

# **PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA Z MATEMATYKI W KLASIE VIII SZKOŁY PODSTAWOWEJ WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH**

**OPRACOWANO NA PODSTAWIE PROGRAMU MATEMATYKA Z PLUSEM I PODRĘCZNIKA O NR DOP. 780/5/2018**

## **OBYWIAZUJĄCY ZESTAW PODRĘCZNIKÓW WYDANYCH PRZEZ GWO**

- Matematyka 8. Podręcznik do klasy ósmej szkoły podstawowej, *praca zbiorowa pod red. M. Dobrowolskiej*
- Matematyka 8. Zeszyt ćwiczeń, *M. Dobrowolska, M. Jucewicz, M. Karpiński*
- Matematyka 8. Ćwiczenia podstawowe, *J. Lech*
- Matematyka 8. Zbiór zadań, *M. Braun, J. Lech, M. Pisarski*

## **KSIAŻKI I MATERIAŁY POMOCNICZE WYDANE PRZEZ GWO**

- Matematyka 8. Podręcznik do klasy ósmej szkoły podstawowej. Wersja dla nauczyciela, *praca zbiorowa pod red. M. Dobrowolskiej*
- Matematyka 8. Lekcje powtórzeniowe, *M. Grochowalska*
- Matlandia 8. Ćwiczenia interaktywne – program online
- Matematyka 8. Kompozytor klasówek i kart pracy – program online

**4 godziny tygodniowo, czyli 125 godzin w ciągu roku**

## **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 zaznaczono szarym paskiem.

## 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 (K)</li> <li>• zna PSO (K)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Uczeń:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2-3. System rzymski.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim (K)</li> <li>• zna zasady zapisu liczb w systemie rzymskim (P)</li> <li>• umie zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) (K-P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000 (R-D)</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 (K)</li> <li>• zna pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej (K)</li> <li>• zna pojęcie dzielnika liczby naturalnej (K)</li> <li>• zna pojęcie wielokrotności liczby naturalnej (K)</li> <li>• rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 (K)</li> <li>• rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone (K)</li> <li>• rozkłada liczby na czynniki pierwsze (K, P)</li> <li>• znajduje NWD i NWW dwóch liczb naturalnych (K, P)</li> <li>• oblicza dzielną (lub dzielnik), mając dane iloraz, dzielnik (lub dzielną) oraz resztę z dzielenia (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• znajduje resztę z dzielenia sumy, różnicy, iloczynu liczb (R-D)</li> <li>• znajduje NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą (R-W)</li> </ul>                              |
| 6-7. Porównywanie liczb.          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej (K)</li> <li>• zna pojęcia: liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby (K)</li> <li>• umie podać liczbę przeciwną do danej (K) oraz odwrotność danej liczby (K-P)</li> <li>• umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (K-P)</li> <li>• umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (K-P)</li> <li>• zna pojęcie potęgi o wykładniku: naturalnym (K)</li> <li>• zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (K)</li> <li>• zna pojęcie notacji wykładniczej (K)</li> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku: naturalnym (K)</li> <li>• umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (P)</li> <li>• umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (P)</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P-R)</li> <li>• umie porównywać (K) oraz porządkować (K-P) 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 (R)</li> <li>• umie porównywać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób (R-D)</li> <li>• umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (R)</li> </ul>                                                                |
| 8-10. Działania na liczbach.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna algorytmy działań na ułamkach (K)</li> <li>• zna reguły dotyczące kolejności wykonywania działań (K)</li> <li>• zna zasadę zamiany jednostek (P)</li> <li>• umie zamieniać jednostki (K-P)</li> <li>• umie wykonać działania łączne na liczbach (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach (P)</li> <li>• umie oszacować wynik działania (K-R)</li> <li>• umie zaokrąglić liczby do podanego rzędu (K-P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać działania łączne na liczbach (R-D)</li> <li>• umie porównać liczby przedstawione na różne sposoby (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach (R-D)</li> </ul> |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11-13. Działania na potęgach i pierwiastkach. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna własności działań na potęgach i pierwiastkach (K)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach (K-P)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach (K-P)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi o wykładniku naturalnym (K-P)</li> <li>• stosuje w obliczeniach notację wykładniczą (P-R)</li> <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (P)</li> <li>• umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (P)</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P-R)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki i potęgi (P-R)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (R-D)</li> <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (R)</li> <li>• umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (R-D)</li> <li>• umie usunąć niewymierność z mianownika, korzystając z własności pierwiastków (R)</li> </ul> |
| <b>14-15. Praca klasowa i jej omówienie.</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 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 (K)</li> <li>• zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (K)</li> <li>• umie budować proste wyrażenia algebraiczne (K)</li> <li>• umie redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej (K-P)</li> <li>• umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne (K-P)</li> <li>• umie mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez jednomian (K) oraz sumy algebraiczne (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania (K-P) i po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P)</li> <li>• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (K-P)</li> <li>• umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D)</li> <li>• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (R-D)</li> <li>• umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych (R-D)</li> <li>• umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych (R-W)</li> </ul> |
| 18-21. Równania.                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie równania (K)</li> <li>• zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych (P)</li> <li>• zna metodę równań równoważnych (K)</li> <li>• rozumie pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>• potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (K)</li> <li>• umie rozwiązać równanie (K-P)</li> <li>• umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe (P)</li> <li>• umie przekształcić wzór (P)</li> <li>• umie opisać za pomocą równania zadanie osadzone w kontekście praktycznym (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań (P-R)</li> </ul>                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać równanie (R-D)</li> <li>• umie przekształcić wzór (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań (R-W)</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |
| 22-23. Proporcje.                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie proporcji i jej własności (P)</li> <li>• umie rozwiązywać równania zapisane w postaci proporcji (P)</li> <li>• umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji (P-R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji (R-D)</li> <li>• umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji (R-W)</li> </ul>                                                                                                                                                |
| 24-25. Wielkości wprost proporcjonalne.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcie proporcjonalności prostej (P)</li> <li>• umie rozpoznawać wielkości wprost proporcjonalne (P)</li> <li>• umie ułożyć odpowiednią proporcję (P-R)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (P-R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (D-W)</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 (K)</li> <li>• zna warunek istnienia trójkąta (P)</li> <li>• wie, ile wynosi suma miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta (K)</li> <li>• zna wzór na pole dowolnego trójkąta (K)</li> <li>• zna cechy przystawiania trójkątów (P)</li> <li>• zna definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu (K)</li> <li>• zna wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów (K)</li> <li>• zna własności czworokątów (K)</li> <li>• rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów i czworokątów (P)</li> <li>• umie sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt (P)</li> <li>• umie obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dane dwa pozostałe (K)</li> <li>• umie obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości (K)</li> <li>• umie rozpoznać trójkąty przystające (P)</li> <li>• umie obliczyć pole i obwód czworokąta (K-P)</li> <li>• umie obliczyć pole wielokąta (P)</li> <li>• umie wyznaczyć kąty trójkąta i czworokąta na podstawie danych z rysunku (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wysokość (bok) równoległoboku lub trójkąta, mając dane jego pole oraz bok (wysokość) (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku (R-D)</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych (R)</li> <li>• umie uzasadnić przystawianie trójkątów (R-D)</li> <li>• umie sprawdzić współliniowość trzech punktów (D)</li> <li>• umie obliczyć pole czworokąta (R)</li> <li>• umie obliczyć pole wielokąta (R)</li> <li>• umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami (R-W)</li> </ul> |
| 31-32. Twierdzenie Pitagorasa.                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna twierdzenie Pitagorasa (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa (K)</li> <li>• umie obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa (K)</li> <li>• umie obliczyć długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe, w którym stosuje twierdzenie Pitagorasa (R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną (R)</li> <li>• umie konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną (R-D)</li> <li>• umie konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów (R-D)</li> <li>• umie uzasadnić twierdzenie Pitagorasa (W)</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
| 33-36. Zastosowania twierdzenia Pitagorasa.                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wskazać trójkąt prostokątny w innej figurze (K)</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach (K-P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach (R-D)</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych (R-D)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 37-38. Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego (P)</li> <li>• umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (P)</li> <li>• umie obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając długość jego boku (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając długość jego boku (P-R)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyprowadzić wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego (R)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej (R)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego (R-W)</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> (P)</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> (K-P)</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> (P)</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> (R-D)</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> (R-W)</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 (K)</li> <li>• umie wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi (P)</li> <li>• umie wyznaczyć środek odcinka (P-R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych (R)</li> <li>• umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych (R-D)</li> </ul> |
| 44-47. Dowodzenie w geometrii.               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podstawowe własności figur geometrycznych (K)</li> <li>• umie wykonać rysunek ilustrujący zadanie (P)</li> <li>• umie wprowadzić na rysunku dodatkowe oznaczenia (P)</li> <li>• umie dostrzegać zależności pomiędzy dowodzonymi zagadnieniami a poznaną teorią (P)</li> <li>• umie podać argumenty uzasadniające tezę (P-R)</li> <li>• umie przedstawić zarys, szkic dowodu (P-R)</li> <li>• umie przeprowadzić prosty dowód (P-R)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać dowód, używając matematycznych symboli (R-D)</li> <li>• umie przeprowadzić dowód (R-D)</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 (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K)</li> <li>• umie zamienić procent na ułamek i odwrotnie (K-P)</li> <li>• umie obliczyć procent danej liczby (K-P)</li> <li>• umie odczytać dane z diagramu procentowego (K-P)</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (P)</li> <li>• umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z procentami (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (R)</li> <li>• umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane ze stężeniami procentowymi (R-D)</li> <li>• zna pojęcie promila (R)</li> <li>• umie obliczyć promil danej liczby (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z procentami (R-W)</li> </ul> |
| 53-55 Zmiana o dany procent. Lokaty bankowe. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie punktu procentowego (P)</li> <li>• zna pojęcia oprocentowania i odsetek (K)</li> <li>• zna pojęcie inflacji (P)</li> <li>• umie obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent (P)</li> <li>• umie obliczyć, o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba (P-R)</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (P-R)</li> <li>• rozumie pojęcie oprocentowania (K)</li> <li>• umie obliczyć stan konta po roku czasu, znając oprocentowanie (K)</li> <li>• umie obliczyć stan konta po dwóch latach (P)</li> <li>• umie obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki (P)</li> <li>• umie porównać lokaty bankowe (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z procentami w kontekście praktycznym (P-R)</li> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (P-R)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (R-D)</li> <li>• umie obliczyć stan konta po kilku latach (R-D)</li> <li>• umie porównać lokaty bankowe (R-D)</li> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z oprocentowaniem (R-W)</li> </ul>         |
| 56-57. VAT i inne podatki.                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie pojęcie podatku (K)</li> <li>• zna pojęcia: cena netto, cena brutto (K)</li> <li>• rozumie pojęcie podatku VAT (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT (K-P)</li> <li>• umie obliczyć podatek od wynagrodzenia (K-P)</li> <li>• umie obliczyć cenę netto, znając cenę brutto oraz VAT (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków (R-W)</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 58-59. Czytanie diagramów.                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie diagramu (K)</li> <li>• rozumie pojęcie diagramu (K)</li> <li>• umie odczytać informacje przedstawione na diagramie (K)</li> <li>• umie analizować informacje odczytane z diagramu (P)</li> <li>• umie przetwarzać informacje odczytane z diagramu (P)</li> <li>• umie interpretować informacje odczytane z diagramu (K-P)</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce (K-P)</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porównać informacje odczytane z różnych diagramów (R)</li> <li>• umie analizować informacje odczytane z różnych diagramów (R-W)</li> <li>• umie przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów (R-W)</li> <li>• umie interpretować informacje odczytane z różnych diagramów (R-W)</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce (R-W)</li> </ul> |
| 60-61. Podział proporcjonalny.               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie podziału proporcjonalnego (K)</li> <li>• umie podzielić daną wielkość na dwie części w danym stosunku (P)</li> <li>• umie ułożyć proporcję odpowiednią do warunków zadania (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać proste zadania związane z podziałem proporcjonalnym (P-R)</li> </ul>                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie podzielić daną wielkość na kilka części w danym stosunku (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym (R-D)</li> <li>• umie obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono (R-D)</li> </ul>                                                                             |
| 62-63. Obliczanie prawdopodobieństw.         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie zdarzenia losowego (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa (K)</li> <li>• umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (K-P)</li> <li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego (R)</li> <li>• umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (R)</li> <li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (R-W)</li> </ul>                                                                                                                                                                      |
| 64-65. Odczytywanie wykresów.                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie wykres jako sposób prezentacji informacji (K)</li> <li>• umie odczytać informacje z wykresu (K)</li> <li>• umie interpretować informacje odczytane z wykresu (P)</li> <li>• umie odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (P-R)</li> <li>• umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (P-R)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie interpretować informacje odczytane z wykresu (R-W)</li> <li>• umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych (R-D)</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| <b>66-67. Praca klasowa i jej omówienie.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

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

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 68-70. Pole powierzchni i objętość graniastosłupa. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia prostopadłościanu i sześcianu oraz ich budowę (K)</li> <li>• zna pojęcia graniastosłupa prostego i prawidłowego oraz ich budowę (K)</li> <li>• zna pojęcie graniastosłupa pochyłego (P)</li> <li>• zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa (K)</li> <li>• zna jednostki pola i objętości (K)</li> <li>• rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (K)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa (K)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość narysowanych graniastosłupów (P-R)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa na podstawie narysowanej jego siatki (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa (P-R)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa (R-W)</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
| 71-72. Odcinki w graniastosłupach.                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna nazwy odcinków w graniastosłupie (P)</li> <li>• umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej, przekątną podstawy oraz przekątną graniastosłupa (K-P)</li> <li>• umie rysować w rzucie równoległym graniastosłupa prostego przekątne jego ścian oraz przekątne bryły (P-R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa (R-D)</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> (R-D)</li> </ul> |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa (P-R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 73. Rodzaje ostrosłupów.                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie ostrosłupa (K)</li> <li>• zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego (K)</li> <li>• zna pojęcia czworoscianu i czworoscianu foremnego (K)</li> <li>• zna budowę ostrosłupa (K)</li> <li>• rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów (K)</li> <li>• zna pojęcie wysokości ostrosłupa (K)</li> <li>• umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa (K-P)</li> <li>• umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym (K-P)</li> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (P)</li> </ul>                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi (R-D)</li> </ul>                                                                                                     |
| 74-75. Siatki ostrosłupów. Pole powierzchni. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie siatki ostrosłupa (K)</li> <li>• zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa (K)</li> <li>• rozumie pojęcie pola figury (K)</li> <li>• rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (P)</li> <li>• rozumie zasadę kreślenia siatki (K)</li> <li>• umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego (K-P)</li> <li>• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (K-P)</li> <li>• umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie kreślić siatki ostrosłupów (R)</li> <li>• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (R-D)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa ((R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (R-W)</li> </ul> |
| 76-77. Objętość ostrosłupa                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie objętości ostrosłupa (K)</li> <li>• rozumie pojęcie objętości figury (K)</li> <li>• umie obliczyć objętość ostrosłupa (K – P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć objętość ostrosłupa (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (R – W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa (D – W)</li> </ul>             |
| 78-80. Odcinki w ostrosłupach.               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wysokości ściany bocznej (K)</li> <li>• umie wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek (K-P)</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (P)</li> <li>• umie obliczyć szukany odcinek, stosując twierdzenie Pitagorasa (P-R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastosłupa (R-W)</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 (K)</li> <li>• umie rozpoznawać figury symetryczne względem prostej (K)</li> <li>• umie określić własności punktów symetrycznych (P)</li> <li>• umie wykreślić punkt symetryczny do danego (K)</li> <li>• umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś: <ul style="list-style-type: none"> <li>-nie mają punktów wspólnych (K)</li> <li>-mają punkty wspólne (P)</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne (R)</li> <li>• stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach (R-W)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej (R-W)</li> </ul> |
| 86. Oś symetrii figury.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie osi symetrii figury (K)</li> <li>• rozumie pojęcie figury osiowosymetrycznej (P)</li> <li>• umie podać przykłady figur, które mają oś symetrii (K)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wskazać wszystkie osie symetrii figury (R)</li> <li>• umie rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii (R-W)</li> </ul>                                                                                                      |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie narysować oś symetrii figury (P)</li> <li>• umie uzupełnić figurę do figury osiowosymetrycznej, mając dane: oś symetrii oraz część figury (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna (R-D)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |
| 87-88. Symetralna odcinka.                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie symetralnej odcinka (K)</li> <li>• rozumie pojęcie symetralnej odcinka i jej własności (P)</li> <li>• umie konstruować symetralną odcinka (K)</li> <li>• umie konstrukcyjnie znajdować środek odcinka (K)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie dzielić odcinek na 2<sup>n</sup> równych części (R)</li> <li>• wykorzystuje własności symetralnej odcinka w zadaniach (D-W)</li> </ul>                                                                                                                                                 |
| 89-90. Dwusieczna kąta.                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności (K-P)</li> <li>• rozumie pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności (K-P)</li> <li>• umie konstruować dwusieczną kąta (K)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie dzielić kąt na 2<sup>n</sup> równych części (R)</li> <li>• wykorzystuje własności dwusiecznej kąta w zadaniach (D-W)</li> <li>• umie konstruować kąty o miarach 15°, 30°, 60°, 90°, 45° oraz 22,5° (R-D)</li> </ul>                                                                    |
| 91-92. Symetria względem punktu.             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu (K)</li> <li>• umie rozpoznawać figury symetryczne względem punktu (K)</li> <li>• umie wykreślić punkt symetryczny do danego (K)</li> <li>• umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii: <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie należy do figury (K)</li> <li>- należy do figury (P)</li> </ul> </li> <li>• umie wykreślić środek symetrii, względem którego punkty są symetryczne (P)</li> <li>• umie podać własności punktów symetrycznych (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykreślić środek symetrii, względem którego figury są symetryczne (R)</li> <li>• stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach (R-W)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu (R-W)</li> </ul>                                           |
| 93-94. Środek symetrii figury.               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie środka symetrii figury (P)</li> <li>• umie podać przykłady figur, które mają środek symetrii (P)</li> <li>• umie rysować figury posiadające środek symetrii (P)</li> <li>• umie wskazać środek symetrii figury (P)</li> <li>• umie wyznaczyć środek symetrii odcinka (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rysować figury posiadające więcej niż jeden środek symetrii (R)</li> <li>• umie podawać przykłady figur będących jednocześnie osiowo- i środkowosymetrycznymi lub mających jedną z tych cech (R)</li> <li>• stosuje własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach (R-W)</li> </ul> |
| <b>95-96. Praca klasowa i jej omówienie.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 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 (P)</li> <li>• zna pojęcie stycznej do okręgu (P)</li> <li>• umie rozpoznać styczną do okręgu (P)</li> <li>• wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności (P)</li> <li>• umie konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (P-R)</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 (R)</li> <li>• umie konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (R – W)</li> </ul>                                                                                           |
| 99. Wzajemne położenie dwóch okręgów. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych (K)</li> <li>• umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (P)</li> <li>• umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych (P)</li> </ul>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (R)</li> <li>• umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów (R-W)</li> </ul> |



|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100-102. Liczba $\pi$ .<br>Długość okręgu.    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie długości okręgu (K)</li> <li>• zna liczbę <math>\pi</math> (K)</li> <li>• umie obliczyć długość okręgu, znając jego promień lub średnicę (K-P)</li> <li>• umie wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość (P)</li> <li>• umie obliczyć obwód figury składającej się wielokrotności ćwiartek okręgu (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie sposób wyznaczenia liczby <math>\pi</math> (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością okręgu (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (R-D)</li> </ul>                                                                                                                                                                           |
| 103-104. Pole koła.                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie pola koła (K)</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę (K-P)</li> <li>• umie obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścienia (K-P)</li> <li>• umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane porównywaniem pól figur (P)</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (R)</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie (R-D)</li> <li>• umie obliczyć pole nietypowej figury, wykorzystując wzór na pole koła (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem pól figur (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur (D-W)</li> </ul> |
| <b>105-106. Praca klasowa i jej omówienie</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## DZIAŁ 8 RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA (7h)

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