

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**-2405 |

|  |
| --- |
| **WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY** |
| Uprawnienia zdającego do:   |  |  | | --- | --- | |  | dostosowania zasad oceniania |  |  |  | | --- | --- | |  | dostosowania w zw. z dyskalkulią. |   Zdający **nie przenosi** odpowiedzi na kartę odpowiedzi. |

Data: **8 maja 2024 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

4

x

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zbiór zaznaczony na osi jest zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności

A.

B.

C.

D.

Zadanie 2. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 3. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby naturalnej liczba   
   
przy dzieleniu przez daje resztę .

Zadanie 4. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 5. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla każdej liczby rzeczywistej i dla każdej liczby rzeczywistej wartość wyrażenia

jest równa wartości wyrażenia

A.

B.

C.

D.

Zadanie 6. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności

jest przedział

A.

B.

C.

D.

Zadanie 7. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Równanie

w zbiorze liczb rzeczywistych

A. nie ma rozwiązania.

B. ma dokładnie jedno rozwiązanie: .

C. ma dokładnie dwa rozwiązania: oraz .

D. ma dokładnie trzy rozwiązania: , oraz .

Zadanie 8. (0–1)

Dany jest wielomian

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

1. Wielomian jest iloczynem wielomianów

i .

2. Liczba jest rozwiązaniem równania .

Zadanie 9. (0–3)

Rozwiąż równanie

Zapisz obliczenia.

Zadanie 10. (0–1)

W październiku 2022 roku założono dwa sady, w których posadzono łącznie drzew. Po roku stwierdzono, że uschło drzew w pierwszym sadzie i drzew w drugim sadzie. Uschnięte drzewa usunięto, a nowych nie dosadzano.

Liczba drzew, które pozostały w drugim sadzie, stanowiła liczby drzew, które pozostały w pierwszym sadzie.

Niech oraz oznaczają liczby drzew posadzonych – odpowiednio – w pierwszym i drugim sadzie.

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Układem równań, którego poprawne rozwiązanie prowadzi do obliczenia liczby drzew posadzonych w pierwszym sadzie oraz liczby drzew posadzonych w drugim sadzie, jest

A.

B.

C.

D.

Zadanie 11. (0–1)

y

x

1

1

Na rysunku, w kartezjańskim układzie współrzędnych , przedstawiono dwie proste równoległe, które są interpretacją geometryczną jednego z układów równań A–D.

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Układem równań, którego interpretację geometryczną przedstawiono na rysunku, jest

A.

B.

C.

D.

Zadanie 12. (0–1)

Funkcja liniowa jest określona wzorem

,

gdzie .

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Funkcja jest malejąca dla każdej liczby należącej do przedziału

A.

B.

C.

D.

Zadanie 13. (0–1)

Funkcje liniowe oraz , określone wzorami   
 oraz   
,   
mają to samo miejsce zerowe.

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Współczynnik we wzorze funkcji jest równy

A.

B.

C.

D.

Zadanie 14.

y

1

0

x

−2

1

9

4

W kartezjańskim układzie współrzędnych przedstawiono fragment paraboli, która jest wykresem funkcji kwadratowej (jak na rysunku). Wierzchołek tej paraboli ma współrzędne . Parabola przecina oś w punkcie o współrzędnych oraz oś w punktach o współrzędnych i .

Zadanie 14.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedni przedział tak, aby zdanie było prawdziwe.

Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności jest przedział ----.

Zadanie 14.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Funkcja kwadratowa jest określona wzorem

A.

B.

C.

D.

Zadanie 14.3. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla funkcji prawdziwa jest równość

A.

B.

C.

D.

Zadanie 14.4. (0–2)

Funkcje kwadratowe oraz są określone za pomocą funkcji (rysunek do zadania 14.) następująco:

oraz

Dokończ zdania. Zapisz właściwą odpowiedź spośród A–D oraz właściwą odpowiedź spośród E–H.

1. Wierzchołek paraboli będącej wykresem funkcji ma współrzędne

A.

B.

C.

D.

2. Wierzchołek paraboli będącej wykresem funkcji ma współrzędne

E.

F.

G.

H.

Zadanie 15. (0–1)

Ciąg jest określony wzorem

dla każdej liczby naturalnej .

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

1. Pierwszy wyraz ciągu jest dwa razy większy od trzeciego wyrazu tego ciągu.

2. Wszystkie wyrazy ciągu są dodatnie.

Zadanie 16. (0–1)

Trzywyrazowy ciąg  
   
jest geometryczny.

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

Ten ciąg jest

A. rosnący

B. malejący

oraz

1.

2.

3.

Zadanie 17. (0–2)

Ciąg arytmetyczny jest określony dla każdej liczby naturalnej . Trzeci wyraz tego ciągu jest równy , a suma piętnastu początkowych kolejnych wyrazów tego ciągu jest równa .

Oblicz różnicę tego ciągu.

Zapisz obliczenia.

Zadanie 18. (0–2)

W kartezjańskim układzie współrzędnych zaznaczono kąt o mierze taki, że

oraz (jak na rysunku).

1

−1

y

x

α

0

3

1

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

Prawdziwe są zależności ---- oraz ----.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

Zadanie 19. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 20. (0–1)

Dany jest trójkąt , w którym , oraz . Dwusieczna kąta przecina bok w punkcie takim, że , oraz (jak na rysunku).

e

a

M

b

K

d

c

L

N

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

W trójkącie prawdziwa jest równość

A.

B.

C.

D.

Zadanie 21. (0–1)

Dany jest równoległobok o bokach długości i oraz o kącie między nimi o mierze .

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole tego równoległoboku jest równe

A.

B.

C.

D.

Zadanie 22. (0–1)

Trójkąt jest wpisany w okrąg o środku w punkcie (jak na rysunku). Kąt ma miarę .

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Miara kąta ostrego jest równa

A.

B.

C.

D.

A

B

C

S

Zadanie 23. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych proste oraz są określone równaniami

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Proste oraz są prostopadłe, gdy liczba jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 24. (0–2)

W kartezjańskim układzie współrzędnych dany jest równoległobok , w którym oraz . Przekątne oraz tego równoległoboku przecinają się w punkcie .

Oblicz długość boku tego równoległoboku.

Zapisz obliczenia.

Zadanie 25.

Dany jest graniastosłup prawidłowy czworokątny o krawędzi podstawy . Wysokość tego graniastosłupa jest równa .

Zadanie 25.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole powierzchni bocznej tego graniastosłupa jest równe

A.

B.

C.

D.

Zadanie 25.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta nachylenia przekątnej tego graniastosłupa do płaszczyzny podstawy jest równy

A.

B.

C.

D.

Zadanie 26. (0–1)

Ostrosłup jest podobny do ostrosłupa .

Objętość ostrosłupa jest równa .

Objętość ostrosłupa jest równa .

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiednią liczbę tak, aby zdanie było prawdziwe.

Stosunek pola powierzchni całkowitej ostrosłupa do pola powierzchni całkowitej

ostrosłupa jest równy ----.

Zadanie 27. (0–1)

Rozważamy wszystkie kody czterocyfrowe utworzone tylko z cyfr , , , , przy czym w każdym kodzie każda z tych cyfr występuje dokładnie jeden raz.

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba wszystkich takich kodów jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 28. (0–1)

Średnia arytmetyczna trzech liczb: , , , jest równa .

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Średnia arytmetyczna sześciu liczb: , , , , , , jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 29. (0–1)

W tabeli przedstawiono wyniki sprawdzianu z matematyki w pewnej klasie maturalnej.

Oznaczenia kolumn:

I – oceny, które uzyskali uczniowie tej klasy

II – liczba uczniów, którzy otrzymali daną ocenę

Tabela

|  |  |
| --- | --- |
| I | II |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Dokończ zdanie. Zapisz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Mediana ocen uzyskanych z tego sprawdzianu przez uczniów tej klasy jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 30. (0–2)

Dany jest pięcioelementowy zbiór . Wylosowanie każdej liczby z tego zbioru jest jednakowo prawdopodobne. Ze zbioru losujemy ze zwracaniem kolejno dwa razy po jednej liczbie i zapisujemy je w kolejności losowania.

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że suma wylosowanych liczb jest liczbą parzystą.

Zapisz obliczenia.

Zadanie 31. (0–4)

W schronisku dla zwierząt, na płaskiej powierzchni, należy zbudować ogrodzenie z siatki wydzielające trzy identyczne wybiegi o wspólnych ścianach wewnętrznych.

Podstawą każdego z tych trzech wybiegów jest prostokąt (jak na rysunku).

Do wykonania tego ogrodzenia należy zużyć metrów bieżących siatki.

Schematyczny rysunek trzech wybiegów (widok z góry).   
Linią zaznaczono siatkę.

y

y

y

x

1.

2.

3.

Oblicz wymiary oraz jednego wybiegu, przy których suma pól podstaw tych trzech wybiegów będzie największa. W obliczeniach pomiń szerokość wejścia na każdy z wybiegów.

Zapisz obliczenia.

Koniec

**MATEMATYKA**

**Poziom podstawowy**

*Formuła 2023*

**MATEMATYKA**

**Poziom podstawowy**

*Formuła 2023*

**MATEMATYKA**

**Poziom podstawowy**

*Formuła 2023*