

ZAŁOŻENIA DO PLANU REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE I (zakres rozszerzony)

Liczba godzin nauki w tygodniu: 4

Planowana liczba godzin w ciągu roku: 130

Podkreślenie dotyczy treści, które mimo, że nie są już objęte podstawą programową, warto je omówić z uczniami**Podręczniki i książki pomocnicze Gdańskiego Wydawnictwa Oświatowego:***Matematyka I. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres podstawowy*— M. Karpiński, M. Dobrowolska, M. Braun, J. Lech*Matematyka I. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres rozszerzony*— M. Karpiński, M. Dobrowolska, M. Braun, J. Lech, M. Karpiński*Matematyka I. Zbiór zadań* — M. Karpiński, M. Dobrowolska, M. Braun, J. Lech*Matematyka I. Sprawdziany* — U. Sawicka-Patrzałek, B. Jeleńska, D. Figura, W. Urbańczyk**ROZKŁAD MATERIAŁU DLA KLASY I**

	Liczba godzin
Równania i nierówności	36
Liczby wymierne	3
Liczby niewymierne	1
Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych	2
Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń	2
Równania i układy równań pierwszego stopnia	3
Przekształcanie wzorów	2
<u>Zbiory</u>	<u>2</u>
Przedziały liczbowe	2
Nierówności pierwszego stopnia	3
Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach	2

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach (cd.)	2
Równania kwadratowe	2
Wyróżnik równania kwadratowego	2
Wzory Viète'a	2
Równania wyższych stopni	3
Powtórzenie i praca klasowa	3
Figury geometryczne	26
Kąty	2
Kąty w trójkątach i czworokątach	2
Własności trójkątów	3
Czworokąty	2
Wielokąty	2
Wielokąty foremne	2
Pole koła. Długość okręgu	2
Kąt środkowy i kąt wpisany	2
Okręgi i proste	2
Wielokąty wpisane w okrąg	2
Wielokąty opisane na okręgu	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
Funkcje	19
Pojęcie funkcji	2
Monotoniczność funkcji	2
Wzory i wykresy funkcji	2
Funkcja liniowa	3
Przesuwanie wykresów funkcji	2
Przekształcanie wykresów funkcji	2

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

Przekształcanie wykresów funkcji (cd.)	3
Powtórzenie i praca klasowa	3
Własności funkcji kwadratowej	16
Przesuwanie paraboli	2
Funkcja kwadratowa	2
Funkcja kwadratowa (cd.)	2
Nierówności kwadratowe	2
Zastosowania funkcji kwadratowej	2
Równania i nierówności z parametrem	3
Powtórzenie i praca klasowa	3
Trygonometria	21
Tangens kąta ostrego	2
Tangens (cd.)	2
Funkcje trygonometryczne kątów ostrych	2
Zastosowania trygonometrii	2
Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30° , 45° i 60°	2
Związki między funkcjami trygonometrycznymi	2
Funkcje trygonometryczne	2
Twierdzenie sinusów	2
Twierdzenie cosinusów	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
Godziny do dyspozycji nauczyciela	12
Razem w ciągu roku	130

PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE I WRAZ Z PLANEM WYNIKOWYM (ZAKRES ROZSZERZONY)

Kategorie celów nauczania:

- A — zapamiętanie wiadomości
 B — rozumienie wiadomości
 C — stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych
 D — stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych

Poziomy wymagań edukacyjnych:

- K — konieczny — ocena dopuszczająca (2)
 P — podstawowy — ocena dostateczna (3)
 R — rozszerzający — ocena dobra (4)
 D — dopełniający — ocena bardzo dobra (5)
 W — wykraczający — ocena celująca (6)

DZIAŁ PROGRAMOWY	JEDNOSTKA LEKCYJNA	JEDNOSTKA TEMATYCZNA	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
			podstawowe			ponadpodstawowe
			KATEGORIA A Uczeń zna:	KATEGORIA B Uczeń rozumie:	KATEGORIA C Uczeń potrafi:	KATEGORIA D Uczeń potrafi:
	1	Lekcja organizacyjna				
RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI (36 h)	2-4	Liczby wymierne	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: liczba naturalna, całkowita, wymierna, rzeczywista (K) 		<ul style="list-style-type: none"> • znajdować rozwinięcia dziesiętne liczby wymiernej (K) • wykonywać działania na liczbach wymiernych (K-P) • porównywać liczby wymierne (P) • zapisywać w postaci ułamka zwykłego liczby wymierne podane w postaci rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego (P-R) • obliczać procent liczby (K) • obliczać liczbę, znając jej procent (K) • obliczać liczbę większą (mniejszą) o dany procent od podanej (K) • obliczać, jakim procentem jednej liczby jest druga (P) • obliczać, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej (P) • obliczać zyski z lokat (P-R) • rozwiązywać zdania tekstowe na zastosowania obliczeń procentowych (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • podawać przykłady liczb wymiernych spełniających określone warunki (D-W) • wykorzystać pojęcie wartości bezwzględnej (D-W)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

5	Liczby niewymierne	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie liczba niewymierna (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • różnicę między rozwinięciem dziesiętnym liczby wymiernej i niewymiernej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • znajdować rozwinięcia dziesiętne liczby niewymiernej (K) • porównywać liczby niewymierne (P) • porządkować liczby niewymierne (P-R) • zaokrąślać liczby (P) • szacować wartości liczb niewymiernych (R) 	<ul style="list-style-type: none"> • podawać przykłady liczb niewymiernych spełniających określone warunki (D) • obliczać wartość bezwzględną wyrażeń zawierających liczby wymierne i niewymierne (D)
6-7	Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie wyrażenia algebraicznego (K) • pojęcie jednomianu i pojęcie jednomianu uporządkowanego (K) • pojęcie jednomianów podobnych (K) • wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów) (K) • pojęcie sumy algebraicznej (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • zasadę redukowania wyrazów podobnych (K) • zasady zapisywania i nazywania wyrażeń algebraicznych (K-P) • zasady dodawania i odejmowania sum algebraicznych (K) • zasadę mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian (K) • zasadę mnożenia sumy algebraicznej przez sumę algebraiczną (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • budować proste wyrażenia algebraiczne (K) • odczytywać wyrażenia algebraiczne (K-P) • redukować wyrazy podobne (K-P) • dodawać i odejmować sumy algebraiczne (K-P) • mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany (K-P) • mnożyć sumy algebraiczne (K-R) • doprowadzać wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci (P-R) • wylączyć wspólne czynniki poza nawias (P-R) • obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych (K-R) • stosować wzory skróconego mnożenia (K-R) • przekształcać wyrażenia algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o wielodziałaniowej konstrukcji (D) • wykorzystywać wyrażenia do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą (D) • stosować wzory skróconego mnożenia do obliczania wartości iloczynów (D)
8-9	Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń	<ul style="list-style-type: none"> • definicję twierdzenia podanego w formie implikacji (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • zasadę dowodzenia wprost (P) • zasadę dowodzenia nie wprost (P-R) • różnicę pomiędzy twierdzeniem a hipotezą (R) 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisać twierdzenie w postaci implikacji (P) • przeprowadzić dowód prostego twierdzenia (P-R) • znaleźć kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe (R) 	
10-12	Równania i układy równań pierwszego stopnia	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie równania (K) • pojęcie rozwiązania równania (K) • pojęcia: równania równoważne, równania 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie rozwiązania równania (K) • pojęcie rozwiązania układu równań (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać równania (K-P) • zapisywać treści zadań za pomocą równań (P) • rozwiązywać układy równań pierwszego stopnia metodą 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać treści zadań za pomocą równań oraz przedstawiać ich rozwiązania (D) • rozwiązywać zadania tek-

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

			<p>tożsamościowe, równania sprzeczne (P)</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposoby przekształcania równań (K) • pojęcie układu równań (K) <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny (P) • metody rozwiązywania układów równań: podstawiania i przeciwnych współczynników (K) 		<p>podstawiania (K–P)</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać układy równań metodą przeciwnych współczynników (P–R) • zapisywać treści zadań w postaci układów równań (P) 	<p>stowe za pomocą układów równań (D)</p>
13-14	Przekształcanie wzorów			<ul style="list-style-type: none"> • konieczność zapisywania założeń dla wielkości występujących we wzorach (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznaczać wskazaną wielkość z danego wzoru (K–P) • zapisywać odpowiednie założenia dla wielkości występujących we wzorach (K–P) 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształcać trudniejsze wyrażenia (D)
15-16	<u>Zbiory</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>pojęcia: podzbiór, zbiór pusty, zbiory rozłączne (K)</u> • <u>pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (K)</u> • <u>symboliczny zapis zawierania się zbiorów i działań na zbiorach (K)</u> 		<ul style="list-style-type: none"> • <u>graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn zbiorów (K)</u> • <u>wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny podanych zbiorów (K–P)</u> • <u>określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki (P–R)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn zbiorów (D)</u> • <u>wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny podanych zbiorów (D)</u> • <u>określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki (D)</u> 	
17-18	Przedziały liczbowe	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie przedziału otwartego i domkniętego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie przedziału otwartego i domkniętego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • zaznaczać podane przedziały na osi liczbowej (K) • zapisywać podane przedziały liczbowe za pomocą nierówności i odwrotnie (K) • wykonywać działania na przedziałach liczbowych (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać podane przedziały liczbowe za pomocą nierówności i odwrotnie (D–W) • wykonywać działania na przedziałach liczbowych (D–W) 	
19-21	Nierówności pierwszego stopnia	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie nierówności (K) • pojęcie rozwiązania nierówności (K) • pojęcie nierówności równoważnej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • interpretację geometryczną rozwiązania nierówności (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać nierówności (K–P) • podawać interpretację geometryczną rozwiązania nierówności (P–R) • zapisywać treści zadań za pomocą nierówności (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać treści zadań za pomocą nierówności oraz przedstawiać ich rozwiązania (D) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

22-23	Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie wartości bezwzględnej liczby (K) 	<ul style="list-style-type: none"> interpretację geometryczną wartości bezwzględnej (K) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać równania, w których występuje wartość bezwzględna (K-P) rozwiązywać nierówności, w których występuje wartość bezwzględna (K-P) zapisywać nierówność, której zbiór rozwiązań przedstawiony jest na rysunku (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać równania, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna (D-W) rozwiązywać nierówności, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna (D-W)
24-25	Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach (cd.)		<ul style="list-style-type: none"> definicję wartości bezwzględnej (P) zastosowanie definicji wartości bezwzględnej do pozbywania się znaku wartości bezwzględnej (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> zastosować definicję wartości bezwzględnej do pozbywania się znaku wartości bezwzględnej (P-R) rozwiązywać równania, w których występują dwa znaki wartości bezwzględnej (P-R) rozwiązywać nierówności, w których występują dwa znaki wartości bezwzględnej (P-R) <ul style="list-style-type: none"> przedstawiać na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności zawierającej dwa znaki wartości bezwzględnej (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> wykazywać poprawność równań spełniających zadane warunki (D-W)
26-27	Równania kwadratowe	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie równania kwadratowego (K) 		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać równania kwadratowe postaci $ax^2 + c = 0, a \neq 0$ (K) rozwiązywać równania kwadratowe postaci $ax^2 + bx = 0, a \neq 0$ (K-P) rozwiązywać równania postaci $(px + q)^2 = r$ (K-P) doprowadzać równania z postaci ogólnej do postaci $(px + q)^2 = r$ (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych (D)
28-29	Wyróżnik równania kwadratowego	<ul style="list-style-type: none"> wzór na wyróżnik równania kwadratowego (K) wzory na pierwiastki równania kwadratowego (K) zależność pomiędzy wartością Δ a liczbą pierwiastków (K) 		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać równania kwadratowe postaci $ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$ (K-P) rozwiązywać równania kwadratowe postaci $ax^2 + bx = 0, a \neq 0$ (K-P) rozwiązywać równania postaci $(px + q)^2 = r$ (K-P) rozwiązywać równania 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych (D) rozwiązywać układy równań prowadzące do równań kwadratowych (D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki równania kwadratowego (P)	
	30-31	Wzory Viète'a	• wzory Viète'a (K)		• obliczyć sumę i iloczyn rozwiązań równania kwadratowego (K) • stosować wzory Viète'a (P-R)	• stosować wzory Viète'a (D)
	32-34	Równania wyższych stopni		• metodę rozwiązywania równania postaci $(x-a)(x-b)(x-c)=0$	• rozwiązywać równania postaci $(x-a)(x-b)(x-c)=0$ (K-R) • doprowadzać równania n -tego stopnia do postaci iloczynowej (P-R)	• rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań wyższego stopnia (D-W)
	35	Powtórzenie wiadomości				
	36-37	Praca klasowa i jej omówienie				
FIGURY GEOMETRYCZNE (26)	38-39	Kąty	• oznaczenia stosowane w geometrii (K) • pojęcia kątów: wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających, naprzemianległych oraz własności tych kątów (K)		• wskazywać kąty wierzchołkowe, przyległe, odpowiadające i naprzemianległe (K) • obliczać na podstawie rysunku miary kątów (K-P) • stosować własności kątów w zadaniach (K-P)	
	40-41	Kąty w trójkątach i czworokątach	• twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta (K) • twierdzenia dotyczące własności kątów w trapezach i równoległobokach (K) • rodzaje trójkątów (K)	• zależność pomiędzy rodzajem trójkąta a miarami jego kątów (P)	• obliczać miary kątów trójkątów i czworokątów (K-P) • stosować własności kątów w zadaniach (K-R)	• stosować własności kątów w zadaniach (D) • uzasadnić cechy wskazanego trójkąta (D)
	42-44	Własności trójkątów	• nierówność trójkąta (K) • pojęcie wysokości trójkąta (K) • wzór na pole trójkąta (K) • wzór na pole i wysokość trójkąta równobocznego (P) • twierdzenie Pitagorasa	• sposoby obliczania pól trójkątów (K)	• obliczać pola trójkątów (K-P) • obliczać długość boku (wysokości) trójkąta, mając dane jego pole i wysokość (bok) (P) • stosować twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach (K)	• rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego (R-D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

			<p>i twierdzenie do niego odwrotne (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> • zależność między bokami i kątami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (P) 			
45-46	Czworokąty	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje i własności czworokątów (K) • wzory na obliczanie pól czworokątów (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • zasadę klasyfikacji czworokątów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • stosować własności czworokątów w zadaniach (K) • obliczać pola i obwody czworokątów (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów czworokątów (D-W) 	
47-48	Wielokąty	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie wielokąta wypukłego i niewypukłego (K) • wzory na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n-kąta wypukłego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadzanie wzorów na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n-kąta wypukłego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznawać i rysować wielokąty wypukłe i niewypukłe (K) • obliczać pola wielokątów (K-P) • stosować wzory na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n-kąta wypukłego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania na dowodzenie, wykorzystując wzory na liczbę przekątnych i/lub sumę miar kątów wewnętrznych n-kąta wypukłego (D) 	
49-50	Wielokąty foremne	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie wielokąta foremnego (K) • wzór na miarę kąta wewnętrznego n-kąta foremnego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • sposób wyznaczania miary kąta wewnętrznego n-kąta foremnego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać miarę kąta wewnętrznego n-kąta foremnego (P) • obliczać pola i obwody wielokątów foremnych (P-R) • obliczać długości przekątnych wielokąta foremnego oraz ich liczbę (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów wielokątów foremnych (R-D) • dowodzić własności wielokątów foremnych (D) 	
51-52	Pole koła. Długość okręgu	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia koła i okręgu oraz kąta środkowego (K) • wzory na obliczanie obwodu i pola koła (K) • wzory na obliczanie długości łuku i pola wycinka kołowego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnienie wzoru na pole koła (R) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać pole i obwód koła (K-P) • obliczać długość łuku i pole wycinka koła (P) • obliczać pole i obwód figur, których elementami są koła, okręgi lub ich części (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół (D-W) 	
53-54	Kąt środkowy. Kąt wpisany	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia kąta wpisanego i środkowego (K) • twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie kąta wpisanego i środkowego opartego na danym łuku (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • stosować twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych (K-P) • obliczać miarę kąta wpisanego (środkowego), mając daną miarę kąta środkowego (wpisanego) opartego na tym samym łuku (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania wykorzystujące wzajemne zależności pomiędzy kątami wpisanymi i środkowymi opartymi na tym samym łuku (R-D) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

55-56	Okręgi i proste	<ul style="list-style-type: none"> • wszystkie możliwe wzajemne położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie (K) • fakt prostokątności stycznej do promienia łączącego środek okręgu z punktem styczności (K) • własności stycznej do okręgu (P) • twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych (R) • wszystkie możliwe wzajemne położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (K) • pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych (K) 		<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (P) • korzystać z własności stycznej do okręgu (P) • korzystać z twierdzenia o związkach miarowych między odcinkami stycznych (R) • określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (P) • obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (P) • obliczyć długości odcinków, mając dane długości promieni występujących okręgów lub odległości pomiędzy pewnymi punktami (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (R) • rozwiązać zadanie tekstowe związane z wzajemnym położeniem okręgów (R–D)
57-58	Wielokąty wpisane w okrąg	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: symetralna odcinka, wielokąt wpisany w okrąg (K) • własność symetralnej odcinka (K) • warunek wpisania wielokąta w okrąg (K) • warunek opisanie okręgu na czworokącie (K) 		<ul style="list-style-type: none"> • sprawdzić, czy dany wielokąt można wpisać w okrąg (P) • obliczać promień okręgu opisanego na prostokącie (K) • sprawdzić, czy dany czworokąt można wpisać w okrąg (K-P) • obliczać miary kątów czworokątów wpisanych w okrąg (P) • rozwiązywać zadania z zastosowaniem warunku opisanie okręgu na czworokącie (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania związane z okręgami opisanymi na wielokątach (R–D)
59-60	Wielokąty opisane na okręgu	<ul style="list-style-type: none"> • warunek wpisania okręgu w wielokąt (K) • pojęcia: dwusieczna kąta, wielokąt opisany na okręgu (K) • własność dwusiecznej kąta (K) • twierdzenie o polu wielokąta opisanego na okręgu (P) 		<ul style="list-style-type: none"> • sprawdzić, czy dany wielokąt można opisać na okręgu (P) • obliczać promień okręgu wpisanego w kwadrat (K) • sprawdzić, czy dany czworokąt można opisać na okręgu (P) • obliczać długości boków czworokątów opisanych na okręgu (P) • rozwiązywać zadania z za- 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania związane z okręgami wpisanymi w wielokąty (R–D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					stosowaniem warunku wpisania okręgu w czworokąt (P-R) • rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia o polu wielokąta opisanego na okręgu (P-R)	
	61	Powtórzenie wiadomości				
	62-63	Praca klasowa i jej omówienie				
FUNKCJE (19 h)	64-65	Pojęcie funkcji	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie funkcji (K) • pojęcia: dziedzina funkcji, argument, wartość funkcji, zmienna niezależna, zmienna zależna (K) • pojęcie miejsca zerowego (K) • różne sposoby opisywania funkcji (P) 	• korzyści płynące ze stosowania różnych sposobów opisywania funkcji (P)	<ul style="list-style-type: none"> • określać dziedzinę funkcji, zbiór jej wartości (K-P) oraz liczebność tych zbiorów (P-R) • odczytywać wartości funkcji dla danego argumentu lub argument dla danej wartości z: tabelki, grafu, wykresu (K) • wskazywać miejsca zerowe funkcji (K) • podawać argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne (P) 	• podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki (R)
	66-67	Monotoniczność funkcji	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (K) • pojęcie monotoniczności funkcji (K) 		<ul style="list-style-type: none"> • podawać przedziały monotoniczności (K) • sporządzać wykresy funkcji spełniających określone warunki (P) 	• analizować funkcje przedstawione w różnej postaci i wyciągać wnioski (D-W)
	68-69	Wzory i wykresy funkcji	• różne sposoby zapisu tej samej funkcji (P)		<ul style="list-style-type: none"> • ustalać dziedzinę funkcji określonej wzorem (P-R) • sprawdzać, czy dany punkt należy do funkcji o podanym wzorze (P) • sprawdzać, czy podana liczba jest miejscem zerowym funkcji (P) • na podstawie wzoru znajdować punkty należące do wykresu funkcji (P-R) • dopasowywać wykres funkcji do jej wzoru (P-R) • analizować zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji (P-R) • sporządzać wykres funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawiać funkcje za pomocą wzoru (R) • sporządzać wykres funkcji określonej wzorem (R) • dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego (R)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					określonej wzorem (P)	
70-72	Funkcja liniowa	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie funkcji liniowej (K) • położenie wykresu funkcji liniowej w zależności od współczynnika kierunkowego (K) • warunek równoległości wykresów funkcji (K) 			<ul style="list-style-type: none"> • sporządzać wykres funkcji liniowej (K) • sprawdzać algebraicznie i graficznie, czy punkt należy do wykresu (K) • wyznaczać argument dla danej wartości funkcji i odwrotnie (K) • obliczać i odczytywać miejsca zerowe (K) • obliczać i odczytywać z wykresu argumenty, dla których wartości spełniają określone warunki (P–R) • znając wzór funkcji liniowej, określać jej monotoniczność i znajdować współrzędne punktów przecięcia wykresu z osiami (K) • podawać wzór funkcji liniowej, której wykres: <ul style="list-style-type: none"> -przechodzi przez dane dwa punkty, przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu innej funkcji o znanym wzorze (P) - jest narysowany (R) • obliczać współrzędne punktu przecięcia wykresów funkcji liniowych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące funkcji liniowej (R-D)
73-74	Przesuwanie wykresów funkcji	<ul style="list-style-type: none"> • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x + p)$, $y = f(x + p) + q$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ (K) 			<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$ sporządzać wykres funkcji: $y = f(x) + q$, (P) $y = f(x + p)$, (P) • zapisywać wzory funkcji powstałych w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji (P) • określać sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji (R) 	
75-76	Przekształcanie wykresów funkcji	<ul style="list-style-type: none"> • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(-x)$, $y = -f(x)$, $y = f(x)$ mając dany 	<ul style="list-style-type: none"> • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(-x)$, $y = -f(x)$, $y = f(x)$ gdy dany jest 		<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$ sporządzać wykres funkcji: $y = f(-x)$ (K), $y = -f(x)$ (K), 	<ul style="list-style-type: none"> • określać związek między przekształceniem wykresu funkcji a wzorem funkcji, której wykres otrzymano w

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

			wykres funkcji $y=f(x)$ (K)	wykres funkcji $y=f(x)$ (K)	$y= f(x) $ (K) $y=-f(-x)$, (P) $y= f(x+p)+q $ oraz $y= -f(-x) $, (P) • zapisywać wzory funkcji powstałych przez symetrię wykresu danej funkcji względem obu osi (P) • zapisywać wzory funkcji powstałych w wyniku przekształceń wykresu danej funkcji (P-R)	wyniku przekształcenia (R-D)
	77-79	Przekształcanie wykresów funkcji (cd.)	<ul style="list-style-type: none"> zasady sporządzania wykresów funkcji: $y=c f(x)$, $y=f(cx)$, mając dany wykres funkcji $y=f(x)$ (K) 	<ul style="list-style-type: none"> zasady sporządzania wykresów funkcji: $y=c f(x)$, $y=f(cx)$, mając dany wykres funkcji $y=f(x)$ (P) 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresu funkcji $y=f(x)$ sporządzać wykres funkcji: $y=c f(x)$ (K), $y=f(cx)$ (K), $y=m f(cx)$, (P) zapisywać wzory funkcji powstałych w wyniku przekształceń wykresu danej funkcji (P-R) znając wykres funkcji f, wyznaczać współrzędne punktów przecięcia wykresów funkcji $y=c f(x)$ oraz $y=f(cx)$ z osiami współrzędnych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> określać związek między przekształceniem wykresu funkcji a wzorem funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia (R-D)
	80	Powtórzenie wiadomości				
	81-82	Praca klasowa i jej omówienie				
WŁASNOŚCI FUNKCJI KWADRATOWEJ (16 h)	83-84	Przesuwanie paraboli	<ul style="list-style-type: none"> pojęcia: parabola, wierzchołek paraboli, ramiona paraboli (K) położenie wykresu funkcji $y=ax^2$ w zależności od wartości współczynnika a (K) położenia parabol: $y=ax^2+q$ (K), $y=a(x+p)^2$ (K), $y=a(x+p)^2+q$ (P) 		<ul style="list-style-type: none"> sporządzać wykresy funkcji $y=ax^2$ (K) wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania parabol postaci: $y=ax^2+q$, $y=a(x+p)^2$ (K), $y=a(x+p)^2+q$ (P) podawać wzór paraboli o danym wierzchołku i przechodzącej przez dany punkt (P) podawać wzór funkcji, której wykresem jest dana parabola (P) określać współrzędne wierzchołka parabol postaci: $y=ax^2+q$, $y=a(x+p)^2$, $y=a(x+p)^2+q$ (K-R) 	<ul style="list-style-type: none"> sporządzać wykresy funkcji $y=a(x+p)^2+q$ i określać ich własności (R-D) podawać wzór funkcji, której wykres został przesunięty w prawo(lewo) i w górę (dół) o podaną liczbę jednostek (R-D)
	85-86	Funkcja kwadratowa	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie funkcji 	<ul style="list-style-type: none"> związek między 	<ul style="list-style-type: none"> zapisywać wzór funkcji 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

			<p>kwadratowej (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> wzory określające współrzędne wierzchołka paraboli (K) postać ogólną i postać kanoniczną funkcji kwadratowej (K) 	<p>wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwadratowej (R)</p>	<p>kwadratowej w postaci kanonicznej (P)</p> <ul style="list-style-type: none"> znajdować współrzędne wierzchołka paraboli (K) badać monotoniczność funkcji kwadratowej (K-P) obliczać największą (najmniejszą) wartość funkcji kwadratowej (K) obliczać największą i najmniejszą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym (P-R) zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki (P-R) obliczać współrzędne punktów przecięcia wykresów funkcji (R) obliczać, dla jakich argumentów funkcja spełnia określone warunki (P-R) 	
87-88	Funkcja kwadratowa (cd.)	<ul style="list-style-type: none"> postać iloczynową funkcji kwadratowej (K) 			<ul style="list-style-type: none"> rysować wykres funkcji kwadratowej i określać jej własności (K) obliczać współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu oraz współrzędne jej wierzchołka (P) obliczać miejsca zerowe funkcji kwadratowej (P) określać liczbę miejsc zerowych funkcji kwadratowej w zależności od wartości wyróżnika (P) zapisywać wzór funkcji kwadratowej, znając jej miejsca zerowe oraz punkt należący do jej wykresu (P) zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać pola figur spełniających określone warunki (R-D)
89-90	Nierówności kwadratowe	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie nierówności kwadratowej (K) 			<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać nierówności kwadratowe (P) określać argumenty, dla których wartości jednej funkcji są większe od wartości drugiej funkcji (P-R) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	91-92	Zastosowania funkcji kwadratowej			<ul style="list-style-type: none"> • opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej (P) • rozwiązywać zadania tekstowe stosując własności funkcji kwadratowej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej (R–D) • rozwiązywać zadania tekstowe, stosując własności funkcji kwadratowej (R–W)
	93-95	Równania i nierówności z parametrem			<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać równania kwadratowe z parametrem (K-P) • rozwiązywać nierówności kwadratowe z parametrem (K-P) • rozwiązywać zadania prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem (D–W)
	96	Powtórzenie wiadomości				
	97-98	Praca klasowa i jej omówienie				
TRYGONOMETRIA (21 h)	99-100	Tangens kąta ostrego	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • związek między tangensem kąta i cechami podobieństwa trójkątów prostokątnych (R) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać tangensy kątów ostrych (K) • obliczać długości boków trójkąta prostokątnego, mając wśród danych tangens jednego z kątów ostrych (K–P) • odczytywać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość tangensa danego kąta (K) • odczytywać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora miarę kąta, dla której znana jest wartość tangensa (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o tangensie (R)
	101-102	Tangens (cd.)		<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać tangensy kątów ostrych (K) • obliczać długości boków trójkąta prostokątnego, mając wśród danych tangens jednego z kątów ostrych (K–P) • odczytywać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora przybliżoną wartość tangensa danego kąta lub miarę kąta, mając dany jego tangens (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o tangensie (R)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

103-104	Funkcje trygonometryczne kątów ostrych	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: sinus i cosinus kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) 		<ul style="list-style-type: none"> • obliczać sinusy, cosinusy, tangensy kątów ostrych (K) • konstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) (P-R) • konstruować trójkąt prostokątny, znając sinus (cosinus lub tangens) jednego kąta oraz bok (P-R) • rozwiązywać trójkąty <ul style="list-style-type: none"> - prostokątne i równoramienne (P), - dowolne (R) • odczytywać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość sinusa i cosinus danego kąta lub miarę kąta, mając dany jego sinus lub cosinus (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie (R)
105-106	Zastosowania trygonometrii			<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie (R-D)
107-108	Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°, 45° i 60°	<ul style="list-style-type: none"> • wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°, 45° i 60° (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • sposób wyznaczania wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45° i 60° (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać trójkąty prostokątne (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych kątów 30°, 45° i 60° (R)
109-110	Związki między funkcjami trygonometrycznymi	<ul style="list-style-type: none"> • podstawowe tożsamości trygonometryczne (K) • związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta α i kąta $90^\circ - \alpha$ (K) 		<ul style="list-style-type: none"> • obliczać wartości funkcji trygonometrycznych, mając daną wartość jednej z nich (P) • przekształcać wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne (P-R) • sprawdzać tożsamości trygonometryczne (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • przekształcać wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne (D) • sprawdzać tożsamości trygonometryczne (D)
111-112	Funkcje trygonometryczne	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego (P) • wzory redukcyjne (R) • związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y = ax + b$ do osi x a jej współczynnikiem 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać sinusy, cosinusy i tangensy kątów rozwartych (P) • odczytywać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość sinusa, cosinusa i tangensa danego kąta lub miarę kąta, mając dany jego sinus, cosinus lub tangens (P) • konstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie i tangensie (R-D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

			kierunkowym (P)		<ul style="list-style-type: none"> • obliczać pole trójkąta, znając długości dwóch boków oraz kąt pomiędzy nimi (P-R) • wyznaczać miarę kąta, pod jakim jest nachylona prosta $y = ax + b$ do osi x a oraz zapisywać wzór funkcji liniowej, znając jej wykres i kąt nachylenia do osi x (P-R) 	
113-114	Twierdzenie sinusów	<ul style="list-style-type: none"> • twierdzenie sinusów (K) • twierdzenie sinusów dla trójkątów wpisanych w okrąg (K) 		<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać trójkąty, stosując twierdzenie sinusów (K) • znajdować związki miarowe w figurach płaskich, stosując twierdzenie sinusów (P) • sprawdzać tożsamości, wykorzystując twierdzenie sinusów (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie sinusów (D) 	
115-116	Twierdzenie cosinusów	<ul style="list-style-type: none"> • twierdzenie cosinusów (K) • uogólnione twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa (P) 		<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać trójkąty, stosując twierdzenie cosinusów (K) • znajdować związki miarowe w figurach płaskich, stosując twierdzenie cosinusów (P) • obliczać pola trójkątów i czworokątów, stosując twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów (P-R) • klasyfikować trójkąty wg kątów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów (D-W) 	
117	Powtórzenie wiadomości					
118-119	Praca klasowa i jej omówienie					
120-131	Godziny do dyspozycji nauczyciela					