Kmitavý pohyb

Kmitavý pohyb (mechanické kmitání) je po pohybech přímočarých a křivočarých třetím základním typem pohybu, s níž se setkáváme jak v přírodě, tak v technické praxi.

Příklady kmitavých pohybů jsou pulsování srdce, chvění bubínku ucha při příjmu zvuku, kyvadlo v pendlovkách, píst v automobilu, vysílání a příjem signálů rozhlasu a televize, ...

Základním pojmem je mechanický oscilátor:

MECHANICKÝ OSCILÁTOR JE ZAŘÍZENÍ, KTERÉ VOLNĚ KMITÁ.

Podmínka, aby oscilátor kmital volně, znamená že má kmitat bez vnějšího působení. Budou probrány i případy, v nichž bude oscilátor kmitat pod vlivem vnější síly, ale to není obecný případ.

Mechanickým oscilátorem může být srdce, pružina v automobilu, kyvadlo hodin, mobil zavěšený na šňůrce na krku, skokan bungee-jumpingu, ...

Existují dva „speciální“ typy mechanických oscilátorů:

„Speciálnost“ těchto oscilátorů se projevuje v jejich snadném popisu. Další typy oscilátorů jsou na popis výrazně komplikovanější - např. kmitání na stůl postavené a ze stabilní polohy vychýlené PET láhve, ...

1. těleso zavěšené na pružině - kmitání je způsobené silou pružnosti
2. kyvadlo - kmitání je způsobené tíhovou silou

Pro další popis je důležité vědět, co je rovnovážná poloha:

ROVNOVÁŽNÁ POLOHA JE TAKOVÁ POLOHA MECHANICKÉHO OSCILÁTORU, V NÍŽ JSOU SÍLY, KTERÉ NA OSCILÁTOR PŮSOBÍ, V ROVNOVÁZE.

Jinými slovy je to poloha, v níž má mechanický oscilátor minimální energii.

Trajektorií pohybu mechanického oscilátoru je buď úsečka nebo část křivky.

O úsečku se jedná v případě kmitání tělesa zavěšeného na pružině. Část kružince opisuje např. kyvadlo hodin. Obecnější křivku opisuje např. skokan bumgee-jumpingu, který koná složitější pohyb: kmitá na pružině (pružném laně), ale zároveň se kýve jako kyvadlo.

Závislost okamžité polohy kmitajícího tělesa na čase zobrazujeme jako časový diagram. Z něho je vidět, že:

1. těleso urazí ve stejných časových intervalech různé dráhy - kmitavý pohyb je tedy **pohyb nerovnoměrný**
2. kmitající těleso vždy po určité době dospěje do stejné polohy. Periodicky se opakující část kmitavého pohybu nazýváme **kmit**.

Kmity mechanického oscilátoru (i libovolného periodického pohybu) lze charakterizovat pomocí:

1. **periody (doby kmitu) *T*** - doba, za níž proběhne 1 kmit a oscilátor dospěje do stejné polohy jako v počátečním čase; $[T] = s$
2. **frekvence (kmitočtu) *f*** - je dána počtem kmitů za jednu sekundu. Platí $f = \frac{1}{T}$, $[f] = s^{-1} = \mathrm{Hz}$

V souvislosti s kmitáním kyvadel se zavádí ještě **doba kyvu** τ.

DOBA KYVU τ JE DOBA ROVNÁ POLOVINĚ PERIODY, TJ. PLATÍ: $\tau = \frac{T}{2}$.

Oscilátor tedy urazí za jeden kyv poloviční dráhu ve srovnání s dráhou uraženou za jeden kmit.

Je vidět, že platí: 1 kmit = 2 kyvy. Mnemotechnicky si lze tyto pojmy pamatovat tak, že se podíváme na počet písmen ve slovech „kmit“ a „kyv“. Slovo „kmit“ je delší než slovo „kyv“, a proto kmitu přísluší delší čas než kyvu.

Příklady některých kmitavých pohybů spolu s jejich frekvencí zobrazuje tab. 1.

Periodický děj	$\frac{f}{\mathrm{Hz}}$	**Periodický děj**	$\frac{f}{\mathrm{Hz}}$	**Periodický děj**	$\frac{f}{\mathrm{Hz}}$
kmitání lidského srdce	1,25	tón časového signálu v rozhlase	10^3	kmitání procesoru počítače	25.10^6
střídavý proud v el. síti	50	kmitání křemenného krystalu v hodinkách	$3{,}3.10^4$	signál družicové televize	10^{11}
zvuk tónu a^1	440				

tab. 1

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.