

T É M A: VLASTNOSTI VLNĚNÍ

FYZIKA - MECHANIKA - AKUSTIKA

ANOTACE:

V tomto demonstračním pokusu si žáci připomenou vlastnosti mechanického vlnění a zvuku. V druhé části vyučující demonstuje vlastnosti vlnění.

TEORIE:

Mechanické vlnění:

Děj, při kterém se kmitání šíří látkovým prostředím, se nazývá mechanické vlnění. Postupným vlněním se přenáší energie kmitavého pohybu ze zdroje do prostředí, které zdroj vlnění obklopuje. Šíření vln není spojeno s přenosem látky.

Vlnová délka:

Vzdálenost, do které dospěje vlnění za dobu jedné periody, se nazývá vlnová délka. Vlnová délka je nejmenší vzdálenost dvou bodů, které kmitají se stejnou fází.

Platí: $\lambda = v \cdot T = \frac{v}{f}$ kde: $v \dots$ rychlost vlnění v pružném prostředí
 $T \dots$ perioda vlnění
 $f \dots$ frekvence vlnění

Druhy postupného mechanického vlnění:

Postupné vlnění příčné vznikne, když hmotné body kmitají kolmo na směr, kterým vlnění postupuje.

Postupné vlnění podélné vznikne, když hmotné body kmitají ve směru, kterým vlnění postupuje.

Interference vlnění:

Pokud se prostředím šíří dvě nebo více vlnění, pak v místech kde se vlnění setkávají, dochází k jejich skládání, nastává interference vlnění. Pokud v řadě bodů postupují dvě koherentní vlnění o stejné amplitudě výchylky, pak fázový rozdíl vlnění je stálý a závisí na dráhovém rozdílu.

Platí: $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot d$ kde: $\Delta\varphi \dots$ fázový rozdíl
 $\lambda \dots$ vlnová délka
 $d \dots$ dráhový rozdíl

Odráz vlnění:

Na konci řady bodů, kterou se vlnění šíří, nastává odraz vlnění. Na pevném konci se vlnění odráží s opačnou fází a na volném konci se stejnou fází.

Stojaté vlnění:

Stojaté vlnění vzniká interferencí dvou vlnění o stejné frekvenci a amplitudě, která postupují prostředím v opačných směrech. Stojatým vlněním se nepřenáší energie. Body ve stojaté vlně kmitají se stejnou fází, ale s různou amplitudou výchylky.

Místo s největší amplitudou výchylky se nazývá **kmitna**, místo s nulovou amplitudou výchylky **uzel**. Poloha kmiten a uzlů se nemění.

Vzdálenost sousedních kmiten nebo uzlů je rovna polovině vlnové délky stojatého vlnění, tedy $\frac{\lambda}{2}$.

Vzdálenost sousední kmitny a uzlu je rovna čtvrtině vlnové délky stojatého vlnění, tedy $\frac{\lambda}{4}$.

Chvění mechanických soustav:

Se stojatým vlněním se setkáváme zejména u těles, která představují prostorově ohraničené pružné prostředí. Vlnění v nich postupuje až k rozhraní, na kterém nastává odraz vlnění. Odražené vlnění se skládá s vlněním postupujícím v původním směru, vzniká stojaté vlnění, které nazýváme **chvění**.

Zvuk a jeho šíření

Zdrojem zvuku je chvějící se těleso. Chvějící se tělesa (zdroje zvuku) vyvolávají v prostředí vlnění (zvukové vlny). Dopadnou-li tyto vlny na naše ucho a mají-li frekvenci větší než 16 Hz a menší než 16 000 Hz, vnímáme je jako zvuk.

Zvuk potřebuje ke svému šíření látkové prostředí. Zvuk se šíří v plynech, kapalinách i látkách pevných. Ve vakuu se šířit nemůže. Podle způsobu vzniku dělíme zvuky na:

nepravidelné zvuky (nehudební) vznikají nepravidelným chvěním těles, vnímáme je jako hluk, například syčení, šumot bouchnutí, hřmění apod.

pravidelné zvuky (hudební) vznikají pravidelným chvěním těles, vnímáme je jako tón, nejjednodušší hudební tóny vydávají hudební nástroje, například píšťaly, strunné nástroje apod.

POKUS 1:

Šíření vlnění ve vzduchu

POZOROVÁNÍ POKUSU 1:

VÝKLAD POKUSU 1:

POKUS 2:

Odraz zvuku

POZOROVÁNÍ POKUSU 2:

VÝKLAD POKUSU 2:

SEZNAM ZDROJŮ

- [01] LEPIL, O. *Fyzika pro gymnázia – Mechanické kmitání a vlnění*. 2. přepracované vydání. Praha: Prometheus, 2001. 129 s. ISBN 80–7196–216–3
- [02] VANOVIČ, J.; SOKOL, E.; THERN, L.; VLACH, B.; *Fyzika pro II. a III. ročník gymnázia*. 6. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981. 243 s. 94–00–02/6
- [03] LEPIL, O., HOUDEK, V., PECHO, A. *Fyzika pro III. ročník gymnázií*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 342 s.
- [04] KRMEŠSKÝ, J.; CHYTILOVÁ, M.; LEHAR, F.; LINHART, J.; *Fyzika pro 10. ročník jedenáctiletých středních škol*. 4. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1961. 201 s. 4326/58 – I/1
- [05] FUKA, J., KUNZFELD, J., NOVOTNÝ, J. *Pokusy z fyziky na základní škole*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985. 365 s.

METODICKÝ LIST

Název školy	Gymnázium a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Zlín
Autor	Mgr. Dana Stesková
Vzdělávací oblast	Člověk a příroda
Vzdělávací obor	Fyzika
Tematický okruh	Mechanika – akustika
Druh učebního materiálu	Demonstrační pokus – žák
Cílová skupina	Žák, 11 – 15 let
Anotace	Pracovní list určen do výuky žákům podklad pro vlastní poznámky, náplň: vlastnosti vlnění, opakování teorie a praktická pozorování.