

Pro studium kmitů vázaných oscilátorů využijeme dvě stejná fyzická kyvadla spojená slabou pružnou vazbou realizovanou dvěma pružinami. Za předpokladu malých výchylek kyvadla a nulového tření lze vyjádřit úhlová frekvence nevázaného fyzického kyvadla pomocí jeho periody kmitu T jako

$$\omega = \frac{2\pi}{T}. \quad (1)$$

Při tomto experimentu změříme periody kmitů kyvadla pro tři různé počáteční výchylky kyvadel φ_1 a φ_2 .

1. Pro počáteční výchylky $\varphi_1(0) = \varphi_2(0) = A$ platí [?]

$$\varphi_1 = \varphi_2 = A \cos \omega_1 t. \quad (2)$$

Kyvadla kmitají se stejnou amplitudou a stejnou frekvencí ω_1 vyjádřenou podle (1) pomocí T_1 .

2. Pro počáteční výchylky $\varphi_1(0) = -\varphi_2(0) = A$ platí [?]

$$\varphi_1 = -\varphi_2 = A \cos \omega_2 t. \quad (3)$$

Kyvadla kmitají se stejnou amplitudou a stejnou frekvencí ω_2 , ale s fázovým posunem π .

3. Pro $\varphi_1(0) = 0$, $\varphi_2(0) = A$ platí [?]

$$\varphi_1 = A \sin \left[\frac{1}{2}(\omega_1 - \omega_2)t \right] \sin \left[\frac{1}{2}(\omega_1 + \omega_2)t \right] \quad (4)$$

$$\varphi_2 = A \cos \left[\frac{1}{2}(\omega_1 - \omega_2)t \right] \cos \left[\frac{1}{2}(\omega_1 + \omega_2)t \right] \quad (5)$$

V případě slabé vazby ($\omega_1 < \omega_2$, $\omega_1 \approx \omega_2$) obě kyvadla kmitají se stejnou frekvencí [?]

$$\omega_3 = \frac{1}{2}(\omega_2 + \omega_1) = \frac{2\pi}{T_3} \quad (6)$$

a amplitudy jejich pohybu se periodicky mění s frekvencí [?]

$$\omega_4 = \frac{1}{2}(\omega_2 - \omega_1) = \frac{2\pi}{T_s} \quad (7)$$

Stupeň vazby spočítáme pomocí vztahu [?]

$$\kappa = \frac{\omega_2^2 - \omega_1^2}{\omega_2^2 + \omega_1^2}. \quad (8)$$