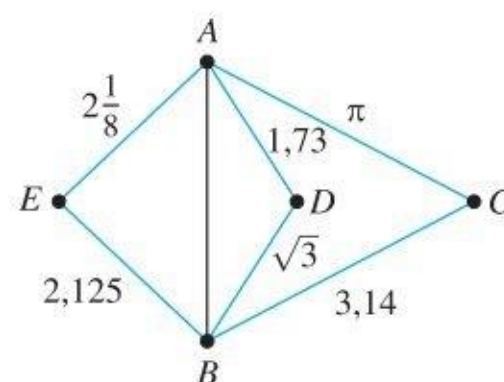
- C.** 90° **D.** 120°



E 8. Na rysunku przedstawiono odcinek AB oraz punkty: C, D i E .

Które z punktów należą do symetralnej odcinka AB ? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A.** Punkty: C, D i E . **B.** Tylko punkty C i D .
C. Tylko punkt E . **D.** Tylko punkty D i E .

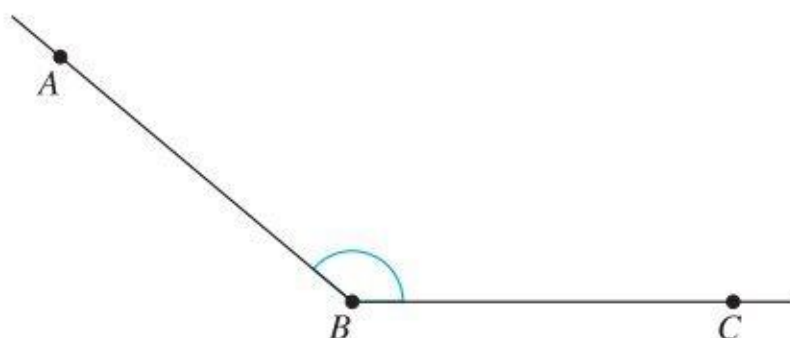
[illegible]

 **9.** Dany jest odcinek KM , gdzie $K = (-6, 17)$. Symetralna tego odcinka przecina go w punkcie $L = \left(2, -\frac{1}{2}\right)$. Uzasadnij, że punkt M leży w IV ćwiartce układu współrzędnych.

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines forming small squares across the entire page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

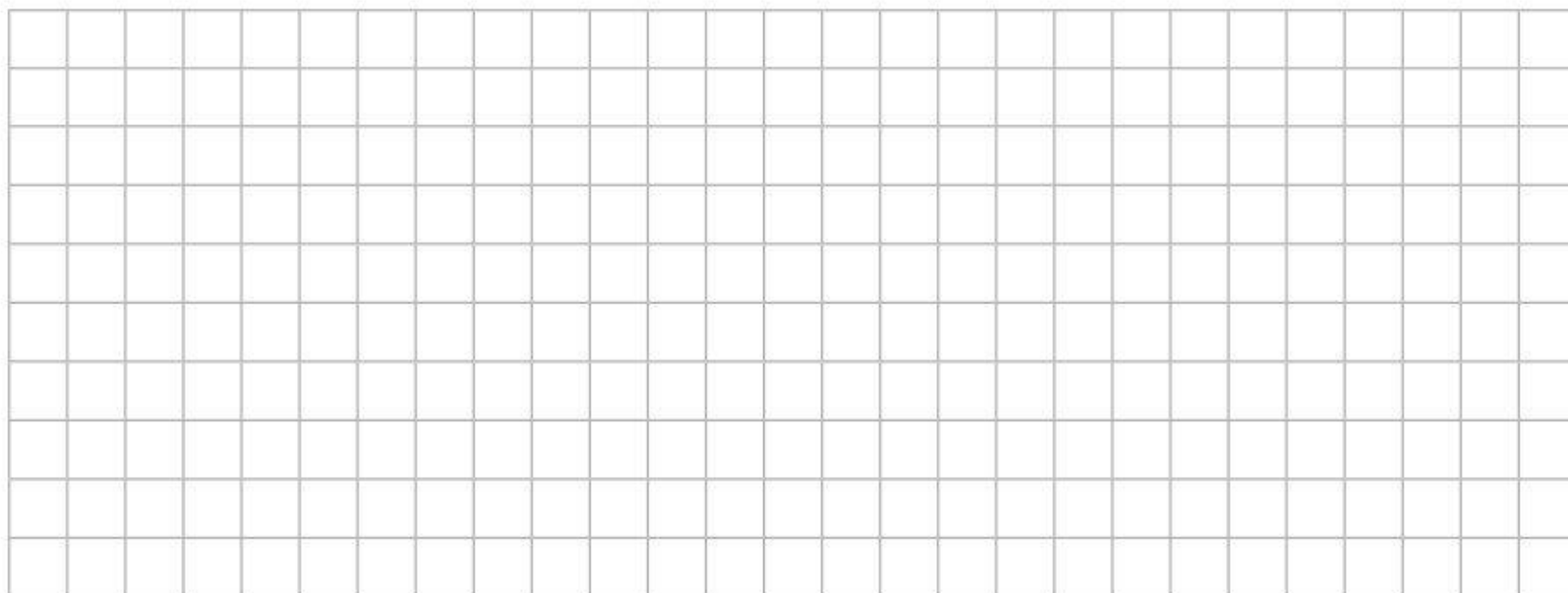
4. Dwusieczna kąta i jej własności

1. Dany jest kąt rozwarty ABC . Korzystając z cyrkla i linijki, skonstruuj jego dwusieczną.



2. Narysuj trójkąt różnoboczny rozwartokątny KLM . Korzystając z cyrkla i linijki, skonstruuj dwusieczne jego kątów.

3. W trójkącie ABC miara kąta ABC jest równa 120° , a miara kąta ACB wynosi 20° . Z wierzchołka A poprowadzono dwusieczną kąta BAC , która przecięła bok BC w punkcie D . Sprawdź, czy trójkąty ABC i ABD mają takie same miary kątów.



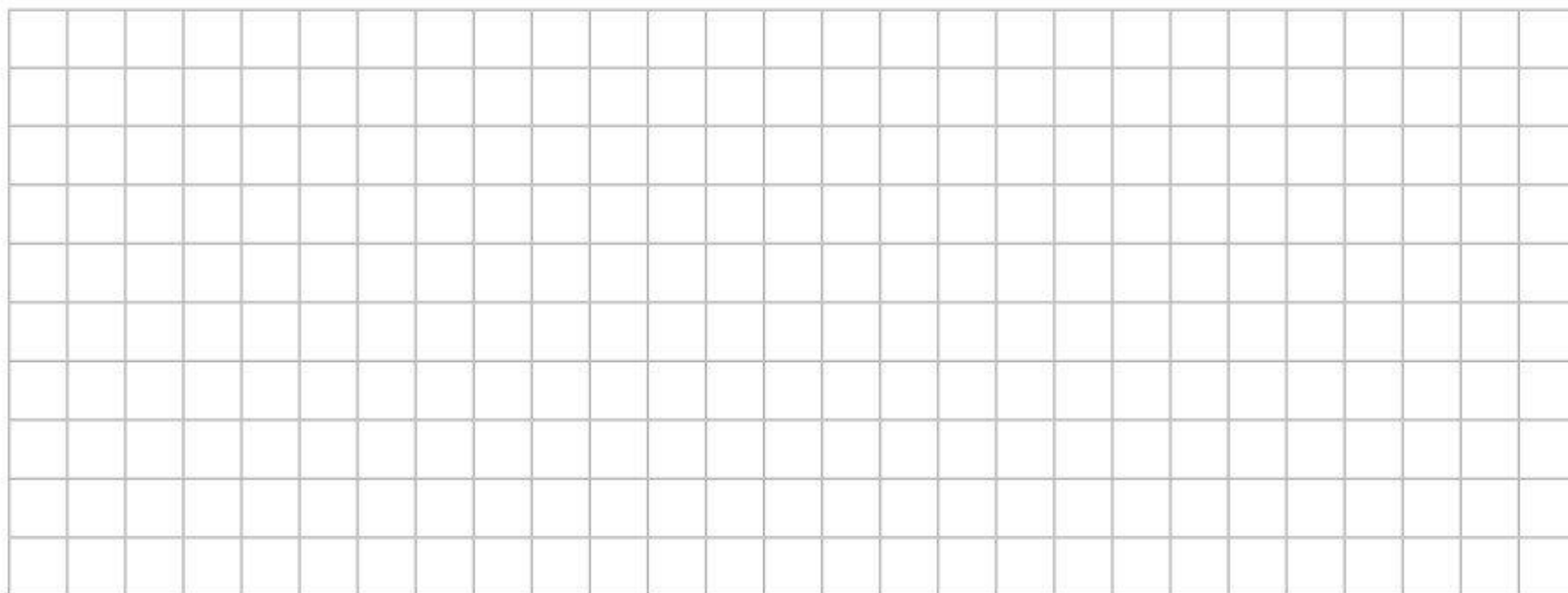
Odp. _____

E 4. Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Figurą, której dwusieczne kątów zawsze zawierają jej przekątne, jest

- A.** prostokąt. **B.** kwadrat. **C.** trapez. **D.** równoległobok.

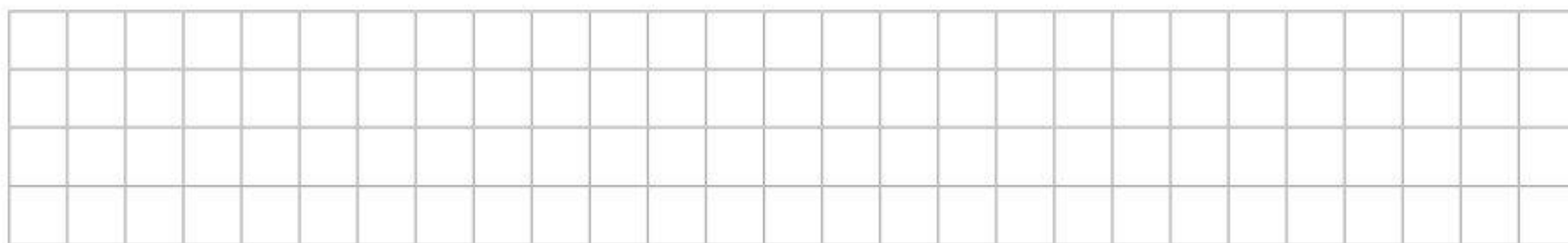
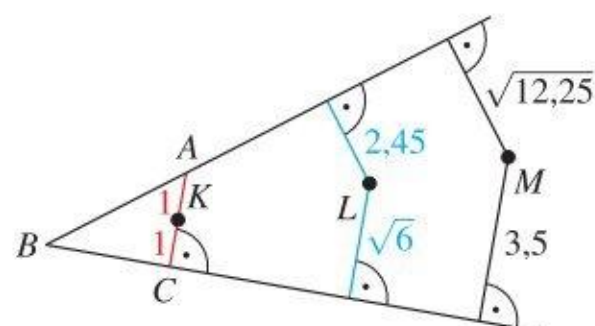
5. Dany jest trójkąt prostokątny równoramienny DEF . Z wierzchołka kąta prostego FDE poprowadzono dwusieczną, która przecięła przeciwprostokątną EF w punkcie S . Uzasadnij, że trójkąty: DEF , DES i DSF mają takie same miary kątów.



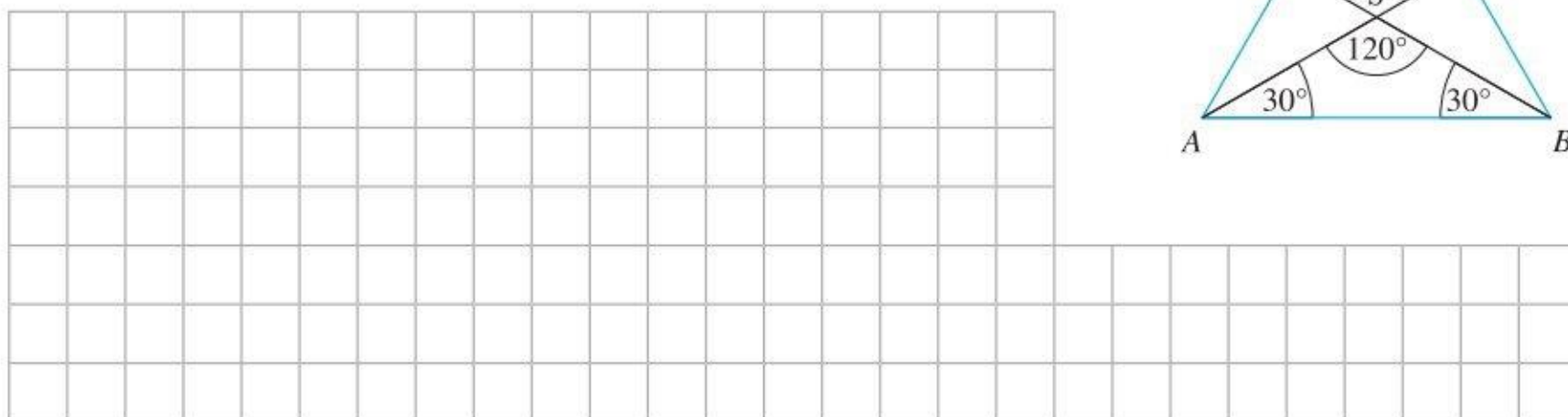
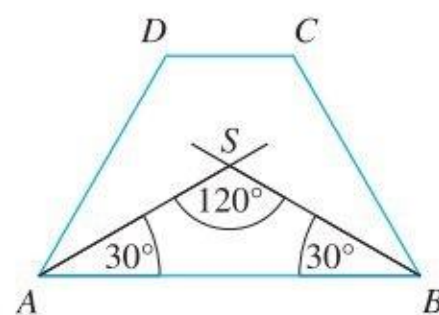
E 6. Na rysunku przedstawiono kąt ABC oraz punkty: K , L i M .

Które z punktów należą do dwusiecznej kąta ABC ?
Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

- A.** Punkty: K , L i M . **B.** Tylko punkty K i M .
C. Tylko punkt K . **D.** Tylko punkt M .

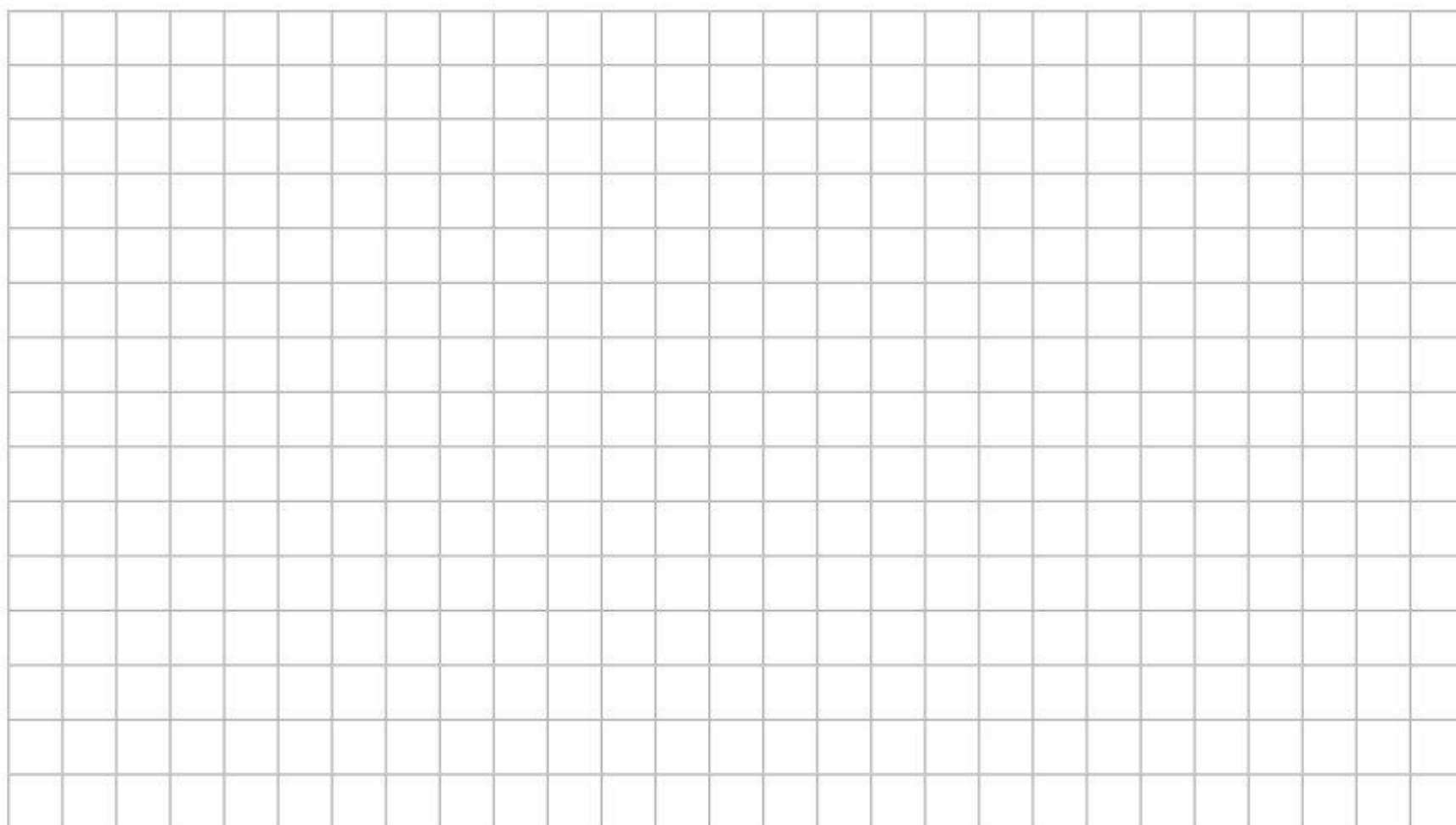


7. W trapezie $ABCD$ dwusieczne kątów DAB i ABC przecinają się w punkcie S , jak na rysunku. Oblicz miary kątów tego trapezu.

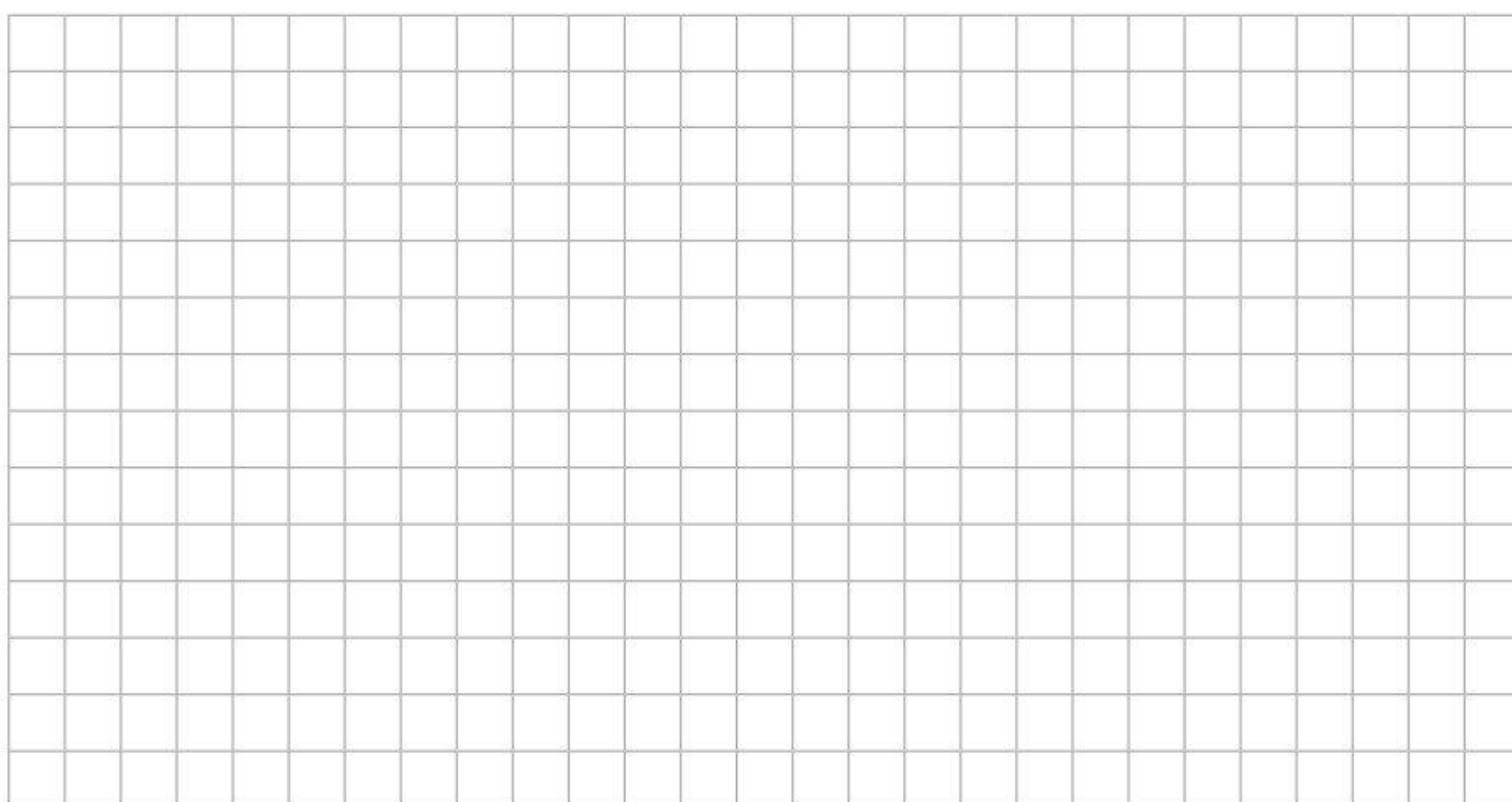
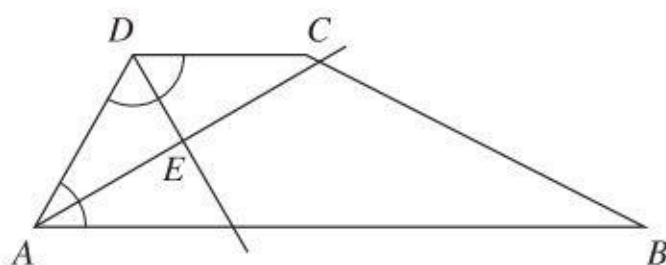


Odp. _____

8. Dany jest romb $ABCD$. Miara kąta ostrego BAC jest równa 30° . Uzasadnij, że trójkąt ABD jest równoboczny.



9. W trapezie $ABCD$ zaznaczono dwusieczne kątów BAD i ADC . Dwusieczne przecięły się w punkcie E . Wyznacz miarę kąta AED .



Odp. _____

Źródła zdjęć i ilustracji

Okładka: (dziewczyna) Master1305/Shutterstock.com; (tło) Mars0hod/Shutterstock.com.

Tekst główny: 5 (tablet) Wojciech Chełchowski; s. 6 (Stefan Banach) Marek Skorupski/Forum; s. 6 (Wacław Sierpiński) Wiesław M. Zielinski/East News; s. 10 (słuchawki) my.ordinary/Shutterstock.com; s. 11 (ołówki) Slavomir Tomka/Shutterstock.com; s. 12 (pszczoła) Daniel Prudek/Shutterstock.com; s. 22 (Ela) Roman Samborskyi/Shutterstock.com; s. 22 (tablet) Touchr/Shutterstock.com; s. 22 (Cezary) VaLiza/Shutterstock.com; s. 22 (Bruno) carballo/Shutterstock.com; s. 22 (pionki) Monika Woźniak; s. 22 (tło w tablecie) aqilahsalsabila/Shutterstock.com; s. 25 (tablet) Wojciech Chełchowski; s. 25 (trawa) SingjaiStocker/Shutterstock.com; s. 31 (tablica) PixMarket/Shutterstock.com; s. 31 (magnesy) Lemberg Vector studio/Shutterstock.com; s. 32 (kule) Paweł Drygiel; s. 35 (książka) GoodStudio/Shutterstock.com; s. 37 (bryła) Paweł Drygiel; s. 42 (kartonowe pudełko) prapann/Shutterstock.com; s. 58 (doniczka) Paweł Drygiel; s. 68 (zeszyty) sagir/Shutterstock.com; s. 68 (moneta 2 zł) Małgorzata Kozioł/WSiP; s. 68 (kostka) Cristina Nakamura/Shutterstock.com; s. 68 (długopisy) Sławomir Dąbrowski; s. 69 (worek z kulkami) Cemx/Shutterstock.com; s. 72 (worek jabłek i mandarynek) AnaBoo/Shutterstock.com; s. 72 (worek gruszek) AnaBoo/Shutterstock.com; s. 72 (tabliczki z cenami) AlexLMX/Shutterstock.com; s. 74 (koraliki) Paweł Drygiel; s. 75 (mydło) Nsit/Shutterstock.com; s. 77 (narty, kijki) Brenik/Shutterstock.com; s. 83 (tabelka) Paweł Drygiel; s. 86 (chłopak) Net Vector/Shutterstock.com; s. 87 (dziewczyna z laptopem) woocat/Shutterstock.com; s. 92 (szklanka) Paweł Drygiel; s. 92 (puf) MR. AEKALAK CHIAMCHAROEN/Shutterstock.com; s. 95 (piramida) BERK OZDEMIR/Shutterstock.com; s. 100 (tablica) Twin Design/Shutterstock.com; s. 100 (rysunki na tablicy) LisyLo/Shutterstock.com; s. 100 (mapa) Paweł Drygiel; s. 101 (kosz z owocami) Irina Mir/Shutterstock.com; s. 101 (owoce) Inspiring/Shutterstock.com; s. 102 (żetony) Paweł Drygiel; s. 103 (piłeczki pingpongowe) Lilkin/Shutterstock.com; s. 106 (klomb) AndriyA/Shutterstock.com; s. 107 (pizza) AndriyA/Shutterstock.com; s. 115 (drzewa) Merkushev Vasiliy/Shutterstock.com; s. 115 (drzewa) Merkushev Vasiliy/Shutterstock.com; s. 115 (tekstura trawy zewnętrzna) natsa/Shutterstock.com; s. 115 (tekstura trawy wewnętrzna) Ann in the uk/Shutterstock.com; s. 115 (Cezary) VaLiza/Shutterstock.com; s. 115 (Bruno) carballo/Shutterstock.com.