Těleso o hmotnosti 400 g koná kmitavý pohyb. Amplituda výchylky je 5 cm a perioda 0,2 s. Vypočítejte celkovou energii tělesa.

Řešení:

$y_m = 5\ cm = 0{,}05\ m\ ,\ m = 400\ g = 0{,}4\ kg\ ,\ T = 0{,}2\ s\ ,\ E = ?\ J$

Celková energie je dána součtem pohybové a polohové energie tělesa. Během kmitání dochází k periodickým přeměnám mezi oběma druhy energií.

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}ky^2$$

Při průchodu rovnovážnou polohou (nulová výchylka) je maximální pohybová energie, polohová je v tomto okamžiku rovna nule. V krajní poloze (maximální výchylka) je pohybová energie rovna nule a polohová nabývá maximální hodnoty.

$$E = E_k + E_p = 0 + \frac{1}{2}ky_m^2 = \frac{1}{2}ky_m^2$$

Ze vztahu pro periodu vyjádříme tuhost pružiny

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \qquad \Longrightarrow \qquad k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$$

Vypočítáme energii

$$E = \frac{1}{2}ky_m^2 = \frac{1}{2}\cdot\frac{4\pi^2 m}{T^2}y_m^2 = \frac{1}{2}\cdot\frac{4\pi^2\cdot 0{,}4}{0{,}2^2}\cdot 0{,}05^2 = 0{,}5\ J$$

Odpověď:

Energie tělesa je 0,5 J.