

## Konspekt lekcji z fizyki z zastosowaniem technologii komputerowej. (ścieżka edukacyjna medialna)

**Temat: Badanie zmian siły wypadkowej oraz energii kinetycznej i potencjalnej podczas ruchu wahadła.**

### Krótką charakterystyka lekcji:

Podczas lekcji uczniowie wykorzystują płytę CD z programem *Wahadło*. Zmieniając parametr symulacji, jakim jest maksymalny kąt wychylenia (czyli amplituda drgań), uczniowie odczytują wartości maksymalnej siły wypadkowej działającej na kulkę wahadła. Następnie, korzystając z programu PANDA (jednego z formatów zapisu arkusza kalkulacyjnego *Excel*), sporządzają wykres zależności siły wypadkowej od wychylenia wahadła oraz dokonują analizy otrzymanego wykresu.

Dalsza część lekcji dotyczy analizy przemian energii kinetycznej i potencjalnej oraz zależności wychylenia od czasu.

**Czas trwania zajęć:** jedna godzina lekcyjna

### Cele lekcji:

#### a) ogólne:

- Uświadomienie uczniom, jakie są przemiany energii podczas drgań wahadła.
- Wdrażanie uczniów do samodzielnej pracy z komputerem i aktywnego korzystania z arkusza kalkulacyjnego.
- Kształcenie umiejętności analizowania i interpretowania wyników symulacji komputerowej oraz danych otrzymanych na wykresie  $F(x)$ .

#### b) szczegółowe:

uczeń potrafi:

- posługiwać się programem WAHADŁO, przeprowadzać symulacje ruchu wahadła zmieniając maksymalny kąt wychylenia,
- posługiwać się programem PANDA,
- sporządzić wykres zależności  $F(x)$  w programie PANDA,
- analizować wykres zależności  $F(x)$ ,
- analizować przemiany energii w ruchu wahadła,
- wyciągnąć wnioski dotyczące wartości energii całkowitej w ruchu wahadła,
- korzystać z *Karty pracy ucznia*,
- współpracować w zespole dwuosobowym.

### Metody nauczania:

- rozmowa sprawdzająca,
- symulacja komputerowa,
- ćwiczeniowa.

### Formy pracy:

- zbiorowa,
- praca w parach.

### Środki dydaktyczne:

- karta pracy ucznia,
- płyta CD Wydawnictwa ZamKor, Kraków 2002,
- płyta CD Wydawnictwo WSiP, Wa-wa 2002,
- komputery.

### Przebieg lekcji:

Czas (min)	Forma pracy	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów
5	-	Sprawy organizacyjne, sprawdzenie listy obecności.	
Przypomnienie wiadomości potrzebnych do realizacji tematu.			
5	rozmowa sprawdzająca	Nauczyciel zadaje następujące pytania uczniom: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Co nazywamy wahadłem matematycznym?</li><li>▪ Z jakimi rodzajami energii mamy podczas ruchu wahadła?</li><li>▪ Co nazywamy energią całkowitą danego układu ciał?</li></ul>	Wskazani przez nauczyciela uczniowie odpowiadają na pytania.
Wprowadzenie do tematu.			
5	wprowadzająca	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartą pracy (całość karty podana niżej) i poleca włączyć komputery.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Każda para zajmuje osobne stanowisko przy komputerze.</li><li>▪ Uczniowie włączają komputery i uruchamiają program WAHADŁO.</li></ul>
Rozwinięcie tematu.			
20	ćwiczeniowa	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nauczyciel monitoruje pracę uczniów.</li><li>▪ Pod koniec pracy nauczyciel udziela informacji zwrotnej każdej parze na temat ich pracy.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Uczniowie wykonują kolejno polecenia i wypełniają otrzymaną <i>Kartę pracy</i>.</li></ul>
Podsumowanie lekcji.			
5	rozmowa sprawdzająca	Nauczyciel zadaje uczniom następujące pytania: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Jak zależy siła wypadkowa od wychYLENIA wahadła?</li><li>▪ Czy energia całkowita wahadła zmienia się podczas jego ruchu? Uzasadnij odpowiedź.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Uczniowie zgłaszają się do odpowiedzi a wskazana osoba jej udziela.</li></ul>
Ocena pracy uczniów			
-	-	Jako ocenę pracy nauczyciel przydziela liczbę plusów po sprawdzeniu wszystkich <i>Kart pracy</i> . Informację o zdobytej ilości plusów n-1 podaje na następnej lekcji.	
Podanie pracy domowej.			
5		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nauczyciel krótko omawia pracę domową.</li></ul> Narysuj zależność energii kinetycznej i potencjalnej od czasu w ruchu wahadła. Na wykresie zaznacz także wartość energii całkowitej. <ul style="list-style-type: none"><li>• Nauczyciel zbiera do oceny wcześniej rozdane formularze z <i>Kartą pracy</i>.</li><li>▪ Nauczyciel poleca uczniom wyłączyć komputery.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Uczniowie wyłączają komputery.</li></ul>

Karta pracy – polecenia.

**TEMAT: Badanie zmian siły wypadkowej oraz energii kinetycznej i potencjalnej podczas ruchu wahadła?**

**Polecenia do wykonania w parach.**

- Otwórzcie plik wahadło i następnie jeszcze raz – wahadło.
  - Przeczytajcie uważnie opis programu a następnie przystąpcie do wykonania zadań.
1. Ustalcie następujące dane: długość – 10m, masa – 6kg.
  2. Zmieniając kąt wychylenia wahadła odczytajcie i zapiszcie w **Karcie pracy** amplitudę drgań (maksymalne wychylenie) – zaznaczając w programie wychylenie oraz wartość maksymalnej siły wypadkowej – zaznaczając w programie siłę.  
Pomiary wykonajcie dla kątów: 2st, 5st, 10st, 15st, 20st.
  3. Wykorzystując zapisane dane, sporządźcie teraz wg podanej niżej instrukcji, wykres zależności siły wypadkowej od wychylenia  $F(x)$ .
  4. **Zminimalizujcie plik wahadło i z pulpitu otwórzcie Fizykę, dalej PANDE.** Do tabeli wpiszcie pomiary z punktu 1 w **Karcie pracy**. Przy czym w pierwszej kolumnie wychylenie – jednostka – m; w drugiej siła wypadkowa – jednostka – N.
  5. Aby sporządzić wykres zależności  $F(x)$ , najpierw należy dokonać konfiguracji wykresu. W tym celu wchodzicie w **Narzędzia – Konfiguracja programu – Ustawienia wykresu**. Teraz dokonujecie następujących zmian:
    - na zakres poszerzony wykresu
    - rozmiar punktu na 3
    - długość podziałki na 1
    - w ustawieniach dla zakresu poszerzonego zmieniamy max x na 2, krok x na 0.1; max y na 22, krok y na 0,1
    - punkt na koło **OK**
  6. Teraz możecie przejść do wykonania wykresu  $F(x)$ .
  7. W tym celu wchodzicie w **Badanie zależności**: zmienna niezależna to **wychylenie** a zmienna zależna to **siła wypadkowa**, **OK**
  8. Otrzymaliście wykres zależności siły wypadkowej od wychylenia  $F(x)$ .
  9. Czy otrzymana przez Was zależność jest liniowa? Aby sprawdzić swoje przypuszczenia, wejdźcie teraz w **Regresję liniową**. Odpowiedzcie na pytanie z **Karty pracy**.
  10. Następne polecenia będą dotyczyły analizy przemian energii w ruchu wahadła. W tym celu zamykacie program PANDA i z paska zadań ponownie otwieracie WAHADŁO ze znaczkiem internetowym.
  11. Ustalcie następujące dane: długość – 9,5m, masa – 1kg, kąt wychylenia – 4,6, zaznaczcie również spowolnienie.
  12. Przyglądając się wykresowi wychylenia od czasu – w programie zaznaczone wychylenie, zatrzymujcie ruch wahadła w określonych sekundach ruchu podanych w tabeli w **Karcie pracy**. Następnie odczytajcie z wykresu wychylenie, a przechodząc do energii odczytajcie z wykresu wartość energii potencjalnej, kinetycznej oraz całkowitej. Te same czynności wykonajcie dla podanych chwil czasu. Uzupełnijcie tabelę wyników i uzupełnijcie zdania.
  13. Podsumujcie zdobyte dzisiaj informacje i uzupełnijcie luki w podanych zdaniach.

(można dodatkowo uzyskać plusy za aktywny udział w lekcji)

ZAMYKAMY PROGRAM I KOŃCZYMY PRACĘ ☺☺☺

GRATULUJĘ SUKCESU ☺☺☺

Imiona i nazwiska uczniów

## KARTA PRACY UCZNIÓW

### 1. Zależność siły wypadkowej od wychylenia wahadła.

Wypełnijcie tabelę:

1p

kąt wychylenia w stopniach	2	5	10	15	20
amplituda czyli maksymalne wychylenie					
maksymalna siła wypadkowa					

Dla danego wahadła siła wypadkowa jest \_\_\_\_\_ do wychylenia. 2p

### 2. Analiza przemian energii w ruchu wahadła. Pomiary dla długości – 10m, masy – 6kg.

Wypełnijcie tabelę:

1p

czas w sekundach	0	1	1,5	3	4,5	6
wchylenie w metrach						
energia potencjalna w dżulach						
energia kinetyczna w dżulach						
energia całkowita w dżulach						

**W luki wstaw jedną z możliwych odpowiedzi: maksymalna, zero, maleje, rośnie.**

W chwili początkowej wychylenie wahadła jest \_\_\_\_\_, energia potencjalna jest \_\_\_\_\_, energia kinetyczna jest \_\_\_\_\_, energia całkowita jest \_\_\_\_\_.

2p

Następnie wychylenie wahadła \_\_\_\_\_, energia potencjalna \_\_\_\_\_, energia kinetyczna \_\_\_\_\_, energia całkowita \_\_\_\_\_.

2p

W chwili równej 4,5 sekundy wychylenie wahadła jest \_\_\_\_\_, energia potencjalna jest \_\_\_\_\_, energia kinetyczna jest \_\_\_\_\_, energia całkowita jest \_\_\_\_\_.

2p

### 3. Podsumujcie zdobyte dzisiaj informacje i uzupełnijcie poniższe zdania:

Energię całkowitą ciała poruszającego się każdym ruchem drgającym obliczamy w następujący sposób: \_\_\_\_\_.

2p

W ruchu drgającym energia całkowita układu ma wartość \_\_\_\_\_.

1p

PUNKTACJA:

od 12.0 – pięć plusów; od 9.0 – cztery plusy; od 7.0 – trzy plusy; od 5.0 – dwa plusy; od 3.0 – jeden plus

LICZBA ZDOBYTYCH PUNKTÓW \_\_\_\_\_

### **Wnioski z przeprowadzonej lekcji:**

Lekcja została przeprowadzona w klasie IIIA w XLIV LO w Łodzi. Jest to klasa terapeutyczna, w której uczniowie mają dość wolne tempo pracy. Zajęcia z wykorzystaniem techniki komputerowej odbyły się w tej klasie po raz pierwszy. Lekcja ta była wstępem do kolejnych z wykorzystaniem programu WAHADŁO i PANDA.

Uczniowie nie mieli problemu podczas wykonywania poszczególnych czynności, ponieważ bardzo szczegółowo zostały opracowane karty pracy. Możliwość wypełniania tabel i zdań z luką spowodowała, że uczniowie mieli więcej czasu na wykonywanie symulacji ruchu wahadła. Taki sposób pracy pozwolił także, aby większą uwagę zwrócić na fizyczną część lekcji, a mniejszą na estetykę i przejrzystość sprawozdania.

Uczniowie bardzo ładnie współpracowali w zespołach. Grupy zostały tak dobrane, aby w danej parze znajdowała się choć jedna osoba sprawnie korzystająca z komputera. Przeprowadzenie tej lekcji pozwoliło mi osiągnąć założone cele. Szczególnie ważne było dla mnie wdrażanie uczniów do samodzielnej pracy z komputerem i aktywnego korzystania z arkusza kalkulacyjnego. Innym celem było uświadomienie uczniom, jakie są przemiany energii podczas drgań wahadła oraz kształcenie umiejętności analizowania danych otrzymanych na wykresie  $F(x)$ .