

## WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI NA POSZCZEGÓLNE OCENY - klasa II

### I semestr

**OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ** otrzymuje uczeń który:

- zna pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym,
- wskazuje podstawę i wykładnik potęgi,
- poprawnie odczytuje i zapisuje potęgi,
- zapisuje potęgę o wykładniku naturalnym w postaci iloczynu jednakowych czynników,
- zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęg,
- określa znak potęgi o ujemnej podstawie w oparciu o parzystość lub nieparzystość wykładnika,
- rozpoznaje liczby będące potęgami liczby 10 i zapisuje je w postaci potęgi tej liczby,
- \*stosuje potęgi liczby 10 przy zapisie zależności między jednostkami długości lub masy,
- oblicza wartości potęg o wykładniku naturalnym i wymiernej podstawie,
- zna wzory na iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach, iloczyn i iloraz potęg o jednakowych wykładnikach oraz na potęgę potęgi,
- przedstawia iloczyn (iloraz) potęg o jednakowych wykładnikach w postaci potęgi iloczynu (ilorazu) i odwrotnie,
- stosuje poznane wzory dla potęg o naturalnych wykładnikach (mnoży i dzieli potęgi o jednakowych podstawach, potęguje iloczyn, iloraz i potęgę),
- \*przekształca proste wyrażenia arytmetyczne i algebraiczne z zastosowaniem wzorów na mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych podstawach i potęgowanie potęgi,
- porządkuje i potęguje jednomiany o całkowitych współczynnikach,
- rozumie pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym,
- \*umie obliczyć potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym,
- zna pojęcie notacji wykładniczej,
- \*umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej,
- zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego kwadratowego i sześciennego,
- umie obliczyć pierwiastek kwadratowy z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek sześcienny z sześcianu dowolnej liczby,
- oblicza długość boku kwadratu o danym polu i długość krawędzi sześcianu o danej objętości lub \*polu powierzchni,

- \*wie, że druga potęga pierwiastka kwadratowego i trzecia potęga pierwiastka sześciennego jest równa liczbie podpierwiastkowej i stosuje to w obliczeniach,
- zna wzory na iloczyn i iloraz pierwiastków tego samego stopnia,
- mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia zastosowaniem poznanych wzorów,
- zna kolejność wykonywania działań,
- oblicza wartości prostych dwu-, trzy- lub czterodziałaniowych wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi i pierwiastki,
- \*zna pojęcie liczby niewymiernej i rzeczywistej,
- rozpoznaje liczby wymierne i liczby niewymierne zapisane w postaci pierwiastków kwadratowych i sześciennych.
- zna pojęcie koła i okręgu,
- wie, czym różni się koło od okręgu,
- rysuje koło (okrąg) o danym promieniu lub średnicy,
- rozpoznaje i rysuje promień, średnicę, cięciwę koła (okręgu),
- zna pojęcie kąta środkowego,
- zna pojęcie łuku i pojęcie wycinka koła,
- rozpoznaje i rysuje półkole i półokrąg,
- zna pojęcie liczby  $\pi$  i przybliżoną wartość liczby  $\pi$ ,
- zna wzór na obliczanie długości okręgu i pola koła,
- oblicza długość okręgu i pole koła mając daną długość promienia lub średnicy,
- \*oblicza długości łuków jako określonych części okręgów,
- \*oblicza pola wycinków kół jako określonych części kół,
- \*oblicza pole półkola i długość półokręgu o danym promieniu.
- zna pojęcie wyrażenia algebraicznego,
- zna pojęcie jednomianu i sumy algebraicznej,
- zna pojęcie jednomianu uporządkowanego,
- zna pojęcie jednomianów podobnych,
- rozumie zasadę redukowania wyrazów podobnych,
- rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych,
- umie budować proste wyrażenia algebraiczne,

- umie odczytywać wyrażenia algebraiczne,
- umie porządkować jednomiany,
- umie podać współczynnik liczbowy jednomianu,
- umie wskazać jednomiany podobne,
- umie redukować wyrazy podobne,
- umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne,
- umie mnożyć sumę algebraiczną przez liczbę i \*przez jednomian,
- umie dzielić sumę algebraiczną przez liczbę wymierną,
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia algebraicznego dla zmiennych wymiernych bez jego przekształcania,

**OCENĘ DOSTATECZNĄ** otrzymuje uczeń, który:

- \*potrafi przedstawić dowolną liczbę wymierną w postaci potęgi,
- stosuje potęgi liczby 10 przy zapisie zależności między jednostkami oraz do zapisu dużych liczb,
- \*przedstawia potęgę o wykładniku naturalnym w postaci iloczynu lub ilorazu potęg o takiej samej podstawie oraz jako potęgę potęgi,
- oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi i pierwiastki (bez nawiasów wewnętrznych i ułamków piętrowych),
- stosuje twierdzenia dotyczące działań na potęgach i pierwiastkach w celu doprowadzenia wyrażenia do prostszej postaci oraz \*ułatwienia obliczeń,
- porządkuje i potęguje jednomiany,
- włącza czynnik pod znak pierwiastka kwadratowego i sześciennego,
- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego,
- \*usuwa niewymierność z mianownika ułamka zawierającego pierwiastek kwadratowy,
- zna i rozumie pojęcie liczby niewymiernej i zna podzbiory zbioru liczb rzeczywistych,
- rozumie różnicę w rozwinięciu dziesiętnym liczby wymiernej i niewymiernej,
- umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki.
- \*wyznacza promień lub średnicę okręgu znając jego długość,
- \*rozwiązuje zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur,
- \*wyznacza promień lub średnicę koła znając jego pole,
- \*rozwiązuje zadania tekstowe związane z porównywaniem pól figur,

- oblicza długości łuków i pola wycinków kół, znając miary kątów środkowych,
- umie obliczyć pole figury złożonej z łuków i odcinków,
- umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła.
- umie opuszczać nawiasy,
- umie mnożyć sumę algebraiczną przez jednomian,
- umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci,
- umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias,
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych bez jego przekształcania,
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń,
- umie wyrazić pole figury w postaci wyrażenia algebraicznego,
- umie mnożyć dwie sumy algebraiczne,

**OCENĘ DOBRĄ** otrzymuje uczeń, który:

- umie obliczyć wartość wyrażenia zawierającego potęgi o wykładnikach ujemnych,
- umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki,
- oblicza pierwiastki arytmetyczne wyższych stopni – proste przykłady,
- oblicza wartość wyrażeń zawierających potęgi i pierwiastki, nawiasy wewnętrzne i zewnętrzne, mających postać ułamków piętrowych,
- stosuje prawa działań na potęgach również dla wykładników ujemnych,
- stosuje ujemne potęgi liczby 10 do zapisu zależności między jednostkami,
- stosuje twierdzenia dotyczące działań na potęgach i pierwiastkach w celu ułatwienia obliczeń lub doprowadzenia rozbudowanego wyrażenia do najprostszej postaci,
- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka sześciennego,
- \*wyłącza czynnik przed znak pierwiastka z potęgi lub iloczynu potęg o wykładnikach większych niż stopień pierwiastka,
- usuwa niewymierność z mianownika ułamka zawierającego pierwiastek kwadratowy i \*sześcienny,
- dodaje i odejmuje iloczyny o takich samych czynnikach niewymiernych (np.  $3\sqrt{5} + 2\sqrt{5} - 7\sqrt{5} = -2\sqrt{5}$ ) również, gdy wymaga to wcześniejszego wyłączenia czynników przed znak pierwiastka,
- \*oblicza potęgi pierwiastków, gdy wykładnik potęgi jest wielokrotnością stopnia pierwiastka,
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem wzorów na pola i objętości figur,

- \*skraca i rozszerza wyrażenia wymierne z zastosowaniem działań na potęgach.
- rozumie sposób wyznaczenia liczby  $\pi$ ,
- rozwiązuje zadania tekstowe związane z długością okręgu i polem koła,
- oblicza długość promieni, średnicy, pole koła znając jego obwód,
- \*oblicza długość promienia, średnicy, obwód koła znając jego pole,
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z porównywaniem pól i obwodów kół,
- \*oblicza pola nietypowych figur, wykorzystując wzór na pole koła,
- oblicza obwody figur złożonych z łuków i odcinków,
- oblicza pola figur złożonych z wielokątów i wycinków kół.
- oblicza promienie okręgów, znając miary kątów środkowych i długości łuków, na których są oparte,
- oblicza promienie kół, znając miary kątów środkowych i pola wycinków kół.
- umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci,
- umie budować i odczytać wyrażenia algebraiczne o konstrukcji wielodziałaniowej,
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń,
- umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych, mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne w zadaniach testowych,
- rozpoznaje sytuacje, w których wyrażenie algebraiczne nie posiada wartości liczbowej (np.:  $\frac{a}{a+3}, \frac{x-5}{x^2-1}, \sqrt{y+2}$ ),
- \*redukuje wyrazy podobne sumy, gdy wymaga to wcześniejszego ich uporządkowania,
- mnoży przez siebie sumy algebraiczne o dowolnej liczbie wyrazów,
- \*mnoży przez siebie trzy sumy algebraiczne,
- wykonuje mnożenie sum o wyrazach mających współczynniki niewymierne,
- przekształca złożone wyrażenia algebraiczne i oblicza ich wartości liczbowe również dla niewymiernych wartości zmiennych,
- umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci stosując mnożenie sum algebraicznych,
- wyłącza przed nawias ujemny wspólny czynnik wyrazów sumy,
- wyłącza przed nawias ujemny wspólny czynnik wyrazów sumy,
- \*zna i stosuje algebraiczny zapis liczby parzystej i nieparzystej,
- zapisuje rozwiązania zadań w postaci wyrażen algebraicznych.

**OCENĘ BARDZO DOBRĄ** otrzymuje uczeń, który:

- przekształca złożone wyrażenia zawierające potęgi o wykładnikach całkowitych i pierwiastki oraz oblicza ich wartości liczbowe,
- stosuje wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka, włączanie czynnika pod znak pierwiastka, usuwanie niewymierności z mianownika ułamka, prawo rozdzielczości mnożenia i dzielenia względem dodawania, wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias przy przekształcaniu wyrażeń i obliczaniu ich wartości liczbowych,
- stosuje konstrukcje odcinków o niewymiernych długościach w rozwiązywaniu zadań konstrukcyjnych,
- \*wie, że  $\sqrt{x^2} = |x|$  i potrafi to potwierdzić przykładami.
- umie rozwiązać różnorodne zadania związane z obwodami i polami kół, również, gdy wymaga to stosowania wiadomości z innych działów matematyki.
- umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych, mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne w zadaniach testowych,
- zapisuje rozwiązania zadań w postaci wyrażeń algebraicznych, rozwiązuje proste zadania na dowodzenie z zastosowaniem wiadomości o wyrażeniach algebraicznych.

**OCENĘ CELUJĄCĄ** otrzymuje uczeń, który:

- stosuje wiadomości o potęgach i pierwiastkach w rozwiązywaniu równań i nierówności (np. równania wykładnicze),
- włącza i wyłącza czynnik przed pierwiastki wyższych stopni,
- usuwa niewymierność z mianownika zawierającego pierwiastek wyższego stopnia,
- zna pojęcie potęgi o wykładniku wymiernym, oblicza ich wartości i przekształca wyrażenia je zawierające,
- zapisuje w prostszej postaci pierwiastki potęg, gdy wykładnik potęgi jest dzielnikiem stopnia pierwiastka.
- *rozwiązuje zadania geometryczne wymagające umiejętnego operowania wyrażeniami algebraicznymi i obliczeniami procentowymi oraz udowadniania ogólnych zależności związanych z wymiarami, obwodami i polami kół.*
- umie wykorzystać wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą,
- umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych, mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne w zadaniach testowych,
- rozwiązuje metodami algebraicznymi zadania dotyczące własności liczb,
- zna inne wzory skróconego mnożenia (sześciąt sumy, różnicy, suma i różnica sześciątów, kwadrat sumy trzech składników),
- rozkłada sumy algebraiczne na czynniki metodą grupowania wyrazów, gdy wymaga to przedstawienia wybranych wyrazów w postaci sumy,
- wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych (dodawanie i odejmowanie – sprowadzanie do wspólnego mianownika, mnożenie i dzielenie) .

## II semestr

**OCENĘ DOPUSZCZAJĄCĄ** otrzymuje uczeń który:

- zna pojęcie równania liniowego z dwiema niewiadomymi,
- rozpoznaje równania liniowe z dwiema niewiadomymi,
- zna pojęcie rozwiązania takiego równania i wie, że rozwiązaniami równania liniowego z dwiema niewiadomymi są uporządkowane pary liczb,
- sprawdza, czy podana para liczb jest rozwiązaniem danego równania z dwiema niewiadomymi- proste obliczenia,
- \*podaje pary liczb spełniające proste równanie ( np.  $x - y = 3$  ),
- zna pojęcie układu dwóch równań z dwiema niewiadomymi i jego rozwiązania,
- sprawdza, czy podana para liczb jest rozwiązaniem układu dwóch równań z dwiema niewiadomymi- proste obliczenia,
- zna pojęcie równoważnych układów równań,
- rozwiązuje najprostsze układy równań o całkowitych współczynnikach wybraną metodą algebraiczną oraz potrafi sprawdzić poprawność rozwiązania,
- \*potrafi ułożyć układ równań do prostego zadania tekstowego (np. do zadania, w którym dana jest suma i różnica dwóch liczb).
- rozpoznaje trójkąty prostokątne oraz wskazuje ich przyprostokątne i przeciwprostokątną,
- zna twierdzenie Pitagorasa,
- rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa,
- \*wyróżnia w twierdzeniu Pitagorasa założenie i tezę,
- zapisuje wzór Pitagorasa stosując dane oznaczenia boków trójkąta prostokątnego,
- stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości przeciwprostokątnej trójkąta prostokątnego i przekątnej prostokąta (kwadratu),
- oblicza długości przyprostokątnych trójkąta prostokątnego z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa,
- zna pojęcie trójkąta egipskiego i wie jakie są długości jego boków,
- zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa
- rozumie potrzebę stosowania twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa,
- umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny,
- umie wskazać trójkąt prostokątny w figurze,
- zna wzór na długość przekątnej kwadratu  $d = a\sqrt{2}$  i oblicza ją, mając daną długość boku kwadratu,

- zna wzór na długość wysokości trójkąta równobocznego  $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$  i oblicza ją, mając daną długość boku trójkąta,
- zna wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego  $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ ,
- umie obliczyć pole trójkąta równobocznego o danej długości boku,
- \*zna zależność między bokami i kątami trójkąta o kątach  $90^0$ ,  $45^0$ ,  $45^0$  oraz  $90^0$ ,  $30^0$ ,  $60^0$ ,
- umie odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych,
- \*umie obliczyć długość odcinka w prostokątnym układzie współrzędnych, którego końce są punktami o całkowitych współrzędnych.
- zna pojęcie okręgu opisanego na wielokącie i rozpoznaje takie okręgi na rysunkach,
- wie, gdzie znajduje się środek okręgu opisanego na wielokącie,
- potrafi konstruować okręgi opisane na trójkątach,
- zna pojęcie stycznej do okręgu i pojęcie punktu styczności,
- umie rozpoznać styczną do okręgu
- wie, że styczna jest prostopadła do promienia o końcu w punkcie styczności,
- potrafi narysować styczną do okręgu w danym punkcie,
- \*umie konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu
- zna pojęcie okręgu wpisanego w wielokąt i rozpoznaje takie okręgi na rysunkach,
- wie, gdzie leży środek okręgu wpisanego w wielokąt,
- wie, że w każdy trójkąt można wpisać okrąg i na każdym trójkącie można opisać okrąg,
- potrafi konstruować okręgi wpisane w trójkąty,
- wie, gdzie leży środek okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym,
- oblicza długość promienia okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym o danej przeciwprostokątnej \*lub przyprostokątnych,
- zna pojęcie wielokąta foremego i rozpoznaje wielokąty foremne,
- wie, że w każdy wielokąt foremny można wpisać okrąg i na każdym można opisać okrąg a środki tych okręgów pokrywają się,



- konstruuje trójkąt foremny,
- \*rysuje okrąg opisany na trójkącie równobocznym i okrąg wpisany w trójkąt równoboczny i oblicza długości ich promieni przy danej wysokości trójkąta  
 $(r = \frac{1}{3}h, R = \frac{2}{3}h),$
- rysuje koło opisane na kwadracie i koło wpisane w kwadrat i \*oblicza długości ich promieni  $(r = \frac{1}{2}a, R = \frac{1}{2}d, = \frac{1}{2}a\sqrt{2}),$
- wie, że promień okręgu opisanego na sześciokącie foremnym ma taką samą długość, jak bok tego sześciokąta  $(R = a),$
- konstruuje sześciokąt foremny,
- rysuje okrąg opisany i okrąg wpisany w sześciokąt foremny,
- umie podać ilość osi symetrii wielokąta foremnego.
- zna pojęcie graniastosłupa prostego,
- zna zasadę nazywania graniastosłupów,
- zna pojęcie prostopadłościanu i sześcianu,
- rysuje graniastosłupy proste w rzutach równoległych,
- rozpoznaje, nazywa i opisuje graniastosłupy na podstawie rysunków i modeli,
- wskazuje na modelach krawędzie prostopadłe i równoległe oraz ściany prostopadłe i równoległe,
- zna pojęcie graniastosłupa prawidłowego, rozpoznaje takie graniastosłupy i określa, jakimi figurami geometrycznymi są ich podstawy i ściany boczne,
- zna pojęcie siatki graniastosłupa,
- rozpoznaje i rysuje siatkę i rzut równoległy sześcianu, prostopadłościanu, \*graniastosłupa trójkątnego i graniastosłupa prawidłowego czworokątnego,
- zna jednostki miary pola i objętości,
- zna wzory na pole powierzchni i objętość sześcianu i prostopadłościanu oraz wzory ogólne na pole powierzchni i objętość graniastosłupa,
- rozróżnia ściany boczne i podstawy graniastosłupów,
- zna pojęcie pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa,
- oblicza objętość graniastosłupa o danym polu podstawy (\*lub danych potrzebnych do obliczenia pola podstawy) i wysokości,
- oblicza pole powierzchni i objętość sześcianu i prostopadłościanu (również pojemność prostopadłościennego naczynia – w litrach),
- oblicza pole powierzchni graniastosłupa przy danych polach jego ścian,
- zna pojęcie przekątnej ściany bocznej graniastosłupa i przekątnej graniastosłupa oraz wskazuje je na rysunkach i modelach.
- zna pojęcie ostrosłupa,

- zna zasadę nazywania ostrosłupów,
- rozpoznaje, nazywa i opisuje ostrosłupy na podstawie rysunków i modeli,
- zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego, rozpoznaje takie ostrosłupy i określa, jakimi figurami geometrycznymi są ich podstawy i ściany boczne,
- zna pojęcie wysokości ostrosłupa i spodka wysokości oraz wskazuje je na modelach i rysunkach,
- \*zna pojęcie wysokości ściany bocznej ostrosłupa i wskazuje ją na modelach i rysunkach,
- zna pojęcie czworościanu i czworościanu foremego i rozpoznaje takie wielościany,
- rysuje rzut równoległy ostrosłupa prawidłowego czworokątnego i \*prawidłowego trójkątnego,
- zna pojęcie siatki ostrosłupa,
- rozpoznaje siatki ostrosłupów prawidłowych i rysuje siatkę czworościanu foremego i ostrosłupa prawidłowego czworokątnego,
- zna jednostki miary pola i objętości,
- rozróżnia ściany boczne i podstawę ostrosłupa,
- zna pojęcie pola powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupa,
- zna wzory ogólne na pole powierzchni i objętość ostrosłupa,
- \*oblicza pole powierzchni bocznej ostrosłupa prawidłowego i pole powierzchni całkowitej ostrosłupa prawidłowego czworokątnego (mając wszystkie dane do wzoru),
- oblicza pole powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa przy danych polach jego ścian,
- oblicza objętość ostrosłupa o danym polu podstawy (\*danych potrzebnych do obliczenia pola podstawy) i długości wysokości.
- zna pojęcie diagramu słupkowego i kołowego,
- zna pojęcie wykresu,
- odczytuje informacje z tabel, \*wykresów, diagramów,
- rozumie potrzebę korzystania z różnych form prezentacji informacji,
- umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu,
- zna pojęcie średniej arytmetycznej,
- potrafi obliczyć średnią arytmetyczną kilku danych, gdy nie wymaga to skomplikowanych obliczeń,
- umie zebrać dane statystyczne.

**OCENĘ DOSTATECZNĄ** otrzymuje uczeń, który:

- rozwiązuje układy równań metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników,
- zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony i sprzeczny,

- umie zapisać treść prostego zadania tekstowego za pomocą układu równań,
- umie rozwiązać proste zadanie tekstowe za pomocą układu równań,
- stosuje wiadomości o procentach w rozwiązywaniu zadań tekstowych.
- umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach,
- \*umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (P)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego,
- \*umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając jego przekątną,
- umie rozwiązać trójkąt prostokątny,
- \*umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach  $90^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$  oraz  $90^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ .
- umie konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie,
- konstruuje styczną do okręgu w danym punkcie okręgu,
- \*zna własności punktów należących do symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta,
- zna warunek wykonalności konstrukcji koła opisanego i koła wpisanego w wielokąt,
- \*zna i stosuje w prostych zadaniach własności czworokątów, na których można opisać koło i czworokątów, w które można wpisać koło,
- rozumie własności wielokątów foremnych,
- umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny wpisany w okrąg o danym promieniu,
- umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego,
- umie wskazać wielokąty foremne środkowosymetryczne,
- stosuje w prostych zadaniach wzór na długość przekątnej kwadratu i wzór na długość wysokości trójkąta równobocznego oraz wzory na długości promieni kół wpisanych i opisanych na tych wielokątach ( np. oblicza długość promienia koła (okręgu) wpisanego i opisanego na trójkącie równobocznym o danej długości boku ),
- \*potrafi wpisać w koło trójkąt równoboczny,
- oblicza promień koła wpisanego w sześciokąt foremny ( $r = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ ),
- opisuje graniastosłupy używając właściwej terminologii,
- rozpoznaje krawędzie ukośne na modelach i rysunkach graniastosłupów,
- rysuje rzuty równoległe graniastosłupów prostych,

- oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów, gdy wymaga to znajomości wzorów na pola figur płaskich, podstawienia danych do wzoru oraz wykonania prostych obliczeń dodatkowych ( np. obliczenia dł. boku przy danym obwodzie, rozwiązania równania, itp. ),
- rozwiązuje proste zadania praktyczne (dotyczące np. zużycia papieru lub farby na wykonanie lub pomalowanie danej powierzchni graniastosłupa itp.)
- zna zależności między bokami trójkąta o miarach dwóch kątów  $30^{\circ}$  i  $60^{\circ}$  i stosuje je w prostych zadaniach,
- zna zależności między bokami trójkąta prostokątnego równoramiennego i stosuje je w prostych zadaniach,
- rozpoznaje i zaznacza kąt nachylenia przekątnej sześcianu do ściany,
- \*zna i stosuje wzór na długość przekątnej prostopadłościanu,
- \*rozpoznaje trójkąty prostokątne na rysunkach w rzucie równoległym i stosuje dla nich tw. Pitagorasa – proste przypadki,
- dokonuje zamiany jednostek pola i jednostek objętości – proste przykłady.
- opisuje ostrosłupy używając właściwej terminologii,
- rysuje rzuty równoległe niektórych ostrosłupów ( w tym ostrosłupa prawidłowego czworokątnego i ostrosłupa prawidłowego trójkątnego wraz z wysokością – poprawnie zaznacza spodek wysokości ),
- oblicza pola powierzchni i objętości ostrosłupów, gdy wymaga to znajomości wzorów na pola figur płaskich, podstawienia danych do wzoru oraz wykonania prostych obliczeń dodatkowych ( np. obliczenia dł. boku przy danym obwodzie, rozwiązania równania, itp. ),
- rozwiązuje proste zadania praktyczne (dotyczące np. zużycia papieru lub farby na wykonanie lub pomalowanie danej powierzchni ostrosłupa itp.)
- zna zależności między bokami trójkąta o miarach dwóch kątów  $30^{\circ}$  i  $60^{\circ}$  i stosuje je w prostych zadaniach,
- zna zależności między bokami trójkąta prostokątnego równoramiennego i stosuje je w prostych zadaniach,
- rozpoznaje i zaznacza kąt nachylenia krawędzi bocznej (\* ściany bocznej ) ostrosłupa do płaszczyzny podstawy,
- \*rozpoznaje trójkąty prostokątne na rysunkach w rzucie równoległym i stosuje dla nich tw. Pitagorasa – proste przypadki,
- dokonuje zamiany jednostek pola i jednostek objętości – proste przykłady,
- zna pojęcie tabeli łądługowo – listkowej,
- umie ułożyć pytania do prezentowanych danych,
- zna pojęcie mediany,
- umie obliczyć medianę,
- zna pojęcie danych statystycznych,
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią i medianą,
- umie opracować i prezentować dane statystyczne,

- zna pojęcie zdarzenia losowego,
- umie podać zdarzenia losowe w doświadczeniu,
- umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia.

**OCENĘ DOBRĄ** otrzymuje uczeń, który:

- umie stworzyć układ równań o danym rozwiązaniu,
- umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania,
- umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników,
- stosuje przekształcenia algebraiczne wymagane na ocenę dobrą w rozwiązywaniu układów równań poznanymi metodami ,
- stosuje metodę podstawiania i metodę przeciwnych współczynników i potrafi określić, którą z tych metod łatwiej rozwiązać dany układ równań,
- umie określić rodzaj układu równań,
- poprawnie analizuje zadania z treścią i rozwiązuje je za pomocą układów równań oraz sprawdza, czy rozwiązanie spełnia warunki zadania,
- umie wykorzystać diagramy procentowe w zadaniach tekstowych,
- umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów.
- rozumie konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną,
- umie konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną,
- umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny,
- umie stosować twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w zadaniach tekstowych,
- umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach,
- umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach rachunkowych i konstrukcyjnych,
- umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych,
- umie sprawdzić, czy trójkąt leżący w układzie współrzędnych jest prostokątny,
- \*umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych,
- \*umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości wysokości trójkąta równobocznego,
- umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając jego bok
- umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając jego przekątną,
- umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość lub długość boku i wysokość, znając jego pole,
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego,

- umie rozwiązać trójkąt prostokątny,
- umie rozwiązać zadanie tekstowe z wykorzystaniem zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach  $90^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$  oraz  $90^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ .
- stosuje własność stycznej do okręgu w rozwiązywaniu zadań,
- konstruuje styczną do okręgu przechodzącą przez punkt leżący poza okręgiem,
- \*zna pojęcie i własność kąta dopisanego do okręgu,
- stosuje własności punktów należących do symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta w rozwiązywaniu zadań,
- potrafi uzasadnić konstrukcję koła wpisanego w wielokąt i koła opisanego na wielokącie,
- wpisuje koła w różne wielokąty i opisuje koła na różnych wielokątach oraz stosuje wiadomości o tych kołach w zadaniach teoretycznych i praktycznych,
- opisuje wielokąty na kole,
- konstruuje ośmiokąt foremny i dwunastokąt foremny,
- potrafi narysować inne wielokąty foremne za pomocą linijki i kątomierza ( np. pięciokąt foremny, dziewięciokąt foremny ),
- stosuje w zadaniach twierdzenia dotyczące czworokątów wpisanych w koło i czworokątów opisanych na kole,
- wie, jakie może być wzajemne położenie dwóch okręgów i stosuje to w zadaniach,
- zna pojęcie koła wpisanego w kąt,
- \*potrafi wpisać koło w kąt,
- potrafi udowodnić wzór na długość przekątnej kwadratu,
- rozwiązuje zadania wymagające przekształcania poznanych wzorów, rozwiązywania równań oraz stosowania twierdzenia Pitagorasa i tw. odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa,
- rozwiązuje zadania konstrukcyjne wymagające stosowania poznanych wiadomości i opisuje proste konstrukcje.
- \*rozpoznaje i kreśli rzuty równoległe i siatki graniastosłupów nieprawidłowych,
- zna pojęcie kąta dwuściennego i kąta prostej z płaszczyzną oraz wskazuje te kąty na modelach i rzutach równoległych graniastosłupów i ostrosłupów,
- biegle zamienia jednostki pola i jednostki objętości,
- zaznacza przekroje graniastosłupów w rzutach równoległych i określa ich rzeczywiste kształty,
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem wzorów na pola powierzchni i objętości graniastosłupów, gdy wymaga to obliczeń z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa, znajomości własności i wzorów poznanych wcześniej, stosowania własności działań na pierwiastkach arytmetycznych, przekształcania wzorów,
- \*potrafi udowodnić wzór na długość przekątnej sześcianu,
- rozwiązuje zadania praktyczne i teoretyczne wymagające dobrego rozumienia pojęcia objętości i pola powierzchni,

- określa rzeczywiste kształty figur płaskich zniekształconych w rzucie równoległym i stosuje to w zadaniach.
- \*rozpoznaje i kreśli rzuty równoległe i siatki ostrosłupów nieprawidłowych ( np., gdy jedna ze ścian ostrosłupa jest prostopadła do podstawy ),
- zna pojęcie kąta dwuściennego i kąta prostej z płaszczyzną oraz wskazuje te kąty na modelach i rzutach równoległych ostrosłupów,
- biegle zamienia jednostki pola i jednostki objętości,
- zaznacza przekroje ostrosłupów w rzutach równoległych i określa ich rzeczywiste kształty,
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem wzorów na pola powierzchni i objętości ostrosłupów, gdy wymaga to obliczeń z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa, znajomości własności i wzorów poznanych wcześniej, stosowania własności działań na pierwiastkach arytmetycznych, przekształcania wzorów,
- rozwiązuje zadania praktyczne i teoretyczne wymagające dobrego rozumienia pojęcia objętości i pola powierzchni,
- określa rzeczywiste kształty figur płaskich zniekształconych w rzucie równoległym i stosuje to w zadaniach.
- umie interpretować prezentowane informacje,
- umie obliczyć średnią,
- umie obliczyć medianę,
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią i medianą,
- rozwiązuje zadania wymagające obliczenia jednego wyniku, gdy dane są: średnia arytmetyczna i pozostałe wyniki.
- umie opracować dane statystyczne,
- umie prezentować dane statystyczne na różne sposoby (również zastosowaniem obliczeń procentowych),
- umie prezentować dane statystyczne,
- zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego,
- umie podać zdarzenia losowe w doświadczeniu,
- umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia.

**OCENĘ BARDZO DOBRĄ** otrzymuje uczeń, który:

- umie dobrać współczynniki układu równań, aby otrzymać żądany rodzaj układu,
- stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych o złożonych zależnościach dotyczących różnych dziedzin (np. ruch jednostajny, stężenia procentowe, zawartość metali w stopach itp.)
- układa zadanie z treścią do danego układu równań,
- rozwiązuje zadania rachunkowe i konstrukcyjne wymagające biegłej znajomości omawianych zagadnień, spostrzegawczości, uzupełniania danych rysunków dodatkowymi elementami,

- potrafi udowodnić wzór na długość wysokości trójkąta równobocznego.
- rozwiązuje zadania rachunkowe i konstrukcyjne wymagające biegłej znajomości omawianych zagadnień, spostrzegawczości, uzupełniania danych rysunków dodatkowymi elementami,
- potrafi udowodnić wzór na długość wysokości trójkąta równobocznego,
- potrafi opisać wykonaną konstrukcję oraz określić warunki jej wykonalności i liczbę rozwiązań.
- \*kreśli w rzucie równoległym nietypowe graniastosłupy oraz ich siatki,
- oblicza pola powierzchni i objętości figur złożonych,
- stosuje poznane wzory do wyznaczania różnych elementów figur płaskich i przestrzennych,
- rozwiązuje problemowe i praktyczne zadania z zastosowaniem posiadanych wiadomości i umiejętności.
- \*kreśli w rzucie równoległym nietypowe ostrosłupy oraz ich siatki,
- oblicza pola powierzchni i objętości figur złożonych,
- stosuje poznane wzory do wyznaczania różnych elementów figur płaskich i przestrzennych,
- rozwiązuje problemowe i praktyczne zadania z zastosowaniem posiadanych wiadomości i umiejętności.
- umie prezentować dane w korzystnej formie,
- biegle posługuje się terminologią dotyczącą gromadzenia, opracowywania i prezentacji danych statystycznych,
- potrafi sporządzić i przeprowadzić ankietę,
- rozwiązuje zadania wymagające biegłej znajomości omawianych pojęć, ze szczególnym uwzględnieniem średniej arytmetycznej.

**OCENĘ CELUJĄCĄ** otrzymuje uczeń, który:

- umie rozwiązać układ równań z parametrem,
- umie rozwiązać układ równań wyższego stopnia,
- rozwiązuje nietypowe układy równań (np. jedno z równań opisuje krzywą lub zawiera wartość bezwzględną),
- rozwiązuje układ trzech równań z trzema niewiadomymi,
- zna i stosuje metodę wyznaczników w rozwiązywaniu układów dwóch równań liniowych.
- umie konstruować kwadraty o polu równym sumie pól danych kwadratów,
- umie określić rodzaj trójkąta znając jego boki.
- konstruuje dziesięciokąt foremny i pięciokąt foremny,
- rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe o dużym stopniu trudności



- uzasadnia poprawność konstrukcji,
- stosuje poznane wiadomości w rozwiązywaniu nietypowych problemów dotyczących zagadnień z różnych działów matematyki.
- rozpoznaje i rysuje rzuty równoległe oraz siatki innych niż graniastosłupy wielościanów,
- oblicza pola powierzchni i objętości niektórych wielościanów, które nie są graniastosłupami,
- rozwiązuje zadania wymagające bardzo dobrej wyobraźni przestrzennej, o dużym stopniu trudności wykraczającym poza program nauczania – np. zadania dotyczące wpisywania jednej bryły w drugą, zadania związane z przekrojami brył).
- rozpoznaje i rysuje rzuty równoległe oraz siatki innych niż ostrosłupy wielościanów ( np. ostrosłupy ścięte, klin, ośmiościan foremny itp. ),
- zna pojęcie wielościanu platońskiego i wielościanu gwiaździstego,
- oblicza pola powierzchni i objętości niektórych wielościanów, które nie są graniastosłupami i ostrosłupami,
- rozwiązuje zadania wymagające bardzo dobrej wyobraźni przestrzennej, o dużym stopniu trudności wykraczającym poza program nauczania – np. zadania dotyczące wpisywania jednej bryły w drugą, zadania związane z przekrojami brył).
- zna definicję klasyczną prawdopodobieństwa i rozwiązuje zadania dotyczące prawdopodobieństwa,
- posiada umiejętności i wiadomości znacznie wykraczające poza program nauczania.

*\* nie dotyczy uczniów o obniżonym stopniu wymagań edukacyjnych ( uczniowie ci muszą spełniać dane kryterium na ocenę o 1 wyższą )*