

# **WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE OCENY Z MATEMATYKI**

**MATeMAtyka**

**KLASA 2 LICEUM - 4 LATA  
(szkoła ponadpodstawowa)  
ZAKRES PODSTAWOWY**

**ZESPÓŁ SZKÓŁ INFORMATYCZNYCH  
i  
SZKOŁA MISTRZOSTWA SPORTOWEGO**

## 1. DZIAŁ: FUNKCJA LINIOWA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu
- rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem
- oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie
- wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
- oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej
- interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej
- wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
- odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność
- wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
- sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej
- przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie
- stosuje warunek równoległości prostych
- rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i metodą graficzną
- rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą oraz:

- sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe
- wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej
- określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz:

- sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
- oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
- rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań
- sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą oraz:

- znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki
- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi
- analizuje własności funkcji liniowej

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

- określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze
- wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych
- wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty
- udowadnia warunek prostokątności prostych o danych równaniach kierunkowych
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej

## 2. DZIAŁ: PLANIMETRIA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne
- stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie w prostych przypadkach
- sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
- udowadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania (proste przypadki)
- udowadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki)
- zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych
- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań
- sprawdza, czy dane figury są podobne
- oblicza długości boków figur podobnych
- stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
- wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne
- rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą oraz:

- wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
- udowadnia równoległość prostych, stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz:

- przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie
- oblicza sumę miar kątów danego wielokąta
- oblicza liczbę boków wielokąta, jeśli ma daną sumę miar jego kątów wewnętrznych
- stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
- rozwiązuje zadania dotyczące podobieństwa wielokątów
- rozwiązuje zadania wykorzystując twierdzenie Talesa

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą oraz:

- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych
- stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania zadań

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

- przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
- rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa oraz twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństwa figur
- przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie

## 3. DZIAŁ: FUNKCJA KWADRATOWA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- szkicuje wykres funkcji  $f(x) = ax^2$ , gdzie  $a \neq 0$ , i odczytuje z wykresu jej własności
- szkicuje wykres funkcji kwadratowej  $f(x) = a(x - p)^2 + q$ , gdzie  $a \neq 0$ , i odczytuje
- z wykresu jej własności
- podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej
- oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, wyznacza równanie osi symetrii paraboli
- przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej

- przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli); szkicuje wykres danej funkcji kwadratowej oraz opisuje jej własności
- rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia
- określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
- rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki w prostych przypadkach
- interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od współczynnika  $a$  i wyróżnika  $\Delta$
- wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
- przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, jeśli taka postać istnieje
- odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
- rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą oraz:

- wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu
- rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie równaniem prostej, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, znajdując punkty wspólne prostej i paraboli
- stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym w prostych przypadkach
- przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisującą daną zależność i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz:

- rozwiązuje równanie kwadratowe i nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach
- wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach
- stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
- stosuje równania kwadratowe do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą oraz:

- wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej
- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując równania kwadratowe

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

- wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego
- udowadnia związki między współczynnikami funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

#### **4. DZIAŁ: WIELOMIANY**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników
- zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach
- zapisuje wielomian w sposób uporządkowany
- oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
- wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień
- szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego
- określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia
- oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
- przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia
- rozkłada w prostych przypadkach wielomian na czynniki, stosując metodę wyłączania wspólnego czynnika poza nawias
- rozwiązuje proste równanie wielomianowe
- podaje w prostych przypadkach przykład wielomianu, znając jego stopień i pierwiastek
- wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą oraz:

- podaje współczynnik przy najwyższej potęgde oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów
- przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia
- wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej w prostych przypadkach
- sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian  $x-a$  bez wykonywania dzielenia
- opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz:

- wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki
- stosuje wzory  $a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)$  oraz  $a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2} \cdot b + \dots + a \cdot b^{n-2} + b^{n-1})$
- rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia
- rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą oraz:

- stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów
- stosuje wzory  $a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)$  oraz  $a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2} \cdot b + \dots + a \cdot b^{n-2} + b^{n-1})$
- rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów

## **5. DZIAŁ: FUNKCJE WYMIERNE**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- szkicuje wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$  (w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie  $a \neq 0$ , i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
- przesuwa wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ , gdzie  $a \neq 0$ , wzdłuż osi OX albo wzdłuż osi OY, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu
- wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego

- oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
- upraszcza wyrażenia wymierne w prostych przypadkach
- wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
- rozwiązuje równania wymierne w prostych przypadkach, podaje i uwzględnia założenia

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą oraz:

- dobiera wzór funkcji do jej wykresu
- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych w prostych przypadkach
- stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań wymiernych w prostych przypadkach
- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz:

- szkicuje wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ , gdzie  $a \neq 0$ , w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach
- wyznacza współczynnik  $a$  tak, aby funkcja  $f(x) = \frac{a}{x}$  spełniała podane warunki
- szkicuje wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$ , gdzie  $x \in \mathbb{R} \setminus p$  i  $a \neq 0$ , i wyznacza równania jej asymptot
- wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku
- wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
- określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek lub pierwiastek
- przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych, wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną
- rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach
- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
- stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą oraz:

- podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego
- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
- stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności przewidziane na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą oraz:

- stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności