

Przedmiotowy system  
oceniań  
wraz z określeniem wymagań  
edukacyjnych  
MATEMATYKA 3  
Zakres podstawowy  
i rozszerzony

Poniżej przedstawiono podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

- |                     |   |  |
|---------------------|---|--|
| ocena dopuszczająca | – | wymagania na poziomie (K);                       |
| ocena dostateczna   | – | wymagania na poziomach (K) i (P);                |
| ocena dobra         | – | wymagania na poziomach (K), (P) i (R);           |
| ocena bardzo dobra  | – | wymagania na poziomach (K), (P), (R) i (D);      |
| ocena celująca      | – | wymagania na poziomach (K), (P), (R), (D) i (W). |

## 1. FUNKCJE TRYGONOMETRYCZNE

Poziom (K) lub (P)

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

● oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu
● zaznacza kąt w układzie współrzędnych
● określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta
● oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów: $90^\circ$ , $120^\circ$ , $135^\circ$ , $150^\circ$
● określa położenie końcowego ramienia kąta na podstawie informacji o wartościach funkcji trygonometrycznych tego kąta
● wykorzystuje funkcje trygonometryczne – w prostych przypadkach
● zapisuje miarę danego kąta w postaci $k \cdot 360^\circ + \alpha$ , $k \in \mathbf{Z}$
● zamienia miarę stopniową na miarę łukową i odwrotnie
● odczytuje okres podstawowy funkcji z jej wykresu
● szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych w danym przedziale i określa ich własności
● szkicuje wykres funkcji $y = f(x - p) + q$ , gdzie $f$ jest funkcją trygonometryczną, i określa jej własności
● szkicuje wykresy funkcji $y = -f(x)$ oraz $y = f(-x)$ , gdzie $f$ jest funkcją trygonometryczną, i określa ich własności
● uzasadnia proste tożsamości trygonometryczne, podaje odpowiednie założenia
● oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji sinus lub cosinus
● wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów
● stosuje wzory na funkcje trygonometryczne podwojonego kąta – w prostych przypadkach
● zapisuje dany kąt w postaci $k \cdot \frac{\pi}{2} \pm \alpha$ lub $k \cdot 90^\circ \pm \alpha$ , gdzie $k \in \mathbf{Z}$
● stosuje wzory redukcyjne do obliczania wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów
● rozwiązuje proste równania trygonometryczne
● posługuje się tablicami lub kalkulatorem do wyznaczania miary kąta w podanym przedziale, znając wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

● oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: $-90^\circ$ , $315^\circ$ , $1080^\circ$
● stosuje w zadaniach funkcje trygonometryczne – w trudniejszych przypadkach
● wyznacza kąt, mając daną wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych – w trudniejszych przypadkach
● szkicuje wykres funkcji okresowej

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności funkcji trygonometrycznej do obliczania jej wartości dla kąta o podanej mierze łukowej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie wykresów funkcji trygonometrycznych szkicuje wykresy funkcji będące efektem wykonania kilku przekształceń; określa ich własności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji tangens lub cotangens</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• udowadnia tożsamości trygonometryczne, podaje odpowiednie założenia – w trudniejszych zadaniach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzory redukcyjne do upraszczania wyrażeń i udowadniania tożsamości trygonometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania trudniejszych równań trygonometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczania zbioru wartości funkcji złożonej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczania wartości funkcji trygonometrycznych połowy kąta</li> </ul>

#### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

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

## 2. GEOMETRIA ANALITYCZNA

#### Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na odległość między punktami w zadaniach dotyczących wielokątów – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania zadań – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza odległość punktu od prostej i odległość między prostymi równoległymi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywania zadań – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje równanie okręgu o danym środku i promieniu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje współrzędne środka i promień okręgu, gdy dane jest jego równanie w postaci kanonicznej lub postaci ogólnej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie okręgu i prostej opisanych danymi równaniami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje algebraicznie układy równań drugiego stopnia i podaje ich interpretację geometryczną w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje działania na wektorach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy wektory są równoległe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje działania na wektorach do podziału odcinka</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje działania na wektorach do rozwiązywania prostych zadań dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne</li> </ul>

- wyznacza współrzędne obrazów punktów oraz wierzchołków wielokąta w symetrii osiowej lub symetrii środkowej względem osi układu współrzędnych lub początku układu współrzędnych

#### Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• wyznacza równanie krzywej, do której należą punkty równo odległe od punktu i od prostej
• stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań – w trudniejszych przypadkach
• stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących wielokątów – w trudniejszych przypadkach
• sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu
• wyznacza wartość parametru tak, aby dane równanie opisywało okrąg
• stosuje równanie okręgu do rozwiązywania zadań, w tym do wyznaczania równania okręgu opisanego na trójkącie
• określa wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych danymi równaniami
• wykorzystuje wzajemne położenie okręgów w prostych zadaniach z parametrem
• stosuje układy równań drugiego stopnia w zadaniach różnych typów
• stosuje w zadaniach działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną – w bardziej złożonych przypadkach
• stosuje własności symetrii osiowej i symetrii środkowej – w bardziej złożonych przypadkach

#### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• wykorzystuje działania na wektorach w zadaniach na dowodzenie
• rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności

### 3. CIĄGI

#### Poziom (K) lub (P)

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

• wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie
• szkicuje wykres ciągu
• wyznacza wzór ogólny ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek (np. przyjmujące daną wartość) – w prostych przypadkach
• podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki
• uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny
• wyznacza wyraz $a_{n+1}$ ciągu określonego wzorem ogólnym
• bada monotoniczność ciągu – w prostszych przypadkach
• wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub określonego rekurencyjnie oraz wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest wzór ogólny – w prostych przypadkach
• wyznacza wzór ogólny ciągu, będącego sumą, różnicą, iloczynem lub ilorazem danych ciągów, i bada ich monotoniczność – w prostych przypadkach
• podaje przykłady ciągów arytmetycznych
• wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica
• określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
• wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy
• stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego
• sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny – w prostych przypadkach

● oblicza sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
● 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 $n$ początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
● wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z danymi liczbami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny – w prostych przypadkach
● stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu – w prostych przypadkach
● oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji
● oblicza oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania – w prostych przypadkach
● ustala na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma granicę, a w przypadku ciągu zbieżnego podaje jej wartość
● ustala liczbę wyrazów danego ciągu oddalonych od danej liczby o podaną wartość oraz liczbę wyrazów większych (mniejszych) od danej wartości – w prostych przypadkach
● podaje granice ciągów $a_n = q^n$ , gdy $q \in (-1; 1)$ , $a_n = \frac{1}{n^k}$ , gdy $k > 0$ oraz $a_n = \sqrt[n]{a}$ , gdy $a > 0$
● rozpoznaje ciąg rozbieżny na podstawie wykresu i określa, czy ma on granicę niewłaściwą, czy nie ma granicy
● stosuje twierdzenie o rozbieżności ciągów: $a_n = q^n$ dla $q > 1$ oraz $a_n = n^k$ dla $k > 0$
● oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych – w prostych przypadkach
● sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny
● oblicza sumę szeregu geometrycznego – w prostych przypadkach

#### Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

● wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki – w trudniejszych przypadkach
● bada monotoniczność ciągów
● rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
● rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
● rozwiązuje równania z zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego – w trudniejszych przypadkach
● stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu
● uzasadnia wzory, stosując wzór na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
● stosuje w zadaniach własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego, w tym wzory na sumę $n$ początkowych wyrazów tych ciągów, również osadzonych w kontekście praktycznym i na dowodzenie
● rozwiązuje zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami
● oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych – w trudniejszych przypadkach
● stosuje wzory na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego do obliczania granic ciągów
● uzasadnia, że dany ciąg nie ma granicy
● oblicza granice ciągów, stosując twierdzenie o trzech ciągach
● wyznacza wartości zmiennej, dla której szereg jest zbieżny
● stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego w zadaniach dotyczących własności ciągów
● rozwiązuje równania, stosując wzór na sumę szeregu geometrycznego

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia ułamek okresowy na ułamek zwykły</li> </ul> |
|---|

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące długości krzywych, stosując wzór na sumę szeregu geometrycznego</li> </ul>                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza granicę ciągu w zależności od wartości parametru</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia istnienie granicy niewłaściwej</li> </ul>  |

#### 4. RACHUNEK RÓŻNICZKOWY

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że funkcja nie ma granicy w punkcie. np. na podstawie jej wykresu – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzeń o granicach – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza granice niewłaściwe funkcji w punkcie – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza granice niewłaściwe jednostronne funkcji w punkcie – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza granice funkcji w nieskończoności – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy funkcja jest ciągła w danym punkcie – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z jej definicji – 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 i oblicza miarę kąta, jaki ta styczna tworzy z osią <math>OX</math> – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza równanie stycznej do wykresu funkcji w danym punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza funkcję pochodną wielomianów i oblicza jej wartość w danym punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji do wyznaczania funkcji pochodnej oraz pochodnej funkcji – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wzór funkcji złożonej i jej dziedzinę – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje pochodną funkcji do wyznaczania prędkości oraz przyspieszenia poruszających się ciał – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z własności pochodnej do wyznaczania przedziałów monotoniczności wielomianów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza ekstrema wielomianów, stosując warunki konieczny i wystarczający istnienia ekstremum</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że dany wielomian nie ma ekstremum</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza najmniejszą i największą wartość wielomianu w przedziale domkniętym – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania optymalizacyjne – w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje i stosuje schemat badania własności funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykres wielomianu na podstawie badania jego własności</li> </ul>

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że funkcja nie ma granicy w punkcie</li> </ul> |
|--|

<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza granicę funkcji w punkcie, również granice funkcji w postaci <math>y = \sqrt{f(x)}</math> oraz granice funkcji trygonometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza granice funkcji w nieskończoności</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bada ciągłość funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub przedziale</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własność Darboux do uzasadniania istnienia miejsca zerowego funkcji i wyznaczania jego przybliżonej wartości</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z jej definicji – w trudniejszych 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</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia istnienie pochodnej funkcji w punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenia o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji do wyznaczania funkcji pochodnej oraz obliczania wartości pochodnej funkcji w punkcie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współrzędne punktu, w którym styczna do wykresu funkcji spełnia podane warunki</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza pochodne funkcji trygonometrycznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza pochodną funkcji złożonej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje interpretację fizyczną pochodnej funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza przedziały monotoniczności funkcji – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza ekstrema funkcji, stosując warunki konieczny i wystarczający istnienia ekstremum – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące ekstremów funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wartości funkcji najmniejszą i największą w przedziale domkniętym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania optymalizacyjne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bada własności funkcji i szkicuje jej wykres</li> </ul>

#### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyprowadza wzory na pochodne funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyprowadza wzory na pochodną sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza równania asymptot ukośnych wykresu funkcji</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując pochodną i jej własności</li> </ul>

### 5. STATYSTYKA

Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>● oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę zestawu danych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami</li> </ul>

Poziom **(R)** lub **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"> <li>● oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych różnymi sposobami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych różnymi sposobami</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>

Poziom **(W)**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

<ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki</li> </ul>
--