



Centralna Komisja Egzaminacyjna

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2010

### WPISUJE ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Miejsce  
na naklejkę  
z kodem*

☐ dysleksja

## EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI

### POZIOM PODSTAWOWY

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 22 strony (zadania 1–34). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania zadań i odpowiedzi wpisuj w miejscu na to przeznaczonym.
3. Odpowiedzi do zadań zamkniętych (1–25) przenieś na kartę odpowiedzi, zaznaczając je w części karty przeznaczonej dla zdającego. Zamaluj  pola do tego przeznaczone. Błędne zaznaczenie otocz kółkiem  i zaznacz właściwe.
4. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadania otwartego (26–34) może spowodować, że za to rozwiązanie nie będziesz mógł dostać pełnej liczby punktów.
5. Pisz czytelnie i używaj tylko długopisu lub pióra z czarnym tuszem lub atramentem.
6. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
7. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
8. Możesz korzystać z zestawu wzorów matematycznych, cyrkla i linijki oraz kalkulatora.
9. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
10. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**MAJ 2013**

**Czas pracy:  
170 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 50**



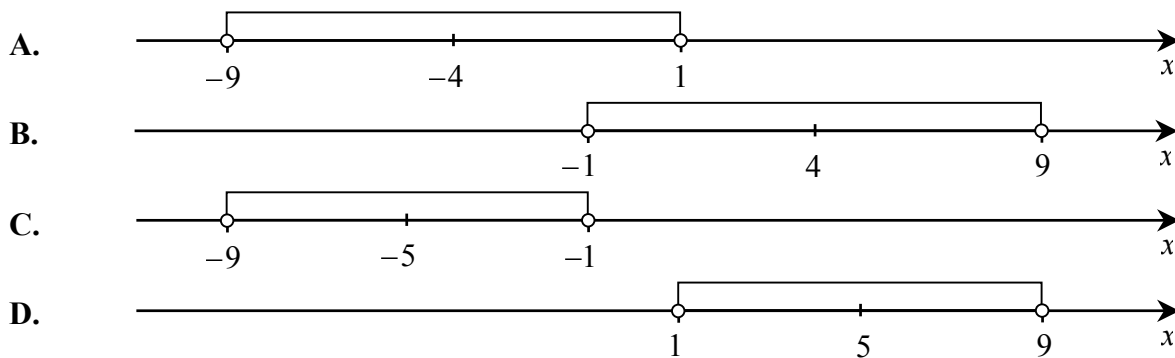
MMA-P1\_1P-132

**ZADANIA ZAMKNIĘTE**

W zadaniach 1-25 wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi poprawną odpowiedź.

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Wskaż rysunek, na którym zaznaczony jest zbiór wszystkich liczb rzeczywistych spełniających nierówność  $|x + 4| < 5$ .

**Zadanie 2. (1 pkt)**

Liczy  $a$  i  $b$  są dodatnie oraz 12% liczby  $a$  jest równe 15% liczby  $b$ . Stąd wynika, że  $a$  jest równe

- A. 103% liczby  $b$       B. 125% liczby  $b$       C. 150% liczby  $b$       D. 153% liczby  $b$

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Liczba  $\log_{10} 100 - \log_2 8$  jest równa

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

**Zadanie 4. (1 pkt)**

Rozwiązaniem układu równań  $\begin{cases} 5x + 3y = 3 \\ 8x - 6y = 48 \end{cases}$  jest para liczb

- A.  $x = -3$  i  $y = 4$       B.  $x = -3$  i  $y = 6$       C.  $x = 3$  i  $y = -4$       D.  $x = 9$  i  $y = 4$

**Zadanie 5. (1 pkt)**

Punkt  $A = (0, 1)$  leży na wykresie funkcji liniowej  $f(x) = (m - 2)x + m - 3$ . Stąd wynika, że

- A.  $m = 1$       B.  $m = 2$       C.  $m = 3$       D.  $m = 4$

**Zadanie 6. (1 pkt)**

Wierzchołkiem paraboli o równaniu  $y = -3(x - 2)^2 + 4$  jest punkt o współrzędnych

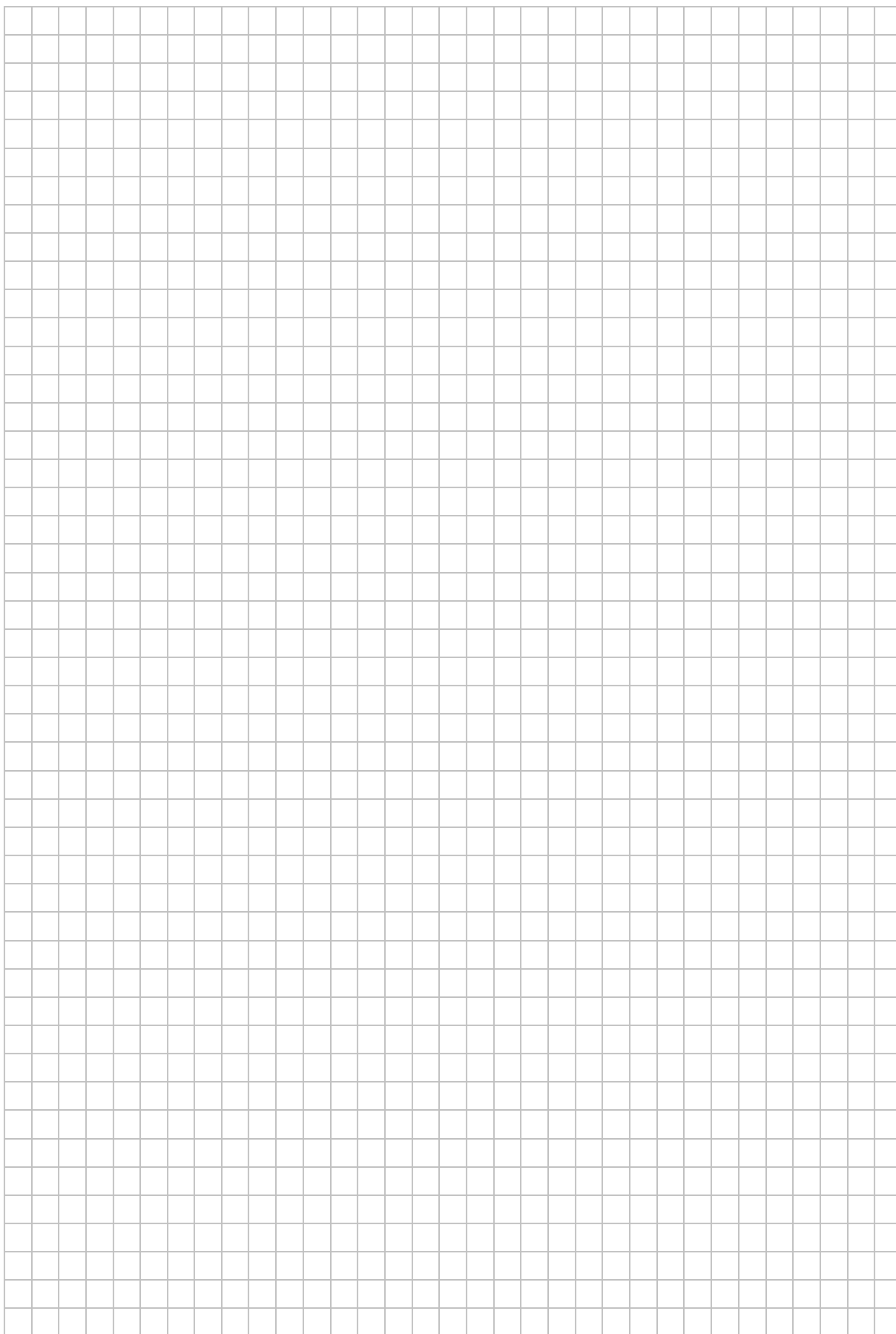
- A.  $(-2, -4)$       B.  $(-2, 4)$       C.  $(2, -4)$       D.  $(2, 4)$

**Zadanie 7. (1 pkt)**

Dla każdej liczby rzeczywistej  $x$ , wyrażenie  $4x^2 - 12x + 9$  jest równe

- A.  $(4x + 3)(x + 3)$       B.  $(2x - 3)(2x + 3)$       C.  $(2x - 3)(2x - 3)$       D.  $(x - 3)(4x - 3)$

## **BRUDNOPIS**



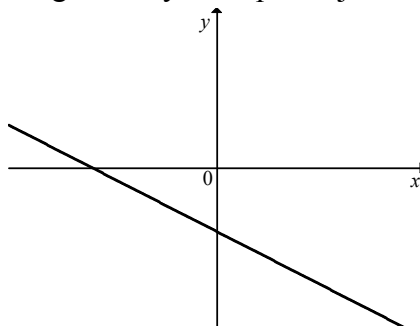
**Zadanie 8. (1 pkt)**

Prosta o równaniu  $y = \frac{2}{m}x + 1$  jest prostopadła do prostej o równaniu  $y = -\frac{3}{2}x - 1$ . Stąd wynika, że

- A.  $m = -3$                       B.  $m = \frac{2}{3}$                       C.  $m = \frac{3}{2}$                       D.  $m = 3$

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Na rysunku przedstawiony jest fragment wykresu pewnej funkcji liniowej  $y = ax + b$ .



Jakie znaki mają współczynniki  $a$  i  $b$ ?

- A.  $a < 0$  i  $b < 0$                       B.  $a < 0$  i  $b > 0$                       C.  $a > 0$  i  $b < 0$                       D.  $a > 0$  i  $b > 0$

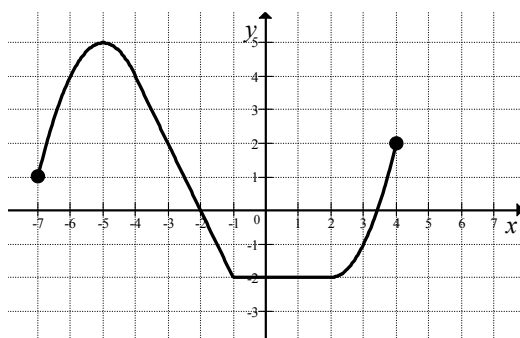
**Zadanie 10. (1 pkt)**

Najmniejszą liczbą całkowitą spełniającą nierówność  $\frac{x}{2} \leq \frac{2x}{3} + \frac{1}{4}$  jest

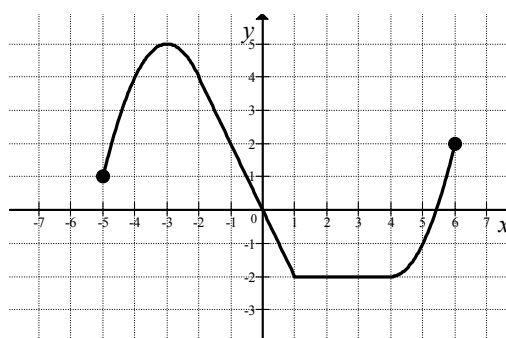
- A.  $-2$                       B.  $-1$                       C.  $0$                       D.  $1$

**Zadanie 11. (1 pkt)**

Na rysunku 1 przedstawiony jest wykres funkcji  $y = f(x)$  określonej dla  $x \in \langle -7, 4 \rangle$ .



Rys. 1



Rys. 2

Rysunek 2 przedstawia wykres funkcji

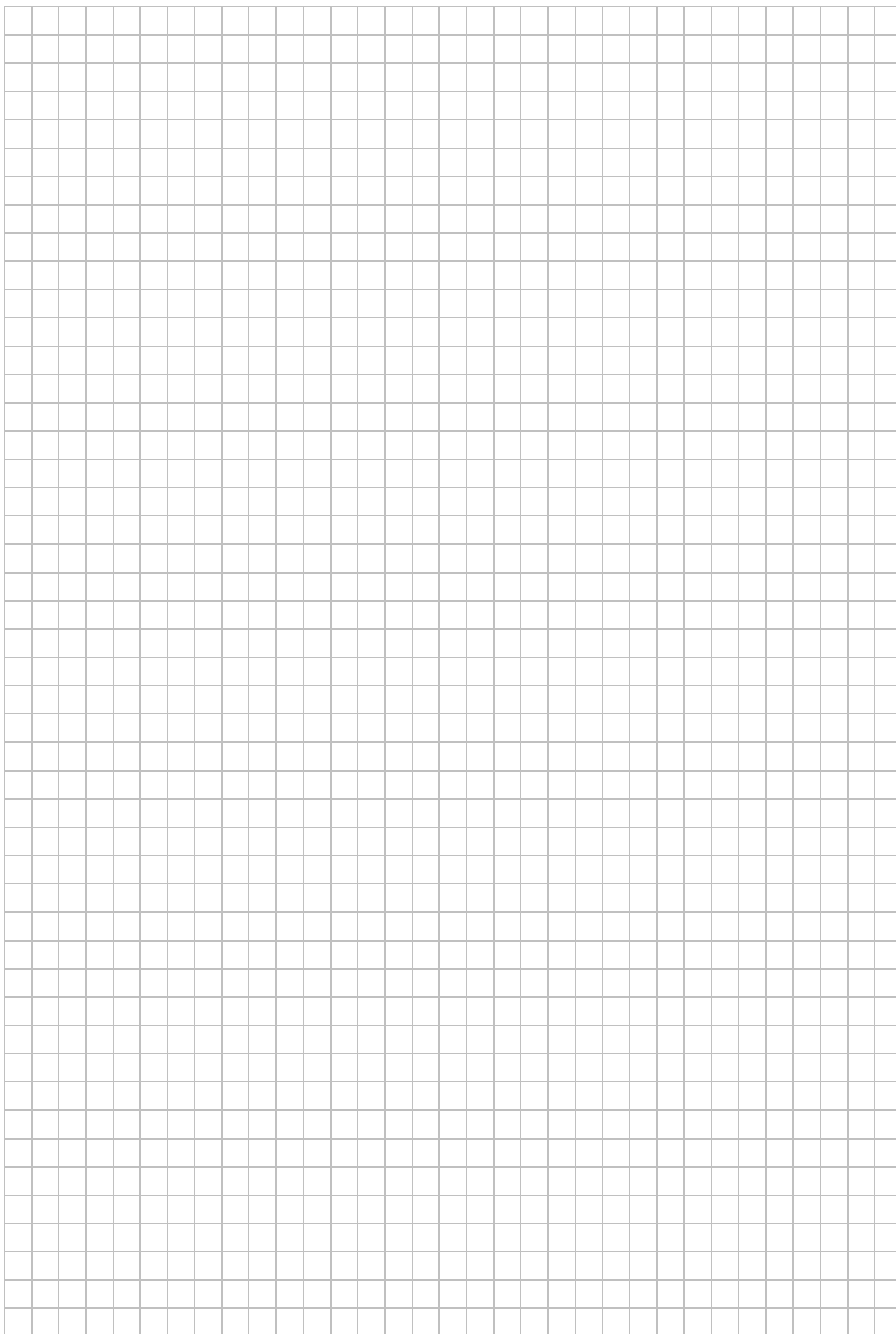
- A.  $y = f(x+2)$                       B.  $y = f(x)-2$                       C.  $y = f(x-2)$                       D.  $y = f(x)+2$

**Zadanie 12. (1 pkt)**

Ciąg  $(27, 18, x+5)$  jest geometryczny. Wtedy

- A.  $x = 4$                       B.  $x = 5$                       C.  $x = 7$                       D.  $x = 9$

## **BRUDNOPIS**



**Zadanie 13. (1 pkt)**

Ciąg  $(a_n)$  określony dla  $n \geq 1$  jest arytmetyczny oraz  $a_3 = 10$  i  $a_4 = 14$ . Pierwszy wyraz tego ciągu jest równy

- A.  $a_1 = -2$       B.  $a_1 = 2$       C.  $a_1 = 6$       D.  $a_1 = 12$

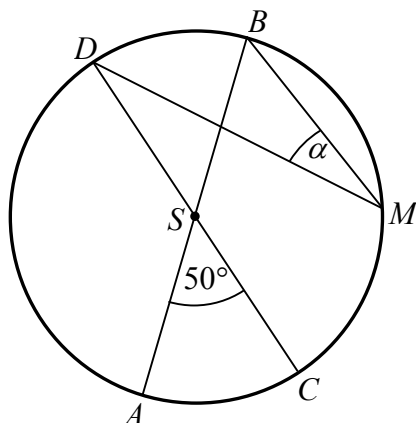
**Zadanie 14. (1 pkt)**

Kąt  $\alpha$  jest ostry i  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . Wartość wyrażenia  $\cos^2 \alpha - 2$  jest równa

- A.  $-\frac{7}{4}$       B.  $-\frac{1}{4}$       C.  $\frac{1}{2}$       D.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

**Zadanie 15. (1 pkt)**

Średnice  $AB$  i  $CD$  okręgu o środku  $S$  przecinają się pod kątem  $50^\circ$  (tak jak na rysunku).



Miara kąta  $\alpha$  jest równa

- A.  $25^\circ$       B.  $30^\circ$       C.  $40^\circ$       D.  $50^\circ$

**Zadanie 16. (1 pkt)**

Liczba rzeczywistych rozwiązań równania  $(x+1)(x+2)(x^2+3)=0$  jest równa

- A. 0      B. 1      C. 2      D. 4

**Zadanie 17. (1 pkt)**

Punkty  $A = (-1, 2)$  i  $B = (5, -2)$  są dwoma sąsiednimi wierzchołkami rombu  $ABCD$ . Obwód tego rombu jest równy

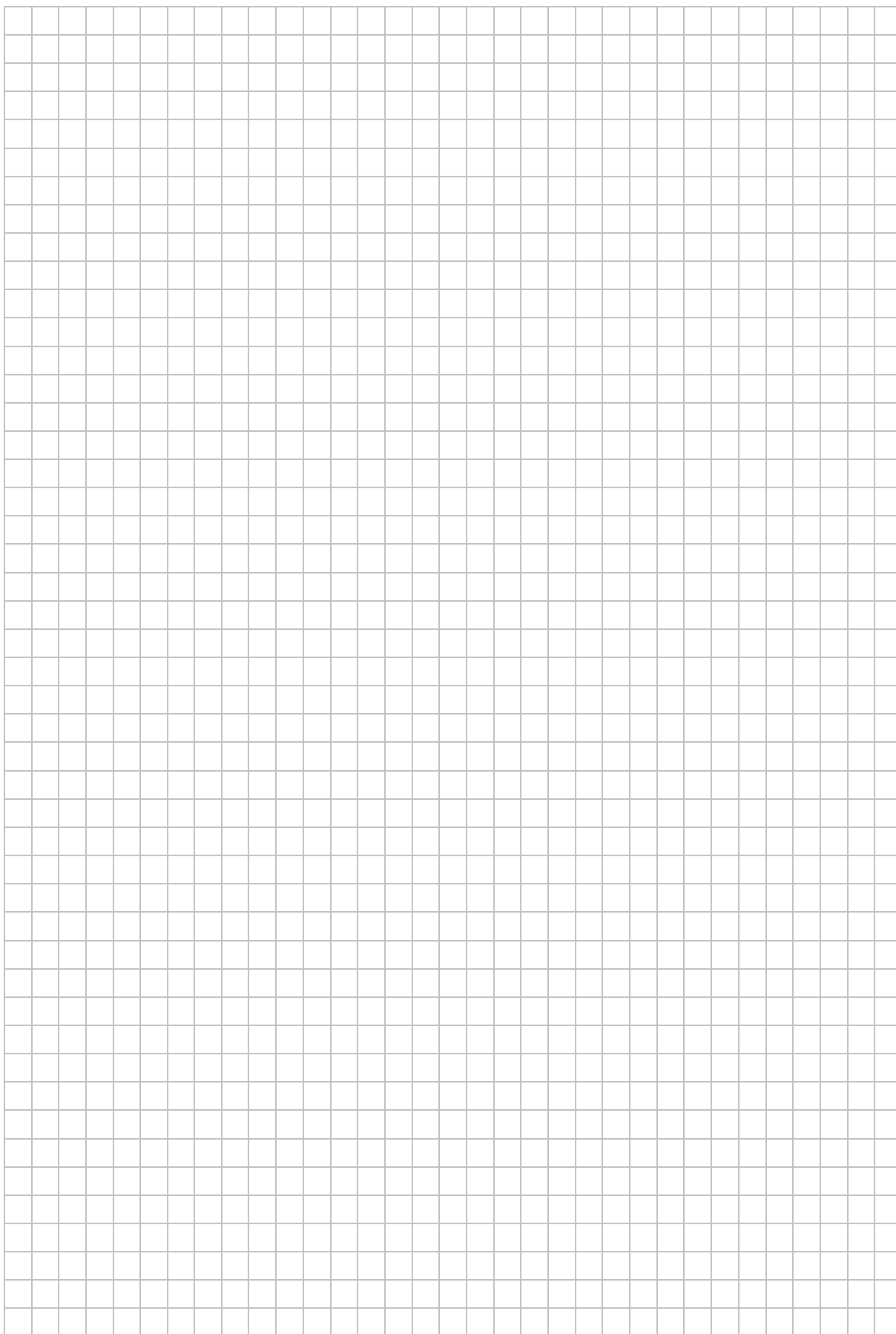
- A.  $\sqrt{13}$       B. 13      C. 676      D.  $8\sqrt{13}$

**Zadanie 18. (1 pkt)**

Punkt  $S = (-4, 7)$  jest środkiem odcinka  $PQ$ , gdzie  $Q = (17, 12)$ . Zatem punkt  $P$  ma współrzędne

- A.  $P = (2, -25)$       B.  $P = (38, 17)$       C.  $P = (-25, 2)$       D.  $P = (-12, 4)$

## **BRUDNOPIS**



**Zadanie 19. (1 pkt)**

Odległość między środkami okręgów o równaniach  $(x+1)^2 + (y-2)^2 = 9$  oraz  $x^2 + y^2 = 10$  jest równa

- A.  $\sqrt{5}$                       B.  $\sqrt{10} - 3$                       C. 3                      D. 5

**Zadanie 20. (1 pkt)**

Liczba wszystkich krawędzi graniastoslupa jest o 10 większa od liczby wszystkich jego ścian bocznych. Stąd wynika, że podstawą tego graniastoslupa jest

- A. czworokąt                      B. pięciokąt                      C. sześciokąt                      D. dziesięciokąt

**Zadanie 21. (1 pkt)**

Pole powierzchni bocznej stożka o wysokości 4 i promieniu podstawy 3 jest równe

- A.  $9\pi$                       B.  $12\pi$                       C.  $15\pi$                       D.  $16\pi$

**Zadanie 22. (1 pkt)**

Rzucamy dwa razy symetryczną sześcienną kostką do gry. Niech  $p$  oznacza prawdopodobieństwo zdarzenia, że iloczyn liczb wyrzuconych oczek jest równy 5. Wtedy

- A.  $p = \frac{1}{36}$                       B.  $p = \frac{1}{18}$                       C.  $p = \frac{1}{12}$                       D.  $p = \frac{1}{9}$

**Zadanie 23. (1 pkt)**

Liczba  $\frac{\sqrt{50} - \sqrt{18}}{\sqrt{2}}$  jest równa

- A.  $2\sqrt{2}$                       B. 2                      C. 4                      D.  $\sqrt{10} - \sqrt{6}$

**Zadanie 24. (1 pkt)**

Mediana uporządkowanego niemalejąco zestawu sześciu liczb: 1, 2, 3,  $x$ , 5, 8 jest równa 4. Wtedy

- A.  $x = 2$                       B.  $x = 3$                       C.  $x = 4$                       D.  $x = 5$

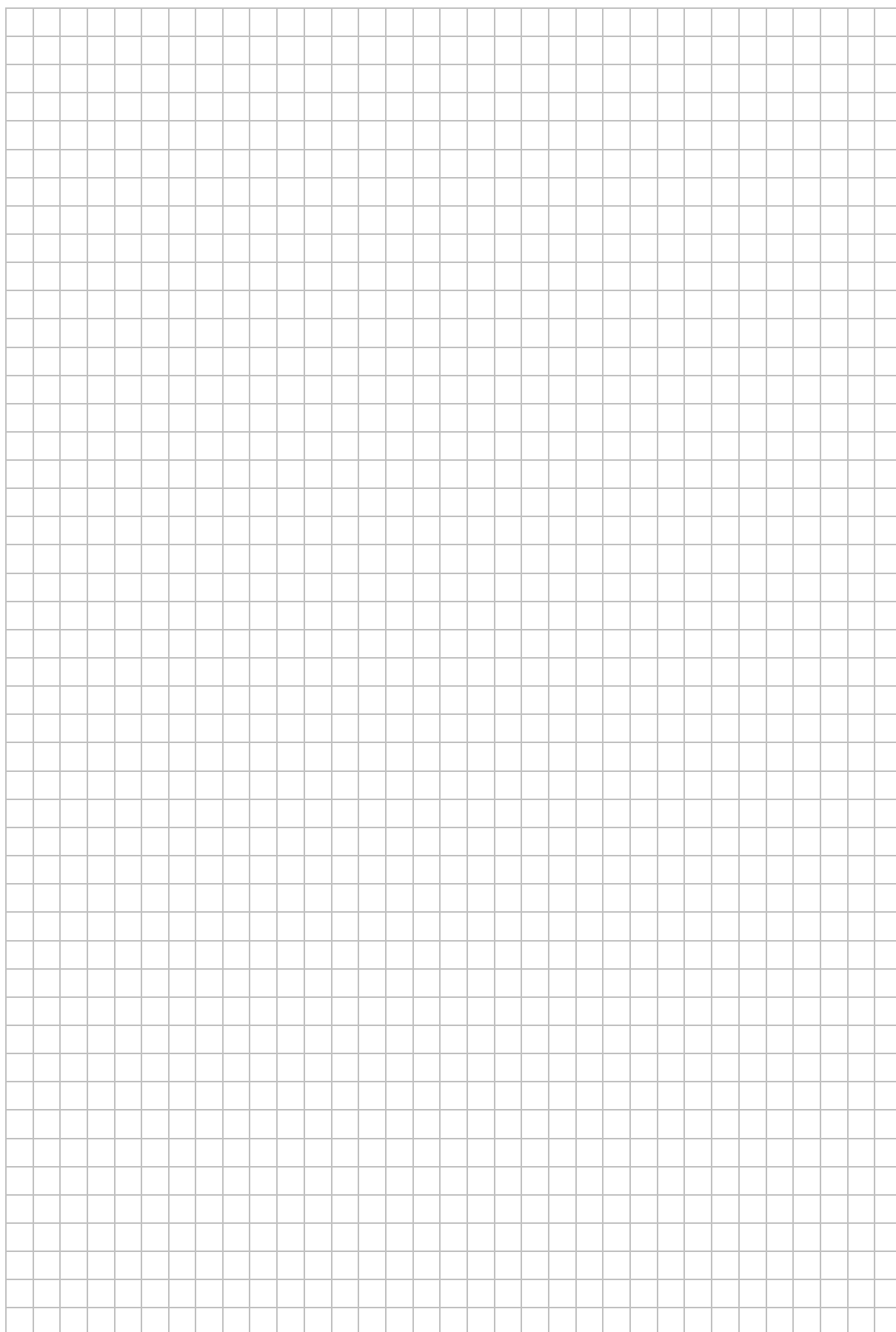
**Zadanie 25. (1 pkt)**

Objętość graniastoslupa prawidłowego trójkątnego o wysokości 7 jest równa  $28\sqrt{3}$ . Długość krawędzi podstawy tego graniastoslupa jest równa

- A. 2                      B. 4                      C. 8                      D. 16



## **BRUDNOPIS**



*Rozwiązania zadań 26-34 należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.*

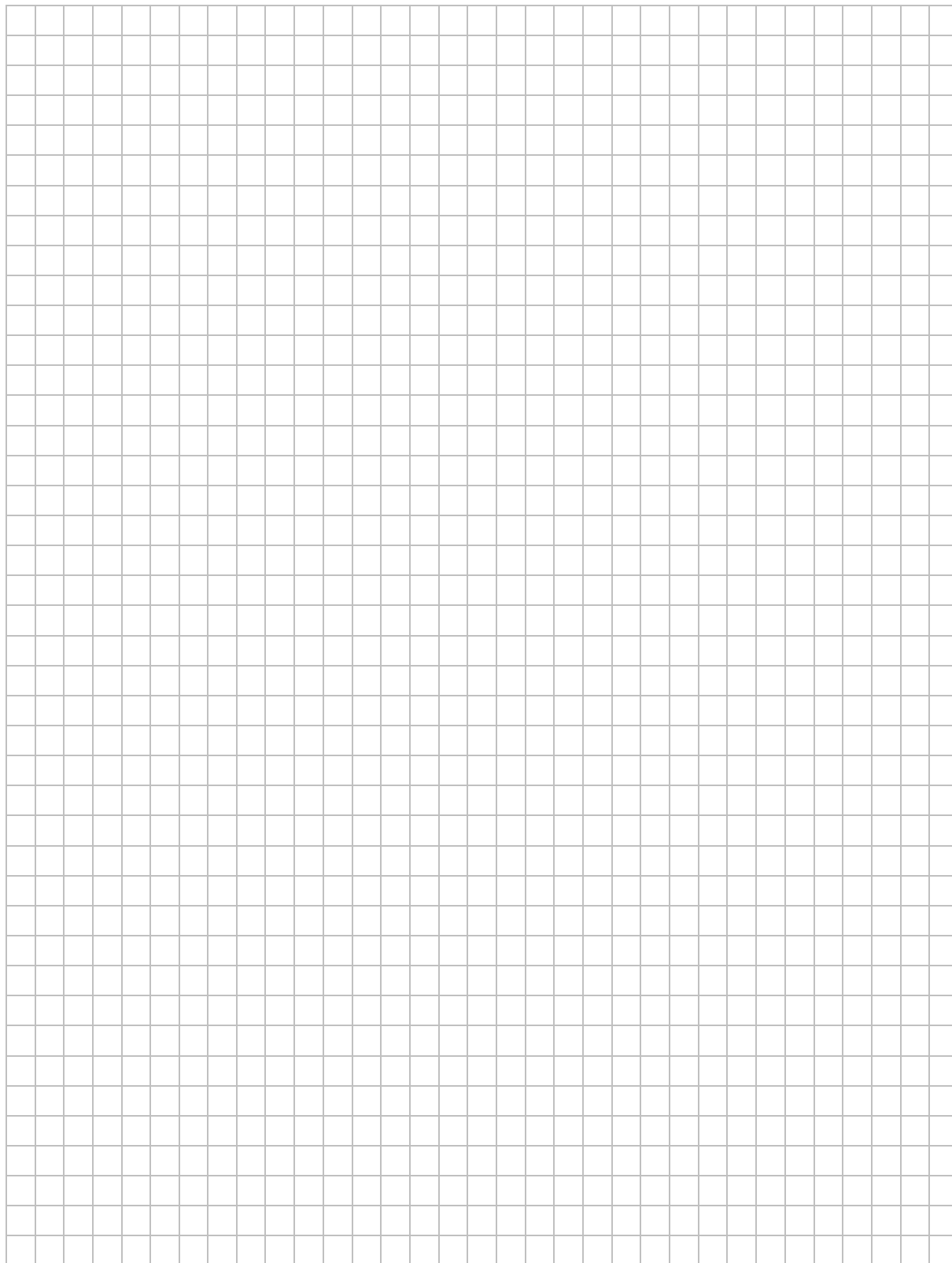
Rozwiąż równanie  $x^3 + 2x^2 - 8x - 16 = 0$ .

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.

Odpowiedź: .....

**Zadanie 27. (2 pkt)**

Kąt  $\alpha$  jest ostry i  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . Oblicz wartość wyrażenia  $\sin^2 \alpha - 3 \cos^2 \alpha$ .



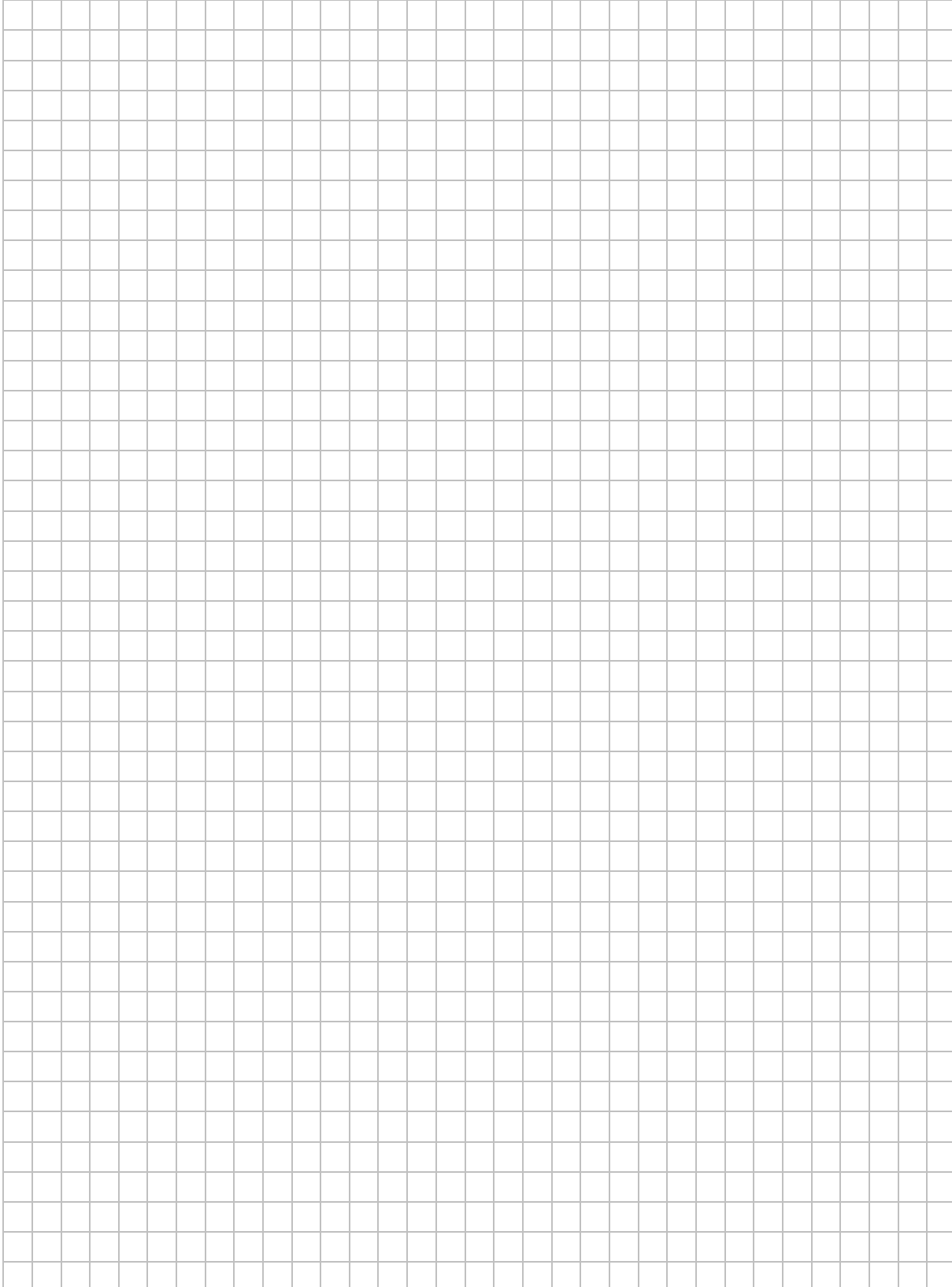
Odpowiedź: .....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	26.	27.
	Maks. liczba pkt	2	2
	Uzyskana liczba pkt		

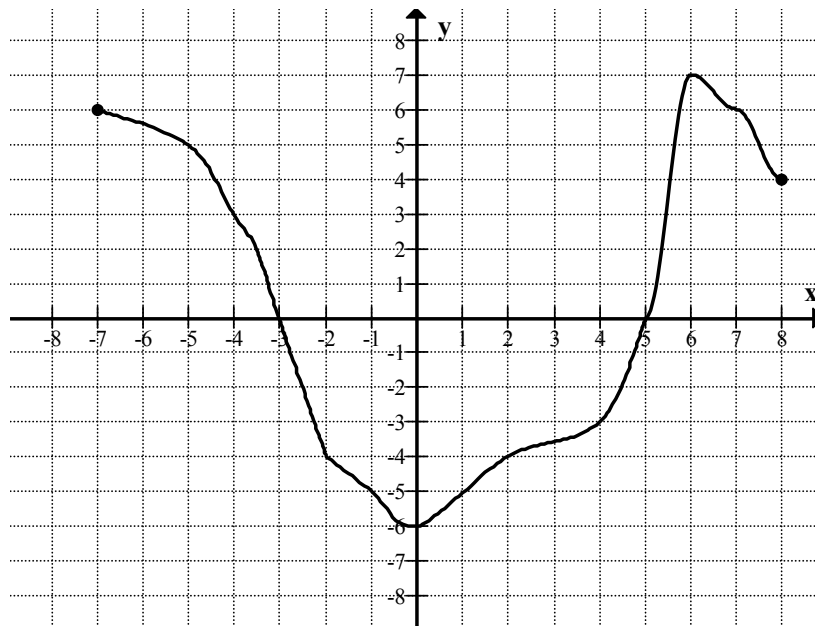
**Zadanie 28. (2 pkt)**

Udowodnij, że dla dowolnych liczb rzeczywistych  $x, y, z$  takich, że  $x + y + z = 0$ , prawdziwa jest nierówność  $xy + yz + zx \leq 0$ .

Możesz skorzystać z tożsamości  $(x + y + z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2xz + 2yz$ .



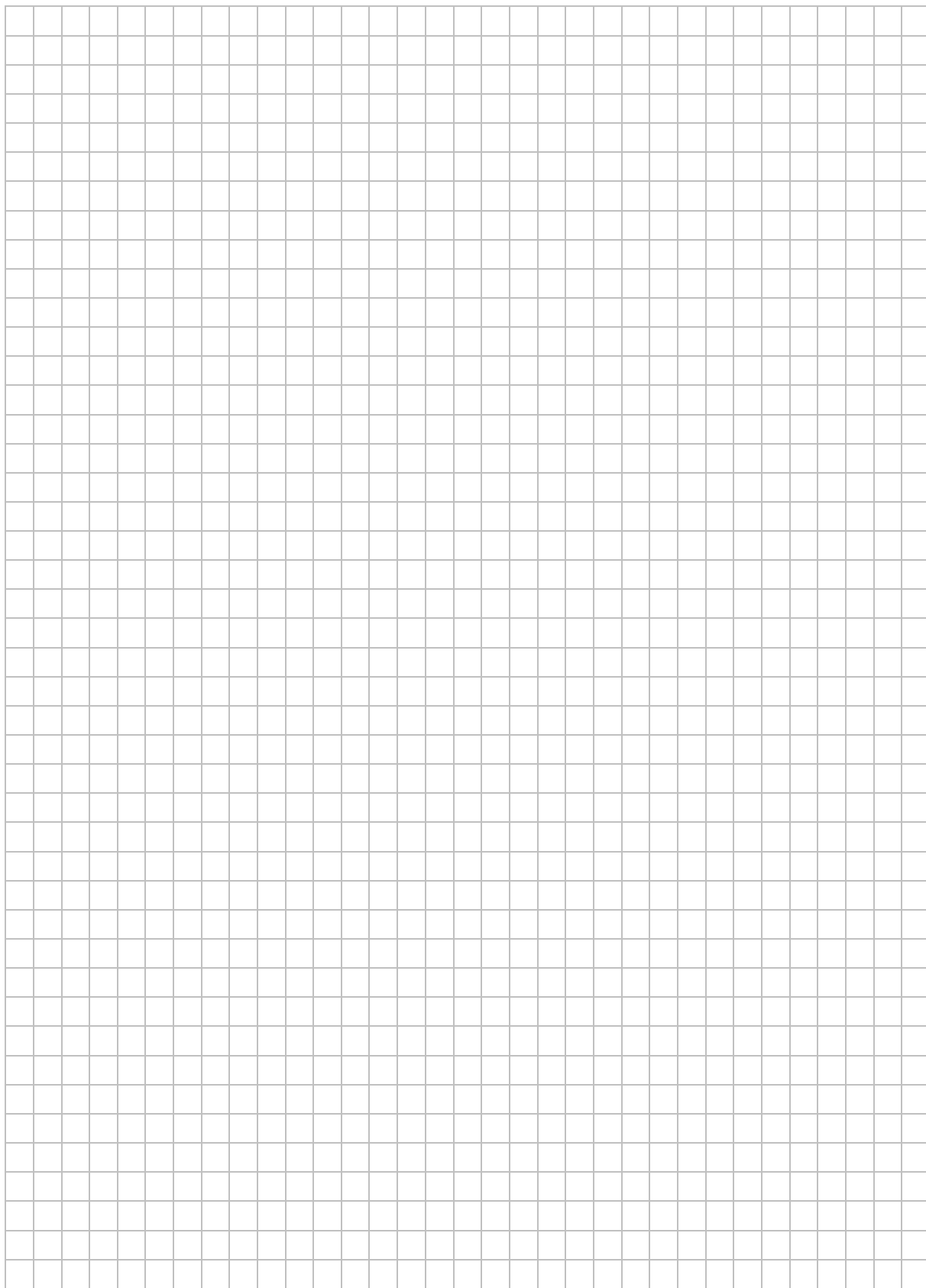
Na rysunku przedstawiony jest wykres funkcji  $f(x)$  określonej dla  $x \in \langle -7, 8 \rangle$ .



a) największą wartość funkcji  $f$ ,

A large grid of graph paper with 20 columns and 15 rows. The grid is composed of small squares, with a slightly larger margin at the top for writing.

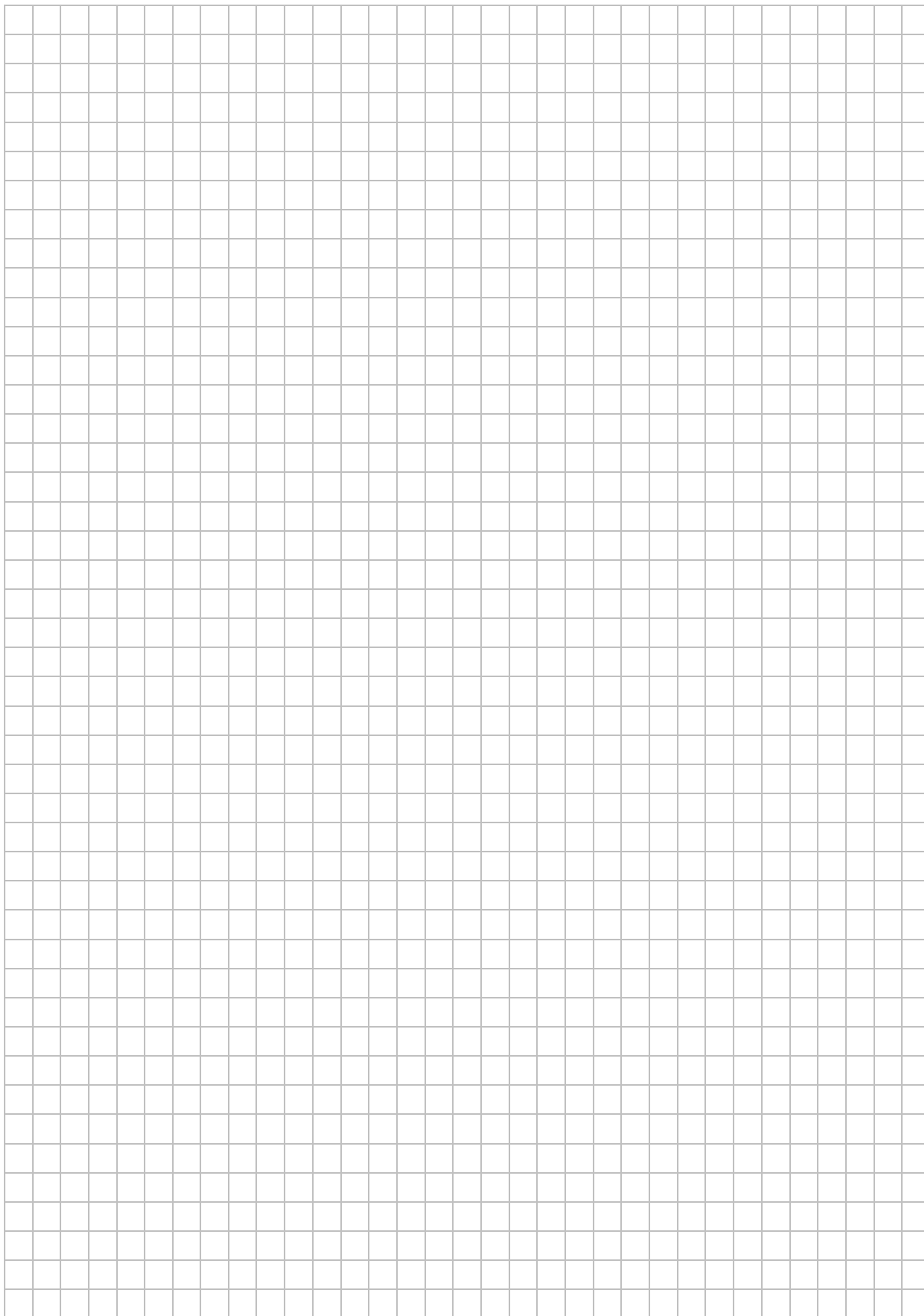
<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>28.</b>	<b>29.</b>
	<b>Maks. liczba pkt</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt</b>		

**Zadanie 30. (2 pkt)**Rozwiąż nierówność  $2x^2 - 7x + 5 \geq 0$ .

Odpowiedź: .....

**Zadanie 31. (2 pkt)**

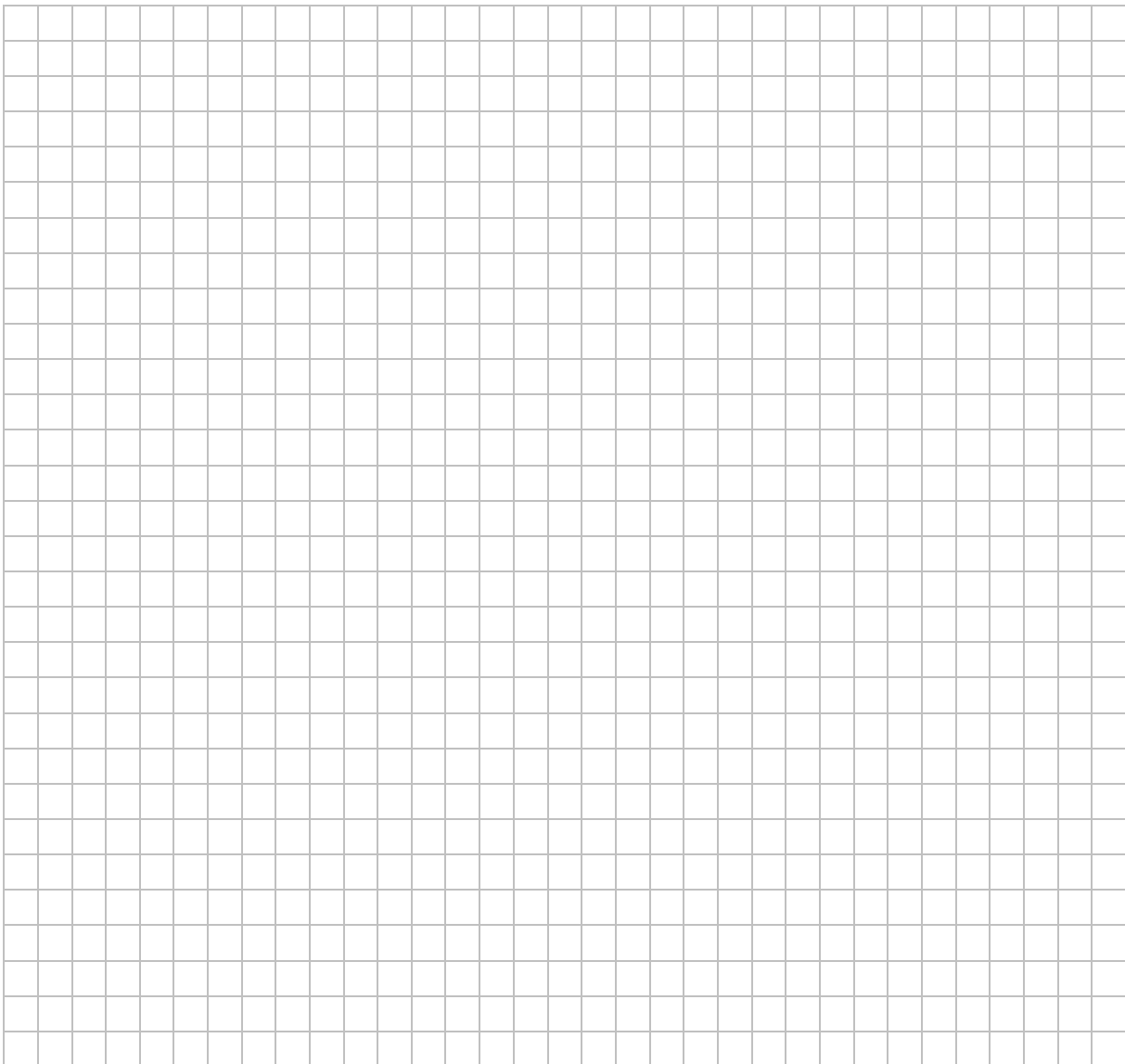
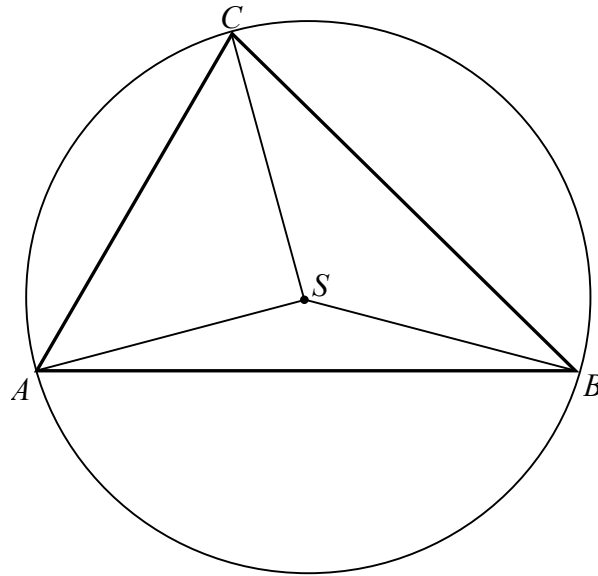
Wykaż, że liczba  $6^{100} - 2 \cdot 6^{99} + 10 \cdot 6^{98}$  jest podzielna przez 17.



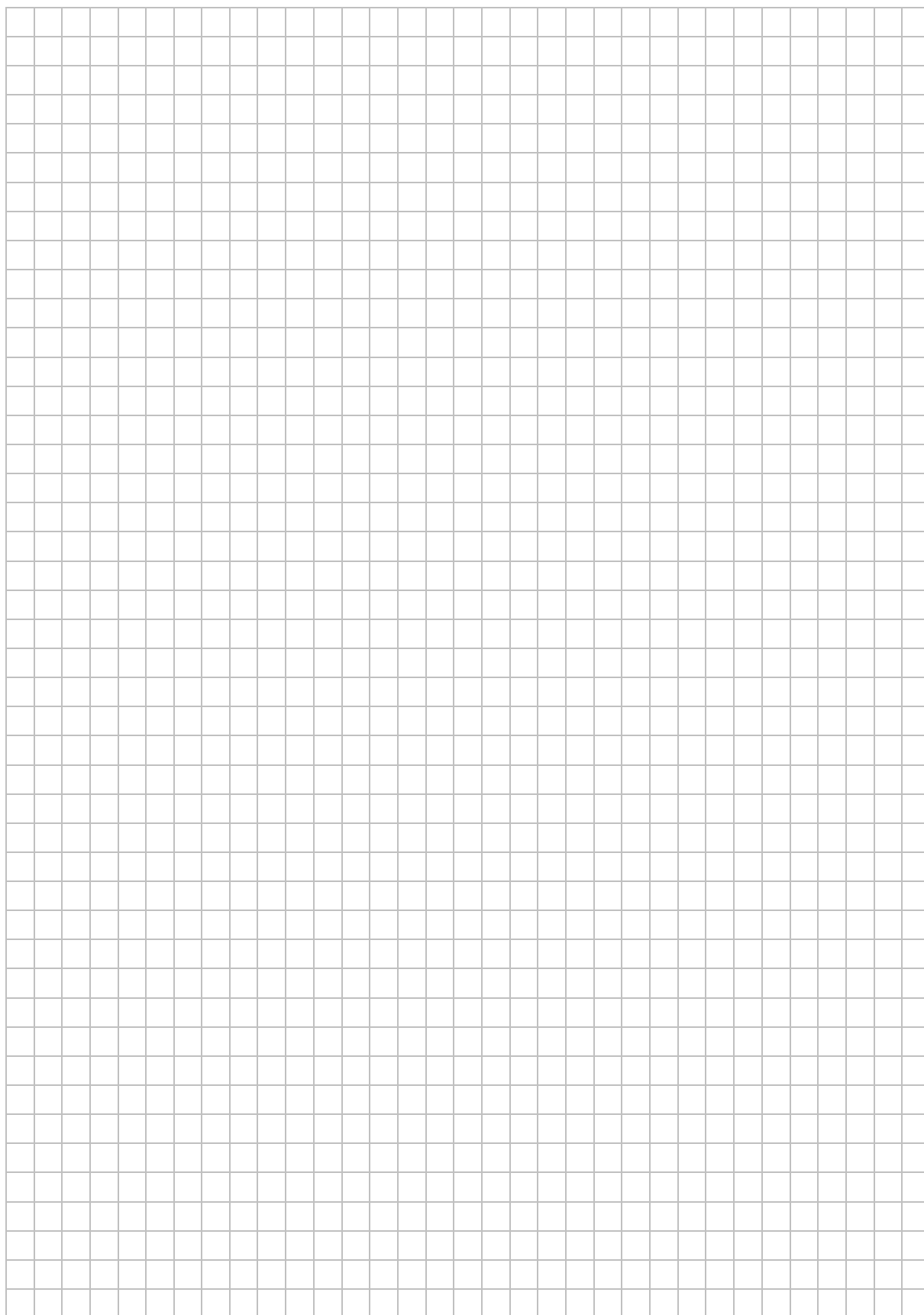
Wypełnia egzaminator	Nr zadania	30.	31.
	Maks. liczba pkt	2	2
	Uzyskana liczba pkt		

**Zadanie 32. (4 pkt)**

Punkt  $S$  jest środkiem okręgu opisanego na trójkącie ostrokątnym  $ABC$ . Kąt  $ACS$  jest trzy razy większy od kąta  $BAS$ , a kąt  $CBS$  jest dwa razy większy od kąta  $BAS$ . Oblicz kąty trójkąta  $ABC$ .





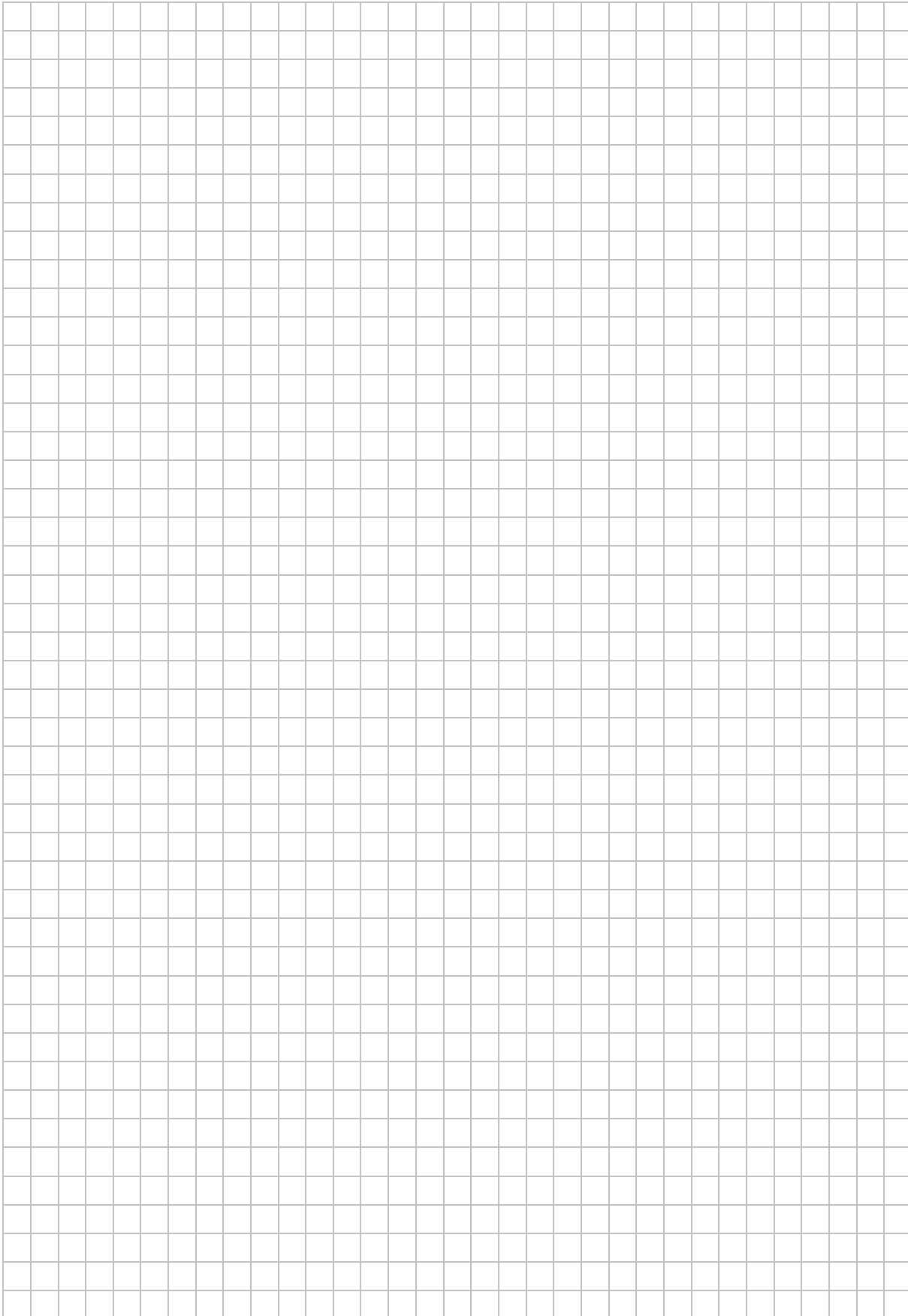


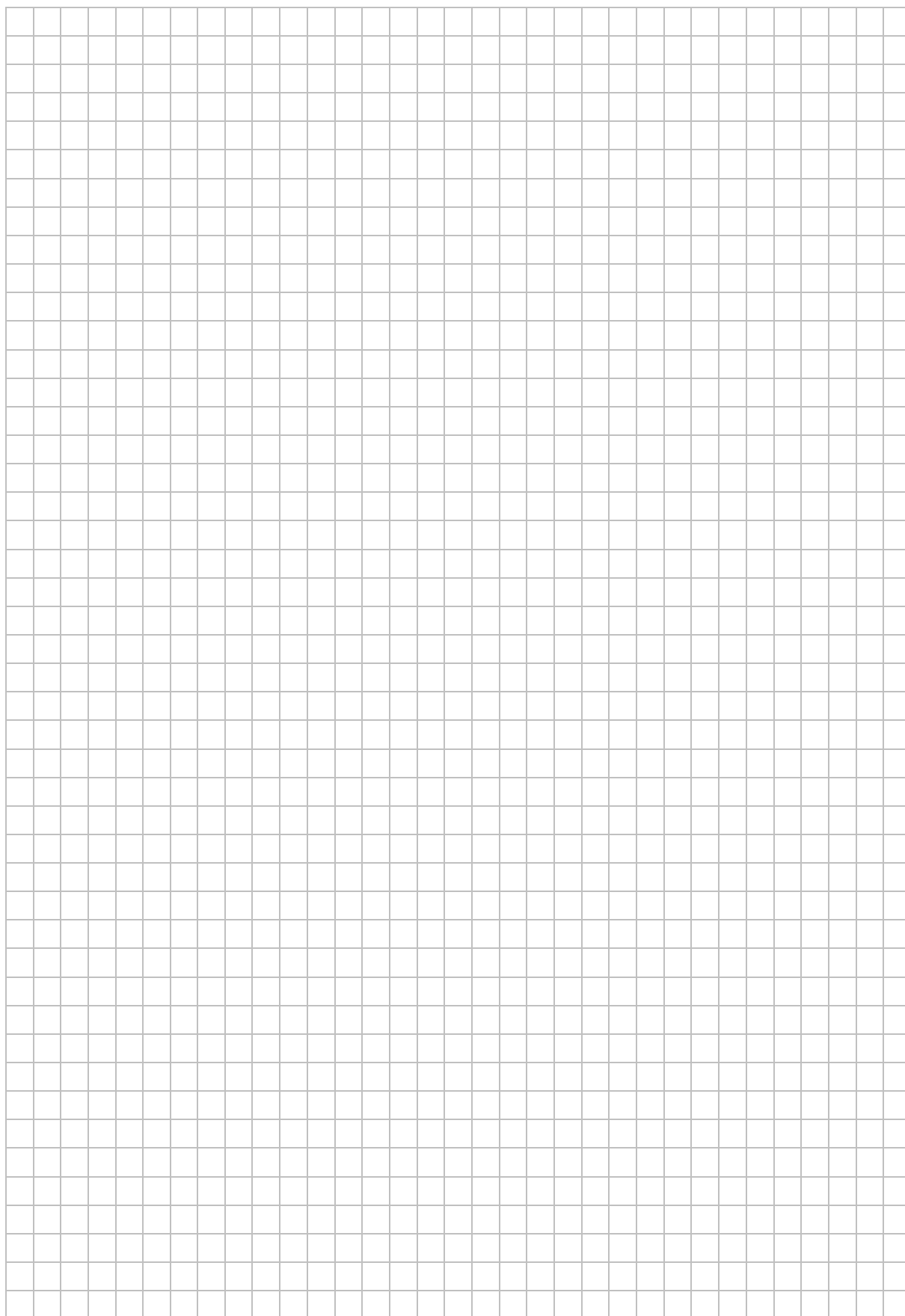
Odpowiedź: .....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	32.
	Maks. liczba pkt	4
	Uzyskana liczba pkt	

**Zadanie 33. (4 pkt)**

Pole podstawy ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest równe  $100 \text{ cm}^2$ , a jego pole powierzchni bocznej jest równe  $260 \text{ cm}^2$ . Oblicz objętość tego ostrosłupa.



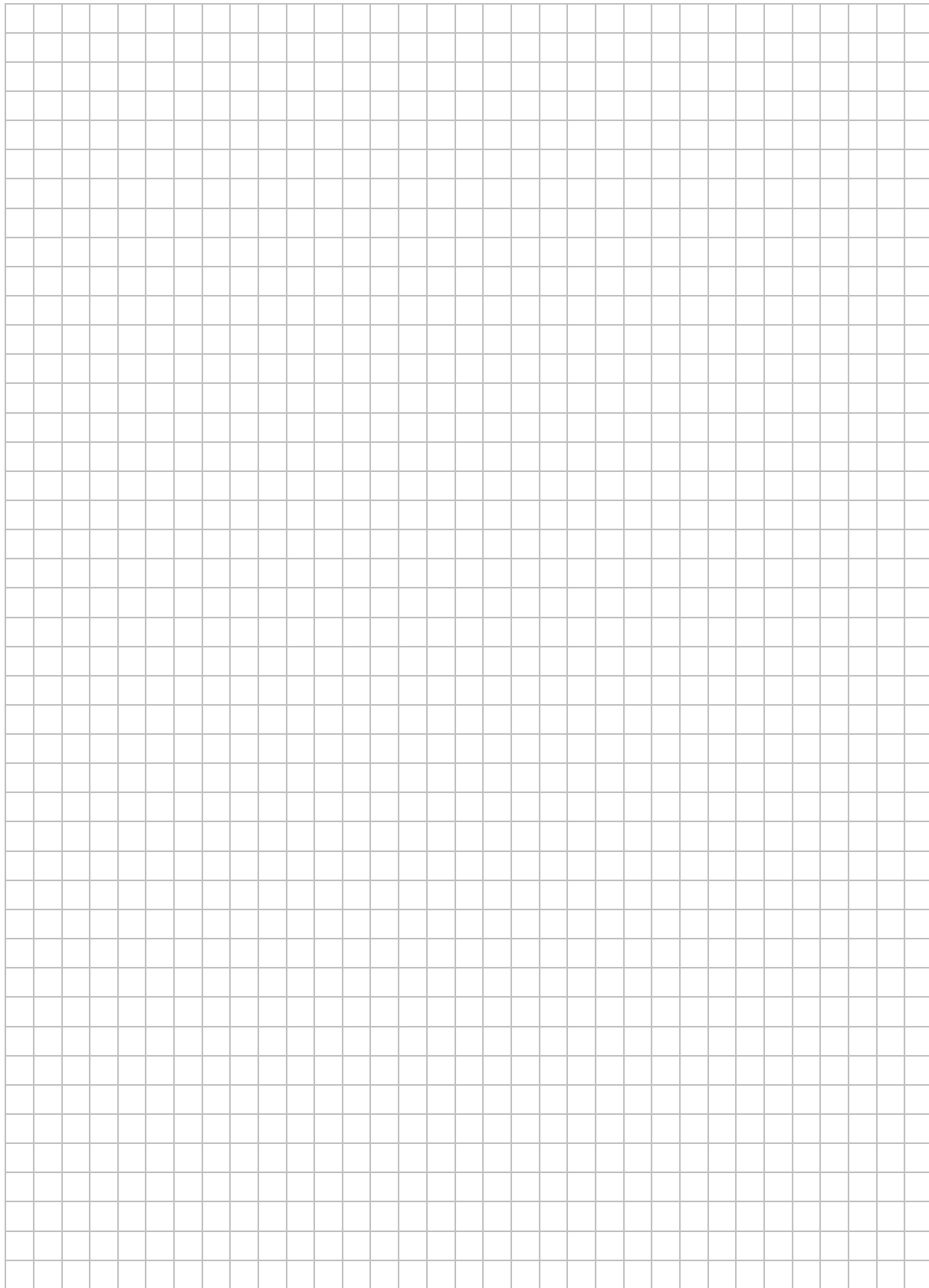


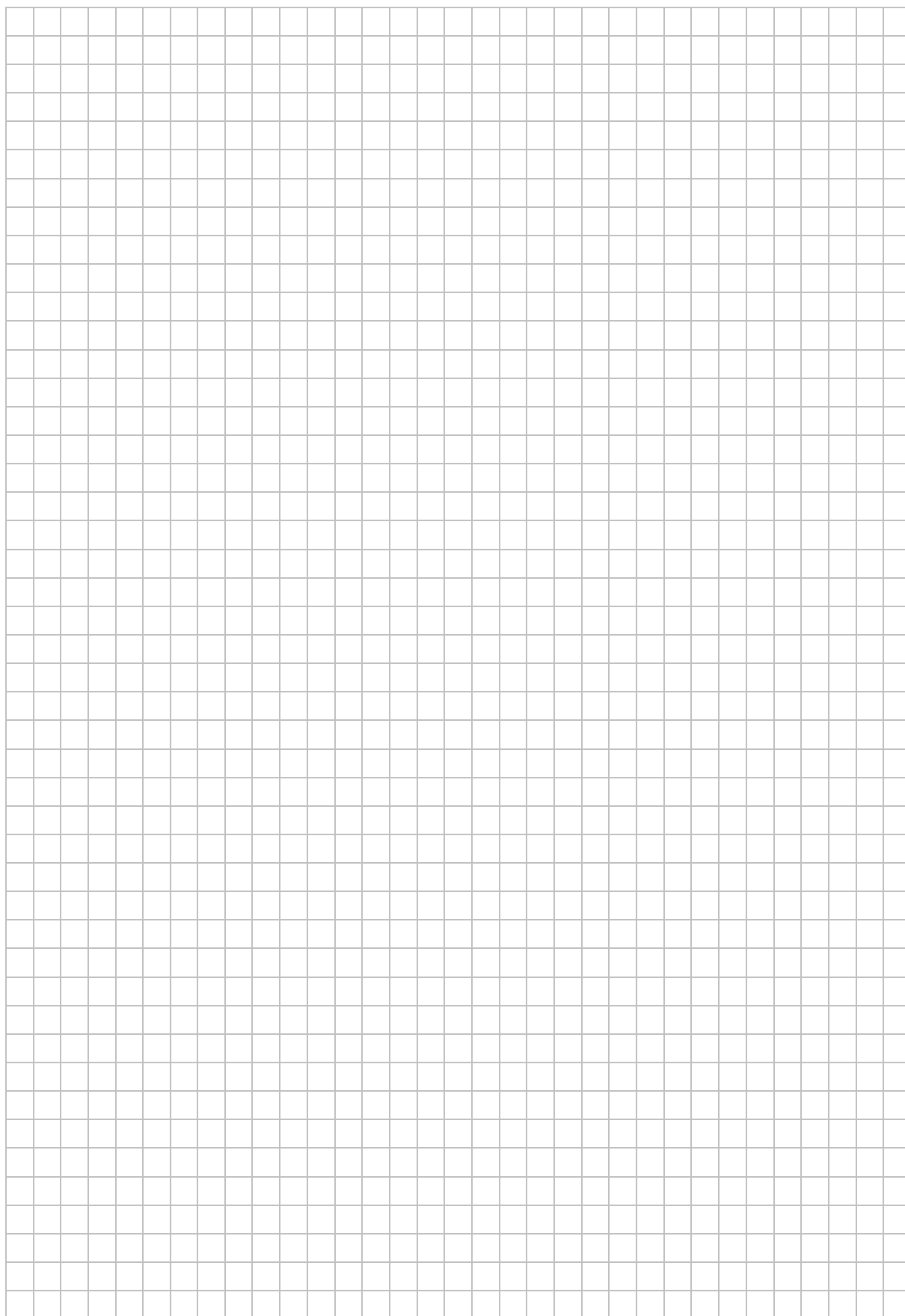
Odpowiedź: .....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	33.
	Maks. liczba pkt	4
	Uzyskana liczba pkt	

**Zadanie 34. (5 pkt)**

Dwa miasta łączy linia kolejowa o długości 336 kilometrów. Pierwszy pociąg przebył tę trasę w czasie o 40 minut krótszym niż drugi pociąg. Średnia prędkość pierwszego pociągu na tej trasie była o 9 km/h większa od średniej prędkości drugiego pociągu. Oblicz średnią prędkość każdego z tych pociągów na tej trasie.





Odpowiedź: .....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	34.
	Maks. liczba pkt	5
	Uzyskana liczba pkt	

**BRUDNOPIS**









MMA-P1\_1P-132

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

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

PESEL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę  
z nr PESEL

WYPEŁNIA EGZAMINATOR

Nr zad.	Punkty					
	0	1	2	3	4	5
26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SUMA  
PUNKTÓW

--	--

D	<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"/>
	0	1	2	3	4	5	6	7	8 9
J	<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"/>
	0	1	2	3	4	5	6	7	8 9



--	--	--	--	--	--	--	--	--

**KOD EGZAMINATORA**

.....  
Czytelny podpis egzaminatora

--	--	--

**KOD ZDAJĄCEGO**