

# Wymagania edukacyjne z matematyki.

## Poziom podstawowy

### KLASA 4

Uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą .

## I. FUNKCJA WYKŁADNICZA

### Na ocenę dopuszczający 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 ( przesunięcie równoległe o dany wektor);
- potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych stosując przesunięcie równoległe o wektor ;

### Na ocenę dostateczny 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 ;

**Na ocenę dobry uczeń:**

- sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki;
- sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernymi odwrotnie;
- sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;
- potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias;
- potrafi badać, na podstawie definicji, własności funkcji wykładniczych;
- potrafi rozwiązać równania oraz nierówności wykładnicze korzystając z wykresów odpowiednich funkcji wykładniczych;

**Na ocenę bardzo dobry uczeń:**

- potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym;
- porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki;
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze stosując metodę ;
- potrafi rozwiązywać zadania stosując własności funkcji wykładniczych ;

**Na ocenę celujący uczeń:**

- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wykładnicze stosując metodę podstawiania
- rozwiązuje zadanie nietypowe, o podwyższonym stopniu trudności;
- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych;

## II. FUNKCJA LOGARYTMICZNA

**Na ocenę dopuszczający 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 ( przesunięcie równoległe o dany wektor);

#### **Na ocenę dostateczny uczeń:**

- potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi;
- 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 dla podstawy oraz liczby logarytmowanej;
- potrafi wyznaczyć wzór funkcji logarytmicznej gdy dany jest punkt należący do wykresu;

#### **Na ocenę dobry 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 graficznie rozwiązywać równania, nierówności zastosowaniem wykresów funkcji logarytmicznych;

#### **Na ocenę bardzo dobry uczeń:**

- posługuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp.
- 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.)
- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności),

- w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji logarytmicznej;
- potrafi algebraicznie rozwiązywać proste równania logarytmiczne;
  - potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu;
  - potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń;

**Na ocenę celujący uczeń:**

- potrafi obliczyć/wyznaczyć przybliżoną wartość logarytmu mając przybliżenie innego logarytmu (np. Wyznaczyć  $\log_2 20$  wiedząc, że  $\log_2 5 = p$ );
- potrafi udowodnić twierdzenia o logarytmach;
- potrafi wykorzystać funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań, o podwyższonym stopniu trudności, osadzonych w kontekście praktycznym;
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności logarytmiczne wprowadzając zmienną pomocniczą;

### III. ELEMENTY STATYSTYKI

**Na ocenę dopuszczający 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 policzyć średnią arytmetyczną zestawu danych;
- wyznacza medianę i dominantę zestawu danych;
- potrafi obliczyć średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami;

**Na ocenę dostateczny uczeń:**

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

**Na ocenę dobry uczeń:**

- potrafi rozwiązywać zadania ze statystyki opisowej o średnim stopniu trudności;
- oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych w niestandardowy sposób;

#### **Na ocenę bardzo dobry uczeń:**

- wykorzystuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności pojęcia statystyczne;

#### **Na ocenę celujący uczeń:**

- rozwiązuje nietypowe zadania w których występuje średnia ważona
- potrafi stosować wiadomości ze statystyki w różnych nietypowych zadaniach

### **IV. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA**

#### **Na ocenę dopuszczający 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;
- zna i rozumie aksjomatyczną definicję prawdopodobieństwa ;
- potrafi stosować klasyczną definicję prawdopodobieństwa w rozwiązaniach zadań;
- umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego;
- potrafi podać pary zdarzeń przeciwnych i wykluczających się;

#### **Na ocenę dostateczny 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;

#### **Na ocenę dobry uczeń:**

- umie stosować własności prawdopodobieństwa do rozwiązywania zadań

„teoretycznych”;

- rozwiązuje zadania z rachunku prawdopodobieństwa o średnim stopniu trudności;

#### **Na ocenę bardzo dobry uczeń:**

- oblicza prawdopodobieństwo w doświadczeniach wieloetapowych;
- rozwiązuje zadania z rachunku prawdopodobieństwa o podwyższonym stopniu trudności;

#### **Na ocenę celujący uczeń:**

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa;

## **V. GEOMETRIA PRZESTRZENNA. WIELOŚCIANY**

#### **Na ocenę dopuszczający 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;
- rozumie pojęcie odległości punktu od płaszczyzny oraz odległości prostej równoległej do płaszczyzny od tej płaszczyzny;
- 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;
- 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;

**Na ocenę dostateczny uczeń:**

- potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między ścianami oraz obliczyć miarę tego kąta;

**Na ocenę dobry uczeń:**

- przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni;
- rozwiązuje zadania dotyczące miar kąta między prostą a płaszczyzną, również z wykorzystaniem trygonometrii;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył
- o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii;

**Na ocenę bardzo dobry uczeń:**

- 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;

**Na ocenę celujący uczeń:**

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył;

## VI. GEOMETRIA PRZESTRZENNA. BRYŁY OBROTOWE

**Na ocenę dopuszczający uczeń:**

- zna określenie walca; umie wskazać: podstawy, powierzchnię boczną, tworzącą, oś obrotu 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;
- umie obliczyć objętość i pole powierzchni brył obrotowych (stożka, kuli, walca) w prostych, typowych zadaniach

**Na ocenę dostateczny uczeń:**

- 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;

**Na ocenę dobry uczeń:**

- 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;

**Na ocenę bardzo dobry uczeń:**

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych (stożka, kuli, walca);

**Na ocenę celujący uczeń:**

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył.



