

Wymagania edukacyjne z matematyki (Piotr Bury)

Klasa IV – zakres rozszerzony – liceum czteroletnie

Program nauczania zgodny z:

Kurczab M., Kurczab E., Świda E., Szwed T., Matematyka. Solidnie od podstaw. Program nauczania w liceach i technikach. Zakres rozszerzony., Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2019.

Treści nauczania	Dopuszczający	Dostateczny	Dobry	Bardzo dobry	Celujący
<i>Funkcja potęgowa</i>	<ul style="list-style-type: none"> - wypowiada i stosuje twierdzenia o potęgach - sporządza wykresy funkcji potęgowej o dowolnym wykładniku; - rozwiązuje proste zadania dotyczące potęg 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące potęg 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące potęg 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące potęg 	<p>Ocenę celującą otrzymuje uczeń, którego aktywności matematyczne świadczą o rozumieniu pojęć na poziomie strukturalnym (według: Dyrzsląg 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).</p>
<i>Funkcja wykładnicza</i>	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia własności i sporządza wykres funkcji wykładniczej - rozwiązuje proste równania i nierówności wykładnicze - posługuje się funkcją wykładniczą, w tym jej wykresem, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z zastosowaniami praktycznymi; 	<ul style="list-style-type: none"> - sporządza wykres funkcji której wykres jest przekształceniem wykresu funkcji wykładniczej przez poznane wcześniej przekształcenia - rozwiązuje trudniejsze równania i nierówności wykładnicze 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone równania i nierówności wykładnicze; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe równania i nierówności wykładnicze 	
<i>Funkcja logarytmiczna</i>	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia własności i sporządza wykres funkcji logarytmicznej; - rozwiązuje proste równania i nierówności wykładnicze; - posługuje się funkcją logarytmiczną, w tym jej wykresem, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z zastosowaniami praktycznymi; 	<ul style="list-style-type: none"> - sporządza wykres funkcji której wykres jest przekształceniem wykresu funkcji logarytmicznej poznane wcześniej przekształcenia; - rozwiązuje trudniejsze równania i nierówności logarytmiczne; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji logarytmicznej - wykorzystuje własności funkcji logarytmicznej, takie jak monotoniczność i różnowartościowość przy rozwiązywaniu zadań; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące funkcji logarytmicznej; 	
<i>Silnia, symbol i dwumian Newtona, trójkąt Pascala</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje silnię i symbol Newtona - sprawnie skraca wyrażenia z silnią z liczbami oraz zmiennymi 	<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje dwumian Newtona za pomocą symbolu Σ 	<ul style="list-style-type: none"> - przekształca złożone wyrażenia z silnią - znajduje dowolny składnik dwumianu Newtona 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia trudniejsze własności dotyczące symbolu Newtona; - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące 	

	<ul style="list-style-type: none"> - podaje podstawowe własności symbolu Newtona i stosuje je - podaje rozwinięcie dwumianu Newtona $(a + b)^n$, $(a - b)^n$ oraz wykorzystuje trójkąt Pascala - rozwiązuje proste zadania dotyczące silni, symbolu oraz dwumianu Newtona 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia podstawowe własności dotyczące symbolu Newtona; - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące silni, symbolu oraz dwumianu Newtona 	<ul style="list-style-type: none"> - nie dokonując jego rozwinięcia - rozwiązuje złożone zadania dotyczące silni, symbolu oraz dwumianu Newtona 	<ul style="list-style-type: none"> - silni, symbolu oraz dwumianu Newtona 	
<i>Kombinatoryka</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje permutację, wariację, wariację bez powtórzeń, kombinację; - podaje wzory na permutację, wariację, wariację bez powtórzeń, kombinację; - rozwiązuje proste zadania kombinatoryczne lub dotyczące symbolu Newtona. 	<ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza wzory na liczbę permutacji, wariacji oraz kombinacji; - rozwiązuje trudniejsze zadania kombinatoryczne lub dotyczące symbolu Newtona. 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania kombinatoryczne lub dotyczące symbolu Newtona. 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania kombinatoryczne lub dotyczące symbolu Newtona. 	
<i>Rachunek prawdopodobieństwa</i>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, zdarzenie, zdarzenie sprzyjające zajściu danego zdarzenia, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe, zdarzenia wykluczające się; - zapisuje w sposób formalny zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego; - podaje aksjomatyczną oraz klasyczną definicję prawdopodobieństwa; - podaje własności prawdopodobieństwa wynikające z aksjomatycznej definicji prawdopodobieństwa; - definiuje prawdopodobieństwo warunkowe; - podaje wzór na prawdopodobieństwo całkowite; 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia własności wynikające z aksjomatycznej definicji prawdopodobieństwa; - rozwiązuje trudniejsze zadania z rachunku prawdopodobieństwa; 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia wzór na prawdopodobieństwo całkowite; - podaje wzór Bayesa; - stosuje wzór Bayesa do rozwiązywania zadań; - definiuje pojęcie niezależności n zdarzeń; - wyprowadza wzór na prawdopodobieństwo osiągnięcia k sukcesów w schemacie n prób Bernoulliego; - wyjaśnia ograniczoność definicji klasycznej prawdopodobieństwa; - rozwiązuje złożone zadania z rachunku prawdopodobieństwa; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania z rachunku prawdopodobieństwa; - dowodzi wzór Bayesa 	

	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje parę zdarzeń niezależnych; - definiuje schemat Bernoulliego oraz podaje wzór na prawdopodobieństwo osiągnięcia k sukcesów w schemacie n prób Bernoulliego; - rozwiązuje proste zadania z rachunku prawdopodobieństwa; 				
Statystyka	<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje dane statystyczne zaprezentowane w różny sposób m.in. w postaci tabel, diagramów czy wykresów; - prezentuje dane statystyczne w różny sposób m.in. w postaci tabel, diagramów czy wykresów; - definiuje pojęcia: rozstęp, średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, moda, wariancja, odchylenie standardowe. - rozwiązuje proste zadania statystyczne; - stosuje skalę centylową - oblicza wartość oczekiwaną, np. przy ustalaniu wysokości wygranej w prostych grach losowych i loteriach 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania statystyczne; - oblicza i interpretuje odchylenie standardowe dla danych empirycznych; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania statystyczne; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania statystyczne; 	
Proste i płaszczyzny w przestrzeni	<ul style="list-style-type: none"> - określa położenie dwóch prostych w przestrzeni; - określa położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni; - określa położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni; - definiuje odległość punktu oraz prostej od płaszczyzny; - definiuje prostą równoległą i prostopadłą do płaszczyzny. - podaje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych; 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje rzut prostokątny na płaszczyznę; - definiuje kąt pomiędzy prostą a płaszczyzną; - definiuje kąt dwuścienny i kąt liniowy kąta dwuściennego; - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące prostych i płaszczyzn w przestrzeni. 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia twierdzenie o trzech prostych prostopadłych; - rozwiązuje złożone zadania dotyczące prostych i płaszczyzn w przestrzeni. 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące prostych i płaszczyzn w przestrzeni. 	

	<ul style="list-style-type: none"> - ilustruje i wyznacza kąt pomiędzy prostą a płaszczyzną w figurach przestrzennych; - ilustruje i wyznacza kąt dwuścienny, kąt liniowy kąta dwuściennego w figurach przestrzennych; - rozwiązuje proste zadania dotyczące prostych i płaszczyzn w przestrzeni. - zna i stosuje twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny. 				
<p><i>Graniastoslupy i ostrosłupy; bryły obrotowe</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje graniastosłup, graniastosłup prosty, graniastosłup prawidłowy oraz pojęcia z nim związane: podstawa, ściana boczna, krawędź boczna, krawędź podstawy, wysokość, wierzchołek - definiuje ostrosłup, ostrosłup prosty, ostrosłup prawidłowy oraz pojęcia z nim związane: podstawa, ściana boczna, krawędź boczna, krawędź podstawy, wysokość, spodek wysokości, wierzchołek. - lokalizuje spodek wysokości ostrosłupa w bryłach o zadanych własnościach. - definiuje wielościan foremny; rozróżnia i charakteryzuje rodzaje wielościanów foremnych; - rysuje siatki ostrosłupów i graniastoslupów oraz rozpoznaje bryły na podstawie ich siatki; - podaje twierdzenie Eulera dotyczące wielościanów; - definiuje bryłę obrotową; - definiuje walec, stożek oraz pojęcia z nimi związane: 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące brył przestrzennych; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania dotyczące brył przestrzennych; - definiuje wielościany dualne; - wskazuje pary wielościanów dualnych; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące brył przestrzennych; - udowadnia, że wielościanów foremnych jest co najwyżej pięć; 	

	<p>podstawa, powierzchnia boczna, tworząca, wysokość, oś obrotu, przekrój osiowy;</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiuje kulę. - ilustruje przekroje brył; - rozwiązuje proste zadania dotyczące brył przestrzennych; 				
Zastosowanie rachunku różniczkowego w stereometrii	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów z wykorzystaniem rachunku różniczkowego; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania optymalizacyjne dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów z wykorzystaniem rachunku różniczkowego; - rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne dotyczące brył obrotowych z wykorzystaniem rachunku różniczkowego; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania optymalizacyjne dotyczące brył obrotowych z wykorzystaniem rachunku różniczkowego - rozwiązuje złożone zadania optymalizacyjne dotyczące geometrii przestrzennej z wykorzystaniem rachunku różniczkowego; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania optymalizacyjne dotyczące geometrii przestrzennej z wykorzystaniem rachunku różniczkowego; 	
Powtórki materiału	<ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę i umiejętności na ocenę dopuszczającą dotyczące podstawy programowej zawartej w wymaganiach edukacyjnych do klasy I, II, III 	<ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę i umiejętności na ocenę dostateczną dotyczące podstawy programowej zawartej w wymaganiach edukacyjnych do klasy I, II, III. 	<ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę i umiejętności na ocenę dobrą dotyczące podstawy programowej zawartej w wymaganiach edukacyjnych do klasy I, II, III. 	<ul style="list-style-type: none"> - posiada wiedzę i umiejętności na ocenę bardzo dobrą dotyczące podstawy programowej zawartej w wymaganiach edukacyjnych do klasy I, II, III. 	

Zakłada się, że uczeń spełnia wymagania edukacyjne z matematyki określone na poprzednich etapach edukacji i aktywnie korzysta z nich przy rozwiązywaniu zadań.

Uwaga!

Należy podkreślić, że nauczyciel ma prawo do zaniechania realizacji pewnych wymagań spoza podstawy programowej, jeżeli w swojej ocenie uzna, że zasadne jest dostosowanie tych wymagań ze względu na możliwości i umiejętności danej klasy.

Klasyfikację poziomów trudności zadań matematycznych opracowano według: Dyrzsląg 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.