

Wymagania edukacyjne do przedmiotu: elementy algebry z teorią liczb (nie dotyczy klas M+)

Treści nauczania	Dopuszczający	Dostateczny	Dobry	Bardzo dobry	Celujący
Iloczyn kartezjański. Relacje.	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje iloczyn kartezjański zbiorów, <input type="checkbox"/> wyznacza iloczyn kartezjański dwóch zbiorów; <input type="checkbox"/> ilustruje iloczyn kartezjański dwóch zbiorów w układzie współrzędnych, <input type="checkbox"/> przedstawia relację za pomocą grafu, macierzy, wykresu, <input type="checkbox"/> definiuje relację oraz podstawowe typy relacji (zwrotna, symetryczna, przechodnia, antysymetryczna, spójna), rozróżnia i wskazuje relację danego typu, bada typ relacji, <input type="checkbox"/> definiuje relację równoważności oraz sprawdza, czy dana relacja jest relacją równoważności, <input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje klasę abstrakcji dla relacji równoważności, <input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> dostrzega zależności pomiędzy typami relacji, dowodzi twierdzeń dotyczących relacji, <input type="checkbox"/> wyznacza klasy abstrakcji relacji równoważności, <input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć 	Ocenę celującą otrzymuje uczeń, którego aktywności matematyczne świadczą o rozumieniu pojęć na poziomie strukturalnym (według: Dyrzłał Z., „O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym”, WSP, Opole 1978) lub wykazał się umiejętnością rozwiązywania zadań pochodzących z olimpiad, zawodów lub konkursów matematycznych dla uczniów liceów (np. przechodząc do ich kolejnych etapów).
Działania wewnętrzne	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje działanie wewnętrzne, działanie łączne, przemienne, element neutralny, element symetryczny, element odwrotny, <input type="checkbox"/> bada, czy podane działanie ma żądane własności, <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie rozdzielności jednego działania względem drugiego, <input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania dotyczące działań 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> bada własności działań, <input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące działań 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> dowodzi twierdzeń dotyczących własności działań oraz zależności między nimi, <input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania dotyczące działań 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> sprawnie posługuje się pojęciami związanymi z działaniami przy rozwiązywaniu niestandardowych zadań i dowodzeniu twierdzeń 	
Grupy	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> definiuje grupę, grupę abelową, podaje przykłady grup (skończonych i nieskończonych), <input type="checkbox"/> wyznacza element neutralny oraz symetryczny do danego w grupie, <input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania dotyczące teorii grup. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> bada, czy dany zbiór z działaniem tworzy grupę, grupę abelową. <input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące teorii grup 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> bada własności grup, <input type="checkbox"/> wykorzystuje własności grup przy rozwiązywaniu złożonych zadań i dowodzeniu twierdzeń 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> sprawnie posługuje się pojęciami związanymi z teorią grup przy rozwiązywaniu niestandardowych zadań i dowodzeniu twierdzeń 	

<i>Pojęcie liczby zespolonej.</i>	<input type="checkbox"/> zna definicję liczby zespolonej (rozdziela część rzeczywistą od urojonej), <input type="checkbox"/> wykonuje 4 podstawowe działania na liczbach zespolonych, <input type="checkbox"/> zna postać liczby sprzężonej do danej.	<input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące działań na liczbach zespolonych.	<input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania dotyczące działań na liczbach zespolonych.	
<i>Postać trygonometryczna liczby zespolonej.</i>	<input type="checkbox"/> zna postać trygonometryczną liczby zespolonej, <input type="checkbox"/> potrafi zamieniać liczby zespolone jako parę liczb na postać trygonometryczną.	<input type="checkbox"/> wykonuje 4 podstawowe działania na liczbach zespolonych w postaci trygonometrycznej, <input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące działań na liczbach zespolonych w postaci trygonometrycznej.	<input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania dotyczące działań na liczbach zespolonych w postaci trygonometrycznej.	
<i>Równania wielomianowe w zbiorze liczb zespolonych.</i>	<input type="checkbox"/> rozwiązuje równania kwadratowe w zbiorze liczb zespolonych.	<input type="checkbox"/> rozwiązuje równania wielomianowe w zbiorze liczb zespolonych.	<input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze równania wielomianowe w zbiorze liczb zespolonych.	<input type="checkbox"/> rozwiązuje równania wielomianowe z parametrem w zbiorze liczb zespolonych.
<i>Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych.</i>	<input type="checkbox"/> stosuje wzór de Moivre'a, <input type="checkbox"/> znajduje pierwiastek liczby zespolonej stopnia naturalnego w dowolnej postaci (nie musi być z postaci trygonometrycznej)	<input type="checkbox"/> znajduje pierwiastek liczby zespolonej stopnia naturalnego w obu postaciach	<input type="checkbox"/> zna interpretację geometryczną pierwiastka stopnia naturalnego, <input type="checkbox"/> znajduje pierwiastek liczby zespolonej stopnia wymiernego.	<input type="checkbox"/> dowodzi wzoru de Moivre'a.
<i>Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem liczb zespolonych.</i>	<input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania dotyczące liczb zespolonych.	<input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące liczb zespolonych.	<input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania dotyczące liczb zespolonych.	<input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące liczb zespolonych.
<i>Tożsamości, nierówności.</i>	<input type="checkbox"/> dowodzi proste tożsamości, <input type="checkbox"/> definiuje pojęcie średniej kwadratowej, arytmetycznej, geometrycznej i harmonicznnej oraz podaje zależności pomiędzy średnimi.	<input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące tożsamości i nierówności z wykorzystaniem nierówności pomiędzy średnimi, <input type="checkbox"/> dowodzi nierówności, także z wykorzystaniem nierówności pomiędzy średnimi.	<input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone równania i nierówności z wykorzystaniem nierówności między średnimi.	<input type="checkbox"/> sprawnie dowodzi równania i nierówności, także w niestandardowych przypadkach.

Zakłada się, że uczeń spełnia wymagania edukacyjne z matematyki określone na poprzednich etapach edukacji i aktywnie korzysta z nich przy rozwiązywaniu zadań. Klasyfikację poziomów trudności zadań matematycznych opracowano według: Dyrzłag Z., „O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym”, WSP, Opole 1978.

1. Zadanie proste ma na celu kontrolę rozumienia wszystkich pojęć w danym zadaniu na poziomie definicyjnym oraz zastosowanie wiadomości w sytuacjach typowych.
2. Zadanie trudniejsze dodatkowo wymaga od ucznia wykazania się rozumieniem pojęć w nim występujących na poziomie lokalnej komplikacji oraz zastosowanie analizowanych wiadomości w sytuacjach nietypowych tj. np. takich, w których na dane pojęcie narzucono dodatkowe warunki.
3. Zadanie złożone dodatkowo weryfikuje umiejętność ucznia do sprawnego łączenia wiadomości z co najmniej kilku działów matematyki i stosowania ich do sytuacji problemowych, sprawność rachunkową oraz stałą kontrolę wszystkich warunków zadania na każdym etapie jego rozwiązania.
4. Zadanie niestandardowe dodatkowo sprawdza rozumienie przez ucznia zawartych w zadaniu pojęć na poziomie uogólnienia, uwzględnia zastosowanie poznanej wiedzy do sytuacji problemowych, których rozwiązanie polega na konieczności abstrakcyjnego uogólnienia poznanych wiadomości lub twórczej aktywności matematycznej.