

## **Wymagania edukacyjne z matematyki na poszczególne oceny Klasa 3 oddziały gimnazjalne**

### **Stopień celujący może otrzymać uczeń, który spełnia kryteria na stopień bardzo dobry oraz:**

- wykorzystuje prawa działań do sprawnego obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi i ułamki piętrowe;
- potrafi obliczać zadania na procent składany;
- rozwiązuje równania i nierówności, w których występują potęgi i pierwiastki oraz wartość bezwzględna;
- określa dziedzinę wyrażeń algebraicznych;
- stosuje wzory skróconego mnożenia;
- umie stosować przekształcenia algebraiczne w dowodzeniu prostych twierdzeń;
- zaznacza zbiory punktów opisane kilkoma warunkami;
- rozwiązuje zadania o dużym stopniu trudności;
- samodzielnie rozwija zainteresowania matematyczne;
- osiąga sukcesy w konkursach matematycznych.

### **Stopień bardzo dobry może otrzymać uczeń, który spełnia kryteria na stopień dobry oraz:**

#### **Statystyka.**

- umie interpretować prezentowane informacje,
- umie prezentować dane w korzystnej formie,
- umie opracować dane statystyczne,
- umie prezentować dane statystyczne,
- umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia.

#### **Liczby i wyrażenia algebraiczne.**

- umie porównać liczby przedstawione na różne sposoby (R-D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb (R-D)
- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań (R-D)
- umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (R-D)
- umie dokonać porównań, szacując w zadaniach tekstowych (R-D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z działaniami na liczbach (R-D)
- umie rozwiązać zadanie związane z procentami (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z zastosowaniem równań lub układów równań

#### **Funkcje.**

- umie interpretować informacje odczytane z wykresu (R-W)
- umie podać argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne (R-D)
- umie przedstawić wykres funkcji spełniającej warunki (R-D)
- umie wyznaczyć współrzędne punktów przecięcia się wykresu z osiami  $x$  i  $y$  (R-D)
- umie dopasować wzory do wykresów funkcji (R-D)
- umie odczytać z wykresu zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje określone wartości (R-D)
- umie zastąpić wzorem opis słowny funkcji (R-D)
- umie narysować wykres funkcji typu  $y = ax$  (R-D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi oraz ich wykresami (R-W)

#### **Figury na płaszczyźnie.**

- umie obliczyć pole trójkąta ograniczonego wykresami funkcji liniowych oraz osi  $ox$  lub  $oy$  (R-D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z trójkątami (R-W)

- umie obliczyć obwód figury ograniczonej łukami i odcinkami (R-D)
- umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła (R-D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami i kołami (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wzajemnym położeniem dwóch okręgów (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami opisanymi i wpisanymi w wielokąty foremne (R-W)

### **Figury podobne.**

- zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa (D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z twierdzeniem Talesa i twierdzeniem odwrotnym (D-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z figurami podobnymi (D-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polami figur podobnych (D-W)
- umie określić długości boków trójkąta prostokątnego podobnego, znając skalę podobieństwa (R-D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe wykorzystujące cechy trójkątów podobnych (R-W)

### **Bryły.**

- umie określić wymiary bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury (R-D)
- umie obliczyć pole przekroju osiowego bryły obrotowej (R-D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z bryłami obrotowymi (D-W)
- umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o walcu (R-D)
- umie stosować własności trójkątów prostokątnych o kątach 90, 45, 45 oraz 90, 30, 60 w zadaniach o walcu (R-D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością walca (D-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z bryłami złożonymi z walców (D-W)
- umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o stożku (R-D)
- umie stosować własności trójkątów prostokątnych o kątach 90, 45, 45 oraz 90, 30, 60 w zadaniach o stożku (R-D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością stożka (D-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z bryłami złożonymi z walców i stożków (D-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni lub objętością kuli (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z zamianą kształtu brył przy stałej objętości (D-W)

### **Matematyka w zastosowaniach.**

- umie zamieniać jednostki stosowane w praktyce (K-P)
- umie zamieniać jednostki nietypowe (P-D)
- umie wykonać obliczenia w sytuacjach praktycznych, stosując zamianę jednostek (P-D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z oprocentowaniem (R-W)
- umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (R-D)
- umie obliczyć VAT przed obniżką znając cenę brutto po obniżce o dany procent (R-D)
- umie porównać lokaty bankowe (R-D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków (R-W)

**Stopień dobry może otrzymać uczeń, który spełnia kryteria na stopień dostateczny oraz:**

### **Statystyka.**

- umie interpretować prezentowane informacje,
- zna pojęcie mediany,
- umie obliczyć medianę,
- umie obliczyć średnią,
- umie opracować dane statystyczne,
- umie prezentować dane statystyczne,
- zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego,
- umie podać zdarzenia losowe w doświadczeniu,

- umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia.

### **Liczby i wyrażenia algebraiczne.**

- umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P-R)
- umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej, zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (R)
- umie obliczyć potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym (R)
- umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (R)
- umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (R)
- umie usunąć niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków (R)

### **Funkcje.**

- umie przedstawić funkcję za pomocą opisu słownego, wzoru, grafu, wykresu i tabelki (R)
- zna nazwy wykresów niektórych funkcji ( liniowa, parabola) (R)
- umie na podstawie wzoru narysować wykres funkcji (R-W)
- potrafi rozwiązać zadania tekstowe związane z wykresem funkcji i jej wzorem
- umie rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi oraz ich wykresami
- umie rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne (R)

### **Figury na płaszczyźnie.**

- umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny (R)
- umie obliczyć pole czworokąta (R)
- umie obliczyć pole wielokąta (R)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami (R-W)
- umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie (R)
- umie obliczyć pole odcinka koła (R-D)
- umie stosować własność stycznej w obliczaniu miar kątów (R)
- umie obliczyć długości promieni, pola i obwody kół wpisanych i opisanych na kwadracie, trójkącie równobocznym i sześciokącie (P-R)
- umie wskazywać osie i środki symetrii figur złożonych (R-D)
- umie budować figury posiadające oś symetrii i nie posiadające środka symetrii (R)
- umie budować figury o określonej ilości osi symetrii (R)
- umie podać współrzędne punktów symetrycznych względem prostych postaci  $y = a$ ,  $x = a$  (D)

### **Figury podobne.**

- umie dzielić konstrukcyjnie odcinek w danym stosunku (R)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z podziałem odcinka (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z figurami podobnymi (R)
- umie obliczyć pole figury podobnej (R)
- umie określić stosunek pól figur podobnych (R)
- umie sprawdzić podobieństwo trójkątów na bazie cechy bkb (R)
- umie uzasadniać podobieństwo trójkątów (R)

### **Bryły.**

- umie zamieniać jednostki pola i objętości (R)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością walca (R)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością stożka (R)
- umie obliczyć pole przekroju kuli o danym promieniu, wykonanego w danej odległości od środka (D)
- wyniku obrotu danej figury wokół osi (D-W)

### **Matematyka w zastosowaniach.**

- umie zamieniać jednostki stosowane w praktyce (R)
- umie obliczyć wysokość podatku dla różnych podstaw obliczenia (R-D)
- umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (R-D)
- umie obliczyć stan konta po kilku latach (R)
- umie obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki (R)
- umie porównać lokaty w banku (R-D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z oprocentowaniem (R-W)

### **Stopień dostateczny może otrzymać uczeń, który spełnia kryteria na stopień dopuszczający oraz:**

#### **Statystyka.**

- zna pojęcie tabeli łądugowo – listkowej,
- umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu, tabeli łądugowo – listkowej,
- umie ułożyć pytania do prezentowanych danych,
- umie obliczyć średnią,
- zna pojęcie danych statystycznych,
- umie opracować dane statystyczne,
- umie prezentować dane statystyczne,
- zna pojęcie zdarzenia losowego,
- umie podać zdarzenia losowe w doświadczeniu,
- umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia,

#### **Liczby i wyrażenia algebraiczne.**

- rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce
- umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (K-P)
- umie obliczyć potęgę o wykładniku: naturalnym(K), całkowitym ujemnym (P)
- umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (P)
- umie porównać liczby przedstawione w różny sposób (K-P)
- umie wykonać działania łączne na liczbach (K-P)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z działaniami na liczbach (P)
- umie rozwiązać zadanie związane z procentami (P)
- umie przedstawić dane w postaci diagramu (P)
- umie obliczyć liczbę na podstawie danego procentu (P)
- umie obliczyć jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P)
- umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (P)
- umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej, zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (R)
- umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (R)
- umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P-R)
- umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych (P)
- umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias (P)
- zna pojęcia: równania równoważne, tożsamościowe, sprzeczne (P)
- zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny (P)
- umie rozwiązać równanie (K-P), nierówność (K-P), układ równań wybraną metodą,
- umie rozwiązać równanie sprzeczne lub tożsamościowe (P)
- umie rozwiązać układ sprzeczny lub nieoznaczony (P)
- umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji (K-P)
- umie przekształcić wzór (P)

#### **Funkcje.**

- umie przedstawić funkcję za pomocą opisu słownego, wzoru, grafu, wykresu i tabelki (K-P)
- umie interpretować informacje odczytane z wykresu (P)

- umie wskazać miejsce zerowe funkcji (P)
- zna różne sposoby zapisu funkcji określonej danym wzorem (K-P)
- zna etapy rysowania wykresów funkcji (P)
- umie na podstawie wzoru wyznaczyć argument dla danej wartości funkcji i odwrotnie (P)
- umie obliczyć miejsce zerowe funkcji (K-P)
- umie odczytać z wykresu miejsce zerowe (K-P)
- zna kształt linii będącej wykresem wielkości wprost proporcjonalnych (K-P)
- zna pojęcie współczynnik proporcjonalności (K-P)
- umie rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne (P)
- umie obliczyć współczynnik proporcjonalności (P)
- umie opisać wzorem dane wielkości wprost proporcjonalne (P)
- umie narysować wykres funkcji typu  $y = ax$  jeśli dziedziną jest zbiór  $R$  (P)
- zna kształt linii będącej wykresem wielkości odwrotnie proporcjonalnych (K-P)
- umie rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne (P)
- umie opisać wzorem dane wielkości odwrotnie proporcjonalne (P)

### Figury na płaszczyźnie.

- zna warunek istnienia trójkąta (P)
- zna zależność między bokami i kątami trójkąta prostokątnego o kątach 90, 45, 45 oraz 90, 30, 60 (P)
- rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów (P)
- umie sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt (P)
- umie obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych (P)
- umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny (K-P)
- umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90, 45, 45 oraz 90, 30, 60 (P)
- umie obliczyć pole i obwód trójkąta (P)
- umie obliczyć długość przeciwprostokątnej(K) i przyprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa (P)
- Umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku (K-P)
- rozumie zasadę klasyfikacji czworokątów (P)
- umie obliczyć pole czworokąta (K-P)
- umie obliczyć pole wielokąta (P)
- umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku (K-P)
- zna wzór na obliczanie długości łuku (P)
- zna wzór na obliczanie pola wycinka koła (P)
- zna twierdzenie o kącie wpisanym opartym na półokręgu (P)
- rozumie sposób wyznaczenia liczby  $\pi$  (P)
- umie obliczyć długość okręgu znając jego promień lub średnicę (K-P)
- umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę (K-P)
- umie obliczyć długość łuku i pole wycinka koła, znając miarę kąta środkowego (P)
- umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (P)
- umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (P)
- umie rozwiązać zadanie z okręgami w układzie współrzędnych (P)
- umie obliczyć długości odcinków, mając dane długości promieni występujących okręgów lub odległości pomiędzy pewnymi punktami (P)
- zna wzór na promień okręgu opisanego i wpisanego w kwadrat, trójkąt równoboczny i sześciokąt (P)
- umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny wpisany w okrąg o danym promieniu (K-P)
- umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego (P)
- umie określić własności punktów symetrycznych (P)
- umie znajdować punkty i figury symetryczne względem osi oraz początku układu współrzędnych (K-P)
- umie budować figury posiadające oś symetrii i nie posiadające środka symetrii (P)
- umie budować figury o określonej ilości osi symetrii (P)

### Figury podobne.

- umie zapisać proporcję odcinków leżących na ramionach kąta i na prostych równoległych, przecinających je (P)
- umie stosować twierdzenia Talesa w zadaniach rachunkowych i konstrukcyjnych (P)

- umie dzielić konstrukcyjnie odcinek w danym stosunku (P)
- umie określić skalę podobieństwa (K-P)
- umie podać wymiary figury podobnej w danej skali (K-P)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z figurami podobnymi (P)
- zna wzór na stosunek pól figur podobnych (P)
- umie określić stosunek pól figur podobnych (P)
- umie obliczyć pole figury podobnej znając skalę podobieństwa (P)
- umie obliczyć skalę podobieństwa znając pola figur podobnych (P)
- zna cechy podobieństwa trójkątów (P)
- umie sprawdzić podobieństwo trójkątów o danych bokach (P)
- umie sprawdzić podobieństwo trójkątów o danych dwóch kątach (P)
- umie sprawdzić podobieństwo trójkątów prostokątnych o danym kącie ostrym (P)

### **Bryły.**

- zna pojęcie przekroju graniastosłupa (P)
- rozumie zasady zamiany jednostek (P)
- rozumie pojęcie kąta prostej z płaszczyzną (P)
- umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa (K-P)
- umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa, podstawiając do wzoru (K-P)
- umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (K-P)
- umie rysować graniastosłup w rzucie równoległym (K-P)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z graniastosłupem (P)
- umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa (P)
- rozumie zasady zamiany jednostek (P)
- umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (K-P)
- umie obliczyć pole powierzchni i objętość ostrosłupa, podstawiając do wzoru (K-P)
- umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym (K-P)
- umie zamieniać jednostki pola i objętości (P)
- umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (K-P)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe o ostrosłupie (P)
- umie obliczyć długość odcinka w ostrosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa (P)
- zna pojęcie kąta rozwarcia stożka (P)
- umie określić wymiary bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury (K-P)
- umie obliczyć pole przekroju osiowego bryły obrotowej (P)
- umie kreślić siatkę walca (K-P)
- umie obliczyć pole powierzchni całkowitej lub bocznej walca, podstawiając do wzoru (K-P)
- umie obliczyć objętość walca, podstawiając do wzoru (K-P)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością walca
- umie kreślić siatkę stożka (K-P)
- umie obliczyć pole powierzchni całkowitej lub bocznej stożka, podstawiając do wzoru (K-P)
- umie obliczyć objętość stożka, podstawiając do wzoru (K-P)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością stożka
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni lub objętością kuli (P)

### **Matematyka w zastosowaniach.**

- rozumie zasadę zamiany jednostek (P)
- rozumie pojęcie podatku VAT (K-P)
- umie obliczyć podatek VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT (K-P)
- umie obliczyć podatek od wynagrodzenia (K-P)
- umie obliczyć cenę netto znając cenę brutto oraz VAT (P)
- umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (K-P)
- umie obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki (P)

## **Stopień dopuszczający może otrzymać uczeń, który:**

### **Statystyka.**

- zna pojęcie diagramu słupkowego i kołowego,
- zna pojęcie wykresu,
- umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu, tabeli łądugowo – listkowej,
- zna pojęcie średniej,
- umie obliczyć średnią,

### **Liczby i wyrażenia algebraiczne.**

- zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (K)
- umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej, zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (K-P)
- umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (K)
- umie oszacować wartość prostego wyrażenia
- zna wzory dotyczące potęgowanie i pierwiastkowania (K)
- zna pojęcie procentu (K)
- rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K)
- umie zamienić procent na ułamek i odwrotnie (K-P)
- umie obliczyć procent danej liczby (K-P)
- umie odczytać diagram procentowy (K-P)
- zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne (K)
- zna wzór na iloczyn sumy algebraicznej przez jednomian (K)
- rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych (K)
- rozumie zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (K)
- umie budować proste wyrażenia algebraiczne (K)
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania
- zna pojęcia: równanie (K), nierówność i jej rozwiązanie (K), układ równań (K), rozwiązanie układu równań (K),
- zna metodę równań równoważnych (K)
- zna metodę podstawiania (K)
- zna metodę przeciwnych współczynników (K)
- rozumie pojęcie rozwiązania równania (K)
- rozumie pojęcie rozwiązania układu równań (K)
- rozumie pojęcie rozwiązania nierówności (K)

### **Funkcje.**

- rozumie wykres jako sposób prezentacji informacji (K)
- umie odczytać informacje z wykresu (K)
- zna pojęcie funkcji (K)
- zna pojęcia: dziedziną, argument, wartość funkcji, zmienna zależna i niezależna (K), miejsce zerowe (K)
- rozumie pojęcie przyporządkowania (K)
- umie odczytać wartość funkcji dla danego argumentu lub argument dla danej wartości z: tabelki (K), wykresu (K), grafu (K)
- rozumie związek między wzorem funkcji a jej wykresem (K)
- umie sprawdzić rachunkowo i na wykresie, czy punkt należy do wykresu funkcji (K)
- umie odczytać z wykresu zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne
- zna związek pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi (K)
- zna związek pomiędzy wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi (K)

### **Figury na płaszczyźnie.**

- zna pojęcie trójkąta (K)
- zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (K)
- zna wzór na pole dowolnego trójkąta (K)
- zna twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne (K)

- zna wzory na obliczanie wysokości i pola trójkąta równobocznego (K)
- rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego (K)
- umie obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dwa dane (K)
- umie zapisać wzór Pitagorasa dla trójkąta prostokątnego (K)
- umie obliczyć wysokość i pole trójkąta równobocznego o danym boku (K)
- umie obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości (K)
- zna definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu (K)
- zna wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów (K)
- zna własności czworokątów (K)
- zna pojęcie okręgu i koła (K)
- zna elementy okręgu i koła (K)
- zna wzór na obliczanie długości okręgu (K)
- zna wzór na obliczanie pola koła (K)
- zna pojęcie łuku i wycinka koła (K)
- zna pojęcie stycznej do okręgu (K)
- umie obliczyć długość łuku jako określonej części okręgu (K)
- umie obliczyć pole wycinka koła jako określonej części koła (K)
- zna pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych (K)
- zna pojęcie okręgu opisanego na wielokącie i wpisanego w wielokąt (K)
- zna pojęcie symetralnej odcinka (K)
- zna pojęcie dwusiecznej kąta (K)
- zna pojęcie wielokąta foremnego (K)
- umie konstruować symetralną odcinka (K)
- umie konstruować dwusieczną kąta (K)
- zna pojęcie punktów i figur symetrycznych względem prostej i względem punktu (K)
- zna pojęcie osi symetrii figury (K)
- zna pojęcie środka symetrii figury (K)
- rozumie pojęcie osi symetrii figury i potrafi ją wskazać w prostych przypadkach (K)
- rozumie pojęcie środka symetrii figury i potrafi go wskazać w prostych przypadkach (K)
- umie znajdować punkty symetryczne do danych względem prostej i względem punktu (K)
- umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś:
  - nie mają punktów wspólnych (K)
- umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii:
  - nie należy do figury (K); należy do figury (P)

### **Figury podobne.**

- zna pojęcie odcinków proporcjonalnych (K)
- zna twierdzenie Talesa (K)
- rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Talesa (K)
- umie zapisać proporcję odcinków leżących na ramionach kąta przeciętych prostymi równoległymi (K)
- umie dzielić konstrukcyjnie odcinek na równe części (K)
- zna pojęcie figur podobnych i skali podobieństwa (K)
- rozumie pojęcie figur podobnych i potrafi je rozpoznać (K)
- rozumie pojęcie skali podobieństwa (K)

### **Bryły.**

- zna pojęcie graniastosłupa, prostopadłościanu i sześcianu (K), graniastosłupa prostego i prawidłowego (K)
- zna budowę graniastosłupa (K)
- zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa (K)
- zna jednostki pola i objętości (K)
- rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (K)
- umie określić ilość wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa (K)
- zna pojęcie ostrosłupa i czworościanu (K)
- zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego i czworościanu foremnego (K)
- zna budowę ostrosłupa (K)



- zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości ostrosłupa (K)
- zna pojęcie wysokości ostrosłupa (K)
- rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów (K)
- zna pojęcie bryły obrotowej (K)
- zna pojęcia: walec, stożek, kula (K)
- zna budowę brył obrotowych (K)
- zna pojęcie przekroju bryły obrotowej (K)
- zna pojęcie osi obrotu (K)
- umie rysować bryły obrotowe w rzucie równoległym (K)
- zna pojęcie walca (K)
- zna wzór na objętość i pole powierzchni całkowitej walca (K)
- rozumie pojęcie walca, wskazuje model (K)
- zna pojęcie stożka (K)
- zna wzór na objętość i pole powierzchni całkowitej stożka (K)
- rozumie pojęcie stożka, wskazuje model (K)
- zna pojęcie kuli i sfery (K)
- zna wzór na objętość i pole powierzchni całkowitej kuli i sfery (K)
- rozumie pojęcie kuli i sfery, wskazuje modele (K)
- umie obliczyć pole powierzchni całkowitej i objętość kuli i sfery, znając promień (K)

#### **Matematyka w zastosowaniach.**

- zna pojęcie jednostki (K)
- umie posługiwać się jednostkami miary (K)
- zna pojęcie oprocentowanie (K)
- zna pojęcia cena netto, cena brutto (K)
- rozumie pojęcie podatku (K)
- zna pojęcie oprocentowanie (K)
- rozumie pojęcie oprocentowanie (K)
- umie obliczyć stan konta po roku czasu (K)