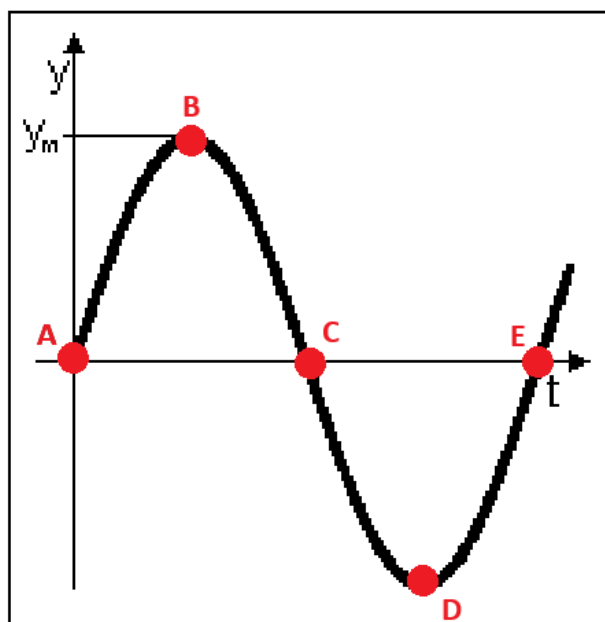


3 RÝCHLOSŤ KMITAVÉHO POHYBU

1. Rýchlosť telesa konajúceho netlmený harmonický kmitavý pohyb je:
 - a) maximálna v okamihu dosiahnutia maximálnej kladnej výchylky
 - b) maximálna v okamihu dosiahnutia maximálnej zápornej výchylky
 - c) maximálna v okamihu nulovej výchylky**
 - d) konštantná
2. V ktorom bode alebo bodoch je rýchlosť:
 - a) nulová ($v = 0 \text{ ms}^{-1}$)
 - b) najväčšia ($v = v_{\max}$)
 - c) najväčšia, ale v zápornom smere ($v = -v_{\max}$)



Riešenie: a = B,D; b = A, E; c = C

3. Harmonické kmitanie oscilátora je opísané rovnicou $y = 10 \cdot \sin(\pi/4 \cdot t - \pi/6) \text{ cm}$. Určte rovnicu pre rýchlosť kmitavého pohybu a vypočítajte rýchlosť v čase 3 sekúnd.

$$y = 10 \times \sin\left(\frac{\pi}{4}t - \frac{\pi}{6}\right)$$

Riešenie:

$$v = \omega \times y_m \times \cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$v = \frac{\pi}{4} \times 10 \times \cos\left(\frac{\pi}{4}t - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$v = \frac{\pi}{2} \times 5 \times \cos\left(\frac{\pi}{4}t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cms}^{-1}$$

$$v(3s) = \frac{5\pi}{2} \times \cos\left(\frac{\pi}{4}t - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$v(3s) = \frac{5\pi}{2} \times \cos\left(\frac{\pi}{4} \times 3 - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$v(3s) = \frac{5\pi}{2} \times \cos\left(\frac{9\pi}{12} - \frac{2\pi}{12}\right)$$

$$v(3s) = \frac{5\pi}{2} \times \cos\left(\frac{7\pi}{12}\right)$$

$$v(3s) = -2,03 \text{ cms}^{-1}$$

4. Hmotný bod harmonicky kmitá s amplitúdou $y_m = 5 \text{ cm}$, periódou $T = 2 \text{ s}$ a $\varphi_0 = 0^\circ$. Určite rýchlosť hmotného bodu v okamihu, keď okamžitá výchylka je $2,5 \text{ cm}$.

Zápis:

$$y_m = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$T = 2 \text{ s}$$

$$\varphi_0 = 0^\circ$$

$$y = 2,5 \text{ cm} = 0,025 \text{ m}$$

$$v(y=2,5) = ?$$

Rýchlosť:

$$v = \omega \times y_m \times \cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$v = \pi \times 0,05 \times \cos\left(\pi \times \frac{1}{6}\right)$$

$$v = 0,136 \doteq 0,14 \text{ ms}^{-1}$$

Riešenie:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi$$

$$y = y_m \times \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$y = y_m \times \sin(\omega t)$$

$$0,025 = 0,05 \times \sin(\pi t)$$

$$\sin(\pi t) = \frac{0,025}{0,05}$$

$$\sin(\pi t) = 0,5$$

$$\sin(\pi t) = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$$

$$\pi t = \frac{\pi}{6}$$

$$t = \frac{\pi}{6 \times \pi} = \frac{1}{6} \text{ s}$$

5. Perióda vlastného kmitania železničného vagóna je $1,25 \text{ s}$. Nárazmi na spoje koľajníc dostáva vagón silové impulzy, ktoré ho rozkmitajú. Pri akej rýchlosti vlaku sa vagón najviac rozkmitá, ak dĺžka koľajníc je 25 m ?

Zápis:

$$T = 1,25 \text{ s}$$

$$s = 25 \text{ m}$$

$$v = ?$$

Riešenie:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1,25} = 1,6\pi$$

$$v = \omega \times r$$

$$v = 1,6\pi \times \frac{25}{2\pi}$$

$$s = 0 = 2 \times \pi \times r$$

$$r = \frac{s}{2\pi} = \frac{25}{2\pi}$$

$$v = 20 \text{ ms}^{-1} = 72 \text{ kmh}^{-1}$$

6. Harmonické kmitanie oscilátora je opísané rovnicou $y = 0,4 \cdot \sin(\pi/4 \cdot t + \pi/6) \text{ cm}$. Určte rýchlosť v čase $1,5 \text{ sekúnd}$. [$v(1,5 \text{ s}) = 0,396 \text{ ms}^{-1}$]