

**Autor scenariusza:** Diana Kiełbowicz

**Przedmiot:** matematyka

**Poziom nauczania:** poziom ponadgimnazjalny

**Szkoła:** XXIII Liceum Ogólnokształcące im. Nauczycieli Tajnego Nauczania w Lublinie

**Temat: Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów**

**Czas trwania:** 45 minut

**Cel ogólny:** Doskonalenie umiejętności dodawania, odejmowania i mnożenia wielomianów.

**Cele operacyjne:**

**Poziom wiadomości:**

- A. Zapamiętanie wiadomości - uczeń:
  - definiuje pojęcie wielomianu;
  - rozróżnia jednomiany, dwumiany, trójmiany.
- B. Zrozumienie wiadomości - uczeń:
  - podaje stopień wielomianu;
  - podaje współczynniki wielomianu.

**Poziom umiejętności:**

- C. Zastosowanie wiadomości w sytuacjach typowych - uczeń:
  - stosuje wzory skróconego mnożenia;
  - grupuje wyrazy podobne;
  - wykonuje dodawanie, odejmowanie wielomianów;
  - mnoży wielomiany.
- D. Zastosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych - uczeń:
  - podaje przykłady wielomianu jednej zmiennej o określonych właściwościach.

**Cele wychowawcze:**

- a) przyzwyczajanie do logicznego i ścisłego myślenia,
- b) budowanie u ucznia postawy zadowolenia z siebie, poczucia własnej wartości.

**Metody:**

- ćwiczeniowa;
- programowana z użyciem komputera
- demonstracja – pokaz.

**Formy:**

- zbiorowa
- indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

- komputer z dostępem do Internetu;
- aplikacje pakietu Office 365: Microsoft Teams, prezentacja PowerPoint, Microsoft Whiteboard;
- karta pracy – krzyżówka (załącznik 1).

**Kształtowane kompetencje kluczowe**

- porozumiewanie się w języku ojczystym;
- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- kompetencje informatyczne;
- umiejętność uczenia się.

## I. Faza przygotowawcza

1. Czynności organizacyjno–porządkowe: powitanie uczniów, sprawdzenie listy obecności.
2. Sprawdzenie pracy domowej poprzez odpytanie jednego z uczniów.
3. Wyświetlenie tematu lekcji i przedstawienie jej celów – **Załącznik Prezentacja PowerPoint.**
4. Nauczyciel przypomina jak dodawać, odejmować i mnożyć wielomiany w formie prezentacji.

<p>Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów</p>	<p>Cel lekcji:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Doskonalenie umiejętności dodawania, odejmowania i mnożenia wielomianów.</li></ul>
<p>Dodawanie wielomianów</p> <p>Sumą wielomianów <math>W(x)</math> oraz <math>P(x)</math> nazywamy wielomian <math>Q(x)</math>, gdzie <math>Q(x)=W(x)+P(x)</math></p> <p>Aby dodać wielomiany tej samej zmiennej rzeczywistej <math>x</math>, należy zapisać wszystkie wyrazy pierwszego i drugiego wielomianu w postaci sumy, a następnie przeprowadzić redukcję wyrazów podobnych.</p>	<p>Dodawanie wielomianów</p> <p>Dodaj wielomiany <math>W(x) = 5x^3 - 7x^2 + 11</math> oraz <math>G(x) = 2x^3 + 6x^2 - 4x</math>.</p> <p><u>Rozwiązanie:</u></p> $\begin{aligned}W(x) + G(x) &= 5x^3 - 7x^2 + 11 + 2x^3 + 6x^2 - 4x = \\ &= 5x^3 + 2x^3 - 7x^2 + 6x^2 - 4x + 11 = \\ &= (5 + 2)x^3 + (-7 + 6)x^2 - 4x + 11 = \\ &= 7x^3 - x^2 - 4x + 11\end{aligned}$
<p>Odejmowanie wielomianów</p> <p>Różnicą wielomianów <math>W(x)</math> oraz <math>P(x)</math> nazywamy wielomian <math>Q(x)</math>, gdzie <math>Q(x)=W(x)-P(x)</math></p> <p>Różnicę <math>W(x)-P(x)</math> możemy zapisać również w postaci sumy <math>W(x)-[P(x)]</math>. Odjąć wielomian <math>P(x)</math> od wielomianu <math>W(x)</math> to znaczy dodać do wielomianu <math>W(x)</math> wielomian, którego współczynniki są liczbami przeciwnymi do odpowiednich współczynników wielomianu <math>P(x)</math>.</p>	<p>Odejmowanie wielomianów</p> <p>Od wielomianu <math>W(x) = 5x^3 - 7x^2 + 11</math> odejmij wielomian <math>G(x) = 2x^3 + 6x^2 - 4x</math>.</p> <p><u>Rozwiązanie:</u></p> $\begin{aligned}W(x) - G(x) &= 5x^3 - 7x^2 + 11 - (2x^3 + 6x^2 - 4x) = \\ &= 5x^3 - 7x^2 + 11 - 2x^3 - 6x^2 + 4x = \\ &= 5x^3 - 2x^3 - 7x^2 - 6x^2 + 4x + 11 = \\ &= (5 - 2)x^3 + (-7 - 6)x^2 + 4x + 11 = \\ &= 3x^3 - 13x^2 + 4x + 11\end{aligned}$
<p>Mnożenie wielomianów</p> <p>Iloczynem wielomianów <math>W(x)</math> oraz <math>P(x)</math> nazywamy wielomian <math>Q(x)</math>, gdzie <math>Q(x)=W(x) \cdot P(x)</math></p> <p>Aby pomnożyć wielomian przez drugi wielomian, należy pomnożyć każdy wyraz jednego wielomianu przez każdy wyraz drugiego wielomianu, następnie wykonać redukcję wyrazów podobnych.</p>	<p>Mnożenie wielomianów</p> $W(x) = (x + 1)(x - 2)(x + 3)$ $\begin{aligned}W(x) &= (x + 1)(x - 2)(x + 3) = \\ &= (x^2 - x - 2)(x + 3) = \\ &= x^3 + 3x^2 - x^2 - 3x - 2x - 6 = \\ &= x^3 + 2x^2 - 5x - 6\end{aligned}$

## II. Faza realizacyjna

1. Nauczyciel prezentuje uczniom krzyżówkę i wyjaśnia zasady uzupełniania. Uczeń ma za zadanie wykonać obliczenia (dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów) i uzupełnić odpowiednie pola krzyżówki współczynnikami wielomianu

### Karta pracy – krzyżówka

Wykonaj działania. W pola krzyżówki wstaw współczynniki wielomianu

Poziomo:

2.  $12x^3 - (x^7 + 4x^3) - (14x^3 - 5x^7)$

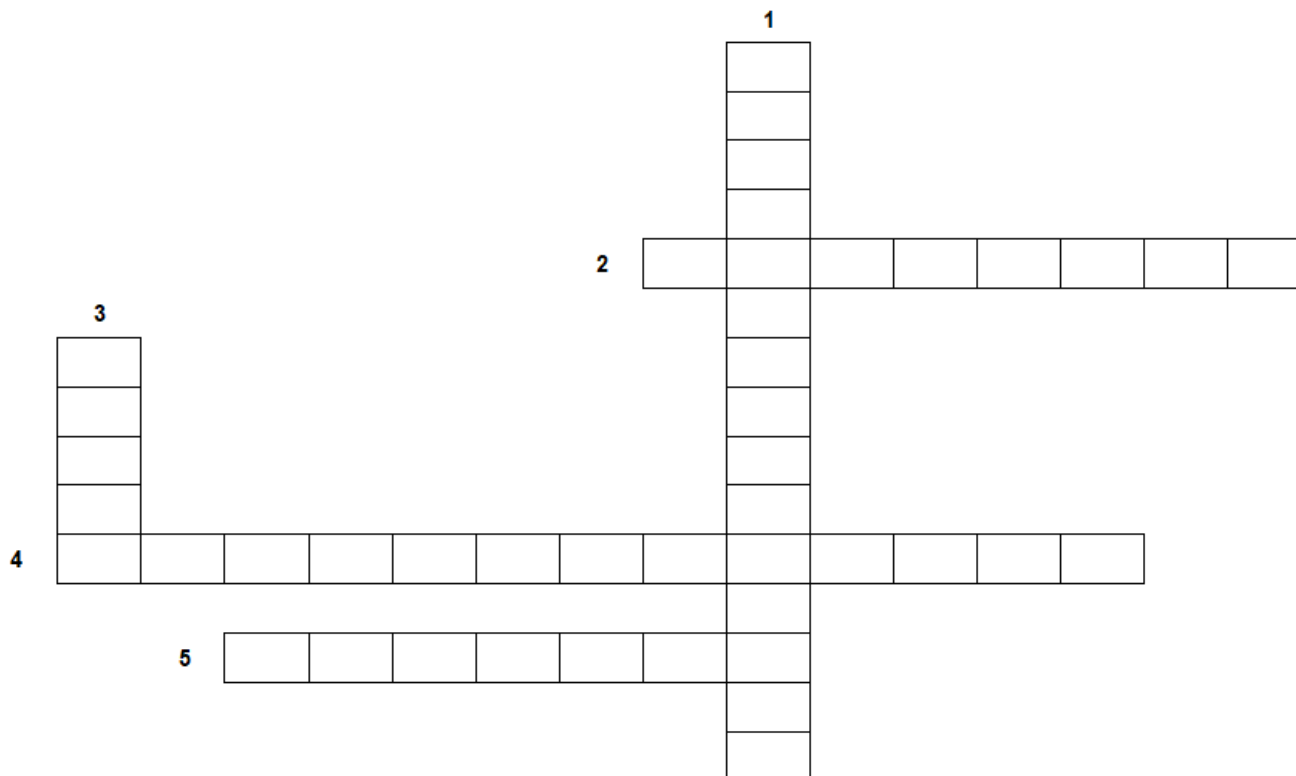
4.  $(x^7 - x^6 - 1)(x^5 + x^3)$

5.  $[(3x^2 - 2)^2 \cdot (4x^2 - 3x + 1)]$

Pionowo:

1.  $(3x^7 + 2x)^2$

2.  $(x - 1)(-3x^3 + 4x^2 + 2x - 1)$



### Rozwiązanie karty pracy:

								1					
								9					
								0					
								0					
								0					
			2	4	0	0	0	-6	0	0	0		
								0					
								12					
								0					
								0					
								0					
	3												
	-3												
	7												
	-2												
	-3												
4	1	-1	1	-1	0	0	0	-1	0	-1	0	0	0
			5	36	-27	-39	36	4	-12	4			

Współczynniki oznaczono kolorem czerwonym

Poziomo:

- $12x^3 - (x^7 + 4x^3) - (14x^3 - 5x^7) = 4x^7 + 0x^6 + 0x^5 + 0x^4 - 6x^3 + 0x^2 + 0x + 0$
- $(x^7 - x^6 - 1)(x^5 + x^3) = 1x^{12} - 1x^{11} + 1x^{10} - 1x^9 + 0x^8 + 0x^7 + 0x^6 - 1x^5 + 0x^4 - 1x^3 + 0x^2 + 0x + 0$
- $[(3x^2 - 2)^2 \cdot (4x^2 - 3x + 1)] = 36x^6 - 27x^5 - 39x^4 + 36x^3 + 4x^2 - 12x + 4$

Pionowo:

- $(3x^7 + 2x)^2 = 9x^{14} + 0x^{13} + 0x^{12} + 0x^{11} + 0x^{10} + 0x^9 + 12x^8 + 0x^7 + 0x^6 + 0x^5 + 0x^4 + 0x^3 + 4x^2 + 0x + 0$
- $(x - 1)(-3x^3 + 4x^2 + 2x - 1) = -3x^4 + 7x^3 - 2x^2 - 3x + 1$

2. Wspólne rozwiązywanie krzyżówki:

- wybrani uczniowie na polecenie nauczyciela rozwiązują poszczególne części krzyżówki przy użyciu wirtualnej tablicy
- nauczyciel kieruje pracą uczniów, komentując trafność zapisywanych obliczeń.

**III. Podsumowanie lekcji**

1. Ocena wykonanych zadań - nagrodzenie aktywnych uczniów stopniami i plusami.
2. Przypomnienie celów lekcji i podsumowanie wiadomości i umiejętności zdobytych podczas lekcji. Nauczyciel prosi uczniów o przypomnienie sposobu dodawania, odejmowania, mnożenia wielomianów.
3. Zadanie pracy domowej dla całej klasy oraz dla chętnych. Zadania nr 5.28, 5.29 oraz 5.30 str. 99 dla wszystkich uczniów. Dla chętnych: 5.34 str. 100  
(Zbiór zadań dla liceów i techników, Klasa 2, Zakres podstawowy, Marcin Kurczab, Elżbieta Kurczab, Elżbieta Świda, Wydawnictwo Pazdro)