



Poziom nauczania: Gimnazjum, klasa II

Przedmiot: Matematyka

Dział: Równania i układy równań

Czas trwania zajęć: 2 godziny lekcyjne

Wykonała: Joanna Klimeczko

TEMAT LEKCJI: Przekształcanie wzorów – zmora uczniów?

Cel główny lekcji:

zastosowanie metod rozwiązywania równań w przekształcaniu wzorów z matematyki, fizyki i chemii.

Cele szczegółowe (operacyjne):

Uczeń:

- definiuje pojęcia: wzór, przekształcenie, zmienna, równanie, niewiadoma, wiadoma;
- wyjaśnia różnice między danymi i szukanymi;
- rozróżnia symbole matematyczne, fizyczne i chemiczne;
- umie zauważyć analogię między równaniem a wzorem z fizyki lub chemii;
- wyjaśnia zasady przekształcania wzorów;
- określa, dla jakich liczb wyrażenie algebraiczne ma sens;
- rozwiązuje równania liniowe;
- posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych;
- przekształca proste wzory i wyrażenia algebraiczne;
- przekształca wzory: matematyczne, fizyczne i chemiczne;
- stosuje przekształcone wzory w zadaniach



Cele wychowawcze:

- pobudzanie aktywności;
- kształtowanie poczucia odpowiedzialności za własną pracę i pracę grupy

Metody pracy:

- problemowa, aktywizująca - dyskusja dydaktyczna;
- programowa z użyciem komputera i rzutnika, prezentacja PowerPoint;
- praktyczna - ćwiczenia przedmiotowe rozwijające sprawność rachunkową

Formy pracy:

- praca w grupach zadaniowych czteroosobowych

Środki dydaktyczne:

- wycięte kartki z literkami grup (załącznik nr 1);
- wycięte kartki do losowania z przydziałem ról dla grup (załącznik nr 1);
- opis przydzielonych zadań dla uczniów (załącznik nr 1);
- umiejętności do pracy w grupie (załącznik nr 2);
- karty pracy dla uczniów (załącznik nr 3);
- zestawy układanek pociętych w kopertach (załącznik nr 4);
- ankieta ewaluacyjna dla ucznia (załącznik nr 5);
- prezentacja wykonana w PowerPoint (przekształcanie wzorów - „piramidki”), komputer + rzutnik (załącznik nr 6)



PRZEBIEG LEKCJI:

Zadania dla nauczyciela	Zadania dla ucznia	Umiejętności klasowe/uwagi
Część wstępna lekcji		
Nauczyciel przed rozpoczęciem lekcji musi przystosować przestrzeń klasową do pracy w grupach czteroosobowych. Ustawia ławki, nakleja na nie kartki z literkami grup i przydziela każdemu uczniowi odpowiednie miejsce.	Uczniowie wchodząc do klasy losują kartki z numerem grupy i przydzieloną rolą. Każdy członek grupy jest odpowiedzialny za pewien zakres działań. Uczniowie zajmują wskazane miejsca.	
Nauczyciel wiesza na tablicy i zapoznaje uczniów z przydzielonymi zadaniami. Nauczyciel przypomina uczniom o tym, że aby praca w zespole przebiegała sprawnie i bez zakłóceń, członkowie zespołu muszą się wykazać wieloma umiejętnościami. Nauczyciel wiesza na tablicy umiejętności. (załącznik nr 1) (załącznik nr 2)	Uczniowie przedstawiają swoim koleżankom/kolegom wylosowane role. Zapoznają się ze swoimi zadaniami i umiejętnościami pracy w grupie.	Umiejętność pracy w zespole.
Nauczyciel podaje uczniom cele i temat lekcji.	Uczniowie zapoznają się z celami lekcji i zapisują temat lekcji w zeszytach.	
Nauczyciel przekazuje łącznikom materiały do lekcji. (załącznik nr 3)	Łącznicy pobierają karty pracy dla każdego ucznia.	



Część właściwa lekcji

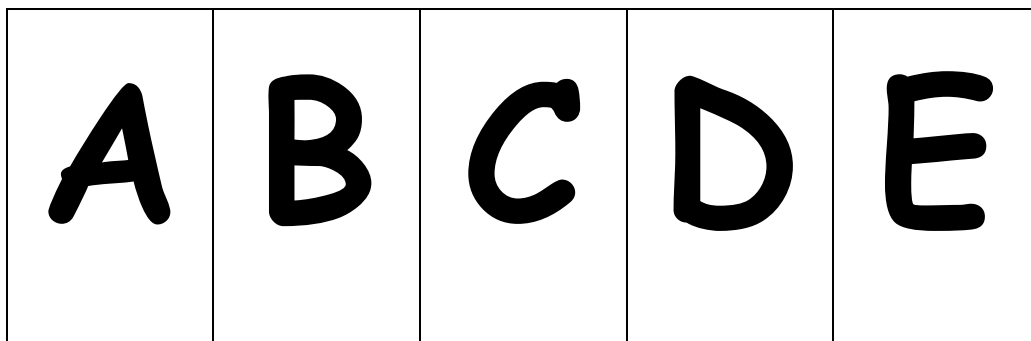
<p>Nauczyciel przypomina uczniom, aby postępowali zgodnie z poleceniami zadań i sposobem realizacji.</p> <p>Nauczyciel obserwuje działania uczniów i reaguje stosownie do ich potrzeb.</p>	<p>Uczniowie w grupie rozwiązują zadanie 1-krzyżówkę. Po upływie określonego czasu wybrany prezenter grupy odczytuje hasła krzyżówki i główne hasło. Uczniowie sprawdzają poprawność swoich rozwiązań.</p>	<p>Uczniowie doskonalą umiejętność współpracy i komunikowania się w grupie oraz zachowania dyscypliny czasowej.</p>
<p>Nauczyciel pomaga uczniom, jeśli pojawią się jakieś trudności ,</p>	<p>Uczniowie w grupie rozwiązują zadanie 2. Zadaniem uczniów jest wyprowadzić ze wzorów fizycznych i chemicznych podane wielkości.</p> <p>Uczniowie w grupach wymieniają się swoimi pomysłami i ustalają wspólne stanowisko. Wybrany prezenter przedstawia rozwiązanie pkt a) a inni uczniowie sprawdzają poprawność swoich rozwiązań. Kolejne przykłady z zadania 2 przedstawiają inni prezenterzy.</p>	<p>Uczniowie doskonalą umiejętność pełnienia określonych ról podczas pracy w zespole. Uczniowie stosują metody rozwiązywania równań w przekształcaniu wzorów z matematyki, fizyki i chemii</p> <p>Nauczyciel kieruje dyskusją tak by uczniowie samodzielnie doszli do wniosku „ aby rozwiązać dobrze zadanie np. z fizyki trzeba znać odpowiednie wzory i umieć je przekształcać”.</p>
<p>Nauczyciel wykorzystuje na lekcji prezentację wykonaną w PowerPoint.</p> <p>Nauczyciel przypomina regułę trójkąta stosowaną do wzorów postaci: $V = \frac{S}{t}$, $a = \frac{F}{m}$.</p> <p>(załącznik nr 6)</p>	<p>Uczniowie wykonują notatki w zeszytach przedmiotowych.</p>	<p>Uczniowie rozwijają umiejętność notowania istotnych faktów.</p> <p>„Piramidki” nie rozwijają wprawdzie umiejętności matematycznych, ale pozwalają uczniom, zwłaszcza mniej zdolnym, radzić sobie ze wzorami.</p>
<p>Nauczyciel pomaga uczniom, jeśli pojawią się jakieś trudności ,</p>	<p>Uczniowie w grupach zapoznają się z treścią zadania 3 i 4 oraz postępują według wcześniejszych zaleceń nauczyciela. Wybrani prezenterzy przedstawiają rozwiązania grupy a uczniowie sprawdzają poprawność swoich rozwiązań.</p>	<p>Zadania te są zadaniami tekstowymi z pojęciami fizycznymi gdzie trzeba wykazać się umiejętnością przekształcania wzorów.</p>



<p>Nauczyciel tłumaczy uczniom na czym polega kolejne zadanie. Polega ono na ułożeniu w jeden prostokąt trzech elementów tak, aby do wzoru dobrać jego nazwę i odpowiednie przekształcenie wzoru. Po dopasowaniu układanek nauczyciel sprawdza poprawność wykonanego zadania.</p> <p>(załącznik nr 4)</p>	<p>Łącznicy pobierają materiały do lekcji czyli zestawy układanek pociętych w kopertach. Każda grupa dostaje 6 układanek.</p> <p>Wybrany prezenter przedstawia na forum klasy wyniki grupy.</p>	
<p>Nauczyciel sprawdza poprawność rozwiązania zadania.</p>	<p>Uczniowie zapoznają się z treścią kolejnego zadania 6. Jest to zadanie tekstowe z fizyki w którym trzeba przekształcić wzór.</p>	<p>Grupa która rozwiąże najszybciej i poprawnie zadanie otrzymuje oceny.</p>
<p>Nauczyciel omawia pracę domową .</p>		
<p>Część końcowa lekcji</p>		
<p>Nauczyciel udziela pochwały dla najlepszych i ocenia pracę najlepszej grupy uczniów.</p>	<p>Wybrany uczeń dokonuje oceny pracy całej grupy i samooceny własnej pracy.</p> <p>Jeden z uczniów odpowiada na pytanie czego się dzisiaj nauczył nowego na lekcji.</p>	<p>Uczniowie doskonala umiejętność formułowania wniosków, oceny i samooceny .</p>
<p>Nauczyciel przeprowadza ewaluację lekcji.</p> <p>Nauczyciel zachęca uczniów do wypełnienia ankiety ewaluacyjnej dla ucznia.</p> <p>(załącznik nr 5)</p>	<p>Uczniowie wypełniają ankietę dla ucznia.</p>	



Załącznik nr 1



A PISARZ	A ŁĄCZNIK	A STOPER	A PREZENTER
B PISARZ	B ŁĄCZNIK	B STOPER	B PREZENTER
C PISARZ	C ŁĄCZNIK	C STOPER	C PREZENTER
D PISARZ	D ŁĄCZNIK	D STOPER	D PREZENTER
E PISARZ	E ŁĄCZNIK	E STOPER	E PREZENTER



**UCZEŃ, KTÓRY NOTUJE POMYSŁY
GRUPY DOTYCZĄCE ROZWIĄZAŃ
PROBLEMU - PISARZ**

**UCZEŃ, KTÓRY OTRZYMUJE
I PRZEKAZUJE GRUPIE
PRZYGOTOWANE PRZEZ
NAUCZYCIELA MATERIAŁY
POTRZEBNE DO PRACY - ŁĄCZNIK**

**UCZEŃ, KTÓRY PILNUJE CZASU
USTALONEGO DLA WYKONANEJ
PRACY - STOPER**

**UCZEŃ, KTÓRY RELACJONUJE
ROZWIĄZANIA USTALONE
W GRUPIE NA FORUM KLASOWYM
- PREZENTER**



Załącznik nr 2

Praca w zespole musi przebiegać sprawnie i bez zakłóceń. Wobec tego członkowie zespołu muszą się wykazać wieloma umiejętnościami.

np.:

- **uważne słuchanie każdej osoby**
- **pilnowanie kolejności zabierania głosu**
- **powracanie do zadania, kiedy tylko ktoś spostrzeże, że grupa odbiega od tematu**
- **uprzejme wyrażanie niezgody**
- **udzielanie wsparcia**
- **dbanie, by wszyscy byli zaangażowani w pracę**
- **hamowanie mało twórczych zachowań członków grupy**
- **dbanie, by każdy w grupie czuł się ważny**



Załącznik nr 3

Karty pracy dla uczniów:

Zadanie 1.- krzyżówka

POZIOMO

- E5 Równanie to dwa algebraiczne połączone znakiem równości.
- B1 Każdą stronę równania można algebraicznie
- G5 Obie strony można jednocześnie mnożyć przez to samo wyrażenie.

PIONOWO

- A2 Wyrazy równania należyz jednej strony równania na drugą ze zmienionym znakiem.
- A4 Obie strony równania można jednocześnie dzielić przez tę samą liczbę różną od
- B11 Stosowanie prawa rozdzielności mnożenia względem dodawania możemy nazwać wyłączaniem wspólnego poza nawias.

HASŁO

B1	G5	C11	B4	H11	G2	B3	B8	E13	B10	B11	E8	G10	H2	D2	E5	C11	F2	B2	G6	E5



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
B													
C	X		X		X	X	X	X	X	X		X	X
D	X		X		X	X	X	X	X	X		X	X
E	X		X	X									
F	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
G	X		X	X									X
H	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
I	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X



Zadanie 2.

Z poniższych wzorów wyznacz podaną obok wielkość. Podaj konieczne zastrzeżenia.

- a) $V = \frac{S}{t}$ S V - prędkość, S - droga, t - czas
- b) $a = \frac{F}{m}$ m a - przyspieszenie, F - siła, m - masa ciała
- c) $p = m \cdot V$ V p - pęd, m - masa ciała, V - prędkość całkowita chwilowa
- d) $P = \frac{W}{t}$ t P - moc, W - praca, t - czas
- e) $c_p = \frac{m_s}{m_r} \cdot 100\%$ m_r c_p - stężenie procentowe roztworu, m_r - masa roztworu, m_s - masa substancji
- f) $d = \frac{m}{V}$ V d - gęstość roztworu, m - masa substancji, V - objętość jaką zajmuje substancja

Zadanie 3.

Samochód jedzie z prędkością średnią 65 km/h i przejechał już 97,5 km. Ile czasu jechał?	
Dane	
Wzór	
Przekształcenie wzoru	
Obliczenie	
Odpowiedź słowna	



Zadanie 4.

Pewien pojazd poruszając się ruchem jednostajnie przyspieszonym ($s = \frac{at^2}{2}$) przejechał trasę 12 km w czasie 1,5 h. Z jakim przyspieszeniem poruszał się ten pojazd?	
Dane	
Wzór	
Przekształcenie wzoru	
Obliczenie	
Odpowiedź słowna	

Zadanie 5.

Zadanie polega na ułożeniu w jeden prostokąt trzech elementów tak, aby do wzoru dobrać jego nazwę i odpowiednie przekształcenie wzoru. Układanka znajduje się w kopercie. Zakładamy, że wszystkie zmienne są liczbami dodatnimi.

Przekształcone zostają wzory na: energię kinetyczną i potencjalną, drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym, przyspieszenie w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym, ciepło, ciśnienie hydrostatyczne.

Zadanie 6. - zadanie „kto pierwszy ten lepszy”

Jaka była temperatura początkowa wody o masie 1 kg, skoro po dostarczeniu ciepła w ilości 252 000 J jej temperatura wzrosła do 80 °C.

Ciepło właściwe wody przyjmij $c = 4\,200 \text{ J / kg} \cdot ^\circ\text{C}$.

Wykorzystujemy przekształcony wcześniej wzór.



Zadanie 7. - praca domowa

1. Przyporządkuj wzorom wyznaczoną z nich zmienną x :

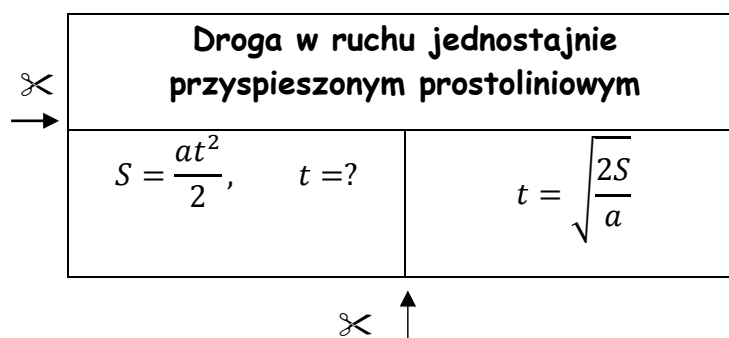
A. $ax + c = bx$	1. $x = \frac{a-b}{c}$
B. $a - \frac{b}{x} = c$ dla $x \neq 0$	2. $x = \frac{b}{a-c}$
C. $\frac{a-b}{x} = c$ dla $x \neq 0$	3. $x = \frac{c}{b-a}$
D. $xc + xa = b$	4. $x = \frac{b}{a+c}$

2. Wyznacz ze wzoru r , gdy $r \neq 0, s \neq 0$

$$R = \frac{1}{r} + \frac{1}{s}$$

Załącznik nr 4

Każda grupa dostaje sześć różnych zestawów wzorów i ich przekształceń pociętych, tak jak na rysunku poniżej:



Zadanie polega na ułożeniu w jeden prostokąt trzech elementów tak, aby do wzoru dobrać jego nazwę i odpowiednie przekształcenie wzoru.



Droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym		Przyspieszenie w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym	
$S = \frac{at^2}{2}, t = ?$	$t = \sqrt{\frac{2S}{a}}$	$a = \frac{V - V_0}{t}, V_0 = ?$	$V_0 = V - at$
Energia kinetyczna		Ciśnienie hydrostatyczne	
$E = \frac{mV^2}{2}, m = ?$	$m = \frac{2E}{V^2}$	$p = \rho \cdot g \cdot h, h = ?$	$h = \frac{p}{\rho g}$
Energia potencjalna		Ciepło	
$E = mgh, m = ?$	$m = \frac{E}{gh}$	$Q = mc(t_k - t_p), t_p = ?$	$t_p = t_k - \frac{Q}{mc}$



Załącznik nr 5

Ankieta ewaluacyjna dla ucznia

Podkreśl wybraną odpowiedź.

1. Czy lekcja była dla Ciebie interesująca?

TAK

NIE

2. Czy byłeś/byłaś zaangażowany w pracę grupy?

TAK

NIE

3. Czy atmosfera w grupie sprzyjała pracy?

TAK

NIE

4. Czy chciałabyś/chciałbyś takich lekcji więcej?

TAK

NIE