



TAJEMNICZA  
LICZBA  $\pi$

ZOFIA  
MUZYCZKA

## SCENARIUSZ LEKCJI

Program nauczania matematyki dla szkoły podstawowej

opracowany w ramach projektu

**„Tworzenie programów nauczania oraz scenariuszy lekcji i zajęć wchodzących w skład zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces kształcenia ogólnego w zakresie kompetencji kluczowych uczniów niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”**

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach  
Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

WARSZAWA 2019

Redakcja merytoryczna – Elżbieta Miterka  
Recenzja merytoryczna – Ewa Olszewska  
dr Anna Rybak  
Agnieszka Ratajczak-Mucharska  
dr Beata Rola

Redakcja językowa i korekta – Editio

Projekt graficzny i projekt okładki – Editio

Skład i redakcja techniczna – Editio

Warszawa 2019  
Ośrodek Rozwoju Edukacji  
Aleje Ujazdowskie 28  
00-478 Warszawa  
[www.ore.edu.pl](http://www.ore.edu.pl)

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons –  
Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl>



## Tytuł zajęć:

Tajemnicza liczba  $n$

## Dział w podstawie programowej:

Wielokąty, koła, okręgi

## Klasa:

V szkoły podstawowej

## Czas realizacji:

45 minut

## Cele

**Cel główny:** Zaznajomienie z liczbą  $n$  i obliczaniem obwodu koła.

**Cele szczegółowe** (w przypadku uczniów ze SPE należy uwzględnić IPET/PDW):

Uczeń:

- zapoznaje się z informacją o liczbie  $n$  i międzynarodowych obchodach jej święta,
- przeprowadza eksperymentalne wyznaczenie przybliżenia wielkości liczby  $n$ ,
- szuka przybliżeń liczby  $n$  (np. w Internecie),
- wyprowadza wzór na obliczanie obwodu koła,
- poznaje dawną nazwę liczby: „ludolfina” i wyszukuje informacje o życiu Ludolpha van Ceulena,
- zauważa sytuacje, w których przydatna jest znajomość i zastosowanie liczby  $n$ ,
- zauważa zmiany w swojej dotychczasowej wiedzy i porównuje ją z poprzednią.

**Cele wychowawcze** (w przypadku uczniów ze SPE należy uwzględnić IPET/PDW):

- wdrażanie do staranności podczas wykonywania zadań,
- zachęcanie do wyszukiwania ciekawych faktów związanych z matematyką,
- motywowanie do zorganizowania Dnia liczby  $n$  w szkole,
- rozwijanie umiejętności współpracy w zespole,
- rozwijanie aktywności poznawczej uczniów z uwzględnieniem ich indywidualnych potrzeb,
- rozwijanie odpowiedzialności za własne uczenie się.

## Metody prowadzenia lekcji:

dyskusja, metoda ćwiczeń praktycznych

## Formy pracy:

jednolita, indywidualna, binarna

### Środki dydaktyczne:

uczniowie – linijka, szpulka mocnych nici, przedmiot w kształcie walca; nauczyciel – slajd z informacją o Dniu liczby  $\pi$ , slajd z określeniem liczby  $\pi$ , (encyklopedia szkolna), suwmiarki.

*Podstawę teoretyczną scenariusza stanowi konstruktywistyczna teoria uczenia się.*

### OPIS PRZEBIEGU LEKCJI:

#### CZĘŚĆ WSTĘPNA LEKCJI (10–12 minut):

- przywitanie, podanie tematu lekcji,
- podanie informacji (z pewnością nieznaną) o istnieniu tajemniczej liczby, której święto obchodzi się na świecie 14 marca,
- podanie obydwu nazw liczby,
- wyświetlenie informacji o Dniu liczby  $\pi$  i organizowanych obchodach.

#### CZĘŚĆ WŁAŚCIWA LEKCJI (20–25 minut):

1. Wyświetlenie określenia liczby  $\pi$ , zapowiedź jej wyznaczenia.
2. Uczniowie pracują w parach według instrukcji:
  - a) zmierz obwód walca (owiń nitkę wiele razy – co najmniej 10, zmierz starannie długość nitki i podziel przez liczbę nawinięć),
  - b) zmierz bardzo dokładnie średnicę walca,
  - c) wykonaj dzielenie – staraj się uzyskać jak najwięcej miejsc po przecinku.
3. Wskazywani uczniowie odczytują (lub prezentują w inny uzgodniony wcześniej sposób, np. nagranie filmiku, przygotowanie pracy plastycznej lub prezentacji, stworzenie programu lub aplikacji, wykonanie pracy w odpowiednim programie graficznym) wyniki dzielenia – do trzeciego/czwartego miejsca po przecinku.
4. Nauczyciel zwraca uwagę na niemożność skończenia dzielenia – obserwacja rozwinięcia liczby  $\pi$  w tablicach i na ekranie – obraz z rzutnika lub na tablicy multimedialnej.
5. Wyprowadzenie wzoru na obwód koła z definicji liczby  $\pi$ .

#### CZĘŚĆ KOŃCOWA LEKCJI (5–8 minut):

- odczytanie określenia liczby  $\pi$  i wzoru na obwód koła,
- poddanie pomysłu o zorganizowaniu 14 marca obchodów Dnia liczby  $\pi$  w szkole – jak mogłyby przebiegać,
- praca domowa polega na wyszukaniu informacji o pochodzeniu nazwy „Ludolfina”,
- uzyskanie od uczniów opinii w zakresie: czy dzisiejsze zajęcia były ciekawe? co było najciekawsze?
- pożegnanie.

*Ocena ucznia ze SPE powinna uwzględniać jego możliwości oraz, jeżeli ma opracowany, jego indywidualny plan IPET/PDW. W przypadku pracy zespołowej i właściwie dobranych zadań ocena będzie się pokrywała z oceną zespołu.*

## Komentarz metodyczny

1. Wielokrotne nawijanie nici zmniejsza błąd powodowany trudnością dokładnego zetknięcia końców nici przy jednym nawinięciu.
2. Obchody Dnia liczby  $\pi$  są pretekstem do zorganizowania w szkole konkursu matematycznego, inscenizacji etc. oraz przygotowania tradycyjnego placka.
3. Nie wprowadzamy pola ani zadań wynikających ze wzoru na obwód. W klasie V robimy WYŁĄCZNIE doświadczalne wyznaczenie liczby  $\pi$  (nitką, zmierzeniem średnicy i dzieleniem) i przekształcenie zleconej zależności – wzór na obwód sam powstaje. W klasie V to jest ciekawe i fajne – takie realne, fizyczne wykonywanie niekończącego się dzielenia. U starszych zabawa z nitką już nie jest taka interesująca. Konieczne jest zaraz potem spojrzenie w Internet, by znaleźć rozwinięcie liczby  $\pi$ . Najzabawniejsze jest to, że przy maksymalnym zniwelowaniu błędu pomiaru (dużo nawinięć nie wymaga trzymania obu końców nitki) uzyskany wynik z dzielenia jest zaskakująco zbieżny z tablicowym przybliżeniem  $\sim$  do czwartego miejsca po przecinku.

Wyznaczenie liczby  $\pi$ , a dokładniej – zależności obwodu koła od jego promienia, wykracza w podstawie programowej poza kształcenie na etapie kształcenia konkretnego. Jednak doświadczenie pozwalające na wyznaczenie całkiem dobrego przybliżenia jest jak najbardziej konkretne.

Porównanie swojego wyniku z przybliżeniami z tablic daje niewątpliwą satysfakcję.

Uczeń z niepełnosprawnością ruchową może mieć kłopot z wielokrotnym ścisłym nawinięciem nici (możliwie jak najcieńszej), ale w tym doświadczeniu tę czynność może wykonać kolega, który z nim pracuje w parze. Przy podziale zadań uczeń z niepełnosprawnością może odpowiadać np. za wyszukanie informacji biograficznych lub informacji, jakie placki jada się w dniu liczby  $\pi$ .

W trakcie zajęć nauczyciel zwraca uwagę na dobór dzieci w zespołach, tak aby uczniowie tworzyli zróżnicowane pod względem możliwości pary (dwoje uczniów o mniejszych możliwościach edukacyjnych nie powinno być razem w parze).

Należy uwzględnić (przygotować) dodatkowe zadania dla uczniów o większych możliwościach edukacyjnych.

Jeżeli w klasie znajduje się dziecko (dzieci) z niepełnosprawnością, należy przygotować dodatkowe środki dydaktyczne uwzględniające daną niepełnosprawność dziecka.

Jeżeli nauczyciel ma możliwość wykorzystania na lekcji matematyki komputerów (laptopów) z dostępem do Internetu i uda się wygospodarować kilka minut, dzieci mogą na portalu edukacyjnym (np. <http://www.facade.com/legacy/amiinpi>) sprawdzić, na którym miejscu rozwinięcia liczby  $\pi$  znajduje się ich data urodzin.