ΦΥΣΙΚΗ (Παλαιό σύστημα)

Γ' Γενικού Λυκείου

Θετικών Σπουδών & Σπουδών Υγείας

Σάββατο 23 Μαΐου 2020 | Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ

Α2. α

Α3. γ

Α4. α

Α5. α – Σ, β – Σ, γ – Λ, δ – Λ, ε – Σ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστή επιλογή: (β)

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

$$\Delta\vec{p}_{ΟΛ} = \overset{\vec{0}}{\cancel{\Delta\vec{p}_x}} + \Delta\vec{p}_y \Rightarrow \Delta\vec{p}_{ΟΛ} = \Delta\vec{p}_{m(y)} \Rightarrow \Delta\vec{p}_{ΟΛ} = \vec{0} - m\cdot\vec{\upsilon}_y$$

Θέτουμε θετική φορά προς τα πάνω.

$$(\text{αλγεβρ})\ \Delta p_{ολ} = 0 - (-m\cdot\upsilon\cdot συνφ)$$

$$\Delta p_{ολ} = m\cdot\upsilon\cdot συνφ$$

Β2. Σωστή επιλογή: (α)

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

Από διάγραμμα: για $t=0: x=+\dfrac{A\sqrt{3}}{2}$ κ' $\upsilon>0$ άρα $\varphi_0=\dfrac{\pi}{3}$.

$$x = A \cdot \eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right).$$

Οι δύο ρυθμοί μηδενίζονται ταυτόχρονα για 1η φορά, μετά τη στιγμή $t = 0$, στη θέση $x = 0$.

Άρα: $0 = A \cdot \eta\mu\left(\omega t_1 + \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow \omega t_1 + \frac{\pi}{3} = \kappa\pi$

Για κ = 1: $\frac{2\pi t_1}{T} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{3}$

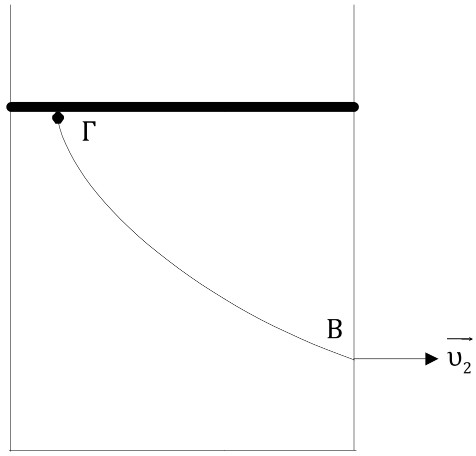
B3. Σωστή επιλογή: (γ)

Αιτιολόγηση:

Όταν δεν υπάρχει έμβολο, από θεώρημα Torricelli , προκύπτει :

$\upsilon_1 = 2\sqrt{\frac{g \cdot H}{3}}$.

$S_2 = 2 \cdot S_1 \Rightarrow \upsilon_2 \cdot t = 2 \cdot \upsilon_1 \cdot t \Rightarrow \upsilon_2 = 2 \cdot \upsilon_1 \Rightarrow \upsilon_2 = 4\sqrt{\frac{gH}{3}}$ (1)



Όταν υπάρχει έμβολο , εφαρμόζω Bernoulli από το $\Gamma \rightarrow B$:

$$\cancel{P_{atm}} + \frac{W}{A} + 0 + \rho \cdot gH = \cancel{P_{atm}} + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \upsilon_2^2 + \rho \cdot g\frac{H}{3} \overset{(1)}{\Longrightarrow}$$

$$\frac{W}{A} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot 16\frac{gH}{3} + \rho \cdot g\frac{H}{3} - \rho \cdot gH$$

$$\frac{W}{A} = \frac{8\rho \cdot gH}{3} - \frac{2\rho \cdot gH}{3} \Rightarrow W = 2 \cdot \rho \cdot gHA$$

B4. Σωστή επιλογή: (δ)

Αιτιολόγηση:

$L_{(spin)} = I_{cm} \cdot \omega = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2 \cdot \omega = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r \cdot \upsilon_{cm}$ (1), επειδή $\upsilon_{cm} = r \cdot \omega$ λόγω κ.χ.ο.

$L_{(K)} = m \cdot \upsilon_{cm} \cdot (R - r) = m \cdot \upsilon_{cm} \cdot 7r$ (2), $(R = 8r)$

$$\frac{(1)}{(2)}=\frac{L_{(spin)}}{L_{(K)}}=\frac{1}{14}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. $t_1=\frac{5T}{4}$, για το σημείο Ο.

$t_1=t_{O(\Delta)}+\frac{3T}{4}$, για το σημείο Δ.

$$t_{O(\Delta)}=\frac{x_\Delta}{\upsilon_\Delta}\Rightarrow t_{O(\Delta)}=\frac{x_\Delta}{\upsilon_\Delta}=0{,}2s$$

Άρα $\frac{5T}{4}=0{,}2+\frac{3T}{4}\Rightarrow\frac{T}{2}=0{,}2\Rightarrow T=0{,}4\text{ s}$

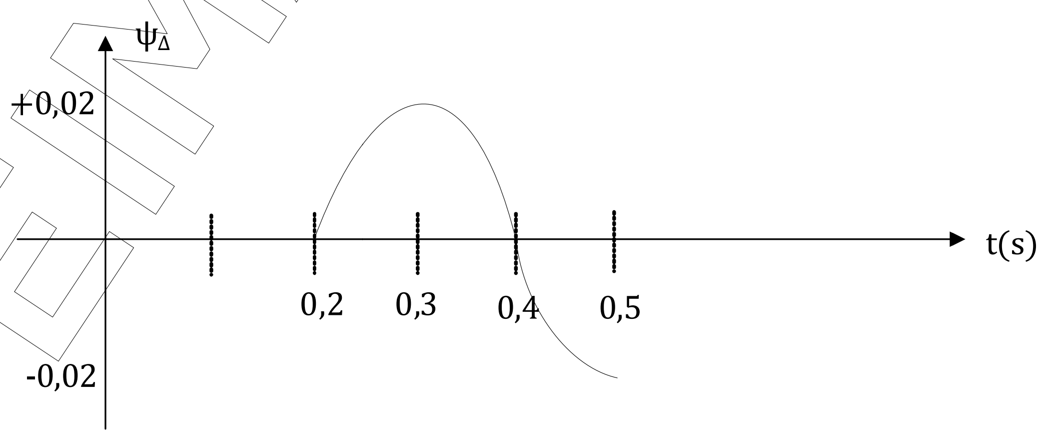
Συνεπώς $\lambda=\upsilon_\Delta\cdot T=4\text{ m}$.

$\psi=0{,}02\cdot\eta\mu2\pi\left(\frac{t}{0{,}4}-\frac{x}{4}\right)=0{,}02\cdot\eta\mu2\pi\left(2{,}5t-\frac{x}{4}\right)$ S.I.

Γ2. $t_{O(\Delta)}=\frac{x_\Delta}{\upsilon_\Delta}=0{,}2\text{ s}$.

$$\psi_\Delta=0{,}02\cdot\eta\mu2\pi\left(2{,}5t-\frac{x_\Delta}{4}\right)=0{,}02\cdot\eta\mu2\pi\left(2{,}5t-\frac{1}{2}\right)\quad \text{S.I.}$$

$$t\geq0{,}2s$$

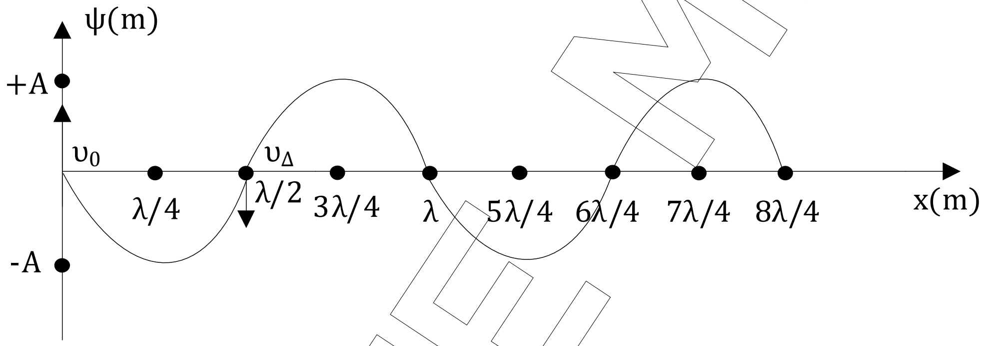


Γ3. $t_2 = \frac{5T}{4} + \frac{3T}{4} = 2T = 0{,}8\ s$

$x_{max} = \upsilon_\Delta \cdot 2 \cdot T = 10 \cdot 2 \cdot 0{,}4 = 8\ m$

$\psi = 0{,}02 \cdot \eta\mu 2\pi\left(2 - \frac{x}{4}\right)$ S.I., $0 \le x \le 8m$

$N = \frac{x_{max}}{\lambda / 4} = 8$



Αιτιολόγηση για τις φορές των ταχυτήτων:

Για x = 0, η σχέση του στιγμιότυπου δίνει:

$\psi_{(0)} = 0{,}02 \cdot \eta\mu 4\pi = 0$ και $\upsilon_{(0)} = \upsilon_{max} \cdot \sigma\upsilon\nu 4\pi = +\upsilon_{max}$

για $x = x_1 = 2m$ η σχέση του στιγμιότυπου δίνει:

$\psi_{(\Delta)} = 0{,}02 \cdot \eta\mu 2\pi\left(2 - \frac{2}{4}\right) = 0{,}02 \cdot \eta\mu(3\pi) = 0$

$\upsilon_{(\Delta)} = \upsilon_{max} \cdot \sigma\upsilon\nu(3\pi) = -\upsilon_{max}$

Γ4. $\sqrt{3} \cdot 10^{-2} = 2 \cdot 10^{-2} \cdot \eta\mu 2\pi\left(2 - \frac{x}{4}\right) \Rightarrow$

$\eta\mu 2\pi\left(2 - \frac{x}{4}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \eta\mu 2\pi\left(2 - \frac{x}{4}\right) = \eta\mu\left(\frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow$

$$2\pi\left(2 - \frac{x}{4}\right) = \begin{cases} 2\kappa\pi + \pi/3 & \rightarrow (\upsilon > 0) \\ 2\kappa\pi + 2\pi/3 & \rightarrow (\upsilon < 0) \end{cases}$$

$$2\pi\left(2-\frac{x}{4}\right)=2\kappa\pi+\frac{2\pi}{3}\Rightarrow$$

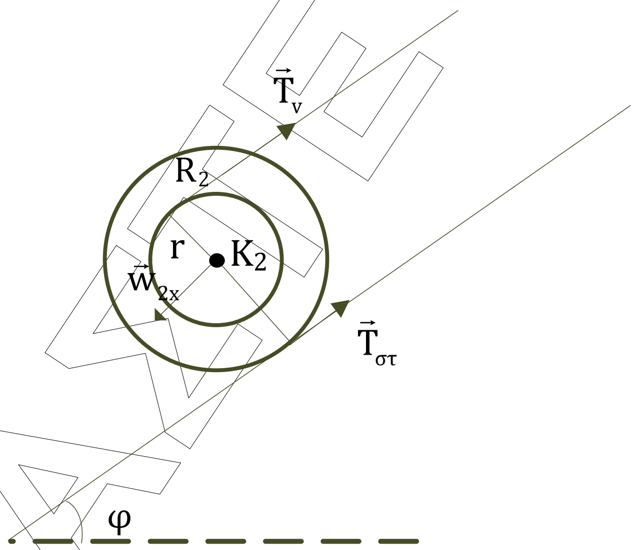
Άρα $2-\frac{x}{4}=\kappa+\frac{1}{3}\Rightarrow 2-\frac{1}{3}-\kappa=\frac{x}{4}\Rightarrow$

$$x=\frac{20-12\cdot\kappa}{3},\ 0\le x\le 8$$

για κ = 0: $x=\frac{20}{3}m$. για κ = 1: $x=\frac{8}{3}m$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Μεταφορική: $\Sigma Fx=M_2\cdot\alpha cm\Rightarrow T\nu-M_2\cdot g\cdot\eta\mu\varphi+T\sigma\tau=M_2\cdot\alpha cm$, (1)

Στροφική: $\Sigma\tau_{(K_2)}=I_{K_2}\cdot\alpha_{\gamma_2}\Rightarrow T\nu\cdot r-T\sigma\tau\cdot R_2=\frac{1}{2}M_2\cdot R_2^2\cdot\alpha_{\gamma_2}$
(1)

$$\left.\begin{array}{r}\Rightarrow Tv\cdot\left(\dfrac{r}{R_2}\right)-T\sigma\tau\cdot=\dfrac{1}{2}M_2\cdot R_2\cdot\alpha_{\gamma_2}\\ \alpha cm=R_2\cdot\alpha_{\gamma_2}\\ \dfrac{r}{R_2}=\dfrac{1}{2}\end{array}\right\}\Rightarrow$$

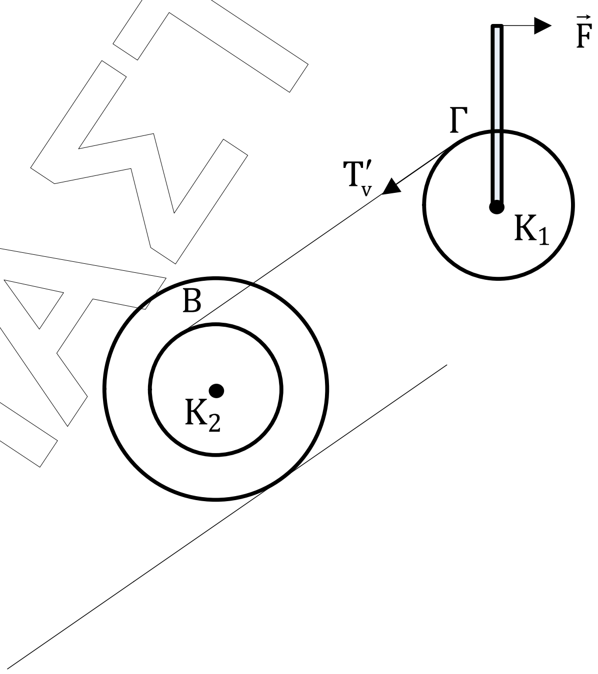
$$\frac{Tv}{2}-T\sigma\tau=\frac{M_2\cdot\alpha cm}{2}\ (2)$$

$$(1)+(2):\ \frac{3Tv}{2}-M_2\cdot g\cdot\eta\mu\varphi=\frac{3}{2}M_2\cdot\alpha cm\Rightarrow$$

$$\frac{3Tv}{2}=M_2\cdot g\cdot\eta\mu\varphi+\frac{3}{2}M_2\cdot\alpha cm\Rightarrow$$

$$3\cdot\frac{Tv}{2}=2\cdot10\cdot0{,}6+\frac{3}{2}\cdot2\cdot0{,}5\Rightarrow\frac{3}{2}Tv=12+\frac{3}{2}\Rightarrow$$

$$\frac{3}{2}Tv=\frac{27}{2}\Rightarrow\boxed{Tv=9N}$$



Για την επιτάχυνση του σημείου Β ισχύει:

$$\alpha_B = \alpha cm + \alpha\varepsilon\pi\iota\tau\rho_{(B)} \Rightarrow \alpha_B = \alpha cm + \alpha_\gamma \cdot r \Rightarrow$$

$$\alpha_B = \alpha cm + \frac{\alpha cm}{R_2}\cdot r \Rightarrow \alpha_B = \frac{3}{2}\alpha cm \Rightarrow \alpha_B = \frac{3}{4}\frac{m}{s^2}$$

Όμως $\alpha_B = \alpha_\Gamma \Rightarrow \alpha_B = \alpha_{\gamma_1}\cdot R_1 \Rightarrow$

$$\alpha_{\gamma_1} = \frac{\alpha_B}{R_1} = \frac{3}{4\cdot 0{,}2} = \frac{15}{4}\frac{rad}{s^2}$$

Θ.Ν. στρ. στην τροχαλία:

$$\Sigma\tau_{(K_1)} = I_{K_1}\cdot\alpha_{\gamma_1} \Rightarrow F\cdot\ell - T'v\cdot R_1 = \frac{1}{2}\cdot M_1\cdot R_1^2\cdot\alpha_{\gamma_1} \Rightarrow$$

$$F\left(\frac{\ell}{R_1}\right) - T'v = \frac{1}{2}\cdot M_1\cdot R_1^2\cdot\alpha_{\gamma_1} \Rightarrow$$

$$F\cdot\frac{3}{2} - 9 = \frac{1}{2}\cdot 4\cdot 0{,}2\cdot\frac{15}{4} \Rightarrow \frac{3}{2}\cdot F = 9 + 1{,}5 \Rightarrow$$

$$\frac{3}{2}F = 9 + \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{3}{2}F = \frac{21}{2} \Rightarrow \boxed{F = 7N}$$

Δ2. $$\frac{dW_F}{dt} = F\cdot\ell\cdot\omega_1 = F\cdot\ell\cdot\alpha_{\gamma 1}\cdot t_1 = 7\cdot\frac{3}{10}\cdot\frac{15}{4}\cdot 2 = \frac{315}{20}\frac{J}{s} = 15{,}75\frac{J}{s}$$

Για το σημείο Β του τροχού ισχύει

$$\upsilon_B = \upsilon cm + \omega_2\cdot r = \upsilon cm + \frac{\upsilon cm\cdot r}{R} \Rightarrow$$

$$\upsilon_B = \frac{3}{2}\cdot\upsilon cm = \frac{3}{2}\alpha cm\cdot t_1 = \frac{3}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot 2 = \frac{3}{2} m/s$$

$$\frac{dW_{T_N}}{dt} = Tv\cdot\upsilon_B = 9\cdot\frac{3}{2} = 13{,}5\ J/s$$

Δ3. $$W_F = F\cdot\ell\cdot\Delta\theta_1 = F\cdot\ell\cdot\frac{1}{2}\cdot\alpha_{\gamma_1}\cdot\Delta t^2 = 7\cdot 0{,}3\cdot\frac{15}{4}\cdot\frac{1}{2}\cdot 4 = 15{,}75\ J$$

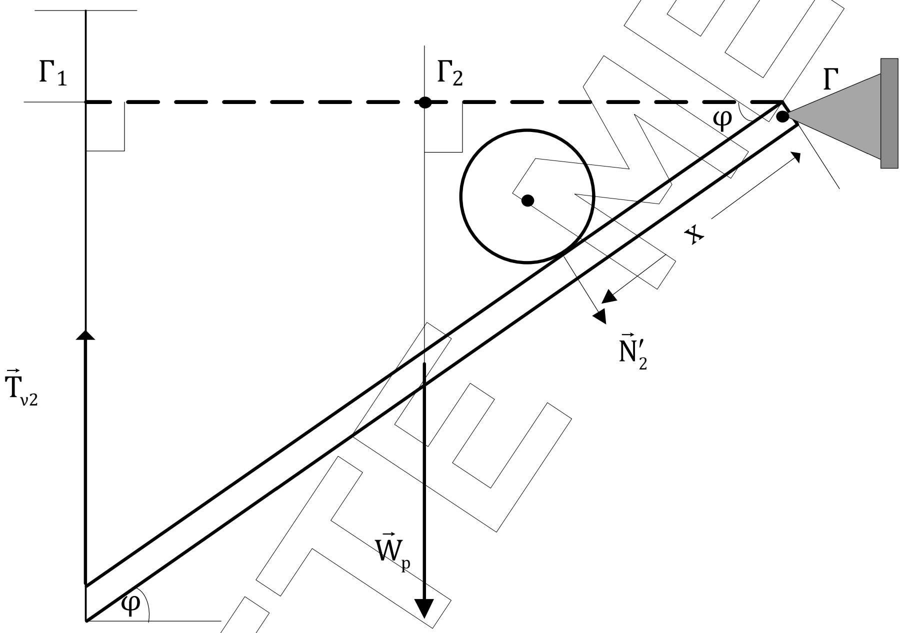
$$\Delta U_{B\alpha\rho(2)} = M_2\cdot g h_2 = M_2\cdot g\cdot\Delta x_2\cdot\eta\mu\varphi$$

$$= M_2\cdot g\cdot\eta\mu\varphi\cdot\frac{1}{2}\cdot\alpha_{cm}\Delta t^2$$

$$= 2\cdot 10\cdot 0{,}6\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}\cdot 4 = 12\ J$$

Άρα $x=\left(\frac{\Delta U_{Βαρ(2)}}{W_F}\right)\cdot 100=\left(\frac{12}{15{,}75}\right)\cdot 100=76{,}2$

Δ4.



$$N'_2=N_2=M_2\cdot g\cdot συνφ$$

ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΡΟΠΩΝ στη ράβδο ως προς άκρο Γ:

$$Στ_{(Γ)}=0\Rightarrow T_{ν2}\cdot(Γ_1Γ)-w_p\cdot(Γ_2Γ)-N'_2\cdot x=0\Rightarrow$$

$$T_{ν2}\cdot L\cdot συνφ-M_p\cdot g\cdot\frac{L}{2}\cdot συνφ-M_2\cdot g\cdot συνφ\cdot x=0\Rightarrow$$

$$T_{ν2}\cdot 2{,}5\cdot 0{,}8=4\cdot 10\cdot\frac{2{,}5}{2}\cdot 0{,}8+2\cdot 10\cdot 0{,}8\cdot x\Rightarrow$$

$$T_{ν2}\cdot 2=40+16\cdot x\Rightarrow T_{ν2}=20+8\cdot x\,,\ 0\le x\le 2$$

(x = 0 στο σημείο Γ και x = 2 m στο σημείο Δ)