CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2013

**UZUPEŁNIA ZDAJĄCY**

**KOD** | **PESEL**

*miejsce na naklejkę*

# EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI

# POZIOM PODSTAWOWY

**UZUPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY**

Uprawnienia zdającego do:

- ☐ dostosowania kryteriów oceniania
- ☐ nieprzenoszenia zaznaczeń na kartę
- ☐ dostosowania w zw. z dyskalkulią

**5 MAJA 2017**

**Godzina rozpoczęcia: 9:00**

**Czas pracy: 170 minut**

**Liczba punktów do uzyskania: 50**

## Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 26 stron (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 otrzymasz 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)*

Liczba $5^8 \cdot 16^{-2}$ jest równa

**A.** $\left(\frac{5}{2}\right)^8$ **B.** $\frac{5}{2}$ **C.** $10^8$ **D.** $10$

## Zadanie 2. *(1 pkt)*

Liczba $\sqrt[3]{54} - \sqrt[3]{2}$ jest równa

**A.** $\sqrt[3]{52}$ **B.** $3$ **C.** $2\sqrt[3]{2}$ **D.** $2$

## Zadanie 3. *(1 pkt)*

Liczba $2\log_2 3 - 2\log_2 5$ jest równa

**A.** $\log_2 \frac{9}{25}$ **B.** $\log_2 \frac{3}{5}$ **C.** $\log_2 \frac{9}{5}$ **D.** $\log_2 \frac{6}{25}$

## Zadanie 4. *(1 pkt)*

Liczba osobników pewnego zagrożonego wyginięciem gatunku zwierząt wzrosła w stosunku do liczby tych zwierząt z 31 grudnia 2011 r. o 120% i obecnie jest równa 8910. Ile zwierząt liczyła populacja tego gatunku w ostatnim dniu 2011 roku?

**A.** 4050 **B.** 1782 **C.** 7425 **D.** 7128

## Zadanie 5. *(1 pkt)*

Równość $\left(x\sqrt{2} - 2\right)^2 = \left(2 + \sqrt{2}\right)^2$ jest

**A.** prawdziwa dla $x = -\sqrt{2}$.

**B.** prawdziwa dla $x = \sqrt{2}$.

**C.** prawdziwa dla $x = -1$.

**D.** fałszywa dla każdej liczby $x$.

# BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

## Zadanie 6. *(1 pkt)*

Do zbioru rozwiązań nierówności $\left(x^4+1\right)\left(2-x\right)>0$ nie należy liczba

**A.** $-3$ **B.** $-1$ **C.** $1$ **D.** $3$

## Zadanie 7. *(1 pkt)*

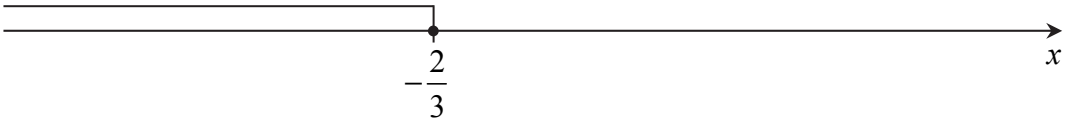
Wskaż rysunek, na którym jest przedstawiony zbiór wszystkich rozwiązań nierówności $2-3x\geq 4$.

**A.**

**B.**

**C.**

**D.**




## Zadanie 8. *(1 pkt)*

Równanie $x\left(x^2-4\right)\left(x^2+4\right)=0$ z niewiadomą $x$

**A.** nie ma rozwiązań w zbiorze liczb rzeczywistych.

**B.** ma dokładnie dwa rozwiązania w zbiorze liczb rzeczywistych.

**C.** ma dokładnie trzy rozwiązania w zbiorze liczb rzeczywistych.

**D.** ma dokładnie pięć rozwiązań w zbiorze liczb rzeczywistych.

## Zadanie 9. *(1 pkt)*

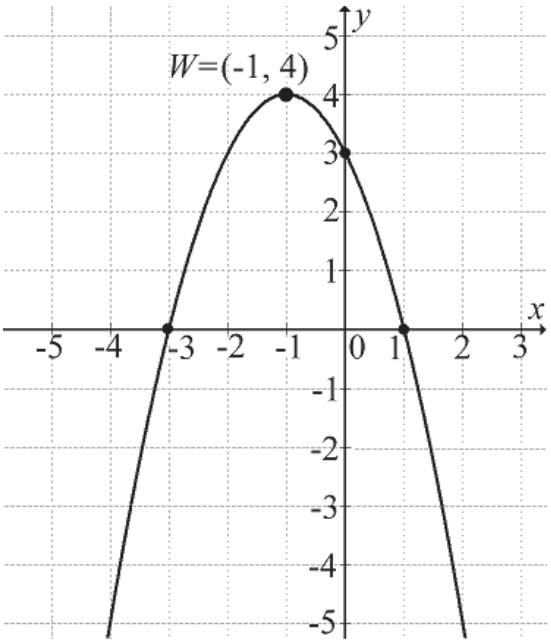
Miejscem zerowym funkcji liniowej $f\left(x\right)=\sqrt{3}\left(x+1\right)-12$ jest liczba

**A.** $\sqrt{3}-4$ **B.** $-2\sqrt{3}+1$ **C.** $4\sqrt{3}-1$ **D.** $-\sqrt{3}+12$

# BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

## Zadanie 10. *(1 pkt)*

Na rysunku przedstawiono fragment wykresu funkcji kwadratowej $f(x)=ax^2+bx+c$, o miejscach zerowych: $-3$ i 1.

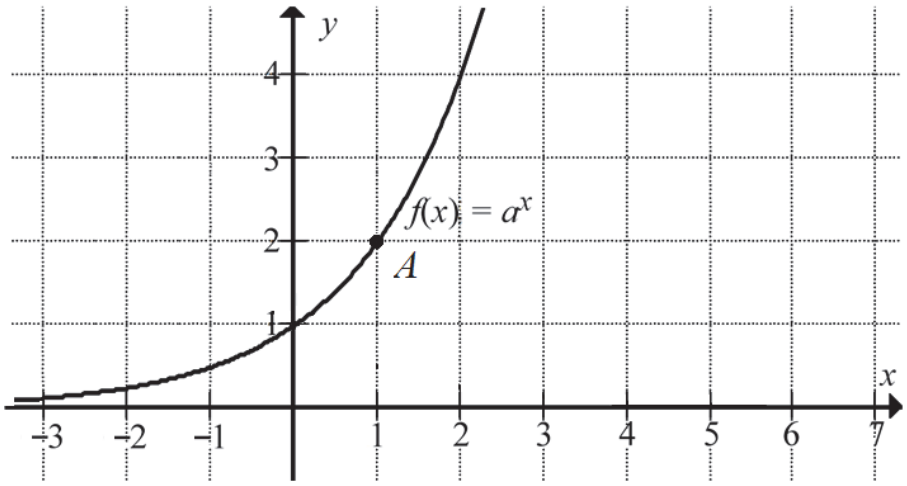



Współczynnik $c$ we wzorze funkcji $f$ jest równy

**A.** 1 **B.** 2 **C.** 3 **D.** 4

## Zadanie 11. *(1 pkt)*

Na rysunku przedstawiono fragment wykresu funkcji wykładniczej $f$ określonej wzorem $f(x)=a^x$. Punkt $A=(1, 2)$ należy do tego wykresu funkcji.




Podstawa $a$ potęgi jest równa

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

# BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

## Zadanie 12. *(1 pkt)*

W ciągu arytmetycznym $(a_n)$, określonym dla $n \geq 1$, dane są: $a_1 = 5$, $a_2 = 11$. Wtedy

**A.** $a_{14} = 71$ **B.** $a_{12} = 71$ **C.** $a_{11} = 71$ **D.** $a_{10} = 71$

## Zadanie 13. *(1 pkt)*

Dany jest trzywyrazowy ciąg geometryczny $(24, 6, a-1)$. Stąd wynika, że

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

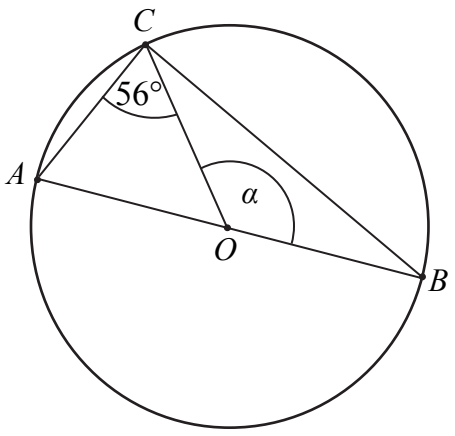
## Zadanie 14. *(1 pkt)*

Jeśli $m = \sin 50°$, to

**A.** $m = \sin 40°$ **B.** $m = \cos 40°$ **C.** $m = \cos 50°$ **D.** $m = \mathrm{tg}\, 50°$

## Zadanie 15. *(1 pkt)*

Na okręgu o środku w punkcie $O$ leży punkt $C$ (zobacz rysunek). Odcinek $AB$ jest średnicą tego okręgu. Zaznaczony na rysunku kąt środkowy $\alpha$ ma miarę

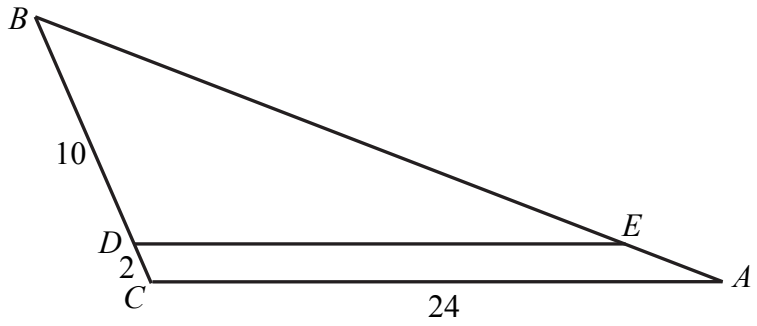



**A.** 116° **B.** 114° **C.** 112° **D.** 110°

# BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

## Zadanie 16. *(1 pkt)*

W trójkącie $ABC$ punkt $D$ leży na boku $BC$, a punkt $E$ leży na boku $AB$. Odcinek $DE$ jest równoległy do boku $AC$, a ponadto $|BD|=10$, $|BC|=12$ i $|AC|=24$ (zobacz rysunek).

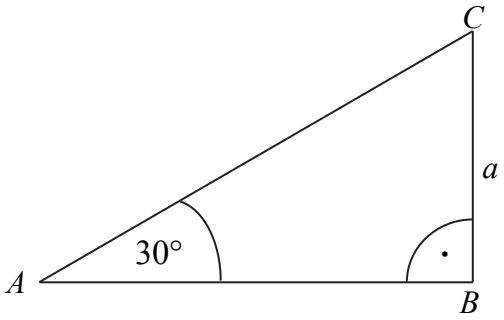



Długość odcinka $DE$ jest równa

**A.** 22 **B.** 20 **C.** 12 **D.** 11

## Zadanie 17. *(1 pkt)*

Obwód trójkąta $ABC$, przedstawionego na rysunku, jest równy




**A.** $\left(3+\frac{\sqrt{3}}{2}\right)a$

**B.** $\left(2+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)a$

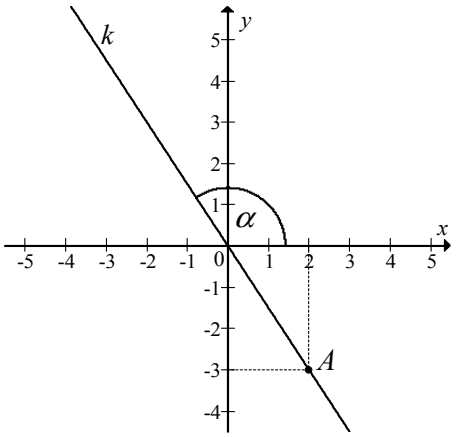
**C.** $\left(3+\sqrt{3}\right)a$

**D.** $\left(2+\sqrt{2}\right)a$

# BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

## Zadanie 18. *(1 pkt)*

Na rysunku przedstawiona jest prosta $k$ o równaniu $y = ax$, przechodząca przez punkt $A = (2, -3)$ i przez początek układu współrzędnych, oraz zaznaczony jest kąt $\alpha$ nachylenia tej prostej do osi $Ox$.




Zatem

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

## Zadanie 19. *(1 pkt)*

Na płaszczyźnie z układem współrzędnych proste $k$ i $l$ przecinają się pod kątem prostym w punkcie $A = (-2, 4)$. Prosta $k$ jest określona równaniem $y = -\frac{1}{4}x + \frac{7}{2}$. Zatem prostą $l$ opisuje równanie

**A.** $y = \frac{1}{4}x + \frac{7}{2}$ **B.** $y = -\frac{1}{4}x - \frac{7}{2}$ **C.** $y = 4x - 12$ **D.** $y = 4x + 12$

## Zadanie 20. *(1 pkt)*

Dany jest okrąg o środku $S = (2, 3)$ i promieniu $r = 5$. Który z podanych punktów leży na tym okręgu?

**A.** $A = (-1, 7)$ **B.** $B = (2, -3)$ **C.** $C = (3, 2)$ **D.** $D = (5, 3)$

## Zadanie 21. *(1 pkt)*

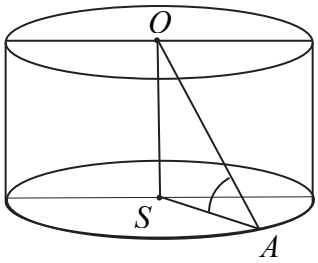
Pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prawidłowego czworokątnego, w którym wysokość jest 3 razy dłuższa od krawędzi podstawy, jest równe 140. Zatem krawędź podstawy tego graniastosłupa jest równa

**A.** $\sqrt{10}$ **B.** $3\sqrt{10}$ **C.** $\sqrt{42}$ **D.** $3\sqrt{42}$

# BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

## Zadanie 22. *(1 pkt)*

Promień *AS* podstawy walca jest równy wysokości *OS* tego walca. Sinus kąta *OAS* (zobacz rysunek) jest równy




**A.** $\frac{1}{2}$ **B.** $\frac{\sqrt{2}}{2}$ **C.** $\frac{\sqrt{3}}{2}$ **D.** $1$

## Zadanie 23. *(1 pkt)*

Dany jest stożek o wysokości $4$ i średnicy podstawy $12$. Objętość tego stożka jest równa

**A.** $576\pi$ **B.** $192\pi$ **C.** $144\pi$ **D.** $48\pi$

## Zadanie 24. *(1 pkt)*

Średnia arytmetyczna ośmiu liczb: 3, 5, 7, 9, $x$, 15, 17, 19 jest równa 11. Wtedy

**A.** $x=1$ **B.** $x=2$ **C.** $x=11$ **D.** $x=13$

## Zadanie 25. *(1 pkt)*

Ze zbioru dwudziestu czterech kolejnych liczb naturalnych od 1 do 24 losujemy jedną liczbę. Niech $A$ oznacza zdarzenie, że wylosowana liczba będzie dzielnikiem liczby 24. Wtedy prawdopodobieństwo zdarzenia $A$ jest równe

**A.** $\frac{1}{4}$ **B.** $\frac{1}{3}$ **C.** $\frac{1}{8}$ **D.** $\frac{1}{6}$

# BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

## Zadanie 26. *(2 pkt)*

Rozwiąż nierówność $8x^2 - 72x \leq 0$.

Odpowiedź: ..... .

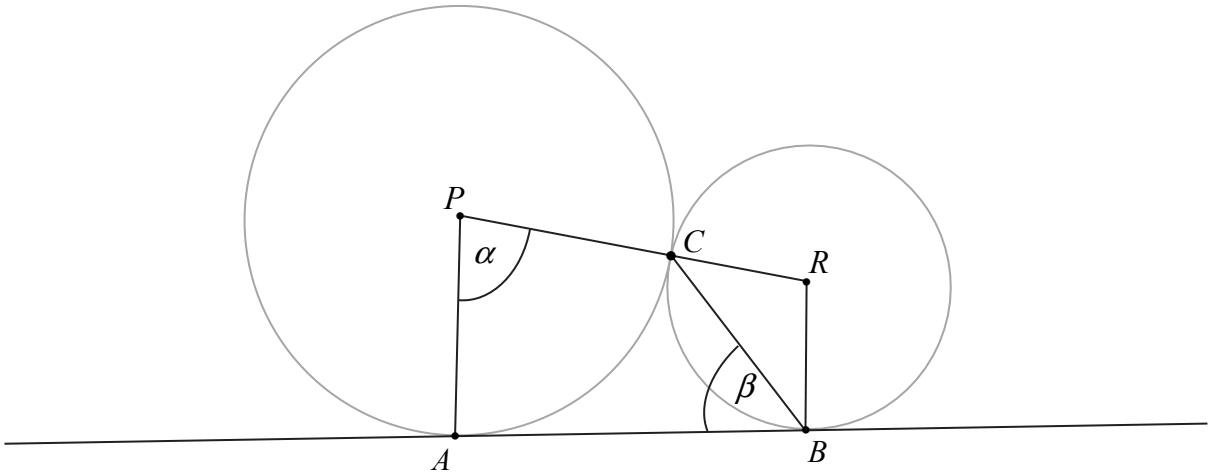
## Zadanie 27. *(2 pkt)*

Wykaż, że liczba $4^{2017}+4^{2018}+4^{2019}+4^{2020}$ jest podzielna przez 17.

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

## Zadanie 28. *(2 pkt)*

Dane są dwa okręgi o środkach w punktach $P$ i $R$, styczne zewnętrznie w punkcie $C$. Prosta $AB$ jest styczna do obu okręgów odpowiednio w punktach $A$ i $B$ oraz $|\sphericalangle APC| = \alpha$ i $|\sphericalangle ABC| = \beta$ (zobacz rysunek). Wykaż, że $\alpha = 180° - 2\beta$.



## Zadanie 29. *(4 pkt)*

Funkcja kwadratowa $f$ jest określona dla wszystkich liczb rzeczywistych $x$ wzorem $f(x)=ax^2+bx+c$. Największa wartość funkcji $f$ jest równa 6 oraz $f(-6)=f(0)=\frac{3}{2}$.

Oblicz wartość współczynnika $a$.

Odpowiedź: ..... .

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Wypełnia egzaminator** | **Nr zadania** | **28.** | **29.** |
| | **Maks. liczba pkt** | **2** | **4** |
| | **Uzyskana liczba pkt** | | |

## Zadanie 30. *(2 pkt)*

Przeciwprostokątna trójkąta prostokątnego ma długość 26 cm, a jedna z przyprostokątnych jest o 14 cm dłuższa od drugiej. Oblicz obwód tego trójkąta.

Odpowiedź: ..... .

## Zadanie 31. *(2 pkt)*

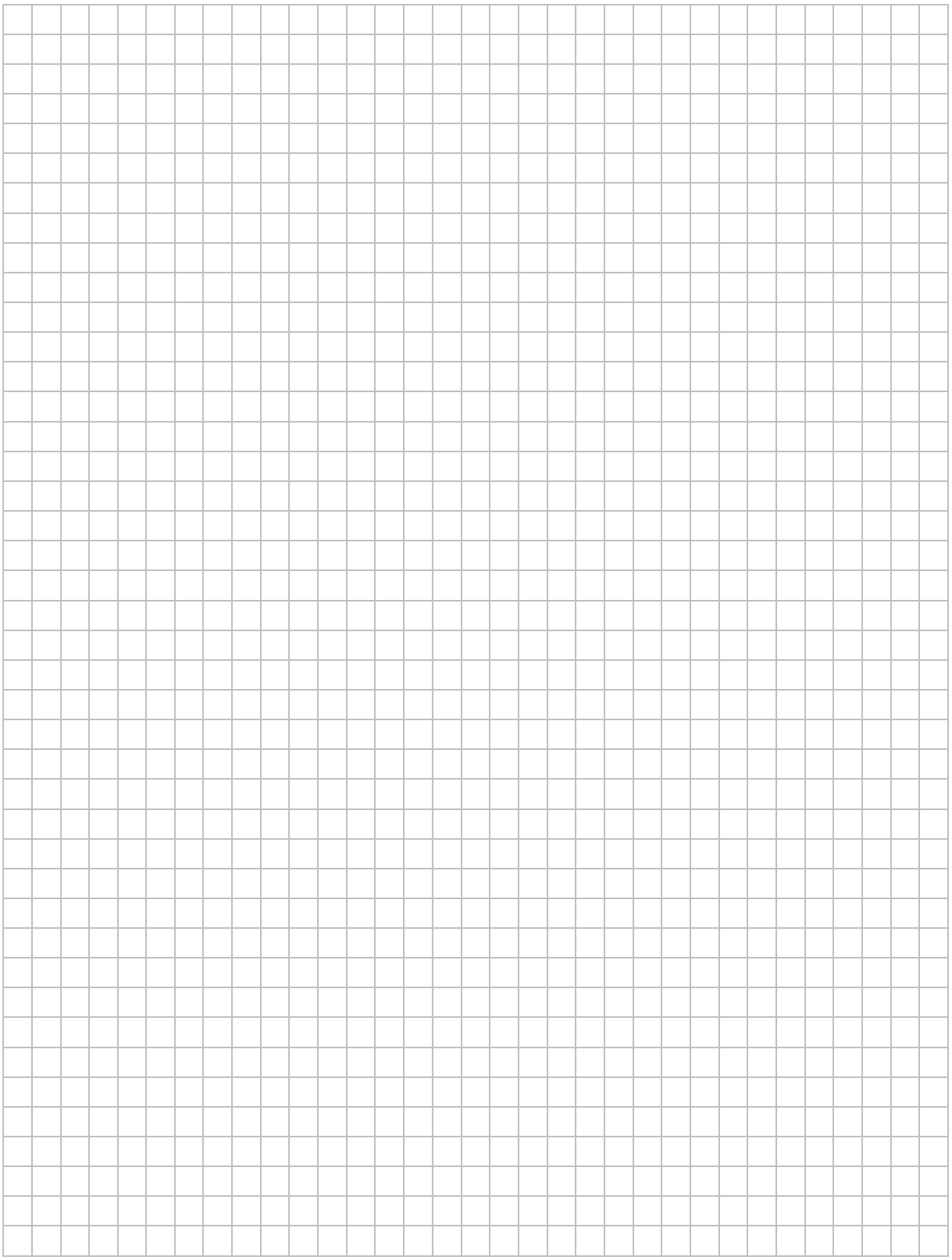
W ciągu arytmetycznym $(a_n)$, określonym dla $n \geq 1$, dane są: wyraz $a_1 = 8$ i suma trzech początkowych wyrazów tego ciągu $S_3 = 33$. Oblicz różnicę $a_{16} - a_{13}$.

Odpowiedź: ..... .

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

## Zadanie 32. *(5 pkt)*

Dane są punkty $A=(-4,0)$ i $M=(2,9)$ oraz prosta $k$ o równaniu $y=-2x+10$. Wierzchołek $B$ trójkąta $ABC$ to punkt przecięcia prostej $k$ z osią $Ox$ układu współrzędnych, a wierzchołek $C$ jest punktem przecięcia prostej $k$ z prostą $AM$. Oblicz pole trójkąta $ABC$.



Odpowiedź: ..... .

## Zadanie 33. *(2 pkt)*

Ze zbioru wszystkich liczb naturalnych dwucyfrowych losujemy jedną liczbę. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia, że wylosujemy liczbę, która jest równocześnie mniejsza od 40 i podzielna przez 3. Wynik zapisz w postaci ułamka zwykłego nieskracalnego.

Odpowiedź: ..... .

| Wypełnia egzaminator | Nr zadania | 32. | 33. |
|---|---|---|---|
| | Maks. liczba pkt | 5 | 2 |
| | Uzyskana liczba pkt | | |

## Zadanie 34. *(4 pkt)*

W ostrosłupie prawidłowym trójkątnym wysokość ściany bocznej prostopadła do krawędzi podstawy ostrosłupa jest równa $\frac{5\sqrt{3}}{4}$, a pole powierzchni bocznej tego ostrosłupa jest równe $\frac{15\sqrt{3}}{4}$. Oblicz objętość tego ostrosłupa.

Odpowiedź: ..... .

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

# BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*