ZESPÓŁ SZKÓŁ HANDLOWYCH BYDGOSZCZ

MATeMAtyka

Wymagania na poszczególne oceny

Zakres podstawowy

Liczby rzeczywiste
Język matematyki
Funkcja liniowa
Funkcje
Funkcja kwadratowa
Planimetria cz.1.

Podane działy znajdują się w części 1 podręcznika

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W).

- Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, powinny być zatem 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, mogących 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)

lub laureat, finalista zgodnie z ustawa o systemie oświaty.

1. LICZBY RZECZYWISTE

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

LICZBY CAŁKOWITE , WYMIERNE, NIEWYMIERNE

- Wskaże w danym zbiorze : liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne, pierwsze i złożone oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
- zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną
- zapisuje ułamek zwykły w postaci dziesiętnej i odwrotnie
- 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
- wykonuje proste działania w zbiorach liczb całkowitych, wymiernych
- zna i stosuje podstawowe cechy podzielności liczb

POTĘGI I PIERWIASTKI

- 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
- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka (pierwiastek stopnia drugiego)
- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$
- wykonuje proste działania na potęgach o wykładnikach całkowitych
- stosując odpowiednie twierdzenia wykona działania na potęgach o wykładniku całkowitym
- przedstawia liczbę w notacji wykładniczej

PROCENTY I PRZYBLIŻENIA

- oblicza procent danej liczby
- oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
- wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent
- prawidłowo odczytuje informacje przedstawione na diagramach

Poziom **(K)** i **(P)**

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

LICZBY CAŁKOWITE , WYMIERNE, NIEWYMIERNE

- podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych
- porównuje liczby wymierne i niewymierne

POTĘGI I PIERWIASTKI

- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka stopnia wyższego niż 2
- włącza czynnik pod znak pierwiastka
- wykona proste działania łączne na liczbach rzeczywistych
- wykonuje działania na liczbach w notacji wykładniczej

PROCENTY I PRZYBLIŻENIA

- posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych
- oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej

Poziom **(R)**

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

LICZBY CAŁKOWITE , WYMIERNE, NIEWYMIERNE

- Wykonuje działania łączne na liczbach całkowitych i wymiernych
- stosuje ogólny zapis liczb naturalnych parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.
- konstruuje odcinki o długościach niewymiernych
- zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
- porównuje i szacuje wartości liczb niewymiernych
- POTĘGI I PIERWIASTKI
- porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
- wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach całkowitych
- wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych

PROCENTY I PRZYBLIŻENIA

- porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora
- ~~oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej~~
- ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia

Poziom **(D)**

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

LICZBY CAŁKOWITE , WYMIERNE, NIEWYMIERNE

- wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
- podaje przykłady liczb niewymiernych spełniających określone warunki

POTĘGI I PIERWIASTKI

- Usuwa niewymierność z mianownika z $\sqrt[3]{...}$

PROCENTY I PRZYBLIŻENIA

- rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe

Poziom **(W)**

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

- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb
- uzasadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych)
- przeprowadza dowód nie wprost (NP. CZY PIERWIASTEK Z 2 JEST LICZBA NW)
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych

2. JĘZYK MATEMATYKI

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

ZBIORY I PRZEDZIAŁY

- posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony, liczebność zbioru
- wyznacza iloczyn i sumę danych zbiorów oraz podzbiory **danego zbioru.**
- zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe
- wyznacza iloczyn i sumę przedziałów liczbowych

RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, SUMY ALGEBRAICZNE

- rozwiązuje proste równania i nierówności z jedną niewiadomą
- zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności z jedną niewiadomą
- zna wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi
- zastosuje wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi w typowym rachunku algebraicznym i arytmetycznym
- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$, gdy c=1

WARTOŚĆ BEZWZGLĘDNA

- oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej

Poziom **(K)** i **(P)**

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

ZBIORY I PRZEDZIAŁY

- zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in R : x \geq -4 \wedge x < 1\} = \langle -4, 1)$
- określa liczebność zbioru
- wyznacza różnicę danych zbiorów

RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, SUMY ALGEBRAICZNE w tym wzory skróconego mnożenia

- stosując mnożenie sum algebraicznych rozwiązuje nierówności liniowe
- stosując wzory skróconego mnożenia rozwiązuje równania i nierówności z jedną niewiadomą
- zapisuje treść zadań za pomocą równań
- Stosując wzory skróconego mnożenia przekształci i obliczy wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki kwadratowe
- Rozwiązuje układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą oraz zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą
- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$

WARTOŚC BEZWGLLĘDNA

- wykonuje działania łączne na liczbach z wartościami bezwzględnymi
- stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $|x| = a, |x| < a$
- wyznacza błąd bezwzględny

Poziom **(R)**

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

ZBIORY I PRZEDZIAŁY

- wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych
- określa liczebność zbioru spełniającego podane warunki
- zaznacza na osi liczbowej punkt o współrzędnej niewymiernej

RÓWNANIA , NIERÓWNOŚCI, SUMY ALGEBRAICZNE w tym wzory skróconego mnożenia

- stosuje wzory skróconego mnożenia w prostych zadaniach praktycznych
- rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równań

WARTOŚC BEZWGLLĘDNA

- wyznacza błąd względny przybliżenia

Poziom **(D)**

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

ZBIORY I PRZEDZIAŁY

- wyznacza dopełnienie zbiorów

RÓWNANIA, NIERÓWNOŚCI, SUMY ALGEBRAICZNE

- Rozwiązuje układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą (w tym wzory skróconego mnożenia)
- Uzasadnia prawdziwość wzorów skróconego mnożenia

WARTOŚĆ BEZWZGLĘDNA

- przekształca proste wyrażenie algebraiczne wykorzystując wartość bezwzględną

Poziom **(W)**

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

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów, nierówności z jedną niewiadomą i własności wartości bezwzględnej

3. FUNKCJA LINIOWA

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

FUNKCJA LINIOWA

- rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu
- rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem
- oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie
- oblicza miejsce zerowe funkcji liniowej
- odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne)
- odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność
- określa monotoniczność funkcji liniowej na podstawie wzoru
- sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej
- wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty o danych współrzędnych
- interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej (wie, co oznacza współczynnik „a" i wie, co oznacza współczynnik "b"
- rozpozna równanie prostej w postaci kierunkowej i ogólnej
- przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie
- obliczy współczynnik kierunkowy prostej, do której należą dwa punkty o danych współrzędnych
- na podstawie równania kierunkowego rozpozna proste równoległe , proste prostopadłe
- napisze w postaci kierunkowej równanie prostej przechodzącej przez punkt o danych współrzędnych równoległej do danej prostej
- napisze w postaci kierunkowej równanie prostej przechodzącej przez punkt o danych współrzędnych prostopadłej do danej prostej
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych

UKŁADY ROWNAN LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI

- rozwiązuje proste układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników
- przedstawia ilustrację graficzną układu równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi
- określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej

Poziom **(P)**

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

FUNKCJA LINIOWA

- wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty o danych współrzędnych
- wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykresem jest dana prosta
- interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej
- określi monotoniczność funkcji liniowej na podstawie wzoru
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych
- na podstawie wykresu funkcji liniowej odczyta dla jakich argumentów funkcja przyjmuje większe (mniejsze) od stałej M
- na podstawie wzoru funkcji liniowej obliczy dla jakich argumentów funkcja przyjmuje przyjmuje wartości dodatnie (ujemne) , większe (mniejsze) od stałej M
- stosuje warunek równoległości i prostopadłości w prostych zadaniach
- sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe
- poda przykłady funkcji liniowych z życia codziennego

UKŁADY ROWNAN LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI

- rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania, metodą przeciwnych współczynników (wzory skróconego mnożenia , nawiasy)
- rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny
- rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników,
- rozwiązuje proste zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi

Poziom **(R)**

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

FUNKCJA LINIOWA
- sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
- rysuje wykres funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności
- oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych
- sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe
- znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki

UKŁADY ROWNAN LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI
- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi

Poziom **(D)**

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

FUNKCJA LINIOWA
- uzasadnia z definicji monotoniczność funkcji
- wykorzystuje i funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych

UKŁADY RÓWNAN LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI
- rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi
- ułoży zadanie tekstowe do podanych układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi

Poziom **(W)**

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

FUNKCJA LINIOWA
- określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej

UKŁADY ROWNAN LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI
- rozwiązuje graficznie układ równań, w którym występuje wartość bezwzględna

4. FUNKCJE

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- rozpozna funkcję wśród przyporządkowań danych opisem słownym lub grafem
- określa funkcję różnymi sposobami (grafem, tabelką, wykresem, wzorem, opisem słownym)
- uzupełni graf tak, aby przedstawiał funkcję
- poda przykłady funkcji liczbowych i nie liczbowych
- odczytuje z wykresu funkcji wartość funkcji dla danego argumentu i argument dla danej wartości
- wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia np. $f(x) = \frac{6}{x+4}$
- oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji
- oblicza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach)
- oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji
- określa na podstawie tabeli monotoniczność funkcji
- wskaże punkty przecięcia wykresu funkcji z osia OX i odcięte tych punktów interpretuje jako miejsca zerowe funkcji
- rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem
- nieskomplikowanego wykresu odczyta z i zapisze podstawowe własności funkcji (dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, monotoniczność funkcji, wartości dodatnie , ujemne, najmniejszą i największą wartość funkcji,)

Poziom **(P)**

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

- rozpozna funkcję wśród rysunków w układzie współrzędnych, opisów słownych
- zastosuje poprawne nazewnictwo przy omawianiu funkcji
- Określa dziedzinę funkcji danej różnymi sposobami
- obliczy współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych
- wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów
- sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem
- Odczyta z wykresu i zapisze podstawowe własności funkcji (dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, monotoniczność funkcji, wartości dodatnie , ujemne, najmniejszą i największą wartość funkcji,)
- sporządza wykresy funkcji: $y = f(x-p)$, $y = f(x)+q$, $y = f(x-p)+q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ na podstawie danego wykresu funkcji $y = f(x)$.
- odczyta z wykresu funkcji najmniejszą i największą wartość funkcji w podanym zbiorze **(może w podanej dziedzinie)**

Poziom **(R)**

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

- rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości
- określa dziedzinę, zbiór wartości oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń
- narysuje funkcji danej wzorem
- na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od wartości parametru m
- szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki

Poziom **(D)**

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

- na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: $f(x) > m$, $f(x) < m$, $f(x) \geq m$, $f(x) \leq m$ dla ustalonej wartości parametru m
- odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu f(x) = g(x), f(x)<g(x), f(x)>g(x)

Poziom **(W)**

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

- uzasadnia, że funkcja $f(x) = \frac{1}{x}$ nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji

5.FUNKCJA KWADRATOWA

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

FUNKCJA KWADRATOWA

- rysuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności i na podstawie wykresu omówi jej własności
- rozpozna funkcje kwadratową na podstawie wzoru
- zamienia postać ogólną funkcji kwadratowej na postać iloczynową i odwrotnie
- rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i odczyta jej własności
- przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie
- oblicza współrzędne wierzchołka paraboli
- oblicza miejsca zerowe funkcji kwadratowej
- odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej
- odczytuje współrzędne wierzchołka paraboli z postaci kanonicznej
- sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej
- przekształca wykres funkcji $f(x) = ax^2$ w przesunięciu wzdłuż osi OX **lub** OY i ustala wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu

RÓWNANA I NIERÓWNOŚCI KWADRATOWE

- określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika
- rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
- rozwiązuje proste nierówności kwadratowe

Poziom **P)**

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

FUNKCJA KWADRATOWA

- przekształca wykres funkcji $f(x) = ax^2$ w przesunięciu wzdłuż osi OX **i** OY oraz ustala wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu
-
- znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu
- rysuje wykres funkcji kwadratowej danej w postaci ogólnej
- wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych
- wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale
- zastosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązania prostych zadań realistycznych

RÓWNANA I NIERÓWNOŚCI KWADRATOWE

- rozwiązuje równania kwadratowe niezupełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
- rozwiązuje nierówności kwadratowe stosując wzory skróconego mnożenia oraz mnożnie sum algebraicznych

Poziom **(R)**

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

FUNKCJA KWADRATOWA

- odczytuje własności funkcji kwadratowej z wykresu
- podaje wzór funkcji kwadratowej na podstawie wykresu
- na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od parametru m, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją kwadratową
- rozwiązuje zadania tekstowe o niewielkim stopniu trudności prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej
- napisze wzór funkcji kwadratowej spełniającej określone warunki

RÓWNANA I NIERÓWNOŚCI KWADRATOWE

- rozwiązuje typowe zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych
- znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych

Poziom **(D)**

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

FUNKCJA KWADRATOWA

- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej

RÓWNANA I NIERÓWNOŚCI KWADRATOWE

- rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych

Poziom **(W)**

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

FUNKCJA KWADRATOWA

- przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej
- wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli
- wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

RÓWNANA I NIERÓWNOŚCI KWADRATOWE

- rozwiązuje równania i zadania tekstowe prowadzące do równań drugiego stopnia

6. PLANIMETRIA CZĘŚĆ I

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne
- rozróżnia trójkąty przystające
- rozróżnia trójkąty podobne
- stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie
- sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
- zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych
- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań
- sprawdza, czy dane figury są podobne
- oblicza długości boków figur podobnych
- wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne
- stosuje twierdzenie Pitagorasa
- oblicza ze wzoru przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
- zna i wykorzystuje w typowych zadaniach wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
-
- stosuje w typowych zadaniach wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego

Poziom **(P)**

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

- zna i wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego
- uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania
- uzasadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa
- zna i stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku obwodów figur podobnych
- zna i stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
- rozwiąże zadania rachunkowe z zastosowaniem cech podobieństwa trójkątów i innych figur
- posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu lub mapy
- stosuje w zadaniach wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2}ah$ oraz wzór na pole trójkąta równobocznego

Poziom **(R)**

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

- stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych
- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów

Poziom **(D)**

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

- stosuje twierdzenia o związkach miarowych podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu
- wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów w sytuacji bardziej złożonej.

Poziom **(W)**

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

- stosuje własności czworokątów podczas rozwiązywania zadań, które wymagają przeprowadzenia dowodu
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństw figur
- przeprowadza dowód twierdzenia Talesa
- rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa

ZESPÓŁ SZKÓŁ HANDLOWYCH BYDGOSZCZ

MATeMAtyka 2

Wymagania na poszczególne oceny

Zakres podstawowy

Sumy algebraiczne
Funkcje wymierne
Funkcje wykładnicze i logarytmy
Ciągi
Trygonometria
Planimetria

Podane działy znajdują się w części 2 podręcznika

1. SUMY ALGEBRAICZNE

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- rozpoznaje jednomiany i sumy algebraiczne
- oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych
- określa stopień jednomianu i sumy algebraicznej
- redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej
- dodaje, odejmuje i mnoży sumy algebraiczne
- przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań
- przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia
- rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki
- przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej
- rozwiązuje równania wyższych stopni, korzystając z definicji pierwiastka i własności iloczynu
- sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem sumy algebraicznej
- zbuduje sumę algebraiczną danego stopnia, znając jej pierwiastki
- rozłoży sumę algebraiczną na czynniki przez wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias i rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki

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

- stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a+b\sqrt{c}$
- rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia
- stosuje pojęcie równości sum algebraicznych
- wyłącza wspólne czynniki poza nawias
- rozwiązuje równania stopnia trzeciego
- rozwiązuje zadania realistyczne z zastosowaniem sum algebraicznych

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

- rozwiązuje typowe zadania tekstowe prowadzące do równań kwadratowych
- rozwiązuje równania wyższych stopni, stosując zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias

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

- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe prowadzące do równań kwadratowych
- rozwiązuje równania wyższych stopni, stosując zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias, wzory skróconego mnożenia.
- Rozwiązuje zadania prowadzące do równania z parametrem

Poziom **(W)**

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

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące rozwiązywania równań wyższego stopnia
- korzystając z wykresu wielomianu, podaje miejsca zerowe, zbiór argumentów, dla których wielomian przyjmuje wartości dodatnie/ujemne/niedodatnie/nieujemne
- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem wykresu lub wzoru wielomianu

2. FUNKCJE WYMIERNE

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne
- stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań
- wyznacza współczynnik proporcjonalności
- podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu
- szkicuje wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)
- wyznacza asymptoty wykresu powyższych funkcji
- dobiera wzór funkcji do jej wykresu
- wyznacza dziedzinę prostej funkcji wymiernej lub wyrażenia wymiernego, którego mianownik jest funkcją liniową lub funkcją kwadratową
- oblicza miejsca zerowe funkcji wymiernej, którego mianownik jest funkcją liniową lub funkcją kwadratową
- oblicza wartość funkcji wymiernej lub wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
- skraca i rozszerza proste wyrażenia wymierne
- wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych (proste przypadki) i podaje odpowiednie założenia
- rozwiązuje proste równania wymierne

Poziom **(P)**

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

- podaje przykład wyrażenia wymiernego
- podaje przykład funkcji wymiernej
- wyznacza dziedzinę funkcji wymiernej lub wyrażenia wymiernego
- wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja $f(x)=\frac{a}{x}$ spełniała podane warunki
- oblicza miejsca zerowe funkcji wymiernej
- szkicuje wykresy funkcji $f(x)=\frac{a}{x}+q$ oraz $f(x)=\frac{a}{x-p}$ i odczytuje jej własności
- podaje równania asymptot i współrzędne punktów przecięcia wykresów hiperboli z osiami układu
- rozpoznaje równanie hiperboli wśród innych równań
- narysuje hiperbolę o danym równaniu
- wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych (proste przypadki) i podaje odpowiednie założenia
- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych

Poziom **(R)**

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

- rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną
- szkicuje wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x}$ w podanych przedziałach
- wyznacza wzory funkcji $f(x)=\frac{a}{x}+q$ oraz $f(x)=\frac{a}{x-p}$ spełniających podane warunki
- wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego, korzystając z prostych równań kwadratowych
- wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia
- przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych
- rozwiązuje równania wymierne
- wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
- wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących prędkości

Poziom **(D)**

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

- rozwiązuje bezbłędnie zadania tekstowe wykorzystując wielkości odwrotnie proporcjonalne
- określa wzory funkcji, których wykresami są hiperbole spełniające podane warunki
- rozwiąże równanie wymierne z zastosowaniem działań na ułamkach algebraicznych
- rozwiąże graficznie układ równań

Poziom **(W)**

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

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji i wyrażeń wymiernych
- przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej i szkicuje wykres funkcji $f(x)=\frac{a}{x-p}+q$ oraz podaje jej własności

3. FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMY

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych
- 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 (proste przypadki)
- wyznacza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów
- sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji wykładniczej
- rysuje wykres funkcji wykładniczej i określa jej własności
- oblicza logarytm danej liczby
- oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach (typowe przypadki)
- stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
- wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość

Poziom **(P)**

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

- porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki)
- wyznacza wzór funkcji wykładniczej i szkicuje jej wykres, znając współrzędne punktu należącego do jej wykresu
- szkicuje wykres funkcji, będący efektem jednego przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej i określa jej własności
- podaje założenia i zapisuje wyrażenia zawierające logarytmy w prostszej postaci
- oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach
- wyznacza wielkości ze wzorów korzystając z definicji logarytmu
- mając dany wzór funkcji, rozpoznaje przekształcenie geometryczne i rysuje wykres funkcji
- rozwiązuje proste równania wykładnicze
- rozwiązuje równania wykładnicze, stosując logarytm
- rozwiązuje proste równanie logarytmiczne

Poziom **R**

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

- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach w bardziej złożonych sytuacjach
- porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (złożone przypadki)
- szkicuje wykres funkcji wykładniczej otrzymane w wyniku kilku złożenia przekształceń
- odczytuje rozwiązania nierówności na postawie wykresów funkcji wykładniczych
- wykorzystuje własności funkcji wykładniczej do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym
- podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu lub liczby logarytmowanej
- podaje przybliżoną wartość logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic
- wykorzystuje własności logarytmu do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym

Poziom **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) - (R) oraz rozwiązuje bezbłędnie zadania z tego zakresu oraz:

- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach w bardziej złożonych sytuacjach
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem funkcji wykładniczej i jej własności
- stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń

Poziom **(W)**

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

- rozwiązuje bezbłędnie zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej
- dowodzi twierdzenia o logarytmach
- wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji logarytmicznej

4. CIĄGI

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

CIĄGI

- wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub słownie
- podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki
- uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotonicznym, mając dane jego kolejne wyrazy

CIĄG ARYTMETYCZNY

- potrafi uzasadnić, ze podany skończony ciąg liczb jest ciągiem arytmetycznym
- podaje przykłady ciągów arytmetycznych,
- wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę
- oblicza dowolny wyraz ciągu arytmetycznego danego wzorem ogólnym
- oblicza różnicę danego ciągu arytmetycznego
- sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki)
- oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego znając jego wzór ogólny lub wartość wyrazu pierwszego i różnicy.
- stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego (proste przypadki)
- wyznacza pozostałe wielkości mając trzy z pięciu n, r, a_1, a_n, S_n dla ciągu arytmetycznego

CIĄG GEOMETRYCZNY

- podaje przykłady ciągów geometrycznych
- wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz
- oblicza dowolny wyraz ciągu geometrycznego danego wzorem ogólnym
- oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
- oblicza iloraz ciagu geometrycznego
- sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki)
- wyznacza pozostałe wielkości mając trzy z pięciu n, q, a_1, a_n, S_n dla ciągu geometrycznego
- oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji
- oblicza oprocentowanie lokaty (proste przypadki)

Poziom **(P)**

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

CIĄGI

- wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
- wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów
- wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość

CIĄG ARYTMETYCZNY

- określa monotoniczność ciągu arytmetycznego
- stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego
- wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy lub związki między nimi.

CIĄG GEOMETRYCZNY

- określa monotoniczność ciągu geometrycznego
- stosuje monotoniczność ciągu geometrycznego do rozwiązywania prostych zadań
- wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy lub iloraz i wyraz tego ciągu
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem procentu prostego i składanego

Poziom **(R)**

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

CIĄGI

- wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
- bada monotoniczność ciągów
- rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu

CIĄG ARYTMETYCZNY

- ➢ wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny
- ➢ sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
- ➢ rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego
- ➢ stosuje własności ciągu arytmetycznego w zadaniach

CIĄG GEOMETRYCZNY

- ✓ rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu geometrycznego
- ✓ wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny
- ✓ sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny
- ✓ stosuje własności ciągu geometrycznego w zadaniach
- ✓ rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania

Poziom (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) - (R) oraz

CIĄGI

- rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu

CIĄG ARYTMETYCZNY

- rozwiązuje zadania z zastosowaniem ciągów arytmetycznych o podwyższonym stopniu trudności.
- bezbłędnie rozwiązuje zadania na ocenę dobrą.

CIĄG GEOMETRYCZNY

- rozwiązuje zadania z zastosowaniem ciągów geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności.
- bezbłędnie rozwiązuje zadania na ocenę dobrą

Poziom (W)

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

CIĄGI

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące monotoniczności ciągu
- wyznacza wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie

CIĄG ARYTMETYCZNY

- dowodzi wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów

CIĄG GEOMETRYCZNY

- dowodzi wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów
- rozwiązuje zadania z ciągów mieszanych.

5. TRYGONOMETRIA

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym
- podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60°
- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w trójkącie prostokątnym
- odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego oraz znajduje w tablicach kąt ostry, gdy dana jest wartość jego funkcji trygonometrycznej
- rysuje trójkąt prostokątny znając sinus, cosinus lub tangens jednego kąta
- rozwiązuje trójkąty prostokątne w prostych zadaniach
- oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus albo cosinus kąta
- podaje podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta
- stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań osadzonych w kontekście praktycznym
- zaznacza kąt w układzie współrzędnych
- określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta
- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 120°, 135°, 150°
- wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu

Poziom **(P)**

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

- oblicza wartości wyrażeń trygonometrycznych, mając dany sinus, cosinus kąta
- stosuje zależności między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne
- rozwiązuje trójkąty prostokątne
- rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie i tangensie

Poziom **(R)**

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

- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach
- oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany tangens kąta
- rozwiązuje zadania tekstowe

Poziom **(D)**

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

- stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych o podwyższonym stopniu trudności
- uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi

Poziom **(W)**

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

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych
- stosuje związek między współczynnikiem kierunkowym a kątem nachylenia prostej do osi *OX*

6. PLANIMETRIA cz.2

Poziom (K)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- podaje i stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku, pole koła i pole wycinka koła
- określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość ich środków
- określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu (narysuje okrąg i prostą)
- rozpoznaje kąty wpisane i środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte
- stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu (proste przypadki)

TRÓJKĄT I CZWOROKĄT

- zna różne wzory na pole trójkąta
- oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór (proste przypadki)
- rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny lub równoboczny (proste przypadki)
- rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie (proste przypadki)
- oblicza promień okręgu wpisanego w kwadrat i opisanego na kwadracie
- zna wzory na pole równoległoboku, rombu i trapezu
- wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania jednej z wielkości rombu, równoległoboku, trapezu (proste przypadki)

GEOMETRIA ANALITYCZNA, SYMETRIE

- oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych
- oblicza odwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków
- wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców
- wyznacza współrzędne końca odcinka, mając dane współrzędne jego środka i jednego z końców.
- rysuje figury symetryczne w danej symetrii osiowej
- określa liczbę i wskazuje osi symetrii figury
- wskazuje środek symetrii figury
- znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych
- znajduje obrazy figur geometrycznych w symetrii środkowej względem środka układu współrzędnych

Poziom (P)

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

- stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania prostych zadań
- oblicza odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie

TRÓJKĄT I CZWOROKĄT

- oblicza pola figur, stosując zależności między okręgami (proste przypadki)
- rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny lub równoboczny
- rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie
- wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów (proste przypadki)
- GEOMETRIA ANALITYCZNA, SYMETRIE
- stosuje wzór na odległość między punktami do rozwiązywania prostych zadań
- konstruuje figury symetryczne w danej symetrii środkowej
- stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania prostych zadań

Poziom (R)

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

- stosuje wzory na długość okręgu, długość łuku okręgu, pole koła i pole wycinka koła do obliczania pól i obwodów figur
- stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania trudniejszych zadań

TRÓJKĄT I CZWOROKĄT

- oblicza pole figury, stosując zależności między okręgami
- stosuje różne wzory na pole trójkąta i przekształca je
- wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów
- rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w dowolny trójkąt i opisanym na dowolnym trójkącie
- wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania pól czworokątów

GEOMETRIA ANALITYCZNA, SYMETRIE

- stosuje własności środka okręgu opisanego na trójkącie w zadaniach z geometrii analitycznej
- stosuje wzór na odległość między punktami oraz środek odcinka do rozwiązywania zadań
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem symetrii w układzie współrzędnych

Poziom (D)

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

- stosuje twierdzenie o kącie środkowym i kącie wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia do rozwiązywania zadań o większym stopniu trudności

TRÓJKĄT I CZWOROKĄT

- jak na dobry, tylko bezbłędnie

GEOMETRIA ANALITYCZNA, SYMETRIE

- stosuje wzór na odległość między punktami oraz środek odcinka do rozwiązywania trudniejszych zadań

- stosuje własności symetrii osiowej i środkowej do rozwiązywania trudniejszych zadań

Poziom (W)

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

- dowodzi twierdzenia dotyczące kątów w okręgu
  TRÓJKĄT I CZWOROKĄT
- dowodzi wzoru na pole trójkąta
- rozwiązuje zadania z planimetrii o znacznym stopniu trudności
  GEOMETRIA ANALITYCZNA, SYMETRIE
- opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt
- wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie w postaci kanonicznej i ogólnej.

ZESPÓŁ SZKÓŁ HANDLOWYCH BYDGOSZCZ

MATeMAtyka 3

Wymagania na poszczególne oceny
zakres podstawowy

Rachunek prawdopodobieństwa
Statystyka
Stereometria
Dowody twierdzeń w matematyce
Powtórzenie

Podane działy znajdują się w części 3 podręcznika

1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

ELEMENTY KOMBINATORYKI

- wypisuje wyniki danego doświadczenia losowego
- stosuje w typowych sytuacjach regułę mnożenia

RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA

- przedstawia w prostych sytuacjach drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia
- określa zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia
- podaje moc zbioru zdarzeń elementarnych danego doświadczenia
- określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu
- podaje moc zbioru zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu
- określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe, zdarzenia pewne i zdarzenia wykluczające się
- podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą
- stosuje w prostych, typowych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego

Poziom **(P)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował zagadnienia z poziomu K oraz dodatkowo:

ELEMENTY KOMBINATORYKI

- stosuje w prostych sytuacjach regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek

RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA

- określa zbiór zdarzeń elementarnych doświadczenia losowego i oblicza jego moc
- określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu i oblicza jego moc
- wykonuje działania na zdarzeniach
- podaje rozkład prawdopodobieństwa
- stosuje w prostych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń

Poziom **(R)**

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

ELEMENTY KOMBINATORYKI

- stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek

RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA

- zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń
- stosuje w bardziej złożonych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
- stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
- stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń

Poziom **(D)**

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

Poziom **(W)**

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

ELEMENTY KOMBINATORYKI

- stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek w trudniejszych przypadkach

RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa

- ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń
- udowodni własności prawdopodobieństwa zdarzeń określonych na zbiorach skończonych

2. STATYSTYKA

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę
- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych na różne sposoby
- odczyta, zinterpretuje i przetworzy dane z diagramu słupkowego i procentowego oraz wykresu liniowego

Poziom **(P)**

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

- oblicza wariancję i odchylenie standardowe
- oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami
- odczyta diagram dowolnego typu oraz dowolny wykres i zinterpretuje wyniki
- odczyta i zinterpretuje lub przetworzy informacje z tabeli, tekstu

Poziom **(R)**

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

- oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie
- wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań
- oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby
- zbierze, uporządkuje i przedstawi graficznie dane własnego badania statystycznego
- przeprowadzi analizę ilościową i jakościową przedstawionych danych
- rozwiąże zadanie tekstowe, w którym występują obliczenia procentowe i ilościowe

Poziom **(D)**

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

- porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym
- rozwiąże zadanie problemowe (realistyczne)
- zbuduje model sytuacji z życia codziennego i przedstawi w postaci funkcji

Poziom **(W)**

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

- porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym – zadania o znacznym stopniu trudności
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki
- oblicz współczynnik zmienności

3. STEREOMETRIA

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- wskazuje w przestrzeni i wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne
- wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę
- rozpoznaje i nazywa wielościany, bryły obrotowe na podstawie modeli i rysunków
- określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu
- wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)
- oblicza pola powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa i ostrosłupa prostego
- rysuje siatkę wielościanu
- rysuje rzuty wielościanów i brył obrotowych
- oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego
- oblicza objętości graniastosłupa i ostrosłupa prawidłowego
- wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy
- wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy
- wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu
- wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. kąt rozwarcia stożka)
- rysuje siatkę walca, stożka
- oblicza w prostych sytuacjach pole powierzchni i objętość bryły obrotowej
- rozwiązuje proste zadania stosując własności graniastosłupów, ostrosłupów oraz brył obrotowych
- stosuje w typowych sytuacjach (tzn. wyznacza długości odcinków) funkcje trygonometryczne oraz twierdzenia geometrii do rozwiązywania zadań rachunkowych dotyczących figur przestrzennych
- wyznacza miary kątów między odcinkami, odcinkami i ścianami oraz ścianami w graniastosłupach i ostrosłupach

Poziom **(P)**

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

- rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną
- wskazuje przekroje prostopadłościanu
- pole przekroju osiowego brył obrotowych (walec, stożek, kula)
- wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych

Poziom **(R)**

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

- przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni
- stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów
- stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia geometrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu

- oblicza pola przekrojów prostopadłościanów, w tym również mając dany kąt nachylenia płaszczyzny przekroju do jednej ze ścian prostopadłościanu
- oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu
- stosuje w bardziej złożonych sytuacjach funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej

- wskaże wielościany podobne
- wskaże bryły obrotowe podobne
- wykorzystuje podobieństwo brył w rozwiązaniach zadań

Poziom **(D)**

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) - (R) oraz bezbłędnie rozwiązuje zadania z tych poziomów:

- obliczy pole powierzchni, objętość równoległościanu
- zbada własności figury wpisanej w inną figurę (np. ostrosłup w pisany w kulę|)
- rozwiąże zadanie problemowe dotyczące pól powierzchni i objętości brył
- obliczy pole powierzchni, objętość bryły na podstawie zależności podanych dla brył wpisanych (np. kula opisana na wielościanie, kula wpisana w wielościan, kula wpisana w walec lub stożek, kula opisana na walcu lub stożku)

Poziom **(W)**

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

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące stereometrii
- sformułuje własności dotyczące figur przestrzennych i udowodni je
- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach i bryłach obrotowych

5. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE

Poziom **(K)**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- podejmuje próby przeprowadzenia prostych dowodów dotyczących własności liczb - widoczny istotny postęp
- podejmuje próby przeprowadzenia prostych dowodów dotyczących nierówności - widoczny istotny postęp
- podejmuje próby przeprowadzenia prostych dowodów dotyczących własności figur płaskich - widoczny istotny postęp

Poziom **(P)**

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

- przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb
- przeprowadza proste dowody dotyczące nierówności
- przeprowadza proste dowody dotyczące własności figur płaskich

Poziom **(R)**

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

- przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb – pokonuje zasadnicze trudności zadania
- przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności - pokonuje zasadnicze trudności zadania
- przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich - pokonuje zasadnicze trudności zadania

Poziom **(D)**

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

- przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb
- przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności
- przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich

Poziom **(W)**

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

- przeprowadza dowody wymagające wiedzy opisanej na poziomie (W) z innych działów (np. znajomości twierdzenia Talesa)
- przeprowadza dowód nie wprost

6. POWTÓRZENIE

Wymagania dotyczące powtarzanych wiadomości przed egzaminem maturalnym zostały opisane w wymaganiach podręcznik część 1 i część 2.