

Složené kmitání

SLOŽENÉ KMITÁNÍ JE KMITÁNÍ, KTERÉ VZNIKÁ SKLÁDÁNÍM (SUPERPOZICÍ) NĚKOLIKA KMITAVÝCH POHYBŮ V POHYB JEDEN. MAJÍ-LI JEDNOTLIVÉ HARMONICKÉ KMITAVÉ POHYBY OKAMŽITÉ VÝCHYLKY y_1, y_2, \dots, y_n , JE OKAMŽITÁ VÝCHYLKA VÝSLEDNÉHO KMITÁNÍ ROVNA $y = y_1 + y_2 + \dots + y_n$. ČASOVÝ PRŮBĚH VÝSLEDNÉHO KMITÁNÍ ZÁVISÍ NA AMPLITUDĚ OKAMŽITÉ VÝCHYLKY, FREKVENCÍ A POČÁTEČNÍ FÁZI JEDNOTLIVÝCH JEHO SLOŽEK.

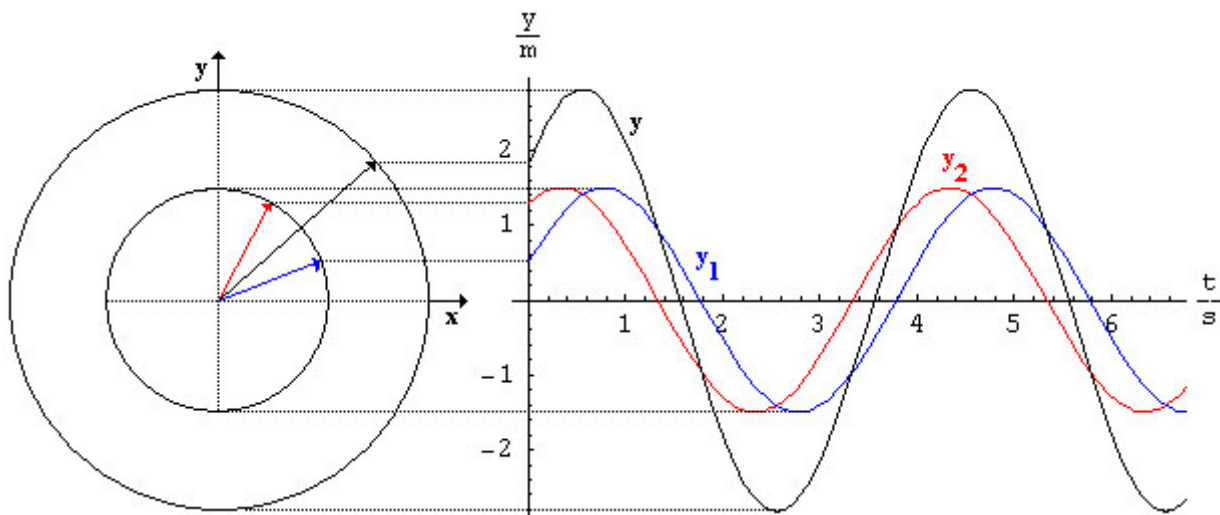
Příklad z praxe: skokan bungee-jumpingu koná ve svislém směru kmitavý pohyb způsobený pružností lana, na němž je zavěšen, a ve vodorovném směru se kýve v důsledku ne přesně svislého směru své počáteční rychlosti. Výsledný pohyb skokana je dán složením obou typů kmitání.

V závislosti na amplitudě okamžité výchylky, frekvenci a počáteční fázi jednotlivých složek kmitavého pohybu lze určit vlastnosti složeného kmitání:

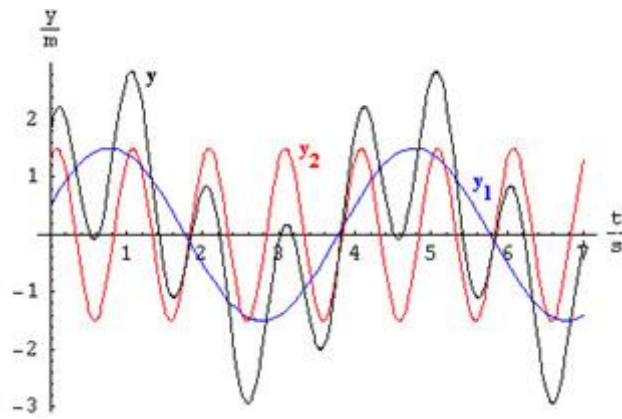
1. $y_{m1} = y_{m2} = y_m$ a $\omega_1 = \omega_2 = \omega$ - nejjednodušší případ. Výsledné kmitání je harmonické a lze jej získat dvěma základními způsoby: buď sestrojováním okamžité výchylky bod po bodu, nebo pomocí fázorů, jak ukazuje obr. 7. Výsledná amplituda závisí na fázovém rozdílu složek.

Fázory jednotlivých dílčích kmitání se graficky sečtou stejným způsobem jako vektory. Výsledný fázor pak odpovídá výslednému kmitavému pohybu.

2. $y_{m1} \neq y_{m2}$, ale $\omega_1 = \omega_2 = \omega$ - výsledné kmitání je harmonické a jeho amplituda výchylky závisí na fázovém rozdílu složek.
3. $\Delta\varphi = 0$ - amplituda výchylky složeného kmitání je maximální a má hodnotu $y_m = y_{m1} + y_{m2}$. Výsledné kmitání má stejnou počáteční fázi jako jeho složky.
4. $\Delta\varphi = \pi$ - amplituda výchylky složeného kmitání je nejmenší a má hodnotu $y_m = |y_{m1} - y_{m2}|$. Složené kmitání má stejnou počáteční fázi jako složka s větší amplitudou. Pokud je $y_{m1} = y_{m2}$, je výchylka stále nulová a kmitání zaniká.
5. $\omega_1 \neq \omega_2$ - výsledné kmitání není harmonické (viz obr. 8).



Obr. 7



Obr. 8

© 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.