

M A T E M A T Y K A
LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE
WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE OCENY
Zakres rozszerzony

Wymagała na poszczególne oceny:

1. Zakres wiedzy i umiejętności **koniecznych** do opanowania (K) tworzą zagadnienia niezbędne do zrozumienia materiału z następnego poziomu. Stanowią one bazę, bez której późniejsza nauka jest bardzo utrudniona, o ile w ogóle możliwa. Zagadnienia te powinny być opanowane przez każdego ucznia i umożliwić mu świadome korzystanie z lekcji oraz wykonywanie prostych zadań z życia codziennego.
 2. Wiadomości i umiejętności z zakresu wymagań **podstawowych** (P) zawierają wymagania z poziomu (K) rozszerzone o typowe zastosowania przyswojonego materiału także w życiu codziennym i są absolutnie niezbędne do kontynuowania nauki na wyższym poziomie.
 3. Wymagania z poziomu **rozszerzającego** (R) to wymagania z poziomów (K) i (P) rozszerzone o zadania trudniejsze lub zawierające łatwe, ale nietypowe zastosowania wiedzy, wspierające tematy podstawowe.
 4. Wymagania **dopelniające** (D) określają wymagania z poprzednich poziomów uzupełnione wiadomościami i umiejętnościami złożonymi lub o charakterze problemowym, o nietypowym zastosowaniu przyswojonej wiedzy
 5. Poziom (W) to wiedza i umiejętności **wykraczające** poza obowiązkowy program realizowany w danej klasie, często związane ze szczególnymi zainteresowaniami ucznia daną dziedziną.
- Poziomy wymagań są powiązane w taki sposób, że K P R D W, zatem można im przyporządkować następujące oceny:

K – dopuszczający

P – dostateczny

R – dobry

D – bardzo dobry

W – celujący

Dział programowy : LICZBY RZECZYWISTE

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych
- zamienia skończone rozwinięcie dziesiętne na ułamek zwykły i na odwrot
- zamienia skończone rozwinięcie dziesiętne na ułamek zwykły i na odwrot
- wykonuje cztery działania arytmetyczne na liczbach wymiernych; także z użyciem kalkulatora
- porównuje liczby wymierne
- wyznacza wartość bezwzględną liczb wymiernych
- oblicza potęgi o wykładniku całkowitym oraz zapisuje potęgi o wykładniku wymiernym w postaci pierwiastków
- zna pojęcia: liczba przeciwna i liczba odwrotna
- oblicza pierwiastki (w tym pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb ujemnych)
- zna własności działań na pierwiastkach
- usuwa niewymierności z mianownika;
- oblicza: procent danej liczby, błąd względny i błąd bezwzględny
- zaokrągla liczby z podaną dokładnością

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- znajduje rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych
- znajduje wartość bezwzględną liczb (również niewymiernych)
- upraszcza proste wyrażenia zawierające potęgi o wykładniku wymiernym i pierwiastki
- zapisuje i odczytuje liczby w notacji wykładniczej
- zwiększa i zmniejsza liczbę o dany procent, porównuje liczby, używając procentów;
- zna pojęcie punkt procentowy
- szacuje wyniki działań
- stosuje twierdzenie o rozkładzie liczby naturalnej na czynniki pierwsze
- wyznacza największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność pary liczb naturalnych

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- upraszcza wyrażenia zawierające potęgi o wykładniku wymiernym i pierwiastki
- usuwa niewymierności z mianownika, wykorzystując prawa działań na pierwiastkach
- posługuje się notacją wykładniczą w prostych obliczeniach
- rozwiązuje proste zadania z procentami dotyczące m.in. płac, cen, podatków, także z użyciem równań i układów równań liniowych
- szacuje wyniki działań i wielkości ze świata rzeczywistego
- korzysta z własności wartości bezwzględnej w rozwiązywaniu zadań

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- umie pokazać na przykładach, że suma (różnica, iloczyn i iloraz) liczb niewymiernych może być zarówno liczbą wymierną, jak i niewymierną
- posługuje się notacją wykładniczą w obliczeniach
- rozwiązuje zadania z procentami dotyczące m.in. płac, cen, podatków, także z użyciem równań i układów równań liniowych
- sprawnie przekształca wyrażenia, w których występują liczby wymierne
- przekształca wyrażenia zawierające potęgi o wykładniku rzeczywistym
- przeprowadza dowód dotyczący np. niewymierności danej liczby, podzielności danych liczb

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych
- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką

Dział programowy: ZBIORY. RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI I UKŁADY RÓWNAŃ PIERWSZEGO STOPNIA

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia *wymagań koniecznych*:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszycy ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- zna pojęcia: zbiór, suma, różnica i część wspólna zbiorów
- przedstawia graficznie zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn zbiorów
- wyznacza podzbiory, sumy, różnice i iloczyny podanych zbiorów skończonych
- zapisuje przedziały i zaznacza je na osi liczbowej
- rozwiązuje proste: równania i nierówności liniowe oraz układy równań liniowych

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- wykonuje działania na przedziałach liczbowych i zaznacza je na osi liczbowej
- zapisuje podane przedziały za pomocą nierówności i odwrotnie
- rozwiązuje równania i nierówności liniowe oraz układy równań liniowych i zadania z treścią prowadzące do takich równań, nierówności i układów równań
- rozwiązuje równania typu $|ax+b| = c$
- rozwiązuje nierówności postaci $|ax+b| < c$, $|ax+b| > c$, $|ax+b| \leq c$, $|ax+b| \geq c$

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- wykonuje działania na różnych zbiorach liczbowych
- potrafi podawać przykłady zbiorów znając ich własności
- dobiera równania w układach tak, aby otrzymywać żądane rodzaje układów
- rozwiązuje układy nierówności, nierówności podwójne oraz podaje interpretację geometryczną rozwiązania
- przeprowadza dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem
- rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną typu:
 $||x+1| + 2| > 3$, $|x+1| + |x+2| < 3$ itp.
- rozwiązuje układ równań metoda wyznaczników
- rozwiązuje prosty układ równań liniowych z parametrem metodą wyznaczników i przeprowadza dyskusję liczby jego rozwiązań

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- potrafi określać zależności między różnymi zbiorami
- zapisuje podane przedziały za pomocą nierówności z zastosowaniem wartości bezwzględnej
- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe za pomocą równań i układów równań
- rozwiązuje układ trzech równań stopnia pierwszego z trzema niewiadomymi
- rozwiązuje układ równań liniowych z wartością bezwzględną
- rozwiązuje układ równań liniowych z parametrem, gdy rozwiązanie spełnia dodatkowe warunki
- przeprowadza dyskusję rozwiązywalności równania liniowego z dwoma parametrami
- przeprowadza dyskusję rozwiązywalności układu równań liniowych z dwoma parametrami

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych
- rozwiązuje równania i nierówności, w których wielokrotnie występuje wartość Bezwzględna

Dział programowy : FIGURY GEOMETRYCZNE

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- zna i rozumie pojęcia, zna własności figur:
- punkt, prosta, odcinek, półprosta
- równoległość, prostopadłość
- trójkąt równoboczny, równoramienny, ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny
- kwadrat, prostokąt, równoległobok, romb, trapez, wielokąt foremny
- promień, cięciwa, średnica, łuk
- kąt środkowy, kąt wpisany w okrąg
- wie, ile wynosi suma kątów trójkąta i czworokąta
- zna twierdzenie Pitagorasa i stosuje je w prostych zadaniach
- oblicza pola i obwody trójkąta, równoległoboku i koła

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- zna i rozumie pojęcia, zna własności figur:
- punkty współliniowe, symetralna odcinka
- wie, ile wynosi suma kątów trójkąta i czworokąta i wykorzystuje ten fakt do rozwiązywania zadań
- stosuje własności kątów w okręgu
- nazywa wzajemne położenie okręgów oraz prostej i okręgu

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- zna i rozumie pojęcia, zna własności figur:
- kąty przyległe, wierzchołkowe, naprzemianległe
- zna nierówność trójkąta
- oblicza pole i obwód wycinka koła
- nazywa wzajemne położenie okręgów oraz prostej i okręgu, wykorzystuje te pojęcia w rozwiązywaniu prostych zadań
- rozwiązuje zadania, wykorzystując:
- twierdzenie Pitagorasa, twierdzenie o kącie wpisanym i środkowym, twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą
- pola i obwody figur, wzór na liczbę przekątnych n-kąta
- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem twierdzenia o związkach miarowych między odcinkami stycznymi i siecznymi

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

wykonuje konstrukcje:

- związane z trójkątami
- średnicy okręgu, środka okręgu, stycznej do okręgu przechodzącej przez dany punkt
- zna nierówność trójkąta i wykorzystuje ją do rozwiązywania zadań
- umie udowodnić, ile wynosi suma kątów trójkąta i czworokąta
- wykorzystuje wzajemne położenie okręgów oraz prostej i okręgu w rozwiązywaniu różnych zadań
- rozwiązuje różne zadania, wykorzystując:
- twierdzenie Pitagorasa, twierdzenie o kącie wpisanym i środkowym, twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą
- pola i obwody figur

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych
- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką

Dział programowy : WEKTORY

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- potrafi odczytać współrzędne wektora narysowanego w prostokątnym układzie współrzędnych
- w danym zbiorze wektorów potrafi wskazać wektory równe, o tym samym kierunku, zwrocie, wektory przeciwne
- potrafi narysować wektor o danych współrzędnych
- oblicza współrzędne wektora na podstawie jego reprezentacji graficznej w układzie współrzędnych

- oblicza długość wektora
- wykonuje proste działania na wektorach graficznie i analitycznie

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- stosuje własności wektorów równych i przeciwnych
- oblicza współrzędne środka odcinka

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- sprawnie operuje wektorami w rozwiązywaniu prostych zadań z geometrii analitycznej
- wyznacza współrzędne jednego z końców odcinka, gdy dane są współrzędne jego środka i drugiego końca

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- rozwiązuje trudniejsze zadania z zastosowaniem wektorów
- stosuje wektory do dowodzenia własności figur
- umie dowodzić twierdzenia w oparciu o teorię wektorów

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych

Dział programowy : FUNKCJE I FUNKCJA LINIOWA

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- odczytuje z wykresu wartości funkcji, argumenty, dla których funkcja przyjmuje daną wartość, miejsca zerowe i przedziały, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie i ujemne
- zna różne sposoby określania funkcji
- rysuje wykres funkcji liniowej i zna jej własności
- z wykresu funkcji $y = f(x)$ uzyskuje wykres funkcji $y = f(x) + a$
- z wykresu funkcji $y = f(x)$ uzyskuje wykres funkcji $y = f(x-a)$
- z wykresu funkcji $y = f(x)$ uzyskuje wykres funkcji $y = -f(x)$
- z wykresu funkcji $y = f(x)$ uzyskuje wykres funkcji $y = f(-x)$
- z wykresu funkcji $y = f(x)$ uzyskuje wykres funkcji $y = |f(x)|$

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, wartość największą i najmniejszą, przedziały monotoniczności
- podaje przykłady funkcji
- wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres spełnia dane warunki
- z wykresu funkcji $y = f(x)$ uzyskuje wykres funkcji $y = f(x-a) + b$
- stosuje wektory do opisu przesunięcia wykresu funkcji
- z wykresu funkcji $y = f(x)$ uzyskuje wykres funkcji $y = |f(x-a) + b|$

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, wartość największą i najmniejszą, przedziały monotoniczności dla różnych funkcji
- posługuje się różnymi sposobami opisu funkcji
- rozwiązuje zadania dotyczące funkcji liniowej
- sporządza wykres funkcji określonej kilkoma wzorami

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- sprawnie posługuje się różnymi sposobami opisu funkcji
- znając własności zależności między wielkościami, szkicuje wykres funkcji opisującej tę zależność
- rozwiązuje zadania dotyczące zastosowań funkcji liniowej
- wyznacza dziedziny różnych funkcji
- wykonuje bardziej skomplikowane przekształcenia wykresu funkcji

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych

\

Dział programowy : WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA KWADRATOWE

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- oblicza wartość liczbową wyrażenia algebraicznego
- przekształca wyrażenia algebraiczne
- rozwiązuje równania niepełne kwadratowe
- zna i stosuje wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów)

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne
- zna i stosuje wzory skróconego mnożenia (również stopnia trzeciego)
- rozwiązuje równania kwadratowe i dwukwadratowe
- przekształca wzory
- posługuje się wzorem $(a - 1)(1 + a + \dots + a_{n-1}) = a_n - 1$
- stosuje wzory Viete'a do wyznaczania sumy i iloczynu pierwiastków równania kwadratowego
- uzasadnia wzory Viete'a

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- rozwiązuje zadania prowadzące do równań kwadratowych
- przekształca trudniejsze wzory
- rozwiązuje układy równań, w których jedno równanie jest stopnia drugiego
- ustala liczbę rozwiązań równania kwadratowego w zależności od parametru
- rozwiązuje proste równania kwadratowe z wartością bezwzględną
- stosuje wzory Viete'a w równaniach kwadratowych z parametrem

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- przekształca trudniejsze wzory oraz podaje odpowiednie założenia
- rozwiązuje układy równań, w których oba równania są stopnia drugiego
- rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do równań kwadratowych
- wyznacza wartości parametru, dla których równanie kwadratowe ma pewne określone własności np. dwa różne rozwiązania, dwa rozwiązania dodatnie itp.

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych

Dział programowy : WŁASNOŚCI FUNKCJI KWADRATOWEJ

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- odczytuje z wykresu wartości funkcji, argumenty, dla których funkcja kwadratowa przyjmuje daną wartość, miejsca zerowe i przedziały, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie i ujemne
- rysuje wykres funkcji kwadratowej postaci $y = ax^2 + q$
- wyznacza współrzędne wierzchołka wykresu funkcji $y = a(x - p)^2 + q$
- podaje pierwiastki funkcji $y = a(x - x_1)(x - x_2)$

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, wartość największą (najmniejszą), przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej
- rysuje wykres funkcji kwadratowej postaci $y = a(x - p)^2 + q$ i $y = ax^2 + bx + c$ (gdzie współczynniki a , b i c są liczbami całkowitymi)
- rozwiązuje proste nierówności kwadratowe

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- rysuje wykres funkcji kwadratowej postaci $y = ax^2 + bx + c$
- rozwiązuje nierówności kwadratowe
- wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie jej wykresu
- wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie jej własności
- stosuje wzory Viete'a do określania znaków pierwiastków trójmianu kwadratowego
- rozwiązuje nierówności kwadratowe z parametrem
- szkicuje wykresy funkcji kwadratowych z wartością bezwzględną i odczytuje własności
- potrafi zbadać dla jakich wartości parametru funkcja kwadratowa ma miejsca zerowe, które spełniają określone warunki

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- rozwiązuje zadania z treścią prowadzące do poszukiwania ekstremum funkcji kwadratowej
- rozwiązuje zadania prowadzące do nierówności kwadratowych
- rozwiązuje zadania dotyczące zastosowań funkcji kwadratowej
- wyznacza wartości parametru, dla których nierówność drugiego stopnia ma określone własności np. daną nierówność spełnia każda liczba rzeczywista

Ocenę celującą uczeń uzyskuje, jeśli:

- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych
- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką

Dział programowy : TRYGNOMETRIA

Ocenę niedostateczną uczeń uzyskuje, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- znając długości boków trójkąta prostokątnego, potrafi obliczyć funkcje sinus, cosinus i tangens jego kątów
- stosuje funkcje trygonometryczne kąta ostrego do prostych zadań geometrycznych
- korzysta z podanych wartości funkcji kątów 30°, 45°, 60° do rozwiązywania prostych zadań

- potrafi korzystać z tablic wartości funkcji trygonometrycznych
- rozwiązuje równania typu $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, dla
- potrafi wyrazić miarę kąta w stopniach i radianach
- szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$
- oblicza sinus i cosinus sumy i różnicy kątów z wykorzystaniem wzorów

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- wykonuje proste rachunki z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych, także z zastosowaniem kalkulatora
- stosuje funkcje trygonometryczne kąta ostrego do prostych sytuacji z życia codziennego
- zna wartości funkcji kątów 30° , 45° , 60°
- zna „jedynekę trygonometryczną” i korzysta z niej do wyznaczenia wartości jednej z funkcji, gdy dana jest inna
- wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta, przez sprowadzenie do przypadku kąta ostrego
- mając dany wykres funkcji $y = f(x)$ (gdzie f jest funkcją trygonometryczną) potrafi naszkicować wykres funkcji $y = |f(x)|$, $y = c f(x)$ oraz $y = f(c x)$

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- wykonuje rachunki z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych, także z zastosowaniem kalkulatora
- stosuje funkcje trygonometryczne kąta ostrego do trudniejszych zadań
- zna wartości funkcji kątów 30° , 45° , 60° i wykorzystuje je do rozwiązywania prostych zadań
- zna wzory: $\sin(90^\circ - x) = \cos x$, $\cos(90^\circ - x) = \sin x$, $\operatorname{tg} x = \sin x \cos x$, $\operatorname{ctg} x = \cos x / \sin x$, wykorzystując je do obliczania wartości funkcji trygonometrycznych, gdy dane są pozostałe
- oblicza funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wielokrotności kąta wykorzystując zależności między funkcjami i ich własności do wyznaczenia brakujących danych
- posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych przy rozwiązywaniu nierówności typu $\sin x < a$, $\cos x > a$, $\operatorname{tg} x > a$ itp.
- szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych z uwzględnieniem składania przekształceń

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- samodzielnie rozpoznaje sytuacje, w których może zastosować funkcje trygonometryczne
- zna wartości funkcji kątów 30° , 45° , 60° i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań wykorzystując wzory: $\sin(90^\circ - x) = \cos x$, $\cos(90^\circ - x) = \sin x$, $\operatorname{tg} x = \sin x / \cos x$, $\operatorname{ctg} x = \cos x / \sin x$, do upraszczania wyrażeń
- stosuje związki $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\operatorname{tg} x = \sin x / \cos x$ oraz wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów w dowodach tożsamości trygonometrycznych
- rozwiązuje równania i nierówności trygonometryczne typu $\sin 2x =$, $\sin 2x + \cos x = 1$, $\cos 2x <$ itp.

Ocenę celującą uczeń uzyskuje, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych

Dział programowy : WIELOMIANY

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem

- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- rozpoznaje wielomiany równe
- rozpoznaje wielomiany
- dodaje i odejmuje wielomiany
- mnoży wielomiany przez liczbę
- rozwiązuje proste równania wielomianowe
- rozkłada wielomiany na czynniki stosując wyłączanie wspólnego czynnika poza Nawias

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- mnoży wielomian przez dwumian
- znajduje pierwiastki wielomianu zapisanego w postaci iloczynu czynników liniowych i kwadratowych
- rozkłada wielomiany na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia i twierdzenie o postaci iloczynowej trójmianu kwadratowego
- rozwiązuje równania wielomianowe metodą rozkładu na czynniki
- rozwiązuje proste nierówności wielomianowe
- wykonuje dzielenie wielomianu przez dwumian $x - a$
- stosuje twierdzenie o reszcie z dzielenia przez dwumian $x - a$ w prostych

Zadaniach

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto

- rozwiązuje zadania, dotyczące równości wielomianów
- mnoży wielomiany
- przekształca wielomiany wykorzystując wzory skróconego mnożenia stopnia drugiego i trzeciego
- określa stopnie wyrażeń, w których występują wielomiany
- rozkłada wielomian na czynniki z wykorzystaniem twierdzenia o wymiernych pierwiastkach wielomianu o współczynnikach całkowitych
- wyznacza pierwiastki wielomianu z wykorzystaniem twierdzenia o wymiernych pierwiastkach wielomianu o współczynnikach całkowitych
- rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe z wykorzystaniem twierdzenia o wymiernych pierwiastkach wielomianu o współczynnikach całkowitych

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- rozwiązuje równania wielomianowe wykorzystując wzory skróconego mnożenia stopnia trzeciego
- rozwiązuje zadania, w których występują parametry
- rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe z wartością bezwzględną lub parametrem
- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące własności wielomianów

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych

**Dział programowy: GEOMETRIA NA PŁASZCZYŹNIE
KARTEZJAŃSKIEJ****Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:**

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszyc ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- zna i rozumie pojęcia, zna własności figur:
- ogólne równanie prostej, kierunkowe równanie prostej
- okrąg, równanie okręgu
- koło, nierówność koła
- oblicza odległość dwóch punktów na płaszczyźnie
- wyznacza współrzędne środka odcinka
- przekształca ogólne równanie prostej na równanie kierunkowe i odwrotnie
- szkicuje proste na podstawie ich równania kierunkowego oraz ogólnego
- bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- interpretuje współczynniki w równaniu kierunkowym prostej
- znajduje równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty
- wyznacza równanie okręgu znając współrzędne jego środka oraz współrzędne punktu leżącego na tym okręgu
- znajduje równanie prostej przechodzącej przez dany punkt i równoległej do danej prostej
- interpretuje geometrycznie układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi
- interpretuje geometrycznie nierówność z liniową z dwiema niewiadomymi
- oblicza odległość punktu od prostej
- opisuje koło za pomocą nierówności

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- oblicza długości odcinków w wielokątach w układzie współrzędnych, np. wysokość trójkąta równobocznego, promień okręgu opisanego na prostokącie
- znajduje równanie prostej przechodzącej przez dany punkt i prostopadłej do danej prostej
- wyznacza równanie okręgu, gdy dane są współrzędne końców średnicy tego okręgu
- określa wzajemne położenie prostej i okręgu o podanych równaniach
- interpretuje geometrycznie układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi
- rozwiązuje zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie kartezjańskiej
- rozwiązuje zadania dotyczące wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie kartezjańskiej
- wyznacza równanie stycznej do okręgu
- zapisuje równanie okręgu o zadanych własnościach
- znajduje współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu
- oblicza współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- rozwiązuje trudniejsze zadania, wykorzystując:
- równanie okręgu
- warunek równoległości i warunek prostopadłości prostych
- odległość punktów w układzie współrzędnych
- oblicza pola wielokątów w układzie współrzędnych
- wyznacza równanie okręgu, gdy dane są współrzędne trzech punktów leżących na tym okręgu
- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące równania okręgu, także z parametrem

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych

Dział programowy : CIĄGI

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- oblicza dowolne wyrazy ciągów na podstawie ich wzorów ogólnych
- oblicza kolejne wyrazy ciągów zdefiniowanych rekurencyjnie
- szkicuje wykresy ciągów oraz określa monotoniczność ciągu na podstawie jego wykresu
- podaje przykłady ciągów arytmetycznych
- podaje przykłady ciągów geometrycznych
- rozpoznaje ciągi arytmetyczne i geometryczne

- oblicza odsetki lokat rocznych według podanego oprocentowania

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- znajduje regułę, którą można opisać ciąg, którego kolejne wyrazy zostały podane i w prostych przypadkach zapisuje je wzorem (także rekurencyjnie)
- potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu arytmetycznego, znając pierwszy wyraz i różnicę
- potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu geometrycznego, znając pierwszy wyraz i iloraz
- zapisuje wzór ogólny ciągu arytmetycznego (geometrycznego)
- oblicza sumę dowolnej liczby kolejnych wyrazów ciągu arytmetycznego (geometrycznego)
- sprawdza, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu
- oblicza odsetki lokat i kredytów w procencie składanym

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- sprawdza, czy podany ciąg jest ciągiem arytmetycznym (geometrycznym)
- oblicza wartości zmiennych, które wraz z danymi liczbami tworzą arytmetyczny (geometryczny)
- rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem własności ciągów
- oblicza odsetki lokat w różnych okresach kapitalizacji
- w prostych przypadkach zapisuje wzór ogólny ciągu podanego w postaci rekurencyjnej

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- znajduje wzór ciągu arytmetycznego (geometrycznego) na podstawie podanych informacji
- korzystając z własności ciągu arytmetycznego (geometrycznego), bada zjawiska opisane przez taki ciąg
- porównuje oferty banków i instytucji finansowych
- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące ciągów

Ocenę celującą uczeń uzyskuje, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych

Dział programowy : LOGARYTMY. FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMICZNE

Ocenę niedostateczną uczeń uzyskuje, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- oblicza wartości potęg o wykładniku całkowitym
- szkicuje wykresy funkcji wykładniczych
- szkicuje wykresy funkcji logarytmicznych
- zna definicję logarytmu oraz podstawowe własności logarytmów
- oblicza wartości logarytmów

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- oblicza wartości potęg o wykładniku wymiernym
- przekształca wykresy funkcji wykładniczych
- przekształca wykresy funkcji logarytmicznych
- upraszcza wyrażenia zawierające logarytmy
- posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym
- wyznacza dziedzinę funkcji logarytmicznych
- stosuje wzór na logarytm potęgi i wzór na zmianę podstawy logarytmu

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- sprawnie posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi
- określa wzory funkcji wykładniczych spełniających określone warunki
- opisuje własności funkcji wykładniczych
- określa wzory funkcji logarytmicznych spełniających określone warunki
- opisuje własności funkcji logarytmicznych

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- rozwiązuje zadania z zastosowaniem definicji i własności logarytmów
- określa własności funkcji wykładniczych opisujących zjawiska z różnych dziedzin
- stosuje model wykładniczy do opisu wielkości, które zmieniają się w stałym tempie
- rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym z wykorzystaniem funkcji wykładniczych
- rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym) z wykorzystaniem funkcji logarytmicznych

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych

Dział programowy: WIELOKĄTY, FIGURY PODOBNE, TWIERDZENIE TALESA, TWIERDZENIE SINUSÓW I COSINUSÓW

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszycyć ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- konstruuje okrąg opisany na trójkącie oraz okrąg wpisany w trójkąt
- wykorzystuje twierdzenie Talesa do rozwiązywania prostych zadań, korzystając z jednej proporcji
- wykorzystuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa do rozwiązywania prostych zadań,
- oblicza wymiary figury podobnej do danej w danej skali
- podaje definicję i przykłady figur podobnych
- podaje definicję i przykłady figur jednokładnych
- zna twierdzenie charakteryzujące czworokąty wpisane w okrąg i czworokąty opisane na okręgu
- podaje wzór sinusów i cosinusów

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- zna własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta
- wykorzystuje twierdzenie Talesa do rozwiązywania prostych zadań
- bada, czy dane prostokąty są podobne
- znajduje skalę podobieństwa dwóch figur podobnych
- zna cechy podobieństwa trójkątów i sprawdza, czy dane trójkąty są podobne
- kreśli figury jednokładne w skali k W
- wyznacza środek jednokładności dwóch danych figur jednokładnych
- oblicza skalę jednokładności w konkretnych przykładach
- za pomocą twierdzenia sinusów oblicza długość promienia okręgu opisanego na trójkącie
- za pomocą twierdzenia cosinusów oblicza długość boku trójkąta, gdy dane są długości dwóch pozostałych boków i kąt między nimi zawarty

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- stosuje twierdzenia Talesa oraz twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach rachunkowych
- oblicza skalę podobieństwa, gdy dane są pola figur podobnych
- rozwiązuje zadania dotyczące pól figur podobnych
- wykorzystuje twierdzenie charakteryzujące czworokąty wpisane w okrąg i czworokąty opisane na okręgu w zadaniach
- wykorzystuje własności jednokładności i podobieństwa w zadaniach
- znajduje związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia sinusów i cosinusów
- potrafi sklasyfikować trójkąt wykorzystując twierdzenie cosinusów

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- rozwiązuje trudniejsze zadania, wykorzystując
- okręgi wpisane i opisane na trójkątach
- cechy podobieństwa trójkątów
- wykorzystuje twierdzenie Talesa do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
- stosuje własności figur podobnych i jednokładnych w zadaniach, także umieszczonych w kontekście praktycznym

- wykorzystuje twierdzenie sinusów i cosinusów do rozwiązywania trudniejszych zadań problemowych

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych

Dział programowy : STATYSTYKA

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- odczytuje podstawowe informacje z tabel, diagramów słupkowych i kołowych
- oblicza:
 - średnią arytmetyczną danych liczb
 - średnią ważoną danych liczb
- wariancję i odchylenie standardowe danych liczb
- rozumie sens intuicyjny wariancji i odchylenia standardowego
- przedstawia dane w postaci tabel i diagramów w prostych przykładach

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- odczytuje informacje z tabel, diagramów słupkowych i kołowych
- oblicza:
 - dominantę i medianę danych liczb
- średnią arytmetyczną danych liczb zapisanych w postaci tabeli lub histogramu
- wyciąga proste wnioski z informacji w postaci średnich, odchylenia standardowego i wariancji
- przedstawia dane w postaci tabel i diagramów

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- wyciąga wnioski z informacji z tabel i diagramów, wykonując proste obliczenia
- wyciąga wnioski z informacji w postaci średnich, odchylenia standardowego i wariancji
- opracowuje statystycznie nieskomplikowany problem

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- wyciąga wnioski z informacji z tabel i diagramów, wykonując odpowiednie obliczenia
- wyciąga wnioski z informacji w postaci średnich, odchylenia standardowego i wariancji w trudniejszych zadaniach
- rozumie różnice pomiędzy różnymi rodzajami średnich i ograniczenia w ich stosowaniu
- stawia prosty problem i opracowuje go statystycznie

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych

Dział programowy : WYRAŻENIA WYMIERNE

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne o jednakowych mianownikach
- mnoży i dzieli najprostsze wymierne
- oblicza wartość liczbowa wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
- rozwiązuje proste równania wymierne
- potrafi zdefiniować proporcjonalność odwrotną
- rysuje wykres funkcji wymiernej postaci $y = \frac{a}{x}$

i odczytuje z niego własności funkcji i zjawisk opisanych przez tę funkcję.

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego z jedną zmienną, w którym w mianowniku występują tylko wyrażenia dające się sprowadzić do iloczynu wielomianów liniowych i kwadratowych za pomocą wzorów skróconego mnożenia, grupowania wyrazów, wyłączania wspólnego czynnika poza nawias
 - dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli wyrażenia wymierne
 - rozwiązuje równania wymierne prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych
 - skraca i rozszerza wyrażenia wymierne
 - stosuje równania wymierne do rozwiązywania prostych zadań
 - rysuje wykres funkcji postaci homograficznej,
- i odczytuje z niego własności funkcji i zjawisk opisanych przez tę funkcję

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- przekształca wykres funkcji homograficznej, odczytuje z niego własności funkcji i zjawisk opisanych przez tę funkcję
- rozwiązuje nierówności wymierne np. itp.

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- stosuje równania wymierne do rozwiązywania zadań
- rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym związane z proporcjonalnością odwrotną
- rysuje wykres funkcji wymiernej i odczytuje z niego własności funkcji i zjawisk opisanych przez tę funkcję
- rozwiązuje równania i nierówności wymierne z wartością bezwzględną

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych

Dział programowy: PRAWDOPODOBIENSTWO I KOMBINATORYKA

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- rozumie intuicyjnie pojęcie prawdopodobieństwa i jego związek z częstością
- oblicza prawdopodobieństwa w przypadku niewielkiej liczby zdarzeń elementarnych, np. przy rzucie kostką do gry
- oblicza wartości $n!$ oraz symboli Newtona
- zna pojęcie: zasada mnożenia
- znajduje liczbę przypadków w prostych sytuacjach kombinatorycznych

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- oblicza wprost z definicji prawdopodobieństwa prostych zdarzeń, np. przy rzucie dwiema kostkami
- zna pojęcia: zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe, zdarzenie przeciwne
- znajduje liczbę możliwych wyników przy kilkukrotnym rzucie kostką i w innych przypadkach o podobnej skali trudności, wykorzystuje te rachunki do obliczania prawdopodobieństw
- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń za pomocą drzewa w zadaniach o niewielkim stopniu trudności
- oblicza wprost z definicji prawdopodobieństwa sumy zdarzeń i zdarzenia przeciwnego
- oblicza liczbę permutacji i stosuje ją do obliczania prawdopodobieństwa
- oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami i bez, stosuje tę umiejętność do obliczania prawdopodobieństwa
- oblicza liczbę kombinacji i stosuje tę umiejętność do obliczania prawdopodobieństwa.

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń za pomocą własności prawdopodobieństwa
- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem klasycznej definicji prawdopodobieństwa
- rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą drzewa
- oblicza prawdopodobieństwa w przypadku skończonej liczby zdarzeń elementarnych

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- oblicza liczbę możliwości z zasady mnożenia w bardziej skomplikowanych

- wypadkach i wykorzystuje wyniki do obliczania prawdopodobieństwa
- oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych na podstawie definicji klasycznej lub za pomocą drzewa
 - oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych na podstawie własności prawdopodobieństwa w trudniejszych zadaniach
 - rozwiązuje trudniejsze zadania z obliczaniem liczby permutacji, wariacji, kombinacji i wykorzystuje wyniki do obliczania prawdopodobieństwa

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych

Dział programowy: STEREOMETRIA

Ocenę niedostateczną uczeń uzyska, jeśli nie spełnia wymagań koniecznych:

- nie opanował w dopuszczającym stopniu wiadomości i umiejętności objętych programem.
- nie radzi sobie z najprostszymi pojęciami i terminami
- nie potrafi nawet przy pomocy nauczyciela wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań

Wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą:

Uczeń:

- rozpoznaje następujące rodzaje brył: sześcian, prostopadłościan, graniastosłup, ostrosłup
- potrafi określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupów i ostrosłupów
- oblicza pola powierzchni i objętości:
 - prostopadłościanów i ostrosłupów o podstawie kwadratu
 - walca, stożka i kuli w najprostszych sytuacjach geometrycznych
- zna pojęcia: równoległość i prostopadłość w przestrzeni, kąt między prostą i płaszczyzną
- wskazuje w graniastosłupie prostym kąty: pomiędzy krawędziami, pomiędzy krawędziami a przekątnymi, pomiędzy przekątnymi
- rozwiązuje zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów, brył obrotowych bez wykorzystania funkcji trygonometrycznych (z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa)
- rozumie pojęcie przekroju
- rysuje przekroje osiowe brył obrotowych

Wymagania podstawowe na ocenę dostateczną:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów w prostych zadaniach geometrycznych
- zna pojęcie: kąt dwuścienny
- wskazuje w ostrosłupie kąty pomiędzy krawędziami oraz między wysokością a krawędzią
- rozwiązuje zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów polegające na wykorzystaniu pojedynczej funkcji trygonometrycznej
- rozwiązuje zadania dotyczące brył obrotowych polegające na wykorzystaniu pojedynczej funkcji trygonometrycznej
- szkicuje przekroje graniastosłupów równoległe i prostopadłe do podstawy i

rozwiązuje proste zadania dotyczące tych przekrojów (np. wyznacza kąt nachylenia przekroju do danej płaszczyzny, oblicza pole przekroju)

- szkicuje przekroje ostrosłupów i rozwiązuje zadania dotyczące tych przekrojów także z wykorzystaniem trygonometrii (np. wyznacza kąt nachylenia przekroju do danej płaszczyzny, oblicza pole przekroju)
- stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych w zadaniach dotyczących graniastosłupów i ostrosłupów

Wymagania rozszerzające na ocenę dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

- rysuje siatki graniastosłupów i ostrosłupów, odpowiada na pytania dotyczące bryły na podstawie jej siatki i wykorzystuje tę umiejętność do rozwiązywania zadań dotyczących sytuacji rzeczywistych
- stosuje pojęcia: graniastosłup prosty, graniastosłup prawidłowy, ostrosłup prawidłowy
- stosuje pola i objętości brył do rozwiązywania zadań
- wskazuje kąty: pomiędzy wysokością a ścianą boczną, pomiędzy ścianą boczną a podstawą, pomiędzy wysokością ściany bocznej a wysokością bryły itp.
- rozwiązuje zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów oraz brył obrotowych polegające na wykorzystaniu funkcji trygonometrycznych
- stosuje przekroje graniastosłupów i ostrosłupów do obliczania długości odcinków i miar kątów

Wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą:

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów oraz brył obrotowych polegające na wykorzystaniu funkcji trygonometrycznych
- stosuje pola i objętości brył do rozwiązywania trudniejszych zadań
- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wielościanów i brył obrotowych
- szkicuje przekroje brył i rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące tych przekrojów z wykorzystaniem trygonometrii
- rozwiązuje problemowe zadania stereometryczne dotyczące dowolnego wielościanu i bryły obrotowej

Ocenę celującą uczeń uzyska, jeśli:

- rozwiązuje zadania znacznie wykraczające poza wymagania na ocenę bardzo dobrą stopniem trudności i tematyką
- spełnia wszystkie wymagania z poziomów niższych