

# Wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne

## klasa III

### Rozdział 1. Bryły

#### Na dopuszczający uczeń:

- wie, czym jest graniastosłup, graniastosłup prosty, graniastosłup prawidłowy
- wie, czym jest ostrosłup, ostrosłup prosty, ostrosłup prawidłowy
- wie, czym jest bryła obrotowa
- wie, czym jest walec, stożek, kula
- wie, czym jest przekrój osiowy
- wskazuje oś obrotu bryły obrotowej
- rozpoznaje graniastosłupy, ostrosłupy, walce, stożki, kule
- nazywa graniastosłupy, ostrosłupy, walce, stożki, kule
- rozpoznaje siatki graniastosłupów i ostrosłupów
- zna wzory na pole powierzchni całkowitej oraz objętość graniastosłupa, ostrosłupa
- zna wzory na pole powierzchni całkowitej oraz objętość walca, stożka, kuli
- oblicza pole powierzchni całkowitej oraz objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli w prostych przypadkach
- wyznacza sumę długości krawędzi graniastosłupa i ostrosłupa
- wyznacza liczbę krawędzi, wierzchołków i ścian graniastosłupa w zależności od liczby boków wielokąta w podstawie graniastosłupa
- wyznacza liczbę krawędzi, wierzchołków i ścian ostrosłupa w zależności od liczby boków wielokąta w podstawie ostrosłupa
- wskazuje przekątne graniastosłupa

#### Na dostateczny uczeń:

- rysuje siatki graniastosłupów prostych, ostrosłupów prostych
- rysuje siatki walca, stożka
- oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość graniastosłupa, ostrosłupa, walca, stożka,

kuli

- wskazuje w graniastosłupie odcinki, które tworzą trójkąt prostokątny

#### **Na dobry uczeń:**

- oblicza z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa długości odcinków w graniastosłupach
- oblicza z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa długości odcinków w ostrosłupach

#### **Na bardzo dobry uczeń:**

- rozwiązuje zadania tekstowe związane z długościami przekątnych, polem powierzchni lub objętością graniastosłupa, ostrosłupa, walca, stożka, kuli
- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące pól powierzchni i objętości brył z zastosowaniem własności trójkątów prostokątnych

#### **Na celujący uczeń:**

- oblicza pole i objętość nietypowej bryły (np. złożonej z walca i stożka)

## **Rozdział 2. Funkcje**

#### **Na dopuszczający uczeń:**

- odczytuje dane z wykresów
- wie, czym jest funkcja
- rozpoznaje przyporządkowania będące funkcją
- wie, czym jest argument, dziedzina, wartość funkcji dla danego argumentu
- odczytuje wartość funkcji dla danego argumentu lub argument dla danej wartości funkcji z tabelki, wykresu i grafu

#### **Na dostateczny uczeń:**

- interpretuje dane odczytane z wykresów
- wie, czym jest miejsce zerowe funkcji
- odczytuje z wykresu miejsce zerowe funkcji
- wyznacza wartość funkcji dla danego argumentu na podstawie nieskomplikowanego wzoru funkcji - - sprawdza rachunkowo, czy punkt należy do wykresu funkcji danej wzorem
- uzasadnia, dlaczego przyporządkowanie opisane słownie, grafem, tabelką lub wykresem jest

lub nie jest funkcją

**Na dobry uczeń:**

- oblicza miejsce zerowe funkcji podanej nieskomplikowanym wzorem
- odczytuje z wykresu najmniejszą i największą wartość funkcji oraz argumenty, dla których jest przyjmowana
- umie podać argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne

**Na bardzo dobry uczeń:**

- odczytuje i interpretuje informacje z kilku wykresów
- dopasowuje wykresy funkcji do wzorów
- przedstawia funkcję za pomocą opisu słownego, grafu, wykresu, tabelki i wzoru
- zaznacza punkty należące do wykresu funkcji podanej nieskomplikowanym wzorem
- rysuje przykładowy wykres funkcji spełniający dane warunki

**Na celujący uczeń:**

- dopasowuje do sytuacji wykresy opisujące zależności z życia codziennego

### **Rozdział 3. Statystyka i prawdopodobieństwo**

**Na dopuszczający uczeń:**

- odczytuje informacje z wykresów i diagramów
- wie, czym jest średnia arytmetyczna, mediana, moda
- zna pojęcie zdarzenia losowego

**Na dostateczny uczeń:**

- opisuje proste zdarzenia losowe
- przeprowadza proste doświadczenia losowe
- oblicza średnią arytmetyczną, medianę, modę zestawu liczb
- podaje zdarzenia losowe w danym doświadczeniu
- wskazuje zdarzenia mniej lub bardziej prawdopodobne
- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w prostych doświadczeniach losowych

**Na dobry uczeń:**

- rozwiązuje zadania tekstowe związane ze średnią arytmetyczną, medianą, modą
- interpretuje informacje prezentowane za pomocą tabel, diagramów, wykresów
- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia losowego

**Na bardzo dobry uczeń:**

- wie, czym są zdarzenia pewne i zdarzenia niemożliwe
- sporządza diagramy słupkowe oraz wykresy dla podanych danych

**Na celujący uczeń:**

- przeprowadza badanie, następnie opracowuje i prezentuje wyniki, wykorzystując komputer oraz wyciąga wnioski

# **Wymagania programowe na poszczególne stopnie szkolne**

## **klasa II**

### **Rozdział 1. Potęgi i pierwiastki**

#### **Na dopuszczający uczeń:**

- zapisuje w postaci potęgi iloczyn tych samych czynników i odwrotnie
- oblicza potęgi o wykładniku naturalnym
- zapisuje w postaci jednej potęgi potęgę potęgi i ją oblicza
- zapisuje w postaci jednej potęgi i oblicza iloczyn oraz iloraz potęg o tej samej podstawie
- zapisuje w postaci jednej potęgi i oblicza iloczyn oraz iloraz potęg o tym samym wykładniku
- rozkłada liczbę na czynniki pierwsze
- oblicza pierwiastek stopnia drugiego z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek stopnia trzeciego z sześciangu dowolnej liczby
- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka
- usuwa niewymierność z mianownika ułamka

#### **Na dostateczny uczeń:**

- określa znak potęgi bez wykonywania obliczeń
- zapisuje potęgę w postaci potęgi potęgi
- zapisuje liczbę w postaci iloczynu potęg
- zapisuje potęgę w postaci iloczynu lub ilorazu potęg o tej samej podstawie lub o tym samym wykładniku
- zamienia potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym na potęgę o wykładniku naturalnym
- oblicza potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym
- oblicza wartości wyrażeń zawierających potęgi
- zapisuje liczby w notacji wykładniczej

- włącza czynnik pod znak pierwiastka

#### **Na dobry uczeń:**

- oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia, jeśli są liczbami wymiernymi
- dodaje i odejmuje wyrażenia zawierające takie same pierwiastki
- szacuje wartości pierwiastków
- mnoży i dzieli pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające potęgi
- porównuje potęgi o tej samej podstawie albo o tym samym wykładniku
- mnoży i dzieli liczby zapisane w notacji wykładniczej
- doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki i oblicza ich wartość
- szacuje wartości wyrażeń zawierających pierwiastki
- dodaje i odejmuje wyrażenia zawierające potęgi o tej samej podstawie
- dodaje i odejmuje liczby zapisane w notacji wykładniczej
- porównuje potęgi, porównuje pierwiastki

#### **Na bardzo dobry uczeń:**

- upraszcza wyrażenia, w których występują potęgi i pierwiastki
- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące potęg i pierwiastków

#### **Na celujący uczeń:**

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące potęg i pierwiastków

## **Rozdział 2. Koło i okrąg**

#### **Na dopuszczający uczeń:**

- zna przybliżenia liczby  $\pi$
- zna wzór na długość okręgu i oblicza długość okręgu, gdy dana jest długość promienia lub średnicy
- zna wzór na pole koła i oblicza pole koła, gdy dana jest długość promienia lub średnicy
- wie, czym jest kąt środkowy, łuk, wycinek

#### **Na dostateczny uczeń:**

- oblicza długość promienia, gdy dana jest długość okręgu

- oblicza długość promienia, gdy dane jest pole koła
- oblicza długość łuku okręgu, gdy dane są długość promienia lub średnicy oraz miara kąta środkowego
- oblicza pole wycinka kołowego, gdy dane są długość promienia lub średnicy oraz miara kąta środkowego
- oblicza pole pierścienia kołowego

#### **Na dobry uczeń:**

- oblicza długość promienia koła, gdy znane są miara kąta środkowego i pole wycinka koła
- oblicza długość promienia okręgu, gdy znane są miara kąta środkowego i długość łuku, na którym jest oparty
- oblicza obwód koła, gdy dane jest jego pole i odwrotnie
- oblicza pola i obwody figur złożonych z wielokątów oraz wycinków kół

#### **Na bardzo dobry uczeń:**

- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące kół, wycinków, okręgów i łuków

#### **Na celujący uczeń:**

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące kół, wycinków oraz okręgów i łuków

### **Rozdział 3. Twierdzenie Pitagorasa**

#### **Na dopuszczający uczeń:**

- zna twierdzenie Pitagorasa
- oblicza długość jednego z boków trójkąta prostokątnego, gdy dane są długości dwóch pozostałych boków trójkąta
- zna wzór na długość przekątnej kwadratu
- zna wzór na długość wysokości w trójkącie równobocznym
- zna wzór na pole trójkąta równobocznego

#### **Na dostateczny uczeń:**

- zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa
- sprawdza, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny
- oblicza długość odcinka umieszczonego na kratce jednostkowej

- oblicza długość przekątnej kwadratu, gdy dana jest długość jego boku
- oblicza długość wysokości trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość jego boku
- oblicza pole trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość jego boku
- zna zależności między długościami boków w trójkącie o kątach  $45^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$
- zna zależności między długościami boków w trójkącie o kątach  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$

#### **Na dobry uczeń:**

- oblicza długość boku kwadratu, gdy dana jest długość jego przekątnej
- oblicza długość boku trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość jego wysokości
- oblicza długość boku trójkąta równobocznego, gdy dane jest pole tego trójkąta
- stosuje zależności między długościami boków w trójkącie o kątach  $45^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$
- stosuje zależności między długościami boków w trójkącie o kątach  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$

#### **Na bardzo dobry uczeń:**

- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące twierdzenia Pitagorasa
- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące trójkątów o kątach  $45^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  oraz trójkątów o kątach  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$
- wyprowadza wzory na przekątną w kwadracie, wysokość trójkąta równobocznego, pole trójkąta równobocznego

#### **Na celujący uczeń:**

- konstruuje odcinki o długościach będących pierwiastkami z liczb naturalnych
- dowodzi twierdzenia Pitagorasa
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące twierdzenia Pitagorasa

### **Rozdział 4. Układy równań**

#### **Na dopuszczający uczeń:**

- wyznacza niewiadomą z równania pierwszego stopnia
- sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie pierwszego stopnia
- sprawdza, czy podana para liczb spełnia równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi
- wie, czym jest układ równań wie, czym jest rozwiązanie układu równań



- sprawdza, czy podana para liczb spełnia układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi - rozumie, na czym polega metoda podstawiania
- rozumie, na czym polega metoda przeciwnych współczynników
- wie, ile rozwiązań może mieć układ równań
- zapisuje proste sytuacje z życia za pomocą układu równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi

#### **Na dostateczny uczeń:**

- rozwiązuje układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania
- rozwiązuje układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników
- wie, co to znaczy, że układ równań jest oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny
- rozwiązuje proste zadania tekstowe za pomocą układów równań

#### **Na dobry uczeń:**

- potrafi ustalić, czy układ równań jest oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny
- dobiera współczynniki przy niewiadomych w taki sposób, aby podana para liczb była rozwiązaniem układu równań

#### **Na bardzo dobry uczeń:**

- dobiera jeden z współczynników przy niewiadomych lub wyraz wolny w taki sposób, aby układ równań był oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny
- dobiera oba współczynniki przy niewiadomych i wyraz wolny w taki sposób, aby układ równań był oznaczony, nieoznaczony lub sprzeczny

#### **Na celujący uczeń:**

- rozwiązuje układy równań pierwszego stopnia z więcej niż dwiema niewiadomymi
- rozwiązuje za pomocą układów równań zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności

### **Rozdział 5. Wielokąty i okręgi**

#### **Na dopuszczający uczeń:**

- wie, co to znaczy, że okrąg jest opisany na wielokącie
- wie, co to znaczy, że okrąg jest wpisany w wielokąt

- wie, jak mogą być położone względem siebie prosta i okrąg
- wie, co to jest styczna do okręgu
- wie, że kąt pomiędzy promieniem poprowadzonym do punktu styczności a prostą styczną do okręgu jest kątem prostym
- wie, gdzie leży środek okręgu opisanego na trójkącie ostrokątnym, prostokątnym i rozwartokątnym - konstruuje okrąg opisany na trójkącie i okrąg wpisany w trójkąt
- zna zależność między długością boku kwadratu a promieniem okręgu wpisanego w ten kwadrat
- zna zależność między długością przekątnej kwadratu a promieniem okręgu opisanego na tym kwadracie

#### **Na dostateczny uczeń:**

- zna zależność między długością promienia okręgu opisanego na trójkącie równobocznym a wysokością tego trójkąta
- zna zależność między długością promienia okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny a wysokością tego trójkąta
- zna zależność między długością boku sześciokąta foremnego a promieniem okręgu wpisanego w ten sześciokąt
- zna zależność między długością boku sześciokąta foremnego a promieniem okręgu opisanego na tym sześciokącie
- korzysta z własności stycznej przy rozwiązywaniu zadań geometrycznych
- konstruuje styczną do okręgu przechodzącą przez dany punkt
- oblicza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego
- podaje liczbę osi symetrii wielokąta foremnego
- stwierdza, czy wielokąt foremny jest środkowosymetryczny

#### **Na dobry uczeń:**

- oblicza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest miara jego kąta wewnętrznego
- oblicza miary kątów trójkąta i czworokąta wpisanych w okrąg
- oblicza długości odcinków trójkąta opisanego na okręgu

#### **Na bardzo dobry uczeń:**

- rozwiązuje zadania dotyczące kwadratu, trójkąta równobocznego, sześciokąta foremnego oraz okręgów w nie wpisanych
- rozwiązuje zadania dotyczące kwadratu, trójkąta równobocznego, sześciokąta foremnego oraz okręgów na nich opisanych

**Na celujący uczeń:**

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące wielokątów i okręgów

## **Rozdział 6. Figury podobne**

**Na dopuszczający uczeń:**

- rozpoznaje figury podobne
- zna własności figur podobnych
- rozpoznaje trójkąty prostokątne podobne
- zna cechy podobieństwa trójkątów prostokątnych podobnych
- podaje skalę podobieństwa figur
- oblicza długości boków figury podobnej do danej w podanej skali

**Na dostateczny uczeń:**

- oblicza obwód figury podobnej do danej w podanej skali
- stosuje cechy podobieństwa trójkątów prostokątnych podobnych
- zna zależność między polem figur a skalą podobieństwa

**Na dobry uczeń:**

- oblicza pole figury podobnej do danej, gdy dana jest skala podobieństwa tych figur
- oblicza skalę podobieństwa, gdy dane są pola figur podobnych
- uzasadnia podobieństwo figur

**Na bardzo dobry uczeń:**

- rozwiązuje zadania z treścią dotyczące figur podobnych

**Na celujący uczeń:**

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące figur podobnych

## **Rozdział 7. Graniastosłupy i ostrosłupy**

**Na dopuszczający uczeń:**

- wie, czym jest graniastosłup, graniastosłup prosty, graniastosłup prawidłowy
- wie, czym jest ostrosłup, ostrosłup prosty, ostrosłup prawidłowy
- rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy
- nazywa graniastosłupy i ostrosłupy
- rozpoznaje siatki graniastosłupów i ostrosłupów
- rysuje graniastosłupy i ostrosłupy
- zna wzory na pole powierzchni oraz objętość graniastosłupa i objętość ostrosłupa
- wyznacza sumę krawędzi graniastosłupa i ostrosłupa
- wyznacza liczbę krawędzi, wierzchołków i ścian graniastosłupa w zależności od liczby boków wielokąta w podstawie graniastosłupa
- wyznacza liczbę krawędzi, wierzchołków i ścian ostrosłupa w zależności od liczby boków wielokąta w podstawie ostrosłupa

**Na dostateczny uczeń:**

- rysuje siatki graniastosłupów i ostrosłupów prostych
- wyznacza liczbę ścian graniastosłupa, gdy dana jest liczba krawędzi lub wierzchołków i odwrotnie
- wyznacza liczbę ścian ostrosłupa, gdy dana jest liczba krawędzi lub wierzchołków i odwrotnie
- zamienia jednostki objętości
- oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość graniastosłupa i ostrosłupa

**Na dobry uczeń:**

- wyznacza wysokość graniastosłupa lub ostrosłupa, gdy dana jest jego objętość
- oblicza z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa długości odcinków (np. krawędzi, wysokości ścian bocznych) w graniastosłupach
- oblicza z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa długości odcinków (np. krawędzi, wysokości ścian bocznych) w ostrosłupach

**Na bardzo dobry uczeń:**

- rozwiązuje zadania z treścią dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów

**Na celujący uczeń:**

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów