

**1. házi feladat**

Beadási határidő: febr. 26. csütörtök

Egy test gyorsulását az alábbi függvény írja le:

$$\mathbf{a}(t) = -B \cdot \cos(C \cdot t) \mathbf{j}, \text{ ahol } B = 4 \text{ m/s}^2, \text{ } C = \frac{2}{3} \text{ s}^{-1}.$$

A  $t = \frac{3\pi}{2}$  s-ban a test sebessége  $\mathbf{v} = 4 \mathbf{i}$  [m/s], helyvektora  $\mathbf{r} = -9 \mathbf{j} + 6 \mathbf{k}$  [m].**a)** Adjuk meg a test sebességvektorát és helyvektorát az idő függvényében! (Figyeljünk az egyes komponensekre, az adatok jól vannak megadva!)**b)** Adjuk meg a test sebességvektorát és helyvektorát a  $t = 0$  s-ra!**c)** Írjuk fel a test elmozdulásvektorát a  $0 \text{ s} - \frac{3\pi}{2} \text{ s}$  intervallumra! Mi a test átlagsebességvektora erre az intervallumra számítva?**Megoldás:**

$$\mathbf{a} \text{ a}_x = 0 \rightarrow v_x(t) = k_1; v_x\left(\frac{3\pi}{2}\right) = k_1 = 4 \rightarrow k_1 = 4, \text{ tehát } v_x = 4$$

$$\mathbf{a}_y = -4 \cdot \cos\left(\frac{2}{3}t\right) \rightarrow v_y(t) = -4 \cdot \frac{3}{2} \sin\left(\frac{2}{3}t\right) + k_2; v_y\left(\frac{3\pi}{2}\right) = -6 \cdot \sin(\pi) + k_2 = 0 \rightarrow k_2 = 0, \\ \text{tehát } v_y = -6 \cdot \sin\left(\frac{2}{3}t\right)$$

$$\mathbf{a}_z = 0 \rightarrow v_z(t) = k_3; v_z\left(\frac{3\pi}{2}\right) = k_3 = 0 \rightarrow k_3 = 0, \text{ tehát } v_z = 0$$

$$\text{A sebességvektor } \mathbf{v}(t) = 4 \mathbf{i} - 6 \cdot \sin\left(\frac{2}{3}t\right) \mathbf{j} \text{ [m/s].}$$

$$v_x = 4 \rightarrow x(t) = 4t + k_4; x\left(\frac{3\pi}{2}\right) = 4 \cdot \frac{3\pi}{2} + k_4 = 6\pi + k_4 = 0 \rightarrow k_4 = -6\pi, \text{ tehát } x = 4t - 6\pi$$

$$v_y = -6 \cdot \sin\left(\frac{2}{3}t\right) \rightarrow y(t) = 6 \cdot \frac{3}{2} \cos\left(\frac{2}{3}t\right) + k_5; y\left(\frac{3\pi}{2}\right) = 9 \cdot \cos(\pi) + k_5 = -9 + k_5 = -9 \rightarrow k_5 = 0, \\ \text{tehát } y = 9 \cdot \cos\left(\frac{2}{3}t\right)$$

$$v_z = 0 \rightarrow z(t) = k_6; z\left(\frac{3\pi}{2}\right) = k_6 = 6 \rightarrow k_6 = 6, \text{ tehát } z = 6$$

$$\text{A helyvektor } \mathbf{r}(t) = (4t - 6\pi) \mathbf{i} + 9 \cdot \cos\left(\frac{2}{3}t\right) \mathbf{j} + 6 \mathbf{k} \text{ [m].}$$

$$\mathbf{b) } \mathbf{v}(0) = 4 \mathbf{i} - 6 \cdot \sin(0) \mathbf{j} = 4 \mathbf{i} \text{ [m/s]}$$

$$\mathbf{r}(0) = (4 \cdot 0 - 6\pi) \mathbf{i} + 9 \cdot \cos(0) \mathbf{j} + 6 \mathbf{k} = -6\pi \mathbf{i} + 9 \mathbf{j} + 6 \mathbf{k} \text{ [m]}$$

$$\mathbf{c) } \Delta \mathbf{r} = \mathbf{r}\left(\frac{3\pi}{2}\right) - \mathbf{r}(0) = (-9 \mathbf{j} + 6 \mathbf{k}) - (-6\pi \mathbf{i} + 9 \mathbf{j} + 6 \mathbf{k}) = 6\pi \mathbf{i} - 18 \mathbf{j}$$

$$\mathbf{v}_{\text{átl}} = \frac{\Delta \mathbf{r}}{\Delta t} = \frac{6\pi \mathbf{i} - 18 \mathbf{j}}{\frac{3\pi}{2}} = 4 \mathbf{i} - \frac{12}{\pi} \mathbf{j}$$