

Otázky 11: Kmity.

Klikněte prosím na tlačítko „Start“. Na konci testu klikněte na tlačítko „Vyhodnocení“.

1. Výchylku $x(t)$ netlumených harmonických oscilací lze popsat diferenciální rovnicí $\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \omega^2x(t) = 0$. Jaké je zrychlení oscilátoru $a(t)$ v každém okamžiku? (Veličiny ve výrazech, které nejsou explicitně označeny jako funkce času, považujte za konstanty).

$$\begin{array}{lll} a(t) = -g, & a(t) = x_m \left(\frac{b}{2m}\right)^2 e^{-bt/2m}, & a(t) = \frac{1}{2}m[v(t)t]^2, \\ a(t) = 2\pi t\sqrt{\omega}, & a(t) = -x_0\omega^2 \cos(\omega t + \varphi). & \end{array}$$

2. Tři fyzická kyvadla hmotností $m_1 = m$, $m_2 = 2m$ a $m_3 = 3m$ (z různých materiálů), mají stejný tvar, velikost a bod závěsu. Seřadte je podle frekvencí jejich „malých“ kmitů (výrazem „malé“ kmity rozumíme výchylky $\theta(t) \approx \sin[\theta(t)]$).

$$f_1 < f_2 < f_3, \quad f_1 > f_2 > f_3, \quad f_1 < f_2 = f_3, \quad f_1 = f_2 < f_3, \quad f_1 = f_2 = f_3.$$

3. Tři fyzická kyvadla hmotností $m_1 = m$, $m_2 = 2m$ a $m_3 = 3m$ (z různých materiálů), mají stejný tvar, velikost a bod závěsu. Seřadte je podle jejich period „malých“ kmitů (výrazem „malé“ kmity rozumíme výchylky $\theta(t) \approx \sin[\theta(t)]$).

$$T_1 = T_2 > T_3, \quad T_1 = T_2 = T_3, \quad T_1 > T_2 > T_3, \quad T_1 < T_2 < T_3, \quad T_1 > T_2 = T_3.$$

4. Výchylku $x(t)$ netlumených harmonických oscilací lze popsat diferenciální rovnicí $\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \omega^2x(t) = 0$. Jaké je řešení $x(t)$ této diferenciální rovnice? (Veličiny ve výrazech, které nejsou explicitně označeny jako funkce času, považujte za konstanty).

$$\begin{array}{lll} x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0, & x(t) = 2\pi\sqrt{\omega}t, & x(t) = x_me^{-bt/2m}, \\ x(t) = \frac{1}{2}mv(t)^2, & x(t) = x_0 \cos(\omega t + \varphi). & \end{array}$$

5. Těleso hmotnosti m je zavěšeno na pružině tuhosti k v tíhovém poli. U soustavy vyvoláme harmonický pohyb ve svislém směru. Poté spojíme za sebe dvě pružiny stejné tuhosti k a na konec druhé zavěsíme totéž těleso. Opět vyvoláme kmitání. Jak se změní frekvence kmitů tělesa?

frekvence kmitů klesne,
frekvence kmitů bude v obou případech nulová,
nelze rozhodnout, neboť neznáme amplitudy obou kmitů.

frekvence kmitů vzroste,
frekvence kmitů se nezmění,