

# WYMAGANIA PROGRAMOWE NA POSZCZEGÓLNYCH OCENY Z MATEMATYKI

## W KLASIE VIII

według programu „Matematyka z plusem” GWO

### POZIOM WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH

(2) ocena dopuszczająca

(3) ocena dostateczna

(4) ocena dobra

(5) ocena bardzo dobra

(6) ocena celująca

### UWAGA

- Na ocenę wyższą obowiązują również wszystkie wymagania na oceny niższe,
- Na ocenę celującą uczeń dodatkowo powinien uczestniczyć w konkursach matematycznych i odnosić w nich sukcesy,
- Szarym kolorem zostały zaznaczone zagadnienia, które znajdują się poza podstawą programową dla danej klasy.

## KLASA VIII

### DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA (14 h)

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
1. Lekcja organizacyjna.	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"><li>• zna podręcznik, z którego będzie korzystał w ciągu roku szkolnego (2)</li><li>• zna PSO (2)</li></ul>	Uczeń:
2-3. System rzymski.	<ul style="list-style-type: none"><li>• zna znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim (2)</li><li>• zna zasady zapisu liczb w systemie rzymskim (3)</li><li>• umie zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) (2-3)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• umie zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000 (4-5)</li></ul>
4-5. Własności liczb naturalnych.	<ul style="list-style-type: none"><li>• zna cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 (2)</li><li>• zna pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej (2)</li><li>• zna pojęcie dzielnika liczby naturalnej (2)</li><li>• zna pojęcie wielokrotności liczby naturalnej (2)</li><li>• rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 (2)</li><li>• rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone (2)</li><li>• rozkłada liczby na czynniki pierwsze (2, 3)</li><li>• znajduje NWD i NWW dwóch liczb naturalnych (2, 3)</li><li>• oblicza dzielną (lub dzielnik), mając dane iloraz, dzielnik (lub dzielną) oraz resztę z dzielenia (3)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• znajduje resztę z dzielenia sumy, różnicy, iloczynu liczb (4-5)</li><li>• znajduje NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych (4-5)</li><li>• umie rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą (4-6)</li></ul>

<p>6-7. Porównywanie liczb.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej (2)</li> <li>• zna pojęcia: liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby (2)</li> <li>• umie podać liczbę przeciwną do danej (K) oraz odwrotność danej liczby (2-3)</li> <li>• umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (2-3)</li> <li>• umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (2-3)</li> <li>• zna pojęcie potęgi o wykładniku: naturalnym (2)</li> <li>• zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (2)</li>   <li>• zna pojęcie notacji wykładniczej (2)</li> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku: naturalnym (2)</li> <li>• umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych (2)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (3)</li> <li>• umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (3)</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (3-4)</li> <li>• umie porównywać (2) oraz porządkować (2-3) liczby przedstawione w różny sposób</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać współrzędne punktów na osi liczbowej i zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (4)</li>   <li>• umie porównywać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób (4-5)</li> <li>• umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (4)</li> </ul>
<p>8-10. Działania na liczbach.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna algorytmy działań na ułamkach (2)</li> <li>• zna reguły dotyczące kolejności wykonywania działań (2)</li> <li>• zna zasadę zamiany jednostek (3)</li> <li>• umie zamieniać jednostki (2-3)</li> <li>• umie wykonać działania łączne na liczbach (2-3)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach (3)</li> <li>• umie oszacować wynik działania (2-3)</li> <li>• umie zaokrąglić liczby do podanego rzędu (2-3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać działania łączne na liczbach (4-5)</li> <li>• umie porównać liczby przedstawione na różne sposoby (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach (4-5)</li> </ul>
<p>11-13. Działania na potęgach i pierwiastkach.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna własności działań na potęgach i pierwiastkach (2)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach (2-3)</li>   <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach (2-3)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi o wykładniku naturalnym (2-3)</li> <li>• stosuje w obliczeniach notację wykładniczą (3-4)</li> <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (3)</li> <li>• umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (3)</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (3-4)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki i potęgi (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (4-5)</li>   <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (4)</li> <li>• umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (4-5)</li> <li>• umie usunąć niewymierność z mianownika, korzystając z własności pierwiastków (4)</li> </ul>
<p>14-15. Praca klasowa i jej omówienie.</p>		

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

16-17. Przekształcenia algebraiczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne (2)</li> <li>• zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (2)</li> <li>• umie budować proste wyrażenia algebraiczne (2)</li> <li>• umie redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej (2-3)</li> <li>• umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne (2-3)</li> <li>• umie mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez jednomian (2) oraz sumy algebraiczne (2-3)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania (2-3) i po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (3)</li> <li>• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (2-3)</li> <li>• umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (4-5)</li> <li>• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (4-5)</li> <li>• umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych (4-5)</li> <li>• umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych (4-6)</li> </ul>
18-21. Równania.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie równania (2)</li> <li>• zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych (3)</li> <li>• zna metodę równań równoważnych (2)</li> <li>• rozumie pojęcie rozwiązania równania (2)</li> <li>• potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (2)</li> <li>• umie rozwiązać równanie (2-3)</li> <li>• umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe (3)</li> <li>• umie przekształcić wzór (3)</li> <li>• umie opisać za pomocą równania zadanie osadzone w kontekście praktycznym (3-4)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać równanie (4-5)</li> <li>• umie przekształcić wzór (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań (4-6)</li> </ul>
22-23. Proporcje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie proporcji i jej własności (3)</li> <li>• umie rozwiązywać równania zapisane w postaci proporcji (3)</li> <li>• umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji (4-5)</li> <li>• umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji (4-6)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji (4-6)</li> </ul>
24-25. Wielkości wprost proporcjonalne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcie proporcjonalności prostej (3)</li> <li>• umie rozpoznawać wielkości wprost proporcjonalne (3)</li> <li>• umie ułożyć odpowiednią proporcję (3-4)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (5-6)</li> </ul>
<b>26-27. Praca klasowa i jej omówienie.</b>		

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

28-30. Trójkąty i czworokąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie trójkąta (2)</li> <li>• zna warunek istnienia trójkąta (3)</li> <li>• wie, ile wynosi suma miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta (2)</li> <li>• zna wzór na pole dowolnego trójkąta (2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku (4-5)</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych (4)</li> <li>• umie uzasadnić przystawanie trójkątów (4-5)</li> </ul>
-------------------------------	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna cechy przystawiania trójkątów (3)</li> <li>• zna definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu (2)</li> <li>• zna wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów (2)</li> <li>• zna własności czworokątów (2)</li> <li>• rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów i czworokątów (3)</li> <li>• umie sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt (3)</li> <li>• umie obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dane dwa pozostałe (2)</li> <li>• umie obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości (2)</li> <li>• umie rozpoznać trójkąty przystające (3)</li> <li>• umie obliczyć pole i obwód czworokąta (2-3)</li> <li>• umie obliczyć pole wielokąta (3)</li> <li>• umie wyznaczyć kąty trójkąta i czworokąta na podstawie danych z rysunku (2-3)</li> <li>• umie obliczyć wysokość (bok) równoległoboku lub trójkąta, mając dane jego pole oraz bok (wysokość) (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie sprawdzić współliniowość trzech punktów (5)</li> <li>• umie obliczyć pole czworokąta (4)</li> <li>• umie obliczyć pole wielokąta (4)</li> <li>• umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami (4-6)</li> </ul>
31-32. Twierdzenie Pitagorasa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna twierdzenie Pitagorasa (2)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa (2)</li> <li>• umie obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa (2)</li> <li>• umie obliczyć długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa (3)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe, w którym stosuje twierdzenie Pitagorasa (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną (4)</li> <li>• umie konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną (4-5)</li> <li>• umie konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów (4-5)</li> <li>• umie uzasadnić twierdzenie Pitagorasa (6)</li> </ul>
33-36. Zastosowania twierdzenia Pitagorasa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wskazać trójkąt prostokątny w innej figurze (2)</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombch (2-3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombch (4-5)</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych (4-5)</li> </ul>
37-38. Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (2)</li> <li>• zna wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego (2)</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego (3)</li> <li>• umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (3)</li> <li>• umie obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając długość jego boku (2-3)</li> <li>• umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając długość jego boku (3-4)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej (3)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyprowadzić wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego (4)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej (4)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego (4-6)</li> </ul>
39-41. Trójkąty o kątach $90^\circ$ , $45^\circ$ , $45^\circ$ oraz $90^\circ$ , $30^\circ$ , $60^\circ$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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> (3)</li> <li>• 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> (2-3)</li> <li>• 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> (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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> (4-5)</li> <li>• 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> (4-6)</li> </ul>

42-43. Odcinki w układzie współrzędnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych (2)</li> <li>• umie wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi (3)</li> <li>• umie wyznaczyć środek odcinka (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych (4)</li> <li>• umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych (4-5)</li> </ul>
44-47. Dowodzenie w geometrii.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podstawowe własności figur geometrycznych (2)</li> <li>• umie wykonać rysunek ilustrujący zadanie (3)</li> <li>• umie wprowadzić na rysunku dodatkowe oznaczenia (3)</li> <li>• umie dostrzegać zależności pomiędzy dowodzonymi zagadnieniami a poznaną teorią (3)</li> <li>• umie podać argumenty uzasadniające tezę (3-4)</li> <li>• umie przedstawić zarys, szkic dowodu (3-4)</li> <li>• umie przeprowadzić prosty dowód (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać dowód, używając matematycznych symboli (4-5)</li> <li>• umie przeprowadzić dowód (4-5)</li> </ul>
<b>48-49. Praca klasowa i jej omówienie.</b>		

#### DZIAŁ 4. ZASTOSOWANIA MATEMATYKI (18 h)

50-52. Obliczenia procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie procentu (2)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (2)</li> <li>• umie zamienić procent na ułamek i odwrotnie (2-3)</li> <li>• umie obliczyć procent danej liczby (2-3)</li> <li>• umie odczytać dane z diagramu procentowego (2-3)</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (3)</li> <li>• umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (3)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z procentami (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (4)</li> <li>• umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (4)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane ze stężeniami procentowymi (4-5)</li> <li>• zna pojęcie promila (4)</li> <li>• umie obliczyć promil danej liczby (4)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z procentami (4-6)</li> </ul>
53-55 Zmiana o dany procent. Lokaty bankowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie punktu procentowego (3)</li> <li>• zna pojęcia oprocentowania i odsetek (2)</li> <li>• zna pojęcie inflacji (3)</li> <li>• umie obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent (3)</li> <li>• umie obliczyć, o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba (3-4)</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (3-4)</li> <li>• rozumie pojęcie oprocentowania (2)</li> <li>• umie obliczyć stan konta po roku czasu, znając oprocentowanie (2)</li> <li>• umie obliczyć stan konta po dwóch latach (3)</li> <li>• umie obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki (3)</li> <li>• umie porównać lokaty bankowe (3)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z procentami w kontekście praktycznym (3-4)</li> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (4-5)</li> <li>• umie obliczyć stan konta po kilku latach (4-5)</li> <li>• umie porównać lokaty bankowe (4-5)</li> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z oprocentowaniem (4-6)</li> </ul>

56-57. VAT i inne podatki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie pojęcie podatku (2)</li> <li>• zna pojęcia: cena netto, cena brutto (2)</li> <li>• rozumie pojęcie podatku VAT (2-3)</li> <li>• umie obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT (2-3)</li> <li>• umie obliczyć podatek od wynagrodzenia (2-3)</li> <li>• umie obliczyć cenę netto, znając cenę brutto oraz VAT (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków (4-6)</li> </ul>
58-59. Czytanie diagramów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie diagramu (2)</li> <li>• rozumie pojęcie diagramu (2)</li> <li>• umie odczytać informacje przedstawione na diagramie (2)</li> <li>• umie analizować informacje odczytane z diagramu (3)</li> <li>• umie przetwarzać informacje odczytane z diagramu (3)</li> <li>• umie interpretować informacje odczytane z diagramu (2-3)</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce (2-3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porównać informacje odczytane z różnych diagramów (4)</li> <li>• umie analizować informacje odczytane z różnych diagramów (4-6)</li> <li>• umie przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów (4-6)</li> <li>• umie interpretować informacje odczytane z różnych diagramów (4-6)</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce (4-6)</li> </ul>
60-61. Podział proporcjonalny.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie podziału proporcjonalnego (2)</li> <li>• umie podzielić daną wielkość na dwie części w zadanym stosunku (3)</li> <li>• umie ułożyć proporcję odpowiednią do warunków zadania (3-4)</li> <li>• umie rozwiązać proste zadania związane z podziałem proporcjonalnym (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie podzielić daną wielkość na kilka części w zadanym stosunku (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym (4-5)</li> <li>• umie obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono (4-5)</li> </ul>
62-63. Obliczanie prawdopodobieństw	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie zdarzenia losowego (2)</li> <li>• zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa (2)</li> <li>• umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (2-3)</li> <li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego (4)</li> <li>• umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (4)</li> <li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (4-6)</li> </ul>
64-65. Odczytywanie wykresów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie wykres jako sposób prezentacji informacji (2)</li> <li>• umie odczytać informacje z wykresu (2)</li> <li>• umie interpretować informacje odczytane z wykresu (3)</li> <li>• umie odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (3-4)</li> <li>• umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie interpretować informacje odczytane z wykresu (4-6)</li> <li>• umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych (4-5)</li> </ul>
<b>66-67. Praca klasowa i jej omówienie.</b>		

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

68-70. Pole powierzchni i objętość	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia prostopadłościanu i sześcianu oraz ich budowę (2)</li> <li>• zna pojęcia graniastostłupa prostego i prawidłowego oraz ich budowę (2)</li> <li>• zna pojęcie graniastostłupa pochyłego (3)</li> <li>• zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastostłupa (2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastostłupa (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastostłupa (4-6)</li> </ul>
------------------------------------	---	--

graniastosłupa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna jednostki pola i objętości (2)</li> <li>• rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (2)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa (2)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość narysowanych graniastosłupów (3-4)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa na podstawie narysowanej jego siatki (3-4)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa (3-4)</li> </ul>	
71-72. Odcinki w graniastosłupach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna nazwy odcinków w graniastosłupie (3)</li> <li>• umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej, przekątną podstawy oraz przekątną graniastosłupa (2-3)</li> <li>• umie rysować w rzucie równoległym graniastosłupa prostego przekątne jego ścian oraz przekątne bryły (3-4)</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa (4-5)</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z własności trójkątów prostokątnych 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> (4-5)</li> </ul>
73. Rodzaje ostrosłupów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie ostrosłupa (2)</li> <li>• zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego (2)</li> <li>• zna pojęcia czworoscianu i czworoscianu foremnego (2)</li> <li>• zna budowę ostrosłupa (2)</li> <li>• rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów (2)</li> <li>• zna pojęcie wysokości ostrosłupa (2)</li> <li>• umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa (2-3)</li> <li>• umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym (2-3)</li> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (4)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi (4-5)</li> </ul>
74-75. Siatki ostrosłupów. Pole powierzchni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie siatki ostrosłupa (2)</li> <li>• zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa (2)</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa (2)</li> <li>• rozumie pojęcie pola figury (2)</li> <li>• rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (3)</li> <li>• rozumie zasadę kreślenia siatki (2)</li> <li>• umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego (2-3)</li> <li>• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (2-3)</li> <li>• umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego (2-3)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie kreślić siatki ostrosłupów (4)</li> <li>• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (4-5)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (4-6)</li> </ul>
76-77. Objętość ostrosłupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie objętości ostrosłupa (2)</li> <li>• rozumie pojęcie objętości figury (2)</li> <li>• umie obliczyć objętość ostrosłupa (2 – 3)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć objętość ostrosłupa (4)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (4 – 6)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa (5 – 6)</li> </ul>



78-80. Odcinki w ostrosłupach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wysokości ściany bocznej (2)</li> <li>• umie wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek (2-3)</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (3)</li> <li>• umie obliczyć szukany odcinek, stosując twierdzenie Pitagorasa (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (4)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastosłupa (4-6)</li> </ul>
<b>81-82. Praca klasowa i jej omówienie</b>		

## DZIAŁ 6 SYMETRIE (14h)

83-85. Symetria względem prostej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie punktów symetrycznych względem prostej (2)</li> <li>• umie rozpoznawać figury symetryczne względem prostej (2)</li> <li>• umie określić własności punktów symetrycznych (3)</li> <li>• umie wykreślić punkt symetryczny do danego (2)</li> <li>• umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś: <ul style="list-style-type: none"> <li>-nie mają punktów wspólnych (2)</li> <li>-mają punkty wspólne (3)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne (4)</li> <li>• stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach (4-6)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej (4-6)</li> </ul>
86. Oś symetrii figury.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie osi symetrii figury (2)</li> <li>• rozumie pojęcie figury osiowosymetrycznej (3)</li> <li>• umie podać przykłady figur, które mają oś symetrii (2)</li> <li>• umie narysować oś symetrii figury (3)</li> <li>• umie uzupełnić figurę do figury osiowosymetrycznej, mając dane: oś symetrii oraz część figury (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wskazać wszystkie osie symetrii figury (4)</li> <li>• umie rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii (4-6)</li> <li>• umie uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna (4-5)</li> </ul>
87-88. Symetralna odcinka.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie symetralnej odcinka (2)</li> <li>• rozumie pojęcie symetralnej odcinka i jej własności (3)</li> <li>• umie konstruować symetralną odcinka (2)</li> <li>• umie konstrukcyjnie znajdować środek odcinka (2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie dzielić odcinek na <math>2^n</math> równych części (4)</li> <li>• wykorzystuje własności symetralnej odcinka w zadaniach (5-6)</li> </ul>
89-90. Dwusieczna kąta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności (2-3)</li> <li>• rozumie pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności (2-3)</li> <li>• umie konstruować dwusieczną kąta (2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie dzielić kąt na <math>2^n</math> równych części (4)</li> <li>• wykorzystuje własności dwusiecznej kąta w zadaniach (5-6)</li> <li>• umie konstruować kąty o miarach <math>15^\circ, 30^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 45^\circ</math> oraz <math>22,5^\circ</math> (4-5)</li> </ul>
91-92. Symetria względem punktu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu (2)</li> <li>• umie rozpoznawać figury symetryczne względem punktu (2)</li> <li>• umie wykreślić punkt symetryczny do danego (2)</li> <li>• umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii: <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie należy do figury (2)</li> <li>- należy do figury (3)</li> </ul> </li> <li>• umie wykreślić środek symetrii, względem którego punkty są symetryczne (3)</li> <li>• umie podać własności punktów symetrycznych (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykreślić środek symetrii, względem którego figury są symetryczne (4)</li> <li>• stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach (4-6)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu (4-6)</li> </ul>
93-94. Środek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie środka symetrii figury (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rysować figury posiadające więcej niż jeden środek</li> </ul>

symetrii figury.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie podać przykłady figur, które mają środek symetrii (3)</li> <li>• umie rysować figury posiadające środek symetrii (3)</li> <li>• umie wskazać środek symetrii figury (3)</li> <li>• umie wyznaczyć środek symetrii odcinka (3)</li> </ul>	<p>symetrii (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie podawać przykłady figur będących jednocześnie osiowo- i środkowosymetrycznymi lub mających jedną z tych cech (4)</li> </ul> <p>• stosuje własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach (4-6)</p>
------------------	--	--

**95-96. Praca klasowa i jej omówienie.**

### DZIAŁ 7 KOŁA I OKRĘGI (10 h)

97-98. Styczna do okręgu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu (3)</li> <li>• zna pojęcie stycznej do okręgu (3)</li> <li>• umie rozpoznać styczną do okręgu (3)</li> <li>• wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności (3)</li> <li>• umie konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu (3)</li> <li>• umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna twierdzenie o równości długości odcinków na ramionach kąta wyznaczonych przez wierzchołek kąta i punkty styczności (4)</li> <li>• umie konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie (4)</li> <li>• umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (4 – 6)</li> </ul>
99. Wzajemne położenie dwóch okręgów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych (2)</li> <li>• umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (3)</li> <li>• umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (3)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (4)</li> <li>• umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów (4-6)</li> </ul>
100-102. Liczba $\pi$ . Długość okręgu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie długości okręgu (2)</li> <li>• zna liczbę <math>\pi</math> (2)</li> <li>• umie obliczyć długość okręgu, znając jego promień lub średnicę (2-3)</li> <li>• umie wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość (3)</li> <li>• umie obliczyć obwód figury składającej się wielokrotności ćwiartek okręgu (3)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie sposób wyznaczenia liczby <math>\pi</math> (4)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością okręgu (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (4-5)</li> </ul>

103-104. Pole koła.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie pola koła (2)</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę (2-3)</li> <li>• umie obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścień (2-3)</li> <li>• umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (3)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane porównywaniem pól figur (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (4)</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie (4-5)</li> <li>• umie obliczyć pole nietypowej figury, wykorzystując wzór na pole koła (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem pól figur (4-5)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur (5-6)</li> </ul>
<b>105-106. Praca klasowa i jej omówienie</b>		

### DZIAŁ 8 RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA (7h)

107-109. Ile jest możliwości?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że wyniki doświadczeń losowych można przedstawić w różny sposób (3)</li> <li>• umie opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli (3)</li> <li>• umie obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę (3)</li> <li>• umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu dwóch wyborów, stosując regułę mnożenia (3-4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia (4-5)</li> <li>• umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania (4-5)</li> <li>• umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody (5-6)</li> </ul>
110-112. Obliczanie prawdopodobieństw w (cd.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa (2)</li> <li>• zna sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych (3)</li> <li>• umie wykorzystać tabelę do obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia (3)</li> <li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów (3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów (4-6)</li> </ul>
<b>113. Sprawdzian</b>		
114-125. Godziny do dyspozycji nauczyciela.		