CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin ósmoklasisty**
Przedmiot:	**Matematyka**
Formy arkusza:	OMAP-100-2505 (wersje arkusza X i Y) OMAP-200-2505 OMAP-400-2505 OMAP-C00-2505 OMAP-K00-2505 OMAU-C00-2505
Termin egzaminu:	14 maja 2025 r.
Data publikacji dokumentu:	20 czerwca 2025 r.

Zadanie 1. (0–1)

Podstawa programowa[1]	
Wymaganie ogólne	**Wymagania szczegółowe**
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.	**KLASY VII i VIII** V. Obliczenia procentowe. Uczeń: 3) oblicza, jaki procent danej liczby b stanowi liczba a. XIII. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej. Uczeń: 1) interpretuje dane przedstawione za pomocą […] diagramów słupkowych […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
BD

Rozwiązanie – wersja Y[2]
AC

Zadanie 2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Sprawność rachunkowa. 1. Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych.	**KLASY IV–VI** V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń: 7) oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych […] z uwzględnieniem reguł dotyczących kolejności wykonywania działań […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
C

Rozwiązanie – wersja Y
C

---

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz.U. 2024, poz. 996).
[2] Odpowiedzi w wersji Y dotyczą wyłącznie arkusza OMAP-100-2505.

Zadanie 3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Sprawność rachunkowa. 1. Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych.	**KLASY IV–VI** II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń: 15) wyznacza wynik dzielenia z resztą liczby a przez liczbę b […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
B

Rozwiązanie – wersja Y
C

Zadanie 4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.	**KLASY VII i VIII** XIII. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej. Uczeń: 3) oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
BC

Rozwiązanie – wersja Y
BD

Zadanie 5. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.	**KLASY VII i VIII** VI. Równania z jedną niewiadomą. Uczeń: 5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
A

Rozwiązanie – wersja Y
B

Zadanie 6. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 2. Dobieranie modelu matematycznego do prostej sytuacji oraz budowanie go w różnych kontekstach, także w kontekście praktycznym.	**KLASY VII i VIII** III. Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i wieloma zmiennymi. Uczeń: 3) zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
A

Rozwiązanie – wersja Y
D

Zadanie 7. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Sprawność rachunkowa. 1. Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych.	**KLASY IV–VI** V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń: 7) oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, wymagających stosowania działań arytmetycznych na liczbach całkowitych lub na liczbach zapisanych za pomocą ułamków zwykłych […], także wymiernych ujemnych, z uwzględnieniem reguł dotyczących kolejności wykonywania działań […]. **KLASY VII i VIII** II. Pierwiastki. Uczeń: 1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
FF

Rozwiązanie – wersja Y
FF

Zadanie 8. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.	**KLASY VII i VIII** I. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń: 2) mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich; 4) podnosi potęgę do potęgi.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
D

Rozwiązanie – wersja Y
A

Zadanie 9. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 2. Dobieranie modelu matematycznego do prostej sytuacji oraz budowanie go w różnych kontekstach, także w kontekście praktycznym.	**KLASY IV–VI** XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń: 9) w sytuacji praktycznej oblicza: […] czas przy danej drodze i prędkości oraz stosuje jednostki prędkości km/h i m/s.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
B

Rozwiązanie – wersja Y
A

Zadanie 10. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.	**KLASY VII i VIII** XII. Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń: 2) przeprowadza proste doświadczenia losowe […] analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
D

Rozwiązanie – wersja Y
D

Zadanie 11. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.	**KLASY IV–VI** XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń: 3) oblicza pola: trójkąta […] przedstawion[ego] na rysunku […]. **KLASY VII i VIII** VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 7) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego).

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
PP

Rozwiązanie – wersja Y
PP

Zadanie 12. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.	**KLASY IV–VI** III. Liczby całkowite. Uczeń: 2) interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej; 5) wykonuje proste rachunki pamięciowe na liczbach całkowitych.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
FP

Rozwiązanie – wersja Y
PF

Zadanie 13. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.	**KLASY IV–VI** IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń: 5) zna najważniejsze własności kwadratu […], rombu […], trapezu […]. XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń: 2) oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
A

Rozwiązanie – wersja Y
D

Zadanie 14. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.	**KLASY IV–VI** IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń: 5) zna najważniejsze własności […] równoległoboku [...]. **KLASY VII i VIII** X. Oś liczbowa. Układ współrzędnych na płaszczyźnie. Uczeń: 2) znajduje współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
C

Rozwiązanie – wersja Y
B

Zadanie 15. (0−1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.	**KLASY IV–VI** XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń: 6) oblicza […] pole powierzchni prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie – wersja X
D

Rozwiązanie – wersja Y
A

ZADANIA OTWARTE

<u>Uwagi ogólne</u>

- Akceptowane są wszystkie odpowiedzi merytorycznie poprawne, spełniające warunki zadania.
- Za rozwiązanie zadania na danym etapie uczeń może otrzymać punkty tylko wtedy, gdy przedstawia poprawne sposoby rozwiązania na wszystkich wcześniejszych etapach.
- Jeżeli na dowolnym etapie rozwiązania zadania uczeń popełnia jeden lub więcej błędów rachunkowych (albo błąd przepisania wartości poprawnie zidentyfikowanej danej albo wartości z wcześniejszych etapów rozwiązania), ale stosuje poprawne sposoby rozwiązania i konsekwentnie doprowadza rozwiązanie zadania do końca, to ocenę rozwiązania obniża się o 1 punkt.
- Jeżeli na pewnym etapie rozwiązania zadania uczeń podaje kilka sprzecznych rozwiązań i **nie wskazuje**, które z nich należy uznać za poprawne, to może uzyskać punkty tylko za wcześniejsze poprawne etapy rozwiązania.
- Jeżeli na pewnym etapie rozwiązania zadania uczeń podaje kilka sprzecznych rozwiązań i **wskazuje**, które z nich należy uznać za poprawne, to zapisów w innych rozwiązaniach nie bierze się pod uwagę w ocenianiu.
- Jeżeli w zadaniach 16–21 uczeń podaje <u>tylko</u> poprawny końcowy wynik, to otrzymuje 0 punktów.
- W pracy ucznia uprawnionego do dostosowanych zasad oceniania dopuszcza się:
    1. lustrzane zapisywanie cyfr i liter (np. 6–9)
    2. gubienie liter, cyfr, nawiasów
    3. problemy z zapisywaniem przecinków w liczbach dziesiętnych
    4. błędy w zapisie działań pisemnych (dopuszczalne drobne błędy rachunkowe, wynikające np. z graficznego podobieństwa cyfr)
    5. luki w zapisie obliczeń – obliczenia pamięciowe
    6. uproszczony zapis równania i przekształcenie go w pamięci; brak opisu niewiadomych
    7. niekończenie wyrazów
    8. problemy z zapisywaniem jednostek (np.℃ – 0C)
    9. błędy w przepisywaniu
    10. chaotyczny zapis operacji matematycznych
    11. mylenie indeksów górnych i dolnych (np. x^2 – x_2, m_2 – m^2).
- Uczeń uprawniony do korzystania z kalkulatora może otrzymać punkty za rozwiązanie zadania na danym etapie tylko wtedy, gdy przedstawi poprawne sposoby rozwiązania.
- Jeżeli uczeń uprawniony do korzystania z kalkulatora zapisze poprawny sposób rozwiązania zadania, ale w wyniku końcowym zapisze błędną wartość liczbową, to traktujemy to jako błąd rachunkowy.

Zadanie 16. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i argumentacja. 1. Przeprowadzanie prostego rozumowania, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, rozróżnianie dowodu od przykładu.	**KLASY IV–VI** V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń: 1) dodaje, odejmuje […] ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane. IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń: 3) skraca i rozszerza ułamki zwykłe.

Zasady oceniania

2 punkty – pełne rozwiązanie
poprawny sposób uzasadnienia, że trzeci składnik sumy można przedstawić w postaci ułamka zwykłego o liczniku 1, prawidłowe obliczenia ***oraz*** prawidłowy wynik liczbowy $\left(\frac{1}{10}\right)$.

1 punkt
- zapisanie poprawnych wyrażeń arytmetycznych prowadzących do obliczenia trzeciego składnika sumy, np.
  $\frac{7}{15}-\left(\frac{1}{5}+\frac{1}{6}\right)$
  LUB
- zapisanie poprawnego równania z jedną niewiadomą prowadzącego do obliczenia trzeciego składnika sumy, np.
  $\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+x=\frac{7}{15}$,
  LUB
- zapisanie równości
  $\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{3}{30}=\frac{7}{15}$ albo $\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+\frac{1}{10}=\frac{7}{15}$
  bez uzasadnienia (obliczeń).

0 punktów
rozwiązanie błędne albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania ocenione na 2 punkty

I sposób
Obliczymy trzeci składnik sumy:

$$\frac{7}{15}-\left(\frac{1}{5}+\frac{1}{6}\right)=\frac{14}{30}-\frac{11}{30}=\frac{3}{30}=\frac{1}{10}$$

Trzeci składnik sumy można przedstawić w postaci ułamka $\frac{1}{10}$, który spełnia warunki zadania.

II sposób

Zapiszemy i rozwiążemy równanie:

$$\frac{1}{5}+\frac{1}{6}+x=\frac{7}{15}$$

$$\frac{11}{30}+x=\frac{14}{30}$$

$$x=\frac{3}{30}$$

$$x=\frac{1}{10}$$

Trzeci składnik sumy można przedstawić w postaci ułamka $\frac{1}{10}$, który spełnia warunki zadania.

Zadanie 17. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 2. Dobieranie modelu matematycznego do prostej sytuacji oraz budowanie go w różnych kontekstach, także w kontekście praktycznym.	**KLASY VII i VIII** VI. Równania z jedną niewiadomą. Uczeń: 4) rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą […].

Zasady oceniania

3 punkty – pełne rozwiązanie

- poprawny sposób obliczenia liczby plakatów Basi, Marka i Andrzeja, prawidłowe obliczenia ***oraz*** prawidłowe wyniki liczbowe (Basia: 42, Marek: 14, Andrzej: 70)
  LUB
- zastosowanie metody prób i błędów – sprawdzenie wszystkich warunków zadania dla co najmniej dwóch różnych zestawów trzech liczb, wśród których **jest** prawidłowy zestaw liczb plakatów $(42,\ 14,\ 70)$, prawidłowe obliczenia ***oraz*** wskazanie spośród nich rozwiązania (Basia: 42, Marek: 14, Andrzej: 70),
  LUB
- przedstawienie w sposób graficzny poprawnych zależności między liczbą plakatów Basi, Marka i Andrzeja ***oraz*** między łączną liczbą plakatów Marka i Andrzeja a liczbą plakatów Basi ***oraz*** prawidłowy wynik liczbowy (Basia: 42, Marek: 14, Andrzej: 70).

2 punkty

- zapisanie poprawnego równania z jedną niewiadomą prowadzącego do obliczenia liczby plakatów Basi lub Marka, lub Andrzeja, np.
  $b+28+\frac{b}{3}=2b$ (lub zapisy równoważne)
  LUB

- przedstawienie w sposób graficzny poprawnych zależności między liczbą plakatów Basi, Marka i Andrzeja ***oraz*** poprawnych zależności między łączną liczbą plakatów Marka i Andrzeja a liczbą plakatów Basi.

1 punkt
- zapisanie poprawnych wyrażeń algebraicznych **tej samej zmiennej**, opisujących liczbę plakatów Basi, Marka i Andrzeja zgodnie z warunkami zadania, np.
  b – liczba plakatów Basi
  oraz
  $b + 28$ – liczba plakatów Andrzeja
  oraz
  $\frac{b}{3}$ – liczba plakatów Marka (lub zapisy równoważne)
  LUB
- zastosowanie metody prób i błędów – sprawdzenie wszystkich warunków zadania dla co najmniej dwóch różnych zestawów trzech liczb plakatów (Basi, Marka i Andrzeja), wśród których **nie ma** prawidłowego zestawu liczb plakatów $(42, 14, 70)$,
  LUB
- przedstawienie w sposób graficzny poprawnych zależności między liczbą plakatów Basi, Marka i Andrzeja.

0 punktów
rozwiązanie błędne albo brak rozwiązania.

Uwagi
1. Jeżeli uczeń sprawdza wszystkie warunki zadania tylko dla jednego zestawu trzech liczb plakatów (Basia: 42, Marek: 14, Andrzej: 70) ***oraz***
   a) nie popełnia błędów rachunkowych, to otrzymuje 1 punkt.
   b) popełnia błędy rachunkowe, to otrzymuje 0 punktów.
2. Jeżeli uczeń w całym rozwiązaniu zadania posługuje się wyłącznie przybliżeniami ułamków zwykłych, to za rozwiązanie zadania otrzymuje 0 punktów.
3. Jeżeli uczeń zapisuje poprawne wyrażenia algebraiczne tej samej zmiennej opisujące liczbę plakatów, ale zamienia ze sobą imiona przyjaciół, doprowadza rozwiązanie zadania do końca
   a) bez błędów rachunkowych, to otrzymuje 2 punkty.
   b) z błędami rachunkowymi, to otrzymuje 1 punkt.

Przykładowe rozwiązania ocenione na 3 punkty

I sposób
b – liczba plakatów Basi
$b + 28$ – liczba plakatów Andrzeja
$\frac{b}{3}$ – liczba plakatów Marka

Zapiszemy równanie wynikające z warunków zadania i obliczymy liczbę plakatów Basi:

$$b + 28 + \frac{b}{3} = 2b$$

$$\frac{2}{3}b = 28$$

$$b = 42$$

Obliczymy liczbę plakatów Marka:

$$\frac{b}{3} = \frac{42}{3} = 14$$

Obliczymy liczbę plakatów Andrzeja:

$$b + 28 = 42 + 28 = 70$$

Odpowiedź: Basia ma 42 plakaty, Marek ma 14 plakatów, Andrzej ma 70 plakatów.

II sposób

a – liczba plakatów Andrzeja

$a - 28$ – liczba plakatów Basi

$\frac{a-28}{3}$ – liczba plakatów Marka

Zapiszemy równanie i obliczymy liczbę plakatów Andrzeja:

$$a + \frac{a-28}{3} = 2(a - 28)$$

$$3a + a - 28 = 6a - 168$$

$$a = 70$$

Obliczymy liczbę plakatów Basi, a następnie obliczymy liczbę plakatów Marka:

$$a - 28 = 70 - 28 = 42$$

$$\frac{a-28}{3} = \frac{70-28}{3} = 14$$

Odpowiedź: Basia ma 42 plakaty, Marek ma 14 plakatów, Andrzej ma 70 plakatów.

III sposób

m – liczba plakatów Marka

$3m$ – liczba plakatów Basi

$3m + 28$ – liczba plakatów Andrzeja

Zapiszemy równanie i obliczymy liczbę plakatów Marka, a następnie liczbę plakatów Basi i Andrzeja:

$$3m + 28 + m = 6m$$

$$2m = 28$$

$$m = 14$$

$$3m = 42$$

$$3m + 28 = 42 + 28 = 70$$

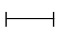
Odpowiedź: Basia ma 42 plakaty, Marek ma 14 plakatów, Andrzej ma 70 plakatów.

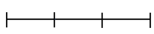
IV sposób
Metoda prób i błędów.

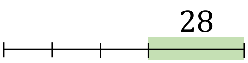
Liczba plakatów					
Basia	Andrzej o 28 więcej niż Basia	Marek 3 razy mniej niż Basia	Marek i Andrzej łącznie	2 razy więcej niż Basia	Sprawdzenie
30	58	10	68	60	$68 \neq 60$
36	64	12	76	72	$76 \neq 72$
48	76	16	92	96	$92 \neq 96$
42	**70**	**14**	**84**	**84**	**$84 = 84$**

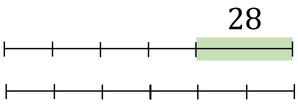
Odpowiedź: Basia ma 42 plakaty, Marek ma 14 plakatów, Andrzej ma 70 plakatów.

V sposób
Sposób graficzny:

Marek ma 1 część: 

Basia ma 3 części: 

Andrzej ma o 28 plakatów więcej od Basi: 

Andrzej i Marek mają łącznie 2 razy więcej plakatów od Basi: 

Stąd wynika, że 28 plakatów stanowią 2 części, czyli 1 część stanowi 14 plakatów.

Zatem Basia ma 42 plakaty, Marek ma 14 plakatów, Andrzej ma 70 plakatów.

Zadanie 18. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.	**KLASY IV–VI** VIII. Kąty. Uczeń: 6) rozpoznaje kąty wierzchołkowe i przyległe oraz korzysta z ich własności. IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń: 3) stosuje twierdzenie o sumie kątów wewnętrznych trójkąta; 5) zna najważniejsze własności […] równoległoboku i trapezu […]. **KLASY VII i VIII** VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych.

Zasady oceniania

2 punkty – pełne rozwiązanie
poprawny sposób obliczenia miar trzech kątów trapezu $ABCD$ ***oraz*** zapisanie prawidłowych wartości liczbowych ($|\sphericalangle DAB| = 75°$, $|\sphericalangle BCD| = 132°$,$|\sphericalangle CDA| = 105°$).

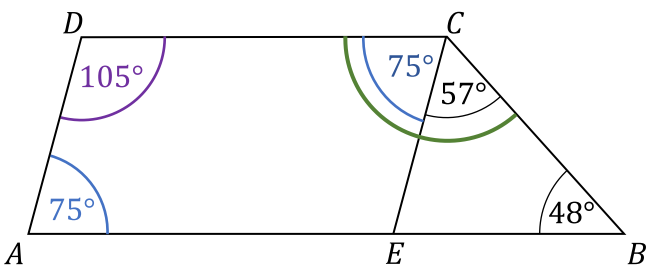
1 punkt
- poprawny sposób obliczenia miar dwóch kątów trapezu $ABCD$
  LUB
- ustalenie miar dwóch kątów trapezu $ABCD$ bez podania sposobu ich obliczenia, np. zapisanie na rysunku.

0 punktów
rozwiązanie błędne albo brak rozwiązania.

Przykładowe rozwiązania ocenione na 2 punkty

I sposób
Obliczymy miarę kąta wewnętrznego BCD trapezu $ABCD$. Wykorzystamy własność, że suma miar kątów wewnętrznych przy jednym ramieniu trapezu jest równa $180°$.

$$180° - 48° = 132°$$



Obliczymy miarę kąta wewnętrznego ECD równoległoboku $AECD$:

$$132° - 57° = 75°$$

Kąt wewnętrzny DAE (DAB) ma także miarę równą $75°$.

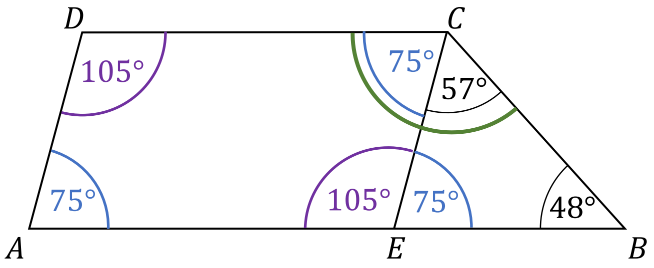
Obliczymy miarę kąta wewnętrznego CDA trapezu $ABCD$:

$$180° - 75° = 105°$$

Odpowiedź: Kąty trapezu $ABCD$ mają miary:

$$|\sphericalangle DAB| = 75°, |\sphericalangle BCD| = 132°, |\sphericalangle CDA| = 105°.$$

II sposób



Suma miar kątów wewnętrznych trójkąta jest równa $180°$, zatem:

$$|\sphericalangle CEB| = 180° - 48° - 57° = 75°$$

Skoro

$$|\sphericalangle CEB| + |\sphericalangle AEC| = 180°, \text{ to } |\sphericalangle AEC| = 180° - 75° = 105°$$

Kąty AEC i CDA są równe, więc $|\sphericalangle CDA| = 105°$.

Skoro

$$|\sphericalangle CDA| + |\sphericalangle DAE| = 180°, \text{ to } |\sphericalangle DAE| = 180° - 105° = 75°.$$

Kąty DAE i ECD są równe, więc $|\sphericalangle BCD| = 75° + 57° = 132°$.

Odpowiedź: Kąty trapezu $ABCD$ mają miary:

$$|\sphericalangle DAB| = 75°, |\sphericalangle BCD| = 132°, |\sphericalangle CDA| = 105°.$$

III sposób

Suma miar kątów wewnętrznych trójkąta jest równa $180°$, zatem:

$$|\sphericalangle CEB| = 180° - 48° - 57° = 75°$$

Kąty CEB i ECD są naprzemianległe, zatem:

$$|\sphericalangle CEB| = |\sphericalangle ECD| = 75°$$

Ponadto:
kąty ECD i DAE (DAB) są równe, więc

$$|\sphericalangle ECD| = |\sphericalangle DAE| = 75°$$

Obliczymy miarę kąta BCD:

$$|\sphericalangle BCD| = 57° + 75° = 132°$$

Skoro

$$|\sphericalangle AEC| + |\sphericalangle ECD| = 180°, \text{ to } |\sphericalangle AEC| = 180° - 75° = 105°.$$

Kąty AEC i CDA są równe, więc

$$|\sphericalangle CDA| = 105°$$

Odpowiedź: Kąty trapezu $ABCD$ mają miary:

$$|\sphericalangle DAB| = 75°, |\sphericalangle BCD| = 132°, |\sphericalangle CDA| = 105°.$$

Zadanie 19. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 2. Dobieranie modelu matematycznego do prostej sytuacji oraz budowanie go w różnych kontekstach, także w kontekście praktycznym.	**KLASY IV–VI** XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń: 3) oblicza pola: […] kwadratu, prostokąta, […] w sytuacjach praktycznych […]. XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń: 8) oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość.

Zasady oceniania

2 punkty – pełne rozwiązanie
- poprawny sposób obliczenia, ile razy pole dużej tablicy jest większe od pola małej tablicy, prawidłowe obliczenia ***oraz*** prawidłowy wynik liczbowy (6 razy)
  LUB
- ustalenie poprawnych zależności między długościami boków prostokąta a długością boku kwadratu ***oraz*** ustalenie (na podstawie odpowiednio zwymiarowanych względem siebie figur na rysunku lub na podstawie prawidłowego działania arytmetycznego), że pole dużej tablicy jest 6 razy większe od pola małej tablicy.

1 punkt
- poprawny sposób obliczenia **długości boku małej kwadratowej** tablicy w rzeczywistości ***oraz*** poprawny sposób obliczenia **pola dużej prostokątnej** tablicy w rzeczywistości
  LUB
- poprawny sposób obliczenia **długości boku małej kwadratowej** tablicy w rzeczywistości ***oraz*** poprawny sposób obliczenia **pola małej kwadratowej** tablicy w rzeczywistości,
  LUB
- poprawny sposób obliczenia **długości boków dużej prostokątnej** tablicy na rysunku w skali $1:20$ ***oraz*** poprawny sposób obliczenia **pola małej kwadratowej** tablicy narysowanej w skali $1:20$,
  LUB
- poprawny sposób obliczenia **długości boków dużej prostokątnej** tablicy na rysunku w skali $1:20$ ***oraz*** poprawny sposób obliczenia **pola dużej prostokątnej** tablicy narysowanej w skali $1:20$,
  LUB
- poprawny sposób ustalenia zależności między długościami boków prostokąta a długością boku kwadratu, np. zapisanie:
  $240 : 60$ ***oraz*** $90 : 60$
  albo
  $12 : 3$ ***oraz*** $4{,}5 : 3$
  LUB

- narysowanie odpowiednio zwymiarowanych względem siebie figur: kwadratu oraz prostokąta, którego długość krótszego boku stanowi 1,5 długości boku kwadratu, a długość drugiego boku prostokąta jest 4 razy większa od długości boku kwadratu.

0 punktów
rozwiązanie błędne albo brak rozwiązania.

<u>Uwagi</u>
1. Nie ocenia się stosowania jednostki.
2. Jeżeli uczeń poprawnie obliczy pola obu tablic w wymiarach rzeczywistych albo w skali $1:20$, a następnie proporcjonalnie zmniejszy lub zwiększy te pola ***oraz*** obliczy ich iloraz bez błędów rachunkowych, to otrzymuje 2 punkty.

Przykładowe rozwiązania ocenione na 2 punkty

I sposób
Obliczymy długość boku małej kwadratowej tablicy w rzeczywistości:

$$3\text{ cm}\cdot 20 = 60\text{ cm}$$

Obliczymy pole małej kwadratowej tablicy w rzeczywistości:

$$P_{małej\ tablicy} = 60\text{ cm}\cdot 60\text{ cm} = 3\,600\text{ cm}^2$$

Obliczymy pole dużej prostokątnej tablicy w rzeczywistości:

$$P_{dużej\ tablicy} = 240\text{ cm}\cdot 90\text{ cm} = 21\,600\text{ cm}^2$$

Obliczymy, ile razy pole dużej prostokątnej tablicy jest większe od pola małej kwadratowej tablicy:

$$\frac{P_{dużej\ tablicy}}{P_{małej\ tablicy}} = \frac{21\,600\text{ cm}^2}{3\,600\text{ cm}^2} = 6$$

Odpowiedź: Pole dużej tablicy jest 6 razy większe od pola małej tablicy.

II sposób
Obliczymy długości boków dużej prostokątnej tablicy na rysunku w skali $1:20$:

$$240\text{ cm} : 20 = 12\text{ cm}$$

$$90\text{ cm} : 20 = 4{,}5\text{ cm}$$

Obliczymy pole dużej prostokątnej tablicy na rysunku w skali $1:20$:

$$P_{rysunku\ dużej\ tablicy} = 12\text{ cm}\cdot 4{,}5\text{ cm} = 54\text{ cm}^2$$

Obliczymy pole małej kwadratowej tablicy na rysunku w skali $1:20$:

$$P_{rysunku\ małej\ tablicy} = 3\text{ cm}\cdot 3\text{ cm} = 9\text{ cm}^2$$

Obliczymy, ile razy pole dużej prostokątnej tablicy jest większe od pola małej kwadratowej tablicy:

$$\frac{P_{dużej\ tablicy}}{P_{małej\ tablicy}} = \frac{P_{rysunku\ dużej\ tablicy}}{P_{rysunku\ małej\ tablicy}} = \frac{54\ \text{cm}^2}{9\ \text{cm}^2} = 6$$

Odpowiedź: Pole dużej tablicy jest 6 razy większe od pola małej tablicy.

III sposób

Obliczymy długość boku małej kwadratowej tablicy w rzeczywistości:

$$3\ \text{cm} \cdot 20 = 60\ \text{cm}$$

Obliczymy stosunek długości boków prostokątnej tablicy do długości boku kwadratowej tablicy:

$$240\ \text{cm} : 60\ \text{cm} = 4$$

$$90\ \text{cm} : 60\ \text{cm} = 1{,}5$$

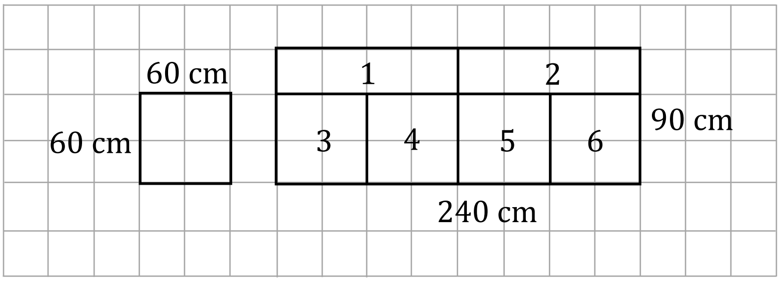
Obliczymy, ile razy pole dużej prostokątnej tablicy jest większe od pola małej kwadratowej tablicy:

$$4 \cdot 1{,}5 = 6$$

Odpowiedź: Pole dużej tablicy jest 6 razy większe od pola małej tablicy.

IV sposób

Sposób graficzny:



Odpowiedź: Pole dużej tablicy jest 6 razy większe od pola małej tablicy.

Zadanie 20. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i argumentacja. 3. Stosowanie strategii wynikającej z treści zadania, tworzenie strategii rozwiązania problemu, również w rozwiązaniach wieloetapowych oraz w takich, które wymagają umiejętności łączenia wiedzy z różnych działów matematyki.	**KLASY IV–VI** XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń: 3) oblicza pola: trójkąta, kwadratu, […] w sytuacjach praktycznych […]; 5) oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów […]. IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń: 1) opisuje część danej całości za pomocą ułamka.

Zasady oceniania

3 punkty – pełne rozwiązanie
poprawny sposób obliczenia pola czworokąta $AECF$, prawidłowe obliczenia ***oraz*** prawidłowy wynik liczbowy zgodny z zastosowaną jednostką $(105\ \mathrm{cm}^2)$.

2 punkty
- poprawny sposób obliczenia pola czworokąta $AECF$, np. zapisanie
$$P_{AECF} = 15^2 - \frac{[2\cdot(15:5)]\cdot 15}{2} - \frac{[2\cdot(15:3)]\cdot 15}{2}$$
albo
$$P_{AECF} = \frac{[3\cdot(15:5)]\cdot 15}{2} + \frac{(15:3)\cdot 15}{2},$$
albo
$$P_{AECF} = \frac{(15+15:3)\cdot 15}{2} - \frac{[2\cdot(15:5)]\cdot 15}{2}$$
LUB
- poprawny sposób obliczenia, jaką częścią pola kwadratu $ABCD$ jest pole czworokąta $AECF$.

1 punkt
- poprawny sposób obliczenia pola jednego z trójkątów ABE, ADF, AEC, ACF, np.
$P_{ABE} = \frac{1}{2}\cdot 15\cdot 2\cdot(15:5)$ lub $P_{ADF} = \frac{1}{2}\cdot 15\cdot 2\cdot(15:3)$ lub
$P_{AEC} = \frac{1}{2}\cdot 15\cdot 3\cdot(15:5)$ lub $P_{ACF} = \frac{1}{2}\cdot 15\cdot(15:3)$
LUB
- poprawny sposób obliczenia pola jednego z trapezów $ABCF$, $AECD$, np. zapisanie
$P_{ABCF} = \frac{1}{2}\cdot[15+(15:3)]\cdot 15$ lub $P_{AECD} = \frac{1}{2}\cdot\left[15+\big(3\cdot(15:5)\big)\right]\cdot 15$,
LUB
- poprawny sposób wyznaczenia, jaką częścią pola kwadratu $ABCD$ jest pole jednego z trójkątów ABE, ADF, AEC, ACF,
LUB
- zapisanie, że pole czworokąta $AECF$ jest różnicą pola kwadratu $ABCD$ i sumy pól trójkątów ABE i ADF z uwzględnieniem długości boku kwadratu, np.
$P_{AECF} = 15^2 - \frac{1}{2}\cdot 15\cdot|BE| - \frac{1}{2}\cdot 15\cdot|DF|$ (lub zapisy równoważne),
LUB
- zapisanie, że pole czworokąta $AECF$ jest różnicą pola trapezu $ABCF$ i pola trójkąta ABE z uwzględnieniem długości boku kwadratu, np.
$P_{AECF} = \frac{1}{2}\cdot(15+|FC|)\cdot 15 - \frac{1}{2}\cdot 15\cdot|BE|$ (lub zapisy równoważne),
LUB

- zapisanie, że pole czworokąta $AECF$ jest sumą pola trójkąta AEC i pola trójkąta ACF z uwzględnieniem długości boku kwadratu, np.
  $P_{AECF} = \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot |EC| + \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot |CF|$ (lub zapisy równoważne).

0 punktów
rozwiązanie błędne albo brak rozwiązania.

Uwagi
1. Brak jednostki lub zapisanie niewłaściwej jednostki w wyniku końcowym traktuje się jako błąd rachunkowy.
2. Nie akceptuje się rozwiązań zadania opartych na pomiarze, np. linijką.

Przykładowe rozwiązania ocenione na 3 punkty

I sposób
Obliczymy pole trójkąta ABE:

$$|AB| = 15 \text{ (cm)}$$
$$|BE| = 2 \cdot (15 : 5) = 6 \text{ (cm)}$$
$$P_{ABE} = \frac{1}{2} \cdot |AB| \cdot |BE|$$
$$P_{ABE} = \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 6 = 45 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Obliczymy pole trójkąta ADF:

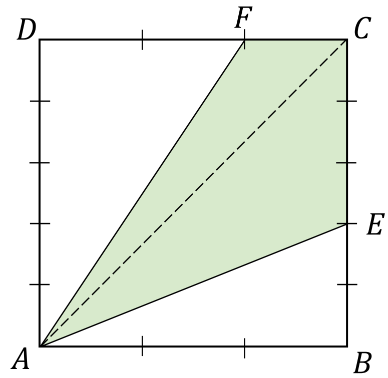
$$|AD| = 15 \text{ (cm)}$$
$$|DF| = 2 \cdot (15 : 3) = 10 \text{ (cm)}$$
$$P_{ADF} = \frac{1}{2} \cdot |AD| \cdot |DF|$$
$$P_{ADF} = \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 10 = 75 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Zauważymy, że pole czworokąta $AECF$ jest różnicą pola kwadratu $ABCD$ i pól trójkątów ABE i ADF:

$$P_{AECF} = P_{ABCD} - P_{ABE} - P_{ADF}$$
$$P_{AECF} = 225 - 45 - 75 = 105 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Odpowiedź: Pole czworokąta $AECF$ jest równe 105 cm^2.

II sposób



Obliczymy pole trójkąta AEC:

$$|AB| = 15 \text{ (cm)}$$

$$|EC| = 3 \cdot (15 : 5) = 9 \text{ (cm)}$$

$$P_{AEC} = \frac{1}{2} \cdot |EC| \cdot |AB|$$

$$P_{AEC} = \frac{1}{2} \cdot 9 \cdot 15 = 67{,}5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Obliczymy pole trójkąta ACF:

$$|AD| = 15 \text{ (cm)}$$

$$|CF| = 15 : 3 = 5 \text{ (cm)}$$

$$P_{ACF} = \frac{1}{2} \cdot |CF| \cdot |AD|$$

$$P_{ACF} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 15 = 37{,}5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Pole czworokąta $AECF$ jest sumą pól trójkątów AEC i ACF.

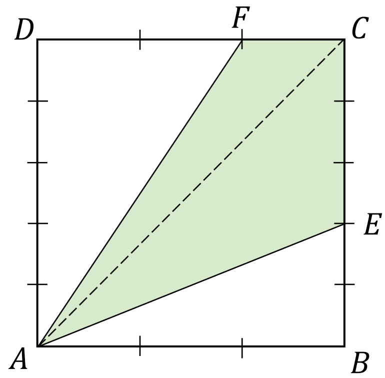
Obliczymy pole czworokąta $AECF$:

$$P_{AECF} = P_{AEC} + P_{ACF}$$

$$P_{AECF} = 67{,}5 + 37{,}5 = 105 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Odpowiedź: Pole czworokąta $AECF$ jest równe 105 cm^2.

III sposób



Obliczymy, jaką część pola kwadratu $ABCD$ stanowią pola trójkątów AEC i ACF. Wykorzystamy fakt, że stosunek pól trójkątów o tych samych wysokościach jest równy stosunkowi długości ich podstaw:

$$P_{AEC} = \frac{3}{5} \cdot P_{ABC} = \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2} P_{ABCD} = \frac{3}{10} P_{ABCD}$$

$$P_{ACF} = \frac{1}{3} \cdot P_{ACD} = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} P_{ABCD} = \frac{1}{6} P_{ABCD}$$

Obliczymy pole czworokąta $AECF$:

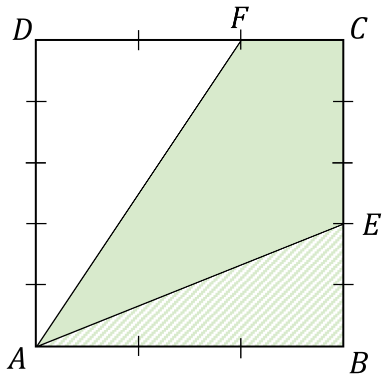
$$P_{AECF} = P_{AEC} + P_{ACF}$$

$$P_{AECF} = \frac{3}{10} P_{ABCD} + \frac{1}{6} P_{ABCD}$$

$$P_{AECF} = \frac{7}{15} P_{ABCD} = \frac{7}{15} \cdot 225 = 105 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Odpowiedź: Pole czworokąta $AECF$ jest równe 105 cm^2.

IV sposób



Obliczymy długość podstawy FC trapezu $ABCF$:

$$|FC| = 15 : 3 = 5 \text{ (cm)}$$

Obliczymy pole trapezu $ABCF$:

$$|AB| = 15 \text{ (cm)}$$

$$|BC| = 15 \text{ (cm)}$$

$$P_{ABCF} = \frac{1}{2} \cdot (|AB| + |FC|) \cdot |BC|$$

$$P_{ABCF} = \frac{1}{2} \cdot (15 + 5) \cdot 15 = 150 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Obliczymy pole trójkąta ABE:

$$|AB| = 15 \text{ (cm)}$$

$$|BE| = 2 \cdot (15 : 5) = 6 \text{ (cm)}$$

$$P_{ABE} = \frac{1}{2} \cdot |AB| \cdot |BE|$$

$$P_{ABE} = \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 6 = 45 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Zauważymy, że pole czworokąta $AECF$ jest różnicą pola trapezu $ABCF$ i pola trójkąta prostokątnego ABE:

$$P_{AECF} = P_{ABCF} - P_{ABE}$$

$$P_{AECF} = 150 - 45 = 105 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Odpowiedź: Pole czworokąta $AECF$ jest równe 105 cm^2.

V sposób

Obliczymy, jaką część pola kwadratu $ABCD$ stanową pola trójkątów ABE i ADF.
Wykorzystamy fakt, że stosunek pól trójkątów o tych samych wysokościach jest równy stosunkowi długości ich podstaw:

$$P_{ABE} = \frac{2}{5} \cdot P_{ABC} = \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{2} P_{ABCD} = \frac{1}{5} P_{ABCD}$$

$$P_{ADF} = \frac{2}{3} \cdot P_{ACD} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} P_{ABCD} = \frac{1}{3} P_{ABCD}$$

Zauważymy, że pole czworokąta $AECF$ jest różnicą pola kwadratu $ABCD$ oraz pól trójkątów ABE i ADF:

$$P_{AECF} = P_{ABCD} - P_{ABE} - P_{ADF}$$

Obliczymy pole czworokąta $AECF$:

$$P_{AECF} = P_{ABCD} - \frac{1}{5} P_{ABCD} - \frac{1}{3} P_{ABCD}$$

$$P_{AECF} = \frac{7}{15} P_{ABCD} = \frac{7}{15} \cdot 225 = 105 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Odpowiedź: Pole czworokąta $AECF$ jest równe 105 cm^2.

Zadanie 21. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i argumentacja. 3. Stosowanie strategii wynikającej z treści zadania, tworzenie strategii rozwiązania problemu, również w rozwiązaniach wieloetapowych oraz w takich, które wymagają umiejętności łączenia wiedzy z różnych działów matematyki.	**KLASY VII i VIII** VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 7) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego). IX. Wielokąty. Uczeń: 2) stosuje wzory na pole trójkąta […], a także do wyznaczania długości odcinków […]. XI. Geometria przestrzenna. Uczeń: 1) rozpoznaje […] ostrosłupy […] prawidłowe.

Zasady oceniania

3 punkty – pełne rozwiązanie
poprawny sposób obliczenia sumy długości wszystkich krawędzi ostrosłupa, prawidłowe obliczenia ***oraz*** prawidłowy wynik liczbowy zgodny z zastosowaną jednostką długości (132 cm).

2 punkty
- poprawny sposób obliczenia długości krawędzi podstawy ***oraz*** poprawny sposób obliczenia długości krawędzi bocznej ostrosłupa, czyli poprawne zastosowanie twierdzenia Pitagorasa, np. zapisanie

  $108 : \left(\frac{1}{2}\cdot 12\right)$ ***oraz*** $12^2 + \left[\frac{1}{2}\cdot 108 : \left(\frac{1}{2}\cdot 12\right)\right]^2 = c^2$

  gdzie c jest długością krawędzi bocznej ostrosłupa (lub zapisy równoważne)

  LUB
- poprawny sposób obliczenia długości krawędzi podstawy ***oraz*** prawidłowy wynik liczbowy (18 cm) ***oraz*** ustalenie (np. zapisanie na rysunku) długości krawędzi bocznej ostrosłupa bez przedstawienia sposobu jej obliczenia (15 cm), np. zapisanie

  $108 : \left(\frac{1}{2}\cdot 12\right) = 18$ ***oraz*** $c = 15$

  gdzie c jest długością krawędzi bocznej ostrosłupa (lub zapisy równoważne).

1 punkt
- poprawny sposób obliczenia długości krawędzi podstawy ostrosłupa, tzn. zapisanie równania z jedną niewiadomą lub wyrażeń arytmetycznych z wykorzystaniem wzoru na pole trójkąta z uwzględnieniem wszystkich danych liczbowych (pola powierzchni jednej ściany bocznej i wysokości ściany bocznej), np.

  $108 = \frac{1}{2}\cdot a\cdot 12$ gdzie a jest długością krawędzi podstawy ostrosłupa

  albo

  $108 : \left(\frac{1}{2}\cdot 12\right)$

LUB

- zastosowanie twierdzenia Pitagorasa do wyznaczenia długości krawędzi bocznej ostrosłupa, czyli zapisanie zgodnie z przyjętymi oznaczeniami poprawnej zależności między wysokością ściany bocznej a połową długości krawędzi podstawy ostrosłupa oraz długością krawędzi bocznej ostrosłupa, np.

  $12^2 + \left(\frac{1}{2}a\right)^2 = c^2$

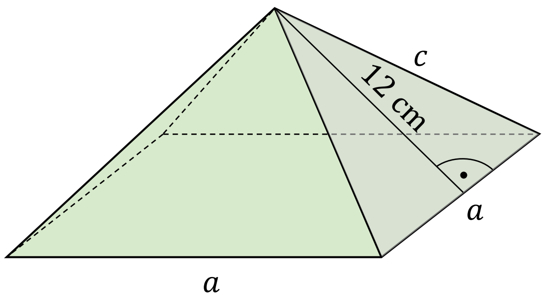
  gdzie: a jest długością poprawnie zidentyfikowanej krawędzi podstawy ***oraz***
  c jest długością poprawnie zidentyfikowanej krawędzi bocznej ostrosłupa
  (lub zapisy równoważne).

0 punktów
rozwiązanie błędne albo brak rozwiązania.

<u>**Uwagi**</u>
1. Nie ocenia się stosowania jednostki.
2. Jeżeli uczeń ustala długość krawędzi podstawy (18 cm) i długość krawędzi bocznej (15 cm), np. zapisuje na rysunku bez przedstawienia sposobów ich obliczenia ***oraz*** **przedstawia poprawny sposób** obliczenia sumy długości wszystkich krawędzi ostrosłupa ***oraz*** doprowadza rozwiązanie zadania do końca bez błędów rachunkowych, to otrzymuje 2 punkty.

Przykładowe rozwiązanie ocenione na 3 punkty

Oznaczymy na rysunku długość krawędzi podstawy ostrosłupa jako a oraz długość krawędzi bocznej jako c.



Obliczymy długość krawędzi podstawy ostrosłupa:

$$P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot 12$$
$$108 = a \cdot 6$$
$$a = 18 \text{ (cm)}$$

Obliczymy długość krawędzi bocznej ostrosłupa z twierdzenia Pitagorasa:

$$c^2 = 12^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2$$
$$c^2 = 12^2 + 9^2$$
$$c^2 = 225$$
$$c = \sqrt{225}$$
$$c = 15$$

Obliczymy sumę długości wszystkich krawędzi ostrosłupa:

$$4 \cdot a + 4 \cdot c = 4 \cdot 18 + 4 \cdot 15 = 132 \text{ (cm)}$$

Odpowiedź: Suma długości wszystkich krawędzi ostrosłupa jest równa 132 cm.