

***Miejsce na naklejkę.***

*Sprawdź, czy kod na naklejce to*

**M-660**.

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY** | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **KOD PESEL** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **EGZAMIN MATURALNY Z MATEMATYKI**  **Poziom podstawowy**  **Arkusz pokazowy**   |  | | --- | | **WYPEŁNIA ZESPÓŁ NADZORUJĄCY** | | Uprawnienia zdającego do:   |  |  | | --- | --- | |  | dostosowania zasad oceniania |  |  |  | | --- | --- | |  | dostosowania w zw. z dyskalkulią |  |  |  | | --- | --- | |  | nieprzenoszenia zaznaczeń na kartę. | |   Termin: **4 marca 2022 r.**  Czas pracy: **do 255 minut**  Liczba punktów do uzyskania: **46** |

MMAP-P0-**660**-2203

**Instrukcja dla zdającego**

1. Arkusz zawiera 30 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 zestawu wzorów matematycznych, cyrkla oraz kalkulatora prostego.

Zadanie 1. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Wartość wyrażenia jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 2. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Wartość wyrażenia jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 3. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich liczb naturalnych trzycyfrowych, w których zapisie dziesiętnym nie występuje cyfra , jest

A.

B.

C.

D.

Zadanie 4. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Dla każdej liczby rzeczywistej wartość wyrażenia jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 5. (0–2)

Dane są dwie przecinające się proste. Miary kątów utworzonych przez te proste zapisano za pomocą wyrażeń algebraicznych (jak na rysunku).

Dokończ zdanie. Zapisz dwie odpowiedzi spośród A–F, tak aby dla każdej z nich dokończenie poniższego zdania było prawdziwe.

Układem równań, w którym zapisano prawidłowe zależności między miarami kątów utworzonych przez te proste, jest układ

A.

B.

C.

D.

E.

F.

α +β

β

2α −β

Zadanie 6. (0–1)

Dany jest wielomian

gdzie jest pewną liczbą rzeczywistą. Wiadomo, że liczba jest pierwiastkiem tego wielomianu.

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Liczba jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 7. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Równanie

ma w zbiorze liczb rzeczywistych dokładnie

A. jedno rozwiązanie: .

B. dwa rozwiązania: , .

C. trzy rozwiązania: , , .

D. cztery rozwiązania: , , , .

Zadanie 8. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Na osi liczbowej (rysunek) zaznaczono zbiór wszystkich liczb spełniających nierówność:

A.

B.

C.

D.

0

1

−3

2

x

Zadanie 9. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby całkowitej nieparzystej liczba jest podzielna przez .

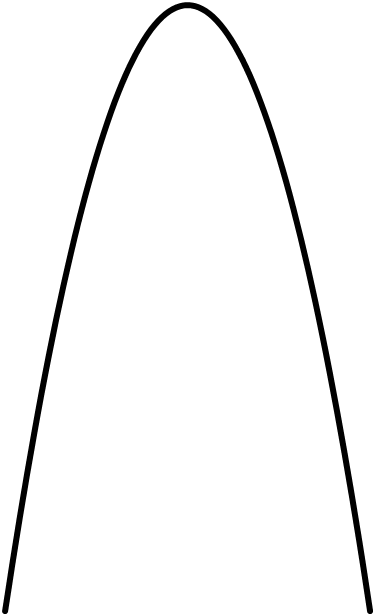
Zadanie 10.

Dana jest funkcja kwadratowa , której fragment wykresu przedstawiono w kartezjańskim układzie współrzędnych na rysunku. Wierzchołek paraboli, która jest wykresem funkcji , ma współrzędne , a punkty przecięcia paraboli z osią Ox układu współrzędnych mają współrzędne i .

2

8

1



y

x

0

Zadanie 10.1. (0–1)

Funkcja jest określona za pomocą funkcji . Fragment wykresu funkcji przedstawiono w kartezjańskim układzie współrzędnych na rysunku.

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Funkcja jest określona wzorem

A.

B.

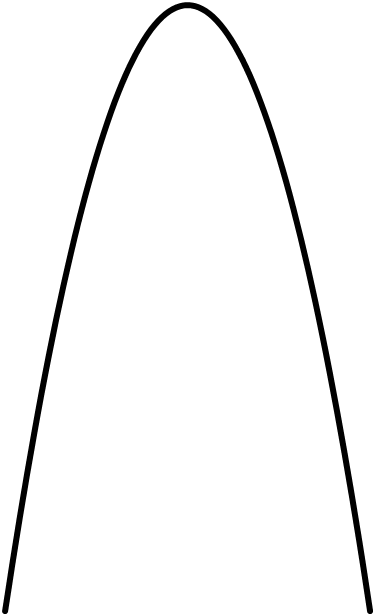
C.

D.

2

8

3



y

x

0

Zadanie 10.2. (0–1)

Wyznacz i zapisz zbiór wszystkich rozwiązań nierówności:

Zadanie 10.3. (0–3)

Wyznacz wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej.

Zapisz obliczenia.

Zadanie 11. (0–1)

Dana jest funkcja liniowa określona wzorem , gdzie i są liczbami rzeczywistymi. Wykres funkcji przedstawiono w kartezjańskim układzie współrzędnych na rysunku.

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Współczynniki i we wzorze funkcji spełniają warunki

A. i .

B. i .

C. i .

D. i .

0

y

x

Zadanie 12. (0–1)

Firma przeprowadziła badania rynkowe dotyczące wpływu zmiany ceny swojego produktu na liczbę kupujących ten produkt. Z badań wynika, że każdorazowe zwiększenie ceny o  jednostkę powoduje spadek liczby kupujących o jednostki. Ponadto przy cenie równej  jednostek liczba kupujących jest równa jednostek.

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Funkcja, która opisuje zależność liczby kupujących ten produkt od jego ceny, ma wzór

A.

B.

C.

D.

Zadanie 13.

Czas półtrwania leku w organizmie to czas, po którym masa leku w organizmie zmniejsza się o połowę – po przyjęciu jednorazowej dawki.

Przyjmij, że po przyjęciu jednej dawki masa leku w organizmie zmienia się w czasie zgodnie z zależnością wykładniczą

gdzie:

– masa przyjętej dawki leku

– czas półtrwania leku

– czas liczony od momentu przyjęcia dawki.

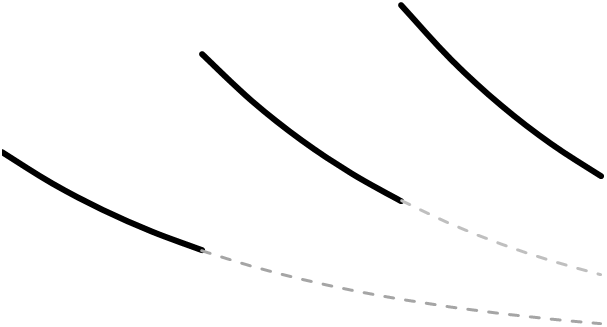
W przypadku przyjęcia kilku(nastu) dawek powyższa zależność pozwala obliczyć, ile leku pozostało w danym momencie w organizmie z każdej poprzednio przyjętej dawki. W ten sposób obliczone masy leku z przyjętych poprzednich dawek sumują się i dają informację o całkowitej aktualnej masie leku w organizmie.

Pacjent otrzymuje co dni o tej samej godzinie dawkę mg leku L. Czas półtrwania tego leku w organizmie jest równy doby.

Zadanie 13.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Wykres zależności masy (w mg) leku L w organizmie tego pacjenta od czasu (w dobach), liczonego od momentu przyjęcia przez pacjenta pierwszej dawki, przedstawiono na rysunku



M

150

100

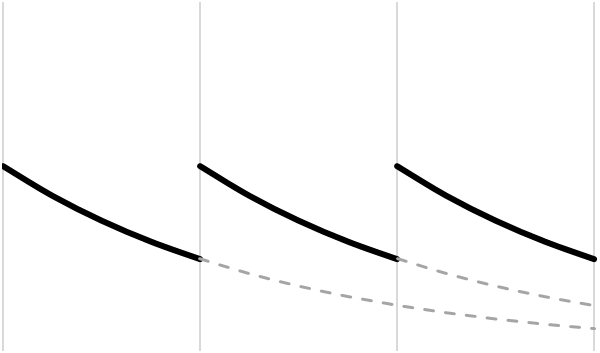
50

t

4

12

8



B.

M

150

100

50

4

8

t

12

Zadanie 13.2. (0–3)

Oblicz masę leku L w organizmie tego pacjenta tuż przed przyjęciem jedenastej dawki tego leku. Wynik podaj w zaokrągleniu do mg.

Zapisz obliczenia.

Zadanie 14. (0–1)

Klient wpłacił do banku zł na lokatę dwuletnią. Po każdym rocznym okresie oszczędzania bank dolicza odsetki w wysokości od kwoty bieżącego kapitału znajdującego się na lokacie.

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Po latach oszczędzania w tym banku kwota na lokacie (bez uwzględniania podatków) jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 15. (0–1)

Dany jest ciąg 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. Liczby , , są trzema kolejnymi początkowymi wyrazami ciągu .

2. jest ciągiem arytmetycznym o różnicy równej .

Zadanie 16. (0–1)

Dany jest trójkąt , w którym , , .

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

1. Cosinus kąta jest równy .

2. Trójkąt jest rozwartokątny.

Zadanie 17. (0–1)

Na płaszczyźnie, w kartezjańskim układzie współrzędnych , dany jest okrąg o środku i promieniu .

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Równanie tego okręgu ma postać

A.

B.

C.

D.

Zadanie 18. (0–1)

Odcinki i przecinają się w punkcie . W trójkątach i zachodzą związki: , , , (jak na rysunku).

Oblicz długość boku trójkąta .

Zapisz obliczenia.

A

B

D

0

C

10

3

5

Zadanie 19. (0–2)

Na płaszczyźnie, w kartezjańskim układzie współrzędnych , dana jest prosta o równaniu

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

19.1. Jedną z prostych równoległych do prostej jest prosta o równaniu

A.

B.

C.

D.

19.2. Jedną z prostych prostopadłych do prostej jest prosta o równaniu

E.

F.

G.

H.

Zadanie 20. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych dany jest kwadrat . Wierzchołki   
 i są końcami przekątnej tego kwadratu.

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Długość przekątnej kwadratu jest równa

A.

B.

C.

D.

Zadanie 21. (0–1)

Odcinek jest średnicą okręgu o środku w punkcie i promieniu (jak na rysunku). Cięciwa ma długość .

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Miara kąta jest równa

A.

B.

C.

D.

A

O

B

C

Zadanie 22. (0–1)

Kąt jest ostry oraz .

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta jest równy

A.

B.

C.

D.

Zadanie 23. (0–1)

Dane są dwa trójkąty podobne i o polach równych – odpowiednio – oraz . Obwód trójkąta jest równy .

Dokończ zdanie tak, aby było prawdziwe. Zapisz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Obwód trójkąta jest równy

A. ,

B. ,

ponieważ stosunek obwodów trójkątów podobnych jest równy

1. kwadratowi stosunku pól tych trójkątów.

2. pierwiastkowi kwadratowemu ze stosunku pól tych trójkątów.

3. stosunkowi pól tych trójkątów.

Zadanie 24. (0–1)

Punkty oraz leżą na okręgu o środku . Proste i są styczne do tego okręgu w punktach – odpowiednio – i . Te proste przecinają się w punkcie i tworzą kąt α o mierze (jak na rysunku).

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Miara kąta jest równa

A.

B.

C.

D.

α

O

B

S

A

k

l

Zadanie 25. (0–1)

Powierzchnię boczną graniastosłupa prawidłowego czworokątnego rozcięto wzdłuż krawędzi bocznej graniastosłupa i rozłożono na płaszczyźnie. Otrzymano w ten sposób prostokąt , w którym bok odpowiada krawędzi rozcięcia (wysokości graniastosłupa). Przekątna tego prostokąta ma długość i tworzy z bokiem kąt o mierze (jak na rysunku).

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Długość krawędzi podstawy tego graniastosłupa jest równa

A.

B.

C.

D.

A

30º

C

D

B

16

Zadanie 26. (0–1)

Dany jest ostrosłup prawidłowy trójkątny o podstawie . Punkty , i są środkami – odpowiednio – krawędzi bocznych , i .

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Stosunek objętości ostrosłupa do objętości ostrosłupa jest równy

A.

B.

C.

D.

Zadanie 27. (0–1)

Dany jest graniastosłup prawidłowy trójkątny o podstawie .

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Kąt pomiędzy ścianą boczną i przekątną ściany bocznej tegograniastosłupa to

A. , gdzie jest środkiem krawędzi górnej podstawy graniastosłupa.

B. , gdzie jest krawędzią boczną graniastosłupa.

C. , gdzie jest przekątną ściany bocznej graniastosłupa.

D. , gdzie jest krawędzią dolnej podstawy graniastosłupa.

Zadanie 28. (0–3)

W pojemniku znajdują się losy loterii fantowej ponumerowane kolejnymi liczbami naturalnymi od do . Każdy los, którego numer jest liczbą o sumie cyfr równej , jest wygrywający. Uczestnicy loterii losują z pojemnika po jednym losie.

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że pierwszy los wyciągnięty z pojemnika był wygrywający.

Zapisz obliczenia.

Zadanie 29. (0–4)

Rozważamy wszystkie równoległoboki o obwodzie równym i kącie ostrym o mierze .

Podaj wzór i dziedzinę funkcji opisującej zależność pola takiego równoległoboku od długości  boku równoległoboku.

Oblicz wymiary tego z rozważanych równoległoboków, który ma największe pole, i oblicz to największe pole.

Zapisz obliczenia.

Zadanie 30.

W pewnej grupie uczniów przeprowadzono sondaż dotyczący dziennego czasu korzystania z komputera. Wyniki sondażu przedstawia tabela. W pierwszym wierszu podano – wyrażony w godzinach – dzienny czas (t) korzystania przez ucznia z komputera.   
W drugim wierszu przedstawiono liczbę uczniów (l), którzy dziennie korzystają z komputera przez określony czas.

Tabela

t 1 1,5 2 2,5 3 3,5

l 5 21 24 26 15 9

Zadanie 30.1. (0–1)

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

1. Mediana dziennego czasu korzystania przez ucznia z komputera jest równa godziny.

2. Połowa z tej grupy uczniów korzysta dziennie z komputera przez mniej niż godziny.

Zadanie 30.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Zapisz odpowiedź spośród podanych.

Dominanta dziennego czasu korzystania przez ucznia z komputera jest równa

A. godziny.

B. godziny.

C. godziny.

D. godziny.

Koniec