

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

|  |  |
| --- | --- |
| **WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY** | ***Miejsce na naklejkę.****Sprawdź, czy kod na naklejce to***E-660**. |
|  |
|  **KOD PESEL** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Egzamin maturalny** | ***Formuła 2015*** |

|  |
| --- |
| **MATEMATYKA** |
| **Poziom podstawowy** |
| *Symbol arkusza***E**MAP-P0-**660**-2305 |

|  |
| --- |
| **WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY** |
| Uprawnienia zdającego do:

|  |  |
| --- | --- |
|  | dostosowania zasad oceniania |

|  |  |
| --- | --- |
|  | dostosowania w zw. z dyskalkulią |

|  |  |
| --- | --- |
|  | nieprzenoszenia zaznaczeń na kartę. |

  |

Data: **8 maja 2023 r.**

Godzina rozpoczęcia: **9:00**

Czas trwania: **do 255 minut**

Liczba punktów do uzyskania: **46**

**Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem egzaminacyjnym**

1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci **właściwy arkusz egzaminacyjny**, tj. arkusz we **właściwej formule**, z **właściwego przedmiotu** na **właściwym poziomie**.
2. Jeżeli przekazano Ci **niewłaściwy** arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi. Nie rozrywaj banderol.
3. Jeżeli przekazano Ci **właściwy** arkusz – rozerwij banderole po otrzymaniu takiego polecenia od nauczyciela. Zapoznaj się z instrukcją na stronie 2.

**Instrukcja dla zdającego**

1. Arkusz zawiera 36 zadań.
2. Obok każdego numeru zadania podana jest maksymalna liczba punktów, którą można uzyskać za jego poprawne rozwiązanie.
3. Odpowiedzi zapisuj na kartkach dołączonych do arkusza, na których zespół nadzorujący wpisał Twój numer PESEL.
4. W rozwiązaniach zadań otwartych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku.
5. W razie pomyłki błędny zapis zapunktuj.
6. Możesz korzystać z „Wybranych wzorów matematycznych”, cyrkla i linijki oraz kalkulatora prostego. Upewnij się, czy przekazano Ci broszurę z okładką taką jak widoczna poniżej.



W zadaniach od 1. do 29. zapisz po numerze zadania poprawną odpowiedź.

 Zadanie 1. (0–1)

 Liczba $log\_{9}27+log\_{9}3$ jest równa

A. $81$

B. $9$

C. $4$

D. $2$

 Zadanie 2. (0–1)

 Liczba $\sqrt[3]{-\frac{27}{16}}⋅\sqrt[3]{2}$ jest równa

A. $-\frac{3}{2}$

B. $\frac{3}{2}$

C. $\frac{2}{3}$

D. $-\frac{2}{3}$

 Zadanie 3. (0–1)

 Cenę aparatu fotograficznego obniżono o $15\%$, a następnie – o $20\%$ w odniesieniu do ceny obowiązującej w danym momencie. Po tych dwóch obniżkach aparat kosztuje $340$ zł.

Przed obiema obniżkami cena tego aparatu była równa

A. $500$ zł

B. $425$ zł

C. $400$ zł

D. $375$ zł

 Zadanie 4. (0–1)

 Dla każdej liczby rzeczywistej $a$ wyrażenie

$\left(2a-3\right)^{2}-\left(2a+3\right)^{2}$

jest równe

A. $-24a$

B. $0$

C. $18$

D. $16a^{2}-24a$

 Zadanie 5. (0–1)

1

1

0

y

x

−1

2

2

 Na rysunku przedstawiono interpretację geometryczną jednego z zapisanych układów równań.

Układem równań, którego interpretację geometryczną przedstawiono na rysunku, jest

A. $\left\{ \begin{matrix}y=-x+2\\y=-2x+1\end{matrix}\right.$

B. $\left\{ \begin{matrix}y=x-2\\y=-2x-1\end{matrix}\right.$

C. $\left\{ \begin{matrix}y=x-2\\y=2x+1\end{matrix}\right.$

D. $\left\{ \begin{matrix}y=-x+2\\y=2x-1\end{matrix}\right.$

 Zadanie 6. (0–1)

 Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności

$-2\left(x+3\right)\leq \frac{2-x}{3}$

jest przedział

A. $\left(-\infty , -4\right⟩$

B. $\left(-\infty , 4\right⟩$

C. $\left⟨-4, \infty \right)$

D. $\left⟨4, \infty \right)$

 Zadanie 7. (0–1)

 Jednym z rozwiązań równania

$\sqrt{3}\left(x^{2}-2\right)\left(x+3\right)=0$

jest liczba

A. $3$

B. $2$

C. $\sqrt{3}$

D. $\sqrt{2}$

 Zadanie 8. (0–1)

 Równanie

 $\frac{\left(x+1\right)\left(x-1\right)^{2}}{\left(x-1\right)\left(x+1\right)^{2}}=0$

w zbiorze liczb rzeczywistych

A. nie ma rozwiązania.

B. ma dokładnie jedno rozwiązanie: $-1$.

C. ma dokładnie jedno rozwiązanie: $1$.

D. ma dokładnie dwa rozwiązania: $-1$ oraz $1$.

 Zadanie 9. (0–1)

 Miejscem zerowym funkcji liniowej $f(x)=\left(2p-1\right)x+p$ jest liczba $-4$.

Wtedy $p$ jest równe

A. $\frac{4}{9}$

B. $\frac{4}{7}$

C. $-4$

D. $-\frac{4}{7}$

 Zadanie 10. (0–1)

0

y

x

1

1

 Funkcja liniowa $f$ jest określona wzorem $f\left(x\right)=ax+b$, gdzie $a$ i $b$ są pewnymi liczbami rzeczywistymi. Na rysunku przedstawiono fragment wykresu funkcji $f$ w układzie współrzędnych $\left(x, y\right)$.

Liczba $a$ oraz liczba $b$ we wzorze funkcji $f$ spełniają warunki:

A. $a>0$ i $b>0$.

B. $a>0$ i $b<0$.

C. $a<0$ i $b>0$.

D. $a<0$ i $b<0$.

Informacja do zadań 11. –13.

W układzie współrzędnych $(x, y)$ narysowano wykres funkcji $y=f(x)$.

y

5

2

3

x

1

1

−3

−3

−6

 Zadanie 11. (0–1)

 Dziedziną funkcji $f$ jest zbiór

A. $\left⟨-6, 3\right⟩$

B. $(-6, 3)$

C. $\left(-3, 3\right⟩$

D.$\left⟨-3, 3\right⟩$

 Zadanie 12. (0–1)

 Funkcja $f$ jest malejąca w zbiorze

A. $(1, 3⟩$

B. $\left⟨-3, 3\right⟩$

C.$ (-3,1⟩$

D. $⟨-6, -3⟩$

 Zadanie 13. (0–1)

 Największa wartość funkcji $f$ w przedziale $\left⟨-6, 1\right⟩$ jest równa

A. $0$

B. $1$

C. $2$

D. $5$

 Zadanie 14. (0–1)

 Jednym z miejsc zerowych funkcji kwadratowej $f$ jest liczba $-5$. Pierwsza współrzędna wierzchołka paraboli, będącej wykresem funkcji $f$, jest równa $3$.

Drugim miejscem zerowym funkcji $f$ jest liczba

A. $11$

B. $1$

C. $-1$

D. $-13$

 Zadanie 15. (0–1)

 Ciąg $(a\_{n})$ jest określony wzorem $a\_{n}=2^{n}⋅\left(n+1\right)$ dla każdej liczby naturalnej $n\geq 1$.

Wyraz $a\_{4}$ jest równy

A. $64$

B. $40$

C. $48$

D. $80$

 Zadanie 16. (0–1)

 Trzywyrazowy ciąg $\left(27, 9, a-1\right)$ jest geometryczny.

Liczba $a$ jest równa

A. $3$

B. $0$

C. $4$

D. $2$

 Zadanie 17. (0–1)

 W układzie współrzędnych zaznaczono kąt $α$ o wierzchołku w punkcie $O=\left(0, 0\right)$. Jedno z ramion tego kąta pokrywa się z dodatnią półosią $Ox$, a drugie przechodzi przez
punkt $P=\left(-3, 1\right)$ (jak na rysunku).

Tangens kąta $α$ jest równy

A. $\frac{1}{\sqrt{10}}$

B. $-\frac{3}{\sqrt{10}}$

C. $-\frac{3}{1}$

D. $-\frac{1}{3}$

1

−3

y

x

α

O

2

1

 Zadanie 18. (0–1)

 Dla każdego kąta ostrego $α$ wyrażenie

$sin^{4}α +sin^{2}α ⋅cos^{2}α$

jest równe

A. $sin^{2}α$

B. $sin^{6}α ⋅cos^{2}α$

C. $sin^{4}α+1$

D. $sin^{2}α⋅\left(\sin(α)+\cos(α)\right)⋅\left(\sin(α)-\cos(α)\right)$

 Zadanie 19. (0–1)

 Punkty $A$, $B$, $C$ leżą na okręgu o środku w punkcie $O$. Kąt $ACO$ ma miarę $50°$ (jak na rysunku).

Miara kąta ostrego $ABC$ jest równa

A. $80°$

B. $40°$

C. $25°$

B

C

O

A

D. $15°$

 Zadanie 20. (0–1)

 W rombie o boku długości $6\sqrt{2}$ kąt rozwarty ma miarę $150°$.

Iloczyn długości przekątnych tego rombu jest równy

A. $24$

B. $72$

C. $36$

D. $36\sqrt{2}$

 Zadanie 21. (0–1)

 Przez punkty $A$ i $B$, leżące na okręgu o środku $O$, poprowadzono proste styczne do tego okręgu, przecinające się w punkcie $C$ (jak na rysunku). Kąt środkowy $AOB=α$ ma miarę $140°$.

Miara kąta $ACB$ jest równa

A. $20°$

B. $35°$

C. $40°$

D. $70°$

A

C

B

O

α

 Zadanie 22. (0–1)

 Dany jest trójkąt $ABC$, w którym $|BC|=6$. Miara kąta $ACB$ jest równa  $150°$ (jak na rysunku).

Wysokość trójkąta $ABC$ opuszczona z wierzchołka $B$ jest równa

A. $3$

B. $4$

C. $3\sqrt{3}$

D. $4\sqrt{3}$

B

A

C

6

 Zadanie 23. (0–1)

 Dana jest prosta $k$ o równaniu $y=-\frac{1}{3}x+2$.

Prosta o równaniu $y=ax+b$ jest równoległa do prostej $k$ i przechodzi przez
punkt $P=(3, 5)$, gdy

A. $a=3$ i $b=4$.

B. $a=-\frac{1}{3}$ i $b=4$.

C. $a=3$ i $b=-4$.

D. $a=-\frac{1}{3}$ i $b=6$.

 Zadanie 24. (0–1)

 Dane są punkty $K=\left(-3, -7\right)$ oraz $S=\left(5, 3\right)$. Punkt $S$ jest środkiem odcinka $KL$.

Wtedy punkt $L$ ma współrzędne

A. $\left(13, 10\right)$

B. $\left(13, 13\right)$

C. $\left(1,-2\right)$

D. $\left(7, -1\right)$

 Zadanie 25. (0–1)

 Dana jest prosta o równaniu $y=2x-3$.

Obrazem tej prostej w symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych jest prosta o równaniu

A. $y=2x+3$

B. $y=-2x-3$

C. $y=-2x+3$

D. $y=2x-3$

 Zadanie 26. (0–1)

 Dany jest graniastosłup prawidłowy czworokątny, w którym krawędź podstawy ma długość $15$. Przekątna graniastosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem $α$ takim, że $\cos(α)=\frac{\sqrt{2}}{3}$ .

Długość przekątnej tego graniastosłupa jest równa

A. $15\sqrt{2}$

B. $45$

C. $5\sqrt{2}$

D. $10$

 Zadanie 27. (0–1)

 Średnia arytmetyczna liczb $x$, $y$, $z$ jest równa $4$.

Średnia arytmetyczna czterech liczb: $1+x$, $2+y$, $3+z$, $14$, jest równa

A. $6$

B. $9$

C. $8$

D. $13$

 Zadanie 28. (0–1)

 Wszystkich liczb naturalnych pięciocyfrowych, w których zapisie dziesiętnym występują tylko cyfry $0$, $5$, $7$ (np. $57075$, $55555$), jest

A. $5^{3}$

B. $2⋅4^{3}$

C. $2⋅3^{4}$

D. $3^{5}$

 Zadanie 29. (0–1)

 W pewnym ostrosłupie prawidłowym stosunek liczby $W$ wszystkich wierzchołków do liczby $K$ wszystkich krawędzi jest równy $\frac{W}{K}=\frac{3}{5}$ .

Podstawą tego ostrosłupa jest

A. kwadrat.

B. pięciokąt foremny.

C. sześciokąt foremny.

D. siedmiokąt foremny.

W zadaniach od 30. do 36. zapisz rozwiązania. Pamiętaj o podaniu numeru zadania.

 Zadanie 30. (0–2)

 Rozwiąż nierówność

$$x(x-2)>2x^{2}-3$$

 Zadanie 31. (0–2)

 Pan Stanisław spłacił pożyczkę w wysokości $8910$ zł w osiemnastu ratach. Każda kolejna rata była mniejsza od poprzedniej o $30$ zł.

Oblicz kwotę pierwszej raty.

 Zadanie 32. (0–2)

 Wykaż, że dla każdej liczby rzeczywistej $x\ne 1$ i dla każdej liczby rzeczywistej $y$ prawdziwa jest nierówność

$$x^{2}+y^{2} +5>2x+4y$$

 Zadanie 33. (0–2)

 Trójkąty prostokątne $T\_{1}$ i $T\_{2}$ są podobne. Przyprostokątne trójkąta $T\_{1}$ mają długości $5$ i $12$. Przeciwprostokątna trójkąta $T\_{2}$ ma długość $26$.

Oblicz pole trójkąta $T\_{2}$.

 Zadanie 34. (0–2)

 W kwadracie $ABCD$ punkty $A=\left(-8, -2\right)$ oraz $C=\left(0, 4\right)$ są końcami przekątnej.

Wyznacz równanie prostej zawierającej przekątną $BD$ tego kwadratu.

 Zadanie 35. (0–2)

 Ze zbioru ośmiu liczb $\left\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\right\}$ losujemy ze zwracaniem kolejno dwa razy po jednej liczbie.

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia $A$polegającego na tym, że iloczyn wylosowanych liczb jest podzielny przez $15$.

 Zadanie 36. (0–5)

 Podstawą graniastosłupa prostego $ABCDEF$ jest trójkąt równoramienny $ABC$, w którym $|AC|=|BC|$, $|AB|=8$. Wysokość trójkąta $ABC$, poprowadzona z wierzchołka $C$, ma długość $3$ (jak na rysunku 1. podstawy $ABC$ tego graniastosłupa). Przekątna $CE$ ściany bocznej tworzy z krawędzią $CB$ podstawy $ABC$ kąt $60°$ (jak na rysunku 2. ściany bocznej $CBEF$ tego graniastosłupa).

Oblicz pole powierzchni całkowitej oraz objętość tego graniastosłupa.

A

B

C

3

8

Rys. 1.

Rys. 2.

F

E

C

B

Koniec

**MATEMATYKA**

**Poziom podstawowy**

*Formuła 2015*

**MATEMATYKA**

**Poziom podstawowy**

*Formuła 2015*

**MATEMATYKA**

**Poziom podstawowy**

*Formuła 2015*