

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008
ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΩΤΕΡΑ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ**

Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ 4ωρο Τ.Σ.

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Σάββατο, 7 Ιουνίου 2008

11.00 π.μ. – 14.00 μ.μ.

**ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΠΤΑ (7) ΣΕΛΙΔΕΣ.
Περιλαμβάνει δώδεκα (12) ερωτήσεις και συνοδεύεται από τυπολόγιο.
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.**

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από 6 θέματα των 5 μονάδων το καθένα.

1. Σε ένα ελατήριο σταθεράς $K=10 \text{ N/m}$ αποθηκεύεται δυναμική ενέργεια $0,2 \text{ J}$ με την επίδραση μιας δύναμης η οποία προκαλεί στο ελατήριο επιμήκυνση Δx .
(α) Να υπολογίσετε την επιμήκυνση του ελατηρίου. **(Μονάδες 2)**
(β) Πόση ενέργεια αποθηκεύεται στο ελατήριο όταν προκληθεί σε αυτό διπλάσια επιμήκυνση; **(Μονάδες 3)**

2. (α) Να εξηγήσετε τι είναι το φαινόμενο του συντονισμού και κάτω από ποια προϋπόθεση συμβαίνει. **(Μονάδες 3)**

- (β) Η φωτογραφία παρουσιάζει ένα στιγμιότυπο της ταλάντωσης μιας γέφυρας που προκαλείται από την επίδραση του ανέμου (εικόνα α). Η κατάρρευση της γέφυρας (εικόνα β) αποδίδεται στο φαινόμενο του συντονισμού. Να γράψετε ένα άλλο παράδειγμα συντονισμού.



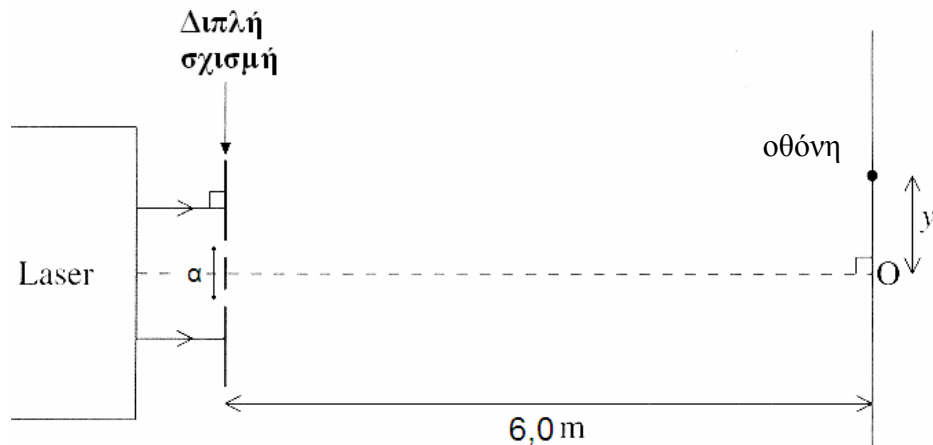
α



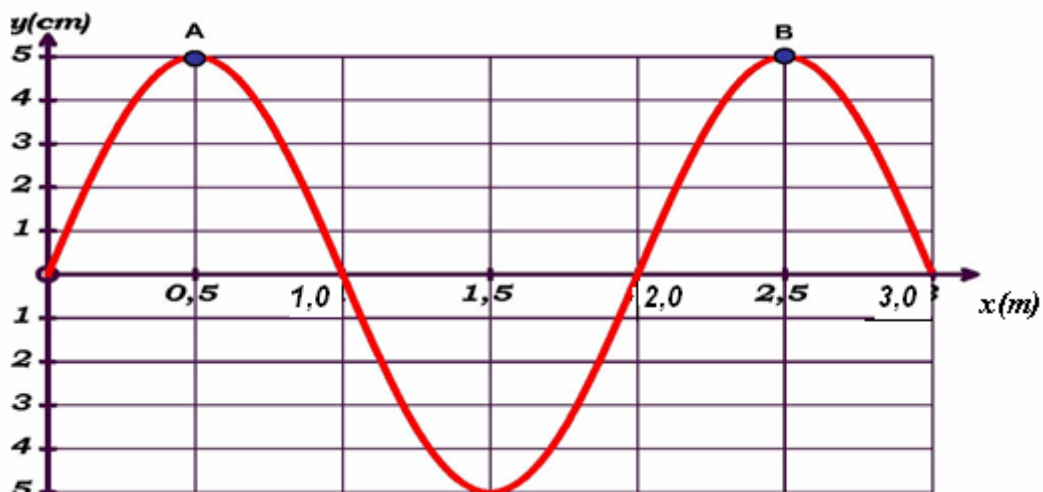
β

(Μονάδες 2)

3. Το διάγραμμα δείχνει μια διάταξη για το πείραμα του Young (το διάγραμμα δεν είναι σε κλίμακα).



- (α) Σε ποια δύο κυματικά φαινόμενα βασίζεται ο σχηματισμός φωτεινών και σκοτεινών κροσσών; **(Μονάδες 2)**
- (β) Αν το διάστημα μεταξύ των σχισμών είναι $\alpha = 0,2 \text{ mm}$, η απόσταση μεταξύ σχισμών - οθόνης είναι $D = 6,0 \text{ m}$ και η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών φωτεινών κροσσών είναι $y = 1,8 \text{ cm}$, να υπολογίσετε το μήκος κύματος του φωτός που χρησιμοποιήθηκε. **(Μονάδες 3)**
4. Στο σχήμα φαίνεται στιγμιότυπο εγκάρσιου κύματος που διαδίδεται στον άξονα Ox προς τα δεξιά.
- (α) Ποιο από τα σημεία A και B έχει τη μεγαλύτερη φάση και γιατί; **(Μονάδες 3)**
- (β) Πόση είναι η διαφορά φάσης μεταξύ των σημείων A και B; **(Μονάδες 2)**

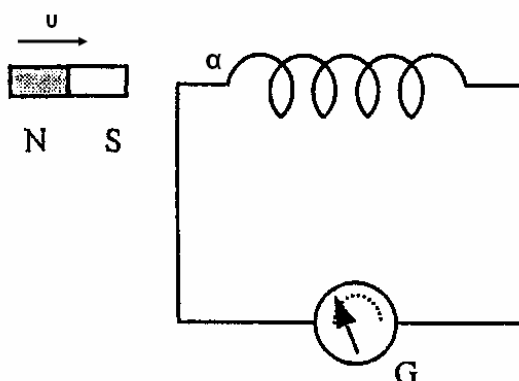


5. (α) Να διατυπώσετε τον κανόνα του Λεντς (Lenz).

(Μονάδες 2)

- (β) Στη διάταξη του σχήματος ο μαγνήτης κινείται προς το πηνίο οπότε παρατηρείται απόκλιση του δείκτη του γαλβανομέτρου. Τι μαγνητικός πόλος δημιουργείται στην πλευρά α του πηνίου καθώς πλησιάζει ο μαγνήτης; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

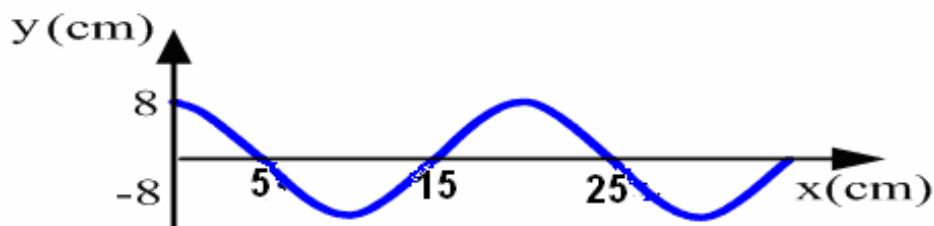
(Μονάδες 3)



6. (α) Να γράψετε δύο διαφορές ανάμεσα στα στάσιμα και τα τρέχοντα κύματα.

(Μονάδες 2)

- (β) Το πιο κάτω σχήμα παριστάνει ένα στιγμιότυπο στάσιμου κύματος με τα σημεία του ελαστικού μέσου στις ακραίες τους θέσεις τη χρονική στιγμή t_0 .



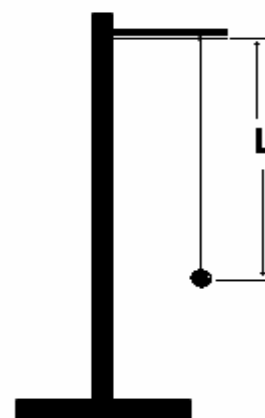
Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_0 + \frac{T}{2}$

(Μονάδες 3)

ΜΕΡΟΣ Β': Αποτελείται από 4 θέματα των 10 μονάδων το καθένα.

7. (α) Μια ομάδα μαθητών θέλει να μετρήσει την επιτάχυνση της βαρύτητας g στο εργαστήριο, με τη βοήθεια ενός απλού εκκρεμούς.

Οι μαθητές μετρούν το χρόνο 10 ταλαντώσεων μικρού πλάτους και υπολογίζουν την περίοδο ταλάντωσης.



Σχήμα (α)

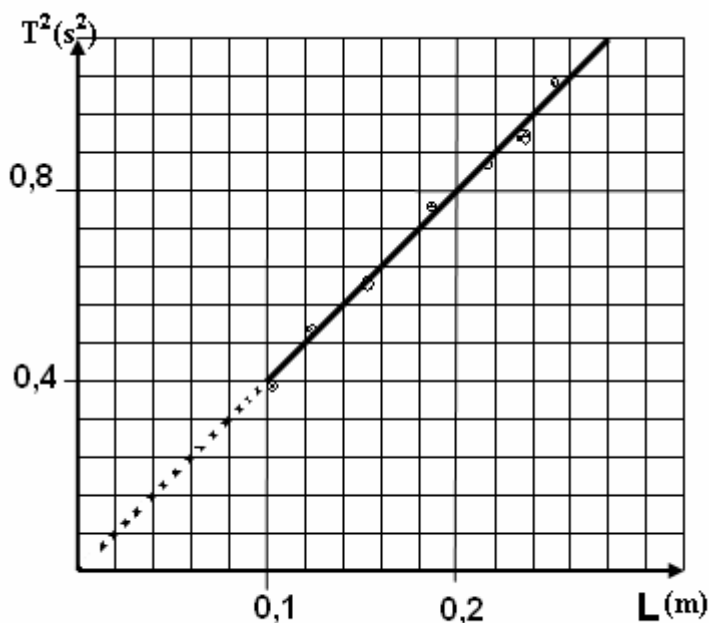
- (i) Γιατί οι μαθητές μέτρησαν το χρόνο 10 ταλαντώσεων και όχι μόνο μιας ταλάντωσης; **(Μονάδες 2)**

Στη συνέχεια οι μαθητές μεταβάλλουν το μήκος του νήματος και επαναλαμβάνουν την ίδια διαδικασία μερικές φορές. Η γραφική παράσταση του τετραγώνου της περιόδου T^2 σε σχέση με το μήκος L του εκκρεμούς που έκαναν οι μαθητές φαίνεται στο σχήμα (β).

- (ii) Με δεδομένο ότι η περίοδος ενός απλού εκκρεμούς δίνεται από τη σχέση $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ να υπολογίσετε από τη **γραφική παράσταση** την επιτάχυνση της βαρύτητας g . **(Μονάδες 4)**

- (β) Να αποδείξετε ότι το απλό εκκρεμές εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση όταν εκτραπεί λίγο από τη θέση ισορροπίας του.

(Μονάδες 4)



Σχήμα (β)

8. (α) Να γράψετε μια διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στα:

(i) ηχητικά και τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα

(Μονάδες 2)

(ii) εγκάρσια και τα διαμήκη κύματα.

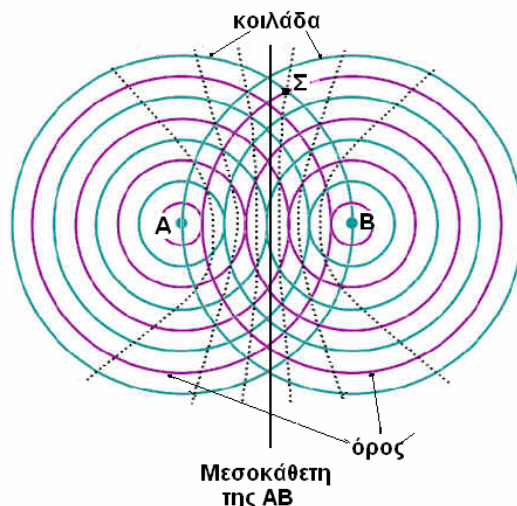
(Μονάδες 2)

- (β) Η εξίσωση ενός εγκάρσιου αρμονικού κύματος που διαδίδεται κατά μήκος μιας χορδής περιγράφεται από τη σχέση:

$$y = 2\eta\mu\pi(20t - 0,5x) \quad y \text{ και } x \text{ σε cm, } t \text{ σε s.}$$

Να προσδιορίσετε το μήκος κύματος, το πλάτος και την περίοδο του κύματος. **(Μονάδες 6)**

9. Σε ένα πείραμα συμβολής, δύο σύμφωνες πηγές A και B που βρίσκονται σε φάση παράγουν κύματα στην επιφάνεια νερού με συχνότητα $f = 5 \text{ Hz}$. Στο σχήμα οι διακεκομμένες υπερβολές παριστάνουν τις περιοχές καταστροφικής συμβολής.



- (α) Να γράψετε την αναγκαία συνθήκη για να παρατηρείται:
(i) ενισχυτική συμβολή
(ii) καταστροφική συμβολή.

(Μονάδες 4)

- (β) Δεδομένου ότι $AS = 20 \text{ cm}$ και $BS = 18 \text{ cm}$ να υπολογίσετε το μήκος κύματος και την ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων που δημιουργούνται στην επιφάνεια του νερού.

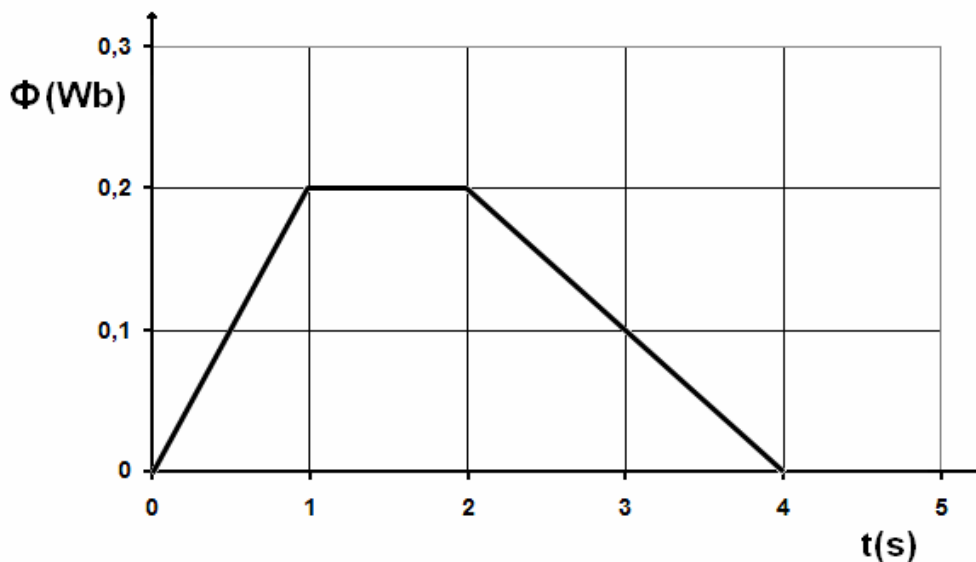
(Μονάδες 6)

10. (α) Να διατυπώσετε το νόμο του Φαραντέι (Faraday).

(Μονάδες 4)

- (β) Ένα τετράγωνο μεταλλικό πλαίσιο βρίσκεται κάθετα στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Η μαγνητική ροή Φ που διαρρέει το πλαίσιο μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στη γραφική παράσταση.

Γραφική Παράσταση $\Phi = f(t)$



- (i) Σε ποιο χρονικό διάστημα δεν εμφανίζεται επαγωγική τάση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

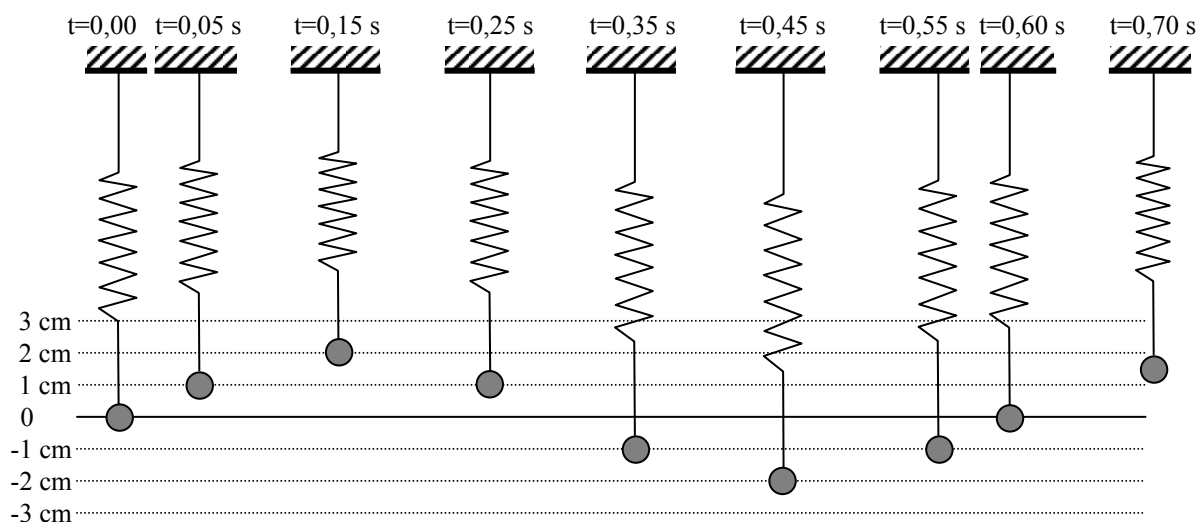
(Μονάδες 3)

- (ii) Σε ποιο χρονικό διάστημα η επαγωγική τάση έχει τη μεγαλύτερη απόλυτη τιμή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 3)

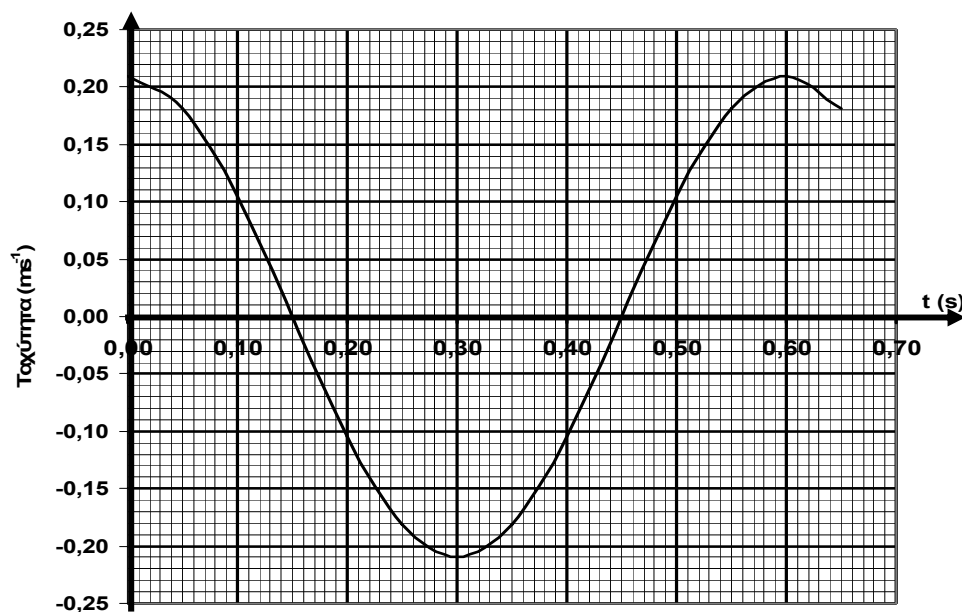
ΜΕΡΟΣ Γ': Αποτελείται από 2 θέματα των 15 μονάδων το καθένα.

11. Σε ένα πείραμα μια μάζα αναρτημένη σε ελατήριο εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση. Οι πιο κάτω εικόνες δείχνουν τη θέση της ταλάντωσης σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.



- (α) Να προσδιορίσετε την περίοδο, τη συχνότητα και το πλάτος της ταλάντωσης. **(Μονάδες 3)**
- (β) Αν το ίδιο πείραμα γινόταν στη Σελήνη, όπου η βαρύτητα είναι μικρότερη από αυτή στη Γη, να εξηγήσετε κατά πόσο θα μεταβληθεί η περίοδος της ταλάντωσης. **(Μονάδες 3)**
- (γ) Από μετρήσεις που έγιναν στο πιο πάνω πείραμα σχεδιάστηκε η πιο κάτω γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου.

Γραφική παράσταση Ταχύτητας - χρόνου



- (i) Αν η μάζα που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα είναι $0,1 \text{ kg}$, να υπολογίσετε τη μέγιστη κινητική ενέργεια του ταλαντωτή. **(Μονάδες 3)**

- (ii) Σε ποιες χρονικές στιγμές το μέτρο της επιτάχυνσης του ταλαντωτή είναι μέγιστο; **(Μονάδες 3)**

- (δ) Με την πάροδο του χρόνου παρατηρήθηκε ότι η μέγιστη κινητική ενέργεια μειώθηκε. Να γράψετε μια αιτία στην οποία οφείλεται η μείωση αυτή. **(Μονάδες 3)**

- 12.** Οι κατακόρυφες μεταλλικές ράβδοι ΚΛ και ΜΝ απέχουν μεταξύ τους σταθερή απόσταση 1 m και έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση. Ο αγωγός ΑΓ, μήκους $l = 1 \text{ m}$ και μάζας $m = 0,2 \text{ kg}$, έχει τα άκρα του Α και Γ πάνω στις ράβδους ΚΛ και ΜΝ και είναι κάθετος σ' αυτές. Η όλη διάταξη βρίσκεται σε περιοχή που επικρατεί οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής $B = 1 \text{ T}$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα άκρα Λ και Ν των δύο κατακόρυφων ράβδων συνδέονται με ωμική αντίσταση $R = 10 \Omega$. Αρχικά ο αγωγός ΑΓ είναι ακίνητος. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ο αγωγός ΑΓ αφήνεται να πέσει ολισθαίνοντας χωρίς τριβές κατά μήκος των ράβδων.

- (α) Αφού αντιγράψετε το σχήμα στο τετράδιο απαντήσεών σας να σχεδιάσετε τη φορά του επαγωγικού ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό ΑΓ και τη δύναμη Λαπλάς (Laplace) που ασκείται σ' αυτόν καθώς κινείται.

(Μονάδες 4)

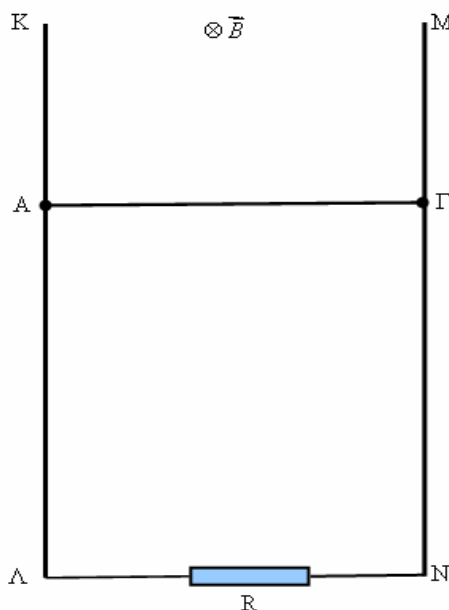
- (β) Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα ο αγωγός αποκτά οριακή (σταθερή) ταχύτητα. **Γι' αυτό το στάδιο της κίνησης,**

- (i) να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης Λαπλάς (Laplace) που ασκείται σ' αυτόν

(Μονάδες 4)

- (ii) να υπολογίσετε την ένταση του επαγωγικού ρεύματος που τον διαρρέει. **(Μονάδες 4)**

- (iii) να γράψετε ποιες μετατροπές ενέργειας συμβαίνουν κατά την πτώση του αγωγού. **(Μονάδες 3)**



-----ΤΕΛΟΣ-----

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008
ΓΙΑ ΤΑ ΑΝΩΤΕΡΑ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ**

Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ 4ωρο Τ.Σ.

**Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Σάββατο, 7 Ιουνίου 2008
11.00 π.μ. – 14.00 μ.μ.**

**Προτεινόμενες Λύσεις
ΜΕΡΟΣ Α΄:**

1. (α) $E_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot K \cdot (\Delta x)^2 \Rightarrow 0,2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (\Delta x)^2 \Rightarrow (\Delta x)^2 = 0,04 \Rightarrow \Delta x = 0,2 \text{ m}$
(Μονάδες 2)
- (β) $E'_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot K \cdot (2\Delta x)^2 \Rightarrow E'_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 0,4^2 \Rightarrow E'_{\Delta} = 0,8 \text{ J}$
(Μονάδες 3)
2. (α) Συντονισμός ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης γίνεται μέγιστο και αυτό συμβαίνει όταν η συχνότητα του διεγέρτη γίνει περίπου ίση με την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή.
(Μονάδες 3)
- (β) Παράδειγμα: Στην ακουστική η παραγωγή και ενίσχυση μουσικών ήχων στα μουσικά όργανα. Στον ηλεκτρισμό για να ακούσουμε καθαρά στο δέκτη μας το σήμα ενός ραδιοσταθμού κλπ.
(Μονάδες 2)
3. (α) Στηρίζεται στα φαινόμενα της συμβολής και της περίθλασης
(Μονάδες 2)
- (β) $y = \frac{\lambda D}{\alpha} \Rightarrow \lambda = \frac{y\alpha}{D} = \frac{1,8 \cdot 10^{-2} \cdot 0,2 \cdot 10^{-3}}{6} = 600 \cdot 10^{-9} = 600 \text{ nm}$
(Μονάδες 3)
4. (α) Μεγαλύτερη φάση έχει το σημείο Α γιατί $x_A < x_B$ και αφού το κύμα διαδίδεται προς τα δεξιά, το σημείο Α ξεκινά να ταλαντώνεται πιο νωρίς από ότι το Β.
(Μονάδες 3)
- (β) Η διαφορά φάσης για δύο σημεία δίνεται από τη σχέση $\Delta\varphi = 2\pi \frac{\Delta x}{\lambda}$.

Από το σχήμα: $\lambda = 2 \text{ m}$ και $\Delta x = x_B - x_A = (2,5 - 0,5) \text{ m} = 2 \text{ m}$.

Άρα $\Delta\varphi = 2\pi \frac{2}{2} \text{ rad} = 2\pi \text{ rad}$.

(Μονάδες 2)

5. (α) Η επαγωγική τάση στα άκρα ενός αγωγού έχει τέτοια πολικότητα ώστε τα αποτελέσματά της ($I_{\varepsilon\pi}$, B και F_L) να αντιτίθενται στην αιτία που την προκαλεί.

(Μονάδες 2)

- (β) Στην πλευρά α του πηνίου δημιουργείται νότιος πόλος έτσι ώστε να απωθεί το μαγνήτη και να αντιτίθεται στην αύξηση της μαγνητικής ροής μέσα από το πηνίο.

(Μονάδες 3)

6. (α) (1) Στα τρέχοντα κύματα υπάρχει διάδοση ενέργειας ενώ στα στάσιμα όχι.

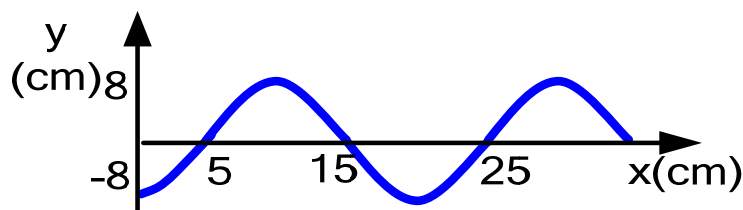
- (2) Στα τρέχοντα κύματα όλα τα σημεία πάλλονται με το ίδιο πλάτος ενώ στα στάσιμα κύματα υπάρχουν σημεία που είναι ακίνητα (δεσμοί), σημεία που πάλλονται με μέγιστο πλάτος (κοιλίες) και σημεία που πάλλονται με ενδιάμεσα πλάτη.

(Δεκτές και οποιεσδήποτε άλλες διαφορές)

(Μονάδες 2)

- (β) Στον επιπλέον χρόνο $\Delta t = \frac{T}{2}$, τα σημεία του ελαστικού μέσου θα

εκτελέσουν επιπλέον μισή ταλάντωση, οπότε θα βρεθούν σε αντίθετη απομάκρυνση. Το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος θα είναι:



(Δεκτή η απάντηση αν δοθεί απλώς το στιγμιότυπο)

(Μονάδες 3)

ΜΕΡΟΣ Β΄:

7. (α) (i) Για περιορισμό του σφάλματος στη μέτρηση της περιόδου.

(Μονάδες 2)

(ii) Από τη γραφική παράσταση $T^2 = f(L)$, προκύπτει ότι η κλίση λ της ευθείας είναι ίση με $\frac{4\pi^2}{g}$.

$$\text{Άρα, } \Rightarrow \lambda = \frac{4\pi^2}{g} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2}{\lambda} = \frac{4\pi^2}{0,4 \over 0,1} \cong 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

(Μονάδες 4)

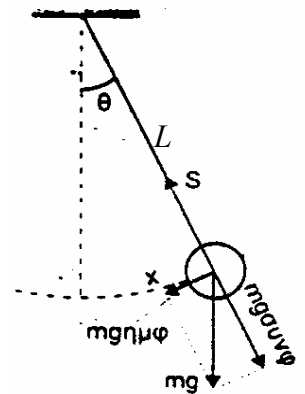
(β) Η συνισταμένη δύναμη στο εκκρεμές είναι

$$\Sigma F = -mg \eta \mu \theta.$$

Για μικρές γωνίες σε ακτίνια, ισχύει $\eta \mu \theta \approx \theta = \frac{x}{L}$.

$$\text{Άρα, } \Sigma F = -mg \frac{x}{L} = -Dx, \text{ οπότε ικανοποιείται}$$

η αναγκαία συνθήκη για να εκτελεί το σώμα απλή αρμονική ταλάντωση.

(Μονάδες 4)

8. (α) (i) Στα ηχητικά κύματα έχουμε διαταραχή των υλικών σημείων (των σωματιδίων) του μέσου, ενώ στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα έχουμε διαταραχή του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου. Ως συνέπεια αυτών των διαταραχών τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα μπορούν να διαδοθούν και στο κενό ενώ τα ηχητικά κύματα χρειάζονται πάντα κάποιο μέσο για να διαδοθούν.

(Μονάδες 2)

(ii) Στα εγκάρσια κύματα η διεύθυνση ταλάντωσης είναι κάθετη στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος (ηλεκτρομαγνητικά κύματα, εγκάρσιο κύμα που διαδίδεται σε χορδή), ενώ στα διαμήκη η διεύθυνση ταλάντωσης είναι παράλληλη με τη διεύθυνση διάδοσης του κύματος (ηχητικά κύματα, διάμηκες κύμα που διαδίδεται σε ελατήριο).

(Μονάδες 2)

(β) Από τη γενική εξίσωση $y = y_0 \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$ και συγκρίνοντας την με

την $y = 2\eta \mu [\pi (20t - 0,5x)]$ έχουμε:

Πλάτος: $y_0 = 2 \text{ cm}$

Περίοδος: $\frac{2\pi}{T} = 20\pi \Rightarrow \frac{1}{T} = 10 \Rightarrow T = \frac{1}{10} \text{ s} = 0,1 \text{ s}$

Μήκος κύματος: $\frac{2\pi}{\lambda} = 0,5\pi \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{4} \Rightarrow \lambda = 4 \text{ cm}$

(Μονάδες 6)

9. (α) (i) Για να υπάρχει ενισχυτική συμβολή σε ένα σημείο θα πρέπει η διαφορά δρόμου που διανύουν τα κύματα μέχρι να φθάσουν στο σημείο να είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του μήκους κύματος, δηλαδή $\Delta x = K\lambda$, όπου K ακέραιος και λ το μήκος κύματος. **(Μονάδες 2)**

(ii) Για να υπάρχει καταστροφική συμβολή σε ένα σημείο θα πρέπει η διαφορά δρόμου που διανύουν τα κύματα μέχρι να φθάσουν στο σημείο να είναι περιττό πολλαπλάσιο του μισού μήκους κύματος, δηλαδή $\Delta x = (2K + 1) \cdot \frac{\lambda}{2}$, όπου K ακέραιος. **(Μονάδες 2)**

- (β) Από το σχήμα φαίνεται ότι στο σημείο Σ παρατηρείται καταστροφική συμβολή και ότι $\Delta x = \frac{\lambda}{2}$.

$$\text{Άρα } A\Sigma - B\Sigma = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 20 \text{ cm} - 18 \text{ cm} = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 4 \text{ cm} \quad \textbf{(Μονάδες 3)}$$

Η ταχύτητα διάδοσης κύματος δίνεται από τη σχέση $v = \lambda \cdot f$.

$$\text{Άρα } v = 4 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \text{ m/s} = 0,2 \text{ m/s}. \quad \textbf{(Μονάδες 3)}$$

10. (α) Η ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή σε ένα αγωγό είναι ανάλογη με το ρυθμό μεταβολής της μαγνητικής ροής.

ή

$$E_{\varepsilon\pi} = -N \frac{d\Phi}{dt}, \text{ όπου}$$

$E_{\varepsilon\pi}$: ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή

N : αριθμός των σπειρών (ή σταθερά αναλογίας)

$\frac{d\Phi}{dt}$: ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ροής **(Μονάδες 4)**

- (β) (i) Δεν εμφανίζεται επαγωγική τάση στο χρονικό διάστημα από $1\text{ s} - 2\text{ s}$ διότι η μαγνητική ροή δε μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου. **(Μονάδες 3)**

(ii) Η μεγαλύτερη απόλυτη τιμή της επαγωγικής τάσης εμφανίζεται στο χρονικό διάστημα από $0 - 1\text{ s}$ διότι η ίδια μεταβολή της μαγνητικής ροής πραγματοποιείται σε μικρότερο χρονικό διάστημα σε σύγκριση με το χρονικό διάστημα $2\text{ s} - 4\text{ s}$. **(Μονάδες 3)**

ΜΕΡΟΣ Γ΄:

11. (α) Περίοδος $T = 0,60\text{ s}$ (Μονάδες 1)

Συχνότητα, $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,60} = 1,67\text{ Hz}$ (Μονάδες 1)

Πλάτος ταλάντωσης, $y_0 = 2\text{ cm}$. (Μονάδες 1)

(β) Η περίοδος της ταλάντωσης **δεν θα μεταβληθεί** (Μονάδες 1,5)
 διότι **η περίοδος** (του συστήματος) μάζας-ελατηρίου (ή του
 ταλαντωτή αυτού) **είναι ανεξάρτητη του g:**

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

(Μονάδες 1,5)

(γ) (i) $E_{K_{\mu\epsilon\gamma}} = \frac{1}{2}mv_0^2$ (Μονάδες 1)

$= \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot (0,21)^2$ (Μονάδες 1)

$= 2,2 \cdot 10^{-3}\text{ J}$ (Μονάδες 1)

ή

$$\begin{aligned} E_{K_{\mu\epsilon\gamma}} &= E_{\Delta_{\mu\epsilon\gamma}} \\ &= \frac{1}{2}Dy_0^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot m\omega^2 \cdot y_0^2 \end{aligned} \quad \text{(Μονάδες 1)}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot \left(\frac{2\pi}{0,6}\right)^2 \cdot (0,02)^2 \quad \text{(Μονάδες 1)}$$

$$= 2,2 \cdot 10^{-3}\text{ J} \quad \text{(Μονάδες 1)}$$

(ii) Στους χρόνους $0,15\text{ s}$ και $0,45\text{ s}$ (Μονάδες 3)

(δ) Λόγω αντίστασης του αέρα

ή

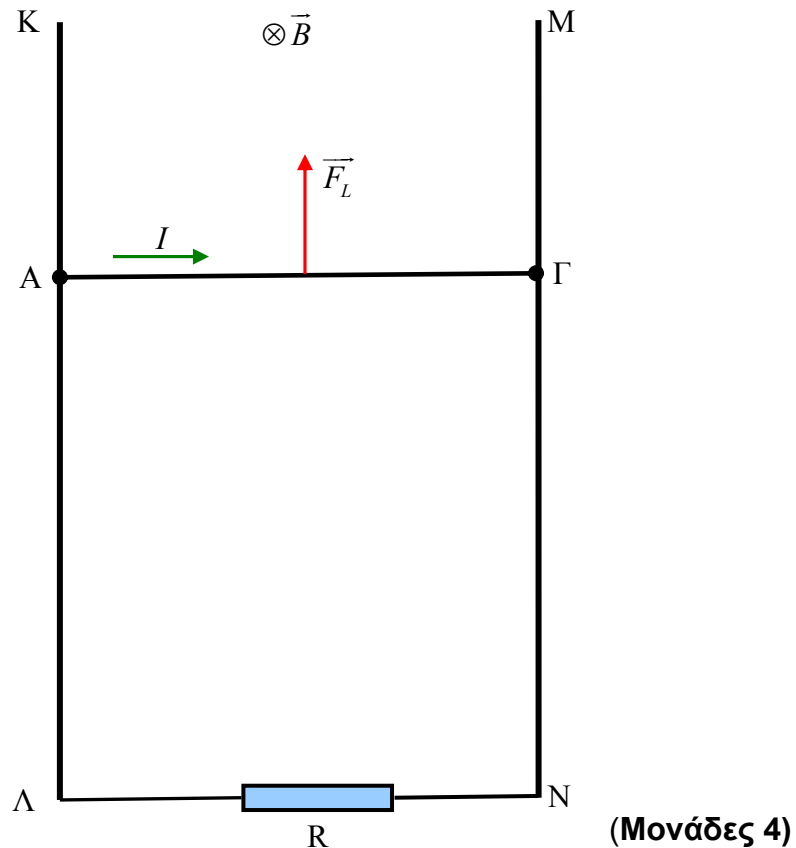
απώλεια μηχανικής ενέργειας λόγω τριβών

ή

Οτιδήποτε άλλο σχετικό

(Μονάδες 3)

12.(α)



- (β) (i) Αφού ο αγωγός κινείται με σταθερή ταχύτητα η συνισταμένη δύναμη που ασκείται σ' αυτόν είναι μηδέν, δηλαδή,
 $\Sigma F = B - F_L = 0$.

Άρα $F_L = B = m \cdot g = 0,2 \cdot 10 = 2 \text{ N}$ (Μονάδες 4)

- (ii) Από τη σχέση για τη δύναμη Λαπλάς (Laplace) $F_L = B \cdot I \cdot l$

προκύπτει ότι $I = \frac{F_L}{B \cdot l} \Rightarrow I = \frac{2}{1 \cdot 1} \Rightarrow I = 2 \text{ A}$ (Μονάδες 4)

- (iii) Δυναμική (βαρυτική) ενέργεια του αγωγού μετατρέπεται σε ηλεκτρική, η οποία στη συνέχεια μετατρέπεται σε θερμική στην αντίσταση.

(Μονάδες 3)

-----ΤΕΛΟΣ-----