**Rozkład materiału a wymagania podstawy programowej**

**dla I klasy czteroletniego liceum i pięcioletniego technikum. Zakres rozszerzony**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TEMAT** | **LICZBAGODZIN** | **WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ**  |
| **ZBIORY 7 h** |
| Zbiory i działania na zbiorach | 2 |  |
| Przedziały liczbowe | 2 | **I. Liczby rzeczywiste**. Zakres podstawowyUczeń:6) posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej. |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  |
| **WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE 14 h – 18 h** |
| Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych | 2 | **II. Wyrażenia algebraiczne**. Zakres podstawowyUczeń:2) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany jednej i wielu zmiennych.**III.\* Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi**Uczeń:3) Zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych.**IV.\* Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich.** 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 | 2-3 | **II. Wyrażenia algebraiczne**. Zakres podstawowyUczeń:3) wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej.**II. Wyrażenia algebraiczne**. Zakres rozszerzonyUczeń:2) rozkłada wielomiany na czynniki metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias oraz metodą grupowania wyrazów. |
| Wzory skróconego mnożenia | 2-3 | **II. Wyrażenia algebraiczne**. Zakres podstawowyUczeń:1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $\left(a+b\right)^{2}$, $\left(a-b\right)^{2}$, $a^{2}-b^{2}.$**II. Wyrażenia algebraiczne**. Zakres rozszerzony.Uczeń:5) korzysta ze wzorów na: $a^{3}+b^{3}$, $a^{3}-b^{3}$, $a^{n}-b^{n}$, $\left(a+b\right)^{n}$ i $\left(a-b\right)^{n}$.**Twierdzenia, dowody.** Zakres rozszerzony.2. Wzór dwumianowy Newtona. Wzory skróconego mnożenia na $a^{n}\pm b^{n }$(…). |
| Przekształcanie wzorów | 2 | **VI.\* Równania z jedną niewiadomą.**Uczeń:5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu). |
| Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń | 3-5 | **I. Liczby rzeczywiste**. Zakres podstawowyUczeń:2) przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb całkowitych i reszt z dzielenia.**Twierdzenia, dowody.** Zakres podstawowy.1. Istnienie nieskończenie wielu liczb pierwszych. |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  |
| **POTĘGI I PIERWIASTKI 11 h** |
| Potęgi o wykładnikach całkowitych | 2 | **I. Liczby rzeczywiste**. Zakres podstawowyUczeń:1) wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, pierwiastkowanie, logarytmowanie) 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};$8) wykorzystuje własności potęgowania i pierwiastkowania w sytuacjach praktycznych, w tym do obliczania procentów składanych, zysków z lokat i kosztów kredytów.**Twierdzenia, dowody.** Zakres podstawowy.4. Podstawowe własności potęg (o wykładnikach całkowitych wymiernych) i logarytmów. |
| Pierwiastki | 2 | **I. Liczby rzeczywiste**. Zakres podstawowyUczeń:1) wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, pierwiastkowanie, logarytmowanie) 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.**Twierdzenia, dowody.** Zakres podstawowy2. Niewymierność liczby $\sqrt{2} (…)$. |
| Potęgi o wykładnikach wymiernych | 2 | **I. Liczby rzeczywiste**. Zakres podstawowy.Uczeń:1) wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, pierwiastkowanie, logarytmowanie) 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 | 2 | **I. Liczby rzeczywiste**. Zakres podstawowyUczeń:1) wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, pierwiastkowanie, logarytmowanie) 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 | 3 |  |
| **LOGARYTMY 7 h – 8 h** |
| Pojęcie logarytmu | 2 | **I. Liczby rzeczywiste**. Zakres podstawowyUczeń:1) wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, pierwiastkowanie, logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych;8) wykorzystuje własności potęgowania i pierwiastkowania w sytuacjach praktycznych, w tym do obliczania procentów składanych, zysków z lokat i kosztów kredytów;9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem, posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi.**Twierdzenia, dowody.** Zakres podstawowy2. Niewymierność liczby $log\_{2}5 (…)$.4. Podstawowe własności potęg (o wykładnikach całkowitych i wymiernych) i logarytmów.**I. Liczby rzeczywiste**. Zakres rozszerzonyUczeń: (…) stosuje wzór na zamianę podstawy logarytmu. |
| Własności logarytmów | 2-3 |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  |
| **RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, UKŁADY RÓWNAŃ 21 h – 25 h** |
| Rozwiązywanie równań | 2-3 | **III. Równania i nierówności**. Zakres podstawowyUczeń:1) przekształca równania (…) w sposób równoważny, w tym na przykład przekształca równoważnie równanie $\frac{5}{x+1}=\frac{x+3}{2x-1}$;2) interpretuje równania liniowe (…) sprzeczne oraz tożsamościowe. |
| Wielkości wprost proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne | 2 | **VII.\* Proporcjonalność prosta.**Uczeń:1) podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych;2) wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej, na przykład wartość zakupionego towaru w zależności od liczby sztuk towaru;3) stosuje podział proporcjonalny. |
| Rozwiązywanie nierówności | 2-3 |  **III. Równania i nierówności**. Zakres podstawowyUczeń:1) przekształca (…) nierówności w sposób równoważny;2) interpretuje (…) nierówności liniowe sprzeczne oraz tożsamościowe;3) rozwiązuje nierówności liniowe z jedną niewiadomą. |
| Równania i nierówności z wartością bezwzględną | 4 | **I. Liczby rzeczywiste**. Zakres podstawowyUczeń:7) stosuje interpretację geometryczną i algebraiczną wartości bezwzględnej, rozwiązuje równania typu: $\left|x+4\right|=5.$**III. Równania i nierówności**. Zakres rozszerzony.Uczeń:4) rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną. |
| Układy równań | 3 | **IV. Układy równań**. Zakres podstawowyUczeń:1) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, podaje interpretację geometryczną układów oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych. |
| Układy oznaczone, nieoznaczone i sprzeczne | 2-3 | **IV. Układy równań**. Zakres podstawowyUczeń:1) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, podaje interpretację geometryczną układów oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych. |
| Zadania tekstowe | 3-4 | **IV. Układy równań**. Zakres podstawowy.Uczeń:2) stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych. |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  |
| **FUNKCJE 21 h – 25 h** |
| Pojęcie funkcji | 2-3 | **V. Funkcje.** Zakres podstawowyUczeń: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 | **V. Funkcje.** Zakres podstawowyUczeń:1) określa funkcje jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą opisu słownego, tabeli, wykresu, wzoru (także różnymi wzorami na różnych przedziałach);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 funkcje przyjmowane. |
| Wzory i wykresy funkcji | 3 | **V. Funkcje.** Zakres podstawowyUczeń: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;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 funkcje przyjmowane. |
| Monotoniczność funkcji | 2-3 | **V. Funkcje.** Zakres podstawowyUczeń: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 funkcje przyjmowane.**V. Funkcje.** Zakres rozszerzonyUczeń:3) dowodzi monotoniczności funkcji zadanej wzorem, jak w przykładzie: wykaż, że funkcja $f\left(x\right)=\frac{x-1}{x+2}$ jest monotoniczna w przedziale $\left(-\infty ; \left.-2\right)\right.$. |
| Wzór i wykres funkcji liniowej | 3-4 | **V. Funkcje.** Zakres podstawowyUczeń: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;5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej. |
| Własności funkcji liniowej | 4 | **V. Funkcje.** Zakres podstawowyUczeń:5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej;6) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie lub o jej własnościach;11) wykorzystuje własności funkcji liniowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp., także osadzonych w kontekście praktycznym. |
| Proporcjonalność prosta i odwrotna | 2 | **VII.\* Proporcjonalność prosta.**Uczeń:1) podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych;2) wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej, na przykład wartość zakupionego towaru w zależności od liczby sztuk towaru;3) stosuje podział proporcjonalny.**V. Funkcje.** Zakres podstawowyUczeń:13) posługuje się funkcją $f\left(x\right)=\frac{a}{x}$, w tym jej wykresem, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi, również w zastosowaniach praktycznych. |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  |
| **RÓWNANIA KWADRATOWE 10 h – 11 h** |
| Równania kwadratowe w najprostszej postaci | 2 | **III. Równania i nierówności**. Zakres podstawowyUczeń:4) rozwiązuje równania (…) kwadratowe. |
| Wyróżnik równania kwadratowego. Rozwiązywanie równań | 3 | **III. Równania i nierówności**. Zakres podstawowyUczeń:4) rozwiązuje równania (…) kwadratowe.**IV. Układy równań**. Zakres rozszerzony.Uczeń:rozwiązuje układy równań liniowych i kwadratowych z dwiema niewiadomymi, które można sprowadzić do równania kwadratowego lub liniowego, a które nie są trudniejsze niż $\left\{\begin{array}{c}x^{2}+y^{2}+ax+by=c\\x^{2}+y^{2}+dx+ey=f\end{array}\right.$.**Twierdzenia, dowody.** Zakres podstawowy3. Wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego. |
| Wzory Viète’a | 2-3 | **III. Równania i nierówności**. Zakres rozszerzonyUczeń:3) stosuje wzory Viète’a dla równań kwadratowych.**Twierdzenia, dowody.** Zakres rozszerzony.4. Wzory Viète’a. |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  |
| **WEKTORY. PRZEKSZTAŁCANIE WYKRESÓW FUNKCJI 13 h – 17 h** |
| Wektory. Działania na wektorach | 2 | **IX. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej.** Zakres rozszerzonyUczeń:3) zna pojęcie wektora i oblicza jego współrzędne oraz długość, dodaje wektory i mnoży wektor przez liczbę, oba te działania wykonuje zarówno analitycznie, jak i geometrycznie. |
| Wektory w układzie współrzędnych | 3 |
| Działania na wektorach w układzie współrzędnych | 3 |
| Przekształcanie wykresów funkcji | 3 | **V. Funkcje.** Zakres podstawowyUczeń:12) na podstawie wykresu funkcji $y=f\left(x\right)$ szkicuje wykresy funkcji $y=f\left(x-a\right),$ $y=f\left(x\right)+b.$**V. Funkcje.** Zakres rozszerzonyUczeń:1) na podstawie wykresu funkcji $y=f\left(x\right)$ rysuje wykresy funkcji $y=-f\left(x\right),$ $y=f(-x)$*.* |
| Przekształcanie wykresów funkcji (cd.) | 3 |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  |
| **FUNKCJA KWADRATOWA 22 h – 25 h** |
| Parabola | 2 | **V. Funkcje.** Zakres podstawowyUczeń:7) szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem. |
| Wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej | 2-3 | **V. Funkcje.** Zakres podstawowy.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;11) wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp., także osadzonych w kontekście praktycznym. |
| Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej | 2-3 | **V. Funkcje.** Zakres podstawowy.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. |
| Funkcja kwadratowa - podsumowanie | 2-3 | **V. Funkcje.** Zakres podstawowyUczeń: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;11) wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp., także osadzonych w kontekście praktycznym. |
| Nierówności kwadratowe | 3 | **III. Równania i nierówności**. Zakres podstawowyUczeń:3) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe. |
| Zastosowanie funkcji kwadratowej | 3 | **V. Funkcje.** Zakres podstawowyUczeń:11) wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp., także osadzonych w kontekście praktycznym.**XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.** Zakres podstawowyUczeń:rozwiązuje zadania optymalizacyjne w sytuacjach dających się opisać funkcją kwadratową. |
| Równania i nierówności z parametrem | 5 | **III. Równania i nierówności**. Zakres rozszerzony.Uczeń:3) stosuje wzory Viète’a dla równań kwadratowych;5) analizuje równania i nierówności liniowe z parametrami oraz równania i nierówności kwadratowe z parametrami, w szczególności podaje warunki, przy których rozwiązania mają żądaną własność, i wyznacza rozwiązania w zależności od parametrów. |
| Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie | 3 |  |

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

 (…) Oznacza, że zapis z podstawy został skrócony – pominięte zostały te treści, które nie są realizowane przy danym zagadnieniu (zostały uwzględnione wcześniej, albo będą uzupełnione później)