

STEREOMETRIA

Na poziomie wymagań koniecznych – na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:

- wskazać płaszczyzny równoległe i prostopadłe do danej płaszczyzny
- wskazać proste równoległe i prostopadłe do danej płaszczyzny
- odróżnić proste równoległe od prostych skośnych
- wskazać proste prostopadłe w przestrzeni
- wyznaczyć kąt nachylenia krawędzi bocznej ostrosłupa do płaszczyzny podstawy tego ostrosłupa
- wyznaczyć kąt nachylenia ściany bocznej ostrosłupa do płaszczyzny podstawy tego ostrosłupa
- rozpoznawać graniastosłupy proste i pochyłe, równoległościanny i prostopadłościanny
- wskazać promień podstawy, wysokość i tworzące walca oraz stożka; zastosować w zadaniach związku między nimi
- wskazać kąt rozwarcia stożka oraz kąt nachylenia tworzącej do podstawy
- zastosować funkcje trygonometryczne do wyznaczania długości odcinków i miar kątów w bryłach
- obliczyć objętość i pole powierzchni graniastosłupa, ostrosłupa, walca, stożka i kuli

Na poziomie wymagań podstawowych – na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:

- rysować siatki graniastosłupów i ostrosłupów wypukłych
- wyznaczać przekroje płaskie graniastosłupów w prostych przypadkach, np. zawierające przekątną podstawy
- wyznaczać przekroje płaskie ostrosłupów zawierające wierzchołek ostrosłupa
- zastosować w zadaniach związku między liczbą ścian, krawędzi i wierzchołków graniastosłupów i ostrosłupów wypukłych

Na poziomie wymagań rozszerzających – na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:

- wyznaczyć kąt nachylenia odcinka w graniastosłupie do ściany niebędącej podstawą graniastosłupa
- wyznaczyć kąt dwuścienny między ścianami bocznymi ostrosłupa
- wyznaczać przekroje płaskie ostrosłupów niezawierające wierzchołka ostrosłupa
- rozpoznać wielościany foremne i opisać ich własności
- zbadać własności brył powstałych z obrotu wokół osi różnych figur płaskich (np. sumy dwóch trójkątów)

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa III (poziom rozszerzony)
wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

Na poziomie wymagań dopełniających – na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:

- wyznaczać przekroje płaskie graniastosłupów w trudniejszych przypadkach, np. zawierające trzy punkty należące do krawędzi bocznych
- wyznaczyć objętość i pole powierzchni brył, w których dane mają postać wyrażeń algebraicznych i doprowadzić wynik do prostej postaci i określić dziedziny tych wyrażeń
- obliczyć objętość i pole powierzchni brył, mając nietypowe dane (np. kąt między ścianami bocznymi ostrosłupa lub kąt nachylenia przekątnej ściany bocznej graniastosłupa trójkątnego do sąsiedniej ściany)

Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:

- rozwiązywać nietypowe zadania wymagające stworzenia modelu przestrzennego badanej bryły
- udowodnić wzór Eulera

RACHUNEK RÓŻNICZKOWY

Na poziomie wymagań koniecznych – na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:

- obliczyć granicę ciągu z wykorzystaniem granic ciągów typu $\frac{1}{n}, \frac{1}{n^2}$
- stosować twierdzenie o działaniach na granicach ciągów zbieżnych
- wyznaczyć granicę niewłaściwą ciągu
- stosować twierdzenie o własnościach granic niewłaściwych ciągów rozbieżnych
- rozpoznać szereg geometryczny zbieżny i obliczyć jego sumę
- obliczyć granicę funkcji (właściwą i niewłaściwą) z wykorzystaniem twierdzeń o działaniach na granicach
- obliczyć granicę jednostronną funkcji z wykorzystaniem twierdzeń o działaniach na granicach
- wyznaczyć równanie asymptoty poziomej i asymptoty pionowej wykresu funkcji
- zbadać ciągłość funkcji w punkcie
- obliczyć pochodną funkcji w danym punkcie na podstawie definicji
- wyznaczyć równanie stycznej do wykresu funkcji w danym punkcie
- obliczyć pochodną funkcji z wykorzystaniem twierdzeń o działaniach na pochodnych
- obliczyć pochodną funkcji $f(x) = x^k$
- obliczyć pochodną wielomianu i funkcji wymiernej
- wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji różniczkowalnej

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa III (poziom rozszerzony)
wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

- wyznaczyć wartości ekstremalne funkcji różniczkowalnej
- zbadać przebieg zmienności funkcji wymiernej (w prostym przypadku)
- wyznaczyć wartość największą i wartość najmniejszą funkcji w przedziale domkniętym

Na poziomie wymagań podstawowych – na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:

- rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące szeregu geometrycznego zbieżnego
- dobrać odpowiednią wartość parametru tak, aby funkcja była ciągła w danym punkcie
- zbadać różniczkowalność funkcji w danym punkcie
- rozwiązać proste zadanie optymalizacyjne z wykorzystaniem pochodnej

Na poziomie wymagań rozszerzających – na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:

- obliczać granice ciągów (właściwe i niewłaściwe) z zastosowaniem definicji
- obliczyć granicę funkcji (właściwą i niewłaściwą) na podstawie definicji
- obliczyć granicę jednostronną funkcji na podstawie definicji
- wykorzystywać w zadaniach własności funkcji ciągłych
- wyznaczyć kąt przecięcia wykresów dwóch funkcji
- wyznaczyć równanie stycznej do wykresu funkcji spełniającej określone warunki

Na poziomie wymagań dopełniających – na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:

- rozwiązać zadanie z geometrii z wykorzystaniem szeregu geometrycznego zbieżnego
- rozwiązać równanie (nierówność) z wykorzystaniem szeregu geometrycznego zbieżnego
- rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące przedziałów monotoniczności i ekstremów funkcji różniczkowalnej
- rozwiązać trudniejsze zadanie optymalizacyjne z wykorzystaniem pochodnej (np. dotyczące bryły wpisanej w bryłę)

Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:

- udowodnić twierdzenie o działaniach na granicach
- udowodnić twierdzenie o działaniach na pochodnych
- wyznaczać pochodne funkcji trygonometrycznych, wykładniczych i logarytmicznych

RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I STATYSTYKA

Na poziomie wymagań koniecznych – na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:

- rozpoznać, czy dana sytuacja jest doświadczeniem losowym
- określić zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa III (poziom rozszerzony)
wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

- obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych zadaniach (np. o monetach, kostkach, kulach i kartach)
- obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia A ($A \subset \Omega$) z zastosowaniem klasycznej definicji prawdopodobieństwa
- stosować w prostych przypadkach regułę mnożenia
- odróżniać losowanie ze zwracaniem i losowanie bez zwracania
- wykorzystać drzewko do zliczania obiektów w prostych sytuacjach kombinatorycznych
- obliczyć wartość $n!$ dla danego n
- przekształcić wyrażenie zawierające symbol $n!$
- obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych w prostych doświadczeniach, które można sprowadzić do permutacji (ustawianie n osób w kolejkę, układanie liter w słowo itp)
- obliczyć wartości symbolu Newtona $\binom{n}{k}$ dla danych n, k
- obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych w prostych doświadczeniach, które można sprowadzić do kombinacji
- wyznaczyć sumę, iloczyn, różnicę danych zdarzeń
- rozpoznać zdarzenia wykluczające się
- zastosować w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
- zastosować w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo sumy dwóch zdarzeń
- wyznaczyć medianę, dominantę, średnią i rozstęp danych surowych
- obliczyć średnią ważoną wyników
- obliczyć wariancję i odchylenie standardowe zbioru danych
- narysować diagram częstości

Na poziomie wymagań podstawowych – na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:

- rozpoznać układ zupełny zdarzeń
- wykorzystać w zadaniu wzór na prawdopodobieństwo warunkowe
- wykorzystać w zadaniu wzór na prawdopodobieństwo iloczynu zdarzeń
- wykorzystać w zadaniu twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym
- odczytać informacje z diagramu częstości
- porównać różne zestawy danych surowych na podstawie opisujących je parametrów

Na poziomie wymagań rozszerzających – na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:

- stosować regułę mnożenia w trudniejszych przypadkach
- przekształcać i upraszczać wyrażenia zawierające symbol Newtona

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa III (poziom rozszerzony)
wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

- obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych w niebanalnych doświadczeniach, w których można użyć kombinacji
- dostrzegać w zadaniach konieczność zastosowania wzoru na prawdopodobieństwo sumy zdarzeń lub wzoru na prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
- zastosować w zadaniach wzór na prawdopodobieństwo sumy dwóch zdarzeń

Na poziomie wymagań dopełniających – na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:

- rozwiązywać zadania dotyczące liczby podzbiorów danego zbioru
- obliczyć liczbę permutacji z powtórzeniami
- wykorzystywać własności prawdopodobieństwa w zadaniach na dowodzenie
- rozwiązać zadanie z wykorzystaniem wzoru Bayesa
- rozwiązać zadania dotyczące średniej ważonej (np. znajdować brakujące wagi)
- podać przykład zestawu danych o ustalonych parametrach statystycznych

Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:

- obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych w nietypowych sytuacjach
- obliczyć prawdopodobieństwo sumy n zdarzeń