Σχολιασμός Θεμάτων Φυσικής

Γενικά όπως προαναφέραμε τα φετινά θέματα μπορούν να χαρακτηριστούν σχετικά εύκολα.

Το Θέμα Α που όπως κάθε χρόνο είναι θεωρία πολλαπλής επιλογής και σωστού λάθους. Τα ερωτήματα κάλυπταν μεγάλο μέρος της ύλης και ήταν διατυπωμένα με σαφήνεια.

Το θέμα Β που αποτελείται από τρία διαφορετικά ερωτήματα πολλαπλής επιλογής με αιτιολόγηση ήταν και αυτό πάρα πού βατό και σαφές.

Το θέμα Γ, ένα πρόβλημα τεσσάρων ερωτημάτων κλιμακούμενης δυσκολίας από το κεφάλαιο του αρμονικού κύματος παρουσίαζε δυσκολία μόνον στις αριθμητικές πράξεις και όχι στη φύση των ερωτημάτων. Εδώ μόνο πρέπει να παρατηρήσουμε ότι στο τέταρτο ερώτημα δεν δόθηκε η διευκρίνιση αν το σημείο Σ, του οποίου ζητείται η ταχύτητα έχει ήδη ξεκινήσει να ταλαντώνεται. Έτσι έπρεπε να ληφθεί υπόψιν και η περίπτωση που αυτό είναι ακίνητο ακόμη.

Το Θέμα Δ ήταν ένα κλασσικό και σχετικά εύκολο πρόβλημα από το μεγάλο κεφάλαιο του στερεού σώματος. Τα τέσσερα ερωτήματα του είχαν κλιμακούμενη δυσκολία και οι αριθμητικές τιμές των ζητούμενων μεγεθών δεν προβλημάτισαν τους υποψήφιους. Είναι φανερό ότι όπως και πέρσι έτσι και φέτος θα υπάρξει μεγάλο ποσοστό μαθητών που θα αριστεύσουν, καθώς ήταν προετοιμασμένοι και για πολύ πιο δύσκολα θέματα.

Πιστεύουμε ότι καλό θα ήταν το επίπεδο δυσκολίας να είναι πιο ανεβασμένο, ώστε να μπορούν με σαφήνεια να ξεχωρίσουν οι ιδιαίτερα καλά προετοιμασμένοι και ταλαντούχοι υποψήφιοι. Ο πληθωρισμός άριστων γραπτών, λόγω της ευκολίας των θεμάτων σίγουρα δεν βοηθά την ζητούμενη κλίμακα για την εισαγωγή στις υψηλόβαθμες σχολές.

ΒΑΚΑΛΗΣ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
από το 1967

ΦΥΣΙΚΗ

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

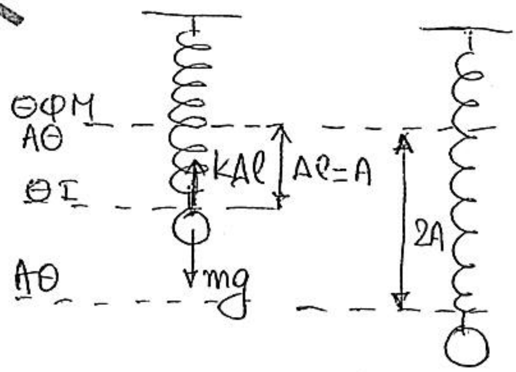
Α1. δ **Α2.** γ **Α3.** α **Α4.** δ

Α5. Λ, Σ, Σ, Σ, Λ

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΒΑΚΑΛΗ

ΘΕΜΑ Β

Β1-ii



Στη ΘΙ: $\Sigma F = 0 \rightarrow mg = k\Delta l \rightarrow \Delta l = \frac{mg}{k}$ (1)

Για $t_0=0$, u=0 άρα έναρξη ΑΑΤ από ακραία θέση. Συνεπώς ισχύει Δl=A. Για την δυναμική ενέργεια του ελατηρίου ισχύει

$U^{\varepsilon\lambda}_{max} = \frac{1}{2}k\Delta l^2_{max}$ (2) όταν το σύστημα βρίσκεται στην κάτω ακραία θέση. Άρα $\Delta l_{max} = 2A = 2\Delta l$ (3)

Από (1),(2) και (3)$\rightarrow U^{\varepsilon\lambda}_{max} = \frac{1}{2}k(2\frac{mg}{k})^2 \rightarrow U^{\varepsilon\lambda}_{max} = \frac{2m^2g^2}{k}$.

B2-iii

Από την εξίσωση του Bernoulli για δυο σημεία του ρευστού: Στην ελεύθερη επιφάνεια (Κ) και στην έξοδο (Λ) με $υ_K=0$ και $P_K=P_Λ=P_{atm}$ και $υ_Λ=υ$

$$\frac{1}{2}\rho\upsilon_K^2 + P_K + \rho gH = \frac{1}{2}\rho\upsilon_\Lambda^2 + P_\Lambda + \rho gh \rightarrow$$

$$\rho g5h = \frac{1}{2}\rho\upsilon^2 + \rho gh \rightarrow \upsilon = 2\sqrt{2gh}$$

B3-ii

Αν f_B συχνότητα ήχου που ανιχνεύει ο Β:

$$f_B = f_S\frac{\upsilon_{HX}+\upsilon_2}{\upsilon_{HX}+\upsilon_1} = f_S\frac{\upsilon_{HX}+\frac{\upsilon_{HX}}{10}}{\upsilon_{HX}+\frac{\upsilon_{HX}}{5}} \rightarrow$$

$$f_B = \frac{11}{12}f_S$$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΒΑΚΑΛΗ

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Από εκφώνηση: $\Delta t = \frac{T}{2} \rightarrow T = 0,8s$

Έτσι: $f = \frac{1}{T} = 1,25Hz$ και $\omega = 2\pi f = 2,5\pi\ rad/s$

επίσης $\Delta x = \frac{\lambda}{2} \rightarrow \lambda = 8cm$

$E_T = K_{max}\frac{1}{2}\Delta_m \cdot U_m^2 \ \rightarrow\ U_m = \pi\ m/s$

είναι $U_m = \omega \cdot A \ \rightarrow\ A = 0,4m$

Γ2.

$$y = A\cdot \eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{x}{\lambda}\right) \ \rightarrow\ y = 0,4\cdot \eta\mu 2\pi\left(1,25t-\frac{x}{8}\right) \qquad \begin{bmatrix} y & \sigma\varepsilon & m \\ x & \sigma\varepsilon & cm \\ t & \sigma\varepsilon & sec \end{bmatrix}$$

Για $t_1 = 1,4s$ έχουμε:

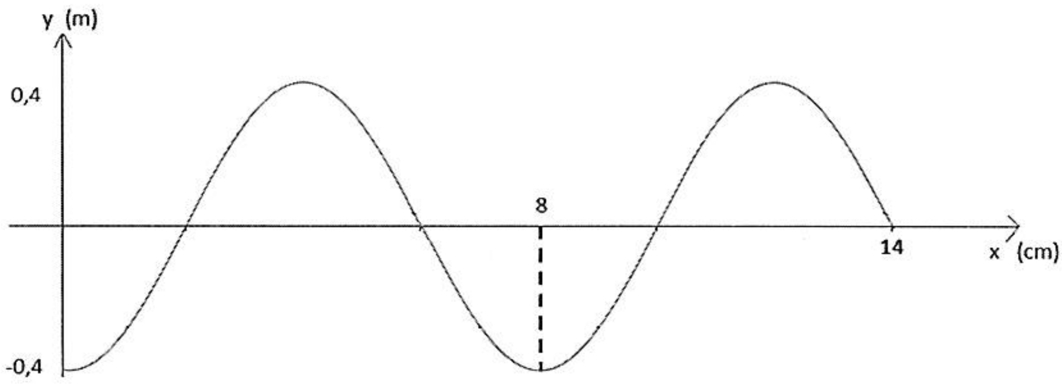
$$y = 0,4\cdot \eta\mu 2\pi\left(\frac{7}{4}-\frac{x}{8}\right) \quad \begin{bmatrix} y & \sigma\varepsilon & m \\ x & \sigma\varepsilon & cm \end{bmatrix} \quad (1)$$

Το κύμα έχει διαδοθεί έως:

$x_1 = \upsilon_\delta \cdot t_1 = 14cm$ με $\frac{x_1}{\lambda} = \frac{7}{4} \ \rightarrow\ x_1 = \frac{7}{4}\lambda$

Η (1) για $x = 0$ δίνει: $y = 0,4\cdot \eta\mu\frac{7\pi}{2} = -0,4m$

Οπότε το ζητούμενο στιγμιότυπο είναι:



ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΒΑΚΑΛΗ

Γ3.

Από Α.Δ.Ε.Τ. παίρνουμε:

$\frac{1}{2}Dy^2 + K = E_T \qquad (D = m\cdot\omega^2 = \Delta_m\cdot\omega^2 = 6{,}25\cdot\pi^2\cdot 10^{-6} N/m)$

Έτσι: $K = E_T - \frac{1}{2}Dy^2 \quad \rightarrow \quad K = 3{,}75\pi^2\cdot 10^{-7} J$

Γ4.

$y_P = A\cdot ημφ_P \quad \rightarrow \quad 0{,}4 = 0{,}4\cdot ημφ_P \quad \rightarrow \quad ημφ_P = 1 = ημ\frac{\pi}{2} \quad \rightarrow \quad φ_P = 2κπ + \frac{\pi}{2} \quad (2)$

Δίνεται:

$φ_P - φ_Σ = \frac{3\pi}{2} \quad \rightarrow \quad φ_Σ = φ_P - \frac{3\pi}{2} \xrightarrow{(2)} φ_Σ = 2κπ + \frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{2} \quad \rightarrow \quad φ_Σ = 2κπ - \pi$

Έτσι:

$υ_Σ = ω\cdot A\cdot συνφ_Σ = 2{,}5\pi\cdot 0{,}4συν(-\pi) \quad \rightarrow \quad υ_Σ = -\pi\ m/s$

εφόσον το Σ έχει ξεκινήσει να ταλαντώνεται ήδη.

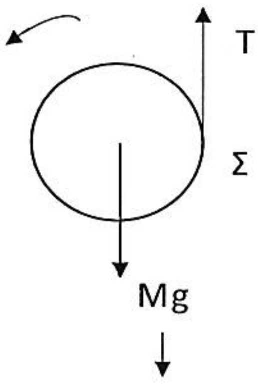
Σε διαφορετική περίπτωση είναι $υ_Σ = 0$.

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΒΑΚΑΛΗ

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Δίσκος:



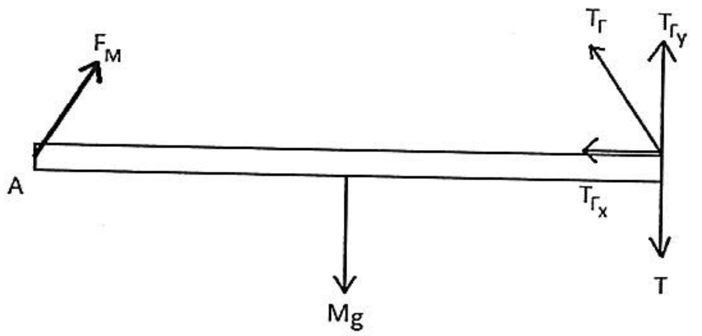
$$\left.\begin{array}{l} ΣF = mα_{cm} \\ Στ = I\cdot α_{γων} \\ \text{Αλλά } α_Σ = 0 \text{ οπότε } α_{γων}\cdot R = α_{cm} \end{array}\right\} \rightarrow$$

$$\left| \begin{array}{ll} mg - T = mα_{cm} & (1) \\ T = \frac{1}{2}mα_{cm} & (2) \end{array}\right.$$

$(1)+(2)$: $mg = \frac{3}{2}\cdot m\cdot α_{cm} \quad \rightarrow \quad α_{cm} = \frac{20}{3}\ m/s^2$

και από (2): $T = \frac{20}{3}N$

Δ2.



Στη ράβδο λόγω ισορροπίας παίρνουμε:

$$\Sigma\tau_{(A)}=0 \;\rightarrow\; T_{Γ_y}\cdot L=T\cdot L+Mg\frac{L}{2} \;\rightarrow\; T_Γ\cdot ημφ=T+\frac{Mg}{2} \;\rightarrow\; T_Γ=\frac{100}{3}N$$

Δ3.

$$K_\delta=\frac{1}{2}m\upsilon_{cm}^2+\frac{1}{2}I\omega^2=\frac{1}{2}m\upsilon_{cm}^2+\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}mR^2\omega^2$$

$(\upsilon_{cm}=\omega R$ καθώς $\upsilon_\Sigma=0)$

οπότε $K_\delta=\frac{3}{4}m\upsilon_{cm}^2$

με διατήρηση ενέργειας έχουμε:

$$mgh_1=\frac{3}{4}m\upsilon_{cm}^2 \quad\rightarrow\quad \upsilon_{cm}=2\,m/s$$

και $\omega=\frac{\upsilon_{cm}}{R} \;\rightarrow\; \omega=20\,rad/s$

τότε $L=I\cdot\omega \;\rightarrow\; L=0{,}2\,Kg\,m^2/s$

Δ4.

Μετά το κόψιμο του νήματος είναι $\Sigma\tau=0$ οπότε

$\omega=20\,rad/s=$ σταθερό και $\Sigma F=m\cdot g=m\cdot\alpha'_{cm} \;\rightarrow\; \alpha'_{cm}=10\,m/s^2$

Έτσι για $\Delta t'=0{,}1s$ παίρνουμε:

$$\upsilon'_{cm}=\upsilon_{cm}+\alpha_{cm}\cdot\Delta t \quad\rightarrow\quad \upsilon'_{cm}=3\,m/s$$

Και τελικά: $\dfrac{K_{στρ}}{K_{μεταφ}}=\dfrac{\frac{1}{2}I\cdot\omega^2}{\frac{1}{2}m\cdot\upsilon'^2_{cm}}=\dfrac{2}{9}$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΒΑΚΑΛΗ