8.32. A nyugalmi helyzetből v_0 sebességgel indított rezgő test sebessége 0,2 s múlva a felére csökken.

a) Mekkora a rezgésidő és a frekvencia?

b) Az indítás után mennyi idő múlva lesz a gyorsulás nagysága a maximális gyorsulás fele?

Megoldás:

8.32. $t = 0{,}2$ s.

a) Feltehetjük, hogy a $t = 0{,}2$ s az első olyan időpillanat, amikor a sebesség a felére csökkent.

$v = v_{max} \cdot \cos(\omega t)$.

$\frac{v_{max}}{2} = v_{max} \cdot \cos(\omega \cdot 0{,}2\ \text{s}) \rightarrow \omega = 5{,}23 \frac{1}{\text{s}}$.

$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow \underline{\underline{T = \frac{2\pi}{\omega} = 1{,}2\ \text{s}}}, \quad \underline{\underline{f = \frac{1}{T} = 0{,}83\ \text{Hz}}}$

(Ha bármelyik időpillanatra gondolhatunk, akkor az $\frac{1}{2} = \cos(\omega t)$ trigonometrikus egyenlet általános megoldásai adják a feladat megoldását. Egy perióduson belül mindig két ilyen időpillanat van, a sebesség irányát is figyelembe véve.)

b) Egy perióduson belül négy ilyen időpillanat van. Ezeket az

(1) $-\frac{a_{max}}{2} = -a_{max} \cdot \sin(\omega t)$ és az

(2) $\frac{a_{max}}{2} = -a_{max} \cdot \sin(\omega t)$ egyenletek megoldásai adják.

(1) $\frac{1}{2} = \sin(\omega t) \rightarrow \omega t_1 = \frac{\pi}{6} \rightarrow t_1 = 0{,}1$ s.

$\omega t_2 = \frac{5\pi}{6} \rightarrow t_2 = 0{,}5$ s.

(2) $-\frac{1}{2} = \sin(\omega t) \rightarrow \omega t_3 = \frac{7\pi}{6} \rightarrow t_3 = 0{,}7$ s.

$\omega t_4 = \frac{11\pi}{6} \rightarrow t_4 = 1{,}1$ s.

A $\underline{\underline{t = 0{,}1\ \text{s}}}$ az első ilyen időpillanat.