ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΟΜΟΓΕΝΩΝ 2009
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1 γ
2 α
3 α
4 β
5 α. Λ β. Λ γ. Σ δ. Λ ε. Λ

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Σωστή πρόταση η γ.

Επειδή το σώμα απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας και αφήνεται ελεύθερο χωρίς αρχική ταχύτητα, βρίσκεται σε ακραία θέση της ταλάντωσής του. Ο απαιτούμενος χρόνος για να εκτελέσει πλήρη ταλάντωση είναι μια περίοδος, η οποία είναι ανεξάρτητη του πλάτους όπως φαίνεται από τη σχέση

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

2.2. Σωστή πρόταση η α.

Η συχνότητα του ήχου που φτάνει στον παρατηρητή απ' ευθείας από το τρένο (η πηγή απομακρύνεται) είναι:

$$f_1 = \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{\upsilon_{\eta\chi} + \upsilon_s} f_s \quad (1)$$

Η συχνότητα του ήχου που φτάνει στο βράχο είναι:

$$f_A = \frac{\upsilon_{\eta\chi}}{\upsilon_{\eta\chi} - \upsilon_s} f_s \quad (2)$$

Η συχνότητα του ήχου που επιστρέφει στον ακίνητο παρατηρητή μετά την ανάκλασή του στο βράχο είναι: $f_2 = f_A$(2)

Από τις παραπάνω σχέσεις προκύπτει ότι $f_2 \rangle f_1$

2.3. Σωστή πρόταση η γ.

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{m_1 d_1^2}{m_2 d_2^2} = \frac{4m_2}{m_2}\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \frac{4m_2}{m_2}\left(\frac{d_1}{2d_1}\right)^2 = 1$$

ΘΕΜΑ 3ο

α) $\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \dfrac{\omega}{2\pi} = 5\text{Hz}$

$\dfrac{2\pi x}{\lambda} = \pi x \Rightarrow \lambda = 2\text{m}$ *και τελικά προκύπτει:* $\upsilon = \lambda f = 10\text{m/s}$

β. Αντικαθιστώντας στην εξίσωση του στάσιμου κύματος έχουμε:

$$y = 0{,}1\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{4}\eta\mu(10\frac{\pi}{40}) = 0{,}1\frac{\sqrt{2}}{2}\frac{\sqrt{2}}{2} = 0{,}05\text{m}$$

γ. Οι θέσεις των κοιλιών προκύπτουν από τη σχέση

$x = k\dfrac{\lambda}{2}$ με κ=0,1,2,...

Σύμφωνα με την εκφώνηση αναζητούμε το πλήθος των κοιλιών που ικανοποιούν τη συνθήκη:

$$10,25 < k\frac{\lambda}{2} < 14,75$$

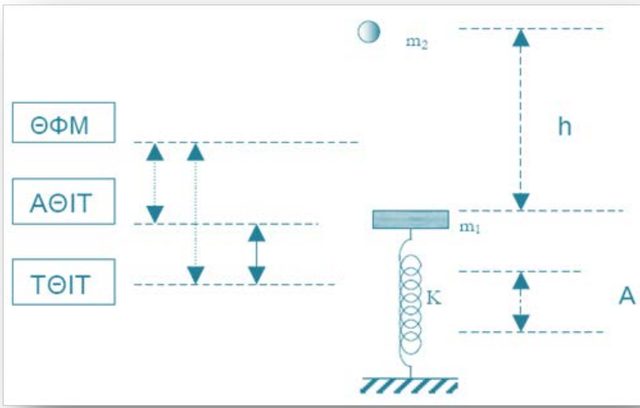
και λαμβάνοντας υπ' όψη ότι λ=2m βρίσκουμε ότι οι δυνατές τιμές του κ=11,12,13,14. Άρα μεταξύ των δύο σημείων βρίσκονται 4 κοιλίες.

ΘΕΜΑ 4ο

α) Εφαρμόζουμε ΘΜΚΕ:

$$K_{τελ}\text{-}K_{αρχ}=W_w \Rightarrow \frac{1}{2}m_2\upsilon_{τελ}^2-0=m_2gh \Rightarrow \upsilon_{τελ}=\sqrt{2gh}=8m/s$$

Β) ΑΔΟ: $m_2\upsilon=(m_1+m_2)V_K \Rightarrow V_K=1m/s$



γ) Υπολογίζουμε την απόσταση x_1 της Αρχικής ΘΙΤ από τη ΘΦΜ: Για την ισορροπία του $Σ_1$ στην ΑΘΙΤ ισχύει:
$ΣF=0 \rightarrow m_1g=kx_1 \rightarrow x_1=0,7m$

Ομοίως για την ισορροπία του συσσωματώματος στην Τελική ΘΙΤ ισχύει:
$ΣF=0 \rightarrow (m_1+m_2)g=kx_2 \rightarrow x_2=0,8m$

Άρα η μετατόπιση της ΘΙ είναι
$X=x_2-x_1=0,1m$
Για τον υπολογισμό του πλάτους εφαρμόζουμε ΑΔΕ για την ταλάντωση:

$$K+U=E \Rightarrow \frac{1}{2}(m_1+m_2)V_K^2+\frac{1}{2}kx^2=\frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow A=0,3m$$

δ) Το ελατήριο αποκτά μέγιστη δυναμική ενέργεια όταν το συσσωμάτωμα φτάσει στην κάτω ακραία θέση της ταλάντωσής του, η οποία απέχει από τη ΘΦΜ απόσταση $A+x_2$. Άρα

: $U_{ελ}^{max}=\frac{1}{2}k(A+x_2)^2=60,5J$