

## Wymagania edukacyjne z matematyki Klasa II – zakres rozszerzony – liceum czteroletnie

Program nauczania zgodny z:

Kurczab M., Kurczab E., Świda E., Szwed T., Matematyka. Solidnie od podstaw. Program nauczania w liceach i technikach. Zakres rozszerzony., Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2019.

| <i>Treści nauczania</i>   | <i>Dopuszczający</i>  | <i>Dostateczny</i>  | <i>Dobry</i>   | <i>Bardzo dobry</i>   | <i>Celujący</i>   |
|---|---|---|--|---|---|
| <i>Wartość bezwzględna</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje wartość bezwzględną</li> <li>- omawia własności modułu i jego interpretację geometryczną</li> <li>- stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania zadań</li> <li>- rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną</li> <li>- rozwiązuje proste zadania z wartością bezwzględną z parametrem</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania z wartością bezwzględną, także z parametrem</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania z wartością bezwzględną, także z parametrem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania z wartością bezwzględną, także z parametrem</li> </ul> | <p>Ocenę celującą otrzymuje uczeń, którego aktywności matematyczne świadczą o rozumieniu pojęć na poziomie strukturalnym (według: Dyrzsląg Z., „O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym”, WSP, Opole 1978) lub wykazał się umiejętnością rozwiązywania zadań pochodzących z olimpiad, zawodów lub konkursów matematycznych dla uczniów liceów (np. przechodząc do ich kolejnych etapów).</p> |
| <i>Przekształcenia izometryczne, powinowactwo, przekształcenia wykresów funkcji</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje wiedzę dotyczącą przekształceń z I klasy</li> <li>- sprawdza, czy dane przekształcenie jest izometrią</li> <li>- podaje definicję powinowactwa prostokątnego</li> <li>- przekształca wykres funkcji <math>y = f(x)</math>, aby otrzymać wykresy funkcji <math>y = f(kx)</math> oraz <math>y = kf(x)</math></li> <li>- podaje ciąg przekształceń wykresu funkcji elementarnej na wykres danej funkcji.</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji</li> <li>- podaje, jaki wpływ na zmianę własności funkcji mają poszczególne przekształcenia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące przekształceń wykresów funkcji</li> </ul>    |   |

|  |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|--|--|
| <p>Postać ogólna, kanoniczna i iloczynowa funkcji kwadratowej</p>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje na podstawie wzoru, funkcję kwadratową w dowolnej postaci</li> <li>- omawia znaczenie współczynników występujących w postaciach wzoru funkcji kwadratowej i korzysta z niego przy rozwiązywaniu zadania.</li> <li>- zamienia funkcje kwadratową z postaci ogólnej na kanoniczną i odwrotnie</li> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać funkcji kwadratowej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać funkcji kwadratowej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać funkcji kwadratowej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać funkcji kwadratowej</li> </ul>  |  |
| <p>Wykres funkcji kwadratowej</p>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje wykres dowolnej funkcji kwadratowej, w tym wykres funkcji w postaci <math>g(x)= f(x) </math> oraz <math>h(x)= f( x ) </math>, gdzie <math>f(x)</math> jest dowolną funkcją kwadratową.</li> <li>- wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie jej wykresu</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące wykresu funkcji kwadratowej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wykresu funkcji kwadratowej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące wykresu funkcji kwadratowej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wykresu funkcji kwadratowej</li> </ul>  |  |
| <p>Zadania prowadzące do wyznaczenia ekstremum funkcji kwadratowej</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- określa ekstremum funkcji w zależności od wartości współczynników</li> <li>- znajduje wartość najmniejszą i największą funkcji w podanym przedziale</li> <li>- rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne (w tym zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania optymalizacyjne (w tym zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania optymalizacyjne (w tym zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania optymalizacyjne (w tym zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej)</li> </ul> |  |

|  |   |  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|
| Miejsca zerowe i znak funkcji kwadratowej          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje warunki, kiedy funkcja kwadratowa posiada miejsca zerowe</li> <li>- oblicza miejsca zerowe funkcji kwadratowej</li> <li>- znajduje postać iloczynową trójmianu kwadratowej</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące miejsc zerowych funkcji kwadratowej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące miejsc zerowych funkcji kwadratowej</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące miejsc zerowych funkcji kwadratowej (na przykład złożone zadania z parametrem na istnienie miejsc zerowych)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące miejsc zerowych funkcji kwadratowej - wyprowadza wzory na miejsca zerowe f. kwadratowej</li> </ul> |  |
| Wzory Viete'a                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia wzory Viete'a</li> <li>- układa warunki przy pomocy wzorów Viete'a w rozwiązywaniu prostych zadań</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje wzory Viete'a do znajdowania miejsc zerowych</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania m z wykorzystaniem wzorów Viete'a</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyprowadza wzory Viete'a</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem wzorów Viete'a</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem wzorów Viete'a</li> </ul>   |  |
| Równania i nierówności kwadratowe                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe w postaci zupełnej i niezupełnej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze równania i nierówności kwadratowe</li> <li>- tam, gdzie to możliwe, rozwiązuje zadania bez liczenia wyróżnika</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone równania i nierówności kwadratowe</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe równania i nierówności kwadratowe</li> </ul>   |  |
| Zadania tekstowe prowadzące do funkcji kwadratowej | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych</li> </ul>  |  |
| Wielomian jednej zmiennej                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje wielomian jednej zmiennej rzeczywistej, wielomian zerowy i określa stopień wielomianu</li> <li>- podaje definicję wielomianu jednej zmiennej rzeczywistej, równości dwóch wielomianów.</li> <li>- wypisuje współczynniki wielomianu,</li> <li>- wyznacza wzór wielomianu na podstawie wykresu i/lub podanych informacji</li> <li>- rozwiązuje proste zadania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wielomianu jednej zmiennej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące wielomianu jednej zmiennej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące wielomianu jednej zmiennej</li> </ul>  |  |

|   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
|   | <i>dotyczące wielomianu jednej zmiennej</i>   |   |   |   |  |
| <i>Działania na wielomianach</i>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów</li> <li>- dzieli proste wielomiany</li> <li>- podaje twierdzenie o dzieleniu wielomianów z resztą wraz z dyskusją nad stopniem występujących w nim wielomianów</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące działań na wielomianach</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje trudniejsze dzielenia wielomianu przez wielomian</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące działań na wielomianach</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące działań na wielomianach</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące działań na wielomianach</li> </ul>   |  |
| <i>Twierdzenie Bezouta i schemat Hornera</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wypowiada treść twierdzenia Bezouta i stosuje je w prostych zadaniach dotyczących wielomianów</li> <li>- znajduje resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian wykonując dzielenie wielomianów</li> <li>- stosuje schemat Hornera</li> <li>- rozwiązuje proste zadania wykorzystując twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania wykorzystując twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania wykorzystując twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dowodzi twierdzenie Bezouta</li> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania wykorzystując twierdzenie Bezouta oraz schemat Hornera</li> </ul> |  |
| <i>Rozkład wielomianu na czynniki liniowe</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wypowiada twierdzenie o jedynych wielomianach nierozkładalnych na czynniki liniowe</li> <li>- wypowiada twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu i korzysta z niego przy rozwiązywaniu zadań</li> <li>- rozkłada proste wielomiany na czynniki możliwie najniższego stopnia, dowolną metodą</li> <li>- rozwiązuje proste zadania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe</li> </ul>   |  |

|   |   |  |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|
|   | <i>dotyczące rozkładu wielomianu na czynniki liniowe</i>  |  |  |   |  |
| <i>Równania i nierówności wielomianowe</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- sporządza wykres znaku dowolnego wielomianu</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące równań i nierówności wielomianowych</li> </ul> |  |
| <i>Funkcje wymierne i działania na nich</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje funkcję wymierną</li> <li>- rozpoznaje funkcję wymierną</li> <li>- wyznacza dziedzinę funkcji wymiernej</li> <li>- wykonuje działania na funkcjach wymiernych</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji wymiernej</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji wymiernej</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji wymiernej</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji wymiernej</li> </ul>                   |  |
| <i>Równania i nierówności wymierne</i>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania prowadzące do równań i nierówności wymiernych</li> </ul> |  |
| <i>Funkcja homograficzna</i>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje funkcję homograficzną i określa jej dziedzinę</li> <li>- rysuje wykres f. homograficznej podając równania asymptot i punkty przecięcia wykresu z osiami układu współrzędnych</li> <li>- zamienia wzór funkcji homograficznej z postaci ogólnej na kanoniczną</li> <li>- wyznacza wzór funkcji homograficznej na podstawie wykresu i/lub podanych informacji</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji homograficznej</li> </ul>              |  |

|   |   |  |   |   |  |
|---|---|--|---|---|--|
| Zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej   | - rozwiązuje proste zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej   | - rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej   | - rozwiązuje złożone zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej                              | - rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej   |  |
| Wzory trygonometryczne sumy i różnicy funkcji, funkcji sumy i różnicy argumentów, funkcji podwójnego kąta | - podaje wzory, potrafi je stosować<br>- rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem podanych wzorów  | - rozwiązuje trudniejsze zadania z zastosowaniem podanych wzorów   | - wyprowadza poznane wzory<br>- rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem podanych wzorów          | - rozwiązuje niestandardowe zadania z zastosowaniem podanych wzorów   |  |
| Równania i nierówności trygonometryczne   | - rozwiązuje proste równania trygonometryczne<br>- rozwiązuje proste nierówności trygonometryczne   | - rozwiązuje trudniejsze równania trygonometryczne<br>- rozwiązuje trudniejsze nierówności trygonometryczne<br>- rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące równań i nierówności trygonometrycznych | - rozwiązuje złożone równania trygonometryczne<br>- rozwiązuje złożone nierówności trygonometryczne | - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące równań oraz nierówności trygonometrycznych  |  |
| Geometria na płaszczyźnie   | - podaje i stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów w prostych zadaniach<br>- podaje treść twierdzenia Ptolemeusza i stosuje w zadaniach   | - rozwiązuje trudniejsze zadania z planimetrii z wykorzystaniem twierdzenia sinusów i cosinusów  | - rozwiązuje złożone zadania z planimetrii z wykorzystaniem twierdzenia sinusów i cosinusów         | - rozwiązuje niestandardowe zadania z planimetrii z wykorzystaniem twierdzenia sinusów i cosinusów<br>- dowodzi twierdzenie sinusów i cosinusów |  |
| Brzeg, wnętrze i zewnątrz figury. Figury ograniczone  | - definiuje punkty: wewnętrzny, zewnętrzny i brzegowy figury, figurę ograniczoną, figurę wypukłą<br>- wskazuje punkt: wewnętrzny, zewnętrzny i brzegowy figury oraz stwierdza czy dana figura jest ograniczona<br>- podaje przykłady figury wklęsłej i wypukłej<br>- określa (z uzasadnieniem) czy podana figura jest wklęsła czy wypukła | - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące poznanych pojęć   | - rozwiązuje złożone zadania dotyczące poznanych pojęć  | - rozwiązuje niestandardowe zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia  |  |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
|   | - rozwiązuje proste zadania dotyczące poznanych pojęć  |  |  |  |  |
| <i>Odległość w zbiorze</i>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje odległość na osi liczbowej</li> <li>- podaje warunek na współliniowość i niewspółliniowość punktów</li> <li>- oblicza odległość między dwoma punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej korzystając ze wzoru analitycznego</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące odległości</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- bada wzajemne położenie 3 punktów o zadanych współrzędnych</li> <li>- wyprowadza warunek na współliniowość punktów</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące odległości</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje metrykę oraz podaje warunek, aby odwzorowanie było metryką</li> <li>- znajduje okrąg i odcinek w metryce miejskiej i dyskretnej</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące odległości</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dowodzi, że metryka jest odwzorowaniem w zbiorze liczb nieujemnych</li> <li>- znajduje okrąg i odcinek w metryce maximum</li> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące odległości</li> </ul> |  |
| <i>Kąty w kole</i>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiuje okrąg i koło na płaszczyźnie, styczną do okręgu, kąt wpisany, dopisany i środkowy w kole</li> <li>- znajduje, dla danego kąta środkowego, kąt wpisany oparty na tym samym łuku</li> <li>- podaje twierdzenia dotyczące kąta środkowego i wpisanego oraz dopisanego</li> <li>- podaje twierdzenie o stycznych do okręgu</li> <li>- rozwiązuje proste zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- udowadnia twierdzenia dotyczące kąta środkowego i wpisanego oraz dopisanego.</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania wykorzystujące poznane definicje i twierdzenia</li> </ul>   |  |
| <i>Trójkąt i jego punkty szczególne</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje warunek na istnienie trójkąta</li> <li>- podaje definicje symetralnej boku, środkowej, wysokości w trójkącie i dwusiecznej kąta</li> <li>- podaje wzory na pole trójkąta (uwzględniającym wysokości trójkąta, kąt wewnętrzny, promień okręgu wpisanego, opisanego w</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- udowadnia twierdzenia o punktach przecięcia symetralnych i dwusiecznych</li> <li>- wyprowadza wzory na pole trójkąta</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące trójkątów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- udowadnia twierdzenia o punktach przecięcia wysokości oraz środkowych</li> <li>- udowadnia twierdzenie o dwusiecznej</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące trójkątów</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące trójkątów</li> </ul>  |  |

|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
|  | <p><i>trójkąt, wzór Herona) oraz korzysta z nich przy rozwiązywaniu zadań</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wypowiada twierdzenie pitagorasa oraz twierdzenie do niego odwrotne i stosuje je w rozwiązywaniu zadań</li> <li>- podaje wzory na promień okręgu opisanego i wpisanego w trójkąt prostokątny oraz równoboczny.</li> <li>- wypowiada twierdzenie dotyczące wysokości poprowadzonej z wierzchołka kąta prostego w trójkącie prostokątnym</li> <li>- podaje twierdzenie o przecinaniu się w dowolnym trójkącie dwusiecznych, symetralnych boków i wysokości oraz środkowych</li> <li>- podaje twierdzenie o dwusiecznej kąta wewnętrznego w trójkącie</li> <li>- konstruuje okrąg wpisany i opisany na trójkącie</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące trójkątów</li> </ul> |   |  |  |  |
| <p><i>Twierdzenie Talesa i twierdzenie do niego odwrotne</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- formułuje oba twierdzenia</li> <li>- wskazuje równoważne proporcje wynikające z twierdzenia Talesa</li> <li>- rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dowodzi twierdzenie Talesa oraz o dwusiecznej kąta wewnętrznego w trójkącie</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul> |  |

|                                     |  |  |  |   |  |
|-------------------------------------|--|--|--|---|--|
| <i>Figury przystające i podobne</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia cechy przystawania i podobieństwa trójkątów</li> <li>- zauważa trójkąty podobne w zadaniu</li> <li>- rozpoznaje figury przystające i podobne</li> <li>- rozwiązuje proste zadania dotyczące figur podobnych i przystających</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące figur podobnych i przystających</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania dotyczące figur podobnych i przystających</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące figur podobnych i przystających</li> </ul> |  |
|-------------------------------------|--|--|--|---|--|

Dodatkowo, dla uczniów klasy 2k obowiązują wymagania określone w pliku: „Elementy algebry z teorią liczb dla pozostałych klas”.

Zakłada się, że uczeń spełnia wymagania edukacyjne z matematyki określone na poprzednich etapach edukacji i aktywnie korzysta z nich przy rozwiązywaniu zadań.

Klasyfikację poziomów trudności zadań matematycznych opracowano według: Dyrzslag Z., *O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym*”, WSP, Opole 1978.

1. Zadanie proste ma na celu kontrolę rozumienia wszystkich pojęć w danym zadaniu na poziomie definicyjnym oraz zastosowanie wiadomości w sytuacjach typowych.
2. Zadanie trudniejsze dodatkowo wymaga od ucznia wykazania się rozumieniem pojęć w nim występujących na poziomie lokalnej komplikacji oraz zastosowanie analizowanych wiadomości w sytuacjach nietypowych tj. np. takich, w których na dane pojęcie narzucono dodatkowe warunki.
3. Zadanie złożone dodatkowo weryfikuje umiejętność ucznia do sprawnego łączenia wiadomości z co najmniej kilku działów matematyki i stosowania ich do sytuacji problemowych, sprawność rachunkową oraz stałą kontrolę wszystkich warunków zadania na każdym etapie jego rozwiązania.
4. Zadanie niestandardowe dodatkowo sprawdza rozumienie przez ucznia zawartych w zadaniu pojęć na poziomie uogólnienia, uwzględnia zastosowanie poznanej wiedzy do sytuacji problemowych, których rozwiązanie polega na konieczności abstrakcyjnego uogólnienia poznanych wiadomości lub twórczej aktywności matematycznej.