

# WTIWF 10 LEKCJI FIZYKI Z KOMPUTEREM

**Autor: Nina Tomaszewska**

## **Przeznaczenie**

Szkolenie przeznaczone jest dla nauczycieli fizyki w szkołach ponadgimnazjalnych, którzy są zainteresowani różnorodnymi formami zastosowania technologii informatycznej w nauczaniu fizyki.

## **Wymagania**

Umiejętność posługiwania się komputerem i typowymi urządzeniami peryferyjnymi (klawiatura, monitor, mysz, drukarka) i pracy w środowisku Windows98 lub wyższym w zakresie: zarządzania folderami i plikami, uruchamiania programów, korzystania z podręcznych aplikacji Windows.

## **Cele**

Poznanie możliwości zastosowania technologii informacyjnej w nauczaniu fizyki na przykładach konkretnych lekcji pozwoli w efekcie uczestnikom:

1. zapoznać się z laboratorium wspomaganym komputerem (interfejs pomiarowy, czujniki), specjalistycznym oprogramowaniem (COACH, programy narzędziowe do podręcznika WSiP), niektórymi programami symulacyjnymi oraz pewnymi aspektami zastosowania arkusza kalkulacyjnego,
2. zapoznać się z metodyką prowadzenia lekcji z wykorzystaniem komputera,
3. przedyskutować pewne metody zastosowania TI w nauczaniu fizyki.

## **Treści kształcenia**

1. Badanie ruchu za pomocą ultradźwiękowego czujnika odległości.
2. Badanie ruchu ucznia (jednostajnego, jednostajnie zmiennego), drgającego ciała, spadającej tacki; analiza ruchu za pomocą programu COACH.
3. Opcjonalnie: Wykorzystanie do badania ruchu programu ZEGAR oraz programu PANDA ewentualnie stopera i arkusza kalkulacyjnego.
4. Wprowadzenie pojęcia energii potencjalnej sprężystości z wykorzystaniem wideopomiarów
5. Badanie ruchu skaczącej na batucie gimnastyczki (wykorzystanie metody poklatkowej analizy filmu w programie COACH lub VIDSHELL). Obliczenie sumy energii potencjalnej grawitacyjnej i kinetycznej; wprowadzenie energii potencjalnej sprężystości. Weryfikacja zastosowanego wyrażenia dla  $E_{ps}$  za pomocą innego wideoeksperymentu.
6. Modelowanie spadku z uwzględnieniem siły oporu ośrodka.
7. Badanie ruchu spadającej tacki (wykorzystanie pomiarów z lekcji 1. bądź przeprowadzenie wideopomiarów lub strobopomiarów). Wyznaczenie prędkości w funkcji czasu (COACH, EXCEL, PANDA). Stworzenie numerycznego modelu ruchu (COACH, EXCEL) i porównanie wyników z danymi eksperymentalnymi.
8. Wprowadzenie pojęcia równowagi termodynamicznej. Pomiar temperatury.
9. Posłużenie się równoczesnym pomiarem temperatury dwóch ciał dochodzących do równowagi termodynamicznej. Zagadnienie stygnięcia przy parowaniu; krzywa stygnięcia. Osiąganie równowagi termodynamicznej promieniujących ciał – efekt cieplarniany. (Wykorzystanie pomiaru wspomaganego komputerem oraz programu KOCYK.)
10. Praca wykonywana podczas izotermicznego sprężania powietrza.
11. Pomiar wspomagany komputerem zależności ciśnienia powietrza pod tłokiem strzykawki od objętości powietrza (pomiar z wpisem w programie COACH). Dopasowanie krzywej oraz obliczenie pracy jako pole pod krzywą (COACH lub EXCEL).
12. „Zobacz dźwięk” – analiza widmowa dźwięków.
13. „Oscyloskopowe” badanie przebiegu sygnału fonicznego z mikrofonu; cechy dźwięku. Analiza fourierowska – składowe harmoniczne dźwięku (program OSCYLOSKOP, EXCEL). „Syntetyzowanie” dźwięku w programie GENERATOR. Badanie dudnień.
14. Interferencja dźwięku z dwóch źródeł. Pomiar prędkości dźwięku w powietrzu.
15. Posłużenie się programem FALE do objaśnienia zjawiska interferencji. „Badanie” tego zjawiska za pomocą symulacji. Powstawanie fali stojącej przy interferencji fal biegnących naprzeciw siebie. Wykorzystanie programu GENERATOR i OSCYLOSKOP oraz mikrofonu do znalezienia węzłów fali stojącej.
16. Charakterystyka prądowo-napięciowa elementu obwodu. Wyznaczanie oporu opornika.

17. Zastosowanie pomiaru wspomaganego komputerem do wyznaczenia funkcji  $I(U)$  – użycie czujnika prądu i napięcia oraz interfejsu pomiarowego CoachLab, lub wykonanie pomiaru z wpisem. Dopasowanie optymalnej prostej (program COACH, PANDA, lub EXCEL).
18. Jak działa soczewka. Wyznaczanie ogniskowej soczewki skupiającej.
19. „Badanie” za pomocą symulacji, od czego zależy zdolność skupiająca soczewki (program STOLIK OPTYCZNY). Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewki skupiającej; pomiary odległości przedmiotu i obrazu od soczewki. Przekształcenia danych w celu linearyzacji zależności (PANDA, EXCEL). Dopasowanie optymalnej prostej.
20. Probabilistyczny charakter rozpadu promieniotwórczego
21. Model rozpadu promieniotwórczego w arkuszu kalkulacyjnym. Symulacja na modelu – badanie wykresu liczby pozostałych jąder w funkcji czasu od prawdopodobieństwa rozpadu. Zauważenie różnic w kształcie wykresu dla kolejnych „eksperymentów” (losowań). Zbadanie rozkładu wyników po pewnym czasie dla dużej liczby losowań. Program ROZPAD.

### Metody nauczania

**Symulacja lekcji** Szkolenie ma charakter warsztatów, podczas których prowadzący przeprowadza symulowaną lekcję z uczestnikami (jako uczniami). Wykonują oni wszystkie polecenia i ćwiczenia uczniowskie.

**Dyskusja.** Po każdej „lekcji” odbywa się dyskusja, mająca na celu wymianę poglądów i doświadczeń słuchaczy oraz prowadzącego. Dyskutowane będą problemy przedstawiane przez prowadzącego, jak również materiały opracowane przez słuchaczy.

### Charakterystyka materiałów

#### Przed szkoleniem uczestnicy otrzymują:

- program szkolenia, wymagania wstępne dotyczące szkolenia,
- pytania do oceny własnych umiejętności.

#### W czasie szkolenia uczestnicy otrzymują:

- materiały do szkolenia w formie pisemnej- instrukcje programów, wskazówki metodyczne,
- odpowiednie pliki w Excelu,
- propozycje ćwiczeń i zadań do ćwiczeń i dalszego wykorzystania.

#### Po szkoleniu uczestnicy otrzymują:

- wskazówki dotyczące doskonalenia opanowanych w czasie szkolenia umiejętności,
- materiały wypracowane przez uczestników szkolenia.

### Ewaluacja i formy oceny pracy uczestników

Ewaluacja będzie przeprowadzana na bieżąco poprzez dyskusję ze słuchaczami. Na zakończenie szkolenia uczestnicy, wykorzystując umiejętności nabyte w trakcie szkolenia, opracują scenariusz metodyczny nowej lekcji fizyki z zastosowaniem TI i zaprezentują go innym słuchaczom.

Przewidywana jest również ankieta dla oceny całego szkolenia, która będzie wypełniana przez słuchaczy po zakończeniu szkolenia.

### Informacje o organizacji

Szkolenie obejmuje 40 godzin wykładów oraz ćwiczeń i jest organizowane w systemie 10 sesji po 4 godziny dydaktyczne (po południu).

Każdy słuchacz ma do dyspozycji komputer wyposażony w odpowiednie oprogramowanie i zasoby.

### W trakcie szkolenia wykorzystywane będzie następujące licencjonowane oprogramowanie:

- system operacyjny Windows XP,
- program Excel (Microsoft Office)
- programy z płyt CD dołączonych do podręczników WSiP
- program COACH 5
- program VIDSHELL

### Literatura

- Zawacki Maciej, *FIZYKA Rozwiązywanie zadań w Excelu, Ćwiczenia praktyczne*, Helion, 2002.
- Tomaszewska Nina, *Arkusze kalkulacyjny w nauczaniu fizyki (1)*, Fizyka w Szkole, 3/2004.
- Tomaszewska Nina, *Arkusze kalkulacyjny w nauczaniu fizyki (3)*, Fizyka w Szkole, 4/2005.
- J. Mostowski, Wł. Natorf, N. Tomaszewska, *Poradnik dla nauczyciela, cz. 1 i cz. II*, WSiP, 2002-2003.
- J. Mostowski, Wł. Natorf, N. Tomaszewska, *Fizyka z komputerem w liceum, Materiały konferencyjne XVIII Konferencji Informatyka w Szkole*, Toruń, 2002.
- J. Mostowski, Wł. Natorf, N. Tomaszewska, *Kinematyka z komputerem, Materiały konferencyjne XIX Konferencji Informatyka w Szkole*, Szczecin, 2003.
- J. Mostowski, Wł. Natorf, N. Tomaszewska, *Symulacja doświadczenia Rutherforda, Materiały konferencyjne XIX Konferencji Informatyka w Szkole*, Szczecin, 2003.
- N. Tomaszewska, *Symulacja komputerowa w nauczaniu fizyki, Materiały XIII ogólnopolskiego seminarium naukowego Komputer w Edukacji*, 2003.
- N. Tomaszewska, Wł. Natorf, *Eksperymenty akustyczne z zastosowaniem programów WsiP*, Biuletyn PSNPP, Toruń, 2004.
- N. Tomaszewska, *Lekcja z komputerem – scenariusze lekcji fizyki na stronie internetowej: <http://www.wsiipnet.pl/kluby/fizyka.html>*.