



# PRZYKŁADOWY ARKUSZ EGZAMINACYJNY Z MATEMATYKI

Zestaw P2

## POZIOM PODSTAWOWY

Czas pracy 170 minut

### Instrukcja dla piszącego

1. Sprawdź, czy arkusz zawiera 17 stron.
2. W zadaniach od 1. do 20. są podane 4 odpowiedzi: A, B, C, D, z których tylko jedna jest prawdziwa. Wybierz tylko **jedną** odpowiedź i zaznacz ją na karcie odpowiedzi.
3. Zaznaczając odpowiedzi w części karty przeznaczonej dla zdającego, zamaluj  pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem  i zaznacz właściwe.
4. Rozwiązania zadań od 21. do 29. zapisz starannie i czytelnie w wyznaczonych miejscach. Przedstaw swój tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku.
5. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
6. Nie używaj korektora. Błędne zapisy przekreśl.
7. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
8. Obok numeru każdego zadania podana jest maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania.
9. Możesz korzystać z zestawu wzorów matematycznych, cyrkla i linijki oraz kalkulatora.
10. Wypełnij tę część karty odpowiedzi, którą koduje zdający. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

Za rozwiązanie  
wszystkich zadań  
można otrzymać  
łącznie  
**50 punktów**

*Życzymy powodzenia!*

### ZADANIA ZAMKNIĘTE

W zadaniach od 1. do 20. wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi jedną poprawną odpowiedź.

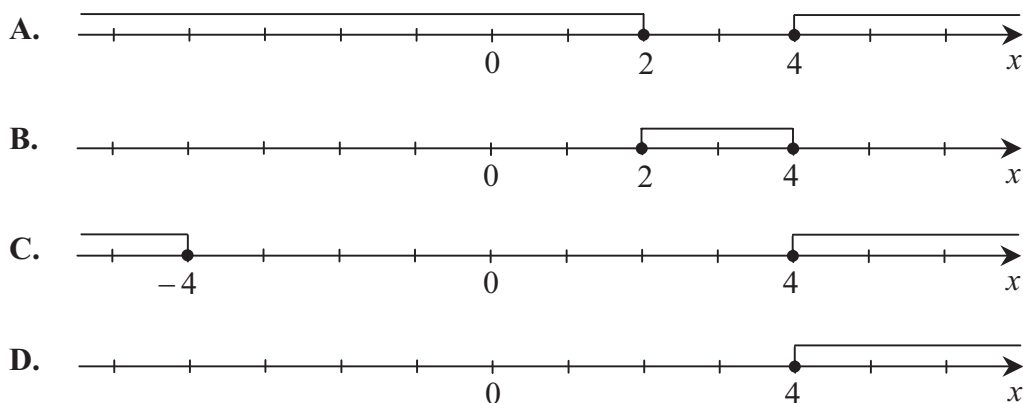
#### Zadanie 1. (1 pkt)

Liczba  $2^{20} \cdot 4^{40}$  jest równa

- A.  $2^{60}$                       B.  $4^{50}$                       C.  $8^{60}$                       D.  $8^{800}$

#### Zadanie 2. (1 pkt)

Zbiór rozwiązań nierówności  $|x - 3| \geq 1$  jest przedstawiony na rysunku



#### Zadanie 3. (1 pkt)

O zdarzeniach losowych  $A, B$  wiadomo, że:  $P(A) = 0,5$ ,  $P(B) = 0,3$  i  $P(A \cup B) = 0,7$ .

Prawdopodobieństwo iloczynu zdarzeń  $A$  i  $B$  spełnia warunek

- A.  $P(A \cap B) = 0,2$     B.  $P(A \cap B) > 0,3$     C.  $P(A \cap B) < 0,2$     D.  $P(A \cap B) = 0,3$

#### Zadanie 4. (1 pkt)

Wskaż liczbę, której 6% jest równe 6.

- A. 0,36                      B. 3,6                      C. 10                      D. 100

#### Zadanie 5. (1 pkt)

Różnica miar dwóch sąsiednich kątów wewnętrznych równoległoboku jest równa  $30^\circ$ .

Kąt rozwarty tego równoległoboku jest równy

- A.  $105^\circ$                       B.  $115^\circ$                       C.  $125^\circ$                       D.  $135^\circ$

#### Zadanie 6. (1 pkt)

Funkcja  $f$  jest określona wzorem  $f(x) = \begin{cases} x - 4 & \text{dla } x \leq 3 \\ -x + 2 & \text{dla } x > 3 \end{cases}$

Ile miejsc zerowych ma ta funkcja?

- A. 0                      B. 1                      C. 2                      D. 3

## **BRUDNOPIS**

**Zadanie 7. (1 pkt)**

Kąt  $\alpha$  jest ostry i  $\sin \alpha = \frac{3}{4}$ . Wówczas

- A.  $\alpha < 30^\circ$       B.  $\alpha = 30^\circ$       C.  $\alpha = 45^\circ$       D.  $\alpha > 45^\circ$

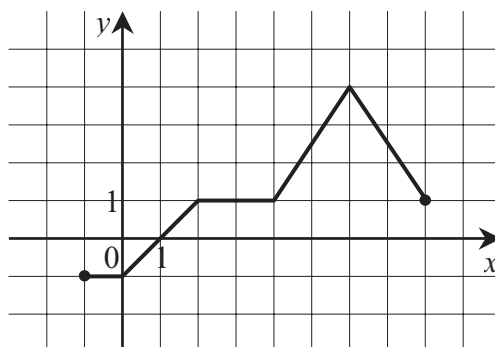
**Zadanie 8. (1 pkt)**

Liczba  $7^{\frac{4}{3}} \cdot \sqrt[3]{7^5}$  jest równa

- A.  $7^{\frac{4}{5}}$       B.  $7^3$       C.  $7^{\frac{20}{9}}$       D.  $7^2$

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Dana jest funkcja  $y = f(x)$  określona dla  $x \in \langle -1, 8 \rangle$ , której wykres jest przedstawiony na rysunku:



Wskaż zbiór wartości tej funkcji.

- A.  $\{-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$       B.  $(-1, 4)$       C.  $\langle -1, 4 \rangle$       D.  $\langle -1, 8 \rangle$

**Zadanie 10. (1 pkt)**

Trzeci wyraz ciągu geometrycznego jest równy 4, a piąty wyraz tego ciągu jest równy 1. Pierwszy wyraz tego ciągu jest równy

- A. 4      B.  $4\sqrt{2}$       C. 16      D.  $16\sqrt{2}$

**Zadanie 11. (1 pkt)**

Pewien wielościan ma 6 krawędzi. Liczba jego ścian jest równa

- A. 4      B. 5      C. 6      D. 9

**Zadanie 12. (1 pkt)**

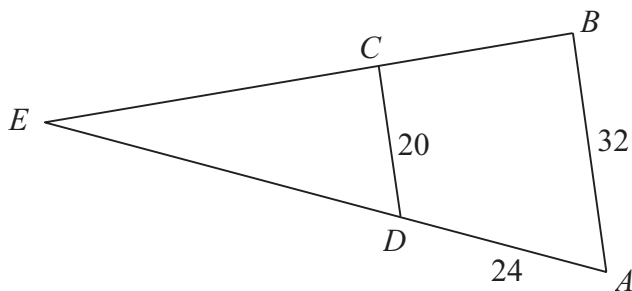
Wykres funkcji kwadratowej  $f(x) = (x - 3)^2 - 2$  nie ma punktów wspólnych z prostą o równaniu

- A.  $y = -3$       B.  $y = -1$       C.  $y = 1$       D.  $y = 3$

## **BRUDNOPIS**

**Zadanie 13. (1 pkt)**

Odcinki  $AB$  i  $CD$  są równoległe. Długości odcinków  $AB$ ,  $CD$  i  $AD$  są podane na rysunku.



Długość odcinka  $DE$  jest równa

- A. 44                      B. 40                      C. 36                      D. 15

**Zadanie 14. (1 pkt)**

Wskaż równanie okręgu o środku  $S = (1, -2)$  i promieniu  $r = 2$ .

- A.  $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 2$   
B.  $(x+1)^2 + (y-2)^2 = 2$   
C.  $(x-1)^2 + (y+2)^2 = 4$   
D.  $(x+1)^2 + (y-2)^2 = 4$

**Zadanie 15. (1 pkt)**

Równanie  $\frac{2x+1}{x} = 3x$

- A. ma dwa rozwiązania:  $x = -\frac{1}{3}$ ,  $x = 1$ .  
B. ma dwa rozwiązania:  $x = \frac{1}{3}$ ,  $x = 1$ .  
C. nie ma żadnego rozwiązania.  
D. ma tylko jedno rozwiązanie:  $x = 1$ .

**Zadanie 16. (1 pkt)**

Suma długości wszystkich krawędzi sześcianu jest równa 24. Objętość tego sześcianu jest równa

- A. 64                      B. 27                      C. 24                      D. 8

## **BRUDNOPIS**

**Zadanie 17. (1 pkt)**

Ciąg  $(a_n)$  jest określony wzorem  $a_n = (-1)^n(n^2 - 2n)$  dla  $n \geq 1$ . Wtedy

- A.  $a_3 > 3$                       B.  $a_3 = 3$                       C.  $a_3 < 2$                       D.  $a_3 = 2$

**Zadanie 18. (1 pkt)**

Liczba  $\log 12$  jest równa

- A.  $\log 3 \cdot \log 4$                       B.  $\log 3 + \log 4$                       C.  $\log 16 - \log 4$                       D.  $\log 10 + \log 2$

**Zadanie 19. (1 pkt)**

Zbiorem rozwiązań nierówności  $x^2 > 4x$  jest

- A.  $(-\infty, -4) \cup (0, +\infty)$   
B.  $(4, \infty)$   
C.  $(-\infty, -2) \cup (2, \infty)$   
D.  $(-\infty, 0) \cup (4, +\infty)$

**Zadanie 20. (1 pkt)**

Prosta  $l$  ma równanie  $y = -7x + 2$ . Równanie prostej prostopadłej do  $l$  i przechodzącej przez punkt  $P = (0, 1)$  ma postać

- A.  $y = 7x - 1$                       B.  $y = 7x + 1$                       C.  $y = \frac{1}{7}x + 1$                       D.  $y = \frac{1}{7}x - 1$



## **BRUDNOPIS**

## ZADANIA OTWARTE

*Rozwiązania zadań o numerach od 21. do 29. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.*

### **Zadanie 21. (2 pkt)**

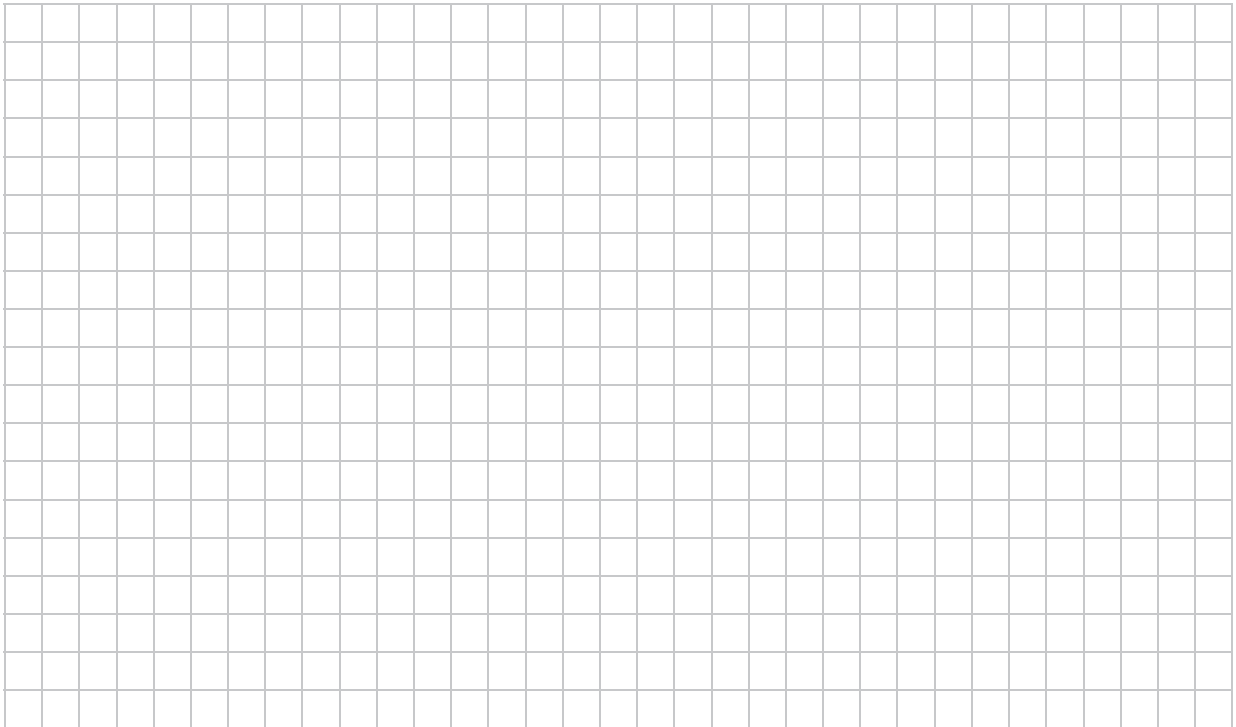
Punkty  $A = (-3, -5)$ ,  $B = (4, -1)$ ,  $C = (-2, 3)$  są wierzchołkami trójkąta równoramiennego. Oblicz długość ramienia tego trójkąta.



Odpowiedź: .....

**Zadanie 22. (2 pkt)**

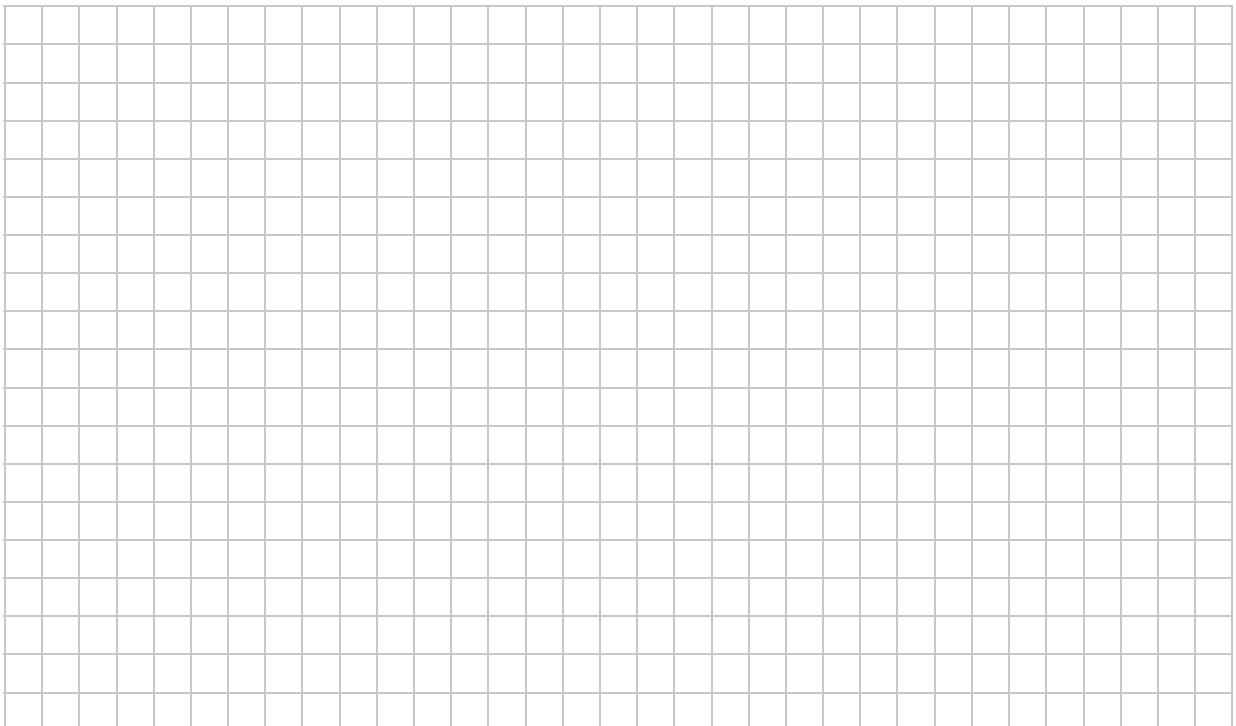
Rozwiąż równanie  $x^3 - 4x^2 - 3x + 12 = 0$ .



Odpowiedź: .....

**Zadanie 23. (2 pkt)**

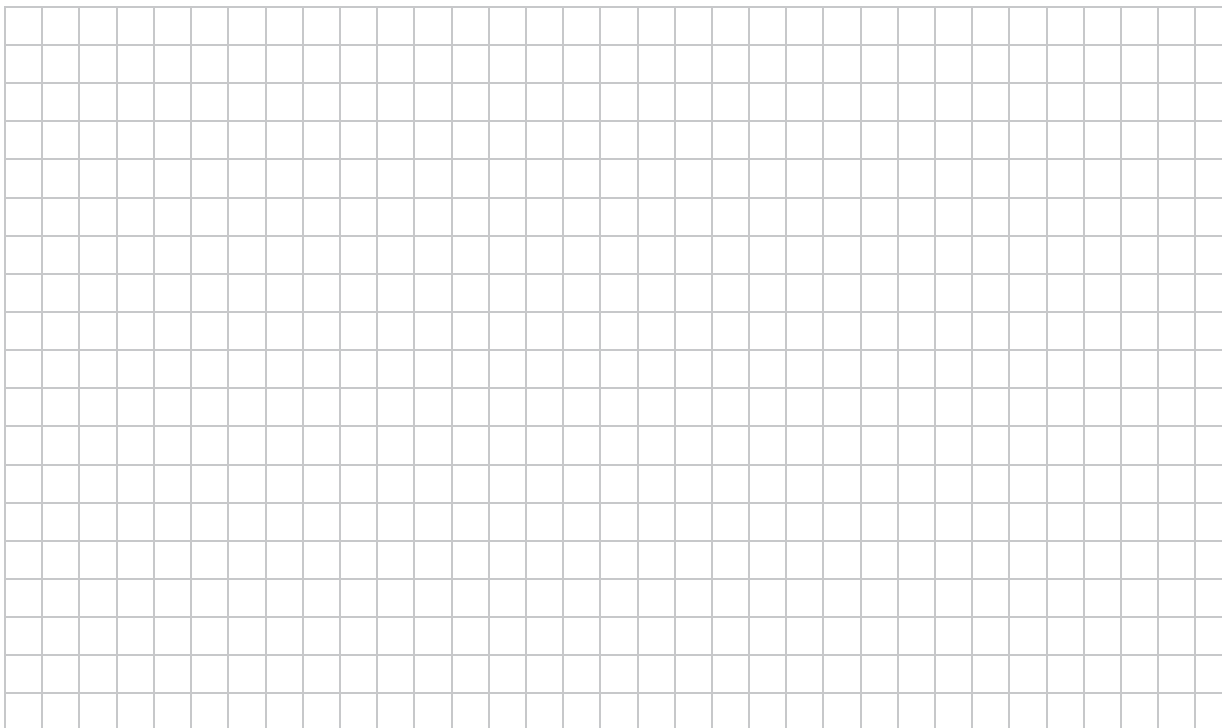
W trójkącie prostokątnym przyprostokątne mają długości 2 i 4, a jeden z kątów ostrych ma miarę  $\alpha$ . Oblicz  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$ .



Odpowiedź:  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha = \dots\dots\dots$

**Zadanie 24. (2 pkt)**

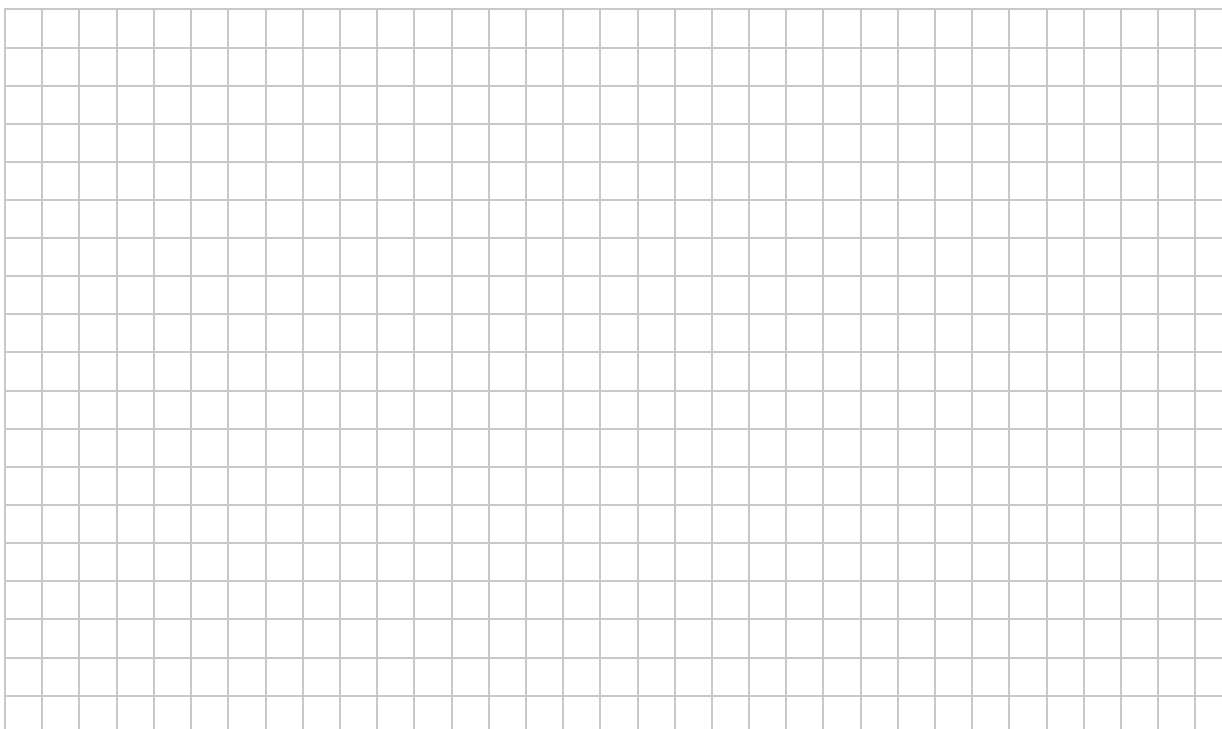
Uczeń otrzymał pięć ocen: 5, 3, 6,  $x$ , 3. Średnia arytmetyczna tych ocen jest równa 4. Oblicz  $x$  i medianę tych pięciu ocen.



Odpowiedź:  $x = \dots$  , a mediana tych pięciu ocen jest równa  $\dots$  .

**Zadanie 25. (2 pkt)**

Liczby  $x - 2$ , 3,  $x + 6$  są w podanej kolejności pierwszym, drugim i trzecim wyrazem ciągu arytmetycznego. Oblicz  $x$ .



Odpowiedź:  $x = \dots$

**Zadanie 26. (6 pkt)**

Do zbiornika o pojemności  $700\text{m}^3$  można doprowadzić wodę dwiema rurami. W ciągu jednej godziny pierwsza rura dostarcza do zbiornika o  $5\text{m}^3$  wody więcej niż druga rura. Czas napełniania zbiornika tylko pierwszą rurą jest o 16 godzin krótszy od czasu napełniania tego zbiornika tylko drugą rurą. Oblicz, w ciągu ilu godzin pusty zbiornik zostanie napełniony, jeśli woda będzie doprowadzana przez obie rury jednocześnie.



**Zadanie 27. (4 pkt)**

Rzucamy dwa razy symetryczną, sześcienną kostką, której jedna ściana ma jedno oczko, dwie ściany mają po dwa oczka i trzy ściany mają po trzy oczka. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia: liczby oczek otrzymane w obu rzutach różnią się o 1.



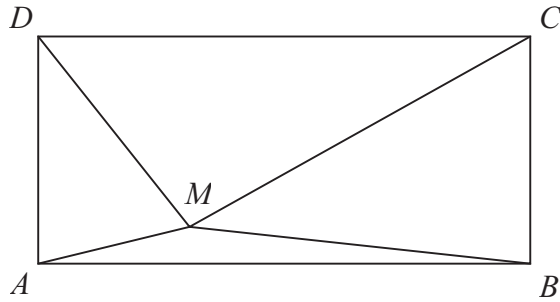
**Zadanie 28. (5 pkt)**

Podstawą ostrosłupa  $ABCS$  jest trójkąt równoboczny  $ABC$  o boku długości 8. Punkt  $D$  jest środkiem krawędzi  $AB$ , odcinek  $DS$  jest wysokością ostrosłupa. Krawędzie  $AS$  i  $BS$  mają długość 7. Oblicz długość krawędzi  $CS$  tego ostrosłupa.



**Zadanie 29. (5 pkt)**

Punkt  $M$  leży wewnątrz prostokąta  $ABCD$  (zob. rysunek). Udowodnij, że  
 $|AM|^2 + |CM|^2 = |BM|^2 + |DM|^2$ .





## **BRUDNOPIS**

## Karta odpowiedzi

### Wypełnia piszący

Nr zadania	A	B	C	D
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Wypełnia sprawdzający

Nr zadania	X	0	1	2
21.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nr zadania	X	0	1	2	3	4	5	6
26.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
28.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Suma punktów	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cyfra dziesiątek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cyfra jednostek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D	J
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Zestaw P2

### Odpowiedzi do zadań zamkniętych.

<b>Nr zadania</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Odpowiedź</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>C</b>

### Odpowiedzi do zadań otwartych.

Numer zadania	Odpowiedź
21	$ AB  =  AC  = \sqrt{65}$
22	$x = 4, x = -\sqrt{3}, x = \sqrt{3}$
23	$\sin \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{2}{5}$
24	$x = 3$ , mediana jest równa 3
25	$x = 1$
26	23 godziny 20 minut
27	$\frac{4}{9}$
28	$ CS  = 9$
29	Dowód