Wymagania z matematyki na poszczególne oceny w klasie II liceum – ZAKRES PODSTAWOWY

Wymagania na ocenę dopuszczającą (2).

obejmują wiadomości i umiejętności umożliwiające uczniowi dalszą naukę, bez których uczeń nie jest w stanie zrozumieć kolejnych zagadnień omawianych podczas lekcji i wykonywać prostych zadań nawiązujących do sytuacji z życia codziennego.

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
	podstawowe			Ponadpodstawowe
	KATEGORIA A Uczeń zna:	KATEGORIA B Uczeń rozumie:	KATEGORIA C Uczeń potrafi:	KATEGORIA D Uczeń potrafi:
WIELOMIANY				
Przykłady wielomianów Rozkład wielomianu na czynniki Równania wielomianowe Dzielenie wielomianów Twierdzenie Bézouta Równania wielomianowe (cd.)	• definicję jednomianu stopnia *n* • pojęcie trójmianu kwadratowego • wzory skróconego mnożenia • algorytm rozkładu trójmianu kwadratowego na czynniki • pojęcie równania wielomianowego • pojęcie pierwiastka wielomianu • algorytm dzielenia wielomianu jednej zmiennej przez dwumian • algorytm szukania całkowitych pierwiastków równania	• zasadę rozkładu wielomianu na czynniki	• określić stopień wielomianu • nazwać współczynniki wielomianu • rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując: – wyłączanie czynnika poza nawias • rozwiązać równanie wielomianowe typu W(x)=0 dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej • wskazać wielomiany, przez które podzielny jest wielomian przedstawiony w postaci iloczynowej • sprawdzić, czy wielomian jest podzielny przez dany dwumian	
FIGURY NA P LASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 1				
Kąty. Kąty w trójkątach i czworokątach Podstawowe własności trójkątów Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa Własności trójkątów (cd.) Własności czworokątów	• oznaczenia stosowane w geometrii • pojęcia kątów: wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających, naprzemianległych oraz własności tych kątów • twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta • twierdzenia dotyczące własności kątów w trapezach i równoległobokach • nierówność trójkąta • pojęcie wysokości trójkąta	• że, najdłuższy bok leży naprzeciwko kąta o największej mierze • sposoby obliczania pól trójkątów	• wskazać kąty wierzchołkowe, przyległe, odpowiadające i naprzemianległe • wskazać najdłuższe (najkrótsze) boki trójkąta • wskazać w trójkącie kąty o największej (najmniejszej) mierze	

	• wzór na pole trójkąta • twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne • cechy przystawania trójkątów (bbb, bkb, kbk) • własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu • wzory na obliczanie pól czworokątów			
FUNKCJE				
Wzory i wykresy funkcji Przykłady funkcji i ich własności Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna Równania wykładnicze i logarytmiczne Zastosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych Przekształcanie wykresów funkcji Przekształcanie wykresów funkcji (cd.)	• pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała • pojęcie przedziałów monotoniczności funkcji • własności funkcji liniowe • własności funkcji kwadratowej • sposoby rozwiązywania prostych równań wykładniczych i logarytmicznych • definicję logarytmu • zasady sporządzania wykresów funkcji: - $y = f(x) + q$ - $y = f(x + p)$ gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$		• na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykres funkcji: - $y = f(-x)$ i $y = -f(x)$	
FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 2				
Pole koła. Długość okręgu Własności kątów środkowych i kątów wpisanych Proste i okręgi Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt Własności wielokątów. Wielokąty foremne	• pojęcia koła i okręgu oraz kąta środkowego • wzory na obliczanie obwodu i pola koła • wzory na obliczanie długości łuku i pola wycinka kołowego • pojęcia kąta wpisanego i kąta środkowego • możliwe wzajemne położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie • fakt prostopadłości stycznej do promienia łączącego środek okręgu z punktem styczności • możliwe wzajemne położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie • pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych • pojęcia: symetralna odcinka, wielokąt wpisany w okrąg • twierdzenie o okręgu opisanym na trójkącie • pojęcia: dwusieczna kąta, wielokąt opisany na okręgu • twierdzenie o okręgu wpisanym w trójkąt • pojęcie: wielokąt foremny	• pojęcie kąta wpisanego i środkowego opartego na danym łuku	• obliczać miarę kąta wpisanego (środkowego), mając daną miarę kąta środkowego (wpisanego) opartego na tym samym łuku • narysować dowolny trójkąt wpisany w okrąg • narysować dowolny trójkąt opisany na okręgu • obliczyć sumę miar wielokąta • obliczyć miarę kąta wielokąta foremnego	
TRYGONOMETRIA				
Tangens kąta ostrego Sinus i cosinus kąta ostrego Obliczenia trygonometryczne Zastosowania trygonometrii Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów	• pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • pojęcia: sinus kąta ostrego i cosinus kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°, 45° i 60° • podstawowe tożsamości trygonometryczne		• obliczyć tangens kąta ostrego • obliczyć tangens, sinus, cosinus kąta ostrego lub obliczyć za pomocą kalkulatora przybliżoną wartość tangensa (sinusa lub cosinusa) danego kąta lub miarę kąta, mając daną wartość funkcji trygonometrycznej	

30º,45º i 60º Związki między funkcjami trygonometrycznymi Funkcje trygonometryczne kątów od 0º do 180º Twierdzenie sinusów Twierdzenie cosinusów	• związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta α i kąta 90°– α • pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego • związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y = ax + b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym • wzór na pole trójkąta P=1/2 ab sinα (K) • twierdzenie sinusów • twierdzenie cosinusów			
FIGURY W PRZESTRZENI				
Graniastosłupy Ostrosłupy Walec Stożek Kula	• pojęcia: graniastosłup prosty, graniastosłup pochyły, graniastosłup prawidłowy • sposób obliczania pola powierzchni graniastosłupa • wzór na objętość graniastosłupa • pojęcia: wierzchołek ostrosłupa, spodek wysokości, ostrosłup prawidłowy, czworościan, czworościan foremny • sposób obliczania pola powierzchni ostrosłupa • wzór na obliczanie objętość ostrosłupa • własności walca • pojęcia: tworząca walca, podstawa walca, promień podstawy, wysokość walca, oś obrotu, przekrój osiowy walca • wzór na pole powierzchni walca • wzór na objętość walca • definicję 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 • pojęcia: kula, sfera • pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie kuli • wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości kuli	• sposób obliczania pola powierzchni graniastosłupa • wzór na objętość graniastosłupa • sposób obliczania pola powierzchni ostrosłupa • wzór na obliczanie objętość ostrosłupa • pojęcia: tworząca walca, podstawy, promień podstawy, wysokość walca, oś obrotu, przekrój osiowy walca • pojęcia: podstawa, promień podstawy, tworząca, wysokość stożka • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy stożka, spodek wysokości, kąt rozwarcia stożka • różnice pomiędzy kulą i sferą • pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie kuli	• rysować rzut walca • rysować siatkę walca • rysować rzut stożka • rysować rzut kuli	

Wymagania na ocenę dostateczną (3)

obejmują wiadomości stosunkowo łatwe do opanowania, przydatne w życiu codziennym, bez których nie jest możliwe kontynuowanie dalszej nauki oraz uczeń spełnienia wymagania na ocenę dopuszczającą:

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
	Podstawowe			Ponadpodstawowe
	KATEGORIA A Uczeń zna:	**KATEGORIA B** Uczeń rozumie:	**KATEGORIA C** Uczeń potrafi:	**KATEGORIA D** Uczeń potrafi:
WIELOMIANY				
Przykłady wielomianów Rozkład wielomianu na czynniki Równania wielomianowe Dzielenie wielomianów Twierdzenie Bézouta Równania wielomianowe (cd.)	• definicję wielomianu stopnia *n* • procedury wyłączania wspólnego czynnika przed nawias • definicję podzielności wielomianu przez dwumian • pojęcie reszty z dzielenia wielomianu przez dwumian • twierdzenie Bézouta • wzór na resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian • twierdzenie o rozwiązaniach całkowitych	• kiedy wielomiany tej samej zmiennej są równe • własność rozkładu wielomianu na czynniki • twierdzenie Bézouta • wzór na resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian	• obliczyć sumy, różnice, iloczyny wielomianów • obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej • określić, kiedy dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe • rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując: – wzory skróconego mnożenia • podzielić wielomian przez dwumian i podać wynik dzielenia • podać resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian • podać resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian bez wykonywania dzielenia	
FIGURY NA P LASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 1				
Kąty. Kąty w trójkątach i czworokątach Podstawowe własności trójkątów Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa Własności trójkątów (cd.) Własności czworokątów	• wzór na pole i wysokość trójkąta równobocznego • zależność między bokami trójkąta o kątach 90^0, 45^0, 45^0 oraz 90^0, 30^0, 60^0 • pojęcie i własności symetralnej odcinka • twierdzenie o symetralnych boków trójkąta • pojęcie i własności dwusiecznej kąta • twierdzenie o dwusiecznych kątów trójkąta • twierdzenie o dwusiecznej • pojęcia: środkowa trójkąta, środek ciężkości trójkąta, ortocentrum	• dowód twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa • dowód twierdzenia o dwusiecznej • twierdzenie o przekątnych równoległoboku • klasyfikację czworokątów	• obliczyć na podstawie rysunku miary kątów • sprawdzić, czy trzy punkty są współliniowe • stosować własności kątów w zadaniach • obliczyć miary katów trójkątów i czworokątów • ocenić, czy z odcinków o danej mierze można zbudować trójkąt • obliczyć pole trójkąta • obliczyć długość boku (wysokość) trójkąta, mając dane jego pole i wysokość (długość boku) • obliczyć długość trzeciego boku trójkąta prostokątnego, mając dane długości dwóch jego boków • obliczyć długość boku (wysokość) trójkąta równobocznego, mając dane pole (długość boku) • rozpoznać trójkąt prostokątny na podstawie długości jego boków • rozpoznać trójkąty przystające • obliczyć pola (obwody) czworokątów: - na postawie rysunku , - znając jego obwód (pole) i stosunki miarowe	
FUNKCJE				
Wzory i wykresy funkcji Przykłady funkcji i ich własności Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna Równania wykładnicze i logarytmiczne Zastosowania funkcji wykładniczych	• różne sposoby zapisu tej samej funkcji • definicję i własności funkcji wykładniczej • definicję i własności funkcji logarytmicznej • związek logarytmowania z potęgowaniem • własności logarytmów	• pojęcie asymptoty	• sprawdzić, czy dany punkt należy do funkcji o podanym wzorze • sprawdzić, czy podana liczba jest miejscem zerowym funkcji • sporządzić wykres funkcji określonej wzorem • podać wzór funkcji liniowej, której wykres: -przechodzi przez dane dwa punkty, przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu innej funkcji o znanym wzorze • podać wzór funkcji kwadratowej, której wykres: -przechodzi przez dane trzy punkty, • określić dziedzinę funkcji logarytmicznej	

i logarytmicznych Przekształcanie wykresów funkcji Przekształcanie wykresów funkcji (cd.)	• zasady sporządzania wykresów funkcji: - $y = f(x + p) +$ gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(–x)$, $y = –f(x)$, na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$		• zapisać założenia do równania logarytmicznego • na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykres funkcji: - $y = f(x) + q$ i $y = f(x - p)$ • na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykres funkcji: - $y = –f(–x)$, • zapisać wzory funkcji, których wykresy powstały przez symetrię wykresu innej funkcji względem obu osi	
FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 2				
Pole koła. Długość okręgu Własności kątów środkowych i kątów wpisanych Proste i okręgi Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt Własności wielokątów. Wielokąty foremne	• twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych • własności stycznej do okręgu • twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą • pojęcia: wielokąt wypukły i wielokąt niewypukły • twierdzenie o sumie miar kątów *n*-kąta • twierdzenie o liczbie przekątnych w *n*-kącie • twierdzenie o mierze kąta *n*-kąta foremnego		• obliczyć pole i obwód koła • obliczyć długość łuku i pole wycinka koła • stosować twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych • rozwiązać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie • korzystać z własności stycznej do okręgu • określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami • obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie • obliczyć promień okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym o danych przyprostokątnych • obliczyć miary kątów w trójkątach opisanych na okręgu (wpisanych w okrąg): - na podstawie rysunku • obliczyć liczbę przekątnych wielokąta • obliczyć promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku lub opisanego na takim trójkącie	
TRYGONOMETRIA				
Tangens kąta ostrego Sinus i cosinus kąta ostrego Obliczenia trygonometryczne Zastosowania trygonometrii Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30^o,45^o i 60^o Związki między funkcjami trygonometrycznymi Funkcje trygonometryczne kątów od 0^o do 180^o Twierdzenie sinusów Twierdzenie cosinusów	• wzory redukcyjne • sposób zaznaczania kątów w układzie współrzędnych	• sposób wyznaczania wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45° i 60° • pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego	• obliczyć długości boków trójkąta prostokątnego, mając wśród danych tangens jednego z kątów ostrych • konstruować kąt ostry, znając jego tangens • porządkować wartości tangensów kątów ostrych • rozwiązać trójkąty - prostokątne i równoramienne • rozwiązać zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie • rozwiązać trójkąty prostokątne • obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych, mając daną wartość jednej z nich • obliczyć sinusy, cosinusy i tangensy kątów rozwartych • odczytać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość sinusa, cosinusa i tangensa danego kąta lub miarę kąta, mając dany jego sinus, cosinus lub tangens • rozwiązać trójkąty, stosując twierdzenie sinusów • rozwiązać trójkąty, stosując twierdzenie cosinusów • znaleźć związki miarowe w figurach płaskich, stosując twierdzenie cosinusów	

FIGURY W PRZESTRZENI				
Graniastosłupy Ostrosłupy Walec Stożek Kula		• jak powstaje walec • uzasadnienie wzorów na pole powierzchni i objętości walca • jak powstaje stożek • uzasadnienie wzorów na pole powierzchni i objętości stożka • uzasadnienie wzorów na pole powierzchni i objętości kuli	• określić cechy graniastosłupów • określić cechy ostrosłupów	

Wymagania na ocenę dobrą (4)

obejmują wiadomości i umiejętności o średnim stopniu trudności, które są przydatne na kolejnych poziomach kształcenia oraz uczeń spełnienia wymagania na ocenę dopuszczająca i dostateczną:

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
	podstawowe			Ponadpodstawowe
	KATEGORIA A Uczeń zna:	KATEGORIA B Uczeń rozumie:	KATEGORIA C Uczeń potrafi:	KATEGORIA D Uczeń potrafi:
WIELOMIANY				
Przykłady wielomianów Rozkład wielomianu na czynniki Równania wielomianowe Dzielenie wielomianów Twierdzenie Bézouta Równania wielomianowe (cd.)		• dowód twierdzenia o rozwiązaniach całkowitych	• porządkować wielomiany i doprowadzić je do najprostszej postaci • obliczyć wartości współczynników, dla których dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe • podawać przykłady wielomianów określonego stopnia • rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując: – rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ – metodę grupowania wyrazów • rozłożyć wielomian na czynniki jak najniższego stopnia • rozwiązać równanie wielomianowe typu $W(x)=0$ dla wielomianów, które da się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub	

			grupowania • podać liczbę pierwiastków równania wielomianowego • zapisać dzielony wielomian w postaci iloczynu • wykonać dzielenie z resztą • obliczyć pierwiastki równania wielomianowego, znając jeden z nich • znaleźć pierwiastki całkowite wielomianu o współczynnikach całkowitych • określić liczbę pierwiastków całkowitych wielomianu	
FIGURY NA P LASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 1				
Kąty. Kąty w trójkątach i czworokątach Podstawowe własności trójkątów Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa Własności trójkątów (cd.) Własności czworokątów			• stosować własności kątów w zadaniach • obliczyć pole (obwód) trójkąta o kątach 90^0, 45^0, 45^0, mając daną długość jednego boku • obliczyć pole (obwód) trójkąta o kątach 90^0, 30^0, 60^0, mając daną długość jednego boku • stosować twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach • uzasadnić przystawanie trójkątów • zastosować własności symetralnych odcinków w zadaniach • zastosować własności dwusiecznych kątów w zadaniach • zastosować własności środkowych trójkąta w zadaniach • obliczyć pola (obwody) czworokątów: - na podstawie opisu • stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach	
FUNKCJE				
Wzory i wykresy funkcji Przykłady funkcji i ich własności Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna Równania wykładnicze i logarytmiczne Zastosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych Przekształcanie wykresów funkcji Przekształcanie wykresów funkcji (cd.)			• ustalić dziedzinę funkcji danej wzorem • na podstawie wzoru znajdować współrzędne punktów należących do wykresu funkcji • dopasować wykres funkcji do jej wzoru • analizować zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji • podać wzór funkcji liniowej, której wykres: - jest dany • dopasować wykres funkcji do jej wzoru • podać wzór funkcji kwadratowej, której wykres: -przechodzi przez dany punkt oraz znany jest wierzchołek paraboli - jest dany • podać dziedzinę, zbiór wartości funkcji określnej przedziałami przy pomocy różnych wzorów • sporządzić wykres funkcji określnej przedziałami przy pomocy różnych wzorów • określić przedziały monotoniczności funkcji określonej wzorem • sporządzić wykres i określić własności funkcji wykładniczej • dopasować wzór do wykresu funkcji wykładniczej i logarytmicznej • rozwiązać proste równanie wykładnicze • rozwiązać proste równanie logarytmiczne • rozwiązać zadania dotyczące zjawisk opisanych funkcjami	• przedstawić funkcje za pomocą wzoru • dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego

			wykładniczymi i logarytmicznymi • na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykres funkcji: - $y = f(x - p) + q$ • zapisać wzory funkcji powstałych w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji • określić sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji • na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykres funkcji: - $y = -f(x - p)$, $y = - f(x) + q$, $y=f(-x)+q$, $y = -f(x - p) +q$	
FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 2				
Pole koła. Długość okręgu Własności kątów środkowych i kątów wpisanych Proste i okręgi Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt Własności wielokątów. Wielokąty foremne	• twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych	• uzasadnienie wzoru na pole koła	• obliczyć pole i obwód figur, których elementami są koła, okręgi lub ich części • korzystać z twierdzenia o związkach miarowych między odcinkami stycznych • obliczyć miary kątów w trójkątach opisanych na okręgu (wpisanych w okrąg): - na podstawie opisu • obliczyć długość boku trójkąta równobocznego, znając promień okręgu wpisanego (opisanego) w ten trójkąt (na tym trójkącie)	• rozwiązać zadanie dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie
TRYGONOMETRIA				
Tangens kąta ostrego Sinus i cosinus kąta ostrego Obliczenia trygonometryczne Zastosowania trygonometrii Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30^o,45^o i 60^o Związki między funkcjami trygonometrycznymi Funkcje trygonometryczne kątów od 0^o do 180^o Twierdzenie sinusów Twierdzenie cosinusów	• związek między procentowym nachyleniem drogi a wartością tangensa kąta nachylenia drogi do poziomu • twierdzenie sinusów dla trójkątów wpisanych w okrąg • uogólnione twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa		• konstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) • konstruować trójkąt prostokątny, znając sinus (cosinus lub tangens) jednego kąta oraz bok • rozwiązać trójkąty - dowolne • obliczyć miary kątów (długości boków) trójkąta, znając długości jego boków (miarę jednego z kątów) • przekształcać wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne • sprawdzić tożsamość trygonometryczną • konstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) • obliczyć pole trójkąta, znając długości dwóch boków oraz kąt pomiędzy nimi • wyznaczyć miarę kąta, pod jakim jest nachylona prosta $y = ax + b$ do osi x a oraz zapisywać wzór funkcji liniowej, znając jej wykres i kąt nachylenia do osi x • znaleźć związki miarowe w wielokątach, stosując twierdzenie sinusów • sprawdzić tożsamości, wykorzystując twierdzenie sinusów • obliczyć pole trójkąta i czworokąta, stosując twierdzenia sinusów i cosinusów • klasyfikować trójkąty wg kątów, wykorzystując uogólnione twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa	• rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o tangensie • rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o poznanych funkcjach trygonometrycznych • rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych kątów 30°, 45° i 60°

FIGURY W PRZESTRZENI				
Graniastosłupy Ostrosłupy Walec Stożek Kula			• obliczyć długości odcinków w graniastosłupie • obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa • obliczyć długości odcinków w ostrosłupie • obliczyć pole powierzchni i objętość ostrosłupa • obliczyć pole powierzchni i objętość walca • obliczyć pole powierzchni i objętość stożka • obliczyć pole powierzchni i objętość kuli • obliczyć pole przekroju kuli	

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (5)

obejmują wiadomości i umiejętności złożone, o wyższym stopniu trudności, wykorzystywane do rozwiązywania zadań problemowych oraz uczeń spełnienia wymagania na ocenę dopuszczająca, dostateczną, dobrą:

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
	Podstawowe			Ponadpodstawowe
	KATEGORIA A Uczeń zna:	KATEGORIA B Uczeń rozumie:	KATEGORIA C Uczeń potrafi:	KATEGORIA D Uczeń potrafi:
WIELOMIANY				
Przykłady wielomianów Rozkład wielomianu na czynniki Równania wielomianowe Dzielenie wielomianów Twierdzenie Bézouta Równania wielomianowe (cd.)	• schemat Hornera			• podać przykłady wielomianów spełniających określone warunki • stosować wzory skróconego mnożenia do rozkładu wielomianu na czynniki • uzasadnić wskazane tezy • wykorzystać rozkład wielomianu na czynniki do prostszego zapisu wyrażenia • rozwiązać nietypowe równania wielomianowe • uzasadnić wskazane tezy • ustalić liczbę rozwiązań równania wielomianowego • ustalić wartości parametrów, dla których dany wielomian ma określoną liczbę pierwiastków • rozwiązać zadania tekstowe z zastosowaniem równań wielomianowych • rozwiązać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia wielomianów • rozwiązać zadania z zastosowaniem twierdzenia Bézouta • obliczyć wartość parametru, dla którego wielomian jest podzielny przez dany dwumian • znaleźć pierwiastki całkowite wielomianu
FIGURY NA P LASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 1				

Kąty. Kąty w trójkątach i czworokątach Podstawowe własności trójkątów Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa Własności trójkątów (cd.) Własności czworokątów				• obliczyć miary katów trójkątów i czworokątów • stosować własności kątów w zadaniach • uzasadnić cechy wskazanego trójkąta • stosować nierówność trójkąta w zadaniach • rozwiązać zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa itwierdzenia do niego odwrotnego • uzasadnić wskazane cechy trójkątów • rozwiązać zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń • rozwiązać zadania konstrukcyjne z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa • uzasadnić wskazane tezy
FUNKCJE				
Wzory i wykresy funkcji Przykłady funkcji i ich własności Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna Równania wykładnicze i logarytmiczne Zastosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych Przekształcanie wykresów funkcji Przekształcanie wykresów funkcji (cd.)				• sporządzić wykres funkcji określonej wzorem • uzasadnić wskazane tezy • podać wzór funkcji, której wykres przedstawiono na rysunku • określić wzory funkcji wykładniczych i logarytmicznych spełniających określone warunki • rozwiązać zadania z zastosowaniem funkcji wykładniczych oraz logarytmicznych i ich własności • rozwiązać równanie wykładnicze • rozwiązać równanie logarytmiczne • podać dziedzinę, zbiór wartości i miejsca zerowe funkcji powstałej w wyniku przesunięcia wykresu innej funkcji • uzasadnić wskazane tezy • określić związek między przekształceniem wykresu funkcji a wzorem funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia
FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 2				
Pole koła. Długość okręgu Własności kątów środkowych i kątów wpisanych Proste i okręgi Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt Własności wielokątów. Wielokąty foremne				• rozwiązać zadania wykorzystujące wzajemne zależności pomiędzy kątami wpisanymi i środkowymi opartymi na tym samym łuku • rozwiązać zadanie tekstowe związane ze wzajemnym położeniem okręgów • rozwiązać zadania związane z okręgami opisanymi na trójkątach • rozwiązać zadania związane z okręgami wpisanymi w trójkąty • rozwiązać zadanie związane z okręgami opisanymi na wielokątach foremnych • rozwiązać zadanie związane z okręgami wpisanymi w wielokąty foremne • uzasadnić wskazane tezy
TRYGONOMETRIA				
Tangens kąta ostrego Sinus i cosinus kąta ostrego Obliczenia trygonometryczne Zastosowania trygonometrii Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30^o,45^o i 60^o Związki między funkcjami				• porządkować wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych • rozwiązać zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie • przekształcić wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne • sprawdzać tożsamości trygonometryczne • rozwiązać zadania, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie i tangensie • rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie sinusów

trygonometrycznymi Funkcje trygonometryczne kątów od 0^0 do 180^0 Twierdzenie sinusów Twierdzenie cosinusów				
FIGURY W PRZESTRZENI				
Graniastosłupy Ostrosłupy Walec Stożek Kula				• rozwiązać zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o walcach • rozwiązać zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o stożkach • obliczyć objętość brył powstałych ze sklejenia ze sobą stożków i walców, w wyniku wycięcia stożków lub walców z innych stożków lub walców • obliczyć objętość bryły powstałej z obrotu trójkąta lub czworokąta • obliczyć pole powierzchni i objętość kuli • obliczyć objętość brył powstałych ze sklejenia brył obrotowych • obliczyć objętość bryły powstałej z obrotu figury geometrycznej • uzasadnić wskazane tezy

Wymagania na ocenę celującą (6)

stosowanie znanych wiadomości i umiejętności w sytuacjach trudnych, nietypowych, złożonych oraz uczeń spełnienia wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą:

JEDNOSTKA TEMATYCZNA	**CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ**			
	podstawowe			**Ponadpodstawowe**
	KATEGORIA A Uczeń zna:	**KATEGORIA B** Uczeń rozumie:	**KATEGORIA C** Uczeń potrafi:	**KATEGORIA D** Uczeń potrafi:
WIELOMIANY				
Przykłady wielomianów Rozkład wielomianu na czynniki Równania wielomianowe Dzielenie wielomianów Twierdzenie Bézouta Równania wielomianowe (cd.)				• rozwiązać nietypowe zadania z zastosowaniem wielomianów
FIGURY NA P LASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 1				

Kąty. Kąty w trójkątach i czworokątach Podstawowe własności trójkątów Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa Własności trójkątów (cd.) Własności czworokątów				
FUNKCJE				
Wzory i wykresy funkcji Przykłady funkcji i ich własności Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna Równania wykładnicze i logarytmiczne Zastosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych Przekształcanie wykresów funkcji Przekształcanie wykresów funkcji (cd.)		• potrzebę stosowania potęg i logarytmów do opisu różnych zjawisk		• stosować model wykładniczy do opisu wielkości, które zmieniają się w stałym tempie
FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 2				
Pole koła. Długość okręgu Własności kątów środkowych i kątów wpisanych Proste i okręgi Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt Własności wielokątów. Wielokąty foremne				• rozwiązać zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół
TRYGONOMETRIA				
Tangens kąta ostrego Sinus i cosinus kąta ostrego Obliczenia trygonometryczne Zastosowania trygonometrii Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30^o,45^o i 60^o Związki między funkcjami trygonometrycznymi Funkcje trygonometryczne kątów od 0^o do 180^o Twierdzenie sinusów Twierdzenie cosinusów				• rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów
FIGURY W PRZESTRZENI				
Graniastosłupy Ostrosłupy Walec Stożek Kula				• rozwiązać zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o graniastosłupach • rozwiązać zadanie na praktyczne zastosowanie wiadomości o ostrosłupach • rozwiązać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli

Kategorie celów nauczania:
A — zapamiętanie wiadomości
B — rozumienie wiadomości
C — stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych
D — stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych