

WYMAGANIA Z WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI NA POSZCZEGÓLNE STOPNIE SZKOLNE DLA KLASY TRZECIEJ M.

zakres rozszerzony

Trygonometria.

dopuszczający	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wie, co to jest miara łukowa kąta; – potrafi stosować miarę łukową i stopniową kąta (zamieniać stopnie na radiany i radiany na stopnie); – zna definicje funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta i potrafi się nimi posługiwać w rozwiązywaniu zadań; – zna związki pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta; – potrafi wyznaczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest jedna z nich; – zna i potrafi stosować wzory redukcyjne dla kątów o miarach wyrażonych w stopniach oraz radianach; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \sin x$; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \cos x$; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \operatorname{tg} x$; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \operatorname{ctg} x$; – zna wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów i potrafi je stosować do rozwiązywania prostych zadań; – zna wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów i potrafi je stosować do rozwiązywania prostych zadań; – zna wzory na sinus i cosinus kąta podwojonego kąta i potrafi je stosować do rozwiązywania prostych zadań.
dostateczny	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \sin x$ i omówić jej własności; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \cos x$ i omówić jej własności; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \operatorname{tg} x$ i omówić jej własności; – potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \operatorname{ctg} x$ i omówić jej własności; – potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując takie przekształcenia, jak: symetria osiowa względem osi OX, symetria osiowa względem osi OY, symetria środkowa, względem punktu $(0, 0)$, przesunięcie równoległe o dany wektor); – potrafi wyznaczyć zbiór wartości funkcji trygonometrycznej (w prostych przypadkach); – wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych; – potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności trygonometryczne, korzystając z wykresów odpowiednich funkcji trygonometrycznych; – potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności trygonometryczne z zastosowaniem poznanych wzorów.
dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zbadać, czy funkcja trygonometryczna jest parzysta (nieparzysta); – potrafi określić zbiór wartości funkcji trygonometrycznej; – potrafi wyznaczyć okres podstawowy funkcji trygonometrycznej; – potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując takie przekształcenia, jak: $y = f(x)$, $y = f(x)$, $y = s \cdot f(x)$ oraz $y = f(s \cdot x)$, gdzie $s \neq 0$; – potrafi rozwiązywać równania i nierówności trygonometryczne; – potrafi stosować wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzory na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzory na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta do przekształcania wyrażeń trygonometrycznych;

	<ul style="list-style-type: none"> - potrafi stosować wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzory na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzory na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta do dowodzenia tożsamości trygonometrycznych; - potrafi rozwiązywać równania i nierówności trygonometryczne z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzorów na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzorów na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta.
bardzo dobry	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać równania i nierówności trygonometryczne z wartością bezwzględną z zastosowaniem poznanych wzorów; - potrafi rozwiązywać równania trygonometryczne z parametrem; - potrafi rozwiązywać różne zadania z innych działów matematyki, w których wykorzystuje się wiadomości i umiejętności z trygonometrii.
celujący	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.

Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna.

Stopień	Wiadomości i umiejętności
dopuszczający	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -definiować potęgę o wykładniku całkowitym i wymiernym -zapisać potęgę o wykładniku wymiernym jako pierwiastek i odwrotnie -zdefiniować potęgę o wykładniku rzeczywistym -zdefiniować logarytm -podać własności działań na logarytmach -obliczyć logarytm danej liczby -zdefiniować funkcję wykładniczą i logarytmiczną -podać przykład funkcji wykładniczej i logarytmicznej rosnącej lub malejącej -zdefiniować pojęcie równania i nierówności wykładniczej i logarytmicznej
dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> -wykonać elementarne działania na potęgach u wykładniku całkowitym i wymiernym -odczytać z wykresu własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej -narysować wykres funkcji wykładniczej i logarytmicznej, przesuniętej wzdłuż osi układu współrzędnych -przekształcić wyrażenia zawierające potęgi -wykonać działania na logarytmach -zastosować definicję logarytmu w rozwiązaniu prostych równań i nierówności -rozwiązać proste równania i nierówności wykładnicze -naszkicować wykres funkcji wykładniczej i logarytmicznej w zależności od podstawy
dobry	<ul style="list-style-type: none"> -zapisać wzór wykresu funkcji wykładniczej i logarytmicznej, przesuniętej wzdłuż osi układu współrzędnych -wykonać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym -przekształcić wyrażenie zawierające potęgi i logarytmy o podwyższonym stopniu trudności -rozwiązać równanie i nierówność logarytmiczną -przekształcić wykres funkcji wykładniczej i logarytmicznej w symetrii względem osi układu współrzędnych i względem początku układu współrzędnych oraz zapisać wzór nowego wykresu -przesunąć wykres funkcji wykładniczej i logarytmicznej o dany wektor oraz zapisać wzór nowego wykresu
bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> -udowodnić własność działań na potęgach i logarytmach -rozwiązać równanie i nierówności wykładnicze i logarytmiczne o podwyższonym stopniu trudności -rozwiązać równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne z wartością bezwzględną,

	<p>z parametrem, z szeregami, z niewiadomą w podstawie</p> <ul style="list-style-type: none"> -naskicować wykres funkcji wykładniczej i logarytmicznej z wartością bezwzględną -potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności wykładniczych oraz logarytmicznych; -potrafi rozwiązywać równania wykładniczo-potęgowo-logarytmiczne; -potrafi naskicować zbiór punktów płaszczyzny spełniających dane równanie lub nierówność z dwiema niewiadomymi, w których występują logarytmy; -potrafi badać, na podstawie definicji, własności funkcji wykładniczych i logarytmicznych (np. parzystość, nieparzystość, monotoniczność);
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Elementy analizy matematycznej.

dopuszczający	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -wyjaśnić pojęcia granicy funkcji w punkcie -obliczyć granice funkcji wielomianowych i wymiernych w punkcie oraz w „$+\infty$” i w „$-\infty$” -zdefiniować iloraz różnicowy -zdefiniować i obliczyć pochodną funkcji w punkcie -obliczyć pochodną wielomianu i funkcji wymiernej -wyjaśnić pojęcie ciągłości funkcji w punkcie i w przedziale -wyjaśnić pojęcie monotoniczności funkcji -podać warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum funkcji -podać interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie
dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> -wyznaczyć granice jednostronne funkcji w punkcie -zastosować iloraz różnicowy do obliczenia pochodnej funkcji w punkcie -wyznaczyć równanie stycznej do krzywej w danym punkcie -określić monotoniczność funkcji na podstawie jej pochodnej -zastosować warunek konieczny i wystarczający do wyznaczania ekstremum funkcji -wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji na podstawie jej pochodnej -wyznaczyć najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale
dobry	<ul style="list-style-type: none"> -wyznaczyć kąt przecięcia wykresów funkcji -zanalizować treść zadania dotyczącego pochodnej funkcji, zapisać zależności między obiektami matematycznymi występującymi w zadaniu -zastosować pochodną funkcji do badania własności funkcji
bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> -przedyskutować problem w zadaniu optymalizacyjnym -rozwiązać przy zastosowaniu pochodnej funkcji problem podany w zadaniu (monotoniczność, ekstremum) -zastosować pochodną funkcji do rozwiązywania problemów praktycznych – zadania na ekstremum funkcji -rozwiązać zadanie optymalizacyjne
celujący	<ul style="list-style-type: none"> -zbudować model matematyczny dla konkretnych sytuacji występującej w zadaniu -narysować funkcję na podstawie analizy pochodnej -przedyskutować i rozwiązać zadanie zawierające nietypowe problemy dotyczące pochodnej funkcji -obliczyć pochodne funkcji trygonometrycznej -obliczyć pochodną funkcji złożonej - rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności - potrafi wyprowadzić wzory na pochodne funkcji

Geometria analityczna.

	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -podać postać kierunkową i ogólną równania prostej -obliczyć odległość punktów w układzie współrzędnych -wskazać na podstawie równania proste prostopadłe i równoległe -narysować sumę wektorów i obliczyć jej współrzędne
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> -narysować iloczyn wektora przez liczbę - odczytywać współrzędne środka i promień okręgu; -odróżnić równanie okręgu od innych równań -przekształcać równanie okręgu do postaci kanonicznej i odczytywać współrzędne środka i promień okręgu;
dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> -zastosować wzór na równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty -wyznaczyć równania prostych prostopadłych i równoległych -opisać za pomocą nierówności półpłaszczyznę -narysować półpłaszczyznę mając podany wzór -obliczyć długość wektora -wyznaczyć współrzędne wektora będącego wynikiem działań na wektorach -wyznaczyć równanie stycznej do okręgu; -określić wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych równaniami; -opisać koło o danym środku i promieniu za pomocą nierówności oraz, mając daną nierówność, narysować koło, które ta nierówność opisuje -potrafi obliczyć pole trójkąta oraz dowolnego wielokąta, gdy dane są współrzędne jego wierzchołków
dobry	<ul style="list-style-type: none"> -obliczyć odległość punktu od prostej -zastosować warunki równoległości prostopadłości prostych w zadaniach -wyznaczyć równanie okręgu przechodzącego przez trzy punkty -obliczyć odległość dwóch prostych równoległych -wyznaczać równanie okręgu o zadanych własnościach
bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> -obliczyć współrzędne punktów przecięcia okręgu z prostą -obliczyć współrzędne punktów przecięcia pary okręgów
celujący	<ul style="list-style-type: none"> -zapropozować rozwiązanie zadania tekstowego o nietypowym problemie -potrafi wyprowadzić wzory na sinus i cosinus kąta utworzonego przez dwa niezerowe wektory; - potrafi wyprowadzić wzory na tangens kąta utworzonego przez dwie proste dane równaniami kierunkowymi (ogólnymi); - potrafi wyprowadzić wzór na odległość punktu od prostej; -potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności

Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa.

Elementy statystyki opisowej.

dopuszczający	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -zdefiniować permutację, kombinację, wariacje bez powtórzeń i z powtórzeniami -obliczyć $n!$ i C_n^k -rozpoznać permutację, kombinację, wariacje bez powtórzeń i powtórzeniami -zebrać dane dotyczące zagadnienia podanego w zadaniu -zdefiniować zbiorowość, jednostkę, cechę statystyczną -zdefiniować średnia arytmetyczną zwykłą i ważoną, medianę, dominantę -obliczyć średnią arytmetyczną zwykłą i ważoną -wyznaczyć medianę i dominantę -wymienić parametry podobieństw i różnic -określić zbiór (skończony) zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego -obliczyć prawdopodobieństwo zdarzeń na podstawie definicji klasycznej lub za pomocą drzewa -zdefiniować działania na zdarzeniach -zdefiniować prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite -zdefiniować niezależność zdarzeń
	<ul style="list-style-type: none"> -wyznaczyć liczbę wszystkich zdarzeń elementarnych oraz liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu -obliczyć prawdopodobieństwo zdarzeń losowych na podstawie własności prawdopodobieństwa

dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> -zastosować elementy kombinatoryki w prostych zdaniach tekstowych -rozwiązać równanie, np.: $C_n^2 = 36$ -rozwiązać nierówność, np.: $C_n^2 < 78$ -wykonać działania na zdarzeniach -zastosować własności prawdopodobieństwa w zadaniach tekstowych -zaprezentować dane metodą graficzną -odczytać informacje ilościowe z tabel, wykresów i diagramów -obliczyć wariancję i odchylenie standardowe -z badać niezależność zdarzeń -zastosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite, warunkowe
dobry	<ul style="list-style-type: none"> -zastosować elementy kombinatoryki w zadaniach tekstowych o podwyższonym stopniu trudności -zastosować własności rachunku prawdopodobieństwa do rozwiązywania zadań -przedstawić dane empiryczne w postaci tabel, wykresów i diagramów -obliczyć prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite w skończonym zbiorze zdarzeń elementarnych
bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> -przetwarzać informację -przeprowadzić analizę ilościową przedstawionych danych -uzasadnić wnioski wypływające z analizy statystycznej -rozwiązać zadanie z rachunku prawdopodobieństwa o podwyższonym stopniu trudności -przeprowadzić analizę jakościową przedstawionych danych
celujący	<ul style="list-style-type: none"> -ocenić wnioski wypływające z ilościowej i jakościowej analizy statystycznej -potrafi udowodnić, że prawdopodobieństwo warunkowe spełnia warunki aksjomatycznej definicji prawdopodobieństwa; - potrafi udowodnić wzór na prawdopodobieństwo całkowite; -potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa

Geometria przestrzenna.

dopuszczający	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -podać jednostki pola i objętości oraz zależności między nimi -podać własności podstawowych figur przestrzennych graniastosłupów i ostrosłupów -podać własności brył obrotowych (kuli, walca, stożka) -zdefiniować kąt dwuścienny, kąt między prostą i płaszczyzną -określić wzajemne położenie, prostych i płaszczyzn w przestrzeni -rozróżnić wielościany foremne -rozróżnić przekroje płaskie wielościanów foremnych
dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> -narysować siatki graniastosłupów, ostrosłupów, brył obrotowych -z badać wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni -zastosować pojęcie kąta dwuściennego, kąta między prostą i płaszczyzną w rozwiązywaniu zadań -zastosować i przekształcić wzory związane z polem powierzchni i objętością brył obrotowych -określić własności wielościanów foremnych -wyznaczyć przekroje płaskie wielościanów foremnych
dobry	<ul style="list-style-type: none"> -narysować siatkę wielościanu -zanalizować treść zadania, zapisać warunki i zależności między obiektami matematycznymi -obliczyć pole powierzchni i objętość wielościanu -zastosować trygonometrię do obliczania pól powierzchni i objętości wielościanów i brył obrotowych -zastosować własności wielościanów foremnych w rozwiązywaniu zadań
bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> -zaprojektować siatkę nietypowego wielościanu -rozwiązać zadanie dotyczące pól powierzchni i objętości wielościanów i brył obrotowych z zastosowaniem trygonometrii -rozwiązać zadanie z zastosowaniem własności wielościanów foremnych -rozwiązać zadanie optymalizacyjne dotyczące pola powierzchni lub objętości brył

	<ul style="list-style-type: none">-rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii;– wykorzystuje wiadomości z analizy matematycznej w rozwiązaniach zadań ze stereometrii.
celujący	<ul style="list-style-type: none">-rozwiązać zadanie o nietypowym problemie, dotyczące graniastosłupów, ostrosłupów, brył obrotowych-rozwiązać zadanie o nietypowym problemie, dotyczące przekrojów płaskich graniastosłupów, ostrosłupów lub wielościanów foremnych