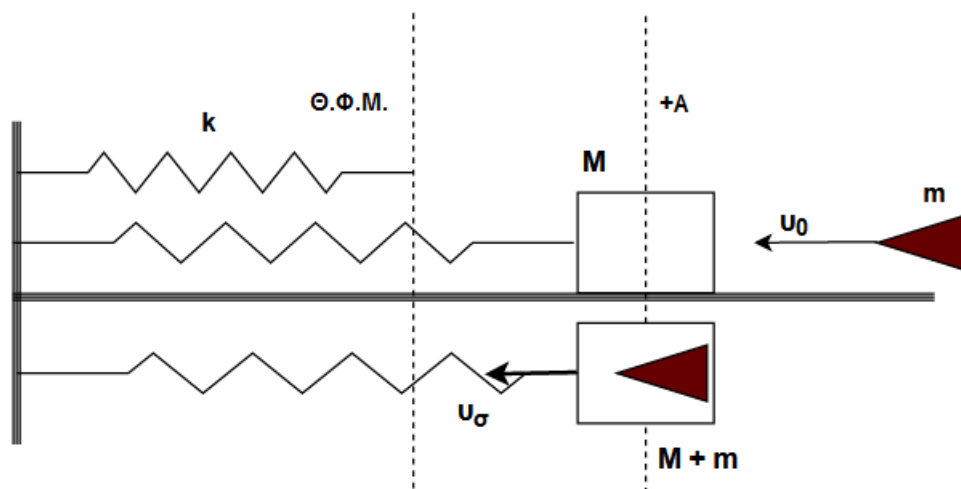


ΘΕΜΑ 4

4.1. Στις οριζόντιες ταλαντώσεις η θέση ισορροπίας δεν εξαρτάται από το βάρος του ταλαντευόμενου σώματος, η αλλαγή της μάζας δεν προκαλεί αλλαγή της θέσης ισορροπίας. Επίσης δεν αλλάζει η τιμή της σταθεράς επαναφοράς $D = k$ γιατί οριζόντια ασκείται μόνο η δύναμη του ελατηρίου μετά την κρούση.



$$E'_{ολ} = 4E_{ολ} \quad \text{ή} \quad \frac{1}{2}kA'^2 = 4\frac{1}{2}kA^2 \quad \text{ή} \quad A' = 2A \quad \text{ή} \quad A' = 0,2 \, m$$

Μονάδες 6

4.2.

$$v_{max} = \omega A \quad \text{ή} \quad \omega = \frac{v_{max}}{A} = \frac{\frac{2\sqrt{10}}{3} \, rad}{0,1 \, s} \quad \text{ή} \quad \omega = \frac{20\sqrt{10}}{3} \frac{rad}{s}$$

$$k = m\omega^2 \quad \text{ή} \quad k = 3,6 \left(\frac{20\sqrt{10}}{3} \right)^2 \frac{N}{m} = 3,6 \frac{400 \cdot 10}{9} \frac{N}{m} \quad \text{ή} \quad k = 1600 \frac{N}{m}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_{ολ}}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{4}{1600}} s = 2\pi \frac{2}{40} s = \frac{4\pi}{40} s = \frac{\pi}{10} s$$

Μονάδες 6

4.3.

$$\omega' = \sqrt{\frac{k}{m_{ολ}}} = \sqrt{\frac{1600 \, rad}{4} \frac{1}{s}} = 20 \frac{rad}{s}$$

$$v'_{max} = \omega' A' = 4 \frac{m}{s}$$

Μονάδες 5

4.4.

$$\frac{1}{2}kA^2 + \frac{1}{2}m_{ολ}v_{\sigma}^2 = \frac{1}{2}kA'^2 \quad \text{ή} \quad v_{\sigma}^2 = \frac{\frac{1}{2}kA'^2 - \frac{1}{2}kA^2}{\frac{1}{2}m_{ολ}} \quad \text{ή} \quad v_{\sigma}^2 = \frac{1}{2}k \frac{A'^2 - A^2}{\frac{1}{2}m_{ολ}}$$

$$\text{ή } v_{\sigma}^2 = k \frac{A'^2 - A^2}{m_{o\lambda}} \quad \text{ή } v_{\sigma}^2 = 1600 \cdot \frac{0,2^2 - 0,1^2}{4} \frac{m^2}{s^2}$$

$$\text{ή } v_{\sigma} = 2\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

$$mv_0 = (m + M)v_{\sigma} \quad \text{ή } v_0 = \frac{(m+M)v_{\sigma}}{m} \quad \text{ή } v_0 = \frac{4 \cdot 2\sqrt{3}}{0,4} \frac{m}{s} \quad \text{ή } v_0 = \frac{2\sqrt{3}}{0,1} \frac{m}{s}$$

$$\text{ή } v_0 = 20\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

Μονάδες 8