

Kryteria oceniania z matematyki dla klasy M+ (zakres rozszerzony)

Klasa II

Zakres	Dopuszczający	Dostateczny	Dobry	Bardzo dobry
<i>Funkcja liniowa</i>	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru - zna postać ogólną funkcji liniowej - wie jaką rolę pełnią współczynniki (kierunkowy i przesunięcia) - potrafi narysować wykres zadanej funkcji liniowej - określa monotoniczność i miejsca zerowe - zapisuje wzór funkcji na podstawie określonych danych - potrafi zbadać, jakie jest położenie dwóch prostych względem siebie, które są zadane równaniem kierunkowym 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi znaleźć równanie prostej równoległej oraz prostej prostopadłej do danej, gdy jest ona zadana równaniem kierunkowym - rozwiązuje zadania z parametrem związane z własnościami funkcji liniowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawnie posługuje się zdobytą wiedzą do rozwiązywania niestandardowych zadań
<i>Równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą, Równania i nierówności</i>	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązać równanie i nierówności z jedną niewiadomą (liniowe oraz nieliniowe) 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do równania liniowego - rozwiązuje równania liniowe z parametrem, przeprowadza dyskusję liczby rozwiązań 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje bardziej złożone zadania 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawnie posługuje się zdobytą wiedzą do rozwiązywania niestandardowych zadań
<i>Równania i nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi i ich układy (oraz takowe w prostych przypadkach nieliniowych)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - zna interpretację geometryczną równania i nierówności z dwiema niewiadomymi oraz ich układów - potrafi określić czy układ równań jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny - potrafi rozwiązać układy równań i 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi podać interpretację geometryczną każdego z rodzajów układu równań - zna metodę wyznacznikową rozwiązywania układów równań - potrafi rozwiązywać 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza dyskusję rozwiązalności układu równań z dwoma parametrami 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje samodzielnie trudne zadania tekstowe doprowadzające do układu równań liniowych - sprawnie posługuje się

	<p>nierówności z dwoma niewiadomymi</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać proste zadania tekstowe 	<p>trudniejsze zadania tekstowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje układy równań z parametrem - rozwiązuje układy równań i nierówności z wartością bezwzględną 		<p>zdobytą wiedzę do rozwiązywania niestandardowych zadań</p>
<p>Postać ogólna i kanoniczna funkcji kwadratowej</p> <p>Wykres funkcji kwadratowej</p>	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje na podstawie wzoru, funkcję kwadratową w dowolnej postaci - zamienia f. kwadr. z postaci ogólnej na kanoniczną i odwrotnie - umie narysować wykres dowolnej f. kwadratowej, obliczając odpowiednie wielkości 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do znalezienia dowolnej postaci f. kwadr. - umie wyprowadzić postać kanoniczną funkcji kwadratowej - rysuje wykres funkcji w postaci $g(x)= f(x)$, gdzie f - jest funkcją kwadratową 	<ul style="list-style-type: none"> - rysuje wykres funkcji w postaci $g(x)= f(x)$, gdzie f - jest funkcją kwadratową; - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania z zastosowaniem postaci kanonicznej czy wykresu funkcji
<p>Zadania prowadzące do wykorzystania ekstremum funkcji</p>	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi określić ekstremum funkcji w zależności od współczynników - potrafi wyznaczyć wartość najmniejszą i największą w podanym przedziale domkniętym 	<ul style="list-style-type: none"> - bada istnienie wartości i najmniejszej i największej funkcji kwadratowej na przedziałach innych niż domknięte; - rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne z wykorzystaniem funkcji kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje bardziej złożone zadania z zastosowaniem wart. najmniejszej i największej funkcji kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem wart. najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
<p>Miejsca zerowe i znak funkcji kwadr. Postać iloczynowa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi określić warunki, przy których f. kwadr. ma miejsca zerowe; - potrafi znajdować miejsca zerowe; - potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem na istnienie miejsc zerowych f. kw.; - znajduje postać iloczynową trójmianu kwadr. 	<ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza wzory na pierwiastki funkcji kwadratowej; 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać złożone zadania z parametrem na istnienie miejsc zerowych f. kwadratowej 	<ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza wzory na miejsca zerowe f. kwadr. - potrafi rozwiązywać złożone zadania z parametrem na istnienie miejsc zerowych f. kw, wykorzystujące inne działy matematyki
<p>Wzory Viete'a</p>	<ul style="list-style-type: none"> - zna wzory Viete'a - stosuje wzory Viete'a do znajdowania miejsc zerowych 	<ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza wzory Viete'a - rozwiązuje proste zadania z parametrem z wykorzystaniem wzorów Viete'a 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z parametrem z wykorzystaniem wzorów Viete'a 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje wzory Viete'a do zagadnień funkcji dwukwadratowej - wykorzystuje wzory

				<i>Viete'a w niestandardowych zadaniach</i>
<i>Równania i nierówności kwadratowe</i>	<i>- rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe</i>	<i>- rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną i parametrem - rozwiązuje równania dwukwadratowe</i>	<i>- rozwiązuje złożone równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną i parametrem</i>	<i>- rozwiązuje równania sprowadzalne poprzez podstawienie do równań kwadratowych</i>
<i>Zadania tekstowe</i>	<i>- znajduje proste modele matematyczne do zadań tekstowych</i>	<i>- znajduje bardziej złożone modele matematyczne do zadań tekstowych</i>	<i>- wykorzystuje równania i nierówności kwadratowe do innych działów matem.</i>	<i>- stosuje równania i nierówności kwadratowe do zadań tekstowych z innych działów matem.</i>
<i>Wielomian jednej zmiennej, działania na wielomianach</i>	<i>- rozpoznaje wielomian jednej zmiennej, określa stopień wielomianu i wielomian zerowy; - wykonuje dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów - dzieli proste wielomiany - zna i stosuje twierdzenie o równości wielomianów</i>	<i>- zna definicję dzielenia wielomianu przez wielomian - wykonuje trudniejsze dzielenia wielomianu przez wielomian</i>	<i>- dzieli wielomiany z parametrem - określa kiedy wielomian z parametrem jest podzielny przez inny wielomian</i>	<i>- wykonuje dzielenie wielomianów z dwoma parametrami</i>
<i>Tw. Bezout'a i schemat Hornera</i>	<i>- zna tw. Bezout'a i wie kiedy się je stosuje - zna i stosuje twierdzenie o reszcie - umie zastosować schemat Hornera - umie znaleźć resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian,</i>	<i>- dowodzi twierdzenie Bezout'a - umie znaleźć resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian, nie wykonując dzielenia</i>	<i>- umie wykorzystać twierdzenie Bezout'a do wyznaczania reszty z dzielenia wielomianu przez wielomian rozkładalny na czynniki</i>	<i>- umie wyprowadzić metodę dzielenia: schemat Hornera - rozwiązuje trudniejsze zadania z parametrem</i>
<i>Wzory Viete'a dla wielomianów</i>	<i>- zna wzory Viete'a dla wielomianów trzeciego stopnia - stosuje wzory Viete'a dla wielomianów w prostych zadaniach</i>	<i>- wyprowadza wzory Viete'a dla wielomianów</i>	<i>- korzysta ze wzorów Viete'a dla wielomianów w złożonych zadaniach, także z parametrem</i>	<i>- wykorzystuje wzory Viete'a w niestandardowych zadaniach</i>
<i>Rozkład wielomianu na czynniki</i>	<i>- rozkłada proste wielomiany na czynniki, dowolną metodą - zna tw. o pierwiastkach wymiernych wielomianu</i>	<i>- rozkłada na czynniki wielomiany nie posiadające pierwiastków (w prostych sytuacjach)</i>	<i>- zna dowód twierdzenia o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych</i>	<i>- wykorzystuje twierdzenie o pierwiastkach wymiernych w niestandardowych sytuacjach</i>

Równania i nierówności wielomianowe; Zadania tekstowe	-rozwiązuje proste równania i nierówności wielomianowe - rozwiązuje proste zadania prowadzące do równań i nierówności wielomianowych	-rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe z wartością bezwzględną	- rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe z wartością bezwzględną i parametrem - rozwiązuje złożone zadania	Rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności wielomianowych
Funkcje wymierne i działania na nich	- rozpoznaje funkcję wymierną -określa dziedzinę f. wym. -wykonuje działania na f. wym.	- sprowadza wyrażenia wymierne do wspólnego mianownika		
Równania i nierówności wymierne, Zadania tekstowe	-rozwiązuje proste równania i nierówności wymierne - rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wymiernych	- rozwiązuje złożone równania i nierówności wymierne oraz zadania tekstowe prowadzące do takich równań	- rozwiązuje równania i nierówności wymierne z modułem i parametrem	- rozwiązuje trudniejsze równanie i nierówności wymierne - rozwiązuje niestandardowe zadania tekstowe
Funkcja homograficzna	-zna definicję f. homograficznej i określa jej dziedzinę -rysuje wykres f. homograficznej podając równania asymptot i pkt. przecięcia wykresu z osiami układu współrzędnych	- zamienia wzór f. homograficznej z postaci ogólnej na kanoniczną - rysuje wykresy f. homograficznej z wartością bezwzględną	- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem funkcji homograficznej	- rozwiązuje zadania wykorzystujące własności funkcji homograficznej odwołujące się do innych działów matematyki
Ciągi liczbowe	- zna pojęcie ciągu -zna sposoby określania ciągu - określa monotoniczność ciągu z definicji	- 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	- rozpoznaje ciąg arytmetyczny i geometryczny -zna i umie zastosować zależność między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego i geometrycznego - zna pojęcie sumy częściowej ciągu arytmetycznego i geometrycznego i wykorzystuje ją w prostych zadaniach	-bada monotoniczność ciągu geometrycznego i arytmetycznego -rozwiązuje proste zadania wykorzystujące pojęcie ciągu arytmetycznego czy geometrycznego	-rozwiązuje bardziej złożone zadania z wykorzystaniem ciągu arytmetycznego i geometrycznego -rozwiązuje zadania z wykorzystaniem obu ciągów	-stosuje ciągi arytmetyczny i geometryczny do innych działów matematyki

<p><i>Granica ciągu</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - liczy proste granice ciągów stosując twierdzenia o granicach ciągów zbieżnych - zna def. granicy ciągu - zna pojęcie symbolu nieoznaczonego 	<ul style="list-style-type: none"> - zna def. granicy ciągu i umie ją wyjaśnić - zna i dowodzi twierdzenia.: o trzech ciągach, o iloczynie granicy ciągów zbieżnego do zera i ograniczonego, o działaniach arytmetycznych na granicach ciągów; Umie zastosować powyższe twierdzenia - potrafi wyjaśnić pojęcie symbolu nieoznaczonego 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdza na mocy def. czy dana liczba jest granicą ciągu - oblicza złożone granice - zna twierdzenie o istnieniu granicy ciągu monotonicznego i ograniczonego 	<ul style="list-style-type: none"> - zna dowód tw. o liczbie e - zna dowód twierdzenia o granicy ciągu $\frac{\sin \frac{1}{n}}{\frac{1}{n}}$
<p><i>Szereg geometryczny</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie szeregu geometrycznego i warunek jego zbieżności oraz wylicza sumę szeregu zbieżnego 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem szeregu geometrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - bada zbieżność szeregu geometrycznego w zadaniach złożonych 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania wykorzystujące inne działy matematyki
<p><i>Granica funkcji</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - zna definicję granicy funkcji w punkcie w sensie Heinego oraz w sensie Cauchy'ego - zna definicję granicy niewłaściwej funkcji w punkcie w sensie Heinego oraz w sensie Cauchy'ego; - zna definicję granicy funkcji w nieskończoności w sensie Heinego i w sensie Cauchy'ego - zna twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach funkcji; - potrafi obliczać granice funkcji z wykorzystaniem poznanych twierdzeń; - zna pojęcie granicy jednostronnej w punkcie i potrafi obliczać takie granice przy pomocy poznanych twierdzeń, - potrafi wyznaczać równania asymptot pionowych dla wykresów funkcji wymiernych; 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawdza z definicji Heinego czy funkcja ma granicę w punkcie - potrafi wyznaczać równania asymptot pionowych i ukośnych dla wykresów funkcji wymiernych; - umie obliczać granice typu $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ 	<ul style="list-style-type: none"> - zna twierdzenie o trzech funkcjach i potrafi je stosować do obliczania granic funkcji; - umie obliczać granice funkcji typu $f(x)^{g(x)}$ 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące granic funkcji o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych twierdzeń; - potrafi udowodnić z definicji, że podana funkcja nie ma granicy;
<p><i>Ciągłość funkcji</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - zna definicję ciągłości funkcji w punkcie w sensie Heinego i w sensie 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wykorzystać własność Darboux do stwierdzenia że 	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia typy nieciągłości - dookreśla funkcję, aby 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać nietypowe zadania lub o

	<p>Cauchy'ego;</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna definicję ciągłości jednostronnej; - zna i rozumie pojęcie ciągłości funkcji w zbiorze; - zna własność Darboux; - sprawdza ciągłość funkcji w punkcie oraz zbiorze 	<p>funkcja ciągła ma w danym przedziale pierwiastek;</p> <ul style="list-style-type: none"> - zna twierdzenie Weierstrassa; - bada ciągłość funkcji w zależności od parametru funkcji będącej sklejaniem 	<p>nowo powstała funkcja była funkcją ciągłą</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje własność Darboux w zadaniach 	<p>podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągłości</p>
Pochodna funkcji	<ul style="list-style-type: none"> - zna pojęcie ilorazu różnicowego funkcji, potrafi wyznaczyć iloraz różnicowy w danym punkcie; - zna definicję pochodnej funkcji w punkcie; - zna geometryczną interpretację pochodnej funkcji w punkcie; - zna podstawowe wzory na pochodne; - zna twierdzenia o pochodnej sumy, iloczynu, ilorazu funkcji różniczkowalnych; - potrafi obliczać pochodne nieskomplikowanych funkcji przy pomocy poznanych twierdzeń i wzorów; - potrafi liczyć pochodną funkcji złożonej oraz funkcji odwrotnej - zna pojęcie stycznej do wykresu funkcji; potrafi wyznaczać równanie stycznej do wykresu funkcji różniczkowalnej w danym punkcie; - bada monotoniczność funkcji różniczkowalnej przy pomocy pochodnej; - zna pojęcie ekstremum funkcji; - zna warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum funkcji różniczkowalnej; - wyznacza ekstremum funkcji różniczkowalnej; 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi – korzystając z definicji – obliczyć pochodną funkcji w punkcie; - zna definicję pochodnej jednostronnej funkcji w punkcie; - potrafi zbadać czy funkcja do określenia której użyto kilku wzorów, jest różniczkowalna; - bada przebieg zmienności funkcji; - rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne z wykorzystaniem pochodnej - wyznacza ekstremum funkcji w punkcie x_0 w przypadku gdy jest różniczkowalna tylko w sąsiedztwie x_0; 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi udowodnić twierdzenie o związku monotoniczności funkcji różniczkowalnej w przedziale, ze znakiem pochodnej w tym przedziale; - rozwiązuje zadania optymalizacyjne o podwyższonym stopniu trudności 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące pochodnej funkcji o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych twierdzeń

<p><i>Odległość w zbiorze</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - wie co to jest odległość na osi liczbowej - zna warunek na współliniowość i niewspółliniowość punktów - potrafi policzyć odległość między dwoma punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej korzystając ze wzoru analitycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - umie badać, jakie jest wzajemne położenie 3 punktów o zadanych współrzędnych - potrafi wyprowadzić warunek na współliniowość punktów 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje warunki na współliniowość i niewspółliniowość punktów, których współrzędne są opisane za pomocą niewiadomej 	
<p><i>Równanie prostej</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - zna równanie ogólne i kierunkowe prostej, wie jaką rolę pełnią współczynniki tych równań; - wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty (w postaci kierunkowej lub ogólnej); - bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych; - wyznacza równanie prostej, która jest równoległa lub prostopadła do prostej danej w postaci kierunkowej i przechodzi przez dany punkt; - oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych; - wyznacza współrzędne środka odcinka; - oblicza odległość dwóch punktów; - oblicza odległość punktu od prostej; 	<ul style="list-style-type: none"> - bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań ogólnych; - wyznacza równanie prostej, która jest równoległa lub prostopadła do prostej danej w postaci ogólnej i przechodzi przez dany punkt; - wyznacza równanie prostej prostopadłej do danego wektora i przechodzącej przez dany punkt - rozwiązuje nieskomplikowane zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć, także zadania z parametrem; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem poznanych pojęć; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania oraz zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć - zna i stosuje w praktyce równanie parametryczne prostej;
<p><i>Okrąg i koło</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - zna definicję okręgu i koła oraz związane z nimi pojęcia - zna równania okręgu i umie sprowadzać równanie okręgu do postaci kanonicznej - zna twierdzenie o stycznej do okręgu - zna warunki na wzajemne położenie prostej i okręgu - zna warunki konieczne i 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi sprawdzić, czy dane równanie (nierówność) opisuje okrąg (koło) - potrafi rozstrzygnąć, jakie jest położenie dwóch zadanych okręgów względem siebie (analitycznie) oraz okręgu i prostej - omawia wzajemne położenie w zależności od 	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi wyprowadzić równanie okręgu - potrafi przedyskutować położenie dwóch okręgów w zależności od wartości parametru w trudniejszych przypadkach - zna działania mnogościowe na figurach wypukłych 	<ul style="list-style-type: none"> - sprawnie posługuje się zdobytą wiedzą do rozwiązywania niestandardowych zadań

	<i>wystarczające na każde z położen dwóch okręgów względem siebie</i>	<i>parametru</i>		
<i>Prosta i okrąg</i>	<i>- wyznacza punkty wspólne prostej i okręgu; - bada wzajemne położenie prostej i okręgu;</i>	<i>- rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu;</i>	<i>- rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem poznanych pojęć;</i>	<i>- rozwiązuje niestandardowe zadania oraz zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć;</i>
<i>Wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych</i>	<i>- zna i stosuje wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych;</i>	<i>- rozwiązuje zadania z parametrem z wykorzystaniem danego wzoru;</i>	<i>- rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem poznanych pojęć;</i>	<i>- rozwiązuje niestandardowe zadania oraz zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć;</i>
<i>Zadania optymalizacyjne</i>	<i>- rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne związane z geometrią analityczną z wykorzystaniem własności funkcji kwadratowej; - rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne związane z geometrią analityczną z wykorzystaniem pochodnej</i>	<i>- rozwiązuje zadania optymalizacyjne z wykorzystaniem własności funkcji kwadratowej lub przy wykorzystaniu pochodnej</i>	<i>- rozwiązuje złożone zadania optymalizacyjne z wykorzystaniem własności funkcji kwadratowej lub przy wykorzystaniu pochodnej;</i>	<i>- rozwiązuje niestandardowe zadania optymalizacyjne z wykorzystaniem własności funkcji kwadratowej lub przy wykorzystaniu pochodnej;</i>

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