



Wymagania egzaminacyjne z matematyki matura 2021

Radomski Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli
ul. J. Słowackiego 17, 26-600 Radom
www.rodon.radom.pl e-mail: rodon@rodon.radom.pl

Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki

z dnia 16 grudnia 2020 r.

**zmieniające rozporządzenie w sprawie szczególnych rozwiązań
w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek
systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem
i zwalczaniem CoVid-19**

**nie zmienia wymagań podstawy
programowej, zmienia tylko
wymagania egzaminacyjne**



Można
przeanalizować
i wprowadzić
komentarze

III etap edukacyjny

Wymagania ogólne pozostają bez zmian.

Zmiany w treściach nauczania polegają na redukcji zapisów w wymaganiach szczegółowych jako wymaganiach egzaminacyjnych.

1. Liczby wymierne dodatnie.

- 1) odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000);
- 7) ...,w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).

3. Potęgi

5) zapisuje liczby w notacji wykładniczej, tzn. w postaci $a \cdot 10^k$, gdzie $1 \leq a < 10$ oraz k jest liczbą całkowitą.

9. Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa.

3) przedstawia dane w tabeli, za pomocą
diagramu słupkowego lub kołowego.

10. Figury płaskie.

6) ..., pierścienia kołowego,...

10) zamienia jednostki pola;

19) konstruuje symetralną odcinka
i dwusieczną kąta;

20) konstruuje kąty o miarach 60° , 30° , 45° .

11. Bryły.

2) ..., walca, stożka, kuli
(także w zadaniach osadzonych
w kontekście praktycznym);

3) zamienia jednostki objętości

IV etap edukacyjny

Wymagania ogólne pozostają bez zmian.

Zmiany w treściach nauczania polegają na redukcji zapisów w wymaganiach szczegółowych jako wymaganiach egzaminacyjnych.

**Załączone zadania anulowano
z informatora maturalnego
z powodu niezgodności treści
zadania z wymaganiami
egzaminacyjnymi.**

1. Liczby rzeczywiste

Zakres podstawowy

- 5) ...(również w zagadnieniach związanych z innymi dziedzinami wiedzy, np. fizyką, chemią, informatyką);
- 7) oblicza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia

3. Równania i nierówności.

Zakres podstawowy

- 6) korzysta z definicji pierwiastka do rozwiązywania równań typu $x^3 = -8$.

Zakres rozszerzony

- 6) rozwiązuje równania wielomianowe dające się łatwo sprowadzić do równań kwadratowych.

4. Funkcje

Zakres podstawowy

- 11) wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;
- 13) szkicuje wykres funkcji $f(x) = a/x$ dla danego a , korzysta ze wzoru i wykresu tej funkcji do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi;
- 14) szkicuje wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw;
- 15) posługuje się funkcjami wykładniczymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych, a także w zagadnieniach osadzonych w kontekście praktycznym.

Zakres rozszerzony

- 2) szkicuje wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw;**
- 3) posługuje się funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych, a także w zagadnieniach osadzonych w kontekście praktycznym.**

Zadanie 10. (0–1)

Jaka jest najmniejsza wartość funkcji kwadratowej $f(x) = x^2 + 4x - 3$ w przedziale $\langle 0, 3 \rangle$?

A. -7

B. -4

C. -3

D. -2

Wymagania ogólne

II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.

Zdający używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych.

Wymagania szczegółowe

4.11. Zdający wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym.

Zadanie 24. (0–2)

Oblicz najmniejszą wartość funkcji kwadratowej $f(x) = x^2 - 6x + 1$ w przedziale $\langle 0, 1 \rangle$.

Wymagania ogólne

II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.

Zdający używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych.

Wymagania szczegółowe

4.11. Zdający wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym.

5. Ciągi

Zakres rozszerzony

1) wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym.

6. Trygonometria

Zakres podstawowy

- 2) korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
- 3) ...(...albo-korzystając z tablic lub kalkulatora-przybliżoną).

Zakres rozszerzony

- 4) ...(np.gdy rozwiązuje nierówność typu $\sin x > a$, $\cos x \leq a$, $\tan x > a$);
- 6) ... i nierówności... $\cos 2x < 1/2$.

Zadanie 15. (0–1)

Kąt α jest ostry i $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2}$. Jaki warunek spełnia kąt α ?

- A. $\alpha < 30^\circ$ B. $\alpha = 30^\circ$ C. $\alpha = 60^\circ$ D. $\alpha > 60^\circ$

Wymagania ogólne

II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.

Zdający używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych.

Wymagania szczegółowe

6.2. *Zdający korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora).*

Zadanie 25. (0–2)

Rozwiąż nierówność $\cos 5x > \frac{1}{2}$ dla $-\pi \leq x \leq \pi$.

Wymagania ogólne

II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.

Zdający rozumie i interpretuje pojęcia matematyczne oraz operuje obiektami matematycznymi.

Wymagania szczegółowe

6.4.R Zdający posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych (np. gdy rozwiązuje nierówności typu $\sin x > a$, $\cos x \leq a$, $\operatorname{tg} x > a$).

7. Planimetria

Zakres podstawowy

- 2) ... i własności okręgów stycznych;
- 3) ...(także w kontekstach praktycznych).

Zakres rozszerzony

- 3) znajduje obrazy niektórych figur geometrycznych w jednokładności (odcinka, trójkąta, czworokąta itp.);
- 4) ... i jednokładne....

8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej

Zakres rozszerzony

- 1) interpretuje graficznie nierówność liniową z dwiema niewiadomymi oraz układy takich nierówności;
- 2) bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań ogólnych;
- 3) wyznacza równanie prostej, która jest równoległa lub prostopadła do prostej danej w postaci ogólnej i przechodzi przez dany punkt.

Zadanie 21. (0–5)

Okrąg o środku $S = (3, 2)$ leży wewnątrz okręgu o równaniu $(x-6)^2 + (y-8)^2 = 100$ i jest do niego styczny. Wyznacz równanie prostej stycznej do obu tych okręgów.

Wymagania ogólne

IV. Użycie i tworzenie strategii.

Zdający tworzy strategię rozwiązania problemu.

Wymagania szczegółowe

8.5.R Zdający posługuje się równaniem okręgu $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ oraz opisuje koła za pomocą nierówności.

9. Stereometria

Zakres podstawowy

- 1) ... i ostrosłupach...;
- 2) ... i ostrosłupach...;
- 3) rozpoznaje w walcach i stożkach kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów;
- 4) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między ścianami;
- 5) określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną;
- 6) **dopisano** graniastosłupów.

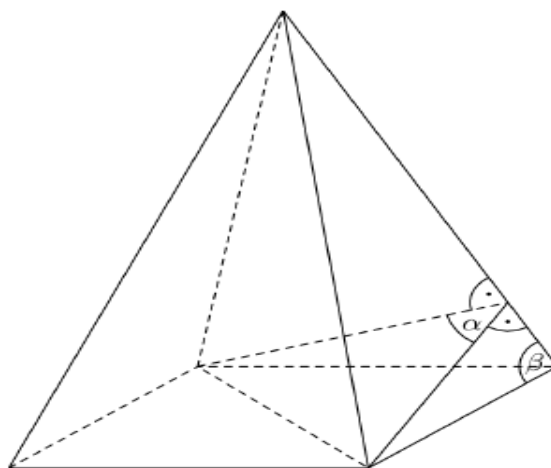
Zakres rozszerzony

- 1) określa jaką figurą jest dany przekrój sfery płaszczyzną;**
- 2) ...lub ostrosłupa....**

Zadanie 26. (0–3)

Dany jest ostrosłup prawidłowy czworokątny. Kąt α jest kątem między dwiema sąsiednimi ścianami bocznymi. Kąt β jest kątem przy podstawie ściany bocznej (tzn. kątem między krawędzią podstawy i krawędzią boczną ostrosłupa) – zobacz rysunek.

Wykaż, że $\cos \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \beta = -1$.



Wymaganie ogólne

V. Rozumowanie i argumentacja.

Zdający tworzy łańcuch argumentów i uzasadnia jego poprawność.

Wymagania szczegółowe

9.4. Zdający rozpoznaje w graniastoslupach i ostrosłupach kąty między ścianami.

9.1. Zdający rozpoznaje w graniastoslupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi, itp.), oblicza miary tych kątów.

9.6. Zdający stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości.

Zadanie 27. (0–4)

W ostrosłupie prawidłowym trójkątnym krawędź podstawy ma długość a . Płaszczyzna przechodząca przez krawędź podstawy i środek wysokości tego ostrosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem α . Wyznacz objętość i pole powierzchni bocznej tego ostrosłupa.

Wymaganie ogólne

IV. Użycie i tworzenie strategii.

Zdający tworzy strategię rozwiązania problemu.

Wymagania szczegółowe

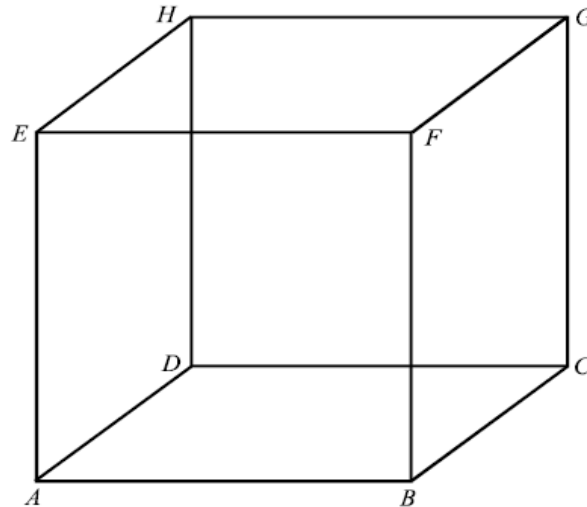
9.2.R Zdający określa, jaką figurą jest dany przekrój graniastoslupa lub ostrosłupa płaszczyzną.

9.6. Zdający stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości.

10.7.G Zdający stosuje twierdzenie Pitagorasa.

Zadanie 28. (0–4)

Dany jest sześcian $ABCDEFGH$ (zobacz rysunek) o krawędzi równej 1. Punkt S jest środkiem krawędzi DH . Odcinek DW jest wysokością ostrosłupa $ACSD$ opuszczoną z wierzchołka D na ścianę ACS . Oblicz długości odcinków AW , CW i SW .



Wymaganie ogólne

IV. Użycie i tworzenie strategii.

Zdający tworzy strategię rozwiązywania problemu.

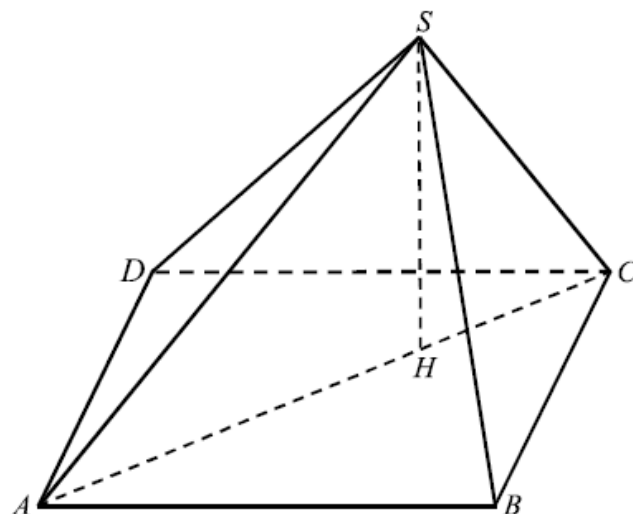
Wymagania szczegółowe

9.2. Zdający określa, jaką figurą jest dany przekrój graniastoslupa lub ostrosłupa płaszczyzną.

10.7.G Zdający stosuje twierdzenie Pitagorasa.

Zadanie 29. (0–6)

Kwadrat $ABCD$ o boku długości 1 jest podstawą ostrosłupa $ABCDS$. Odcinek HS jest wysokością ostrosłupa, przy czym punkt H dzieli przekątną AC podstawy w stosunku $2:1$ (zobacz rysunek). Krawędzie boczne BS i DS mają długość równą 1. Oblicz objętość tego ostrosłupa oraz długości krawędzi AS i CS .



Wymaganie ogólne

IV. Użycie i tworzenie strategii.

Zdający tworzy strategię rozwiązania problemu.

Wymagania szczegółowe

10.7.G Zdający stosuje twierdzenie Pitagorasa.

10. Elementy statystyki...

Zakres podstawowy

- 1) oblicza średnią ważoną i odchylenie standardowe zestawu danych (także w przypadku danych odpowiednio pogrupowanych), interpretuje te parametry dla danych empirycznych.

Zakres rozszerzony

- 1) ...w bardziej złożonych....

Zadanie 33. (0–7)

Oblicz, ile jest wszystkich liczb ośmiocyfrowych, których iloczyn cyfr jest równy 24.

Wymagania ogólne

IV. Użycie i tworzenie strategii.

Zdający tworzy strategię rozwiązania problemu.

Wymagania szczegółowe

10.1.R Zdający wykorzystuje wzory na liczbę permutacji, kombinacji, wariacji z powtórzeniami do zliczania obiektów w bardziej złożonych sytuacjach kombinatorycznych.

Zadanie 34. (0–6)

Oblicz, ile jest wszystkich liczb stycyfrowych o sumie cyfr równej 5, w zapisie których występują tylko cyfry 0, 1, 3, 5.

Wymagania ogólne

IV. Użycie i tworzenie strategii.

Zdający tworzy strategię rozwiązania problemu.

Wymagania szczegółowe

10.1.R Zdający wykorzystuje wzory na liczbę permutacji, kombinacji, wariacji z powtórzeniami do zliczania obiektów w bardziej złożonych sytuacjach kombinatorycznych.

11. Rachunek różniczkowy

Zakres rozszerzony

3) ... i fizycznej....

Piotr Darmas

doradca metodyczny

Radomskiego Ośrodka Doskonalenia Nauczycieli

piotr.darmas@rodon.radom.pl

