

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2005
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

- 1 - α
- 2 - γ
- 3 - δ
- 4 - γ
- 5 - α. Σ
- β. Λ
- γ. Σ
- δ. Σ
- ε. Σ

ΘΕΜΑ 2^ο

1 - β

$$\left. \begin{aligned} f &= 6 \cdot 10^{10} \text{ Hz} \\ \lambda &= \frac{1}{2 \cdot 10^2} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m} \end{aligned} \right\} \lambda \cdot f = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} = c$$

$$\frac{E_{\max}}{B_{\max}} = \frac{300}{100 \cdot 10^{-8}} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

και έχουν την ίδια φάση.

2 - β

Η μετατόπιση του κέντρου μάζας των δύο δίσκων είναι ίδια.

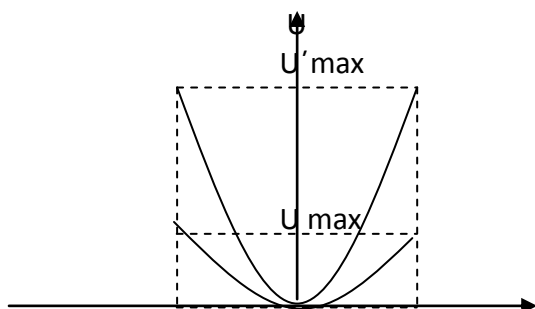
$$F = m \cdot a_{cm} \Rightarrow a_{cm} = \frac{F}{m}$$

Η επιτάχυνση του κέντρου μάζας είναι ίδια και γιατί δύο σώματα και σταθερή

$$x_{cm} = \frac{1}{2} a_{cm} \cdot t^2$$

Άρα ο χρόνος κίνησης είναι ίδιος

$$3. \left. \begin{aligned} E &= \frac{1}{2} k \alpha^2 \\ E' &= \frac{1}{2} k' \alpha'^2 \end{aligned} \right\} \frac{E}{E'} = \frac{k}{k'} = \frac{k}{4k} \Rightarrow E' = 4E$$



-α 0 α x

ΘΕΜΑ 3^ο

α) Η φάση του σημείο Π₁: φ₁=30πt

Η φάση του σημείο Π₂: φ₂=30πt+ $\frac{\pi}{6}$

Άρα την ίδια στιγμή, η φάση του Π₂ είναι μεγαλύτερη από τη φάση του Π₁
Οπότε η φορά διάδοσης του κύματος είναι από το Π₂ προς το Π₁.

β) ω=30π rad/s ⇒ $f = \frac{\omega}{2\pi} = 15\text{Hz}$

$$y_1 = A\eta\mu\left(30\pi t + \frac{\pi}{6}\right) = A\eta\mu 2\pi\left(15t + \frac{1}{12}\right)$$

$$\frac{x}{\lambda} = \frac{1}{12} \Rightarrow \lambda = 12x \text{ όπου } x=6\text{cm}$$

Άρα λ=72cm=0,72m

Από τη θεμελιώδη κυματική εξίσωση: υ=λ·f

Προκύπτει υ=10,8m/s

γ) Ισχύει $u = u_{\max} \Rightarrow \lambda f = \omega A \Rightarrow \lambda f = 2\pi f A \Rightarrow A = \frac{\lambda}{2\pi} = \frac{0.72}{2\pi} = \frac{0.36}{\pi} \text{m}$

δ) Μηδενική ταχύτητα ταλάντωσης έχουν τα σημεία: Γ, Η
Μέγιστο μέτρο ταχύτητας ταλάντωσης έχουν τα σημεία: Α, Ε

Β: κινείται προς τα πάνω

Δ: κινείται προς τα κάτω

Ζ: κινείται προς τα κάτω

ε) Το δεύτερο κύμα πρέπει να διαδίδεται σε αντίθετη κατεύθυνση και να έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με το πρώτο κύμα

$$\text{Άρα } y = A\eta\mu 2\pi\left(ft - \frac{x}{\lambda}\right) \text{ και } y = \frac{0.36}{\pi}\eta\mu 2\pi\left(15t - \frac{x}{0.72}\right) \quad (\text{S.I.})$$

ΘΕΜΑ 4^ο

Η ενέργεια $Q=100\text{J}$ καταναλώνεται ως θερμότητα εξαιτίας του σφηνώματος του βλήματος και θεωρούμε ότι είναι η ίδια, ανεξάρτητα από το αν το συσσωμάτωμα είναι ελεύθερο να κινηθεί ή όχι.

α) Όχι, γιατί στην δεύτερη περίπτωση το βλήμα θα έπρεπε να έχει μεγαλύτερη κινητική ενέργεια. Ένα μέρος της αρχικής κινητικής ενέργειας του βλήματος θα μετατραπεί σε θερμότητα και το υπόλοιπο θα μετατραπεί σε κινητική ενέργεια του συσσωματώματος, αφού αυτό είναι ελεύθερο να κινηθεί.

β) Το σύστημα «βλήμα και σώμα (Σ)» είναι μονωμένο, άρα ισχύει η διατήρηση της ορμής. Έστω u_0 η ταχύτητα του βλήματος και u η ταχύτητα του συσσωματώματος:

$$\begin{aligned} P_{\beta\lambda} &= P_{\sigma\lambda} \Rightarrow mu_0 = (m+M)u \\ &\Rightarrow 0,2u_0 = 1,2u \\ &\Rightarrow u_0 = 6u \quad (1) \end{aligned}$$

Από τη διατήρηση της (ολικής) ενέργειας έχουμε:

$$K_{\beta\lambda} = K_{\sigma\lambda} + Q \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m+M)v^2 + Q$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}0,2v_0^2 = \frac{1}{2}1,2\left(\frac{v_0}{6}\right)^2 + 100$$

$$\Rightarrow 0,1v_0^2 = 0,6\frac{v_0^2}{36} + 100$$

$$\Rightarrow v_0^2 = \frac{v_0^2}{6} + 1000$$

$$\Rightarrow 6v_0^2 - v_0^2 = 6000$$

$$\Rightarrow v_0^2 = \frac{6000}{5} = 1200 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$\text{Άρα } K = \frac{1}{2}mv_0^2 = 0,2 \cdot 12000 = 120 \text{ J}$$

γ. Από τη διατήρηση της ολικής ενέργειας έχουμε:

$$K = K_{\sigma\lambda} + Q \Rightarrow K_{\sigma\lambda} = K - Q = 100 - 100 = 0$$

Το συσσωμάτωμα μετά την κρούση πρέπει να παραμείνει ακίνητο. Άρα η μάζα M του σώματος (Σ) πρέπει να είναι πολύ μεγαλύτερη της μάζας του βλήματος.

$$M \gg m \Rightarrow \frac{m}{M} \cong 0$$

Με εξαίρεση το πρώτο και τμήμα του δεύτερου, τα θέματα ήταν έξω από τη φιλοσοφία των ασκήσεων και των ερωτήσεων του σχολικού βιβλίου. Κρίνονται δύσκολα, με σημεία που επιδέχονται διαφορετικές ερμηνείες και ασκήσεις που δε στηρίζονται στη μεθοδική φυσική σκέψη!