



ZMIENIAMY ŚWIAT –  
STOSUJEMY WZÓR NA ZMIANĘ  
PODSTAWY LOGARYTMU

TOMASZ  
WÓJTOWICZ

## SCENARIUSZ LEKCJI

Program nauczania matematyki dla szkoły ponadpodstawowej poziom rozszerzony

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 – Agnieszka Jaworska  
Recenzja merytoryczna – Ewa Olszewska  
dr Anna Rybak  
dr Beata Rola  
Agnieszka Ratajczak-Mucharska

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>



**Temat lekcji:**

Zmieniamy świat – stosujemy wzór na zmianę podstawy logarytmu.

**Czas trwania lekcji:**

45 minut

**Klasa:**

I liceum/technikum, poziom rozszerzony

**Cel ogólny:**

wprowadzenie i zastosowanie wzoru na zmianę podstawy logarytmu.

**Cele szczegółowe. Uczeń:**

- zna i stosuje definicję logarytmu,
- udowadnia i stosuje wzór na zmianę podstawy logarytmu,
- przeprowadza proste dowody z użyciem poznanego wzoru,
- ćwiczy umiejętność weryfikowania hipotez matematycznych,
- kształtuje umiejętność myślenia twórczego i logicznego rozumowania,
- dobiera najbardziej odpowiadający mu styl pracy (uczeń ze SPE).

**Metody, techniki i formy pracy:**

- praca z materiałem przygotowanym przez nauczyciela,
- metody aktywizujące: praca w grupach, gra dydaktyczna,
- metoda ICT: zastosowanie aplikacji komputerowych (rozwój kompetencji cyfrowych),
- formy pracy: nauczanie zbiorowe, praca grupowa (jednolita i zróżnicowana).

**Środki dydaktyczne:**

karty do gry, kartki z poleceniami dla uczniów, smartfony do ewaluacji.

**Opis przebiegu lekcji**

1. Sprecyzowanie celów i postawienie problemu

Nauczyciel rozpoczyna lekcję od utrwalenia umiejętności obliczania wartości logarytmów. W tym celu każdy uczeń otrzymuje 5 kart z różnymi logarytmami. Nauczyciel podaje wartości liczbowe. Uczniowie obliczają wartości swoich logarytmów, oddają kartę jeżeli odczytana liczba jest zgodna z logarytmem, którego wartość uczeń obliczył. Wygrywa ten uczeń, który pozbędzie się wszystkich kart z logarytmami.

2. Analizowanie i porządkowanie zdobytych doświadczeń

Nauczyciel przedstawia uczniom problem do rozwiązania: zapisz za pomocą jednego logarytmu wyrażenie:  $\log_2 3 + \log_4 5$ . W celu rozwiązania problemu wprowadza uczniom wzór na zmianę podstawy logarytmu:  $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ , przy założeniu,

że  $a, b, c > 0$  oraz  $a \neq 1, c \neq 1$ . Uczniowie z pomocą nauczyciela przeprowadzają dowód wzoru.

### 3. Twórcze wykorzystanie wiedzy

Nauczyciel dzieli uczniów na 3 grupy zadaniowe, jednak każda grupa ma możliwość wyboru zadań z 3 zestawów (warto, aby uczniowie uzdolnieni zajęli się dowodzeniem równości).

Każdy uczeń powinien wykonać na karcie pracy 10 różnych przykładów, aby otrzymać ocenę bardzo dobrą (należy wspierać uczniów ze SPE). Przykładowe zadania do rozwiązania:

**Zestaw I** Zapisz wyrażenia za pomocą logarytmu jednej liczby:  $\log_4 5 + \log_2 3$ ,  $\log_2 3 \cdot \log_3 4$ , .

**Zestaw II** Wykaż, że podana równość jest prawdziwa:  $\log_3 4 + \log_9 4 = \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{8}$ ,  $\log_4 25 + \log_2 25 = \log_2 125$ .

**Zestaw III** Wykaż, że zachodzą równości:  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ ,  $\log_{\frac{1}{a}} b = \log_a \frac{1}{x}$ ,  $\log_{\sqrt{a}} x = \log_a x^n$ .

Uczniowie podczas pracy grupowej wykorzystują poznany wzór oraz dowodzą tożsamości, które bezpośrednio z niego wynikają.

### 4. Prezentacja pracy

W trakcie odczytywania rozwiązań uczniowie zwracają uwagę na ciekawe własności, które mogą znacznie ułatwić obliczenia, np.  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ . Uczniowie dzielą się pomysłami, proponują i uzasadniają przedstawione rozwiązania.

### 5. Samoocena i refleksja uczniów

Nauczyciel podsumowuje pracę uczniów na lekcji, ocenia ich zaangażowanie, zwraca uwagę na istotne fragmenty rozwiązywanych zadań, przypisuje oceny zgodnie z kryteriami oceniania. Następnie daje każdemu uczniowi do rozwiązania jeden przykład zadania z logarytmem. Zadaniem ucznia jest poprawne rozwiązanie i odnalezienie za pomocą kodu QR, przy użyciu aplikacji ze smartfona, wyniku do zadania. Wynik jest zakodowany na przykład z komunikatem: „jesteś mistrzem logarytmów”. W ten sposób uczniowie otrzymują informację zwrotną dotyczącą postawy, pracy na lekcji, ich zaangażowania itp.

## Komentarz metodyczny

W pracy z uczniami niepełnosprawnymi nauczyciel powinien dostrzegać każdy najmniejszy sukces. Uczniowie ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi mogą mieć zmniejszoną liczbę przykładów, dostosowaną do ich możliwości, nawet z pominięciem zadań wymagających dowodzenia twierdzeń o logarytmach. Ocena

karty pracy pisemnej ucznia niepełnosprawnego powinna zawierać uzasadnienie oceny oraz wskazówki do ewentualnej poprawy. Istotnym elementem jest również wnikliwa i analityczna dyskusja o uzyskiwanych stopniach oraz bieżących osiągnięciach uczniów.