Matematyka. Solidnie od podstaw. Wymagania na poszczególne oceny

KLASA 4

ZAKRES PODSTAWOWY + ZAKRES ROZSZERZONY

Wymagania na ocenę dopuszczającą.

Wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą.

Wymagania na ocenę dobrą *zawierają wymagania na ocenę dostateczną I dopuszczającą*

Wymagania na ocenę bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą

Wymagania na ocenę celującą zawierają wymagania na oceną bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą

Uczeń powinien otrzymać ocenę:

dopuszczającą jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące 40–60% wymagań podstawy programowej,

dostateczną jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące powyżej 60 % wymagań podstawy programowej.

dobrą jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące do 75% wymagań podstawy programowej

bardzo dobrą jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące powyżej 75% wymagań podstawy programowej.

celującą jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące 100% wymagań podstawy programowej.

I. FUNKCJA WYKŁADNICZA

II. Uczeń:

dop	dst
potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;	potrafi zapisać daną liczbę w postaci potęgi o wskazanej podstawie
stosuje własności działań na potęgach w rozwiązywaniu zadań	potrafi uprościć wyrażenia zawierające potęgi
zna definicję funkcji wykładniczej	potrafi porównywać potęgi
potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji	potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu
potrafi obliczać wartości funkcji dla danych argumentów	potrafi wyznaczyć wzór funkcji wykładniczej w oparciu współrzędne punktu/punktów należących do wykresu funkcji
potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw	potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych stosując przesunięcie i symetrie względem osi układu (złożenie przekształceń)
	potrafi przekształcać wykresy funkcji wykładniczych (S_{OX}, S_{OY}, S(0,0), przesunięcie)

db	bdb
potrafi rozwiązywać zadania w kontekście praktycznym	potrafi rozwiązywać zadania stosując własności funkcji wykładniczych

cel
potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych

III. FUNKCJA LOGARYTMICZNA

IV. Uczeń:

dop	dst
Oblicza logarytmy	stosuje do obliczeń logarytmu równości wynikające z definicji logarytmu
zna definicję funkcji logarytmicznej;	zna i potrafi stosować własności logarytmów do obliczania wartości wyrażeń
potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji;	podaje odpowiednie założenia dla podstawy oraz liczby logarytmowanej
potrafi określić dziedzinę funkcji logarytmicznej;	potrafi przekształcać wykresy funkcji logarytmicznych (S_{OX}, S_{OY}, S_0, przesunięcie);
potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw;	potrafi wyznaczyć wzór funkcji logarytmicznej gdy dany jest punkt należący do wykresu
potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu;	Zna twierdzenie o zmianie podstaw logarytmu

db	bdb
potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami;	*potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu;*
potrafi stosować twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do udowadniania równości wyrażeń	potrafi udowodnić twierdzenia o logarytmach
potrafi wykorzystać funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym	potrafi wykorzystać funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań, o podwyższonym stopniu trudności, osadzonych w kontekście praktycznym
potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności), w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji logarytmicznej	potrafi zaznaczyć w układzie współrzędnych zbiory punktów opisane a pomocą nierówności logarytmicznych
potrafi obliczyć/wyznaczyć przybliżoną wartość logarytmu mając przybliżenie innego logarytmu (np. Wyznaczyć $\log_2 20$ wiedząc, że $\log_2 5 = p$)	potrafi rozwiązywać zadania o [podwyższonym stopniu trudności stosując własności funkcji logarytmicznych oraz poznane twierdzenia
cel	
potrafi udowodnić niewymierność logarytmu (np. $\log_2 3$)	
potrafi w dowodach o podwyższonym stopniu trudności korzystać z twierdzeń i własności funkcji logarytmicznej	

V. ELEMENTY STATYSTYKI

VI. Uczeń:

dop	dst
zna podstawowe pojęcia statystyki opisowej: obserwacja statystyczna, populacja generalna, próba, liczebność próby, cecha statystyczna (mierzalna, niemierzalna)	potrafi interpretować dane statystyczne odczytane z tabel, diagramów i wykresów
zna i rozumie pojęcie średniej arytmetycznej, średniej ważonej, mediany i mody	potrafi określać zależności między odczytanymi danymi;
potrafi odczytywać dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów	potrafi interpretować średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i modę

dop	dst
potrafi przedstawiać dane empiryczne w postaci tabel, diagramów i wykresów;	wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną
potrafi interpretować wymienione wyżej parametry statystyczne.	wykorzystuje w zadaniach medianę i dominantę
potrafi policzyć średnią arytmetyczną zestawu danych	wyznacza modę i medianę danych przedstawionych diagramami
wyznacza medianę i dominantę zestawu danych	wyznacza modę i medianę pogrupowanych danych
potrafi obliczyć średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami	stosuje w zadaniach średnią ważoną

db	Bdb i cel
potrafi rozwiązywać zadania ze statystyki opisowej o średnim stopniu trudności.	potrafi stosować wiadomości ze statystyki w różnych nietypowych zadaniach zadaniach
oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych w niestandardowy sposób	wykorzystuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności pojęcia statystyczne
rozwiązuje nietypowe zadania w których występuje średnia ważona	

VII. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA

Uczeń:

dop	dst
zna terminy: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie, zdarzenie pewne zdarzenie niemożliwe, zdarzenia wykluczające się;	wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń
potrafi określić zbiór wszystkich zdarzeń danego doświadczenia losowego, obliczyć jego moc oraz obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu;	potrafi zastosować twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń
zna pojęcie zdarzenia niemożliwego i pewnego; potrafi podać przykłady takich zdarzeń	Oblicza prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite
potrafi stosować klasyczną definicję prawdopodobieństwa w rozwiązaniach zadań;	
umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego	
potrafi podać pary zdarzeń przeciwnych i wykluczających się	

db	Bdb i cel
Stosuje wzór Bayesa i schemat Bernoulliego	rozwiązuje zadania z rachunku prawdopodobieństwa o podwyższonym stopniu trudności
rozwiązuje zadania z rachunku prawdopodobieństwa o średnim stopniu trudności	
Wykorzystuje regułę mnożenia, dodawania, do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń w zadaniach o średnim stopniu trudności	

VIII. GEOMETRIA PRZESTRZENNA. WIELOŚCIANY

Uczeń:

dop	dst
potrafi określić położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni	potrafi sprawdzić, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie

dop	dst
	krawędzi
potrafi określić położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni	oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego oraz ostrosłupa
potrafi określić położenie dwóch prostych w przestrzeni	stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni graniastosłupa oraz ostrosłupa
rozumie pojęcie kąta między prostą a płaszczyzną	oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii
Rozumie pojęcie kąta dwuściennego	oblicza objętość graniastosłupa prostego oraz ostrosłupa prawidłowego
zna określenie graniastosłupa; umie wskazać: podstawy, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość graniastosłupa	oblicza objętość graniastosłupa pochyłego
zna podział graniastosłupów	oblicza pole powierzchni ostrosłupa mając daną jego siatkę
umie narysować siatki graniastosłupów prostych	wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych
potrafi narysować siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment	potrafi stosować twierdzenie o objętości brył podobnych w rozwiązaniach prostych zadań
potrafi narysować siatkę ostrosłupa prostego, mając dany jej fragment	
zna określenie ostrosłupa; umie wskazać: podstawę, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość ostrosłupa;	
zna podział ostrosłupów;	
umie narysować siatki ostrosłupów prostych;	
potrafi rozpoznać w graniastosłupach, ostrosłupach i bryłach obrotowych kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi itp.) oraz obliczyć miary tych kątów;	
umie obliczyć objętość i pole powierzchni poznanych graniastosłupów i ostrosłupów	
Zna pojęcie bryły obrotowej (kula, walec, stożek)	
Oblicza pole powierzchni i objętość brył obrotowych	
db	**Bdb i cel**
przeprowadza wnioskowania dotycząc położenia prostych w przestrzeni	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na objętość i pole powierzchni graniastosłupa prostego
oblicza objętości graniastosłupów oraz ostrosłupów z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na objętość i pole powierzchni ostrosłupa a także brył obrotowych
potrafi stosować twierdzenie o objętości brył podobnych w rozwiązaniach zadań	*Zna i stosuje twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny i o trzech prostych prostopadłych*
potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii;	*Wyznacza przekroje brył* *Stosuje optymalizację w zadaniach z brył*

I. ELEMENTY ANALIZY MATEMATYCZNEJ (Uzupełnienie)

PODSTAWOWE	
K	**P**
uzasadnia, że funkcja nie ma granicy w punkcie, również na podstawie jej wykresu	uzasadnia, korzystając z definicji, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie
zna i rozumie pojęcie granicy funkcji w punkcie	oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzenia o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji, które mają granice w tym punkcie
oblicza granice funkcji w punkcie	oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie
zna twierdzenia dotyczące obliczania granic w punkcie	stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie
oblicza granice funkcji w nieskończoności	stosuje twierdzenia o przyjmowaniu wartości pośrednich do uzasadniania istnienia rozwiązania równania
oblicza granice niewłaściwe jednostronne funkcji w punkcie	potrafi wyznaczyć równanie stycznej do wykresu danej funkcji
oblicza granice niewłaściwe funkcji w punkcie	**potrafi zbadać monotoniczność funkcji za pomocą pochodnej**
korzystając z definicji, oblicza pochodną funkcji w punkcie	**potrafi wyznaczyć ekstrema funkcji wymiernej**
zna pojęcie ilorazu różnicowego funkcji	**potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość danej funkcji wymiernej w przedziale domkniętym**
zna i rozumie pojęcie pochodnej funkcji w punkcie	**potrafi stosować rachunek pochodnych do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych**
potrafi sprawnie wyznaczać pochodne funkcji wymiernych na podstawie poznanych wzorów	

DOPEŁNIAJĄCE	
R	**D**
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań twierdzenie Darboux	potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące różniczkowalności funkcji
potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności oraz ekstrema funkcji, w której wzorze występuje wartość bezwzględna	potrafi zastosować wiadomości o stycznej do wykresu funkcji w rozwiązywaniu różnych zadań
potrafi stosować rachunek pochodnych w rozwiązywaniu zadań optymalizacyjnych	potrafi stosować rachunek pochodnych do analizy zjawisk
wyznacza punkt wykresu funkcji, w którym styczna do niego spełnia podane warunki	potrafi wyprowadzić wzory na pochodne funkcji

WYKRACZAJĄCE
W
rozwiązuje zadania nietypowe stosując analizę matematyczną;