ΤΕΤΑΡΤΗ 22 ΜΑΙΟΥ 2013
ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. (β) Σωστό
Α2. (γ) Σωστό
Α3. (δ) Σωστό
Α4. (γ) Σωστό

Α5.
(α) Σ
(β) Λ
(γ) Σ
(δ) Λ
(ε) Σ

ΘΕΜΑ Β

Β1.

$$E_{ολ_{αρχή}} = \frac{1}{2} C \cdot V_c^2 = 4 \cdot 10^{-3}\,\text{Joule}$$

$$E_{ολ_{τέλος}} = \frac{1}{2} L \cdot I_{max}^2 = 2 \cdot 10^{-3}\,\text{Joule}$$

Αφού στο τέλος έχω φορτίο q=0, άρα $i=6A=I_{max}$.

$$|\Delta E| = 2 \cdot 10^{-3}\,\text{Joule}$$

Άρα το ii ΣΩΣΤΟ.

Β2.

$$f_2 = 3f_1 \Rightarrow \frac{u}{\lambda_2} = 3\frac{u}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_1 = 3\lambda_2$$

Άρα $d = 6\lambda_2$

Αποσβέσεις στην ΚΛ: $\left.\begin{cases} r_1 + r_2 = d \\ r_1 - r_2 = (2\kappa+1)\dfrac{\lambda_2}{2} \end{cases}\right\} \Rightarrow 2r_1 = d + (2\kappa+1)\dfrac{\lambda_2}{2}$

$r_1 = \dfrac{d}{2} + (2\kappa+1)\dfrac{\lambda_2}{4} \Rightarrow r_1 = 3\lambda_2 + \dfrac{2\kappa+1}{4}\lambda_2$ αποστάσεις αποσβέσεων από Κ πάνω στην ευθεία ΚΛ .

Πρέπει $0 \le r_1 \le d$

$$0 \le 3\lambda_2 + \frac{(2\kappa+1)}{4}\lambda_2 \le 6\lambda_2$$

$$0 \le 3+\frac{(2\kappa+1)}{4} \le 6$$

$$\left.\begin{array}{r} -12 \le 2\kappa+1 \le 12 \Rightarrow -6,5 \le \kappa \le 5,5 \\ \kappa \in \mathbb{Z} \end{array}\right] \text{επαληθεύεται για 12 ακέραιους } \kappa$$

Άρα 12 αποσβέσεις.

Σωστό το (iii)

Β3.

$$\text{ΑΔΣτρ.} \Rightarrow \vec{L}_{αρχ} = \vec{L}_{τελ} \Rightarrow I_1 w_1 = (I_1 + I_2) w \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_1 w_1 = (I_1 + \frac{1}{4} I_1) w \Rightarrow$$

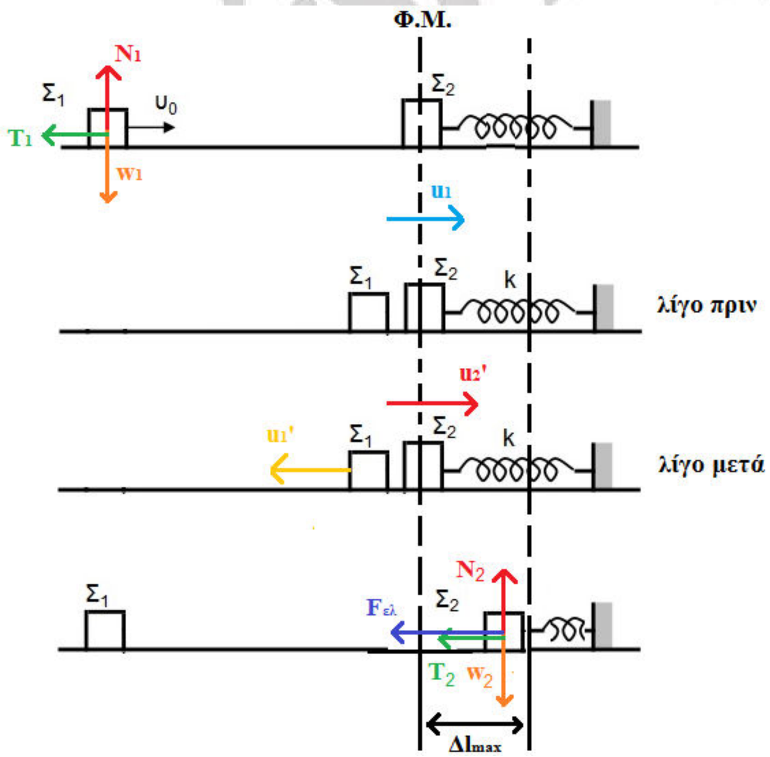
$$\Rightarrow I_1 w_1 = \frac{5}{4} I_1 w \Rightarrow$$

$$\Rightarrow w = \frac{4}{5} w_1$$

Άρα σωστό είναι το (ii)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



ΘΜΚΕ m_1: $K_{τελ} - K_{αρχ} = W_{w_1} + W_{T_1} + W_{N_1} \Rightarrow \boxed{\frac{1}{2}u_1^2 - \frac{1}{2}u_0^2 = -5}$ (1)

$T_1 = μ \cdot m_1 \cdot g = 5 \cdot m_1$ N

ΑΔΟ + ΑΔΚΕ

$$-u_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}u_1 \Rightarrow -\sqrt{10} = \frac{m_1 - 2m_1}{m_1 + 2m_1}u_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow u_1 = 3\sqrt{10} \ \text{m/s}$$

$$u_2' = \frac{2m_1u_1}{m_1 + m_2}u_1 = 2\sqrt{10} \ \text{m/s}$$

Από σχέση (1) $\Rightarrow u_o = 10\text{m/s}$

Γ2.

$$\frac{K_2'}{K_1}100 = \frac{\frac{1}{2}m_2u_2'^2}{\frac{1}{2}m_1u_1^2} = \frac{800}{9}\%$$

Γ3.

$m_1 : ΣF = m_1α_1 \Rightarrow α_1 = -5\text{m/s}^2$

από επιβραδυνόμενη $d = u_o t_1 - \frac{1}{2}|α_1|t_1^2 \Rightarrow t_1 = 0,08\,\text{sec}$

κατά την επιστροφή του m_1 μέχρι να σταματήσει :

$u_1^{τελ} = u_1' - |α_1|t' \Rightarrow t' = 0,64\,\text{sec}$

Άρα $t_{ολ} = 0,72\,\text{sec}$

Γ4.

$T_2 = μm_2g = 5\,\text{N}$

ΘΜΚΕ m_2 : $\cancel{K_{τελ}}^{0} - K_{αρχ} = \cancel{W_{W_2}}^{0} + \cancel{W_{N_2}}^{0} + W_{T_2} + W_{Fελ} \Rightarrow$

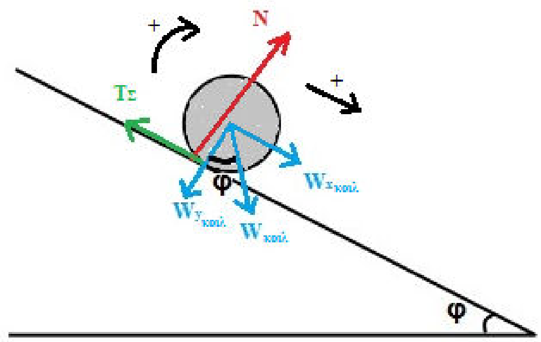
$$\Rightarrow -\frac{1}{2}m_2u_2'^2 = -T_2Δl_{max} + 0 - \frac{1}{2}kΔl^2_{max} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{105}{2}Δl^2_{max} + 5Δl_{max} - 20 = 0 \Rightarrow$$

$$Δl_{max} = \frac{60}{105}\text{m} = \frac{4}{7}\text{m} \simeq 0,57\text{m}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



$$\left.\begin{array}{l} \text{μετ. 2ος ΝΝ}: w_x - T = m\cdot\alpha_{cm} \Rightarrow m\cdot g\cdot \eta\mu\varphi - T = m\cdot \alpha_{cm} \\ \left.\begin{array}{l} \Theta\text{ΝΣΚ}:\ T\cdot R = \frac{1}{2}m\cdot R^2\cdot\alpha_\gamma \\ \text{κ.χ.ολ}:\ \alpha_\gamma = \frac{\alpha_{cm}}{R} \end{array}\right\} \Rightarrow T = \frac{1}{2}m\cdot\alpha_{cm} \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cancel{m}\cdot g\cdot\eta\mu\varphi = \frac{3}{2}\cancel{m}\cdot\alpha_{cm} \Rightarrow \boxed{\alpha_{cm} = \frac{2}{3}\cdot g\cdot\eta\mu\varphi}$$

Δ2.

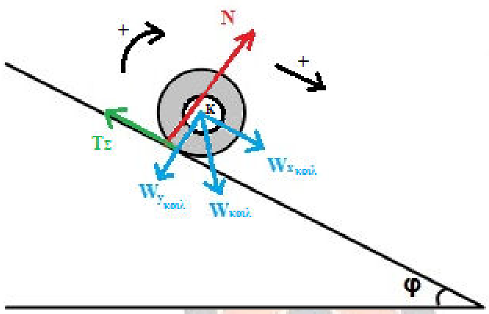
$$I_{\substack{\text{ολικό}\\ cm}} = \frac{1}{2}MR^2$$

$$I_{\text{κυλ.αφαιρώ}} = \frac{1}{2}mr^2 = \frac{1}{2}\frac{M}{4}\left(\frac{R}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}\frac{M}{4}\frac{R^2}{4} = \frac{1}{2}\frac{MR^2}{16}$$

$$\text{άρα } I_{\substack{\text{κοίλου}\\ \text{κυλίνδρου}}} = I_{\substack{\text{ολικό}\\ cm}} - I_{\text{κυλ,αφαιρώ}} = \frac{1}{2}MR^2 - \frac{1}{2}\frac{MR^2}{16}$$

$$= \frac{1}{2}MR^2\cdot\frac{15}{16} = \frac{15}{32}MR^2$$

Δ3.



$$\Sigma F_x = M'\cdot \alpha_{cm} \Rightarrow M'\cdot g\cdot \eta\mu\phi - I_\Sigma = M'\cdot \alpha_{cm}$$

ξέρω $M' = M - \frac{M}{4} = \frac{3}{4}M$

άρα $\frac{3}{4}M\cdot g\cdot \eta\mu\phi - T_\Sigma = \frac{3}{4}M\cdot \alpha_{cm}$ (1)

$$\Sigma\tau_\kappa = I_\kappa \cdot \alpha_\gamma \Rightarrow T_\Sigma \cdot \cancel{R} = \frac{15}{32}M\cdot R^{\cancel{2}}\cdot \alpha_\gamma \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_\Sigma = \frac{15}{32}M\cdot \alpha_{cm} \quad (2)$$

Από (1) και (2): $\frac{\cancel{3}\cancel{M}}{\cancel{4}}g\cdot \eta\mu\phi = \frac{\cancel{3}\cancel{M}}{\cancel{4}}\alpha_{cm} + \frac{\cancel{15}^{5}}{\cancel{32}_{8}}\cancel{M}\cdot \alpha_{cm} \Rightarrow$

$$\Rightarrow g\cdot \eta\mu\phi = \alpha_{cm} + \frac{5}{8}\alpha_{cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow g\cdot \eta\mu\phi = \frac{13}{8}\alpha_{cm} \Rightarrow \alpha_{cm} = \frac{8}{13}g\cdot \eta\mu\phi$$

Δ4.

$$\frac{K_{\mu\varepsilon\tau}}{K_{\sigma\tau\rho}} = \frac{\frac{1}{2}M'\cdot u_{cm}{}^2}{\frac{1}{2}I_{cm}\cdot \omega^2} = \frac{\frac{3}{4}M\cdot \omega^2\cdot R^2}{\frac{15}{32}M\cdot R^2\cdot \omega^2} =$$

$$= \frac{\frac{3}{4}}{\frac{15}{32}} = \frac{32\cdot 3}{4\cdot 15} = \frac{8}{5}$$

Επιμέλεια:
Αγγελής Ι. – Δοξόπουλος Κ.