

## Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z matematyki w klasie 3TO, zakres podstawowy

Temat	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<b>Rozdział 1. Funkcje</b>					
1. Wzory i wykresy funkcji	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna różne sposoby zapisu tej samej funkcji</li> <li>• sprawdza, czy dany punkt należy do funkcji o podanym wzorze</li> <li>• sprawdza, czy podana liczba jest miejscem zerowym funkcji</li> <li>• sporządza wykres funkcji określonej wzorem</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala dziedzinę funkcji danej wzorem</li> <li>• na podstawie wzoru znajduje współrzędne punktów należących do wykresu funkcji</li> <li>• dopasowuje</li> <li>• analizuje zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji wykres funkcji do jej wzoru</li> <li>• przedstawia funkcje za pomocą wzoru</li> <li>• dopasowuje wykres funkcji do jej opisu słownego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres funkcji określonej wzorem</li> <li>• uzasadnia wskazane tezy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p>
2. Przykłady funkcji i ich własności	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała, przedział monotoniczności funkcji</li> <li>• zna własności funkcji liniowej i kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty, przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu innej funkcji o znanym wzorze</li> <li>• podaje wzór funkcji kwadratowej, której wykres przechodzi przez dane trzy punkty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wzór funkcji liniowej, której wykres jest dany</li> <li>• dopasowuje wykres funkcji do jej wzoru</li> <li>• podaje wzór funkcji kwadratowej, której wykres przechodzi przez dany punkt oraz znany jest wierzchołek paraboli</li> <li>• podaje dziedzinę, zbiór wartości funkcji określonej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wzór funkcji, której wykres przedstawiono na rysunku</li> </ul>	

			<p>przedziałami przy pomocy różnych wzorów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres funkcji określonej przedziałami przy pomocy różnych wzorów</li> <li>• określa przedziały monotoniczności funkcji określonej wzorem</li> </ul>		
3. Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna związek logarytmowania z potęgowaniem</li> <li>• zna definicję i własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej</li> <li>• zna pojęcie asymptoty</li> <li>• dopasowuje wzór do wykresu funkcji wykładniczej i logarytmicznej</li> <li>• określa dziedzinę funkcji logarytmicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres i określić własności funkcji wykładniczej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa wzory funkcji wykładniczych i logarytmicznych spełniających określone warunki</li> <li>• rozwiązuje zadania z zastosowaniem funkcji wykładniczych oraz logarytmicznych i ich własności</li> </ul>	
4. Równania wykładnicze i logarytmiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna sposoby rozwiązywania prostych równań wykładniczych i logarytmicznych</li> <li>• definiuje logarytm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna własności logarytmów</li> <li>• zapisuje założenia do równania logarytmicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste równanie wykładnicze</li> <li>• rozwiązuje proste równanie logarytmiczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równanie wykładnicze</li> </ul>	
5. Zastosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych			<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące zjawisk opisanych funkcjami wykładniczymi i logarytmicznymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie potrzebę stosowania potęg i logarytmów do opisu różnych zjawisk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje model wykładniczy do opisu wielkości, które zmieniają się w stałym tempie</li> </ul>
6. Przekształcanie wykresów funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zasady sporządzania wykresów funkcji: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>y = f(x) + q</math></li> <li>- <math>y = f(x + p)</math> gdy dany jest wykres funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zasady sporządzania wykresów funkcji: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>y = f(x + p) + q</math> gdy dany jest wykres funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul> </li> <li>• na podstawie wykres funkcji <math>y = f(x)</math> sporządzić wykres funkcji <math>y = f(x) + q</math> i <math>y = f(x - p)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wzory funkcji powstałych w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji</li> <li>• określa sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równanie logarytmiczne</li> <li>• podaje dziedzinę, zbiór wartości i miejsca zerowe funkcji powstałej w wyniku przesunięcia wykresu innej funkcji</li> <li>• uzasadnia wskazane tezy</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykres funkcji <math>y = f(x)</math> sporządzić wykres funkcji <math>y = f(x - p) + q</math></li> </ul>		
7. Przekształcanie wykresów funkcji (cd.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna zasady sporządzania wykresów funkcji: <math>y = f(-x)</math>, <math>y = -f(x)</math>,</li> <li>na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> sporządza wykres funkcji: <math>y = f(-x)</math> i <math>y = -f(x)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> sporządza wykres funkcji <math>y = -f(-x)</math></li> <li>zapisuje wzory funkcji, których wykresy powstały przez symetrię wykresu innej funkcji względem obu osi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> sporządza wykres funkcji <math>y = -f(x - p)</math>, <math>y = -f(x) + q</math>, <math>y = f(-x) + q</math>, <math>y = -f(x - p) + q</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa związek między przekształceniem wykresu funkcji a wzorem funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia</li> </ul>	
8. Powtórzenie i praca klasowa					
<b>Rozdział 2. Figury na płaszczyźnie 2</b>					
1. Pole koła. Długość okręgu	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia koła i okręgu oraz kąta środkowego</li> <li>zna wzory na obliczanie obwodu i pola koła, na długości łuku i pola wycinka kołowego</li> <li>oblicza pole i obwód koła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długość łuku i pole wycinka koła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie uzasadnienie wzoru na pole koła</li> <li>oblicza pole i obwód figur, których elementami są koła, okręgi lub ich części</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół</li> </ul>
2. Własności kątów środkowych i kątów wpisanych	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia kąta wpisanego i kąta środkowego (opartego na danym łuku) oblicza miarę kąta wpisanego (środkowego), mając daną miarę kąta środkowego (wpisanego) opartego na tym samym łuku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych</li> <li>stosuje twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania wykorzystujące wzajemne zależności pomiędzy kątami wpisanymi i środkowymi opartymi na tym samym łuku</li> </ul>	
3. Proste i okręgi	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna możliwe wzajemne położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie</li> <li>zna fakt prostopadłości stycznej do promienia łączącego środek okręgu z punktem styczności</li> <li>zna możliwe wzajemne położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie</li> <li>definiuje pojęcie okręgów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna własności stycznej do okręgu</li> <li>zna twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą</li> <li>rozwiązuje zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie</li> <li>korzysta z własności stycznej do okręgu</li> <li>określa wzajemne położenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych</li> <li>korzysta z twierdzenia o związkach miarowych między odcinkami stycznych</li> <li>rozwiązuje zadanie dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadanie tekstowe związane ze wzajemnym położeniem okręgów</li> </ul>	

	rozłącznych, przecinających się i stycznych	dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie</li> </ul>			
4. Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: symetralna odcinka, wielokąt wpisany w okrąg, dwusieczna kąta, wielokąt opisany na okręgu</li> <li>• zna twierdzenie o okręgu opisanym na trójkącie, o okręgu wpisanym w trójkąt</li> <li>• rysuje dowolny trójkąt wpisany w okrąg, opisany na okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza promień okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym o danych przyprostokątnych</li> <li>• oblicza miary kątów w trójkątach opisanych na okręgu (wpisanych w okrąg) na podstawie rysunku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza miary kątów w trójkątach opisanych na okręgu (wpisanych w okrąg) na podstawie opisu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania związane z okręgami opisanymi na trójkątach</li> <li>• rozwiązuje zadania związane z okręgami wpisanymi w trójkąty</li> </ul>	
5. Własności wielokątów. Wielokąty foremne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie: wielokąt foremny</li> <li>• oblicza sumę miar wielokąta</li> <li>• oblicza promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku lub opisanego na takim trójkącie</li> <li>• oblicza miarę kąta wielokąta foremnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: wielokąt wypukły i wielokąt niewypukły</li> <li>• zna twierdzenie o sumie miar kątów n-kąta, o mierze kąta n-kąta foremnego</li> <li>• zna twierdzenie o liczbie przekątnych w n-kącie</li> <li>• oblicza liczbę przekątnych wielokąta</li> <li>• oblicza długość boku trójkąta równobocznego, znając promień okręgu wpisanego (opisanego) w ten trójkąt (na tym trójkącie)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadanie związane z okręgami opisanymi na wielokątach foremnych</li> <li>• rozwiązuje zadanie związane z okręgami wpisanymi w wielokąty foremne</li> <li>• uzasadnia wskazane tezy</li> </ul>	
6. Powtórzenie i praca klasowa					
<b>Rozdział 3. Trygonometria</b>					
1. Tangens kąta ostrego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym</li> <li>• oblicza tangens kąta ostrego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długości boków trójkąta prostokątnego, mając wśród danych tangens jednego z kątów ostrych</li> <li>• konstruuje kąt ostry, znając jego tangens</li> <li>• przyporządkowuje wartości tangensów kątów ostrych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna związek między procentowym nachyleniem drogi a wartością tangensa kąta nachylenia drogi do poziomu</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o tangensie</li> </ul>		
2. Sinus i cosinus kąta ostrego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: sinus kąta ostrego i cosinus kąta ostrego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje trójkąty prostokątne i równoramienne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przyporządkowuje wartości funkcji trygonometrycznych</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>w trójkącie prostokątnym</li> <li>• oblicza tangens, sinus, cosinus kąta ostrego</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje trójkąt prostokątny, znając sinus (cosinus lub tangens) jednego kąta oraz bok</li> <li>• rozwiązuje trójkąty dowolne</li> </ul>	<p>kątów ostrych</p>	
3. Obliczenia trygonometryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• czyta z tablic lub oblicza za pomocą kalkulatora przybliżoną wartość tangensa (sinusa lub cosinusa) danego kąta lub miarę kąta, mając daną wartość funkcji trygonometrycznej</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza miary kątów (długości boków) trójkąta, znając długości jego boków (miarę jednego z kątów)</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o poznanych funkcjach trygonometrycznych</li> </ul>		
4. Zastosowania trygonometrii		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie</li> </ul>		
5. Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów $30^\circ, 45^\circ$ i $60^\circ$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów <math>30^\circ, 45^\circ</math> i <math>60^\circ</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie sposób wyznaczania wartości funkcji trygonometrycznych kątów <math>30^\circ, 45^\circ</math> i <math>60^\circ</math></li> <li>• rozwiązuje trójkąty prostokątne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych kątów <math>30^\circ, 45^\circ</math> i <math>60^\circ</math></li> </ul>		
6. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podstawowe tożsamości trygonometryczne</li> <li>• zna związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta <math>\alpha</math> i kąta <math>90^\circ - \alpha</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych, mając daną wartość jednej z nich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne</li> <li>• sprawdza tożsamość trygonometryczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształca wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne</li> <li>• sprawdza tożsamości trygonometryczne</li> </ul>	
7. Funkcje trygonometryczne kątów od $0^\circ$ do $180^\circ$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego</li> <li>• zna związek między tangensem kąta nachylenia prostej</li> <li>• <math>y = ax + b</math> do osi <math>x</math> a jej współczynnikiem kierunkowym</li> <li>• zna wzór na pole trójkąta <math>P = 1/2 ab \sin \alpha</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzory redukcyjne</li> <li>• zna sposób zaznaczania kątów w układzie współrzędnych</li> <li>• oblicza sinusy, cosinusy i tangensy kątów rozwartych</li> <li>• czyta z tablic lub oblicza za pomocą kalkulatora wartość sinusa, cosinusa i tangensa danego kąta lub miarę kąta, mając dany jego sinus, cosinus lub tangens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens)</li> <li>• oblicza pole trójkąta, znając długości dwóch boków oraz kąt pomiędzy nimi</li> <li>• wyznacza miarę kąta, pod jakim jest nachylona prosta <math>y = ax + b</math> do osi <math>x</math> a oraz zapisywać wzór funkcji liniowej, znając jej wykres i kąt nachylenia do osi <math>x</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie i tangensie</li> </ul>	
8. Twierdzenie sinusów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna twierdzenie sinusów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje trójkąty, stosując twierdzenie sinusów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna twierdzenie sinusów dla trójkątów wpisanych w okrąg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje związki miarowe w wielokątach, stosując twierdzenie sinusów</li> <li>sprawdza tożsamości, wykorzystując twierdzenie sinusów</li> </ul>	sinusów	
9. Twierdzenie cosinusów	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna twierdzenie cosinusów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje trójkąty, stosując twierdzenie cosinusów</li> <li>znajduje związki miarowe w figurach płaskich, stosując twierdzenie cosinusów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna uogólnione twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa</li> <li>oblicza pole trójkąta i czworokąta, stosując twierdzenia sinusów i cosinusów</li> <li>klasyfikuje trójkąty wg kątów, wykorzystując uogólnione twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów (</li> </ul>
10. Powtórzenie i praca klasowa					
<b>Rozdział 4. Figury w przestrzeni</b>					
1. Graniastosłupy	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: graniastosłup prosty, pochyły, prawidłowy</li> <li>zna wzór na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa cechy graniastosłupów</li> <li>oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długości odcinków w graniastosłupie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o graniastosłupach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p>
2. Ostrosłupy	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: wierzchołek ostrosłupa, spodek wysokości, ostrosłup prawidłowy, czworościan foremny</li> <li>zna wzór na obliczanie pola powierzchni i objętości ostrosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa cechy ostrosłupów</li> <li>oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długości odcinków w ostrosłupie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadanie na praktyczne zastosowanie wiadomości o ostrosłupach</li> </ul>	
3. Walec	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: tworząca walca, podstawy, promień podstawy, wysokość walca, oś obrotu, przekrój osiowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnienia wzorów na pole powierzchni</li> <li>i objętości walca rozumie w jaki sposób powstaje walec</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o walcach</li> </ul>	

	<p>walca</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje rzut i siatkę walca</li> <li>zna wzór na pole powierzchni i objętość walca oraz własności walca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole powierzchni i objętość walca</li> </ul>			
4. Stożek	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: stożek, podstawa, promień podstawy, tworząca, wysokość stożka, pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy stożka, spodek wysokości, kąt rozwarcia stożka</li> <li>zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości stożka</li> <li>rysuje rzut stożka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie w jaki sposób powstaje stożek</li> <li>uzasadnienia wzorów na pole powierzchni i objętości stożka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole powierzchni i objętość stożka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o stożkach</li> <li>oblicza objętość brył powstałych ze sklejenia ze sobą stożków i walców, w wyniku wycięcia stożków lub walców z innych stożków lub walców</li> <li>oblicza objętość bryły powstałej z obrotu trójkąta lub czworokąta</li> </ul>	
5. Kula	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: kula, sfera, środek, promień, średnica, koło wielkie kuli,</li> <li>zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości kuli</li> <li>wyjaśnia różnice pomiędzy kulą i sferą</li> <li>rysuje rzut kuli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia wzorów na pole powierzchni i objętości kuli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole powierzchni i objętość kuli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole przekroju kuli</li> <li>oblicza objętość brył powstałych ze sklejenia brył obrotowych</li> <li>oblicza objętość bryły powstałej z obrotu figury geometrycznej</li> <li>uzasadnia wskazane tezy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli</li> </ul>
6. Powtórzenie i praca klasowa					

Matematyka z plusem 3					
Rozdział 1. Wyrażenia wymierne					
1. Wyrażenia wymierne	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie: wyrażenia wymiernego, dziedziny wyrażenia wymiernego</li> <li>rozumie potrzebę</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa dziedzinę wyrażenia wymiernego</li> <li>doprowadza wyrażenia wymierne do najprostszej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>doprowadza wyrażenia wymierne do najprostszej postaci stosując rozkład trójmianu kwadratowego na</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa dziedzinę wyrażenia wymiernego oraz wykonuje działania na wyrażeniach</li> </ul>	

	<p>określenia dziedziny wyrażenia wymiernego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>doprowadza wyrażenia wymierne do najprostszej postaci stosując wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias</li> <li>rozwiązuje proste równania wielomianowe</li> </ul>	<p>postaci stosując wzory skróconego mnożenia</p>	<p>czynniki w zależności od znaku wyróżnika <math>\Delta</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania wielomianowe</li> <li>podaje przykłady wyrażen wymiernych spełniających dane warunki</li> </ul>	<p>wymiernych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania z zastosowaniem wyrażen wymiernych</li> </ul>	
2. Równania wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje równania wymiernego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna sposoby rozwiązywania równań wymiernych</li> <li>podaje miejsca zerowe funkcji</li> <li>określa założenia, przy których dane równanie wymierne ma sens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania wymierne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania z zastosowaniem równań wymiernych</li> </ul>	
3. Przekształcanie wyrażen algebraicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca prosty wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykresów funkcji: <math>y=-f(x)</math>, <math>y=f(x+a)+b</math>, gdy dany jest wykres funkcji <math>y=f(x)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształcić wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość</li> <li>uzasadnić wskazane tezy</li> </ul>	
4. Hiperbola. Przesuwanie hiperboli	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje hiperbolę</li> <li>określa położenie gałęzi hiperboli w zależności od znaku <math>a</math></li> <li>podaje dziedzinę i sporządza wykres funkcji <math>f(x)=a/x</math>, <math>a \neq 0</math></li> <li>definiuje pojęcie asymptot poziomej i pionowej wykresu funkcji <math>f(x)=a/x</math>, <math>a \neq 0</math></li> <li>określa przedziały monotoniczności funkcji <math>f(x)=a/x</math>, <math>a \neq 0</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie asymptoty poziomej i asymptoty pionowej hiperboli</li> <li>podaje wzór funkcji, która powstanie, gdy wykres funkcji <math>f(x)=a/x</math> przesuniemy równoległe o <math>p</math> jednostek w prawo lub w lewo i o <math>q</math> jednostek do góry lub w dół</li> <li>podaje dziedzinę i sporządza wykres funkcji <math>f(x)=a/(x-p)+q</math>, <math>a \neq 0</math></li> <li>podaje równania asymptot i współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji <math>f(x)=a/(x-p)+q</math>, <math>a \neq 0</math> z osiami układu</li> <li>określa przedziały</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania z zastosowaniem własności hiperboli</li> <li>określa wzory funkcji, których wykresami są hiperbole spełniające podane warunki</li> <li>dopasowuje wzór do wykresu funkcji i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określić wartość parametru, dla którego funkcja <math>f(x)=a/(x-p)+q</math>, <math>a \neq 0</math> spełnia podane warunki</li> </ul>	



		monotoniczności i argumenty, dla których funkcja $f(x)=a/(x-p) + q$ , $a \neq 0$ przyjmuje wartości dodatnie, ujemne			
5. Powtórzenie i praca klasowa					
Rozdział 2. Ciągi					
1. Przykłady ciągów	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: ciąg, wyrazy ciągu, ciąg skończony/ nieskończony, wzoru ogólnego ciągu</li> <li>zapisuje dowolne wyrazy ciągów na podstawie ich wzorów ogólnych</li> <li>podaje przykłady ciągów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna algorytm badania monotoniczności ciągu</li> <li>określa ciąg za pomocą wzoru ogólnego</li> <li>bada monotoniczność ciągu na podstawie wzoru ogólnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie wzoru rekurencyjnego ciągu, monotoniczność ciągu, ciąg malejący, ciąg rosnący, ciąg stały</li> <li>zapisuje dowolne wyrazy ciągów na podstawie ich wzorów rekurencyjnych</li> <li>bada monotoniczność ciągu na podstawie wzoru rekurencyjnego</li> <li>oblicza kolejne wyrazy ciągu oraz określić ogólny wzór ciągu na podstawie danego wzoru na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu</li> <li>określa ciąg za pomocą wzoru rekurencyjnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza sumę <math>k</math> początkowych wyrazów ciągu na podstawie jego wzoru ogólnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje wzór ogólny ciągu określonego rekurencyjnie</li> </ul>
2. Ciągi arytmetyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: ciąg arytmetyczny, różnica ciągu arytmetycznego, wzór rekurencyjny i ogólny ciągu arytmetycznego</li> <li>oblicza różnicę i kolejne wyrazy danego ciągu arytmetycznego</li> <li>wymienia własności ciągu arytmetycznego</li> <li>sprawdza, czy podany ciąg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady ciągów arytmetycznych spełniających zadane warunki</li> <li>ustala, ile wyrazów ma dany ciąg arytmetyczny</li> <li>sprawdza, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza dowolne wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jeden wyraz i różnica ciągu lub dwa dowolne wyrazy tego ciągu</li> <li>określa wartości parametru, dla którego podane wyrażenia są kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego</li> <li>zapisuje wzory ogólne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące ciągów arytmetycznych</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>jest ciągiem arytmetycznym</li> <li>sprawdzać, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu arytmetycznego</li> </ul>		ciągów arytmetycznych określonych rekurencyjnie i odwrotnie		
3. Suma wyrazów ciągu arytmetycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza sumę kolejnych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa liczbę wyrazów ciągu arytmetycznego spełniających warunek na ich sumę</li> <li>rozwiązuje równania, w których jedna strona jest sumą wyrazów ciągu arytmetycznego</li> <li>uzasadnia wskazane tezy</li> </ul>	
4. Ciągi geometryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: ciąg geometryczny, iloraz ciągu geometrycznego</li> <li>zna wzór rekurencyjny i ogólny ciągu geometrycznego</li> <li>zna własności ciągu geometrycznego</li> <li>sprawdza, czy podany ciąg jest ciągiem geometrycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie średniej geometrycznej dwóch liczb nieujemnych</li> <li>oblicza ilorazy oraz kolejne wyrazy ciągów geometrycznych</li> <li>zapisuje dowolne wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dany jest iloraz i wyraz tego ciągu</li> <li>sprawdza, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu geometrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa monotoniczność ciągów geometrycznych</li> <li>zapisuje dowolne wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa wyrazy ciągu geometrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wzory ogólne ciągów geometrycznych określonych rekurencyjnie i odwrotnie</li> <li>oblicza wartości zmiennych, które wraz z danymi liczbami tworzą ciąg geometryczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące ciągów geometrycznych</li> </ul>
5. Suma wyrazów ciągu geometrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza sumę kolejnych wyrazów ciągu geometrycznego</li> </ul>		
6. Procent składany		<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcia: procent prosty, procent składany</li> <li>wyjaśnia różnicę pomiędzy procentem prostym a procentem składanym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania z zastosowaniem procentu prostego i składanego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem procentu prostego i składanego</li> </ul>	
7. Powtórzenie i praca klasowa					

Opracowała: Karolina Job