ZAKRES MATERIAŁU, WYMAGANIA EDUKACYJNE, SPOSOBY OCENIANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIÓW, WARUNKI UZYSKANIA OCENY ROCZNEJ WYŻSZEJ NIŻ PRZEWIDYWANA Z MATEMATYKI

KLASA III

MATEMATYKA, zakres podstawowy i rozszerzony

……..

Statut XII LO, § 109.1.

Nauczyciele do 30 września każdego roku szkolnego informują uczniów oraz ich rodziców o:

1) wymaganiach edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z obowiązkowych i dodatkowych zajęć edukacyjnych, wynikających z realizowanego przez siebie programu nauczania;
2) sposobach sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów;
3) warunkach i trybie uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej z obowiązkowych i dodatkowych zajęć edukacyjnych.

……..

1) ZAKRES MATERIAŁU, WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE OCENY

ZAKRES MATERIAŁU

I. Ułamki algebraiczne. Równania wymierne. 1. Ułamek algebraiczny. Skracanie i rozszerzanie ułamków algebraicznych. 2. Dodawanie i odejmowanie ułamków algebraicznych 3. Mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych 4. Działania na ułamkach algebraicznych 5. Równania wymierne 6. Zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych 7. Nierówności wymierne 8. Zadania na dowodzenie z zastosowaniem średniej arytmetycznej, średniej geometrycznej i średniej kwadratowej kilku liczb 9. Funkcja homograficzna 10. Zastosowanie wiadomości o funkcji homograficznej w zadaniach 11. Funkcje wymierne	**II. Ciągi.** 1. Określenie ciągu. Sposoby opisywania ciągów 2. Monotoniczność ciągów 3. Ciąg arytmetyczny 4. Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego 5. Ciąg geometryczny 6. Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego 7. Ciąg arytmetyczny i geometryczny – zadania różne 8. Lokaty pieniężne i kredyty bankowe 9. Granica ciągu liczbowego 10. Obliczanie granic ciągów zbieżnych 11. Wybrane własności ciągów zbieżnych 12. Ciągi rozbieżne do nieskończoności 13. Szereg geometryczny	**III. Kombinatoryka. Dwumian Newtona. Trójkąt Pascala.** 1. Reguła mnożenia i reguła dodawania 2. Wariacje 3. Permutacje 4. Kombinacje 5. Kombinatoryka – zadania różne 6. Symbol Newtona. Wzór Newtona. Trójkąt Pascala.
IV. Geometria płaska – czworokąty. 1. Podział czworokątów. Trapezoidy 2. Trapezy 3. Równoległoboki 4. Okrąg opisany na czworokącie	**V. Geometria płaska – pole czworokąta** 1. Pole prostokąta Pole kwadratu 2. Pole równoległoboku. Pole rombu 3. Pole trapezu	**VI. Elementy analizy matematycznej** 1. Granica funkcji w punkcie 2. Obliczanie granicy funkcji w punkcie

5. Okrąg wpisany w czworokąt 6. Okrąg opisany na czworokącie, okrąg wpisany w czworokąt – zadania na dowodzenie 7. Podobieństwo. Czworokąty podobne	4. Pole czworokąta 5. Pola figur podobnych 6. Mapa. Skala mapy	3. Granice jednostronne funkcji w punkcie 4. Granica funkcji w nieskończoności 5. Granica niewłaściwa funkcji 6. Ciągłość funkcji w punkcie 7. Ciągłość funkcji w zbiorze 8. Asymptoty wykresu funkcji 9. Pochodna funkcji w punkcie 10. Funkcja pochodna 11. Funkcja złożona. Pochodna funkcji złożonej 12. Styczna do wykresu funkcji 13. Pochodna funkcji a monotoniczność funkcji 14. Ekstrema lokalne funkcji 15. Największa i najmniejsza wartość funkcji w przedziale 16. Zadania optymalizacyjne
VII. Trygonometria. 1. Funkcje trygonometryczne zmiennej rzeczywistej – powtórzenie wiadomości z klasy 2. 2. Przekształcenia wykresów funkcji trygonometrycznych 3. Równania trygonometryczne, cz. 1 4. Funkcje trygonometryczne sumy i różnicy 5. Funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta 6. Sumy i różnice funkcji trygonometrycznych 7. Równania trygonometryczne, cz. 2	**VIII. Geometria analityczna.** 1. Wektor w układzie współrzędnych. Podział odcinka 2. Kąt między niezerowymi wektorami 3. Proste w układzie współrzędnych 4. Odległość punktu od prostej. Odległość między dwiema prostymi równoległymi 5. Pole trójkąta. Pole wielokąta 6. Równanie okręgu. Wzajemne położenie prostej i okręgu 7. Wzajemne położenie dwóch okręgów 8. Zadania różne z geometrii analitycznej 9. Wybrane przekształcenia geometryczne w układzie współrzędnych 10. Zastosowanie analizy matematycznej w rozwiązywaniu zadań z geometrii analitycznej	

SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA EDUKACYJNE

W XII LO wyróżnia się następujące wymagania programowe zgodne z III etapem nauczania matematyki:

- **K -** konieczne, obowiązujące na ocenę dopuszczającą, dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących podstawę, zatem powinny być opanowane przez każdego ucznia.

- **P -** podstawowe obowiązujące na ocenę dostateczną, zawierają wymagania z poziomu (K) wzbogacone o typowe problemy o niewielkim stopniu trudności.
- **R -** rozszerzające obowiązujące na ocenę dobrą, zawierające wymagania z poziomów (K) i (P), dotyczą bardziej złożonych i nieco trudniejszych zagadnień.
- **D -** dopełniające obowiązujące na ocenę bardzo dobrą zawierające wymagania z poziomów (K), (P) i (R), dotyczą zagadnień problemowych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.
- **W -** wykraczające (W), których opanowanie uzasadnia wystawienie oceny celującej, dotyczą zagadnień łączących w sobie kilka działów matematyki, zmuszających do twórczej analizy problemu, oryginalnego rozwiązania oraz biegłego posługiwania się nabytą wiedzą.

Przydział wymagań do poszczególnych ocen szkolnych:

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

UŁAMKI ALGEBRAICZNE. RÓWNANIA WYMIERNE.

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna pojęcie ułamka algebraicznego jednej zmiennej;
- potrafi wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego;
- potrafi podać przykład ułamka algebraicznego o zadanej dziedzinie;
- potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych, określając warunki wykonalności tych działań;
- potrafi wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych;
- zna definicję równania wymiernego;
- potrafi rozwiązywać proste równania wymierne;
- zna definicję nierówności wymiernej;
- potrafi rozwiązywać proste nierówności wymierne;
- wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;
- wyznacza równania osi symetrii oraz współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej danym równaniem;
- zna definicję funkcji wymiernej;
- potrafi określić dziedzinę funkcji wymiernej;
- zna definicję funkcji homograficznej $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ i $ad - cb \neq 0$;
- potrafi przekształcić wzór funkcji $y = \frac{ax+b}{cx+d}$, gdzie $c \neq 0$ i $ad - cb \neq 0$do postaci $y = \frac{k}{x-p} + q$;
- potrafi naszkicować wykres funkcji danej wzorem $y = \frac{k}{x-p} + q$;
- potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji homograficznej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY;
- potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji $y = \frac{k}{x-p} + q$;

Poziom **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziom (K) oraz dodatkowo:

- potrafi rozwiązywać proste zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych;
- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych;
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej;
- rozwiązuje proste zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernych;
- potrafi rozwiązywać proste zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej;

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

- potrafi sprawnie wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych;
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne;
- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej (w tym z parametrem);
- potrafi dowodzić własności funkcji wymiernej;
- potrafi napisać wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o jej wykresie;
- potrafi naszkicować wykres funkcji homograficznej z wartością bezwzględną i na podstawie wykresu funkcji opisać własności funkcji;
- potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z wartością bezwzględną i parametrem, na podstawie wykresu funkcji homograficznej, we wzorze której występuje wartość bezwzględna;
- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wymiernych;

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

- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie z zastosowaniem ułamków algebraicznych (w tym zadania dotyczące związków pomiędzy średnimi);
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne z wartością bezwzględną;
- potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności wymiernych (także z wartością bezwzględną);
- potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne z parametrem;
- potrafi rozwiązywać układy równań i nierówności wymiernych;
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące własności funkcji homograficznej;

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

- potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z parametrem;
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod;

CIĄGI

Poziom **(K)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna definicję ciągu (ciągu liczbowego);
- potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;
- wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych;
- potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;
- potrafi podać przykłady ciągów liczbowych monotonicznych;
- zna definicję ciągu arytmetycznego;
- potrafi podać przykłady ciągów arytmetycznych;
- potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny;

- wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę;
- zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego;
- zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;
- zna definicję ciągu geometrycznego;
- potrafi podać przykłady ciągów geometrycznych;
- potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny;
- wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz;
- zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego;
- zna i potrafi stosować wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;
- potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów;
- oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji;
- rozumie intuicyjnie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego;
- zna i potrafi stosować twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach ciągów zbieżnych;
- potrafi obliczyć granicę ciągu liczbowego (proste przykłady);
- potrafi odróżnić ciąg geometryczny od szeregu geometrycznego;
- zna warunek na zbieżność szeregu geometrycznego i wzór na sumę szeregu;
- sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny;

Poziom **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziom (K) oraz dodatkowo:

- wyznacza wyraz a_{n+1}ciągu określonego wzorem ogólnym;
- bada w prostych przypadkach czy ciąg liczbowego jest rosnący czy malejący;
- potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu o podanej wartości;
- wyznacza wzór ogólny ciągu mając danych kilka jego wyrazów;
- potrafi wykorzystać średnią arytmetyczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu arytmetycznego;
- stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych;
- określa monotoniczność ciągu arytmetycznego;
- wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy;
- wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy;
- potrafi wykorzystać średnią geometryczną do obliczenia wyrazu środkowego ciągu geometrycznego;
- potrafi wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych;
- stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań tekstowych;
- potrafi rozwiązywać proste zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;
- potrafi zbadać warunek na istnienie sumy szeregu geometrycznego (proste przykłady);
- potrafi obliczać sumę szeregu geometrycznego (zamiana ułamka okresowego na ułamek zwykły, proste równania i nierówności wymierne, proste zadania geometryczne);
- wyznacza początkowe wyrazy ciągu określone rekurencyjnie;
- wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny;
- oblicza oprocentowanie lokaty;
- określa okres oszczędzania;
- bada, ile wyrazów danego ciągu jest większych/mniejszych od danej liczby;
- oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o granicach: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów zbieżnych;
- oblicza sumę szeregu geometrycznego zbieżnego;

Poziom **(R)**

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

- wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym;
- wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki;
- potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;
- wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny;
- wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był arytmetyczny;
- potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;
- stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań, również w kontekście praktycznym;
- określa monotoniczność ciągu geometrycznego;
- wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny;
- potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;
- wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był geometryczny;
- potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;
- potrafi określić ciąg wzorem rekurencyjnym;
- potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym;
- rozwiązuje zadania związane z kredytami, również umieszczone w kontekście praktycznym;
- oblicza granice niewłaściwe ciągów, korzystając z twierdzenia o własnościach granic ciągów rozbieżnych;
- zna definicję i rozumie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego;
- zna i potrafi stosować twierdzenia dotyczące własności ciągów zbieżnych;
- stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym;

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

- potrafi rozwiązywać różne zadania z zastosowaniem wiadomości o szeregu geometrycznym zbieżnym;

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

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

KOMBINATORYKA. DWUMIAN NEWTONA. TRÓJKĄT PASCALA

Poziom **(K)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia;
- zna pojęcie permutacji zbioru i umie stosować wzór na liczbę permutacji;
- zna pojęcie wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń i umie stosować wzory na liczbę takich wariacji;
- zna pojęcie kombinacji i umie stosować wzór na liczbę kombinacji;
- potrafi rozwiązywać proste zadania kombinatoryczne z zastosowaniem podanych wzorów;
- stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek;
- przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia;
- wypisuje permutacje danego zbioru;
- oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru;
- przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni;
- zna pojęcie wariacji bez powtórzeń i oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń;
- zna pojęcie wariacji z powtórzeniami i oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami;
- zna pojęcie kombinacji i umie stosować wzór na liczbę kombinacji;
- umie rozwiązywać proste zadania kombinatoryczne z zastosowaniem poznanych wzorów;

- stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek;
- zna symbol Newtona;
- oblicza wartość symbolu Newtona;
- zna własności symbolu Newtona;
- zna pojęcie trójkąta Pascala i korzysta z niego;

Poziom **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziom (K) oraz dodatkowo:

- wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań;
- wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań;
- wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań;
- wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań;
- umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o średnim stopniu trudności;
- wyznacza rozwinięcia wzoru Newtona;
- w oparciu o wzór Newtona wyznacza w rozwinięciu wartości poszczególnych wyrazów;
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem własności symbolu Newtona;

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

- oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji;
- rozwiązuje zadania z parametrem z wykorzystaniem wzoru Newtona;

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

- oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów;
- prowadzi dowody z wykorzystaniem pojęć kombinatoryki;
- prowadzi dowody z wykorzystaniem symbolu Newtona, wzoru Newtona lub trójkąta Pascala;

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

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki;

GEOMETRIA PŁASKA - CZWOROKĄTY

Poziom **(K)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna podział czworokątów;
- potrafi wyróżnić wśród trapezów: trapezy prostokątne i trapezy równoramienne; poprawnie posługuje się takimi określeniami, jak: podstawa, ramię, wysokość trapezu;
- wie, że suma kątów przy każdym ramieniu trapezu jest równa 180° i umie tę własność wykorzystać w rozwiązywaniu prostych zadań;
- zna twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu;
- potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności trapezów;
- zna podstawowe własności równoległoboków i umie je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
- wie, jakie własności ma romb;

• zna własności prostokąta i kwadratu;
• wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur;
• zna własności deltoidu;
• rozumie, co to znaczy, że czworokąt jest wpisany w okrąg, czworokąt jest opisany na okręgu;
• zna warunki, jakie musi spełniać czworokąt, aby można było okrąg wpisać w czworokąt oraz aby można było okrąg opisać na czworokącie; potrafi zastosować te warunki w rozwiązywaniu prostych zadań;
• potrafi wymienić nazwy czworokątów, w które można wpisać okrąg oraz nazwy czworokątów, na których można opisać okrąg
• zna i rozumie definicję podobieństwa;
• potrafi wskazać figury podobne;

Poziom **(P)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziom (K) oraz dodatkowo:

• potrafi zastosować twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu w rozwiązywaniu prostych zadań;
• potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące trapezów wpisanych w okrąg i opisanych na okręgu, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych własności trapezu;
• korzysta z wcześniej zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów (trygonometria, twierdzenie Talesa, twierdzenie Pitagorasa, własności trójkątów itp.);
• potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów;
• umie na podstawie własności czworokąta podanych w zadaniu wywnioskować, jaki to jest czworokąt;

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

• potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków;
• potrafi stosować twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie, w rozwiązywaniu złożonych zadań o średnim stopniu trudności;
• potrafi zastosować twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie do rozwiązania zadań o średnim stopniu trudności dotyczących trapezów wpisanych w okrąg i opisanych na okręgu;

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

• umie udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu;
• potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki przekątnych trapezu;
• potrafi wyprowadzić wzór na pole czworokąta opisanego na okręgu w zależności od długości promienia okręgu i obwodu tego czworokąta;
• korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów) do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów;

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

• rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące czworokątów o podwyższonym stopniu trudności;

GEOMETRIA PŁASKA – POLE CZWOROKĄTA

Poziom **(K)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna twierdzenie o polach figur podobnych;
- zna twierdzenie sinusów;
- zna twierdzenie cosinusów;
- rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;
- zna co najmniej 4 wzory na pola trójkąta;
- potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;
- zna twierdzenie o polach figur podobnych;
- zna wzór na pole koła i pole wycinka koła;
- wie, że pole wycinka koła jest wprost proporcjonalne do miary odpowiadającego mu kąta środkowego koła i jest wprost proporcjonalne do długości odpowiadającego mu łuku okręgu oraz umie zastosować tę wiedzę przy rozwiązywaniu prostych zadań
- potrafi zastosować wzory na pole kwadratu i prostokąta w rozwiązaniach prostych zadań;
- zna wzory na pole równoległoboku;
- zna wzory na pole rombu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące rombów, wykorzystując wzory na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;
- zna wzór na pole trapezu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trapezów, wykorzystując wzór na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;

Poziom **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziom (K) oraz dodatkowo:

- potrafi stosować twierdzenie sinusów w rozwiązywaniu trójkątów;
- potrafi stosować twierdzenie cosinusów w rozwiązywaniu trójkątów;
- potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;
- potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie;
- potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące czworokątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie;
- zna związek między polami figur podobnych i potrafi korzystać z tego związku, rozwiązując zadania geometryczne o niewielkim stopniu trudności.

Poziom **(R)**

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

- potrafi stosować twierdzenie sinusów w zadaniach geometrycznych;
- potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie).

Poziom **(D)**

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

- potrafi stosować w danym zadaniu geometrycznym twierdzenie sinusów i cosinusów;
- rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. sinusów, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.);
- potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola;
- potrafi wyprowadzić wzór na pole równoległoboku;
- potrafi wyprowadzić wzory na pole rombu;
- potrafi wyprowadzić wzór na pole trapezu;
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o wysokim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie);

Poziom **(W)**

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

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania;
- potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;
- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń;

ELEMENTY ANALIZY MATEMATYCZNEJ

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- uzasadnia, że funkcja nie ma granicy w punkcie, również na podstawie jej wykresu;
- zna i rozumie pojęcie granicy funkcji w punkcie;
- oblicza granice funkcji w punkcie;
- zna twierdzenia dotyczące obliczania granic w punkcie;
- oblicza granice funkcji w nieskończoności;
- oblicza granice niewłaściwe jednostronne funkcji w punkcie;
- oblicza granice niewłaściwe funkcji w punkcie;
- wyznacza równania asymptot pionowych wykresu funkcji;
- wyznacza równania asymptot poziomych wykresu funkcji;
- zna i rozumie pojęcie funkcji ciągłej w punkcie;
- korzystając z definicji, oblicza pochodną funkcji w punkcie;
- zna pojęcie ilorazu różnicowego funkcji;
- zna i rozumie pojęcie pochodnej funkcji w punkcie;
- potrafi sprawnie wyznaczać pochodne funkcji wymiernych na podstawie poznanych wzorów;
- zna i rozumie warunek konieczny istnienia ekstremum funkcji różniczkowalnej;

Poziom **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziom (K) oraz dodatkowo:

- uzasadnia, korzystając z definicji, że dana liczba jest granicą 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 jednostronne funkcji w punkcie;

- stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie;
- sprawdza ciągłość funkcji w punkcie;
- sprawdza ciągłość funkcji;
- wyznacza równania asymptot ukośnych wykresu funkcji;
- stosuje twierdzenia o przyjmowaniu wartości pośrednich do uzasadniania istnienia rozwiązania równania;
- potrafi zbadać, czy dana funkcja jest różniczkowalna w danym punkcie (zbiorze);
- potrafi wyznaczyć równanie stycznej do wykresu danej funkcji;
- potrafi zbadać monotoniczność funkcji za pomocą pochodnej;
- potrafi wyznaczyć ekstrema funkcji wymiernej;
- potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość danej funkcji wymiernej w przedziale domkniętym;
- potrafi zbadać przebieg zmienności danej funkcji wymiernej i naszkicować jej wykres;
- potrafi stosować rachunek pochodnych do rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych;

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

- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące badania ciągłości funkcji w punkcie i zbiorze;
- stosuje twierdzenie Weierstrassa do wyznaczania wartości najmniejszej oraz największej funkcji w danym przedziale domkniętym;
- zna i potrafi stosować twierdzenie o trzech funkcjach;
- zna własności funkcji ciągłych i potrafi je stosować W rozwiązywaniu zadań twierdzenie Darboux oraz twierdzenie Weierstrassa);
- potrafi wyznaczyć równania asymptot wykresu funkcji, we wzorze których występuje wartość bezwzględna (o ile istnieją);
- 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;

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

- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące różniczkowalności funkcji;
- potrafi zastosować wiadomości o stycznej do wykresu funkcji w rozwiązywaniu różnych zadań;
- potrafi stosować rachunek pochodnych do analizy zjawisk;
- potrafi wyprowadzić wzory na pochodne funkcji;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;

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

- rozwiązuje zadania nietypowe stosując analizę matematyczną;

TRYGONOMETRIA

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;
- potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;
- potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
- potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;
- zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30°, 45°, 60°;
- wie co to jest miara łukowa kąta;
- potrafi zamieniać stopnie na radiany i radiany na stopnie;
- zna definicje funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta;
- umie podać znaki wartości funkcji trygonometrycznych w poszczególnych ćwiartkach;
- potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na drugim ramieniu kąta;
- zna tożsamości i związki pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta;
- zna wzory redukcyjne;
- potrafi naszkicować wykres funkcji y = sin x i omówić jej własności;
- potrafi naszkicować wykres funkcji y = cos x i omówić jej własności;
- potrafi naszkicować wykres funkcji y = tg x i omówić jej własności;
- potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując takie przekształcenia, jak: symetria osiowa względem osi OX, symetria osiowa względem osi OY, symetria środkowa, względem punktu (0, 0), przesunięcie równoległe o dany wektor);
- zna wzory na sinus i cosinus sumy/różnicy kątów i potrafi je stosować do rozwiązywania prostych zadań;
- potrafi stosować wzory na sumę/różnicę funkcji trygonometrycznych
- zna granice funkcji $\frac{\sin x}{x}$ przy x dążącym do 0;

Poziom **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziom (K) oraz dodatkowo:

- potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30°, 45°, 60°;
- zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;
- potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;
- potrafi stosować miarę łukową i stopniową kąta;
- potrafi określać w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych tego kąta;
- potrafi stosować wzory redukcyjne w obliczaniu wartości wyrażeń;
- potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kątów, których końcowe ramię leży na prostej o równaniu $y = ax$;
- umie zbudować w układzie współrzędnych dowolny kąt o mierze a, gdy dana jest wartość jednej funkcji trygonometrycznej tego kąta;
- potrafi posługiwać się definicjami funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta w rozwiązywaniu zadań;
- potrafi wyznaczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dana jest jedna z nich;
- zna i potrafi stosować wzory redukcyjne dla kątów o miarach wyrażonych w stopniach oraz radianach;
- potrafi upraszczać wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne;
- potrafi ustalać znak i porównywać wartości funkcji trygonometrycznych dla podanych kątów, korzystając z wykresów;
- potrafi wyznaczyć zbiór wartości funkcji trygonometrycznej (w prostych przypadkach);
- wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych;

• potrafi rozwiązywać proste równania, korzystając z wykresów odpowiednich funkcji trygonometrycznych;
• oblicza granice funkcji, w których we wzorze występują funkcje trygonometryczne
• oblicza pochodne funkcji, w których występują funkcje trygonometryczne korzystając z poznanych wzorów na sumę/różnicę/iloczyn/iloraz pochodnych

Poziom **(R)**

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

• potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych;
• potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych;
• potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego;
• wie, co to jest miara główna kąta skierowanego i potrafi ją wyznaczyć dla dowolnego kąta;
• potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kątów mając informacje pozwalające na ustalenie współrzędnych punktu znajdującego się na końcowym ramieniu kąta;
• potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem miary łukowej i stopniowej;
• potrafi stosować podstawowe tożsamości trygonometryczne (dla dowolnego kąta, dla którego funkcje trygonometryczne są określone);
• potrafi dowodzić tożsamości trygonometryczne:
• potrafi stosować wzory redukcyjne w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności;
• potrafi wyznaczyć okres podstawowy funkcji trygonometrycznej;
• potrafi ustalać argumenty, dla których wartości funkcji sinus i cosinus spełniają określone warunki;
• potrafi ustalać najmniejszą i największą wartość wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne;
• potrafi obliczać wartości wyrażeń, w których występują funkcje trygonometryczne dowolnych kątów;
• potrafi szkicować wykresy funkcji $y = -f(x)$oraz $y = f(-x)$;
• potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując przesunięcie wykresu o wektor;
• potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, w których we wzorach występuje pierwiastek;
• potrafi stosować wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzory na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzory na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta do przekształcania wyrażeń trygonometrycznych;
• potrafi rozwiązywać równania trygonometryczne z wykorzystaniem tożsamości trygonometrycznych;
• potrafi wyznaczyć zbiór wartości funkcji, w których wzorze występuje funkcja trygonometryczna;

Poziom **(D)**

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

• potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;
• potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;
• potrafi rozwiązywać trudne zadania, korzystając ze wzorów redukcyjnych;
• potrafi rozwiązywać trudne zadania, wykorzystując podstawowe tożsamości trygonometryczne;
• potrafi określić zbiór wartości funkcji trygonometrycznej;
• potrafi określić dziedzinę funkcji i naszkicować jej wykres, w przypadkach, gdy wzór funkcji wymaga przekształcenia;
• potrafi stosować wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzory na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzory na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta do dowodzenia tożsamości trygonometrycznych;
• potrafi rozwiązywać równania z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzorów na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzorów na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta;

- potrafi rozwiązywać równania i nierówności trygonometryczne z wartością bezwzględną z zastosowaniem poznanych wzorów;
- potrafi rozwiązywać równania/nierówności trygonometryczne, w których występuje parametr;

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

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod;
- potrafi rozwiązywać różne zadania z innych działów matematyki, w których wykorzystuje się wiadomości i umiejętności z trygonometrii;
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania;

GEOMETRIA ANALITYCZNA

Poziom **(K)**
Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna określenie wektora w układzie współrzędnych i potrafi podać jego cechy;
- potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora;
- potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej);
- zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych w geometrii analitycznej;
- potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie);
- zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;
- potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej (monotoniczność, położenie wykresu funkcji liniowej w ćwiartkach układu współrzędnych, zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu z osią y od współczynnika b);
- potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;
- potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;
- potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;
- potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;
- zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;
- potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców;
- zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX);
- zna definicję równania ogólnego prostej;
- potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty;
- zna warunek równoległości oraz prostopadłości prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi;
- rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej;
- potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;
- potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu;
- umie sprawdzić, czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej;
- potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;
- zna i umie stosować pojęcia wektorów równych i przeciwnych;
- potrafi wyznaczyć współrzędne początku/końca wektora mając dane jego współrzędne;
- zna definicję kąta utworzonego przez dwa niezerowe wektory;
- zna i potrafi stosować w zadaniach, wzór na odległość punktu od prostej;
- zna wzór na pole trójkąta, gdy dane są jego wierzchołki;

- rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej;
- potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;
- potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu;
- umie sprawdzić, czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej;
- potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;
- zna pojęcie stycznej, siecznej i prostej rozłącznej do okręgu;
- potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów;
- potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych
- potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów;

Poziom **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziom (K) oraz dodatkowo:

- potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora;
- potrafi stosować własności wektorów równych i przeciwnych do rozwiązywania zadań;
- potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;
- potrafi wyznaczyć miarę kąta nachylenia do osi OX prostej opisanej równaniem kierunkowym;
- potrafi napisać równanie kierunkowe prostej znając jej kąt nachylenia do osi OX i współrzędne punktu, który należy do prostej;
- potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dane dwa punkty (o różnych odciętych);
- potrafi stosować warunek równoległości oraz prostopadłości prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostopadłej i przechodzącej przez dany punkt;
- potrafi napisać równanie okręgu mając trzy punkty należące do tego okręgu;
- potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń);
- potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);
- potrafi obliczyć pole trójkąta, gdy dane są jego wierzchołki
- potrafi określić wzajemne położenie prostej o danym równaniu względem okręgu o danym równaniu (po wykonaniu stosownych obliczeń)
- potrafi określić wzajemne położenie dwóch okręgów danych równaniami (na podstawie stosownych obliczeń);
- potrafi wyznaczyć równanie stycznej do okręgu;
- potrafi rozwiązywać proste zadania z wykorzystaniem wiadomości o prostych, trójkątach i okręgach;
- potrafi wyznaczyć równania okręgu w symetrii względem osi układu oraz początku układu;

Poziom **(R)**

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

- potrafi stosować własności działań na wektorach;
- w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności;
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości/prostopadłości prostych;
- potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej;
- rozwiązuje zadania, dotyczące wektorów, w których występują parametry;

• rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej (o średnim stopniu trudności) w rozwiązaniu których sprawnie korzysta z poznanych wzorów;
• rozwiązuje zadania geometrii analitycznej w oparciu o wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych (np. gdy dane jest pole);
• stosuje równanie okręgu w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności;
• dobiera tak wartość parametru, aby dane okręgi były styczne/rozłączne/przecinające się;

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

• sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe;
• rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;
• potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;
• potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące punktu przecięcia prostych;
• potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o wysokim stopniu trudności;
• potrafi rozwiązać różne zadania dotyczące okręgów, w których konieczne jest zastosowanie wiadomości z różnych działów matematyki;
• potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności;
• potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej stosując analizę matematyczną;

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

• rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;
• potrafi wyprowadzać wzór na odległość punktu od prostej;

……..

2) SPOSOBY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIÓW

WYMAGANIA NA ZAJĘCIACH

1. Uczeń posiada na lekcji zeszyt, podręcznik oraz inne wymagane przez nauczyciela pomoce dydaktyczne.
2. Uczeń nie posiada przy sobie telefonu komórkowego w czasie zajęć edukacyjnych. Dopuszcza się używania telefonu komórkowego i innych urządzeń rejestrujących obraz i dźwięk w czasie zajęć edukacyjnych za zgodą nauczyciela, a poza nimi zgodnie z normami kulturalnego zachowania.
3. Uczeń na zajęciach edukacyjnych ma opanowany materiał minimum z trzech ostatnich lekcji i dostosowuje się do innych wymagań nauczyciela.

NIEPRZYGOTOWANIE, BRAK ZADANIA

1. Uczeń może, bez podania przyczyn, zgłosić nieprzygotowanie do zajęć:
    - raz w semestrze do lekcji przedmiotu realizowanego w wymiarze do trzech godzin tygodniowo,
    - dwa razy dla przedmiotu o większej liczbie godzin.
2. Nieprzygotowanie powinno być zgłoszone przed lekcją lub na początku lekcji w formie ustalonej przez nauczyciela. Zwalnia ono z obowiązku odpowiedzi ustnej lub niezapowiedzianej pracy pisemnej.
3. Nie można zgłosić nieprzygotowania przed lekcją, na której mają odbyć się zapowiedziane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem: praca pisemna, odpowiedź ustna, zadanie praktyczne.
4. Uczniowie biorący udział w imprezach szkolnych organizowanych wieczorem są zwolnieni następnego dnia z odpowiedzi ustnej i niezapowiedzianych wcześniej prac pisemnych, ale tylko z tych przedmiotów, które odbywały się w dniu imprezy.
5. Zgłoszenie nieprzygotowania nauczyciel odnotowuje w dzienniku z datą dzienną.

6. Uczeń ma prawo do zwolnienia ze wszystkich form sprawdzania osiągnięć edukacyjnych z powodu przygotowywania się do etapu okręgowego (centralnego) olimpiady w okresie dwóch tygodni przed terminem eliminacji.
7. Uczeń, który z przyczyn usprawiedliwionych nie był obecny na zajęciach szkolnych przez co najmniej tydzień, ma prawo być zwolniony z odpowiedzi ustnej i pracy pisemnej przez trzy dni po powrocie do szkoły. Przed lekcją uczeń ma obowiązek poinformować nauczyciela o nieprzygotowaniu.

SPOSOBY OCENIANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIÓW

1. Ocenianie wiedzy i umiejętności uczniów dokonywane jest przez każdego nauczyciela systematycznie.
2. Pierwsza ocena bieżąca jest ustalana najpóźniej do końca października. Ocenianie następuje w warunkach zapewniających obiektywność oceny i obejmuje różne formy wynikające ze specyfiki zajęć edukacyjnych.
3. Oceny są jawne dla ucznia i jego rodziców.
4. Ustalone przez nauczyciela oceny bieżące są wpisywane do dziennika lekcyjnego z odpowiednią datą dzienną, kolor ocen dowolnie ustala nauczyciel.
5. Sprawdzanie wiedzy i umiejętności przybiera następujące formy:
   - **odpowiedź ustna**:
     - **odpowiedź z trzech ostatnich tematów lekcji** – przy kontroli ustnej, nauczyciel wystawia ocenę w sposób elastyczny biorąc pod uwagę m.in. stopień trudności rozwiązywanych zadań, trafność doboru metod rozwiązania, poprawne posługiwanie się językiem matematycznym, tempo pracy, samodzielność, liczbę popełnionych błędów;
   - **praca pisemna:**
     - **kartkówka** – zapowiadana lub nie, obejmująca materiał z trzech ostatnich tematów i trwająca co najwyżej 15 minut;
     - **sprawdzian** – zapowiadany z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem, obejmujący jedną partię materiału;
     - **praca klasowa** – dłuższy sprawdzian trwający dwie jednostki lekcyjne z jednej lub większej partii materiału, zapowiadany z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem;
     - **szkolny test kompetencji po danej klasie**, obejmujący treści z całego roku szkolnego;
     - w klasie czwartej dodatkowo: **szkolna matura próbna, sprawdziany powtórkowe** zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem;
     - **praca w grupach, projekt** których efektem jest stworzenie wspólnej pracy uczniów w formie pisemnej;
     - **karty pracy** – karty pracy ucznia, które pozwalają utrwalić treści wprowadzone na lekcji;
     - **sprawdzian roczny** - sprawdzian pisany na koniec całego roku szkolnego.
6. Obowiązkiem ucznia jest przystąpienie do wszystkich prac pisemnych.
7. W klasie czwartej sprawdziany powtórkowe, szkolna matura próbna są obowiązkowe.
8. Prace pisemne sprawdzane są w następującej skali:

niedostateczny	(0%, 45%)
dopuszczający	⟨45%, 60%)
dostateczny	⟨60%, 75%)
dobry	⟨75%, 90%)
bardzo dobry	⟨90%, 100%)
celujący	100%

Do dziennika z egzaminu wewnętrznego tzn. matury próbnej wpisuje się ocenę kształtującą (ilość procent uzyskanego egzaminu)

9. Jeśli uczeń podczas odpowiedzi ustnej lub pracy pisemnej posługuje się niedopuszczalnymi środkami lub sposobami, to nauczyciel może ją przerwać, zarządzić ponowne sprawdzenie wiadomości, ustalić niższą ocenę.
10. W pracach pisemnych nie wolno używać ołówka, korektora i koloru czerwonego. Część pracy napisana ołówkiem nie jest brana pod uwagę.
11. Jeśli uczeń był nieobecny na wcześniej zapowiedzianej pracy pisemnej nauczyciel wpisuje „nb" do dziennika lekcyjnego z tej pracy i wyznacza dla niego termin dodatkowy (bez zachowania warunków tygodniowego lub dwutygodniowego wyprzedzenia), może to być termin pracy pisemnej poprawkowej. W przypadku gdy uczeń nie przystąpi do pracy pisemnej w terminie dodatkowym, z przyczyn nieusprawiedliwionych, nauczyciel odnotowuje ten fakt w dzienniku oceną kształtującą z ewentualnym własnym komentarzem.
12. W ciągu dnia przeprowadza się tylko jeden sprawdzian pisemny obejmujący wiadomości z więcej niż trzech ostatnich lekcji.
13. Nauczyciel po zapowiedzeniu pracy pisemnej ma obowiązek dokonania odpowiedniego wpisu do terminarza dziennika elektronicznego.
14. Jeżeli zapowiedziana praca pisemna nie odbędzie się w danym dniu z przyczyn losowych (np. nieobecność nauczyciela, odwołane zajęcia), zostaje ona automatycznie przeniesiona na najbliższe zajęcia z danego przedmiotu i nie jest ponownie zapowiadana.
15. Prace pisemne są poprawiane przez nauczyciela w ciągu dwóch tygodni roboczych, omówione na lekcji i dane uczniom do wglądu.
16. Po przekroczeniu terminu dwóch tygodni przez nauczyciela, wpisuje on ocenę do dziennika tylko za zgodą ucznia. Termin dwóch tygodni może być zwiększony w przypadku dłuższej nieobecności nauczyciela.
17. Na dwa tygodnie przed radą klasyfikacyjną nie przeprowadza się prac pisemnych dłuższych niż 15 minut.

POPRAWIANIE OCEN BIEŻĄCYCH.

1. **Nie poprawia się ocen uzyskanych z następujących prac pisemnych: sprawdzian roczny, szkolny test kompetencji po danej klasie oraz szkolna matura próbna.**
2. Uczeń, który otrzymał bieżącą ocenę niedostateczną lub ocenę pozytywną niesatysfakcjonującą go, może ją w ciągu dwóch tygodni poprawić – zabiegając o to samodzielnie. Termin poprawy ustala nauczyciel. Niedopuszczalne jest poprawianie wszystkich ocen pod koniec danego okresu roku szkolnego, kiedy zbliża się klasyfikacja.
3. Prawo do poprawy oceny bieżącej przysługuje uczniowi jeden raz dla każdej z ocen, chyba że nauczyciel postanowi inaczej.
4. Do dziennika lekcyjnego wpisywane są obydwie oceny w formie dopuszczalnej przez dziennik elektroniczny, czyli w kwadratowych nawiasach np. [1, 3].
5. Na prośbę ucznia lub jego rodziców, sprawdzone i ocenione prace pisemne oraz inna dokumentacja dotycząca oceniania ucznia są udostępniane uczniowi lub jego rodzicom podczas cotygodniowych dyżurów nauczyciela, podczas zebrań rodziców lub w innym terminie po wcześniejszym ustaleniu z nauczycielem.

3) WARUNKI I TRYB UZYSKANIA OCENY ROCZNEJ WYŻSZEJ NIŻ PRZEWIDYWANA Z MATEMATYKI

KLASYFIKACJA ŚRÓDROCZNA I ROCZNA.

1. Na dwa tygodnie przed rocznym klasyfikacyjnym posiedzeniem Rady Pedagogicznej, nauczyciele ustalają przewidywane dla ucznia oceny klasyfikacyjne z matematyki, poprzez wpis tych ocen do dziennika lekcyjnego.
2. Oceny klasyfikacyjne śródroczne i roczne ustalane są na podstawie ocen bieżących z co najmniej dwóch różnych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w jednym okresie.
3. Ocena śródroczna i roczna wystawiana jest na podstawie ocen bieżących, uzyskanych przez ucznia odpowiednio:
    - ocena śródroczna – w trakcie pierwszego okresu,
    - ocena roczna – całego roku szkolnego.

4. Poszczególnym formom oceniania nadaje się różną ważność. Najważniejsze są formy pisemne, ponieważ egzamin maturalny ma właśnie taką formę. Następnie oceny z odpowiedzi ustnych i kartkówek, pozostałe oceny mają charakter wspomagający.
5. Oceny śródroczne i roczne ustala się według następującej skali:
   śródroczne:
   - stopień celujący (cel) 6,
   - stopień bardzo dobry (bdb) +5,5,-5,
   - stopień dobry (db) +4,4,-4,
   - stopień dostateczny (dst) +3,3,-3,
   - stopień dopuszczający (dop) +2,2,-2,
   - stopień niedostateczny (ndst) +1,1.

   roczne:
   - stopień celujący (cel) 6,
   - stopień bardzo dobry (bdb) 5,
   - stopień dobry (db) 4,
   - stopień dostateczny (dst) 3,
   - stopień dopuszczający (dop) 2,
   - stopień niedostateczny (ndst) 1.
6. Uczeń oraz jego rodzice zostają poinformowani o przewidywanej ocenie poprzez wpis do dziennika elektronicznego przez nauczyciela prowadzącego dane zajęcia.
7. Forma podwyższenia oceny rocznej zależy od nauczyciela. Może to być:
   - napisanie **sprawdzianu rocznego** obejmującego:
     - w klasie pierwszej, drugiej i trzeciej – całość materiału realizowanego w danym roku szkolnym;
     - w klasie czwartej – cały materiał przewidziany dla III etapu edukacyjnego.

     Podwyższenie oceny następuje wtedy, gdy sprawdzian roczny napisany jest co najmniej na ocenę o którą ubiega się uczeń. Sprawdzianu rocznego nie można poprawiać.
   - Napisanie **szkolnego testu kompetencji po danej klasie.** Podwyższenie oceny następuje wtedy, gdy test kompetencji napisany jest co najmniej na ocenę o którą ubiega się uczeń. Szkolnego testu kompetencji nie można poprawiać.

TRYB ODWOŁANIA OD ROCZNEJ NIEDOSTATECZNEJ OCENY Z MATEMATYKI

1. Uczeń lub jego rodzice (prawni opiekunowie) mogą zgłosić zastrzeżenia do Dyrektora Szkoły, jeżeli uznają, że roczna ocena klasyfikacyjna z zajęć edukacyjnych została ustalona niezgodnie z przepisami prawa dotyczącymi trybu ustalania tej oceny. Zastrzeżenia mogą być zgłoszone w terminie do 7 dni po zakończeniu zajęć dydaktyczno-wychowawczych.
2. W przypadku stwierdzenia, że roczna ocena klasyfikacyjna z zajęć edukacyjnych została ustalona niezgodnie z przepisami prawa dotyczącymi trybu ustalania tej oceny, Dyrektor Szkoły powołuje komisję, która przeprowadza sprawdzian wiadomości i umiejętności ucznia, w formie pisemnej i ustnej, oraz ustala roczną ocenę klasyfikacyjną z danych zajęć edukacyjnych.

EGZAMIN POPRAWKOWY

1. Uczeń, który w wyniku klasyfikacji rocznej uzyskał ocenę niedostateczną z matematyki albo dwóch obowiązkowych zajęć edukacyjnych, może zdawać egzamin poprawkowy z tych zajęć.
2. Nauczyciel przedstawia uczniowi i jego rodzicom do końca roku szkolnego w formie pisemnej zakres materiału obowiązujący do egzaminu poprawkowego, obejmujący treści nauczania z całego roku szkolnego, odpowiadające poziomowi realizowanemu w klasie o danym profilu.

3. Uczeń i jego rodzice (w przypadku ucznia niepełnoletniego) swoim podpisem poświadczają zapoznanie się z zakresem wymagań do egzaminu poprawkowego.
4. Egzamin poprawkowy składa się z części pisemnej oraz części ustnej.
5. Jeśli w części pisemnej egzaminu uczeń spełnił wymagania edukacyjne na ocenę pozytywną, komisja może odstąpić od przeprowadzania części ustnej. Egzamin uznaje się za zdany, a na świadectwie wpisuje się ocenę co najmniej dopuszczającą z danego przedmiotu.
6. Termin egzaminu poprawkowego wyznacza Dyrektor Szkoły do dnia zakończenia rocznych zajęć dydaktyczno-wychowawczych. Egzamin poprawkowy przeprowadza się w ostatnim tygodniu ferii letnich.
7. Uczeń, który z przyczyn usprawiedliwionych nie przystąpił do egzaminu poprawkowego w wyznaczonym terminie, może przystąpić do niego w dodatkowym terminie, wyznaczonym przez Dyrektora Szkoły, nie później niż do końca września.

DOSTOSOWANIE WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH DLA UCZNIÓW O SPECJALNYCH POTRZEBACH EDUKACYJNYCH

Praca z uczniem zdolnym, będzie polegała na motywowaniu go do większego wysiłku intelektualnego.
W pracy z uczniem zdolnym nauczyciel będzie:

- wskazywał dodatkowe źródła wiedzy, ciekawe zagadnienia;
- wprowadzał metody projektu skłaniającej ucznia do samodzielnych poszukiwań;
- motywował ucznia do wykorzystania technologii informacyjnych jako źródła wiedzy i formy pracy;
- motywował ucznia do twórczego rozwiązywania problemów;
- motywował do udziału w konkursach i olimpiadach;
- powierzał uczniom zadania wykraczające poza standardy szkolne (np. samodzielne prowadzenie części lub całości zajęć lekcyjnych).

Praca z uczniem o specyficznych trudnościach w nauce matematyki:
Podczas zajęć matematyki postępowanie wobec uczniów o udokumentowanych specyficznych trudnościach w nauce wynika z zaleceń po badaniach psychologiczno-pedagogicznych opisanych w aktach ucznia.