

PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA
Z MATEMATYKI

opracowała: Agnieszka Mackiewicz
Ewa Spuła

wrzesień 2008

Wymagania edukacyjne z matematyki klasa I

dostosowane do nowej podstawy programowej obowiązującej
od września 2008 roku

- ❖ program nauczania DKOS-5002-04/08 dla Liceum Ogólnokształcącego, Liceum Profilowanego i Technikum
- ❖ podręcznik do klasy pierwszej, kształcenie w zakresie podstawowym „Matematyka w otaczającym nas świecie” A. Cewe, M. Krawczyk, M. Kruk, H. Nahorska, I. Pancer, R. Ropela

I. Podobieństwo figur i twierdzenie Talesa.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- obliczy stosunek długości odcinków,
- obliczy niewiadomą z proporcji,
- rozpozna wielkości wprost proporcjonalne,
- zastosuje własność proporcji do przekształcania prostych wzorów,
- zapisze symbolicznie tezę tw. Talesa na podstawie rysunku,
- obliczy długość odcinka na podstawie twierdzenia Talesa,
- wskaże kąty odpowiednie w figurach podobnych,
- rozpozna, czy trójkąty prostokątne o danych długościach boków są podobne,
- rozpozna trójkąty podobne na podstawie cech podobieństwa,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- ułoży i rozwiąże odpowiednią proporcję,
- rozpozna, czy trójkąty prostokątne o danych długościach boków są podobne i obliczy skalę ich podobieństwa,
- rozpozna trójkąty podobne na podstawie cech podobieństwa i obliczy skalę ich podobieństwa,
- zastosuje cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązywania zadań rachunkowych,
- narysuje odcinek, prostokąt, trójkąt w podanej skali,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- rozwiąże proste zadanie realistyczne, gdzie wykorzysta twierdzenie Talesa,
- zastosuje twierdzenie o stosunku obwodów i pól figur podobnych do rozwiązywania zadań,
- wykona obliczenia związane z mapą, planem,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- zastosuje twierdzenie Talesa do rozwiązywania zadań realistycznych (np. obliczy szerokość rzeki, wysokość drzewa),
- sprawdzi równoległość prostych, stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa,

- rozwiąże zadania problemowe z zastosowaniem proporcji,
- zastosuje własność proporcji do przekształcenia różnych wzorów, w tym wzorów z fizyki,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- sformułuje cechy podobieństwa niektórych figur np. czworokątów,
- zastosuje cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązywania problemów teoretycznych, w tym zadań na dowodzenie,
- zastosuje twierdzenie Talesa do rozwiązywania problemów teoretycznych, w tym zadań na dowodzenie,
- wykaże prawdziwość twierdzenia Talesa i wniosków z niego wyprowadzonych.

II. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- zastosuje definicję i określi sinus, cosinus, tangens i cotangens kąta ostrego w trójkącie prostokątnym przy dowolnych oznaczeniach boków tego trójkąta,
- obliczy wartości sinusa, cosinusa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, mając dane długości jednej z przyprostokątnych i przeciwprostokątnej,
- obliczy wartości tangensa, cotangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, mając dane długości dwóch przyprostokątnych,
- obliczy wartość sinusa, cosinusa, tangensa, cotangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków trójkąta,
- odczyta z tablic przybliżoną wartość funkcji trygonometrycznych kąta o danej mierze,
- odczyta z tablic miarę kąta ostrego, gdy dana jest wartość funkcji trygonometrycznej tego kąta,
- zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30° , 45° , 60° ,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- obliczy wartość pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając daną wartość funkcji sinus albo wartość funkcji cosinus,
- skonstruuje kąt ostry, gdy dana jest wartość funkcji sinus, cosinus, tangens i cotangens,
- skonstruuje kąt o mierze 30° , 45° , 60° ,
- zastosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi kątów trójkąta prostokątnego,
- rozwiąże trójkąt prostokątny, gdy dane są długości dwóch boków tego trójkąta,
- rozwiązuje proste równania trygonometryczne typu $\sin x = a$, $\cos = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, gdy $0^\circ < x < 90^\circ$,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- obliczy z definicji wartości funkcji trygonometrycznych kąta o mierze 30° , 45° , 60° ,
- rozwiąże zadanie realistyczne z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych kąta o mierze 30° , 45° , 60° ,
- przekształci wyrażenie trygonometryczne, stosując związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego,
- stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego do obliczania przybliżonych wartości wyrażeń algebraicznych,
- rozwiąże trójkąt prostokątny, gdy dana jest długość jednego z boków i miara jednego z kątów ostrych,
- zastosuje funkcje trygonometryczne oraz własności podobieństwa figur do obliczania pól i obwodów wielokątów,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- rozwiąże zadanie realistyczne z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych i twierdzenia Pitagorasa,

- obliczy wartość pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, mając daną wartość tangensa lub cotangensa kąta ostrego,
- zastosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego do sprawdzania prawdziwości prostych tożsamości trygonometrycznych,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- udowodni związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego.

III. Język i symbole logiki w matematyce.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- poda przykłady zdania w sensie logiki,
- określi wartość zdania prostego,
- odróżnia wyrażenia, które są zdaniami logicznymi od tych, które nimi nie są,
- rozpatruje zdania w postaci koniunkcji i alternatywy,
- ocenia prawdziwość koniunkcji i alternatywy,
- odróżni zdanie od formy zdaniowej,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- rozpoznaje zdania w postaci implikacji i równoważności,
- ocenia prawdziwość implikacji i równoważności,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- rozpoznaje rodzaj zdania złożonego i określa jego rodzaj,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- zamienia wyrażenie zawierające zmienną w zdanie przez dodanie kwantyfikatora,
- ocenia prawdziwość zdań z kwantyfikatorem,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- ocenia wartość logiczną zdania złożonego
- podstawowe prawa rachunku zdań dowodzi metodą zero – jedynkową,
- zapisuje i odczytuje zdanie złożone z użyciem funktorów \wedge , \vee , \sim , \Rightarrow , \Leftrightarrow .

IV. Zbiór i podzbiór. Działania na zbiorach.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- poda przykład zbioru pustego, skończonego i nieskończonego,
- poda zbiór, którego elementy mają określoną wartość,
- określi przynależność elementu do zbioru,
- wyznaczy podzbiór danego zbioru,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- określi relację między zbiorami,
- wyznaczy iloczyn i sumę dwóch zbiorów skończonych,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- przedstawi dany zbiór za pomocą działań na pewnych zbiorach,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- określi własność jaką mają elementy danego zbioru,
- wyznaczy różnicę zbiorów,
- sprawdzi równość zbiorów,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- wyznaczy dopełnienie zbioru,
- uzasadni prawa działań na zbiorach (metodą zero – jedynkową),
- wyznaczy różnicę symetryczną zbiorów.

V. Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- zna podzbiory zbioru liczb rzeczywistych: zbiór liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych i niewymiernych oraz ich oznaczenia, podaje przykłady liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych i niewymiernych,
- rozkłada liczbę na czynniki pierwsze,
- obliczy w pamięci wartość wyrażeń arytmetycznych, stosując prawa działań na liczbach,
- poda przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami,
- zna i stosuje właściwą kolejność wykonywania działań i oblicza:

$$\text{np.: } \frac{\left(2\frac{4}{5} - 1,9\right) : 3\frac{3}{4}}{\left[3\frac{1}{6} - (-12,5)\right] \cdot 2,4 - 5,8} =$$

- odróżnia liczbę pierwszą od złożonej,
- zastosuje cechy podzielności liczb naturalnych, wyznaczy NWD i NWW liczb naturalnych,
- odczyta z kalkulatora rozwinięcie dziesiętne liczby wymiernej,
- określi na podstawie rozwinięcia, czy dana liczba jest wymierna czy niewymierna,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- sprawnie wykonuje działania na liczbach wymiernych, oblicza np.: $\frac{\left(3\frac{1}{12} + 4,375\right) : 19\frac{8}{9}}{2\frac{5}{8} - \frac{2}{3} \cdot 2\frac{5}{14}} =$

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- ma dokładnie opanowany materiał dotyczący działań na liczbach wymiernych, potrafi dokładnie nazywać wykonywane czynności posługując się językiem matematycznym, używa poprawnej symboliki,
- potrafi wykonać na nich oznaczenia, np. $N \cup C$, $N \cap W$, $W \cup R$, $R_+ \cup R_-$, $R \setminus W$, itp.,
- znosi niewymierność w mianowniku np.: $\frac{1 + \sqrt{2}}{1 - \sqrt{3}}$,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- poda przybliżenie liczby $\frac{a + b\sqrt{2}}{c + d\sqrt{2}}$ po usunięciu niewymierności z mianownika,
- zamienia ułamek okresowy na zwykły,
- zapisze ogólną postać liczby naturalnej n , która przy dzieleniu przez liczbę k daje resztę r ,
- oblicza dla wskazanej liczby naturalnej n liczbę $n!$,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- wykonuje złożone działania na podzbiorach zbioru liczb rzeczywistych,
- stosuje algorytm Euklidesa do wyznaczania NWD,
- wykonuje działania z zastosowaniem symbolu Newtona i $n!$.

VI. Potęgowanie i pierwiastkowanie.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- wykonuje proste działania na potęgach o wykładniku naturalnym, wykorzystuje prawa działań na potęgach,
- wykonuje proste działania na potęgach o wykładniku całkowitym, wykorzystuje prawa działań na potęgach,
- wykonuje proste działania na potęgach o wykładniku wymiernym, wykorzystuje prawa działań na potęgach,
- zna i stosuje zapis liczby w postaci notacji wykładniczej
- wykona proste działania na pierwiastkach drugiego i trzeciego stopnia,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- potęgę o wykładniku wymiernym zapisze jako pierwiastek odpowiedniego stopnia i na odwrót,
- wykonuje działania na potęgach o wykładniku wymiernym,

dobłą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- ma dokładnie opanowany materiał dotyczący działań na liczbach wymiernych, pierwiastkach i potęgach, potrafi dokładnie nazywać wykonywane czynności posługując się językiem matematycznym, używa poprawnej symboliki,

- znosi niewymierność w mianowniku np.: $\frac{1 + \sqrt{2}}{1 - \sqrt{3}}$,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- obliczy pierwiastek stopnia wyższego niż trzeci,
- wykonuje działania na pierwiastkach stopnia wyższego niż trzeci,
- wykonuje działania łączne na potęgach o wykładniku wymiernym,
- obliczy niewiadomą z równania, stosując definicję potęgi o wykładniku wymiernym,
- poda przybliżenie liczby $\frac{a + b\sqrt{2}}{c + d\sqrt{2}}$ po usunięciu niewymierności z mianownika,
- włącza (wyłącza) liczbę pod (przed) znak pierwiastka,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- udowodni np. twierdzenie o działaniach na potęgach o wykładniku naturalnym,
- udowodni np., twierdzenie dotyczące działań na potęgach o wykładniku całkowitym ujemnym.

VII. Wyrażenia algebraiczne, ich zapisywanie i przekształcanie. Wzory skróconego mnożenia.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- rozpozna wyrażenie algebraiczne wśród innych wyrażeń,
- określi stopień jednomianu,
- obliczy wartość liczbową wyrażenia algebraicznego,
- przeprowadzi redukcję wyrazów podobnych,
- uporządkuje wielomian rosnąco, malejąco,
- wykonuje działania na liczbach postaci: $a + b\sqrt{2}$, gdy $a, b, c \in W$ i $c \in W_+$,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- przedstawi zależność między wielkościami zapisanymi słownie za pomocą wyrażenia algebraicznego,
- obliczy $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $(a + b)(a - b)$,
- stosuje wzory skróconego mnożenia dla drugiej potęgi do szybkiego obliczenia wartości arytmetycznych, np. 78^2 , $52^2 - 48^2$ itp.,

dobłą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- wykona działania na wyrażeniach algebraicznych, stosując wzory skróconego mnożenia dla drugiej potęgi,
- wyłączy wspólny czynnik poza nawias, stosując prawo rozdzielności mnożenia względem dodawania,
- przedstawi wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynowej, stosując wzory skróconego mnożenia dla drugiej potęgi,
- przedstawi wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynowej, stosując grupowanie wyrazów,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- wykona działania łączne na wyrażeniach algebraicznych,
- obliczy $(a + b)^3$, $(a - b)^3$, $(a - b)(a^2 + ab + b^2)$, $(a + b)(a^2 - ab + b^2)$,
- stosuje wzory skróconego mnożenia dla trzeciej potęgi do szybkiego obliczenia wartości wyrażen arytmetycznych,

celująca, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- obliczy wyższą niż trzecią potęgę wyrażenia algebraicznego z zastosowaniem trójkąta Pascala,
- przedstawi wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynowej stosując wzory skróconego mnożenia dla trzeciej potęgi lub trójkąt Pascala.

VIII. Oś liczbowa i przedziały liczbowe.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczająca, jeżeli:

- umie zaznaczyć dany punkt na osi liczbowej,
- porówna i uporządkuje malejąco i rosnąco liczby rzeczywiste,
- odczyta i zaznaczy na osi liczbowej dany przedział liczbowy,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- na osi liczbowej zaznaczy zbiór punktów, których współrzędne spełniają podane warunki,
- przy pomocy nierówności zapisze warunki jakie musi spełnić współrzędna punktu należącego do danego przedziału liczbowego,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- zaznacza przedziały na osi liczbowej wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych,
- konstrukcyjnie zbuduje odcinek o długości niewymiernej $\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{7}$,
- konstrukcyjnie wyznaczy na osi liczbowej punkt o współrzędnej niewymiernej \sqrt{c} ,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- konstrukcyjnie wyznaczy na osi liczbowej punkt o współrzędnych $a + b\sqrt{c}$,
- liczbę niewymierną \sqrt{c} oszacuje liczbami całkowitymi a , b takimi, że $a < \sqrt{c} < b$ i to oszacowanie wykorzysta do określenia przybliżonego położenia punktu o współrzędnej \sqrt{c} na osi liczbowej,
- liczbę niewymierną $a + b\sqrt{c}$ oszacuje takimi liczbami całkowitymi d i e , że $d < a + b\sqrt{c} < e$ i to oszacowanie wykorzysta do określenia przybliżonego położenia punktu o współrzędnej $a + b\sqrt{c}$ na osi liczbowej,

celująca, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- wyznaczy dopełnienie przedziału liczbowego.

IX. Równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- rozwiąże równanie liniowe z jedną niewiadomą,
- wskaże równanie równoważne,
- określi, czy dane równanie ma jedno rozwiązanie, czy jest sprzeczne, czy tożsamościowe,
- rozwiąże nierówność liniową z jedną niewiadomą,
- zaznaczy na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej z jedną niewiadomą,
- poda największą, najmniejszą liczbę całkowitą spełniającą (niespełniającą) daną nierówność liniową,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- zanalizuje i przedstawi treść zadania w postaci równania liniowego,
- rozwiąże układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą,
- rozwiąże nierówność podwójną,
- zaznaczy na osi liczbowej zbiory rozwiązań nierówności liniowych z jedną niewiadomą z układu i wyznaczy iloczyn tych rozwiązań,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- rozwiąże zadanie realistyczne prowadzące do równań liniowych z jedną niewiadomą,
- zanalizuje i przedstawi treść zadania w postaci nierówności liniowej z jedną niewiadomą,
- rozwiąże zadanie realistyczne prowadzące do nierówności liniowych z jedną niewiadomą

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- rozwiąże równanie stopnia drugiego i trzeciego, które są równoważne alternatywie równań liniowych,
- rozwiąże zadanie problemowe prowadzące do równań liniowych z jedną niewiadomą,
- rozwiąże zadanie problemowe prowadzące do nierówności liniowych z jedną niewiadomą,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- wyznaczy wartość parametru dla jakich równanie ma jedno rozwiązanie, jest sprzeczne czy tożsamościowe,
- wyznaczy wartość parametru, dla jakich nierówność jest prawdziwa.

X. Odległość punktów na osi i wartość bezwzględna.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- obliczy odległość dwóch punktów o danych współrzędnych na osi liczbowej,
- określi wartość bezwzględną danej liczby,
- obliczy współrzędną środka odcinka na osi liczbowej,

- potrafi zaznaczyć na osi liczbowej rozwiązania równań i nierówności typu: $|x| = 2$, $|x| < 1$, $|x| \geq 3$,
- wyznaczy konstrukcyjnie środek odcinka,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- rozwiąże równanie postaci $|x - a| = b$,
- rozwiąże nierówność postaci $|x - a| < b$ lub $|x - a| > b$,
- dokonuje przybliżenia liczby wymiernej, niewymiernej z dokładnością (również z użyciem kalkulatora),

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- zna definicję wartości bezwzględnej liczby, umie ją zapisać oraz rozwiązywać proste równania i nierówności z wartością bezwzględną np.: $|2x - 1| = 5$, $|3x + 5| \geq 20$,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- stosuje wzór $\sqrt{x^2} = |x|$ w rozwiązywaniu równań,
- rozwiąże równanie z wartością bezwzględną,
- rozwiąże nierówność z wartością bezwzględną,
- szacuje wyniki obliczeń również w zadaniach realistycznych,
- wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych i dokonuje przybliżenia liczby zadaną dokładnością

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- zapisze przedział za pomocą nierówności z wartością bezwzględną,
- stosuje własność liczby bezwzględnej w obliczeniach i porównywaniu liczb,
- rozwiązuje równania i nierówności zawierające więcej niż jedną wartość bezwzględną.

XI. Procenty, promile, punkty procentowe.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- oblicza procent (promil) danej liczby,
- obliczy liczbę z danego jej procentu (promila),
- obliczy jakim procentem jednej liczby jest druga liczba,
- zastosuje kalkulator w obliczeniach procentowych,
- odczytuje informacje zawarte w diagramie kołowym i słupkowym,
- rozumie pojęcie rabatu, inflacji, cenę netto i podatek,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- zastosuje proste obliczenia procentowe (promile) w zadaniach realistycznych, np. obliczy podatek od dochodów, podatek VAT, oprocentowanie lokaty przy różnych stopach procentowych i różnych terminach, wskaźnik przyrostu naturalnego, oceni amortyzację i opłacalność lokaty, itp.
- oceni zmianę wielkości, jaka nastąpiła i wyrazi ją w punktach procentowych,
- porówna wielkości i wyrazi zależność w procentach lub punktach procentowych,

- odczyta i zinterpretuje informacje z tabeli, tekstu lub wykresu,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- uporządkuje i przedstawi dane w postaci różnych wykresów liniowych i powierzchniowych,
- uporządkuje i przedstawi dane w postaci tabeli,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- wykona złożone obliczenia procentowe,
- wykona obliczenia procentowe o dużym stopniu złożoności w zadaniach realistycznych,
- rozwiąże zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń procentowych i ilościowych (np. dokona obliczeń walutowych),

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- wykorzysta dostępne źródła i technologie informacji,
- wykorzysta arkusz kalkulacyjny do sporządzania wykresów.

XII. Równania kwadratowe.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- Rozpozna je równania kwadratowe zupełne i niezupełne,
- rozwiązuje proste równania kwadratowe niezupełne,
- rozwiązuje proste równanie kwadratowe zupełne,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- rozwiąże równanie kwadratowe zupełne,
- poda liczbę rozwiązań równania kwadratowego w zależności od delty,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- rozwiąże zadanie tekstowe z zastosowaniem równania kwadratowego,
- rozwiąże zadanie realistyczne z wykorzystaniem równania kwadratowego,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- rozwiąże dowolne równanie kwadratowe dowolną metodą,
- ustali warunki istnienia rozwiązań równania kwadratowego z parametrem,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- wyprowadzi wzory na pierwiastki równania kwadratowego,
- rozwiąże zadanie tekstowe o podwyższonym stopniu trudności (także realistyczne).

XIII. Proste w prostokątnym układzie współrzędnych (proste na płaszczyźnie kartezjańskiej).

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- zaznaczy w układzie współrzędnych punkt o danych współrzędnych,
- odczyta współrzędne danego punktu w układzie współrzędnych,
- odczyta współczynniki A, B, C z równania prostej,
- zapisze równanie prostej w postaci ogólnej, mając dane współczynniki A, B, C,
- napisze równanie prostej równoległej do osi ox ,
- napisze równanie prostej równoległej do osi oy ,
- narysuje prostą daną równaniem kierunkowym,
- wskaże na rysunku kąt nachylenia prostej do osi x ,
- zinterpretuje współczynniki liczbowe w równaniu kierunkowym prostej,
- obliczy współczynnik kierunkowy prostej, do której należą dwa punkty,
- napisze równanie prostej o danym współczynniku kierunkowym, do której należy punkt $(0, b)$,
- napisze równanie prostej o danym współczynniku kierunkowym, do której należy punkt o danych współrzędnych,
- napisze równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty o danych współrzędnych,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- na podstawie równań kierunkowych rozpozna proste równoległe,
- obliczy współczynnik kierunkowy prostej prostopadłej do prostej danej równaniem kierunkowym,
- na podstawie równań kierunkowych wskaże proste prostopadłe,
- napisze równanie prostej przechodzącej przez dany punkt i równoległej do danej prostej,
- napisze równanie prostej przechodzącej przez dany punkt i prostopadłej do danej prostej,

dobłą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- napisze równanie prostej zawierającej bok wieloboku o dwóch współrzędnych jego wierzchołków,
- stosuje warunek równoległości prostych w zadaniach (np. równaniach prostych, w których zawierają się boki równoległoboku, podstaw trapezu),
- stosuje warunek prostopadłości prostych w zadaniach np. napisze równanie prostej zawierającej wysokość trójkąta,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- uzasadni warunek równoległości prostych,
- uzasadni warunek prostopadłości prostych,
- napisze równanie w postaci ogólnej prostej równoległej, prostej prostopadłej do danej prostej,
- na podstawie równań ogólnych rozpozna proste równoległe i prostopadłe,
- stosuje warunek równoległości prostych w zadaniach problemowych,
- stosuje warunek prostopadłości prostych w zadaniach problemowych,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- wyprowadzi wzór na współczynnik kierunkowy prostej, do której należą dwa punkty o danych współrzędnych,
- uzasadni wzór na równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty o danych współrzędnych.

XIV. Równania i nierówności stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi i ich układy.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- sprawdzi, czy dana para liczb spełnia równanie stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi,
- dla równania stopnia pierwszego poda pary liczb, które spełniają dane równanie,
- narysuje prostą określoną równaniem stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi,
- rozwiąże układ równań metodą podstawienia i przeciwnych współczynników,
- zilustruje graficznie układ równań oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny,
- poda interpretację geometryczną rozwiązania układu równań,
- sprawdzi, czy dana para liczb spełnia nierówność stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- zastosuje układ równań do rozwiązywania prostych zadań tekstowych,
- rozwiąże graficznie układy dwóch nierówności stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi,
- narysuje półpłaszczyznę określoną za pomocą nierówności

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- nie rozwiązując układu równań określi jego rodzaj,
- ułoży zadanie tekstowe do podanego układu równań,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- rozwiąże układ równań z wartością bezwzględną,
- określi warunki, dla których układ równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony i sprzeczny,
- rozwiąże układ równań metodą wyznaczników,
- zanalizuje treść zadania i ułoży równanie opisujące zależność między nimi,
- opíše figury na płaszczyźnie jako zbiory punktów, których współrzędne spełniają nierówności stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- przeprowadzi dyskusję rozwiązywalności układu równań w zależności od parametru,
- zastosuje układy równań do rozwiązywania zadań problemowych,
- rozwiąże graficznie układy trzech lub więcej nierówności stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi,
- opíše wielokąt za pomocą nierówności.

XV. Funkcja i jej własności.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- rozpozna funkcję wśród przyporządkowań danych opisem słownym lub grafem,
- poda przykład funkcji liczbowej i nieliczbowej,
- na podstawie wzoru funkcji obliczy wartość funkcji dla danego argumentu,
- uzupełni graf, tak aby przedstawiał funkcję,
- narysuje wykres funkcji,
- rozpozna wykres funkcji wśród linii narysowanych w układzie współrzędnych,

- odczyta z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu i argument dla danej wartości funkcji,
- odczyta z wykresu dziedzinę i zbiór wartości funkcji,
- określi dziedzinę funkcji danej wzorem (w prostych przypadkach),
- sporządzi wykres funkcji o danym wzorze przy różnych dziedzinach,
- rozpozna wśród wykresów te, które są wykresem funkcji,
- obliczy argument dla podanej wartości funkcji danym prostym wzorem,
- obliczy współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej prostym wzorem z osiami układu współrzędnych,
- sprawdzi, czy liczba jest miejscem zerowym funkcji danej wzorem,
- odczyta z wykresu miejsca zerowe funkcji, na podstawie wykresu funkcji określi argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości ujemne lub dodatnie i zapisze odpowiedź symbolicznie,
- wskaże wśród wykresów funkcji, funkcje malejące, rosnące, stałe,
- odczyta z wykresu przedziały monotoniczności,
- odczyta z wykresu wartość największą funkcji w przedziale domkniętym,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- obliczy miejsca zerowe funkcji danej wzorem, np. $y = x^2 - 9$, $y = \frac{4}{x + 3}$,
- określi na podstawie wykresu lub tabeli monotoniczność funkcji,
- obliczy wartość funkcji dla argumentów będących końcami przedziału domkniętego,
- poprawnie stosuje słownictwo podczas omawiania funkcji,
- odczyta z wykresu funkcji i zapisze symbolicznie podstawowe własności funkcji: dziedzina, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, znak wartości funkcji,

dobłą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- opisz za pomocą funkcji zależności występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym,
- zinterpretuj dane przedstawione na wykresie w zadaniach realistycznych,
- opisz problem przedstawiony za pomocą wykresu,
- odczyta z wykresu minimum i maksimum lokalne,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- wyznaczy dziedzinę funkcji danej wzorem,
- naszkicuje wykres funkcji o podanych własnościach,
- wykaże monotoniczność funkcji danej wzorem na podstawie definicji,
- rozróżnia wartość najmniejszą i największą od ekstremów i odczyta je z wykresu,
- własności funkcji przedstawi w tabeli zmienności funkcji,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- obliczy miejsca zerowe funkcji danej wzorem np. $y = x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2$, $y = \frac{4 - x^2}{\sqrt{2 - x}}$,
- zinterpretuje dane przedstawione wykresem, np. w mediach.

XVI. Funkcja liniowa.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- rozpozna funkcję liniową wśród innych funkcji danych wzorem lub wykresem,
- obliczy miejsce zerowe funkcji liniowej danej wzorem,
- obliczy współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych,
- sporządzi wykres funkcji liniowej,
- określi monotoniczność funkcji na podstawie wykresu,
- sprawdzi algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- zbada znak funkcji liniowej na podstawie wzoru,
- określi monotoniczność funkcji na podstawie wzoru,
- napisze wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dwa punkty o danych współrzędnych,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- napisze wzór funkcji liniowej o danym współczynniku kierunkowym i współrzędnych punktu należącego do wykresu,
- obliczy współczynnik kierunkowy prostej, znając miarę kąta ostrego nachylenia prostej do osi x i na odwrót,
- wyznaczy kąt nachylenia wykresu do osi x ,
- określi, dla jakich argumentów funkcja liniowa przyjmuje wartości większe od stałej M , mniejsze od stałej m na podstawie wzoru i wykresu,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- rozwiąże zadanie realistyczne z wykorzystaniem funkcji liniowej,
- opíše własności funkcji przedziałami liniowej na podstawie wykresu,
- odczyta informacje z wykresu funkcji przedziałami liniowej, opisującego zjawisko z życia codziennego,
- udowodni z definicji monotoniczność funkcji liniowej,
- mając dany wykres funkcji liniowej, zbuduje wzór funkcji,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- obliczy współczynnik kierunkowy prostej, znając miarę kąta nachylenia prostej do osi x i na odwrót,
- zbada dla jakiej wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca i stała,
- zbada dla jakiej wartości parametru funkcja liniowa ma miejsca zerowe lub nie ma,
- rozwiąże zadanie problemowe wymagające tworzenie modelu matematycznego.

*Zespół Szkół Technicznych i Ogólnokształcących
im. Henryka Pobożnego w Legnicy*

Wymagania edukacyjne z matematyki klasa II

dostosowane do nowej podstawy programowej obowiązującej
od września 2008 roku

- ❖ program nauczania DKOS-5002-04/08 dla Liceum Ogólnokształcącego, Liceum Profilowanego i Technikum
- ❖ podręcznik do klasy pierwszej, kształcenie w zakresie podstawowym „Matematyka w otaczającym nas świecie” A. Cewe, M. Krawczyk, M. Kruk, H. Nahorska, I. Pancer, R. Ropela

I. Okrąg i koło w układzie współrzędnych.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- podje definicję okręgu,
- ilustruje definicję okręgu rysunkiem,
- wśród równań II stopnia z dwiema niewiadomymi wskaże równanie przedstawiające okrąg,
- rysuje okrąg o danym równaniu w postaci kanonicznej,
- pisze równanie okręgu w postaci kanonicznej o danych współrzędnych środka i jego promienia,
- odczytuje współrzędne środka okręgu i długość promienia z równania okręgu w postaci kanonicznej,
- podaje definicje koła,
- ilustruje definicję koła rysunkiem,
- wskazuje wśród nierówności II stopnia z dwiema niewiadomymi nierówność przedstawiającą koło,
- z nierówności typu $(x - a)^2 + (x - b)^2 \leq r^2$ odczytuje współrzędne środka koła i jego promień,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- odczytuje współrzędne środka okręgu i długość jego promienia z równania w postaci ogólnej,
- pisze równanie okręgu w postaci ogólnej o danych współrzędnych środka okręgu i jego promienia,
- oblicza odległość punktu o danych współrzędnych od środka okręgu i określa na jej podstawie położenie punktu względem okręgu,
- graficznie ilustruje nierówność przedstawiającą wnętrze koła,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- określa wzajemne położenie prostej i okręgu na podstawie ich równań,
- bada mając dane współrzędne czy punkty są współliniowe,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- podaje warunki jakie spełniają współrzędne punktu figury będącej częścią koła,
- konstrukcyjnie rysuje styczną do danego okręgu przechodzącą przez punkt należący lub nienależący do tego okręgu,
- pisze równanie stycznej, znając współrzędne punktu styczności i równanie okręgu,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- uzasadnia wzór na odległość dwóch punktów o danych współrzędnych,
- uzasadnia wzór na równanie okręgu.

II. Oś i środek symetrii figury geometrycznej.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- zna określenie symetrii osiowej i środkowej,
- poda przykład figury środkowosymetrycznej,
- konstruuje symetralną odcinka,
- konstruuje dwusieczną kąta,
- wyznacza oś symetrii danej figury,
- rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- skonstruuje figury symetryczne względem prostej, punktu w przesunięciu o wektor,
- wykona konstrukcje mając dane odcinki i kąty,
- wyznaczy obraz figury w symetrii względem danego punktu,
- wyznacza współrzędne obrazu punktu w symetrii względem punktu $(0, 0)$,
- wyznaczy współrzędne wierzchołków obrazów wielokątów w symetrii względem punktu $(0, 0)$

dobłą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- napisze wzór obrazu wykresu funkcji w symetrii względem osi x oraz w symetrii względem osi y ,
- rozwiąże zadanie konstrukcyjne z zastosowaniem wiedzy o figurach środkowosymetrycznych,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- wyznaczy współrzędne wierzchołków w symetrii względem prostej $y = ax$,
- rozpozna wykres funkcji parzystej,
- uzasadni parzystość funkcji, znając jej wzór,
- wyznaczy analitycznie równanie osi symetrii odcinka,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- rozwiązuje trudniejsze zadania geometryczne, w których należy wykorzystać własności osi symetrii i własności środka symetrii figury, w tym wykresu funkcji.

III. Przesunięcie wykresu funkcji.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- obliczy współrzędne obrazu punktu po przesunięciu go równoległe do osi x o wektor $[p, 0]$,
- obliczy współrzędne obrazu punktu po przesunięciu go równoległe do osi y o wektor $[0, q]$,
- przesunie wykres funkcji $y = f(x)$ o wektor $[p, 0]$,
- przesunie wykres funkcji $y = f(x)$ o wektor $[0, q]$,
- przesunie wykres funkcji $y = f(x)$ o wektor $[p, q]$,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- naszkicuje wykres funkcji $y = f(x - p)$ mając dany wykres funkcji $y = f(x)$,
- naszkicuje wykres funkcji $y = f(x) + q$ mając dany wykres funkcji $y = f(x)$,
- naszkicuje wykres funkcji $y = f(x - p) + q$ mając dany wykres funkcji $y = f(x)$,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- napisze wzór obrazu wykresu funkcji po przesunięciu o wektor $[p, q]$,
- obliczy długość wektora korzystając ze wzoru,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- wyznaczy współrzędne wektora,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- stosuje własności wynikające z równości i równoległości wektorów do rozwiązania zadań.

IV. Funkcja kwadratowa i jej własności.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- rozpoznaje trójmian kwadratowy w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej,
- zna wzór na wyróżnik trójmianu kwadratowego,
- zna wzory na pierwiastki trójmianu,
- obliczy pierwiastki trójmianu kwadratowego,
- zna zwory na współrzędne wierzchołka paraboli,
- zamienia postać kanoniczną lub iloczynową na ogólną,
- ustala liczbę rozwiązań równania kwadratowego,
- rysuje wykres funkcji kwadratowej,
- rozwiązuje elementarne równania i nierówności kwadratowe przy delcie dodatniej,

- rysuje wykres funkcji $y = ax^2$,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- odczytuje własności funkcji z wykresu i zapisuje je symbolicznie w punktach,
- odczytuje mając dane wykresy jednomianów kwadratowych charakterystyczne punkty i zapisuje ich wzór,
- oblicza współrzędne wierzchołka paraboli,
- sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji kwadratowej,
- zamienia postać ogólną na kanoniczną lub iloczynową,
- na podstawie sporządzonego wykresu odczytuje przedziały monotoniczności, zbiór wartości funkcji, mając wzór w postaci kanonicznej odczytuje wektor przesunięcia,
- rozwiązuje równania niepełne baz użycia wzorów na pierwiastki,
- wyznacza zbiór rozwiązań nierówności kwadratowej,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- stosuje funkcje kwadratową do opisu zależności z życia codziennego,
- rozwiązuje układy równań złożone z równania kwadratowego i liniowego,
- rozwiązuje równania i nierówności w których występują wzory skróconego mnożenia,
- ustala wzór funkcji kwadratowej symetrycznej do danego wykresu względem osi x ,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- wyjaśni pojęcie funkcji kwadratowej (trójmianu kwadratowego),
- napisze równanie paraboli na podstawie danych warunków lub wykresu,
- napisze równanie funkcji kwadratowej gdy dane jest np. równanie osi symetrii jej wykresu i jedno miejsce zerowe,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania trudniejszych zadań realistycznych,
- wykorzystuje własności i wykres funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych,
- obliczy dla jakiego parametru równanie ma jeden, dwa różne pierwiastki.

V. Wielomiany.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- zna pojęcia: jednomian, wielomian, wielomian jednej zmiennej,
- stwierdza, czy jednomiany są podobne,
- zna i stosuje algorytm redukcji wyrazów podobnych,
- wykonuje dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów,
- oblicza wartość wielomianu dla zmiennej,
- określa stopień wielomianu jednej zmiennej oraz wielu zmiennych,
- sprawdza, czy liczba jest pierwiastkiem wielomianu,
- potrafi uporządkować wielomian rosnąco lub malejąco,
- na podstawie postaci iloczynowej wielomianu potrafi określić jego pierwiastki,
- rozkłada wielomian na czynniki poprzez wyłączenie wspólnego czynnika przed nawias oraz przez stosowanie wzorów skróconego mnożenia,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- ustala czy wielomiany są równe,
- potrafi podzielić wielomian przez dwumian,
- stosuje rozkład wielomianu przez grupowanie i rozkład trójmianu kwadratowego
- oblicza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian,
- rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- zna i stosuje twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu,
- stosuje wzory na różnicę i sumę sześcianów do rozkładu wielomianu na czynniki,
- rozwiązuje równania wielomianowe, w tym równania czwartego stopnia czwartego (dwukwadratowe),
- znając niektóre pierwiastki wielomianu potrafi wyznaczyć pozostałe,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- zna i stosuje twierdzenie o pierwiastkach wymiernych,
- rozwiązuje prostą nierówność wielomianową, określając znak wartości wielomianu w przedziałach przez jego miejsca zerowe metodą siatki znaków lub szkicowaniem wykresu,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- wyznacza parametr dla którego wielomiany są równe,
- wyznacza wartość parametru, wiedząc że liczba rzeczywista a jest jego pierwiastkiem.

VI. Wyrażenia wymierne.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- definiuje i podaje przykład wyrażenia wymiernego,
- wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego,
- oblicza wartość liczbową wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej,
- upraszcza wyrażenie wymierne przez skracanie,
- rozszerza wyrażenie wymierne,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- sprowadza dane wyrażenie do wspólnego mianownika,
- wykonuje dodawanie odejmowanie, mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych przyjmując stosowne założenia,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- rozwiązuje równanie wymierne, którego rozwiązanie sprowadza się do rozwiązania równania liniowego lub kwadratowego,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- przekształca proste wyrażenie z funkcjami trygonometrycznymi mające postać wyrażenia wymiernego,

- rozwiązuje nierówność wymierną,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- rozwiązuje układ równań wymiernych.

VII. Funkcja homograficzna.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- rozpoznaje funkcje homograficzną po wzorze oraz wyznacza jej dziedzinę,
- określa, czy dwie wielkości są odwrotnie proporcjonalne,
- odczytuje współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji homograficznej z osiami układu współrzędnych,
- szkicuje wykres funkcji określonej wzorem $f(x) = \frac{a}{x}$,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- szkicuje wykres funkcji określonej wzorem $f(x) = \frac{a}{x} + q$,
- pisze wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o przesunięciach,
- wykres funkcji określonej wzorem $f(x) = \frac{a}{x}$ przesuwa równolegle do osi x i osi y,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- szkicuje wykres funkcji określonej wzorem $f(x) = \frac{a}{x - p}$,
- na podstawie postaci kanonicznej funkcji homograficznej odczytuje równanie asymptoty pionowej wykresu funkcji f,
- na podstawie postaci kanonicznej funkcji homograficznej odczytuje równanie asymptoty poziomej wykresu funkcji f,
- podaje środek symetrii hiperboli,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- szkicuje wykres funkcji określonej wzorem $f(x) = \frac{a}{x - p} + q$,
- szkicuje wykres funkcji określonej wzorem $f(x) = \frac{ax + b}{cx + d}$, gdzie $ad - bc \neq 0$,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- szkicuje wykres funkcji określonej wzorem $f(x) = \left| \frac{ax + b}{cx + d} \right|$, gdzie $ad - bc \neq 0$.

VIII. Ciągi liczbowe.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- podaje przykład ciągu liczbowego,
- wypisze kolejny wyraz ciągu znając jego wzór, mając kilka początkowych wyrazów ciągu odkrywa regułę wyznaczania kolejnych według tej reguły,
- obliczy dowolny wyraz ciągu mając dany wzór na n – ty wyraz tego ciągu,
- sporządza wykres ciągu,
- podaje przykład ciągu monotonicznego i niemonotonicznego,
- określi monotoniczność ciągu znając jego wyrazy lub z wykresu,
- rozpoznaje ciąg arytmetyczny wśród ciągów liczbowych,
- podaje przykład ciągu arytmetycznego,
- sporządź wykres ciągu arytmetycznego,
- rozpoznaje ciąg geometryczny spośród ciągów liczbowych,
- podaje przykład ciągu geometrycznego,
- szkicuje wykres ciągu geometrycznego mając dane a_1 oraz q ,
- określa monotoniczność ciągu geometrycznego,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- Określi monotoniczność ciągu znając jego wyraz ogólny,
- na podstawie znaku różnicy $a_{n+1} - a_n$ stwierdza, czy ciąg jest malejący rosnący czy stały,
- obliczy kolejne wyrazy ciągu arytmetycznego mając dane a_1 i jego różnicę r ,
- obliczy dowolny wyraz ciągu arytmetycznego korzystając ze wzoru na n -ty wyraz ciągu,
- określa monotoniczność ciągu arytmetycznego,
- uzasadnia, że liczby tworzą ciąg geometryczny,
- obliczy kolejne wyrazy ciągu geometrycznego mając dane a_1 oraz q ,
- obliczy dowolny wyraz ciągu geometrycznego korzystając ze wzoru na jego n – ty wyraz,
- obliczy procent składany oraz procent prosty,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- uzasadnia, że dane liczby tworzą ciąg arytmetyczny,
- obliczy sumę częściową wyrazów ciągu arytmetycznego,
- napisze wzór na n - ty wyraz ciągu, gdy dany jest wzór na S_n ,
- rozwiąże proste zadanie z zastosowaniem własności ciągu arytmetycznego,
- obliczy sumę częściową początkowych wyrazów ciągu geometrycznego,
- rozwiąże proste zadania z zastosowaniem własności ciągu geometrycznego,
- rozwiąże proste zadania z zastosowaniem definicji lub własności obu ciągów: arytmetycznego i geometrycznego,
- obliczy wkład przy systematycznym oszczędzaniu, dokona stosownych obliczeń i na ich podstawie oceni opłacalność lokaty i atrakcyjność kredytu,
- poda wzór na n – ty wyraz ciągu na podstawie kilku początkowych wyrazów tego ciągu lub z wzoru na sumę n początkowych wyrazów tego ciągu,
- korzystając z definicji bada monotoniczność ciągu,
- bada na podstawie definicji, czy ciąg jest arytmetyczny,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- rozwiąże zadania realistyczne z zastosowaniem definicji oraz własności ciągów,
- rozwiąże zadania realistyczne z innych dziedzin z zastosowaniem własności procentu składanego,
- rozwiązuje zadanie tekstowe z zastosowaniem wzoru na S_n ,
- oblicza ratę kredytu wieloletniego,
- zbada z definicji czy ciąg jest ciągiem geometrycznym,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- rozwiązuje zadanie tekstowe o wyższym stopniu trudności z zastosowaniem własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego,
- rozwiązuje problemy z zastosowaniem własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego.

IX. Funkcja wykładnicza.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- zapisze wykorzystując kalkulator wynik potęgi z podaną dokładnością,
- zapisze liczby w postaci potęgi o wykładniku wymiernym i rzeczywistym,
- stosuje własności potęgi do przekształcania wyrażeń zawierających potęgi o wykładniku wymiernym,
- narysuje wykres funkcji postaci $y = a^x$ dla $a > 1$ i $a \in (0, 1)$,
- odczyta własność funkcji z wykresu i zapisze je symbolicznie w punktach,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- wyznaczy obraz wykresu $y = a^x$ po przesunięciu go równoległe do osi x ,
- wyznaczy obraz wykresu $y = a^x$ po przesunięciu go równoległe do osi y ,

dobłą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- wyznaczy obraz wykresu funkcji $y = a^x$ po przesunięciu go równoległe do osi y , a następnie równoległe do osi x , czyli o wektor $[p, q]$ i zapisze wzór otrzymanej funkcji,
- rozwiąże proste równania i nierówności wykładnicze,

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- narysuje wykres funkcji wykładniczej postaci $y = a^{x-p} + q$, $y = -a^x$, $y = -a^{-x}$,
- odczyta z wykresu własności funkcji znajdujących się powyżej i zapisze je symbolicznie,
- rozwiąże trudniejsze równania i nierówności wykładnicze,
- wykorzystuje monotoniczność funkcji wykładniczej do porównania potęg o tych samych podstawach,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- rozwiązuje trudne równania i nierówności wykładnicze,
- rozumie wzrost wykładniczy.

X. Logarytm i jego własności.

Uczeń otrzymuje ocenę:

dopuszczającą, jeżeli:

- obliczy wartość logarytmu na podstawie definicji,
- określi dziedzinę wyrażenia zawierającego logarytm,
- określi wartość wyrażenia zawierającego logarytm,
- obliczy przybliżoną wartość wyrażenia zawierającego logarytm, wykorzystując kalkulator lub program komputerowy,

dostateczną, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dopuszczającą i:

- zna własności logarytmów i stosuje je w działaniach na logarytmach,
- obliczy liczbę logarytmowaną, jeżeli dana jest wartość logarytmu,

dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dostateczną i:

- zamienia $\log_a b$ na logarytm np. o podstawie c , gdzie $a > 0$ i $a \neq 0$, $b > 0$, $c > 0$ i $c \neq 1$,

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a},$$

bardzo dobrą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę dobrą i:

- Stosuje podstawowe twierdzenia dotyczące działań na logarytmach oraz twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w rozwiązaniu zadań problemowych,

celującą, jeżeli:

Opanował wiadomości wymagane na ocenę bardzo dobrą i:

- Określi dziedzinę funkcji logarytmicznej, szkicuje jej wykres i opisuje własności.

Zespół Szkół Technicznych i Ogólnokształcących
im. Henryka Pobożnego w Legnicy

Wymagania edukacyjne z matematyki klasa III

dostosowane do nowej podstawy programowej obowiązującej
od września 2008 roku

- ❖ program nauczania DKOS-5002-42/03 dla Liceum Ogólnokształcącego i Liceum Profilowanego
- ❖ podręcznik do klasy trzeciej, kształcenie w zakresie podstawowym „Matematyka w otaczającym nas świecie” A. Cewe, M. Krawczyk, M. Kruk, H. Nahorska, I. Pancer, R. Ropela

INFORMACJE WSTĘPNE

- Zakres wiedzy i umiejętności konieczny do opanowania (K) tworzą te zagadnienia, które są niezbędne do zrozumienia materiału z wyższego poziomu;
- Wiadomości i umiejętności z zakresu wymagań podstawowych (P) zawierają wymagania z poziomu poprzedniego rozszerzone o typowe zastosowanie przyswojonego materiału;
- Wymagania z poziomu rozszerzającego (R) to wymagania z poziomów (K) i (P) rozszerzone o zadania trudniejsze lub łatwe, ale zawierające nietypowe zastosowanie wiedzy;
- W poziomie dopełniającym (D) znajdują się wymagania z poprzednich poziomów uzupełnione zagadnieniami złożonymi, problemowymi, o nietypowym zastosowaniu przyswojonej wiedzy oraz zastosowanie jej w innych działach;
- Poziom (W) to wiedza i umiejętności wykraczające poza obowiązkowy program realizowany w danej klasie.

| | |
|--------------------------------|------------------------|
| K – poziom konieczny | - ocena dopuszczająca, |
| P – poziom podstawowy | - ocena dostateczna, |
| R – poziom rozszerzony | - ocena dobra, |
| D – poziom dopełniający | - ocena bardzo dobra, |
| W – poziom wykraczający | - ocena celująca |

I. Figury geometryczne na płaszczyźnie

Poziom K

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- zna pojęcia: odcinek, symetralna, kąt, miara kąta, okrąg, koło, wektor,
- zna rodzaje kątów
- rozróżnia podstawowe figury geometryczne i opisuje ich własności,
- zna podstawowe konstrukcje geometryczne np. symetralna odcinka, dwusieczna kąta,
- wykonuje podstawowe działania na odcinkach, kątach,
- zna i stosuje wzór na odległość punktów na płaszczyźnie, pole koła, pole wycinka kołowego, długość okręgu.,
- rozróżnia kąty wpisane i środkowe.

Poziom P

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował poziom K oraz:

- konstruuje proste równoległe, prostopadłe, trójkąty, czworokąty,
- klasyfikuje trójkąty, czworokąty,
- określa położenie dwóch prostych na płaszczyźnie,
- określa wzajemne położenie okręgów na płaszczyźnie mając dane długości promieni wysokość odległość ich środków
- oblicza wysokość trójkąta równobocznego i równoramiennego,
- stosuje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa,
- oblicza sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta,
- oblicza współrzędne wektora oraz sumy, różnicy i iloczynu wektora przez liczbę, długość wektora,
- zna i rozumie pojęcie przekształcenia izometrycznego (symetria osiowa, środkowa przesunięcie),
- zna i stosuje cechy przystawiania trójkątów,
- wpisuje i opisuje okrąg na danym trójkącie.

Poziom R

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował poziom K, P oraz:

- zna i stosuje twierdzenia o odcinku łączącym środki dwóch boków trójkąta i trapezu,
- stosuje poznane twierdzenia do wyznaczania związków miarowych w trójkącie, czworokącie,
- zna wzory: na liczbę przekątnych i sumę miar kątów wewnętrznych n – kąta oraz stosuje je,
- wyznacza równania prostych równoległych i prostych prostopadłych,
- zapisuje równanie prostej w postaci kierunkowej i ogólnej,
- opisuje figury za pomocą nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi i układów nierówności liniowych,
- wyznacza obraz wielokąta w przesunięciu o wektor,
- szkicuje obraz wykresu funkcji w przesunięciu.

Poziom D

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował poziom K, P, R oraz:

- wyznacza wzór funkcji, której wykres jest obrazem wykresu danej funkcji w przesunięciu o wektor.
- zna konstrukcję stycznej do okręgu
- dowodzi twierdzenia dotyczące figur geometrycznych,
- rozwiązuje trudniejsze zadania konstrukcyjne,
- uzasadnia, że danego czworokąta nie można wpisać w okrąg lub opisać na okręgu

Poziom W

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował poziom K - D oraz:

- dowodzi twierdzenia o okręgu wpisanym i opisanym na trójkącie,
- potrafi udowodnić twierdzenia dotyczące czworokąta wpisanego w okrąg i czworokąta opisanego na okręgu,
- rozwiązuje zadania wymagające łączenia wielu elementów wiedzy,
- ustala metodami rachunkowymi jakie jest wzajemne położenie okręgów o danych równaniach
- sprawdza, czy wektory są równoległe, prostopadłe,
- szkicuje obraz wykresu funkcji w symetrii względem początku układu lub osi układu.

II. Figury geometryczne w przestrzeni.

Poziom K

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- rozróżnia bryły i opisuje ich własności,
- potrafi wskazać kąt nachylenia i kąt dwuścienny w ostrosłupach i graniastosłupach,
- zna wzory na obliczanie pól powierzchni i objętość brył,
- oblicza objętość graniastosłupa i ostrosłupa, mając dane pole podstawy i wysokość
- rozróżnia bryły obrotowe wśród innych brył.

Poziom P

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował poziom K oraz:

- rysuje siatkę graniastosłupa i ostrosłupa,
- rysuje siatki walca i stożka oraz bryły w rzucie,
- swobodnie wyznacza kąt nachylenia i kąt dwuścienny,
- stosuje funkcje trygonometryczne i poznane twierdzenia do rozwiązywania brył,
- rozwiązuje zadania tekstowe na konkretnych danych.

Poziom R

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował poziom K, P oraz:

- wskazuje na modelu i na rysunku wielościanu jego przekroje,
- wykorzystuje trygonometrię do wyznaczania związków miarowych w bryłach obrotowych,
- rysuje przekroje osiowe stożka i walca,
- zaznacza przekroje na rysunku brył w rzucie.

Poziom D

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował poziom K, P, R oraz:

- stosuje poznane definicje i twierdzenia do rozwiązywania brył, w których dane są przekroje,
- rysuje rzuty brył wpisanych w bryłę

Poziom W

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował poziom K - D oraz:

- buduje funkcję szukanego pola lub objętości i bada jej przebieg.
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności.

III. Elementy statystyki opisowej

Poziom K

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- zbiera i porównuje dane,
- odczytuje informacje ilościowe z tabeli, wykresu, diagramu
- zna pojęcia średnich – mediana, średnia arytmetyczna, średnia ważona

Poziom P

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował poziom K oraz:

- oblicza średnie: mediana, średnią arytmetyczną i ważoną,
- poprawnie interpretuje średnie

Poziom R

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował poziom K, P oraz:

- oblicza wariancję, odchylenie standardowe, miarę rozrzutu,
- poprawnie interpretuje średnie,
- stosuje poznane średnie w zadaniach praktycznych.

Poziom D

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował poziom K, P, R oraz:

- ustala, która ze średnich najlepiej opisuje centralne tendencje rozkładu wyników danego eksperymentu.

IV. Rachunek prawdopodobieństwa

Poziom K

Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą, jeśli:

- oblicza liczbę permutacji, kombinacji, wariacji bez powtórzeń i z powtórzeniami,
- podaje przykłady zdarzeń pewnych, niemożliwych, elementarnych oraz doświadczeń losowych,
- wykonuje działania na zdarzeniach,
- stosuje pojęcia: zdarzenie niemożliwe, zdarzenia niezależne, zdarzenia rozłączne,
- stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa,
- opisuje zdarzenia za pomocą drzewka.

Poziom P

Uczeń otrzymuje ocenę dostateczną, jeśli opanował poziom K oraz:

- *opisuje zdarzenie przeciwne do danego w określonej przestrzeni,*
- *oblicza liczbę zdarzeń sprzyjających danemu zdarzeniu,*
- wymienia własności prawdopodobieństwa i stosuje je,
- oblicza prawdopodobieństwo na podstawie drzewka.

Poziom R

Uczeń otrzymuje ocenę dobrą, jeśli opanował poziom K, P oraz:

- potrafi badać własności prawdopodobieństwa,
- stosuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do zadań z treścią,
- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
- zapisuje zdarzenia, wykorzystując własności działań na zbiorach.

Poziom D

Uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą, jeśli opanował poziom K, P, R oraz:

- *konstruuje model probabilistyczny dla danego doświadczenia,*
- uzasadnia podstawowe własności prawdopodobieństwa,
- rozumie definicję geometryczną i aksjomatyczną prawdopodobieństwa.

Poziom W

Uczeń otrzymuje ocenę celującą, jeśli opanował poziom K - D oraz:

- zna twierdzenie o prawdopodobieństwie warunkowym.
- zna i stosuje twierdzenia o prawdopodobieństwie całkowitym.
- zna i stosuje schemat Bernoulli'ego.