

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2007
ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΩΤΕΡΑ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ

Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ 4ωρο Τ.Σ.

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τρίτη, 5 Ιουνίου 2007

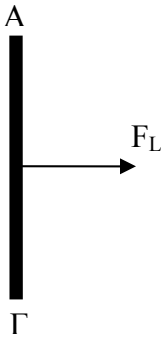
11.00 π.μ. – 14.00 μ.μ.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α

1. (α) Μια ταλάντωση ονομάζεται φθίνουσα όταν το πλάτος της μειώνεται με την πάροδο του χρόνου. Αμείωτη είναι η ταλάντωση, της οποίας το πλάτος παραμένει σταθερό.
(β) Σύστημα ανάρτησης αυτοκινήτου, κούνια, ...
2. (α) Ο δακτύλιος θα κινηθεί προς τα δεξιά, ακολουθώντας το μαγνήτη.
(β) Ο κανόνας του Lenz.
3. (α) Διάμηκες κύμα ονομάζεται το κύμα, στο οποίο οι ταλαντώσεις των σωματιδίων του μέσου γίνονται παράλληλα προς τη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
Παράδειγμα: ηχητικά κύματα.
(β) (1) Το τρέχον κύμα μεταφέρει ενέργεια, ενώ το στάσιμο κύμα δεν μεταφέρει.
(2) Στο στάσιμο κύμα υπάρχουν σημεία μόνιμα ακίνητα (δεσμοί), ενώ στο τρέχον κύμα δεν υπάρχουν τέτοια σημεία.
(3) Στο τρέχον κύμα το πλάτος ταλάντωσης είναι το ίδιο για όλα τα σωματίδια του ελαστικού μέσου, ενώ στο στάσιμο κύμα εξαρτάται από τη θέση των σωματιδίων και μεταβάλλεται από 0 μέχρι $2y_0$, όπου y_0 είναι το πλάτος του τρέχοντος κύματος.
4. (α) Η νέα απόκλιση του γαλβανομέτρου θα είναι μεγαλύτερη από την προηγούμενη.
(β) Για να αποκλίνει ο δείκτης του γαλβανομέτρου προς τα αριστερά ο μαθητής θα πρέπει να απομακρύνει το μαγνήτη από το πηνίο.
5. (α) $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$,
 T : περίοδος απλού εκκρεμούς, l : μήκος νήματος εκκρεμούς,
 g : επιτάχυνση της βαρύτητας.
(β) Η περίοδος δεν θα αλλάξει, αφού είναι ανεξάρτητη από το πλάτος της ταλάντωσης.

6. (α)



(β) Το μέτρο της δύναμης Laplace εξαρτάται από:

- (i) το μέτρο της μαγνητικής επαγωγής B ,
- (ii) την ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος, που διαρρέει τον αγωγό,
- (iii) το μήκος l του αγωγού.

ΜΕΡΟΣ Β

7. (α) (i) $l = 2 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 2 \text{ m}$

(ii) $v = \lambda \cdot f \Rightarrow v = 2 \cdot 20 \Rightarrow v = 40 \text{ m/s}$

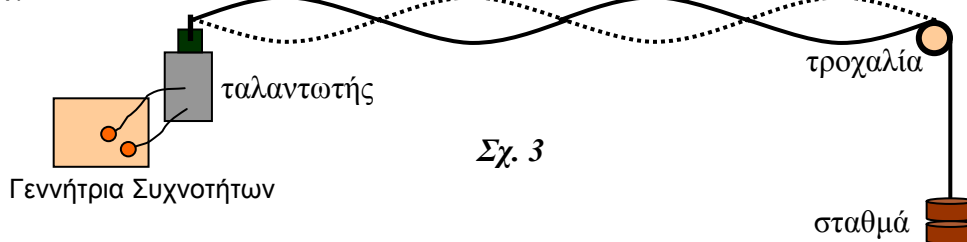
(β) Το νέο μήκος κύματος υπολογίζεται από τη σχέση

$$l = 3 \frac{\lambda'}{2} \Rightarrow \lambda' = \frac{4}{3} \text{ m}$$

Η ταχύτητα διάδοσης του τρέχοντος κύματος που παράγει ο ταλαντωτής στη χορδή είναι σταθερή, άρα

$$\lambda' \cdot f' = v \Rightarrow f' = \frac{v}{\lambda'} \Rightarrow f' = 30 \text{ Hz}$$

(γ)



8. (α) Συμβολή κυμάτων ονομάζεται το αποτέλεσμα της συνάντησης δύο ή περισσότερων κυμάτων της ίδιας φύσης σε ένα μέσο.

(β) (i) Στα σημεία της ευθείας yy' , για τα οποία η διαφορά δρόμου από τις πηγές είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του μήκους κύματος, τα κύματα συμβάλλουν ενισχυτικά και γι' αυτό ανιχνεύεται έντονος ήχος. Στα σημεία της ευθείας yy' , για τα οποία η διαφορά δρόμου από τις πηγές είναι περιττό

πολλαπλάσιο του μισού μήκους κύματος, παρατηρείται απόσβεση των κυμάτων και γι' αυτό ανιχνεύεται ασθενής ήχος.

$$(ii) \quad x_1^2 = x_2^2 + d^2 \Rightarrow x_1^2 = 16 + 9 \Rightarrow x_1 = 5 \text{ m}$$
$$x_1 - x_2 = 5 - 4 = 1 \text{ m}$$

$$\text{Το μήκος κύματος είναι } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{680} = 0,5 \text{ m}.$$

Άρα η διαφορά δρόμου $x_1 - x_2$ είναι διπλάσια του μήκους κύματος και επομένως στο σημείο Γ συμβαίνει ενίσχυση των κυμάτων.

9. (α) Το μέγεθος της επαγόμενης ηλεκτρεγερτικής δύναμης είναι ανάλογο του ρυθμού μεταβολής της μαγνητικής ροής μέσα στο πηνίο.

(β)

$E_{\text{επ.}} = -N \frac{d\Phi}{dt}$, όπου $E_{\text{επ.}}$ είναι η επαγόμενη ηλεκτρεγερτική δύναμη, N είναι ο αριθμός των σπειρών του πηνίου και $\frac{d\Phi}{dt}$ είναι ο ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ροής Φ .

$$(γ) \quad E_{\text{επ.}} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow E_{\text{επ.}} = -N \frac{(\Phi_{\text{τελ.}} - \Phi_{\text{αρχ.}})}{\Delta t} \Rightarrow E_{\text{επ.}} = -50 \frac{(1-7)}{2} \Rightarrow E_{\text{επ.}} = 150 \text{ V}$$

10. (α) Συντονισμός είναι το φαινόμενο κατά το οποίο ο ταλαντωτής κάνει εξαναγκασμένη ταλάντωση με μέγιστο πλάτος.

(β) Η ταλάντωση με μεγάλο πλάτος των τζαμιών του αυτοκινήτου, όταν η συχνότητα της μηχανής του αυτοκινήτου γίνει ίση με την ιδιοσυχνότητα των τζαμιών του, η ταλάντωση γέφυρας με μεγάλο πλάτος, όταν από αυτή διέρχεται στρατιωτικό τμήμα σε βηματισμό, κ.λ.π. .

(γ) (i) Το σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση και άρα η συχνότητα ταλάντωσής του είναι ίση με τη συχνότητα του δονητή, δηλαδή $f_{\text{ταλ.}} = 20 \text{ Hz}$.
(ii) Όταν η συχνότητα του δονητή μεταβάλλεται σταδιακά από τα 20 Hz στα 15 Hz το πλάτος της ταλάντωσης συνεχώς αυξάνεται αφού η συχνότητα του δονητή πλησιάζει την ιδιοσυχνότητα του συστήματος και γίνεται μέγιστο όταν η συχνότητα του δονητή γίνει ίση με 15 Hz (συντονισμός). Στη συνέχεια όταν η συχνότητα του δονητή ελαττωθεί σταδιακά από τα 15 Hz στα 10 Hz το πλάτος της ταλάντωσης συνεχώς μειώνεται.

ΜΕΡΟΣ Γ΄

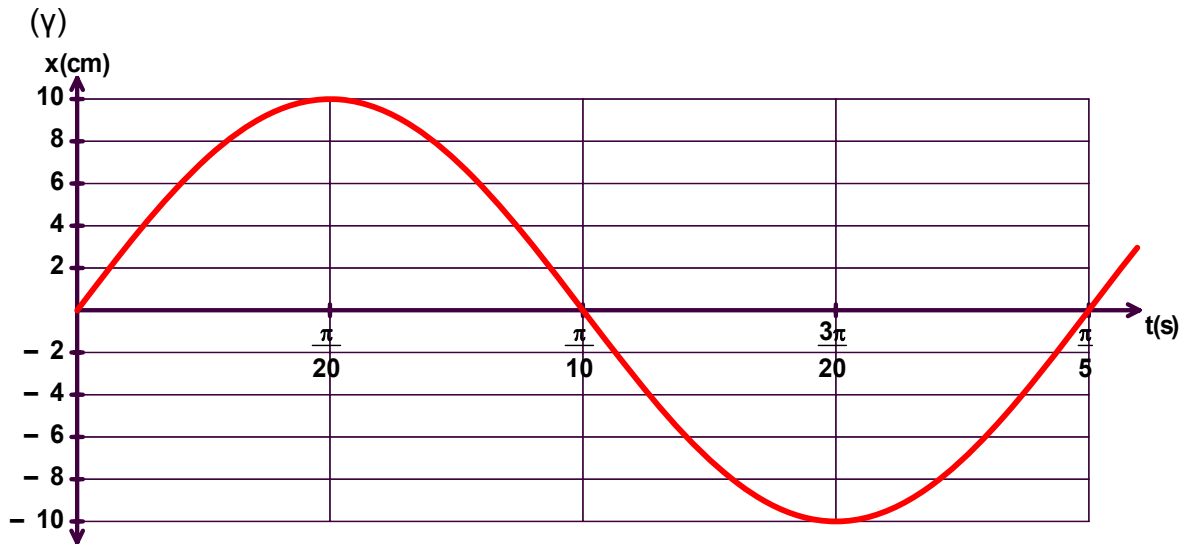
11. (α) $x_0 = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$

(β)(i) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} = 2\pi\sqrt{\frac{2}{200}} = \frac{\pi}{5} \text{ s}$

(ii) $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\left(\frac{\pi}{5}\right)} = 10 \text{ rad/s}$

(iii) $v_0 = \omega \cdot x_0 = 10 \cdot 0,1 = 1 \text{ m/s}$

(iv) $a = -\omega^2 \cdot x = -10^2 \cdot (+0,02) = -2 \text{ m/s}^2$



(δ) Η περίοδος θα διπλασιαστεί.

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{m_B}{K}} = 2\pi\sqrt{\frac{8}{200}} = \frac{2\pi}{5} \text{ s} = 2T$$

12. (α) (i) $y_0 = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$

(ii) $\lambda = 2 \text{ m}$

(β) (i) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ s}$

(ii) $v = \lambda \cdot f = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ m/s}$

(iii) $\Delta\varphi = \varphi_A - \varphi_B = \frac{2\pi \cdot \Delta x}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot (x_B - x_A)}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot (2,5 - 0,5)}{2} = 2\pi \text{ rad}$

(γ) $y = y_0 \eta \mu \left[2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right] = 0,05 \eta \mu \left[2\pi \left(\frac{t}{2} - \frac{x}{2} \right) \right] = 0,05 \eta \mu [\pi(t - x)]$, x, y σε m, t σε s.

(δ)

