

ΘΕΜΑ 4

4.1. Η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι: $U = \frac{1}{2}Dx^2$ και θα έχουμε για τη θέση $x = \frac{A}{2}$

ότι: $U = \frac{1}{2}D\left(\frac{A}{2}\right)^2$

Το μέτρο της δύναμης επαναφοράς είναι: $F = Dx$ και θα έχουμε στη θέση $x = \frac{A}{2}$ ότι:

$$F = D\frac{A}{2}$$

Αν συνδυάσουμε τις παραπάνω σχέσεις προκύπτει:

$$U = \frac{1}{2}DA\frac{A}{4} \quad \text{ή} \quad U = \frac{1}{2}2F\frac{A}{4} \quad \text{ή} \quad 2 = 10\frac{A}{4} \quad \text{ή} \quad A = 0,8 \text{ m}$$

Μονάδες 6

4.2. Σύμφωνα με την ενεργειακή ισότητα της ταλάντωσης θα έχουμε στη θέση $x = \frac{A}{2}$:

$$K + \frac{1}{2}D\left(\frac{A}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}DA^2 \quad \text{ή} \quad K = \frac{1}{2}DA^2 - \frac{1}{2}D\left(\frac{A}{2}\right)^2 \quad \text{ή} \quad K = \frac{1}{2}DA^2 - \frac{1}{2}D\frac{A^2}{4} \quad \text{ή} \\ K = \frac{3}{8}DA^2 \quad \text{ή} \quad K = \frac{3}{8}2FA \quad \text{ή} \quad K = 6 \text{ J}$$

Μονάδες 6

4.3. Στη θέση $x = \frac{A}{2}$ το μέτρο της δύναμης επαναφοράς είναι:

$$F = D\frac{A}{2} \quad \text{ή} \quad 10 = D\frac{0,8}{2} \quad \text{ή} \quad D = 25\frac{\text{N}}{\text{m}} \quad (\text{μονάδες 3})$$

Η συνολική ενέργεια της ταλάντωσης είναι:

$$E = K + U \quad \text{ή} \quad E = 8 \text{ J} \quad (\text{μονάδες 3})$$

Μονάδες 6

4.4. Σύμφωνα με την ενεργειακή ισότητα της ταλάντωσης θα έχουμε για τη θέση $x = \frac{A}{2}$:

$$K + U = \frac{1}{2}DA^2$$

Εάν στη θέση αυτή διπλασιαστεί η κινητική ενέργεια $K' = 2K$, καθώς η θέση ισορροπίας της ταλάντωσης παραμένει η ίδια, η ενεργειακή ισότητα της ταλάντωσης θα είναι:

$$K' + U = \frac{1}{2}DA'^2 \quad \text{ή} \quad 2K + U = \frac{1}{2}DA'^2 \quad \text{ή} \quad 12 + 2 = \frac{1}{2}25A'^2 \quad \text{ή} \quad 28 = 25A'^2 \quad \text{ή} \quad A' = \frac{2\sqrt{7}}{5} \text{ m}$$

Μονάδες 7