



## SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO W WARSZAWIE UNIwersytet OTWARTY

### PROGRAM KURSU DO MATURY – MATEMATYKA ROZSZERZONA

**Symbole matematyczne.** Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory. Działania na zbiorach – suma, iloczyn i różnica zbiorów. Dopelnienie zbioru. Definicja wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej. Własności modułu i ich zastosowania w rozwiązywaniu równań i nierówności. Ułamki dziesiętne okresowe i ich zamiana na ułamki zwykłe. Dowodzenie w zbiorze liczb rzeczywistych z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia.

**Funkcja i jej wykres.** Podstawowe pojęcia dotyczące funkcji: dziedziną funkcji, zbiór wartości funkcji, miejsce zerowe funkcji, funkcja dodatnia, ujemna, funkcja rosnąca, malejąca, stała, największa i najmniejsza wartość funkcji. Wykorzystanie przekształceń geometrycznych do sporządzania wykresów funkcji. Funkcja liniowa, jej wykres i własności. Warunek równoległości i prostokątności prostych w postaci kierunkowej. Zastosowania funkcji liniowej: funkcja przedziałami liniowa, równanie liniowe z parametrem, zbiory punktów w prostokątnym układzie współrzędnych.

**Funkcja kwadratowa** – wykres i własności. Postać kanoniczna i iloczynowy trójmianu kwadratowego. Równania i nierówności kwadratowe z parametrem. Wzory Viete'a i ich zastosowanie w równaniach kwadratowych z parametrem. Wartość największa i najmniejsza funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym. Zadania optymalizacyjne z zastosowaniem funkcji kwadratowej.

**Definicja wielomianu i jego stopnia.** Wielomian zerowy. Równość dwóch wielomianów. Twierdzenie Bezout i wniosek o reszcie. Rozwiązywanie równań wielomianowych – rozkład wielomianu na czynniki oraz zastosowanie twierdzenia o wymiernych pierwiastkach wielomianu. Graficzna metoda rozwiązywania nierówności wielomianowych. Funkcja



## SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO W WARSZAWIE UNIWERSYTET OTWARTY

wymierna i jej dziedzina. Równania i nierówności wymierne. Funkcja homograficzna i jej wykres.

**Definicja ciągu liczbowego.** Wyraz ogólny ciągu i ciąg określony rekurencyjnie. Ciąg malejący i rosnący. Badanie monotoniczności ciągu. Granica ciągu. Ciągi rozbieżne do.

**Ciąg arytmetyczny.** Wzór na  $n$ -ty wyraz i sumę  $n$  początkowych wyrazów w ciągu arytmetycznym.

**Ciąg geometryczny.** Wzór na  $n$ -ty wyraz i sumę  $n$  początkowych wyrazów w ciągu geometrycznym. Ciąg arytmetyczny i geometryczny w zadaniach.

**Związki między funkcjami trygonometrycznymi i ich zastosowanie w dowodzeniu tożsamości.** Najważniejsze wzory redukcyjne. Wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów. Wzory na sumę i różnicę funkcji trygonometrycznych. Wykresy i własności funkcji trygonometrycznych. Równania trygonometryczne. Elementarne nierówności trygonometryczne. Parametr w równaniach trygonometrycznych.

**Potęga o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym.** Twierdzenia o działaniach na potęgach. Zaokrąglenie liczby. Przybliżenie z niedomiarem i nadmiarem. Błąd bezwzględny i względny przybliżenia. Definicja, wykres i własności funkcji wykładniczej. Pojęcie logarytmu. Funkcja logarymiczna – wykres i własności. Prawa działań na logarytmach.

**Twierdzenie o kącie wpisanym i środkowym w okręgu.** Wnioski. Długość łuku. Pole wycinka koła.



## SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO W WARSZAWIE UNIwersytet OTWARTY

**Twierdzenie o odcinkach siecznej i stycznej okręgu.** Cechy przystawania i podobieństwa trójkątów. Skala podobieństwa i stosunek pól figur podobnych. Twierdzenie Pitagorasa i zastosowanie funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym. Twierdzenie o dwusiecznej kąta wewnętrznego w trójkącie. Twierdzenia o czworokącie opisanym na okręgu i wpisanym w okrąg. Nierówność trójkąta w zadaniach

**Twierdzenie sinusów i cosinusów.** Wielokąt wypukły – suma miar kątów wielokąta i liczba jego przekątnych. Ciąg arytmetyczny i geometryczny w planimetrii. Zadania optymalizacyjne w planimetrii

**Wektory w ujęciu syntetycznym i w układzie współrzędnych:** dodawanie, odejmowanie i mnożenie wektorów przez liczbę, współrzędne wektora i jego długość, działania na wektorach, równoległość i prostopadłość wektorów. Współrzędne środka odcinka. Równanie prostej w postaci ogólnej: warunek równoległości i prostopadłości dwóch prostych, wzór na odległość punktu od prostej.

**Równanie okręgu:** wzajemne położenie prostej i okręgu, ćwiczenia z zastosowaniem równania prostej i okręgu.

**Wzajemne położenie dwóch okręgów.** Jednokładność i podobieństwo. Równania, układy równań i nierówności oraz ich interpretacja geometryczna. Zagadnienia optymalizacyjne. Koło w układzie współrzędnych.

**Aksjomaty geometrii w przestrzeni.** Wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni. Kąt między prostą i płaszczyzną. Kąt dwuścienny i jego miara. Prosta prostopadła do płaszczyzny. Twierdzenie o trzech prostych prostopadłych. Klasyfikacja brył. Zaznaczanie kątów w bryłach. Obliczanie pól powierzchni i objętości brył.



## SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO W WARSZAWIE UNIWERSYTET OTWARTY

**Przekroje brył płaszczyznami.** Bryły obrotowe. Bryła wpisana w bryłę. Działania na procentach i elementy statystyki opisowej: zbieranie, prezentowanie i interpretacja danych na diagramach, częstość i wartości średnie, miary rozproszenia.

**Granica funkcji w punkcie.** Granice jednostronne funkcji w punkcie. Asymptoty wykresu funkcji. Pochodna funkcji w punkcie i w zbiorze. Styczna do wykresu funkcji różniczkowalnej. Przedziały monotoniczności funkcji i ekstrema lokalne wyznaczone z zastosowaniem pochodnej.

**Zadania optymalizacje z wykorzystaniem pochodnej funkcji.** Działania na procentach. Elementy statystyki opisowej: częstość, prezentacja danych na diagramach, wartości średnie, wariancja i odchylenie standardowe.

**Pojęcie silni i symbolu Newtona.** Twierdzenie o mnożeniu. Elementy kombinatoryki: permutacje zbioru  $n$  – elementowego,  $k$  - wyrazowe wariacje bez powtórzeń zbioru  $n$  – elementowego,  $k$  – wyrazowe wariacje z powtórzeniami zbioru  $n$  – elementowego,  $k$  – elementowe kombinacje zbioru  $n$  – elementowego. Rozwiązywanie zadań z kombinatoryki prowadzących do równań i nierówności. Zdarzenie elementarne. Zdarzenie losowe. Algebra zdarzeń.

**Klasyczna definicja prawdopodobieństwa.** Zastosowanie własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe. Prawdopodobieństwo całkowite.