

## KLASA 4 ZAKRES ROZSZERZONY

### Matematyka. Nowa Era

#### Wymagania na poszczególne oceny

Przyjmujemy, że uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą oraz dodatkowe wymagania. Proponujemy zatem:

***Wymagania na ocenę dopuszczającą. K***

***Wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą P***

***Wymagania na ocenę dobrą zawierają wymagania na ocenę dostateczną i dopuszczającą R***

***Wymagania na ocenę bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą D***

***Wymagania na ocenę celującą zawierają wymagania na ocenę bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą W***

## I. ELEMENTY ANALIZY MATEMATYCZNEJ

1	Granica funkcji w punkcie
2	Obliczanie granicy funkcji w punkcie
3	Granice jednostronne funkcji w punkcie
4	Granica funkcji w nieskończoności
5	Granica niewłaściwa funkcji
6	Pochodna funkcji w punkcie
7	Obliczanie pochodnej funkcji
8	Pochodna sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji
9	Funkcja złożona. Pochodna funkcji złożonej
10	Styczna do wykresu funkcji
11	Pochodna funkcji a monotoniczność funkcji
12	Ekstrema lokalne funkcji
13	Największa i najmniejsza wartość funkcji w przedziale
14	Zadania optymalizacyjne

**Uczeń:**

K	P
uzasadnia, że funkcja nie ma granicy w punkcie, również na podstawie jej wykresu	uzasadnia, korzystając z definicji, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie
zna i rozumie pojęcie granicy funkcji w punkcie	oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzenia o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu funkcji, które mają granice w tym punkcie
oblicza granice funkcji w punkcie	oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie
zna twierdzenia dotyczące obliczania granic w punkcie	stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie
oblicza granice funkcji w nieskończoności	sprawdza ciągłość funkcji w punkcie
oblicza granice niewłaściwe jednostronne funkcji w punkcie	sprawdza ciągłość funkcji
oblicza granice niewłaściwe funkcji w punkcie	wyznacza równania asymptot ukośnych wykresu funkcji
wyznacza równania asymptot pionowych wykresu funkcji	stosuje twierdzenia o przyjmowaniu wartości pośrednich do uzasadniania istnienia rozwiązania równania
wyznacza równania asymptot poziomych wykresu funkcji	potrafi zbadać, czy dana funkcja jest różniczkowalna w danym punkcie (zbiornie)
zna i rozumie pojęcie funkcji ciągłej w punkcie	potrafi wyznaczyć równanie stycznej do wykresu danej funkcji
korzystając z definicji, oblicza pochodną funkcji w punkcie	potrafi zbadać monotoniczność funkcji za pomocą pochodnej
zna pojęcie ilorazu różnicowego funkcji	potrafi wyznaczyć ekstrema funkcji wymiernej
zna i rozumie pojęcie pochodnej funkcji w punkcie	potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość danej funkcji wymiernej w przedziale domkniętym
potrafi sprawnie wyznaczać pochodne funkcji wymiernych na podstawie poznanych wzorów	potrafi zbadać przebieg zmienności danej funkcji wymiernej i naszkicować jej wykres
zna i rozumie warunek konieczny istnienia ekstremum funkcji różniczkowalnej	potrafi stosować rachunek pochodnych do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych

R	D
potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące badania ciągłości funkcji w punkcie i zbiorze	potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące różniczkowalności funkcji
stosuje twierdzenie Weierstrassa do wyznaczania wartości najmniejszej oraz największej funkcji w danym przedziale domkniętym	potrafi zastosować wiadomości o stycznej do wykresu funkcji w rozwiązywaniu różnych zadań
zna i potrafi stosować twierdzenie o trzech funkcjach	potrafi stosować rachunek pochodnych do analizy zjawisk
zna własności funkcji ciągłych i potrafi je stosować w rozwiązywaniu zadań twierdzenie Darboux oraz twierdzenie Weierstrassa)	potrafi wyprowadzić wzory na pochodne funkcji
potrafi wyznaczyć równania asymptot wykresu funkcji, we wzorze których występuje wartość bezwzględna (o ile istnieją)	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności
zna związek pomiędzy ciągłością i różniczkowalnością funkcji	
potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności oraz ekstrema funkcji, w której wzorze występuje wartość bezwzględna	
potrafi stosować rachunek pochodnych w rozwiązywaniu zadań optymalizacyjnych	

wyznacza punkt wykresu funkcji, w którym styczna do niego spełnia podane warunki	
wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna	
wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja miała ekstremum w danym punkcie	

<b>W</b>
rozwiązuje zadania nietypowe stosując analizę matematyczną;

## II. GEOMETRIA ANALITYCZNA

1	Równanie okręgu w postaci ogólnej
2	Punkty wspólne dwóch okręgów, okręgu i paraboli
3	Zadania różne z geometrii analitycznej

### Uczeń:

#### Spełnia wymagania z poziomu podstawowego z zakresu działu : geometria analityczna oraz

K - P	R-D-W
rozpoznaje równanie okręgu w postaci ogólnej	stosuje równanie okręgu w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności
potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;	dobiera tak wartość parametru, aby dane okręgi były styczne/rozłączne/przecinające się
potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu;	<b>potrafi wykazać, że dane przekształcenie jest/nie jest izometrią</b>
umie sprawdzić czy punkt należy do okręgu	potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;
potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;	potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;
potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów;	potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności
potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych okręgu i paraboli	
<b>wie, jakie przekształcenie nazywamy izometrią</b>	
<b>zna pojęcie jednokładności o środku S i skali <math>k \neq 0</math> (także w ujęciu analitycznym);</b>	
<b>potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem jednokładności</b>	

### III. CIĄGI

1	Granica ciągu liczbowego
2	Obliczanie granic ciągów zbieżnych
3	Ciągi rozbieżne do nieskończoności
4	Szereg geometryczny

Uczeń:

Spełnia wymagania z poziomu podstawowego z zakresu działu : ciągi oraz

K-P	R-D
rozumie intuicyjnie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego;	oblicza granice niewłaściwe ciągów, korzystając z twierdzenia o własnościach granic ciągów rozbieżnych
zna i potrafi stosować twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach ciągów zbieżnych;	zna definicję i rozumie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego
potrafi obliczyć granicę ciągu liczbowego (proste przykłady);	zna i potrafi stosować twierdzenia dotyczące własności ciągów zbieżnych
oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów zbieżnych	stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym
potrafi odróżnić ciąg geometryczny od szeregu geometrycznego;	potrafi wykazać na podstawie definicji, że dana liczba jest granicą ciągu
zna warunek na zbieżność szeregu geometrycznego i wzór na sumę szeregu;	potrafi obliczać granice różnych ciągów zbieżnych;
potrafi zbadać warunek na istnienie sumy szeregu geometrycznego (proste przykłady)	potrafi obliczać granice niewłaściwe różnych ciągów rozbieżnych do nieskończoności;
sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny	zna, rozumie i potrafi zastosować twierdzenie o trzech ciągach do obliczenia granicy danego ciągu
potrafi obliczać sumę szeregu geometrycznego (zamiana ułamka okresowego na ułamek zwykły, proste równania i nierówności wymierne, proste zadania geometryczne);	potrafi rozwiązywać różne zadania z zastosowaniem wiadomości o szeregu geometrycznym zbieżnym.
oblicza sumę szeregu geometrycznego zbieżnego	potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności

#### W

potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie, w których jest mowa o ciągach