

WYMAGANIA EDUKACYJNE –LICEUM 1KLASA

Podręcznik – Nowa Matematyka – wyd. Nowa Era

- 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 przedstawiony został 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. LICZBY RZECZYWISTE

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
• rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
• wskazuje liczby podzielne np. przez 2, 3, 4, 5, 9, 10
• podaje dzielniki danej liczby naturalnej
• przedstawia liczby naturalne w postaci iloczynu liczb pierwszych
• podaje liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej liczby
• porównuje liczby wymierne
• podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami wymiernymi
• zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną, odczytuje z osi liczbowej współrzędne danego punktu
• przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach
• wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem czy z niedomiarem
• wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych, zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe
• wykonuje proste działania w zbiorach liczb wymiernych
• oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej w prostych przypadkach

wyłącza czynnik przed pierwiastek kwadratowego; włącza czynnik pod pierwiastek kwadratowego (proste przypadki)
wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia (proste przypadki)
usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$
oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku całkowitym
zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie w prostych przypadkach
oblicza logarytm liczby w prostych przypadkach
oblicza procent danej liczby
oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent

Poziom (P)

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

oblicza NWD i NWW
porównuje liczby niewymierne
podaje przykład liczby niewymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami
zamienia ułamki np. $0,(2)$; $0,(02)$ na ułamki zwykłe
wykonuje działania łączne w zbiorach liczb rzeczywistych
oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej
wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia
przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe
konstruuje odcinki o długościach niewymiernych, np. $\sqrt{5}$
zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie
upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi w prostych przypadkach
zmniejsza i zwiększa liczbę oddany procent
oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej
posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych

Poziom (R)

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

stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb w prostych przypadkach
wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych (trudniejsze przypadki)
zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozcięciu dziesiętnym okresowym danej liczby w prostych przypadkach
porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora

wyznacza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach
wyłącza czynnik przed pierwiastek dowolnego stopnia, włącza czynnik pod pierwiastek dowolnego stopnia
konstruuje odcinki o długościach niewymiernych, np. $\sqrt{15}$
stosuje działania na pierwiastkach do obliczania pól czworokątów
usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\sqrt[3]{a}$
upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki)
porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (trudniejsze przypadki)
stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do obliczeń
rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe

Poziom (D)

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

przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb i reszt z dzielenia (trudniejsze przypadki)
wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozcięciu dziesiętnym okresowym danej liczby
przeprowadza dowody twierdzeń o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi
stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do udowodnienia równości wyrażeń

Poziom (W)

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

rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych

2. JĘZYK MATEMATYKI

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
wymienia elementy danego zbioru
posługuje się pojęciami iloczynu i sumy zbiorów
zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe
wyznacza iloczyn i sumę przedziałów liczbowych oraz zaznacza je na osi liczbowej w prostych przypadkach
rozwiązuje proste nierówności liniowe, sprawdza, czy dana liczba spełnia daną nierówność
zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
wyłącza wskazany jednomian przed nawias w sumie algebraicznej
zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach
stosuje wzory skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów
oblicza wartość bezwzględnej liczby rzeczywistej

Poziom (P)

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

posługuje się pojęciem podzbioru
opisuje symbolicznie dane zbiory w prostych przypadkach
posługuje się pojęciem różnicy zbiorów
wyznacza różnicę przedziałów liczbowych oraz zaznacza ją na osi liczbowej

• rozwiązuje nierówności liniowe
• zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
• zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in \mathbf{R}: x \geq -4 \wedge x < 1\} = [-4; 1)$
• mnoży sumy algebraiczne przez siebie oraz redukuje wyrazy podobne w otrzymanej sumie
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach
• stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach
• stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do usunięcia niewymierności z mianownika ułamka, gdy w jego mianowniku jest liczba postaci $a\sqrt{b}$
• stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania prostych równań i nierówności
• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $ x = a, x < a$

Poziom (R)

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

• zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych
• przeprowadza proste dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych
• stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych
• stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a + b\sqrt{c}$
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$
• stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności
• stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
• upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną, w tym stosuje własność $\sqrt{x^2} = x $
• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań typu $ x + a = b$,
• wyprowadza wzory skróconego mnożenia

Poziom (D)

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

• wyznacza dopełnienie zbioru
• wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
• stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń
• stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności w trudniejszych przypadkach
• stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w trudniejszych przypadkach
• upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną 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 zbiorów, przekształcania wyrażeń algebraicznych i własności wartości bezwzględnej

3. UKŁADY RÓWNAŃ

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi
• sprawdza, czy dana para liczb spełnia dany układ równań
• wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego z dwiema niewiadomymi
• rozwiązuje układy równań metodą podstawiania, gdy równania układu są uporządkowane (proste przypadki)
• rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników, gdy równania układu są uporządkowane (proste przypadki)
• rozpoznaje układ oznaczony, nieoznaczony oraz sprzeczny

Poziom (P)

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

• do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb
• rozwiązuje układy równań metodą podstawiania
• rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników
• określa, czy dany układ równań jest sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony
• stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych

Poziom (R)

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

• zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe
• dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem
• dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony
• rozwiązuje układy równań w trudniejszych przypadkach, stosując przekształcenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia

Poziom (D)

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

• zapisuje rozwiązanie układu nieoznaczonego
• stosuje układy równań do rozwiązywania złożonych zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące układów równań, w tym układy równań z trzema niewiadomymi
• stosuje układy równań w trudniejszych zadaniach tekstowych

4. FUNKCJE

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami w prostych przypadkach
--

• określa funkcję różnymi sposobami (grafem, tabelą, wykresem, opisem słownym, wzorem)
• poprawnie stosuje pojęcia: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji w prostych przypadkach
• odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji (w przypadku nieskomplikowanego wykresu)
• odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument, którego funkcja przyjmuje daną wartość
• wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych danych wykresów
• oblicza wartość funkcji dla podanych argumentów na podstawie wzoru funkcji w prostych przypadkach
• wyznacza współrzędne punktu przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osią OY
• rozpoznaje wśród podanych wykresów funkcji, wykresy funkcji: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$
• wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne

Poziom (P)

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

• stosuje pojęcia: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji
• na podstawie nieskomplikowanego wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne oraz niedodatnie, nieujemne
• określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji
• wyznacza dziedzinę funkcji określonej opisem słownym
• oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji
• oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji (w prostych przypadkach)
• sprawdza algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji danej wzorem
• wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osią OX (w prostych przypadkach)
• rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem
• sporządza wykresy funkcji: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, na podstawie danego wykresu funkcji $y = f(x)$
• stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych
• wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej
• stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań
• podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, jeśli zna współrzędne punktu należącego do wykresu
• szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ dla danego $a > 0$ i $x > 0$

Poziom (R)

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

• rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w sytuacjach praktycznych
• przedstawia daną funkcję na różne sposoby
• uzasadnia, dobierając odpowiednio argumenty, że funkcja nie jest monotoniczna
• na podstawie wykresu funkcji odczytuje rozwiązania równania $f(x) = m$ dla ustalonej wartości m
• na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: $f(x) < m$, $f(x) > m$, $f(x) \leq m$, $f(x) \geq m$ dla ustalonej wartości m

• szkicuje wykresy funkcji określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach
• szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w prostych przypadkach
• stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych, w tym proporcjonalność odwrotną, do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu w prostych przypadkach

Poziom (D)

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

• odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu $f(x) = g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) > g(x)$
• szkicuje wykresy funkcji spełniające podane warunki w trudniejszych przypadkach oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach
• szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w trudniejszych przypadkach
• stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych, w tym proporcjonalność odwrotną, do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu
• uzasadnia monotoniczność na podstawie definicji funkcji opisanej nieskomplikowanym wzorem

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji

5. FUNKCJA LINIOWA

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu
• rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem
• określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem
• oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu
• wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
• odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
• wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
• oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli dane są współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej, gdy współrzędne tych punktów są liczbami wymiernymi
• rozpoznaje proste równoległe wśród prostych opisanych równaniami kierunkowymi
• rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne

Poziom (P)

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

• interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej
• oblicza argument, dla którego funkcja liniowa przyjmuje daną wartość
• wyznacza algebraicznie zbiór argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie, ujemne oraz niedodatnie, nieujemne
• wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty
• przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie
• sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe

• rozpoznaje proste prostopadłe wśród prostych opisanych równaniami kierunkowymi
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej
• rozwiązuje układ równań metodą graficzną
• określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej
• opisuje równaniem wielkości wprost proporcjonalne

Poziom (R)

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

• oblicza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
• rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań
• znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki
• analizuje własności funkcji liniowej

Poziom(D)

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

• oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
• rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań
• oblicza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe
• stosuje warunek równoległości, prostopadłości prostych w dowodach własności figur geometrycznych
• analizuje własności funkcji liniowej w zależności od wartości współczynników występujących w jej wzorze

Poziom (W)

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

• wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty
• udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej

6. PLANIMETRIA

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne
• stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie w prostych przypadkach
• uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania (proste przypadki)
• zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych
• sprawdza, czy dane figury są podobne
• wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne

Poziom (P)

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

• sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
• uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki)
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
• stosuje podobieństwo wielokątów do obliczania długości boków
• stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
• rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa

Poziom (R)

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

• przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie
• stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania zadań geometrycznych
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i zadań geometrycznych
• rozwiązuje zadania dotyczące podobieństwa wielokątów
• rozwiązuje zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa
• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia, korzystając z przystawiania trójkątów

Poziom (D)

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

• przeprowadza dowód twierdzenia o mierze kąta zewnętrznego trójkąta
• udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie
• udowadnia, że dwusieczne kątów trójkąta przecinają się w jednym punkcie
• stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych
• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia, korzystając z podobieństwa trójkątów
• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa

Poziom (W)

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

• przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawiania i podobieństwa figur

WYMAGANIA EDUKACYJNE – KLASA 1 TECHNIKUM – Nowa Matematyka – wyd. Nowa Era)

- 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 przedstawiony został 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. LICZBY RZECZYWISTE

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
• rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
• wskazuje liczby podzielne np. przez 2, 3, 4, 5, 9, 10
• podaje dzielniki danej liczby naturalnej
• przedstawia liczby naturalne w postaci iloczynu liczb pierwszych
• podaje liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej liczby
• porównuje liczby wymierne
• podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami wymiernymi
• zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną, odczytuje z osi liczbowej współrzędne danego punktu
• przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach
• wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej z zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem czy z niedomiarem
• wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych, zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe
• wykonuje proste działania w zbiorach liczb wymiernych
• oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej w prostych przypadkach

wyłącza czynnik przed pierwiastek kwadratowego; włącza czynnik pod pierwiastek kwadratowego (proste przypadki)
wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia (proste przypadki)
usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$
oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku całkowitym
zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie w prostych przypadkach
oblicza logarytm liczby w prostych przypadkach
oblicza procent danej liczby
oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent

Poziom (P)

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

oblicza NWD i NWW
porównuje liczby niewymierne
podaje przykład liczby niewymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami
zamienia ułamki np. $0,(2)$; $0,(02)$ na ułamki zwykłe
wykonuje działania łączne w zbiorach liczb rzeczywistych
oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej
wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia
przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe
konstruuje odcinki o długościach niewymiernych, np. $\sqrt{5}$
zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym
zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie
upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi w prostych przypadkach
zmniejsza i zwiększa liczbę oddany procent
oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej
posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych

Poziom (R)

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

stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb w prostych przypadkach
wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych (trudniejsze przypadki)
zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozcięciu dziesiętnym okresowym danej liczby w prostych przypadkach
porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora

• wyznacza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach
• wyłącza czynnik przed pierwiastek dowolnego stopnia, włącza czynnik pod pierwiastek dowolnego stopnia
• konstruuje odcinki o długościach niewymiernych, np. $\sqrt{15}$
• stosuje działania na pierwiastkach do obliczania pól czworokątów
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\sqrt[3]{a}$
• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki)
• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (trudniejsze przypadki)
• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do obliczeń
• rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe

Poziom (D)

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

• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb i reszt z dzielenia (trudniejsze przypadki)
• wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku w rozcięciu dziesiętnym okresowym danej liczby
• przeprowadza dowody twierdzeń o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi
• stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do udowodnienia równości wyrażeń

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych

2. JĘZYK MATEMATYKI

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony
• wymienia elementy danego zbioru
• posługuje się pojęciami iloczynu i sumy zbiorów
• zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe
• wyznacza iloczyn i sumę przedziałów liczbowych oraz zaznacza je na osi liczbowej w prostych przypadkach
• rozwiązuje proste nierówności liniowe, sprawdza, czy dana liczba spełnia daną nierówność
• zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
• wyłącza wskazany jednomian przed nawias w sumie algebraicznej
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach
• stosuje wzory skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów
• oblicza wartość bezwzględnej liczby rzeczywistej

Poziom (P)

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

• posługuje się pojęciem podzbioru
• opisuje symbolicznie dane zbiory w prostych przypadkach
• posługuje się pojęciem różnicy zbiorów
• wyznacza różnicę przedziałów liczbowych oraz zaznacza ją na osi liczbowej

• rozwiązuje nierówności liniowe
• zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej
• zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in \mathbf{R}: x \geq -4 \wedge x < 1\} = [-4; 1)$
• mnoży sumy algebraiczne przez siebie oraz redukuje wyrazy podobne w otrzymanej sumie
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach
• stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach
• stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do usunięcia niewymierności z mianownika ułamka, gdy w jego mianowniku jest liczba postaci $a\sqrt{b}$
• stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania prostych równań i nierówności
• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $ x = a, x < a$

Poziom (R)

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

• zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych
• przeprowadza proste dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych
• stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych
• stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a + b\sqrt{c}$
• usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$
• stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności
• stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
• upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną, w tym stosuje własność $\sqrt{x^2} = x $
• stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań typu $ x + a = b$,
• wyprowadza wzory skróconego mnożenia

Poziom (D)

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

• wyznacza dopełnienie zbioru
• wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
• stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń
• stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności w trudniejszych przypadkach
• stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w trudniejszych przypadkach
• upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną 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 zbiorów, przekształcania wyrażeń algebraicznych i własności wartości bezwzględnej

3. UKŁADY RÓWNAŃ

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi
• sprawdza, czy dana para liczb spełnia dany układ równań
• wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego z dwiema niewiadomymi
• rozwiązuje układy równań metodą podstawiania, gdy równania układu są uporządkowane (proste przypadki)
• rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników, gdy równania układu są uporządkowane (proste przypadki)
• rozpoznaje układ oznaczony, nieoznaczony oraz sprzeczny

Poziom (P)

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

• do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb
• rozwiązuje układy równań metodą podstawiania
• rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników
• określa, czy dany układ równań jest sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony
• stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych

Poziom (R)

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

• zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe
• dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem
• dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony
• rozwiązuje układy równań w trudniejszych przypadkach, stosując przekształcenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia

Poziom (D)

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

• zapisuje rozwiązanie układu nieoznaczonego
• stosuje układy równań do rozwiązywania złożonych zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące układów równań, w tym układy równań z trzema niewiadomymi
• stosuje układy równań w trudniejszych zadaniach tekstowych

4. FUNKCJE

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami w prostych przypadkach
--

• określa funkcję różnymi sposobami (grafem, tabelą, wykresem, opisem słownym, wzorem)
• poprawnie stosuje pojęcia: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji w prostych przypadkach
• odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji (w przypadku nieskomplikowanego wykresu)
• odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument, którego funkcja przyjmuje daną wartość
• wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych danych wykresów
• oblicza wartość funkcji dla podanych argumentów na podstawie wzoru funkcji w prostych przypadkach
• wyznacza współrzędne punktu przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osią OY
• rozpoznaje wśród podanych wykresów funkcji, wykresy funkcji: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$
• wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne

Poziom (P)

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

• stosuje pojęcia: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji
• na podstawie nieskomplikowanego wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne oraz niedodatnie, nieujemne
• określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji
• wyznacza dziedzinę funkcji określonej opisem słownym
• oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji
• oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji (w prostych przypadkach)
• sprawdza algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji danej wzorem
• wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osią OX (w prostych przypadkach)
• rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem
• sporządza wykresy funkcji: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, na podstawie danego wykresu funkcji $y = f(x)$
• stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych
• wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej
• stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań
• podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, jeśli zna współrzędne punktu należącego do wykresu
• szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ dla danego $a > 0$ i $x > 0$

Poziom (R)

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

• rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w sytuacjach praktycznych
• przedstawia daną funkcję na różne sposoby
• uzasadnia, dobierając odpowiednio argumenty, że funkcja nie jest monotoniczna
• na podstawie wykresu funkcji odczytuje rozwiązania równania $f(x) = m$ dla ustalonej wartości m
• na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: $f(x) < m$, $f(x) > m$, $f(x) \leq m$, $f(x) \geq m$ dla ustalonej wartości m

• szkicuje wykresy funkcji określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach
• szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w prostych przypadkach
• stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych, w tym proporcjonalność odwrotną, do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu w prostych przypadkach

Poziom (D)

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

• odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu $f(x) = g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) > g(x)$
• szkicuje wykresy funkcji spełniające podane warunki w trudniejszych przypadkach oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach
• szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w trudniejszych przypadkach
• stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych, w tym proporcjonalność odwrotną, do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu
• uzasadnia monotoniczność na podstawie definicji funkcji opisanej nieskomplikowanym wzorem

Poziom (W)

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

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji

5. FUNKCJA LINIOWA

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu
• rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem
• określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem
• oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu
• wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej
• odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne
• wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
• oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli dane są współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej, gdy współrzędne tych punktów są liczbami wymiernymi
• rozpoznaje proste równoległe wśród prostych opisanych równaniami kierunkowymi
• rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne

Poziom (P)

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

• interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej
• oblicza argument, dla którego funkcja liniowa przyjmuje daną wartość
• wyznacza algebraicznie zbiór argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie, ujemne oraz niedodatnie, nieujemne
• wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty
• przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie
• sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe

• rozpoznaje proste prostopadłe wśród prostych opisanych równaniami kierunkowymi
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej
• rozwiązuje układ równań metodą graficzną
• określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej
• opisuje równaniem wielkości wprost proporcjonalne

Poziom (R)

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

• oblicza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
• rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań
• znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki
• analizuje własności funkcji liniowej

Poziom(D)

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

• oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
• rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań
• oblicza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe
• stosuje warunek równoległości, prostopadłości prostych w dowodach własności figur geometrycznych
• analizuje własności funkcji liniowej w zależności od wartości współczynników występujących w jej wzorze

Poziom (W)

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

• wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty
• udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej

6. PLANIMETRIA

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

• rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne
• stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie w prostych przypadkach
• uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania (proste przypadki)
• zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych
• sprawdza, czy dane figury są podobne
• wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne

Poziom (P)

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

• sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
• uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki)
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania prostych zadań
• stosuje podobieństwo wielokątów do obliczania długości boków
• stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
• rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa

Poziom (R)

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

• przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie
• stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania zadań geometrycznych
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i zadań geometrycznych
• rozwiązuje zadania dotyczące podobieństwa wielokątów
• rozwiązuje zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa
• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia, korzystając z przystawiania trójkątów

Poziom (D)

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

• przeprowadza dowód twierdzenia o mierze kąta zewnętrznego trójkąta
• udowadnia, że symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie
• udowadnia, że dwusieczne kątów trójkąta przecinają się w jednym punkcie
• stosuje cechy przystawiania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
• wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych
• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia, korzystając z podobieństwa trójkątów
• rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa

Poziom (W)

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

• przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawiania i podobieństwa figur

WYMAGANIA Z MATEMATYKI NA POSZCZEGÓLNE OCENY – poziom podstawowy

z uwzględnieniem podstawy programowej opublikowanej w D.U. z 10 lipca 2014 r.

dotyczy klas: 2, 3, 4, 5 realizujące program

z wykorzystaniem podręczników Oficyny Edukacyjnej Krzysztof Pazdro

Uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą oraz dodatkowe wymagania. Zatem:

- wymagania na ocenę dopuszczającą
- wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą.
- wymagania na ocenę dobrą zawierają wymagania na ocenę dostateczną i dopuszczającą.
- wymagania na ocenę bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą.
- wymagania na ocenę celującą zawierają wymagania na ocenę bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą.

Dział: UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna i rozumie pojęcie układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi
- zna metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników
- potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych współczynników) układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi w prostych przykładach
- potrafi sprawdzić, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych
- potrafi graficznie rozwiązywać układy równań liniowych w prostych przypadkach
- potrafi rozwiązywać proste zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych
- zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną
- umie rozpoznać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych

Uczeń na ocenę dostateczną:

- potrafi opisać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego
- potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych współczynników) układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi, które wymagają przekształceń (np. zawierają wzory skróconego mnożenia)
- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych

Uczeń na ocenę dobrą:

- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem układów równań o średnim stopniu trudności
- potrafi wyznaczać wartość parametru, aby rozwiązaniem układu była wskazana para liczb
- potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem układów równań o podwyższonym stopniu trudności

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi opisywać treści zadań niestandardowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania

Dział: PODSTAWOWE WŁASNOŚCI WYBRANYCH FUNKCJI

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem $y = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, omówić jej własności na podstawie wykresu, napisać wzór tej funkcji mając podane współrzędne punktu należącego do wykresu
- zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej, rozumie co znaczą występujące wielkości w tych wzorach

- z postaci kanonicznej potrafi odczytać współrzędne wierzchołka, współrzędne punktu przecięcia z osią OY, monotoniczność, zbiór wartości, równanie osi symetrii i narysować wykres
- potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej
- potrafi narysować wykres funkcji kwadratowej
- potrafi napisać postać kanoniczną funkcji kwadratowej mając daną postać ogólną
- potrafi na podstawie wykresu podać własności funkcji kwadratowej oraz odczytać zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne
- zna i rozumie pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych, wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną; potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności, potrafi rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne
- rozumie różnice pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi
- rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej
- zna definicję funkcji wykładniczej i potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji
- potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw i opisać podstawowe własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu
- zna definicję funkcji logarytmicznej i potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji
- potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw i opisać podstawowe własności

Uczeń na ocenę dostateczną:

- potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadań
- potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych
- potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne)
- potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej
- potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych
- potrafi porównać potęgi o tych samych podstawach i wykładnikach rzeczywistych
- potrafi obliczać wartość funkcji wykładniczej dla danego argumentu
- potrafi odczytać z wykresu własności funkcji wykładniczej
- potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu

Uczeń na ocenę dobrą:

- potrafi opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej
- potrafi rozwiązywać zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej
- potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji logarytmicznej oraz wykładniczej
- posługuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp.
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu dotyczące funkcji kwadratowej, wykładniczej, logarytmicznej i proporcjonalności odwrotnej wymagających niestandardowych rozwiązań.

Dział: GEOMETRIA PŁASKA – WIADOMOŚCI WSTĘPNE. TRÓJKĄTY.

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń), ich podstawowe własności, oznaczenia
- zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur, wskazać je
- zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur
- zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów

- zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę, zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych i potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące kątów
- umie określić położenie prostych na płaszczyźnie
- rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej
- zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań
- umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka
- zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań
- potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające
- zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej
- zna definicję wielokąta, wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym
- potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie, wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie
- zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty
- oblicza kąty w trójkącie
- zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt i stosuje go w prostych przykładach
- zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań
- zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań
- zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny
- zna pojęcie środkowej i potrafi ją obliczyć w prostych zadaniach
- zna i rozumie pojęcie wysokości w trójkącie, umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum
- rozwiązuje proste zadania dotyczące trójkątów, w tym trójkąta równobocznego
- zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach

Uczeń na ocenę dostateczną:

- potrafi stosować twierdzenie Talesa w rozwiązywaniu zadań
- umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny
- zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań
- zna pojęcie środka ciężkości trójkąta
- zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie
- zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną
- zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań
- zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązywaniu prostych zadań
- umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych
- umie rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów

Uczeń na ocenę dobrą:

- zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta
- potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego
- potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała
- zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań
- potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie
- potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje poznane twierdzenia i własności
- potrafi przeprowadzić proste dowody geometryczne (np. twierdzenie o dwusiecznych kątów przyległych, twierdzenie dotyczące wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną)

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- potrafi przeprowadzić dowody geometryczne dotyczące omawianych figur geometrycznych
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć geometrycznych
- umie przeprowadzać trudniejsze dowody.

Dział: TRYGNOMETRIA KĄTA OSTREGO**Uczeń na ocenę dopuszczającą:**

- zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym
- potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków
- zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30° , 45° , 60° i potrafi je stosować w prostych zadaniach
- potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30° , 45° , 60°
- potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne z zastosowaniem trygonometrii

Uczeń na ocenę dostateczną:

- stosuje do obliczeń wzory redukcyjne dla kąta ostrego
- zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego
- potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich
- potrafi rozwiązywać typowe zadania geometryczne z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych
- odczytuje przybliżone wartości funkcji trygonometrycznych z tablic

Uczeń na ocenę dobrą:

- 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
- przekształcać wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod

Dział: PRZEKSZTAŁCENIA WYKRESÓW FUNKCJI**Uczeń na ocenę dopuszczającą:**

- potrafi wyznaczyć odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej i rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem wzorów na długość odcinka;
- potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii osiowej względem osi OX oraz osi OY;
- potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii środkowej względem punktu (0,0)
- potrafi wyznaczyć współrzędne środka odcinka i rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem wzorów na środek odcinka
- potrafi obliczyć długość odcinka i rozwiązuje proste zadania na długość odcinka
- potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$
- umie określać na podstawie wykresu podstawowe własności funkcji.

Uczeń na ocenę dostateczną:

- potrafi rozwiązywać typowe zadania z zastosowaniem poznanych przekształceń oraz wzorów

Uczeń na ocenę dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z zastosowaniem poznanych przekształceń oraz wzorów

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem przekształceń oraz poznanych wzorów.

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania (o podwyższonym stopniu trudności), dotyczące przekształceń wykresów funkcji oraz własności funkcji.

Dział: WARTOŚĆ BEZWZGLĘDNA, RÓWNANIA Z WARTOŚCIĄ BEZWZGLĘDNĄ

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- umie zapisywać i obliczyć odległość między dwoma punktami/liczbami na osi liczbowej
- umie znajdować liczbę równoodległą od podanych dwóch liczb
- umie zaznaczać na osi liczbowej i opisywać za pomocą przedziału odległość od podanej liczby o podaną wartość
- zna definicję wartości bezwzględnej (algebraiczną interpretację), zna interpretację geometryczną i stosuje je w prostych przykładach
- potrafi obliczać wartość bezwzględną liczby w prostych przypadkach
- umie za pomocą równania z wartością bezwzględną zapisywać podany zbiór
- rozwiązuje proste równania z wartością bezwzględną typu: $|x - a| = b$

Uczeń na ocenę dostateczną:

- potrafi obliczać wartość wyrażenia zawierającego kilka wartości bezwzględnych liczb
- rozwiązuje równania z wartością bezwzględną (algebraicznie oraz graficznie) wymagające prostego przekształcenia

Uczeń na ocenę dobrą:

- potrafi uprościć wyrażenie z wartością bezwzględną dla zmiennej z danego przedziału
- rozwiązuje równania z wartością bezwzględną o średnim stopniu trudności

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- rozwiązuje zadania z zastosowaniem wartości bezwzględnej o podwyższonym stopniu trudności

Uczeń na ocenę celującą

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod

Dział: FUNKCJA KWADRATOWA

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem $y = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, omówić jej własności na podstawie wykresu, napisać wzór tej funkcji mając podane współrzędne punktu należącego do wykresu
- zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej, rozumie co znaczą występujące wielkości w tych wzorach
- z postaci kanonicznej potrafi odczytać współrzędne wierzchołka, współrzędne punktu przecięcia z osią OY, monotoniczność, zbiór wartości, równanie osi symetrii i narysować wykres
- potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej
- potrafi narysować wykres funkcji kwadratowej
- potrafi napisać postać kanoniczną funkcji kwadratowej mając daną postać ogólną
- potrafi na podstawie wykresu podać własności funkcji kwadratowej oraz odczytać zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne
- zna wzory pozwalające obliczyć: wyróżnik funkcji kwadratowej, współrzędne wierzchołka paraboli, miejsca zerowe funkcji kwadratowej (o ile istnieją) i umie je stosować

- zna wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej $y = a(x - x_1)(x - x_2)$, gdzie $a \neq 0$
- odczytuje wartości pierwiastków na podstawie postaci iloczynowej
- potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych
- potrafi sprawnie zamieniać wzór funkcji kwadratowej (wzór w postaci kanonicznej na wzór w postaci ogólnej i odwrotnie, wzór w postaci iloczynowej na wzór w postaci kanonicznej itp.)
- interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje)
- potrafi naszkicować wykres dowolnej funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru
- potrafi na podstawie wykresu funkcji kwadratowej omówić jej własności
- potrafi rozwiązywać proste równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą

Uczeń na ocenę dostateczną:

- potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej o zadanych własnościach oraz na podstawie wykresu
- potrafi podać niektóre własności funkcji kwadratowej (bez szkicowania jej wykresu) na podstawie wzoru funkcji w postaci kanonicznej (np. przedziały monotoniczności funkcji, równanie osi symetrii paraboli, zbiór wartości funkcji) oraz na podstawie wzoru funkcji w postaci iloczynowej (np. zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne);
- potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadań
- potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne)
- potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej
- potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej
- sprawnie rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe
- potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w danym przedziale domkniętym
- rozwiązuje zadania dotyczące własności funkcji kwadratowej

Uczeń na ocenę dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne
- potrafi rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące własności funkcji kwadratowej

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności funkcji kwadratowej
- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności funkcji kwadratowej

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów

Dział: GEOMETRIA PŁASKA – CZ. 2.

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna figury podstawowe: punkt, prosta, odcinek, zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur, zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur
- zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów
- zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę
- zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań
- umie określić położenie prostych na płaszczyźnie, rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej
- zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań, umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka

- zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań
- potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające
- zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej
- zna definicję wielokąta, wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym
- zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty, wie, ile wynosi suma kątów w trójkącie, rozwiązuje proste zadania dotyczące kątów wewnętrznych i zewnętrznych trójkąta
- zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i bada, czy z trzech odcinków można zbudować trójkąt
- zna definicję wysokości i umie narysować wysokości w trójkącie oraz wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie – ortocentrum
- zna twierdzenie Pitagorasa, twierdzenie odwrotne i umie rozwiązywać proste zadania z wykorzystaniem tych twierdzeń
- umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych
- zna i potrafi zastosować wzór na sumę miar kątów wewnętrznych wielokąta
- zna pojęcie środkowych i środka ciężkości trójkąta i umie stosować w prostych przykładach
- zna definicję koła i okręgu, poprawnie posługuje się terminami: promień, środek okręgu, cięciwa, średnica, łuk okręgu i rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem cięciwy, promienia i średnicy
- potrafi określić wzajemne położenie prostej i okręgu, podaje poprawnie nazwy siecznej i stycznej
- zna definicję stycznej do okręgu, zna twierdzenie o stycznej do okręgu i wykorzystuje do rozwiązywania prostych zadań
- zna twierdzenie o odcinkach stycznych i wykorzystuje je do rozwiązywania prostych zadań
- posługuje się terminami: kąt wpisany w koło, kąt środkowy koła
- zna twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych i umie je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań
- zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie
- zna twierdzenie o dwusiecznych kątów w trójkącie
- zna pojęcia okręgu opisanego na trójkącie i okręgu wpisanego w trójkąt, potrafi opisać okrąg na trójkącie i wpisać okrąg w trójkąt,
- rozwiązuje proste zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie i wpisanym w trójkąt równoboczny
- zna własności wysokości, środkowych, dwusiecznych i symetralnych w trójkącie równobocznym, prostokątnym i równoramiennym i stosuje przy rozwiązywaniu prostych zadań

Uczeń na ocenę dostateczną:

- zna i umie stosować w zadaniach twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie
- zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach
- zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych
- umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny
- zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań
- zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań
- zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązywaniu prostych zadań
- rozwiązuje typowe zadania z geometrii z zastosowaniem poznanych twierdzeń
- zna twierdzenie o stycznej i siecznej i potrafi je zastosować do rozwiązywania prostych zadań
- zna twierdzenie o siecznych i potrafi je zastosować w prostych zadaniach
- zna twierdzenie o cięciwach i umie stosować w prostych zadaniach
- rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny i opisanego na trójkącie prostokątnym
- potrafi rozwiązywać typowe zadania dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych i dopisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń

Uczeń na ocenę dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące okręgów, stycznych, kątów z zastosowaniem poznanych twierdzeń
- potrafi przeprowadzać konstrukcje geometryczne

- rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności dotyczące własności trójkątów w tym zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie oraz zadania związane z okręgiem wpisanym w trójkąt

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej
- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące okręgów i kątów z zastosowaniem poznanych twierdzeń
- potrafi rozwiązywać zadania złożone, wymagające wykorzystania równocześnie kilku poznanych własności
- przeprowadza dowody geometryczne

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać nietypowe o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć i twierdzeń
- umie udowodnić twierdzenia z zakresu geometrii

Dział: TRYGNOMETRIA – CZ. 2.

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym
- potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków
- potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne tzn. wyznaczać długości boków i miary kątów na podstawie podanych wiadomości
- zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30° , 45° , 60°
- zna definicję funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego
- 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
- potrafi przekształcać proste wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne
- zna wzory redukcyjne dla kąta wypukłego i potrafi je stosować w prostych przykładach
- umie zbudować w układzie współrzędnych dowolny kąt o mierze α , gdy dana jest wartość jednej funkcji trygonometrycznej tego kąta;

Uczeń na ocenę dostateczną:

- potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów wypukłych
- potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich
- potrafi posługiwać się definicjami funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta w rozwiązywaniu zadań
- potrafi upraszczać wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne
- potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego

Uczeń na ocenę dobrą:

- potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych
- potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem trygonometrii

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod oraz łącząc różne działy matematyki

Dział: GEOMETRIA ANALITYCZNA

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców
- potrafi wyznaczyć współrzędne środka odcinka o podanych końcach lub końce odcinka znając współrzędne środka
- potrafi obliczyć współrzędne punktu przecięcia się środkowych w trójkącie o podanych wierzchołkach
- zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX);
- wyznacza współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa podane punkty
- potrafi napisać równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dwa dane punkty (jeżeli istnieje) oraz równanie ogólne
- zna definicję równania ogólnego prostej
- znajduje miarę kąta nachylenia prostej do osi OX
- zna warunek równoległości prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi i potrafi je zastosować do sprawdzenia równoległości prostych danych równaniami ogólnymi lub kierunkowymi
- potrafi napisać równanie środkowych w trójkącie o podanych wierzchołkach oraz obliczyć jego długość środkowej
- rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej oraz 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
- potrafi napisać równanie kierunkowe prostej znając jej kąt nachylenia do osi OX i współrzędne punktu, który należy do prostej
- potrafi stosować warunek równoległości prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej i przechodzącej przez dany punkt

Uczeń na ocenę dostateczną:

- potrafi napisać równania symetralnych odcinków o podanych wierzchołkach
- potrafi napisać równania prostych zawierających wysokości trójkąta o podanych wierzchołkach
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości prostych
- potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostych
- potrafi rozwiązywać algebraicznie oraz podać jego interpretację graficzną układu równań

Uczeń na ocenę dobrą:

- potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej wymagające nieszablonowych rozwiązań

Dział: GEOMETRIA PŁASKA – ROZWIĄZYWANIE TRÓJKĄTÓW, POLE TRÓJKĄTA, POLE KOŁA

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna własności dotyczące trójkątów, wysokości, środkowych, symetralnych, dwusiecznych i umie je stosować w prostych zadaniach
- zna twierdzenie cosinusów i potrafi je zastosować w prostych zadaniach
- zna wzory na pole trójkąta i umie je stosować w prostych zadaniach (bezpośrednio ze wzoru)
- umie zastosować w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
- zna wzory na pole koła i wycinka kołowego i umie je stosować w prostych zadaniach

Uczeń na ocenę dostateczną:

- na podstawie twierdzenia cosinusów potrafi zbadać, jakim trójkątem jest trójkąt o podanych bokach
- potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia sinusów i cosinusów składające się z kilku kroków

- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia (m.in. twierdzenie Pitagorasa, własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie)
- potrafi stosować twierdzenia o polach figur podobnych przy rozwiązywaniu zadań
- umie zastosować wzory na pole koła i pole wycinka koła przy rozwiązywaniu zadań

Uczeń na ocenę dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia cosinusów o średnim stopniu trudności
- 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 o średnim stopniu trudności, wykorzystując cechy i własności trójkątów podobnych, twierdzenie o polach figur podobnych
- umie przeprowadzać proste dowody z zastosowaniem poznanych twierdzeń i wzorów

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia cosinusów o podwyższonym stopniu trudności
- rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów o podwyższonym stopniu trudności, z wykorzystaniem poznanych własności, twierdzeń i wzorów
- umie przeprowadzać dowody z zastosowaniem poznanych twierdzeń i wzorów

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.
- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń

Dział: WIELOMIANY

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna pojęcie jednomianu jednej zmiennej, potrafi wskazać jednomiany podobne i przeprowadzić ich redukcję
- zna pojęcie wielomianu i potrafi rozpoznać wielomian jednej zmiennej rzeczywistej
- potrafi uporządkować wielomian (malejąco lub rosnąco)
- potrafi określić stopień wielomianu jednej zmiennej
- potrafi podać przykład wielomianu uporządkowanego, określonego stopnia
- potrafi obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej
- potrafi wykonać dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów
- potrafi sprawdzić, czy podana liczba jest pierwiastkiem wielomianu
- potrafi rozłożyć wielomian na czynniki poprzez wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias, zastosowanie wzorów skróconego mnożenia w prostych przykładach
- rozwiązuje proste równania wielomianowe, które są w postaci iloczynowej

Uczeń na ocenę dostateczną:

- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem poznanych wiadomości o wielomianach

Uczeń na ocenę dobrą:

- rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych wiadomości o wielomianach

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- rozwiązuje zadania z zastosowaniem wielomianów o podwyższonym stopniu trudności

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące wielomianów, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów

Dział: Wyrażenia wymierne. Równania wymierne. Proporcjonalność odwrotna.

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- potrafi podać przykład wyrażenia wymiernego i wyznaczyć dziedzinę wyrażenia wymiernego
- obliczać wartość wyrażenia algebraicznego dla podanej liczby
- potrafi wykonywać działania na wyrażeniach wymiernych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych (w prostych przypadkach)
- zna definicję równania wymiernego i potrafi rozwiązywać proste równania wymierne podane w postaci proporcji
- wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności i badać, czy wielkości są odwrotnie proporcjonalne
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej
- potrafi naszkicować wykres proporcjonalności odwrotnej o podanym wzorze
- potrafi określić podstawowe własności funkcji odczytując je z wykresu

Uczeń na ocenę dostateczną:

- sprawnie skraca i rozszerza wyrażenia wymierne
- sprawnie wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych
- potrafi sprawnie rozwiązywać równania wymierne
- na podstawie wzoru potrafi dokonać przesunięć wykresu proporcjonalności odwrotnej

Uczeń na ocenę dobrą:

- rozwiązuje trudniejsze zadania dotyczące wyrażen wymiernych i proporcjonalności odwrotnej o podwyższonym stopniu trudności

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- rozwiązuje zadania dotyczące wyrażen wymiernych i proporcjonalności odwrotnej o podwyższonym stopniu trudności

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod

Dział: CIĄGI LICZBOWE

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- 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
- 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
- zna definicję ciągu arytmetycznego i 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 i stosuje własność trzech kolejnych wyrazów ciągu arytmetycznego
- określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
- zna definicję ciągu geometrycznego i 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
- zna i umie zastosować własność trzech kolejnych wyrazów ciągu geometrycznego

- potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów
- oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji

Uczeń na ocenę dostateczną:

- wyznacza wzór ogólny ciągu mając danych kilka jego wyrazów
- wyznacza początkowe wyrazy ciągu określone rekurencyjnie
- stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych
- wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
- stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań tekstowych
- wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
- potrafi wyznaczyć ciąg arytmetyczny (geometryczny) na podstawie wskazanych danych
- potrafi rozwiązywać proste zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych
- oblicza oprocentowanie lokaty i określa okres oszczędzania
- bada, ile wyrazów danego ciągu jest większych/mniejszych od danej liczby

Uczeń na ocenę dobrą:

- wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, mając dany wzór ogólny
- potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym
- określa monotoniczność ciągu geometrycznego
- potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych
- rozwiązuje zadania związane z kredytami, również umieszczone w kontekście praktycznym

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące własności ciągów
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące lokat i kredytów bankowych

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.

Dział: KOMBINATORYKA.

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia i ją stosuje do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
- zbiór wyników danego doświadczenia przedstawia w postaci drzewa lub tabeli
- zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych

Uczeń na ocenę dostateczną:

- umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne

Uczeń na ocenę dobrą:

- umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o średnim stopniu trudności

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- umie rozwiązywać zadania kombinatoryczne o podwyższonym stopniu trudności

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania z zastosowaniem kombinatoryki.

Rozdział: CZWOROKĄTY

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna podział czworokątów, wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur

- 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 i potrafi je zastosować w prostych zadaniach
- potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności trapezów
- zna podstawowe własności równoległoboków i umie je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań
- zna własności rombu, prostokąt, kwadratu, deltoidu i stosuje je w prostych zadaniach
- zna i rozumie definicję podobieństwa, potrafi wskazać figury podobne i rozwiązuje proste zadania dotyczące podobieństwa

Uczeń na ocenę dostateczną:

- 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

Uczeń na ocenę dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- umie przeprowadzać dowody dotyczące czworokątów
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące czworokątów

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania

Dział: GEOMETRIA ANALITYCZNA – cz. 2

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- potrafi wyznaczyć odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej
- zna wzory na współrzędne środka odcinka i potrafi je zastosować w prostych zadaniach
- 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 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)
- zna warunek równoległości prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi
- potrafi stosować warunek równoległości oraz prostych opisanych równaniami kierunkowymi/ogólnymi do wyznaczenia równania prostej równoległej/prostopadłej i przechodzącej przez dany punkt
- zna pojęcie i wzór funkcji liniowej, potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem
- potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej (monotoniczność, położenie wykresu funkcji liniowej w ćwiartkach układu współrzędnych, zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu z osiami x i y od współczynnika b)
- potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych
- potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej
- potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie
- zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów
- 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 rozwiązywać proste zadania z wykorzystaniem wiadomości o prostych, trójkątach i okręgach

Uczeń na ocenę dostateczną:

- *potrafi wyznaczyć miarę kąta nachylenia do osi OX prostej opisanej równaniem kierunkowym*
- *potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach*
- *potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty*
- *sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe*
- zna wzór na pole trójkąta gdy dane są jego wierzchołki
- potrafi obliczyć pole trójkąta gdy dane są jego wierzchołki
- potrafi rozwiązywać typowe zadania z wykorzystaniem wiadomości o prostych, trójkątach i okręgach
- potrafi wyznaczyć równania okręgu w symetrii względem osi układu oraz początku układu

Uczeń na ocenę dobrą:

- rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej (o średnim stopniu trudności) w rozwiązaniu których sprawnie korzysta z poznanych wzorów

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania z geometrii analitycznej o podwyższonym stopniu trudności

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania

Dział: POTĘGI I FUNKCJA WYKŁADNICZA

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym
- stosuje własności działań na potęgach w rozwiązywaniu zadań
- potrafi zapisać daną liczbę w postaci potęgi o wskazanej podstawie
- zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach
- potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych
- zna definicję funkcji wykładniczej i potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji
- potrafi obliczać wartości funkcji dla danych argumentów
- potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw
- potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu
- potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych stosując przesunięcie równoległe
- potrafi wyznaczyć wzór funkcji wykładniczej w oparciu współrzędne punktu/punktów należących do wykresu funkcji

Uczeń na ocenę dostateczną:

- stosuje monotoniczność potęgowania w zadaniach
- sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie
- sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym
- rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem własności potęgowania i z wykorzystaniem funkcji wykładniczej

Uczeń na ocenę dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania stosując własności funkcji wykładniczych
- rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z zastosowaniem własności potęgowania i z wykorzystaniem funkcji wykładniczej

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności), w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji wykładniczej oraz potęg

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem własności potęgowania i z wykorzystaniem funkcji wykładniczej

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.

Dział: LOGARYTMY I FUNKCJA LOGARYTMICZNA

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna definicję logarytmu i potrafi obliczać logarytmy bezpośrednio z definicji
- zna pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana
- potrafi podać założenia i zapisać w prostszej postaci wyrażenia zawierające logarytmy
- potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi
- zna i potrafi stosować własności logarytmów do obliczania wartości wyrażień
- zna definicję funkcji logarytmicznej i potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji
- potrafi określić dziedzinę funkcji logarytmicznej
- potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw
- potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu
- potrafi przekształcać wykresy funkcji logarytmicznych w prostych przykładach
- potrafi wyznaczyć wzór funkcji logarytmicznej gdy dany jest punkt należący do wykresu
- rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem własności logarytmów

Uczeń na ocenę dostateczną:

- potrafi obliczyć/wyznaczyć przybliżoną wartość logarytmu mając przybliżenie innego logarytmu (np. Wyznaczyć $\log_2 20$ wiedząc, że $\log_2 5 = p$)
- potrafi wykorzystać funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
- rozwiązuje typowe zadania z zastosowaniem własności logarytmów i z wykorzystaniem funkcji logarytmicznej

Uczeń na ocenę dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o średnim stopniu trudności), w których wykorzystuje wiadomości dotyczące funkcji logarytmicznej
- rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z zastosowaniem własności logarytmów i z wykorzystaniem funkcji logarytmicznej

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- potrafi udowodnić twierdzenia o logarytmach
- potrafi wykorzystać funkcję logarytmiczną do rozwiązywania zadań, o podwyższonym stopniu trudności, osadzonych w kontekście praktycznym
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem własności logarytmów i z wykorzystaniem funkcji wykładniczej

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.

Dział: STATYSTYKA

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna podstawowe pojęcia statystyki opisowej: obserwacja statystyczna, populacja generalna, próba, liczebność próby, cecha statystyczna (mierzalna, niemierzalna)
- zna i rozumie pojęcie średniej arytmetycznej, średniej ważonej
- potrafi odczytywać dane statystyczne z tabel, diagramów i wykresów
- potrafi przedstawiać dane empiryczne w postaci tabel, diagramów i wykresów
- potrafi policzyć średnią arytmetyczną zestawu danych
- wyznacza medianę i dominantę zestawu danych

- potrafi obliczyć średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami
- potrafi interpretować dane statystyczne odczytane z tabel, diagramów i wykresów
- wykorzystuje w zadaniach średnią arytmetyczną
- wykorzystuje w zadaniach medianę i dominantę
- wyznacza modę i medianę danych przedstawionych diagramami
- wyznacza modę i medianę pogrupowanych danych
- stosuje w zadaniach średnią ważoną

Uczeń na ocenę dostateczną:

- umie rozwiązywać typowe zadania statystyczne

Uczeń na ocenę dobrą:

- umie rozwiązywać zadania dotyczące zagadnień statystycznych o średnim stopniu trudności

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- umie rozwiązywać zadania ze statystyki o podwyższonym stopniu trudności

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi stosować wiadomości ze statystyki w różnych nietypowych zadaniach

Dział: RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna terminy: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe, zdarzenia wykluczające się
- potrafi określić zbiór wszystkich zdarzeń danego doświadczenia losowego, obliczyć jego moc oraz obliczyć liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu
- zna pojęcie zdarzenia niemożliwego i pewnego; potrafi podać przykłady takich zdarzeń
- potrafi stosować klasyczną definicję prawdopodobieństwa w rozwiązaniach zadań
- umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
- zna własności prawdopodobieństwa i umie je stosować w rozwiązaniach prostych zadań
- rozwiązuje proste zadania za pomocą drzewa stochastycznego

Uczeń na ocenę dostateczną:

- umie obliczać prawdopodobieństwo w typowych zadaniach

Uczeń na ocenę dobrą:

- umie rozwiązywać zadania dotyczące prawdopodobieństwa o średnim stopniu trudności

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- umie rozwiązywać zadania dotyczące prawdopodobieństwa o podwyższonym stopniu trudności

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa.

DZIAŁ: WIEŁOŚCIANY

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- potrafi określić położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni
- potrafi określić położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni
- potrafi określić położenie dwóch prostych w przestrzeni
- rysuje figury płaskie w rzucie równoległym na płaszczyznę
- rozumie pojęcie kąta między prostą a płaszczyzną
- rozumie pojęcie kąta dwuściennego, poprawnie posługuje się terminem "kąt liniowy kąta dwuściennego"

- zna określenie graniastosłupa; umie wskazać: podstawy, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość graniastosłupa
- zna podział graniastosłupów
- umie narysować siatki graniastosłupów prostych
- zna określenie ostrosłupa; umie wskazać: podstawę, ściany boczne, krawędzie podstaw, krawędzie boczne, wysokość ostrosłupa
- zna podział ostrosłupów
- umie narysować siatki ostrosłupów prostych
- potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi itp.) oraz obliczyć miary tych kątów
- potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami i płaszczyznami (kąty między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami) oraz obliczyć miary tych kątów
- umie obliczyć objętość i pole powierzchni poznanych graniastosłupów
- umie obliczyć objętość i pole powierzchni poznanych ostrosłupów w prostych, typowych zadaniach
- oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego oraz ostrosłupa
- stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni graniastosłupa oraz ostrosłupa
- oblicza objętość graniastosłupa prostego oraz ostrosłupa prawidłowego
- potrafi rozpoznać w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między ścianami oraz obliczyć miarę tego kąta

Uczeń na ocenę dostateczną:

- potrafi sprawdzić, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi
- oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii
- oblicza objętość graniastosłupa pochyłego
- przeprowadza wnioskowania dotycząc położenia prostych w przestrzeni
- rozwiązuje zadania dotyczące miar kąta między prostą a płaszczyzną, również z wykorzystaniem trygonometrii
- rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego
- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii

Uczeń na ocenę dobrą:

- rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na objętość i pole powierzchni graniastosłupa prostego
- rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na objętość i pole powierzchni ostrosłupa

Uczeń na ocenę dobrą:

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na objętość i pole powierzchni graniastosłupa prostego
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na objętość i pole powierzchni ostrosłupa

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył

Dział: BRYŁY OBROTOWE

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna określenie walca; umie wskazać: podstawy, powierzchnię boczną, tworzącą, oś obrotu walca
- zna określenie stożka; umie wskazać: podstawę, powierzchnię boczną, tworzącą, wysokość, oś obrotu stożka
- rozpoznaje w walcach i stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą) oraz oblicza miary tych kątów
- zna określenie kuli
- rozumie pojęcie objętości bryły
- umie obliczyć objętość i pole powierzchni brył obrotowych (stożka, kuli, walca) w prostych, typowych zadaniach

- potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące brył, w tym z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych wcześniej twierdzeń z geometrii płaskiej
- stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości brył obrotowych (stożka, kuli, walca)

Uczeń na ocenę dostateczną:

- rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca oraz powierzchni bocznej stożka
- wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych
- potrafi stosować twierdzenie o objętości brył podobnych w rozwiązaniach prostych zadań

Uczeń na ocenę dobrą:

- potrafi rozwiązywać zadania geometryczne dotyczące brył o średnim stopniu trudności, z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń z planimetrii oraz trygonometrii

Uczeń na ocenę bardzo dobry:

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych (stożka, kuli, walca)

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne dotyczące brył

Na powtórzeniu do matury obowiązują wymagania szczegółowe określone w podstawie programowej – Rozporządzenie Ministra Edukacji z 28.06.2024 r. opublikowane w Dz.U. z dnia 10 lipca 2024 r.

WYMAGANIA Z MATEMATYKI NA POSZCZEGÓLNE OCENY – poziom rozszerzony
z uwzględnieniem podstawy programowej opublikowanej w D.U. z 10 lipca 2014 r.
dotyczy klasy 4 realizującej program
z wykorzystaniem podręczników Oficyny Edukacyjnej Krzysztof Pazdro

Uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą oraz dodatkowe wymagania. Zatem:

- wymagania na ocenę dopuszczającą
- wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą.
- wymagania na ocenę dobrą zawierają wymagania na ocenę dostateczną i dopuszczającą.
- wymagania na ocenę bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą.
- wymagania na ocenę celującą zawierają wymagania na ocenę bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą.

Dział: FUNKCJA WYKŁADNICZA I LOGARYTMICZNA

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- wykonuje działania (potęgowanie i pierwiastkowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych w prostych zadaniach
- stosuje własności pierwiastków dowolnego stopnia w prostych zadaniach
- stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem w prostych zadaniach
- zna i stosuje prawa działań na pierwiastkach i potęgach w prostych zadaniach
- stosuje monotoniczność potęgowania w prostych przykładach
- oblicza logarytmy
- wyznacza dziedzinę wyrażenia zawierającego logarytm
- posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi w prostych zadaniach
- stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem w prostych zadaniach
- zna pojęcie funkcji logarytmicznej i wykładniczej, ich wykresy i podstawowe własności

Uczeń na ocenę dostateczną:

- stosuje wzór na zamianę podstawy logarytmu w zadaniach

- wykorzystuje własności potęgowania i pierwiastkowania w sytuacjach praktycznych
- rozwiązuje typowe zadania z wykorzystaniem potęg i logarytmów
- rysuje wykresy funkcji logarytmicznej i wykładniczej z zastosowaniem przekształceń
- posługuje się funkcjami wykładniczą i logarytmiczną do opisu i interpretacji zagadnień związanych z zastosowaniami praktycznymi

Uczeń na ocenę dobrą:

- rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem potęg, logarytmów, funkcji wykładniczej i logarytmicznej

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- Rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące potęg, logarytmów, funkcji wykładniczej i logarytmicznej

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu wymagających niestandardowych rozwiązań.

Dział: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- zna pojęcie doświadczenia losowego i zdarzenia elementarnego.
- potrafi określić przestrzeń zdarzeń elementarnych
- potrafi wypisać zdarzenia elementarne sprzyjające danemu zdarzeniu
- oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym w prostych zadaniach
- zna podstawowe własności prawdopodobieństwa
- oblicza średnią arytmetyczną i średnią ważoną
- znajduje medianę i dominantę

Uczeń na ocenę dostateczną:

- umie obliczać prawdopodobieństwo w typowych zadaniach
- oblicza prawdopodobieństwo warunkowe
- rozwiązuje zadania statystyczne

Uczeń na ocenę dobrą:

- stosuje wzór Bayesa w zadaniach
- stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym w zadaniach
- umie rozwiązywać zadania dotyczące prawdopodobieństwa o średnim stopniu trudności

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- stosuje schemat Bernoullego w zadaniach
- umie rozwiązywać zadania dotyczące prawdopodobieństwa o podwyższonym stopniu trudności

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.

Dział: Stereometria

Uczeń na ocenę dopuszczającą:

- rozpoznaje wzajemne położenie prostych w przestrzeni, w szczególności proste prostopadłe nieprzecinające się
- posługuje się pojęciem kąta między prostą a płaszczyzną oraz pojęciem kąta dwuściennego między półpłaszczyznami
- rozpoznaje w graniastopach i ostrosłupach kąty między odcinkami oraz kąty między ścianami, oblicza miary tych kątów
- rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami oraz oblicza miary tych kątów

- oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów, ostrosłupów, walca, stożka i kuli również z wykorzystaniem trygonometrii
- rozwiązuje proste zadania ze stereometrii

Uczeń na ocenę dostateczną:

- wykorzystuje w prostych zadaniach zależność między objętościami brył podobnych
- zna i stosuje twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny i o trzech prostych
- rozwiązuje typowe zadania ze stereometrii

Uczeń na ocenę dobrą:

- wyznacza przekroje sześcianu i ostrosłupów prawidłowych oraz oblicza ich pola, także z wykorzystaniem trygonometrii
- rozwiązuje zadania ze stereometrii o średnim stopniu trudności

Uczeń na ocenę bardzo dobrą:

- rozwiązuje zadania ze stereometrii o podwyższonym stopniu trudności

Uczeń na ocenę celującą:

- potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania.

Na powtórzeniu do matury obowiązują wymagania szczegółowe określone w podstawie programowej – Rozporządzenie Ministra Edukacji z 28.06.2024 r. opublikowane w Dz.U. z dnia 10 lipca 2024 r.