

**Matematyka na czasie**

**Program nauczania matematyki w gimnazjum**

ZGODNY Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ

z dn. 23 grudnia 2008 r.

*Autorzy: Agnieszka Kamińska, Dorota Ponczek*

**ZESPÓŁ SZKÓŁ W OBRZYCKU**

Wymagania edukacyjne z matematyki

dla kl. II Gimnazjum

## I. POTĘGI I PIERWIĄSTKI

Poziom **K** lub **P**

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

• oblicza wartości potęg o wykładnikach całkowitych liczb różnych od zera
• zapisuje liczbę w postaci potęgi o wykładniku ujemnym
• porządkuje liczby zapisane w postaci potęg w kolejności rosnącej/malejącej
• określa znak potęgi
• zapisuje w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych podstawach i wykładnikach całkowitych
• stosuje wzór na potęgę iloczynu i ilorazu do zapisywania prostych wyrażeń algebraicznych
• stosuje wzór na potęgę iloczynu i ilorazu do obliczania wartości w prostych wyrażeniach arytmetycznych
• stosuje wzory na iloczyn i iloraz potęg o tej samej podstawie do rozwiązywania prostych zadań
• stosuje wzór na potęgowanie potęgi do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych
• stosuje wzór na potęgowanie potęgi do przekształcania prostych wyrażeń algebraicznych
• określa, ile cyfr w zapisie dziesiętnym ma potęga liczby 10 w prostych przykładach
• zapisuje liczbę rzeczywistą w notacji wykładniczej
• podaje postać dziesiętną liczby zapisanej w postaci wykładniczej
• podaje wartość pierwiastka drugiego i trzeciego stopnia
• stosuje pierwiastki do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych
• rozpoznaje liczby niewymierne
• szacuje wartości pierwiastków w prostych przypadkach
• podaje przybliżoną wartość liczb zapisanych w postaci iloczynu liczb wymiernych i pierwiastków w prostych przypadkach
• stosuje własności pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych
• włącza czynnik pod znak pierwiastka
• wyłącza czynnik przed znak pierwiastka
• stosuje działania na pierwiastkach do zapisu liczb w postaci $a\sqrt{b}$ w prostych przypadkach
• usuwa niewymierność z mianownika w prostych przypadkach
• stosuje działania na pierwiastkach w obliczeniach pól wielokątów w prostych przypadkach

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

• porównuje liczby zapisane w postaci potęg
• porządkuje liczby zapisane w postaci potęg w kolejności rosnącej/malejącej
• stosuje wzór na potęgę iloczynu i ilorazu do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych
• stosuje wzór na potęgę iloczynu i ilorazu do zapisywania wyrażeń algebraicznych w prostszej postaci
• stosuje wzory na iloczyn i iloraz potęg o tej samej podstawie do rozwiązywania zadań
• stosuje wzór na potęgowanie potęgi do przekształcania wyrażeń algebraicznych
• określa, ile cyfr w zapisie dziesiętnym ma iloczyn liczby naturalnej i potęgi liczby 10
• stosuje notację wykładniczą do zamiany jednostek
• stosuje działania na pierwiastkach do zapisu liczb w postaci $a\sqrt{b}$
• usuwa niewymierność z mianownika
• porównuje liczby zapisane w postaci pierwiastków

- podaje przybliżoną wartość liczb zapisanych w postaci  $a\sqrt{b}$
- stosuje działania na pierwiastkach w obliczeniach pól wielokątów

## II. OKRĘGI I KOŁA

Poziom **K** lub **P**

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

• stosuje własności punktów należących do okręgu do rozwiązywania zadań
• oblicza, jaką częścią całego okręgu są łuki jakie zataczają końce wskazówek zegara w danym czasie w prostych przypadkach
• rozpoznaje okręgi styczne
• rozróżnia pojęcia wycinka kołowego i odcinka kołowego
• oblicza miarę kąta środkowego, gdy okrąg jest podzielony na łuki tej samej długości w prostych przypadkach
• oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występuje liczba $\pi$
• oblicza długość okręgu o danym promieniu lub średnicy
• oblicza długość promienia lub średnicy okręgu o danej długości
• stosuje wzór na długość okręgu do rozwiązywania zadań, w tym również do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w prostych przypadkach
• oblicza pole koła o danym promieniu
• oblicza promień koła o danym polu
• oblicza pole pierścienia kołowego
• stosuje wzór na pole koła do rozwiązywania zadań, w tym również do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w prostych przypadkach
• oblicza długość łuku wyznaczonego przez kąt środkowy $90^\circ$ , $30^\circ$ , $60^\circ$ itp.

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

• określa wzajemne położenie okręgów
• oblicza, jaką częścią całego okręgu są łuki, jakie zataczają końce wskazówek zegara w danym czasie
• oblicza miarę kąta środkowego, gdy okrąg jest podzielony na łuki tej samej długości
• stosuje wzór na długość okręgu i na pole koła do rozwiązywania zadań, w tym również do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
• oblicza długość łuku i pole wycinka kołowego wyznaczonego przez dowolny kąt środkowy
• stosuje wzory na długość łuku i pole wycinka kołowego do rozwiązywania zadań, w tym również do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym

## III. RÓWNANIA I PROPORCJONALNOŚĆ

Poziom **K** lub **P**

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

• redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej
---

• mnoży jednomian przez sumę algebraiczną
• upraszcza wyrażenie algebraiczne i oblicza jego wartość dla podanej wartości zmiennej w prostych przypadkach
• wyłącza podany czynnik przed nawias w sumie algebraicznej
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą sum algebraicznych w prostych przypadkach
• mnoży sumy algebraiczne przez siebie oraz redukuje wyrazy podobne w otrzymanej sumie
• mnoży liczby postaci $a + b\sqrt{c}$ w prostych przypadkach
• stosuje mnożenie sum algebraicznych do rozwiązywania równań
○ sprawdza, czy dane wielkości są wprost proporcjonalne
○ zapisuje związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
• wyznacza współczynnik proporcjonalności w prostych przypadkach
• sprawdza, czy dane wielkości są odwrotnie proporcjonalne
• oblicza współczynnik proporcjonalności odwrotnej w prostych przypadkach
• zapisuje związki między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą w prostych przypadkach
• stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym do zadań osadzonych w kontekście praktycznym w typowych sytuacjach

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

• upraszcza wyrażenia algebraiczne i oblicza ich wartość dla podanych wartości zmiennych
• wyłącza wspólny czynnik przed nawias w sumie algebraicznej
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą sum algebraicznych
• przeprowadza dowody stosując działania na wyrażeniach algebraicznych
• wyznacza dziedzinę wyrażenia algebraicznego
• mnoży liczby postaci $a + b\sqrt{c}$
• stosuje mnożenie sum algebraicznych do rozwiązywania równań
• stosuje wzory na kwadrat sumy, kwadrat różnicy i różnicę kwadratów do upraszczania wyrażeń algebraicznych
• zapisuje związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
• stosuje proporcję do rozwiązywania zadań tekstowych
• zapisuje związki między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
• stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym do zadań osadzonych w kontekście praktycznym

#### IV. TRÓJKĄTY PROSTOKĄTNE

Poziom **K** lub **P**

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

• oblicza długość jednego z boków trójkąta prostokątnego, mając dane długości dwóch pozostałych boków
• stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania obwodów i pól prostokątów
• sprawdza, czy trójkąt o podanych długościach boków jest prostokątny
• stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych zadaniach tekstowych
• oblicza długość przekątnej kwadratu, mając daną długość boku lub obwód kwadratu

• oblicza wysokość trójkąta równobocznego, mając daną długość jego boku
• oblicza długość boku trójkąta równobocznego, mając daną wysokość
• wyznacza długości pozostałych boków trójkąta o kątach $45^\circ$ , $45^\circ$ , $90^\circ$ lub $30^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$ , mając długość jednego z jego boków w prostych przypadkach
• stosuje własności trójkątów o kątach $45^\circ$ , $45^\circ$ , $90^\circ$ lub $30^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$ do rozwiązywania typowych zadań.
• stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań dotyczących prostokąta i rombu
• oblicza odległość między punktami umieszczonymi w układzie współrzędnych
• sprawdza, czy trójkąt o danych wierzchołkach jest trójkątem prostokątnym

#### Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

• stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania obwodów i pól prostokątów
• stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa do uzasadniania, że dany czworokąt ma kąt prosty
• oblicza długość boku kwadratu, mając daną długość jego przekątnej
• oblicza pole i obwód trójkąta równobocznego, mając daną długość boku lub wysokość
• stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu, wysokość trójkąta równobocznego i pole trójkąta równobocznego do rozwiązywania zadań tekstowych
• stosuje własności trójkątów o kątach $45^\circ$ , $45^\circ$ , $90^\circ$ lub $30^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$ do rozwiązywania typowych zadań.
• stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów
• konstruuje odcinki o długościach $\sqrt{2}$ , $\sqrt{3}$ itp.
• stosuje w układzie współrzędnych twierdzenie Pitagorasa do uzasadniania własności czworokątów o danych wierzchołkach

## V. UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH

#### Poziom **K** lub **P**

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

• podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi
• sprawdza, czy podana para liczb spełnia dany układ równań
• zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe
• wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego
• rozwiązuje układy równań metodą podstawiania
• określa, ile rozwiązań ma dany układ równań w prostych przypadkach
• rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników w prostych przypadkach
• stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych

#### Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

• do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb
--

• dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem
• określa, ile rozwiązań ma dany układ równań
• dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony
• rozwiązuje układ trzech równań z trzema niewiadomymi
• stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych

## VI. OKRĘGI I WIELOKĄTY FOREMNE

Poziom **K** lub **P**

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

• oblicza odległość punktu leżącego na stycznej do okręgu od jego środka
• konstruuje styczną do okręgu przechodzącą przez dany punkt
• określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu
• stosuje w prostych przypadkach własności stycznej do okręgu do wyznaczania miary kątów
• rozpoznaje wielokąty opisane na okręgu
• konstruuje okrąg wpisany w trójkąt
• wyznacza miary kątów trójkąta opisanego na okręgu korzystając z własności jego środka
• oblicza promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny i prostokątny
• stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt do rozwiązywania prostych zadań
• rozpoznaje wielokąty wpisane w okrąg
• konstruuje okrąg opisany na trójkącie
• określa położenie środka okręgu opisanego na trójkącie, mając dane miary jego kątów
• oblicza promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym i prostokątnym
• stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu opisanego na tym trójkącie do rozwiązywania prostych zadań
• wyznacza liczbę osi symetrii wielokąta foremnego
• rozpoznaje, które wielokąty foremne mają środek symetrii
• konstruuje niektóre wielokąty foremne
• oblicz miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

• stosuje własności stycznej do okręgu do wyznaczania miary kątów
• stosuje twierdzenie o odcinkach wyznaczonych przez styczne do okręgu poprowadzone z tego samego punktu leżącego poza okręgiem do rozwiązywania zadań
• stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt do rozwiązywania zadań
• stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu opisanego na tym trójkącie do rozwiązywania zadań
• stosuje zależności między długością boku kwadratu, trójkąta równobocznego lub sześciokąta foremnego, a długością promienia okręgu wpisanego lub opisanego na tym wielokącie do rozwiązywania zadań

## VII. GRANIASTOSŁUPY

Poziom **K** lub **P**

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

• wskazuje w graniastosłupach krawędzie równoległe i prostopadłe
• wyznacza liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian danego graniastosłupa
• rysuje przekątne w graniastosłupach
• stosuje zależności między liczbą wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa
• rysuje siatkę danego graniastosłupa
• rysuje siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment w prostych przypadkach
• oblicza pola powierzchni bocznej lub całkowitej graniastosłupów prawidłowych
• oblicza objętość prostopadłościanu o podanych długościach krawędzi
• zamienia dane jednostki objętości na inne
• oblicza objętości graniastosłupów prawidłowych
• rozwiązuje zadania dotyczące graniastosłupów prawidłowych, stosując twierdzenie Pitagorasa i własności trójkątów prostokątnych

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów **K** i **P**, a ponadto:

• rysuje siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment
• oblicza pola powierzchni bocznej lub całkowitej graniastosłupów prostych
• oblicza objętości graniastosłupów prostych
• rozwiązuje zadania o kontekście praktycznym dotyczące objętości graniastosłupów
• rozwiązuje zadania dotyczące graniastosłupów, stosując twierdzenie Pitagorasa i własności trójkątów prostokątnych

## VIII. STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIENSTWO

Poziom **K** lub **P**

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

• odczytuje informacje z tabel, diagramów i wykresów
• interpretuje dane statystyczne przedstawione za pomocą tabel, diagramów i wykresów w prostych przypadkach
• oblicza średnią arytmetyczną danych liczb
• wyznacza medianę zestawu danych
• oblicza średnią arytmetyczną i medianę danych przedstawionych na diagramie
• wykorzystuje średnią arytmetyczną i medianę do rozwiązywania prostych zadań
• wypisuje wszystkie możliwe wyniki w prostym doświadczeniu losowym
• podaje wyniki sprzyjające zdarzeniu losowemu w prostych przypadkach
• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych w prostych przypadkach

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

• przedstawia dane statystyczne za pomocą tabel, diagramów i wykresów
• wykorzystuje własności średniej arytmetycznej i mediany do rozwiązywania zadań
• wypisuje wszystkie możliwe wyniki w doświadczeniu losowym
• podaje wyniki sprzyjające zdarzeniu losowemu
• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych