**24. Mechanické vlnenie**

**Podmienky vzniku a charakteristiky mechanického vlnenia:**

**Vlnenie** = dej, pri ktorom sa kmitavý vzruch šíri prostredím

- mechanické vlnenie vzniká v pevných, kvapalných a plynných látkach, jeho príčinou je existencia väzbových síl medzi časticami (atómami, molekulami) prostredia, v ktorom sa vlnenie šíri

- kmitanie jednej častice sa väzbovými silami prenáša na ďalšie častice - takéto prostredie nazývame **pružné prostredie**



- každý bod prostredia kmitá s rovnakou periódou no s rozdielnou fázou, za čas 1 T ( 1 periódy sa vlnenie rozšíri zo zdroja do vzdialenosti, ktorá sa nazýva **vlnová dĺžka λ**, vyjadríme ju ako:

**Rozdiel medzi kmitaním a vlnením:**

****

- rozdiel medzi kmitaním a vlnením je zrejmý z porovnania vzťahu y = ym.sinω.t so vzťahom pre postupnú mechanickú vlnu:

- veličiny, ktorými opisujeme kmitanie, sú iba funkcie času, veličiny vlnenia sú funkciami aj času aj miesta (t,x)

- vlnenie je dej s dvoma periodicitami - v čase i v priestore (okamžitá výchylka závisí  aj od času aj do miesta)

**Odraz vlnenia:**

- ak sa vlnenie šíri prostredím a dostane sa do krajného bodu, ktorý je pevnejšie viazaný na okolité prostredie ako body radu, vlnenie postupuje radom bodov späť s fázou zmenenou o π

**- pri odraze vlnenia na pevnom konci sa fáza mení na opačnú**

- ak sa rad končí voľným bodom, ktorý je s okolitými bodmi viazaný slabšie ako s bodmi radu, vlnenie sa od koncového bodu vracia bezo zmeny fázy

**- pri odraze na voľnom konci nastáva odraz s rovnakou fázou**

- podobné deje prebiehajú i pri prechode vlnenia rozhraním 2 prostredí, v ktorých má vlnenie rozdielnu rýchlosť

- ak sa v 1. prostredí šíri rýchlosťou v1 a v druhom rýchlosťou v2 a ak v2 <v1, potom nastáva na rozhraní odraz s opačnou fázou, ak v2 > v1, odráža sa vlnenie na rozhraní s rovnakou fázou

**Lom vlnenia:**

- keď sa vlnenie dostane na rozhranie dvoch prostredí, časť sa odrazí a časť sa môže šíriť v druhom prostredí

- prechod vlnenia z jedného prostredia do iného nazývame lom vlnenia, vlnenie pritom mení svoj smer - toto je zapríčinené inou rýchlosťou šírenia vlnenia v druhom prostredí

- lúč po prechode rozhraním zviera s kolmicou dopadu uhol lomu

- **lom ku kolmici** nastáva vtedy, ak rýchlosť vlnenia v druhom prostredí je menšia ako rýchlosť v prvom prostredí

- **lom od kolmice** nastáva ak je rýchlosť vlnenia v druhom prostredí väčšia ako rýchlosť v prvom prostredí

**Stojaté vlnenie:**

- vzniká interferenciou priameho a odrazeného vlnenia s rovnakou amplitúdou a vlnovou dĺžkou, ktoré postupujú proti sebe jedným pružným prostredím - vzniká tak nový druh vlnenia, pri ktorom jednotlivé body kmitajú s rozličnou amplitúdou výchylky, ktorá je pre daný bod konštantná

- body, v ktorých kmitanie dosahuje najvčšiu amplitúdu výchylky, sa volajú **kmitne stojatého vlnenia**

- body, ktoré sú stále v pokoji sa volajú **uzly stojatého vlnenia**

**Zvuk:**

- každé pozdĺžne mechanické vlnenie v látkovom prostredí, ktoré je schopné vyvolať v ľudskom uchu sluchový vnem, frekvencia tohto vlnenia leží približne v rozsahu 20 Hz až 20 kHz, mimo týchto hraníc človek zvuk nevníma

-za zvuk je možné považovať aj vlnenie mimo tohto rozsahu, teda infrazvuk a ultrazvuk – počujú ho niektoré živočíchy

**Zákonitosti šírenia vlnenia:**

- platí **Huygensov princíp:**

- každý bod vlnoplochy, do ktorého sa dostalo vlnenie v istom okamihu, môžeme pokladať za zdroj elementárneho vlnenia, ktoré sa z neho šíri v elementárnych vlnoplochách

- vlnoplocha v ďalšom časovom okamihu je vonkajšia obalová plocha všetkých elementárnych vlnoplôch

- **zákon odrazu vlnenia:** - uhol odrazu vlnenia sa rovná uhlu dopadu