

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

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

Program nauczania: *Matematyka z plusem*

Liczba godzin nauki w tygodniu: 4

Planowana liczba godzin w ciągu roku: 120

Podręczniki i książki pomocnicze Gdańskiego Wydawnictwa Oświatowego:

Matematyka z plusem 2. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres podstawowy, M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech

Matematyka z plusem 2. Podręcznik dla liceum i technikum. Zakres rozszerzony, M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech

Matematyka z plusem 2. Zbiór zadań, M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech, A. Wojaczek

Matematyka z plusem 2. Ćwiczenia podstawowe, M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech

ROZKŁAD MATERIAŁU DLA KLASY II

	Liczba godzin
Wielomiany	15-17
Przykłady wielomianów	2
Rozkład wielomianu na czynniki	2-3
Równania wielomianowe	2
Dzielenie wielomianów	2-3
Twierdzenie Bézouta	2
Równania wielomianowe (cd.)	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
Figury na płaszczyźnie. Część 1	13-16
Kąty. Kąty w trójkątach i czworokątach	2-3
Podstawowe własności trójkątów	2
Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa	2

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

Własności trójkątów (cd.)	2-3
Własności czworokątów	2-3
Powtórzenie i praca klasowa	3
Funkcje	17-20
Wzory i wykresy funkcji	2
Przykłady funkcji i ich własności	2-3
Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna	2
Równania wykładnicze i logarytmiczne	2-3
Zastosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych	2
Przekształcanie wykresów funkcji	2
Przekształcanie wykresów funkcji (cd.)	2-3
Powtórzenie i praca klasowa	3
Figury na płaszczyźnie. Część 2	14-16
Pole koła. Długość okręgu	2-3
Własności kątów środkowych i kątów wpisanych	2
Proste i okręgi	2-3
Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt	3
Własności wielokątów. Wielokąty foremne	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
Trygonometria	22-25
Tangens kąta ostrego	2
Sinus i cosinus kąta ostrego	2
Obliczenia trygonometryczne	3

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

Zastosowania trygonometrii	2
Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów $30^\circ, 45^\circ$ i 60°	2
Związki między funkcjami trygonometrycznymi	2-3
Funkcje trygonometryczne kątów od 0° do 180°	2
Twierdzenie sinusów	2-3
Twierdzenie cosinusów	2-3
Powtórzenie i praca klasowa	3
Figury w przestrzeni	13
Graniastosłupy	2
Ostrosłupy	2
Walec	2
Stożek	2
Kula	2
Powtórzenie i praca klasowa	3
RAZEM W CIĄGU ROKU	94-107

**PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA MATEMATYKI W KLASIE II 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)

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	LICZBA JEDNOSTEK LEKCYJNYCH	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:
Wielomiany – 17 h					
Przykłady wielomianów	2	<ul style="list-style-type: none"> definicję jednomianu stopnia n (K) definicję wielomianu stopnia n (P) pojęcie trójmianu kwadratowego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> kiedy wielomiany tej samej zmiennej są równe (P) 	<ul style="list-style-type: none"> określić stopień wielomianu (K) nazwać współczynniki wielomianu (K) porządkować wielomiany i doprowadzić je do najprostszej postaci (K–R) obliczyć sumy, różnice, iloczyny wielomianów (K–P) obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej (K–P) określić, kiedy dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe (K–P) obliczyć wartości współczynników, dla których dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe (P–R) podawać przykłady wielomianów określonego stopnia (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać nietypowe zadania z zastosowaniem wielomianów (D–W) podać przykłady wielomianów spełniających określone warunki (R–D)
Rozkład wielomianu na czynniki	3	<ul style="list-style-type: none"> wzory skróconego mnożenia (K) procedury wyłączania wspólnego czynnika przed nawias (K–P) algorytm rozkładu trójmianu kwadratowego na czynniki (K) 	<ul style="list-style-type: none"> zasadę rozkładu wielomianu na czynniki (K) własność rozkładu wielomianu na czynniki (P) 	<ul style="list-style-type: none"> rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> wyłączanie czynnika poza nawias (K) wzory skróconego mnożenia (K–P) rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ (K–R) metodę grupowania wyrazów (P–R) rozłożyć wielomian na czynniki jak najniższego stopnia (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> stosować wzory skróconego mnożenia do rozkładu wielomianu na czynniki (R–D) uzasadnić wskazane tezy (R–D) wykorzystać rozkład wielomianu na czynniki do prostszego zapisu wyrażenia (R–D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

Równania wielomianowe	2	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie równania wielomianowego (K) • pojęcie pierwiastka wielomianu (K) 		<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać równanie wielomianowe typu $W(x)=0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej (K) • rozwiązać równanie wielomianowe typu $W(x)=0$ dla wielomianów, które da się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub grupowania (P–R) • podać liczbę pierwiastków równania wielomianowego (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać nietypowe równania wielomianowe (R–D) • uzasadnić wskazane tezy (R–D) • ustalić liczbę rozwiązań równania wielomianowego (R–D) • ustalić wartości parametrów, dla których dany wielomian ma określoną liczbę pierwiastków (R–D) • rozwiązać zadania tekstowe z zastosowaniem równań wielomianowych (R–D)
Dzielenie wielomianów	3	<ul style="list-style-type: none"> • algorytm dzielenia wielomianu jednej zmiennej przez dwumian (K) • definicję podzielności wielomianu przez dwumian (P) • pojęcie reszty z dzielenia wielomianu przez dwumian (P) • schemat Hornera (R–D) 		<ul style="list-style-type: none"> • podzielić wielomian przez dwumian i podać wynik dzielenia (K–P) • wskazać wielomiany, przez które podzielny jest wielomian przedstawiony w postaci iloczynowej (K) • zapisać dzielony wielomian w postaci iloczynu (K–R) • wykonać dzielenie z resztą (P–R) • podać resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia wielomianów (R–D)
Twierdzenie Bézouta	2	<ul style="list-style-type: none"> • twierdzenie Bézouta (P) • wzór na resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • twierdzenie Bézouta (P) • wzór na resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • sprawdzić, czy wielomian jest podzielny przez dany dwumian (K) • podać resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian bez wykonywania dzielenia (P) • obliczyć pierwiastki równania wielomianowego, znając jeden z nich (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania z zastosowaniem twierdzenia Bézouta (R–D) • obliczyć wartość parametru, dla którego wielomian jest podzielny przez dany dwumian (R–D)
Równania wielomianowe (cd.)	2	<ul style="list-style-type: none"> • algorytm szukania całkowitych pierwiastków równania (K) • twierdzenie o rozwiązaniach całkowitych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • dowód twierdzenia o rozwiązaniach całkowitych (R) 	<ul style="list-style-type: none"> • znaleźć pierwiastki całkowite wielomianu o współczynnikach całkowitych (P–R) • określić liczbę pierwiastków całkowitych wielomianu (K–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • znaleźć pierwiastki całkowite wielomianu (R–D)
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3				

Figury na płaszczyźnie. Część 1 – 16 h					
Kąty. Kąty w trójkątach i czworokątach	3	<ul style="list-style-type: none"> • oznaczenia stosowane w geometrii (K) • pojęcia kątów: wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających, naprzemianległych oraz własności tych kątów (K) • twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta (K) • twierdzenia dotyczące własności kątów w trapezach i równoległobokach (K) 		<ul style="list-style-type: none"> • wskazać kąty wierzchołkowe, przyległe, odpowiadające i naprzemianległe (K) • obliczyć na podstawie rysunku miary kątów (K–P) • sprawdzić, czy trzy punkty są współliniowe (P) • stosować własności kątów w zadaniach (K–P) • obliczyć miary kątów trójkątów i czworokątów (K–P) • stosować własności kątów w zadaniach (K–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć miary kątów trójkątów i czworokątów (R–D) • stosować własności kątów w zadaniach (R–D) • uzasadnić cechy wskazanego trójkąta (D)
Podstawowe własności trójkątów	2	<ul style="list-style-type: none"> • nierówność trójkąta (K) • pojęcie wysokości trójkąta (K) • wzór na pole trójkąta (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • że, najdłuższy bok leży naprzeciwko kąta o największej mierze (K) • sposoby obliczania pól trójkątów (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazać najdłuższe (najkrótsze) boki trójkąta (K) • wskazać w trójkącie kąty o największej (najmniejszej) mierze (K) • ocenić, czy z odcinków o danej mierze można zbudować trójkąt (P) • obliczyć pole trójkąta (K–P) • obliczyć długość boku (wysokość) trójkąta, mając dane jego pole i wysokość (długość boku) (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • stosować nierówność trójkąta w zadaniach (R–D)
Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa	2	<ul style="list-style-type: none"> • twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne (K) • wzór na pole i wysokość trójkąta równobocznego (P) • zależność między bokami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • dowód twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć długość trzeciego boku trójkąta prostokątnego, mając dane długości dwóch jego boków (K–P) • obliczyć długość boku (wysokość) trójkąta równobocznego, mając dane pole (długość boku) (K–P) • obliczyć pole (obwód) trójkąta o kątach 90°, 45°, 45°, mając daną długość jednego boku (P–R) • obliczyć pole (obwód) trójkąta o kątach 90°, 30°, 60°, mając daną długość jednego boku (P–R) • rozpoznać trójkąt prostokątny na podstawie długości jego boków (P) • stosować twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego (R–D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

Własności trójkątów (cd.)	3	<ul style="list-style-type: none"> • cechy przystawania trójkątów (bbb, bkb, kbk) (K) • pojęcie i własności symetralnej odcinka (K–P) • twierdzenie o symetralnych boków trójkąta (P) • pojęcie i własności dwusiecznej kąta (K–P) • twierdzenie o dwusiecznych kątów trójkąta (P) • twierdzenie o dwusiecznej (P) • pojęcia: środkowa trójkąta, środek ciężkości trójkąta, ortocentrum (K–P) 	<ul style="list-style-type: none"> • dowód twierdzenia o dwusiecznej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznać trójkąty przystające (K–P) • uzasadnić przystawanie trójkątów (P–R) • zastosować własności symetralnych odcinków w zadaniach (P–R) • zastosować własności dwusiecznych kątów w zadaniach (P–R) • zastosować własności środkowych trójkąta w zadaniach (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnić wskazane cechy trójkątów (R–D) • rozwiązać zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń (R–D)
Własności czworokątów	3	<ul style="list-style-type: none"> • własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu (K) • wzory na obliczanie pól czworokątów (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • twierdzenie o przekątnych równoległoboku (P) • klasyfikację czworokątów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć pola (obwody) czworokątów: <ul style="list-style-type: none"> - na podstawie rysunku (K–P), - znając jego obwód (pole) i stosunki miarowe (K–P), - opisu (P–R) • stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania konstrukcyjne z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa (R–D) • uzasadnić wskazane tezy (R–D)
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3				
Funkcje –20 h					
Wzory i wykresy funkcji	2	<ul style="list-style-type: none"> • różne sposoby zapisu tej samej funkcji (P) 		<ul style="list-style-type: none"> • ustalić dziedzinę funkcji danej wzorem (P–R) • sprawdzić, czy dany punkt należy do funkcji o podanym wzorze (P) • sprawdzić, czy podana liczba jest miejscem zerowym funkcji (P) • na podstawie wzoru znajdować współrzędne punktów należących do wykresu funkcji (P–R) • dopasować wykres funkcji do jej wzoru (P–R) • analizować zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji (P–R) • sporządzić wykres funkcji określonej wzorem (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawić funkcje za pomocą wzoru (R) • sporządzić wykres funkcji określonej wzorem (R–D) • dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego (R) • uzasadnić wskazane tezy (R–D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

Przykłady funkcji i ich własności	3	<ul style="list-style-type: none"> pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (K) pojęcie przedziałów monotoniczności funkcji (K) własności funkcji liniowej (K) własności funkcji kwadratowej (K) 		<ul style="list-style-type: none"> podać wzór funkcji liniowej, której wykres: <ul style="list-style-type: none"> przechodzi przez dane dwa punkty, przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu innej funkcji o znanym wzorze (K–P) jest dany (P–R) dopasować wykres funkcji do jej wzoru (P–R) podać wzór funkcji kwadratowej, której wykres: <ul style="list-style-type: none"> przechodzi przez dane trzy punkty (P), przechodzi przez dany punkt oraz znany jest wierzchołek paraboli (P–R) jest dany (R) podać dziedzinę, zbiór wartości funkcji określonej przedziałami przy pomocy różnych wzorów (P–R) sporządzić wykres funkcji określonej przedziałami przy pomocy różnych wzorów (P–R) określić przedziały monotoniczności funkcji określonej wzorem (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> podać wzór funkcji, której wykres przedstawiono na rysunku (P–D)
Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna	2	<ul style="list-style-type: none"> definicję i własności funkcji wykładniczej (P) definicję i własności funkcji logarytmicznej (P) związek logarytmowania z potęgowaniem (P) 	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie asymptoty (P) 	<ul style="list-style-type: none"> sporządzić wykres i określić własności funkcji wykładniczej (P–R) dopasować wzór do wykresu funkcji wykładniczej i logarytmicznej (K–R) określić dziedzinę funkcji logarytmicznej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> określić wzory funkcji wykładniczych i logarytmicznych spełniających określone warunki (R–D) rozwiązać zadania z zastosowaniem funkcji wykładniczych oraz logarytmicznych i ich własności (R–D)
Równania wykładnicze i logarytmiczne	3	<ul style="list-style-type: none"> sposoby rozwiązywania prostych równań wykładniczych i logarytmicznych (K) definicję logarytmu (K) własności logarytmów (P) 		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać proste równanie wykładnicze (P–R) zapisać założenia do równania logarytmicznego (P) rozwiązać proste równanie logarytmiczne (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać równanie wykładnicze (R–D) rozwiązać równanie logarytmiczne (R–D)
Zastosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych	2		<ul style="list-style-type: none"> potrzebę stosowania potęg i logarytmów do opisu różnych zjawisk (R–W) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadania dotyczące zjawisk opisanych funkcjami wykładniczymi i logarytmicznymi (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> stosować model wykładniczy do opisu wielkości, które zmieniają się w stałym tempie (R–W)
Przekształcanie	2	<ul style="list-style-type: none"> zasady sporządzania wykresów funkcji: 		<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykres funkcji: 	<ul style="list-style-type: none"> podać dziedzinę, zbiór wartości i miejsca zerowe funkcji powstałej w

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

wykresów funkcji		<ul style="list-style-type: none"> - $y = f(x) + q$ (K) - $y = f(x + p)$ (K) - $y = f(x + p) + q$ (P) gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$		<ul style="list-style-type: none"> - $y = f(x) + q$ i $y = f(x - p)$ (K-P) - $y = f(x - p) + q$ (P-R) • zapisać wzory funkcji powstałych w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji (P-R) • określić sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji (R) 	wyniku przesunięcia wykresu innej funkcji (R-D) • uzasadnić wskazane tezy (R-D)
Przekształcanie wykresów funkcji (cd.)	3	<ul style="list-style-type: none"> • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(-x)$, $y = -f(x)$, na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ (P) 		<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykres funkcji: $y = f(-x)$ i $y = -f(x)$ (K), $y = -f(-x)$, (P) $y = -f(x - p)$, $y = -f(x) + q$, $y = f(-x) + q$, $y = -f(x - p) + q$ (P-R) • zapisać wzory funkcji, których wykresy powstały przez symetrię wykresu innej funkcji względem obu osi (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • określić związek między przekształceniem wykresu funkcji a wzorem funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia (R-D)
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3				
Figury na płaszczyźnie. Część 2 – 16 h					
Pole koła. Długość okręgu	3	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia koła i okręgu oraz kąta środkowego (K) • wzory na obliczanie obwodu i pola koła (K) • wzory na obliczanie długości łuku i pola wycinka kołowego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnienie wzoru na pole koła (R) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć pole i obwód koła (K-P) • obliczyć długość łuku i pole wycinka koła (P) • obliczyć pole i obwód figur, których elementami są koła, okręgi lub ich części (P-R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół (D-W)
Własności kątów środkowych i kątów wpisanych	2	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia kąta wpisanego i kąta środkowego (K) • twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie kąta wpisanego i środkowego opartego na danym łuku (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczać miarę kąta wpisanego (środkowego), mając daną miarę kąta środkowego (wpisanego) opartego na tym samym łuku (K) • stosować twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych (K-P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania wykorzystujące wzajemne zależności pomiędzy kątami wpisanymi i środkowymi opartymi na tym samym łuku (R-D)
Proste i okręgi	3	<ul style="list-style-type: none"> • możliwe wzajemne położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie (K) • fakt prostokątności stycznej do promienia łączącego środek okręgu z punktem styczności (K) 		<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (P) • korzystać z własności stycznej do okręgu (P) • korzystać z twierdzenia o związkach miarowych między odcinkami stycznymi (R) • określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadanie dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (R) • rozwiązać zadanie tekstowe związane ze wzajemnym położeniem okręgów (R-D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

		<ul style="list-style-type: none"> • własności stycznej do okręgu (P) • twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą (P) • twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych (R) • możliwe wzajemne położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (K) • pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych (K) 		<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (P) 	
Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt	3	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: symetralna odcinka, wielokąt wpisany w okrąg (K) • twierdzenie o okręgu opisanym na trójkącie (K) • pojęcia: dwusieczna kąta, wielokąt opisany na okręgu (K) • twierdzenie o okręgu wpisanym w trójkąt (K) 		<ul style="list-style-type: none"> • narysować dowolny trójkąt wpisany w okrąg (K) • narysować dowolny trójkąt opisany na okręgu (K) • obliczyć promień okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym o danych przyprostokątnych (P) • obliczyć miary kątów w trójkątach opisanych na okręgu (wpisanych w okrąg): <ul style="list-style-type: none"> - na podstawie rysunku (P) - na podstawie opisu (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadania związane z okręgami opisanymi na trójkątach (R–D) • rozwiązać zadania związane z okręgami wpisanymi w trójkąty (R–D)
Własności wielokątów. Wielokąty foremne	2	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: wielokąt wypukły i wielokąt niewypukły (P) • twierdzenie o sumie miar kątów n-kąta (P) • twierdzenie o liczbie przekątnych w n-kącie • pojęcie: wielokąt foremny (K) • twierdzenie o mierze kąta n-kąta foremnego (P) 		<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć sumę miar wielokąta (K) • obliczyć liczbę przekątnych wielokąta (P) • obliczyć promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku lub opisanego na takim trójkącie (P) • obliczyć długość boku trójkąta równobocznego, znając promień okręgu wpisanego (opisanego) w ten trójkąt (na tym trójkącie) (P–R) • obliczyć miarę kąta wielokąta foremnego (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązać zadanie związane z okręgami opisanymi na wielokątach foremnych (R–D) • rozwiązać zadanie związane z okręgami wpisanymi w wielokąty foremne (R–D) • uzasadnić wskazane tezy (R–D)
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3				

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

Trygonometria – 25 h					
Tangens kąta ostrego	2	<ul style="list-style-type: none"> pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) związek między procentowym nachyleniem drogi a wartością tangensa kąta nachylenia drogi do poziomu (P–R) 		<ul style="list-style-type: none"> obliczyć tangens kąta ostrego (K) obliczyć długości boków trójkąta prostokątnego, mając wśród danych tangens jednego z kątów ostrych (K–P) konstruować kąt ostry, znając jego tangens (P) porządkować wartości tangensów kątów ostrych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o tangensie (R)
Sinus i cosinus kąta ostrego	2	<ul style="list-style-type: none"> pojęcia: sinus kąta ostrego i cosinus kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K) 		<ul style="list-style-type: none"> obliczyć tangens, sinus, cosinus kąta ostrego (K) konstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) (P–R) konstruować trójkąt prostokątny, znając sinus (cosinus lub tangens) jednego kąta oraz bok (P–R) rozwiązać trójkąty <ul style="list-style-type: none"> prostokątne i równoramienne (P), dowolne (R) 	<ul style="list-style-type: none"> porządkować wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych (R–D)
Obliczenia trygonometryczne	3			<ul style="list-style-type: none"> odczytać z tablic lub obliczyć za pomocą kalkulatora przybliżoną wartość tangensa (sinusa lub cosinusa) danego kąta lub miarę kąta, mając daną wartość funkcji trygonometrycznej (K) obliczyć miary kątów (długości boków) trójkąta, znając długości jego boków (miarę jednego z kątów) (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o poznanych funkcjach trygonometrycznych (R)
Zastosowania trygonometrii	2			<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie (P) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie (R–D)
Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów $30^\circ, 45^\circ$ i 60°	2	<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 wyznaczenia wartości funkcji trygonometrycznych kątów $30^\circ, 45^\circ$ i 60° (P) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać trójkąty prostokątne (P) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych kątów $30^\circ, 45^\circ$ i 60° (R)
Związki między funkcjami trygonometrycznymi	3	<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"> obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych, mając daną wartość jednej z nich (P) przekształcać wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne (P–R) sprawdzić tożsamość trygonometryczną (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> przekształcić wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne (D) sprawdzać tożsamości trygonometryczne (D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

Funkcje trygonometryczne kątów od 0° do 180°	2	<ul style="list-style-type: none"> pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego (K) wzory redukcyjne (P) związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y = ax + b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym (K) wzór na pole trójkąta $P = 1/2 ab \sin \alpha$ (K) sposób zaznaczania kątów w układzie współrzędnych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć sinusy, cosinusy i tangensy kątów rozwartych (P) odczytać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość sinusa, cosinusa i tangensa danego kąta lub miarę kąta, mając dany jego sinus, cosinus lub tangens (P) konstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) (P–R) obliczyć pole trójkąta, znając długości dwóch boków oraz kąt pomiędzy nimi (P–R) wyznaczyć miarę kąta, pod jakim jest nachylona prosta $y = ax + b$ do osi x a oraz zapisywać wzór funkcji liniowej, znając jej wykres i kąt nachylenia do osi x (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadania, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie i tangensie (R–D)
Twierdzenie sinusów	3	<ul style="list-style-type: none"> twierdzenie sinusów (K) twierdzenie sinusów dla trójkątów wpisanych w okrąg (R) 		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać trójkąty, stosując twierdzenie sinusów (P) znaleźć związki miarowe w wielokątach, stosując twierdzenie sinusów (P–R) sprawdzić tożsamości, wykorzystując twierdzenie sinusów (P–R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie sinusów (D)
Twierdzenie cosinusów	3	<ul style="list-style-type: none"> twierdzenie cosinusów (K) uogólnione twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa (R) 		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać trójkąty, stosując twierdzenie cosinusów (P) znaleźć związki miarowe w figurach płaskich, stosując twierdzenie cosinusów (P) obliczyć pole trójkąta i czworokąta, stosując twierdzenia sinusów i cosinusów (P–R) klasyfikować trójkąty wg kątów, wykorzystując uogólnione twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa (R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów (D–W)
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3				
Figury w przestrzeni – 13 h					
Graniastosłupy	2	<ul style="list-style-type: none"> pojęcia: graniastosłup prosty, graniastosłup pochyły, graniastosłup prawidłowy (K) sposób obliczania pola powierzchni graniastosłupa (K) wzór na objętość graniastosłupa (K) 	<ul style="list-style-type: none"> sposób obliczania pola powierzchni graniastosłupa (K) wzór na objętość graniastosłupa (K) 	<ul style="list-style-type: none"> określić cechy graniastosłupów (K–P) obliczyć długości odcinków w graniastosłupie (P–R) obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa (K–R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o graniastosłupach (R–W)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

Ostrosłupy	2	<ul style="list-style-type: none"> pojęcia: wierzchołek ostrosłupa, spodek wysokości, ostrosłup prawidłowy, czworoscian, czworoscian foremny (K) sposób obliczania pola powierzchni ostrosłupa (K) wzór na obliczanie objętość ostrosłupa (K) 	<ul style="list-style-type: none"> sposób obliczania pola powierzchni ostrosłupa (K) wzór na obliczanie objętość ostrosłupa (K) 	<ul style="list-style-type: none"> określić cechy ostrosłupów (K–P) obliczyć długości odcinków w ostrosłupie (P–R) obliczyć pole powierzchni i objętość ostrosłupa (K–R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadanie na praktyczne zastosowanie wiadomości o ostrosłupach (R–W)
Walec	2	<ul style="list-style-type: none"> własności walca (K) pojęcia: tworząca walca, podstawa walca, promień podstawy, wysokość walca, oś obrotu, przekrój osiowy walca (K) wzór na pole powierzchni walca (K) wzór na objętość walca (K) 	<ul style="list-style-type: none"> jak powstaje walec (P) pojęcia: tworząca walca, podstawa, promień podstawy, wysokość walca, oś obrotu, przekrój osiowy walca (K) uzasadnienie wzorów na pole powierzchni i objętości walca (P) 	<ul style="list-style-type: none"> rysować rzut walca (K) rysować siatkę walca (K) obliczyć pole powierzchni i objętość walca (K–R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o walcach (R–D)
Stożek	2	<ul style="list-style-type: none"> definicję 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"> jak powstaje stożek (P) pojęcia: podstawa, promień podstawy, tworząca, wysokość stożka (K) pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy stożka, spodek wysokości, kąt rozwarcia stożka (K) uzasadnienie wzorów na pole powierzchni i objętości stożka (P) 	<ul style="list-style-type: none"> rysować rzut stożka (K) obliczyć pole powierzchni i objętość stożka (K–R) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązać zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o stożkach (R–D) obliczyć objętość brył powstałych ze sklejenia ze sobą stożków i walców, w wyniku wycięcia stożków lub walców z innych stożków lub walców (R–D) obliczyć objętość bryły powstałej z obrotu trójkąta lub czworokąta (R–D)

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

Kula	2	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: kula, sfera (K) • pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie kuli (K) • wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości kuli (K) 	<ul style="list-style-type: none"> • różnice pomiędzy kulą i sferą (K) • pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie kuli (K) • uzasadnienie wzorów na pole powierzchni i objętości kuli (P) 	<ul style="list-style-type: none"> • rysować rzut kuli (K) • obliczyć pole powierzchni i objętość kuli (K–R) • obliczyć pole przekroju kuli (P –R) 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć pole powierzchni i objętość kuli (R–D) • rozwiązać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli (R–W) • obliczyć objętość brył powstałych ze sklejenia brył obrotowych (R–D) • obliczyć objętość bryły powstałej z obrotu figury geometrycznej (R–D) • uzasadnić wskazane tezy (R–D)
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3				
Razem	107				