

WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE OCENY Z MATEMATYKI W TECHNIKUM

KLASA I - IV

DZIAŁ: LICZBY I DZIAŁANIA

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <p>pojęcia: liczba naturalna, całkowita, wymierna, niewymierna i rzeczywista</p> <ul style="list-style-type: none"> • definicję wartości bezwzględnej • kolejność wykonywania działań • pojęcia: liczba przeciwna i liczba odwrotna • sposoby wykonywania czterech podstawowych działań na ułamkach zwykłych i dziesiętnych • potrzebę zamiany ułamków zwykłych na dziesiętne i odwrotnie przy wykonywaniu działań • pojęcie procentu <ul style="list-style-type: none"> • potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym sposoby zaokrąglania liczb • definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym • wzory na mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych podstawach • wzory na mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych wykładnikach i na potęgowanie potęgi • sposoby wykonywania działań na potęgach • definicję pierwiastka arytmetycznego n-tego stopnia ($n \in N$ i $n > 1$) • prawa działań na pierwiastkach • wzór na obliczanie pierwiastka n-tego stopnia z n-tej potęgi • wzór na obliczanie n-tej potęgi pierwiastka n-tego stopnia • definicję pierwiastka arytmetycznego n-tego stopnia ($n \in N$ i $n > 1$) • jak oblicza się pierwiastki iloczynu i ilorazu oraz iloczyn i iloraz pierwiastków • jak oblicza się pierwiastek n-tego stopnia z n-tej potęgi oraz jak oblicza się n-tą potęgę pierwiastka n-tego stopnia z liczby nieujemnej • znajdować rozwinięcia dziesiętne liczby wymiernej • wykonywać działania na liczbach wymiernych • zamieniać procent pewnej wielkości na ułamek i odwrotnie • obliczać, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba • obliczać procent danej liczby • obliczać liczbę na podstawie danego jej procentu • odczytywać informacje dane za pomocą diagramów procentowych • sporządzać diagramy procentowe • mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych podstawach • mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych wykładnikach • potęgować potęgi • potęgować iloczyny i ilorazy • obliczać pierwiastki n-tego stopnia ($n \in N$ i $n > 1$)

<p>DOSTATECZNA</p>	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • różnicę między rozwinięciem dziesiętnym liczby wymiernej i niewymiernej • wykonywać działania na liczbach wymiernych • porównywać liczby wymierne • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach • zamieniać procent pewnej wielkości na ułamek i odwrotnie • obliczać, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba • obliczać procent danej liczby • obliczać liczbę na podstawie danego jej procentu • odczytywać informacje dane za pomocą diagramów procentowych • sporządzać diagramy procentowe • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczeń procentowych • różnicę między błędem bezwzględnym a błędem względnym • wykonywać obliczenia na liczbach rzeczywistych oraz szacować różne wielkości i wyniki działań • obliczać błędy bezwzględne i błędy względne przybliżeń • pojęcie notacji wykładniczej • potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce • obliczać potęgi o wykładnikach naturalnych i całkowitych ujemnych • zapisywać liczby w postaci potęg • zapisywać liczby w postaci iloczynu potęg • zapisywać liczby w notacji wykładniczej • przedstawiać potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych podstawach • przedstawiać potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych wykładnikach • przedstawiać potęgi jako potęgi potęg • porównywać potęgi • doprowadzać wyrażenia do najprostszyc postaci, stosując działania na potęgach • obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki • obliczać pierwiastki iloczynu i ilorazu liczb nieujemnych • obliczać iloczyny i ilorazy pierwiastków z liczb nieujemnych • wyciągać czynnik przed symbol pierwiastka • włączać czynnik pod pierwiastek • definicję potęgi o wykładniku wymiernym • zapisywać potęgi o wykładnikach wymiernych w postaci pierwiastków
<p>DOBRA</p>	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać proste równania i nierówności z zastosowaniem wartości bezwzględnej • podawać przykłady liczb wymiernych i niewymiernych spełniających określone warunki • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń procentowych • obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi • przekształcać wyrażenia arytmetyczne, w których występują potęgi • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań na

	<p>potęgach</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównywać ilorazowo i różnicowo liczby podane w notacji wykładniczej • obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki • usuwać niewymierność z mianownika, wykorzystując prawa działań na pierwiastkach • przekształcać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki • wykonywać działania na potęgach o wykładnikach wymiernych
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać proste równania i nierówności z zastosowaniem wartości bezwzględnej • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń procentowych • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań na potęgach • obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki

DZIAŁ : ZDANIA I ZBIORY

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie koniunkcji i alternatywy zdań oraz negacji zdania • pojęcie kwantyfikatora ogólnego i szczegółowego • jak buduje się zdania za pomocą koniunkcji, alternatywy i negacji • pojęcie implikacji i implikacji odwrotnej • pojęcie równoważności • budowę twierdzenia • pojęcie podzbioru • pojęcie zbioru pustego • pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów • pojęcie zbiorów rozłącznych • symboliczny zapis zawierania się zbiorów i działań na zbiorach • pojęcia: iloczyn, suma i różnica zbiorów • pojęcie przedziału otwartego i domkniętego • tworzyć negację podanego zdania • graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn zbiorów • wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny podanych zbiorów • zaznaczać podane przedziały na osi liczbowej • zapisywać podane przedziały liczbowe za pomocą nierówności i odwrotnie
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oceniać wartość logiczną koniunkcji i alternatywy zdań • tworzyć negację podanego zdania • pojęcia: implikacja, implikacja odwrotna oraz równoważność • tworzyć implikacje, implikacje odwrotne oraz równoważności zdań • oceniać wartość logiczną implikacji i równoważności • pojęcie dowodu wprost oraz dowodu niewprost • dowód wprost oraz dowód niewprost

	<ul style="list-style-type: none"> • wskazywać założenia oraz tezę twierdzenia • formułować twierdzenia w postaci implikacji • wykonywać działania na przedziałach liczbowych
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oceniać wartość logiczną zdań złożonych • dowodzić twierdzenia metodą wprost oraz metodą niewprost • graficznie przedstawiać zawieranie się zbiorów oraz sumę, różnicę i iloczyn zbiorów • wyznaczać podzbiory, sumy, różnice i iloczyny podanych zbiorów • zapisywać przedziały liczbowe za pomocą nierówności z zastosowaniem wartości bezwzględnej • wykonywać działania na przedziałach liczbowych
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oceniać wartość logiczną zdań złożonych • dowodzić twierdzenia metodą wprost oraz metodą niewprost

DZIAŁ : RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie wyrażenia algebraicznego • pojęcie jednomianu i pojęcie jednomianu uporządkowanego • pojęcie jednomianów podobnych • wzory skróconego mnożenia (kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów) • zasadę redukowania wyrazów podobnych • zasady zapisywania i nazywania wyrażeń algebraicznych • zasady dodawania i odejmowania sum algebraicznych • zasadę mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian • zasadę mnożenia sumy algebraicznej przez sumę algebraiczną • pojęcia: równanie i nierówność • pojęcia: rozwiązanie równania, rozwiązanie nierówności • pojęcia: równania równoważne, równania tożsamościowe, sprzeczne • sposoby przekształcania równań • pojęcia: rozwiązanie równania, rozwiązanie nierówności • pojęcie układu równań • pojęcie rozwiązania układu równań • metody rozwiązywania układów równań: podstawiania, przeciwnych współczynników • pojęcie rozwiązania układu równań • pojęcie wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej • pojęcie równania kwadratowego • wzór na wyróżnik równania kwadratowego • wzory na pierwiastki równania kwadratowego • jak się oblicza wyróżnik równania kwadratowego • jak się oblicza pierwiastki równania kwadratowego • wzory Vi`ete'a • budować proste wyrażenia algebraiczne • odczytywać wyrażenia algebraiczne • redukować wyrazy podobne • dodawać i odejmować sumy algebraiczne • mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany

	<ul style="list-style-type: none"> • mnożyć sumy algebraiczne • doprowadzać wyrażenia • obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych • stosować wzory skróconego mnożenia • rozwiązywać równania i nierówności • podawać interpretację geometryczną rozwiązania nierówności • rozwiązywać układy równań pierwszego stopnia metodą podstawiania • wyznaczać wskazaną wielkość z danego wzoru • zapisywać odpowiednie założenia dla wielkości występujących we wzorach • rozwiązywać równania kwadratowe postaci $ax^2 + c = 0, a \neq 0$ • rozwiązywać równania postaci $(px + q)^2 = r$ • stosować wzory Vi`ete'a
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytywać wyrażenia algebraiczne • redukować wyrazy podobne • dodawać i odejmować sumy algebraiczne • mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany • mnożyć sumy algebraiczne • doprowadzać wyrażenia algebraiczne do prostszych postaci • wyłączać wspólne czynniki poza nawias • obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych • stosować wzory skróconego mnożenia • przekształcać wyrażenia algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia • rozwiązywać równania i nierówności • podawać interpretację geometryczną rozwiązania nierówności • zapisywać treści zadań za pomocą równań i nierówności • pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny • rozwiązywać układy równań pierwszego stopnia metodą podstawiania • rozwiązywać układy równań metodą przeciwnych współczynników • zapisywać treści zadań w postaci układów równań • konieczność zapisywania założeń dla wielkości występujących we wzorach • wyznaczać wskazaną wielkość z danego wzoru • zapisywać odpowiednie założenia dla wielkości występujących we wzorach • rozwiązywać równania kwadratowe postaci $ax^2 + bx = 0, a \neq 0$ • rozwiązywać równania postaci $(px + q)^2 = r$ • doprowadzać równania z postaci ogólnej do postaci $(px + q)^2 = r$ • rozwiązywać równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki równania kwadratowego • pojęcie średniej arytmetycznej • stosować wzory Vi`ete'a
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o wielodziałaniowej konstrukcji • wykorzystywać wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą • zapisywać obwody i pola figur za pomocą wyrażeń algebraicznych • stosować wzory skróconego mnożenia: sześcian sumy i różnicy oraz sumę i różnicę sześcianów • dowodzić własności liczb naturalnych, korzystając z zasady

	<p>indukcji matematycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisywać treści zadań za pomocą równań lub nierówności oraz przedstawiać ich rozwiązania • tworzyć układy równań, mając dane rozwiązania • rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą układów równań • rozwiązywać równania i nierówności, w których wielokrotnie występuje wartość bezwzględna • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych • stosować wzory Vi`ete'a • stosować wzory Vi`ete'a do obliczania zadań, w których występują średnie: arytmetyczna, geometryczna, harmoniczna • rozwiązywać proste równania kwadratowe z parametrem
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o wielodziałaniowej konstrukcji • wykorzystywać wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą • zapisywać obwody i pola figur za pomocą wyrażeń algebraicznych • stosować wzory skróconego mnożenia: sześcian sumy i różnicy oraz sumę i różnicę sześciąt • dowodzić własności liczb naturalnych, korzystając z zasady indukcji matematycznej • zapisywać treści zadań za pomocą równań lub nierówności oraz przedstawiać ich rozwiązania • rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą układów równań • dobierać równania w układach tak, aby otrzymywać żądane rodzaje układów • rozwiązywać równania i nierówności, w których wielokrotnie występuje wartość bezwzględna • stosować wzory Vi`ete'a

DZIAŁ: FIGURY GEOMETRYCZNE

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia kątów: wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających, naprzemianległych oraz własności tych kątów • twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta • twierdzenia dotyczące własności kątów w trapezach i równoległobokach • pojęcie dwusiecznej kąta • nierówność trójkąta • rodzaje trójkątów • pojęcie wysokości trójkąta • wzór na pole trójkąta • twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne • sposoby obliczania pól trójkątów • sens twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego • obliczać pola trójkątów • stosować twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach • wskazywać kąty wierzchołkowe, przyległe, odpowiadające i

	<p>naprzemianległe</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosować własności kątów w zadaniach • rodzaje czworokątów • własności czworokątów • wzory na obliczanie pól i obwodów czworokątów • stosować własności czworokątów w zadaniach • obliczać pola i obwody czworokątów • pojęcie wielokąta wypukłego i niewypukłego • pojęcie wielokąta foremnego • obliczać miarę kąta wewnętrznego n-kąta foremnego • pojęcia koła i okręgu • pojęcia kąta wpisanego i środkowego • twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych • wzory na obliczanie obwodu i pola koła • pojęcie kąta wpisanego i środkowego opartego na danym łuku • stosować twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych • obliczać pole i obwód koła • wszystkie możliwe wzajemne położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie • wszystkie możliwe wzajemne położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie • podstawowe konstrukcje geometryczne • rozwiązywać zadania konstrukcyjne
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosować własności kątów w zadaniach • obliczać pola trójkątów • zasadę klasyfikacji czworokątów • obliczać pola i obwody czworokątów • wzory na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n-kąta wypukłego • wyprowadzanie wzorów na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n-kąta wypukłego • stosować wzory na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n-kąta wypukłego • sposób wyznaczania miary kąta wewnętrznego n-kąta foremnego • obliczać pola wielokątów foremnych • stosować twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych • obliczać pole i obwód koła • obliczać długość łuku i pole wycinka koła • rozwiązywać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie • podstawowe konstrukcje geometryczne • rozwiązywać zadania konstrukcyjne • podawać argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne • sporządzać wykresy funkcji spełniających określone warunki • różne sposoby zapisu tej samej funkcji • ustalać dziedzinę funkcji określonej wzorem • analizować zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji • sporządzać wykres funkcji określonej wzorem • pojęcie różnowartościowości funkcji • pojęcia: funkcja parzysta, funkcja nieparzysta • pojęcia: funkcja okresowa, okres zasadniczy funkcji • pojęcie różnowartościowości funkcji

	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: funkcja parzysta, nieparzysta, okresowa • sporządzać wykresy funkcji spełniających określone warunki • odczytywać własności funkcji na podstawie danego jej wykresu • określać własności funkcji na podstawie jej wzoru • obliczać i odczytywać z wykresu argumenty, dla których wartości spełniają określone warunki • podawać wzór funkcji liniowej, której wykres: — przechodzi przez dane dwa punkty — przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej, której wzór jest dany • obliczać współrzędne punktu przecięcia wykresów dwóch funkcji liniowych • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x + p)$, $y = f(x + p) + q$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ • sporządzać wykresy funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x + p)$, $y = f(x + p) + q$, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$ • zapisywać wzory funkcji powstałych w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji • określać sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosować własności kątów w zadaniach • rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów czworokątów • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów wielokątów • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów wielokątów foremnych • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół • rozwiązywać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie • rozwiązywać zadania konstrukcyjne
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów czworokątów • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów wielokątów • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów wielokątów foremnych • rozwiązywać zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół • rozwiązywać zadania konstrukcyjne

DZIAŁ: FUNKCJE

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie funkcji • pojęcia: dziedzina funkcji, argument, wartość funkcji, zmienna niezależna, zmienna zależna

	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie miejsca zerowego • odczytywać wartości funkcji dla danego argumentu lub argument dla danej wartości z: tabelki, grafu, wykresu • wskazywać miejsca zerowe funkcji • pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała • podawać przedziały monotoniczności funkcji • analizować zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji • pojęcie funkcji liniowej • położenie wykresu funkcji liniowej w zależności od współczynnika kierunkowego • sporządzać wykres funkcji liniowej • sprawdzać algebraicznie i graficznie, czy punkt należy do wykresu • wyznaczać argument dla danej wartości funkcji i odwrotnie • obliczać i odczytywać z wykresu miejsca zerowe funkcji
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • korzystając ze wzoru funkcji liniowej określać jej monotoniczność i znajdować współrzędne punktów przecięcia wykresu z osiami układu • podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki • sporządzać wykres funkcji określonej wzorem
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizować funkcje przedstawione w różnej postaci i wyciągać wnioski • przedstawiać funkcje za pomocą wzoru • analizować funkcje przedstawione w różnej postaci i wyciągać wnioski • określać związek między przekształceniem wykresu funkcji a wzorem funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizować funkcje przedstawione w różnej postaci i wyciągać wnioski • określać związek między przekształceniem wykresu funkcji a wzorem funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia

DZIAŁ: WŁASNOŚCI FUNKCJI KWADRATOWEJ

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie paraboli • położenie wykresu funkcji $y = ax^2$ w zależności od wartości współczynnika a • położenia parabol: $y = ax^2 + q$, $y = a(x + p)^2$ • sporządzać wykresy funkcji: $y = ax^2$ • wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania parabol postaci: $y = ax^2 + q$, $y = a(x + p)^2$ • rysować wykres funkcji kwadratowej i określać jej własności • pojęcie nierówności kwadratowej

DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • położenia parabol: $y = a(x + p)^2 + q$ • wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania parabol postaci: $y = a(x + p)^2 + q$ • podawać wzór paraboli o danym wierzchołku i przechodzącej przez dany punkt • podawać wzór funkcji, której wykresem jest dana parabola • zapisywać wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej • zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki • obliczać pola figur spełniających określone warunki • obliczać współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych oraz współrzędne jej wierzchołka • obliczać miejsca zerowe funkcji kwadratowej • określać liczbę miejsc zerowych funkcji kwadratowej w zależności od wartości wyróżnika trójmianu kwadratowego • obliczać, dla jakich argumentów funkcja spełnia określone warunki • obliczać współrzędne punktów przecięcia wykresów danych funkcji • rozwiązywać nierówności kwadratowe • określać argumenty, dla których wartości jednej funkcji są większe od wartości drugiej funkcji • znajdować liczby spełniające koniunkcję pewnych nierówności • opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej • rozwiązywać zadania tekstowe stosując funkcji kwadratowej • rozwiązywać równania i nierówności z parametrem
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sporządzać wykresy funkcji $y = a(x + p)^2 + q$ i określać ich własności • obliczać pola figur spełniających określone warunki • opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej • rozwiązywać zadania tekstowe, stosując własności funkcji kwadratowej • rozwiązywać zadania, wykorzystując własności funkcji kwadratowej
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczać pola figur spełniających określone warunki • opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej • rozwiązywać zadania tekstowe, stosując własności funkcji kwadratowej

DZIAŁ: TRYGNOMETRIA (cz.1)

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • obliczać tangensy kątów ostrych • obliczać długości boków trójkąta prostokątnego, mając wśród danych tangens jednego z kątów ostrych

	<ul style="list-style-type: none"> • odczytywać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość tangensa danego kąta lub miarę kąta, mając dany jego tangens • pojęcia: cotangens, sinus i cosinus kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych • rozwiązywać trójkąty prostokątne • konstruować kąty ostre, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych tych kątów • odczytywać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość funkcji trygonometrycznej danego kąta lub miarę kąta, gdy dana jest wartość funkcji trygonometrycznej tego kąta • wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60° • podstawowe tożsamości trygonometryczne • związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta α i kąta $90^\circ - \alpha$
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y = ax + b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym • obliczać długości boków trójkąta prostokątnego, mając wśród danych tangens jednego z kątów ostrych • obliczać tangens kąta nachylenia prostej $y = ax + b$ do osi x • wzór na pole trójkąta z zastosowaniem sinusa kąta • rozwiązywać trójkąty prostokątne • konstruować kąty ostre, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych tych kątów • sposób wyznaczania wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60° • rozwiązywać trójkąty prostokątne • obliczać wartości funkcji trygonometrycznych, mając daną wartość jednej z nich • przekształcać wyrażenia, stosując podstawowe tożsamości trygonometryczne • sprawdzać tożsamości trygonometryczne
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o tangensie • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60°
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych

DZIAŁ: WIELOMIANY

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie jednomianu • pojęcie wielomianu stopnia n • pojęcie wielomianu zerowego

	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcie wielomianów równych • pojęcia: dwumian, trójmian, trójmian kwadratowy • określać stopień wielomianu • dodawać, odejmować, mnożyć wielomiany • przekształcać wielomiany do najprostszej postaci • przedstawiać wyrażenia algebraiczne w postaci jednomianów • obliczać wartości liczbowe wielomianów dla podanej wartości zmiennej • pojęcie rozkładu wielomianu na czynniki • wzory skróconego mnożenia: kwadrat sumy, kwadrat różnicy, różnica kwadratów dwóch wyrażen suma sześciątów, różnica sześciątów dwóch wyrażen • rozkładać wielomiany czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> – wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias – wzory skróconego mnożenia – metodę grupowania wyrazów • pojęcie równania wielomianowego stopnia n • pojęcie pierwiastka wielomianu • pojęcie k-krotnego pierwiastka wielomianu • pojęcie postaci iloczynowej wielomianu drugiego stopnia • rozwiązywać równania wielomianowe
<p>DOSTATECZNA</p>	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odejmować, mnożyć wielomiany • przekształcać wielomiany do najprostszej postaci • przedstawiać wyrażenia algebraiczne w postaci jednomianów • obliczać wartości liczbowe wielomianów dla podanej wartości zmiennej • obliczać, dla jakich wartości współczynników wielomiany są równe • własność rozkładu wielomianu na czynniki stopnia co najwyżej drugiego • rozkładać wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> – wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias – wzory skróconego mnożenia – metodę grupowania wyrazów • określać, dla jakich wartości zmiennej wielomian przyjmuje wartości dodatnie, ujemne • rozwiązywać równania wielomianowe • znajdować pierwiastki danych wielomianów i ustalać ich krotności • sprawdzać, że dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu • twierdzenie o rozwiązaniach całkowitych równania wielomianowego • rozwiązywać równania wielomianowe, stosując twierdzenie o rozwiązaniach całkowitych • twierdzenie o rozwiązaniach wymiernych równania wielomianowego • sprawdzać, czy dana liczba wymierna jest rozwiązaniem równania wielomianowego • znajdować wszystkie rozwiązania wymierne danych równań wielomianowych • rozwiązywać nierówności wielomianowe, wykorzystując wiedzę o znaku iloczynu dwóch liczb oraz wykresy funkcji liniowej i kwadratowej • rozwiązywać nierówności wielomianowe

<p>DOBRA</p>	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podawać przykłady wielomianów spełniających określone warunki • ustalać liczbę rozwiązań równania wielomianowego • ustalać wartości parametrów, dla których dany wielomian ma określoną liczbę pierwiastków • metodę dzielenia wielomianu przez wielomian • pojęcie reszty z dzielenia wielomianu przez wielomian • dzielić wielomiany przez jednomiany i przez wielomiany • podawać przykłady wielomianów podzielnych przez dane wielomiany • obliczać resztę z dzielenia wielomianu • znajdować wielomiany spełniające określone warunki • wykonywać dzielenie wielomianu przez wielomian, korzystając ze schematu Hornera • rozwiązywać zadania, korzystając z twierdzenia o rozwiązaniach całkowitych równania wielomianowego • znajdować wszystkie rozwiązania wymierne danych równań wielomianowych • uzasadniać niewymierność liczb, korzystając z twierdzenia o rozwiązaniach wymiernych • uzasadniać, że dane równanie wielomianowe nie ma pierwiastków wymiernych • określać, dla jakich wartości parametru dane równanie wielomianowe ma pierwiastek wymierny • rozwiązywać nierówności wielomianowe, wykorzystując wiedzę o znaku iloczynu dwóch liczb oraz wykresy funkcji liniowej i kwadratowej
<p>BARDZO DOBRA</p>	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podawać przykłady wielomianów spełniających określone warunki • ustalać liczbę rozwiązań równania wielomianowego • ustalać wartości parametrów, dla których dany wielomian ma określoną liczbę pierwiastków • dzielić wielomiany przez jednomiany i przez wielomiany • znajdować wielomiany spełniające określone warunki, korzystając ze schematu Hornera • znajdować wszystkie rozwiązania wymierne danych równań wielomianowych • uzasadniać niewymierność liczb, korzystając z twierdzenia o rozwiązaniach wymiernych • uzasadniać, że dane równanie wielomianowe nie ma pierwiastków wymiernych • określać, dla jakich wartości parametru dane równanie wielomianowe ma pierwiastek wymierny • rozwiązywać nierówności wielomianowe, wykorzystując wiedzę o znaku iloczynu dwóch liczb oraz wykresy funkcji liniowej i kwadratowej

DZIAŁ : FIGURY I PRZEKSZTAŁCENIA

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie przekształcenia geometrycznego • pojęcie obrazu punktu (figury) w przekształceniu geometrycznym • pojęcia: symetria osiowa i środkowa • pojęcia: figura osiowosymetryczna oraz oś symetrii figury • pojęcia: figura środkowosymetryczna oraz środek symetrii figury • pojęcie obrazu punktu (figury) w przekształceniu geometrycznym • wyznaczać punkty (figury) symetryczne do danych punktów (figur) względem danej prostej oraz proste, względem których dane punkty (figury) są symetryczne • wskazywać figury osiowo i środkowosymetryczne • wskazywać osie i środki symetrii danych figur • wyznaczać punkty (figury) symetryczne do danych względem danego punktu • pojęcia: wektor, wektor zerowy, wektory równe, wektory przeciwne • pojęcie przesunięcia równoległego o wektor • wskazywać wektory równe i wektory przeciwne • wskazywać obrazy punktów w przesunięciu o dany wektor • rysować obrazy figur w przesunięciu równoległym o dany wektor • zależności między współrzędnymi punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych • zależności między współrzędnymi punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych • wzór na współrzędne środka odcinka • zależności między współrzędnymi punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych • wzór na współrzędne środka odcinka • wyznaczać współrzędne punktów symetrycznych do danych punktów względem osi lub początku układu współrzędnych • wyznaczać środek symetrii figury złożonej z dwóch punktów • pojęcia: współrzędne wektora, długość wektora • wzór określający współrzędne obrazu punktu w przesunięciu równoległym o dany wektor • obliczać współrzędne obrazów punktów w przesunięciu równoległym o dany wektor • pojęcia: ogólne równanie prostej, kierunkowe równanie prostej • pojęcie współczynnika kierunkowego prostej • warunek równoległości prostych • przekształcać ogólne równanie prostej na równanie kierunkowe i odwrotnie • obliczać współrzędne punktów przecięcia danej prostej z osiami układu współrzędnych • interpretację geometryczną zbioru punktów, których współrzędne spełniają określone warunki
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie izometrii • wyznaczać punkty (figury) symetryczne do danych punktów (figur) względem danej prostej oraz proste, względem, których dane punkty (figury) są symetryczne • wskazywać figury osiowo i środkowosymetryczne • wskazywać osie i środki symetrii danych figur • wyznaczać punkty (figury) symetryczne do danych względem

	<p>danego punktu</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie obrotu wokół punktu o dany kąt • rysować obrazy figur w przesunięciu równoległym o dany wektor • wskazywać obrazy punktów w obrocie wokół danego punktu o dany kąt • znajdować miarę kąta obrotu • rysować obrazy figur w obrocie wokół punktu o dany kąt • wyznaczać współrzędne obrazów danych punktów w symetrii względem prostej równoległej do osi x oraz osi y • wyznaczać równanie prostej, względem której dane punkty są symetryczne • wyznaczać środek symetrii figury złożonej z dwóch punktów • obliczać współrzędne i długości wektorów • obliczać współrzędne obrazów punktów w przesunięciu równoległym o dany wektor • związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y = ax + b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym • warunek prostokątności prostych prostej • interpretację geometryczną układu dwóch równań liniowych • znajdować równanie prostej: <ul style="list-style-type: none"> – przechodzącej przez dwa dane punkty – przechodzącej przez dany punkt i równoległej do danej prostej – przechodzącej przez dany punkt i prostopadłej do danej prostej • określać liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej • sprawdzać, czy dane trzy punkty są współliniowe • interpretację geometryczną zbioru punktów, których współrzędne spełniają określone warunki • równanie okręgu • interpretację geometryczną zbioru punktów, których współrzędne spełniają określone warunki • zaznaczać w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne spełniają określone warunki i opisywać zaznaczone zbiory punktów • rozwiązywać zadania z zastosowaniem równania okręgu
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem symetrii osiowej i środkowej • wskazywać obrazy punktów w obrocie wokół danego punktu o dany kąt • rysować obrazy figur w obrocie wokół punktu o dany kąt • rozwiązywać zadania z zastosowaniem przesunięcia równoległego i obrotu • wykonywać działania na wektorach • rozwiązywać zadania z zastosowaniem działań na wektorach • uzasadniać twierdzenia, korzystając z własności wektorów i własności działań na wektorach • rozwiązywać zadania, korzystając z zależności między współrzędnymi punktów symetrycznych względem osi lub początku układu współrzędnych • rozwiązywać zadania z zastosowaniem przekształceń w układzie współrzędnych • wyznaczać wartości parametrów, dla których wektor spełnia określone warunki • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania współrzędnych i długości wektorów oraz współrzędnych obrazów punktów w

	<p>przesunięciach równoległych o dane wektory</p> <ul style="list-style-type: none"> • znajdować równanie prostej: <ul style="list-style-type: none"> – przechodzącej przez dwa dane punkty – przechodzącej przez dany punkt i równoległej do danej prostej – przechodzącej przez dany punkt i prostopadłej do danej prostej • określać liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej • obliczać, dla jakich wartości parametrów dany układ dwóch równań liniowych ma określoną liczbę rozwiązań • obliczać miarę kąta, pod jakim przecinają się proste o danych równaniach • rozwiązywać zadania dotyczące równania prostej • zaznaczać w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne spełniają określone warunki i opisywać zaznaczone zbiory punktów • rozwiązywać zadania z zastosowaniem równania okręgu
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem symetrii osiowej i środkowej • rozwiązywać zadania z zastosowaniem przesunięcia równoległego i obrotu • rozwiązywać zadania z zastosowaniem działań na wektorach • uzasadniać twierdzenia, korzystając z własności wektorów i własności działań na wektorach • rozwiązywać zadania z zastosowaniem przekształceń w układzie współrzędnych • wyznaczać wartości parametrów, dla których wektor spełnia określone warunki • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania współrzędnych i długości wektorów oraz współrzędnych obrazów punktów w przesunięciach równoległych o dane wektory • obliczać, dla jakich wartości parametrów dany układ dwóch równań liniowych ma określoną liczbę rozwiązań • obliczać miarę kąta, pod jakim przecinają się proste o danych równaniach • rozwiązywać zadania dotyczące równania prostej • zaznaczać w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne spełniają określone warunki i opisywać zaznaczone zbiory punktów • rozwiązywać zadania z zastosowaniem równania okręgu

DZIAŁ: CIĄGI

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: ciąg, wyrazy ciągu • pojęcia: ciąg skończony, ciąg nieskończony • pojęcie: ciąg liczbowy • pojęcia: wzór ogólny ciągu, wzór rekurencyjny ciągu • pojęcia: monotoniczność ciągu, ciąg malejący, ciąg rosnący, ciąg stały • sposób określania ciągu za pomocą wzoru ogólnego • zapisywać dowolne wyrazy ciągów na podstawie ich wzorów ogólnych

	<ul style="list-style-type: none"> • zapisywać dowolne wyrazy ciągów na podstawie ich wzorów rekurencyjnych • podawać przykłady ciągów • pojęcia: ciąg arytmetyczny, różnica ciągu arytmetycznego • wzór ogólny ciągu arytmetycznego • wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego • obliczać różnicę i kolejne wyrazy danego ciągu arytmetycznego • obliczać dowolne wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jeden wyraz i różnica ciągu lub dwa dowolne wyrazy tego ciągu • podawać przykłady ciągów arytmetycznych spełniających określone warunki • obliczać sumę dowolnej liczby kolejnych wyrazów • pojęcia: ciąg geometryczny, iloraz ciągu geometrycznego • wzór ogólny ciągu geometrycznego • wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego • obliczać ilorazy oraz kolejne wyrazy danych ciągów geometrycznych • sprawdzać, czy podany ciąg jest ciągiem geometrycznym • zapisywać dowolne wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dany jest: <ul style="list-style-type: none"> – iloraz i dowolny wyraz tego ciągu – dwa dowolne wyrazy ciągu geometrycznego
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: wzór ogólny ciągu, wzór rekurencyjny ciągu • sposób określania ciągu za pomocą wzoru ogólnego • sposób określania ciągu za pomocą wzoru rekurencyjnego • zapisywać dowolne wyrazy ciągów na podstawie ich wzorów ogólnych • zapisywać dowolne wyrazy ciągów na podstawie ich wzorów rekurencyjnych • podawać przykłady ciągów • określać monotoniczność ciągu na podstawie wzoru ogólnego • określać monotoniczność ciągu na podstawie wzoru rekurencyjnego • obliczać kolejne wyrazy ciągu oraz określać ogólny wzór ciągu na podstawie danego wzoru na sumę n początkowych wyrazów ciągu • obliczać dowolne wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jeden wyraz i różnica ciągu lub dwa dowolne wyrazy tego ciągu • podawać przykłady ciągów arytmetycznych spełniających określone warunki • zapisywać wzory ogólne i rekurencyjne ciągów arytmetycznych • obliczać sumę dowolnej liczby kolejnych wyrazów • sprawdzać, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu arytmetycznego • ustalać, ile wyrazów ma podany ciąg arytmetyczny • pojęcie średniej geometrycznej dwóch liczb nieujemnych • obliczać ilorazy oraz kolejne wyrazy danych ciągów geometrycznych • sprawdzać, czy podany ciąg jest ciągiem geometrycznym • zapisywać dowolne wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dany jest: <ul style="list-style-type: none"> – iloraz i dowolny wyraz tego ciągu – dwa dowolne wyrazy ciągu geometrycznego • sprawdzać, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu geometrycznego • zapisywać wzory ogólne ciągów geometrycznych określonych rekurencyjnie i odwrotnie • obliczać sumę kolejnych wyrazów ciągu geometrycznego

	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: procent prosty, procent składany • rozwiązywać zadania z zastosowaniem procentu prostego oraz procentu składanego
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sposób określania ciągu za pomocą wzoru rekurencyjnego • określać monotoniczność ciągu na podstawie wzoru ogólnego • określać monotoniczność ciągu na podstawie wzoru rekurencyjnego • określać ciąg za pomocą wzoru ogólnego • określać ciąg za pomocą wzoru rekurencyjnego • obliczać sumę k początkowych wyrazów ciągu na podstawie jego wzoru ogólnego • obliczać kolejne wyrazy ciągu oraz określać ogólny wzór ciągu na podstawie danego wzoru na sumę n początkowych wyrazów ciągu • znajdować wzór ogólny ciągu określonego rekurencyjnie • obliczać dowolne wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jeden wyraz i różnica ciągu lub dwa dowolne wyrazy tego ciągu • zapisywać wzory ogólne i rekurencyjne ciągów arytmetycznych • zapisywać wzory ogólne ciągów arytmetycznych określonych rekurencyjnie i odwrotnie • obliczać sumę dowolnej liczby kolejnych wyrazów • sprawdzać, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu arytmetycznego • ustalać, ile wyrazów ma podany ciąg arytmetyczny • określać wartości parametru, dla którego podane wyrażenia są kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego • rozwiązywać zadania dotyczące ciągu arytmetycznego • rozwiązywać równania, których jedna strona jest sumą wyrazów ciągu arytmetycznego • zapisywać dowolne wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dany jest: <ul style="list-style-type: none"> – iloraz i dowolny wyraz tego ciągu – dwa dowolne wyrazy ciągu geometrycznego • sprawdzać, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu geometrycznego • określać monotoniczność ciągów geometrycznych • zapisywać wzory ogólne ciągów geometrycznych określonych rekurencyjnie i odwrotnie • obliczać sumę kolejnych wyrazów ciągu geometrycznego • obliczać wartości zmiennych, które wraz z danymi liczbami tworzą ciąg geometryczny • rozwiązywać zadania dotyczące ciągów geometrycznych • rozwiązywać zadania z zastosowaniem procentu prostego oraz procentu składanego rozwiązywać zadania z zastosowaniem procentu prostego oraz procentu składanego
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określać ciąg za pomocą wzoru ogólnego • określać ciąg za pomocą wzoru rekurencyjnego • obliczać sumę k początkowych wyrazów ciągu na podstawie jego wzoru ogólnego • znajdować wzór ogólny ciągu określonego rekurencyjnie • rozwiązywać zadania dotyczące ciągu arytmetycznego • rozwiązywać równania, których jedna strona jest sumą wyrazów ciągu arytmetycznego • zapisywać wzory ogólne ciągów geometrycznych określonych rekurencyjnie

	<p>i odwrotnie</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczać wartości zmiennych, które wraz z danymi liczbami tworzą ciąg geometryczny • rozwiązywać zadania dotyczące ciągów geometrycznych • rozwiązywać zadania z zastosowaniem procentu prostego oraz procentu składanego
--	--

DZIAŁ: FUNKCJE LOGARYTMICZNE I WYKŁADNICZE

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie potęg o wykładnikach: <ul style="list-style-type: none"> - całkowitym - wymiernym - rzeczywistym • prawa działań na potęgach • obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych • zapisywać liczby w postaci potęg • wykonywać działania na potęgach • pojęcie logarytmu • pojęcia: logarytm dziesiętny oraz logarytm naturalny • własności logarytmów • obliczać logarytmy • wykorzystywać kalkulator do obliczania logarytmów dziesiętnych oraz naturalnych • rozwiązywać równania, stosując definicję logarytmu • definicję funkcji wykładniczej
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonywać działania na potęgach • porównywać potęgi o wykładnikach rzeczywistych • obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych • własności logarytmów • obliczać logarytmy • wykorzystywać kalkulator do obliczania logarytmów dziesiętnych oraz naturalnych • rozwiązywać równania, stosując definicję logarytmu • twierdzenia o: <ul style="list-style-type: none"> - logarytmie iloczynu -logarytmie ilorazu • wykonywać działania na logarytmach, stosując poznane twierdzenia • własności funkcji wykładniczych • sporządzać wykresy i określać własności f. wykładniczych • dopasowywać wzory do wykresów funkcji wykładniczych • określać wzory funkcji wykładniczych spełniających określone warunki
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych • wykonywać działania na potęgach • porównywać potęgi o wykładnikach rzeczywistych • rozwiązywać zadania z zastosowaniem działań na potęgach • rozwiązywać równania, stosując definicję logarytmu • obliczać logarytmy • rozwiązywać zadania z zastosowaniem definicji oraz własności

	<p>logarytmów</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykonywać działania na logarytmach, stosując poznane twierdzenia • rozwiązywać zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń • sporządzać wykresy i określać własności f. wykładniczych • dopasowywać wzory do wykresów funkcji wykładniczych • określać wzory funkcji wykładniczych spełniających określone warunki • określać własności funkcji wykładniczych i logarytmicznych opisujących zjawiska z różnych dziedzin • stosować model wykładniczy do opisu wielkości, które zmieniają się w stałym tempie
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem działań na potęgach • rozwiązywać zadania z zastosowaniem definicji oraz własności logarytmów • rozwiązywać zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń • określać wzory funkcji wykładniczych spełniających określone warunki • przekształcać wykresy funkcji wykładniczych • rozwiązywać zadania z zastosowaniem funkcji wykładniczych i ich własności • potrzebę stosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych do opisu zjawisk z różnych dziedzin • stosować model wykładniczy do opisu wielkości, które zmieniają się w stałym tempie

DZIAŁ: WIEŁOKĄTY. FIGURY PODOBNE

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: symetralna odcinka, wielokąt wpisany w okrąg • własność symetralnej odcinka • warunek opisanego okręgu na wielokącie • warunek opisanego okręgu na czworokącie • konstruować symetralną odcinka • konstruować okrąg opisany na trójkącie • rozwiązywać zadania z zastosowaniem warunku opisanego okręgu na czworokącie • pojęcia: dwusieczna kąta, wielokąt opisany na okręgu • własność dwusiecznej kąta • warunek wpisania okręgu w wielokąt • warunek wpisania okręgu w czworokąt • konstruować dwusieczną kąta • konstruować okrąg wpisany w trójkąt • rozwiązywać zadania z zastosowaniem warunku wpisania okręgu w czworokąt • pojęcie figur podobnych • pojęcie skali podobieństwa • własności figur podobnych • rozpoznawać figury podobne • cechy podobieństwa trójkątów • twierdzenie Talesa • twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa

	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem cech podobieństwa trójkątów • zależność między stosunkiem pól figur podobnych a skalą podobieństwa
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem warunku opisanego okręgu na czworokącie • twierdzenie o polu wielokąta opisanego na okręgu • rozwiązywać zadania z zastosowaniem warunku wpisania okręgu w czworokąt • rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia o polu wielokąta opisanego na okręgu • rozpoznawać figury podobne • znajdować długości boków wielokątów podobnych, gdy dana jest skala podobieństwa i odwrotnie • rozwiązywać zadania z zastosowaniem cech podobieństwa trójkątów • stosować twierdzenie Talesa oraz twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach rachunkowych • stosować twierdzenie Talesa w zadaniach konstrukcyjnych • obliczać pola figur podobnych • obliczać skalę podobieństwa, gdy dane są pola figur podobnych • obliczać średnią arytmetyczną, medianę i dominantę • obliczać średnie ważone zestawu danych • pojęcie odchylenia standardowego • interpretację wartości przeciętnej i odchylenia standardowego • obliczać odchylenie standardowe zestawu danych • interpretować wartości przeciętne i odchylenia standardowe
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania z zastosowaniem warunku opisanego okręgu na czworokącie • rozwiązywać zadania związane z okręgami opisanymi na wielokątach • rozwiązywać zadania z zastosowaniem warunku wpisania okręgu w czworokąt • rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia o polu wielokąta opisanego na okręgu • rozwiązywać zadania związane z okręgami wpisanymi w wielokąty • znajdować długości boków wielokątów podobnych, gdy dana jest skala podobieństwa i odwrotnie • rozwiązywać zadania z zastosowaniem własności podobieństwa • rozwiązywać zadania z zastosowaniem cech podobieństwa trójkątów • stosować twierdzenie Talesa oraz twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach rachunkowych • stosować twierdzenie Talesa w zadaniach konstrukcyjnych • rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia do niego odwrotnego • obliczać pola figur podobnych • obliczać skalę podobieństwa, gdy dane są pola figur podobnych • rozwiązywać zadania dotyczące pól figur podobnych
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania związane z okręgami opisanymi na wielokątach

	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać zadania związane z okręgami wpisanymi w wielokąt • rozwiązywać zadania z zastosowaniem własności podobieństwa • rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia do niego odwrotnego rozwiązywać zadania dotyczące pól figur podobnych
--	--

DZIAŁ: STATYSTYKA

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie średniej arytmetycznej • pojęcia: mediana, dominanta • obliczać średnią arytmetyczną, medianę i dominantę • pojęcie średniej ważonej • obliczać średnie ważone zestawu danych
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczać średnią arytmetyczną, medianę i dominantę • obliczać średnie ważone zestawu danych • pojęcie odchylenia standardowego • pojęcie odchylenia standardowego • interpretację wartości przeciętnej i odchylenia standardowego • obliczać odchylenie standardowe zestawu danych • interpretować wartości przeciętne i odchylenia standardowe
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: dolny kwartył, górny kwartył, rozstęp danych, rozstęp międzykwartyłowy • obliczać średnią arytmetyczną, medianę i dominantę • rysować diagramy pudełkowe oraz obliczać dolny i górny kwartył oraz rozstęp danych i rozstęp międzykwartyłowy • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania średniej arytmetycznej, mediany i dominaty • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania dolnego i górnego kwartylna oraz rozstępu danych i rozstępu międzykwartyłowego • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania średniej ważonej • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania odchylenia standardowego
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rysować diagramy pudełkowe oraz obliczać dolny i górny kwartył oraz rozstęp danych i rozstęp międzykwartyłowy • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania średniej arytmetycznej, mediany i dominaty • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania dolnego i górnego kwartylna oraz rozstępu danych i rozstępu międzykwartyłowego • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania średniej ważonej • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania odchylenia standardowego

DZIAŁ : WYRAŻENIA WYMIERNE

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie jednomianu • pojęcie wielomianu stopnia n • pojęcie rozkładu wielomianu na czynniki • wzory skróconego mnożenia: kwadrat sumy i różnicy, różnica kwadratów dwóch wyrażeń • pojęcie trójmianu kwadratowego • pojęcie równania wielomianowego stopnia n • pojęcie pierwiastka wielomianu • pojęcie k-krotnego pierwiastka wielomianu • pojęcie nierówności wielomianowej • pojęcie jednomianu • określać stopień wielomianu • dodawać, odejmować, mnożyć wielomiany • porządkować wielomiany i doprowadzać je do najprostszej postaci • rozkładać wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> – wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias – wzory skróconego mnożenia – metodę grupowania wyrazów – rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ • rozwiązywać równania wielomianowe • określać liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika Δ • pojęcie wyrażenia wymiernego • pojęcie wartości liczbowej wyrażenia wymiernego • pojęcie dziedziny wyrażenia wymiernego • pojęcie równości wyrażeń wymiernych • obliczać wartości liczbowe wyrażeń wymiernych dla podanych wartości zmiennej • upraszczać wyrażenia wymierne • dodawać, odejmować, mnożyć wyrażenia wymierne • upraszczać wyrażenia wymierne • dodawać, odejmować, mnożyć wyrażenia wymierne • przekształcać wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość • pojęcie hiperboli • pojęcie asymptot poziomej i pionowej wykresu funkcji $f(x)=a/x$, $a \neq 0$ • położenie gałęzi hiperboli w zależności od znaku a • określać dziedzinę i sporządzać wykres funkcji $f(x)=a/x$, $a \neq 0$
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • suma i różnica sześciątów, sześciąt sumy i różnicy dwóch wyrażeń • własność rozkładu wielomianu na czynniki • suma i różnica sześciątów, sześciąt sumy i różnicy dwóch wyrażeń • rozkładać wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> – wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias – wzory skróconego mnożenia – metodę grupowania wyrazów – rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ • rozwiązywać równania wielomianowe • znajdować pierwiastki wielomianów i ustalać ich krotności

	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązywać nierówności wielomianowe • obliczać wartości liczbowe wyrażeń wymiernych dla podanych wartości zmiennej • określać dziedzinę wyrażenia wymiernego • podawać przykłady wyrażeń wymiernych spełniających dane warunki • dodawać, odejmować, mnożyć wyrażenia wymierne • upraszczać wyrażenia wymierne • dzielić wyrażenia wymierne • przekształcać wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = -f(x)$, $y = f(x + a) + b$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ • pojęcie osi symetrii hiperboli • pojęcie wierzchołków hiperboli • dopasowywać wzór do wykresu funkcji i odwrotnie • określać wzór funkcji, która powstanie, gdy wykres funkcji $f(x) = a/x$ <ul style="list-style-type: none"> – odbijemy symetrycznie względem osi układu współrzędnych – odbijemy symetrycznie względem początku układu – przesuniemy równolegle o a jednostek w prawo lub w lewo i o b jednostek do góry lub w dół • określać dziedzinę i sporządzać wykres funkcji $f(x) = a/x - p + q$, $a \neq 0$ • określać równania asymptot i współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji $f(x) = a/x - p + q$, $a \neq 0$ z osiami układu • określać przedziały monotoniczności i argumenty, dla których funkcja $f(x) = a/x - p + q$, $a \neq 0$ przyjmuje wartości dodatnie, ujemne • określać współrzędne wierzchołków hiperboli
<p>DOBRA</p>	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • porządkować wielomiany i doprowadzać je do najprostszej postaci • rozkładać wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> – wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias – wzory skróconego mnożenia – metodę grupowania wyrazów – rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ • rozwiązywać równania wielomianowe • znajdować pierwiastki wielomianów i ustalać ich krotności • rozwiązywać nierówności wielomianowe • wykonywać działania na wielomianach i przedstawiać otrzymane wielomiany w najprostszej postaci • podawać przykłady wielomianów spełniających określone warunki • ustalać liczbę rozwiązań równania wielomianowego • ustalać wartości parametrów, dla których dany wielomian ma określoną liczbę pierwiastków • określać, dla jakich wartości parametru zbiorem rozwiązań nierówności wielomianowej jest dany zbiór • określać dziedzinę wyrażenia wymiernego • dodawać, odejmować, mnożyć wyrażenia wymierne • podawać przykłady wyrażeń wymiernych spełniających dane warunki • rozwiązywać zadania z zastosowaniem wyrażeń wymiernych • określać dziedzinę wyrażenia wymiernego oraz wykonywać działania na wyrażeniach wymiernych • określać, dla jakich wartości parametrów wyrażenia wymierne spełniają określone warunki • rozwiązywać zadania z zastosowaniem wyrażeń wymiernych

	<ul style="list-style-type: none"> • dodawać, odejmować, mnożyć wyrażenia wymierne • dzielić wyrażenia wymierne • przekształcać wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość • rozwiązywać równania wymierne • rozwiązywać zadania z zastosowaniem równań wymiernych • określać wartość parametru, dla którego funkcja $f(x)=a/x-p + q$, $a \neq 0$ spełnia określone warunki • określać wzory funkcji, których wykresami są hiperbole spełniające określone warunki
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozkładać wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> – wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias – wzory skróconego mnożenia – metodę grupowania wyrazów – rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ • rozwiązywać równania wielomianowe • znajdować pierwiastki wielomianów i ustalać ich krotności • rozwiązywać nierówności wielomianowe • wykonywać działania na wielomianach i przedstawiać otrzymane wielomiany w najprostszej postaci • podawać przykłady wielomianów spełniających określone warunki • ustalać liczbę rozwiązań równania wielomianowego • ustalać wartości parametrów, dla których dany wielomian ma określoną liczbę pierwiastków • określać, dla jakich wartości parametru zbiorem rozwiązań nierówności wielomianowej jest dany zbiór • określać dziedzinę wyrażenia wymiernego oraz wykonywać działania na wyrażeniach wymiernych • określać, dla jakich wartości parametrów wyrażenia wymierne spełniają określone warunki • rozwiązywać zadania z zastosowaniem wyrażań wymiernych • rozwiązywać równania wymierne • rozwiązywać zadania z zastosowaniem równań wymiernych • określać wartość parametru, dla którego funkcja $f(x)=a/x-p + q$, $a \neq 0$ spełnia określone warunki • określać wzory funkcji, których wykresami są hiperbole spełniające określone warunki

DZIAŁ : PRAWDOPODOBIENSTWO

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie losowe • klasyczną definicję prawdopodobieństwa • zasadę mnożenia • metodę drzewek • określać zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych doświadczenia losowego • określać zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z klasycznej

	<p>definicji prawdopodobieństwa</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z metody drzewek • pojęcia: suma, iloczyn, różnica zdarzeń, zdarzenia wykluczające się • pojęcie zdarzenia przeciwnego • pojęcia: zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe • własności prawdopodobieństwa • twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń • ustalać zdarzenia przeciwne do danych • rozpoznawać zdarzenia wykluczające się • określać sumę, iloczyn, różnicę zdarzeń • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z własności prawdopodobieństwa • pojęcie silni • pojęcie permutacji • stosować zasadę mnożenia • ustalać liczbę permutacji • ustalać liczby wariacji z powtórzeniami i wariacji bez powtórzeń
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określać zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych doświadczenia losowego • określać zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z klasycznej definicji prawdopodobieństwa • stosować zasadę mnożenia • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z metody drzewek • rozpoznawać zdarzenia wykluczające się • określać sumę, iloczyn, różnicę zdarzeń • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z własności prawdopodobieństwa • pojęcia: wariacja bez powtórzeń, wariacja z powtórzeniami • stosować zasadę mnożenia • ustalać liczbę permutacji • ustalać liczby wariacji z powtórzeniami i wariacji bez powtórzeń
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określać zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych doświadczenia losowego • określać zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z klasycznej definicji prawdopodobieństwa • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z metody drzewek • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z własności prawdopodobieństwa • stosować zasadę mnożenia • ustalać liczbę permutacji • ustalać liczby wariacji z powtórzeniami i wariacji bez powtórzeń • ustalać liczby permutacji, wariacji z powtórzeniami oraz wariacji bez powtórzeń
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z klasycznej

	definicji prawdopodobieństwa <ul style="list-style-type: none"> • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z metody drzewek • obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z własności prawdopodobieństwa • ustalać liczby permutacji, wariacji z powtórzeniami oraz wariacji bez powtórzeń
--	--

DZIAŁ : STEREOMETRIA

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcie figury wypukłej • pojęcia: graniastosłup, ostrosłup • pojęcia: podstawa, ściana boczna, wierzchołek, krawędź boczna, krawędź podstawy, wysokość, spodek wysokości graniastosłupa i ostrosłupa • pojęcia: prostopadłościan, graniastosłup prosty, graniastosłup pochyły • pojęcia: graniastosłup prawidłowy, ostrosłup prawidłowy, czworościan, czworościan foremny, sześcian • twierdzenia dotyczące ostrosłupów prawidłowych • reguły rysowania rzutów brył • wskazywać graniastosłupy pochyłe, graniastosłupy proste • wskazywać wierzchołki, podstawy, ściany boczne, krawędzie podstawy i krawędzie boczne graniastosłupów i ostrosłupów • rysować rzuty graniastosłupów i ostrosłupów • rysować siatki graniastosłupów i ostrosłupów • rozpoznawać siatki graniastosłupów i ostrosłupów • obliczać liczbę wierzchołków, krawędzi, ścian bocznych graniastosłupów i ostrosłupów • wyznaczać długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach, korzystając z twierdzenia Pitagorasa oraz funkcji trygonometrycznych kąta w trójkącie prostokątnym • rysować siatki oraz rzuty czworościanu foremnego i sześcianu • wyznaczać długości odcinków w czworościanach foremnych i sześcianach • pojęcia: proste równoległe w przestrzeni, proste prostopadłe w przestrzeni, proste skośne • pojęcie prostej prostopadłej do płaszczyzny • pojęcia: kąt dwuścienny, kąt między prostą a płaszczyzną • wskazywać na rysunkach graniastosłupów odcinki równoległe, prostopadłe oraz skośne • wskazywać kąty między odcinkami oraz kąty między odcinkami i ścianami w graniastosłupach i ostrosłupach • wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa • wzór na obliczanie objętości graniastosłupa i ostrosłupa • wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa • wzory na obliczanie pól figur płaskich • obliczać pola powierzchni i objętości graniastosłupów • obliczać pola powierzchni i objętości ostrosłupów • pojęcie walca • pojęcia: tworząca walca, podstawy, promień podstawy, wysokość walca • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy walca

	<ul style="list-style-type: none"> • wzór na obliczanie pola powierzchni walca • wzór na obliczanie objętości walca • rysować rzut walca • rysować siatkę walca • wskazywać kąty między odcinkami oraz odcinkami i podstawami w walcu • obliczać pola powierzchni i objętości walców • pojęcie stożka • pojęcia: podstawa, promień podstawy, tworząca, wysokość stożka • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy stożka, spodek wysokości, kąt rozwarcia stożka • wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości stożka • rysować rzut stożka • rysować siatkę stożka • wskazywać kąty między odcinkami oraz odcinkami i podstawą w stożku • obliczać pola powierzchni i objętości stożków • pojęcia: kula, sfera • pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie • wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości kuli • rysować rzut kuli • wskazywać kąty między przekrojami kuli • obliczać pola powierzchni i objętości kul
DOSTATECZNA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pojęcia: ośmiościan foremny, dwunastościan foremny, dwudziestościan foremny • wyznaczać długości odcinków w czworościanach foremnych i sześciocianach • rozpoznawać siatki oraz rzuty ośmiościanu foremnego, dwunastościanu foremnego i dwudziestościanu foremnego • wyznaczać długości odcinków w wielościanach foremnych • wskazywać na rysunkach graniastosłupów odcinki równoległe, prostopadłe oraz skośne • wskazywać kąty między odcinkami oraz kąty między odcinkami i ścianami w graniastosłupach i ostrosłupach • wyznaczać miary kątów między odcinkami, miary kątów między odcinkami i ścianami oraz między ścianami w graniastosłupach i ostrosłupach • wskazywać kąty między ścianami graniastosłupów i ostrosłupów • obliczać pola powierzchni i objętości graniastosłupów • obliczać pola powierzchni i objętości ostrosłupów • pojęcia: pole powierzchni i objętość wielościanu • rysować rzuty wielościanów • obliczać pola powierzchni i objętości wielościanów • wskazywać kąty między odcinkami oraz odcinkami i podstawami w walcu • wskazywać kąty między odcinkami oraz odcinkami i podstawą w stożku • obliczać pola powierzchni i objętości stożków • wskazywać kąty między przekrojami kuli • obliczać pola powierzchni i objętości kul
DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznaczać długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach, korzystając z twierdzenia Pitagorasa oraz funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym

	<ul style="list-style-type: none"> • wyznaczać długości odcinków w czworościanach foremnych i sześciianach • wyznaczać długości odcinków w wielościanach foremnych • rozwiązywać zadania z wykorzystaniem obliczania miar kątów między odcinkami, miar kątów między odcinkami i ścianami oraz między ścianami w graniastosłupach i ostrosłupach • obliczać pola powierzchni i objętości graniastosłupów • obliczać pola powierzchni i objętości ostrosłupów • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów • rysować rzuty wielościanów • obliczać pola powierzchni i objętości wielościanów • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości wielościanów • obliczać pola powierzchni i objętości walców • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości walców • wskazywać kąty między odcinkami oraz odcinkami i podstawą w stożku • obliczać pola powierzchni i objętości stożków • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości stożków • obliczać pola powierzchni i objętości kul • rozwiązywać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli
BARDZO DOBRA	<p>Uczeń zna, rozumie i potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznaczać długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach, korzystając z twierdzenia Pitagorasa oraz funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • wyznaczać długości odcinków w wielościanach foremnych • rozwiązywać zadania z wykorzystaniem obliczania miar kątów między odcinkami, miar kątów między odcinkami i ścianami oraz między ścianami w graniastosłupach i ostrosłupach • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości graniastosłupów i ostrosłupów • rysować rzuty wielościanów • obliczać pola powierzchni i objętości wielościanów • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości wielościanów • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości walców • rozwiązywać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył wpisanych w walec i opisanych na walcu • obliczać pola powierzchni i objętości stożków • rozwiązywać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości stożków • obliczać pola powierzchni i objętości kul • rozwiązywać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli

DZIAŁ : POWTÓRZENIE PRZED MATURĄ

OCENA	WYMAGANIA
DOPUSZCZAJĄCA	j.w.

DOSTATECZNA	j.w.
DOBRA	j.w.
BARDZO DOBRA	j.w.