



Typ szkoły: Szkoły ponadgimnazjalne – zakres rozszerzony

Dział: Ruch harmoniczny i fale mechaniczne

Temat: Wahadło matematyczne

Cel główny: Uczeń uczy się wykorzystywać wzory i eksperyment do wyznaczania wielkości fizycznych.

Cele szczegółowe: Uczeń wnioskuje na podstawie obserwacji, jaka jest zależność pomiędzy długością wahadła a okresem jego drgań, stwierdza eksperymentalnie, że okres drgań wahadła nie zależy od masy kulki, wykorzystuje poznany na lekcji wzór na okres drgań wahadła matematycznego do wyznaczenia przyspieszenia ziemskiego, doskonali się w przekształcaniu wzorów matematycznych.

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).	Zakres
Wprowadzenie	<p>N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu: przyspieszenie ziemskie, siła ciężkości, wahadło matematyczne</p> <p>U: Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.</p>	
<p>Tok zasadniczy:</p> <p>1-Przedstawienie celu lekcji.</p> <p>2-Wprowadzenie nowych treści.</p> <p>3-opis matematyczny</p> <p>4-eksperyment</p> <p>5-dyskusja wyników</p>	<p>N: Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji: Opis historycznych metod wyznaczania przyspieszenia ziemskiego, Wskazanie na zastosowanie wahadeł w chronometrach i podkreślenie roli chronometrów w nawigacji.</p> <p>U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.</p> <p>N: Wprowadzenie nowych treści: Okres drgań wahadła matematycznego, związek między długością wahadła a okresem jego drgań</p> <p>N: Zapisanie wzorów i podanie jednostek wprowadzonych zasad i praw.</p> <p>U: Notuje najważniejsze pojęcia.</p> <p>N: Przygotowanie eksperymentu: Opis materiałów i czynności niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu.</p> <p>U: W kilku grupach konstruuje wahadło matematyczne i używając stoperów mierzą okres jego drgań, który wykorzystują do obliczenia przyspieszenia ziemskiego. Grupy konkurują ze sobą, która z nich uzyska wynik bliższy wartości tablicowej. (Porównaj Materiały str.?)</p> <p>N: Nadzoruje przebieg eksperymentów, pomaga w interpretacji ich wyników.</p> <p>N: Proponuje formę dyskusji wyników eksperymentu, Pomaga w formułowaniu tez przez uczniów.</p> <p>U: Wybrani przedstawiciele grup omawiają wyniki eksperymentów przed całą klasą.</p> <p>U: Analizują wyniki eksperymentu w odniesieniu do poznanej teorii, porównują wyniki eksperymentów.</p> <p>U: Wprowadzają uogólnienia, szacują niepewności pomiarowe.</p> <p>U: Sporządzają notatki z eksperymentu, wypełniają kartę eksperymentu, piszą wnioski.</p>	R
Zakończenie	N: podsumowanie lekcji.	



Karta eksperymentu

Temat eksperymentu	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego.
Instrukcja wykonania	<ul style="list-style-type: none">- Mierzmy linijką długość wahadła (od punktu zaczepienia do środka kulki). Wychylamy wahadło o mały kąt i mierzymy czas trwania 20 okresów. Pomiar powtarzamy przynajmniej 3 razy.- Wyznaczamy jeden okres drgań wahadła i wyznaczamy przyspieszenie ziemskie postępując się wzorem na okres drgań wahadła matematycznego.- Powtarzamy procedurę dla wahadła z cięższą kulką wychylając ją o taki sam kąt.- Następnie skracamy długość wahadła i powtarzamy pomiar 20 okresów dla lżejszej i cięższej kulki. Podobnie jak poprzednio, na podstawie uzyskanych wyników wyznaczamy przyspieszenie ziemskie. <p>(Porównaj: Materiały str.?)</p>
Obserwacje (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
Szacujemy błędy i niepewności pomiaru	
Wnioski (odniesienie do teorii)	