

666.

Feladat: Harmonikus rezgő test amplitúdója 15 cm. Rezgésideje 6 s. Mekkora a kitérése, sebessége és gyorsulása az egyensúlyi helyzettől számított 2 s, illetve 8 s múlva?

Adatok:

$$A = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

$$T = 6 \text{ s}$$

$$t_1 = 2 \text{ s}$$

$$t_2 = 8 \text{ s}$$

---

Tudjuk, hogy a test periódusideje 6 s, ami azt jelenti, hogy minden olyan időpillanat, amik között  $k \cdot 6 \text{ s}$  a különbség, azoknál minden érték ugyanaz lesz. Eből következik, hogy 2 s-nál és 8 s-nál, amikre igaz, hogy a különbségük  $k \cdot 6 \text{ s}$ , ha  $k = 1$ , minden értékük meg fog egyezni, így a kitérésük, a sebességük és a gyorsulásuk is. Így a  $t$  helyére egy képletben mindegy, hogy 2 s-ot vagy 8 s-ot írok.

A három érték kiszámításához a következő képletekre lesz szükségünk:

$$y(t) = A \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

$$v(t) = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t)$$

$$a(t) = -A \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

Mindhárom érték kiszámításához szükséges, hogy tudjuk a körsebességet ( $\omega$ ), ezt pedig egyszerűen megkaphatjuk, tekintve, hogy tudjuk a periódusidőt. Ehhez először a frekvenciát kell kiszámolnunk:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{6 \text{ s}} = \frac{1}{6} \frac{1}{\text{s}} = 0,167 \frac{1}{\text{s}}$$

$$\omega = 2\pi \cdot f = 2\pi \cdot 0,167 \frac{1}{\text{s}} = 1,0471 \frac{1}{\text{s}}$$

Innentől pedig már csak be kell helyettesítenünk mind a három egyenletbe:

$$y(t) = A \cdot \sin(\omega \cdot t) = 0,15 \text{ m} \cdot \sin\left(1,0471 \frac{1}{\text{s}} \cdot 2 \text{ s}\right) = 0,129 \text{ m}$$

$$v(t) = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t) = 0,15 \text{ m} \cdot 1,0471 \frac{1}{\text{s}} \cdot \cos\left(1,0471 \frac{1}{\text{s}} \cdot 2 \text{ s}\right) = 0,0785 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a(t) = -A \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega \cdot t) = -0,15 \text{ m} \cdot 1,0471 \frac{1}{\text{s}}^2 \cdot \sin\left(1,0471 \frac{1}{\text{s}} \cdot 2 \text{ s}\right) = -0,142 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Tehát az egyensúlyi helyzettől számított  $2 \text{ s} + k \cdot 6 \text{ s}$ -nál, ahol  $k \in \mathbb{Z}$ , a kitérés  $0,129 \text{ m}$ , a sebesség  $0,0785 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , a gyorsulás pedig  $-0,142 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .

Készítette: Béres Kata