

MODUŁ 8

RUCH HARMONICZNY I FALE MECHANICZNE

→ FIZYKA – ZAKRES ROZSZERZONY

OPRACOWANE W RAMACH PROJEKTU:

WIRTUALNE LABORATORIA FIZYCZNE NOWOCZESNĄ METODĄ NAUCZANIA.

PROGRAM NAUCZANIA FIZYKI

Z ELEMENTAMI TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH

→ Słownik pojęć

Ruchem drgającym nazywamy okresowo powtarzający się ruch, odbywający się po tym samym torze.

Amplituda drgań (A) to wartość maksymalnego wychylenia z położenia równowagi.

Okres (T) to czas jednego pełnego drgania.

Częstotliwość drgań (f) określa, ile drgań wykonuje ciało w jednostce czasu (np. w ciągu sekundy).

$$f = \frac{1}{T}$$

Jednostką częstotliwości jest **herc** (Hz).

Ruch harmoniczny to taki ruch drgający, w którym wypadkowa siła działająca na ciało jest proporcjonalna do wychylenia i zwrócona w stronę położenia równowagi (**siła zwrotna**). Można ją zapisać w postaci

$$F = -kx,$$

gdzie x – wychylenie, k – stała zależna od sprężystości sprężyny.

W ruchu harmonicznym zależność wychylenia od czasu jest opisana funkcją harmoniczną (sinus lub cosinus).

Oscylator harmoniczny - ciało poruszające się ruchem harmonicznym.

Izochronizm (od greckiego *isos* – równy i *chronos* – czas) to własność drgań polegająca na niezależności okresu drgań od amplitudy.

Wahadło matematyczne - idealne wahadło, definiowane jako „punktowa masa zawieszona na nieważkiej i nierozciągliwej nici”. Dobrym przybliżeniem wahadła matematycznego jest ciężarek zawieszony na nici.

Drgania tłumione (gasnące) - drgania, których amplituda stopniowo maleje i po pewnym czasie drgania wygasają.

Drgania wymuszone to drgania wywołane działaniem siły wymuszającej, która zmienia się okresowo w czasie, na przykład

$$F_w(t) = F_0 \sin(2\pi ft)$$

Rezonans mechaniczny - zjawisko polegające na przekazywaniu energii ciała drgającego układom o tej samej lub zbliżonej częstotliwości drgań własnych. Zachodzi, gdy częstotliwość siły wymuszającej jest równa częstotliwości drgań własnych układu.

Fala mechaniczna to zaburzenie stanu ośrodka, rozchodzące się w przestrzeni i niosące ze sobą energię. Ze względu na kierunek drgań cząstek ośrodka w stosunku do kierunku rozchodzenia się fali fale dzielimy na: **podłużne** i **poprzeczne**.

Długość fali λ to droga jaką przebywa fala w ciągu okresu (T). Zależy od prędkości rozchodzenia się fali v w danym ośrodku i częstotliwości f drgań:

$$\lambda = \frac{v}{f} = v \cdot T$$

Dyfrakcja - ugięcie fali, zmiana kierunku rozchodzenia się fali po przejściu przez przeszkodę (np. szczelinę).

Interferencja fal - nakładanie się fal pochodzących z kilku źródeł, w wyniku którego obserwujemy charakterystyczne obszary wzmocnienia i wygaszenia fali.

Fala stojąca - fala powstała w ograniczonym obszarze w wyniku interferencji dwóch fal biegnących w przeciwnych kierunkach (przeciwbieżnie). **Węzły** (punkty wygaszenia fali) i **strzałki** (punkty wzmocnienia fali) nie zmieniają swego położenia. Fale stojące są odpowiednikami drgań własnych układów.

Dźwięki, fale dźwiękowe (akustyczne) - fale mechaniczne podłużne, wytworzone przez ciała drgające z częstotliwością słyszalną przez człowieka (przeciętnie od 20 Hz do 20kHz).

Infradźwięki to fale akustyczne o częstotliwości poniżej 20 Hz, a **ultradźwięki** mają częstotliwość powyżej 20 kHz.

Efekt Dopplera - zjawisko polegające na zmianie wysokości dźwięku odbieranego przez obserwatora (w stosunku do wysokości dźwięku wytwarzanego przez źródło), które występuje przy ruchu źródła dźwięku lub obserwatora. Obserwator słyszy dźwięk wyższy lub niższy od dźwięku emitowanego przez źródło.