**Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny**

**2022/2023 klasa III LO**

* 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, wymagających nietypowych rozwiązań.

**Podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:**

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)

**1. FUNKCJE WYMIERNE**

Poziom **(K)** lub **(P)**

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

|  |
| --- |
| * szkicuje wykres funkcji (w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie , i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) |
| * przesuwa wykres funkcji , gdzie , wzdłuż osi *OX* albo wzdłuż osi *OY*, podaje jej własności oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu |
| * dobiera wzór funkcji do jej wykresu |
| * wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego |
| * oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej |
| * upraszcza wyrażenia wymierne w prostych przypadkach |
| * wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia |
| * rozwiązuje równania wymierne w prostych przypadkach, podaje i uwzględnia założenia |
| * wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych w prostych przypadkach |
| * stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych w prostych przypadkach |
| * wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych |

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

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

|  |
| --- |
| * szkicuje wykres funkcji , gdzie , w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach |
| * wyznacza współczynnik *a* tak, aby funkcja spełniała podane warunki |
| * szkicuje wykres funkcji , gdzie i , i wyznacza równania jej asymptot |
| * wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku |
| * wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w trudniejszych przypadkach i podaje odpowiednie założenia |
| * określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek lub pierwiastek |
| * przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych, wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną |
| * rozwiązuje równania wymierne w trudniejszych przypadkach |
| * podaje interpretację geometryczną rozwiązania równania wymiernego |
| * wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych |
| * stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności |

Poziom **(W)**

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

|  |
| --- |
| * przekształca wzór funkcji danej w postaci do postaci oraz szkicuje jej wykres |
| * stosuje funkcje i wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności |

**2. TRYGONOMETRIA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

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

|  |
| --- |
| * stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenie Pitagorasa w prostych przypadkach |
| * wykorzystuje wzory na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego |
| * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków |
| * podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 30°, 45°, 60° |
| * odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego |
| * odczytuje z tablic miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej |
| * podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta |
| * oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus kąta |
| * rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych przypadkach |
| * stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań praktycznych |
| * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku |
| * stosuje wzory: , , do obliczania wartości wyrażenia |
| * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych |
| * stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku *a*: |
| * rozróżnia czworokąty: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok, trapez oraz zna ich własności |
| * oblicza pola czworokątów |
| * wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania obwodów i pól podstawowych figur płaskich w prostych przypadkach |

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

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

|  |
| --- |
| * wyznacza długości odcinków w trójkącie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa |
| * wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego |
| * wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach |
| * uzasadnia proste zależności, korzystając z własności funkcji trygonometrycznych |
| * stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania trójkątów w zadaniach praktycznych |
| * stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne |
| * uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów ostrych i 9 |
| * wyprowadza wzór na jedynkę trygonometryczną oraz pozostałe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta |
| * przekształca wyrażenia trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta |
| * oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens kąta; znając wartość tangensa kąta wypukłego, rysuje ten kąt w układzie współrzędnych |
| * stosuje w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności wzór na pole trójkąta: |
| * stosuje wzór Herona do obliczania pola trójkąta |
| * oblicza pola czworokątów w trudniejszych przypadkach |
| * wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów |
| * uzasadnia związki miarowe w czworokątach |
| * dowodzi prawdziwości wzoru |

Poziom **(W)**

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

|  |
| --- |
| * przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii, w tym zadania na dowodzenie związków miarowych w trójkątach i czworokątach |

**3. PLANIMETRIA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

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

|  |
| --- |
| * rozpoznaje kąty środkowe w okręgu * oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu, stosuje poznane wzory do obliczania obwodów figur |
| * określa liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów * określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami * podaje wzory na pole koła i pole wycinka koła * stosuje poznane wzory do obliczania pól figur * określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość środka okręgu od prostej z promieniem okręgu * rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte * stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia * stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym i prostokątnym * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny oraz prostokątny * rozpoznaje wielokąty foremne i podaje ich własności * stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów * stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów * wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta |

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

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

|  |
| --- |
| * wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań |
| * oblicza pole figury, wykorzystując styczność okręgów |
| * stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań * określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu * stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie * stosuje wzór P=abc/4R * dowodzi prawdziwości wzoru P=abc/4R * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt * stosuje wzór P=(a+b+c)/2⋅r * wyznacza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego * wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest suma miar jego kątów wewnętrznych * stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym * bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny * stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym |

Poziom **(W)**

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

|  |
| --- |
| * formułuje twierdzenia dotyczące kątów w okręgu i dowodzi ich prawdziwości * przeprowadza dowód twierdzenia o cięciwach |
| * dowodzi prawdziwości wzoru P=abc/4R |
| * dowodzi prawdziwości wzoru P=(a+b+c)/2⋅r * uzasadnia i stosuje zależność między długością boku a promieniem okręgu opisanego na wielokącie foremnym lub wpisanego w wielokąt foremny * przeprowadza dowód twierdzenia sinusów * przeprowadza dowód twierdzenia cosinusów |

**4. FUNKCJA WYKŁADNICZA I LOGARYTMICZNA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

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

|  |
| --- |
| * zapisuje pierwiastek n-tego stopnia w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku 1/n * oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych * zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym |

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

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

|  |
| --- |
| * zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym * upraszcza wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach, i oblicza ich wartość * szacuje wartości potęg o wykładnikach rzeczywistych * stosuje w zadaniach twierdzenie o działaniach na potęgach |
| * porównuje liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej * wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu oraz szkicuje ten wykres |
| * szkicuje wykres funkcji, stosując złożenia przekształceń: przesunięcia wzdłuż osi układu współrzędnych i symetrię względem osi OX, i podaje ich własności * wyznacza wartość współczynnika, dla której wykres danej funkcji przechodzi przez podany punkt * odczytuje z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności * wyjaśnia, jak należy przekształcić wykres funkcji, aby otrzymać wykres innej funkcji |
| * wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu; podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej * stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu do uzasadniania równości wyrażeń * odczytuje z wykresu funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności * rozwiązuje zadania dotyczące monotoniczności funkcji logarytmicznej, w tym zadania z parametrem * szkicuje wykres funkcji, stosując złożenia przekształceń: przesunięcia wzdłuż osi układu współrzędnych i symetrię względem osi OY, i określa jej własności * wykorzystuje funkcje wykładniczą i logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, dotyczące wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego |

Poziom **(W)**

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

|  |
| --- |
| * udowadnia twierdzenie dotyczące niewymierności liczby, np. log\_2⁡3 |
| * udowadnia twierdzenia o logarytmie iloczynu i logarytmie ilorazu |

**5. GEOMETRIA ANALITYCZNA**

Poziom **(K)** lub **(P)**

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

|  |
| --- |
| * oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych |
| * wyznacza współrzędne środka odcinka, jeśli dane są współrzędne jego końców * wyznacza współrzędne jednego z końców odcinka, gdy dane są współrzędne jego środka i drugiego końca |

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

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

|  |
| --- |
| * stosuje wzór na odległość między punktami w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych |
| * stosuje wzór na środek odcinka w zadaniach dotyczących własności wielokątów w układzie współrzędnych |