

## **FUNKCJA KWADRATOWA**

**Na poziomie wymagań koniecznych – na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:**

- narysować wykres funkcji  $f(x) = ax^2$  ( $x \in R; a \neq 0$ ) i podać jej własności
- przekształcić wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do ogólnej i odwrotnie
- obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli  $y = ax^2 + bx + c$
- określić liczbę pierwiastków równania kwadratowego na podstawie znaku wyróżnika
- rozwiązać równanie kwadratowe za pomocą wzorów na pierwiastki
- sprowadzić funkcję kwadratową do postaci iloczynowej
- odczytać miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
- rozwiązać równanie wymierne prowadzące do równania liniowego
- rozwiązać nierówność kwadratową

**Na poziomie wymagań podstawowych – na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:**

- narysować wykres funkcji kwadratowej danej w postaci kanonicznej i podać jej własności
- określić własności (zbiór wartości, przedziały monotoniczności, wartość ekstremalną) funkcji kwadratowej na podstawie jej postaci kanonicznej
- wyznaczyć wartość największą i wartość najmniejszą funkcji kwadratowej w podanym przedziale
- rozwiązać równanie kwadratowe niepełne ( $ax^2 + bx = 0$ ,  $ax^2 + c = 0$ ) metodą rozkładu na czynniki

**Na poziomie wymagań rozszerzających – na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:**

- rozwiązać równanie wymierne prowadzące do równania kwadratowego
- znaleźć brakujące współczynniki funkcji kwadratowej na podstawie różnych informacji o jej wykresie

**Na poziomie wymagań dopelniających – na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

- przekształcić parabolę  $y = ax^2 + bx + c$  przez symetrię względem prostej równoległej do osi  $x$  lub osi  $y$  układu współrzędnych oraz napisać równanie otrzymanego obrazu tej paraboli
- rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do szukania wartości ekstremalnych funkcji kwadratowej
- rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do równania kwadratowego
- rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do równania wymiernego (np. dotyczące wydajności pracy)

**Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

- wyprowadzić wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
- rozwiązać zadania prowadzące do szukania wartości ekstremalnych funkcji kwadratowej wymagające zastosowania twierdzeń geometrycznych (np. podobieństwa trójkątów)
- znaleźć na podstawie zadania tekstowego związek między dwiema wielkościami, gdy wyraża się on poprzez funkcję kwadratową i naszkicować wykres tej funkcji z uwzględnieniem dziedziny
- sprowadzić na ogólnych danych funkcję kwadratową z postaci ogólnej do postaci kanonicznej

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa II (poziom podstawowy)  
wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

- wyprowadzić wzory na pierwiastki równania kwadratowego

### **GEOMETRIA ANALITYCZNA**

**Na poziomie wymagań koniecznych – na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:**

- zaznaczać punkty oraz zbiory na płaszczyźnie kartezjańskiej
- przekształcić równanie prostej z postaci kierunkowej do ogólnej i odwrotnie
- wyznaczyć punkty przecięcia prostej (opisanej równaniem w postaci ogólnej) z osiami układu współrzędnych
- obliczyć odległość punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej
- wyznaczyć obwód wielokąta o danych wierzchołkach
- wyznaczyć współrzędne środka odcinka, znając współrzędne jego końców
- wyznaczyć równanie symetralnej danego odcinka
- zapisać równanie okręgu o danym środku i promieniu
- wyznaczyć z równania okręgu zapisanego w postaci  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$  jego środek i promień

**Na poziomie wymagań podstawowych – na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:**

- zbadać wzajemne położenie dwóch prostych
- rozwiązać graficznie układ równań: liniowego i kwadratowego
- znajdować współrzędne wierzchołków wielokąta, mając dane równania jego boków
- wyznaczyć obraz punktu, prostej, odcinka w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych i symetrii środkowej względem początku układu
- wyznaczyć współrzędne końca odcinka, znając współrzędne jego środka i drugiego końca

**Na poziomie wymagań rozszerzających – na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:**

- rozwiązać proste zadanie z parametrem dotyczące położenia prostej na płaszczyźnie kartezjańskiej
- wyznaczyć punkty wspólne paraboli i prostej
- sprawdzić, czy trójkąt o podanych wierzchołkach jest prostokątny
- zbadać wzajemne położenie okręgu i prostej
- wyznaczyć punkty wspólne okręgu i prostej
- zbadać wzajemne położenie dwóch okręgów

**Na poziomie wymagań dopełniających – na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

- znaleźć równanie okręgu na podstawie różnych informacji o jego położeniu
- wyznaczyć obraz okręgu w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych i symetrii środkowej względem początku układu

**Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

- wyprowadzić wzór na odległość punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej
- wyprowadzić równanie rodziny prostych równoległych do danej prostej
- zaznaczać na płaszczyźnie kartezjańskiej zbiory opisane za pomocą nierówności stopnia drugiego w prostych przypadkach (np.  $x^2 - y^2 \geq 0$ )

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa II (poziom podstawowy)  
wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

- rozwiązać zadania dotyczące stycznych do okręgu i paraboli (np. wyznaczyć styczną do okręgu równoległą do danej prostej)

## **FUNKCJA WYKŁADNICZA I LOGARYTMY**

**Na poziomie wymagań koniecznych – na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:**

- podnieść liczbę do potęgi wymiernej
- wykonywać działania na potęgach o wykładniku wymiernym
- sporządzić wykres funkcji wykładniczej
- podać własności funkcji wykładniczej
- obliczać logarytmy liczb
- stosować w zadaniach wzór na logarytm iloczynu
- stosować w zadaniach wzór na logarytm ilorazu
- stosować w zadaniach wzór na logarytm potęgi o wykładniku naturalnym

**Na poziomie wymagań podstawowych – na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:**

- przekształcać wykresy funkcji wykładniczych przez przesunięcia równoległe oraz symetrie względem osi układu współrzędnych

**Na poziomie wymagań rozszerzających – na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:**

- porównywać potęgi o wykładnikach wymiernych
- rozwiązać graficznie układ dwóch równań, z których co najmniej jedno jest równaniem wykładniczym
- rozwiązać proste równanie, korzystając z definicji logarytmu
- przekształcać wyrażenia zawierające logarytmy z zastosowaniem poznanych wzorów

**Na poziomie wymagań dopełniających – na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

- wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym
- rozwiązywać zadania osadzone w kontekście praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej
- wykorzystywać własności logarytmów w zadaniach na dowodzenie

**Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

- rozwiązać równanie wykładnicze
- porównywać potęgi o wykładnikach rzeczywistych
- udowodnić prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym
- udowodnić wzór na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym

## **CIĄGI**

**Na poziomie wymagań koniecznych – na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:**

- obliczyć  $n$ -ty wyraz ciągu, znając jego wzór ogólny
- wyznaczyć miejsce zerowe ciągu o danym wzorze ogólnym
- narysować wykres ciągu

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa II (poziom podstawowy)  
wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

- odczytać z wykresu własności ciągu
- obliczyć  $n$ -ty wyraz ciągu arytmetycznego, znając wyraz pierwszy i różnicę
- obliczyć sumę  $n$  początkowych wyrazów danego ciągu arytmetycznego
- obliczyć  $n$ -ty wyraz ciągu geometrycznego, znając wyraz pierwszy i iloraz
- obliczyć sumę  $n$  początkowych wyrazów danego ciągu geometrycznego
- zastosować w zadaniach zależność między wyrazami  $a_{n-1}, a_n, a_{n+1}$  ciągu arytmetycznego lub ciągu geometrycznego
- wyznaczyć wielkości zmieniające się zgodnie z zasadą procentu składanego
- obliczyć wartość lokaty, znając stopę procentową, okres rozrachunkowy i czas oszczędzania

**Na poziomie wymagań podstawowych – na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:**

- rozpoznać ciąg arytmetyczny
- wyznaczyć ciąg arytmetyczny, znając jego dwa wyrazy
- rozpoznać ciąg geometryczny
- wyznaczyć ciąg geometryczny, znając jego dwa wyrazy
- rozwiązać proste zadanie tekstowe, w którym dane wielkości są kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego lub ciągu geometrycznego

**Na poziomie wymagań rozszerzających – na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:**

- podać wzór ogólny ciągu, znając kilka początkowych wyrazów
- zbadać monotoniczność ciągu
- obliczyć, ile wyrazów danego ciągu arytmetycznego należy dodać, aby otrzymać określoną sumę
- rozwiązać zadania wymagające jednoczesnego stosowania własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego
- obliczyć wartość lokaty o zmieniającym się oprocentowaniu
- obliczyć wysokość raty kredytu spłacanego (w równych wielkościach) systemem procentu składanego
- porównać zyski z różnych lokat i różne sposoby spłacania kredytu

**Na poziomie wymagań dopełniających – na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

- wyznaczyć ciąg arytmetyczny, znając np. jeden z jego wyrazów i iloczyn pewnych dwóch wyrazów lub dwie sumy częściowe itp.
- zastosować w zadaniach zależność między wyrazami  $a_{n-k}, a_n, a_{n+k}$  ciągu arytmetycznego lub ciągu geometrycznego
- obliczyć wysokości rat malejących

**Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

- udowodnić wzór na sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
- udowodnić wzór na sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
- wyprowadzić wzór na wysokość raty kredytu spłacanego (w równych wielkościach) w systemie procentu składanego
- badać własności ciągów, będących złożeniami innych (np.  $2^{a_n}$ , gdzie  $(a_n)$  jest ciągiem arytmetycznym)