

## Działania w zbiorach liczbowych

Uczeń potrafi:

- wskazać w podanym zbiorze liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne;
- posługiwać się pojęciem osi liczbowej;
- zaznaczać na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu:  $x \geq 3$ ,  $x < 5$ ;
- zaznaczać przedziały na osi liczbowej przedziały i sumę przedziałów;
- sprawnie wykonywać działania na ułamkach;
- zaplanować i wykonać obliczenia na liczbach rzeczywistych (w tym z wykorzystaniem praw działań);
- stwierdzić, czy wynik obliczeń jest liczbą wymierną czy niewymierną;
- wyznaczać rozwinięcia dziesiętne liczb;
- zapisać liczbę wymierną (w tym zapisaną w postaci rozwinięcia dziesiętnego okresowego) w postaci ilorazu liczb całkowitych;
- stosować twierdzenia pozwalające przekształcać w sposób równoważny równania i nierówności;
- stosować pojęcie procentu w obliczeniach;
- poprawnie użyć w wypowiedziach pojęć: procent i punkt procentowy;
- obliczyć wartość bezwzględną danej liczby;
- sprawdzić czy podana liczba jest rozwiązaniem równania i nierówności typu  $|x - a| = b$ ,  $|x - a| \geq b$ ;
- znaleźć przybliżenie liczby z zadaną dokładnością;
- stosować reguły zaokrąglania liczb;
- stosować pojęcie błędu bezwzględnego i błędu względnego przybliżenia;
- oszacować wartość wyrażenia liczbowego.

## Wyrażenia algebraiczne

Uczeń potrafi:

- wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym;

- stosować prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach;
- zapisać liczbę w notacji wykładniczej;
- sprawnie sprowadzać wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych;
- wyłączać wspólny czynnik z różnych wyrażeń;
- sprawnie posługiwać się wzorami skróconego mnożenia:  
 $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$   
 $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$   
 $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$  i wykonywać działania na wyrażeniach, które zawierają wymienione wzory skróconego mnożenia;
- usuwać niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia (różnicę kwadratów dwóch wyrażeń);
- zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach;
- obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;
- obliczać logarytmy i stosować w obliczeniach podstawowe własności logarytmu ;
- rozwiązywać równania typu:  $x(x + 7)(x - 1) = 0$  oraz  $(x^2 - 4)(x + 5) = 0$ ;
- sprawnie przekształcać wzory stosowane w matematyce, fizyce i chemii;
- obliczać średnią arytmetyczną, ważoną.

## Geometria płaska

Uczeń potrafi:

- określać własności poznanych figur geometrycznych i posługiwać się tymi własnościami;
- określić położenie prostych na płaszczyźnie;
- wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej, dwóch prostych równoległych;
- konstruować: proste prostopadłe, proste równoległe, symetralną odcinka, dwusieczną kąta;

- określić wzajemne położenie prostej i okręgu;
- korzystać z własności stycznej do okręgu;
- określić wzajemne położenie dwóch okręgów;
- stosować w rozwiązywaniu zadań poznane twierdzenia (m.in. twierdzenie o kątach utworzonych przez dwie proste równoległe przecięte trzecią prostą);
- stosować twierdzenia dotyczące kątów środkowych, wpisanych w okrąg).

## Geometria płaska

Uczeń potrafi:

- stosować poznane twierdzenia w rozwiązywaniu zadań (m.in. tw. o sumie kątów trójkąta, tw. o odcinku łączącym środki dwóch boków trójkąta, tw. Pitagorasa, tw. odwrotne do tw. Pitagorasa, tw. o wysokości w trójkącie, tw. o środkowych w trójkącie);
- określić – znając długości boków trójkąta – czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, czy rozwartokątny;
- opisać okrąg na trójkącie, wpisać okrąg w trójkąt, wyznaczyć promień okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny i w trójkąt równoramienny, wyznaczać promień okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym i na trójkącie równoramiennym – znając długości boków trójkąta;
- rozpoznawać trójkąty przystające;
- stosować cechy przystawiania trójkątów w rozwiązywaniu zadań;
- rozpoznawać trójkąty podobne;
- stosować cechy podobieństwa trójkątów w rozwiązywaniu zadań (w tym umieszczone również w kontekście praktycznym);
- stosować poznane wzory do obliczania pól trójkątów;
- stosować wzory na pole trójkąta do wyznaczania wielkości występujących w tych wzorach (np. długości wysokości, długości promienia koła wpisanego w trójkąt);
- zastosować twierdzenie o polach trójkątów podobnych w rozwiązywaniu zadań;

- zastosować wzór na pole koła i pole wycinka koła w rozwiązywaniu zadań.

## Trygonometria kąta o mierze od $0^\circ$ do $180^\circ$

Uczeń potrafi:

- wyznaczyć funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym;
- korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
- obliczyć miarę kąta ostrego, dla której funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo – korzystając z tablic lub kalkulatora – przybliżoną);
- stosując wzory redukcyjne wyznaczać wartości funkcji trygonometrycznych niektórych kątów, np.  $120^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $150^\circ$ ;
- stosować podstawowe związki między funkcjami tego samego kąta;
- znając wartość sinusa lub cosinusa danego kąta wyznaczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych tego samego kąta o mierze od  $0^\circ$  do  $180^\circ$