

## WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE STOPNIE SZKOLNE

### Matematyka – poziom rozszerzony

#### Klasa 3

**Ocena śródroczna lub roczna obejmuje zagadnienia ze zrealizowanych działań w odpowiednim okresie.**

#### Ocena śródroczna

#### 1. FUNKCJE TRYGNOMETRYCZNE

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu</li> <li>-zaznacza kąt w układzie współrzędnych</li> <li>-określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta</li> <li>-oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów: <math>90^\circ</math>, <math>120^\circ</math>, <math>135^\circ</math>, <math>150^\circ</math></li> <li>-określa położenie końcowego ramienia kąta na podstawie informacji o wartościach funkcji trygonometrycznych tego kąta</li> <li>-wykorzystuje funkcje trygonometryczne – w prostych przypadkach</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji sinus lub cosinus</li> <li>-wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów</li> <li>-stosuje wzory na funkcje trygonometryczne podwojonego kąta – w prostych przypadkach</li> <li>-zapisuje dany kąt w postaci <math>k \cdot \frac{\pi}{2} \pm \alpha</math> lub <math>k \cdot 90^\circ \pm \alpha</math>, gdzie <math>k \in Z</math></li> <li>-stosuje wzory redukcyjne do obliczania wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: <math>90^\circ</math>, <math>315^\circ</math>, <math>1080^\circ</math></li> <li>-stosuje w zadaniach funkcje trygonometryczne – w trudniejszych przypadkach</li> <li>-wyznacza kąt, mając daną wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych – w trudniejszych przypadkach</li> <li>-szkicuje wykres funkcji okresowej</li> <li>-stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości</li> <li>-stosuje własności funkcji trygonometrycznej do obliczania jej wartości dla kąta o podanej mierze</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji tangens lub cotangens</li> <li>-udowadnia tożsamości trygonometryczne, podaje odpowiednie założenia – w trudniejszych zadaniach</li> <li>-stosuje wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, podwojonego kąta do przekształcania wyrażeń, w tym do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych – w trudniejszych przypadkach</li> <li>-stosuje wzory redukcyjne do upraszczania wyrażeń i udowadniania tożsamości trygonometrycznych</li> <li>-stosuje związki między</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów oraz funkcje podwojonego kąta</li> <li>-rozwiązuje zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych – o znacznym stopniu trudności</li> <li>-rozwiązuje nierówności trygonometryczne, stosując odpowiednie podstawienia</li> </ul>

<p>-zapisuje miarę danego kąta w postaci <math>k \cdot 360^\circ + \alpha</math>, <math>k \in Z</math></p> <p>-zamienia miarę stopniową na miarę łukową i odwrotnie</p> <p>-odczytuje okres podstawowy funkcji z jej wykresu</p> <p>-szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych w danym przedziale i określa ich własności</p> <p>-szkicuje wykres funkcji <math>y = f(x - p) + q</math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją trygonometryczną, i określa jej własności</p> <p>-szkicuje wykres funkcji, stosując symetrię względem osi <math>OX</math></p> <p>-szkicuje wykresy funkcji <math>y = af(x)</math> oraz <math>y =  f(x) </math>, gdzie <math>f</math> jest funkcją trygonometryczną, i określa ich własności – w prostych przypadkach</p> <p>-uzasadnia proste tożsamości trygonometryczne, podaje odpowiednie założenia</p>	<p>-rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne</p> <p>-posługuje się tablicami lub kalkulatorem do wyznaczania miary kąta w podanym przedziale, znając wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych</p>	<p>łukowej</p> <p>-szkicuje wykresy funkcji <math>y = f(ax)</math> oraz <math>y = f( x )</math>, gdzie <math>y = f(x)</math> jest funkcją trygonometryczną, i określa ich własności</p> <p>-na podstawie wykresów funkcji trygonometrycznych szkicuje wykresy funkcji będące efektem wykonania kilku przekształceń; określa ich własności</p> <p>-stosuje w zadaniach wykresy funkcji trygonometrycznych</p>	<p>funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania trudniejszych równań i nierówności trygonometrycznych, wyznaczania zbioru wartości funkcji złożonej i obliczania wartości funkcji trygonometrycznych połowy kąta</p>	
--	--	--	---	--

## 2. GEOMETRIA ANALITYCZNA

<p><b>Ocena dopuszczająca</b> [1]</p>	<p><b>Ocena dostateczna</b> [1 + 2]</p>	<p><b>Ocena dobra</b> [1 + 2 + 3]</p>	<p><b>Ocena bardzo dobra</b> [1 + 2 + 3 + 4]</p>	<p><b>Ocena celująca</b> [1 + 2 + 3 + 4 + 5]</p>
---	---	---	--	--

<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych</li> <li>-stosuje wzór na odległość między punktami w zadaniach dotyczących wielokątów – w prostych przypadkach</li> <li>-wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców</li> <li>-stosuje wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania zadań – w prostych przypadkach</li> <li>-oblicza odległość punktu od prostej i odległość między prostymi równoległymi</li> <li>-stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywania zadań – w prostych przypadkach</li> <li>-podaje równanie okręgu o danym środku i promieniu</li> <li>-podaje współrzędne środka i promień okręgu, gdy dane jest jego równanie w postaci kanonicznej lub postaci ogólnej</li> <li>-wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt</li> <li>-podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie okręgu i prostej opisanych danymi równaniami</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-rozwiązuje algebraicznie układy równań drugiego stopnia i podaje ich interpretację geometryczną</li> <li>-wykonuje działania na wektorach</li> <li>-sprawdza, czy wektory są równoległe</li> <li>-stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów</li> <li>-stosuje działania na wektorach do podziału odcinka</li> <li>-wykorzystuje działania na wektorach do rozwiązywania prostych zadań dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych</li> <li>-rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne</li> <li>-wyznacza współrzędne obrazów punktów oraz wierzchołków wielokąta w symetrii osiowej lub symetrii środkowej względem osi układu współrzędnych lub początku układu współrzędnych</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-wyznacza równanie krzywej, do której należą punkty równo odległe od punktu i od prostej</li> <li>-stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań – w trudniejszych przypadkach</li> <li>-stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących wielokątów – w trudniejszych przypadkach</li> <li>-sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu</li> <li>-wyznacza wartość parametru tak, aby dane równanie opisywało okrąg</li> <li>-stosuje równanie okręgu do rozwiązywania zadań, w tym do wyznaczania równania okręgu opisanego na trójkącie</li> <li>-określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych danymi równaniami</li> <li>-wykorzystuje wzajemne położenie okręgów w prostych zadaniach z parametrem</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-stosuje układy równań drugiego stopnia w zadaniach różnych typów</li> <li>- podaje geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności drugiego stopnia</li> <li>-opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny</li> <li>-stosuje w zadaniach działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną – w bardziej złożonych przypadkach</li> <li>-stosuje własności symetrii osiowej i symetrii środkowej – w bardziej złożonych przypadkach</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-wykorzystuje działania na wektorach w zadaniach na dowodzenie</li> <li>-rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności</li> </ul>
---	---	--	---	--

-opisuje koło w układzie współrzędnych -sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu (koła)				
---	--	--	--	--

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie opanował 80% wymagań na ocenę dopuszczającą

### Ocena roczna

### 3. CIĄGI

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów</li> <li>-wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie</li> <li>-szkicuje wykres ciągu</li> <li>-wyznacza wzór ogólny ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów</li> <li>-wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek (np. przyjmujące daną wartość) – w prostych przypadkach</li> <li>-podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki</li> <li>-uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny</li> <li>-wyznacza wyraz <math>a_{n+1}</math> ciągu określonego wzorem ogólnym</li> <li>-bada monotoniczność ciągu –</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu – w prostych przypadkach</li> <li>-oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji</li> <li>-oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania – w prostych przypadkach</li> <li>-ustala na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma granicę, a w przypadku ciągu zbieżnego podaje jej wartość</li> <li>-ustala liczbę wyrazów danego ciągu oddalonych od danej liczby o podaną wartość oraz liczbę wyrazów większych (mniejszych) od danej wartości – w prostych przypadkach</li> <li>-podaje granice ciągów</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki – w trudniejszych przypadkach</li> <li>-bada monotoniczność ciągów</li> <li>-rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu</li> <li>-rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu</li> <li>-rozwiązuje równania z zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego – w trudniejszych przypadkach</li> <li>-stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego w</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-stosuje wzory na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego do obliczania granic ciągów</li> <li>-uzasadnia, że dany ciąg nie ma granicy</li> <li>-oblicza granice ciągów, stosując twierdzenie o trzech ciągach</li> <li>-wyznacza wartości zmiennej, dla której szereg jest zbieżny</li> <li>-stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego w zadaniach dotyczących własności ciągów</li> <li>-rozwiązuje równania, stosując wzór na sumę szeregu geometrycznego</li> <li>-zamienia ułamek okresowy na ułamek zwykły</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu</li> <li>-rozwiązuje zadania dotyczące długości krzywych, stosując wzór na sumę szeregu geometrycznego</li> <li>-wyznacza granicę ciągu w zależności od wartości parametru</li> <li>-uzasadnia istnienie granicy niewłaściwej</li> </ul>

<p>w prostszych przypadkach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub określonego rekurencyjnie oraz wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest wzór ogólny – w prostych przypadkach</li> <li>-wyznacza wzór ogólny ciągu, będącego sumą, różnicą, iloczynem lub ilorazem danych ciągów, i bada ich monotoniczność – w prostych przypadkach</li> <li>-podaje przykłady ciągów arytmetycznych</li> <li>-wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica</li> <li>-określa monotoniczność ciągu arytmetycznego</li> <li>-wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy</li> <li>-stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego</li> <li>-sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny – w prostych przypadkach</li> <li>-oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<p><math>a_n = q^n</math>, gdy <math>q \in (-1; 1)</math>,  <math>a_n = \frac{1}{n^k}</math>, gdy <math>k &gt; 0</math> oraz  <math>a_n = \sqrt[n]{a}</math>, <i>gdya</i> <math>&gt; 0</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-rozpoznaje ciąg rozbieżny na podstawie wykresu i określa, czy ma on granicę niewłaściwą, czy nie ma granicy</li> <li>-stosuje twierdzenie o rozbieżności ciągów: <math>a_n = q^n</math> dla <math>q &gt; 1</math> oraz <math>a_n = n^k</math> dla <math>k &gt; 0</math></li> <li>-oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych – w prostych przypadkach</li> <li>-sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny</li> <li>oblicza sumę szeregu geometrycznego – w prostych przypadkach</li> </ul>	<p>zadaniach różnego typu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-uzasadnia wzory, stosując wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> <li>-stosuje w zadaniach własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego, w tym wzory na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów tych ciągów, również osadzonych w kontekście praktycznym i na dowodzenie</li> <li>-rozwiązuje zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami</li> <li>oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>		
---	--	--	--	--

<p>-podaje przykłady ciągów geometrycznych          -wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz          -wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy          -określa monotoniczność ciągu geometrycznego          -sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny – w prostych przypadkach          -oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu geometrycznego          wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z danymi liczbami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny – w prostych przypadkach</p>				
--	--	--	--	--

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie opanował 80% wymagań na ocenę dopuszczającą.

#### 4. RACHUNEK RÓŻNICZKOWY

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że funkcja nie ma granicy w punkcie. np. na podstawie jej wykresu – w</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje pochodną funkcji do wyznaczania prędkości oraz przyspieszenia</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że funkcja nie ma granicy w punkcie</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenia o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji do</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza wzory na pochodne funkcji</li> <li>wyprowadza wzory</li> </ul>

<p>prostych przypadkach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzeń o granicach – w prostych przypadkach</li> <li>• oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie – w prostych przypadkach</li> <li>• wyznacza granice niewłaściwe funkcji w punkcie – w prostych przypadkach</li> <li>• wyznacza granice niewłaściwe jednostronne funkcji w punkcie – w prostych przypadkach</li> <li>• wyznacza granice funkcji w nieskończoności – w prostych przypadkach</li> <li>• wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji – w prostych przypadkach</li> <li>• sprawdza, czy funkcja jest ciągła w danym punkcie – w prostych przypadkach</li> <li>• oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z jej definicji – w prostych przypadkach</li> <li>• stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczania współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza</li> </ul>	<p>poruszających się ciał – w prostych przypadkach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta z własności pochodnej do wyznaczania przedziałów monotoniczności wielomianów</li> <li>• podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu</li> <li>• wyznacza ekstrema wielomianów, stosując warunki konieczny i wystarczający istnienia ekstremum</li> <li>• uzasadnia, że dany wielomian nie ma ekstremum</li> <li>• wyznacza najmniejszą i największą wartość wielomianu w przedziale domkniętym – w prostych przypadkach</li> <li>• rozwiązuje zadania optymalizacyjne – w prostych przypadkach</li> <li>• podaje i stosuje schemat badania własności funkcji</li> <li>• szkicuje wykres wielomianu na podstawie badania jego własności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie</li> <li>• oblicza granicę funkcji w punkcie, również granice funkcji w postaci <math>y = \sqrt{f(x)}</math> oraz granice funkcji trygonometrycznych</li> <li>• stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie</li> <li>• oblicza granice funkcji w nieskończoności</li> <li>• wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji – w trudniejszych przypadkach</li> <li>• bada ciągłość funkcji</li> <li>• wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub przedziale</li> <li>• stosuje własność Darboux do uzasadniania istnienia miejsca zerowego funkcji i wyznaczania jego przybliżonej wartości</li> <li>• oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z jej definicji – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>	<p>wyznaczania funkcji pochodnej oraz obliczania wartości pochodnej funkcji w punkcie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współrzędne punktu, w którym styczna do wykresu funkcji spełnia podane warunki</li> <li>• wyznacza pochodne funkcji trygonometrycznych</li> <li>• wyznacza pochodną funkcji złożonej</li> <li>• stosuje interpretację fizyczną pochodnej funkcji</li> <li>• wyznacza przedziały monotoniczności funkcji – w trudniejszych przypadkach</li> <li>• uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze</li> <li>• wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna</li> <li>• wyznacza ekstrema funkcji, stosując warunki konieczny i wystarczający istnienia ekstremum – w trudniejszych przypadkach</li> <li>• uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum</li> <li>• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące ekstremów funkcji</li> <li>• wyznacza wartości funkcji najmniejszą i największą w przedziale do-</li> </ul>	<p>na pochodną sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>wyznacza równania asymptot ukośnych wykresu funkcji</b></li> </ul> <p>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując pochodną i jej własności</p>
---	---	--	--	--

<p>miarę kąta, jaki ta styczna tworzy z osią <math>OX</math> – w prostych przypadkach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza równanie stycznej do wykresu funkcji w danym punkcie</li> <li>wyznacza funkcję pochodną wielomianów i oblicza jej wartość w danym punkcie</li> <li>stosuje twierdzenie o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji do wyznaczania funkcji pochodnej oraz pochodnej funkcji – w prostych przypadkach wyznacza wzór funkcji złożonej i jej dziedzinę – w prostych przypadkach</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczania współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie; oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią <math>OX</math> – w trudniejszych przypadkach uzasadnia istnienie pochodnej funkcji w punkcie</li> </ul>	<p>mkniętym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania optymalizacyjne bada własności funkcji i szkicuje jej wykres</li> </ul>	
--	--	--	---	--

## 1. STATYSTYKA

Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1 + 2]	Ocena dobra [1 + 2 + 3]	Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]	Ocena celująca [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza średnią arytmetyczną,</li> <li>wyznacza medianę i dominantę zestawu danych</li> <li>odczytuje informacje ze skali centylowej – w prostych przypadkach</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych</li> <li>oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych różnymi sposobami</li> <li>odczytuje informacje ze</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych różnymi sposobami</li> <li>oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i do-</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki</li> </ul>



		skali centylowej – w trudniejszych przypadkach - wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudniejszych przypadkach	minantę danych pogrupowanych różnymi sposobami -rozwiązuje zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach	
--	--	--	--	--

**Ocenę niedostateczną** otrzymuje uczeń, który nie opanował 80% wymagań na ocenę dopuszczającą.