

Kryteria oceniania z matematyki ( poziom rozszerzony) – klasa 2

| Zakres  | Dopuszczający   | Dostateczny  | Dobry  | Bardzo dobry   |
|---|---|--|--|--|
| Funkcja liniowa   | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru</li> <li>- zna postać ogólną funkcji liniowej</li> <li>- wie jaką rolę pełnią współczynniki ( kierunkowy i przesunięcia)</li> <li>- potrafi narysować wykres zadanej funkcji liniowej</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- określa monotoniczność i miejsca zerowe</li> <li>- zapisuje wzór funkcji na podstawie określonych danych</li> <li>- potrafi zbadać, jakie jest położenie dwóch prostych względem siebie, które są zadane równaniem kierunkowym</li> <li>- potrafi znaleźć równanie prostej równoległej oraz prostej prostopadłej do danej, gdy jest ona zadana równaniem kierunkowym</li> </ul> | <p>Uczeń:</p>  | <p>Uczeń:</p>  |
| Równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązać równanie i nierówności z jedną niewiadomą</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do równania liniowego</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje bardziej złożone zadania tekstowe prowadzące do równania liniowego</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadza dyskusję rozwiązalności równania liniowego z jedną niewiadomą</li> </ul>   |
| Równania i nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi i ich układy | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna interpretację geometryczną równania i nierówności z dwiema niewiadomymi oraz ich układów</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi podać interpretację geometryczną każdego z rodzajów układu równań</li> <li>- zna cztery metody</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi trafnie dobrać metodę rozwiązania układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje samodzielnie trudne zadania tekstowe doprowadzające do układu równań liniowych</li> <li>- przeprowadza dyskusję</li> </ul> |

|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi określić czy układ równań jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny</li> <li>- potrafi rozwiązać proste układy równań i nierówności z dwoma niewiadomymi</li> </ul> | <p>rozwiązywania układów równań</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać proste zadania tekstowe</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadza dyskusję rozwiązalności układu równań z jednym parametrem</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe</li> </ul> | <p>rozwiązalności układu równań liniowych, z więcej niż jednym parametrem</p>   |
| Postać ogólna i kanoniczna funkcji kwadratowej        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje na podstawie wzoru, funkcję kwadratową w dowolnej postaci</li> <li>- zamienia f. kwadr. z postaci ogólnej na kanoniczną i odwrotnie</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania tekstowe pozwalające znaleźć dowolną postać f. kwadr.</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dobiera najprostszą metodę do rozwiązania zadania mającego na celu uzyskanie odpowiedniej postaci f. kwadratowej</li> </ul>          |   |
| Wykres funkcji kwadratowej                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie narysować wykres dowolnej f. kwadr., obliczając odpowiednie wielkości</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje wykres funkcji kwadr. w postaci <math>g(x) =  f(x) </math></li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje wykres funkcji kwadr. w postaci <math>g(x) =  f( x ) </math> korzystając z parzystości funkcji</li> </ul>                     |   |
| Zadania prowadzące do wykorzystania ekstremum funkcji | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi określić ekstremum funkcji w zależności od współczynników</li> <li>- znaleźć wartość najmniejszą i największą w podanym przedziale</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania geometryczne wykorzystujące najmniejszą i największą wartość funkcji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje bardziej złożone zadania z zastosowaniem wart. najmniejszej i największej funkcji</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem wart. najmniejszej i największej funkcji</li> </ul> |

|                                      |   |  |  |  |
|--------------------------------------|---|--|--|--|
| Miejsca zerowe i znak funkcji kwadr. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi określić warunki , przy których f. kwadr. ma miejsca zerowe</li> <li>- potrafi znajdować miejsca zerowe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem na istnienie miejsc zerowych f. kw.</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać złożone zadania z parametrem na istnienie miejsc zerowych f. kw</li> <li>- dobiera odpowiednią metodę do rozwiązania zadania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyprowadza wzory na miejsca zerowe f. kwadr.</li> <li>- potrafi rozwiązywać złożone zadania z parametrem na istnienie miejsc zerowych f. kw, wykorzystujące inne działy matematyki</li> </ul> |
| Wzory Viete'a                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosuje wzory Viete'a do znajdowania miejsc zerowych</li> <li>- znajduje postać iloczynową trójmianu kwadr.</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania z parametrem z wykorzystaniem wzorów Viete'a</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>-wyprowadza wzory Viete'a</li> <li>- rozwiązuje złożone zadania z parametrem z wykorzystaniem wzorów Viete'a</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>-wyprowadza wzory Viete'a</li> <li>- stosuje wzory Viete'a do zagadnień funkcji dwukwadratowej</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 proste równania i nierówności kwadratowe w postaci niezupełnej bez liczenia wyróżnika</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną i parametrem</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-rozwiązuje złożone równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną i parametrem</li> </ul>   |
| Zadania tekstowe                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- znajduje proste modele matematyczne do zadań tekstowych</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- znajduje bardziej złożone modele matematyczne do zadań tekstowych</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>-wykorzystuje równania i nierówności kwadratowe do innych działów matem.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-stosuje równania i nierówności kwadratowe do zadań tekstowych z innych działów matem.</li> </ul>   |
| Wielomian jednej zmiennej            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje wielomian jednej zmiennej, określa stopień wielomianu i wielomian zerowy</li> </ul>                             |  |  |  |
| Działania na wielomianach            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna definicję dzielenia wielomianu przez wielomian</li> <li>- wykonuje trudniejsze</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dzieli wielomiany z parametrem</li> <li>- określa kiedy wielomian z</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje dzielenie wielomianów z dwoma parametrami</li> </ul>   |

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| Tw. Bezout'a i schemat Hornera         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dzieli proste wielomiany</li> <li>- zna tw. Bezout'a i wie kiedy się je stosuje</li> <li>- umie zastosować schemat Hornera</li> <li>- umie znaleźć resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian,</li> </ul> | <p>dzielenia wiel. przez wielomian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie znaleźć resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian, nie wykonując dzielenia</li> </ul> | <p>parametrem jest podzielny przez inny wielomian</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie wykorzystać tw. B. do wyznaczania reszty z dzielenia wiel. przez wielomian rozkładalny na czynniki</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- umie przeprowadzić dowód tw. B.</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania z parametrem</li> </ul>  |
| Rozkład wielomianu na czynniki liniowe | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozkłada proste wielomiany na czynniki liniowe, dowolną metodą</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dobiera odpowiednią metodę do zadania</li> <li>- zna tw. o pierwiastkach wymiernych wielomianu</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna i umie zastosować tw. o pierwiastkach wymiernych wielomianu</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna twierdzenie o rozkładzie wielomianu na czynniki</li> </ul>   |
| Równania i nierówności wielomianowe    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste równania i nierówności wielomianowe</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe z doбором optymalnej metody</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe z wartością bezwzględną</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe z wartością bezwzględną i parametrem</li> </ul>   |
| Funkcje wymierne i działania na nich   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje funkcję wymierną</li> <li>- określa dziedzinę f. wym.</li> <li>- wykonuje działania na f. wym.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- sprowadza wyrażenia wymierne do wspólnego mianownika</li> </ul>   |   |   |
| Równania i nierówności wymierne        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste równania i nierówności wymierne</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje złożone równania i nierówności wymierne</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje równania i nierówności wymierne z modułem i parametrem</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje trudniejsze równania i nierówności wymierne, zadania tekstowe, zadania - - wykorzystujące własności funkcji homograficznej</li> </ul> |
| Funkcja homograficzna                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna definicję f. homograficznej i określa jej</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia wzór f. hom. z postaci ogólnej na</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rysuje wykresy f. hom. z wartością bezwzględną</li> </ul>  |   |

|                                  |  |   |  |  |
|----------------------------------|--|---|--|--|
| Zadania tekstowe                 | <p>dziedzinę<br/>-rysuje wykres f. homog. podając równania asymptot i pkt. przecięcia wykresu z osiami ukł. współrzędnych</p> <p>- rozwiązuje proste zadania tekstowe</p>                              | kanoniczną  | - rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe  | odwołujące się do innych działów matematyki  |
| Indukcja matematyczna            | <p>- wie na czym polega zasada indukcji matematycznej i kiedy należy ją stosować</p> <p>- potrafi zastosować zasadę indukcji matematycznej do dowodzenia prostych równości</p>                         | - stosuje zasadę indukcji matematycznej do dowodzenia podzielności  | - stosuje zasadę indukcji matematycznej do dowodzenia nierówności  | - stosuje zasadę indukcji matematycznej do dowodzenia niestandardowych twierdzeń         |
| Ciągi liczbowe                   | <p>- zna pojęcie ciągu</p> <p>-zna sposoby określania ciągu</p> <p>Określa monotoniczność ciągu z definicji</p>  | - posługuje się def. rekurencyjną ciągu   | - znajduje wzór ogólny ciągu z def. rekurencyjnej  | - potrafi udowodnić indukcyjnie równoważność pomiędzy def. rekurencyjną , a ogólną ciągu |
| Ciąg arytmetyczny i geometryczny | <p>- rozpoznaje ciąg arytmetyczny i geometryczny</p> <p>-zna i umie zastosować zależność między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytm. i geom.</p> <p>- zna pojęcie sumy częściowej ciągu arytm. i</p> | <p>-bada monotoniczność ciągu geom. i arytm.</p> <p>-rozwiązuje proste zadania wykorzystujące pojęcie ciągu arytm., geom.</p> | <p>-rozwiązuje bardziej złożone zadania z wykorzystaniem cg. arytm. i geom.</p> <p>-rozwiązuje zadania z wykorzystaniem obu ciągów</p> | -stosuje ciągi arytmetyczny i geometryczny do innych działów matematyki                  |

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| Granica ciągu  | geom.<br>- liczy proste granice ciągów stosując twierdzenia o granicach ciągów zbieżnych                           | - zna def. granicy ciągu i umie ją wyjaśnić<br>- zna tw.: o trzech ciągach, o ciągu zbieżnym do liczby $e$ , o iloczynie granicy ciągów zbieżnego do zera i ograniczonego. Umie zastosować powyższe twierdzenia | - sprawdza na mocy def. czy dana liczba jest granicą ciągu<br>- oblicza złożone granice   | - zna dowód tw. o liczbie $e$   |
| Szereg geometryczny                                  | - zna pojęcie szeregu geometrycznego i warunek jego zbieżności oraz wylicza granicę szeregu zbieżnego              | - rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem szeregu geometrycznego   | - bada zbieżność szeregu geometrycznego w zadaniach złożonych   | - rozwiązuje zadania wykorzystujące inne działy matematyki  |
| Iloczyn skalarny wektorów                            | - zna definicję iloczynu skalarnego<br>- potrafi zbadać prostopadłość wektorów                                     | - zna i umie zastosować własności iloczynu skalarnego<br>- potrafi policzyć kąt między wektorami  | - umie zastosować iloczyn skalarny w geometrii  | - rozwiązuje złożone zadania z geometrii z zastosowaniem iloczynu skalarnego                        |
| Geometria na płaszczyźnie                            | - zna i umie zastosować w zadaniach tw. sinusów i cosinusów  | - rozwiązuje bardziej złożone zadania z planimetrii<br>- zna tw. Ptolemeusza i stosuje w zadaniach  | - rozwiązuje złożone zadania z planimetrii, dobierając optymalną metodę<br>- stosuje tw. $\sin$ i $\cos$ do dowodzenia związków miarowych w trójkącie i czworokącie | - dowodzi tw. $\sin$ i $\cos$ .,<br>- stosuje poznane twierdzenia do złożonych zadań geometrycznych |
| Brzeg, wnętrze i zewnątrz figury. Figury ograniczone | - potrafi wskazać punkt: wewnętrzny, zewnętrzny i brzegowy figury oraz stwierdzić czy dana figura jest ograniczona | - zna definicję punktu brzegowego, zewnętrznego i wewnętrznego figury<br>- zna definicję figury wklęsłej  | - zna działania mnogościowe na figurach wypukłych   |   |

|                                  |  |  |  |  |
|----------------------------------|--|--|--|--|
| Kąty w kole                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- czy nie potrafi określić (z uzasadnieniem) czy podana figura jest wklęsła czy wypukła</li> <li>- zna definicję kąta wpisanego i środkowego w kole</li> <li>- potrafi , dla danego kąta środkowego , znaleźć kąt wpisany oparty na tym samym łuku</li> <li>- zna twierdzenia dotyczące kąta środkowego i wpisanego</li> <li>- rozwiązuje proste zadania w oparciu o poznane definicje i twierdzenia</li> </ul> | <p>i wypukłej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje przykłady figury wklęsłej i wypukłej</li> <li>- potrafi wykorzystać twierdzenia o kątach w kole do rozwiązywania zadań</li> <li>- potrafi zastosować poznane twierdzenia do rozwiązywania zadań</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi dowieść zależności między kątem wpisanym i środkowym opartych na tym samym łuku</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi wyciągnąć wnioski z otrzymanych zależności</li> <li>- rozwiązuje trudne zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul> |
| Trójkąt i jego punkty szczególne | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna definicje symetralnej boku, środkowej, wysokości w trójkącie i dwusiecznej kąta</li> <li>- zna twierdzenie o przecinaniu się w dowolnym trójkącie dwusiecznych. symetralnych boków i wysokości oraz środkowych</li> <li>- wpisuje w trójkąt okrąg i</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi udowodnić twierdzenia o punktach przecięcia symetralnych i dwusiecznych</li> <li>- potrafi zastosować poznane twierdzenia do rozwiązywania zadań</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi udowodnić twierdzenia o punktach przecięcia wysokości oraz środkowych</li> <li>- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi samodzielnie rozwiązywać bardziej złożone zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul>                               |

|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| <p>Twierdzenie Talesa i twierdzenie do niego odwrotne</p> | <p>opisuje okrąg na trójkącie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> <li>- potrafi sformułować oba twierdzenia</li> <li>- potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem twierdzenia Talesa</li> <li>- zna twierdzenie o dwusiecznej kąta wewnętrznego w trójkącie</li> <li>- rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi wskazać równoważne proporcje wynikające z twierdzenia Talesa</li> <li>- potrafi zastosować poznane twierdzenia i zależności do rozwiązywania zadań</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadza dowód twierdzenia Talesa oraz o dwusiecznej kąta wewnętrznego</li> <li>- rozwiązuje zadania na dowodzenie oraz przeprowadza proste konstrukcje</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadza samodzielnie trudniejsze dowody</li> <li>- rozwiązywać bardziej złożone zadania z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul> |
| <p>Czworokąty oraz czworokąt i koło</p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dokonuje klasyfikacji czworokątów i podaje ich charakterystykę</li> <li>- zna twierdzenie o czworokącie, w który da się wpisać okrąg i na którym da się opisać okrąg i stosuje je w prostych zadaniach</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystuje poznane własności i twierdzenia do rozwiązywania zadań</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- samodzielnie potrafi rozwiązywać trudniejsze zadania</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadza dowody poznanych twierdzeń</li> <li>- rozwiązuje bardziej złożone zadania</li> </ul>  |
| <p>Figury przystające i podobne</p>                       | <p>-zna cechy przystawania i</p>  | <p>-umie wykorzystać własności</p>   | <p>-umie wykorzystać własności</p>  | <p>- umie wykorzystać</p>   |

|                 |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|
|                 | <p>podobieństwa trójkątów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-umie rozpoznać figury przystające i podobne</li> <li>- wykorzystuje wiedzę o figurach podobnych i przystających do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>  | <p>figur przystających i podobnych do rozwiązywania standardowych zadań</p>   | <p>figur przystających i podobnych do rozwiązywania trudniejszych zadań</p>   | <p>własności figur przystających i podobnych do rozwiązywania skomplikowanych zadań</p>   |
| Granica funkcji | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna definicję granicy funkcji w punkcie w sensie Heinego oraz w sensie Cauchy'ego</li> <li>- zna definicję granicy niewłaściwej funkcji w punkcie w sensie Heinego oraz w sensie Cauchy'ego;</li> <li>- zna definicję granicy funkcji w nieskończoności w sensie Heinego i w sensie Cauchy'ego</li> <li>- zna twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach funkcji;</li> <li>- potrafi obliczać granice funkcji z wykorzystaniem poznanych twierdzeń;</li> <li>- zna pojęcie granicy jednostronnej w punkcie i</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawdza z definicji Heinego czy funkcja ma granice w punkcie</li> <li>- potrafi wyznaczać równania asymptot pionowych i ukośnych dla wykresów funkcji wymiernych;</li> <li>- umie obliczać granice typu <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1</math></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna twierdzenie o trzech funkcjach i potrafi je stosować do obliczania granic funkcji;</li> <li>- umie obliczać granice funkcji typu <math>f(x)^{g(x)}</math></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące granic funkcji o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych twierdzeń;</li> <li>- potrafi udowodnić z definicji, że podana funkcja nie ma granicy;</li> </ul> |

|                  |   |  |  |   |
|------------------|---|--|--|---|
|                  | <p>potrafi obliczać takie granice przy pomocy poznanych twierdzeń,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi wyznaczać równania asymptot pionowych dla wykresów funkcji wymiernych;</li> </ul>   |  |  |   |
| Ciągłość funkcji | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna definicję ciągłości funkcji w punkcie w sensie Heinego i w sensie Cauchy'ego;</li> <li>- zna definicję ciągłości jednostronnej;</li> <li>- zna i rozumie pojęcie ciągłości funkcji w zbiorze;</li> <li>- zna własność Darboux;</li> <li>- sprawdza ciągłość funkcji w punkcie oraz zbiorze</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi wykorzystać własność Darboux do stwierdzenia że funkcja ciągła ma w danym przedziale pierwiastek;</li> <li>- zna twierdzenie Weierstrassa;</li> <li>- bada ciągłość funkcji w zależności od parametru funkcji będącej sklejeniem</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozróżnia typy nieciągłości</li> <li>- dookreśla funkcję, aby nowo powstała funkcja była funkcją ciągłą</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania lub o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągłości</li> </ul>  |
| Pochodna funkcji | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie ilorazu różnicowego funkcji, potrafi wyznaczyć iloraz różnicowy w danym punkcie;</li> <li>- zna definicję pochodnej funkcji w punkcie;</li> <li>- zna geometryczną interpretację pochodnej funkcji w punkcie;</li> <li>- zna podstawowe wzory na pochodne;</li> <li>- zna twierdzenia o pochodnej sumy, iloczynu,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi – korzystając z definicji – obliczyć pochodną funkcji w punkcie;</li> <li>- zna definicję pochodnej jednostronnej funkcji w punkcie;</li> <li>- potrafi zbadać czy funkcja do określenia której użyto kilku wzorów, jest różniczkowalna;</li> <li>- bada przebieg zmienności funkcji;</li> <li>- rozwiązuje proste zadania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi udowodnić twierdzenie o związku monotoniczności funkcji różniczkowalnej w przedziale, ze znakiem pochodnej w tym przedziale;</li> <li>- rozwiązuje zadania optymalizacyjne o podwyższonym stopniu trudności, ze szczególnym uwzględnieniem stereometrii;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące pochodnej funkcji o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych twierdzeń</li> </ul> |

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  | <p>ilorazu funkcji różniczkowalnych;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi obliczać pochodne nieskomplikowanych funkcji przy pomocy poznanych twierdzeń i wzorów;</li> <li>- potrafi liczyć pochodną funkcji złożonej oraz funkcji odwrotnej</li> <li>- zna pojęcie stycznej do wykresu funkcji; potrafi wyznaczać równanie stycznej do wykresu funkcji różniczkowalnej w danym punkcie;</li> <li>- bada monotoniczność funkcji różniczkowalnej przy pomocy pochodnej;</li> <li>- zna pojęcie ekstremum funkcji;</li> <li>- zna warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum funkcji różniczkowalnej;</li> <li>- wyznacza ekstremum funkcji różniczkowalnej;</li> </ul> | <p>optymalizacyjne, ze szczególnym uwzględnieniem stereometrii;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza ekstremum funkcji w punkcie <math>x_0</math> w przypadku gdy jest różniczkowalna tylko w sąsiedztwie <math>x_0</math>;</li> </ul> |  |  |
|--|---|---|--|--|

*Ocenę celującą otrzymuje uczeń, biorący udział w olimpiadach, konkursach i zawodach matematycznych, przechodząc do kolejnego etapu lub którego wiedza znacznie wykracza poza obowiązujący materiał.*