CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

MMA 2020

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD | **PESEL**

miejsce na naklejkę

EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI

POZIOM PODSTAWOWY

WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY

Uprawnienia zdającego do:

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

TERMIN: **poprawkowy 2020 r.**

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 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.

NOWA FORMUŁA

MMA-P1_1P-204

MMA 2020

W każdym z zadań od 1. do 25. wybierz i zaznacz na karcie odpowiedzi poprawną odpowiedź.

Zadanie 1. (0–1)

Liczba $\left(\sqrt{5}+2\sqrt{3}\right)^2$ jest równa

A. 11 **B.** 17 **C.** $17+4\sqrt{15}$ **D.** $17+2\sqrt{15}$

Zadanie 2. (0–1)

Liczbę $\sqrt[4]{9\cdot\sqrt{3}}$ można zapisać w postaci

A. $3^{\frac{5}{8}}$ **B.** $3^{\frac{11}{4}}$ **C.** $3^{\frac{1}{4}}$ **D.** $3^{\frac{9}{8}}$

Zadanie 3. (0–1)

Liczba $2\log 5+3\log 2$ jest równa

A. $\log(2\cdot 5)+\log(3\cdot 2)$

B. $\log 2^5+\log 3^2$

C. $2\cdot 3\log(5\cdot 2)$

D. $\log(5^2\cdot 2^3)$

Zadanie 4. (0–1)

Najmniejszą liczbą całkowitą spełniającą nierówność $\frac{5(4-x)}{2}<x$ jest liczba

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

Zadanie 5. (0–1)

W zestawie 250 liczb występują jedynie liczby 4 i 2. Liczba 4 występuje 128 razy, a liczba 2 występuje 122 razy. Przyjęto przybliżenie średniej arytmetycznej zestawu tych wszystkich liczb do liczby 3. Błąd bezwzględny tego przybliżenia jest równy

A. 0,024 **B.** 0,24 **C.** 0,0024 **D.** 0,00024

Zadanie 6. (0–1)

Na początku miesiąca komputer kosztował 3 500 zł. W drugiej dekadzie tego miesiąca cenę komputera obniżono o 10%, a w trzeciej dekadzie cena tego komputera została jeszcze raz obniżona, tym razem o 15%. Innych zmian ceny tego komputera w tym miesiącu już nie było. Cena komputera na koniec miesiąca była równa

A. 3 272,50 zł

B. 2 625 zł

C. 2 677,50 zł

D. 2 800 zł

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Zadanie 7. (0–1)

Funkcje liniowe f i g określone wzorami $f(x) = -4x + 12$ i $g(x) = -2x + k + 3$ mają wspólne miejsce zerowe. Stąd wynika, że

A. $k = -6$ **B.** $k = -3$ **C.** $k = 3$ **D.** $k = 6$

Zadanie 8. (0–1)

Zbiorem wartości funkcji kwadratowej f określonej wzorem $f(x) = -(x+9)^2 + m$ jest przedział $(-\infty, -5\rangle$. Wtedy

A. $m = 5$ **B.** $m = -5$ **C.** $m = -9$ **D.** $m = 9$

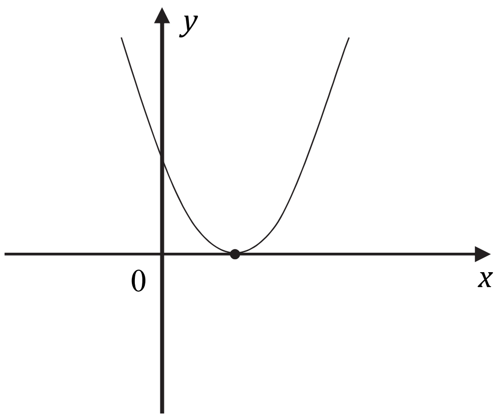
Zadanie 9. (0–1)

Osią symetrii wykresu funkcji kwadratowej f określonej wzorem $f(x) = \frac{1}{3}x^2 + 4x + 7$ jest prosta o równaniu

A. $x = -6$ **B.** $y = -6$ **C.** $x = -2$ **D.** $y = -2$

Zadanie 10. (0–1)

Na rysunku poniżej przedstawiono fragment wykresu funkcji kwadratowej f określonej wzorem $f(x) = ax^2 + bx + c$.



Stąd wynika, że

A. $\begin{cases} a < 0 \\ c < 0 \end{cases}$ **B.** $\begin{cases} a < 0 \\ c > 0 \end{cases}$ **C.** $\begin{cases} a > 0 \\ c < 0 \end{cases}$ **D.** $\begin{cases} a > 0 \\ c > 0 \end{cases}$

Zadanie 11. (0–1)

Rozwiązaniem równania $\dfrac{x^2 - 3x}{x^2 + x} = 0$ jest liczba

A. -3 **B.** 0 **C.** 3 **D.** 9

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Zadanie 12. (0–1)

Do okręgu o środku w punkcie $S = (2,\ 4)$ należy punkt $P = (1,\ 3)$. Długość tego okręgu jest równa

A. $4\pi\sqrt{2}$ **B.** $3\pi\sqrt{2}$ **C.** $2\pi\sqrt{2}$ **D.** $\pi\sqrt{2}$

Zadanie 13. (0–1)

Prosta l jest równoległa do prostej $y = -\frac{1}{2}x + 2$. Na prostej l leży punkt $P = (0, 7)$. Zatem równanie prostej l ma postać

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

Zadanie 14. (0–1)

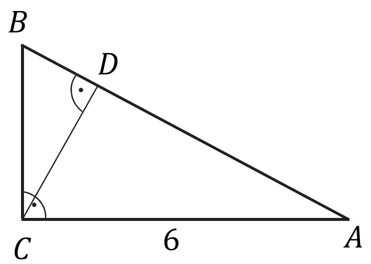
Punkt $S = (4,\ 8)$ jest środkiem odcinka PQ, którego koniec P leży na osi Oy, a koniec Q – na osi Ox. Wynika stąd, że

A. $P = (0,\ 16)$ i $Q = (8,\ 0)$ **B.** $P = (0,\ 8)$ i $Q = (16,\ 0)$

C. $P = (0,\ 4)$ i $Q = (4,\ 0)$ **D.** $P = (0,\ 8)$ i $Q = (8,\ 0)$

Zadanie 15. (0–1)

Przyprostokątna AC trójkąta prostokątnego ABC ma długość 6, a wysokość CD dzieli go na dwa takie trójkąty ADC i CDB, że pole trójkąta ADC jest 4 razy większe od pola trójkąta CDB (zobacz rysunek).



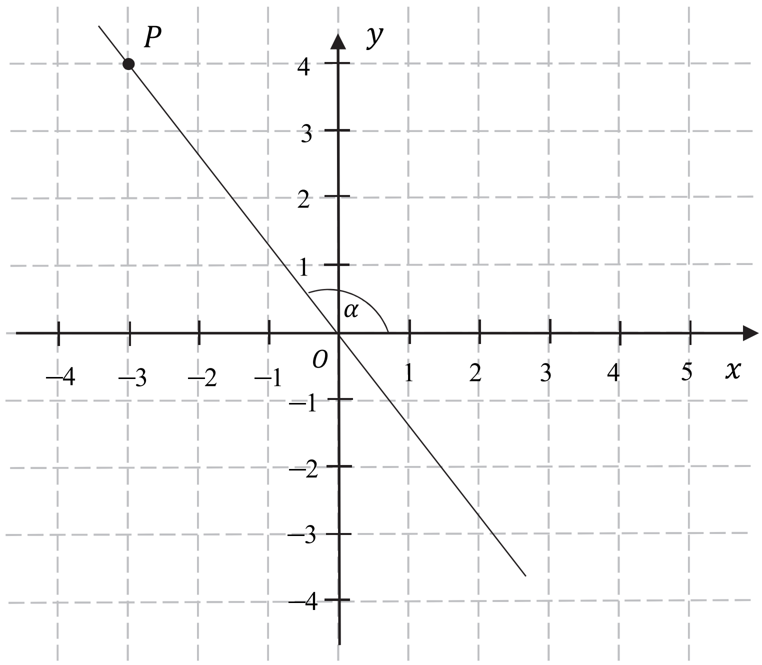
Przyprostokątna BC trójkąta prostokątnego ABC jest równa

A. 1,5 **B.** 2 **C.** 2,5 **D.** 3

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Zadanie 16. (0–1)

Punkty $P = (-3,\ 4)$ i $O = (0,\ 0)$ leżą na jednej prostej. Kąt α jest kątem nachylenia tej prostej do osi *Ox* (zobacz rysunek).



Wtedy tangens kąta α jest równy

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

Zadanie 17. (0–1)

Kąt α jest ostry oraz $\sin\alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5}$. Wtedy

A. $\cos\alpha = \frac{5}{2\sqrt{5}}$ **B.** $\cos\alpha = \frac{\sqrt{5}}{5}$ **C.** $\cos\alpha = \frac{1}{5}$ **D.** $\cos\alpha = \frac{4}{5}$

Zadanie 18. (0–1)

W ciągu arytmetycznym (a_n), określonym dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$, są dane dwa wyrazy: $a_1 = 2$ i $a_2 = 5$. Stąd wynika, że *n*-ty wyraz tego ciągu jest określony wzorem

A. $a_n = 3n - 1$ **B.** $a_n = 3n + 2$ **C.** $a_n = 2n + 3$ **D.** $a_n = 2n - 1$

Zadanie 19. (0–1)

Funkcja f jest określona wzorem $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ dla wszystkich liczb rzeczywistych x. Funkcja f dla argumentu $x = -3$ przyjmuje wartość

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

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Zadanie 20. (0–1)
Wielkości x i y są odwrotnie proporcjonalne (tabela poniżej).

x	a	3	8
y	36	24	b

Stąd wynika, że

A. $a = 6,\ b = 22{,}5$ **B.** $a = \frac{4}{3},\ b = 6$ **C.** $a = 3,\ b = 96$ **D.** $a = 2,\ b = 9$

Zadanie 21. (0–1)
W prostokątnym układzie współrzędnych na płaszczyźnie parę prostych prostopadłych opisują równania

A. $y = 2x$ i $y = -\frac{1}{2}$
B. $y = -2x$ i $y = \frac{1}{2}x$
C. $y = 2x$ i $y = \frac{1}{2}x$
D. $y = 2$ i $y = -2x$

Zadanie 22. (0–1)
Dane są punkty $A = (4,1),\ B = (1,3),\ C = (4,-1)$. Pole trójkąta ABC jest równe

A. 3 **B.** 6 **C.** 8 **D.** 16

Zadanie 23. (0–1)
Ile jest wszystkich liczb naturalnych czterocyfrowych mniejszych od 2020 i podzielnych przez 4?

A. 506 **B.** 505 **C.** 256 **D.** 255

Zadanie 24. (0–1)
Dane są graniastosłup i ostrosłup o takich samych podstawach. Liczba wszystkich wierzchołków tego graniastosłupa jest o 9 większa od liczby wszystkich wierzchołków tego ostrosłupa. Podstawą każdej z tych brył jest

A. dziewięciokąt.
B. ośmiokąt.
C. osiemnastokąt.
D. dziesięciokąt.

Zadanie 25. (0–1)
Pole powierzchni całkowitej sześcianu jest równe 12. Suma długości wszystkich krawędzi tego sześcianu jest równa

A. $6\sqrt{2}$ **B.** $3\sqrt{2}$ **C.** $12\sqrt{2}$ **D.** $8\sqrt{2}$

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*

Zadanie 26. (0–2)

Rozwiąż nierówność:

$$-2x^2 + 5x + 3 \leq 0.$$

Odpowiedź: ....

Zadanie 27. (0–2)

Dany jest trzywyrazowy ciąg $(x + 2,\ 4x + 2,\ x + 11)$. Oblicz wszystkie wartości x, dla których ten ciąg jest geometryczny.

Odpowiedź: ....

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

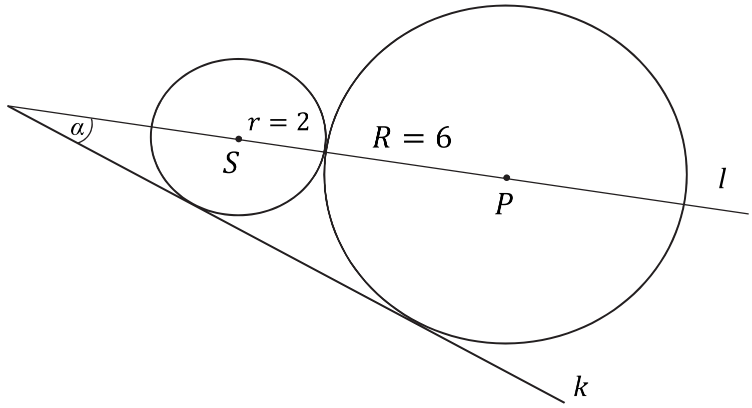
Zadanie 28. (0–2)

Wykaż, że dla dowolnych różnych liczb rzeczywistych a i b prawdziwa jest nierówność

$$a(a+b)+b^2>3ab.$$

Zadanie 29. (0–2)

Dwa okręgi o promieniach $r = 2$ i $R = 6$ są styczne zewnętrznie i są styczne do wspólnej prostej k. Wykaż, że prosta l przechodząca przez środki S i P tych okręgów przecina prostą k pod kątem $\alpha = 30°$ (zobacz rysunek).



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

Zadanie 30. (0–2)

Rozwiąż równanie $(x^3 + 8)(x^2 - 9) = 0$.

Odpowiedź: ....

Zadanie 31. (0–2)

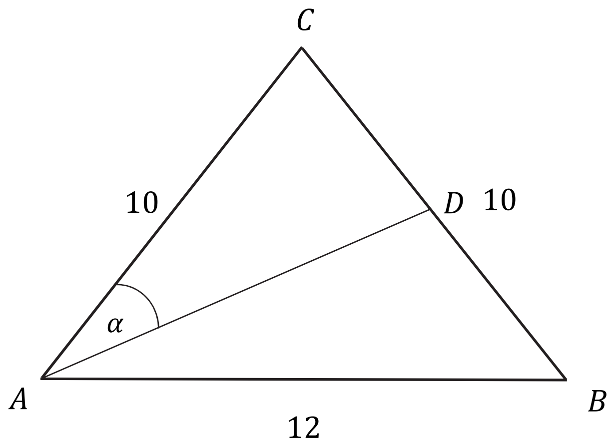
W pudełku jest 8 kul, z czego 5 białych i 3 czarne. Do tego pudełka dołożono n kul białych. Doświadczenie polega na losowaniu jednej kuli z tego pudełka. Prawdopodobieństwo, że będzie to kula biała, jest równe $\frac{11}{12}$. Oblicz n.

Odpowiedź: ....

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

Zadanie 32. (0–4)

Dany jest trójkąt równoramienny ABC, w którym podstawa AB ma długość 12, a każde z ramion AC i BC ma długość równą 10. Punkt D jest środkiem ramienia BC (zobacz rysunek).



Oblicz sinus kąta α, jaki środkowa AD tworzy z ramieniem AC trójkąta ABC.

Odpowiedź: ....

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

Zadanie 33. (0–4)

Pole powierzchni bocznej stożka jest trzy razy większe od pola jego podstawy. Wysokość tego stożka jest równa 12. Oblicz objętość tego stożka.

Odpowiedź: ....

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

Zadanie 34. (0–5)

Prosta o równaniu $y = -2x + 7$ jest symetralną odcinka PQ, gdzie $P = (4, 5)$. Oblicz współrzędne punktu Q.

Odpowiedź: ....

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

BRUDNOPIS *(nie podlega ocenie)*