

Wymagania edukacyjne z matematyki

Klasa III M+ – zakres rozszerzony

Program nauczania zgodny z:

Kurczab M., Kurczab E., Świda E., *Program nauczania w liceach i technikach. Zakres Rozszerzony.*, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2012.

<i>Treści nauczania</i>	<i>Dopuszczający</i>	<i>Dostateczny</i>	<i>Dobry</i>	<i>Bardzo dobry</i>	<i>Celujący</i>
<i>Funkcja potęgowa</i>	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wypowiada i stosuje twierdzenia o potęgach - sporządza wykresy funkcji potęgowej o dowolnym wykładniku; - rozwiązuje proste równania i nierówności potęgowe 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze równania i nierówności potęgowe 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone równania i nierówności potęgowe, stosując podstawienia. 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe równania i nierówności potęgowe. 	<p><i>Ocenę celującą otrzymuje uczeń, którego aktywności matematyczne świadczą o rozumieniu pojęć na poziomie strukturalnym (według: Dyrszlag 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).</i></p>
<i>Funkcja wykładnicza</i>	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia własności i sporządza wykres funkcji wykładniczej - rozwiązuje proste równania i nierówności wykładnicze 	<ul style="list-style-type: none"> - sporządza wykres funkcji której wykres jest przekształceniem wykresu funkcji wykładniczej przez translację, powinowactwo prostokątne, symetrię lub symetrię częściową oraz złożeniem powyższych przekształceń; - 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; 	<ul style="list-style-type: none"> - sporządza wykres funkcji której wykres jest przekształceniem wykresu funkcji logarytmicznej przez translację, powinowactwo prostokątne, symetrię lub symetrię częściową oraz złożeniem powyższych przekształceń; - 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; 	

<p><i>Równanie prostej na płaszczyźnie</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - podaje równanie ogólne i kierunkowe prostej; określa, jaką rolę pełnią współczynniki tych równań; - wyznacza równanie prostej, przechodzącej przez dane punkty (w postaci kierunkowej lub ogólnej); - bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych; - podaje wzory na współrzędne środka odcinka o danych końcach, odległość dwóch danych punktów na płaszczyźnie, odległość danego punktu od danej prostej; - wykorzystuje znaczenie współczynników równania kierunkowego prostej przy rozwiązywaniu zadań. - rozwiązuje proste zadania dotyczące równania prostej na płaszczyźnie 	<ul style="list-style-type: none"> - bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań ogólnych; - wykorzystuje znaczenie współczynników równania ogólnego prostej przy rozwiązywaniu zadań; - rozwiązuje zadania trudniejsze dotyczące równania prostej na płaszczyźnie; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania złożone dotyczące równania prostej na płaszczyźnie; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące równania prostej na płaszczyźnie; - zapisuje i stosuje do rozwiązania zadania równanie parametryczne prostej; 	
<p><i>Prosta i okrąg na płaszczyźnie</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza punkty wspólne prostej i okręgu; - bada wzajemne położenie prostej i okręgu; - rozwiązuje proste zadania dotyczące prostej i okręgu na płaszczyźnie; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania trudniejsze dotyczące prostej i okręgu na płaszczyźnie; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania złożone dotyczące prostej i okręgu na płaszczyźnie; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące prostej i okręgu na płaszczyźnie; 	
<p><i>Wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych; - stosuje wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych przy rozwiązywaniu prostych zadań; 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych przy rozwiązywaniu zadań trudniejszych; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem wzoru na pole trójkąta w układzie współrzędnych; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem wzoru na pole trójkąta w układzie współrzędnych; 	

<p>Zadania optymalizacyjne</p>	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne związane z geometrią analityczną z wykorzystaniem własności funkcji kwadratowej; - rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne związane z geometrią analityczną z wykorzystaniem rachunku różniczkowego; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania optymalizacyjne związane z geometrią analityczną z wykorzystaniem własności funkcji kwadratowej lub rachunku różniczkowego; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje złożone zadania optymalizacyjne związane z geometrią analityczną z wykorzystaniem własności funkcji kwadratowej lub rachunku różniczkowego; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania optymalizacyjne z wykorzystaniem własności funkcji kwadratowej lub rachunku różniczkowego;
<p>Proste i płaszczyzny w przestrzeni</p>	<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; - 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. 	<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.
<p>Graniastoslupy i ostrosłupy; bryły obrotowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje graniastosłup, graniastosłup prosty, graniastosłup prawidłowy oraz pojęcia z nim związane: podstawa, ściana boczna, krawędź boczna, krawędź 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące brył przestrzennych; - udowadnia, że wielościanów foremnych jest co najwyżej pięć; 	<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;

	<p><i>podstawy, wysokość, wierzchołek</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - definiuje <i>ostrosłup, ostrosłup prosty, ostrosłup prawidłowy</i> oraz <i>pojęcia z nim związane: podstawa, ściana boczna, krawędź boczna, krawędź podstawy, wysokość, spodek wysokości, wierzchołek.</i> - <i>lokalizuje spodek wysokości ostrosłupa w bryłach o zadanych własnościach.</i> - <i>definiuje wielościan foremny; rozróżnia i charakteryzuje rodzaje wielościanów foremnych;</i> - <i>rysuje siatki ostrosłupów i graniastosłupów oraz rozpoznaje bryły na podstawie ich siatki;</i> - <i>podaje twierdzenie Eulera dotyczące wielościanów;</i> - <i>definiuje bryłę obrotową;</i> - <i>definiuje walec, stożek oraz pojęcia z nimi związane: podstawa, powierzchnia boczna, tworząca, wysokość, oś obrotu, przekrój osiowy;</i> - <i>definiuje kulę.</i> - <i>ilustruje przekroje brył;</i> - <i>rozwiązuje proste zadania dotyczące brył przestrzennych;</i> 				
<p><i>Zastosowanie rachunku różniczkowego w stereometrii</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów z wykorzystaniem rachunku różniczkowego;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania optymalizacyjne dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów z wykorzystaniem rachunku różniczkowego;</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje trudniejsze zadania optymalizacyjne dotyczące brył obrotowych z wykorzystaniem rachunku różniczkowego</i> - <i>rozwiązuje złożone zadania optymalizacyjne dotyczące</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>rozwiązuje niestandardowe zadania optymalizacyjne dotyczące geometrii przestrzennej z wykorzystaniem rachunku różniczkowego;</i> 	

		<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania optymalizacyjne dotyczące brył obrotowych z wykorzystaniem rachunku różniczkowego; 	<p>geometrii przestrzennej z wykorzystaniem rachunku różniczkowego;</p>		
Kombinatoryka	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje permutację, wariację, wariację bez powtórzeń, kombinację; - podaje wzory na permutację, wariację, wariację bez powtórzeń, kombinację; - definiuje symbol Newtona; - podaje podstawowe własności symbolu Newtona - rozwiązuje proste zadania kombinatoryczne lub dotyczące symbolu Newtona. 	<ul style="list-style-type: none"> - wyprowadza wzory na liczbę permutacji, wariacji oraz kombinacji; - udowadnia podstawowe własności dotyczące symbolu Newtona; - 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. 	
Rachunek prawdopodobieństwa	<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, moc zbioru; - 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; 	

	<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 postaci tabel, diagramów czy wykresów; - prezentuje dane statystyczne w postaci tabel, diagramów czy wykresów; - definiuje pojęcia: szereg rozdzielczy, rozstęp, średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, moda, wariancja, odchylenie standardowe. - rozwiązuje proste zadania statystyczne; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje trudniejsze zadania statystyczne; 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia różnicę pomiędzy średnią arytmetyczną danych liczbowych a średnią ze średnich pogrupowanych danych liczbowych; - rozwiązuje złożone zadania statystyczne; 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje niestandardowe zadania statystyczne; 	

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: Dyrzlag 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.