

## PLAN WYNIKOWY DLA KLASY PIERWSZEJ POZIOM ROZSZERZONY

### I. Liczby (31 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>• odróżnić liczbę wymierną od niewymiernej</li> <li>• podać przybliżenie dziesiętne liczby (na przykład korzystając z kalkulatora) z zadaną dokładnością</li> <li>• porównać liczby rzeczywiste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienić ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły</li> </ul>
Wzory skróconego mnożenia	2	<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 pierwszego stopnia	2	<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>• rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do nierówności pierwszego stopnia</li> <li>• ułożyć nierówność pierwszego stopnia do zależności opisanej słownie</li> </ul>	
Przedziały liczbowe	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować prawidłowo pojęcie zbioru</li> <li>• stosować prawidłowo definicje przedziałów liczbowych</li> <li>• zaznaczać na osi liczbowej przedziały liczbowe</li> </ul>	
Działania na zbiorach	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć część wspólną, sumę i różnicę zbiorów skończonych oraz przedziałów liczbowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować prawa działań na zbiorach</li> </ul>

Pierwiastki	3	<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>włączyć czynnik pod pierwiastek</li> <li>usuwać niewymierność w mianowniku wyrażenia typu: <math>\frac{d}{a \pm b\sqrt{c}}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównywać pierwiastki (bez stosowania kalkulatora)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe wymagające zastosowania pierwiastków wyższych stopni</li> </ul>
Powtórzenie	1		
<b>Praca klasowa i jej omówienie</b>	2		
Interpretacja geometryczna wartości bezwzględnej	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystać geometryczną interpretację wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności typu: <math> x - a  = b</math>, <math> x - a  &lt; b</math>, <math> x - a  &gt; b</math></li> <li>wykorzystywać w zadaniach równość <math>\sqrt{x^2} =  x </math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystywać w zadaniach równości typu: <math>\sqrt{a^2 + 2ab + b^2} =  a + b </math></li> </ul>
Równania i nierówności z wartością bezwzględną	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązać równanie (nierówność) z wartością bezwzględną typu: <math>\ x + 1  - 2  = 3</math></li> <li>rozwiązać równanie (nierówność) z wartością bezwzględną typu: <math> x + 3  +  x - 5  &gt; 12</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązać niestandardowe równanie (nierówność) z wartością bezwzględną, np. <math>\ x + 1  - 2  = x</math></li> </ul>
Równania i nierówności liniowe z parametrem	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązać proste równanie liniowe z parametrem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązać trudniejsze równanie liniowe z parametrem</li> <li>rozwiązać równanie liniowe z kilkoma parametrami</li> <li>rozwiązać nierówność liniową z parametrem</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 (zmalęła) 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>obliczać, o ile procent wielkość <math>a</math> jest większa (mniejsza) od wielkości <math>b</math></li> <li>odróżniać pojęcia <math>o p\%</math> więcej i <math>o p</math> punktów procentowych więcej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązać zadania dotyczące procentów typu: "pewna wielkość wzrosła o <math>p\%</math>, oblicz o ile % należy ją zmniejszyć, aby powróciła do poziomu wyjściowego"</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 przybliżenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenić dokładność zastosowanego przybliżenia.</li> </ul>
Powtórzenie	1		
<i>Praca klasowa i jej omówienie</i>	2		

## II. Funkcje (30 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>• 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	1	<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, np. na podstawie wykonanych pomiarów różnych zjawisk</li> <li>• sporządzić wykres funkcji określonej prostym przepisem</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> <li>szkicować wykresy funkcji o zadanej dziedzinie i zbiorze wartości</li> </ul>	
Miejsca zerowe funkcji	1	<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>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>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	2	<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> <li>odczytywać z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu <math>f(x) = (&lt;)g(x)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>
Powtórzenie	1		
<b>Praca klasowa i jej omówienie</b>	2		
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> <li>podać własności funkcji <math>y = f(x - a) + b</math> na podstawie odpowiednich własności funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>	

Przekształcanie wykresu funkcji przez symetrię	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> <li>• narysować wykres funkcji <math>y =  f(x) </math>, mając dany wykres albo wzór funkcji <math>y = f(x)</math></li> <li>• podać własności funkcji <math>y = -f(x)</math> oraz <math>y = f(-x)</math> podstawie odpowiednich własności funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>	
Wektory	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodać i odjąć wektory oraz pomnożyć wektor przez liczbę</li> <li>• zinterpretować geometrycznie działania na wektorach</li> <li>• przedstawiać wektor w postaci kombinacji liniowej danych wektorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystywać w zadaniach własności działań na wektorach</li> </ul>
Wektory w układzie współrzędnych	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć współrzędne wektora</li> <li>• obliczyć współrzędne końca (początku) wektora znając współrzędne jego początku (końca) oraz współrzędne wektora</li> <li>• obliczyć długość wektora</li> <li>• wykonywać działania na współrzędnych wektorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystywać współrzędne wektorów w zadaniach na dowodzenie.</li> </ul>
Wektory – zastosowanie w zadaniach	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zastosować wektory do opisu przesunięcia wykresu funkcji</li> <li>• korzystać w zadaniach ze wzoru na środek odcinka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzystać w zadaniach ze wzoru na środek ciężkości trójkąta</li> <li>• wykorzystywać własności wektorów w zadaniach na dowodzenie</li> </ul>
Powtórzenie	1		
Praca klasowa i jej omówienie	2		

### III. Figury na płaszczyźnie (20 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</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 przez ten sam łuk)</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 albo dostrzeżenia kąta prostego opartego na średnicy</li> </ul>
Wielokąt wpisany w okrąg	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzić, czy na danym czworokącie można opisać okrąg</li> <li>stosować w prostych zadaniach twierdzenie charakteryzujące czworokąt wpisany w okrąg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować w trudniejszych zadaniach (np. na dowodzenie) twierdzenie charakteryzujące czworokąt wpisany w okrąg</li> </ul>
Wielokąt opisany na okręgu	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzić, czy w dany czworokąt można wpisać okrąg</li> <li>stosować w prostych zadaniach twierdzenie charakteryzujące czworokąt opisany na okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować w trudniejszych zadaniach (np. na dowodzenie) twierdzenie charakteryzujące czworokąt opisany na okręgu</li> </ul>
Twierdzenie Talesa	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastosować twierdzenie Talesa do obliczania długości odcinków;</li> <li>zastosować twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa do ustalania równoległości prostych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania wymagające wielokrotnego zastosowania twierdzenia Talesa</li> </ul>
Jednokładność	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>znaleźć obraz figury w jednokładności</li> <li>sprawdzić, czy dane figury są jednokładne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystywać w zadaniach własności figur jednokładnych</li> </ul>
Podobieństwo	3	<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> <li>obliczyć długości boków figur podobnych, wykorzystując skalę podobieństwa</li> <li>oszacować rzeczywistą odległość między punktami, znając odległość między tymi punktami na mapie i skalę mapy</li> <li>zastosować w zadaniu twierdzenie o stosunku pól figur 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> <li>swobodnie operować skalą map</li> </ul>
Powtórzenie	1		
<b>Praca klasowa i jej omówienie</b>	2		

#### IV. Trygonometria (36 godz.)

TEMAT ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH	Liczba godzin	W zakresie TREŚCI PODSTAWOWYCH uczeń potrafi:	W zakresie TREŚCI PONADPODSTAWOWYCH uczeń potrafi:
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</math>, <math>60^\circ</math>, <math>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>• 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 dowolnego kąta	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prawidłowo umieścić kąt w układzie współrzędnych</li> <li>• obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta</li> <li>• skonstruować dowolny kąt znając wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych</li> </ul>	

Własności funkcji trygonometrycznych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>znając wartość funkcji trygonometrycznej sinus, cosinus lub tangens dowolnego kąta, wyznaczać wartości jego pozostałych funkcji trygonometrycznych</li> <li>podać własności funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta</li> <li>udowodnić prostą tożsamość trygonometryczną i podać dotyczące jej założenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>udowodnić tożsamość trygonometryczną wymagającą przekształcenia wyrażeń wymiernych</li> </ul>
Wzory redukcyjne	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczyć wartości funkcji sinus, cosinus i tangens dowolnego kąta o mierze wyrażonej w stopniach (przez sprowadzenie do przypadku kąta ostrego)</li> <li>korzystać z własności funkcji trygonometrycznych we wzorze na pole trójkąta rozwartokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzić wzory redukcyjne</li> </ul>
Miara łukowa kąta	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamieniać miarę łukową kąta na miarę stopniową i odwrotnie;</li> <li>wyznaczyć wartości funkcji sinus, cosinus i tangens dowolnego kąta o mierze wyrażonej w radianach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>swobodnie operować funkcjami trygonometrycznymi zmiennej rzeczywistej.</li> </ul>
Wykresy funkcji trygonometrycznych	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystywać w zadaniach okresowość funkcji trygonometrycznych</li> <li>narysować wykresy funkcji sinus, cosinus i tangens</li> <li>przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych przez przesunięcia równoległe i symetrie</li> <li>rozwiązać elementarne równanie trygonometryczne w oparciu o wykres</li> <li>rozwiązać elementarną nierówność trygonometryczną w oparciu o wykres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysować wykresy funkcji trygonometrycznych w trudniejszych przypadkach (np. <math>y = \sin x +  \sin x </math>)</li> <li>rozwiązać trudniejsze równanie trygonometryczne (nierówność trygonometryczną), np. z wartością bezwzględną</li> <li>rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące wykresów funkcji trygonometrycznych</li> </ul>
Wykresy funkcji $y = c \cdot f(x)$ i $y = f(c \cdot x)$	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>narysować wykresy funkcji <math>y = c \cdot f(x)</math> oraz <math>y = f(c \cdot x)</math>, mając dany wykres funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie własności funkcji <math>y = f(x)</math> określać własności funkcji <math>y = c \cdot f(x)</math> oraz <math>y = f(c \cdot x)</math></li> </ul>
Powtórzenie	1		
<b>Praca klasowa i jej omówienie</b>	2		
Twierdzenie sinusów	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastosować twierdzenie sinusów do obliczania długości boków i miar kątów trójkąta</li> <li>zastosować twierdzenie sinusów do obliczania długości promienia okręgu opisanego na trójkącie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystać twierdzenie sinusów w trudniejszych zadaniach (np. na dowodzenie)</li> </ul>



Twierdzenie cosinusów	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastosować twierdzenie cosinusów do obliczania długości boków i miar kątów trójkąta</li> <li>rozstrzygnąć, czy trójkąt o danych bokach jest ostrokątny, prostokątny, czy rozwartokątny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystać twierdzenie cosinusów w trudniejszych zadaniach (np. na dowodzenie)</li> </ul>
Związki miarowe w figurach płaskich	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać pole trójkąta na podstawie podstawowych wzorów</li> <li>wykorzystywać w zadaniach różne wzory na pole trójkąta do obliczania potrzebnych wielkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastosować w zadaniu twierdzenie o dwusiecznej</li> <li>rozwiązać wieloetapowe zadanie z planimetrii wymagające kilkakrotnego zastosowania twierdzeń sinusów i cosinusów</li> </ul>
Powtórzenie	1		
<i>Praca klasowa i jej omówienie</i>	2		

## V. 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 liniowej	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 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> <li>rozwiązać proste zadanie z parametrem dotyczące własności 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> </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> <li>rozwiązać zadanie tekstowe wymagające znalezienia wzoru funkcji liniowej na podstawie wartości dwóch jej argumentów</li> </ul>	
Rysowanie wykresów funkcji przedziałami liniowych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>narysować wykres funkcji liniowej określonej w różnych przedziałach różnymi wzorami</li> <li>podać wzór funkcji kawałkami liniowej na podstawie jej wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podać wzór i narysować wykres kawałkami liniowej na podstawie zadania osadzonego w kontekście praktycznym (np. o podatku progresywnym)</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> <li>rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań układu dwóch równań liniowych z parametrem</li> </ul>
Położenie dwóch prostych na płaszczyźnie	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> <li>rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące równoległości lub prostopadłości wykresów funkcji liniowych</li> </ul>	
Powtórzenie	1		
<i>Praca klasowa i jej omówienie</i>	2		