

10. Týždeň

- Karoséria nákladného auta s hmotnosťou $m_0=800$ kg poklesne po naložení bremena o hmotnosti $m_1=1,8 \times 10^3$ kg o $s=6$ cm.
 - Aká z toho vyplýva doba kmitu karosérie auta T ?
 - Akú dobu kmitu T_0 má prázdna karoséria?
 - Aké bremeno treba naložiť aby sa doba kmitu voči prípadu b) zdvojnásobila?
- Silová konštanta pružiny je $k=29,43$ N/m. Aká je hmotnosť zaveseného telesa, ktoré kmitá s amplitúdou $A=5$ cm a cez rovnovážnu polohu prechádza rýchlosťou $v=80$ cm/s?
- Keď na pružinu zavesíme závažie s hmotnosťou $m=50$ g, predĺži sa o $L=5$ cm. Aká bude vlastná frekvencia pružiny so závažím?
- Nájdite amplitúdu kmitania harmonického oscilátora ak:
 - udelíme oscilátoru počiatočnú výchylku L ,
 - udelíme oscilátoru počiatočnú rýchlosť v_0 ,
 - udelíme oscilátoru počiatočnú výchylku L a počiatočnú rýchlosť v_0 .
- Po vložení gule o hmotnosti $m=2$ kg do pružinového kanónu sa pružina stlačí o 2 cm.
 - Vypočítajte prácu potrebnú na stlačenie nabitého kanóna o 10 cm.
 - Aká bude rýchlosť gule v čase opustenia hlavne kanóna, ak pružinu uvoľníme?
 - Do akej výšky guľa vyletí, ak strieľame kolmo nahor?
- Zistíte pohyb hmotnej guľôčky pozdĺž priameho kanála prechádzajúceho stredom Zeme, keď vieme, že sila pôsobiaca na guľôčku vnútri zemskej gule je priamo úmerná vzdialenosti pohybujúceho sa bodu od stredu Zeme a smeruje do jej stredu. Guľôčka bola spustená do kanála bez začiatočnej rýchlosti. Treba určiť čas, za ktorý sa guľôčka dostane zo zemskeho povrchu do stredu Zeme, ako aj rýchlosť, ktorou prebehne stredom Zeme. (Polomer Zeme 6378 km.)
- Valec s hmotnosťou $m=0,2$ kg, priemerom $d=1$ cm a výškou $H=4$ m pláva v kvapaline s hustotou $\rho=886,5$ kg/m³. Ak ho úplne ponoríme do kvapaliny a potom pustíme, začne kmitať.
 - Ukážte, že kmity sú harmonické.
 - Vypočítajte vlastnú kruhovú frekvenciu sústavy.
 - Akú najmenšiu prácu musíme vykonať na úplné ponorenie valca pod hladinu?
- V úzkej sklenenej trubici tvaru U sa nachádza kvapalina (viď obr.). V jednej časti trubice kvapalinu stlačíme o vzdialenosť x_0 a následne pustíme. Kvapalina v trubici začne kmitať.
 - Ukážte, že sa jedná o harmonické kmity.
 - Vypočítajte rýchlosť kvapaliny, keď prechádza rovnovážnou polohou.

Riešenia:

- $T=0,59$ s; $T_0=0,33$ s; $m=2400$ kg
- $m = 0,115$ kg
- $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}} = 2,25$ s⁻¹
- $A = l; A = \frac{v_0}{\omega_0}; A = \sqrt{l^2 + \frac{v_0^2}{\omega_0^2}}$
- $W = 5$ J, $v_0 = 2,236$ ms⁻¹, $h = 25$ cm
- $t = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{R}{g}} = 20,8$ min; $v = R \sqrt{\frac{g}{R}} \sin\left(\sqrt{\frac{g}{R}} t\right) = 7,9$ km/s
- $\omega_0 = \sqrt{\frac{\pi d^2 \rho g}{4m}} = 1,866$ s⁻¹; $W = \frac{\pi d^2 \rho g}{8} \left(H - \frac{4m}{\pi d^2 \rho}\right) = 0,4$ J
- $v = \sqrt{\frac{2g}{L}} x_0$

