

**PLAN WYNIKOWY DLA KLASY PIERWSZEJ**  
**POZIOM PODSTAWOWY**

**I. Liczby (20 godz.)**

TEMAT ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH	Liczba godzin	W zakresie TREŚCI PODSTAWOWYCH uczeń potrafi:	W zakresie TREŚCI PONADPODSTAWOWYCH uczeń potrafi:
Zapis dziesiętny liczby rzeczywistej	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawiać liczby rzeczywiste w różnych postaciach (na przykład ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg)</li> <li>• zamienić ułamek zwykły na ułamek dziesiętny</li> <li>• podać przykłady liczb niewymiernych</li> <li>• podać przybliżenie dziesiętne liczby (na przykład korzystając z kalkulatora) z zadaną dokładnością</li> <li>• porównać liczby wymierne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienić ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły</li> <li>• odróżnić liczbę wymierną od niewymiernej</li> <li>• porównać liczby rzeczywiste</li> </ul>
Wzory skróconego mnożenia	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisać wyrażenie algebraiczne postaci <math>(a+b)^2</math>, <math>(a-b)^2</math>, <math>(a+b)(a-b)</math> w postaci sumy algebraicznej z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia</li> <li>• zapisać sumę algebraiczną w postaci <math>(a+b)^2</math>, <math>(a-b)^2</math> lub <math>(a+b)(a-b)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisać w postaci iloczynu wyrażenie typu <math>a^2 - (b+c)^2</math></li> </ul>
Nierówności liniowe	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać nierówność pierwszego stopnia</li> <li>• sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem nierówności pierwszego stopnia</li> <li>• zaznaczyć zbiór rozwiązań nierówności pierwszego stopnia na osi liczbowej</li> <li>• ułożyć nierówność pierwszego stopnia do zależności opisanej słownie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do nierówności pierwszego stopnia</li> </ul>
Przedziały liczbowe	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prawidłowo stosować definicje przedziałów liczbowych</li> <li>• zaznaczać na osi liczbowej przedziały liczbowe</li> </ul>	
Powtórzenie	1		
<i>Praca klasowa i jej omówienie</i>	2		

Pierwiastki	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazać różnicę między definicją pierwiastka stopnia parzystego a definicją pierwiastka stopnia nieparzystego</li> <li>wykonać działania na pierwiastkach</li> <li>wyłączyć czynnik spod pierwiastka</li> <li>włączać czynnik pod pierwiastek</li> <li>usuwać niewymierność w wyrażeniu typu: <math>\frac{1}{\sqrt{a}}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównywać pierwiastki (bez stosowania kalkulatora)</li> <li>usuwać niewymierność w mianowniku wyrażenia typu: <math>\frac{d}{a \pm b\sqrt{c}}</math></li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe wymagające zastosowania pierwiastków wyższych stopni</li> </ul>
O ile procent więcej?	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać <math>p\%</math> danej wielkości <math>w</math></li> <li>obliczać wielkość <math>w</math>, gdy dany jest jej procent</li> <li>obliczać, jakim procentem wielkości <math>w</math> jest wielkość <math>a</math></li> <li>obliczać, ile jest równa dana wielkość, jeśli wzrosła (zmałała) o pewien procent</li> <li>wykonywać w pamięci proste obliczenia typu: o 50% więcej niż 10, o 200% więcej od 15, o 20% mniej od 50 itp.</li> <li>odróżniać pojęcia <i>o p% więcej</i> i <i>o p punktów procentowych więcej</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać, o ile procent wielkość <math>a</math> jest większa (mniejsza) od wielkości <math>b</math></li> <li>krytycznie czytać teksty zawierające i komentujące dane procentowe</li> <li>swobodnie operować pojęciem punktu procentowego</li> <li>rozwiązać złożone zadania tekstowe prowadzące do równania (układu równań) z wykorzystaniem obliczeń procentowych</li> </ul>
Błąd przybliżenia	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczyć wartość bezwzględną danej liczby</li> <li>obliczyć błąd bezwzględny przybliżenia</li> <li>obliczyć błąd względny przybliżenia</li> <li>wyznaczyć liczbę, znając jej przybliżenie i błąd bezwzględny przybliżenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ocenić dokładność zastosowanego przybliżenia</li> <li>wyznaczyć liczbę, znając jej przybliżenie i błąd względny przybliżenia</li> </ul>
Powtórzenie	1		
<b>Praca klasowa i jej omówienie</b>	2		

## II. Figury na płaszczyźnie (24 godz.)

TEMAT ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH	Liczba godzin	W zakresie TREŚCI PODSTAWOWYCH uczeń potrafi:	W zakresie TREŚCI PONADPODSTAWOWYCH uczeń potrafi:
Okręgi i proste	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>określić wzajemne położenie dwóch okręgów</li> <li>określić wzajemne położenie okręgu i prostej</li> <li>korzystać z własności stycznych do okręgu i własności okręgów stycznych w prostych zadaniach geometrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzystać z własności stycznych do okręgu i własności okręgów stycznych w wieloetapowych zadaniach geometrycznych np. w zadaniach na dowodzenie</li> </ul>
Kąty w kole	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazać kąty środkowe i wpisane oparte na danych łukach</li> <li>zastosować twierdzenie o zależności między kątem środkowym, kątami wpisanymi i kątem między styczną a cięciwą (wyznaczonymi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować zależności między kątami środkowymi i wpisanymi w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, np. w zadaniach wymagających dorysowania dodatkowych cięciw</li> </ul>

		przez ten sam łuk)	albo dostrzeżenia kąta prostego opartego na średnicy
Trójkąty podobne	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać trójkąty podobne i wykorzystać (także w kontekście praktycznym) cechy podobieństwa trójkątów</li> <li>poprawnie zapisać proporcje boków w trójkątach podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować podobieństwo trójkątów w zadaniach wieloetapowych, np. wymagających poprowadzenia dodatkowych odcinków i dostrzeżenia trójkątów podobnych</li> </ul>
Powtórzenie	1		
<b>Praca klasowa i jej omówienie</b>	2		
Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczyć wartości funkcji trygonometrycznych (sinus, cosinus, tangens) w trójkącie prostokątnym o danych bokach</li> <li>obliczyć długości boków i miary kątów trójkąta prostokątnego, mając dany jeden bok i wartość funkcji trygonometrycznej jednego z kątów ostrych</li> <li>podać wartości funkcji trygonometrycznych (sinus, cosinus, tangens) kątów: <math>30^\circ, 60^\circ, 45^\circ</math></li> <li>korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora)</li> <li>obliczyć miarę kąta, dla którego funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo – korzystając z tablic lub kalkulatora – przybliżoną)</li> </ul>	
Związki między funkcjami trygonometrycznymi	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi: <math>\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1</math>, <math>\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}</math> oraz <math>\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha</math></li> <li>znając wartość funkcji trygonometrycznej sinus lub cosinus kąta ostrego, wyznaczać wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych tego kąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>udowodnić tożsamość trygonometryczną;</li> <li>rozwiązać zadanie wymagające zastosowania związku między funkcjami trygonometrycznymi, na przykład znając wartość <math>\sin \alpha + \cos \alpha</math>, obliczyć <math>\sin \alpha \cdot \cos \alpha</math></li> </ul>
Zastosowania funkcji trygonometrycznych	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzystać z własności funkcji trygonometrycznych w łatwych obliczeniach geometrycznych, w tym ze wzoru na pole trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzystać z własności funkcji trygonometrycznych w trudniejszych obliczeniach geometrycznych, np. w zadaniach o okręgach</li> </ul>
Funkcje trygonometryczne kąta rozwartego	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczyć wartości funkcji trygonometrycznych (sinus, cosinus, tangens) kąta wypukłego umieszczonego w układzie współrzędnych</li> <li>korzystać ze wzorów redukcyjnych typu <math>\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha</math> do obliczania wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystywać funkcje trygonometryczne kąta rozwartego w zadaniach geometrycznych.</li> </ul>
Powtórzenie	1		
<b>Praca klasowa i jej omówienie</b>	2		

### III. Funkcje (22 godz.)

TEMAT ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH	Liczba godzin	W zakresie TREŚCI PODSTAWOWYCH uczeń potrafi:	W zakresie TREŚCI PONADPODSTAWOWYCH uczeń potrafi:
Funkcja i jej dziedzina	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać funkcje wśród przyporządkowań</li> <li>podać przykład zależności funkcyjnych w otaczającej nas rzeczywistości</li> <li>określać funkcje na różne sposoby (diagram, tabela, wzór, wykres, opis słowny)</li> <li>obliczać wartości funkcji dla różnych argumentów</li> <li>wyznaczać dziedzinę funkcji na podstawie diagramu, tabeli, opisu słownego</li> <li>wyznaczać dziedzinę na podstawie wzoru funkcji typu <math>f(x) = \frac{1}{g(x)}</math>,</li> </ul> $f(x) = \sqrt{g(x)}, f(x) = \frac{1}{\sqrt{g(x)}}, \text{ gdzie } g(x) \text{ jest funkcją liniową}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>podawać przykłady wzorów funkcji danych w postaci tabelki</li> <li>wyznaczać dziedzinę na podstawie wzoru funkcji w trudniejszych przypadkach</li> <li>znaleźć na podstawie zadania tekstowego zależność funkcyjną między dwiema wielkościami i wyznaczyć dziedzinę otrzymanej funkcji</li> </ul>
Zbiór wartości funkcji	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>znaleźć, w prostych przypadkach, zbiór wartości funkcji określonej opisem słownym</li> <li>znaleźć, w prostych przypadkach, zbiór wartości funkcji o danej dziedzinie i wzorze.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczać zbiór wartości funkcji definiowanych w bardziej złożony sposób.</li> </ul>
Wykres funkcji	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>swobodnie operować układem współrzędnych</li> <li>rozpoznać wykresy funkcji na płaszczyźnie kartezjańskiej</li> <li>sporządzić wykres funkcji o kilkuelementowej dziedzinie</li> <li>sporządzić wykres funkcji określonej prostym przepisem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>narysować wykres funkcji na podstawie wykonanych pomiarów różnych zjawisk</li> </ul>
Odczytywanie argumentów oraz wartości funkcji z wykresu	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykresu funkcji odczytać jej dziedzinę</li> <li>na podstawie wykresu funkcji odczytać zbiór jej wartości</li> <li>na podstawie wykresu funkcji wskazać największą wartość funkcji i najmniejszą wartość funkcji (w całej dziedzinie lub w podanym przedziale)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicować wykresy funkcji o zadanej dziedzinie i zbiorze wartości</li> </ul>
Miejsca zerowe funkcji	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykresu funkcji określać liczbę rozwiązań równania <math>f(x) = m</math> dla ustalonej wartości <math>m</math></li> <li>na podstawie wykresu funkcji odczytać jej miejsca zerowe</li> <li>znajdować miejsca zerowe funkcji w przypadku, gdy prowadzi to do rozwiązywania równań liniowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykresu funkcji określać liczbę rozwiązań równania <math>f(x) = m</math> w zależności od wartości <math>m</math></li> <li>znajdować miejsca zerowe funkcji o dziedzinie ograniczonej określonymi warunkami</li> </ul>

Znak i monotoniczność funkcji	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytać z wykresu funkcji rozwiązania nierówności typu <math>f(x) &lt; m</math> dla ustalonej wartości <math>m</math> (w szczególności dla <math>m = 0</math>)</li> <li>• określić przedziały monotoniczności funkcji na podstawie jej wykresu</li> <li>• określać na podstawie wykresu, czy dana funkcja jest monotoniczna</li> <li>• określać przedziały monotoniczności funkcji na podstawie jej wykresu</li> <li>• określać przedziały monotoniczności funkcji np. publikowanych w gazetach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnić, że funkcja np. rosnąca na dwóch przedziałach liczbowych nie musi być rosnąca na sumie tych przedziałów</li> </ul>
Odczytywanie własności funkcji na podstawie jej wykresu	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytywać wszystkie omawiane wcześniej własności z wykresów funkcji</li> <li>• zaprojektować wykres funkcji o zadanych własnościach (w prostych przypadkach)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytywać z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu <math>f(x) = (&lt;)g(x)</math></li> <li>• zaprojektować wykres funkcji o zadanych własnościach (w trudniejszych przypadkach)</li> </ul>
Ważna funkcja – proporcjonalność odwrotna	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicować wykres funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> dla danego <math>a</math>, korzystać ze wzoru i wykresu tej funkcji do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzystać ze wzoru i wykresu funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi</li> </ul>
Przesunięcie wykresu wzdłuż osi	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przesunąć wykres funkcji wzdłuż osi <math>x</math> zgodnie z podanym wzorem <math>y = f(x - a)</math></li> <li>• przesunąć wykres funkcji wzdłuż osi <math>y</math> zgodnie z podanym wzorem <math>y = f(x) + b</math></li> </ul>	
Przekształcanie wykresu funkcji przez symetrie	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształcić wykres funkcji przez symetrię względem osi <math>y</math> zgodnie z podanym wzorem <math>y = -f(x)</math></li> <li>• przekształcić wykres funkcji przez symetrię względem osi <math>x</math> zgodnie z podanym wzorem <math>y = f(-x)</math></li> </ul>	
Wykresy funkcji $y = f(x - a) + b$	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• narysować wykres funkcji <math>y = f(x - a) + b</math> mając dany wykres albo wzór funkcji <math>y = f(x)</math></li> <li>• podać własności funkcji <math>y = f(x - a) + b</math>, <math>y = -f(x)</math>, <math>y = f(-x)</math> na podstawie odpowiednich własności funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• składać (w prostych przypadkach) symetrie i przesunięcia wykresów funkcji</li> </ul>
Powtórzenie	1		
Praca klasowa i jej omówienie	2		

#### IV. Funkcja liniowa (12 godz.)

TEMAT ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH	Liczba godzin	W zakresie TREŚCI PODSTAWOWYCH uczeń potrafi:	W zakresie TREŚCI PONADPODSTAWOWYCH uczeń potrafi:
Od proporcjonalności prostej do funkcji $y = ax$	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne</li> <li>• podać zależność funkcyjną między wielkościami wprost proporcjonalnymi opisanymi w zadaniu tekstowym</li> <li>• narysować wykres funkcji <math>y = ax</math> i omówić jej własności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące własności funkcji <math>y = ax</math></li> </ul>
Funkcja liniowa i jej wykres	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• narysować wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru i omówić jej własności</li> <li>• podać wzór funkcji liniowej na podstawie jej wykresu</li> <li>• sprawdzić rachunkowo, czy dany punkt leży na danej prostej</li> <li>• interpretować współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeanalizować, jak w zależności od współczynników (zapisanych w postaci parametrów) funkcji liniowej zmieniają się jej własności</li> <li>• rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące własności funkcji liniowej</li> </ul>
Równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty</li> <li>• sprawdzić współliniowość punktów (na płaszczyźnie kartezjańskiej)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadanie tekstowe wymagające znalezienia wzoru funkcji liniowej na podstawie wartości dwóch jej argumentów</li> </ul>
Geometryczna interpretacja układów równań	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozstrzygnąć, czy układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony, czy sprzeczny</li> <li>• rozwiązać układ dwóch równań liniowych metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników</li> <li>• podać interpretację graficzną danego układu równań liniowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi</li> <li>• rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące układów równań liniowych</li> </ul>
Wzajemne położenie dwóch prostych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć równanie prostej równoległej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt</li> <li>• wyznaczyć równanie prostej prostopadłej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące równoległości lub prostokątności wykresów funkcji liniowych</li> </ul>
Powtórzenie	1		
<i>Praca klasowa i jej omówienie</i>	2		