

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI W KLASIE III TL ZAKRES PODSTAWOWY I ROZSZERZONY

1. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

(P)

• stosuje wzory na długość odcinka i środek odcinka do wyznaczania innych odcinków lub punktów oraz pól i obwodów figur znajdujących się w układzie współrzędnych,
• wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty
• oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych
• wyznacza równanie symetralnej odcinka,
• wyznacza równanie prostej zawierającej wysokość trójkąta lub jego środkową
• oblicza współrzędne wierzchołków wielokątów
• rozwiązuje zadania związane z prostymi prostopadłymi i prostymi równoległymi
• wyznacza parametr dla którego proste są prostopadłe lub równoległe
• wyznacza współrzędne punktów w danej symetrii osiowej lub środkowej
• rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
• oblicza odległość punktu od prostej

(R)

• wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie
• opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt
• opisuje koło w układzie współrzędnych
• sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu (koła)
• podaje, w prostych przypadkach, geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności stopnia drugiego
• sprawdza, czy wektory mają ten sam kierunek i zwrot
• wykonuje działania na wektorach
• stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów
• stosuje działania na wektorach do podziału odcinka
• wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz dodatkowo:

(P)

• stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań
• stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących równoległoboków
• rozwiązuje zadania z geometrii na płaszczyźnie kartezjańskiej o znacznym stopniu trudności, wymagające dokonania wielu powyższych operacji

(R)

• sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu
• wyznacza wartość parametru tak, aby równanie opisywało okrąg
• stosuje równanie okręgu w zadaniach
• stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej
• stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w zadaniach
• opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny
• stosuje własności jednokładności w zadaniach

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

(P)

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje zadania dotyczące równania okręgu, jego środka i promienia |
|---|

(R)

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• wykorzystuje działania na wektorach do dowodzenia twierdzeń |
| <ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności |

2. FUNKCJE TRYGNOMETRYCZNE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

(P)

<ul style="list-style-type: none">• podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym
<ul style="list-style-type: none">• podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60°
<ul style="list-style-type: none">• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w trójkącie prostokątnym
<ul style="list-style-type: none">• odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego
<ul style="list-style-type: none">• znajduje w tablicach kąt ostry, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej
<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje trójkąty prostokątne
<ul style="list-style-type: none">• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus, cosinus, tangens kąta
<ul style="list-style-type: none">• podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
<ul style="list-style-type: none">• stosuje zależności między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne
<ul style="list-style-type: none">• stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań również osadzonych w kontekście praktycznym
<ul style="list-style-type: none">• zaznacza kąt w układzie współrzędnych, wskazuje jego ramię początkowe i końcowe
<ul style="list-style-type: none">• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu
<ul style="list-style-type: none">• określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta
<ul style="list-style-type: none">• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90°, 120°, 135°

(R)

<ul style="list-style-type: none">• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 225°
<ul style="list-style-type: none">• określa, w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych
<ul style="list-style-type: none">• zamienia miarę stopniową na łukową i odwrotnie
<ul style="list-style-type: none">• odczytuje okres podstawowy funkcji na podstawie jej wykresu
<ul style="list-style-type: none">• szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych w danym przedziale i określa ich własności
<ul style="list-style-type: none">• szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując przesunięcie o wektor i określa ich własności
<ul style="list-style-type: none">• szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych oraz symetrię względem początku układu współrzędnych i określa ich własności
<ul style="list-style-type: none">• szkicuje wykresy funkcji $y = af(x)$ oraz $y = f(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności
<ul style="list-style-type: none">• stosuje tożsamości trygonometryczne
<ul style="list-style-type: none">• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, w tym funkcji ctg, znając wartość funkcji sinus lub cosinus
<ul style="list-style-type: none">• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów
<ul style="list-style-type: none">• stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego
<ul style="list-style-type: none">• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne
<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się tablicami lub kalkulatorem do wyznaczenia kąta, przy danej wartości funkcji trygonometrycznej

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższe treści oraz dodatkowo:

(P)

<ul style="list-style-type: none"> • stosuje związek między współczynnikiem kierunkowym a kątem nachylenia prostej do osi OX
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi

(R)

<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: -90°, 315°, 1080°
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnych kątów
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji okresowej
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości
<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje własności funkcji trygonometrycznych do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykresy funkcji $y = f(ax)$ oraz $y = f(x)$, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności
<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie wykresów funkcji trygonometrycznych szkicuje wykresy funkcji, będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego do przekształcania wyrażeń, w tym również do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania trudniejszych równań i nierówności trygonometrycznych

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

(P)

<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych z zakresu rozszerzonego, określonego w podstawie programowej dla IV etapu edukacyjnego.

(R)

<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów oraz na funkcje kąta podwojonego
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych

3. CIĄGI

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

(P)

<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres ciągu
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub słownie
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość
<ul style="list-style-type: none"> • bada, w prostszych przypadkach, monotoniczność ciągu
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy
<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ciągów arytmetycznych i geometrycznych

• wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę
• wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
• sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki)
• wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
• sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki)
• stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego (proste przypadki)
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego
• wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz
• stosuje własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania zadań
• określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego (proste przypadki)
• wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny
• oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji
• oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania (proste przypadki)

(R)

• wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
• podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki
• bada monotoniczność sumy i różnicy ciągów
• wyznacza wzór ogólny ciągu będącego wynikiem wykonania działań na danych ciągach w prostych przypadkach
• bada na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma granicę i w przypadku ciągu zbieżnego podaje jego granicę
• bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości (proste przypadki)
• podaje granicę ciągów q^n dla $q \in (-1; 1)$ oraz $\frac{1}{n^k}$ dla $k > 0$
• rozpoznaje ciąg rozbieżny na podstawie wykresu i określa, czy ma on granicę niewłaściwą, czy nie ma granicy
• oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych (proste przypadki)
• podaje twierdzenie o rozbieżności ciągów: q^n dla $q > 0$ oraz n^k dla $k > 0$
• sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny
• oblicza sumę szeregu geometrycznego w prostych przypadkach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższe treści oraz dodatkowo:

(P)

• wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
• uzasadnia, że dany ciąg jest arytmetyczny lub że dany ciąg jest geometryczny
• stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
• rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego
• stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach
• stosuje wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego w zadaniach
• rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania

(R)

• bada monotoniczność ciągów

<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
<ul style="list-style-type: none"> bada monotoniczność iloczynu i ilorazu ciągów
<ul style="list-style-type: none"> bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości
<ul style="list-style-type: none"> oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych
<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

(P)

<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
<ul style="list-style-type: none"> oblicza granice ciągów
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów

(R)

<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu
<ul style="list-style-type: none"> oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o trzech ciągach

4. RACHUNEK RÓŻNICZKOWY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

(R)

<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia w prostych przypadkach, że funkcja nie ma granicy w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzeń o granicach (proste przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie (proste przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> oblicza granice niewłaściwe jednostronne w punkcie i granice w punkcie (proste przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> oblicza granice funkcji w nieskończoności (proste przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji (proste przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> sprawdza ciągłość nieskomplikowanych funkcji w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z definicji (proste przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią OX (proste przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> korzysta ze wzorów $(c)' = 0$, $(x)' = 1$, $(x^2)' = 2x$ oraz $(x^3)' = 3x^2$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> stosuje pochodną do wyznaczenia prędkości oraz przyspieszenia poruszających się ciał (proste przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> korzysta, w prostych przypadkach, z własności pochodnej do wyznaczenia przedziałów monotoniczności funkcji
<ul style="list-style-type: none"> podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny istnienia ekstremum
<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, że dana funkcja nie ma ekstremum (proste przypadki)
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania prostych zadań
<ul style="list-style-type: none"> zna i stosuje schemat badania własności funkcji
<ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności (proste przypadki)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższe treści oraz dodatkowo:

(R)

<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia, także na podstawie wykresu, że funkcja nie ma granicy w punkcie
--

<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza granicę funkcji $y = \sqrt{f(x)}$ w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza granice funkcji w punkcie, stosując własności granic funkcji sinus i cosinus w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza granice w punkcie, także niewłaściwe
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza w granice funkcji w nieskończoności
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza ciągłość funkcji
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub zbiorze
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich oraz twierdzenie Weierstrassa
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pochodną funkcji w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią OX
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia istnienie pochodnej w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • korzysta ze wzorów $(x^n)' = nx^{n-1}$ dla $n \in \mathbb{C} \setminus \{0\}$ i $x \neq 0$ oraz $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ dla $x \geq 0$ do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie
<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzory na pochodną sumy i różnicy funkcji
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza przedziały monotoniczności funkcji
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum
<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum
<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych
<ul style="list-style-type: none"> • bada własności funkcji i szkicuje jej wykres

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

(R)

<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzory na pochodną iloczynu i ilorazu funkcji
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące rachunku różniczkowego

5. FUNKCJA KWADRATOWA (zakres podstawowy) - powtórzenie

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru, w szczególności rysuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności, rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności
<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej
<ul style="list-style-type: none"> • ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu
<ul style="list-style-type: none"> • przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie
<ul style="list-style-type: none"> • oblicza współrzędne wierzchołka paraboli
<ul style="list-style-type: none"> • znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu
<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje równania kwadratowe z jedną niewiadomą, w szczególności rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego

mnożenia a także rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
<ul style="list-style-type: none"> określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
<ul style="list-style-type: none"> sprowadza funkcję kwadratową do postaci iloczynowej, o ile można ją w tej postaci zapisać
<ul style="list-style-type: none"> odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
<ul style="list-style-type: none"> przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci iloczynowej do postaci ogólnej i odwrotnie (o ile jest to możliwe)
<ul style="list-style-type: none"> rozwija nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą
<ul style="list-style-type: none"> wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższe treści oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od parametru m, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją kwadratową
<ul style="list-style-type: none"> rozwija zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
<ul style="list-style-type: none"> rozwija zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

<ul style="list-style-type: none"> przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej
<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego
<ul style="list-style-type: none"> rozwija zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

6. STATYSTYKA - zakres podstawowy

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną liczb z podanymi wagami, wyznacza medianę, dominantę
<ul style="list-style-type: none"> oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną, wyznacza medianę, dominantę danych przedstawionych na diagramie – w prostych przypadkach
<ul style="list-style-type: none"> oblicza odchylenie standardowe
<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych w tabeli
<ul style="list-style-type: none"> interpretuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną
<ul style="list-style-type: none"> rozwija zadania o większym stopniu trudności dotyczące statystyki

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

<ul style="list-style-type: none"> rozwija zadania o bardzo dużym stopniu trudności dotyczące statystyki

7. STEREOMETRIA - zakres podstawowy

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w wielościanach rzut prostokątny danego odcinka
<ul style="list-style-type: none"> określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupów i ostrosłupów

• sporządza rysunek wielościanu wraz z oznaczeniami
• oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupów i ostrosłupów prostych
• rysuje siatkę graniastosłupa lub ostrosłupa prostego
• oblicza długości przekątnych graniastosłupów prostych – w prostych przypadkach
• stosuje definicje i własności funkcji trygonometrycznych do obliczania pól powierzchni graniastosłupów i ostrosłupów – w prostych sytuacjach
• oblicza objętości graniastosłupów i ostrosłupów prawidłowych
• wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną podstawy tego graniastosłupa
• wskazuje kąt między danym odcinkiem w ostrosłupie a płaszczyzną podstawy tego ostrosłupa
• wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów
• rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną
• oblicza pola powierzchni i objętości wielościanów z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych i twierdzeń planimetrii
• stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów
• oblicza pola powierzchni i objętości brył obrotowych – w prostych sytuacjach

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz dodatkowo:

• przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni
• wyznacza, w trudniejszych przypadkach, kąt między danym odcinkiem w ostrosłupie a płaszczyzną podstawy tego ostrosłupa
• rozwiązuje, w trudniejszych przypadkach, zadania z wykorzystaniem miary kąta między prostą a płaszczyzną
• oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu
• oblicza pola powierzchni i objętości brył obrotowych z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych i twierdzeń planimetrii

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował powyższą wiedzę i umiejętności oraz:

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące stereometrii
• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych

Opracowanie własne, z wykorzystaniem dostępnych materiałów dydaktycznych
Barbara Bratek