

07. - 08. týždeň

Všetky príklady riešte všeobecne a na záver dosadzte čísla.

1. Určte amplitúdu výchylky, amplitúdu rýchlosti, amplitúdu zrýchlenia, počiatočnú fázu a periódu harmonických kmitov hmotného bodu v prípade, ak v čase $t = 0$ je výchylka bodu z rovnovážnej polohy $y(0) = 4 \text{ cm}$ a rýchlosť bodu $v(0) = 15 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$. Frekvencia kmitov je 2 Hz .
2. Závažie pripevnené k pružine bolo vonkajšou silou vychýlené z rovnovážnej polohy o 3 cm a nasledne bolo z tejto polohy uvoľnené s nulovou počiatočnou rýchlosťou. Akou rýchlosťou sa závažie pohybuje v mieste, keď jeho okamžitá výchylka je $1,5 \text{ cm}$ a frekvencia kmitov oscilátora je 2 Hz .
3. Častica zavesená na pružine koná netlmené harmonické kmity, ktorých perióda je $0,4 \text{ s}$ a amplitúda výchylky je 3 cm . Určte:
 - a) maximálnu rýchlosť a zrýchlenie častice,
 - b) výchylku častice z rovnovážnej polohy, jej rýchlosť a zrýchlenie v čase $t = 2,45 \text{ s}$ po okamihu kedy častica prechádzala rovnovážnou polohou,
 - c) vzdialenosť častice $0,5 \text{ s}$ po prechodu rovnovážnou polohou.
4. Častica o hmotnosti m harmonicky kmitá s amplitúdou A a s periódou T . V čase $t = 0 \text{ s}$ má výchylku y_0 . Vypočítajte polohu častice v čase t_1 , veľkosť a smer sily v tomto čase. Aký najkratší čas je potrebný k tomu, aby častica prešla z počiatočnej polohy do bodu o súradnici $-y_1$.
5. Hmotný bod, ktorý harmonicky kmitá, mal pri výchylke y_1 rýchlosť v_1 a pri výchylke y_2 rýchlosť v_2 . Vypočítajte amplitúdu výchylky a uhlovú frekvenciu pohybu.
6. Vypočítajte periódu kmitov ortuti o hmotnosti m uloženej vo zvislej trubici tvaru písmena U, ktorej vnútorný prierez má plošný obsah S . Povrchové javy a trenie zanedbávame. Hustota ortuti je ρ .
7. Na vodorovnej doske, ktorá harmonicky kmitá vo vodorovnej rovine s frekvenciou f , leží teleso. Koeficient statického trenia medzi telesom a doskou je μ_s . Určte najväčiu hodnotu amplitúdy výchylky kmitajúcej dosky tak, aby sa teleso po doske nešmýkalo.
8. Dĺžka matematického kyvadla je l . Kyvadlu v rovnovážnej polohe bola udelená rýchlosť v_0 . O aký uhol sa výchylil a aká bude perióda kmitov kyvadla? Za aký čas urazí kyvadlo dráhu d ?
9. Amplitúda výchylky tlmených harmonických kmitov hmotného bodu sa za jednu periódu kmitu T_1 zmenšila na 35% pôvodnej hodnoty. Vypočítajte koeficient tlmenia γ , logaritmický dekrement δ a frekvenciu netlmených kmitov f_0 .
10. Určte rezonančnú amplitúdu a rezonančnú uhlovú frekvenciu hmotného bodu hmotnosti m , ktorý koná vynútené harmonické kmity. Uhlová frekvencia vlastných kmitov je ω_0 , koeficient tlmenia je γ a amplitúda budiacej sily je F_0 .
11. Kruhová doska, uložená v horizontálnej rovine, koná vo zvislom smere kmitavý pohyb s amplitúdou x_0 . Aká môže byť maximálna frekvencia kmitania dosky, aby sa predmet

voľne uložený na doske od nej neodelil?

Výsledky

1. $[A = 4.17 \text{ cm}, v_{\max} = 52.5 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}, a_{\max} = 6.6 \times 10^2 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-2}, \varphi = 1.28 \text{ rad}, T = 0.50 \text{ s}]$
2. $[\]$
3. $[\]$
4. $[\]$
5. $[\omega = \sqrt{\frac{v_2^2 - v_1^2}{y_1^2 - y_2^2}}; A = \sqrt{y_1^2 + (\frac{v_1}{\omega})^2}]$
6. $[T = \sqrt{\frac{2\pi m}{S\rho g}}]$
7. $[A = \frac{g\mu_s}{\omega^2}]$
8. $[T = \frac{2\pi}{\omega}; d = l\varphi; t = d\sqrt{\frac{1}{gl}}]$
9. $[\gamma = -\frac{\ln 0.35}{T_1}; \delta = \ln \lambda = \gamma T_1; \omega_1^2 = \omega_0^2 - \gamma^2]$
10. $[\omega_r = \sqrt{\omega_0^2 - 2\gamma^2}; A_r = \frac{F_0}{2\gamma m \sqrt{\omega_0^2 - 2\gamma^2}}]$
11. $[f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{x_0}}]$