

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Egzamin maturalny** | ***Formuła 2023*** |
|  |
| **MATEMATYKA** |
| **Poziom podstawowy** |
| *Symbol arkusza***M**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 270 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 31 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.



 Zadanie 1. (0–1)

 Na osi liczbowej zaznaczono sumę przedziałów.

−2

5

x

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zbiór zaznaczony na osi jest zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności

A. $\left|x-3,5\right|\geq 1,5$

B. $\left|x-1,5\right|\geq 3,5$

C. $\left|x-3,5\right|\leq 1,5$

D. $\left|x-1,5\right|\leq 3,5$

 Zadanie 2. (0–1)

 Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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. (0–2)

 Wykaż, że dla każdej liczby naturalnej $n\geq 1$ liczba $\left(2n+1\right)^{2}-1$ jest podzielna przez $8$.

 Zadanie 4. (0–1)

 Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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

A. $81$

B. $9$

C. $4$

D. $2$

 Zadanie 5. (0–1)

 Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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 6. (0–1)

 Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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)

 Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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)

 Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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. (0–3)

1

1

0

y

x

−1

2

2

 Rozwiąż równanie

$$3x^{3}-2x^{2}-12x+8=0$$

Zapisz obliczenia.

 Zadanie 10. (0–1)

 Na rysunku przedstawiono interpretację geometryczną w kartezjańskim układzie współrzędnych $\left(x, y\right)$ jednego z zapisanych układów równań A–D.

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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 11. (0–2)

 Dany jest prostokąt o bokach długości $a$ i $b$, gdzie $a>b$. Obwód tego prostokąta jest równy $30$. Jeden z boków prostokąta jest o $5$ krótszy od drugiego.

Uzupełnij zdanie. Zapisz dwie właściwe odpowiedzi spośród oznaczonych literami A–F.

Zależności między długościami boków tego prostokąta zapisano w układach równań oznaczonych literami: ---- oraz ---- .

A. $\left\{ \begin{matrix}2ab=30\\a-b=5\end{matrix}\right.$

B. $\left\{ \begin{matrix}2a+b=30\\a=5b\end{matrix}\right.$

C. $\left\{ \begin{matrix}2(a+b)=30\\b=a-5\end{matrix}\right.$

D. $\left\{ \begin{matrix}2a+2b=30\\b=5a\end{matrix}\right.$

E. $\left\{ \begin{matrix}2a+2b=30\\a-b=5\end{matrix}\right.$

F. $\left\{ \begin{matrix}a+b=30\\a=b+5\end{matrix}\right.$

 Zadanie 12.

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

y

5

2

3

x

1

1

−3

−3

−6

 Zadanie 12.1. (0–1)

 Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dziedziną funkcji $f$ jest zbiór

A. $\left[-6, 3\right]$

B. $\left(-6, 3\right)$

C. $\left(-3, 3\right]$

D. $\left[-3, 3\right]$

 Zadanie 12.2. (0–1)

 Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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

A. $0$

B. $1$

C. $2$

D. $5$

 Zadanie 12.3. (0–1)

 Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Funkcja $f$ jest malejąca w zbiorze

A. $\left(1, 3\right]$

B. $\left[-3, 3\right]$

C.$ \left(-3,1\right]$

D. $\left[-6, -3\right]$

 Zadanie 13. (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 kartezjańskim układzie współrzędnych $\left(x, y\right)$.

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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 $b<0$.

 Zadanie 14. (0–1)

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

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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 $n\geq 1$.

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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.

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $a$ jest równa

A. $3$

B. $0$

C. $4$

D. $2$

 Zadanie 17. (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.

Zapisz obliczenia.

 Zadanie 18. (0–1)

 W kartezjańskim układzie współrzędnych $\left(x, y\right)$ 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).

1

−3

y

x

α

O

2

1

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta $α$ jest równy

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

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

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

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

 Zadanie 19. (0–1)

 Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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 20. (0–1)

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

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Iloczyn długości przekątnych tego rombu jest równy

A. $24$

B. $72$

C. $36$

D. $36\sqrt{2}$

 Zadanie 21. (0–1)

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

B

C

O

A

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Miara kąta ostrego $ABC$ jest równa

A. $80°$

B. $40°$

C. $25°$

D. $15°$

 Zadanie 22. (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 $T\_{2}$.

Zapisz obliczenia.

 Zadanie 23. (0–1)

 W kartezjańskim układzie współrzędnych $\left(x, y\right)$ dane są proste $k$ oraz $l$ o równaniach

$$k: y=\frac{2}{3}x$$

$$l: y=-\frac{3}{2}x+13$$

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1., 2. albo 3.

Proste $k$ oraz $l$

A. są prostopadłe

B. nie są prostopadłe

i przecinają się w punkcie $P$ o współrzędnych

1. $\left(-6, -4\right)$

2. $\left(6, 4\right)$

3. $\left(-6, 4\right)$

 Zadanie 24. (0–1)

 W kartezjańskim układzie współrzędnych $\left(x, y\right)$ dana jest prosta $k$
o równaniu $y=-\frac{1}{3}x+2$.

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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 25. (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 $\cos(α)=\frac{\sqrt{2}}{3}$ .

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Długość przekątnej tego graniastosłupa jest równa

A. $15\sqrt{2}$

B. $45$

C. $5\sqrt{2}$

D. $10$

 Zadanie 26. (0–4)

 Dany jest ostrosłup prawidłowy czworokątny $ABCDS$ o podstawie $ABCD$. Punkty $E$ i $F$ są środkami odcinków odpowiednio $AB$ i $CD$. Wysokość $SE$ ściany bocznej $ABS$ tego ostrosłupa jest równa $6$ i jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem $α=30°$. Na rysunku przedstawiono trójkąt równoramienny $FES$ , którego ramiona są wysokościami przeciwległych ścian bocznych tego ostrosłupa.

Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego ostrosłupa.

Zapisz obliczenia.

6

α

S

E

F

 Zadanie 27. (0–1)

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

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Podstawą tego ostrosłupa jest

A. kwadrat.

B. pięciokąt foremny.

C. sześciokąt foremny.

D. siedmiokąt foremny.

 Zadanie 28. (0–1)

 Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

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. (0–2)

 W tabeli przedstawiono ceny pomidorów w szesnastu wybranych sklepach.

Oznaczenia:

Cena – cena za 1 kg pomidorów (w zł)

Ls – liczba sklepów

Tabela

|  |  |
| --- | --- |
|  Cena | Ls |
| $$5,05$$ | $$2$$ |
| $$5,60$$ | $$4$$ |
| $$5,70$$ | $$2$$ |
| $$6,00$$ | $$5$$ |
| $$6,30$$ | $$3$$ |

Uzupełnij zdania 1. i 2. Zapisz po numerze zdania właściwą odpowiedź, wybraną

spośród oznaczonych literami A–E.

1. Mediana ceny kilograma pomidorów w tych wybranych sklepach jest równa ----.

2. Średnia cena kilograma pomidorów w tych wybranych sklepach jest równa ----.

A. $5,80$ zł

B. $5,73$ zł

C. $5,85$ zł

D. $6,00$ zł

E. $5,70$ zł

 Zadanie 30. (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 $15$.

Zapisz obliczenia.

 Zadanie 31.

 Właściciel pewnej apteki przeanalizował dane dotyczące liczby obsługiwanych klientów z $30$ kolejnych dni. Przyjmijmy, że liczbę $L$ obsługiwanych klientów $n$-tego dnia opisuje funkcja

$$L\left(n\right)=-n^{2}+22n+279$$

gdzie $n$ jest liczbą naturalną spełniającą warunki $n\geq 1$ i $n\leq 30$.

 Zadanie 31.1. (0–1)

 Oceń prawdziwość podanych stwierdzeń 1. i 2. Zapisz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1. Łączna liczba klientów obsłużonych w czasie wszystkich analizowanych dni jest równa $L(30)$.

2. W trzecim dniu analizowanego okresu obsłużono $336$ klientów.

 Zadanie 31.2. (0–2)

 Którego dnia analizowanego okresu w aptece obsłużono największą liczbę klientów?

Oblicz liczbę klientów obsłużonych tego dnia.

Zapisz obliczenia.

Koniec

**MATEMATYKA**

**Poziom podstawowy**

*Formuła 2023*

**MATEMATYKA**

**Poziom podstawowy**

*Formuła 2023*

**MATEMATYKA**

**Poziom podstawowy**

*Formuła 2023*