

Wymagania edukacyjne z matematyki

klasa 4

poziom podstawowy

Przyjmujemy, że uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą oraz dodatkowe wymagania.

Proponujemy:

- 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 ocenę bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą.

I. FUNKCJA WYKŁADNICZA

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ

Uczeń:

- potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym;
- zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach;
- zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach;
- potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;
- potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;
- stosuje własności działań na potęgach w rozwiązywaniu zadań
- zna definicję funkcji wykładniczej
- potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji
- potrafi obliczać wartości funkcji dla danych argumentów
- potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw
- potrafi przekształcać wykresy funkcji wykładniczych ($S(0,0)$, przesunięcie równoległe o dany wektor)
- potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych stosując przesunięcie równoległe o wektor
- zna pojęcie równania wykładniczego oraz nierówności wykładniczej
- potrafi rozwiązywać algebraicznie i graficznie proste równania oraz nierówności wykładnicze

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ

Uczeń:

- potrafi zapisać daną liczbę w postaci potęgi o wskazanej podstawie
- potrafi uprościć wyrażenia zawierające potęgi

- potrafi porównywać potęgi
- potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu
- potrafi wyznaczyć wzór funkcji wykładniczej w oparciu współrzędne punktu/punktów należących do wykresu funkcji
- potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych stosując przesunięcie równoległe o wektor

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ

Uczeń:

- sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki;
- sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie;
- sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;
- potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias;
- potrafi interpretować graficznie równania wykładnicze z parametrem
- potrafi badać, na podstawie definicji, własności funkcji wykładniczych
- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności), w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji wykładniczej oraz potęg
- potrafi rozwiązać równania oraz nierówności wykładnicze korzystając z wykresów odpowiednich funkcji wykładniczych
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze korzystając z różnowartościowości/monotoniczności funkcji

→WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ

Uczeń:

- potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym; porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki;
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze stosując metodę podstawiania
- potrafi zaznaczyć w układzie współrzędnych zbiory punktów opisane za pomocą nierówności wykładniczych
- potrafi rozwiązywać zadania stosując własności funkcji wykładniczych

→WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ

Uczeń:

- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze z parametrem
- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych

II. FUNKCJA LOGARYTMICZNA

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ

Uczeń:

- zna definicję logarytmu i potrafi obliczać logarytmy bezpośrednio z definicji;
- zna pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana;
- zna pojęcie logarytmu dziesiętnego;
- potrafi podać założenia i zapisać w prostszej postaci wyrażenia zawierające logarytmy
- zna definicję funkcji logarytmicznej;
- potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji;
- potrafi określić dziedzinę funkcji logarytmicznej;
- potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw;
- potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu;
- potrafi przekształcać wykresy funkcji logarytmicznych (SO, przesunięcie równoległe o dany wektor);

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ

Uczeń:

- potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi;
- potrafi zamienić podstawę logarytmu;
- stosuje do obliczeń logarytmu równości wynikające z definicji logarytmu
- zna i potrafi stosować własności logarytmów do obliczania wartości wyrażeń
- wyznacza podstawę logarytmu/liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu
- podaje odpowiednie założenia dla podstawy oraz liczby logarytmowanej
- potrafi obliczyć/wyznaczyć przybliżoną wartość logarytmu mając przybliżenie innego logarytmu (np. Wyznaczyć $\log 220$ wiedząc, że $\log 25 = p$)
- potrafi wyznaczyć wzór funkcji logarytmicznej gdy dany jest punkt należący do wykresu
- potrafi graficznie rozwiązywać równania, nierówności zastosowaniem wykresów funkcji logarytmicznych;
- potrafi algebraicznie rozwiązywać proste równania oraz nierówności logarytmiczne;
- rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje umiejętność rozwiązywania prostych równań i nierówności wykładniczych oraz logarytmicznych (lokaty bankowe, rozpad substancji promieniotwórczych itp.)
- posługuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp.

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ

Uczeń:

- zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach; rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu
- potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami;

- potrafi stosować twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do udowadniania równości wyrażeń
- potrafi wykorzystać funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności), w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji logarytmicznej
- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności), w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji logarytmicznej

→WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ

Uczeń:

- potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu;
- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń;
- potrafi udowodnić twierdzenia o logarytmach
- potrafi wykorzystać własności funkcji logarytmicznej do rozwiązywania zadań z parametrem
- potrafi wykorzystać funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań, o podwyższonym stopniu trudności, osadzonych w kontekście praktycznym
- potrafi zaznaczyć w układzie współrzędnych zbiory punktów opisane a pomocą nierówności logarytmicznych
- potrafi rozwiązywać zadania o [podwyższonym stopniu trudności stosując własności funkcji logarytmicznych oraz poznane twierdzenia
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności logarytmiczne wprowadzając zmienną pomocniczą;
- potrafi naszkicować zbiór punktów płaszczyzny spełniających dane równanie lub nierówność z dwiema niewiadomymi, w których występują logarytmy

→WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ

Uczeń:

- potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych.
- potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów;
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności logarytmiczne z parametrem;
- potrafi udowodnić niewymierność logarytmu (np. $\log 23$)
- potrafi w dowodach o podwyższonym stopniu trudności korzystać z twierdzeń i własności funkcji logarytmicznej

III. ELEMENTY STATYSTYKI

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ

Uczeń:

- zna podstawowe pojęcia statystyki opisowej: obserwacja statystyczna, populacja generalna, próba, liczebność próby, cecha statystyczna (mierzalna, niemierzalna)
- zna i rozumie pojęcie średniej arytmetycznej, średniej ważonej
- potrafi odczytywać dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów

- potrafi przedstawiać dane empiryczne w postaci tabel, diagramów i wykresów;
- potrafi interpretować wymienione wyżej parametry statystyczne.
- potrafi policzyć średnią arytmetyczną zestawu danych
- wyznacza medianę i dominantę zestawu danych
- potrafi obliczyć średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ

Uczeń:

- potrafi interpretować dane statystyczne odczytane z tabel, diagramów i wykresów
- potrafi określać zależności między odczytanymi danymi;
- potrafi interpretować średnią arytmetyczną, średnią ważoną
- wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną
- wykorzystuje w zadaniach medianę i dominantę
- wyznacza modę i medianę danych przedstawionych diagramami
- wyznacza modę i medianę pogrupowanych danych
- stosuje w zadaniach średnią ważoną

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ

Uczeń:

- potrafi rozwiązywać zadania ze statystyki opisowej o średnim stopniu trudności.
- oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych w niestandardowy sposób
- rozwiązuje nietypowe zadania w których występuje średnia ważona
- potrafi interpretować dane statystyczne

→WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ

Uczeń:

- potrafi stosować wiadomości ze statystyki w różnych nietypowych zadaniach
- wykorzystuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności pojęcia statystyczne

IV. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ

Uczeń:

- zna terminy: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe, zdarzenia wykluczające się;
- potrafi określić zbiór wszystkich zdarzeń danego doświadczenia losowego, obliczyć jego moc oraz obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu;

- zna pojęcie zdarzenia niemożliwego i pewnego; potrafi podać przykłady takich zdarzeń
- potrafi stosować klasyczną definicję prawdopodobieństwa w rozwiązaniach zadań;
- zna i rozumie aksjomatyczną definicję prawdopodobieństwa
- umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
- potrafi podać pary zdarzeń przeciwnych i wykluczających się

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ

Uczeń:

- wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń
- potrafi zastosować twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń
- potrafi sprawdzić, czy zdarzenia się wykluczają
- zna własności prawdopodobieństwa i umie je stosować w rozwiązaniach prostych zadań;
- rozwiązuje proste zadania za pomocą drzewa stochastycznego;
- wykorzystuje regułę mnożenia, dodawania, permutacje i kombinacje do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń w prostych zadaniach

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ

Uczeń:

- umie udowodnić własności prawdopodobieństwa;
- umie stosować własności prawdopodobieństwa do rozwiązywania zadań „teoretycznych”;
- rozwiązuje zadania z rachunku prawdopodobieństwa o średnim stopniu trudności
- Wykorzystuje regułę mnożenia, dodawania, permutacje i kombinacje do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń w zadaniach o średnim stopniu trudności

→WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ

Uczeń:

- stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń
- oblicza prawdopodobieństwo w doświadczeniach wieloetapowych
- rozwiązuje zadania z rachunku prawdopodobieństwa o podwyższonym stopniu trudności
- prowadzi dowody wykorzystujące własności prawdopodobieństwa i poznane wzory

→WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ

Uczeń:

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa

V. GEOMETRIA PRZESTRZENNA. WIELOŚCIANY

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ

Uczeń:

- potrafi określić położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni
- potrafi określić położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni
- potrafi określić położenie dwóch prostych w przestrzeni
- rysuje figury płaskie w rzucie równoległym na płaszczyznę
- umie scharakteryzować prostopadłość prostej i płaszczyzny
- umie scharakteryzować prostopadłość dwóch płaszczyzn
- rozumie pojęcie odległości punktu od płaszczyzny oraz odległości prostej równoległej do płaszczyzny od tej płaszczyzny
- zna i potrafi stosować twierdzenie o trzech prostych prostopadłych
- rozumie pojęcie kąta między prostą a płaszczyzną
- rozumie pojęcie kąta dwuściennego, poprawnie posługuje się terminem "kąt liniowy kąta dwuściennego"
- zna określenie graniastosłupa; umie wskazać: podstawy, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość graniastosłupa
- zna podział graniastosłupów
- umie narysować siatki graniastosłupów prostych
- potrafi narysować siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment
- 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 i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi itp.) oraz obliczyć miary tych kątów;
- potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami i płaszczyznami (kąty między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami) oraz obliczyć miary tych kątów;
- umie obliczyć objętość i pole powierzchni poznanych graniastosłupów
- umie obliczyć objętość i pole powierzchni poznanych ostrosłupów w prostych, typowych zadaniach

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ

Uczeń:

- potrafi sprawdzić, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi
- oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego oraz ostrosłupa
- stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni graniastosłupa oraz ostrosłupa
- oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii
- oblicza objętość graniastosłupa prostego oraz ostrosłupa prawidłowego

- oblicza objętość graniastosłupa pochyłego
- oblicza pole powierzchni ostrosłupa mając daną jego siatkę
- potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między ścianami oraz obliczyć miarę tego kąta;

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ

Uczeń:

- przeprowadza wnioskowania dotycząc położenia prostych w przestrzeni
- stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do uzasadniania prostopadłości prostych
- stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do rozwiązywania zadań
- rozwiązuje zadania dotyczące miar kąta między prostą a płaszczyzną, również z wykorzystaniem trygonometrii
- rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego
- oblicza objętości graniastosłupów oraz ostrosłupów z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii;

→WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ

Uczeń:

- przeprowadza dowód twierdzenia o prostej prostopadłej do płaszczyzny
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na objętość i pole powierzchni graniastosłupa prostego
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na objętość i pole powierzchni ostrosłupa
- przeprowadza dowód twierdzenia o trzech prostych prostopadłych

→WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ

Uczeń:

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył

VI. GEOMETRIA PRZESTRZENNA. BRYŁY OBROTOWE

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ

Uczeń:

- zna określenie walca; umie wskazać: podstawy, powierzchnię boczną, tworzącą, oś obrotu walca
- rozumie określenie "przekrój osiowy walca"
- zna określenie stożka; umie wskazać: podstawę, powierzchnię boczną, tworzącą, wysokość, oś obrotu stożka;
- rozpoznaje w walcach i stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą) oraz oblicza miary tych kątów

- zna określenie kuli
- rozumie pojęcie objętości bryły
- umie obliczyć objętość i pole powierzchni brył obrotowych (stożka, kuli, walca) w prostych, typowych zadaniach

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOSTATECZNĄ

Uczeń:

- potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące brył, w tym z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych wcześniej twierdzeń z geometrii płaskiej
- rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca oraz powierzchni bocznej stożka
- stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości brył obrotowych (stożka, kuli, walca)
- wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych
- potrafi stosować twierdzenie o objętości brył podobnych w rozwiązaniach prostych zadań

→WYMAGANIA NA OCENĘ DOBRĄ

Uczeń:

- określa, jaką figurą jest dany przekrój sfery płaszczyzną;
- potrafi obliczyć pole powierzchni przekroju bryły daną płaszczyzną (walca, stożka, kuli);
- potrafi stosować twierdzenie o objętości brył podobnych w rozwiązaniach zadań
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii;

→WYMAGANIA NA OCENĘ BARDZO DOBRĄ

Uczeń:

- potrafi rozwiązywać zadania, w których jedna bryła jest wpisana w drugą lub opisana na niej (ostrosłup wpisany w kulę; kula wpisana w stożek, ostrosłup opisany na kuli, walec wpisany w stożek itp.);
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych (stożka, kuli, walca)

→WYMAGANIA NA OCENĘ CELUJĄCĄ

Uczeń:

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył
- wyprowadza wzory na objętość i pole powierzchni nietypowych brył, np. stożka ściętego

*** wykorzystano materiały udostępnione przez Oficynę Edukacyjną PAZDRO