Wymagania edukacyjne z matematyki
dla technikum
zakres podstawowy

Prezentowane wymagania edukacyjne są zintegrowane z planem wynikowym autorstwa Agnieszki Kamińskiej i Doroty Ponczek, będącego propozycją realizacji materiału zawartego w podręczniku Nowa *MATeMAtyka. Zakres podstawowy, wydawnictwa Nowa Era*. Wymagania dostosowano do sześciostopniowej skali ocen.

Temat lekcji	**Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca)**	**Wymagania podstawowe (ocena dostateczna)**	**Wymagania rozszerzające (ocena dobra)**	**Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra)**	**Wymagania wykraczające (ocena celująca)**
	Uczeń potrafi	Uczeń potrafi to co na ocenę dopuszczającą oraz	Uczeń potrafi to co na ocenę dostateczną oraz	Uczeń potrafi to co na ocenę dobrą oraz	Uczeń potrafi to co na ocenę bardzo dobrą oraz
LICZBY RZECZYWISTE					
Liczby naturalne	- podaje przykłady liczb naturalnych, liczb pierwszych, liczb parzystych i nieparzystych, - podaje dzielniki danej liczby naturalnej, - przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych, - rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone, - wskazuje liczby podzielne np. przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, - podaje dzielniki danej liczby naturalnej - wykonuje proste działania w zbiorach liczb naturalnych	- oblicza NWD i NWW - wykonuje proste działania łączne w zbiorach liczb naturalnych	- stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp. - wykonuje działania łączne w zbiorach liczb naturalnych (trudniejsze przypadki) - wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$	- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb i reszt z dzielenia - przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb i reszt z dzielenia	- przeprowadza dowody dotyczące podzielności liczb i reszt z dzielenia o podwyższonym stopniu trudności
Liczby całkowite. Liczby wymierne	- rozpoznaje liczby całkowite i liczby wymierne wśród podanych liczb - podaje liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej liczby - podaje przykłady liczb całkowitych i wymiernych - odczytuje z osi liczbowej	- wykonuje proste działania łączne na liczbach wymiernych	- wykonuje działania łączne na liczbach wymiernych (trudniejsze przypadki)		- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb wymiernych

	współrzędną danego punktu i odwrotnie: zaznacza punkt o podanej współrzędnej na osi liczbowej - zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną, odczytuje z osi liczbowej współrzędne danego punktu - przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach - wykonuje proste działania na liczbach wymiernych - porównuje liczby wymierne				
Liczby niewymierne	- wskazuje liczby niewymierne wśród podanych liczb	- zaznacza na osi liczbowej punkt odpowiadający liczbie niewymiernej - porównuje liczby niewymierne - podaje przykład liczby niewymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami - szacuje wartości liczb niewymiernych	- konstruuje odcinki o długościach niewymiernych, np. $\sqrt{15}$ - wykazuje, dobierając odpowiednio przykłady, że suma, różnica, iloczyn oraz iloraz liczb niewymiernych nie muszą być liczbami niewymiernymi - wykonuje działania na liczbach niewymiernych	- zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły - wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozcięciu dziesiętnym okresowym danej liczby - wykonuje działania na liczbach niewymiernych (trudniejsze przykłady) - stosuje liczby niewymierne do obliczania długości odcinków w wielokątach i przekątnej prostopadłościanu	- dowodzi niewymierności liczb, np. $\sqrt{2}, \sqrt{3}$ oraz liczb będących iloczynem lub sumą liczby wymiernej i niewymiernej - rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb niewymiernych
Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej	- wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej z zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem czy z niedomiarem - wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych,		- zamienia ułamki dziesiętne okresowe na ułamki zwykłe - wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozcięciu dziesiętnym okresowym danej liczby w prostych przypadkach	- wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozcięciu dziesiętnym okresowym danej liczby	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych

	- zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe - wskazuje liczby wymierne oraz niewymierne wśród liczb podanych w postaci dziesiętnej - zaokrągla liczbę z podaną dokładnością				
Pierwiastek kwadratowy	- oblicza wartość pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej - wyłącza czynnik przed pierwiastek kwadratowego; - włącza czynnik pod pierwiastek kwadratowego (proste przypadki) - wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia (proste przypadki) - usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$	- szacuje wartość pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej - wyłącza czynnik przed pierwiastek kwadratowy (trudniejsze przykłady), - włącza czynnik pod pierwiastek kwadratowy (trudniejsze przykłady) - wykonuje działania na pierwiastkach kwadratowych, stosując odpowiednie twierdzenia - przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe - usuwa niewymierność z mianownika, gdy w mianowniku występuje wyrażenie $a\sqrt{b}$, oraz szacuje przybliżoną wartość takich wyrażeń	- porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora - stosuje działania na pierwiastkach do obliczania pól czworokątów		
Pierwiastek sześcienny. Pierwiastek n-tego stopnia	- oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej - oblicza wartość pierwiastka	- porównuje liczby zapisane za pomocą pierwiastków - wykonuje działania na pierwiastkach tego samego	- porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora - wyznacza wartość wyrażeń arytmetycznych	- usuwa niewymierność z mianownika ułamka, gdy w mianowniku występuje $\sqrt[3]{a}$	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące pierwiastków

	dowolnego stopnia z liczby nieujemnej - oblicza wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej w prostych przypadkach - wyłącza czynnik przed pierwiastek sześcienny; - włącza czynnik pod pierwiastek sześcienny (proste przypadki)	stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia - przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki sześcienne - wyłącza czynnik przed pierwiastek dowolnego stopnia; - włącza czynnik pod pierwiastek dowolnego stopnia	zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach - stosuje działania na pierwiastkach do obliczania pól czworokątów	- wykorzystuje własności pierwiastkowania w sytuacjach praktycznych,	dowolnego stopnia
Potęga o wykładniku naturalnym	- oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym	- porządkuje liczby zapisane w postaci potęg, korzystając z własności potęg - stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń - zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie - upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach - porównuje liczby przedstawione w postaci potęg	- stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń {trudniejsze przypadki) - upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki) - porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (trudniejsze przypadki)		
Potęga o wykładniku całkowitym. Notacja wykładnicza	- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku całkowitym - oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku całkowitym	- porównuje liczby zapisane w postaci potęg - stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń - stosuje prawa działań na potęgach do upraszczania wyrażeń algebraicznych - podaje notację wykładniczą	- stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń (trudniejsze przypadki) - upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki) - porównuje liczby	- wykorzystuje własności potęgowania w sytuacjach praktycznych	

		liczby zapisanej w postaci dziesiętnej i odwrotnie (proste przypadki) - wykonuje działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej (proste przypadki)	przedstawione w postaci potęg (trudniejsze przypadki) - podaje notację wykładniczą liczby zapisanej w postaci dziesiętnej i odwrotnie (trudniejsze przypadki) - wykonuje działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej (trudniejsze przypadki)		
Potęga o wykładniku wymiernym	- zapisuje pierwiastek *n*-tego stopnia w postaci potęgi o wykładniku $\frac{1}{n}$ - oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych - zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym w prostych przypadkach	- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym - zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie - upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym	- stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem - upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym (trudniejsze przypadki) - porównuje liczby przedstawione w postaci potęg o wykładniku wymiernym (trudniejsze przypadki)	- wykorzystuje własności potęgowania w sytuacjach praktycznych	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące potęg o wykładniku wymiernym
Logarytm i jego własności	- oblicza logarytm liczby w prostych przypadkach	- stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń - stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi w prostych przypadkach	- stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do obliczeń	- przeprowadza dowody twierdzeń o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi - stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do udowodnienia równości wyrażeń	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące logarytmów
Procenty	- oblicza procent danej liczby - oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba	- zmniejsza i zwiększa liczbę oddany procent - oblicza, o ile procent jedna	- rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia	- rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące

	- wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent	liczba jest większa (mniejsza) od drugiej - posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych	procentowe	(trudniejsze przypadki)	obliczeń procentowych
Liczby rzeczywiste – zadania maturalne	stosuje w prostych zadaniach podstawowe wiadomości z działań w zbiorze liczb rzeczywistych	wykorzystuje w zadaniach wiadomości z działań w zbiorze liczb rzeczywistych	wykorzystuje w zadaniach wiadomości z działań w zbiorze liczb rzeczywistych	wykorzystuje w zadaniach wiadomości z działań w zbiorze liczb rzeczywistych (trudniejsze przypadki)	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące działań w zbiorze liczb rzeczywistych
JĘZYK MATEMATYKI					
Zbiory	- posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony - wymienia elementy danego zbioru	- posługuje się pojęciem podzbioru - opisuje symbolicznie dane zbiory w prostych przypadkach - określa relację zawierania zbiorów, w szczególności rozpoznaje zbiory równe		- wyznacza dopełnienie zbioru	
Działania na zbiorach	- posługuje się pojęciami iloczynu i sumy zbiorów	posługuje się pojęciem różnicy zbiorów	- przedstawia na diagramie zbiór, który jest wynikiem działań na trzech dowolnych zbiorach - wykonuje działania na zbiorach (trudniejsze przypadki)		- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów
Przedziały	- rozróżnia pojęcia: przedział otwarty, domknięty, lewostronnie domknięty, prawostronnie domknięty, ograniczony, nieograniczony - odczytuje i zapisuje symbolem przedział zaznaczony na osi liczbowej - zaznacza na osi liczbowej	- wyznacza przedział opisany podanymi nierównościami - wymienia liczby należące do przedziału spełniające zadane warunki			

	przedziały liczbowe				
Działania na przedziałach	wyznacza iloczyn i sumę przedziałów liczbowych oraz zaznacza je na osi liczbowej w prostych przypadkach	wyznacza różnicę przedziałów liczbowych oraz zaznacza ją na osi liczbowej	- wyznacza iloczyn, sumę i różnicę różnych zbiorów liczbowych oraz zapisuje je symbolicznie	wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przedziałów
Rozwiązywanie nierówności	- rozwiązuje proste nierówności liniowe, - sprawdza, czy dana liczba spełnia daną nierówność - zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej	- rozwiązuje nierówności liniowe - zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in \mathbf{R}: x \geq -4 \wedge x < 1\} = [-4; 1)$	- zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą - stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym	stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w trudniejszych przypadkach	
Mnożenie sumy algebraicznej przez jednomian	- mnoży sumę algebraiczną przez jednomian i redukuje wyrazy podobne otrzymanej sumy				
Wyłączanie jednomianu przed nawias	- wyłącza wskazany jednomian przed nawias w sumie algebraicznej - zapisuje wyrażenia algebraiczne w postaci iloczynu	- stosuje metodę wyłączania jednomianu przed nawias do obliczania wartości wyrażeń	stosuje metodę wyłączania jednomianu przed nawias do dowodzenia podzielności liczb		
Mnożenie sum algebraicznych	- mnoży sumy algebraiczne	- zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach - przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań - wykonuje działania na liczbach postaci $a + b\sqrt{c}$ - wykorzystuje wyrażenia	- zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych - przeprowadza proste dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych	- dowodzi podzielności liczb	

		algebraiczne do opisu zależności - rozwiązuje równania i nierówności			
Wzory skróconego mnożenia	- stosuje wzory skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów	- stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach - stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do usunięcia niewymierności z mianownika ułamka, gdy w jego mianowniku jest liczba postaci $a\sqrt{b}$	- stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych - stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a+b\sqrt{c}$ - usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b\pm c\sqrt{d}}$ - stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności - przeprowadza proste dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych - wyprowadza wzory skróconego mnożenia	- stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia własności liczb	
Zastosowanie przekształceń algebraicznych		- stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania prostych równań i nierówności - usuwa niewymierność z mianownika ułamka	- stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania równań i nierówności	- stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności w trudniejszych przypadkach - stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przekształcania wyrażeń algebraicznych
Wartość bezwzględna	- oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej	- stosuje interpretację geometryczną wartości	- upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną, w	upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną w	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu

		bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań typu |x|= a	tym stosuje własność $\sqrt{x^2} = \|x\|$ - stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań typu $\|x + a\| = b$,	trudniejszych przypadkach	trudności dotyczące własności wartości bezwzględnej
Język matematyki – zadania maturalne	stosuje w prostych zadaniach podstawowe wiadomości z działu język matematyki	wykorzystuje w zadaniach wiadomości z działu język matematyki	wykorzystuje w zadaniach wiadomości z działu język matematyki	wykorzystuje w zadaniach wiadomości z działu język matematyki (trudniejsze przypadki)	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z działu język matematyki
UKŁADY RÓWNAŃ					
Co to jest układ równań	- podaje pary liczb spełniające równanie liniowe z dwiema niewiadomymi - sprawdza, czy dana para liczb spełnia dany układ równań - wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego z dwiema niewiadomymi	- do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb	- zapisuje podane informacje w postaci układu równań - dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem		
Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania	- rozwiązuje układy równań metodą podstawiania, gdy równania układu są uporządkowane (proste przypadki) - rozpoznaje układ oznaczony, nieoznaczony oraz sprzeczny	- rozwiązuje układy równań metodą podstawiania - określa, czy dany układ równań jest sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony			rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące układów równań, w tym układy równań z trzema niewiadomymi
Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników	- rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników, gdy równania układu są uporządkowane (proste przypadki)	rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników	- zapisuje rozwiązanie układu równań w przypadku, gdy jest to układ nieoznaczony - dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony - rozwiązuje układy	zapisuje rozwiązanie układu nieoznaczonego	

			równań w trudniejszych przypadkach, stosując przekształcenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia		
Układy równań – zadania tekstowe		- stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych - układa i rozwiązuje układ równań do zadania z treścią	rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące sytuacji praktycznych, w tym zadania dotyczące prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych	stosuje układy równań do rozwiązywania złożonych zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych	stosuje układy równań w trudniejszych zadaniach tekstowych
Układy równań – zadania maturalne	stosuje w prostych zadaniach podstawowe wiadomości z układów równań	wykorzystuje w zadaniach wiadomości z układów równań	wykorzystuje w zadaniach wiadomości z układów równań	wykorzystuje w zadaniach wiadomości z układów równań (trudniejsze przypadki)	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące układów równań
FUNKCJE					
Pojęcie funkcji	- rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami w prostych przypadkach - określa funkcję różnymi sposobami (grafem, tabelą, wykresem, opisem słownym, wzorem) - stosuje pojęcia: funkcja, argument, dziedzina, wartość funkcji, miejsce zerowe funkcji w prostych przypadkach - podaje miejsca zerowe funkcji - odczytuje wartość funkcji dla danego argumentu - odczytuje argumenty, dla których funkcja przyjmuje	- wyznacza dziedzinę funkcji określonej opisem słownym - oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji - oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji (w prostych przypadkach) - sprawdza algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji danej wzorem	- rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w sytuacjach praktycznych - przedstawia daną funkcję na różne sposoby		

	określoną wartość - stosuje pojęcia: zbiór wartości funkcji, największa i najmniejsza wartość funkcji				
Szkicowanie wykresu funkcji	- szkicuje wykres funkcji opisanej słownie, tabelą lub grafem w podanej dziedzinie - oblicza wartość funkcji dla danego argumentu - szkicuje wykres funkcji określonej nieskomplikowanym wzorem w podanej dziedzinie - sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji - rozpoznaje, czy dana krzywa jest wykresem funkcji - oblicza wartość funkcji dla podanych argumentów na podstawie wzoru funkcji w prostych przypadkach	- przedstawia funkcję za pomocą wzoru - szkicuje wykres funkcji określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach - na podstawie nieskomplikowanego wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne oraz niedodatnie, nieujemne - wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osią *OX* (w prostych przypadkach)	szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w prostych przypadkach	- szkicuje wykresy funkcji spełniającej podane warunki w trudniejszych przypadkach oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach - szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w trudniejszych przypadkach	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji
Monotoniczność funkcji	- stosuje pojęcie funkcji monotonicznej (rosnącej, malejącej, stałej, nierosnącej, niemalejącej) - na podstawie wykresu funkcji określa jej monotoniczność - wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych danych wykresów	- określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji - odczytuje z wykresu funkcji maksymalne przedziały monotoniczności - rysuje wykres funkcji o zadanych kryteriach monotoniczności - dobiera odpowiednio argumenty, aby uzasadnić, że funkcja nie jest monotoniczna	uzasadnia, dobierając odpowiednio argumenty, że funkcja nie jest monotoniczna	- bada na podstawie definicji monotoniczność funkcji określonej wzorem - uzasadnia monotoniczność na podstawie definicji funkcji opisanej nieskomplikowanym wzorem	
Odczytywanie własności funkcji z	- odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości,		- na podstawie wykresu funkcji odczytuje	odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i	

wykresu	miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji (w przypadku nieskomplikowanego wykresu) - odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument, którego funkcja przyjmuje daną wartość - wyznacza współrzędne punktu przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osią *OY*		rozwiązania równania $f(x) = m$ dla ustalonej wartości *m* - na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: $f(x) < m, f(x) > m, f(x) \leq m, f(x) \geq m$ dla ustalonej wartości *m* - stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych	nierówności typu $f(x) = g(x)$, $f(x) < g(x), f(x) > g(x)$	
Przesuwanie wykresu wzdłuż osi OY	- rozpoznaje wśród podanych wykresów funkcji, wykresy funkcji: $y = f(x) + q$ dla $q > 0$ oraz $y = f(x) - q$ dla $q > 0$ - rysuje wykresy funkcji: $y = f(x) + q$ dla $q > 0$ oraz $y = f(x) - q$ dla $q > 0$ na podstawie nieskomplikowanego danego wykresu funkcji y = f(x)	- rysuje wykresy funkcji: $y = f(x) + q$ dla $q > 0$ oraz $y = f(x) - q$ dla $q > 0$ na podstawie danego wykresu funkcji y = f(x)	stosuje przesunięcie wykresu funkcji do rozwiązywania zadań		
Przesuwanie wykresu wzdłuż osi OX	- rozpoznaje wśród podanych wykresów funkcji, wykresy funkcji: $y = f(x - p)$ dla $p > 0$ oraz $y = f(x + p)$ dla $p > 0$ gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ - rysuje wykresy funkcji: $y = f(x - p)$ dla $p > 0$ oraz $y = f(x + p)$ dla $p > 0$ na podstawie nieskomplikowanego danego wykresu funkcji y = f(x)	- sporządza wykresy funkcji: $y = f(x - p)$ dla $p > 0$ oraz $y = f(x + p)$ dla $p > 0$, na podstawie danego wykresu funkcji $y = f(x)$ - rysuje wykres funkcji $y = f(x - p) + q$	stosuje przesunięcie wykresu funkcji do rozwiązywania zadań		

Proporcjonalność odwrotna	- wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne	- wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej - stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań - podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, jeśli zna współrzędne punktu należącego do wykresu - szkicuje wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$, gdzie $a>0$ i $x>0$	stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań, np. dotyczących drogi, prędkości i czasu		
Funkcje – zadania maturalne	stosuje w prostych zadaniach podstawowe wiadomości z funkcji	wykorzystuje w zadaniach własności funkcji	wykorzystuje w zadaniach własności funkcji	wykorzystuje w zadaniach własności funkcji (trudniejsze przypadki)	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji

Temat lekcji	**Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca)**	**Wymagania podstawowe (ocena dostateczna)**	**Wymagania rozszerzające (ocena dobra)**	**Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra)**	**Wymagania wykraczające (ocena celująca)**
	Uczeń potrafi	Uczeń potrafi to co na ocenę dopuszczającą oraz	Uczeń potrafi to co na ocenę dostateczną oraz	Uczeń potrafi to co na ocenę dobrą oraz	Uczeń potrafi to co na ocenę bardzo dobrą oraz
FUNKCJA LINIOWA					
Wykres funkcji liniowej (1)	- rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu - rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem - interpretuje współczynniki występujące	- interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej - oblicza argument, dla którego funkcja liniowa przyjmuje daną wartość - wyznacza wzór funkcji			

	we wzorze funkcji liniowej i wskazuje wśród danych wzorów funkcji liniowych te, których wykresy są równoległe - sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji liniowej - oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu	liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez dany punkt - korzysta z warunku równoległości prostych do wyznaczenie równania prostych zawierających równoległe boki równoległoboków, trapezów			
Wykres funkcji liniowej (2)	- interpretuje wyraz wolny występujący we wzorze funkcji liniowej i wskazuje wśród danych wzorów funkcji liniowych te, których wykresy przecinają oś *OY* w tym samym punkcie	- wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkt, z których jednym jest punktem przecięcia wykresu z osią *OY* - stosuje własności funkcji liniowej do obliczania pól wielokątów		oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych	
Własności funkcji liniowej	- określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem - wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej - odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne - wyznacza współrzędne punktów, w których wykres funkcji liniowej przecina osie układu współrzędnych, oraz podaje, w których ćwiartkach układu znajduje	- zna i stosuje zależność między współczynnikami występującymi we wzorze funkcji liniowej a liczbą jej miejsc zerowych - podaje znaki współczynników występujących we wzorze funkcji liniowej na podstawie jej wykresu - wyznacza algebraicznie zbiór argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie, ujemne oraz niedodatnie, nieujemne - rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnie	- wyznacza wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach - określa monotoniczność funkcji liniowej w zależności od parametru - rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań - znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki - analizuje własności funkcji liniowej		rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące własności funkcji liniowej

	się wykres				
Równanie prostej na płaszczyźnie	- podaje równanie kierunkowe i ogólne prostej	wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty - przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie - sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe - opisuje równaniem wielkości wprost proporcjonalne - rysuje prostą opisaną równaniem ogólnym			
Współczynnik kierunkowy prostej	- oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli dane są współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej, gdy współrzędne tych punktów są liczbami wymiernymi - rozpoznaje proste równoległe wśród prostych opisanych równaniami kierunkowymi - szkicuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego - rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne - wyznacza wzór proporcjonalności prostej, gdy dany jest punkt należący do jej wykresu	- oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej - wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej - odczytuje wartość współczynnika kierunkowego, jeśli ma dany wykres		- oblicza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe - stosuje warunek równoległości prostych w dowodach własności figur geometrycznych - analizuje własności funkcji liniowej w zależności od wartości współczynników występujących w jej wzorze	- wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty
Interpretacja geometryczna	- interpretuje geometrycznie układ	- rozwiązuje układ równań metodą graficzną i algebraiczną	- wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań		rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności

układu równań liniowych	równań	- określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej - stosuje układy równań do wyznaczania współrzędnych wierzchołków wielokątów	układu równań a położeniem prostych		
Funkcja liniowa – zastosowania		- przeprowadza analizę zadania z treścią, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność liniową lub wzór funkcji liniowej (łatwiejszy przypadek) - rozwiązuje ułożone przez siebie równanie lub nierówność - wykorzystuje własności funkcji liniowej do rozwiązania zadań (łatwiejszy przypadek) - przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź	- przeprowadza analizę zadania z treścią, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność liniową lub wzór funkcji liniowej (trudniejszy przypadek) - rozwiązuje ułożone przez siebie równanie lub nierówność - wykorzystuje własności funkcji liniowej do rozwiązania zadań (trudniejszy przypadek) - przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź		rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej
Funkcja liniowa – zadania maturalne	stosuje w prostych zadaniach podstawowe wiadomości dotyczące funkcji liniowej	wykorzystuje w zadaniach własności funkcji liniowej	wykorzystuje w zadaniach własności funkcji liniowej	wykorzystuje w zadaniach własności funkcji liniowej (trudniejsze przypadki)	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej
PLANIMETRIA					
Miary kątów w trójkącie	- klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów - stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie w prostych przypadkach	- stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań - sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt		- przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie oraz twierdzenia o mierze kąta zewnętrznego trójkąta - udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w	

				jednym punkcie - udowadnia, że dwusieczne kątów trójkąta przecinają się w jednym punkcie	
Twierdzenie Talesa	- podaje twierdzenie Talesa	- wykorzystuje twierdzenie Talesa do rozwiązywania prostych zadań	- rozwiązuje zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa - wykorzystuje twierdzenie Talesa do podziału odcinka w danym stosunku	- rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa	- przeprowadza dowód twierdzenia Talesa - przeprowadza dowody twierdzeń z zastosowaniem twierdzenia Talesa
Wielokąty podobne	- rozumie pojęcie figur podobnych - oblicza długości boków wielokąta podobnego do danego w danej skali - sprawdza, czy dane figury są podobne - wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne	- stosuje podobieństwo wielokątów do obliczania długości boków	rozwiązuje zadania dotyczące podobieństwa wielokątów	- przeprowadza dowody twierdzeń z zastosowaniem podobieństwa figur	- udowadnia elementarne własności wielokątów podobnych
Trójkąty podobne	- podaje cechy podobieństwa trójkątów - sprawdza, czy dane trójkąty są podobne i podaje cechę, z której to podobieństwo wynika - oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego w danej skali	- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania prostych zadań - układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć szukane długości boków trójkątów podobnych	- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i zadań geometrycznych	- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych - rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia, korzystając z podobieństwa trójkątów	stosuje podobieństwo trójkątów do dowodzenia twierdzeń
Pola wielokątów podobnych	- podaje twierdzenie o stosunku pól figur podobnych	- stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych	wykorzystuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do		rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące podobieństwa figur

			rozwiązywania zadań		
Planimetria – zadania maturalne	stosuje w prostych zadaniach podstawowe wiadomości dotyczące figur płaskich	wykorzystuje w zadaniach własności figur płaskich	wykorzystuje w zadaniach własności figur płaskich	wykorzystuje w zadaniach własności figur płaskich (trudniejsze przypadki)	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z planimetrii
FUNKCJA KWADRATOWA					
Wykres funkcji $f(x) = ax^2$	szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności	stosuje własności funkcji $f(x) = ax^2$ do rozwiązywania zadań			
Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ *wzdłuż osi OY i osi OX*	- szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = ax^2 + q$,gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności - szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x-p)^2$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności	szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x-p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności	stosuje własności funkcji: $f(x) = ax^2 + q$, $f(x) = a(x-p)^2$, $f(x) = a(x-p)^2 + q$ do rozwiązywania zadań		
Postać kanoniczna i postać ogólna funkcji kwadratowej (1)	- oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego - podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej - oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, - przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej	- przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem uzupełniania do kwadratu lub wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli) i szkicuje wykres tej funkcji - przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej - wyznacza współczynnik występujący we wzorze funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne punktu, który należy do wykresu tej funkcji - szkicuje wykres danej funkcji			wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli

		kwadratowej oraz opisuje jej własności			
Postać kanoniczna i postać ogólna funkcji kwadratowej (2)	- przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli); - szkicuje wykres danej funkcji kwadratowej - wyznacza równanie osi symetrii paraboli - stosuje zależności między współczynnikami występującymi we wzorze funkcji kwadratowej a współrzędnymi wierzchołka paraboli	- wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu wykresu tej funkcji			
Równania kwadratowe (1)	- rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia (proste przypadki) -rozwiązuje równanie kwadratowe przez rozkład na czynniki (proste przypadki)	- rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia (trudniejsze przypadki) -rozwiązuje równanie kwadratowe przez rozkład na czynniki (trudniejsze przypadki) - interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego			wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego
Równania kwadratowe (2)	- stosuje wzory skróconego mnożenia do przedstawiania wyrażenia w postaci iloczynu - określa liczbę pierwiastków równania	- rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki - interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od	- rozwiązuje równanie kwadratowe w trudniejszych przypadkach		

	kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika - rozwiązuje w prostych przypadkach równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki	wartości współczynnika *a* i wartości wyróżnika Δ - wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych			
Postać iloczynowa funkcji kwadratowej (1)	- definiuje postać iloczynową funkcji kwadratowej i warunek jej istnienia - odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej	- sprawdza, czy funkcję kwadratową można zapisać w postaci iloczynowej - zapisuje wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej - przekształca postać iloczynową funkcji kwadratowej do postaci ogólnej	- wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań	- wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania trudniejszych zadań	
Postać iloczynowa funkcji kwadratowej (2)		- wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań (łatwiejsze przypadki) - zapisuje w każdej z trzech możliwych postaci wzór funkcji kwadratowej, której wykres przedstawiono na rysunku (łatwiejsze przypadki)	- wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań (trudniejsze przypadki) - zapisuje w każdej z trzech możliwych postaci wzór funkcji kwadratowej, której wykres przedstawiono na rysunku (trudniejsze przypadki)		
Nierówności kwadratowe	- wyjaśnia związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniego trójmianu kwadratowego - rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach	- rozwiązuje nierówność kwadratową	- rozwiązuje nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach - stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka - zaznacza na osi liczbowej		

			iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań dwóch nierówności kwadratowych		
Funkcja kwadratowa – zastosowania (1)	- stosuje pojęcia najmniejszej i największej wartości funkcji w prostych przypadkach	- stosuje pojęcia najmniejszej i największej wartości funkcji, - wyznacza w prostych przypadkach wartości najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym	- wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej - stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych	stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania trudniejszych zadań optymalizacyjnych	udowadnia związki między współczynnikami funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności
Funkcja kwadratowa – zastosowania (2)		- przeprowadza analizę zadania tekstowego, zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub wzór funkcji kwadratowej opisujące daną zależność i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia warunki zadania	- rozwiązuje zadania tekstowe, stosując równania kwadratowe	- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując równania i nierówności kwadratowe	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej
Funkcja kwadratowa – zadania maturalne	stosuje w prostych zadaniach podstawowe wiadomości dotyczące funkcji kwadratowej	wykorzystuje w zadaniach własności funkcji kwadratowej	wykorzystuje w zadaniach własności funkcji kwadratowej	wykorzystuje w zadaniach własności funkcji kwadratowej (trudniejsze przypadki)	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej
WIELOMIANY					
Stopień i współczynniki wielomianu	- rozróżnia wielomian, podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników - zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach - zapisuje wielomian w sposób uporządkowany	- wyznacza brakujące współrzędne punktu należącego do wykresu danego wielomianu - oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu niewymiernego - sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu	- wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki - oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów		

	- oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu wymiernego				
Dodawanie i odejmowanie wielomianów	- wyznacza sumę wielomianów - wyznacza różnicę wielomianów - określa stopnie sumy i różnicy wielomianów	odczytuje informacje z danego wykresu wielomianu	- szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopni pierwszego i drugiego - wyznacza sumę i różnicę wielomianów wielu zmiennych - stosuje wielomian do opisania np. pola powierzchni prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu - oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów	określa stopień sumy wielomianów w zależności od wartości parametru	
Mnożenie wielomianów	- określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia - wyznacza iloczyn danych wielomianów - przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia dla wielomianów stopnia drugiego	podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów	wyznacza iloczyn wielomianów wielu zmiennych		
Równania wielomianowe	- rozwiązuje równania wielomianowe zapisane w postaci iloczynu	- rozwiązuje równania wielomianowe dla wielomianów zapisanych w postaci iloczynu czynników co najwyżej drugiego stopnia - rozwiązuje równania wielomianowe, stosując	- rozwiązuje w trudniejszych przypadkach równania wielomianowe dla wielomianów zapisanych w postaci iloczynu czynników co najwyżej drugiego stopnia		

		własności potęg	- sprawdza, czy rozwiązania równania wielomianowego spełniają podane warunki		
Wielomiany – zastosowania		opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza dziedzinę tego wielomianu w prostych przypadkach	stosuje wielomian do opisania pola powierzchni prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu	rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów
Wielomiany – zadania maturalne	stosuje w prostych zadaniach podstawowe wiadomości dotyczące wielomianów	wykorzystuje w zadaniach wiadomości dotyczące wielomianów	wykorzystuje w zadaniach wiadomości dotyczące wielomianów	wykorzystuje w zadaniach wiadomości dotyczące wielomianów (trudniejsze przypadki)	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów

Temat lekcji	**Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca)**	**Wymagania podstawowe (ocena dostateczna)**	**Wymagania rozszerzające (ocena dobra)**	**Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra)**	**Wymagania wykraczające (ocena celująca)**
	Uczeń potrafi	Uczeń potrafi to co na ocenę dopuszczającą oraz	Uczeń potrafi to co na ocenę dostateczną oraz	Uczeń potrafi to co na ocenę dobrą oraz	Uczeń potrafi to co na ocenę bardzo dobrą oraz
FUNKCJE WYMIERNE					
Wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$	- szkicuje wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$, gdzie $a\neq 0$, podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu	- szkicuje wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$, gdzie $a\neq 0$, w podanym zbiorze	- szkicuje wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$, gdzie $a\neq 0$, w podanym zbiorze i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) - wyznacza współczynnik *a* tak, aby funkcja $f(x)=\frac{a}{x}$ spełniała podane warunki - dobiera wzór funkcji do jej wykresu	szkicuje wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$, gdzie $a\neq 0$, w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach	
Przesunięcie wykresu funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$ *wzdłuż osi OY i osi OX*	- dobiera wzór funkcji do jej wykresu - sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$ - przesuwa wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$, gdzie $a\neq 0$, wzdłuż osi *OX* albo wzdłuż osi *OY*, podaje własności tej funkcji oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu	- podaje własności funkcji $f(x)=\frac{a}{x}+q$, gdzie $a\neq 0$, oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu - podaje własności funkcji $f(x)=\frac{a}{x-p}$, gdzie $a\neq 0$, oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu - sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji $f(x)=\frac{a}{x-p}+q$ - wyznacza wartość parametru *q* we wzorze	- szkicuje wykres funkcji $y=\frac{a}{x-p}+q$, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu - dobiera wzór funkcji do jej wykresu	wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki	stosuje funkcje wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności

		funkcji np. $f(x)=\frac{5}{x}+q$, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu			
Wyrażenia wymierne i funkcje wymierne	- wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego - oblicza w prostych przypadkach wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej - upraszcza wyrażenia wymierne w przypadkach wymagających wyłączenia czynnika liczbowego w liczniku lub mianowniku	- wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego - oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej - upraszcza wyrażenia wymierne w przypadkach wymagających zastosowania wzorów skróconego mnożenia do rozkładu na czynniki licznika lub mianownika	- określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek - wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną	- określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek lub pierwiastek kwadratowy	
Mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych	- mnoży, dzieli wyrażenia wymierne w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia - wyznacza dziedziny iloczynu oraz ilorazu wyrażeń wymiernych	mnoży, dzieli wyrażenia wymierne i podaje odpowiednie założenia	mnoży, dzieli wyrażenia wymierne w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia		
Równania wymierne	- rozwiązuje równania wymierne typu $\frac{u(x)}{w(x)}=0$, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia	- rozwiązuje równania wymierne, stosując własności proporcji, i podaje odpowiednie założenia - rozwiązuje równania wymierne postaci $\frac{u(x)}{w(x)}=a$, gdzie $a\neq 0$, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia	- rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach	- podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego	- rozwiązuje równania wymierne w przypadkach występowania w nich wielomianów wyższych stopni
Równania z wartością	- stosuje własności wartości	stosuje własności wartości	stosuje własności wartości	stosuje własności wartości	

bezwzględną	bezwzględnej do rozwiązywania równań postaci $\|x\| = b$ - rozwiązuje równania postaci $\|x - a\| = b$, wykorzystując odległość między liczbami na osi liczbowej	bezwzględnej do rozwiązywania równań postaci $\|x - a\| = b$	bezwzględnej do rozwiązywania równań typu $\|ax + b\| = c$	bezwzględnej do rozwiązywania równań	
Wyrażenia wymierne – zastosowania		wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych	- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych - wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących związku między drogą, prędkością i czasem	wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych	stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności
Funkcje wymierne – zadania maturalne	stosuje w prostych zadaniach podstawowe wiadomości dotyczące wyrażeń wymiernych	wykorzystuje w zadaniach wiadomości dotyczące wyrażeń wymiernych	wykorzystuje w zadaniach wiadomości dotyczące wyrażeń wymiernych	wykorzystuje w zadaniach wiadomości dotyczące wyrażeń i funkcji wymiernych (trudniejsze przypadki)	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wyrażeń i funkcji wymiernych
TRYGONOMETRIA					
Trójkąty prostokątne	- podaje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa oraz wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego - stosuje w prostych przypadkach twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenie Pitagorasa	- stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków w trójkątach prostokątnych	- wyznacza długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa (trudniejsze przypadki) - korzystając z twierdzenia Pitagorasa, wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego		przeprowadza dowody twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa

	- wykorzystuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego				
Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	- podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym - oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków	- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych	- wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach		dowodzi zależności między wartościami funkcji trygonometrycznych kątów ostrych
Trygonometria – zastosowania	- odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego - odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej - podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60°	wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym (łatwiejsze przypadki)	stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym	stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym (trudniejsze przypadki)	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii
Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	- rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach	- rozwiązuje trójkąty prostokątne - wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania związków miarowych w trójkątach i czworokątach			
Związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego	- podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta oraz między funkcjami trygonometrycznymi kątów	- wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dana jest jedna z nich $\sin\alpha$, $\cos\alpha$ - sprawdza, czy istnieje kąt	- uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych - przekształca w prostych przypadkach wyrażenia	- stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne - uzasadnia proste zależności, korzystając z	przeprowadza dowody podstawowych tożsamości trygonometrycznych

	α i $90° - \alpha$ - wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy gdy dana jest jedna z nich: sinα, cosα w prostych przypadkach, korzystając z definicji funkcji trygonometrycznych	ostry spełniający podane zależności - stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne	trygonometryczne, - wykorzystując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta - oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens kąta	własności funkcji trygonometrycznych - wyprowadza wzór na jedynkę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta - przekształca wyrażenia trygonometryczne, wykorzystując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta	
Funkcje trygonometryczne kąta wypukłego (1)	oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku		rysuje kąt w układzie współrzędnych, gdy dany jest tangens kąta wypukłego		
Funkcje trygonometryczne kąta wypukłego (2)	wyznacza, korzystając z definicji, wartości funkcji trygonometrycznych kątów 0°, 90°, 180°	- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów 120°, 135°, 150° - stosuje wzory: $\sin(180^{\circ} - \alpha) = \sin\alpha$, $\cos(180^{\circ} - \alpha) = -\cos\alpha$, $\mathrm{tg}(180^{\circ} - \alpha) = -\mathrm{tg}\alpha$ do obliczania wartości funkcji trygonometrycznych - oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji			

		trygonometrycznych			
Pole trójkąta	stosuje do rozwiązywania zadań wzór na pole trójkąta: $P = \frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku a: $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$	wykorzystuje w prostych przypadkach funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól trójkątów	stosuje w zadaniach wzory na pole trójkąta, w tym również wzór $P = \frac{1}{2}ab\sin\gamma$	- stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2}ab\sin\gamma$ - stosuje wzór Herona do obliczania pola trójkąta	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach
Pola czworokątów	- rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności - oblicza pola i obwody czworokątów w prostych przypadkach	wykorzystuje w prostych przypadkach funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych czworokątów	- wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania związków miarowych w czworokątach - wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów	- wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania związków miarowych w czworokątach w trudniejszych przypadkach - uzasadnia związki miarowe w czworokątach	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w czworokątach
PLANIMETRIA					
Okrąg	- oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu w prostych przypadkach - określa liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów	wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania prostych zadań	wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań		
Koło	- oblicza pole koła i pole wycinka koła w prostych przypadkach - rozpoznaje okręgi styczne, gdy dane są promienie tych okręgów i odległość między ich środkami	- oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka koła w prostych sytuacjach - oblicza pole figury, wykorzystując styczność okręgów (łatwiejsze przypadki)	- oblicza pole figury, stosując wzory na pole koła i pole wycinka koła - oblicza pole figury, wykorzystując styczność okręgów		
Wzajemne położenie okręgu i prostej	- określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu	- stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania prostych zadań	wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania zadań	wykorzystuje twierdzenie o odcinkach stycznych do rozwiązywania trudniejszych zadań	
Kąty w okręgu	- rozpoznaje kąty wpisane	- wykorzystuje twierdzenie	stosuje w trudniejszych	stosuje zależność o kącie	- przeprowadza dowody

	w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są oparte te kąty - rozpoznaje kąty środkowe w okręgu - stosuje w prostych przypadkach twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia	o kątach środkowym i wpisanym opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia - wyznacza kąt między styczną a cięciwą okręgu (łatwiejsze przypadki)	przypadkach twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia - stosuje zależność o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań - wyznacza kąt między styczną a cięciwą okręgu	między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania trudniejszych zadań	twierdzeń o kątach środkowym i wpisanym oraz o kątach wpisanych opartych na tym samym łuku - przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach w okręgu
Okrąg opisany na trójkącie	rozwiązuje proste zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub prostokątnym	rozwiązuje proste zadania dotyczące okręgu opisanego na dowolnym trójkącie	- stosuje wzory $P = \frac{abc}{4R}$ do obliczania pola trójkąta - rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie	udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie	dowodzi prawdziwości wzoru $P = \frac{abc}{4R}$
Okrąg wpisany w trójkąt	Rozwiązuje proste zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub prostokątny	rozwiązuje proste zadania dotyczące okręgu wpisanego w dowolny trójkąt	- stosuje wzory $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$ do obliczania pola trójkąta - rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt	udowadnia, że dwusieczne kątów wewnętrznych trójkąta przecinają się w jednym punkcie	dowodzi prawdziwości wzoru $P = \frac{a+b+c}{2} \cdot r$
Wielokąty foremne	- rozpoznaje wielokąty foremne i podaje ich własności - opisuje własności wielokątów foremnych	- oblicza miarę kąta wewnętrznego danego wielokąta foremnego - wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest suma miar jego kątów wewnętrznych - oblicza w prostych przypadkach promień okręgu opisanego na wielokącie foremnym i promień okręgu wpisanego w wielokąt foremny			- udowadnia zależności w wielokątach foremnych w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności - potrafi wykonać konstrukcję pięciokąta foremnego

Twierdzenie cosinusów	- stosuje w prostych przypadkach twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów - wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, gdy dane są długości boków trójkąta	stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów	- bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny - stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym	stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym	- przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii
Planimetria – zadania maturalne	stosuje podstawowe wiadomości dotyczące figur płaskich w prostych zadaniach	wykorzystuje w zadaniach wiadomości z planimetrii	wykorzystuje w zadaniach wiadomości z planimetrii	wykorzystuje w zadaniach wiadomości z planimetrii (trudniejsze przypadki)	- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z planimetrii

Temat lekcji	**Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca)**	**Wymagania podstawowe (ocena dostateczna)**	**Wymagania rozszerzające (ocena dobra)**	**Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra)**	**Wymagania wykraczające (ocena celująca)**
	Uczeń potrafi	Uczeń potrafi to co na ocenę	Uczeń potrafi to co na ocenę	Uczeń potrafi to co na ocenę	Uczeń potrafi to co na

		dopuszczającą oraz	dostateczną oraz	dobrą oraz	ocenę bardzo dobrą oraz
FUNKCJA WYKŁADNICZA. FUNKCJA LOGARYTMICZNA					
Potęga o wykładniku rzeczywistym	zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym	upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach, i oblicza ich wartość	szacuje wartości potęg o wykładnikach rzeczywistych	stosuje w zadaniach o znacznym stopniu trudności twierdzenia o działaniach na potęgach	
Funkcja wykładnicza	oblicza wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów; sprawdza, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej; szkicuje wykres funkcji wykładniczej	szkicuje wykres funkcji wykładniczej i określa jej własności; wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu oraz szkicuje ten wykres; porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej	porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej w trudniejszych przykładach	porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej w przykładach o znacznym stopniu trudności	
Przesunięcia wykresu funkcji wykładniczej	szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych	szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych, i podaje jej własności; wyznacza wartość współczynnika, dla którego wykres danej funkcji przechodzi przez podany punkt; wyjaśnia, jak należy przekształcić wykres funkcji, aby otrzymać wykres innej funkcji w prostszych przykładach	odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności; wyjaśnia, jak należy przekształcić wykres funkcji, aby otrzymać wykres innej funkcji	odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności w trudniejszych przykładach	
Funkcja wykładnicza – praktyczne zastosowania		wykorzystuje funkcje wykładniczą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym – w prostych przypadkach	wykorzystuje funkcje wykładniczą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym	wykorzystuje funkcje wykładniczą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym – w trudniejszych przypadkach	rozwiązuje zadania z różnych dziedzin nauki z wykorzystaniem własności funkcji wykładniczej
Zadania maturalne – funkcja	stosuje w łatwych zadaniach podstawowe	wykorzystuje w zadaniach własności potęg oraz funkcji	wykorzystuje w trudniejszych zadaniach	wykorzystuje w zadaniach o podwyższonym stopniu	

wykładnicza	własności potęg oraz funkcji wykładniczej	wykładniczej	własności potęg oraz funkcji wykładniczej	trudności własności potęg oraz funkcji wykładniczej	
Logarytm. Własności logarytmów	oblicza logarytm danej liczby, również logarytm dziesiętny	stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do obliczania jego wartości	podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej	udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby, np. $\log_2 3$	
Obliczenia z wykorzystaniem logarytmów	stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu oraz logarytmie potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – w prostych przypadkach	wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu	stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu oraz logarytmie potęgi do obliczania równości wyrażeń – w trudniejszych przypadkach lub do uzasadniania równości wyrażeń – w prostszych przypadkach	stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu oraz logarytmie potęgi do uzasadniania równości wyrażeń – w trudniejszych przypadkach	udowadnia twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi
Funkcja logarytmiczna	szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności	Wyznacza wzór funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu; wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie	odczytuje z wykresu funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności	rozwiązuje zadania dotyczące monotoniczności funkcji logarytmicznej	
Przekształcenia wykresu funkcji logarytmicznej	szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż jednej z osi układu współrzędnych i podaje jej własności	szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż obu osi układu współrzędnych i podaje jej własności	szkicuje wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż obu osi układu współrzędnych i podaje jej własności – w trudniejszych przypadkach	odczytuje z wykresu funkcji logarytmicznej otrzymanej z przesunięcia wykresu innej funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności	
Funkcje logarytmiczne – zastosowania		wykorzystuje funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym – w prostych przypadkach	wykorzystuje funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym	wykorzystuje funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym – w trudniejszych przypadkach	rozwiązuje zadania z różnych dziedzin nauki z wykorzystaniem własności funkcji logarytmicznej

Zadania maturalne – funkcja logarytmiczna	stosuje w łatwych zadaniach podstawowe własności logarytmów oraz funkcji logarytmicznej	wykorzystuje w zadaniach własności logarytmów oraz funkcji logarytmicznej	wykorzystuje w trudniejszych zadaniach własności logarytmów oraz funkcji logarytmicznej	wykorzystuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności własności logarytmów oraz funkcji logarytmicznej	
GEOMETRIA ANALITYCZNA					
Odległość między punktami w układzie współrzędnych	oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych	stosuje wzór na odległość między punktami w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych – w prostych przypadkach	stosuje wzór na odległość między punktami w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych	stosuje wzór na odległość między punktami w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych – w trudniejszych przypadkach	
Środek odcinka	wyznacza współrzędne środka odcinka, jeśli dane są współrzędne jego końców	wyznacza współrzędne jednego z końców odcinka, gdy dane są współrzędne jego środka i drugiego końca	stosuje wzór na środek odcinka w zadaniach dotyczących własności wielokątów w układzie współrzędnych		
Zadania dotyczące własności wielokątów w układzie współrzędnych		stosuje wzór na odległość miedzy punktami oraz własności środka odcinka w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych – w prostych sytuacjach	stosuje wzór na odległość miedzy punktami oraz własności środka odcinka w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych – w typowych sytuacjach	stosuje wzór na odległość miedzy punktami oraz własności środka odcinka w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych – w trudniejszych sytuacjach	
Równanie prostej	podaje równanie kierunkowe i ogólne prostej	zamienia równanie ogólne prostej, która nie jest równoległa do osi OY, na równanie w postaci kierunkowej (i odwrotnie); wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty; rysuje prostą opisaną równaniem ogólnym			
Wzajemne położenie prostych	rozpoznaje proste równoległe na podstawie ich równania kierunkowego	wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem prostych			

Zadania dotyczące prostych		stosuje układy równań do wyznaczania współrzędnych wierzchołków wielokątów – w sytuacja prostych	stosuje układy równań do wyznaczania współrzędnych wierzchołków wielokątów	stosuje układy równań do wyznaczania współrzędnych wierzchołków wielokątów – w sytuacjach trudniejszych	
Zadania dotyczące prostych i wielokątów w układzie współrzędnych	stosuje własności odcinków w układzie współrzędnych oraz własności prostych w układzie współrzędnych – w prostych sytuacjach	przeprowadza analizę zadania z treścią, a następnie zapisuje odpowiednie równanie lub układ równań; rozwiązuje ułożone przez siebie równanie lub układ równań	stosuje własności odcinków w układzie współrzędnych oraz własności prostych w układzie współrzędnych do rozwiązania zadań; przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź	stosuje własności odcinków w układzie współrzędnych oraz własności prostych w układzie współrzędnych, przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź – w trudniejszych sytuacjach	rozwiązuje zadania dotyczące różnych położeń prostych w układzie współrzędnych
Okrąg w układzie współrzędnych	podaje równanie okręgu o danym środku i promieniu; podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu; sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu	wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt; wyznacza równanie okręgu, jeśli dane są współrzędne końców jego średnicy	wyznacza równanie okręgu wpisanego w kwadrat i opisanego na kwadracie, prostokącie lub trójkącie prostokątnym	stosuje równanie okręgu w zadaniach	
Okrąg w układzie współrzędnych – zadania	wyznacza równanie okręgu spełniającego podane warunki – w prostszych sytuacjach; podaje liczbę punktów wspólnych okręgu i osi układu współrzędnych porównując odległość środka od osi z jego promieniem	wyznacza równanie okręgu spełniającego podane warunki – w typowych sytuacjach; podaje równania stycznych do okręgu, równoległych do osi układu współrzędnych	wyznacza równanie okręgu spełniającego podane warunki – w trudniejszych sytuacjach; określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych równaniami	stosuje równanie okręgu w zadaniach – w trudniejszych sytuacjach; korzysta z własności stycznej do okręgu	rozwiązuje zadania uwzględniające wzajemne położenie okręgu i prostej, dwóch okręgów w okładzie współrzędnych

Symetria osiowa	znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem osi układu współrzędnych	szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem jednej z osi układu współrzędnych i podaje współrzędne jego wierzchołków; podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem jednej z osi układu współrzędnych	stosuje własności symetrii osiowe w zadaniach	stosuje własności symetrii osiowe w zadaniach – w trudniejszych sytuacjach	
Symetria środkowa	znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem początku układu współrzędnych	szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem początku układu współrzędnych i podaje współrzędne jego wierzchołków; podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem początku układu współrzędnych	stosuje w zadaniach własności symetrii środkowej	stosuje w zadaniach własności symetrii środkowej – w trudniejszych sytuacjach	
Zadania maturalne – geometria analityczna	stosuje w zadaniach podstawowe własności geometrii analitycznej	wykorzystuje w zadaniach własności geometrii analitycznej	wykorzystuje w zadaniach własności geometrii analitycznej	wykorzystuje w zadaniach własności geometrii analitycznej	
CIĄGI					
Pojęcie ciągu. Sposoby określania ciągów	wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów; wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie; wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym	sprawdza, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu; sprawdza, którym wyrazem ciągu podanego wzorem ogólnym jest dana liczba	wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek; wyznacza wzór ogólny ciągu, jeśli danych jest kilka jego początkowych wyrazów	wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki	
Ciągi monotoniczne	podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki; uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny	wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym	bada monotoniczność ciągu podanego prostym wzorem, korzystając z jego definicji	bada monotoniczność ciągu, korzystając z jego definicji	wyznacza wartość parametru zawartego we wzorze ciągu tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym
Suma n-początkowych	oblicza sumę n-początkowych wyrazów	oblicza sumę n-początkowych wyrazów ciągu, przy podanym	wykorzystuje wzór na sumę n-początkowych wyrazów	korzysta ze wzoru na sumę n-początkowych wyrazów	

wyrazów ciągu	ciągu, przy podanych wyrazach ciągu	wzorze na sumę	ciągu do wyznaczania wskazanych wyrazów ciągu	ciągu do wyznaczenia wzoru ogólnego ciągu	
Ciągi określone rekurencyjnie	wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie	wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie – w trudniejszych sytuacjach	wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, jeśli dany jest jego wzór ogólny	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu	
Ciąg arytmetyczny	podaje przykłady ciągów arytmetycznych; wyznacza wskazane wyrazy ciągu arytmetycznego, jeśli dane są jego pierwszy wyraz i różnica; wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, jeśli dane są dowolne dwa jego wyrazy	określa monotoniczność ciągu arytmetycznego; stosuje związek pomiędzy trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów tego ciągu	wyznacza wartości niewiadomych, tak aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny;	stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności własności ciągu arytmetycznego	
Suma n-początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	oblicza sumę n-początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	stosuje wzór na sumę n-początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu; rozwiązuje równania, stosując wzór na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego	stosuje wzór na sumę n-początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu, w tym tekstowych; uzasadnia wzory, stosując wzór na sumę n-początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	bada monotoniczność ciągu, korzystając ze wzoru na sumę n-początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	
Zadania z zastosowaniem ciągu arytmetycznego	stosuje w zadaniach własności ciągu arytmetycznego; udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem arytmetycznym	stosuje w zadaniach typowych własności ciągu arytmetycznego oraz sumy n-początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego; udowadnia, ze dany ciąg jest arytmetyczny, korzystając z definicji	stosuje w zadaniach różnego typu własności ciągu arytmetycznego oraz sumy n-początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	stosuje w zadaniach, o podwyższonym stopniu trudności, własności ciągu arytmetycznego oraz sumy n-początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	stosuje w zadaniach dotyczących ciągów arytmetycznych informacje z innych działów matematyki np.: logarytmy, geometria
Ciąg geometryczny	podaje przykłady ciągów geometrycznych; wyznacza wyrazy ciągu	wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dowolne dwa jego wyrazy; określa	wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z podanymi wartościami	stosuje własności ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu	

	geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz	monotoniczność ciągu geometrycznego; stosuje w zadaniach związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego	tworzyły ciąg geometryczny; stosuje własności ciągu geometrycznego w zadaniach		
Suma n-początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach	stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu	
Zadania z zastosowaniem ciągu geometrycznego	stosuje w zadaniach własności ciągu geometrycznego; udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem geometrycznym	stosuje w zadaniach typowych własności ciągu geometrycznego oraz sumy n-początkowych wyrazów ciągu geometrycznego; udowadnia, ze dany ciąg jest geometryczny, korzystając z definicji	stosuje w zadaniach różnego typu własności ciągu geometrycznego oraz sumy n-początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	stosuje w zadaniach, o podwyższonym stopniu trudności, własności ciągu geometrycznego oraz sumy n-początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	stosuje w zadaniach dotyczących ciągów geometrycznych informacje z innych działów matematyki np.: logarytmy, geometria
Ciągi arytmetyczne i ciągi geometryczne – zadania	stosuje w zadaniach podstawowe własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego	stosuje w zadaniach własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego	stosuje w zadaniach własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego	stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego	stosuje w zadaniach dotyczących ciągów arytmetycznych i geometrycznych informacje z innych działów matematyki np.: logarytmy, geometria
Procent składany	oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji	oblicza wysokość kapitału na lokacie systematycznego oszczędzania	oblicza oprocentowanie lokaty	ustala okres oszczędzania; rozwiązuje zadania związane z kredytami	
Zadania maturalne – ciągi	stosuje w zadaniach podstawowe własności ciągów	wykorzystuje w zadaniach własności ciągów	wykorzystuje w zadaniach własności ciągów	wykorzystuje w zadaniach własności ciągów	
STATYSTYKA					
Średnia arytmetyczna	oblicza średnią arytmetyczną zestawu danych	oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych w inny sposób; wyznacza dane statystyczne znając ich średnią	wyznacza dane statystyczne znając ich średnią arytmetyczną		

		arytmetyczną			
Zadania z zastosowaniem średniej arytmetycznej		wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną	wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną	wykorzystuje w zadaniach różnego typy średnią arytmetyczną	
Mediana i dominanta	wyznacza medianę i dominantę zestawu danych	wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych w inny sposób; wykorzystuje w zadaniach medianę i dominantę	wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych w inny sposób; wykorzystuje w zadaniach medianę i dominantę	wykorzystuje w zadaniach różnego typu medianę i dominantę	
Średnia ważona	oblicza średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami	oblicza średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami; stosuje w zadaniach średnią ważoną	stosuje w zadaniach średnią ważoną	stosuje w zadaniach różnego typu średnią ważoną	
Zadania maturalne ze statystyki	stosuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę oraz średnią ważoną	wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę oraz średnią ważoną	wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę oraz średnią ważoną	wykorzystuje w zadaniach różnego typu średnią arytmetyczną, medianę, dominantę oraz średnią ważoną	

Temat lekcji	**Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca)**	**Wymagania podstawowe (ocena dostateczna)**	**Wymagania rozszerzające (ocena dobra)**	**Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra)**	**Wymagania wykraczające (ocena celująca)**
	Uczeń potrafi	Uczeń potrafi to co na ocenę dopuszczającą oraz	Uczeń potrafi to co na ocenę dostateczną oraz	Uczeń potrafi to co na ocenę dobrą oraz	Uczeń potrafi to co na ocenę bardzo dobrą oraz
RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA					
Reguła mnożenia	wypisuje wszystkie możliwe wyniki danego doświadczenia	stosuje regułę mnożenia do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek	stosuje regułę mnożenia do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek; przedstawia ilustrujące zbioru		

			wszystkich możliwych wyników danego doświadczenia		
Reguła dodawania	stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek	stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek	wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań	wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań	
Stosowanie reguły mnożenia i reguły dodawania	wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań	wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań różnego typu	wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań różnego typu	wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań różnego typu	
Ćwiczenia w stosowaniu reguł kombinatorycznych	wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań różnego typu	wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań różnego typu	wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań różnego typu	wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań różnego typu	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące elementów kombinatoryki
Zdarzenia losowe	określa przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia; podaje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu	określa przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia; podaje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu; określa zdarzenie niemożliwe i zdarzenie pewne	wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych	wypisuje pary zdarzeń przeciwnych i pary zdarzeń wykluczających się	
Klasyczna definicja prawdopodobieństwa	oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa	oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa; stosuje regułę mnożenia, regułę dodawania, do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń	oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa; stosuje regułę mnożenia, regułę dodawania, do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń	oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa; stosuje regułę mnożenia, regułę dodawania, do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń	
Obliczanie	oblicza	oblicza prawdopodobieństwa	oblicza	oblicza	

prawdopodobieństwa zdarzenia	prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa	zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa	prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa	prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa	
Ćwiczenia w obliczaniu prawdopodobieństwa zdarzenia	oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa	oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa	oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa	oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące rachunku prawdopodobieństwa
Zadania maturalne – rachunek prawdopodobieństwa	stosuje w zadaniach elementy kombinatoryki oraz własności prawdopodobieństwa	wykorzystuje w zadaniach elementy kombinatoryki oraz własności prawdopodobieństwa	elementy kombinatoryki oraz własności prawdopodobieństwa	elementy kombinatoryki oraz własności prawdopodobieństwa	
STEREOMETRIA					
Obliczanie pól wielokątów – przypomnienie wiadomości	stosuje własności wielokątów; oblicza pola różnych wielokątów	oblicza pola wielokątów dobierając odpowiednie wzory			
Proste i płaszczyzny w przestrzeni. Kąt między prostą a płaszczyzną. Kąt dwuścienny	przedstawia graniastosłupy na rysunkach; wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne ; wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w graniastosłupie a płaszczyzną jego podstawy lub ścianą boczną; wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów	wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę; wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w graniastosłupie a płaszczyzną jego podstawy; wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów	przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni; rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną; rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego	rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną; rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego w zadaniach trudniejszych	
Charakterystyka graniastosłupów	przedstawia graniastosłupy na	sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie	uzasadnia prawdziwość wzorów dotyczących	uzasadnia prawdziwość wzorów dotyczących	

	rysunkach; określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa; wskazuje elementy charakteryzujące graniastosłup; rysuje siatkę graniastosłupa prostego	krawędzi; wskazuje (rysuje) charakterystyczne odcinki w graniastosłupie; oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego	przekątnych prostopadłościanów	przekątnych prostopadłościanów	
Graniastosłupy prawidłowe	przedstawia graniastosłupy prawidłowe na rysunkach; wskazuje elementy charakteryzujące graniastosłup prawidłowy; rysuje siatkę graniastosłupa prawidłowego; rozpoznaje graniastosłupy prawidłowe mając podaną ich nazwę	stosuje własności graniastosłupów prawidłowych w zadaniach różnego typu	stosuje własności graniastosłupów prawidłowych w zadaniach różnego typu		
Kąty w graniastosłupach	wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w graniastosłupie a płaszczyzną jego podstawy lub ścianą boczną; wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami graniastosłupów	wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w graniastosłupie a płaszczyzną jego podstawy lub ścianą boczną; wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami graniastosłupów; rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii)	wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w graniastosłupie a płaszczyzną jego podstawy lub ścianą boczną; wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami graniastosłupów; rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii)	rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii)	
Pole powierzchni graniastosłupa	oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego; stosuje wzory na	oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego; stosuje wzory na pole powierzchni	stosuje wzory na pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej do rozwiązywania zadań	stosuje wzory na pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej do rozwiązywania zadań	

	pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej do rozwiązywania zadań	bocznej i pole powierzchni całkowitej do rozwiązywania zadań			
Obliczanie pól powierzchni graniastosłupów	oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego w różnych zadaniach	stosuje wzory na pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej do rozwiązywania zadań różnego typu	stosuje wzory na pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej do rozwiązywania zadań różnego typu	stosuje wzory na pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej do rozwiązywania zadań różnego typu	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów (również z wykorzystaniem trygonometrii)
Objętość graniastosłupa	oblicza objętość graniastosłupa prostego (w tym prawidłowego)	oblicza objętość graniastosłupa prostego	rozwiązuje zadania różnego typu dotyczące objętości graniastosłupów	rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące objętości graniastosłupów	
Obliczanie objętości graniastosłupów	rozwiązuje zadania dotyczące objętości graniastosłupów	rozwiązuje zadania dotyczące objętości graniastosłupów (również z wykorzystaniem trygonometrii)	rozwiązuje zadania dotyczące objętości graniastosłupów (również z wykorzystaniem trygonometrii)	rozwiązuje zadania dotyczące objętości graniastosłupów (również z wykorzystaniem trygonometrii)	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów (również z wykorzystaniem trygonometrii)
Zastosowanie trygonometrii do obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupów	oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego (również z wykorzystaniem trygonometrii)	oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego (również z wykorzystaniem trygonometrii); stosuje funkcje trygonometryczne do obliczanie pola powierzchni graniastosłupa	stosuje funkcje trygonometryczne do obliczanie pola powierzchni graniastosłupa	stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań różnego typu dotyczących graniastosłupów	
Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem własności graniastosłupów	stosuje własności graniastosłupów do rozwiązywania zadań różnego typu i różnej trudności	stosuje własności graniastosłupów do rozwiązywania zadań różnego typu i różnej trudności	stosuje własności graniastosłupów do rozwiązywania zadań różnego typu i różnej trudności	stosuje własności graniastosłupów do rozwiązywania zadań różnego typu i różnej trudności	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów (również z

					wykorzystaniem trygonometrii)
Zadania maturalne dotyczące graniastosłupów	stosuje w zadaniach podstawowe własności graniastosłupach	wykorzystuje w zadaniach własności graniastosłupów	wykorzystuje w zadaniach własności graniastosłupów	wykorzystuje w zadaniach własności graniastosłupów	

Ostrosłupy.	przedstawia ostrosłupy na rysunkach; wskazuje elementy charakteryzujące ostrosłup	rysuje siatkę ostrosłupa prostego, mając dany jej fragment			
Odcinki i kąty w ostrosłupach	wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy; rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną; wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami ostrosłupów	wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy; rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną; wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami ostrosłupów; rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego	wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy; rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną; wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami ostrosłupów; rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego	rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną; wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami ostrosłupów; rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego	
Pole powierzchni ostrosłupów	oblicza pole powierzchni ostrosłupa, mając daną jego siatkę; oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej ostrosłupa	oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej ostrosłupa			
Objętość ostrosłupów	oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego	oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego			
Zastosowanie trygonometrii do obliczania pól powierzchni i objętości ostrosłupów	stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni ostrosłupa	stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni ostrosłupa; stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości ostrosłupa	stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni ostrosłupa; stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości ostrosłupa	stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości ostrosłupa	

Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem własności ostrosłupów	stosuje własności ostrosłupów do rozwiązywania zadań różnego typu i różnej trudności	stosuje własności ostrosłupów do rozwiązywania zadań różnego typu i różnej trudności	stosuje własności ostrosłupów do rozwiązywania zadań różnego typu i różnej trudności	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ostrosłupów	rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące ostrosłupów
Zadania maturalne dotyczące ostrosłupów	stosuje w zadaniach podstawowe własności ostrosłupów	wykorzystuje w zadaniach własności ostrosłupów	wykorzystuje w zadaniach własności ostrosłupów	wykorzystuje w zadaniach własności ostrosłupów	
Walec. Kąty w walcach	wskazuje elementy charakteryzujące walec; zaznacza przekrój osiowy walca	wskazuje kąty między odcinkami a płaszczyznami			
Pole powierzchni i objętość walca	oblicza pole powierzchni całkowitej walca; oblicza objętość walca	oblicza pole powierzchni całkowitej walca; oblicza objętość walca; rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca; stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości walca	oblicza pole powierzchni całkowitej walca; oblicza objętość walca; rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca; stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości walca	stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości walca; rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące walca	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące walca
Stożek. Kąty w stożkach	wskazuje elementy charakteryzujące stożek; zaznacza przekrój osiowy stożka i kąt rozwarcia stożka	wskazuje kąty między odcinkami a płaszczyznami			
Pole powierzchni i objętość stożka	oblicza pole powierzchni całkowitej stożka; oblicza objętość stożka	oblicza pole powierzchni całkowitej stożka; oblicza objętość stożka; rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej stożka; stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości stożka	oblicza pole powierzchni całkowitej stożka; oblicza objętość stożka; rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej stożka; stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości	rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej stożka; stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości stożka; rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące stożka

			stożka	trudności dotyczące stożka	
Obliczanie pola powierzchni i objętości kuli	wskazuje elementy charakteryzujące kulę i sferę; zaznacza przekroje kuli; oblicza pole powierzchni kuli i jej objętość	oblicza pole powierzchni kuli i jej objętość; stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości kuli	oblicza pole powierzchni kuli i jej objętość; stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości kuli	stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości kuli; rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące kuli	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące kuli
Bryły podobne	wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych	wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych; wykorzystuje podobieństwo brył do rozwiązywania zadań i skalę podobieństwa brył podobnych	wykorzystuje podobieństwo brył do rozwiązywania zadań i skalę podobieństwa brył podobnych	wykorzystuje podobieństwo brył do rozwiązywania zadań i skalę podobieństwa brył podobnych	
Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem własności brył obrotowych.	stosuje własności brył obrotowych do rozwiązywania zadań różnego typu i różnej trudności	stosuje własności brył obrotowych do rozwiązywania zadań różnego typu i różnej trudności	stosuje własności brył obrotowych do rozwiązywania zadań różnego typu i różnej trudności	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych	rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych
Zadania maturalne z brył obrotowych	stosuje w zadaniach podstawowe własności brył obrotowych	wykorzystuje w zadaniach własności brył obrotowych	wykorzystuje w zadaniach własności brył obrotowych	wykorzystuje w zadaniach własności brył obrotowych	
TWIERDZENIA, DOWODY					
Dowody w algebrze	dowodzi własności liczb całkowitych, zapisanych za pomocą potęg lub wyrażeń algebraicznych, np. podzielności; stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy do uzasadnienia własności wyrażeń algebraicznych	dowodzi własności liczb całkowitych, zapisanych za pomocą potęg lub wyrażeń algebraicznych, np. podzielności; stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy do uzasadnienia własności wyrażeń algebraicznych	dowodzi własności liczb całkowitych, zapisanych za pomocą potęg lub wyrażeń algebraicznych, np. podzielności; stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy do uzasadnienia własności wyrażeń algebraicznych	dowodzi własności liczb całkowitych, zapisanych za pomocą potęg lub wyrażeń algebraicznych, np. podzielności; stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy do uzasadnienia własności wyrażeń algebraicznych; dowodzi prawdziwości nierówności, wykorzystując zależność między średnią	

				arytmetyczną a średnią geometryczną	
Dowody nie wprost		uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost	uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost	uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost	uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost w zadaniach o wyższym stopniu trudności
Dowody w geometrii	podaje założenie i tezę twierdzenia geometrycznego	wykorzystuje podobieństwo trójkątów do dowodzenia twierdzeń; dowodzi własności odcinków w trójkącie prostokątnym; wykorzystuje związki miarowe w trójkątach do dowodzenia twierdzeń	wykorzystuje podobieństwo trójkątów do dowodzenia twierdzeń; dowodzi własności odcinków w trójkącie prostokątnym; wykorzystuje związki miarowe w trójkątach do dowodzenia twierdzeń	wykorzystuje podobieństwo trójkątów do dowodzenia twierdzeń; dowodzi własności odcinków w trójkącie prostokątnym; wykorzystuje związki miarowe w trójkątach do dowodzenia twierdzeń	
Zadania maturalne na dowodzenie					