

ZAŁOŻENIA DO PLANU RALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE III (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: 72

Szarym paskiem zaznaczono treści dotyczące materiału z zakresu rozszerzonego.

Szarą 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 III. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres podstawowy. Nowa wersja — M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech

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

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

Matematyka III. Zbiór zadań — M. Braun, M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech, E. Zamościńska

Matematyka III. Sprawdziany — U. Sawicka-Patrzałek, D. Figura, B. Jeleńska, A. Wola, W. Urbańczyk

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

ROZKŁAD MATERIAŁU DLA KLASY III

	Liczba godzin
Wyrażenia wymierne	13
Przekształcanie wielomianów	2
Wyrażenia wymierne	2
Równania wymierne	3
Nierówności wymierne	
Hiperbola. Przesuwanie hiperboli	3
Funkcja homograficzna	
Powtórzenie i praca klasowa	3

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

Prawdopodobieństwo	17
Zdarzenia losowe	5
Drzewka	3
Własności prawdopodobieństwa	3
Elementy kombinatoryki	3
Elementy kombinatoryki (cd.)	
Kombinatoryka i prawdopodobieństwo	
Powtórzenie i praca klasowa	3
Stereometria	23
Wielościany	2
Wielościany foremne	2
Kąty w wielościanach	2
Pola powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów	4
Pola powierzchni i objętości wielościanów	2
Walec	2
Stożek	2
Kula	2
Bryły podobne	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
RAZEM W CIĄGU ROKU	53

PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE III 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.				
WYRAŻENIA WYMIERNE (13 h)	2–3	Przekształcanie wielomianów.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie jednomianu (K) • pojęcie wielomianu stopnia n(K) • pojęcie rozkładu wielomianu na czynniki (K) • wzory skróconego mnożenia: kwadrat sumy i różnicy, różnica kwadratów dwóch wyrażen (K), suma i różnica sześciątów, sześciąt sumy i różnicy dwóch wyrażen (P) • własność rozkładu wielomianu na czynniki (P) • pojęcie trójmianu kwadratowego (K) • pojęcie równania wielomianowego stopnia n (K) • pojęcie pierwiastka wielomianu (K) • pojęcie k-krotnego pierwiastka wielomianu (K) • pojęcie nierówności wielomianowej (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie jednomianu (K) • pojęcie wielomianu stopnia n(K) • pojęcie rozkładu wielomianu na czynniki (K) • wzory skróconego mnożenia: kwadrat sumy i różnicy, różnica kwadratów dwóch wyrażen (K), suma i różnica sześciątów, sześciąt sumy i różnicy dwóch wyrażen (P) • własność rozkładu wielomianu na czynniki (P) • pojęcie trójmianu kwadratowego (K) • pojęcie równania wielomianowego stopnia n (K) • pojęcie pierwiastka wielomianu (K) • pojęcie k-krotnego pierwiastka wielomianu (K) • pojęcie nierówności wielomianowej (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • określać stopień wielomianu (K) • dodawać, odejmować, mnożyć wielomiany (K) • porządkować wielomiany i doprowadzać je do najprostszej postaci (K–R) • rozkładać wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> – wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias – wzory skróconego mnożenia – metodę grupowania wyrazów – rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ (K–D) • rozwiązywać równania wielomianowe (K–D) • określać liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku 	<ul style="list-style-type: none"> • wykonywać działania na wielomianach i przedstawiać otrzymane wielomiany w najprostszej postaci (R–D) • podawać przykłady wielomianów spełniających określone warunki (R–D) • ustalać liczbę rozwiązań równania wielomianowego (R–D) • ustalać wartości parametrów, dla których dany wielomian ma określoną liczbę pierwiastków (R–D) • określać, dla jakich wartości parametru zbiorem rozwiązań

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

					<p>wyróżnika Δ (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> znajdować pierwiastki wielomianów i ustalać ich krotności (P-D) rozwiązywać nierówności wielomianowe (P-D) 	<p>nierówności wielomianowej jest dany zbiór (R-D)</p>
4-5	Wyrażenia wymierne.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie wyrażenia wymiernego (K) pojęcie wartości liczbowej wyrażenia wymiernego (K) pojęcie dziedziny wyrażenia wymiernego (K) pojęcie równości wyrażeń wymiernych (K) 	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie wyrażenia wymiernego (K) pojęcie wartości liczbowej wyrażenia wymiernego (K) pojęcie dziedziny wyrażenia wymiernego (K) pojęcie równości wyrażeń wymiernych (K) 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać wartości liczbowe wyrażeń wymiernych dla podanych wartości zmiennej (K-P) określać dziedzinę wyrażenia wymiernego (P-R) podawać przykłady wyrażeń wymiernych spełniających dane warunki (P-R) upraszczać wyrażenia wymierne (KP) dodawać, odejmować, mnożyć wyrażenia wymierne (K-R) 	<ul style="list-style-type: none"> określać dziedzinę wyrażenia wymiernego oraz wykonywać działania na wyrażeniach wymiernych (R-D) określać, dla jakich wartości parametrów wyrażenia wymierne spełniają określone warunki (R-D) rozwiązywać zadania z zastosowaniem wyrażeń wymiernych (R-W) 	
6-8	Równania wymierne.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie równania wymiernego (K) sposoby rozwiązywania równań wymiernych (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie równania wymiernego (K) sposoby rozwiązywania równań wymiernych (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać równania wymierne (KR) określać założenia, przy których dane równanie wymierne ma sens (K-R) dzielić wyrażenia wymierne (P-R) przekształcać wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość (K-R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać równania wymierne (R-D) rozwiązywać zadania z zastosowaniem równań wymiernych (R-D) 	
	Nierówności wymierne.	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie nierówności wymiernej (K) 	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie nierówności wymiernej (K) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać nierówności wymierne (K-R) określać założenia, przy których dana nierówność wymierna ma sens (K-R) określać dziedzinę funkcji (K-R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać nierówności wymierne (R-D) określać dziedzinę funkcji (R-D) sprawdzać, czy dane funkcje są równe (R) rozwiązywać zadania z zastosowaniem nierówności wymiernych (R-D) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	9–11	Hiperbola. Przesuwanie hiperboli.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie hiperboli (K) • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y=-f(x)$, $y=f(x+a)+b$, gdy dany jest wykres funkcji $y=f(x)$ (P–D) • pojęcie osi symetrii hiperboli (P) • pojęcie wierzchołków hiperboli (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie hiperboli (K) • pojęcie asymptot poziomej i pionowej wykresu funkcji $f(x)=a/x$, $a \neq 0$ (K) • położenie gałęzi hiperboli w zależności od znaku a (K) • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y=-f(x)$, $y=f(x+a)+b$, gdy dany jest wykres funkcji $y=f(x)$ (P–D) • pojęcie osi symetrii hiperboli (P) • pojęcie wierzchołków hiperboli (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • określać dziedzinę i sporządzać wykres funkcji $f(x)=a/x$, $a \neq 0$ (K) • określać położenie gałęzi hiperboli w zależności od a (K) • określać przedziały monotoniczności funkcji $f(x)=a/x$, $a \neq 0$ (K) • dopasowywać wzór do wykresu funkcji i odwrotnie (P–R) • określać wzór funkcji, która powstanie, gdy wykres funkcji $f(x)=a/x$ – odbijemy symetrycznie względem osi układu współrzędnych (P) – odbijemy symetrycznie względem początku układu (P) – przesuniemy równoległe o a jednostek w prawo lub w lewo i o b jednostek do góry lub w dół (P) • określać dziedzinę i sporządzać wykres funkcji $f(x)=a/x-p+q$, $a \neq 0$ (P) • określać równania asymptot i współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji $f(x)=a/x-p+q$, $a \neq 0$ z osiami układu (P) • określać przedziały monotoniczności i argumenty, dla których funkcja $f(x)=a/x-p+q$, $a \neq 0$ przyjmuje wartości dodatnie, ujemne (P) • określać współrzędne wierzchołków hiperboli (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • określać wartość parametru, dla którego funkcja $f(x)=a/x-p+q$, $a \neq 0$ spełnia określone warunki (R–W) • określać wzory funkcji, których wykresami są hiperbole spełniające określone warunki (R–W)
--	------	-----------------------------------	--	--	--	--

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

		Funkcja homograficzna.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie funkcji homograficznej (K) • postać ogólną i postać kanoniczną funkcji homograficznej (P) • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(x)$, $y = f(x)$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ (R–D) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie funkcji homograficznej (K) • postać ogólną i postać kanoniczną funkcji homograficznej (P) • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(x)$, $y = f(x)$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ (R–D) 	<ul style="list-style-type: none"> • podawać przykłady funkcji homograficznych (K) • określać dziedzinę funkcji homograficznej (K) • przekształcać wzór funkcji homograficznej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej (P–R) • sporządzać wykresy funkcji homograficznych (P–R) • określać równania asymptot i osi symetrii wykresów funkcji homograficznych (P–R) • określać współrzędne punktów przecięcia wykresów funkcji homograficznych z osiami układu (P–R) • dopasować wzory funkcji homograficznych do wykresów (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • określać, dla jakiej wartości parametru funkcja homograficzna spełnia określone warunki (R–W) • podawać przykłady wzorów funkcji homograficznych spełniających określone warunki (R–D) • określać własności funkcji homograficznych (R–D) • sporządzać wykres funkcji homograficznej $y = f(x)$, a następnie, korzystając z jej wykresu, szkicować wykresy funkcji: $y = f(x)$, $y = f(x)$, $y = f(x)$ (R–W)
	12	Powtórzenie wiadomości.				
	13–14	Praca klasowa i jej omówienie.				
PRAWDOPODOBIENSTWO (17 h)	15–19	Zdarzenia losowe.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie losowe (K) • klasyczną definicję prawdopodobieństwa (K) • zasadę mnożenia 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie losowe (K) • klasyczną definicję prawdopodobieństwa (K) • zasadę mnożenia 	<ul style="list-style-type: none"> • określać zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych doświadczenia losowego (K–R) • określać zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu (K–R) • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z klasycznej definicji prawdopodobieństwa (K–P) • stosować zasadę mnożenia (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z klasycznej definicji prawdopodobieństwa (R–D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	20–22	Drzewka.	• metodę drzewek (K)	• metodę drzewek (K)	• obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z metody drzewek (KP)	• obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z metody drzewek (RD)
	23–25	Własności prawdopodobieństwa.	• pojęcia: suma, iloczyn, różnica zdarzeń, zdarzenia wykluczające się (K) • pojęcie zdarzenia przeciwnego (K) • pojęcia: zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe (K) • własności prawdopodobieństwa (K) • twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń (K)	• pojęcia: suma, iloczyn, różnica zdarzeń, zdarzenia wykluczające się (K) • pojęcie zdarzenia przeciwnego (K) • pojęcia: zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe (K) • własności prawdopodobieństwa (K) • twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń (K)	• ustalać zdarzenia przeciwne do danych (K) • rozpoznawać zdarzenia wykluczające się (K–P) • określać sumę, iloczyn, różnicę zdarzeń (K–P) • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z własności prawdopodobieństwa (K–P)	• obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z własności prawdopodobieństwa (R–D)
	26–28	Elementy kombinatoryki.	• zasadę mnożenia (K) • pojęcie silni (K) • pojęcie permutacji (K) • pojęcia: wariacja bez powtórzeń, wariacja z powtórzeniami (P)	• zasadę mnożenia (K) • pojęcie silni (K) • pojęcie permutacji (K) • pojęcia: wariacja bez powtórzeń, wariacja z powtórzeniami (P)	• stosować zasadę mnożenia (K–R) • ustalać liczbę permutacji (K–R) • ustalać liczby wariacji z powtórzeniami i wariacji bez powtórzeń (K–R)	• ustalać liczby permutacji, wariacji z powtórzeniami oraz wariacji bez powtórzeń (R–D)
		Elementy kombinatoryki (cd.).	• symbol Newtona (K) • własności symbolu Newtona (K–P) • pojęcie kombinacji (K)	• symbol Newtona (K) • własności symbolu Newtona (K–P) • pojęcie kombinacji (K)	• obliczać symbol Newtona (K–P) • ustalać liczbę kombinacji (K–P) • rozwiązywać równania z zastosowaniem symbolu Newtona (R–D)	• ustalać liczbę kombinacji (R–D) • rozwiązywać zadania z zastosowaniem własności symbolu Newtona (R–W)
		Kombinatoryka i prawdopodobieństwo.			• stosować kombinatorykę w rachunku prawdopodobieństwa (K–R)	• stosować kombinatorykę w rachunku prawdopodobieństwa (R–D)
	29	Powtórzenie wiadomości.				
	30–31	Praca klasowa i jej omówienie.				
STEREOMETRIA (23 h)	32–33	Wielościany.	• pojęcie figury wypukłej (K) • pojęcia: graniastosłup, ostrosłup (K) • pojęcia: podstawa, ściana boczna, wierzchołek,	• pojęcie figury wypukłej (K) • pojęcia: graniastosłup, ostrosłup (K) • pojęcia: podstawa, ściana boczna, wierzchołek,	• wskazywać graniastosłupy pochyłe, graniastosłupy proste (K) • wskazywać wierzchołki, podstawy, ściany boczne,	• wyznaczać długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach, korzystając z twierdzenia

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

			<p>krawędź boczna, krawędź podstawy graniastosłupa i ostrosłupa (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: prostopadłościan, graniastosłup prosty, graniastosłup pochyły (K) • pojęcia: graniastosłup prawidłowy, ostrosłup prawidłowy (K) • pojęcie czworościanu (K) • pojęcia: wysokość graniastosłupa, wysokość ostrosłupa, spodek wysokości (K) • twierdzenia dotyczące ostrosłupów prawidłowych (K) • reguły rysowania rzutów brył (K) 	<p>krawędź boczna, krawędź podstawy graniastosłupa i ostrosłupa (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: prostopadłościan, graniastosłup prosty, graniastosłup pochyły (K) • pojęcia: graniastosłup prawidłowy, ostrosłup prawidłowy (K) • pojęcie czworościanu (K) • pojęcia: wysokość graniastosłupa, wysokość ostrosłupa, spodek wysokości (K) • twierdzenia dotyczące ostrosłupów prawidłowych (K) • reguły rysowania rzutów brył (K) 	<p>krawędzie podstawy i krawędzie boczne graniastosłupów i ostrosłupów (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> • rysować rzuty graniastosłupów i ostrosłupów (K) • rysować siatki graniastosłupów i ostrosłupów (K) • rozpoznawać siatki graniastosłupów i ostrosłupów (K–P) • obliczać liczbę wierzchołków, krawędzi, ścian bocznych graniastosłupów i ostrosłupów (K–R) • wyznaczać długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach, korzystając z twierdzenia Pitagorasa oraz funkcji trygonometrycznych kąta w trójkącie prostokątnym (K–R) 	<p>Pitagorasa oraz funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (R–D)</p>
34-35	Wielościany foremne.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: czworościan foremny, sześcián (K) • pojęcia: ośmiościan foremny, dwunastościan foremny, dwudziestościan foremny (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: czworościan foremny, sześcián (K) • pojęcia: ośmiościan foremny, dwunastościan foremny, dwudziestościan foremny (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rysować siatki oraz rzuty czworościanu foremnego i sześciánu (K) • rozpoznawać siatki oraz rzuty ośmiościanu foremnego, dwunastościanu foremnego i dwudziestościanu foremnego (P) • wyznaczać długości odcinków w czworościanach foremnych i sześciánach (K–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznaczać długości odcinków w wielościanach foremnych (P–D) 	
36-37	Kąty w wielościanach.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: proste równoległe w przestrzeni, proste prostopadłe w przestrzeni, proste skośne (K) • pojęcie prostej prostopadłej do płaszczyzny (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: proste równoległe w przestrzeni, proste prostopadłe w przestrzeni, proste skośne (K) • pojęcie prostej prostopadłej do płaszczyzny (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazywać na rysunkach graniastosłupów odcinki równoległe, prostopadłe oraz skośne (K–R) • wskazywać kąty 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z wykorzystaniem obliczania miar kątów między odcinkami, miar kątów między 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

			<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: kąt dwuścienny, kąt między prostą a płaszczyzną (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: kąt dwuścienny, kąt między prostą a płaszczyzną (K) 	<p>między odcinkami oraz kąty między odcinkami i ścianami w graniastoslupach i ostrosłupach (K–P)</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazywać kąty między ścianami graniastoslupów i ostrosłupów (P–D) • wyznaczać miary kątów między odcinkami, miary kątów między odcinkami i ścianami oraz między ścianami w graniastoslupach i ostrosłupach (K–R) 	<p>odcinkami i ścianami oraz między ścianami w graniastoslupach i ostrosłupach (R–W)</p>
38-41	Pola powierzchni i objętości graniastoslupów i ostrosłupów.	<ul style="list-style-type: none"> • wzór na obliczanie pola powierzchni graniastoslupa (K) • wzór na obliczanie objętości graniastoslupa i ostrosłupa (K) • wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa (K) • wzory na obliczanie pól figur płaskich (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • wzór na obliczanie pola powierzchni graniastoslupa (K) • wzór na obliczanie objętości graniastoslupa i ostrosłupa (K) • wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa (K) • wzory na obliczanie pól figur płaskich (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać pola powierzchni i objętości graniastoslupów (K–R) • obliczać pola powierzchni i objętości ostrosłupów (K–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości graniastoslupów i ostrosłupów (R–W) 	
42-43	Pola powierzchni i objętości wielościanów.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: pole powierzchni i objętość wielościanu (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: pole powierzchni i objętość wielościanu (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rysować rzuty wielościanów (K–D) • obliczać pola powierzchni i objętości wielościanów (P–D) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości wielościanów (R–W) 	
44-45	Walec.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie walca (K) • pojęcia: tworząca walca, podstawy, promień podstawy, wysokość walca (K) • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy walca (K) • wzór na obliczanie pola powierzchni walca (K) • wzór na obliczanie objętości walca (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie walca (K) • pojęcia: tworząca walca, podstawy, promień podstawy, wysokość walca (K) • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy walca (K) • wzór na obliczanie pola powierzchni walca (K) • wzór na obliczanie objętości walca (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • rysować rzut walca (K) • rysować siatkę walca (K) • wskazywać kąty między odcinkami oraz odcinkami i podstawami w walcu (K–P) • obliczać pola powierzchni i objętości walców (K–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości walców (R–D) • rozwiązywać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył wpisanych w walec i opisanych na walcu (R–W) 	

Matematyka z plusem dla szkoły ponadgimnazjalnej

	46-47	Stożek.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie stożka (K) • pojęcia: podstawa, promień podstawy, tworząca, wysokość stożka (K) • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy stożka, spodek wysokości, kąt rozwarcia stożka (K) • wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości stożka (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie stożka (K) • pojęcia: podstawa, promień podstawy, tworząca, wysokość stożka (K) • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy stożka, spodek wysokości, kąt rozwarcia stożka (K) • wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości stożka (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • rysować rzut stożka (K) • rysować siatkę stożka (K) • wskazywać kąty między odcinkami oraz odcinkami i podstawą w stożku (K–P) • obliczać pola powierzchni i objętości stożków (K–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości stożków (R–D) • rozwiązywać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył wpisanych w stożek i opisanych na stożku (W)
	48-49	Kula.	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: kula, sfera (K) • pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie (K) • wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości kuli (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: kula, sfera (K) • pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie (K) • wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości kuli (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • rysować rzut kuli (K) • wskazywać kąty między przekrojami kuli (K–P) • obliczać pola powierzchni i objętości kul (K–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać pola powierzchni i objętości kul (R–D) • rozwiązywać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli (R–W)
	50-51	<u>Bryły podobne.</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>pojęcie brył podobnych (K)</u> • <u>własności brył podobnych (K) zależność między polami powierzchni brył podobnych (K)</u> • <u>zależność między objętościami brył podobnych (K)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>pojęcie brył podobnych (K)</u> • <u>własności brył podobnych (K)</u> • <u>zależność między polami powierzchni brył podobnych (K)</u> • <u>zależność między objętościami brył podobnych (K)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>wykorzystywać zależności między polami powierzchni i objętościami brył podobnych (K–R)</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>rozwiązywać zadania z zastosowaniem zależności między polami powierzchni i objętościami brył podobnych (R–W)</u>
	52	Powtórzenie wiadomości.				
	53-54	Praca klasowa i jej omówienie.				