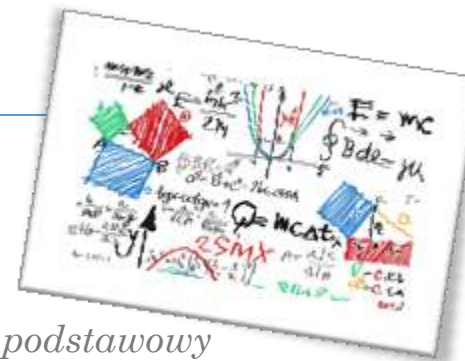


# Matematyka

Zakres materiału i wymagania edukacyjne, KLASA TRZECIA poziom podstawowy



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia
<b>CIĄGI</b>		
1. Pojęcie ciągu	<ul style="list-style-type: none"><li>– definicja ciągu</li><li>– wykres ciągu</li><li>– wyraz ciągu</li></ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"><li>– wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów</li><li>– wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie</li><li>– szkicuje wykres ciągu</li><li>– podaje wyrazy ciągu spełniające dany warunek</li></ul>
2. Sposoby określania ciągu	<ul style="list-style-type: none"><li>– sposoby określania ciągu</li><li>– wzór ogólny ciągu</li></ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"><li>– wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów</li><li>– wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym</li><li>– wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość</li><li>– wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki</li></ul>

3. Ciagi monotoniczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definicja ciagu rosnącego, malejącego, stałego, niemalejącego i nierosnącego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki</li> <li>- uzasadnia, że ciąg nie jest monotoniczny, gdy dane są jego kolejne wyrazy</li> <li>- wyznacza wyraz <math>a_{n+1}</math> ciągu określonego wzorem ogólnym</li> <li>- bada monotoniczność ciągu, korzystając z definicji</li> <li>- wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym</li> </ul>
4. Ciąg arytmetyczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definicja ciągu arytmetycznego i jego różnicy</li> <li>- wzór ogólny ciągu arytmetycznego</li> <li>- monotoniczność ciągu arytmetycznego</li> <li>- pojęcie średniej arytmetycznej</li> <li>- własności ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje przykłady ciągów arytmetycznych</li> <li>- wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę</li> <li>- określa monotoniczność ciągu arytmetycznego</li> <li>- wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy</li> <li>- stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego</li> <li>- sprawdza, czy dany ciąg jest ciągiem arytmetycznym</li> <li>- wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny</li> <li>- stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań</li> </ul>
5. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> <li>- stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych</li> <li>- rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>

<p>5. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> <li>- stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych</li> <li>- rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>
<p>6. Ciąg geometryczny</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definicja ciągu geometrycznego i jego ilorazu</li> <li>- wzór ogólny ciągu geometrycznego</li> <li>- monotoniczność ciągu geometrycznego</li> <li>- pojęcie średniej geometrycznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje przykłady ciągów geometrycznych</li> <li>- wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz</li> <li>- wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy</li> <li>- sprawdza, czy dany ciąg jest ciągiem geometrycznym</li> <li>- wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny</li> <li>- określa monotoniczność ciągu geometrycznego</li> <li>- stosuje monotoniczności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań</li> <li>- stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<p>7. Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu geometrycznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu geometrycznego</li> <li>- stosuje wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań</li> </ul>

5. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> <li>– stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych</li> <li>– rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>
8. Procent składany	<ul style="list-style-type: none"> <li>– procent składany</li> <li>– kapitalizacja, okres kapitalizacji</li> <li>– stopa procentowa: nominalna i efektywna</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wysokość kapitału, przy różnym okresie kapitalizacji</li> <li>– oblicza oprocentowanie lokaty</li> <li>– określa okres oszczędzania</li> <li>– rozwiązuje zadania związane z kredytami</li> </ul>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia
<b>TRYGONOMETRIA</b>		
1. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego</li> <li>– wartości funkcji trygonometrycznych kątów <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym</li> <li>– podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych danego trójkąta prostokątnego</li> <li>– wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach</li> </ul>
2. Trygonometria – zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytywanie wartości funkcji trygonometrycznych kątów z tablic</li> <li>– zastosowanie funkcji trygonometrycznych do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta z tablic lub wartości kąta na podstawie wartości funkcji trygonometrycznych</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych</li> </ul>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia
3. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązywanie trójkątów prostokątnych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje trójkąty prostokątne</li> </ul>
4. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podstawowe tożsamości trygonometryczne</li> <li>– wzory na <math>\sin(90^\circ - a)</math>, <math>\cos(90^\circ - a)</math>, <math>\operatorname{tg}(90^\circ - a)</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta</li> <li>– wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dana jest jedna z nich</li> <li>– stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne</li> <li>– uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi</li> </ul>
5. Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kąt w układzie współrzędnych</li> <li>– funkcje trygonometryczne dowolnego kąta</li> <li>– znaki funkcji trygonometrycznych</li> <li>– wartości funkcji trygonometrycznych niektórych kątów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zaznacza kąt w układzie współrzędnych</li> <li>– wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu</li> <li>– określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta</li> <li>– oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: <math>90^\circ</math>, <math>120^\circ</math>, <math>135^\circ</math>, <math>150^\circ</math></li> <li>– wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<b>PLANIMETRIA</b>		
1. Długość okręgu i pole koła	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory na długość okręgu i długość łuku okręgu</li> <li>– wzory na pole koła i pole wycinka koła</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje wzory na długość okręgu i długość łuku okręgu oraz wzory na pole koła i pole wycinka koła</li> <li>– stosuje poznane wzory do obliczania pól i obwodów figur</li> </ul>
2. Wzajemne położenie dwóch okręgów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– okręgi styczne</li> <li>– okręgi przecinające się</li> <li>– okręgi rozłączne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów</li> <li>– określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość ich środków</li> <li>– oblicza pole figury, stosując zależności między okręgami stycznymi</li> </ul>
3. Wzajemne położenie okręgu i prostej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzajemne położenie okręgu i prostej</li> <li>– okrąg wpisany w wielokąt</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu przy danych warunkach</li> <li>– rozwiązuje zadania, korzystając z własności stycznej do okręgu</li> </ul>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia
4. Kąty w okręgu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pojęcie kąta środkowego</li> <li>- pojęcie kąta wpisanego</li> <li>- twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte</li> <li>- stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia</li> <li>- formułuje i dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu</li> </ul>
5. Pole trójkąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzory na pole trójkąta (<math>P = \frac{1}{2}ah</math>, <math>P = \frac{1}{2}ab \sin \alpha</math>, wzór Herona)</li> <li>- wzór na pole trójkąta równobocznego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje różne wzory na pole trójkąta</li> <li>- oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór</li> <li>- wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów</li> </ul>
6. Okrąg wpisany w trójkąt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- okrąg wpisany w trójkąt</li> <li>- wzór na pole trójkąta <math>P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r</math>, gdzie <math>a, b, c</math> są długościami boków tego trójkąta, a <math>r</math> – długością promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny i prostokątny</li> <li>- rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w trójkąt</li> <li>- przekształca wzory na pole trójkąta i udowadnia je</li> </ul>
7. Okrąg opisany na trójkącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- okrąg opisany na trójkącie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie</li> <li>- stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej</li> </ul>
8. Pole czworokąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzory na pole równoległoboku, rombu, trapezu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje wzory na pole równoległoboku, rombu, trapezu</li> <li>- wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów</li> </ul>
9. Odległość między punktami w układzie współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wzór wyrażający odległość między punktami w układzie współrzędnych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych</li> <li>- oblicza obwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków</li> <li>- stosuje wzór na odległość między punktami do rozwiązywania zadań</li> </ul>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia
10. Środek odcinka	<ul style="list-style-type: none"> <li>wzór na współrzędne środka odcinka</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców</li> <li>stosuje wzór na środek odcinka do rozwiązywania zadań związanych z figurami geometrycznymi w układzie współrzędnych</li> </ul>
11. Symetria osiowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>definicja symetrii osiowej</li> <li>pojęcie figur symetrycznych</li> <li>pojęcie osi symetrii figury</li> <li>symetria osiowa względem osi układu współrzędnych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje figury symetryczne w danej symetrii osiowej</li> <li>określa liczbę osi symetrii figury oraz je wskazuje</li> <li>znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii osiowej względem osi układu</li> <li>stosuje własności symetrii osiowej do rozwiązywania zadań</li> </ul>
12. Symetria środkowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>definicja symetrii środkowej</li> <li>pojęcie figur środkowosymetrycznych</li> <li>pojęcie środka symetrii figury</li> <li>symetria względem początku układu współrzędnych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje figury symetryczne w danej symetrii środkowej</li> <li>wyznacza środek symetrii figury</li> <li>znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych</li> <li>stosuje własności symetrii środkowej do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<b>RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA</b>		
1. Reguła mnożenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>reguła mnożenia</li> <li>ilustracja zbioru wyników doświadczenia za pomocą drzewa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wypisuje wyniki danego doświadczenia</li> <li>stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek</li> <li>przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia</li> </ul>
2. Permutacje	<ul style="list-style-type: none"> <li>definicja permutacji</li> <li>definicja <math>n!</math></li> <li>liczba permutacji zbioru <math>n</math>-elementowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wypisuje permutacje danego zbioru</li> <li>oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru</li> <li>przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni</li> <li>wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań</li> </ul>
3. Wariacje bez powtórzeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>definicja wariacji bez powtórzeń</li> <li>liczba <math>k</math>-elementowych wariacji bez powtórzeń zbioru <math>n</math>-elementowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń</li> <li>wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań</li> </ul>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia
4. Wariacje z powtórzeniami	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja wariacji z powtórzeniami</li> <li>– liczba <math>k</math>-elementowych wariacji z powtórzeniami zbioru <math>n</math>-elementowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami</li> <li>– wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań</li> </ul>
5. Reguła dodawania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– reguła dodawania</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek</li> <li>– wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań</li> </ul>
6. Zdarzenia losowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie zdarzenia elementarnego</li> <li>– pojęcie przestrzeni zdarzeń elementarnych</li> <li>– pojęcie zdarzenia losowego</li> <li>– wyniki sprzyjające zdarzeniu losowemu</li> <li>– zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe</li> <li>– suma, iloczyn i różnica zdarzeń losowych</li> <li>– zdarzenia wykluczające się</li> <li>– zdarzenie przeciwne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa przestrzeń zdarzeń elementarnych</li> <li>– podaje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu</li> <li>– określa zdarzenie niemożliwe i zdarzenie pewne</li> <li>– wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych</li> <li>– wypisuje pary zdarzeń przeciwnych i pary zdarzeń wykluczających się</li> </ul>
7. Prawdopodobieństwo klasyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie prawdopodobieństwa</li> <li>– klasyczna definicja prawdopodobieństwa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując definicję klasyczną prawdopodobieństwa</li> <li>– stosuje regułę mnożenia, regułę dodawania, permutacje i wariacje do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń</li> </ul>
8. Rozkład prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozkład prawdopodobieństwa</li> <li>– prawdopodobieństwo zdarzenia jako suma prawdopodobieństw zdarzeń elementarnych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą</li> </ul>



Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia
9. Własności prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- własności prawdopodobieństwa:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>P(A) \geq 0</math> oraz <math>P(A) \leq 1</math></li> <li>2. <math>P(\emptyset) = 0, P(\Omega) = 1</math></li> <li>3. Jeżeli <math>A \subset B</math>, to <math>P(A) \leq P(B)</math></li> <li>4. <math>P(A') = 1 - P(A)</math></li> </ol> </li> <li>- własności prawdopodobieństwa cd.:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jeżeli <math>A, B \subset \Omega</math>, to                   <math display="block">P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B).</math> </li> <li>2. <math>P(A \cup B) = P(A) + P(B)</math> dla dowolnych zdarzeń wykluczających się.</li> <li>3. Jeżeli <math>A, B \subset \Omega</math>, to                   <math display="block">P(A) - P(A \cap B).</math> </li> </ol> </li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego</li> <li>- stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń</li> <li>- sprawdza, czy zdarzenia się wykluczają</li> <li>- stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń</li> </ul>
<b>STATYSTYKA</b>		
1. Średnia arytmetyczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pojęcie średniej arytmetycznej</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza średnią arytmetyczną zestawu danych</li> <li>- oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych na inne sposoby</li> <li>- wykorzystuje średnią arytmetyczną do rozwiązywania zadań</li> </ul>
2. Mediana i dominanta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pojęcie mediany</li> <li>- pojęcie dominanty</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza medianę i dominantę zestawu danych</li> <li>- wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych na inne sposoby</li> <li>- wykorzystuje medianę i dominantę do rozwiązywania zadań</li> </ul>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia
3. Odchylenie standardowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie wariancji</li> <li>– pojęcie odchylenia standardowego</li> <li>– pojęcie rozstępu</li> <li>– pojęcie odchylenia przeciętnego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych</li> <li>– oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby</li> <li>– porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym</li> </ul>
4. Średnia ważona	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie średniej ważonej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami</li> <li>– stosuje średnią ważoną do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<b>STEREOMETRIA</b>		
1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzajemne położenie dwóch płaszczyzn</li> <li>– wzajemne położenie dwóch prostych</li> <li>– prostopadłość prostych w przestrzeni</li> <li>– wzajemne położenie prostej i płaszczyzny</li> <li>– rzut prostokątny</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne</li> <li>– wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę</li> <li>– przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni</li> </ul>
2. Graniastosłupy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcia graniastosłupa prostego i graniastosłupa pochylego</li> <li>– powierzchnia boczna, wysokość graniastosłupa</li> <li>– pojęcie prostopadłościanu</li> <li>– pojęcie graniastosłupa prawidłowego</li> <li>– pole powierzchni całkowitej graniastosłupa</li> <li>– siatki sześciianu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa</li> <li>– sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie ścian, krawędzi, wierzchołków</li> <li>– wskazuje elementy charakterystyczne graniastosłupa</li> <li>– oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa prostego</li> <li>– rysuje siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment</li> </ul>
3. Odcinki w graniastosłupach	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie przekątnej graniastosłupa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni graniastosłupa</li> <li>– uzasadnia prawdziwość wzorów dotyczących przekątnych graniastosłupów</li> </ul>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia
4. Objętość graniastosłupa	– wzór na objętość graniastosłupa	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza objętość graniastosłupa prostego</li> <li>– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów</li> </ul>
5. Ostrosłupy	– pojęcie ostrosłupa prostego – pojęcie ostrosłupa prawidłowego – pojęcia wysokości ostrosłupa i kąta płaskiego przy wierzchołku – pojęcie czworoscianu foremego – pole powierzchni ostrosłupa – wzór Eulera	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi ostrosłupa</li> <li>– wskazuje elementy charakterystyczne ostrosłupa</li> <li>– oblicza pole powierzchni ostrosłupa, mając daną jego siatkę</li> <li>– rysuje siatkę ostrosłupa prostego, mając dany jej fragment</li> <li>– oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupa</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni ostrosłupa</li> <li>– sprawdza wzór Eulera dla wybranych graniastosłupów i ostrosłupów</li> </ul>
6. Objętość ostrosłupa	– wzór na objętość ostrosłupa	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości ostrosłupa</li> <li>– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ostrosłupów</li> </ul>
7. Kąt między prostą a płaszczyzną	– pojęcie kąta między prostą a płaszczyzną	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy lub ścianą boczną</li> <li>– wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami ostrosłupa a płaszczyzną jego podstawy</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną</li> </ul>
8. Kąt dwuścienny	– pojęcie kąta dwuściennego – miara kąta dwuściennego	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów</li> <li>– wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego</li> </ul>
9. Przekroje prostopadłościanów	– pojęcie przekroju prostopadłościanu	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje przekroje prostopadłościanu</li> <li>– oblicza pole danego przekroju</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące przekrojów prostopadłościanu</li> </ul>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia
10. Walec	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie walca</li> <li>– pojęcia podstawy walca, wysokości oraz tworzącej</li> <li>– wzór na pole powierzchni całkowitej walca</li> <li>– pojęcie przekroju osiowego walca</li> <li>– wzór na objętość walca</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje elementy charakterystyczne walca</li> <li>– zaznacza przekrój osiowy walca</li> <li>– oblicza pole powierzchni całkowitej walca</li> <li>– oblicza objętość walca</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości walca</li> <li>– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące walca</li> </ul>
11. Stożek	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie stożka</li> <li>– pojęcia podstawy stożka, wierzchołka, wysokości oraz tworzącej</li> <li>– wzór na pole powierzchni całkowitej stożka</li> <li>– pojęcia przekroju osiowego stożka oraz kąta rozwarcia</li> <li>– wzór na objętość stożka</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje elementy charakterystyczne stożka</li> <li>– zaznacza przekrój osiowy i kąt rozwarcia stożka</li> <li>– oblicza pole powierzchni całkowitej stożka</li> <li>– oblicza objętość stożka</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej stożka</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości stożka</li> <li>– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące stożka</li> </ul>
12. Kula	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcia kuli i sfery</li> <li>– przekroje kuli, koło wielkie</li> <li>– pojęcie stycznej do kuli</li> <li>– wzór na pole powierzchni kuli</li> <li>– wzór na objętość kuli</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje elementy charakterystyczne kuli</li> <li>– oblicza pole powierzchni kuli i jej objętość</li> <li>– stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości</li> <li>– rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące kuli</li> </ul>
13. Bryły podobne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie brył podobnych</li> <li>– pojęcie skali podobieństwa brył podobnych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych</li> <li>– wykorzystuje podobieństwo brył do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<b>PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE</b>		
1. Dowody w algebrze	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenia dotyczące własności liczb</li> <li>– twierdzenia dotyczące wyrażeń algebraicznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dowodzi własności liczb</li> <li>– dowodzi prawdziwości nierówności</li> </ul>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia
2. Dowody w geometrii	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenia dotyczące własności figur płaskich</li> <li>– twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dowodzi własności figur płaskich</li> <li>– wykorzystuje własności figur płaskich do dowodzenia twierdzeń</li> <li>– przeprowadza dowody wymagające wiedzy opisanej na poziomie (W) w innych działach (np. twierdzenie Talesa)</li> </ul>

## Kryteria ocen.

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, którego wiedza znacznie wykracza poza obowiązujący program nauczania, a ponadto spełniający co najmniej dwa z warunków:

- twórczo rozwija własne uzdolnienia i zainteresowania,
- uczestniczy w zajęciach pozalekcyjnych,
- pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania,
- osiąga wyniki prac pisemnych na poziomie powyżej 85% oraz rozwiązuje poprawnie zadania dodatkowe, oznaczone jako wykraczające poza obowiązujący program nauczania.
- bierze udział i osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach matematycznych.

**Ocenę bardzo dobrą** otrzymuje uczeń, który opanował pełen zakres wiadomości przewidziany programem nauczania oraz potrafi:

- sprawnie przeprowadzać rachunki,
- samodzielnie rozwiązywać zadania,
- wykazać się znajomością definicji i twierdzeń oraz umiejętnością ich zastosowania w zadaniach,
- posługiwać się poprawnie językiem matematycznym,
- samodzielnie zdobywać wiedzę,
- osiąga wyniki prac pisemnych na poziomie 85% i powyżej,
- przeprowadzać rozmaite rozumowania dedukcyjne.

**Ocenę dobrą** otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową oraz wybrane elementy programu nauczania, a także potrafi:

- samodzielnie rozwiązać typowe zadania,
- wykazać się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i twierdzeń oraz algorytmów,
- posługiwać się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia,
- sprawnie rachować,

- osiąga wyniki prac pisemnych na poziomie 70% i powyżej,
- przeprowadzić proste rozumowania dedukcyjne.

**Ocenę dostateczną** otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową, co pozwala mu na:

- wykazanie się znajomością i rozumieniem podstawowych pojęć i algorytmów,
- stosowanie poznanych wzorów i twierdzeń w rozwiązywaniu typowych ćwiczeń i zadań,
- osiąganie wyników prac pisemnych na poziomie 50% i powyżej,
- wykonywanie prostych obliczeń i przekształceń matematycznych.

**Ocenę dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową w takim zakresie, że potrafi:

- samodzielnie lub z niewielką pomocą nauczyciela wykonywać ćwiczenia i zadania o niewielkim stopniu trudności,
- wykazać się znajomością i rozumieniem najprostszych pojęć oraz algorytmów,
- operować najprostszymi obiektami abstrakcyjnymi (liczbami, zbiorami, zmiennymi i zbudowanymi z nich wyrażeniami),
- osiągnąć wynik prac pisemnych na poziomie 40% i powyżej
- wykazuje chęć współpracy w celu uzupełnienia braków

**Ocenę niedostateczną** otrzymuje uczeń, który nie opanował podstawowych umiejętności i wiadomości przewidzianych podstawą programową, czyli

- nie zna podstawowych definicji, wzorów, twierdzeń i algorytmów,
- nie potrafi zastosować poznanych informacji do rozwiązania elementarnych zadań (w szczególności nie potrafi przeprowadzić odtwórczego rozumowania)
- nie posiada wystarczających umiejętności rachunkowych
- nie potrafi przełożyć prostego tekstu matematycznego na zapis matematyczny (np.  $x$  jest o 40% większe od  $y$ ),
- wyniki jego prac pisemnych są na poziomie niższym niż 40%,
- nie podejmuje prób nadrobienia zaległości, nie korzysta z możliwości konsultacji

## Formy kontroli osiągnięć uczniów.

**Uczeń może uzyskać częściową z matematyki:**

- ze sprawdzianów pisemnych (prace klasowe, testy, kartkówki) w następującej skali:
  - **niedostateczny** (0%, 40) ,
  - **dopuszczający** (40%, 50) ,
  - **dostateczny** (50, 70) ,
  - **dobry** (70%, 85)

- **bardzo dobry** (85%, 100),
  - **celujący ocena bardzo dobry + zadanie dodatkowe.**
- odpowiedzi ustne (odpowiedzi z kilku ostatnich zajęć, prezentacja rozwiązania zadania, dyskusja nad rozwiązaniem problemu itp.)
  - praca w grupach
  - zadanie domowe
  - aktywność na zajęciach

**Poszczególnym formom oceniania nadaje się różną wagę.**

**Ocena semestralna i końcoworoczna** wystawiana jest na podstawie ocen cząstkowych, uzyskanych przez ucznia odpowiednio:

- ocena semestralna - w trakcie pierwszego semestru,
- ocena końcowa – całego roku szkolnego.

**Ocenę wyższą niż przewidywana** uczeń może uzyskać poprawiając sprawdziany pisemne ocenione poniżej oceny, o którą się ubiega, na ocenę nie niższą od niej. Formę poprawy ustala nauczyciel (np. test, sprawdzian obejmujący całość poprawianego materiału, pojedyncze sprawdziany poprawkowe.) Poprawa odbywa się w czasie umożliwiającym terminowe wystawienie oceny końcowej.