CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2013

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD | **PESEL**

miejsce na naklejkę

☐ dyskalkulia ☐ dysleksja

EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI

POZIOM PODSTAWOWY

5 MAJA 2016

Godzina rozpoczęcia: 9:00

Czas pracy: 170 minut

Liczba punktów do uzyskania: 50

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 24 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) zaznacz na karcie odpowiedzi, 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 prostego.
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.

ZADANIA ZAMKNIĘTE

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

Zadanie 1. *(1 pkt)*

Dla każdej dodatniej liczby a iloraz $\frac{a^{-2,6}}{a^{1,3}}$ jest równy

A. $a^{-3,9}$ **B.** a^{-2} **C.** $a^{-1,3}$ **D.** $a^{1,3}$

Zadanie 2. *(1 pkt)*

Liczba $\log_{\sqrt{2}}\left(2\sqrt{2}\right)$ jest równa

A. $\frac{3}{2}$ **B.** 2 **C.** $\frac{5}{2}$ **D.** 3

Zadanie 3. *(1 pkt)*

Liczby a i c są dodatnie. Liczba b stanowi 48% liczby a oraz 32% liczby c. Wynika stąd, że

A. $c=1,5a$ **B.** $c=1,6a$ **C.** $c=0,8a$ **D.** $c=0,16a$

Zadanie 4. *(1 pkt)*

Równość $\left(2\sqrt{2}-a\right)^2=17-12\sqrt{2}$ jest prawdziwa dla

A. $a=3$ **B.** $a=1$ **C.** $a=-2$ **D.** $a=-3$

Zadanie 5. *(1 pkt)*

Jedną z liczb, które spełniają nierówność $-x^5+x^3-x<-2$, jest

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

Zadanie 6. *(1 pkt)*

Proste o równaniach $2x-3y=4$ i $5x-6y=7$ przecinają się w punkcie P. Stąd wynika, że

A. $P=(1,2)$ **B.** $P=(-1,2)$ **C.** $P=(-1,-2)$ **D.** $P=(1,-2)$

Zadanie 7. *(1 pkt)*

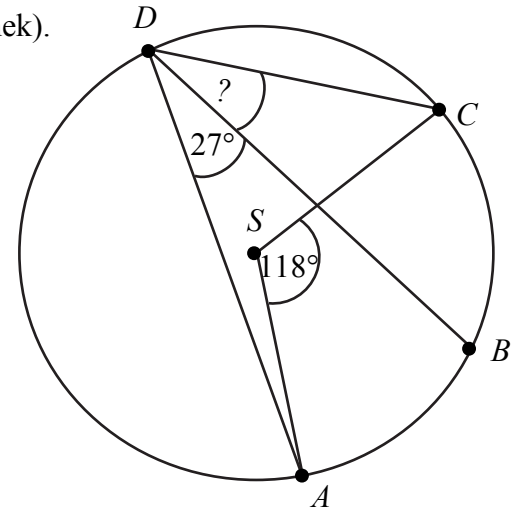
Punkty $ABCD$ leżą na okręgu o środku S (zobacz rysunek).
Miara kąta BDC jest równa

A. 91°

B. 72,5°

C. 18°

D. 32°



BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Zadanie 8. *(1 pkt)*

Dana jest funkcja liniowa $f(x)=\frac{3}{4}x+6$. Miejscem zerowym tej funkcji jest liczba

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

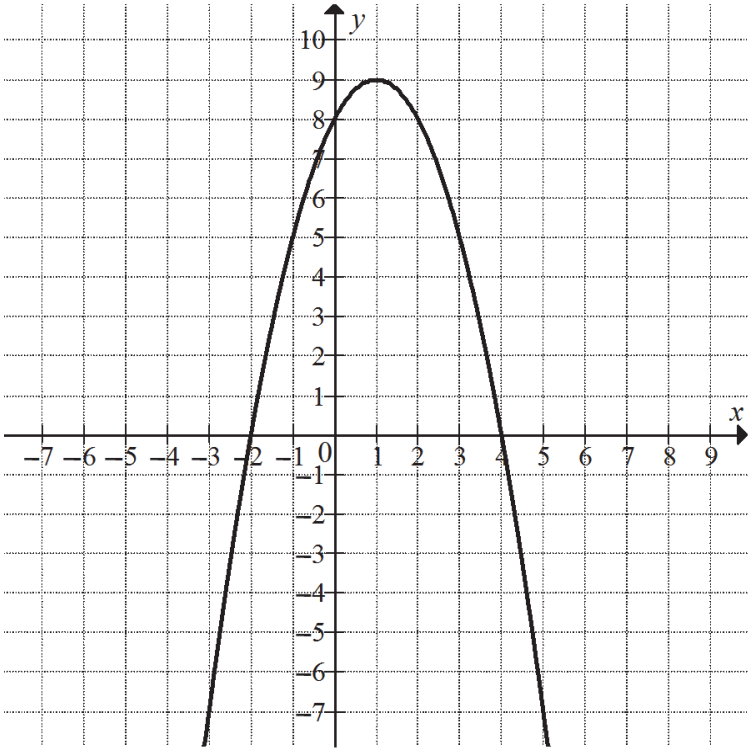
Zadanie 9. *(1 pkt)*

Równanie wymierne $\frac{3x-1}{x+5}=3$, gdzie $x\neq -5$,

A. nie ma rozwiązań rzeczywistych.
B. ma dokładnie jedno rozwiązanie rzeczywiste.
C. ma dokładnie dwa rozwiązania rzeczywiste.
D. ma dokładnie trzy rozwiązania rzeczywiste.

Informacja do zadań 10. i 11.

Na rysunku przedstawiony jest fragment paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej *f*. Wierzchołkiem tej paraboli jest punkt $W=(1,9)$. Liczby -2 i 4 to miejsca zerowe funkcji *f*.



Zadanie 10. *(1 pkt)*

Zbiorem wartości funkcji f jest przedział

A. $(-\infty,-2\rangle$ **B.** $\langle -2,4\rangle$ **C.** $\langle 4,+\infty)$ **D.** $(-\infty,9\rangle$

Zadanie 11. *(1 pkt)*

Najmniejsza wartość funkcji f w przedziale $\langle -1,2\rangle$ jest równa

A. 2 **B.** 5 **C.** 8 **D.** 9

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

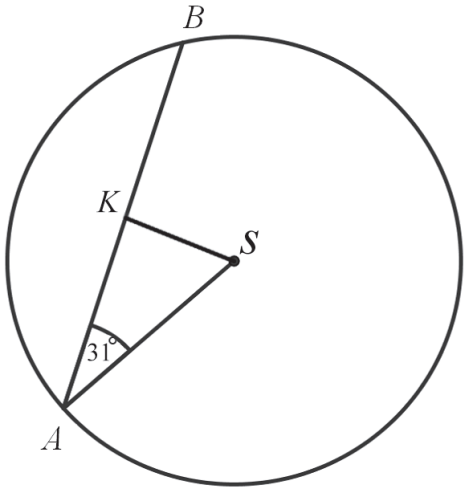
Zadanie 12. *(1 pkt)*

Funkcja f określona jest wzorem $f(x)=\frac{2x^3}{x^6+1}$ dla każdej liczby rzeczywistej x. Wtedy $f\left(-\sqrt[3]{3}\right)$ jest równa

A. $-\frac{\sqrt[3]{9}}{2}$ **B.** $-\frac{3}{5}$ **C.** $\frac{3}{5}$ **D.** $\frac{\sqrt[3]{3}}{2}$

Zadanie 13. *(1 pkt)*

W okręgu o środku w punkcie S poprowadzono cięciwę AB, która utworzyła z promieniem AS kąt o mierze 31° (zobacz rysunek). Promień tego okręgu ma długość 10. Odległość punktu S od cięciwy AB jest liczbą z przedziału



A. $\left\langle \frac{9}{2}, \frac{11}{2} \right\rangle$

B. $\left\langle \frac{11}{2}, \frac{13}{2} \right\rangle$

C. $\left\langle \frac{13}{2}, \frac{19}{2} \right\rangle$

D. $\left\langle \frac{19}{2}, \frac{37}{2} \right\rangle$

Zadanie 14. *(1 pkt)*

Czternasty wyraz ciągu arytmetycznego jest równy 8, a różnica tego ciągu jest równa $\left(-\frac{3}{2}\right)$.

Siódmy wyraz tego ciągu jest równy

A. $\frac{37}{2}$ **B.** $-\frac{37}{2}$ **C.** $-\frac{5}{2}$ **D.** $\frac{5}{2}$

Zadanie 15. *(1 pkt)*

Ciąg $(x, 2x+3, 4x+3)$ jest geometryczny. Pierwszy wyraz tego ciągu jest równy

A. -4 **B.** 1 **C.** 0 **D.** -1

Zadanie 16. *(1 pkt)*

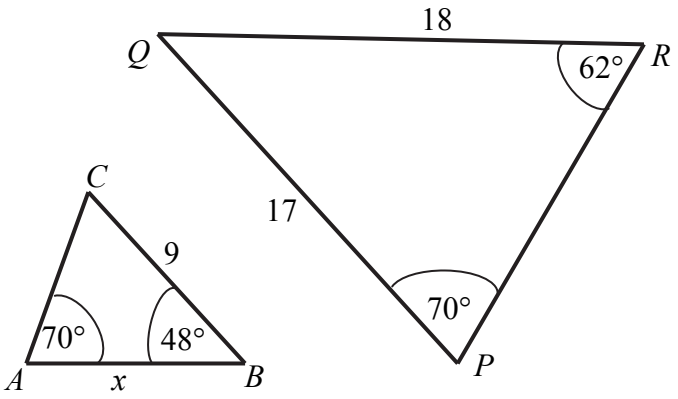
Przedstawione na rysunku trójkąty ABC i PQR są podobne. Bok AB trójkąta ABC ma długość

A. 8

B. 8,5

C. 9,5

D. 10



BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Zadanie 17. *(1 pkt)*

Kąt α jest ostry i $\operatorname{tg}\alpha = \frac{2}{3}$. Wtedy

A. $\sin\alpha = \frac{3\sqrt{13}}{26}$ **B.** $\sin\alpha = \frac{\sqrt{13}}{13}$ **C.** $\sin\alpha = \frac{2\sqrt{13}}{13}$ **D.** $\sin\alpha = \frac{3\sqrt{13}}{13}$

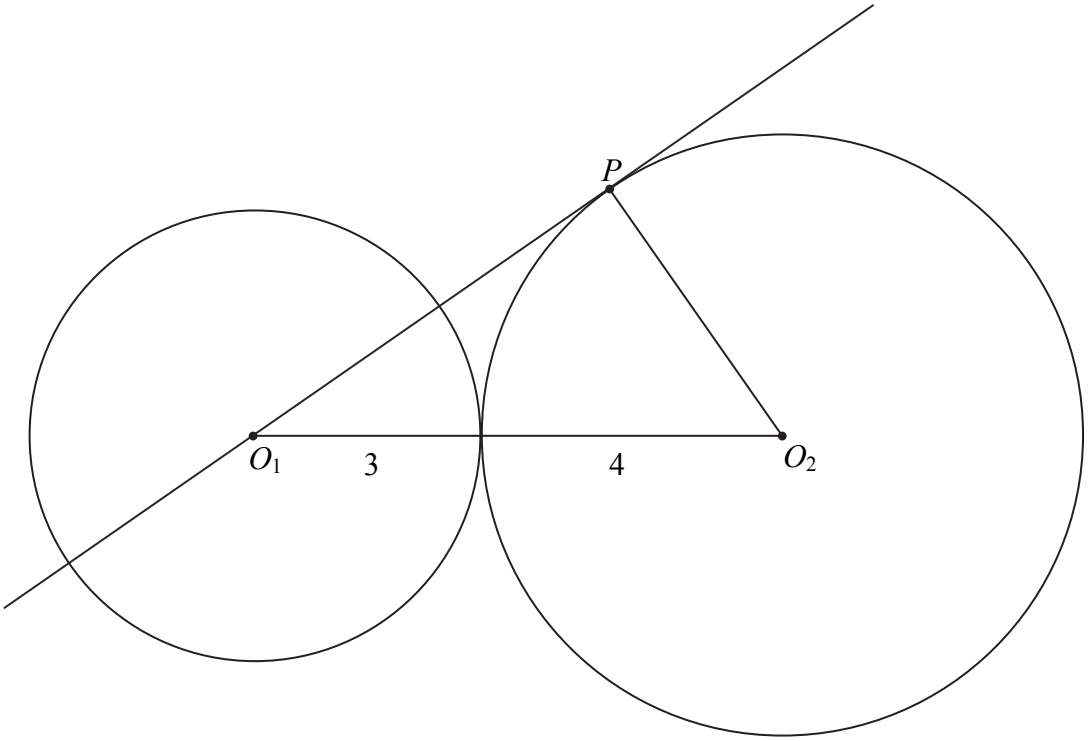
Zadanie 18. *(1 pkt)*

Z odcinków o długościach: 5, $2a+1$, $a-1$ można zbudować trójkąt równoramienny. Wynika stąd, że

A. $a = 6$ **B.** $a = 4$ **C.** $a = 3$ **D.** $a = 2$

Zadanie 19. *(1 pkt)*

Okręgi o promieniach 3 i 4 są styczne zewnętrznie. Prosta styczna do okręgu o promieniu 4 w punkcie P przechodzi przez środek okręgu o promieniu 3 (zobacz rysunek).



Pole trójkąta, którego wierzchołkami są środki okręgów i punkt styczności P, jest równe

A. 14 **B.** $2\sqrt{33}$ **C.** $4\sqrt{33}$ **D.** 12

Zadanie 20. *(1 pkt)*

Proste opisane równaniami $y = \frac{2}{m-1}x + m - 2$ oraz $y = mx + \frac{1}{m+1}$ są prostopadłe, gdy

A. $m = 2$ **B.** $m = \frac{1}{2}$ **C.** $m = \frac{1}{3}$ **D.** $m = -2$

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Zadanie 21. *(1 pkt)*

W układzie współrzędnych dane są punkty $A=(a,6)$ oraz $B=(7,b)$. Środkiem odcinka AB jest punkt $M=(3,4)$. Wynika stąd, że

A. $a=5$ i $b=5$ **B.** $a=-1$ i $b=2$ **C.** $a=4$ i $b=10$ **D.** $a=-4$ i $b=-2$

Zadanie 22. *(1 pkt)*

Rzucamy trzy razy symetryczną monetą. Niech p oznacza prawdopodobieństwo otrzymania dokładnie dwóch orłów w tych trzech rzutach. Wtedy

A. $0\le p<0,2$ **B.** $0,2\le p\le 0,35$ **C.** $0,35<p\le 0,5$ **D.** $0,5<p\le 1$

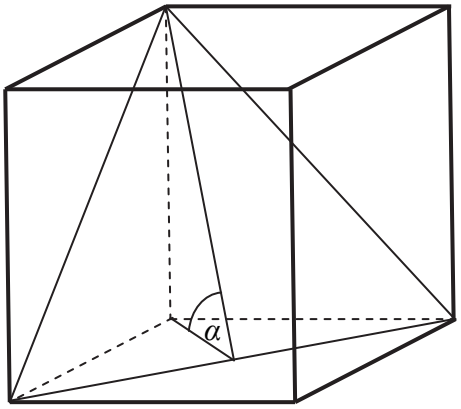
Zadanie 23. *(1 pkt)*

Kąt rozwarcia stożka ma miarę 120°, a tworząca tego stożka ma długość 4. Objętość tego stożka jest równa

A. 36π **B.** 18π **C.** 24π **D.** 8π

Zadanie 24. *(1 pkt)*

Przekątna podstawy graniastosłupa prawidłowego czworokątnego jest dwa razy dłuższa od wysokości graniastosłupa. Graniastosłup przecięto płaszczyzną przechodzącą przez przekątną podstawy i jeden wierzchołek drugiej podstawy (patrz rysunek).



Płaszczyzna przekroju tworzy z podstawą graniastosłupa kąt α o mierze

A. 30° **B.** 45° **C.** 60° **D.** 75°

Zadanie 25. *(1 pkt)*

Średnia arytmetyczna sześciu liczb naturalnych: 31, 16, 25, 29, 27, x, jest równa $\frac{x}{2}$. Mediana tych liczb jest równa

A. 26 **B.** 27 **C.** 28 **D.** 29

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

ZADANIA OTWARTE

Rozwiązania zadań o numerach od 26. do 34. należy zapisać w wyznaczonych miejscach pod treścią zadania.

Zadanie 26. *(2 pkt)*

Rozwiąż nierówność $2x^2 + 5x - 3 > 0$.

Odpowiedź: ..... .

Zadanie 27. *(2 pkt)*

Rozwiąż równanie $x^3 + 3x^2 + 2x + 6 = 0$.

Odpowiedź: ..... .

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

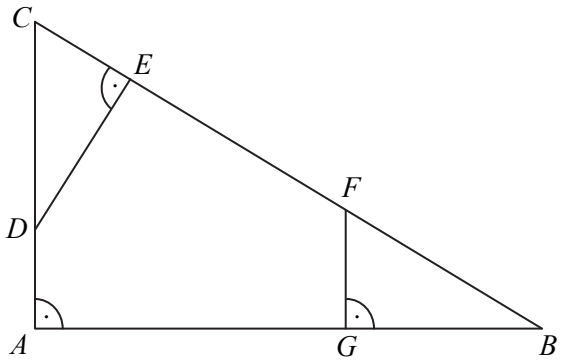
Zadanie 28. *(2 pkt)*

Kąt α jest ostry i $\left(\sin\alpha+\cos\alpha\right)^2=\frac{3}{2}$. Oblicz wartość wyrażenia $\sin\alpha\cdot\cos\alpha$.

Odpowiedź: ..... .

Zadanie 29. *(2 pkt)*

Dany jest trójkąt prostokątny ABC. Na przyprostokątnych AC i AB tego trójkąta obrano odpowiednio punkty D i G. Na przeciwprostokątnej BC wyznaczono punkty E i F takie, że $|\sphericalangle DEC| = |\sphericalangle BGF| = 90^\circ$ (zobacz rysunek). Wykaż, że trójkąt CDE jest podobny do trójkąta FBG.



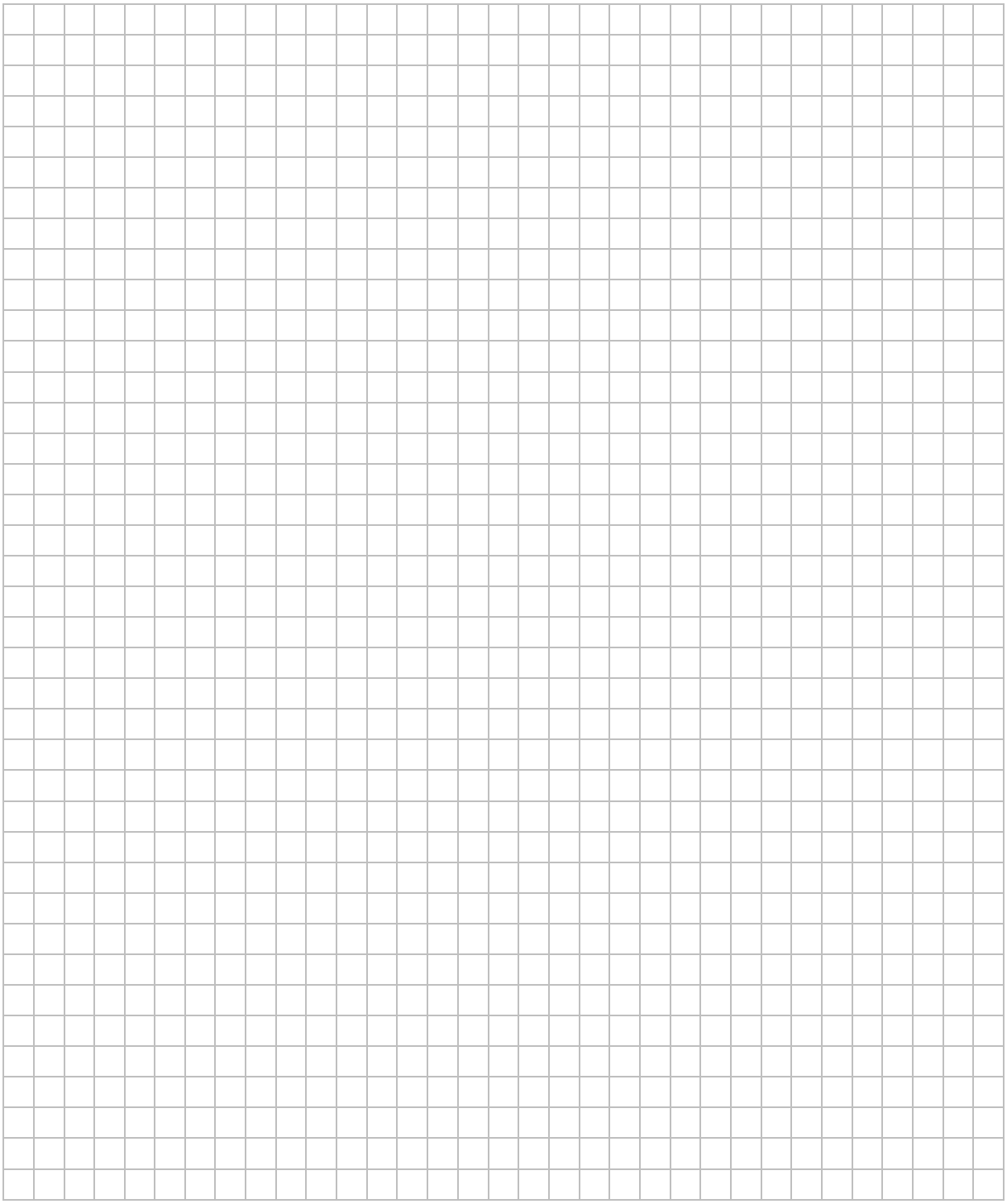
Wypełnia egzaminator	Nr zadania	28.	29.
	Maks. liczba pkt	2	2
	Uzyskana liczba pkt		

Zadanie 30. *(2 pkt)*

Ciąg (a_n) jest określony wzorem $a_n = 2n^2 + 2n$ dla $n \geq 1$. Wykaż, że suma każdych dwóch kolejnych wyrazów tego ciągu jest kwadratem liczby naturalnej.

Zadanie 31. *(2 pkt)*

W skończonym ciągu arytmetycznym (a_n) pierwszy wyraz a_1 jest równy 7 oraz ostatni wyraz a_n jest równy 89. Suma wszystkich wyrazów tego ciągu jest równa 2016.
Oblicz, ile wyrazów ma ten ciąg.



Odpowiedź: ..... .

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

Zadanie 32. *(4 pkt)*

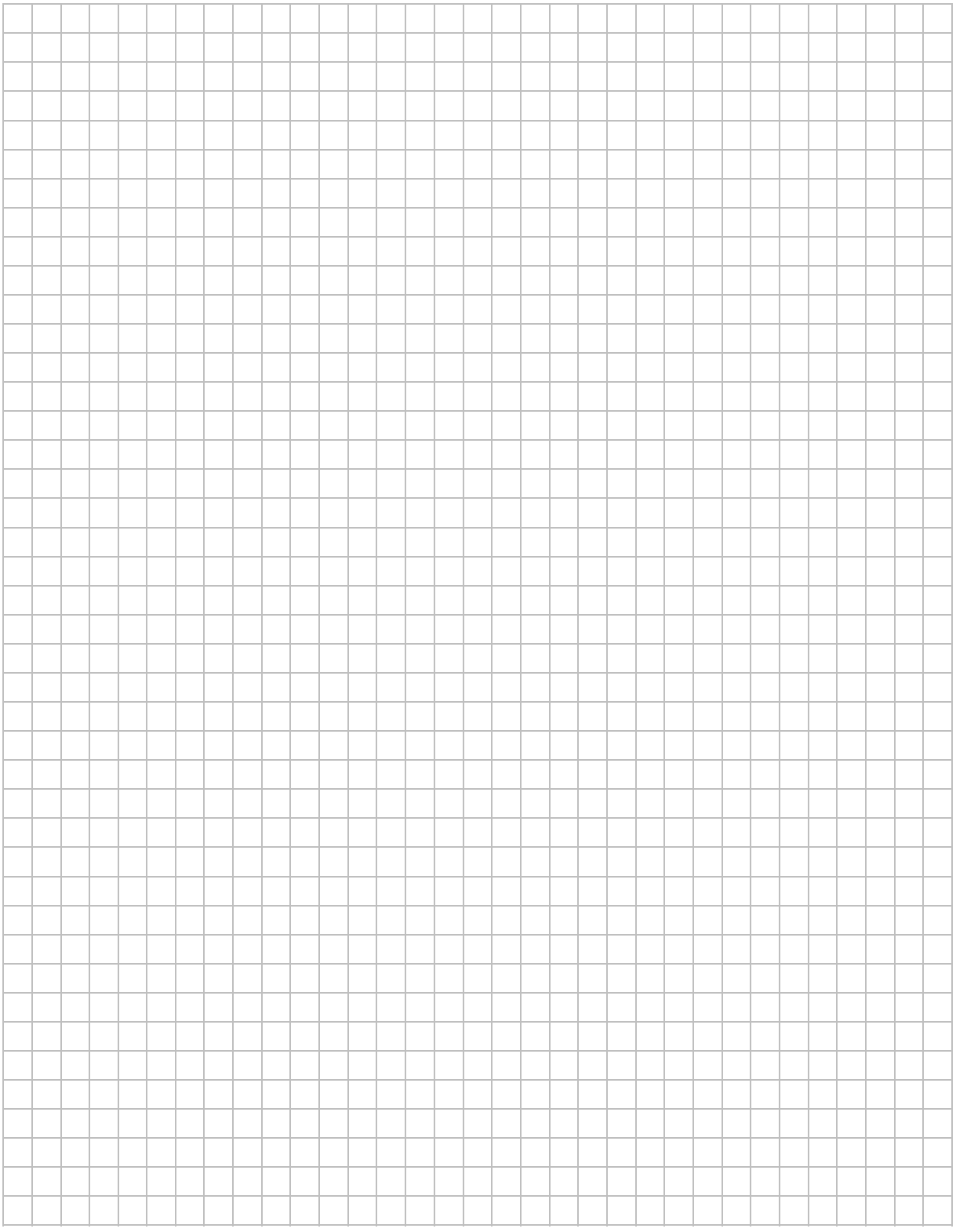
Jeden z kątów trójkąta jest trzy razy większy od mniejszego z dwóch pozostałych kątów, które różnią się o $50°$. Oblicz kąty tego trójkąta.

Odpowiedź: ..... .

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

Zadanie 33. *(5 pkt)*

Grupa znajomych wyjeżdżających na biwak wynajęła bus. Koszt wynajęcia busa jest równy 960 złotych i tę kwotę rozłożono po równo pomiędzy uczestników wyjazdu. Do grupy wyjeżdżających dołączyło w ostatniej chwili dwóch znajomych. Wtedy koszt wyjazdu przypadający na jednego uczestnika zmniejszył się o 16 złotych. Oblicz, ile osób wyjechało na biwak.



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	33.
	Maks. liczba pkt	5
	Uzyskana liczba pkt	

Zadanie 34. *(4 pkt)*

Ze zbioru wszystkich liczb naturalnych dwucyfrowych losujemy kolejno dwa razy po jednej liczbie bez zwracania. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że suma wylosowanych liczb będzie równa 30. Wynik zapisz w postaci ułamka zwykłego nieskracalnego.

Odpowiedź: ..... .

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	34.
	Maks. liczba pkt	4
	Uzyskana liczba pkt	

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*