

Cele wychowawcze

Istotną część procesu nauczania stanowi proces wychowywania. W nauczaniu matematyki szczególnie eksponowane są następujące cele wychowawcze:

- przygotowanie do życia we współczesnym świecie, ze szczególnym uwzględnieniem korzystania z technik informacyjnych i komunikacyjnych;
- wykształcenie postaw sprzyjających dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu, takich jak: uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość;
- rozwijanie umiejętności logicznego myślenia i wyciągania wniosków;
- wdrażanie do uzasadnień i weryfikacji własnych poglądów wobec racjonalnych argumentów;
- wykształcenie nawyku dobrej organizacji, planowania, a następnie wykonania pracy z należytą starannością i dokładnością;
- kształcenie postaw odpowiedzialności za wykonanie podjętych zadań;
- rozwijanie umiejętności współpracy w zespole;
- wykształcenie nawyku dbałości o kulturę i precyzję wypowiedzi;
- wykształcenie postaw sprzyjających samokształceniu.

Procedury osiągnięcia celów

Do osiągnięcia zaprezentowanych celów kształcenia i wychowania najbardziej przydatne są następujące procedury:

- stopniowanie trudności;
- indywidualizacja nauczania, podejmowanie działań wspomagających rozwój każdego ucznia oraz rozwój grupy jako całości, zwracanie uwagi na uczniów z dysfunkcjami, wspieranie uczniów zdolnych;
- motywowanie uczniów do różnego rodzaju działalności matematycznej;
- stwarzanie sytuacji problemowych;
- wykorzystywanie urządzeń technicznych typu: kalkulator, kalkulator graficzny, komputer (w miarę możliwości jak najczęściej);
- wykorzystywanie technik informacyjnych;
- odczytywanie i interpretacja informacji z tabel, diagramów i wykresów;
- sporządzanie tabel, diagramów i wykresów;
- utrwalanie nabytych wiadomości i umiejętności;
- stosowanie różnych metod pracy;
- informowanie o postępach ucznia.

Podział treści nauczania i wymagania szczegółowe w poszczególnych klasach

W poniższych tabelach:

Pogrubieniem oznaczono te hasła i wymagania, które wykraczają poza podstawę programową (dla zakresu podstawowego są to najczęściej treści rozszerzone zawarte w podstawie programowej. Nauczyciel może je realizować jedynie wtedy, gdy nie przeszkodzi to w opanowaniu przez uczniów materiału obowiązkowego. Opanowanie tych treści nie jest konieczne do kontynuowania nauki w klasach wyższych, ma na celu jedynie uzupełnienie wiedzy i umiejętności związanych z omawianym zagadnieniem z podstawy programowej.

Kursywą wyróżniono hasła i wymagania realizowane na wcześniejszych etapach kształcenia, które należy utrwalić przed wprowadzeniem nowego materiału, aby umożliwić uczniowi łagodne przejście do IV etapu nauczania matematyki i zniwelować różnice.

Materiał nauczania jest ujęty w główne działy określone w podstawie programowej:

1. Liczby rzeczywiste
2. Wyrażenia algebraiczne
3. Równania i nierówności
4. Funkcje.
5. Ciągi.
6. Trygonometria.
7. Planimetria.
8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej.
9. Stereometria.
10. Elementy statystyki opisowej. Teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka.
11. Rachunek różniczkowy (tylko w zakresie rozszerzonym).

ZAKRES PODSTAWOWY

Klasa I (100 h)

Hasła programowe	Wymagania szczegółowe. Uczeń:
1. Liczby rzeczywiste	
<ul style="list-style-type: none">Liczby naturalne	<ul style="list-style-type: none">podaje przykłady liczb pierwszych, parzystych i nieparzystych;stosuje cechy podzielności liczby przez 2, 3, 5, 9;wypisuje dzielniki danej liczby naturalnej;wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych;oblicza NWD i NWW dwóch liczb naturalnych;przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb, np.: „Uzasadnij, że suma trzech kolejnych liczb naturalnych podzielnych przez 3 jest podzielna przez 9.”
<ul style="list-style-type: none">Liczby całkowite, liczby wymierne	<ul style="list-style-type: none">rozpoznaje wśród podanych liczb liczby całkowite i liczby wymierne;oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych (wymiernych).
<ul style="list-style-type: none">Liczby niewymierne	<ul style="list-style-type: none">wskazuje wśród podanych liczb liczby niewymierne;szacuje wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby niewymierne;wykazuje, dobierając odpowiednio przykłady, że suma, różnica, iloczyn oraz iloraz liczb niewymiernych nie musi być liczbą niewymierną.
<ul style="list-style-type: none">Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej	<ul style="list-style-type: none">wskazuje wśród podanych liczb w postaci dziesiętnej liczby wymierne oraz niewymierne;wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych;wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku liczby podanej w postaci rozwinięcia dziesiętnego okresowego;przedstawia liczbę podaną w postaci ułamka dziesiętnego (skończonego lub

	nieskończonego okresowego) w postaci ułamka zwykłego.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pierwiastek z liczby nieujemnej</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej;</i> • <i>wyłącza czynnik przed znak pierwiastka;</i> • <i>włącza czynnik pod znak pierwiastka;</i> • <i>wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pierwiastek nieparzystego stopnia</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>oblicza wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej;</i> • <i>wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb rzeczywistych, stosując prawa działań na pierwiastkach.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Potęga o wykładniku całkowitym</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym;</i> • <i>stosuje twierdzenia o działaniach na potęgach do obliczania wartości wyrażeń;</i> • <i>stosuje twierdzenia o działaniach na potęgach do upraszczania wyrażeń algebraicznych.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Notacja wykładnicza</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>zapisuje i odczytuje liczbę w notacji wykładniczej;</i> • <i>wykonuje działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Liczby rzeczywiste</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg).</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reguła zaokrąglania</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>zaokrągla liczbę z podaną dokładnością;</i> • <i>oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, jakie jest to przybliżenie – z nadmiarem czy niedomiarem.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Procenty</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>wykonuje obliczenia procentowe: oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba, wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent, zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent;</i> • <i>interpretuje pojęcia procentu i punktu procentowego;</i> • <i>oblicza podatki, zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok).</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Wartość bezwzględna</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>oblicza wartość bezwzględną danej liczby.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretacja geometryczna wartości 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje, stosując interpretację geometryczną, elementarne równania

bezwzględnej	i nierówności z wartością bezwzględną.
<ul style="list-style-type: none"> Błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia liczby.
<ul style="list-style-type: none"> Zbiory 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór pusty, zbiór skończony, zbiór nieskończony; wymienia elementy danego zbioru oraz elementy nienależące do niego; opisuje słownie i symbolicznie dany zbiór; określa relację zawierania zbiorów.
<ul style="list-style-type: none"> Działania na zbiorach 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów; przedstawia na diagramie zbiór, który jest wynikiem działań na trzech dowolnych zbiorach.
<ul style="list-style-type: none"> Przedziały liczbowe 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela pojęcia: przedział otwarty, domknięty, lewostronnie domknięty, prawostronnie domknięty, nieograniczony; zaznacza przedział na osi liczbowej; odczytuje i zapisuje symbolicznie przedział zaznaczony na osi liczbowej; wymienia liczby należące do przedziału, spełniające zadane warunki.
<ul style="list-style-type: none"> Działania na przedziałach 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów oraz zaznacza je na osi liczbowej; wyznacza iloczyn, sumę i różnicę różnych zbiorów liczbowych oraz zapisuje je symbolicznie.
2. Wyrażenia algebraiczne	
<ul style="list-style-type: none"> <i>Mnożenie sum algebraicznych</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>mnoży sumę algebraiczną przez sumę algebraiczną.</i>
<ul style="list-style-type: none"> Wzory skróconego mnożenia $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$ 	<ul style="list-style-type: none"> przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia; stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a + b\sqrt{c}$; usuwa niewymierność z mianownika ułamka.

3. Równania i nierówności	
<ul style="list-style-type: none"> Rozwiązanie równania, nierówności 	<ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem równania lub nierówności.
<ul style="list-style-type: none"> Nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą; zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału.
<ul style="list-style-type: none"> <i>Algebraiczne metody rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>rozwiązuje układ równań metodą podstawiania i przeciwnych współczynników;</i> określa, czy dany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony, czy sprzeczny; <i>układa i rozwiązuje układ równań do zadania z treścią.</i>
<ul style="list-style-type: none"> Graficzna metoda rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje układ równań metodą graficzną; wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem dwóch prostych.
<ul style="list-style-type: none"> Równania kwadratowe z jedna niewiadomą 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równanie kwadratowe przez rozkład na czynniki; rozwiązuje równania kwadratowe korzystając ze wzorów; interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego.
<ul style="list-style-type: none"> Nierówności kwadratowe z jedna niewiadomą 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniej funkcji kwadratowej do rozwiązuje nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą.
4. Funkcje	
<ul style="list-style-type: none"> Sposoby opisywania funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> określa funkcje za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego.
<ul style="list-style-type: none"> Wartość funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu. Posługuje się poznanymi metodami rozwiązywania równań do obliczenia, dla jakiego argumentu funkcja przyjmuje daną wartość.
<ul style="list-style-type: none"> Własności funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z wykresu własności funkcji (dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja jest malejąca, rosnąca, ma stały znak; argumenty dla, których funkcja przyjmuje w podanym przedziale wartość największą lub najmniejszą).

<ul style="list-style-type: none"> Przekształcenia wykresów funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x + a)$, $y = f(x) + a$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$.
<ul style="list-style-type: none"> Funkcja liniowa 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru; wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o funkcji lub o jej wykresie; interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej; wykorzystuje własności funkcji liniowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym).
<ul style="list-style-type: none"> Funkcja kwadratowa 	<ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru; wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie pewnych informacji o tej funkcji lub o jej wykresie; interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje); wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym; wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym).
5. Planimetria	
<ul style="list-style-type: none"> <i>Kąty w trójkącie</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów;</i> <i>stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <i>Trójkąty przystające</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>rozpoznaje trójkąty przystające oraz stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania różnych problemów.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <i>Trójkąty podobne</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>rozpoznaje trójkąty podobne i wykorzystuje (także w kontekstach praktycznych) cechy podobieństwa trójkątów.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <i>Wielokąty podobne</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>wykorzystuje zależności między polami i obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań.</i>

<ul style="list-style-type: none"> • Twierdzenie Talesa 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa do obliczania długości odcinków i ustalania równoległości prostych.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Trójkąty prostokątne</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań, wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i długości wysokości trójkąta równobocznego.</i>
6. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej	
<ul style="list-style-type: none"> • Równanie prostej na płaszczyźnie 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty (w postaci kierunkowej lub ogólnej); • bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych; • wyznacza równanie prostej, która jest równoległa lub prostopadła do prostej danej w postaci kierunkowej i przechodzi przez dany punkt; • oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych.

ZAKRES PODSTAWOWY

Klasa II (100 h)

Hasła programowe	Wymagania szczegółowe. Uczeń:
1. Liczby rzeczywiste	
<ul style="list-style-type: none"> • Potęga o wykładniku wymiernym 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych i stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych.
<ul style="list-style-type: none"> • Potęga o wykładniku rzeczywistym 	<ul style="list-style-type: none"> • upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach; • porównuje liczby przedstawione w postaci potęg; • wykorzystuje podstawowe własności potęg (również w zagadnieniach związanych z innymi dziedzinami wiedzy, np. fizyką, chemią, informatyką).

<ul style="list-style-type: none"> Logarytm 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje definicję logarytmu; stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym.
2. Równania i nierówności	
<ul style="list-style-type: none"> Proste równania wielomianowe 	<ul style="list-style-type: none"> korzysta z definicji pierwiastka do rozwiązywania równań typu $x^3 = -8$; korzysta z własności iloczynu przy rozwiązywaniu równań typu $x(x+1)(x-7) = 0$.
<ul style="list-style-type: none"> Wyrażenia wymierne 	<ul style="list-style-type: none"> określa dziedzinę wyrażenia wymiernego; mnoży i dzieli wyrażenia wymierne; dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne.
<ul style="list-style-type: none"> Równania wymierne 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste równania wymierne prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych, np. $\frac{x+1}{x+3} = 2$, $\frac{x+1}{x} = 2x$.
3. Funkcje	
<ul style="list-style-type: none"> <i>Proporcjonalność odwrotna</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <i>wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne;</i> wyznacza współczynnik proporcjonalności.
<ul style="list-style-type: none"> Funkcja $f(x) = a/x$ 	<ul style="list-style-type: none"> podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu; szkicuje wykres funkcji $f(x) = a/x$ dla danego a; korzysta ze wzoru i wykresu funkcji $f(x) = a/x$ do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi.
<ul style="list-style-type: none"> Funkcja wykładnicza 	<ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw; posługuje się funkcjami wykładniczymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych, a także w zagadnieniach osadzonych w kontekście praktycznym.
4. Ciągi	

<ul style="list-style-type: none"> Pojęcie ciągu 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów; wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie; szkicuje wykres ciągu; wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym.
<ul style="list-style-type: none"> Monotoniczność ciągu 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym; bada monotoniczność ciągu, korzystając z definicji; wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym.
<ul style="list-style-type: none"> Ciąg arytmetyczny 	<ul style="list-style-type: none"> bada, czy dany ciąg jest arytmetyczny; stosuje wzór na n-ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.
<ul style="list-style-type: none"> Ciąg geometryczny 	<ul style="list-style-type: none"> bada, czy dany ciąg jest geometryczny; stosuje wzór na n-ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego.
5. Trygonometria	
<ul style="list-style-type: none"> Definicje funkcji trygonometrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów o miarach od 0° do 180°; korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora); oblicza miarę kąta ostrego, dla którego funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo – korzystając z tablic lub kalkulatora – przybliżoną).
<ul style="list-style-type: none"> Związki między funkcjami trygonometrycznymi 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ oraz $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$; znając wartość jednej z funkcji: sinus lub cosinus, wyznacza wartości pozostałych funkcji tego samego kąta ostrego.
<ul style="list-style-type: none"> Zastosowania trygonometrii w planimetrii 	<ul style="list-style-type: none"> korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w łatwych obliczeniach

	<p>geometrycznych, w tym ze wzoru na pole trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi.</p>
<p>6. Planimetria</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Wzajemne położenie prostej i okręgu</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach; • korzysta z własności stycznej do okręgu w rozwiązywaniu zadań.
<ul style="list-style-type: none"> • Wzajemne położenie dwóch okręgów 	<ul style="list-style-type: none"> • określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość ich środków; • korzysta z własności okręgów stycznych w rozwiązywaniu zadań.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Długość okręgu i pole koła</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>oblicza długość okręgu i pole koła.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kąty środkowe i kąty wpisane</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>rozpoznaje kąty środkowe;</i> • <i>rozpoznaje kąty wpisane;</i> • <i>stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym opartymi na tym samym łuku.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Okrąg opisany i okrąg wpisany w trójkąt</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego i okręgu wpisanego w trójkąt;</i> • <i>przekształca wzory na pole trójkąta i udowadnia je.</i>
<p>7. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Odległość punktów w układzie współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych; • stosuje wzór na odległość punktów do rozwiązywania zadań.
<ul style="list-style-type: none"> • Środek odcinka 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne środka odcinka w układzie współrzędnych; • stosuje wzór na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania zadań.
<ul style="list-style-type: none"> • Symetrie w układzie współrzędnych 	<ul style="list-style-type: none"> • znajduje obrazy niektórych figur geometrycznych (punktu, prostej, odcinka, okręgu, trójkąta itp.) w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych i symetrii środkowej względem początku układu.

ZAKRES PODSTAWOWY

Klasa III (100 h)

Hasła programowe	Wymagania szczegółowe. Uczeń:
1. Teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka	
<ul style="list-style-type: none">Reguła mnożenia, reguła dodawania	<ul style="list-style-type: none">zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych, stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania.
<ul style="list-style-type: none">Klasyczna definicja prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none">oblicza prawdopodobieństwa w prostych sytuacjach, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa.
2. Statystyka	
<ul style="list-style-type: none"><i>Średnia arytmetyczna, mediana i dominanta</i>	<ul style="list-style-type: none"><i>oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę;</i><i>wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę i dominantę do rozwiązywania zadań.</i>
<ul style="list-style-type: none">Średnia ważona, odchylenie standardowe	<ul style="list-style-type: none">oblicza średnią ważoną i odchylenie standardowe zestawu danych (także w przypadku danych odpowiednio pogrupowanych), interpretuje te parametry dla danych empirycznych.
3. Stereometria	
<ul style="list-style-type: none">Proste i płaszczyzny w przestrzeni	<ul style="list-style-type: none">wskazuje w wielościanach proste prostopadłe, równoległe i skośne;wskazuje w wielościanach rzut prostokątny danego odcinka.
<ul style="list-style-type: none"><i>Graniastostupy</i>	<ul style="list-style-type: none"><i>sporządza rysunek graniastostupa wraz z oznaczeniami;</i><i>oblicza pole powierzchni i objętość graniastostupa prostego.</i>
<ul style="list-style-type: none"><i>Ostrostupy</i>	<ul style="list-style-type: none"><i>sporządza rysunek ostrostupa wraz z oznaczeniami;</i><i>oblicza pole powierzchni i objętość ostrostupa.</i>

<ul style="list-style-type: none"> • Kąty w graniastosłupach i ostrosłupach 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi itp.), oblicza miary tych kątów; • wskazuje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów.
<ul style="list-style-type: none"> • Kąt dwuścienny 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między ścianami.
<ul style="list-style-type: none"> • Przekroje prostopadłościanów 	<ul style="list-style-type: none"> • określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bryły obrotowe</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>oblicza pola powierzchni i objętości brył obrotowych.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Kąty w walcach i stożkach 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje w walcach i w stożkach kąty między odcinkami oraz kąty między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów.
<ul style="list-style-type: none"> • Zastosowania trygonometrii w stereometrii 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości wielościanów i brył obrotowych.

Ramowy rozkład materiału

Zakres podstawowy

KLASA I (100 h)

1. Liczby rzeczywiste	15
2. Język matematyki	15
3. Funkcja liniowa	14
4. Funkcje	13
5. Funkcja kwadratowa	19
6. Planimetria	12
Godziny do dyspozycji nauczyciela	12

KLASA II (100 h)

1. Wielomiany i funkcje wymierne	21
2. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne	17
3. Ciągi	20
4. Planimetria (1)	16
5. Planimetria (2)	15
Godziny do dyspozycji nauczyciela	11

KLASA III (100 h)

1. Rachunek prawdopodobieństwa	13
2. Statystyka	8
3. Stereometria	19
4. Powtórzenie przed maturą	50
Godziny do dyspozycji nauczyciela	10

Propozycja szczegółowego rozkładu materiału

Program zakłada powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z wcześniejszych etapów edukacyjnych, niezbędnych w dalszym toku kształcenia (np. działania na liczbach, rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, wiadomości dotyczące wielokątów i brył). Warto sprawdzić na początku pierwszej klasy, jakie wiadomości i umiejętności posiadają uczniowie rozpoczynający naukę w szkole ponadgimnazjalnej. Pozwoli to na optymalne wykorzystanie czasu zajęć.

W klasie trzeciej przewidziano odpowiednią liczbę godzin na powtórzenie materiału i przygotowanie uczniów do egzaminu maturalnego.

ZAKRES PODSTAWOWY

Klasa I (100 h)

Temat	Liczba godzin
1. Liczby rzeczywiste	15
1. Liczby naturalne	1
2. Liczby całkowite. Liczby wymierne	1
3. Liczby niewymierne	1
4. Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej	1
5. Pierwiastek z liczby nieujemnej	1
6. Działania na pierwiastkach	1
7. Pierwiastek nieparzystego stopnia	1
8. Potęga o wykładniku całkowitym	1
9. Notacja wykładnicza	1
10. Przybliżenia	1

11. Procenty	2
12. Powtórzenie wiadomości	1
13. Praca klasowa i jej omówienie	2
2. Język matematyki	15
1. Zbiory	1
2. Działania na zbiorach	1
3. Przedziały	1
4. Działania na przedziałach	1
5. Rozwiązywanie nierówności	2
6. Mnożenie sum algebraicznych	1
7. Wzory skróconego mnożenia	1
8. Zastosowanie przekształceń algebraicznych	2
9. Wartość bezwzględna	1
10. Błąd bezwzględny i błąd względny	1
11. Powtórzenie wiadomości	1
12. Praca klasowa i jej omówienie	2
3. Funkcja liniowa	14
1. Sposoby opisu funkcji	1
2. Wykres funkcji liniowej	2
3. Własności funkcji liniowej	1
4. Równanie prostej na płaszczyźnie	1

5. Współczynnik kierunkowy prostej	1
6. Warunek prostokątności prostych	1
7. Układy równań liniowych	2
8. Interpretacja geometryczna układu równań liniowych	1
9. Funkcja liniowa – zastosowania	1
10. Powtórzenie wiadomości	1
11. Praca klasowa i jej omówienie	2
4. Funkcje	13
1. Dziedzina i miejsca zerowe funkcji	1
2. Szkicowanie wykresów funkcji	1
3. Monotoniczność funkcji	1
4. Odczytywanie własności funkcji z wykresu	2
5. Przesuwanie wykresu funkcji wzdłuż osi układu współrzędnych	2
6. Przekształcanie wykresu funkcji przez symetrię względem osi układu współrzędnych	2
7. Funkcje – zastosowania	1
8. Powtórzenie wiadomości	1
9. Praca klasowa i jej omówienie	2

5. Funkcja kwadratowa	19
1. Wykres funkcji $f(x) = ax^2$	1
2. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ wzdłuż osi układu współrzędnych	2

3. Postać kanoniczna i postać ogólna funkcji kwadratowej	2
4. Równania kwadratowe	2
5. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej	2
6. Nierówności kwadratowe	2
7. Funkcja kwadratowa – zastosowania	3
8. Powtórzenie wiadomości	3
9. Praca klasowa i jej omówienie	2
6. Planimetria	12
1. Miary kątów w trójkącie	1
2. Trójkąty przystające	1
3. Trójkąty podobne	2
4. Wielokąty podobne	2
5. Twierdzenie Talesa	1
6. Trójkąty prostokątne	2
7. Powtórzenie wiadomości	1
8. Praca klasowa i jej omówienie	2
Godziny do dyspozycji nauczyciela	12
Razem	100

ZAKRES PODSTAWOWY

Klasa II (100 h)

Temat	Liczba godzin
1. Wielomiany i funkcje wymierne	21
1. Funkcje kwadratowe - powtórzenie	2
2. Rozwiązywanie wybranych równań wielomianowych	2
3. Proporcjonalność odwrotna	1
4. Wykres funkcji	1
5. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = a/x$ wzdłuż osi OX i wzdłuż osi OY	2
6. Wyrażenia wymierne	1
7. Mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych	1
8. Dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych	2
9. Równania wymierne	2
10. Wyrażenia wymierne – zastosowania	3
11. Powtórzenie wiadomości	2
12. Praca klasowa i jej omówienie	2
2. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne	17
1. Potęga o wykładniku wymiernym	2
2. Potęga o wykładniku rzeczywistym	1
3. Funkcje wykładnicze	1

4. Przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej	1
5. Logarytm	2
6. Własności logarytmów	3
7. Funkcje wykładnicze i logarymiczne – zastosowania	3
8. Powtórzenie wiadomości	2
9. Praca klasowa i jej omówienie	2
3. Ciągi	20
1. Pojęcie ciągu	1
2. Sposoby określania ciągu	2
3. Ciągi monotoniczne	2
4. Ciąg arytmetyczny	2
5. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	2
6. Ciąg geometryczny	2
7. Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	2
8. Procent składany	3
9. Powtórzenie wiadomości	2
10. Praca klasowa i jej omówienie	2
4. Planimetria (1)	16
1. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	2
2. Funkcje trygonometryczne kąta wypukłego	1
3. Trygonometria – zastosowania	2

4. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	1
5. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	2
6. Pole trójkąta	2
7. Czworokąty wypukłe	1
8. Pole czworokąta	2
9. Powtórzenie wiadomości	1
10. Praca klasowa i jej omówienie	2
5. Planimetria (2)	15
1. Wzajemne położenie dwóch okręgów	1
2. Wzajemne położenie okręgu i prostej	1
3. Długość okręgu i pole koła	1
4. Kąty w okręgu	2
5. Okrąg opisany na trójkącie	1
6. Okrąg wpisany w trójkąt	1
7. Odległość między punktami w układzie współrzędnych	1
8. Środek odcinka	1
9. Symetria osiowa. Symetria środkowa	2
10. Powtórzenie wiadomości	2
11. Praca klasowa i jej omówienie	2
Godziny do dyspozycji nauczyciela	11
Razem	100

ZAKRES PODSTAWOWY

Klasa III (100 h)

Temat	Liczba godzin
1. Rachunek prawdopodobieństwa	13
1. Reguła mnożenia. Reguła dodawania	2
2. Rozwiązywanie zadań z kombinatoryki	2
3. Zdarzenia losowe	1
4. Prawdopodobieństwo klasyczne	4
5. Powtórzenie wiadomości	2
6. Praca klasowa i jej omówienie	2
2. Statystyka	8
1. Średnia arytmetyczna	1
2. Mediana i dominanta	1
3. Odchylenie standardowe	2
4. Średnia ważona	1
5. Powtórzenie wiadomości	1
6. Praca klasowa i jej omówienie	2

3. Stereometria	19
1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni	1
2. Graniastosłupy	1
3. Odcinki w graniastosłupach	1
4. Objętość graniastosłupa	1
5. Przekroje prostopadłościanów	1
6. Ostrosłupy	1
7. Objętość ostrosłupa	1
8. Kąt między prostą a płaszczyzną	1
9. Kąt dwuścienny	2
10. Walec	2
11. Stożek	2
12. Kula	1
13. Powtórzenie wiadomości	2
14. Praca klasowa i jej omówienie	2
4. Powtórzenie przed maturą	50
Godziny do dyspozycji nauczyciela	10
Razem	100