**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 $f(x)=\frac{a}{x}$(w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie $a\ne 0$, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
 |
| * przesuwa wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$, gdzie $a\ne 0$, 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 $f(x)=\frac{a}{x}$, gdzie $a\ne 0$, w podanym zbiorze w trudniejszych przypadkach
 |
| * wyznacza współczynnik *a* tak, aby funkcja $f(x)=\frac{a}{x}$ spełniała podane warunki
 |
| * szkicuje wykres funkcji $f\left(x\right)=\frac{a}{x-p}+q$, gdzie$x\in R\\{p\}$ i $a\ne 0$, 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 $f(x)=\frac{ax+b}{cx+d}$ do postaci $f\left(x\right)=\frac{r}{x-p}+q$ 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: $\sin(\left(180^{o}-α\right))=\sin(α)$, $\cos(\left(180^{o}-α\right))=-\cos(α)$, $tg\left(180^{o}-α\right)=-tgα $do obliczania wartości wyrażenia
 |
| * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów rozwartych, korzystając z tablic wartości funkcji trygonometrycznych
 |
| * stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta: $P=\frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego o boku *a*: $P=\frac{a^{2}\sqrt{3}}{4}$
 |
| * 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 $α$ i 9$0^{o}-α$
 |
| * 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:$$P=\frac{1}{2}ab\sin(γ)$$
 |
| * 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 $P=\frac{1}{2}ab\sin(γ)$
 |

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
 |