

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z **MATEMATYKI** NA POSZCZEGÓLNE OCENY, WYNIKAJĄCE Z PROGRAMU NAUCZANIA
OPRACOWANEGO NA PODSTAWIE MATERIAŁÓW UDOSTĘPNIONYCH PRZEZ
WYDANICTWO „PODKOWA”

SZKOŁA: **BRANŻOWA SZKOŁA I STOPNIA**

CELE KSZTAŁCENIA – WYMAGANIA OGÓLNE

I. Sprawność rachunkowa.

Wykonywanie obliczeń na liczbach rzeczywistych, także przy użyciu kalkulatora, wykonywanie działań na wyrażeniach algebraicznych oraz wykorzystywanie tych umiejętności przy badaniu sytuacji rzeczywistych.

II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

1. Interpretowanie i operowanie informacjami przedstawionymi w tekście matematycznym oraz w formie wykresów, diagramów, tabel.
2. Używanie języka matematycznego do tworzenia tekstów matematycznych, w tym do opisu prowadzonych rozumowań i uzasadniania wniosków, a także do przedstawiania danych.

III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.

1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.
2. Dobieranie i tworzenie modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów praktycznych.

IV. Rozumowanie i argumentacja.

1. Przeprowadzanie rozumowań, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania.
2. Dostrzeganie regularności, podobieństw oraz analogii, formułowanie wniosków na ich podstawie i uzasadnianie ich poprawności.
3. Dobieranie argumentów do uzasadnienia poprawności rozwiązywania problemów gwarantujących poprawność rozwiązania.
4. Stosowanie i tworzenie strategii przy rozwiązywaniu zadań.

KLASA 1

1. ZBIÓR LICZB RZECZYWISTYCH I JEGO PODZBIORY.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- podaje symbole zbioru i podzbiorów liczb rzeczywistych;
- zapisuje trzy dowolne kolejne liczby naturalne;
- zaznacza liczby naturalne na osi liczbowej;
- podaje cechy podzielności liczb naturalnych przez 2, 3, 5, 9,10;
- stosuje cechy podzielności liczb naturalnych przez 2, 5,10;
- wymienia liczby pierwsze;
- podaje przykłady liczb złożonych;
- wie, czy dana liczba jest dzielnikiem podanej liczby;
- wymienia dwie kolejne wielokrotności liczby (proste przykłady);
- podaje symbole zbioru i podzbiorów liczb całkowitych;
- określa pojęcie liczb przeciwnych i podaje liczby przeciwne do określonej liczby;
- wyznacza rozwinięcia dziesiętne skończone ułamków zwykłych;
- zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe;
- wie jak dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić ułamki zwykłe i dziesiętne;
- rozpoznaje liczby wymierne;
- porządkuje rosnąco (malejąco) liczby wymierne;
- spośród liczb rzeczywistych wskazuje te, które są niewymierne;
- zaznacza na osi liczby niewymierne, takie jak $\sqrt{2}$ i $-\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ i $-\sqrt{3}$, $\sqrt{2} + 2$, $\sqrt{3} - 1$;
- podaje zasady kolejności wykonywania działań;
- odróżnia prostą od osi liczbowej;
- zaznacza podzbiory zbioru liczb rzeczywistych na osi liczbowej jako przedział liczbowy;
- rozróżnia graficznie i przedstawia na osi liczbowej przedział obustronnie otwarty, przedział obustronnie domknięty, lewostronnie (prawostronnie) domknięty, przedział ograniczony i nieograniczony.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- podaje definicję liczby naturalnej parzystej oraz nieparzystej;
- stosuje cechy podzielności liczb naturalnych przez 3, 4, 6, 8 ;
- oblicza NWD i NWW;
- stosuje kolejność wykonywania działań oraz prawa działań na liczbach całkowitych;
- liczbę wymierną przedstawia jako ułamek oraz w postaci rozwinięcia dziesiętnego;
- wyznacza rozwinięcia dziesiętne nieskończone ułamków zwykłych;
- wykonuje działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych;
- skraca i rozszerza ułamki właściwe;
- wykonuje działania na liczbach wymiernych, tj. na ułamkach i liczbach mieszanych;
- zaznacza liczby na osi liczbowej i oblicza ich odległość;
- zapisuje sumę przedziałów np. $A = (2; 5)$ i $B = \langle -2; 0 \rangle$ w sposób $\langle -2; 0 \rangle \cup (2; 5)$.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- stosuje cechy podzielności liczb naturalnych przez 9, 25;
- przedstawia liczbę rzeczywistą w co najmniej trzech postaciach;
- oblicza średnią arytmetyczną sumy liczb całkowitych;
- oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych stosując zasady kolejności wykonywania działań;
- przeprowadza proste dowody podzielności liczb naturalnych oraz ich sumy lub różnicy;
- określa bez wykonywania dzielenia, czy dany ułamek ma rozwinięcie dziesiętne skończone, czy nieskończone;
- podaje przykłady liczb wymiernych w zawartej między dwoma dowolnymi liczbami wymiernymi, np. $\frac{1}{7} < w < \frac{2}{17}$;
- podaje dwie liczby wymierne w takie, że np. $0 < w < 1$ lub $20 < w < 21$;
- podaje wynik działań na liczbach rzeczywistych zadaną dokładnością;
- odczytuje i zapisuje symbolicznie przedział zaznaczony na osi liczbowej.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania praktyczne wykorzystując własności liczb całkowitych, wymiernych;
- oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, w których są liczby wymierne i niewymierne.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności liczb rzeczywistych.

2. POTĘGOWANIE I PIERWIASTKOWANIE.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna definicje pierwiastka kwadratowego, sześciennego, pierwiastka arytmetycznego stopnia n ;
- wymienia warunki istnienia pierwiastka arytmetycznego stopnia n , gdzie $n \in N$ i $n \geq 2$;
- oblicza potęgi liczb rzeczywistych o wykładnikach, które są liczbami całkowitymi;
- oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych;
- zapisuje w postaci jednej potęgi iloczyny potęg o takich samych podstawach, iloczyny oraz ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi przy wykładnikach naturalnych;
- oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciانami liczb wymiernych.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka drugiego i trzeciego stopnia;
- stosuje twierdzenia dotyczące działań na pierwiastkach arytmetycznych stopnia n , gdzie $n \in N$ i $n \geq 2$;
- wykonuje działania dodawania i odejmowania na pierwiastkach II i III stopnia;
- usuwa niewymierność z mianownika w wyrażeniach typu $\frac{a}{\sqrt{b}}$ lub $\frac{1}{\sqrt{2}}$ lub $\frac{3}{\sqrt{3}}$;
- stosuje prawa działań na potęgach;
- zapisuje liczby w notacji wykładniczej, tzn. w postaci $a \cdot 10^k$, gdzie k jest liczbą całkowitą i $1 \leq a < 10$.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych ($a^{-n} = \frac{1}{a^n}$);
- porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz porównywać potęgi o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach;
- mnoży i dzieli pierwiastki drugiego stopnia;
- mnoży i dzieli pierwiastki trzeciego stopnia;
- włącza (wyłącza) liczbę pod znak (spod znaku) pierwiastka stopnia n , gdzie $n \in N$ i $n \geq 2$;
- usuwa niewymierność z mianownika pierwiastka stopnia n .

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występują pierwiastki kwadratowe i sześciennie;
- rozkłada daną liczbę na czynniki pierwsze, by wyłączyć liczbę przed pierwiastek stopnia n .

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- wykorzystuje nabyte umiejętności i oblicza wartości wyrażeń, w których występują pierwiastki stopnia n , gdzie $n \in \mathbb{N}$ i $n \geq 2$.

3. OBLICZENIA PROCENTOWE.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- odróżnia pojęcie procentu od pojęcia punktów procentowych;
- oblicza liczbę, której $p\%$ stanowi a , gdzie $a \in \mathbb{R}$, i odwrotnie;
- oblicza procent (promil) danej liczby;
- oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu (promila).

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- odczytuje z diagramów procentowych dane i oblicza wielkości lub odwrotnie;
- oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba;
- określa pojęcie procentu prostego i oblicza zadania związane z lokatami terminowymi w banku;
- wykorzystuje pojęcie procentu prostego i składanego.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent;
- odróżnia sposób oprocentowania lokaty złożonej w banku na procent prosty i procent składany i oblicza ten kapitał;
- rozwiązuje zadania o treści, w której stosuje obliczenia procentowe.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- zna pojęcie kapitalizacji odsetek i wykorzystuje je w zadaniach praktycznych;
- rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności dotyczące obliczeń procentowych;
- oblicza zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok).

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- stosuje pojęcie kapitalizacji odsetek od kapitału, gdy odsetki są kapitalizowane po każdym z n okresów według wzoru $K_n = K \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$,
gdzie K_n – kapitał o n okresach oszczędzania, K – kapitał początkowy, $\frac{p}{100}$ – oprocentowanie kapitału początkowego po każdym z n okresów o p procent.

4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I WZORY SKRÓCONEGO MNOŻENIA.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- rozpoznaje wyrazy podobne;
- wykonuje redukcję wyrazów podobnych;
- stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi i zapisuje proste wyrażenie algebraiczne na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym;
- opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami;
- oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;
- wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych;
- mnoży jednomiany;
- wykorzystuje prawa działań na potęgach przy mnożeniu jednomianów;
- zna pojęcie wielomianu;
- mnoży wielomian przez jednomian;
- dodaje i odejmuje wielomiany.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- określa stopień uporządkowanego jednomianu;
- przedstawia jednomian w różnych postaciach;
- wyłącza z wielomianu lub jednomianu czynnik poza nawias, np. $-6x^2y = -2 \cdot (3x^2y)$;
- rozkłada wielomiany na czynniki;
- zapisuje kwadrat sumy (różnicy) w postaci iloczynu, np. $(a+b)^2 = (a+b)(a+b)$, $(a-b)^2 = (a-b)(a+b)$;
- stosuje wzór skróconego mnożenia i wykonuje potęgowanie sumy lub różnicy dwóch wyrazów;
- przedstawia wyrażenie algebraiczne w postaci (jeśli to możliwe) kwadratu sumy lub kwadratu różnicy dwóch wyrażeń;

- stosuje wzór $(a-b)(a+b)=a^2-b^2$ do obliczania iloczynu sumy i różnicy dwóch wyrażeń algebraicznych;
- przekształca wyrażenia algebraiczne do prostszej postaci wykorzystując wzory skróconego mnożenia;
- bez użycia kalkulatora oblicza np. iloczyn liczb 67 i 73;
- zapisuje w najprostszej postaci wyrażenie, w którym występuje iloczyn sumy przez różnicę tych samych wyrażeń.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- potrafi opisywać informację na różne sposoby w zależności od przyjętej zmiennej;
- rozpoznaje w zadaniach tekstowych problem i zapisuje go za pomocą wyrażenia algebraicznego;
- w wyrażeniach algebraicznych uwalnia od nawiasów rodzaju $[]$, $\{ \}$, $()$ i przeprowadza redukcję wyrazów podobnych;
- wyłącza poza nawias jednomian, który jest możliwie najwyższego stopnia ze względu na każdą zmienną;
- uwalnia się od nawiasów w wyrażeniu algebraicznym, a następnie wyłącza wspólny czynnik poza nawias;
- wykorzystuje wyrażenia typu $(a \pm b)^2$ i $a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$, dla których po doprowadzeniu do najprostszej postaci, oblicza wartość dla podanych zmiennych;
- zapisuje w postaci iloczynu różnicę kwadratów dwóch wyrażeń algebraicznych.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- uzasadnia wzór $(a-b)(a+b)=a^2-b^2$;
- stosuje wzory skróconego mnożenia do obliczania kwadratów liczb, np. 2005^2 , 3999^2 ;
- oblicza kwadraty sumy i kwadraty różnicy liczb niewymiernych;
- przekształca sumy algebraiczne, w których występują kwadraty sumy lub różnicy dwóch jednomianów.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- usuwa niewymierność z mianownika, wykorzystując wzór skróconego mnożenia $(a-b)(a+b)$;
- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm c\sqrt{d}}$;
- podaje ilustrację graficzną wzoru, np. $(2x-1)^2$, $(x+2)(x-2)$.

5. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI LINIOWE.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- spośród liczb wskazuje tę, która jest rozwiązaniem (pierwiastkiem) danego równania;
- sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;

- rozróżnia równania tożsamościowe, oznaczone, sprzeczne;
- zaznacza rozwiązania równania na osi liczbowej;
- określa proporcję i podaje jej własności;
- objaśnia, co oznacza stosunek wielkości;
- określa czym różni się równanie liniowe od nierówności liniowej;
- sprawdza, które liczby spośród podanych spełniają nierówność liniową;
- określa nierówności równoważne i podaje ich przykłady;
- nazywa nierówność, ze względu na jej rozwiązanie.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;
- rozwiązuje proste zadania tekstowe, w których rozwiązanie prowadzi do rozwiązania równania liniowego z jedną niewiadomą;
- rozwiązuje równania zapisane w postaci proporcji i wskazuje liczby, które nie mogą być ich pierwiastkami, np. w równaniu $\frac{3}{x+2} = \frac{4}{x}$;
- rozwiązuje proste nierówności;
- zaznacza zbiór rozwiązań nierówności liniowej na osi liczbowej;
- stosuje zmianę zwrotu znaku nierówności, gdy pomnożymy jej obie strony przez liczbę ujemną;
- rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą w sytuacjach typowych wymagających użycia jednego algorytmu;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- określa co oznacza rozwiązanie równania w metodzie równań równoważnych;
- rozwiązuje zadania osadzone w problematyce realistycznej, np. z fizyki, geometrii lub innych dziedzin, prowadzące do rozwiązania równania;
- przekształca proste wzory stosując własności proporcji;
- określa dziedzinę równania podanego w postaci proporcji;
- rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą w zagadnieniach złożonych wymagających doboru właściwego algorytmu.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe związane z równaniami liniowymi;
- rozwiązuje zadanie tekstowe z zastosowaniem nierówności, wymagające posługiwania się przybliżeniami w sytuacjach praktycznych.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania osadzone w kontekście realistycznym, których rozwiązanie prowadzi do rozwiązania równań i nierówności liniowych.

6. UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zapisuje równanie liniowe z dwiema niewiadomymi w postaci $ax + by + c = 0$ lub w postaci $ax + by = c$;
- wyznacza wskazaną zmienną z danego równania;
- podaje pary liczb spełniających równanie liniowe z dwiema niewiadomymi;
- określa, czy podany układ równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny;
- sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- zapisuje w postaci układu równań liniowych podane informacje tekstowe;
- rozwiązuje układy równań liniowych metodą podstawiania (proste przypadki);
- rozwiązuje układy równań liniowych metodą przeciwnych współczynników (proste przypadki);
- rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi (metoda dowolnie wybrana).

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- określa, ile rozwiązań ma dany układ równań liniowych;
- rozwiązuje proste zadania osadzone w kontekście realistycznym, które prowadzą do rozwiązywania układów równań liniowych.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- do danego równania liniowego z dwiema niewiadomymi dopisuje równanie, aby układ stał się sprzeczny, oznaczony lub nieoznaczony;
- rozwiązuje układ równań liniowych, w których stosuje wzory skróconego mnożenia;

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadanie tekstowe dotyczące procentów lub geometrii.

7. PROSTA NA PŁASZCZYŹNIE KARTEZJAŃSKIEJ.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zaznacza w prostokątnym układzie punkty o danych współrzędnych;

- odczytuje współrzędne danych punktów;
- wskazuje punkty o danych współrzędnych te, które leżą na osiach układu współrzędnych oraz te, które leżą w poszczególnych ćwiartkach płaszczyzny;
- oblicza odległość dwóch punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej;
- podaje rzędną (odciętą) punktu leżącą na osi x (na osi y);
- mając układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi rysuje proste określone każdym równaniem układu;
- rysuje proste o równaniach: $y=a$, $y=ax$, $y=0$, $x=0$, $y=ax+b$;
- odczytuje współrzędne punktu przecięcia się dwóch prostych;
- wskazuje równanie prostej w postaci ogólnej i kierunkowej;
- określa położenie dwóch prostych względem siebie;
- podaje warunek równoległości prostych o równaniach $y=a_1x+b_1$ i $y=a_2x+b_2$ ($a_1=a_2$) i podaje przykłady równań takich prostych;
- podaje warunek przecinania się prostych o równaniach $y=a_1x+b_1$ i $y=a_2x+b_2$ ($a_1 \neq a_2$) i podaje przykłady równań takich prostych;
- podaje warunek prostokątności prostych o równaniach $y=a_1x+b_1$ i $y=a_2x+b_2$ ($a_1 \cdot a_2 = -1$) i podaje przykłady równań takich prostych;
- z interpretacji geometrycznej układu równań I stopnia z dwiema niewiadomymi określa typ układu;
- na podstawie rysunku dwóch prostych stwierdza, czy jest to interpretacja geometryczna układu równań.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- zapisuje równanie prostej podanej w postaci ogólnej i kierunkowej;
- zapisuje równanie prostej o znanym współczynniku kierunkowym, przechodzącej przez zadany punkt;
- odczytuje dane z wykresu i pisze równanie przedstawionej prostej;
- zapisuje równanie prostej w postaci kierunkowej, która przechodzi przez dwa różne punkty;
- sprawdza, czy dwie proste określone równaniami kierunkowymi mają punkt wspólny i jeśli tak, to oblicza współrzędne tego punktu;
- oblicza współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa różne punkty o różnych odciętych;
- rozwiązuje układ równań liniowych i podaje jego interpretację geometryczną;
- rozwiązuje układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi oraz rysuje proste, które są obrazem graficznym każdego z równań układu;
- równanie postaci $mx+ny+k=0$ zapisuje w postaci $y=ax+b$.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- zapisuje równania kilku prostych o danym współczynniku kierunkowym i sporządza ich wykresy;
- zapisuje równania kilku prostych, które mają różne współczynniki liczbowe oraz rysuje ich wykresy;
- podaje i rysuje dwie proste o równaniach $y=a_1x+b_1$ i $y=a_2x+b_2$ takich, że $a_1=a_2$ i $b_1 \neq b_2$, $a_1 \neq a_2$ i $b_1=b_2$, $a_1=a_2$ i $b_1=b_2$.

- z układu równań $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$ określa położenie prostych danych równaniami tego układu;
- z rysunku, na którym są dwie proste, rozpoznaje, czy układ jest: oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i zapisuje układ równań tych prostych.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- oblicza długości boków trójkąta, gdy dane są współrzędne jego wierzchołków oraz określa rodzaj tego trójkąta;
- z interpretacji geometrycznej układu równań I stopnia z dwiema niewiadomymi $\begin{cases} y = f(x) \\ y = g(x) \end{cases}$ odczytuje informacje, np.: $f(x) = g(x)$, $f(x) > g(x)$, $f(x) \leq g(x)$ itp.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty;
- udowadnia warunek prostokątności prostych o danych równaniach kierunkowych.

8. FUNKCJA I JEJ WŁASNOŚCI.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- określa, czy dane przyporządkowanie jest jednoznaczne, gdy określono je słownie, grafem, wzorem, tabelą lub wykresem;
- rysuje wykres funkcji określonej tabelką;
- odczytuje z wykresu funkcji punkty, w których funkcja przyjmuje w danym przedziale wartość największą lub najmniejszą;
- z wykresu odczytuje dziedzinę i zbiór wartości oraz największą (najmniejszą) wartość funkcji w przedziale domkniętym;
- odczytuje z wykresu wartości funkcji równe zero $f(x_0) = 0$, gdzie x_0 to miejsce zerowe;
- na podstawie nieskomplikowanego wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości większe (nie mniejsze) lub mniejsze (nie większe) od liczby zero;
- odczytuje z wykresu funkcji f jej miejsca zerowe, zbiór argumentów x , dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne) oraz zbiór wartości funkcji f ;
- objaśnia pojęcie funkcji: rosnącej, malejącej, stałej, oraz podawać w każdym przypadku przykład wykresu funkcji;
- dopasowuje wykres funkcji do jej opisu słownego;
- z wzoru oblicza wartości funkcji dla podanego argumentu i odwrotnie.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- z wykresu funkcji odczytuje przedziały, w których funkcja jest: rosnąca, malejąca lub stała.
- odczytuje z wykresu funkcji dla wskazanych argumentów np. a i b , gdzie $a \in R$ i $b \in R$;
- sprawdza rachunkowo, czy punkt należy do wykresu funkcji określonej prostym wzorem;
- określa zbiór wartości funkcji f w przedziale domkniętym $\langle a; b \rangle$;
- podaje końce przedziału wartości funkcji $\langle y_1, y_2 \rangle$ odpowiednio $y_{MIN} = y_1$ i $y_{MAX} = y_2$;
- odczytuje z wykresu funkcji f wartości argumentu, dla którego podana jest wartość funkcji;
- podaje rozwiązanie równania $f(x) = a$, gdy wykres $y = f(x)$ i wykres $y = a$, gdzie $a \in R$, mają wspólne punkty;
- podaje rozwiązanie nierówności $f(x) \geq a$, $f(x) \leq a$, $f(x) < a$, $f(x) > a$, gdzie $a \in R$.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- rysuje przykładowe wykresy funkcji, których jest podana dziedzina i zbiór wartości;
- przedstawia przyporządkowanie, które nie jest funkcją za pomocą grafu, wzoru, wykresu, tabeli lub słownie;
- określa na podstawie wykresu np. wartość złotówki w porównaniu do Euro;
- rysuje wykresy funkcji o zadanych własnościach w poszczególnych przedziałach;
- analizuje wykresy funkcji osadzone w sytuacjach realistycznych;
- stosuje funkcje i ich własności w sytuacjach praktycznych do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu w prostych przypadkach.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- stosuje wiadomości o funkcji do opisywania zależności w przyrodzie, gospodarce i w życiu codziennym;
- rozwiązuje zadania tekstowe, w których opisywane są procesy zmian zachodzące między dwiema wielkościami zmieniającymi się równomiernie.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- szkicuje wykresy funkcji spełniającej podane warunki w trudniejszych przypadkach oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach.

9. PRZEKSZTAŁCENIA WYKRESÓW FUNKCJI.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- podaje, że obrazem punktu $P = (x, y)$ w symetrii osi względem osi x jest punkt $P_1 = (x, -y)$, a obrazem punktu $P = (x, y)$ w symetrii względem osi y jest punkt $P_2 = (-x, y)$;

- podaje, że obrazem punktu $P=(x, y)$ w przesunięciu go równoległe do osi y o q jednostek otrzymamy punkt $P_1=(x, y+q)$, gdzie $q \neq 0$,
- podaje, że obrazem punktu $P=(x, y)$ w przesunięciu go równoległe do osi x o p jednostek otrzymamy punkt $P_1=(x+p, y)$, gdzie $p \neq 0$.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- rysuje obrazy wielokąta o znanych współrzędnych jego wierzchołków w przesunięciu równoległym względem osi y ;
- rysuje obrazy wielokąta (trójkątów, czworokątów) o znanych współrzędnych ich wierzchołków w przesunięciu równoległym względem osi x ;
- mając wykres funkcji $y = f(x)$ rysuje wykres funkcji $y = f(x+p)$, gdzie $p \neq 0$.
- mając wykres funkcji $y = f(x)$ rysuje wykres funkcji $y = f(x)+q$, gdzie $q \neq 0$;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządza wykres funkcji:
 $y = f(x) + q$
 $y = f(x - p)$
 $y = f(x - p) + q$
- mając wykresy funkcji f i q w jednym układzie współrzędnych, które są przesunięte względem siebie równoległe do osi y , napisze wzór funkcji f w zależności od wzoru funkcji q i odwrotnie;
- mając wykresy funkcji f i q w jednym układzie współrzędnych, które są przesunięte względem siebie równoległe do osi x , pisze wzór funkcji f w zależności od wzoru funkcji q i odwrotnie.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- zapisuje wzory funkcji, których wykres powstaje w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji;
- określa sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- dostrzega związki między własnościami funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przesunięcia a własnościami funkcji, której wykres został przesunięty.

10. FIGURY PODOBNE I WIELOKĄTY FOREMNE.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- określa stosunek dwóch odcinków;
- określa i sprawdza czy dwa odcinki są proporcjonalne do dwóch innych odcinków;

- określa i oblicza skalę podobieństwa dwóch wielokątów;
- oblicza stosunek obwodów dwóch wielokątów podobnych w skali k ;
- określa stosunek pól wielokątów podobnych w skali k ;
- określa podobieństwo trójkątów na podstawie cech ich podobieństwa.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- podaje wymiary boków lub kątów dwóch trójkątów podobnych;
- podaje warunki wystarczające do stwierdzenia podobieństwa dwóch trójkątów prostokątnych
- oblicza skalę podobieństwa trójkątów podobnych o danych długościach boków;
- oblicza stosunek pól i obwodów trójkątów podobnych w skali k ;
- określa wielokąty foremne i wymienia ich własności, jakie poznał w szkole podstawowej;
- oblicza sumę kątów wewnętrznych wielokąta foremnego o n bokach;
- oblicza miarę kąta wewnętrznego n -kąta foremnego.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- uzasadnia podobieństwo trójkątów przedstawionych na rysunku;
- oblicza miary kątów trójkątów równoramiennych, na które podzielono n -kąta foremnego.
- oblicza odległości w rzeczywistości, gdy znana jest skala rysunku, np. mapy;
- oblicza pole P_1 figury podobnej do niej w skali k , której powierzchnia jest równa P .

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- podaje przykłady wielokątów foremnych, którymi można wypełnić płaszczyznę (ułożyć posadzkę):
 - wielokątami foremnymi przystającymi;
 - wielokątami foremnymi o różnej liczbie boków.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- zaprojektowanie wzoru posadzki zbudowanej z co najmniej dwóch różnych wielokątów foremnych,

KLASA 2

11. FUNKCJA TRYGONOMETRYCZNA W TRÓJĄCIE PROSTOKĄTNYM.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym;
- podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30° , 45° , 60° ;
- odczytuje wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego, korzystając z tablic lub kalkulatora;
- zna związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30° , 45° , 60° ;
- oblicza wartości funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym o podanych długościach boków;
- odczytuje z tablic lub podaje za pomocą kalkulatora miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej;
- oblicza miary kątów w trójkącie prostokątnym o podanych długościach boków;
- wyznacza długości boków w trójkącie prostokątnym za pomocą funkcji trygonometrycznych (rozwiązuje trójkąty prostokątne).

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- oblicza wartości brakujących funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, gdy dana jest wartość funkcji sinus lub cosinus kąta;
- korzysta ze wzorów redukcyjnych w zadaniach;
- stosuje poznane związki między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń je zawierających w prostych przypadkach.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- oblicza wartości brakujących funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, gdy dana jest wartość funkcji tangens kąta;
- stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych, w tym stosuje związek między funkcją tangens, a nachyleniem drogi;
- stosuje poznane związki między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń je zawierających.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności z różnych dziedzin, w których występują funkcje trygonometryczne kątów ostrych od 0° do 90° .

12. FUNKCJA LINIOWA I JEJ WŁASNOŚCI.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna wzór i pojęcie funkcji liniowej, pojęcie współczynnika kierunkowego;
- rozpoznaje wśród danych wzorów funkcji wzór funkcji liniowej;
- sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej opisanej podanym wzorem;
- zna warunek równoległości i prostokątności wykresów funkcji liniowych;
- odczytuje z wykresu funkcji współrzędne punktów przecięcia prostej z osiami układu współrzędnych;
- zna zależności występujące w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym opisanych za pomocą funkcji.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru;
- wyznacza współrzędne punktów przecięcia z osiami układu współrzędnych prostej danej równaniem kierunkowym;
- interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej, wskazując funkcje liniowe, których wykresy są prostymi równoległymi;
- określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem;
- rozumie pojęcie: wielkości wprost proporcjonalne i podaje przykłady.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- rysuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego;
- wskazuje funkcje liniowe, których wykresy są prostymi prostokątnymi na podstawie współczynników kierunkowych funkcji;
- oblicza współczynnik kierunkowy prostej, mając dany wykres lub współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej;
- rozwiązuje układy równań metodą graficzną.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie, w tym również korzystając z informacji o prostokątności prostych;

- wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań, a położeniem dwóch prostych;
- rozwiązuje zadania z funkcji liniowych osadzonych w kontekście praktycznym.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania o podwyższonym poziomie trudności z funkcji liniowej.

13. FUNKCJA $f(x) = \frac{a}{x}$ I WIELKOŚCI ODWROTNIE PROPORCJONALNE.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych,
- szkicuje wykres proporcjonalności odwrotnej.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- wyznacza brakujące wartości wielkości odwrotnie proporcjonalnych;
- szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$;
- podaje własności funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$; (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności).

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań tekstowych;
- wyznacza wartość współczynnika a , gdy dany jest wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$;
- szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ gdzie $a \neq 0$ w podanym zbiorze.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- stosuje proporcjonalność odwrotną w sytuacjach praktycznych;
- szkicuje wykres funkcji określony różnymi wzorami na różnych przedziałach.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania z proporcjonalności odwrotnej o podwyższonym stopniu trudności.

14. RÓWNANIA KWADRATOWE.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- rozpoznaje rodzaje równań kwadratowych;
- spośród równań kwadratowych wskazuje te, które są niezupełne;
- oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego,
- określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje proste równania kwadratowe metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia;
- rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- przekształcać równania kwadratowe i określić ich rodzaj;
- uzasadnia, że równanie $ax^2 + b = 0$ nie ma rozwiązania, gdy a i b są liczbami ujemnymi lub dodatnimi.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- stosuje równania kwadratowe do rozwiązywania zadań tekstowych;
- zapisuje warunki podane w zadaniach tekstowych, które prowadzą do równań kwadratowych;
- odrzuca rozwiązania zadania tekstowego, które nie spełniają warunków postawionych w zadaniu.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje równania kwadratowe o podwyższonym stopniu trudności.

15. FUNKCJA KWADRATOWA.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna pojęcia funkcji kwadratowej i paraboli;
- szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności;

- interpretuje znak współczynnika a funkcji kwadratowej;
- szkicuje wykresy funkcji: $f(x) = ax^2 + q$, $f(x) = a(x - p)^2$ i podaje ich własności;
- rozpoznaje postać ogólną i kanoniczną funkcji kwadratowej;
- odczytuje wartości współczynników funkcji kwadratowej w postaci ogólnej;
- oblicza wyróżnik funkcji kwadratowej;
- przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej;
- zna warunek istnienia postaci iloczynowej funkcji kwadratowej;
- odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej;
- zna związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniej funkcji kwadratowej;
- odczytuje z wykresu funkcji kwadratowej najmniejszą lub największą jej wartość.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- szkicuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności;
- wyznacza wartość współczynnika a funkcji $f(x) = ax^2$, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu;
- ustala wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ wzdłuż osi układu współrzędnych
- oblicza współrzędne wierzchołka paraboli i podaje równanie jej osi symetrii;
- przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej z zastosowaniem wzorów na współrzędne wierzchołka;
- przedstawia funkcję kwadratową w postaci iloczynowej, o ile taka postać istnieje;
- stosuje związek między miejscami zerowymi funkcji kwadratowej a pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli;
- odczytuje z wykresu funkcji kwadratowej f zbiór rozwiązań nierówności typu $f(x) > 0$, $f(x) < 0$, $f(x) \geq 0$, $f(x) \leq 0$;
- oblicza odpowiednio najmniejszą lub największą wartość funkcji kwadratowej.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- szkicuje wykresy funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i podaje jej własności;
- ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, jeśli ma dane współrzędne wierzchołka i innego punktu należącego do jej wykresu;
- rozwiązuje nierówności kwadratowe;
- oblicza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- zapisuje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej na podstawie informacji o jej wykresie;

- przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednią nierówność kwadratową opisującą daną zależność i ją rozwiązuje;
- znajduje współczynniki funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej własnościach;
- stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych, w tym zadań osadzonych w kontekście praktycznym;

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania z funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności.

16. KĄTY W OKRĘGU (W KOLE).

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna i stosuje wzory na długość okręgu i pole koła;
- zna i stosuje wzory na pole wycinka koła i długość łuku okręgu;
- rozpoznaje kąty środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte;
- rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte;
- zna twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym opartym na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- wyznacza długość promienia okręgu o danej długości;
- wyznacza długość promienia koła o danym polu;
- oblicza długość łuku i pole wycinka wyznaczonego przez dany kąt środkowy;
- wyznacza miary kątów środkowych i wpisanych opartych na tym samym łuku;
- rozpoznaje kąty wpisane oparte na tym samym łuku i korzysta z równości ich miar.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- stosuje wzory na długość okręgu i pole koła w sytuacjach praktycznych;
- korzysta z własności kąta wpisanego opartego na półokręgu w prostych przypadkach;
- oblicza kąt środkowy, gdy dana jest długość łuku lub pole wycinka wyznaczonego przez ten kąt.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- korzysta z własności kąta wpisanego opartego na półokręgu;

- wyznacza pola odcinków kołowych.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania z kątów w okręgu o podwyższonym stopniu trudności.

17. RODZAJE TRÓJKĄTÓW I ICH PUNKTY SZCZEGÓLNE.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna klasyfikację trójkątów ze względu na miary kątów oraz długości boków;
- stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta;
- oblicza miary kątów trójkąta stosując własności kątów wierzchołkowych i przyległych;
- zna pojęcia: środkowa trójkąta, ortocentrum i środek ciężkości trójkąta oraz potrafi je wskazać w danym trójkącie;
- stwierdza, czy z boków o podanych długościach można zbudować trójkąt (warunek istnienia trójkąta);
- zna twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne;
- wskazuje w danym trójkącie środek okręgu wpisanego w niego i środek okręgu opisanego na nim oraz podaje własności tych punktów.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- oblicza miary kątów trójkąta, stosując własności kątów odpowiadających i naprzemianległych;
- konstruuje wysokość i środkową trójkąta;
- stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości boków trójkąta prostokątnego;
- stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych przypadkach;
- ustala położenie środka okręgu opisanego na trójkącie na podstawie informacji o jego kątach;
- konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- stosuje własności wysokości trójkąta do rozwiązywania zadań;
- stosuje własności środkowych trójkąta do rozwiązywania zadań;
- wyznacza konstrukcyjnie środek ciężkości trójkąta;
- wyznacza konstrukcyjnie środek okręgu wpisanego w trójkąt;
- stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczenia długości odcinków w wielokątach;

- stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- stosuje własności wielokątów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym;
- wyznacza konstrukcyjnie ortocentrum trójkąta;
- stosuje własności ortocentrum i środka ciężkości w sytuacjach praktycznych.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania z trójkątów i ich punktów szczególnych o podwyższonym stopniu trudności.

18. ELEMENTY STATYSTYKI OPISOWEJ.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna pojęcia: średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, dominanta;
- oblicza średnią arytmetyczną podanych liczb;
- wyznacza dominantę.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie;
- oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami,
- wyznacza medianę zestawu danych.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobłą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną oraz dodatkowo:

- wyznacza medianę danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie,
- wykorzystuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i dominantę do rozwiązywania prostych zadań z treścią.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą oraz dodatkowo:

- wykorzystuje miary statystyczne do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą i bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania ze statystyki opisowej o podwyższonym stopniu trudności.

KLASA 3

19. OBLICZANIE ODCINKÓW I PÓŁ FIGUR PŁASKICH Z ZASTOSOWANIEM TRYGNOMETRII.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- zna własności kątów i przekątnych w równoległobokach;
- wymienia własności kątów i przekątnych i wysokości w rombach;
- wymienia wzory na pole i obwód rombu;
- potrafi wśród różnych figur wskazać te, które są trapezami.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- korzysta z własności kątów i przekątnych w równoległobokach;
- wymienia własności kątów, przekątnych i nazwy odcinków w trapezach.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

- wykorzystuje własności równoległoboku do rozwiązywania zadań konstrukcyjnych;
- wykorzystuje własności rombu do rozwiązywania zadań konstrukcyjnych;
- wykorzystuje własności trapezu i narysować je konstrukcyjnie, mając określone dane.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

- oblicza kąty, długości odcinków, obwody i pola równoległoboku stosując tw. Pitagorasa i funkcje trygonometryczne kąta ostrego;
- oblicza kąty, długości odcinków (boków i przekątnych) pola i obwody rombu przy wykorzystaniu tw. Pitagorasa i funkcji trygonometrycznych kąta ostrego;
- oblicza długości odcinków i miary kątów trapezu przy zastosowaniu poznanych twierdzeń i funkcji trygonometrycznych kąta ostrego.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności.

20. WIEŁOŚCIANY. STOŻEK, WALEC I KULA.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- wskazuje na modele graniastopu krawędzie, ściany i wierzchołki- rysuje siatki graniastopu;
- wskazuje na modelu kąt dwuścienny;
- wskazuje na modele ostrostopu krawędzie, ściany i wierzchołki- rysuje ściany ostrostopu;

- wskazuje i zaznacza na modelu rysunku podstawowe elementy walca, stożka i kuli;
- wykonuje proste obliczenia rachunkowe związane z poznanymi bryłami;
- stosuje nabyte umiejętności do rozwiązywania prostych zadań.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- oblicza sumę długości krawędzi graniastosłupa, pole i objętościach prostopadłościanów i sześcianów, wskazuje przekroje graniastosłupów;
- rozpoznaje i nazywa w graniastosłupach kąty między odcinkami;
- oblicza sumę długości krawędzi ostrosłupa;
- wskazuje przekroje ostrosłupów;
- oblicza pole powierzchni i objętość brył, gdy zna potrzebne wielkości;
- wskazuje przekroje walca, stożka i kuli;
- stosuje nabyte umiejętności do rozwiązywania typowych zadań.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

- oblicza pola przekrojów graniastosłupów;
- oblicza długości odcinków w graniastosłupach, stosując twierdzenie Pitagorasa;
- oblicza pola i objętości graniastosłupów;
- zaznacza na rysunku kąt liniowy kąta dwuściennego;
- zaznacza kąt między odcinkami i płaszczyznami w graniastosłupach;
- oblicza długości odcinków w ostrosłupach, stosując twierdzenie Pitagorasa;
- oblicza pola i objętości w ostrosłupach;
- oblicza pola przekrojów ostrosłupów;
- oblicza pole powierzchni i objętość brył obrotowych z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa;
- stosuje nabyte umiejętności w zadaniach.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi;
- stosuje trygonometrię do obliczania pól i objętości graniastosłupów;
- zaznacza kąt nachylenia prostej do płaszczyzny, korzystając z jego definicji;
- rozwiązuje zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi;

- stosuje trygonometrię do obliczania pól i objętości ostrosłupa;
- oblicza przekroje walca, stożka i kuli;
- stosuje trygonometrię do obliczania pól i objętości walców i stożków;
- ma opanowany pełny zakres wiedzy i umiejętności.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- rozwiązuje zadanie tekstowe związane z polem powierzchni i objętością graniastosłupa;
- właściwie interpretuje i wykorzystuje zdobytą wiedzę w sytuacjach problemowych;
- rozwiązuje zadania nietypowymi metodami;
- rozwiązuje zadanie tekstowe związane z polem powierzchni i objętością graniastosłupa;
- rozwiązuje zadanie tekstowe związane z polem powierzchni i objętością walca, stożka i kuli;
- samodzielnie rozwiązuje zadania typowe i nietypowe.

21. KOMBINATORYKA. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA.

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- podaje przykład doświadczenia losowego;
- zna regułę mnożenia i dodawania;
- oblicza liczbę obiektów mających daną własność w prostym doświadczeniu losowym;
- zna wzór na prawdopodobieństwo doświadczenia losowego;
- potrafi wskazać i obliczyć liczbę zdarzeń sprzyjających zdarzeniu losowemu (w prostych przypadkach);
- potrafi wskazać i obliczyć liczbę wszystkich zdarzeń elementarnych w doświadczeniu losowym;
- stosuje nabyte umiejętności do rozwiązywania prostych zadań.

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- przeprowadza proste doświadczenie losowe;
- oblicza liczbę obiektów mających daną własność w prostym doświadczeniu losowym;
- umie zastosować regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych własnościach (proste przykłady);
- umie zastosować regułę dodawania do zliczania par elementów o określonych własnościach (proste przykłady);
- umie zastosować łącznie regułę mnożenia i dodawania do zliczania par elementów o określonych własnościach (proste przykłady);

- oblicza liczbę obiektów mających daną własność w doświadczeniu losowym;
- zna regułę mnożenia i dodawania;
- wskazuje i oblicza liczbę zdarzeń sprzyjających zdarzeniu losowemu;
- wskazuje i oblicza liczbę wszystkich zdarzeń elementarnych w doświadczeniu losowym;
- stosuje wzór na prawdopodobieństwo doświadczenia losowego;
- stosuje nabyte umiejętności do rozwiązywania typowych zadań.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dostateczną oraz dodatkowo:

- przeprowadza analizę prostego doświadczenia losowego;
- oblicza liczbę obiektów mających daną własność w prostym doświadczeniu losowym;
- umie zastosować regułę mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków;
- umie zastosować regułę dodawania w typowych przypadkach;
- umie zastosować łącznie regułę mnożenia i dodawania w typowych przypadkach;
- oblicza liczbę obiektów mających daną własność w doświadczeniu losowym;
- stosuje regułę mnożenia i dodawania elementów o określonych własnościach (proste przykłady),
- oblicza prawdopodobieństwo doświadczenia losowego (typowe przypadki);
- stosuje nabyte umiejętności w zadaniach.

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wymagania na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

- oblicza liczbę obiektów mających daną własność w doświadczeniu losowym;
- stosuje regułę mnożenia elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków;
- stosuje regułę dodawania w bardziej skomplikowanych sytuacjach;
- stosuje łącznie regułę mnożenia i dodawania w bardziej skomplikowanych sytuacjach;
- oblicza liczbę obiektów mających daną własność w doświadczeniu losowym;
- stosuje regułę mnożenia i dodawania elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków,
- sprawnie oblicza prawdopodobieństwo doświadczenia losowego;
- ma opanowany pełny zakres wiedzy i umiejętności.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

- przeprowadza, analizuje i oblicza liczbę obiektów mających daną własność w doświadczeniu losowym;

- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem reguł mnożenia;
- stosuje regułę dodawania w typowych i nietypowych sytuacjach;
- stosuje łącznie regułę mnożenia i dodawania w typowych i nietypowych sytuacjach;
- biegle oblicza prawdopodobieństwo doświadczenia losowego (nietypowe przypadki);
- samodzielnie rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym dotyczące średniej arytmetycznej i średniej ważonej;
- rozwiązuje zadania typowe i nietypowe dotyczące średniej arytmetycznej, mediany, dominanty oraz średniej ważonej;
- samodzielnie rozwiązuje zadania typowe i nietypowe.

Dla uczniów z opiniami, orzeczeniami wszystkie dostosowania są zapisane w dokumentacji pomocy psychologiczno – pedagogicznej.

ZESPÓŁ NAUCZYCIELI UCZĄCYCH

L.p.	Imię i nazwisko	Podpis
1.	mgr Wiesława Płatek	
2.	mgr inż. Paweł Sokołowski	