

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

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

Liczba godzin nauki w tygodniu: 4

Planowana liczba godzin w ciągu roku: 125

Szara ramką oznaczono treści nieobowiązkowe.

Podkreślenie dotyczy treści, które mimo, że nie są już objęte podstawą programową, warto 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	14
Liczby wymierne i liczby niewymierne	1
Obliczenia	1
Procenty	2
Procenty (cd.)	1
Przybliżenia	1
Potęgi	1
Pierwiastki	2
Potęgi o wykładnikach wymiernych	2
Powtórzenie i praca klasowa	3

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

Zdania i zbiory	10
<u>Budowanie zdań</u>	1
<u>Budowanie zdań (cd.)</u>	2
Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń	1
<u>Zbiory</u>	1
Przedziały liczbowe	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
Równania i nierówności	18
Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych	2
<u>Indukcja matematyczna</u>	0
Równania i układy równań pierwszego stopnia	4
Wartość bezwzględna w równaniach i nierównościach	2
Przekształcanie wzorów	2
Równania kwadratowe	1
Równania kwadratowe (cd.)	1
Wzory Viete'a	3
Powtórzenie i praca klasowa	3
Figury geometryczne	18
Kąty w trójkątach i czworokątach	2
Trójkąty	2
Czworokąty	2
Wielokąty	1
Wielokąty foremne	2

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

Koła i okręgi	2
Okręgi i proste	1
Wzajemne położenie okręgów	1
<u>Zadania konstrukcyjne</u>	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
Funkcje	19
Pojęcie funkcji	2
Monotoniczność funkcji	2
Wzory i wykresy funkcji	2
Własności funkcji	4
Funkcja liniowa	2
Przesuwanie wykresów funkcji	2
Przekształcanie wykresów funkcji	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
Własności funkcji kwadratowej	16
Przesuwanie paraboli	1
Funkcja kwadratowa	2
Funkcja kwadratowa (cd.)	2
Nierówności kwadratowe	2
Zastosowania funkcji kwadratowej	2
Równania i nierówności z parametrem	4
Powtórzenie i praca klasowa	3
Trygonometria	15

Tangens kąta ostrego	2
Tangens (cd.)	2
Funkcje trygonometryczne	2
Zastosowania trygonometrii	2
Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°, 45° i 60°	2
Związki między funkcjami trygonometrycznymi	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
RAZEM W CIĄGU ROKU	110

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

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 (14 h)	2	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) • twierdzenie o 	<ul style="list-style-type: none"> • znajdować rozwinięcia dziesiętne liczby wymiernej (K) • stosować twierdzenie o rozkładzie liczby naturalnej na czynniki 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać proste równania i nierówności z zastosowaniem wartości bezwzględnej (R–D) • podawać przykłady

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

			<ul style="list-style-type: none"> • twierdzenie o rozkładzie liczby naturalnej na czynniki pierwsze(R) • dowód niewymierności $\sqrt{2}$ (R) 	rozkładzie liczby naturalnej na czynniki pierwsze(R) • dowód niewymierności $\sqrt{2}$ (R)	pierwsze (R) • wyznaczać największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność pary liczb naturalnych (R)	liczb wymiernych i niewymiernych spełniających określone warunki (R)
3	Obliczenia.	<ul style="list-style-type: none"> • kolejność wykonywania działań (K) • pojęcia: liczba przeciwna i odwrotność liczby(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 (KP) • 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) 	
4-5	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 (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) 	
6	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 procent. (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • zamieniać procent pewnej wielkości na ułamek i odwrotnie (K–P) • obliczać, jakim procentem jednej liczby 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń procentowych (R–W) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					<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) 	
7	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"> • znajdować przybliżenia liczb (K) • wykonywać obliczenia na liczbach rzeczywistych oraz szacować różne wielkości i wyniki (P–R) • obliczać błędy bezwzględne i względne przybliżeń (P) 		
8	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 	<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) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					<p>postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych wykładnikach (P)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) 	
9-10	Pierwiastki.	<ul style="list-style-type: none"> • definicję pierwiastka arytmetycznego n-tego stopnia ($n \in N$ i $n > 1$) (K) • zna definicję pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby ujemnej (K) • prawa działań na pierwiastkach (K) • wzór na obliczanie pierwiastka n-tego stopnia z n-tej potęgi (K) • wzór na obliczanie n-tej potęgi pierwiastka n-tego stopnia (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • definicję pierwiastka arytmetycznego n-tego stopnia ($n \in N$ 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 pierwiastek n-tego stopnia z n-tej potęgi oraz jak oblicza się n-tą potęgę pierwiastka n-tego stopnia z liczby nieujemnej (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać pierwiastki n-tego stopnia ($n \in N$ i $n > 1$) (K) • obliczać pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb ujemnych (K) • obliczać wartości wyrażeń zawierających pierwiastki (P) • obliczać pierwiastki iloczynu i ilorazu (P) • obliczać iloczyny i ilorazy pierwiastków (P) • wyłączać czynnik przed symbol pierwiastka (P) • włączać czynnik pod pierwiastek (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) 	
11-12	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) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	13	Powtórzenie wiadomości.				
	14-15	Sprawdzian i jego omówienie.				
ZDANIA I ZBIORY (10 h)	16	<u>Budowanie zdań</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>pojęcie koniunkcji i alternatywy zdań i negacji zdania (K)</u> • <u>pojęcie kwantyfikatora ogólnego i szczegółowego (K)</u> 	<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"> • <u>oceniać wartość logiczną koniunkcji i alternatywy zdań (P)</u> • <u>tworzyć negację podanego zdania (K-P)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>oceniać wartość logiczną zdań złożonych (R-W)</u>
	17-18	<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"> • <u>tworzyć implikacje, implikacje odwrotne oraz równoważności zdań (P-R)</u> • <u>oceniać wartość logiczną implikacji i równoważności (P)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>oceniać wartość logiczną zdań złożonych (R-W)</u>
	19	Twierdzenia. Dowodzenie twierdzeń	<ul style="list-style-type: none"> • budowę twierdzenia (K) • <u>pojęcie dowodu wprost oraz dowodu niewprost (P)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • dowód wprost oraz dowód niewprost (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>wskazywać założenia oraz tezę twierdzenia (P)</u> • <u>formułować twierdzenia w postaci implikacji (P)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>dowodzić twierdzenia metodą wprost oraz metodą niewprost (R-W)</u>
	20	<u>Zbiory</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>pojęcie podzbioru (K)</u> • <u>pojęcie zbioru pustego (K)</u> • <u>pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (K)</u> • <u>pojęcie zbiorów rozłącznych (K)</u> • <u>pojęcie podzbioru (K)</u> • <u>symboliczny zapis zawierania się zbiorów i działań na zbiorach (K)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>pojęcie podzbioru (K)</u> • <u>pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów (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> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn zbiorów (R)</u> • <u>wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny podanych zbiorów (R)</u>
	21-22	Przedziały liczbowe	<ul style="list-style-type: none"> • <u>pojęcie przedziału otwartego i domkniętego (K)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>pojęcie przedziału otwartego i domkniętego (K)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>zaznaczać podane przedziały na osi liczbowej (K)</u> • <u>zapisywać podane przedziały liczbowe za pomocą nierówności i</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>zapisywać podane przedziały liczbowe za pomocą nierówności z zastosowaniem wartości bezwzględnej (R)</u>

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					odwrotnie (K) • wykonywać działania na przedziałach liczbowych (P)	• wykonywać działania na przedziałach liczbowych (R)
	23	Powtórzenie wiadomości				
	24-25	Praca klasowa i jej omówienie.				
RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI (18 h)	26-27	Zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie wyrażenia algebraicznego (K) • pojęcie jednomianu i jednomianu uporządkowanego (K) • pojęcie jednomianów podobnych (K) • wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów) (K) 	<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 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) • 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) 	<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)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	Indukcja matematyczna	• zasadę indukcji matematycznej (P)	• zasadę indukcji matematycznej (R)	• dowodzić własności liczb naturalnych, korzystając z zasady indukcji matematycznej (P)	• dowodzić własności liczb naturalnych, korzystając z zasady indukcji matematycznej (R-W)
28-31	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 rozwiązanie (R) • rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą układów równań (R-D) • dobrać 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 $ax + b > c$, $ax + b < c$, $ax + b \geq c$, $ax + b \leq c$ (P-R) i interpretować graficznie rozwiązania tych nierówności (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać równania i nierówności, w których wielokrotnie występuje wartość bezwzględna (R-W)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	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 wzoru (K–P) • zapisywać odpowiednie założenia dla wielkości występujących we wzorach (K–P) 	
	36	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)
	37	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 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)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	38-40	Wzory Viete'a.	<ul style="list-style-type: none"> wzory Viete'a (K) pojęcie średniej arytmetycznej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> jak wyznaczono wzory Viete'a (K) 	<ul style="list-style-type: none"> stosować wzory Viete'a (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> stosować wzory Viete'a (R-D) stosować wzory Viete'a do rozwiązywania zadań, w których występują średnie: arytmetyczna, geometryczna, harmoniczna (R) wzory Viete'a rozwiązywać proste równania kwadratowe z parametrem (R)
	41	Powtórzenie wiadomości.				
	42-43	Sprawdzian i jego omówienie.				
FIGURY GEOMETRYCZNE (18 h)	44-45	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) 	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie kąta (K) 	<ul style="list-style-type: none"> wskazywać kąty wierzchołkowe, przyległe, odpowiadające i naprzemianległe (K) stosować własności kątów w zadaniach (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> stosować własności kątów w zadaniach (R)
	46-47	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) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego (R-D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

48-49	Czworokąty.	<ul style="list-style-type: none"> rodzaje i własności czworokątów (K) wzory na obliczanie pól i obwodów 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 (R–D)
50	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"> stosować wzory na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n-kąta wypukłego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów wielokątów (R–D)
51-52	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)
53-54	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 do-tyczące 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)
55	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 stycznymi i siecznymi ® 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (R)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	56	Wzajemne położenie okręgów	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych (K) 		<ul style="list-style-type: none"> umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (P) umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (P) umie rozwiązać zadanie z okręgami w układzie współrzędnych (P) umie obliczyć długości odcinków, mając dane długości promieni występujących okręgów lub odległości pomiędzy pewnymi punktami (P) 	<ul style="list-style-type: none"> umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (R) umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (R-D) umie rozwiązać zadanie z okręgami w układzie współrzędnych (R-D) umie obliczyć długości odcinków, mając dane długości promieni występujących okręgów lub odległości pomiędzy pewnymi punktami (R-D) umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wzajemnym położeniem dwóch okręgów (R-W)
	57-58	<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)
	59	Powtórzenie wiadomości.				
	60-61	Sprawdzian i jego omówienie.				

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

FUNKCJE (19 h)	62-63	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)
	64-65	Monotoniczność funkcji.	• pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (K)		<ul style="list-style-type: none"> • podawać przedziały monotoniczności funkcji (K) • sporządzać wykresy funkcji spełniających określone warunki (P) 	• analizować funkcje przedstawione w różnej postaci i wyciągać wnioski (R)
	66-67	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)
	68-71	Własności funkcji.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie różnowartościowości funkcji (P) • pojęcia: funkcja parzysta, funkcja nieparzysta (P) • pojęcia: funkcja okresowa, okres zasadniczy funkcji (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie różnowartościowości funkcji (P) • pojęcia: funkcja parzysta, funkcja nieparzysta (P) • pojęcia: funkcja okresowa, okres zasadniczy funkcji (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządzać wykresy funkcji spełniających określone warunki (P) • odczytywać własności funkcji na podstawie danego jej wykresu (P-R) • określać własności funkcji na podstawie jej wzoru (P-R) 	• analizować funkcje przedstawione w różnej postaci i wyciągać wnioski (R)
	72-73	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) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					<ul style="list-style-type: none"> • 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 punktów przecięcia wykresu z osiami (K) • 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 (P-R) • obliczać współrzędne punktu przecięcia wykresów funkcji liniowych (P) 	
	74-75	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) 	
	76-77	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 	<ul style="list-style-type: none"> • określać związek między przekształceniem wykresu funkcji a wzorem funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia (R)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					wykresu danej funkcji względem obu osi i początku układu (P)	
	78	Powtórzenie wiadomości.				
	79-80	Sprawdzian i jego omówienie.				
WŁASNOŚCI FUNKCJI KWADRATOWE J (16 h)	81	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), $y = a(x+p)^2$ (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)
	82-83	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 danych funkcji (P–R) obliczać współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych oraz współrzędne jej wierzchołka (P) obliczać miejsca 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać pola figur spełniających określone warunki (R–D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					<p>zerowe funkcji kwadratowej (P)</p> <ul style="list-style-type: none"> • określać liczbę miejsc zerowych funkcji kwadratowej w zależności od wartości wyróżnika (P) • obliczać, dla jakich argumentów funkcja spełnia określone warunki (P–R) 	
84-85	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 (P–R) • obliczać współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych 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) 	
86-87	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 		

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					funkcji są większe od wartości drugiej funkcji (P-R) • znajdować liczby spełniające koniunkcję pewnych nierówności (P-R)	
	88-89	Zastosowania funkcji kwadratowej.			• opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej (P) • rozwiązywać zadania tekstowe stosując funkcji kwadratowej (P)	• opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej (R-D) • rozwiązywać zadania tekstowe, stosując własności funkcji kwadratowej (R-W)
	90-93	Równania i nierówności z parametrem.		• rolę parametru w równaniu i nierówności (R)	• rozwiązywać równania i nierówności z parametrem (P-R)	• rozwiązywać zadania, wykorzystując własności funkcji kwadratowej (R-W)
	94	Powtórzenie wiadomości.				
	95-96	Sprawdzian i jego omówienie.				
TRYGONOMETRIA (15 h)	97-98	Tangens kąta ostrego	• 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)	• pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) • związek między tangensem kąta i cechami podobieństwa trójkątów prostokątnych (R)	• 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)	• rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o tangensie (R)
	99-100	Tangens (cd.)	• pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) • związek między tangensem kąta	• pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) • związek między tangensem kąta i	• obliczać tangensy kątów ostrych (K) • obliczać długości boków trójkąta prostokątnego, mając wśród danych	• rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o tangensie (R)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

			nachylenia prostej $y=ax+b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym (P)	cechami podobieństwa trójkątów prostokątnych (R)	tangens jednego z kątów ostrych (K-P) <ul style="list-style-type: none"> • 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) 	
101-102	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 trygonometrycznych (K-P) • odczytywać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość funkcji trygonometrycznych danego kąta lub miarę kąta (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych (R) 	
103-104	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 kątów ostrych (K) • rozwiązywać trójkąty prostokątne (P) • konstruować kąty ostre, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych tych kątów (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) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

105-106	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)
107-108	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)
109	Powtórzenie wiadomości.				
110-111	Praca klasowa i jej omówienie.				