ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')
ΔΕΥΤΕΡΑ 25 ΜΑΪΟΥ 2009
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^o

1. γ, **2.** α, **3.** β, **4.** γ,

5. **α.** Λ, **β.** Λ, **γ.** Σ, **δ.** Σ, **ε.** Λ

ΘΕΜΑ 2^o

1. β

Αιτιολόγηση:

$\vec{\upsilon}_A = \vec{\upsilon}_o + \vec{\upsilon}_\varepsilon$

άρα $\upsilon_A = \sqrt{\upsilon_o^{\,2} + \upsilon_\varepsilon^{\,2}}$ και αφού δεν υπάρχει ολίσθηση ισχύει $\upsilon_\varepsilon = \omega \cdot R = \upsilon_o$. Άρα $\upsilon_A = \sqrt{\upsilon_o^{\,2} + \upsilon_o^{\,2}} = \boxed{\upsilon_o\sqrt{2}}$

2. β

Αιτιολόγηση:

Από αρχή διατήρησης ορμής: $m_A \cdot \upsilon_A + 0 = (m_A + m_B) \cdot V$ όπου V η κοινή ταχύτητα του συσσωματώματος μετά την κρούση

Έτσι προκύπτει $V = \dfrac{m_A \upsilon_A}{m_A + m_B} = \dfrac{m_A \upsilon_A}{3m_A} = \dfrac{\upsilon_A}{3}$

$$K_{\alpha\rho\chi} = \frac{1}{2} m_A \upsilon_A^{\,2}$$

$$K_{\tau\varepsilon\lambda} = \frac{1}{2} 3m_A \cdot \frac{\upsilon_A^{\,2}}{9} = \frac{1}{6} m_A \upsilon_A^{\,2}$$

$$\Delta K = \frac{m_A \upsilon_A^{\,2}}{6} - \frac{m_A \upsilon_A^{\,2}}{2} = \boxed{-\frac{m_A \upsilon_A^{\,2}}{3}}$$

3. γ

Αιτιολόγηση:

$$\left.\begin{array}{l} υ = υ_oσυν(ωt+φ_o) \Rightarrow συν(ωt+φ_o) = \dfrac{υ}{υ_o} \Rightarrow συν^2(ωt+φ_o) = \dfrac{υ^2}{{υ_o}^2} \\ d = -ω^2 \cdot Aημ(ωt+φ_o) \Rightarrow ημ(ωt+φ_o) = -\dfrac{α}{ω^2A} \Rightarrow ημ^2(ωt+φ_o) = \dfrac{α^2}{ω^4A^2} \end{array}\right\} 1$$

$$\overset{(+)}{\Rightarrow}\ 1 = \frac{υ^2}{{υ_o}^2} + \frac{α^2}{ω^4A^2} \quad \xrightarrow{υο=ωΑ} \quad 1 = \frac{υ^2}{{υ_o}^2} + \frac{α^2}{ω^2{υ_o}^2} \Rightarrow$$

$$1 = \frac{ω^2υ^2 + α^2}{ω^2{υ_o}^2} \Rightarrow ω^2{υ_o}^2 = ω^2υ^2 + α^2 \Rightarrow \boxed{α^2 = ω^2({υ_o}^2 - υ^2)}$$

ΘΕΜΑ 3^o

α) $y = 0,4ημ2π(2t - 0,5X) = Aημ2π\left(\dfrac{t}{T} - \dfrac{X}{λ}\right)$

άρα $A = 0,4m$, $\dfrac{1}{T} = 2 \Rightarrow f = 2Hz$ ή T=0,5 s

και $\dfrac{1}{λ} = 0,5 \Rightarrow \boxed{λ = 2m}$

οπότε $υ = λ \cdot f = \boxed{4m/s}$

β) $ω = 2πf = 2π \cdot 2 = 4π \ \ rad/s$

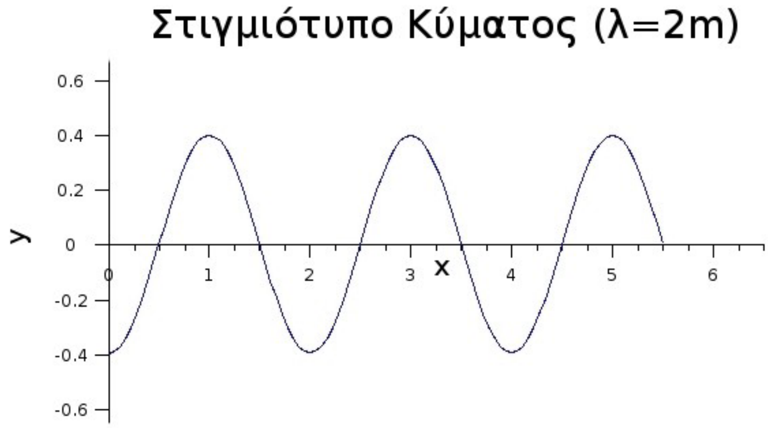
Έτσι $V_{max} = ωA = 4π \cdot 0,4 = \boxed{1,6π \ \ m/s}$

γ) Για τις φάσεις $φ_1$ και $φ_2$ των δύο σημείων, την ίδια χρονική στιγμή, έχουμε:

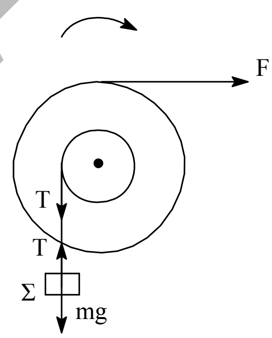
$$\left.\begin{array}{l} φ_1 = 2π\left(\dfrac{t}{T} - \dfrac{x_1}{λ}\right) \\ φ_2 = 2π\left(\dfrac{t}{T} - \dfrac{x_2}{λ}\right) \end{array}\right\} \overset{(-)}{\Rightarrow} |Δφ| = 2π\frac{|Δx|}{λ} = \frac{2π \cdot 1,5}{2} = \boxed{\frac{3π}{2}rad}$$

δ) $y = 0,4ημ2π\left(\dfrac{11}{4} - 0,5x\right) = 0,4ημ\left(\dfrac{11π}{2} - πx\right)$

Το κύμα έχει προχωρήσει κατά $x = υ \cdot t = 4 \cdot \dfrac{11}{8} = 5,5m = 11\,rad/s$



<u>ΘΕΜΑ 4^o</u>



α) Επειδή το στερεό Π ισορροπεί όπως και το σώμα Σ, ισχύουν

$\Sigma F = 0 \Rightarrow mg = T$

$\Sigma\tau = 0 \Rightarrow F_o 2R = T \cdot R \Rightarrow F_o = \dfrac{T}{2} = \dfrac{mg}{2} = \mathbf{100N}$

β) Ισχύουν:

Μεταφορική κίνηση του σώματος Σ:

$\Sigma F = m \cdot \alpha \Rightarrow T - mg = m \cdot \alpha \quad (1)$

Περιστροφική κίνηση

$\Sigma\tau = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow F \cdot 2R - TR = I \cdot \dfrac{\alpha}{R} \Rightarrow (2F - T)R = MR^2 \cdot \dfrac{\alpha}{R} \Rightarrow$

$2F - T = M \cdot \alpha \Rightarrow T = 2F - M \cdot \alpha \quad (2)$

$(1) \xrightarrow{(2)} 2F - M \cdot \alpha - mg = m \cdot \alpha \Rightarrow \alpha(M + m) = 2F - mg \Rightarrow$

$\boxed{\alpha = \dfrac{2F - mg}{M + m}} = \dfrac{2 \cdot 115 - 200}{30} = \boxed{1\ m/s^2}$

γ) Όταν το σώμα Σ έχει ανέλθει κατά h=2m, έχει μεσολαβήσει χρόνος t, όπου

$h = \dfrac{1}{2}\alpha t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\dfrac{2h}{\alpha}} = \mathbf{2\ s}$

Τότε $\omega = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t = \dfrac{\alpha}{R} \cdot t = \dfrac{1}{0,2} \cdot 2 = 10 rad/s$ και $L = I \cdot \omega = MR^2 \cdot \omega = 10 \cdot 0,2^2 \cdot 10 =$

$\boxed{4\ kg\ m^2/s}$

δ) Οι δύο κύλινδροι του στερεού έχουν **<u>κοινή ω</u>**, όπως και κοινή **<u>γωνία στροφής θ</u>**. Άρα, αν το νήμα που τυλίγεται στο μικρό κύλινδρο έχει μήκος h, ενώ το νήμα στο μεγάλο κύλινδρο που ξετυλίγεται έχει μήκος x, ισχύουν

$$\left.\begin{array}{l}\theta=\dfrac{h}{R}\\[2ex]\theta=\dfrac{x}{2R}\end{array}\right\}\Rightarrow\dfrac{h}{R}=\dfrac{x}{2R}\Rightarrow x=2h=\boxed{4\ m}$$

Β. τρόπος

Η ταχύτητα του σημείου Α είναι διπλάσια από την ταχύτητα του νήματος που ανεβαίνει το σκοινί. Αυτό προκύπτει από τις σχέσεις υ =ω.r (το ω κοινό για όλο το στερεό και r η απόσταση του κάθε σημείου από το κέντρο μάζας του). Έτσι η απόσταση που διανύει το πάνω σημείο θα είναι διπλάσια από αυτή που διανύει το σώμα στον ίδιο χρόνο. Συνεπώς x =2h=4 m.

ε) Το έργο της **<u>σταθερής</u>** δύναμης F κατά την μετατόπιση του σημείου εφαρμογής της κατά x είναι:

$W_F = F \cdot x = 115 \cdot 4 = \mathbf{460J}$

Η κινητική ενέργεια του στερεού Π είναι τελικά $K = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}MR^2\omega^2 = \frac{1}{2}\cdot 10\cdot 0{,}2^2\cdot 10^2 = \mathbf{20\ J}$

Έτσι $\%K = \dfrac{K_{\sigma\tau\varepsilon\rho\varepsilon o\upsilon}}{WF}\cdot 100 = \dfrac{20}{460}\cdot 100 = \dfrac{100}{23} = \boxed{4{,}35\%}$