

## Kmitavý pohyb

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

Příklady kmitavých pohybů jsou pulsování srdce, [chvění](#) bubínku [ucha](#) při příjmu [zvuku](#), [kyvadlo](#) v pendlovkách, píšť 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 ROVNOVÁŽE.**

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 kružnice opisuje např. kyvadlo hodin. Obecnější křivku opisuje např. skokan bungee-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  $f = \frac{1}{T}$ ,

$$[f] = s^{-1} = \text{Hz}$$

V souvislosti s kmitáním kyvadel se zavádí ještě **doba kyvu  $\tau$** .

**DOBA KYVU  $\tau$  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	$\frac{f}{\text{Hz}}$	Periodický děj	$\frac{f}{\text{Hz}}$	Periodický děj	$\frac{f}{\text{Hz}}$
kmitání lidského srdce	1,25	tón časového signálu v rozhlase	$10^3$	kmitání procesoru počítače	$25 \cdot 10^6$
<a href="#">střídavý proud</a> v el. síti	50	kmitání křemenného krystalu v hodinkách	$3,3 \cdot 10^4$	signál družicové televize	$10^{11}$
zvuk tónu $a^1$	440				

tab. 1

---

© Encyklopedie Fyziky (<http://fyzika.jreichl.com>); Jaroslav Reichl, Martin Všeticka

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.