

Wymagania edukacyjne z matematyki

Klasa 4 liceum - poziom rozszerzony

Zasada ogólna. Wymagania edukacyjne mają charakter narastający - uczeń otrzymujący daną ocenę powinien spełniać również wymagania przewidziane na oceny niższe.

Kryteria procentowe oceniania prac pisemnych

Procent uzyskanych punktów	Ocena
0-39%	niedostateczny (1)
40-54%	dopuszczający (2)
55-74%	dostateczny (3)
75-89%	dobry (4)
90-96%	bardzo dobry (5)
97-100%	celujący (6)

Ocena ze sprawdzianu wynika z liczby uzyskanych punktów zgodnie z powyższymi progami procentowymi. Zakres i stopień trudności zadań powinien umożliwiać uczniowi wykazanie się umiejętnościami odpowiadającymi poszczególnym poziomom wymagań edukacyjnych.

Wymagania edukacyjne według działów

Analiza matematyczna

Ocena	Wymagania
2 - dopuszczający (40-54%)	Rozumie intuicyjnie pojęcie granicy funkcji. Oblicza proste granice funkcji na podstawie bezpośredniego podstawienia i podstawowych przekształceń. Rozpoznaje sytuacje, w których granica funkcji nie istnieje. Zna pojęcie pochodnej funkcji i jej podstawową interpretację geometryczną jako współczynnik kierunkowy stycznej.
3 - dostateczny (55-74%)	Oblicza granice funkcji, w tym proste granice jednostronne. Oblicza pochodne funkcji potęgowych oraz prostych sum i różnic funkcji. Wyznacza równanie stycznej do wykresu funkcji w punkcie. Odczytuje z pochodnej informację o monotoniczności funkcji. Rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne.
4 - dobry (75-89%)	Oblicza granice wymagające przekształceń algebraicznych. Stosuje definicję pochodnej w typowych przykładach. Oblicza pochodne sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji. Stosuje pochodną do wyznaczania przedziałów monotoniczności i ekstremów funkcji. Rozwiązuje typowe zadania optymalizacyjne z zastosowaniem pochodnej.

5 - bardzo dobry (90-96%)	Oblicza granice funkcji, w tym jednostronne, w bardziej złożonych sytuacjach. Stosuje własność Darboux do uzasadniania istnienia miejsca zerowego funkcji. Oblicza pochodne funkcji złożonych oraz funkcji potęgowych o wykładniku rzeczywistym. Przeprowadza pełne badanie monotoniczności i ekstremów funkcji. Rozwiązuje złożone zadania optymalizacyjne i interpretuje otrzymane wyniki.
6 - celujący (97-100%)	Rozwiązuje nietypowe i wieloetapowe problemy z granicami, pochodnymi i optymalizacją. Samodzielnie dobiera metodę badania funkcji, łączy własność Darboux, pochodną oraz inne poznane własności funkcji i uzasadnia wszystkie etapy rozumowania.

Geometria analityczna

Ocena	Wymagania
2 - dopuszczający (40-54%)	Posługuje się równaniami prostych w postaci kierunkowej i ogólnej. Oblicza odległość dwóch punktów i wyznacza środek odcinka. Rozpoznaje równanie okręgu i odczytuje jego środek oraz promień. Rozpoznaje podstawowe wzajemne położenie prostych.
3 - dostateczny (55-74%)	Wyznacza równania prostych przechodzących przez dane punkty, równoległych i prostopadłych do danej prostej. Wyznacza punkty wspólne prostych. Stosuje równanie okręgu w typowych zadaniach. Oblicza współrzędne i długość wektora oraz wykonuje proste działania na wektorach.
4 - dobry (75-89%)	Znajduje punkty wspólne prostej i okręgu oraz dwóch okręgów w typowych przypadkach. Dodaje wektory i mnoży wektor przez liczbę zarówno analitycznie, jak i geometrycznie. Wykorzystuje wektory do badania własności figur. Wyznacza równanie stycznej do okręgu w typowych sytuacjach.
5 - bardzo dobry (90-96%)	Rozwiązuje złożone zadania dotyczące prostych, okręgów i wektorów. Samodzielnie dobiera metodę wyznaczania punktów wspólnych i stycznych. Wykorzystuje geometrię analityczną do uzasadniania równoległości, prostopadłości, współliniowości oraz własności figur.
6 - celujący (97-100%)	Rozwiązuje nietypowe problemy z geometrii analitycznej, łącząc równania prostych i okręgów, wektory, odległości i styczność. Formułuje i uzasadnia własne wnioski oraz znajduje różne sposoby rozwiązania tego samego problemu.

Funkcja wykładnicza

Ocena	Wymagania
2 - dopuszczający (40-54%)	Rozpoznaje funkcję wykładniczą i szkicuje jej podstawowy wykres. Odczytuje z wykresu podstawowe własności funkcji. Stosuje prawa działań na potęgach w prostych obliczeniach. Rozwiązuje proste równania wykładnicze o jednakowych podstawach.
3 - dostateczny (55-74%)	Określa dziedzinę, zbiór wartości i monotoniczność funkcji wykładniczej. Szkicuje wykresy po prostych przesunięciach. Rozwiązuje typowe równania i proste nierówności wykładnicze przez sprowadzenie do wspólnej podstawy. Stosuje funkcję wykładniczą w prostych zadaniach praktycznych.
4 - dobry (75-89%)	Rozwiązuje równania i nierówności wykładnicze wymagające przekształceń i podstawienia. Analizuje własności przekształconych wykresów funkcji wykładniczej. Modeluje wzrost i spadek wykładniczy, w tym procent składany, i interpretuje otrzymane wyniki.
5 - bardzo dobry (90-96%)	Rozwiązuje złożone równania i nierówności wykładnicze, dobierając odpowiednią metodę. Łączy własności funkcji wykładniczej z logarytmami i innymi funkcjami. Rozwiązuje wieloetapowe zadania praktyczne i problemowe związane ze wzrostem lub zanikiem wykładniczym.
6 - celujący (97-100%)	Rozwiązuje nietypowe problemy dotyczące funkcji wykładniczej, samodzielnie tworzy modele i uzasadnia ich poprawność. Łączy metody algebraiczne, graficzne i własności monotoniczności w złożonych zadaniach.

Funkcja logarytmiczna

Ocena	Wymagania
2 - dopuszczający (40-54%)	Zna definicję logarytmu i związek logarytmowania z potęgowaniem. Rozpoznaje funkcję logarytmiczną i szkicuje jej podstawowy wykres. Wyznacza dziedzinę prostych wyrażeń logarytmicznych. Stosuje podstawowe wzory na logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi.
3 - dostateczny (55-74%)	Określa podstawowe własności funkcji logarytmicznej. Stosuje wzory logarytmiczne do przekształcania wyrażeń. Rozwiązuje proste równania logarytmiczne z uwzględnieniem dziedziny. Stosuje wzór na zamianę podstawy logarytmu.
4 - dobry (75-89%)	Rozwiązuje typowe równania i nierówności logarytmiczne, wykorzystując monotoniczność funkcji logarytmicznej i warunki dziedziny. Szkicuje wykresy

	funkcji po przesunięciach. Stosuje logarytmy w zadaniach praktycznych i interpretuje otrzymane wyniki.
5 - bardzo dobry (90-96%)	Rozwiązuje złożone równania i nierówności logarytmiczne oraz zadania łączące funkcje logarytmiczne i wykładnicze. Samodzielnie dobiera przekształcenia, kontroluje dziedzinę i uzasadnia równoważność kolejnych etapów rozwiązania.
6 - celujący (97-100%)	Rozwiązuje nietypowe problemy z funkcją logarytmiczną, łącząc własności wykresu, monotoniczność, zamianę podstawy i zależności wykładnicze. Samodzielnie tworzy i uzasadnia strategię rozwiązania.

Elementy statystyki

Ocena	Wymagania
2 - dopuszczający (40-54%)	Oblicza średnią arytmetyczną i średnią ważoną. Wyznacza medianę i dominantę prostego zestawu danych. Odczytuje dane z tabel, diagramów i wykresów.
3 - dostateczny (55-74%)	Porządkuje i interpretuje dane statystyczne. Dobiera i oblicza odpowiednią miarę położenia: średnią, średnią ważoną, medianę lub dominantę. Porównuje proste zestawy danych i formułuje wnioski na podstawie przedstawionych informacji.
4 - dobry (75-89%)	Rozwiązuje zadania wymagające przekształcenia lub uzupełnienia danych na podstawie podanej średniej, mediany lub dominaty. Analizuje wpływ zmiany danych na podstawowe miary statystyczne. Interpretuje dane w kontekście praktycznym.
5 - bardzo dobry (90-96%)	Rozwiązuje złożone zadania statystyczne wymagające łączenia kilku informacji i krytycznej interpretacji danych. Dobiera właściwe miary do opisu zbioru danych i uzasadnia wybór. Formułuje poprawne wnioski z tabel, wykresów i zestawień.
6 - celujący (97-100%)	Rozwiązuje nietypowe problemy statystyczne, analizuje ograniczenia stosowanych miar i ocenia poprawność wniosków na podstawie danych. Samodzielnie dobiera sposób prezentacji i interpretacji danych.

Rachunek prawdopodobieństwa

Ocena	Wymagania
2 - dopuszczający (40-54%)	Oblicza prawdopodobieństwo w prostych sytuacjach w modelu klasycznym. Rozpoznaje zdarzenie pewne, niemożliwe i przeciwne. W prostych zadaniach wykorzystuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania wyników.

3 - dostateczny (55-74%)	Oblicza prawdopodobieństwo zdarzeń w typowych doświadczeniach losowych, także z wykorzystaniem kombinatoryki. Rozumie pojęcie prawdopodobieństwa warunkowego i oblicza je w prostych przypadkach. Rozpoznaje schemat Bernoullego i stosuje go dla małej liczby prób.
4 - dobry (75-89%)	Oblicza prawdopodobieństwo warunkowe w typowych zadaniach. Stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym i schemat Bernoullego. Dobiera odpowiedni model probabilistyczny i wykorzystuje permutacje, kombinacje lub wariacje do zliczania zdarzeń.
5 - bardzo dobry (90-96%)	Stosuje wzór Bayesa oraz twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym w złożonych zadaniach. Rozwiązuje wieloetapowe zadania ze schematem Bernoullego i prawdopodobieństwem warunkowym. Samodzielnie buduje przestrzeń zdarzeń i uzasadnia wybór metody.
6 - celujący (97-100%)	Rozwiązuje nietypowe problemy probabilistyczne łączące kombinatorykę, prawdopodobieństwo warunkowe, wzór Bayesa, prawdopodobieństwo całkowite i schemat Bernoullego. Porównuje różne metody rozwiązania i uzasadnia przyjęty model.

Geometria przestrzenna – wielościany i bryły obrotowe

Ocena	Wymagania
2 - dopuszczający (40-54%)	Rozpoznaje graniastopy, ostrosłupy, walce, stożki i kule oraz ich podstawowe elementy. Stosuje wzory na pola powierzchni i objętości w prostych zadaniach. Rozpoznaje podstawowe kąty i odcinki w bryłach.
3 - dostateczny (55-74%)	Oblicza pola powierzchni i objętości wielościanów oraz brył obrotowych, także z użyciem twierdzenia Pitagorasa i podstawowej trygonometrii. Rozpoznaje kąt między prostą a płaszczyzną oraz kąt dwuścienny. Wykorzystuje podobieństwo brył do prostych obliczeń objętości.
4 - dobry (75-89%)	Rozwiązuje typowe zadania dotyczące kątów między odcinkami, między prostą a płaszczyzną oraz między ścianami. Stosuje trygonometrię do obliczania długości, pól i objętości. Wyznacza proste przekroje sześcianu i ostrosłupów prawidłowych oraz oblicza ich pola.
5 - bardzo dobry (90-96%)	Zna i stosuje twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny oraz twierdzenie o trzech prostopadłych. Wyznacza przekroje sześcianu i ostrosłupów prawidłowych w bardziej złożonych sytuacjach i oblicza ich pola, także z wykorzystaniem trygonometrii. Rozwiązuje złożone zadania dotyczące wielościanów, walców, stożków i kul.

6 - celujący (97-100%)	Rozwiązuje nietypowe i wieloetapowe zadania stereometryczne. Samodzielnie dobiera konstrukcje pomocnicze, twierdzenia i metody trygonometryczne. Łączy własności przekrojów, podobieństwa brył, prostopadłości i zależności przestrzennych oraz uzasadnia tok rozumowania.
------------------------	--

Ocena niedostateczna

Uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną, jeżeli uzyskał mniej niż 40% możliwych do zdobycia punktów na sprawdzianie. W ujęciu wymagań edukacyjnych oznacza to, że nie opanował podstawowych wiadomości i umiejętności z danego zakresu w stopniu pozwalającym na wykonanie najprostszych typowych zadań.