

Mechanické kmitání

- Hmotný bod o hmotnosti $m = 5 \text{ g}$ se pohybuje harmonicky s frekvencí $f = 0,5 \text{ Hz}$. Amplituda kmitavého pohybu je $A = 3 \text{ cm}$. Určete rychlost v , zrychlení a a sílu F působící na hmotný bod v okamžiku, kdy výchylka od rovnovážné polohy je $x = 1,5 \text{ cm}$.

$$[v = 8,2 \text{ cm/s}, a = 59,16 \text{ cm/s}^2, F = 295,8 \cdot 10^{-5} \text{ N}]$$

- Určete poměr mezi kinetickou a potenciální energií harmonicky kmitajícího bodu o hmotnosti m .

$$[E_k / E_p = \cotg^2(\omega t + \varphi)]$$

- Jestliže zvětšíme hmotnost m závaží na pružině o $\Delta m = 600 \text{ g}$, potom se prodlouží perioda kmitání T na dvojnásobek, tj. $T' = 2T$. Vypočtete hmotnost m závaží, které bylo na pružině původně zavěšeno. Hmotnost pružiny neuvažujte.

$$[m = 200 \text{ g}]$$

- Dvě pružiny o tuhosti k_1 a k_2 spojíme za sebou resp. vedle sebe. Vypočtete, v jakém poměru budou doby kmitu T_1 a T_2 spojených pružin v prvním a ve druhém případě. Hmotnost pružiny neuvažujte.

$$\left[\frac{T_1}{T_2} = \frac{(k_1 + k_2)}{\sqrt{k_1 k_2}} \right]$$

- Určete, jak se změní doba kyvu matematického kyvadla délky L , přeneseme-li ho z povrchu Země na povrch Měsíce. Hmotnost Měsíce $M_M \doteq M_Z / 81$ a poloměr Měsíce $R_M \doteq R_Z / 4$, kde M_Z a R_Z je hmotnost a poloměr Země.

$$[T_2 / T_1 = 9 / 4]$$

- Představte si šachtu, která prochází středem Země z jedné strany na druhou. Vyšetřete, jaký pohyb bude konat těleso, které spadlo do této šachty. Odpor vzduchu zanedbejte. Určete čas t , za který volně puštěné těleso dosáhne středu Země, a jeho rychlost v v tomto čase. Poloměr Země je $R = 6380 \text{ km}$.

$$[T = 2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}, t = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{R}{g}}, v = \sqrt{gR}]$$

- Na pružině s tuhostí k , která je jedním koncem upevněna, je zavěšeno závaží o tíze G , ležící na podstavci tak, že pružina není natažena. Jaký pohyb koná závaží po odstranění podstavce?

$$[y = \frac{G}{k} \left(1 - \cos \sqrt{\frac{kg}{F}} t \right)]$$

- Horizontální deska koná ve vodorovném směru harmonický pohyb s periodou kmitů $T = 5$ s. Těleso, které leží na desce, začne klouzat, když amplituda kmitů dosáhne hodnoty $A = 0,6$ m. Určete koeficient smykového tření mezi tělesem a deskou.
[$\mu \doteq 0,1$]

- Plný homogenní kotouč o poloměru $R = 10$ cm kmitá kolem osy, která prochází jeho okrajem a je kolmá k rovině kotouče. Určete délku L matematického kyvadla, které má stejnou dobu kyvu jako kotouč.

$$[L = 15 \text{ cm}]$$

- Kruhový kotouč se skládá ze dvou materiálů. První polovina je z materiálu o hustotě $\rho_1 = 2500 \text{ kg/m}^3$, druhá z materiálu o hustotě $\rho_2 = 10000 \text{ kg/m}^3$. Vypočtete poměr doby kmitů tohoto kotouče kolem os kolmých k rovině kotouče, které procházejí osou symetrie kotouče a body na okraji každé části kotouče.

$$[T_1 / T_2 = 9 / 10]$$

- Amplituda tlumených kmitů se za dobu $\Delta t = 2$ min. sníží dvakrát, tj. $A_2 = A_1 / 2$. Vypočtete konstantu útlumu b .

$$[b = 5,78 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}]$$