

## **WYMAGANIA EDUKACYJNE – klasa II**

### **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)

## DZIAŁ 1. POTĘGI

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
Lekcja organizacyjna	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zna podręcznik i zeszyt ćwiczeń, z których będzie korzystał w ciągu roku szkolnego na lekcjach matematyki (K)</li> </ul>	
Potęga o wykładniku naturalnym	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i rozumie pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym (K)</li> <li>umie obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym (K)</li> <li>umie zapisać liczbę w postaci potęgi (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>umie określić znak potęgi, nie wykonując obliczeń (P)</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi (P)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych (R)</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi (R – D)</li> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (W)</li> <li>umie przekształcić wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgi (W)</li> <li>umie podać cyfrę jedności liczby podanej w postaci potęgi (D)</li> <li>umie zapisać liczbę w systemach niedziesiątkowych i odwrotnie (W)</li> </ul>
Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach	<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 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> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (R – D)</li> <li>umie wykonać porównanie ilorazowe potęg o jednakowych podstawach (R)</li> </ul>
Potęgowanie potęgi	<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 je 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>
Potęgowanie iloczynu i ilorazu	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na potęgowanie iloczynu i ilorazu (K)</li> <li>rozumie powstanie wzoru na potęgowanie iloczynu i ilorazu (P)</li> <li>umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych wykładnikach (K – P)</li> <li>umie potęgować iloczyn i iloraz (K)</li> <li>umie zapisać iloczyn i iloraz potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi (K – P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych (R – D)</li> </ul>
Działania na potęgach	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach (P)</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego, stosując działania na potęgach (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach (R – W)</li> <li>umie porównywać potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach, stosując działania na potęgach (D – W)</li> <li>umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych (R – D)</li> </ul>
Potęga	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym (R)</li> </ul>

**Matematyka z plusem** dla gimnazjum

o wykładniku całkowitym ujemnym	<ul style="list-style-type: none"> <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 porównać potęgi 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> <li>• umie stosować potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym do zamiany jednostek (R – D)</li> </ul>
Notacja wykładnicza	<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> <li>• umie stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek (R – D)</li> </ul>

## DZIAŁ 2. PIERWIASTKI

Pierwiastki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej oraz pierwiastka III stopnia z dowolnej liczby (K)</li> <li>• zna pojęcia liczby niewymiernej i liczby 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 pierwiastek III stopnia z dowolnej liczby (K – P)</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (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>
Działania na pierwiastkach	<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 sześciannu dowolnej liczby (K)</li> <li>• umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześciannu dowolnej liczby (K)</li> <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka (K – P)</li> <li>• umie mnożyć i dzielić pierwiastki II stopnia oraz pierwiastki III stopnia (K)</li> <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 obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześciannu 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 wyrażeń (P – D)</li> <li>• umie usuwać niewymierność z mianownika, korzystając z własności pierwiastków (R – D)</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci (R – D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe na zastosowanie działań na pierwiastkach (R – W)</li> </ul>

## DZIAŁ 3. DŁUGOŚĆ OKRĘGU. POLE KOŁA

Liczba $\pi$ . 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 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>
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 pierścien (K – P)</li> <li>• umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie 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 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>
Długość łuku. Pole wycinka koła	<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 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 ten kąt (R)</li> <li>• umie obliczyć promień koła, znając miarę kąta środkowego i pole wycinka koła (R)</li> </ul>

## DZIAŁ 4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

Jednomiany i sumy algebraiczne	<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> </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 stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (R – W)</li> </ul>
--------------------------------	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie opuszczać nawiasy (P)</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci (P)</li> </ul>	
Mnożenie jednomianów przez sumy	<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>
Mnożenie sum algebraicznych	<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> <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> <li>• umie wykorzystać wzory skróconego mnożenia do obliczania pól (R – W)</li> </ul>

## DZIAŁ 5. UKŁADY RÓWNAŃ

Do czego służą układy równań?	<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 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 podać przykładowe rozwiązanie równania I stopnia z dwiema niewiadomymi (R)</li> <li>• umie zapisać treść zadania w postaci układu równań (D – W)</li> <li>• umie tworzyć układ równań o danym rozwiązaniu (D – W)</li> </ul>
Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania	<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>
Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników	<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 – W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody przeciwnych współczynników (R – D)</li> </ul>
Ile rozwiązań może mieć układ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny (P)</li> <li>• umie określić rodzaj układu równań (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie podać przykłady par liczb spełniających podany układ nieoznaczony (R)</li> <li>• umie określić rodzaj układu równań (R – D)</li> <li>• umie dobrać współczynniki układu równań, aby otrzymać żądany rodzaj układu</li> </ul>

równań?		(D)
Zadania tekstowe z zastosowaniem układów równań	<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>
Procenty w zadaniach tekstowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów (P – R)</li> <li>• umie wykorzystać diagramy procentowe w zadaniach tekstowych (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

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 zadanie 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>
Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa	<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 długości jego boków (W)</li> </ul>
Zastosowania twierdzenia Pitagorasa	<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 tekstowych (R – D)</li> </ul>
Twierdzenie Pitagorasa 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> </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>
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 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 długość jego boku (K – P)</li> <li>• umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając długość jego boku (P)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie 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 wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając długość jego boku (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 zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego (R-W)</li> </ul>

<p>Trójkąty o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math></p>	<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 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>
---	---	---

## DZIAŁ 7. WIELOKĄTY I OKRĘGI

<p>Okrąg opisany na trójkącie</p>	<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 (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> <li>• umie określić położenie środka okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym, ostrokątnym, rozwartokątnym (R)</li> <li>• zna i rozumie własność czworokątów wpisanych w okrąg (W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgiem opisanym na czworokącie (D – W)</li> </ul>
<p>Styczna do okręgu</p>	<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>
<p>Okrąg wpisany w trójkąt</p>	<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, długości jego boków i promień okręgu wpisanego w ten trójkąt (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> <li>• zna i rozumie własność czworokątów opisanych na okręgu (W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgiem wpisanym w czworokąt (D – W)</li> </ul>
<p>Wielokąty foremne</p>	<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 (P)</li> <li>• umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego (P)</li> <li>• umie wskazać wielokąty foremne środkowosymetryczne (P)</li> <li>• umie podać liczbę 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>
<p>Wielokąty foremne – okręgi wpisane i opisane</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość promienia okręgu wpisanego w kwadrat o danej długości boku (K)</li> <li>• umie obliczyć długość promienia okręgu opisanego na kwadracie o danej długości boku (P)</li> <li>• umie obliczyć długość promienia, pole lub obwód koła opisanego i wpisanego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość promienia, pole lub obwód koła opisanego na trójkącie równobocznym o danej długości boku lub wpisanego w trójkąt równoboczny o danej długości boku (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnym (R – W)</li> </ul>

	w trójkąt równoboczny o danej długości boku (P) <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wpisać i opisać okrąg na wielokącie foremnym (K – P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnych (P)</li> </ul>	
--	---	--

## DZIAŁ 8. GRANIASTOSŁUPY

Przykłady graniastosłupów	<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 graniastosłupa prostego krawędzie i ściany prostopadłe oraz równoległe (K)</li> <li>• umie wskazać na rysunku graniastosłupa prostego krawędzie i ściany prostopadłe oraz 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>
Siatki graniastosłupów. Pole powierzchni	<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 prostego (K – P)</li> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa prostego o podstawie trójkąta lub czworokąta (K)</li> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa prostego o podstawie dowolnego wielokąta (P – R)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa prostego (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>
Objętość prostopadłościanu. Jednostki objętości	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzory 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>
Objętość	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wysokości graniastosłupa (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie objętości graniastosłupa (K)</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>



graniastosłupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć objętość graniastosłupa (K – P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (P)</li> </ul>	
Odcinki w graniastosłupach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie przekątnej ściany graniastosłupa (K)</li> <li>• zna pojęcie przekątnej graniastosłupa (P)</li> <li>• umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej oraz przekątną graniastosłupa (K – P)</li> <li>• umie rysować w rzucie równoległym graniastosłupa prostego przekątne jego ścian oraz przekątne bryły (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 graniastosłupa oraz długość 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

Rodzaje ostrosłupów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie ostrosłupa (K)</li> <li>• zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego (K)</li> <li>• zna pojęcie czworokąta i czworokąta 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 zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi (R – D)</li> </ul>
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 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>
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>
Obliczanie długości odcinków 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> </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 odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastosłupa (R – W)</li> </ul>

*Matematyka z plusem* dla gimnazjum  
**DZIAŁ 10. STATYSTYKA**

Czytanie danych statystycznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie diagramu słupkowego i kołowego (K)</li> <li>• zna pojęcie wykresu (K)</li> <li>• rozumie potrzebę korzystania z różnych form prezentacji informacji (K)</li> <li>• umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu (K – P)</li> <li>• umie ułożyć pytania do prezentowanych danych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie tabeli łodygowo-listkowej (R)</li> <li>• umie odczytać informacje z tabeli łodygowo-listkowej (R)</li> <li>• umie interpretować prezentowane informacje (R – D)</li> <li>• umie prezentować dane w korzystnej formie (D)</li> </ul>
Co to jest średnia?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia średniej arytmetycznej i mediany (K)</li> <li>• umie obliczyć średnią arytmetyczną (K – P)</li> <li>• umie obliczyć 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 arytmetyczną (R)</li> <li>• umie obliczyć medianę (R – D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią arytmetyczną i medianą (R-W)</li> </ul>
Zbieranie i opracowywanie danych statystycznych.	<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>