

# MATEMATYKA KLASA VIII

## Cele kształcenia wraz z określeniem wymagań edukacyjnych

### Miejski Zespół Szkół nr 5 w Gorlicach

Opracowano na podstawie programu nauczania „Matematyka z plusem. Program nauczania matematyki w klasach 4–8 w szkole podstawowej. M. Jucewicz, M. Karpiński, J. Lech” oraz założeń planu wynikowego dla klasy 8 SP

#### **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)

Umiejętności nieuwzględnione w nowej podstawie programowej oznaczono szarym paskiem.

## DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA (14 h)

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
1. Lekcja organizacyjna.	Uczeń: zna podręcznik, z którego będzie korzystał w ciągu roku szkolnego (K) zna PSO (K)	Uczeń:
2-3. System rzymski.	zna znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim (K) zna zasady zapisu liczb w systemie rzymskim (P) umie zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) (K-P)	umie zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000 (R-D)
4-5. Własności liczb naturalnych.	zna cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 (K) zna pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej (K) zna pojęcie dzielnika liczby naturalnej (K) zna pojęcie wielokrotności liczby naturalnej (K) rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 (K) rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone (K) rozkłada liczby na czynniki pierwsze (K, P) znajduje NWD i NWW dwóch liczb naturalnych (K, P) oblicza dzielną (lub dzielnik), mając dane iloraz, dzielnik (lub dzielną) oraz resztę z dzielenia (P)	znajduje resztę z dzielenia sumy, różnicy, iloczynu liczb (R-D) znajduje NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych (R-D) umie rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą (R-W)
6-7. Porównywanie liczb.	zna pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej (K) zna pojęcia: liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby (K) umie podać liczbę przeciwną do danej (K) oraz odwrotność danej liczby (K-P) umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (K-P) umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (K-P) zna pojęcie potęgi o wykładniku: naturalnym (K) zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (K) zna pojęcie notacji wykładniczej (K) umie obliczyć potęgę o wykładniku: naturalnym (K) umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych (K) rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (P) umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (P) umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P-R) umie porównywać (K) oraz porządkować (K-P) liczby przedstawione w różny sposób	umie odczytać współrzędne punktów na osi liczbowej i zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (R) umie porównywać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób (R-D) umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (R)
8-10. Działania na liczbach.	zna algorytmy działań na ułamkach (K) zna reguły dotyczące kolejności wykonywania działań (K) zna zasadę zamiany jednostek (P) umie zamieniać jednostki (K-P) umie wykonać działania łączne na liczbach (K-P) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach (P) umie oszacować wynik działania (K-R) umie zaokrąglić liczby do podanego rzędu (K-P)	umie wykonać działania łączne na liczbach (R-D) umie porównać liczby przedstawione na różne sposoby (R-D) umie rozwiązać zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb (R-D) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach (R-D)

11-13. Działania na potęgach i pierwiastkach.	zna własności działań na potęgach i pierwiastkach (K) umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach (K-P) umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach (K-P) umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi o wykładniku naturalnym (K-P) stosuje w obliczeniach notację wykładniczą (P-R) umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (P) umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (P) umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P-R) umie obliczyć wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki i potęgi (P-R)	umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (R-D) umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (R) umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (R-D) umie usunąć niewymierność z mianownika, korzystając z własności pierwiastków (R)
---	--	---

**14-15. Praca klasowa i jej omówienie.**

## DZIAŁ 2. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA (12 h)

16-17. Przekształcenia algebraiczne.	zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne (K) zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (K) umie budować proste wyrażenia algebraiczne (K) umie redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej (K-P) umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne (K-P) umie mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez jednomian (K) oraz sumy algebraiczne (K-P) umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania (K-P) i po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P) umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (K-P) umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych (P)	umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D) umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (R-D) umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych (R-D) umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych (R-W)
18-21. Równania.	zna pojęcie równania (K) zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych (P) zna metodę równań równoważnych (K) rozumie pojęcie rozwiązania równania (K) potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (K) umie rozwiązać równanie (K-P) umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe (P) umie przekształcić wzór (P) umie opisać za pomocą równania zadanie osadzone w kontekście praktycznym (P-R) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań (P-R)	umie rozwiązać równanie (R-D) umie przekształcić wzór (R-D) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań (R-W)
22-23. Proporcje.	zna pojęcie proporcji i jej własności (P) umie rozwiązywać równania zapisane w postaci proporcji (P) umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji (P-R)	umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji (R-D) umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji (R-W) umie rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji (R-W)
24-25. Wielkości wprost proporcjonalne.	rozumie pojęcie proporcjonalności prostej (P) umie rozpoznawać wielkości wprost proporcjonalne (P) umie ułożyć odpowiednią proporcję (P-R) umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (P-R)	umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (D-W)

**26-27. Praca klasowa i jej omówienie.**

## DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE (22 h)

<p>28-30. Trójkąty i czworokąty.</p>	<p>zna pojęcie trójkąta (K)  zna warunek istnienia trójkąta (P)  wie, ile wynosi suma miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta (K)  zna wzór na pole dowolnego trójkąta (K)  zna cechy przystawiania trójkątów (P)  zna definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu (K)  zna wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów (K)  zna własności czworokątów (K)  rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów i czworokątów (P)  umie sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt (P)  umie obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dane dwa pozostałe (K)  umie obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości (K)  umie rozpoznać trójkąty przystające (P)  umie obliczyć pole i obwód czworokąta (K-P)  umie obliczyć pole wielokąta (P)  umie wyznaczyć kąty trójkąta i czworokąta na podstawie danych z rysunku (K-P)  umie obliczyć wysokość (bok) równoległoboku lub trójkąta, mając dane jego pole oraz bok (wysokość) (P)</p>	<p>umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku (R-D)  umie obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych (R)  umie uzasadnić przystawianie trójkątów (R-D)  umie sprawdzić współliniowość trzech punktów (D)  umie obliczyć pole czworokąta (R)  umie obliczyć pole wielokąta (R)  umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku (R-D)  umie rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami (R-W)</p>
<p>31-32. Twierdzenie Pitagorasa.</p>	<p>zna twierdzenie Pitagorasa (K)  rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa (K)  umie obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa (K)  umie obliczyć długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa (P)  umie rozwiązać zadania tekstowe, w którym stosuje twierdzenie Pitagorasa (R)</p>	<p>rozumie konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną (R)  umie konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną (R-D)  umie konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów (R-D)  umie uzasadnić twierdzenie Pitagorasa (W)</p>
<p>33-36. Zastosowania twierdzenia Pitagorasa.</p>	<p>umie wskazać trójkąt prostokątny w innej figurze (K)  umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombch (K-P)</p>	<p>umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombch (R-D)  umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych (R-D)</p>
<p>37-38. Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.</p>	<p>zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (K)  zna wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego (K)  zna wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego (P)  umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (P)  umie obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając długość jego boku (K-P)  umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając długość jego boku (P-R)  umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej (P)  umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego (P)</p>	<p>umie wyprowadzić wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego (R)  umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej (R)  umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość (R-D)  umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego (R-W)</p>
<p>39-41. Trójkąty o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math>.</p>	<p>zna zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math> (P)  umie wskazać trójkąt prostokątny o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math> (K-P)  umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math> (P)</p>	<p>umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math> (R-D)  umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach <math>90^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math>, <math>45^{\circ}</math> oraz <math>90^{\circ}</math>, <math>30^{\circ}</math>, <math>60^{\circ}</math> (R-W)</p>

42-43. Odcinki w układzie współrzędnych.	umie odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych (K) umie wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi (P) umie wyznaczyć środek odcinka (P-R)	umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych (R) umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych (R-D) umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych (R-D)
44-47. Dowodzenie w geometrii.	zna podstawowe własności figur geometrycznych (K) umie wykonać rysunek ilustrujący zadanie (P) umie wprowadzić na rysunku dodatkowe oznaczenia (P) umie dostrzegać zależności pomiędzy dowodzonymi zagadnieniami a poznaną teorią (P) umie podać argumenty uzasadniające tezę (P-R) umie przedstawić zarys, szkic dowodu (P-R) umie przeprowadzić prosty dowód (P-R)	umie zapisać dowód, używając matematycznych symboli (R-D) umie przeprowadzić dowód (R-D)

#### 48-49. Praca klasowa i jej omówienie.

## DZIAŁ 4. ZASTOSOWANIA MATEMATYKI (18 h)

50-52. Obliczenia procentowe.	zna pojęcie procentu (K) rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K) umie zamienić procent na ułamek i odwrotnie (K-P) umie obliczyć procent danej liczby (K-P) umie odczytać dane z diagramu procentowego (K-P) umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (P) umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P) umie rozwiązać zadania związane z procentami (P)	umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (R) umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R) umie rozwiązać zadania związane ze stężeniami procentowymi (R-D) zna pojęcie promila (R) umie obliczyć promil danej liczby (R) umie rozwiązać zadania związane z procentami (R-W)
53-55 Zmiana o dany procent. Lokaty bankowe.	zna pojęcie punktu procentowego (P) zna pojęcia oprocentowania i odsetek (K) zna pojęcie inflacji (P) umie obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent (P) umie obliczyć, o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba (P-R) umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (P-R) rozumie pojęcie oprocentowania (K) umie obliczyć stan konta po roku czasu, znając oprocentowanie (K) umie obliczyć stan konta po dwóch latach (P) umie obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki (P) umie porównać lokaty bankowe (P) umie rozwiązać zadania związane z procentami w kontekście praktycznym (P-R) umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (P-R)	umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (R-D) umie obliczyć stan konta po kilku latach (R-D) umie porównać lokaty bankowe (R-D) umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (R-D) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z oprocentowaniem (R-W)
56-57.VAT i inne podatki.	zna i rozumie pojęcie podatku (K) zna pojęcia: cena netto, cena brutto (K) rozumie pojęcie podatku VAT (K-P) umie obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT (K-P) umie obliczyć podatek od wynagrodzenia (K-P) umie obliczyć cenę netto, znając cenę brutto oraz VAT (P)	umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (R-D) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków (R-W)

58-59. Czytanie diagramów.	zna pojęcie diagramu (K) rozumie pojęcie diagramu (K) umie odczytać informacje przedstawione na diagramie (K) umie analizować informacje odczytane z diagramu (P) umie przetwarzać informacje odczytane z diagramu (P) umie interpretować informacje odczytane z diagramu (K-P) umie wykorzystać informacje w praktyce (K-P)	umie porównać informacje odczytane z różnych diagramów (R) umie analizować informacje odczytane z różnych diagramów (R-W) umie przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów (R-W) umie interpretować informacje odczytane z różnych diagramów (R-W) umie wykorzystać informacje w praktyce (R-W)
60-61. Podział proporcjonalny.	zna pojęcie podziału proporcjonalnego (K) umie podzielić daną wielkość na dwie części w zadanym stosunku (P) umie ułożyć proporcję odpowiednią do warunków zadania (P-R) umie rozwiązać proste zadania związane z podziałem proporcjonalnym (P-R)	umie podzielić daną wielkość na kilka części w zadanym stosunku (R-D) umie rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym (R-D) umie obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono (R-D)
62-63. Obliczanie prawdopodobieństw.	zna pojęcie zdarzenia losowego (K) zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa (K) umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (K-P) umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (P)	zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego (R) umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (R) umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (R-W)
64-65. Odczytywanie wykresów.	rozumie wykres jako sposób prezentacji informacji (K) umie odczytać informacje z wykresu (K) umie interpretować informacje odczytane z wykresu (P) umie odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (P-R) umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (P-R)	umie interpretować informacje odczytane z wykresu (R-W) umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych (R-D)
<b>66-67. Praca klasowa i jej omówienie.</b>		

## DZIAŁ 5. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY (15 h)

68-70. Pole powierzchni i objętość graniastosłupa.	zna pojęcia prostopadłościanu i sześcianu oraz ich budowę (K) zna pojęcia graniastosłupa prostego i prawidłowego oraz ich budowę (K) zna pojęcie graniastosłupa pochyłego (P) zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa (K) zna jednostki pola i objętości (K) rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (K) umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa (K) umie obliczyć pole powierzchni i objętość narysowanych graniastosłupów (P-R) umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa na podstawie narysowanej jego siatki (P-R) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa (P-R)	umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa (R-D) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa (R-W)
71-72. Odcinki w graniastosłupach.	zna nazwy odcinków w graniastosłupie (P) umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej, przekątną podstawy oraz przekątną graniastosłupa (K-P) umie rysować w rzucie równoległym graniastosłupa prostego przekątne jego ścian oraz przekątne bryły (P-R)	umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa (R-D) umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach $90^{\circ}$ , $45^{\circ}$ , $45^{\circ}$ oraz $90^{\circ}$ , $30^{\circ}$ , $60^{\circ}$ (R-D)

	umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa (P-R)	
73. Rodzaje ostrosłupów.	zna pojęcie ostrosłupa (K) zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego (K) zna pojęcia czworościanu i czworościanu foremnego (K) zna budowę ostrosłupa (K) rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów (K) zna pojęcie wysokości ostrosłupa (K) umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa (K-P) umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym (K-P) umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (P)	umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (R) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi (R-D)
74-75. Siatki ostrosłupów. Pole powierzchni.	zna pojęcie siatki ostrosłupa (K) zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa (K) zna wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa (K) rozumie pojęcie pola figury (K) rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (P) rozumie zasadę kreślenia siatki (K) umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego (K-P) umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (K-P) umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego (K-P) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (P)	umie kreślić siatki ostrosłupów (R) umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (R-D) umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa ((R-D) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (R-W)
76-77. Objętość ostrosłupa	zna wzór na obliczanie objętości ostrosłupa (K) rozumie pojęcie objętości figury (K) umie obliczyć objętość ostrosłupa (K – P) umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (P)	umie obliczyć objętość ostrosłupa (R) umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (R – W) umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa (D – W)
78-80. Odcinki w ostrosłupach.	zna pojęcie wysokości ściany bocznej (K) umie wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek (K-P) umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (P) umie obliczyć szukany odcinek, stosując twierdzenie Pitagorasa (P-R)	umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (R) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastosłupa (R-W)
<b>81-82. Praca klasowa i jej omówienie</b>		

## DZIAŁ 6 SYMETRIE (14h)

83-85. Symetria względem prostej.	zna pojęcie punktów symetrycznych względem prostej (K) umie rozpoznawać figury symetryczne względem prostej (K) umie określić własności punktów symetrycznych (P) umie wykreślić punkt symetryczny do danego (K) umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś: -nie mają punktów wspólnych (K) -mają punkty wspólne (P)	umie wykreślić oś symetrii, względem której są symetryczne (R) stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach (R-W) umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej (R-W)
86. Oś symetrii figury.	zna pojęcie osi symetrii figury (K) rozumie pojęcie figury osiowosymetrycznej (P) umie podać przykłady figur, które mają oś symetrii (K)	umie wskazać wszystkie osie symetrii figury (R) umie rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii (R-W)

	umie narysować oś symetrii figury (P) umie uzupełnić figurę do figury osiowosymetrycznej, mając dane: oś symetrii oraz część figury (P)	umie uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna (R-D)
87-88. Symetralna odcinka.	zna pojęcie symetralnej odcinka (K) rozumie pojęcie symetralnej odcinka i jej własności (P) umie konstruować symetralną odcinka (K) umie konstrukcyjnie znajdować środek odcinka (K)	umie dzielić odcinek na $2^n$ równych części (R) wykorzystuje własności symetralnej odcinka w zadaniach (D-W)
89-90. Dwusieczna kąta.	zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności (K-P) rozumie pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności (K-P) umie konstruować dwusieczną kąta (K)	umie dzielić kąt na $2^n$ równych części (R) wykorzystuje własności dwusiecznej kąta w zadaniach (D-W) umie konstruować kąty o miarach $15^0$ , $30^0$ , $60^0$ , $90^0$ , $45^0$ oraz $22,5^0$ (R-D)
91-92. Symetria względem punktu.	zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu (K) umie rozpoznawać figury symetryczne względem punktu (K) umie wykreślić punkt symetryczny do danego (K) umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii: - nie należy do figury (K) - należy do figury (P) umie wykreślić środek symetrii, względem którego punkty są symetryczne (P) umie podać własności punktów symetrycznych (P)	umie wykreślić środek symetrii, względem którego figury są symetryczne (R) stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach (R-W) umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu (R-W)
93-94. Środek symetrii figury.	zna pojęcie środka symetrii figury (P) umie podać przykłady figur, które mają środek symetrii (P) umie rysować figury posiadające środek symetrii (P) umie wskazać środek symetrii figury (P) umie wyznaczyć środek symetrii odcinka (P)	umie rysować figury posiadające więcej niż jeden środek symetrii (R) umie podawać przykłady figur będących jednocześnie osiowo- i środkowosymetrycznymi lub mających jedną z tych cech (R) stosuje własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach (R-W)
<b>95-96. Praca klasowa i jej omówienie.</b>		

## DZIAŁ 7 KOŁA I OKRĘGI (10 h)

97-98. Styczna do okręgu.	umie rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu (P) zna pojęcie stycznej do okręgu (P) umie rozpoznać styczną do okręgu (P) wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności (P) umie konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu (P) umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (P-R)	zna twierdzenie o równości długości odcinków na ramionach kąta wyznaczonych przez wierzchołek kąta i punkty styczności (R) umie konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie (R) umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (R – W)
99. Wzajemne położenie dwóch okręgów.	zna pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych (K) 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 zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych (P)	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 zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych (R-D) umie rozwiązać zadania tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów (R-W)



100-102. Liczba . Długość okręgu.	zna wzór na obliczanie długości okręgu (K) zna liczbę (K) umie obliczyć długość okręgu, znając jego promień lub średnicę (K-P) umie wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość (P) umie obliczyć obwód figury składającej się wielokrotności ćwiartek okręgu (P) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (P)	rozumie sposób wyznaczenia liczby (R) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością okręgu (R-D) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (R-D)
103-104. Pole koła.	zna wzór na obliczanie pola koła (K) umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę (K-P) umie obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścienia (K-P) umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (P) umie rozwiązać zadania tekstowe związane porównywaniem pól figur (P)	umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (R) umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie (R-D) umie obliczyć pole nietypowej figury, wykorzystując wzór na pole koła (R-D) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem pól figur (R-D) umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur (D-W)
<b>105-106. Praca klasowa i jej omówienie</b>		

## DZIAŁ 8 RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA (7h)

107-109. Ile jest możliwości?	wie, że wyniki doświadczeń losowych można przedstawić w różny sposób (P) umie opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli (P) umie obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę (P) umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu dwóch wyborów, stosując regułę mnożenia (P-R)	umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia (R-D) umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania (R-D) umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody (R-W)
110-112. Obliczanie prawdopodobieństw (cd.).	zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa (K) zna sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych (P) umie wykorzystać tabelę do obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia (P) umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów (P)	umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów (R-W)
<b>113. Sprawdzian</b>		
114-125. Godziny do dyspozycji nauczyciela.		