

**PLAN REALIZACJI MATERIAŁU NAUCZANIA Z MATEMATYKI  
W KLASIE DRUGIEJ GIMNAZJUM  
WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH**

**OPRACOWANO NA PODSTAWIE PROGRAMU MATEMATYKA Z PLUSEM I PODRĘCZNIKA O NR DOP. 168/2/2010**

**OBOWIĄZUJĄCY ZESTAW PODRĘCZNIKÓW WYDANYCH PRZEZ GWO**

- *Matematyka 2. Podręcznik dla gimnazjum. Praca zbiorowa pod red. M. Dobrowolskiej.*
- *Matematyka 2. Zbiór zadań, M. Braun, J. Lech.*

**POZIOMY WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH:**

<b>K</b> – konieczny	ocena dopuszczająca
<b>P</b> – podstawowy	ocena dostateczna
<b>R</b> – rozszerzający	ocena dobra
<b>D</b> – dopełniający	ocena bardzo dobra
<b>W</b> - wykraczający	ocena celująca

Tematy nieobowiązkowe oznaczono **szarym paskiem**.

## DZIAŁ 1. POTĘGI

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE Uczeń:	CELE PONADPODSTAWOWE Uczeń:
<b>Lekcja organizacyjna.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podręczniki , z których będzie korzystał w ciągu roku szkolnego na lekcjach matematyki</li> <li>• zna zasady prowadzenia zeszytu przedmiotowego</li> <li>• zna wymagania edukacyjne i kryteria oceniania</li> </ul>	
<b>Potęga o wykładniku naturalnym.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym (K)</li> <li>• umie zapisać potęgę w postaci iloczynu (K)</li> <li>• umie zapisać iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi (K)</li> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym (K)</li> <li>• umie zapisać liczbę w postaci potęgi (P)</li> <li>• umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg (P)</li> <li>• umie porównać potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach (K-P)</li> <li>• nie wykonując obliczeń umie określić znak potęgi (P)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg (R)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi (R-D)</li> <li>• umie zapisać liczbę w systemach niedziesiętkowych i odwrotnie (W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (W)</li> <li>• umie przekształcić wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgi (W)</li> </ul>
<b>Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (K)</li> <li>• rozumie powstanie wzoru na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (P)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych podstawach (K-P)</li> <li>• umie mnożyć i dzielić potęgi o tych samych podstawach (K)</li> <li>• umie przedstawić potęgę w postaci iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawach (P)</li> <li>• umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R-D)</li> </ul>
<b>Potęgowanie potęgi.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na potęgowanie potęgi (K)</li> <li>• rozumie powstanie wzoru na potęgowanie potęgi (P)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi (K)</li> <li>• umie potęgować potęgę (K)</li> <li>• umie przedstawić potęgę w postaci potęgowania potęgi (P)</li> <li>• umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porównać potęgi sprowadzając do tej samej podstawy (R)</li> <li>• umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R-D)</li> <li>• umie porównać potęgi korzystając z potęgowania potęgi (W)</li> </ul>
<b>Potęgowanie iloczynu i ilorazu.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na potęgowanie ilorazu i iloczynu (K)</li> <li>• rozumie powstanie wzoru na potęgowanie ilorazu i iloczynu (P)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych (R-D)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykładnikach (K-P)</li> <li>umie potęgować iloraz i iloczyn (K)</li> <li>umie zapisać iloraz i iloczyn potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi (K-P)</li> </ul>	
<b>Działania na potęgach.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach (R)</li> <li>umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach (D-W)</li> <li>umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych (R-D)</li> </ul>
<b>Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym (K)</li> <li>rozumie pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym (P)</li> <li>umie obliczyć potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym (K-P)</li> <li>zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym (R)</li> <li>umie wykonać porównanie ilorazowe potęg o wykładnikach ujemnych (R-D)</li> <li>umie wykonać działania na potęgach o wykładnikach całkowitych (D)</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładnikach całkowitych (R-D)</li> </ul>
<b>Notacja wykładnicza.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie notacji wykładniczej (K)</li> <li>umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (R)</li> <li>umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (R)</li> <li>umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej (R-D)</li> </ul>

## DZIAŁ 2. PIERWIASTKI

<b>Pierwiastki.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (K)</li> <li>zna pojęcie liczby niewymiernej i rzeczywistej (K)</li> <li>rozumie różnicę w rozwinięciu dziesiętnym liczby wymiernej i niewymiernej (P)</li> <li>umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (K-P)</li> <li>umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P)</li> <li>umie określić na podstawie rozwinięcia dziesiętnego, czy dana liczba jest wymierna, czy niewymierna (P)</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (R)</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (R-D)</li> <li>umie oszacować liczbę niewymierną (R-D)</li> </ul>
<b>Działania na pierwiastkach.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu (K)</li> <li>zna wzór na obliczanie pierwiastka II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastka III stopnia z sześciangu dowolnej liczby (K)</li> <li>umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześciangu dowolnej liczby (K)</li> <li>umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka (K-R)</li> <li>umie mnożyć i dzielić pierwiastki II stopnia oraz pierwiastki III stopnia (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześciangu dowolnej liczby (R)</li> <li>umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (R)</li> <li>umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (R-D)</li> <li>umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych (R-D)</li> <li>umie stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażen (P-D)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować wzory na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do wyznaczania wartości liczbowej wyrażeń (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie usuwać niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków (R-D)</li> <li>• umie porównać pierwiastki podnosząc do odpowiedniej potęgi (D-W)</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgę i pierwiastki do prostszej postaci (R-D)</li> </ul>
--	--	--

### DZIAŁ 3. DŁUGOŚĆ OKRĘGU I POLE KOŁA

<b>Liczba <math>\pi</math>.</b> <b>Długość okręgu.</b>	<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 rozwiązać zadanie 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 zadanie tekstowe związane z długością okręgu (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (R-D)</li> </ul>
<b>Pole koła.</b>	<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 zadanie tekstowe związane z 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 zadanie tekstowe związane z porównywaniem pól figur (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obwodami i polami figur (D-W)</li> </ul>
<b>Długość łuku.</b> <b>Pole wycinka koła.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie kąta środkowego (K)</li> <li>• zna pojęcie łuku (K)</li> <li>• zna pojęcie wycinka koła (K)</li> <li>• umie rozpoznać kąt środkowy (K-P)</li> <li>• umie obliczyć długość łuku jako określonej części okręgu (K-P)</li> <li>• umie obliczyć pole wycinka koła jako określonej części koła (K-P)</li> <li>• umie obliczyć długość łuku i pole wycinka koła, znając miarę kąta środkowego (P)</li> <li>• umie obliczyć długość figury złożonej z łuków i odcinków (P)</li> <li>• umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość figury złożonej z łuków i odcinków (R)</li> <li>• obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obwodami i polami figur (D-W)</li> <li>• umie obliczyć promień okręgu, znając miarę kąta środkowego i długość łuku, na którym jest oparty (R)</li> <li>• umie obliczyć promień koła, znając miarę kąta środkowego i pole wycinka koła (R)</li> </ul>

## DZIAŁ 4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

<b>Jednomiany i sumy algebraiczne.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wyrażenia algebraicznego (K)</li> <li>• zna pojęcie jednomianu (K)</li> <li>• zna pojęcie jednomianu uporządkowanego (K)</li> <li>• zna pojęcie jednomianów podobnych (K)</li> <li>• rozumie zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (P)</li> <li>• rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych (K)</li> <li>• umie budować proste wyrażenia algebraiczne (K)</li> <li>• umie opisać za pomocą wyrażeń algebraicznych związku pomiędzy różnymi wielkościami (K-P)</li> <li>• umie odczytać wyrażenia algebraiczne (K-P)</li> <li>• umie porządkować jednomiany (K-P)</li> <li>• umie podać współczynnik liczbowy jednomianu (K)</li> <li>• umie wskazać jednomiany podobne (K)</li> <li>• umie redukować wyrazy podobne (K-P)</li> <li>• umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne (K-P)</li> <li>• umie opuszczać nawiasy (P)</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci (P)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych bez jego przekształcania (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci (R-D)</li> <li>• umie budować i odczytać wyrażenia algebraiczne o konstrukcji wielodziałaniowej (R-D)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D)</li> <li>• umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (R-W)</li> </ul>
<b>Mnożenie jednomianów przez sumy.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie mnożyć i dzielić sumę algebraiczną przez liczbę wymierną (K)</li> <li>• umie mnożyć sumę algebraiczną przez jednomian (K-P)</li> <li>• umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P)</li> <li>• umie wyrazić pole figury w postaci wyrażenia algebraicznego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias (R-D)</li> <li>• umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne w zadaniach tekstowych (R-W)</li> <li>• umie wykorzystać wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą (W)</li> <li>• umie wyrazić pole figury w postaci wyrażenia algebraicznego (R-D)</li> </ul>
<b>Mnożenie sum algebraicznych.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie mnożyć sumy algebraiczne (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie mnożyć sumy algebraiczne (R)</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci stosując mnożenie sum algebraicznych (R-D)</li> <li>• umie interpretować geometrycznie iloczyn sum algebraicznych (R)</li> <li>• umie stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (R-W)</li> </ul>
<b>Wzory skróconego mnożenia.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na kwadrat sumy (P)</li> <li>• zna wzór na kwadrat różnicy (P)</li> <li>• zna wzór na różnicę kwadratów (P)</li> <li>• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne stosując wzory skróconego mnożenia (R-D)</li> <li>• umie wykorzystać wzory skróconego mnożenia do obliczeń wartości wyrażeń, w których występują kwadraty liczb (R-D)</li> <li>• umie wykorzystać wzory skróconego mnożenia do dowodzenia własności liczb (D-W)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykorzystać wzory skróconego mnożenia do obliczania pól (R-W)</li> </ul>
--	--	--

## DZIAŁ 5. UKŁADY RÓWNAŃ

<b>Do czego służą układy równań?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie układu równań (K)</li> <li>• zna pojęcie rozwiązania układu równań (K)</li> <li>• rozumie pojęcie rozwiązania układu równań (K)</li> <li>• umie podać przykładowe rozwiązanie równania I stopnia z dwiema niewiadomymi (K-P)</li> <li>• umie zapisać treść zadania w postaci układu równań (K-P)</li> <li>• umie sprawdzić, czy dana para liczb spełnia układ równań (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać treść zadania w postaci układu równań (D-W)</li> <li>• umie tworzyć układ równań o danym rozwiązaniu (D-W)</li> </ul>
<b>Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna metodę podstawiania (K)</li> <li>• umie wyznaczyć niewiadomą z równania (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody podstawiania (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć niewiadomą z równania (R)</li> <li>• umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody podstawiania (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać układ równań z większą ilością niewiadomych (W)</li> </ul>
<b>Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna metodę przeciwnych współczynników (K)</li> <li>• umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody przeciwnych współczynników (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody przeciwnych współczynników (R-D)</li> </ul>
<b>Ile rozwiązań może mieć układ równań?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny (P)</li> <li>• umie podać przykłady par liczb spełniających podany układ nieoznaczony (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić rodzaj układu równań (R-D)</li> <li>• umie dobrać współczynniki układu równań, aby otrzymać żądany rodzaj układu (D)</li> </ul>
<b>Zadania tekstowe z zastosowaniem układów równań.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań (R-W)</li> </ul>
<b>Procenty w zadaniach tekstowych.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykorzystać diagramy procentowe w zadaniach tekstowych (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów (R-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 6. TRÓJKĄTY PROSTOKĄTNE

<b>Twierdzenie Pitagorasa.</b>	<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> </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 pól danych kwadratów (W)</li> <li>• umie uzasadnić twierdzenie Pitagorasa (W)</li> </ul>
<b>Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa (K)</li> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny (R)</li> <li>• umie stosować twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w zadaniach tekstowych (R-D)</li> <li>• umie określić rodzaj trójkąta znając jego boki (W)</li> </ul>
<b>Zastosowania twierdzenia Pitagorasa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wskazać trójkąt prostokątny w 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 rachunkowych i konstrukcyjnych (R-D)</li> </ul>
<b>Twierdzenie Pitagorasa w układzie współrzędnych.</b>	<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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych (R)</li> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt leżący w układzie współrzędnych jest prostokątny (R-D)</li> <li>• umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych (R-D)</li> </ul>
<b>Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie długości 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 jego bok (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając jego bok (P)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając jego przekątną (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości wysokości trójkąta równobocznego (R)</li> <li>• umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając jego bok (R)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając jego przekątną (R)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego (R-W)</li> </ul>
<b>Trójkąty o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math>.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zależność 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 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 zadanie tekstowe z wykorzystaniem 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>

## DZIAŁ 7. WIELOKĄTY I OKRĘGI

<b>Okrąg opisany na trójkącie.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie okręgu opisanego na wielokącie (K)</li> <li>• umie konstruować okrąg opisany na trójkącie (K)</li> <li>• umie określić położenie środka okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym, ostrokątnym, rozwartokątnym (P)</li> <li>• korzysta z twierdzenia o trójkącie prostokątnym wpisanym w okrąg (P-R)</li> <li>• umie konstruować okrąg przechodzący przez trzy dane punkty (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem opisanym na trójkącie (R-W)</li> </ul>
<b>Styczna do okręgu.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu (K)</li> <li>• zna pojęcie stycznej do okręgu (K)</li> <li>• umie rozpoznać styczną do okręgu (K)</li> <li>• wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności (K)</li> <li>• umie konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu (K)</li> <li>• umie konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (P)</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 rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (R-W)</li> </ul>
<b>Okrąg wpisany w trójkąt.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie okręgu wpisanego w wielokąt (K)</li> <li>• umie konstruować okrąg wpisany w trójkąt (K)</li> <li>• umie obliczać pole trójkąta znając jego boki i promień okręgu wpisanego w ten trójkąt (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie konstruować okrąg styczny w danym punkcie do ramion kąta ostrego (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt (R-W)</li> </ul>
<b>Wielokąty foremne.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wielokąta foremnego (K)</li> <li>• rozumie własności wielokątów foremnych (P)</li> <li>• umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny wpisany w okrąg o danym promieniu (K-P)</li> <li>• umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego (P)</li> <li>• umie wskazać wielokąty foremne środkowosymetryczne (P)</li> <li>• umie podać ilość osi symetrii wielokąta foremnego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi (D-W)</li> </ul>
<b>Wielokąty foremne – okręgi wpisane i opiane.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość promienia okręgu wpisanego w kwadrat o danym boku (K)</li> <li>• umie obliczyć długość promienia okręgu opisanego na kwadracie o danym boku (P)</li> <li>• umie obliczyć długość promienia, pole lub obwód koła opisanego i wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku (P)</li> <li>• umie wpisać i opisać okrąg na wielokącie (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie warunek wpisywania i opisywania okręgu na czworokącie (D)</li> <li>• umie obliczyć długość promienia, pole lub obwód koła opisanego i wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnych (R-W)</li> </ul>



## DZIAŁ 8. GRANIASTOSŁUPY

<p><b>Przykłady graniastosłupów.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie prostopadłościanu (K)</li> <li>• zna pojęcie graniastosłupa prostego (K)</li> <li>• zna pojęcie graniastosłupa pochyłego (P)</li> <li>• zna pojęcie graniastosłupa prawidłowego (K)</li> <li>• zna budowę graniastosłupa (K)</li> <li>• rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (K)</li> <li>• umie wskazać na modelu krawędzie i ściany prostopadłe i równoległe (K)</li> <li>• umie wskazać na rysunku krawędzie i ściany prostopadłe i równoległe (P)</li> <li>• umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa (K-P)</li> <li>• umie rysować graniastosłup prosty w rzucie równoległym (K-P)</li> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie związane z rzutem graniastosłupa (W)</li> </ul>
<p><b>Siatki graniastosłupów. Pole powierzchni.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie siatki graniastosłupa (K)</li> <li>• zna pojęcie pola powierzchni graniastosłupa (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa (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 rozpoznać siatkę graniastosłupa (K-P)</li> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie trójkąta lub czworokąta (K)</li> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta (P)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta (P-R)</li> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (R-W)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (R-W)</li> </ul>
<p><b>Objętość prostopadłościanu. Jednostki objętości.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu (K)</li> <li>• zna jednostki objętości (K)</li> <li>• rozumie zasady zamiany jednostek objętości (P)</li> <li>• rozumie pojęcie objętości figury (K)</li> <li>• umie zamieniać jednostki objętości (K-P)</li> <li>• umie obliczyć objętość prostopadłościanu i sześcianu (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamieniać jednostki objętości (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (R-W)</li> </ul>
<p><b>Objętość graniastosłupa.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie objętości graniastosłupa (K)</li> <li>• umie obliczyć objętość graniastosłupa (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć objętość graniastosłupa (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (R-W)</li> </ul>
<p><b>Odcinki w graniastosłupach.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie przekątnej ściany graniastosłupa (K)</li> <li>• zna pojęcie przekątnej graniastosłupa (K)</li> <li>• umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej oraz przekątną graniastosłupa (K-P)</li> <li>• umie rysować w rzucie równoległym przekątne ścian oraz przekątne graniastosłupa (P-R)</li> <li>• umie obliczyć długość przekątnej ściany graniastosłupa jako przekątnej prostokąta (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość przekątnej dowolnej ściany i przekątnej graniastosłupa (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długościami przekątnych, polem i objętością graniastosłupa (R-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 9. OSTROŚLUPY

<b>Rodzaje ostrosłupów.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie ostrosłupa (K)</li> <li>• zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego (K)</li> <li>• zna pojęcie czworościanu i czworościanu 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 ilość 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 zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi (R-D)</li> </ul>
<b>Siatki ostrosłupów. Pole powierzchni.</b>	<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 zadanie tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie kreślić siatkę ostrosłupa (R)</li> <li>• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (R-D)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (R-W)</li> </ul>
<b>Objętość ostrosłupa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wysokości ostrosłupa (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie objętości ostrosłupa (K)</li> <li>• zna jednostki objętości (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 graniastostupa (D-W)</li> </ul>
<b>Obliczanie długości odcinków w ostrosłupach.</b>	<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)</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długością pewnych odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa (R-W)</li> </ul>
<b>Przekroje graniastostupów i ostrosłupów.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie przekroju figury (K)</li> <li>• umie określić rodzaj figury powstałej z przekroju bryły (P)</li> <li>• umie obliczyć pole przekroju graniastostupa i ostrosłupa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić rodzaj figury powstałej z przekroju bryły (R-D)</li> <li>• umie obliczyć pole przekroju graniastostupa lub ostrosłupa (R-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 10. STATYSTYKA

<b>Czytanie danych statystycznych.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie diagramu słupkowego i kołowego (K)</li> <li>• zna pojęcie wykresu (K)</li> <li>• zna pojęcie tabeli łądługowo – listkowej (P)</li> <li>• rozumie potrzebę korzystania z różnych form prezentacji informacji (K)</li> <li>• umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu, tabeli łądługowo – listkowej (K-P)</li> <li>• umie ułożyć pytania do prezentowanych danych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie interpretować prezentowane informacje (R-D)</li> <li>• umie prezentować dane w korzystnej formie (D)</li> </ul>
<b>Co to jest średnia?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie średniej (K)</li> <li>• zna pojęcie mediany (K)</li> <li>• umie obliczyć średnią (K-P)</li> <li>• umie policzyć medianę (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć średnią (R)</li> <li>• umie obliczyć medianę (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią i medianą (R-W)</li> </ul>
<b>Zbieranie i opracowywanie danych statystycznych.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie danych statystycznych (K)</li> <li>• umie zebrać dane statystyczne (K)</li> <li>• umie opracować dane statystyczne (P)</li> <li>• umie prezentować dane statystyczne (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie opracować dane statystyczne (R-D)</li> <li>• umie prezentować dane statystyczne (R-D)</li> </ul>
<b>Zdarzenia losowe.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie zdarzenia losowego (K)</li> <li>• umie podać zdarzenia losowe w doświadczeniu (K-P)</li> <li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (P)</li> <li>• umie ocenić zdarzenia mniej/bardziej prawdopodobne (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego (R)</li> <li>• umie podać zdarzenia losowe w doświadczeniu (R)</li> <li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (R-W)</li> <li>• umie ocenić zdarzenia mniej i bardziej prawdopodobne, zdarzenia pewne i zdarzenia niemożliwe (R-D)</li> </ul>