

**Rozkład materiału a wymagania podstawy programowej  
dla I klasy czteroletniego liceum i pięcioletniego technikum.  
Zakres podstawowy**

TEMAT	LICZBA GODZIN	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ
<b>ZBIORY 6 h</b>		
Zbiory i działania na zbiorach	2	
Przedziały liczbowe	2	<b>I. Liczby rzeczywiste.</b> Uczeń: 6) posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	
<b>WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE 13 h - 15 h</b>		
Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych	2-3	<b>IV*. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich.</b> Uczeń: 1) porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym); 2) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, redukując wyrazy podobne; 3) mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany; 4) mnoży dwumian przez dwumian, redukując wyrazy podobne.
Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias	2	<b>II. Wyrażenia algebraiczne.</b> Uczeń: 3) wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej.
Wzory skróconego mnożenia	2	<b>II. Wyrażenia algebraiczne.</b> Uczeń: 1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a + b)^2$ , $(a - b)^2$ , $a^2 - b^2$ .
Przekształcanie wzorów	2	<b>VI*. Równania z jedną niewiadomą.</b> Uczeń: 5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu). <b>III. Równania i nierówności.</b> Uczeń: 1) przekształca równania i nierówności w sposób równoważny w tym np. przekształca równoważnie równanie $\frac{5}{x+1} = \frac{x+3}{2x-1}$ .
Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń	3-4	<b>I. Liczby rzeczywiste.</b> Uczeń: 2) przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb całkowitych i reszt z dzielenia.

		<b>Twierdzenia, dowody.</b> 1) Istnienie nieskończenie wielu liczb pierwszych.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	
<b>POTĘGI I PIERWIASTKI 9 h - 10 h</b>		
Potęgi o wykładnikach całkowitych	2	<b>I. Liczby rzeczywiste.</b> Uczeń: 1) wykonuje działania (... , potęgowanie, ...) w zbiorze liczb rzeczywistych; 4) stosuje (...) prawa działań na potęgach i pierwiastkach; 5) stosuje monotoniczność potęgowania, w szczególności własności: jeśli $x < y$ oraz $a > 1$ , to $a^x < a^y$ , zaś gdy $x < y$ i $0 < a < 1$ , to $a^x > a^y$ . <b>Twierdzenia, dowody.</b> 4) Podstawowe własności potęg (o wykładnikach całkowitych wymiernych) i logarytmów.
Pierwiastki	2	<b>I. Liczby rzeczywiste.</b> Uczeń: 1) wykonuje działania (... , pierwiastkowanie, ...) w zbiorze liczb rzeczywistych; 3) stosuje własności pierwiastków dowolnego stopnia, w tym pierwiastków stopnia nieparzystego z liczb ujemnych; 4) stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach. <b>Twierdzenia, dowody.</b> 2) Niewymierność liczby $\sqrt{2}$ (...).
Potęgi o wykładnikach wymiernych	2	<b>I. Liczby rzeczywiste.</b> Uczeń: 1) wykonuje działania (... , potęgowanie, ...) w zbiorze liczb rzeczywistych; 4) stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach; 5) stosuje monotoniczność potęgowania, w szczególności własności: jeśli $x < y$ oraz $a > 1$ , to $a^x < a^y$ , zaś gdy $x < y$ i $0 < a < 1$ , to $a^x > a^y$ .
Potęgi o wykładnikach rzeczywistych	1-2	<b>I. Liczby rzeczywiste.</b> Uczeń: 1) wykonuje działania (... , potęgowanie, ...) w zbiorze liczb rzeczywistych; 4) stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach; 5) stosuje monotoniczność potęgowania, w szczególności własności: jeśli $x < y$ oraz $a > 1$ , to $a^x < a^y$ , zaś gdy $x < y$ i $0 < a < 1$ , to $a^x > a^y$ .
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	
<b>LOGARYTMY 6 h</b>		
Pojęcie logarytmu	2	<b>I. Liczby rzeczywiste.</b> Uczeń: 1) wykonuje działania (... , logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych; 9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem (...).

**Matematyka z plusem** dla szkoły ponadpodstawowej

Własności logarytmów	2	<p><b>I. Liczby rzeczywiste.</b> Uczeń:</p> <p>1) wykonuje działania (... , logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych;</p> <p>9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem, posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi.</p> <p><b>Twierdzenia, dowody.</b> Zakres podstawowy</p> <p>2) Niewymierność liczby <math>\log_2 5</math> (...);</p> <p>4) Podstawowe własności potęg (o wykładnikach całkowitych i wymiernych) i logarytmów.</p>
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	
<b>RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ 17 h – 19 h</b>		
Rozwiązywanie równań	2-3	<p><b>III. Równania i nierówności.</b> Uczeń:</p> <p>1) przekształca równania (...) w sposób równoważny, w tym np. przekształca równoważnie równanie <math>\frac{5}{x+1} = \frac{x+3}{2x-1}</math>;</p> <p>2) interpretuje równania sprzeczne oraz tożsamościowe.</p>
Wielkości wprost proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne	2	<p><b>VII.* Proporcjonalność prosta.</b></p> <p>Uczeń:</p> <p>1) podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych;</p> <p>2) wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej, na przykład wartość zakupionego towaru w zależności od liczby sztuk towaru;</p> <p>3) stosuje podział proporcjonalny.</p> <p><b>III. Równania i nierówności.</b> Uczeń:</p> <p>1) przekształca równania (...) w sposób równoważny, w tym np. przekształca równoważnie równanie <math>\frac{5}{x+1} = \frac{x+3}{2x-1}</math>.</p>
Rozwiązywanie nierówności	3	<p><b>III. Równania i nierówności.</b> Uczeń:</p> <p>1) przekształca (...) nierówności w sposób równoważny, w tym np. przekształca równoważnie równanie <math>\frac{5}{x+1} = \frac{x+3}{2x-1}</math>;</p> <p>2) interpretuje (...) nierówności sprzeczne oraz tożsamościowe;</p> <p>3) rozwiązuje nierówności liniowe z jedną niewiadomą.</p>
Układy równań	3	<p><b>IV. Układy równań.</b> Uczeń:</p> <p>1) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, (...).</p>
Układy równań oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne	1	<p><b>IV. Układy równań.</b> Uczeń:</p> <p>1) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, podaje interpretację geometryczną układów oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych.</p>
Zadania tekstowe	3-4	<p><b>IV. Układy równań.</b> Uczeń:</p> <p>1) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, podaje interpretację geometryczną układów oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych;</p> <p>2) stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych.</p>
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	

<b>FUNKCJE 14 h - 18 h</b>		
Pojęcie funkcji	2-3	<b>V. Funkcje.</b> Uczeń: 1) określa funkcje jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą opisu słownego, tabeli, wykresu, wzoru (także różnymi wzorami na różnych przedziałach); 2) oblicza wartość funkcji zadanej wzorem algebraicznym; 3) odczytuje i interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą tabel, wykresów, wzorów itp., również w sytuacjach wielokrotnego użycia tego samego źródła informacji lub kilku źródeł jednocześnie.
Czytanie wykresów	2-3	<b>V. Funkcje.</b> Uczeń: 4) odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości większe (nie mniejsze) lub mniejsze (nie większe) od danej liczby, największe i najmniejsze wartości funkcji (o ile istnieją) w danym przedziale domkniętym oraz argumenty, dla których wartości największe i najmniejsze są przez funkcję przyjmowane.
Monotoniczność funkcji	2	<b>V. Funkcje.</b> Uczeń: 4) odczytuje z wykresu funkcji: (...), przedziały monotoniczności, (...).
Wzór i wykres funkcji liniowej	2-3	<b>V. Funkcje.</b> Uczeń: 3) odczytuje i interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą tabel, wykresów, wzorów itp., również w sytuacjach wielokrotnego użycia tego samego źródła informacji lub kilku źródeł jednocześnie; 4) odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości większe (nie mniejsze) lub mniejsze (nie większe) od danej liczby, największe i najmniejsze wartości funkcji (o ile istnieją) w danym przedziale domkniętym oraz argumenty, dla których wartości największe i najmniejsze są przez funkcję przyjmowane; 5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej.
Własności funkcji liniowej	2-3	<b>V. Funkcje.</b> Uczeń: 5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej; 6) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie lub o jej własnościach.
Proporcjonalność prosta i odwrotna	2	<b>V. Funkcje.</b> Uczeń: 5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej; 13) posługuje się funkcją $f(x) = \frac{a}{x}$ , w tym jej wykresem, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi, również w zastosowaniach praktycznych.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	
<b>RÓWNANIA KWADRATOWE 8 h</b>		
Równania kwadratowe w najprostszej postaci	2	<b>III. Równania i nierówności.</b> Uczeń: 4) rozwiązuje równania (...) kwadratowe.
Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań	4	<b>III. Równania i nierówności.</b> Uczeń: 4) rozwiązuje równania (...) kwadratowe. <b>Twierdzenia, dowody.</b> 3) Wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	

omówienie		
<b>FUNKCJA KWADRATOWA 15 h – 18 h</b>		
Parabola	2	<b>V. Funkcje.</b> Uczeń: 7) szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem; 12) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x - a)$ , $y = f(x) + b$ .
Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej	2	<b>V. Funkcje.</b> Uczeń: 8) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej (...); 9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie; 10) wyznacza największą i najmniejszą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym.
Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej	2	<b>III. Równania i nierówności.</b> Uczeń: 4) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe. <b>V. Funkcje.</b> Uczeń: 8) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej, (jeśli istnieje); 9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie; 10) wyznacza największą i najmniejszą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym.
Funkcja kwadratowa – podsumowanie	2-3	<b>V. Funkcje.</b> Uczeń: 7) szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem; 8) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej, (jeśli istnieje); 9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie; 10) wyznacza największą i najmniejszą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym; 12) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x - a)$ , $y = f(x) + b$ .
Nierówności kwadratowe	2-3	<b>III. Równania i nierówności.</b> Uczeń: 4) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe. <b>V. Funkcje.</b> Uczeń: 7) szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem.
Zastosowania funkcji kwadratowej	2-3	<b>V. Funkcje.</b> Uczeń: 11) wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp., także osadzonych w kontekście praktycznym. <b>XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.</b> Uczeń: rozwiązuje zadania optymalizacyjne w sytuacjach dających się opisać funkcją kwadratową.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	

\* Zagadnienia z podstawy programowej dla szkoły podstawowej dla klas VII-VIII