

Załącznik nr 1 do PSO z matematyki, ZSP Nr 1 w Krośnie.

Treści nauczania – zakres podstawowy

W poniższych tabelach:

Pogrubieniem oznaczono te hasła i wymagania, które wykraczają poza podstawę programową (dla zakresu podstawowego są to najczęściej treści rozszerzone zawarte w podstawie programowej).

Kursywą wyróżniono hasła i wymagania realizowane na wcześniejszych etapach kształcenia.

Podręcznik do klasy 1

Hasła programowe	Wymagania szczegółowe. Uczeń:
1. Liczby rzeczywiste	
Liczby naturalne	- podaje przykłady liczb pierwszych, parzystych i nieparzystych; - stosuje cechy podzielności liczby przez 2, 3, 5, 9; - wypisuje dzielniki danej liczby naturalnej; - wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych; - oblicza NWD i NWW dwóch liczb naturalnych; - przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb, np.: „Uzasadnij, że suma trzech kolejnych liczb naturalnych podzielnych przez 3 jest podzielna przez 9.”
Liczby całkowite, liczby wymierne	- rozpoznaje wśród podanych liczb liczby całkowite i liczby wymierne; - oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych (wymiernych).
Liczby niewymierne	- wskazuje wśród podanych liczb liczby niewymierne; - szacuje wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby niewymierne; - wykazuje, dobierając odpowiednio przykłady, że suma, różnica, iloczyn oraz iloraz

	liczb niewymiernych nie musi być liczbą niewymierną.
Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej	- wskazuje wśród podanych liczb w postaci dziesiętnej liczby wymierne oraz niewymierne; - wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych; - wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku liczby podanej w postaci rozwinięcia dziesiętnego okresowego; - przedstawia liczbę podaną w postaci ułamka dziesiętnego (<i>skończonego</i> lub nieskończonego okresowego) w postaci ułamka zwykłego.
Pierwiastek z liczby nieujemnej	- oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej; - wyłącza czynnik przed znak pierwiastka; - włącza czynnik pod znak pierwiastka; - wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach.
Pierwiastek nieparzystego stopnia	- oblicza wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej; - wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb rzeczywistych, stosując prawa działań na pierwiastkach.
Potęga o wykładniku całkowitym	- oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym; - stosuje twierdzenia o działaniach na potęgach do obliczania wartości wyrażeń; - stosuje twierdzenia o działaniach na potęgach do upraszczania wyrażeń algebraicznych.
Notacja wykładnicza	- zapisuje i odczytuje liczbę w notacji wykładniczej; - wykonuje działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej.
Liczby rzeczywiste	przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg).
Reguła zaokrąglania	- zaokrągla liczbę z podaną dokładnością; - oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, jakie jest to przybliżenie – z nadmiarem czy niedomiarem.
Procenty	- wykonuje obliczenia procentowe: oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba, wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent, zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent; - interpretuje pojęcia procentu i punktu procentowego;

	• oblicza podatki, zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok).
• <i>Wartość bezwzględna</i>	• <i>oblicza wartość bezwzględną danej liczby.</i>
• Interpretacja geometryczna wartości bezwzględnej	• rozwiązuje, stosując interpretację geometryczną, elementarne równania i nierówności z wartością bezwzględną.
• Błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia	• oblicza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia liczby.
• Zbiory	• posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór pusty, zbiór skończony, zbiór nieskończony; • wymienia elementy danego zbioru oraz elementy nienależące do niego; • opisuje słownie i symbolicznie dany zbiór; • określa relację zawierania zbiorów.
• Działania na zbiorach	• wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów; • przedstawia na diagramie zbiór, który jest wynikiem działań na trzech dowolnych zbiorach.
• Przedziały liczbowe	• rozróżnia pojęcia: przedział otwarty, domknięty, lewostronnie domknięty, prawostronnie domknięty, nieograniczony; • zaznacza przedział na osi liczbowej; • odczytuje i zapisuje symbolicznie przedział zaznaczony na osi liczbowej; • wymienia liczby należące do przedziału, spełniające zadane warunki.
• Działania na przedziałach	• wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów oraz zaznacza je na osi liczbowej; • wyznacza iloczyn, sumę i różnicę różnych zbiorów liczbowych oraz zapisuje je symbolicznie.
2. Wyrażenia algebraiczne	
• <i>Mnożenie sum algebraicznych</i>	• <i>mnoży sumę algebraiczną przez sumę algebraiczną.</i>
• Wzory skróconego mnożenia $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$	• przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia; • stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci $a + b\sqrt{c}$;

	usuwa niewymierność z mianownika ułamka.
3. Równania i nierówności	
Rozwiązanie równania, nierówności	sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem równania lub nierówności.
Nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą	- rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą; - zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału.
<i>Algebraiczne metody rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi</i>	<i>rozwiązuje układ równań metodą podstawiania i przeciwnych współczynników;</i> - określa, czy dany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony, czy sprzeczny; <i>układa i rozwiązuje układ równań do zadania z treścią.</i>
Graficzna metoda rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi	- rozwiązuje układ równań metodą graficzną; - wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem dwóch prostych.
Równania kwadratowe z jedną niewiadomą	- rozwiązuje równanie kwadratowe przez rozkład na czynniki; - rozwiązuje równania kwadratowe korzystając ze wzorów; - interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego.
Nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą	stosuje związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniej funkcji kwadratowej do rozwiązywania nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą.
4. Funkcje	
Sposoby opisywania funkcji	określa funkcje za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego.
Wartość funkcji	oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu. Posługuje się poznanymi metodami rozwiązywania równań do obliczenia, dla jakiego argumentu funkcja przyjmuje daną wartość.
Własności funkcji	odczytuje z wykresu własności funkcji (dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja jest malejąca, rosnąca, ma stały znak; argumenty dla, których funkcja przyjmuje w podanym przedziale wartość największą lub najmniejszą).
Przekształcenia wykresów funkcji	na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x + a)$, $y = f(x) + a$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$.

Funkcja liniowa	- rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru; - wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o funkcji lub o jej wykresie; - interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej; - wykorzystuje własności funkcji liniowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym).
Funkcja kwadratowa	- szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru; - wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie pewnych informacji o tej funkcji lub o jej wykresie; - interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje); - wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym; - wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym).
5. Planimetria	
Kąty w trójkącie	- klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów; - stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań.
Trójkąty przystające	rozpoznaje trójkąty przystające oraz stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania różnych problemów.
Trójkąty podobne	rozpoznaje trójkąty podobne i wykorzystuje (także w kontekstach praktycznych) cechy podobieństwa trójkątów.
Wielokąty podobne	wykorzystuje zależności między polami i obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań.
Twierdzenie Talesa	stosuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa do obliczania długości odcinków i ustalania równoległości prostych.
Trójkąty prostokątne	stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań, wyprowadza zależności ogólne, np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i długości wysokości trójkąta równobocznego.

6. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej	
Równanie prostej na płaszczyźnie	- wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty (w postaci kierunkowej lub ogólnej); - bada równoległość i prostokątłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych; - wyznacza równanie prostej, która jest równoległa lub prostokątna do prostej danej w postaci kierunkowej i przechodzi przez dany punkt; - oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych.

Podręcznik do klasy 2

Hasła programowe	Wymagania szczegółowe. Uczeń:
1. Liczby rzeczywiste	
Potęga o wykładniku wymiernym	oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych i stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych.
Potęga o wykładniku rzeczywistym	- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach; - porównuje liczby przedstawione w postaci potęg; - wykorzystuje podstawowe własności potęg (również w zagadnieniach związanych z innymi dziedzinami wiedzy, np. fizyką, chemią, informatyką).
Logarytm	- wykorzystuje definicję logarytmu; - stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym.
2. Równania i nierówności	
Proste równania wielomianowe	- korzysta z definicji pierwiastka do rozwiązywania równań typu $x^3 = -8$; - korzysta z własności iloczynu przy rozwiązywaniu równań typu $x(x+1)(x-7) = 0$.

Wyrażenia wymierne	- określa dziedzinę wyrażenia wymiernego; - mnoży i dzieli wyrażenia wymierne; - dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne.
Równania wymierne	rozwiązuje proste równania wymierne prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych, np. $\frac{x+1}{x+3} = 2$, $\frac{x+1}{x} = 2x$.
3. Funkcje	
<i>Proporcjonalność odwrotna</i>	- wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne; - wyznacza współczynnik proporcjonalności.
Funkcja $f(x) = a/x$	- podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu; - szkicuje wykres funkcji $f(x) = a/x$ dla danego a; - korzysta ze wzoru i wykresu funkcji $f(x) = a/x$ do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi.
Funkcja wykładnicza	- szkicuje wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw; - posługuje się funkcjami wykładniczymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych, a także w zagadnieniach osadzonych w kontekście praktycznym.
4. Ciągi	
Pojęcie ciągu	- wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów; - wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie; - szkicuje wykres ciągu; - wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym.
Monotoniczność ciągu	- wyznacza wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym; - bada monotoniczność ciągu, korzystając z definicji; - wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym.
Ciąg arytmetyczny	- bada, czy dany ciąg jest arytmetyczny; - stosuje wzór na n-ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.

Ciąg geometryczny	- bada, czy dany ciąg jest geometryczny; - stosuje wzór na n-ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego.
5. Trygonometria	
Definicje funkcji trygonometrycznych	- wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów o miarach od 0° do 180°; - korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora); - oblicza miarę kąta ostrego, dla którego funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo – korzystając z tablic lub kalkulatora – przybliżoną).
Związki między funkcjami trygonometrycznymi	- stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ oraz $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$; - znając wartość jednej z funkcji: sinus lub cosinus, wyznacza wartości pozostałych funkcji tego samego kąta ostrego.
Zastosowania trygonometrii w planimetrii	korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w łatwych obliczeniach geometrycznych, w tym ze wzoru na pole trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi.
6. Planimetria	
<i>Wzajemne położenie prostej i okręgu</i>	- określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach; - korzysta z własności stycznej do okręgu w rozwiązywaniu zadań.
Wzajemne położenie dwóch okręgów	- określa wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość ich środków; - korzysta z własności okręgów stycznych w rozwiązywaniu zadań.
<i>Długość okręgu i pole koła</i>	oblicza długość okręgu i pole koła.
<i>Kąty środkowe i kąty wpisane</i>	- rozpoznaje kąty środkowe; - rozpoznaje kąty wpisane; - stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym opartymi na tym samym łuku.

<i>Okrąg opisany i okrąg wpisany w trójkąt</i>	- rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego i okręgu wpisanego w trójkąt; - przekształca wzory na pole trójkąta i udowadnia je.
7. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej.	
Odległość punktów w układzie współrzędnych	- oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych; - stosuje wzór na odległość punktów do rozwiązywania zadań.
Środek odcinka	- wyznacza współrzędne środka odcinka w układzie współrzędnych; - stosuje wzór na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania zadań.
Symetrie w układzie współrzędnych	znajduje obrazy niektórych figur geometrycznych (punktu, prostej, odcinka, okręgu, trójkąta itp.) w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych i symetrii środkowej względem początku układu.

Podręcznik do klasy 3

Hasła programowe	Wymagania szczegółowe. Uczeń:
1. Teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka	
Reguła mnożenia, reguła dodawania	zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych, stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania.
Klasyczna definicja prawdopodobieństwa	oblicza prawdopodobieństwa w prostych sytuacjach, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa.
2. Statystyka	
<i>Średnia arytmetyczna, mediana i dominanta</i>	- oblicza <i>średnią arytmetyczną</i>, wyznacza <i>medianę i dominantę</i>; - wykorzystuje <i>średnią arytmetyczną</i>, <i>medianę i dominantę</i> do rozwiązywania zadań.
Średnia ważona, odchylenie standardowe	oblicza <i>średnią ważoną</i> i odchylenie standardowe zestawu danych (także w przypadku

	danych odpowiednio pogrupowanych), interpretuje te parametry dla danych empirycznych.
3. Stereometria	
Proste i płaszczyzny w przestrzeni	- wskazuje w wielościanach proste prostopadłe, równoległe i skośne; - wskazuje w wielościanach rzut prostokątny danego odcinka.
Graniastoslupy	- sporządza rysunek graniastoslupa wraz z oznaczeniami; - oblicza pole powierzchni i objętość graniastoslupa prostego.
Ostrosłupy	- sporządza rysunek ostrosłupa wraz z oznaczeniami; - oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupa.
Kąty w graniastoslupach i ostrosłupach	- wskazuje w graniastoslupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi itp.), oblicza miary tych kątów; - wskazuje w graniastoslupach i ostrosłupach kąty między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów.
Kąt dwuścienny	wskazuje w graniastoslupach i ostrosłupach kąty między ścianami.
Przekroje prostopadłościanów	określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną.
Bryły obrotowe	oblicza pola powierzchni i objętości brył obrotowych.
Kąty w walcach i stożkach	rozpoznaje w walcach i w stożkach kąty między odcinkami oraz kąty między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów.
Zastosowania trygonometrii w stereometrii	stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości wielościanów i brył obrotowych.
4. Powtórzenie przed maturą	
Na stronie CKE : informator maturalny, wymagania wg podstawy programowej, wzory matematyczne.	