

## WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI W KLASIE II TI ZAKRES PODSTAWOWY

### 1. FUNKCJA KWADRATOWA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru</b>, w szczególności rysuje wykres funkcji <math>f(x) = ax^2</math> i podaje jej własności, rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• oblicza współrzędne wierzchołka paraboli</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>rozwiązuje równania kwadratowe z jedną niewiadomą</b>, w szczególności rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia a także rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• sprowadza funkcję kwadratową do postaci iloczynowej, o ile można ją w tej postaci zapisać</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci iloczynowej do postaci ogólnej i odwrotnie (o ile jest to możliwe)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym</b></li></ul>

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższe treści oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"><li>• na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania <math>f(x) = m</math> w zależności od parametru <math>m</math>, gdzie <math>y = f(x)</math> jest funkcją kwadratową</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych</li></ul>

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

<ul style="list-style-type: none"><li>• przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej</li></ul>

### 2. PLANIMETRIA I

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"><li>• rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania</li></ul>

• wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
• uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa
• 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 zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
• wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne
• stosuje twierdzenie Pitagorasa
• wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są boki tego trójkąta
• rozwiązuje trójkąty prostokątne
• stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku $a$ : $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższe treści oraz dodatkowo:

• stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów
• stosuje własności podobieństwa figur podczas rozwiązywania zadań problemowych oraz zadań wymagających przeprowadzenia dowodu

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństw figur

### 3. SUMY ALGEBRAICZNE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• rozpoznaje jednomiany i sumy algebraiczne
• oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych
• redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej oraz mnoży sumy algebraiczne
• przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań
• <b>używa wzorów skróconego mnożenia na <math>(a \pm b)^2</math> oraz <math>a^2 - b^2</math></b> , w szczególności przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia, stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a + b\sqrt{c}$ , rozwiązuje równania kwadratowe niepełne stosując wzory skróconego mnożenia
• rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki
• rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
• przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej
• <b>korzysta z definicji pierwiastka do rozwiązywania równań typu <math>x^3 = -8</math></b> , a także do rozwiązywania równań wyższych stopni
• <b>korzysta z własności iloczynu przy rozwiązywaniu równań typu <math>x(x+1)(x-7)=0</math></b>
• rozwiązuje równania wyższych stopni, stosując zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższe treści oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące rozwiązywania równań wyższego stopnia

- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań kwadratowych

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

- korzystając z wykresu wielomianu, podaje miejsca zerowe, zbiór argumentów, dla których wielomian przyjmuje wartości dodatnie/ujemne/niedodatnie/nieujemne

- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem wykresu lub wzoru wielomianu

#### 4. FUNKCJE WYMIERNE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

- wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne

- stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań

- wyznacza współczynnik proporcjonalności

- podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu

- szkicuje wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ , gdzie  $a \neq 0$  i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)

- szkicuje wykresy funkcji  $f(x) = \frac{a}{x} + q$  oraz  $f(x) = \frac{a}{x-p}$  i odczytuje jej własności

- wyznacza asymptoty wykresu powyższych funkcji

- dobiera wzór funkcji do jej wykresu

- oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej

- skraca i rozszerza proste wyrażenia wymierne

- **rozwiązuje proste równania wymierne, prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych, np.**  $\frac{x+1}{x+3} = 2$ ,  $\frac{x+1}{x} = 2x$

- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższe treści oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną

- szkicuje wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$  w podanych przedziałach

- wyznacza współczynnik  $a$  tak, aby funkcja  $f(x) = \frac{a}{x}$  spełniała podane warunki

- wyznacza wzory funkcji  $f(x) = \frac{a}{x} + q$  oraz  $f(x) = \frac{a}{x-p}$  spełniających podane warunki

- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych

- wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących prędkości

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji i wyrażeń wymiernych

- przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej i szkicuje wykres funkcji

$$f(x) = \frac{a}{x-p} + q \text{ oraz podaje jej własności}$$

#### 5. FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

- **oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych i stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych**, a także zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku

wymiernym, zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie, upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach, porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki)
• wyznacza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów
• sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji wykładniczej
• wyznacza wzór funkcji wykładniczej, znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu
• <b>szkicuje wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw</b> , w szczególności stosując przesunięcie wzdłuż osi OX lub OY, stosując przekształcenie w symetrii względem osi OX lub OY oraz określa jej własności,
• podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu lub liczby logarytmowanej
• oblicza logarytm danej liczby
• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
• wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość
• rozwiązuje równania wykładnicze, stosując logarytm
• oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższe treści oraz dodatkowo:

• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
• odczytuje rozwiązania nierówności na podstawie wykresów funkcji wykładniczych
• stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń
• wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i własności logarytmu do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

• wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej

## 6. CIĄGI

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
• szkicuje wykres ciągu
• wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub słownie
• wyznacza wyraz $a_{n+1}$ ciągu określonego wzorem ogólnym
• wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość
• bada, w prostszych przypadkach, monotoniczność ciągu
• uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy
• podaje przykłady ciągów arytmetycznych i geometrycznych
• wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę
• wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
• sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki)
• wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
• sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki)
• stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego (proste przypadki)
• oblicza sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego
• wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz
• stosuje własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania zadań

<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego (proste przypadki)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania (proste przypadki)</li> </ul>

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższe treści oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że dany ciąg jest arytmetyczny lub że dany ciąg jest geometryczny</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego w zadaniach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania</li> </ul>

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza granice ciągów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów</li> </ul>

Opracowanie własne, z wykorzystaniem dostępnych materiałów dydaktycznych  
Barbara Bratek