ΒΑΚΑΛΗΣ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΑΠΟ ΤΟ 1967

ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ 2010

Απαντήσεις στη Φυσική

ΘΕΜΑ Α.

Α1. β **Α2.** β **Α3.** δ **Α4.** β

Α5. **α.** Σ **β.** Λ **γ.** Λ **δ.** Λ **ε.** Σ

ΘΕΜΑ Β.

Β1. α

Από τον αντίστοιχο τύπο του Doppler ισχύει:

$$f_A = \frac{\upsilon+\upsilon_A}{\upsilon+\upsilon_S} f_S = \frac{\upsilon+\upsilon_A}{\upsilon+2\upsilon_A} f_S \quad \text{ή} \quad \frac{f_A}{f_S} < 1$$

Αρα $f_A < f_S$

Β2. β

$$\eta\mu\theta_{crit} = \frac{1}{4/3} = \frac{3}{4} = 0{,}75 \quad \text{δηλ.} \quad \theta_{crit}=50^0$$

Επειδή $\theta_A > \theta_{crit}$ η ακτίνα θα υποστεί ολική ανάκλαση.

Β3. α

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{1}{2}k \cdot A_1^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{k}{2}\right)A_2^2$$

Αρα $A_1 = A_2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$ δηλ. $A_1 < A_2$

ΘΕΜΑ Γ.

Γ1. $$\upsilon_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\upsilon_1 \Rightarrow \upsilon_1' = -5m/s$$

Γ2. $$\upsilon_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}\upsilon_1 \Rightarrow \upsilon_2' = 5m/s$$

Γ3. $$K_{o\lambda} = \frac{1}{2}m_1\,(\upsilon_1')^2 + \frac{1}{2}m_2(\upsilon_2')^2 = 50J$$

Γ4. Θεωρώντας σύμφωνα με την εκφώνηση ως θετική τη φορά προς τα δεξιά έχουμε για το πρώτο σώμα:

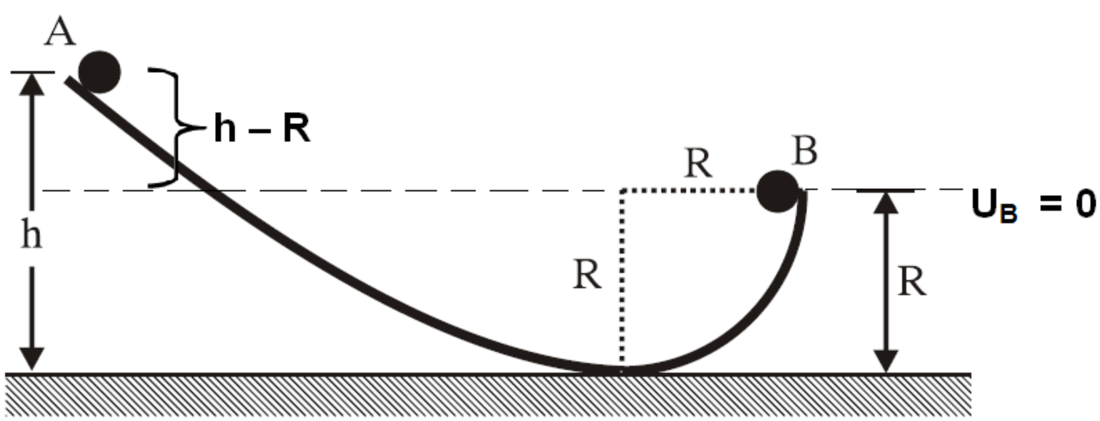
$$\Delta\vec{P} = \vec{P}\tau\varepsilon\lambda - \vec{P}\alpha\rho\chi \Rightarrow \Delta P = -m_1|\upsilon_1'| - m_1|\upsilon_1| = -15\ kg\ m/s$$

ΘΕΜΑ Δ.

Δ.1 Απο το θεώρημα Steiner προκύπτει:

$$I_B = I_{cm} + m\cdot r^2 = 0{,}56\cdot 10^{-3}\ kg\cdot m^2$$

Δ.2



Εφαρμόζοντας Α.Δ.Μ.Ε. (Α ⟶ Β) παίρνουμε:

$$E_{MHX(A)} = E_{MHX(B)}$$

$$U_A + K_A = U_B + K_B \quad \text{όμως } K_A = 0 \text{ και } U_B = 0$$

$$U_A = K_B$$

$$mg(h-R)=\frac{1}{2}m\upsilon_{cm}^2+\frac{1}{2}I_{cm}\omega^2$$
$$mg(h-R)=\frac{1}{2}m\upsilon_{cm}^2+\frac{1}{2}\cdot\frac{2}{5}mr^2\omega^2$$

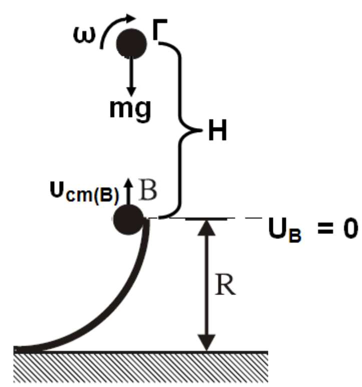
Όμως ο κύλινδρος κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει, οπότε $\omega\cdot r = \upsilon_{cm}$

$$mg(h-R)=\frac{1}{2}m\upsilon_{cm}^2+\frac{1}{5}m\upsilon_{cm}^2$$
$$\upsilon_{cm}=\sqrt{\frac{10}{7}g(h-R)}$$
$$\upsilon_{cm}=10\,m/s$$

Δ.3

$$\omega=\frac{\upsilon_{cm}}{r}=500\,rad/s$$
$$I_{cm}=\frac{2}{5}mr^2=\frac{8}{5}\cdot10^{-4}\,kg\cdot m^2$$
$$L=I_{cm}\cdot\omega=0{,}08\,kg\cdot\frac{m^2}{s}$$

Δ.4 Το σώμα αφήνοντας τον οδηγό εκτελεί σύνθετη κίνηση, μεταφορική και ταυτόχρονα περιστροφική, κατα τη διαδρομή Β⟶Γ η μοναδική δύναμη που δρα στο σώμα είναι το βάρος της σφαίρας, το οποίο διέρχεται από το κέντρο του άξονα περιστροφής της και επομένως δεν ασκεί ροπή στρέψης. Δηλ. $\Sigma\tau = 0$, αυτό σημαίνει πως η γωνιακή ταχύτητα ω που έχει αποκτήσει στη θέση Β θα παραμείνει σταθερή (ω = 500 rad/s) καθόλη τη διαδρομή του Β⟶Γ. Η μεταφορική της κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη, άρα στο σημείο Γ δεν έχει κινητική ενέργεια λόγω μεταφορικής κίνησης ($\upsilon_{cm(\Gamma)} = 0$) έχει όμως κινητική ενέργεια από περιστροφή ($\omega_\Gamma = 500$ rad/s).



Εφαρμόζοντας Α.Δ.Μ.Ε. (Β ⟶ Γ) παίρνουμε:

$$E_{MHX(B)} = E_{MHX(\Gamma)}$$
$$U_B + K_B = U_\Gamma + K_\Gamma \text{ , όμως } U_B = 0$$

$$\frac{1}{2}m\upsilon_{cm}^2 + \cancel{\frac{1}{2}I_{cm}\omega^2} = mgH + \cancel{\frac{1}{2}I_{cm}\omega^2}$$

$$H = \frac{\upsilon_{cm}^2}{2g} = 5\,m$$

Επιμέλεια Καθηγητών Φροντιστηρίων Βακάλη