

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

Program nauczania: *Matematyka z plusem*, numer dopuszczenia DKW-4015-37/01.

Liczba godzin nauki w tygodniu: 3

Planowana liczba godzin w ciągu roku: 95

Szarym paskiem zaznaczono treści dotyczące materiału z zakresu rozszerzonego.

Szarym ramką oznaczono treści nieobowiązkowe.

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. Nowa wersja — M. Karpiński, M. Dobrowolska, M. Braun, J. Lech

Matematyka I. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres podstawowy z rozszerzeniem. Nowa wersja — M. Karpiński, M. Dobrowolska, M. Braun, J. Lech

Matematyka I. Ćwiczenia — M. Karpiński, M. Dobrowolska, J. Lech

Matematyka I. Zbiór zadań — M. Karpiński, M. Dobrowolska, M. Braun, J. Lech

Matematyka I. Sprawdziany — U. Sawicka-Patrzałek, B. Jeleńska, D. Figura, W. Urbańczyk

Matematyka I. Podręcznik dla liceum i technikum. Wersja dla nauczyciela. Część I i II — M. Karpiński, M. Dobrowolska, M. Braun, J. Lech

ROZKŁAD MATERIAŁU DLA KLASY I

	Liczba godzin
Liczby i działania	17
Liczby wymierne i liczby niewymierne	2
Obliczenia	2
Procenty	2
Procenty (cd.)	1
Przybliżenia	1
Potęgi	2
Pierwiastki	2
Potęgi o wykładnikach wymiernych	2

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

Powtórzenie i praca klasowa	3
Zdania i zbiory	9
<u>Budowanie zdań</u>	1
<u>Budowanie zdań (cd.)</u>	1
<u>Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń</u>	1
<u>Zbiory</u>	1
Przedziały liczbowe	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
Równania i nierówności	15
Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych	2
Równania i układy równań pierwszego stopnia	2
Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach	2
Przekształcanie wzorów	2
Równania kwadratowe	2
Równania kwadratowe (cd.)	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
Figury geometryczne	14
Kąty w trójkątach i czworokątach	2
Trójkąty	2
Czworokąty	2
Wielokąty	1
Wielokąty foremne	1
Koła i okręgi	1
Okręgi i proste	1
<u>Zadania konstrukcyjne</u>	1
Powtórzenie i praca klasowa	3

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

Funkcje	15
Pojęcie funkcji	2
Monotoniczność funkcji	2
Wzory i wykresy funkcji	2
Funkcja liniowa	2
Przesuwanie wykresów funkcji	2
Przekształcanie wykresów funkcji	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
Własności funkcji kwadratowej	12
Przesuwanie parabol	1
Funkcja kwadratowa	2
Funkcja kwadratowa (cd.)	2
Nierówności kwadratowe	2
Zastosowania funkcji kwadratowej	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
Trygonometria	13
Tangens kąta ostrego	2
Tangens (cd.)	1
Funkcje trygonometryczne	1
Zastosowania trygonometrii	2
Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów $30^\circ, 45^\circ$ i 60°	2
Związki między funkcjami trygonometrycznymi	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
Razem w ciągu roku	95

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

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.				
LICZBY I DZIAŁANIA (17 h)	2–3	Liczby wymierne i liczby niewymierne.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcia: liczba naturalna, całkowita, wymierna, niewymierna i rzeczywista (K) definicję wartości bezwzględnej (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 wymiernej (K) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać proste równania i nierówności z zastosowaniem wartości bezwzględnej (R–D) podawać przykłady liczb wymiernych i niewymiernych spełniających określone warunki (R)
	4–5	Obliczenia	<ul style="list-style-type: none"> kolejność wykonywania działań (K) pojęcia: liczba przeciwna i odwrotność (K) sposoby wykonywania czterech podstawowych działań na ułamkach zwykłych i dziesiętnych (K) 	<ul style="list-style-type: none"> potrzebę zamiany ułamków zwykłych na dziesiętne i odwrotnie przy wykonywaniu działań (K) 	<ul style="list-style-type: none"> wykonywać działania na liczbach wymiernych (K–P) porównywać liczby wymierne (P) rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach (R–D) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach (P)
	6–7	Procenty.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie procentu (K) pojęcie punktu procentowego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K) różnicę między pojęciem procentu i punktu procentowego 	<ul style="list-style-type: none"> zamieniać procent pewnej wielkości na ułamek i odwrotnie (K–P) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń procentowych (R–W)

• obliczać, jakim procentem jednej liczby

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

				(K)	<p>jest druga liczba (K–P)</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczać procent danej liczby (K–P) • obliczać liczbę na podstawie danego jej procentu (K–P) • odczytywać informacje dane za pomocą diagramów procentowych (K–P) • sporządzać diagramy procentowe (KP) • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczeń procentowych (P) 	
8	Procenty (cd.)	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie procentu(K) • pojęcie punktu procentowego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K) • różnicę między pojęciem procentu i punktu procentowego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K) • różnicę między pojęciem procentu i punktu procentowego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • zamieniać procent pewnej wielkości na ułamek i odwrotnie (K–P) • obliczać, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (K–P) • obliczać procent danej liczby (K–P) • obliczać liczbę na podstawie danego jej procentu (K–P) • odczytywać informacje dane za pomocą diagramów procentowych (K–P) • sporządzać diagramy procentowe (KP) • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczeń procentowych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń procentowych (R–W)
9	Przybliżenia	<ul style="list-style-type: none"> • sposoby zaokrąglania liczb(K) 	<ul style="list-style-type: none"> • potrzebę zaokrąglania liczb (K) • różnicę między błędem bezwzględnym a względnym (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • potrzebę zaokrąglania liczb (K) • różnicę między błędem bezwzględnym a względnym (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • znajdować przybliżenia liczb (K) • wykonywać obliczenia na liczbach rzeczywistych oraz szacować różne wielkości i wyniki (P–R) • obliczać błędy bezwzględne i względne przybliżeń (P) 	

	10-11	Potęgi.	<ul style="list-style-type: none"> definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym (K) pojęcie notacji wykładniczej (P) wzory na mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych podstawach (K) wzory na mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych wykładnikach (K) i na potęgowanie potęgi (K) 	<ul style="list-style-type: none"> potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce sposoby wykonywania działań na potęgach (K) 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać potęgi o wykładnikach naturalnych i całkowitych ujemnych (K–P) zapisywać liczby w postaci potęg (P) zapisywać liczby w postaci iloczynu potęg (P) zapisywać liczby w notacji wykładniczej (P) mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych podstawach (K) mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych wykładnikach (K) przedstawiać potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych podstawach (P) przedstawiać potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych wykładnikach (P) potęgować potęgi (K) przedstawiać potęgi jako potęgi potęg (P) porównywać potęgi (P) potęgować iloczyny i ilorazy (K) doprowadzać wyrażenia do najprostszyc postaci, stosując działania na potęgach (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać wartości wyrażeń, w których występują potęgi (R) przekształcać wyrażenia, w których występują potęgi (R) rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań na potęgach (R–W) porównywać ilorazowo i różnicowo liczby podane w notacji wykładniczej (R)
	12-13	Pierwiastki.	<ul style="list-style-type: none"> definicję pierwiastka arytmetycznego n-tego stopnia ($n \in \mathbb{N}$ i $n > 1$) (K) zna definicję pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby ujemnej (K) prawa działań na pierwiastkach (K) wzór na obliczanie 	<ul style="list-style-type: none"> definicję pierwiastka arytmetycznego n-tego stopnia ($n \in \mathbb{N}$ i $n > 1$) (K) definicję pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby ujemnej (K) jak oblicza się pierwiastki iloczynu i ilorazu oraz iloczyn i iloraz pierwiastków (K) jak oblicza się 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać pierwiastki n-tego stopnia ($n \in \mathbb{N}$ i $n > 1$) (K) obliczać pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb ujemnych (K) obliczać wartości wyrażeń zawierających pierwiastki (P) obliczać pierwiastki iloczynu i ilorazu (P) 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki (R–D) usuwać niewymierność z mianownika, wykorzystując prawa działań na pierwiastkach (R) przekształcać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki (R)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

			<p>pierwiastka n-tego stopnia z n-tej potęgi (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> wzór na obliczanie n-tej potęgi pierwiastka n-tego stopnia (K) 	<p>pierwiastek n-tego stopnia z n-tej potęgi oraz jak oblicza się n-tą potęgę pierwiastka n-tego stopnia z liczby nieujemnej (K)</p>	<ul style="list-style-type: none"> obliczać iloczyny i ilorazy pierwiastków (P) wyłączać czynnik przed symbol pierwiastka (P) włączać czynnik pod pierwiastek (P) 	
	14-15	Potęgi o wykładnikach wymiernych	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie potęgi o wykładniku wymiernym (P) pojęcie potęgi o wykładniku rzeczywistym (P) prawa działań na potęgach (K) 	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie potęgi o wykładniku wymiernym (P) pojęcie potęgi o wykładniku rzeczywistym (P) prawa działań na potęgach (K) 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych (P) zapisywać potęgi o wykładnikach wymiernych w postaci pierwiastków (P) stosować prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (P) porównywać potęgi o wykładnikach rzeczywistych (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> wykonywać działania na potęgach (R)
	16	Powtórzenie wiadomości.				
	17-18	Praca klasowa i jej omówienie.				
ZDANIA I ZBIORY (9 h)	19	<u>Budowanie zdań</u>	<ul style="list-style-type: none"> <u>pojęcie koniunkcji i alternatywy zdań i negacji zdania (K)</u> pojęcie kwantyfikatora ogólnego i szczegółowego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> jak buduje się zdania za pomocą koniunkcji, alternatywy i negacji (K) jak buduje się zaprzeczenia zdań z kwantyfikatorami : ogólnym i szczegółowym (R) 	<ul style="list-style-type: none"> oceniać wartość logiczną koniunkcji i alternatywy zdań (P) tworzyć negację podanego zdania (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> oceniać wartość logiczną zdań złożonych (R-W)
	20	<u>Budowanie zdań (cd.)</u>	<ul style="list-style-type: none"> <u>pojęcie implikacji i implikacji odwrotnej (K)</u> <u>pojęcie równoważności (K)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> <u>pojęcia: implikacja, implikacja odwrotna oraz równoważność (P)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> tworzyć implikacje, implikacje odwrotne oraz równoważności zdań (P-R) oceniać wartość logiczną implikacji i równoważności (P) 	<ul style="list-style-type: none"> oceniać wartość logiczną zdań złożonych (R-W)
	21	<u>Twierdzenia.</u> <u>Dowodzenie twierdzeń</u>	<ul style="list-style-type: none"> <u>budowę twierdzenia (K)</u> pojęcie dowodu wprost oraz dowodu niewprost (P) 	<ul style="list-style-type: none"> <u>dowód wprost oraz dowód niewprost (P)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> <u>wskazywać założenia oraz tezę twierdzenia (P)</u> formułować twierdzenia w postaci implikacji (P) 	<ul style="list-style-type: none"> <u>dowodzić twierdzenia metodą wprost oraz metodą niewprost (R-W)</u>

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	22	Zbiory	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie podzbioru (K) • pojęcie zbioru pustego (K) • pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (K) • pojęcie zbiorów rozłącznych (K) • pojęcie podzbioru (K) • symboliczny zapis zawierania się zbiorów i działań na zbiorach (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie podzbioru (K) • pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn zbiorów (K) • wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny podanych zbiorów (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn zbiorów (R) • wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny podanych zbiorów (R)
	23-24	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) 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać podane przedziały liczbowe za pomocą nierówności z zastosowaniem wartości bezwzględnej (R) • wykonywać działania na przedziałach liczbowych (R)
	25	Powtórzenie wiadomości				
	26-27	Praca klasowa i jej omówienie.				
RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI (15 h)	28-29	Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie wyrażenia algebraicznego (K) • pojęcie jednomianu uporządkowanego (K) • pojęcie jednomianów podobnych (K) • wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów) (K) • wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów) (P) • wzór $(a-1)(1+a+\dots+a^{n-1})=a^n-1$ (R) 	<ul style="list-style-type: none"> • zasadę redukowania wyrazów podobnych (K) • zasady zapisywania i nazywania wyrażeń algebraicznych (K) • 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 prostszych postaci (P-R) • wyłączać wspólne czynniki poza nawias (PR) 	<ul style="list-style-type: none"> • budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o wielodziałaniowej konstrukcji (R-D) • wykorzystywać wyrażenia do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą (R-D) • zapisywać obwody i pola figur za pomocą wyrażeń algebraicznych (P-D)

					<ul style="list-style-type: none"> • obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych (K–R) • stosować wzory skróconego mnożenia (K-R) • przekształcać wyrażenia algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia (P–R) • posługiwać się wzorem $(a-1)(1+a+\dots+a^{n-1})=a^n-1$ (R) 	
30-31	Równania i układy równań pierwszego stopnia	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: równanie i nierówność (K) • pojęcia: rozwiązanie równania, rozwiązanie nierówności (K) • pojęcia: równania równoważne, równania tożsamościowe, sprzeczne (P) • sposoby przekształcania równań (K) • pojęcie układu równań (K) • pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny (P) • metody rozwiązywania układów równań: podstawiania, przeciwnych współczynników (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: rozwiązanie równania, rozwiązanie nierówności (K) • pojęcie rozwiązania układu równań (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać równania i nierówności (K–P) • podawać interpretację geometryczną rozwiązania nierówności (K) • zapisywać treści zadań za pomocą równań i nierówności (P) • rozwiązywać układy równań pierwszego stopnia metodą podstawiania (K–P) • rozwiązywać układy równań metodą przeciwnych współczynników (P–R) • zapisywać treści zadań w postaci układów równań (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać treści zadań za pomocą równań lub nierówności oraz przedstawiać ich rozwiązania (R–D) • tworzyć układy równań, mając dane rozwiązania (R) • rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą układów równań (R–D) • dobierać równania w układach tak, aby otrzymywać żądane rodzaje układów (D) 	
32-33	Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej (K) • interpretację geometryczną nierówności typu $x < a$ oraz $x > a$ (K) $x-a > b$, $x-a < b$ (P) • interpretację geometryczną równości $x-a = b$ (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej (K) • związek między nierównościami typu $x < a$ i $x > a$, $x-a > b$, $x-a < b$ i jej interpretacją na osi liczbowej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • zaznaczać na osi liczbowej przedziały opisane za pomocą równań i nierówności typu: $x-a = b$, $x-a > b$, $x-a < b$ (P) • rozwiązywać równania typu $ax+b = c$ (P) • rozwiązywać nierówności postaci $ax+b > c$, $ax+b < c$, $ax+b \geq c$, 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać równania i nierówności, w których wielokrotnie występuje wartość bezwzględna (R–W) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					$ ax + b \leq c$ (P-R) i interpretować graficznie rozwiązania tych nierówności (P)	
34-35	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) 	
36-37	Równania kwadratowe.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie równania kwadratowego (K) • wzór na wyróżnik równania kwadratowego (K) • wzory na pierwiastki równania kwadratowego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • jak się oblicza wyróżnik równania kwadratowego (K) • jak się oblicza pierwiastki 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) • rozwiązywać równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki równania kwadratowego (P) • rozwiązywać układy równań, prowadzące do równań kwadratowych (R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych (R) 	
38-39	Równania kwadratowe (cd.)	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie równania kwadratowego (K) • wzór na wyróżnik równania kwadratowego (K) • wzory na pierwiastki równania kwadratowego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • jak się oblicza wyróżnik równania kwadratowego (K) • jak się oblicza pierwiastki 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) • rozwiązywać równania kwadratowe, stosując 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych (R) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					wzory na pierwiastki równania kwadratowego (P) • rozwiązywać układy równań, prowadzące do równań kwadratowych(R)	
	40	Powtórzenie wiadomości.				
	41-42	Praca klasowa i jej omówienie.				
FIGURY GEOMETRYCZNE (14 h)	43-44	Kąty w trójkątach i czworokątach.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia kątów: wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających, naprzemianległych oraz własności tych kątów (K) • twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta (K) • twierdzenia dotyczące własności kątów w trapezach i równoległobokach (K) • pojęcie dwusiecznej kąta (K) 	• pojęcie kąta (K)	<ul style="list-style-type: none"> • wskazywać kąty wierzchołkowe, przyległe, odpowiadające i naprzemianległe (K) • stosować własności kątów w zadaniach (K-P) 	• stosować własności kątów w zadaniach (R)
	45-46	Trójkąty.	<ul style="list-style-type: none"> • nierówność trójkąta (K) • rodzaje trójkątów (K) • pojęcie wysokości trójkąta (K) • wzór na pole trójkąta (K) • twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • sposoby obliczania pól trójkątów (K) • sens twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać pola trójkątów (K-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)
	47-48	Czworokąty.	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje i własności czworokątów (K) • wzory na obliczanie pól i obwodów czworokątów (K) 	• zasadę klasyfikacji czworokątów (P)	<ul style="list-style-type: none"> • stosować własności czworokątów w zadaniach (K) • obliczać pola i obwody czworokątów (K-P) 	• rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów czworokątów (R-D)
	49	Wielokąty.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie wielokąta wypukłego i niewypukłego (K) • wzory na liczbę 	• wyprowadzanie wzorów na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n -	• stosować wzory na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n -kąta wypukłego (P)	• rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów wielokątów (R-D)

			przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n -kąta wypukłego (P)	kąta wypukłego (P)		
50	Wielokąty foremne.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie wielokąta foremnego (K) 	<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 (K) obliczać pola wielokątów foremnych (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów wielokątów foremnych (R-D) 	
51	Koła i okręgi.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcia koła i okręgu, kąta wpisanego i środkowego (K) twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych (K) wzory na obliczanie obwodu i pola koła (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 pole i obwód koła (K-P) obliczać długość łuku i pole wycinka koła (P) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół (R-D) 	
52	Okręgi i proste.	<ul style="list-style-type: none"> wszystkie możliwe wzajemne położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie (K) wszystkie możliwe wzajemne położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (K) 		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (P) korzystać ze związków między kątem środkowym, kątem wpisanym i kątem między styczną a cięciwą okręgu (P) korzystać z twierdzenia o związkach miarowych między odcinkami stycznych i siecznych (R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (R) 	
53	<u>Zadania konstrukcyjne.</u>	<ul style="list-style-type: none"> podstawowe konstrukcje geometryczne (K-P) 		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania konstrukcyjne (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania konstrukcyjne (R-D) 	
54	Powtórzenie wiadomości.					
55-56	Praca klasowa i jej omówienie.					

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

FUNKCJE (15 h)	57-58	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) 	• pojęcie funkcji (K)	<ul style="list-style-type: none"> • 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)
	59-60	Monotoniczność funkcji.	• pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (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 (R)
	61-62	Wzory i wykresy funkcji.	• różne sposoby zapisu tej samej funkcji (P)		<ul style="list-style-type: none"> • ustalać dziedzinę funkcji określonej wzorem (P-R) • analizować zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji (K-P) • sporządzać wykres funkcji określonej wzorem (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawiać funkcje za pomocą wzoru (R) • sporządzać wykres funkcji określonej wzorem (R)
	63-64	Funkcja liniowa.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie funkcji liniowej (K) • położenie wykresu funkcji liniowej w zależności od współczynnika kierunkowego (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) • korzystając ze wzoru funkcji liniowej, określać jej monotoniczność i znajdować współrzędne 	

					<p>punktów przecięcia wykresu z osiami (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> • podawać wzór funkcji liniowej, której wykres: przechodzi przez dane dwa punkty, przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej, której wzór jest dany (R) • obliczać współrzędne punktu przecięcia wykresów funkcji liniowych (P) 	
65-66	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 $y=f(x)$ (P) 	<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 $y=f(x)$ (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządzać wykres funkcji: $y=f(x)+q$, $y=f(x+p)$, $y=f(x+p)+q$, gdy dany jest wykres funkcji $y=f(x)$ (P) • zapisywać wzory funkcji powstałych w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji (P) • określać sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji (P) 		
67-68	Przekształcanie wykresów funkcji.	<ul style="list-style-type: none"> • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y=f(-x)$, $y=-f(x)$, $y=-f(-x)$, $y= f(x)$, $y=f(x)$, gdy dany jest wykres funkcji $y=f(x)$ (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y=f(-x)$, $y=-f(x)$, $y=-f(-x)$, $y= f(x)$, $y=f(x)$, gdy dany jest wykres funkcji $y=f(x)$ (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządzać wykres funkcji: $y=f(-x)$, $y=-f(x)$, $y=-f(-x)$, $y= f(x)$, $y=f(x)$, gdy dany jest wykres funkcji $y=f(x)$ (P) • zapisywać wzory funkcji powstałych przez symetrię wykresu danej funkcji względem obu osi i początku układu (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • określać związek między przekształceniem wykresu funkcji a wzorem funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia (R) 	
69	Powtórzenie wiadomości.					
70-71	Praca klasowa i jej omówienie.					

WŁASNOŚCI FUNKCJI KWADRATOWEJ (12 h)	72	Przesuwanie paraboli.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie paraboli (K) • położenie wykresu funkcji $y = ax^2$ w zależności od wartości współczynnika a (K) • położenia parabol: $y = ax^2 + q$ (K), $y = a(x+p)^2 + q$ (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) 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządzać wykresy funkcji $y = a(x+p)^2 + q$ i określać ich własności (P-R)
	73-74	Funkcja kwadratowa.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie funkcji kwadratowej (K) • wzory określające współrzędne wierzchołka paraboli (K) • postać ogólną, postać kanoniczną oraz iloczynową funkcji kwadratowej (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • związek między wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwadratowej (R) 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej (P) • rysować wykres funkcji kwadratowej i określać jej własności (K) • zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki (P-R) • obliczać współrzędne punktów przecięcia wykresów funkcji (R) • 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) • obliczać, dla jakich argumentów funkcja spełnia określone warunki (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać pola figur spełniających określone warunki (R-D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	75-76	Funkcja kwadratowa (cd.)	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie funkcji kwadratowej (K) • wzory określające współrzędne wierzchołka paraboli (K) • postać ogólną, postać kanoniczną oraz iloczynową funkcji kwadratowej (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • związek między wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwadratowej (R) 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej (P) • rysować wykres funkcji kwadratowej i określać jej własności (K) • zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki (P–R) • obliczać współrzędne punktów przecięcia wykresów danych funkcji (R) • 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) • obliczać, dla jakich argumentów funkcja spełnia określone warunki (R) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać pola figur spełniających określone warunki (R–D)
	77-78	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) • znajdować liczby spełniające koniunkcję pewnych nierówności (PR) 	
	79-80	Zastosowania funkcji kwadratowej.			<ul style="list-style-type: none"> • opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej (P) • rozwiązywać zadania tekstowe stosując 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)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	81	Powtórzenie wiadomości.				
	82-83	Praca klasowa i jej omówienie.				
TRYGONOMETRIA (13 h)	84-85	Tangens kąta ostrego	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) • związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y=ax+b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) • 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 prosto-kątnego, mając wśród danych tangens jednego z kątów ostrych (K-P) • odczytywać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość tangensa danego kąta lub miarę kąta, mając dany jego tangens (K) • obliczać tangens kąta nachylenia prostej $y=ax+b$ do osi x (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o tangensie (R)
	86	Tangens (cd.)	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) • związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y=ax+b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) • 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 lub miarę kąta, mając dany jego tangens (K) • obliczać tangens kąta nachylenia prostej $y=ax+b$ do osi x (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o tangensie (R)
	87	Funkcje trygonometryczne	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: cotangens, sinus o cosinus kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) • wzór na pole trójkąta z zastosowaniem sinusa kąta (P) 		<ul style="list-style-type: none"> • obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych (K) • rozwiązywać trójkąty prostokątne (P) • konstruować kąty ostre, mając dane wartości ich funkcji trygonometrycz- 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych (R)

					nych (K-P) • odczytywać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość funkcji trygonometrycznych danego kąta lub miarę kąta (P)	
88-89	Zastosowania trygonometrii	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: cotangens, sinus o cosinus kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) • wzór na pole trójkąta z zastosowaniem sinusa kąta (P) 			<ul style="list-style-type: none"> • obliczać wartości funkcji trygonometrycznych katów ostrych (K) • rozwiązywać trójkąty prostokątne (P) • konstruować kąty ostre, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych tych katów (K-P) • odczytywać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość funkcji trygonometrycznych danego kąta lub miarę kąta, gdy dana jest wartość funkcji trygonometrycznej tego kąta (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych (R)
90-91	Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów $30^\circ, 45^\circ$ i 60°	<ul style="list-style-type: none"> • wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów $30^\circ, 45^\circ$ i 60° (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • sposób wyznaczania wartości funkcji trygonometrycznych kątów $30^\circ, 45^\circ$ 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 $30^\circ, 45^\circ$ i 60° (R) 	
92-93	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 dana wartość jednej z nich (P) • przekształcać wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne (P-R) • sprawdzać tożsamości trygonometryczne (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych (R) 	
94	Powtórzenie wiadomości.					
95-96	Praca klasowa i jej omówienie.					