

Zespół Szkół Ponadpodstawowych w Zgorzelcu

Wymagania edukacyjne z matematyki w klasie czwartej technikum (zakres podstawowy)

Rok szkolny 2026/2027

Prezentowane wymagania edukacyjne są zintegrowane z programem nauczania, planem wynikowym i rozkładem materiału autorstwa Agnieszki Kamińskiej i Doroty Ponczek do podręczników z serii NOWA MATeMATyka wydawnictwa Nowa Era.

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W). Wymienione poziomy wymagań odpowiadają w przybliżeniu ocenom szkolnym. Nauczyciel, określając te poziomy, powinien zatem sprecyzować, czy opanowania pewnych umiejętności lub wiedzy będzie wymagał na ocenę dopuszczającą (2), dostateczną (3), dobrą (4), bardzo dobrą (5) lub celującą (6).

- Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, zatem powinny być opanowane przez każdego ucznia.
- Wymagania **podstawowe (P)** zawierają wymagania z poziomu (K) wzbogacone o typowe problemy o niewielkim stopniu trudności.
- Wymagania **rozszerzające (R)**, zawierające wymagania z poziomów (K) i (P), dotyczą zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych.
- Wymagania **dopełniające (D)**, zawierające wymagania z poziomów (K), (P) i (R), dotyczą zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.
- Wymagania **wykraczające (W)** dotyczą zagadnień trudnych, oryginalnych, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania.

Poniżej został przedstawiony 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. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty
• wyznacza równanie prostej równoległej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt
• oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych
• wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców
• podaje równanie okręgu o danym środku i danym promieniu
• podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu
• sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu
• wskazuje figury osiowosymetryczne i podaje liczbę ich osi symetrii
• znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem osi układu współrzędnych
• szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem jednej z osi układu współrzędnych i podaje współrzędne wierzchołków tego wielokąta
• podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem jednej z osi układu współrzędnych
• wskazuje figury środkowosymetryczne
• znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem początku układu współrzędnych

• szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem początku układu współrzędnych i podaje współrzędne wierzchołków tego wielokąta
• podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem początku układu współrzędnych

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu (K) oraz dodatkowo:

• stosuje wzór na odległość między punktami w prostych zadaniach dotyczących wielokątów
• sprawdza, czy proste o podanych równaniach są prostopadłe
• wyznacza równania prostych zawierających boki wielokątów narysowanych w układzie współrzędnych lub gdy podane są współrzędne wierzchołków wielokątów
• wyznacza współrzędne jednego końca odcinka, gdy dane są współrzędne jego środka i drugiego końca
• stosuje wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania prostych zadań
• podaje równanie okręgu o danym środku i danym promieniu
• wyznacza równanie okręgu o danym środku przechodzącego przez dany punkt
• wyznacza równanie okręgu, gdy dane są współrzędne końców jego średnicy
• podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie prostej i okręgu, porównując odległość środka okręgu od prostej z jego promieniem, w przypadku prostej równoległej do jednej z osi układu współrzędnych
• korzysta z własności stycznej do okręgu
• podaje równania stycznych do okręgu równoległych do osi układu współrzędnych
• wyznacza współrzędne obrazów punktów w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych lub symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych

Poziom (R)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

• stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania trudniejszych zadań dotyczących wielokątów
• stosuje układ równań liniowych do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej
• oblicza promień okręgu o danym środku, gdy znane jest jego położenie względem innego okręgu opisanego równaniem
• wyznacza równanie okręgu wpisanego w kwadrat lub opisanego na kwadracie
• wyznacza równanie okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym lub prostokącie
• sprawdza, czy odcinki są symetryczne względem osi układu współrzędnych
• stosuje w trudniejszych przypadkach własności symetrii osiowej i symetrii środkowej

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(R) oraz dodatkowo:

• stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania trudniejszych zadań dotyczących wielokątów
• korzysta z własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań
• stosuje równanie okręgu w bardziej złożonych zadaniach
• stosuje własności symetrii osiowej i symetrii środkowej do rozwiązywania zadań

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności
--

2. CIĄGI

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie
• szkicuje wykres ciągu
• wyznacza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym
• uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny
• wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym
• wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie
• podaje przykłady ciągów arytmetycznych
• wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica
• określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
• stosuje w prostych przypadkach związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
• podaje przykłady ciągów geometrycznych
• wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz
• oblicza sumę kilku początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
• oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji

Poziom (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomu (K) oraz dodatkowo:

• wyznacza wzór ogólny ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
• wyznacza w prostych przypadkach wyrazy ciągu spełniające dany warunek (np. przyjmujące daną wartość)

• podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki
• bada w prostych przypadkach monotoniczność ciągu
• wyznacza w prostych przypadkach wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny
• 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 tego ciągu
• sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
• wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy
• określa monotoniczność ciągu geometrycznego
• oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
• stosuje własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w prostych zadaniach różnego typu
• oblicza wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji
• oblicza w prostych przypadkach oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania

Poziom (R)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) i (P) oraz dodatkowo:

• wyznacza w trudniejszych przypadkach wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
• bada monotoniczność ciągu, korzystając z jego definicji
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
• wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny
• wyznacza wartości niewiadomych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny
• oblicza, ile początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego należy dodać, aby ich suma była równa danej liczbie
• oblicza, ile wyrazów ma podany skończony ciąg arytmetyczny, i oblicza ich sumę
• udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem geometrycznym
• stosuje w zadaniach związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego
• rozwiązuje równania z zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego
• rozwiązuje zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami
• oblicza wysokość kapitału na lokacie systematycznego oszczędzania
• oblicza oprocentowanie lokaty oraz ustala okres oszczędzania

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(R) oraz dodatkowo:

• wyznacza w trudniejszych przypadkach wzór rekurencyjny ciągu, gdy dany jest jego wzór ogólny
--

• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
• stosuje własności ciągu arytmetycznego oraz wzory na sumę jego wyrazów w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, w tym w zadaniach tekstowych
• udowadnia, że ciąg jest ciągiem arytmetycznym wtedy i tylko wtedy, gdy jego wykres jest zawarty w pewnej prostej
• uzasadnia wzory, stosując wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
• bada monotoniczność ciągu, korzystając ze wzoru na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
• stosuje w trudniejszych zadaniach własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego, w tym wzory na sumę n początkowych wyrazów tych ciągów, również w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym
• rozwiązuje zadania związane z kredytami

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu

3. STATYSTYKA

Poziom (K) lub (P)

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

• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę zestawu danych
• oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami

Poziom (R) lub (D)

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

• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych różnymi sposobami
• wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudniejszych przypadkach
• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych różnymi sposobami
• rozwiązuje zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki
--

4. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Poziom (K) lub (P)

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

• wypisuje wszystkie możliwe wyniki danego doświadczenia
• stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w typowych sytuacjach
• przedstawia drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia – w prostych sytuacjach
• wypisuje wszystkie możliwe permutacje danego zbioru
• wykonuje obliczenia, stosując definicję silni
• oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w prostych sytuacjach
• oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w prostych sytuacjach
• oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w prostych sytuacjach
• stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w prostych sytuacjach
• określa przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia
• opisuje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu
• określa zdarzenia: przeciwne, niemożliwe, pewne i wykluczające się
• stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w typowych sytuacjach
• oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
• stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach

Poziom (R) lub (D)

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

• stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w złożonych sytuacjach
• oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w złożonych sytuacjach
• oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w złożonych sytuacjach
• oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w złożonych sytuacjach
• wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych
• stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w złożonych sytuacjach
• stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń

Poziom (W)

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

• stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa