

**Podstawa programowa matematyki dla liceum i technikum (zakres rozszerzony)
podpisana przez Ministra Edukacji Narodowej 23 sierpnia 2007 roku**

Cele edukacyjne

1. Przygotowanie do świadomego i pełnowartościowego uczestnictwa w świecie, w którym modele matematyczne odgrywają kluczową rolę.
2. Przystwojenie podstawowych struktur matematycznych w stopniu umożliwiającym rozpoznawanie ich przydatności i wykorzystanie w sytuacjach praktycznych, w szczególności:
 - 1) usystematyzowanie wiedzy o liczbach rzeczywistych oraz nabycie sprawności wykonywania obliczeń,
 - 2) opanowanie reguł rachunku algebraicznego,
 - 3) wdrożenie do opisywania oraz analizy zależności i zmienności za pomocą elementarnych funkcji,
 - 4) poznanie struktury otaczającej nas przestrzeni poprzez własności klasycznych obiektów geometrycznych; rozwój wyobraźni przestrzennej,
 - 5) poznanie elementarnych metod analizy zjawisk statystycznych i losowych oraz ich najprostszyc opisów kombinatorycznych.
3. Przyzwyczajenie do typowych elementów rozumowań matematycznych, w szczególności do stosowania takich pojęć jak założenie, wniosek, dowód (także nie wprost), przykład i kontrprzykład.
4. Wyrobienie umiejętności i potrzeby krytycznej oceny przeprowadzonego rozumowania bądź otrzymanego wyniku obliczeń.
5. Wyrobienie nawyku samodzielnego zdobywania, analizowania i klasyfikowania informacji; stawiania hipotez i poszukiwania metod ich weryfikacji.
6. Kształtowanie umiejętności jasnego i precyzyjnego formułowania wypowiedzi oraz argumentowania

Zadania szkolne

1. Zapewnienie kształcenia promującego samodzielne, krytyczne i twórcze myślenie; ograniczenie do minimum działań schematycznych i odtwórczych.
2. Zapewnienie każdemu uczniowi warunków do rozwoju zdolności na miarę jego możliwości poznawczych.
3. Przygotowanie uczniów do samodzielnego zdobywania wiedzy na dalszych etapach edukacji oraz w pracy zawodowej.
4. Wdrożenie uczniów do korzystania z nowoczesnych narzędzi (kalkulatory, komputery, multimedia) i źródeł informacji (podręczniki, słowniki, atlasy, encyklopedie, zasoby sieciowe).

Treści nauczania

1. Liczby rzeczywiste
 - 1) liczby naturalne i całkowite; twierdzenie o rozkładzie liczby naturalnej na czynniki pierwsze,
 - 2) liczby wymierne; rozwinięcia dziesiętne,
 - 3) liczby niewymierne,
 - 4) oś liczbowa; przedziały osi liczbowej,
 - 5) wartość bezwzględna,
 - 6) procenty i punkty procentowe; lokaty i kredyty,
 - 7) błąd przybliżenia; szacowanie wartości liczbowych,
 - 8) pierwiastki (w tym pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb ujemnych),
 - 9) twierdzenie o niewymierności pierwiastka kwadratowego z liczby 2,

- 10) potęgi liczb nieujemnych o wykładniku wymiernym i ich własności; informacja o własnościach potęg o wykładniku rzeczywistym,
11) logarytmy; podstawowe własności logarytmów.

2. Wyrażenia algebraiczne

- 1) wzory skróconego mnożenia, w tym $(a \pm b)^3$; $a^3 \pm b^3$. Wzór $(a - 1)(1 + a + \dots + a^{n-1}) = a^n - 1$,
- 2) wielomiany; dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów,
- 3) dzielenie wielomianów z resztą przez dwumian $x - a$; twierdzenie o reszcie,
- 4) wyrażenia wymierne,
- 5) dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych.

3. Równania i nierówności

- 1) równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą,
- 2) układy równań prowadzące do równań kwadratowych,
- 3) wzory Viète'a,
- 4) równania i nierówności kwadratowe z parametrem,
- 5) proste równania wielomianowe; proste nierówności wielomianowe,
- 6) twierdzenie o postaci wymiernych pierwiastków wielomianu o współczynnikach całkowitych,
- 7) proste równania wymierne; proste nierówności wymierne,
- 8) proste równania i nierówności z wartością bezwzględną typu $|ax - b| = c$, $|ax - b| > c$.

4. Funkcje

- 1) różne sposoby określania funkcji,
- 2) odczytywanie własności funkcji z wykresu,
- 3) proste przekształcenia wykresów funkcji liczbowych,
- 4) funkcja liniowa,
- 5) funkcja kwadratowa,
- 6) funkcja $f(x) = a/x$,
- 7) funkcja wykładnicza,
- 8) funkcja logarymiczna.

5. Ciągi

- 1) przykłady ciągów,
- 2) ciąg arytmetyczny,
- 3) ciąg geometryczny.

6. Trygonometria

- 1) funkcje sinus, cosinus i tangens kąta ostrego,
- 2) proste związki między funkcjami trygonometrycznymi,
- 3) miara łukowa kąta; funkcje trygonometryczne argumentu rzeczywistego,
- 4) proste równania i nierówności trygonometryczne.

7. Planimetria

- 1) kąty w okręgu,
- 2) czworokąty wpisane w okrąg i czworokąty opisane na okręgu,
- 3) figury podobne; figury jednokładne; twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych i siecznych,
- 4) twierdzenie sinusów; twierdzenie cosinusów,
- 5) zastosowania trygonometrii w planimetrii.

8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej

- 1) równanie prostej na płaszczyźnie,
- 2) interpretacja geometryczna układu równań liniowych,
- 3) interpretacja geometryczna układu nierówności liniowych,

- 4) odległość punktów w układzie współrzędnych, równanie okręgu, opis koła za pomocą nierówności,
- 5) punkty wspólne prostych i okręgów,
- 6) wektory na płaszczyźnie kartezjańskiej,
- 7) dodawanie wektorów: $[a_1, a_2] + [b_1, b_2] = [a_1 + b_1, a_2 + b_2]$ i mnożenie wektora przez liczbę: $t[a_1, a_2] = [ta_1, ta_2]$. Interpretacja geometryczna działań na wektorach.

9. Stereometria

- 1) równoległość i prostopadłość w przestrzeni, rzut prostokątny na płaszczyznę, twierdzenie o trzech prostych prostopadłych,
- 2) kąt między prostą i płaszczyzną, kąt dwuścienny,
- 3) wyznaczanie przekrojów znanych brył,
- 4) zastosowania trygonometrii w stereometrii.

10. Elementy statystyki opisowej. Teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka

- 1) średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, odchylenie standardowe,
- 2) zliczanie przypadków w prostych sytuacjach kombinatorycznych, zasada mnożenia,
- 3) permutacje, kombinacje, wariacje,
- 4) obliczanie prawdopodobieństwa w przypadku skończonej liczby zdarzeń elementarnych.

O s i ą g n i ę c i a

1. Umiejętność budowania modeli matematycznych zjawisk z różnych dziedzin życia i ich stosowania:

- 1) opisywanie związków pomiędzy wielkościami liczbowymi za pomocą równań i nierówności,
- 2) wyznaczanie zależności funkcyjnych między wielkościami liczbowymi,
- 3) wyznaczanie związków metrycznych i miarowych w otaczającej przestrzeni,
- 4) budowanie modeli zjawisk losowych.

2. Umiejętność wykorzystania podstawowych narzędzi i technik matematycznych:

- 1) przeprowadzanie obliczeń dokładnych i przybliżonych (w tym procentowych), także z wykorzystaniem kalkulatora,
- 2) opisywanie zbiorów za pomocą równań, nierówności i ich układów,
- 3) rozwiązywanie pewnych typów równań oraz ich układów,
- 4) sporządzanie wykresów funkcji oraz odczytywanie własności funkcji z wykresu,
- 5) wyznaczanie związków miarowych dla figur płaskich i brył,
- 6) obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń.

5. Umiejętność przeprowadzenia prostego rozumowania dedukcyjnego.

6. Umiejętność zdobywania i krytycznego analizowania informacji, formułowania hipotez oraz ich weryfikacji.