

1. Rachunek różniczkowy

Ocena dopuszczająca (2)

- Obliczam proste granice funkcji.
- Sprawdzam ciągłość funkcji w punkcie.
- Obliczam pochodną funkcji potęgowej w prostych przypadkach.

Ocena dostateczna (3)

- Wyznaczam granice funkcji w nieskończoności.
- Stosuję podstawowe twierdzenia o granicach i pochodnych.
- Szkicuję wykres funkcji na podstawie własności.

Ocena dobra (4)

- Wyznaczam styczną do wykresu funkcji.
- Stosuję pochodne w badaniu monotoniczności i ekstremów funkcji.
- Rozwiązuję zadania optymalizacyjne.

Ocena bardzo dobra (5)

- Dowodzę własności funkcji ciągłych (np. twierdzenie Darboux, Weierstrassa).
- Stosuję pochodne w zadaniach z parametrem.
- Analizuję własności funkcji i tworzę pełny szkic wykresu.

Ocena celująca (6)

- Samodzielnie rozwiązuję trudne zadania wymagające połączenia kilku twierdzeń.
- Wyprowadzam wzory na pochodne funkcji złożonych i trygonometrycznych.
- Stosuję rachunek różniczkowy w zadaniach praktycznych i fizycznych.

2. Statystyka

Ocena dopuszczająca (2)

- Obliczam średnią arytmetyczną zestawu danych.
- Wyznaczam medianę i dominantę.
- Obliczam średnią ważoną.

Ocena dostateczna (3)

- Odczytuję średnią, medianę i dominantę z danych przedstawionych na diagramach.
- Stosuję średnią ważoną w prostych zadaniach.

Ocena dobra (4)

- Stosuję medianę, dominantę i średnią do analizy danych w trudniejszych przypadkach.
- Obliczam średnie z danych pogrupowanych.

Ocena bardzo dobra (5)

- Rozwiązuję zadania złożone dotyczące statystyki.
- Łączę różne metody opisu danych (średnia, mediana, dominanta).

Ocena celująca (6)

- Rozwiązuję bardzo trudne zadania statystyczne.
 - Samodzielnie analizuję i interpretuję dane w nietypowych kontekstach.
-

3. Rachunek prawdopodobieństwa

◆ Ocena dopuszczająca (2)

- Potrafię wypisać wszystkie możliwe wyniki prostego doświadczenia losowego.
- Umiem zastosować regułę mnożenia do policzenia liczby wyników.
- Rysuję proste drzewo pokazujące możliwe wyniki.
- Obliczam liczbę permutacji dla małych zbiorów.
- Obliczam proste wariacje (z i bez powtórzeń).
- Rozpoznaję i zapisuję kombinacje.
- Wymieniam zdarzenia pewne, niemożliwe i przeciwne.
- Obliczam proste prawdopodobieństwa na podstawie klasycznej definicji.

◆ Ocena dostateczna (3)

- Umiem policzyć permutacje z powtórzeniami i wariacje w typowych zadaniach.
- Obliczam liczbę kombinacji i korzystam z symbolu Newtona.
- Potrafię rozpisać wszystkie kombinacje w prostych przypadkach.
- Odczytuję i obliczam prawdopodobieństwa zdarzeń losowych z diagramu/drzewa.
- Obliczam prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego.

◆ Ocena dobra (4)

- Stosuję regułę dodawania i mnożenia w trudniejszych sytuacjach.
- Potrafię wykorzystać permutacje, wariacje i kombinacje w zadaniach praktycznych.
- Stosuję własności trójkąta Pascala.
- Wykorzystuję wzór Newtona do rozwinięcia prostych wyrażeń.
- Potrafię obliczyć prawdopodobieństwo całkowite.

✱ Ocena bardzo dobra (5)

- Umiem dowodzić własności prawdopodobieństwa i stosować je w zadaniach.
- Rozpoznaję zdarzenia niezależne i zależne.
- Obliczam prawdopodobieństwo warunkowe w zadaniach.
- Stosuję wzór Bayesa w zadaniach typowych.
- Rozwiązuję zadania z doświadczeniami wieloetapowymi i schematem Bernoulliego.

⌘ Ocena celująca (6)

- Samodzielnie rozwiązuję złożone zadania z kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa.

- Stosuję wzór Bayesa do nietypowych problemów i potrafię go udowodnić.
 - Rozwiązuję zadania z parametrem lub wymagające kilku metod jednocześnie.
-

4. Graniastosłupy i ostrosłupy

◆ Ocena dopuszczająca (2)

- Rozpoznaję i wskazuję proste, płaszczyzny i ich wzajemne położenie w bryłach.
- Wskazuję proste równoległe, prostopadłe i skośne w wielościanach.
- Określam elementy graniastosłupa i ostrosłupa.
- Potrafię narysować prostą siatkę graniastosłupa lub ostrosłupa.
- Obliczam pole powierzchni bocznej i całkowitej prostych graniastosłupów i ostrosłupów.
- Obliczam objętość prostych graniastosłupów i ostrosłupów.

◆ Ocena dostateczna (3)

- Obliczam długości przekątnych graniastosłupów i prostopadłościanów.
- Stosuję wzory na objętości graniastosłupów i ostrosłupów w typowych zadaniach.
- Potrafię obliczyć kąty między prostymi w bryłach.
- Rozpoznaję i obliczam proste przekroje graniastosłupów i ostrosłupów.

◆ Ocena dobra (4)

- Stosuję trygonometrię do obliczeń w graniastosłupach i ostrosłupach.
- Rozwiązuję zadania na pole przekrojów i objętości wymagające dodatkowych obliczeń.
- Stosuję twierdzenie o trzech prostych prostopadłych.
- Potrafię znaleźć kąt między prostą a płaszczyzną.

✱ Ocena bardzo dobra (5)

- Rozwiązuję zadania dotyczące kątów dwuściennych.
- Wyznaczam przekroje sześciątów i ostrosłupów oraz obliczam ich pola.
- Dowodzę zależności w stereometrii (np. długości przekątnych, własności brył).

⌘ Ocena celująca (6)

- Rozwiązuję nietypowe i trudne zadania stereometryczne.
 - Wykorzystuję twierdzenia i trygonometrię do dowodzenia własności brył.
 - Samodzielnie analizuję złożone problemy stereometryczne.
-

5. Bryły obrotowe

◆ Ocena dopuszczająca (2)

- Wskazuję elementy walca, stożka i kuli.
- Zaznaczam przekroje osiowe brył obrotowych.
- Obliczam pole powierzchni i objętość prostych brył obrotowych.

◆ Ocena dostateczna (3)

- Rozwiązuję zadania z polem powierzchni i objętością brył obrotowych w typowych przypadkach.
- Stosuję wzory na pole i objętość w zadaniach praktycznych.
- Rozpoznaję bryły podobne i potrafię znaleźć skalę podobieństwa.

◆ Ocena dobra (4)

- Stosuję trygonometrię do obliczeń pól i objętości walców, stożków i kul.
- Obliczam pola i objętości w bardziej złożonych sytuacjach.
- Korzystam z podobieństwa brył do obliczeń.

✱ Ocena bardzo dobra (5)

- Rozwiązuję zadania optymalizacyjne związane z bryłami obrotowymi.
- Tworzę funkcję pola lub objętości bryły i znajduję jej wartość największą lub najmniejszą.

⌘ Ocena celująca (6)

- Samodzielnie rozwiązuję trudne zadania z optymalizacji brył.
- Łączę rachunek różniczkowy ze stereometrią w zadaniach praktycznych.

6. Przykłady dowodów w matematyce

◆ Ocena dopuszczająca (2)

- Potrafię wskazać założenie i tezę twierdzenia.
- Rozpoznaję podstawowe własności figur i liczb.

◆ Ocena dostateczna (3)

- Umiem przeprowadzić prosty dowód w algebrze lub geometrii.
- Stosuję cechy przystawania trójkątów w uzasadnieniach.
- Potrafię użyć podobieństwa trójkątów w prostych dowodach.

◆ Ocena dobra (4)

- Wykorzystuję własności liczb całkowitych do przeprowadzenia dowodu.
- Uzasadniam nierówności, np. korzystając ze średnich.
- Dowodzę własności odcinków w trójkącie prostokątnym.

✱ Ocena bardzo dobra (5)

- Przeprowadzam dowody nie wprost (np. dotyczące liczb pierwszych).
- Dowodzę własności wielokątów w oparciu o podobieństwo i przystawanie.
- Stosuję bardziej złożone metody dowodzenia w geometrii i algebrze.

⌘ Ocena celująca (6)

- Samodzielnie tworzę dowody w nietypowych zadaniach.
- Potrafię uzasadnić trudne twierdzenia wykorzystując różne metody (np. algebraiczne i geometryczne).
-

7. Powtórzenia przed maturą

❖ Ciągi

Ocena dopuszczająca (2)

- Wyznaczam kolejne wyrazy ciągu.
- Szkicuję wykres ciągu.
- Rozpoznaję ciągi arytmetyczne i geometryczne.
- Obliczam sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego lub geometrycznego w prostych przypadkach.

Ocena dostateczna (3)

- Wyznaczam wzór ogólny ciągu na podstawie warunków.
- Bada monotoniczność ciągu w prostych przypadkach.
- Obliczam granice ciągów prostych.

Ocena dobra (4)

- Rozwiązuję zadania związane z ciągami określonymi rekurencyjnie.
- Stosuję wzory na sumę n wyrazów w zadaniach tekstowych.
- Stosuję własności ciągów do rozwiązywania zadań praktycznych (np. lokaty, kredyty).

Ocena bardzo dobra (5)

- Badam granice ciągów trudniejszych, w tym granice niewłaściwe.
- Rozwiązuję zadania z szeregiem geometrycznym.
- Dowodzę własności ciągów.

Ocena celująca (6)

- Stosuję granice ciągów i szeregów w nietypowych zadaniach.
- Samodzielnie rozwiązuję trudne zadania z parametrem.
- Uzasadniam formalnie własności ciągów i szeregów.

❖ Geometria analityczna

Ocena dopuszczająca (2)

- Obliczam odległość między punktami w układzie współrzędnych.
- Wyznaczam współrzędne środka odcinka.
- Podaję równanie okręgu o danym środku i promieniu.
- Sprawdzam, czy punkt należy do danego okręgu.

Ocena dostateczna (3)

- Obliczam odległość punktu od prostej.
- Rozpoznaję wzajemne położenie dwóch okręgów lub okręgu i prostej.
- Rozwiązuję proste układy równań z równaniami kwadratowymi.

Ocena dobra (4)

- Stosuję równania okręgów w zadaniach.
- Określam warunki styczności okręgu i prostej.
- Wykorzystuję własności symetrii w zadaniach geometrycznych.

Ocena bardzo dobra (5)

- Rozwiązuję układy równań drugiego stopnia algebraicznie i graficznie.
- Stosuję działania na wektorach i ich interpretację geometryczną.
- Wyznaczam równania figur symetrycznych względem osi lub środka układu współrzędnych.

Ocena celująca (6)

- Rozwiązuję trudne zadania z geometrii analitycznej z parametrem.
- Wykorzystuję wektory i układy równań w zadaniach na dowodzenie.
- Samodzielnie tworzę strategie rozwiązywania złożonych problemów.

❖ Funkcje trygonometryczne

Ocena dopuszczająca (2)

- Zaznaczam kąt w układzie współrzędnych.
- Obliczam wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu na ramieniu końcowym.
- Określam znaki wartości funkcji trygonometrycznych kąta.
- Obliczam wartości funkcji trygonometrycznych kątów szczególnych (np. 90° , 120° , 135°).
- Zamieniam miarę kąta ze stopni na radiany i odwrotnie.
- Odczytuję okres funkcji okresowej z wykresu.
- Szkicuję wykres funkcji sinus, cosinus, tangens, cotangens w prostych przypadkach.

Ocena dostateczna (3)

- Samodzielnie obliczam wartości funkcji trygonometrycznych dla różnych kątów.
- Odczytuję z wykresów argumenty, dla których funkcje przyjmują dane wartości.
- Rozwiązuję proste równania trygonometryczne.

Ocena dobra (4)

- Stosuję wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów.
- Rozwiązuję trudniejsze równania trygonometryczne.
- Korzystam ze wzorów redukcyjnych i tożsamości trygonometrycznych w obliczeniach.

Ocena bardzo dobra (5)

- Dowodzę tożsamości trygonometrycznych.
- Stosuję przekształcenia wykresów funkcji trygonometrycznych (przesunięcia, symetrie).
- Rozwiązuję równania trygonometryczne, sprowadzając je do równań wielomianowych.

Ocena celująca (6)

- Wyprowadzam wzory na funkcje trygonometryczne podwojonego kąta i połowy kąta.
- Stosuję wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów.
- Samodzielnie rozwiązuję bardzo trudne równania i zadania z parametrem.

❖ Planimetria

Ocena dopuszczająca (2)

- Znam podstawowe własności figur płaskich (trójkąt, czworokąt, koło).
- Potrafię obliczać pola i obwody prostych figur.

Ocena dostateczna (3)

- Potrafię korzystać z twierdzenia Pitagorasa.
- Umiem stosować wzory na pole trójkąta i czworokąta.
- Rozwiązuję proste zadania konstrukcyjne.

Ocena dobra (4)

- Potrafię stosować cechy przystawania i podobieństwa trójkątów.
- Rozwiązuję zadania wymagające znajomości okręgu opisanego i wpisanego.
- Potrafię rozwiązywać zadania tekstowe z planimetrii.

Ocena bardzo dobra (5)

- Rozwiązuję trudniejsze zadania z zastosowaniem podobieństwa trójkątów i twierdzeń geometrycznych.
- Potrafię uzasadniać własności figur geometrycznych.
- Stosuję twierdzenia geometryczne w nietypowych zadaniach.

Ocena celująca (6)

- Samodzielnie rozwiązuję zadania problemowe z planimetrii.
- Potrafię przeprowadzać dowody geometryczne.