

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	<b>Zasady oceniania rozwiązań zadań</b>
<i>Egzamin:</i>	<b>Egzamin ósmoklasisty</b>
<i>Przedmiot:</i>	<b>Matematyka</b>
<i>Forma arkusza:</i>	OMAP-700-2205
<i>Termin egzaminu:</i>	25 maja 2022 r.
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	23 czerwca 2022 r.

### Zadanie 1. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022 <sup>1</sup>	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.	XI. Obliczenia procentowe. Uczeń: 5) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym [...].

#### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

PP

### Zadanie 2. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
I. Sprawność rachunkowa. 1. Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub w działaniach trudniejszych pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych.	II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń: 10) oblicza kwadraty i sześciany liczb naturalnych. V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń: 7) oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań.

#### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

A

<sup>1</sup> Załącznik nr 1 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczegółowych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19 (Dz.U. poz. 493, z późn. zm.).

**Zadanie 3. (0–1)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 2. Interpretowanie i tworzenie tekstów o charakterze matematycznym oraz graficzne przedstawianie danych.	I. Liczby naturalne w dziesiętkowym układzie pozycyjnym. Uczeń: 1) zapisuje i odczytuje liczby naturalne wielocyfrowe. II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń: 2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym. XX. Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń: 1) wyznacza zbiory obiektów [...], mających daną własność [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

B

**Zadanie 4. (0–1)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
IV. Rozumowanie i argumentacja. 1. Przeprowadzanie prostego rozumowania, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, rozróżnianie dowodu od przykładu.	II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń: 7) rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100.

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

A3

### Zadanie 5. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.	VII. 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

A

### Zadanie 6. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
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.	XIII. Proporcjonalność prosta. Uczeń: 2) wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej, na przykład wartość zakupionego towaru w zależności od liczby sztuk towaru [...].

#### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

AC

### Zadanie 7. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.	IX. Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi. Uczeń: 3) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych.

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

C

**Zadanie 8. (0–1)**

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Sprawność rachunkowa. 2. Weryfikowanie i interpretowanie otrzymanych wyników oraz ocena sensowności rozwiązania.	VIII. Pierwiastki. Uczeń: 2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz prostego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki np. $1 + \sqrt{2}$ , $2 - \sqrt{2}$ .

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

C

**Zadanie 9. (0–1)**

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.	III. Liczby całkowite. Uczeń: 1) interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej.

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

C

**Zadanie 10. (0–1)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Odczytywanie i interpretowanie danych przedstawionych w różnej formie oraz ich przetwarzanie.	V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń: 2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w przykładach najprostszych) lub pisemnie; 4) porównuje ułamki z wykorzystaniem ich różnicy.

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

B

**Zadanie 11. (0–1)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 2. Dobieranie modelu matematycznego do prostej sytuacji oraz budowanie go w różnych kontekstach, także w kontekście praktycznym.	IX. Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi. Uczeń: 4) stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkośći liczbowych i zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych; 5) zapisuje rozwiązania zadań w postaci wyrażeń algebraicznych [...].

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

D

**Zadanie 12. (0–1)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymaganie szczegółowe</b>
I. Sprawność rachunkowa. 1. Wykonywanie nieskomplikowanych obliczeń w pamięci lub w działaniach trudniejszych pisemnie oraz wykorzystanie tych umiejętności w sytuacjach praktycznych.	III. Liczby całkowite. Uczeń: 3) wykonuje proste rachunki pamięciowe na liczbach całkowitych.

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

B

**Zadanie 13. (0–1)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.	XVI. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 4) zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie). XVII. Wielokąty. Uczeń: 7) oblicza miary kątów, stosując przy tym poznane własności kątów i wielokątów.

**Zasady oceniania**

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

**Rozwiązanie**

D

### Zadanie 14. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i argumentacja. 1. Przeprowadzanie prostego rozumowania, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, rozróżnianie dowodu od przykładu.	XX. Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń: 1) wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania.

#### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

C

### Zadanie 15. (0–1)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.	XVI. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 6) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego). XVII. Wielokąty. Uczeń: 4) oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków; 5) stosuje wzory na pole trójkąta [...] trapezu przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, a także do wyznaczania długości odcinków [...].

#### Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.

0 pkt – odpowiedź niepoprawna lub niepełna albo brak odpowiedzi.

#### Rozwiązanie

PP



## ZADANIA OTWARTE

### Uwagi ogólne

- 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 ze sobą 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 ze sobą 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., 17., 18. i 19. uczeń podaje tylko poprawny końcowy wynik, to otrzymuje 0 punktów.
- W pracy ucznia uprawnionego do dostosowanych kryteriów 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)
  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. °C – 0C)
  9. błędy w przepisywaniu
  10. chaotyczny zapis operacji matematycznych
  11. mylenie indeksów górnych i dolnych (np.  $x^2 - x_2, m_2 - m^2$ ).

**Zadanie 16. (0–2)**

<b>Wymagania egzaminacyjne 2022</b>	
<b>Wymaganie ogólne</b>	<b>Wymagania szczegółowe</b>
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 2. Dobieranie modelu matematycznego do prostej sytuacji oraz budowanie go w różnych kontekstach, także w kontekście praktycznym.	XII. Równania z jedną niewiadomą. Uczeń: 4) rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi. XXII. Zadania tekstowe. Uczeń: 5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki [...].

**Zasady oceniania****2 punkty – pełne rozwiązanie**

- zapisanie poprawnego równania z jedną niewiadomą prowadzącego do obliczenia liczby **korali zielonych** w naszyjniku, prawidłowe obliczenia **oraz** podanie liczby korali zielonych w naszyjniku (3),  
*LUB*
- zapisanie poprawnego równania z jedną niewiadomą prowadzącego do obliczenia liczby **wszystkich korali** w naszyjniku, prawidłowe obliczenia **oraz** podanie liczby korali zielonych w naszyjniku (3),  
*LUB*
- zapisanie poprawnych wyrażeń arytmetycznych prowadzących do obliczenia liczby korali zielonych w naszyjniku, prawidłowe obliczenia **oraz** podanie liczby korali zielonych w naszyjniku (3),  
*LUB*
- sprawdzenie, czy 3 zielone korale stanowią 20% wszystkich korali w naszyjniku, prawidłowe obliczenia **oraz** podanie liczby zielonych korali w naszyjniku (3).

**1 punkt**

- zapisanie poprawnego równania z jedną niewiadomą prowadzącego do obliczenia liczby **zielonych korali** w naszyjniku, np. zapisanie  $x = 0,2 \cdot (12 + x)$  (lub zapisy równoważne),  
*LUB*
- zapisanie poprawnego równania z jedną niewiadomą prowadzącego do obliczenia liczby **wszystkich korali** w naszyjniku, np. zapisanie  $4 + 8 + \frac{1}{5}y = y$  (lub zapisy równoważne),  
*LUB*
- ustalenie, że łączna liczba korali srebrnych i czerwonych (12) stanowi 80% (czyli  $\frac{4}{5}$ ) liczby wszystkich korali i zapisanie poprawnych wyrażeń arytmetycznych prowadzących do obliczenia liczby zielonych korali albo liczby wszystkich korali,  
*LUB*
- sprawdzenie warunków zadania dla co najmniej dwóch różnych liczb zielonych korali innych niż 3.

**0 punktów**

rozwiązanie błędne albo brak rozwiązania.

**Uwaga**

Jeżeli uczeń na rysunku przedstawia liczbę wszystkich koralii w naszyjniku (15) **oraz** zapisuje, że 3 koralie stanowią 20% liczby wszystkich koralii i nie popełnia błędów rachunkowych, to otrzymuje **2 punkty**.

**Przykładowe rozwiązania ocenione na 2 punkty****I sposób**

Oznaczmy liczbę zielonych koralii przez  $x$ .

Łączna liczba koralii srebrnych i czerwonych jest równa  $4 + 8 = 12$ .

Wszystkich koralii jest  $12 + x$ .

Ponieważ zielone koralie stanowią 20% wszystkich, to

$$x = 0,2 \cdot (12 + x)$$

$$x = 2,4 + 0,2x$$

$$0,8x = 2,4$$

$$x = 3$$

Odpowiedź: W naszyjniku są 3 koralie zielone.

**II sposób**

$x$  – liczba zielonych koralii

$4 + 8 + x$  – liczba wszystkich koralii

Zielone koralie stanowią 20%, czyli  $\frac{1}{5}$  wszystkich koralii w naszyjniku, więc

$$x = \frac{1}{5}(4 + 8 + x) \cdot 5$$

$$5x = 12 + x$$

$$4x = 12$$

$$x = 3$$

Odpowiedź: W naszyjniku są 3 koralie zielone.

### III sposób

$x$  – liczba wszystkich koralii

$$4 + 8 + \frac{1}{5}x = x$$

$$\frac{4}{5}x = 12$$

$$x = 15$$

$$15 : 5 = 3$$

Odpowiedź: W naszyjniku są 3 koralie zielone.

### IV sposób

$4 + 8 = 12$  – liczba koralii srebrnych i czerwonych

$\frac{4}{5}$  wszystkich koralii to 12, zatem  $\frac{1}{5}$  wszystkich koralii to  $12 : 4$ .

$$12 : 4 = 3$$

Stąd wynika, że  $\frac{1}{5}$  wszystkich koralii to 3.

Odpowiedź: W naszyjniku są 3 koralie zielone.

### V sposób

12 – koralie srebrne i czerwone

$x$  – koralie zielone

12 koralii stanowi  $\frac{4}{5}$  wszystkich koralii.

Koralie zielone stanowią  $\frac{1}{5}$  wszystkich koralii.

$$x = \left(12 : \frac{4}{5}\right) \cdot \frac{1}{5} = 3$$

Odpowiedź: W naszyjniku są 3 koralie zielone.

### VI sposób

Zielone koralie to 20% liczby wszystkich koralii w naszyjniku.

4 koralie srebrne i 8 koralii czerwonych stanowią 80% liczby wszystkich koralii w naszyjniku.

$x$  – liczba wszystkich koralii

80% to 12 koralii

100% to  $x$  koralii

$$0,8 \cdot x = 12 \cdot 1$$

$$x = \frac{12 \cdot 1}{0,8}$$

$$x = 15$$

$$15 - 12 = 3$$

Odpowiedź: W naszyjniku są 3 korale zielone.

### VII sposób

Korale zielone stanowią 20% liczby wszystkich koralii, zatem 12 koralii (srebrnych i czerwonych) stanowi 80% liczby wszystkich koralii.

12 stanowi 80% liczby wszystkich koralii

Zatem:

12 : 4 stanowi 80% : 4 liczby wszystkich koralii

3 stanowi 20% liczby wszystkich koralii

Odpowiedź: W naszyjniku są 3 korale zielone.

### VIII sposób

Gdyby były 4 zielone korale, to stanowiłyby  $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$  wszystkich koralii – więcej niż  $\frac{1}{5}$ .

Gdyby były 2 zielone korale, to stanowiłyby  $\frac{2}{14} = \frac{1}{7}$  wszystkich koralii – mniej niż  $\frac{1}{5}$ .

Gdyby były 3 zielone korale, to stanowiłyby  $\frac{3}{15} = \frac{1}{5}$  wszystkich koralii.

Odpowiedź: W naszyjniku są 3 korale zielone.

## Zadanie 17. (0–2)

Wymagania egzaminacyjne 2022	
Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.	VI. Obliczenia praktyczne. Uczeń: 7) w sytuacji praktycznej oblicza [...] prędkość przy danej drodze i czasie [...] oraz stosuje jednostki prędkości km/h i m/s.

### Zasady oceniania

#### 2 punkty – pełne rozwiązanie

poprawny sposób obliczenia prędkości z jaką kierowca przejechał trasę w ciągu 15 minut,

prawidłowe obliczenia **oraz** prawidłowy wynik liczbowy wyrażony w  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  ( $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ).

### 1 punkt

- poprawne obliczenie czasu (15 min) przejazdu trasy i wyrażenie go jako część godziny, np. zapisanie

$$15 \text{ minut} = \frac{1}{4} \text{ h,}$$

LUB

- poprawny sposób obliczenia prędkości, czyli zastosowanie poprawnego związku między prędkością a drogą całkowitą i czasem, np. zapisanie

$$v = \frac{22,5 \text{ km}}{15 \text{ min}} \quad (\text{lub zapisy równoważne}),$$

LUB

- poprawny sposób obliczenia drogi przebytej w ciągu 1 godziny, gdyby kierowca jechał ze stałą prędkością, czyli zastosowanie poprawnego związku między drogami przebytymi w ciągu 15 min oraz 60 min i tymi czasami, z zastosowaniem własności wielkości proporcjonalnych, np. zapisanie

$$\frac{s}{22,5 \text{ km}} = \frac{60 \text{ min}}{15 \text{ min}} \quad \text{LUB} \quad \frac{s}{60 \text{ min}} = \frac{22,5 \text{ km}}{15 \text{ min}} \quad (\text{lub zapisy równoważne}).$$

### 0 punktów

rozwiązanie błędne albo brak rozwiązania.

### Uwagi

- Błąd przy zamianie jednostek traktuje się jako błąd rachunkowy.
- Błędne ustalenie czasu przejazdu drogi traktuje się jako błąd rachunkowy.

### Przykładowe rozwiązania ocenione na 2 punkty

#### I sposób

Czas przejazdu od godziny 7:50 do godziny 8:05 jest równy 15 minut.

Skorzystamy ze wzoru na prędkość

$$v = \frac{s}{t}, \quad \text{gdzie:}$$

$v$  – prędkość

$s = 22,5 \text{ km}$  – droga

$t = 15 \text{ minut} = 15 \cdot \frac{1}{60} \text{ h} = \frac{1}{4} \text{ h}$  – czas

$$v = \frac{22,5 \text{ km}}{\frac{1}{4} \text{ h}} = 22,5 \cdot 4 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Odpowiedź: Kierowca jechał z prędkością  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ .

**II sposób**

Od godziny 7:50 do godziny 8:05 minęło 15 minut.

$$15 \text{ min} = 0,25 \text{ h}$$

$$v = \frac{22,5 \text{ km}}{0,25 \text{ h}} = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Odpowiedź: Kierowca jechał z prędkością  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ .

**III sposób**

Czas przejazdu od godziny 7:50 do godziny 8:05 jest równy 15 minut.

Obliczymy, ile kilometrów kierowca przejechałby w ciągu 1 h (60 min), gdyby jechał z tą samą prędkością.

22,5 km w 15 minut

$x$  km w 60 minut

$$x = \frac{60 \text{ min} \cdot 22,5 \text{ km}}{15 \text{ min}}$$

$$x = 90 \text{ km}$$

Odpowiedź: Kierowca jechał z prędkością  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ .

**IV sposób**

Od godziny 7:50 do godziny 8:05 minęło 15 minut.

$$60 \text{ min} : 15 \text{ min} = 4$$

$$22,5 \text{ km} \cdot 4 = 90 \text{ km}$$

Odpowiedź: Kierowca jechał z prędkością  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ .

**Zadanie 18. (0–3)**

Wymagania egzaminacyjne 2022	
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.	XVI. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 2) zna najważniejsze własności [...] rombu [...]; 6) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego).

## Zasady oceniania

### 3 punkty – pełne rozwiązanie

poprawny sposób obliczenia długości przekątnej  $BD$ , prawidłowe obliczenia **oraz** prawidłowy wynik liczbowy (10 cm).

### 2 punkty

- poprawny sposób obliczenia połowy długości przekątnej  $BD$  (zastosowanie twierdzenia Pitagorasa i podstawienie do wzoru długości boku rombu i połowy długości przekątnej  $AC$ , np. zapisanie  $|EB|^2 + 12^2 = 13^2$ ),  
*LUB*
- obliczenie lub ustalenie (np. zapisanie na rysunku) połowy długości przekątnej  $AC$  rombu (12 cm) **oraz** obliczenie lub ustalenie (np. zapisanie na rysunku) długości boku rombu (13 cm) **oraz** ustalenie (np. zapisanie na rysunku) połowy długości przekątnej  $BD$  rombu (5 cm).

### 1 punkt

- poprawny sposób obliczenia lub ustalenie (np. zapisanie na rysunku) długości boku rombu (13 cm) **oraz** zastosowanie twierdzenia Pitagorasa do obliczenia połowy długości przekątnej  $BD$  (zgodnie z przyjętymi oznaczeniami), np. zapisanie do trójkąta  $BCE$

$$|BC| = 13, \quad |EB|^2 + |CE|^2 = |BC|^2,$$

*LUB*

do trójkąta  $ABE$

$$|BE|^2 + |EA|^2 = 13^2,$$

- poprawny sposób obliczenia lub ustalenie (np. zapisanie na rysunku) połowy długości przekątnej  $AC$  rombu (12 cm) **oraz** zastosowanie twierdzenia Pitagorasa do obliczenia połowy długości przekątnej  $BD$  (zgodnie z przyjętymi oznaczeniami), np. zapisanie do trójkąta  $CDE$

$$|DE|^2 + 12^2 = |CD|^2,$$

*LUB*

do trójkąta  $DAE$

$$|AE| = 12, \quad |AE|^2 + |ED|^2 = |DA|^2,$$

- poprawny sposób obliczenia lub ustalenie (np. zapisanie na rysunku) połowy długości przekątnej  $AC$  rombu (12 cm) **oraz** poprawny sposób obliczenia lub ustalenie (np. zapisanie na rysunku) długości boku rombu (13 cm).

### 0 punktów

rozwiązanie błędne albo brak rozwiązania.



**Uwagi**

- Jeżeli uczeń wykona na rysunku pomiary linijką długości boku rombu lub przekątnej  $AC$  i długości przekątnej  $BD$  **oraz** zapisze poprawne proporcje, np.

$$\frac{|AB|}{|AB|_{\text{rys.}}} = \frac{|BD|}{|BD|_{\text{rys.}}} \quad \text{LUB} \quad \frac{|AC|}{|AC|_{\text{rys.}}} = \frac{|BD|}{|BD|_{\text{rys.}}} \quad (\text{lub zapisy równoważne})$$

(gdzie indeks  $_{\text{rys.}}$  oznacza zmierzoną na rysunku, a nie rzeczywistą długość odcinka) i uzyska przybliżony wynik  $|BD| \approx 10$  cm, to za takie rozwiązanie otrzymuje **2 punkty**.

- Jeżeli uczeń obliczy długość boku rombu (13 cm), poprawnie odwzoruje przy pomocy linijki rysunek (cały romb lub np. trójkąt  $ABD$ ) w skali 1 : 1 zgodnie z danymi w treści zadania, zachowując odpowiednie miary kątów, zmierzy długość przekątnej  $BD$  (lub bok  $BD$  rozpatrywanego trójkąta  $ABD$ ) i otrzyma przybliżony wynik  $|BD| \approx 10$  cm lub ustali **oraz** zapisze długość przekątnej  $|BD| = 10$  cm to otrzymuje **2 punkty**.
- Nie ocenia się stosowania jednostek.

**Przykładowe rozwiązanie ocenione na 3 punkty**

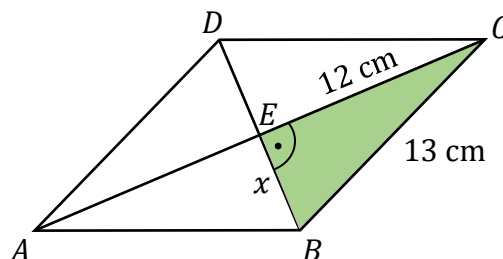
Obliczymy długość boku rombu.

Obwód rombu jest równy 52 cm, czyli jeden bok rombu ma długość:  $52 \text{ cm} : 4 = 13 \text{ cm}$ .

Przekątne rombu dzielą się na połowy i przecinają się pod kątem prostym. Punkt przecięcia przekątnych oznaczmy jako  $E$ , tak jak na rysunku.

Przekątna  $AC$  ma długość 24 cm, a jej połowa to 12 cm.

Trójkąt  $BCE$  jest prostokątny.



Oznaczmy połowę długości przekątnej  $BD$  jako  $x$  i obliczymy tę długość, korzystając z twierdzenia Pitagorasa:

$$x^2 + 12^2 = 13^2$$

$$x^2 = 13^2 - 12^2$$

$$x^2 = 169 - 144$$

$$x = \sqrt{25} = 5 \text{ (cm)}$$

Ponieważ  $x$  stanowi połowę długości przekątnej  $BD$ , stąd

$$|BD| = 2x$$

$$|BD| = 2 \cdot 5 = 10 \text{ (cm)}$$

Odpowiedź: Przekątna  $BD$  ma długość 10 cm.

**Zadanie 19. (0–3)**

Wymagania egzaminacyjne 2022	
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.	XIX. Geometria przestrzenna. Uczeń: 3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych [...]; 5) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych i prawidłowych.

**Zasady oceniania**

**3 punkty – pełne rozwiązanie**

poprawny sposób obliczenia objętości graniastosłupa, prawidłowe obliczenia **oraz** prawidłowy wynik liczbowy z jednostką ( $6\ 400\ \text{cm}^3$ ).

**2 punkty**

- poprawny sposób obliczenia długości krawędzi podstawy, np. zapisanie  $a = 48\ \text{cm} : 3$  **oraz** poprawny sposób obliczenia wysokości graniastosłupa, np. zapisanie  $H = 41\ \text{cm} - a$  **oraz** zapisanie lub zastosowanie (zgodnie z oznaczeniami krawędzi przyjętymi na rysunku) wzoru na objętość, np. zapisanie  $V = a^2 \cdot H$  (lub zapisy równoważne na symbolach albo liczbach jednoznacznie identyfikujące krawędzie graniastosłupa), **LUB**
- zapisanie  $a = 16\ (\text{cm})$  oraz  $H = 25\ (\text{cm})$  lub oznaczenie na odpowiednich odcinkach siatki 16 i 25 **oraz** poprawny sposób obliczenia objętości graniastosłupa, tzn. zastosowanie wzoru na objętość i podstawienie wartości liczbowych do wzoru, np. zapisanie  $V = 16^2 \cdot 25$ .

**1 punkt**

- poprawny sposób obliczenia długości krawędzi podstawy graniastosłupa, np. zapisanie  $a = 48\ \text{cm} : 3$ , **LUB**
- ustalenie (np. zapisanie na rysunku) długości krawędzi podstawy graniastosłupa  $a = 16\ \text{cm}$ , **LUB**
- poprawny sposób obliczenia wysokości graniastosłupa, np. zapisanie  $H = 41\ \text{cm} - a$  (uczeń za  $a$  może podstawić wartość liczbową, którą identyfikuje jako długość krawędzi podstawy), **LUB**
- ustalenie (np. zapisanie na rysunku) wysokości graniastosłupa  $H = 25\ \text{cm}$ .

**0 punktów**

rozwiązanie błędne albo brak rozwiązania.

**Uwaga**

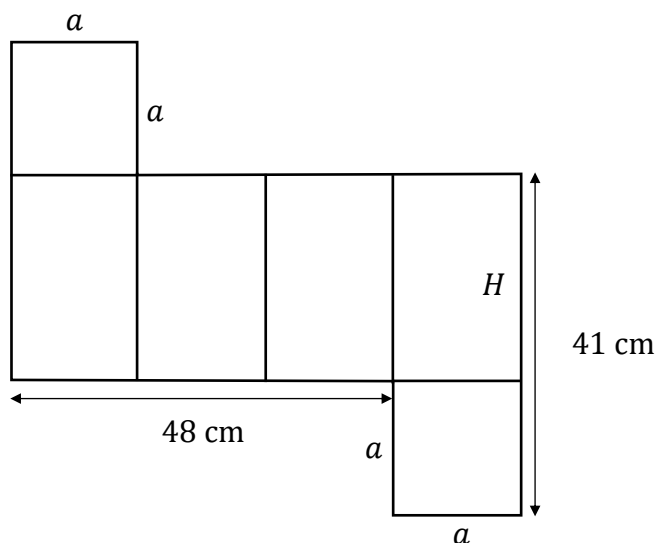
Poprawność stosowania jednostek ocenia się tylko w wyniku końcowym.

Zapisanie niewłaściwej jednostki objętości lub brak jednostki objętości w wyniku końcowym traktuje się jako błąd rachunkowy.

**Przykładowe rozwiązania ocenione na 3 punkty****I sposób**

Podstawą graniastosłupa prawidłowego czworokątnego jest kwadrat o boku długości  $a$ .

Wysokość graniastosłupa oznaczmy jako  $H$ .



Obliczmy długość krawędzi podstawy:

$$3a = 48 \text{ (cm)}$$

$$a = 16 \text{ (cm)}$$

Obliczmy wysokość tego graniastosłupa:

$H$  – wysokość graniastosłupa

$$a + H = 41$$

$$H = 41 - 16$$

$$H = 25 \text{ (cm)}$$

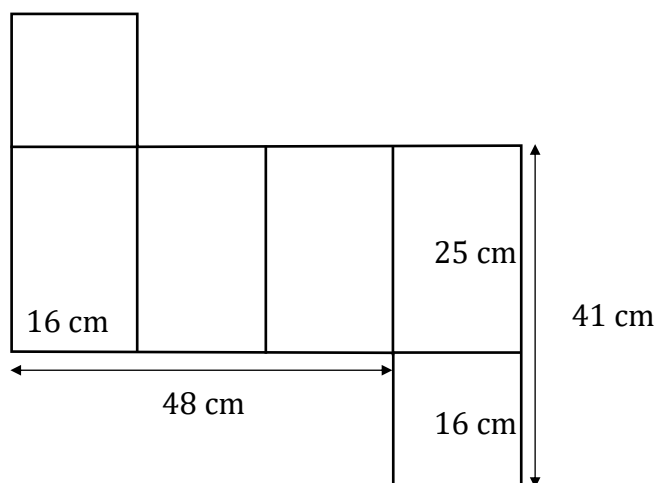
Obliczmy objętość graniastosłupa:

$$V = a^2 \cdot H$$

$$V = 16^2 \cdot 25 = 6\,400 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Odpowiedź: Objętość graniastosłupa jest równa  $6\,400 \text{ cm}^3$ .

**II sposób**



$$V = 16^2 \text{ cm}^2 \cdot 25 \text{ cm} = 6\,400 \text{ cm}^3$$

Odpowiedź: Objętość graniastosłupa jest równa  $6\,400 \text{ cm}^3$ .