



Typ szkoły: Szkoły ponadgimnazjalne – zakres rozszerzony

Dział: Ruch harmoniczny i fale mechaniczne

Temat: Model oscylatora harmonicznego. Matematyczny opis ruchu harmonicznego

Cel główny: Uczeń wskazuje na powszechność ruchów harmonicznnych w przyrodzie i technice

Cele szczegółowe: Uczeń obserwuje ruch harmoniczny i wyznacza parametry tego ruchu, omawia przemiany energetyczne w ruchu harmonicznym.

| Etapy lekcji | Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U). | Zakres |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Wprowadzenie | <p>N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu: wahadło matematyczne, siła ciężkości, siła sprężystości, masa, punkt materialny, sinusoida</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: Wskazanie na powszechność występowania ruchów drgających w przyrodzie (kurczenie i rozkurczanie serca, ruch atomów w cząsteczkach, ruch cząstek powietrza podczas rozchodzenia się fali dźwiękowej). Omówienie instrumentów muzycznych, zegarów, tłoków w silnikach, jako urządzeń, których elementy wykonują drgania .</p> <p>U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.</p> <p>N: Wprowadzenie nowych treści: Ruch drgający, ruch harmoniczny, okres, częstotliwość, amplituda. Przedstawienie wykresu zależności drgań harmonicznnych od czasu.</p> <p>N: Zapisanie wzorów i podanie jednostek wielkości fizycznych, których dotyczą wprowadzone prawa i zasady.</p> <p>U: Notuje najważniejsze pojęcia.</p> <p>N: Przygotowanie eksperymentu: Opis materiałów i czynności niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu, podział na grupy.</p> <p>U: W grupach konstruują przyrządy opisane przez nauczyciela. Grupa 1. wykonuje wahadło piaskowe (Materiały str. ?) Grupa 2. mocuje pisak do kulki zawieszzonej na sprężynie (Materiały str. ?)</p> <p>U: Rejestrują wychylenie swoich przyrządów w funkcji czasu, wyznaczają okres, częstotliwość i amplitudę drgań.</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: Analizują wyniki eksperymentu w odniesieniu do poznanej teorii, porównują wyniki obu 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 | Rejestracja drgań wahadła matematycznego |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Instrukcja wykonania | Z lejka i sznurka wykonujemy wahadło takie, jak pokazane na zdjęciu w Materiałach str. ?. Zawieszamy wahadło nisko nad ciemnym pasem gumy, wsypujemy do lejka piasek i wprawiamy wahadło w drgania w kierunku prostopadłym do dłuższego boku pasa . Przesuwamy równomiernie pas gumy i obserwujemy, jaki ślad zostawia piasek na pasie. Na podstawie uzyskanego wykresu wyznaczamy amplitudę, okres oraz częstotliwość drań wahadła. Określamy, jak zmieniła się prędkość wahadła w miarę upływu czasu. |
| Obserwacje (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek) | |
| Szacujemy błędy i niepewności pomiaru | |
| Wnioski (odniesienie do teorii) | |



Karta eksperymentu

| Temat eksperymentu | Rejestracja drgań ciężarka zawieszonoego na sprężynie |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Instrukcja wykonania | <p>Mocujemy pisak do ciężarka za pomocą plasteliny, tak aby był prostopadły do sprężyny. Umieszczamy pionowo tekturkę, tak aby koniec pisaka dosięgał do niej. Wprawiamy sprężynę w drgania, o amplitudzie nie przekraczającej szerokości tektury. Przesuwamy równomiernie tekturkę w bok i obserwujemy ślad zostawiony przez pisak.</p> <p>Na podstawie uzyskanych wykresów wyznaczamy okres drgań, częstotliwość i amplitudę drgań ciężarka na sprężynie.</p> <p>Oceniamy jaki wpływ na wyniki ma opór jaki stawia pisak dotykający do tektury.</p> |
| Obserwacje (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek) | |
| Szacujemy błędy i niepewności pomiaru | |
| Wnioski (odniesienie do teorii) | |