

2. Skládání kmitů

Cvičení 1 (skládání rovnoběžných kmitů stejné frekvence)

Určete amplitudy a fázová posunutí a načrtněte grafy časových závislostí složených lineárních harmonických kmitů $x(t) = x_1(t) + x_2(t)$, kde

$$\begin{aligned}x_1(t) &= x_{10} \sin \omega t, \\x_2(t) &= x_{20} \sin(\omega t + \varphi),\end{aligned}$$

pro

- a) $x_{10} = 1$, $x_{20} = 2$, $\varphi = 2\pi/3$,
- b) x_{10}, x_{20} jsou obecná kladná čísla, $\varphi = 0$ nebo $\varphi = \pi$,
- c) $x_{10} = x_{20} = x_0$, $\varphi \in (0, \pi) \cup (\pi, 2\pi)$ (x_0 je zadané kladné číslo),
- d) x_{10}, x_{20} jsou obecná kladná čísla a $\varphi \in (0, \pi) \cup (\pi, 2\pi)$.

Vysvětlíte, proč můžeme fázové posunutí jednoho kmitu (zde x_1) považovat bez újmy na obecnosti za nulové.

Cvičení 2 (skládání kolmých kmitů stejné frekvence)

Určete trajektorie popisované v rovině bodem, jehož pohyb je dán složením dvou navzájem kolmých kmitů v osách x a y

$$\begin{aligned}x(t) &= x_0 \sin \omega t, \\y(t) &= y_0 \sin(\omega t + \varphi)\end{aligned}$$

pro

- a) $x_0 = y_0 = 1$, $\varphi = 0$,
- b) x_0, y_0 jsou obecná kladná čísla a $\varphi = 0$ nebo $\varphi = \pi$,
- c) $x_0 = y_0 = 1$, $\varphi = \pi/2$,
- d) $x_0 = y_0 = A$, $\varphi = \pi/2$ nebo $\varphi = 3\pi/2$, (A je zadané kladné číslo)
- e) $x_0 = 2$, $y_0 = 1$, $\varphi = \pi/2$,
- f) $x_0 \neq y_0$ jsou obecná kladná čísla a $\varphi = \pi/2$ nebo $\varphi = 3\pi/2$,
- g) $x_0 = y_0 = 1$ a $\varphi = \pi/4$,
- h) $x_0 = y_0 = A$ a $\varphi = \pi/4$.

Uměli byste úlohu vyřešit i pro obecné zadání?

Cvičení 3 (skládání rovnoběžných kmitů málo odlišných frekvencí)

Složte níže uvedené lineární harmonické kmity a načrtněte graf časové závislosti složeného kmitu $x(t) = x_1(t) + x_2(t)$ pro

$$x_1(t) = x_0 \sin \omega t,$$

$$x_2(t) = x_0 \sin[(\omega + \Delta\omega)t + \varphi],$$

kde x_0 , ω a $\Delta\omega$ jsou zadaná kladná čísla, φ zadané číslo z intervalu $\langle 0, 2\pi \rangle$ a $\Delta\omega \ll \omega$.
Výsledek interpretujte.

Doporučená literatura

J. KVANSICA A KOL., *Mechanika*, Academia, Praha 1988 (kapitola 3)
