



**CZY MOŻNA
Z SINUSA OTRZYMAĆ
COSINUS?**

**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

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:

Czy można z sinusa otrzymać cosinus?

Czas trwania lekcji:

45 minut

Klasa:

II liceum/technikum, poziom rozszerzony

Cel ogólny:

ćwiczenie umiejętności przekształcania wykresów funkcji sinus, cosinus, tangens.

Cele szczegółowe. Uczeń:

- zna podstawowe wykresy funkcji trygonometrycznych,
- zapisuje wzór funkcji po wykonanym przekształceniu,
- odczytuje z wykresu własności funkcji trygonometrycznej,
- wyznacza wartość najmniejszą i największą oraz okres funkcji,
- porządkuje i segreguje zdobyte informacje,
- jest aktywnym członkiem społeczności szkolnej i klasowej (uczeń ze SPE).

Metody, techniki i formy pracy:

- praca z materiałem przygotowanym przez nauczyciela (rozwój kompetencji matematycznych),
- metody aktywizujące: mapa pojęciowa, praca w zespołach,
- metoda ICT: zastosowanie komputera (rozwój kompetencji cyfrowych),
- formy pracy: nauczanie zbiorowe, praca grupowa (jednolita i zróżnicowana).

Środki dydaktyczne:

komputer z aplikacją do rysowania wykresów, kartki z poleceniami dla uczniów, ankiety ewaluacyjne, rozsypanka.

Opis przebiegu lekcji

1. Sprecyzowanie celów i postawienie problemu

Nauczyciel przeprowadza z uczniami rundę powtórzeniową dotyczącą wykonywania przekształceń na wykresach funkcji. W tym celu uczniowie układają w parach rozsypankę złożoną z różnych wzorów funkcji oraz przekształceń. Rozsypanka składa się ze wszystkich znanych dotąd przekształceń: $f(x - a)$, $f(x) + a$, $-f(x)$, $f(-x)$, $f(kx)$, $kf(x)$. Uczniowie odczytują wykonane przyporządkowania, nauczyciel wraz z pozostałymi uczniami sprawdza ich poprawność.

2. Analizowanie i porządkowanie zdobytych doświadczeń

Zadaniem uczniów jest narysowanie w programie <https://www.matemaks.pl/program-do-rysowania-wykresow-funkcji.html> wykresów dwóch funkcji: $f(x) = \sin x$ oraz

$f(x) = \sin(x + \frac{\pi}{2})$. Uczniowie określają własności obu funkcji i zauważają, że drugi wzór można zapisać jako $f(x) = \cos x$. Po nabyciu przez uczniów umiejętności stosowania poznanych wzorów w prostych przykładach, nauczyciel dzieli ich na zespoły zadaniowe i rozdaje im kartki z zadaniami (odpowiednio zmniejszona liczba zadań dla uczniów ze SPE):

Z wykresów odczytaj: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, wartość najmniejszą, wartość największą, okres funkcji. Zapisz, o ile to możliwe, wzór funkcji w innej postaci.

Przykład 1. $f(x) = \sin(x - \frac{\pi}{2}) + 1$

Przykład 2. $f(x) = 2 \cos(x + \frac{\pi}{2})$

Przykład 3. $f(x) = -\sin(x - \pi) + 2$

Przykład 4. $f(x) = -\sin(2x) + 1$

Przykład 5. $f(x) = 3 \cos(0,5x) + 1$

3. Twórcze wykorzystanie wiedzy

Uczniowie porządkują wiedzę w grupach zadaniowych. Dyskutują nad rozwiązaniami, sprawdzają, czy wzór funkcji można zapisać w innej postaci. Rozwiązania zapisują na kartach pracy. W celu zachowania przejrzystości zapisu, rozwiązania zadań uczniowie mogą zapisać w formie tabeli. Wykresy funkcji mogą wykonywać w aplikacji do rysowania wykresów funkcji, np. <http://pl.easima.com/>.

4. Prezentacja pracy

Za poprawne rozwiązanie każdego przykładu, jeżeli grupa zachowa wszystkie elementy, można otrzymać 10 punktów. Nauczyciel wyświetla uczniom poprawne rozwiązania, a uczniowie przydzielają sobie punkty. Suma punktów zostaje przeliczona na ocenę z pracy na lekcji zgodnie z kryteriami oceniania na matematyce. Uczniowie wyciągają odpowiednie wnioski (zauważają, że do zapisu wzorów w innej postaci można użyć wzorów redukcyjnych).

5. Samoocena i refleksja uczniów

Na zakończenie lekcji nauczyciel prosi uczniów o wypełnienie ankiety ewaluacyjnej.

Przykładowa ankieta:

- Który z elementów lekcji uważasz za najciekawszy?
- Jaką wiedzę poszerzył Twój udział w lekcji: teoretyczną czy praktyczną?
- Określ jednym słowem, jak zdobytą wiedzę wykorzystasz w życiu codziennym.

Komentarz metodyczny

W pracy nad wykresami funkcji trygonometrycznych warto posługiwać się aplikacjami komputerowymi pozwalającymi na rysowanie wykresów. Jeżeli uczniowie nie mają dobrze opanowanych podstawowych własności wykresów, wówczas nauczyciel powinien ich wspierać w odczytywaniu własności funkcji po wykonanych przekształceniach.