

# Zapis liczby całkowitej w pozycyjnych systemach liczbowych

## 1. Cele lekcji

Kształcenie ogólnej kultury matematycznej (liczby w starożytnej Grecji, Egipcie, Rzymie, Indiach). Kształtowanie pojęcia pozycyjnego systemu liczenia. Uświadomienie znaczenia dwójkowego systemu liczenia w informatyce.

### a) Wiadomości

Uczeń powinien:

- znać wartości cyfr w zapisie liczby w pozycyjnym systemie liczenia,
- znać wartości liter w systemach pozycyjnych.

### b) Umiejętności

Uczeń powinien:

- wyznaczać wartości liczby całkowitej w różnych systemach liczbowych,
- zapisywać liczby całkowite w określonym systemie liczbowym,
- wykonywać działania dodawania, odejmowania i mnożenia na liczbach całkowitych zapisanych w systemie dwójkowym.

## 2. Metoda i forma pracy

Dyskusja, samodzielna praca z kartą zadaniową, praca zbiorowa.

## 3. Środki dydaktyczne

1. plansza „Znaki liczbowe, proste sposoby rachowania” wg M. Sysły
2. karta pracy ucznia

## 4. Przebieg lekcji

### a) Faza przygotowawcza

Uczniowie przypominają wiadomości o liczbach naturalnych i całkowitych poznane na poprzedniej lekcji. Nauczyciel sprawdza pracę domową. Nawiązuje do tematu np. poprzez krótkie przedstawienie historii powstawania systemów liczbowych (rzymski system liczbowy jako przykład addytywnego systemu liczbowego), informuje o pochodzeniu dziesiętnego systemu liczenia – na podstawie planszy „Znaki liczbowe, proste sposoby rachowania” wg M. Sysły.

### b) Faza realizacyjna

1. Dziesiętny system pozycyjny
  - a. indywidualna praca uczniów z kartą pracy ([załącznik 1](#))

- b. dyskusja na temat odpowiedzi uczniów w karcie pracy
  - c. zdefiniowanie dziesiętnego pozycyjnego systemu liczenia
  - d. określenie wartości liczby zapisanej w systemie dziesiętnym
2. Inne liczbowe systemy pozycyjne
- a. indywidualna praca uczniów z kartą pracy ([załącznik 2](#))
  - b. dyskusja na temat odpowiedzi udzielonych przez uczniów w karcie pracy
  - c. przedstawianie liczby  $2112 = 2 \cdot 3^3 + 1 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0 = ((2 \cdot 3 + 1) \cdot 3 + 1) \cdot 3 + 2$  w postaci pozwalającej wyznaczenie jej wartości w inny sposób (ten sposób wyznaczania wartości znany jest jako schemat Hornera)
  - d. zdefiniowanie pozycyjnego systemu liczenia
  - e. systemy: jedenastkowy, dwunastkowy, trzynastkowy, czternastkowy, piętnastkowy, szesnastkowy, w których występują litery
    - podanie wartości przypisanych literom
    - jaką wartość ma liczba 90A896 zapisana w systemie piętnastkowym?
    - jaką wartość ma liczba FFFFF zapisana w systemie szesnastkowym?

### 3. Wybrane działania na liczbach binarnych

- a. Gdzie jest powszechnie stosowany zapis w systemie dwójkowym?

W maszynach cyfrowych (kalkulatory, komputery). Układy elektroniczne pamiętają informację o tym, czy był sygnał elektryczny, czy go nie było. Dlatego liczby (informacje) w komputerze są zapisane przy użyciu tylko dwóch symboli: 1 (był sygnał) i 0 (nie było sygnału). Najmniejsza jednostka informacji 1 bit przyjmuje wartości 0 lub 1.

- b. Niech  $a = 1100$ ,  $b = 1101$  oznaczają liczby zapisane w systemie dwójkowym. Wykonaj „binarne” działania:  $a + b$ ,  $b - a$ ,  $a \cdot b$ . Wyznacz, wykorzystując schemat Hornera, wartości tych liczb oraz wyniki działań na tych liczbach.

### c) Faza podsumowująca

Powtórzenie wiadomości poznanych na lekcji. Pytania kontrolne: W jaki sposób wyznacza się wartość liczby zapisanej w danym systemie liczbowym? Jakich systemów pozycyjnych obecnie się używa? W jaki sposób zapisać liczbę z systemu dziesiętnego na inny system pozycyjny?

### 5. Bibliografia

1. Kąkol H., Wołodźko S., *Matematyka w gimnazjum z kalkulatorem graficznym i komputerem*, wyd. Dla szkoły, Wilkowie 2002.
2. Więśław W., *Matematyka i jej historia*, NOWIK, Opole 1997.

## 6. Załączniki

### a) Karta pracy ucznia

#### załącznik 1

Z jakich cyfr składają się używane przez nas liczby?

.....

Jaką wartość mają poszczególne cyfry w liczbach 1257 i 7521?

.....  
.....  
.....  
.....

W jaki sposób zapiszesz wartość liczby 1257, a w jaki sposób wartość liczby 7521?

.....  
.....

Od czego zależy wartość użytej cyfry w liczbie?

.....

Zapisz liczbę, której wartość jest równa  $8 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$

.....

Wyjaśnij, dlaczego używany przez nas system zapisu liczb nazywa się dziesiętnym (lub dziesiątkowym) pozycyjnym systemem liczenia.

.....  
.....

#### załącznik 2

Określ, w jakim systemie pozycyjnym zapisane są liczby, jeśli ich wartości wyznaczone są w następujący sposób:

$$45320 = 4 \cdot 6^4 + 5 \cdot 6^3 + 3 \cdot 6^2 + 2 \cdot 6^1 + 0 \cdot 6^0$$

.....

$$2112 = 2 \cdot 3^3 + 1 \cdot 3^2 + 1 \cdot 3^1 + 2 \cdot 3^0$$

.....

$$1001 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

.....

Czy znasz „szybki” sposób wyznaczania wartości tych liczb?

Liczbę 64 zapisz w systemach pozycyjnych: szóstkowym, czwórkowym i dwójkowym.

.....  
.....  
.....

## **b) Zadanie domowe**

1. Gdzie można dzisiaj spotkać cyfry rzymskie?
2. Jakiego systemu używamy do liczenia sekund i minut? 1920 sekund, ile to minut?
3. Zapisz Twój rok urodzenia w każdym z poznanych przez Ciebie systemów pozycyjnych.

## **7. Czas trwania lekcji**

45 minut

## **8. Uwagi do scenariusza**

Lekcję zaleca się przeprowadzić w klasach, w których uczniowie uczą się informatyki.