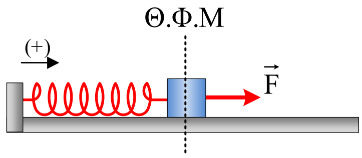
Πριν και μετά τη δύναμη.



Το σώμα μάζας m = 10 kg ισορροπεί ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο δεμένο στο ένα άκρο ιδανικού οριζοντίου ελατηρίου σταθεράς k = 250 N/m. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητο. Ασκούμε στο σώμα δύναμη κατά τη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου έτσι ώστε το ελατήριο να επιμηκύνεται το μέτρο της δύναμης μεταβάλλεται με την επιμήκυνση του ελατηρίου σύμφωνα με τη σχέση F = 75 + 250x (SI). Η δύναμη $\vec{F}$ καταργείται όταν η επιμήκυνση του ελατηρίου γίνει x = 0,2 m. Ο λόγος $\frac{\upsilon_{max}}{\upsilon'_{max}}$ όπου υ_{max} η μέγιστη ταχύτητα του σώματος όταν ασκείται η δύναμη $\vec{F}$ και υ'_{max} η μέγιστη ταχύτητα του σώματος αφού καταργηθεί η δύναμη $\vec{F}$ είναι:

α. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ **β.** $\frac{1}{2}$ **γ.** 1

Λύση

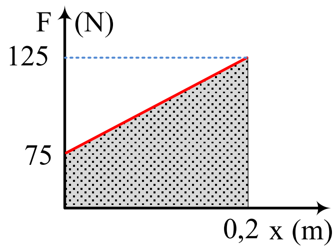
Σωστή απάντηση η **α**.

Όσο ασκείται η δύναμη $\vec{F}$ ισχύει (θετική η φορά της $\vec{F}$): $\Sigma F = F - F_{\varepsilon\lambda} = 75 + 250x - 250x = 75\,N = \sigma\tau\alpha\theta\varepsilon\rho\acute{\eta}$

Άρα η κίνηση είναι ομαλά επιταχυνόμενη και την μέγιστη ταχύτητα την αποκτά το σώμα τη στιγμή της κατάργησης της $\vec{F}$.

Ισχύει $\Sigma F = m\alpha \Rightarrow$ **α = 7,5 m/s**. Επίσης $x = \frac{1}{2}\alpha t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2x}{\alpha}} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2\cdot 0,2}{7,5}}s \Rightarrow \mathbf{t = \frac{2\sqrt{3}}{15}s}$

Άρα: $\upsilon_{max} = \alpha t \Rightarrow \upsilon_{max} = 7,5\cdot\frac{2\cdot\sqrt{3}}{15} \Rightarrow \boldsymbol{\upsilon_{max} = \sqrt{3}\ m/s}$.



Η ενέργεια που δίνει η δύναμη $\vec{F}$ μέχρι την κατάργησή της είναι αριθμητική ίση με το εμβαδό της γραφική παράστασης F – x και είναι ίση με την ενέργεια της ταλάντωσης.

$$E = W = (\varepsilon\mu\beta) = \frac{75+125}{2}\cdot 0,2\,J \Rightarrow \mathbf{E = 20\,J}$$

Αλλά $E = K_{max} = \frac{1}{2}m\upsilon'^2_{max} \Rightarrow \upsilon'_{max} = \sqrt{\frac{2E}{m}} \Rightarrow \boldsymbol{\upsilon'_{max} = 2\ m/s}$

Άρα ο λόγος $\boldsymbol{\frac{\upsilon_{max}}{\upsilon'_{max}} = \frac{\sqrt{3}}{2}}$