CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

MMA 2016

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD | **PESEL**

miejsce na naklejkę

dyskalkulia | dysleksja

EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI
POZIOM PODSTAWOWY

DATA: **23 sierpnia 2016 r.**
GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**
CZAS PRACY: **170 minut**
LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **50**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 23 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 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, a także z 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.

MMA-P1_1P-164

MMA 2016

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

Zadanie 1. (0–1)

Suma pięciu kolejnych liczb całkowitych jest równa 195. Najmniejszą z tych liczb jest

A. 37 **B.** 38 **C.** 39 **D.** 40

Zadanie 2. (0–1)

Buty, które kosztowały 220 złotych, przeceniono i sprzedano za 176 złotych. O ile procent obniżono cenę butów?

A. 80 **B.** 20 **C.** 22 **D.** 44

Zadanie 3. (0–1)

Liczba $\frac{4^5 \cdot 5^4}{20^4}$ jest równa

A. 4^4 **B.** 20^{16} **C.** 20^5 **D.** 4

Zadanie 4. (0–1)

Liczba $\frac{\log_3 729}{\log_6 36}$ jest równa

A. $\log_6 693$ **B.** 3 **C.** $\log_{\frac{1}{2}} \frac{81}{4}$ **D.** 4

Zadanie 5. (0–1)

Najmniejszą liczbą całkowitą spełniającą nierówność $\frac{x}{5} + \sqrt{7} > 0$ jest

A. -14 **B.** -13 **C.** 13 **D.** 14

Zadanie 6. (0–1)

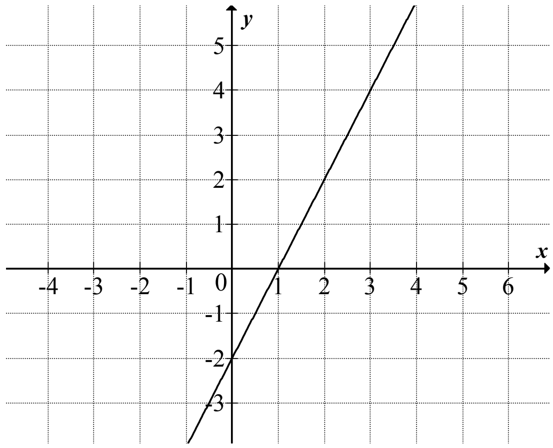
Funkcja kwadratowa jest określona wzorem $f(x) = (x-1)(x-9)$. Wynika stąd, że funkcja f jest rosnąca w przedziale

A. $\langle 5, +\infty)$ **B.** $(-\infty, 5\rangle$ **C.** $(-\infty, -5\rangle$ **D.** $\langle -5, +\infty)$

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Zadanie 7. (0–1)

Na rysunku przedstawiony jest fragment wykresu funkcji liniowej *f*, przy czym $f(0) = -2$ i $f(1) = 0$.



Wykres funkcji g jest symetryczny do wykresu funkcji f względem początku układu współrzędnych. Funkcja g jest określona wzorem

A. $g(x) = 2x + 2$ **B.** $g(x) = 2x - 2$ **C.** $g(x) = -2x + 2$ **D.** $g(x) = -2x - 2$

Zadanie 8. (0–1)

Pierwszy wyraz ciągu geometrycznego jest równy 8, a czwarty wyraz tego ciągu jest równy (-216). Iloraz tego ciągu jest równy

A. $-\frac{224}{3}$ **B.** -3 **C.** -9 **D.** -27

Zadanie 9. (0–1)

Kąt α jest ostry i $\sin\alpha = \frac{4}{5}$. Wtedy wartość wyrażenia $\sin\alpha - \cos\alpha$ jest równa

A. $\frac{1}{5}$ **B.** $\frac{3}{5}$ **C.** $\frac{17}{25}$ **D.** $\frac{1}{25}$

Zadanie 10. (0–1)

Jeśli funkcja kwadratowa $f(x) = x^2 + 2x + 3a$ nie ma ani jednego miejsca zerowego, to liczba a spełnia warunek

A. $a < -1$ **B.** $-1 \le a < 0$ **C.** $0 \le a < \frac{1}{3}$ **D.** $a > \frac{1}{3}$

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Zadanie 11. (0–1)

Dla każdej liczby całkowitej dodatniej n suma n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (a_n) jest określona wzorem $S_n = 2n^2 + n$. Wtedy wyraz a_2 jest równy

A. 3 **B.** 6 **C.** 7 **D.** 10

Zadanie 12. (0–1)

Układ równań $\begin{cases} 2x - 3y = 5 \\ -4x + 6y = -10 \end{cases}$

A. nie ma rozwiązań.

B. ma dokładnie jedno rozwiązanie.

C. ma dokładnie dwa rozwiązania.

D. ma nieskończenie wiele rozwiązań.

Zadanie 13. (0–1)

Liczba $\frac{|3-9|}{-3}$ jest równa

A. 2 **B.** -2 **C.** 0 **D.** -4

Zadanie 14. (0–1)

Na której z podanych prostych leżą wszystkie punkty o współrzędnych $(m-1, 2m+5)$, gdzie m jest dowolną liczbą rzeczywistą?

A. $y = 2x + 5$ **B.** $y = 2x + 6$ **C.** $y = 2x + 7$ **D.** $y = 2x + 8$

Zadanie 15. (0–1)

Kąt rozwarcia stożka ma miarę $120°$, a tworząca tego stożka ma długość 6. Promień podstawy stożka jest równy

A. 3 **B.** 6 **C.** $3\sqrt{3}$ **D.** $6\sqrt{3}$

Zadanie 16. (0–1)

Wartość wyrażenia $(\mathrm{tg}60° + \mathrm{tg}45°)^2 - \sin 60°$ jest równa

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

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

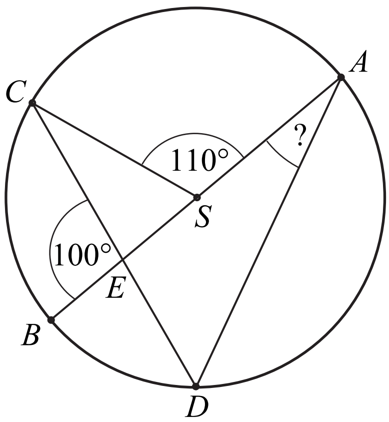
Zadanie 17. (0–1)
Dany jest walec, w którym promień podstawy jest równy r, a wysokość walca jest od tego promienia dwa razy większa. Objętość tego walca jest równa

A. $2\pi r^3$ **B.** $4\pi r^3$ **C.** $\pi r^2(r+2)$ **D.** $\pi r^2(r-2)$

Zadanie 18. (0–1)
Przekątne równoległoboku mają długości 4 i 8, a kąt między tymi przekątnymi ma miarę $30°$. Pole tego równoległoboku jest równe

A. 32 **B.** 16 **C.** 12 **D.** 8

Zadanie 19. (0–1)
Punkty A, B, C i D leżą na okręgu o środku S. Cięciwa CD przecina średnicę AB tego okręgu w punkcie E tak, że $|\sphericalangle BEC| = 100°$. Kąt środkowy ASC ma miarę $110°$ (zobacz rysunek).



Kąt wpisany BAD ma miarę

A. $15°$ **B.** $20°$ **C.** $25°$ **D.** $30°$

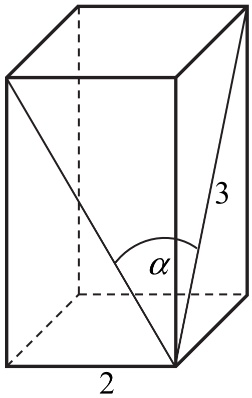
Zadanie 20. (0–1)
Okręgi o środkach $S_1 = (3, 4)$ oraz $S_2 = (9, -4)$ i równych promieniach są styczne zewnętrznie. Promień każdego z tych okręgów jest równy

A. 8 **B.** 6 **C.** 5 **D.** $\frac{5}{2}$

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Zadanie 21. (0–1)

Podstawą graniastosłupa prawidłowego czworokątnego jest kwadrat o boku długości 2, a przekątna ściany bocznej ma długość 3 (zobacz rysunek). Kąt, jaki tworzą przekątne ścian bocznych tego graniastosłupa wychodzące z jednego wierzchołka, ma miarę α.



Wtedy wartość $\sin\frac{\alpha}{2}$ jest równa

A. $\frac{2}{3}$ **B.** $\frac{\sqrt{7}}{3}$ **C.** $\frac{\sqrt{7}}{7}$ **D.** $\frac{\sqrt{2}}{3}$

Zadanie 22. (0–1)

Różnica liczby krawędzi i liczby wierzchołków ostrosłupa jest równa 11. Podstawą tego ostrosłupa jest

A. dziesięciokąt. **B.** jedenastokąt. **C.** dwunastokąt. **D.** trzynastokąt.

Zadanie 23. (0–1)

Jeżeli do zestawu czterech danych: 4, 7, 8, x dołączymy liczbę 2, to średnia arytmetyczna wzrośnie o 2. Zatem

A. $x = -51$ **B.** $x = -6$ **C.** $x = 10$ **D.** $x = 29$

Zadanie 24. (0–1)

Ile jest wszystkich dwucyfrowych liczb naturalnych podzielnych przez 3?

A. 12 **B.** 24 **C.** 29 **D.** 30

Zadanie 25. (0–1)

Doświadczenie losowe polega na rzucie dwiema symetrycznymi monetami i sześcienną kostką do gry. Prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że wynikiem rzutu są dwa orły i sześć oczek na kostce, jest równe

A. $\frac{1}{48}$ **B.** $\frac{1}{24}$ **C.** $\frac{1}{12}$ **D.** $\frac{1}{3}$

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Zadanie 26. (0–2)

Rozwiąż nierówność $3x^2 - 6x \geq (x-2)(x-8)$.

Odpowiedź: ....

Zadanie 27. (0–2)

Jeżeli do licznika pewnego nieskracalnego ułamka dodamy 32, a mianownik pozostawimy niezmieniony, to otrzymamy liczbę 2. Jeżeli natomiast od licznika i od mianownika tego ułamka odejmiemy 6, to otrzymamy liczbę $\frac{8}{17}$. Wyznacz ten ułamek.

Odpowiedź: ....

Zadanie 28. (0–2)

Wykaż, że jeżeli liczby rzeczywiste a, b, c spełniają warunek $abc = 1$, to

$$a^{-1} + b^{-1} + c^{-1} = ab + ac + bc\ .$$

Zadanie 29. (0–2)

Funkcja kwadratowa jest określona wzorem $f(x)=x^2-11x$. Oblicz najmniejszą wartość funkcji f w przedziale $\langle -6, 6\rangle$.

Odpowiedź:..

Zadanie 30. (0–2)

W trapezie $ABCD$ o podstawach AB i CD przekątne AC oraz BD przecinają się w punkcie S. Wykaż, że jeżeli $|AS| = \frac{5}{6}|AC|$, to pole trójkąta ABS jest 25 razy większe od pola trójkąta DCS.

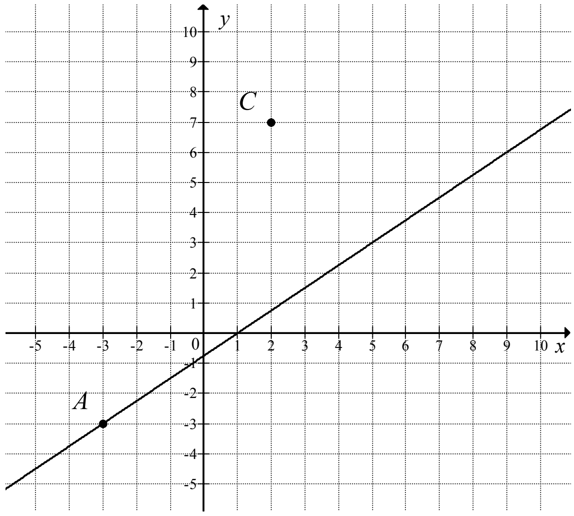
Zadanie 31. (0–4)

Ciąg arytmetyczny (a_n) określony jest wzorem $a_n = 2016 - 3n$, dla $n \geq 1$. Oblicz sumę wszystkich dodatnich wyrazów tego ciągu.

Odpowiedź: ....

Zadanie 32. (0–4)

Na rysunku przedstawione są dwa wierzchołki trójkąta prostokątnego ABC: $A=(-3,-3)$ i $C=(2,7)$ oraz prosta o równaniu $y=\frac{3}{4}x-\frac{3}{4}$, zawierająca przeciwprostokątną AB tego trójkąta.

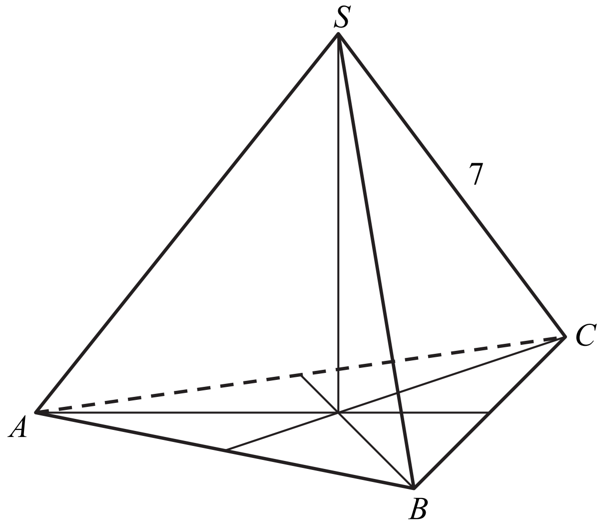


Oblicz współrzędne wierzchołka B tego trójkąta i długość odcinka AB.

Odpowiedź:.. .

Zadanie 33. (0–5)

Trójkąt równoboczny ABC jest podstawą ostrosłupa prawidłowego $ABCS$, w którym ściana boczna jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem $60°$, a krawędź boczna ma długość 7 (zobacz rysunek). Oblicz objętość tego ostrosłupa.



Odpowiedź:.. .

Zadanie 34. (0–2)

Ze zbioru siedmiu liczb naturalnych $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ losujemy dwie różne liczby. Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że większą z wylosowanych liczb będzie liczba 5.

Odpowiedź: ....

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*