

**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. **(Μονάδες 2)**

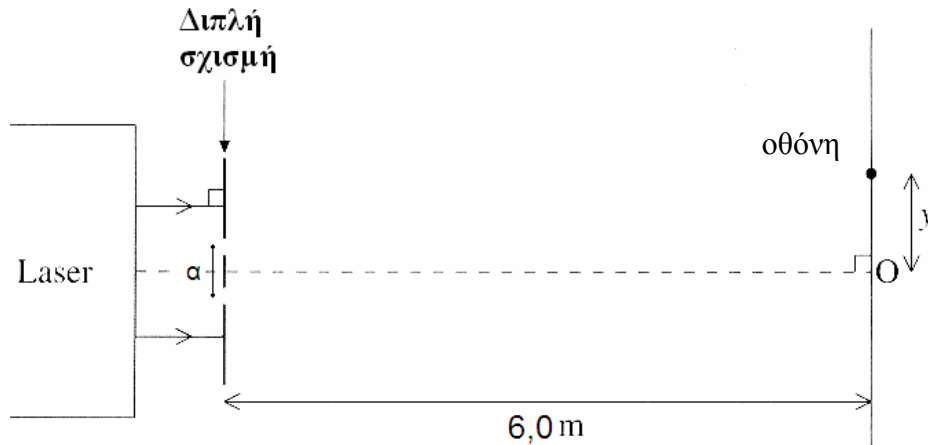


α

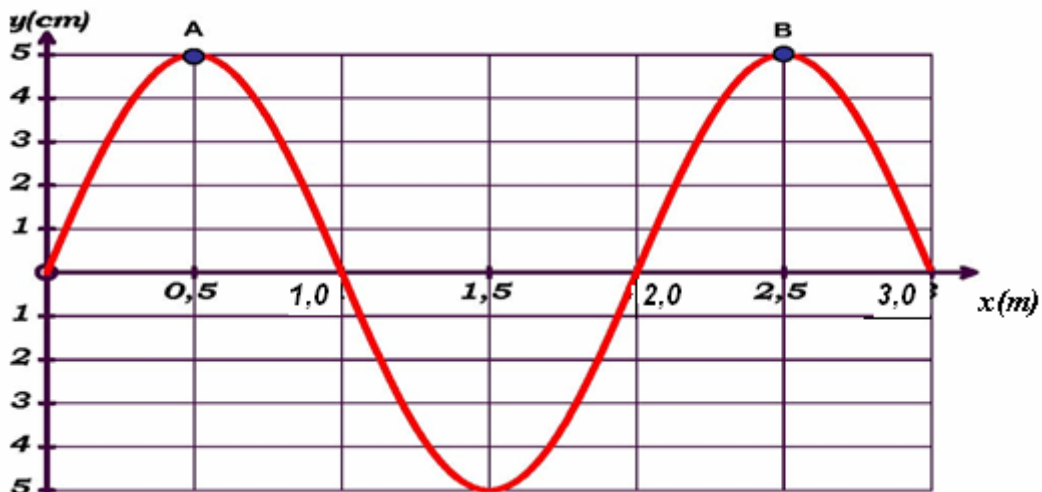


β

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)**

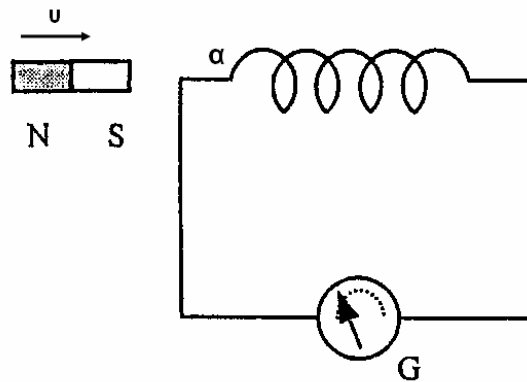


5. (α) Να διατυπώσετε τον κανόνα του Λεντς (Lenz).

(Μονάδες 2)

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

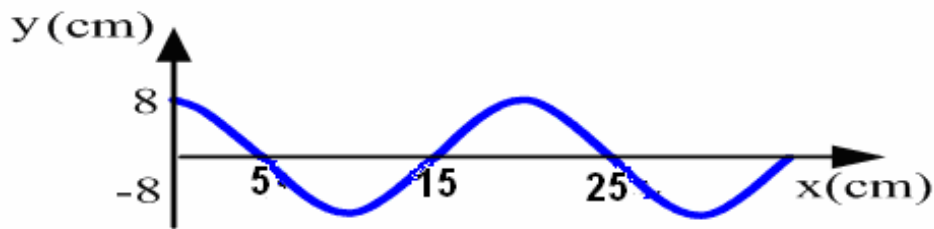
(Μονάδες 3)



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 .



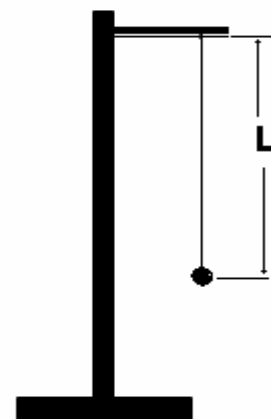
Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_0 + \frac{T}{2}$

(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.

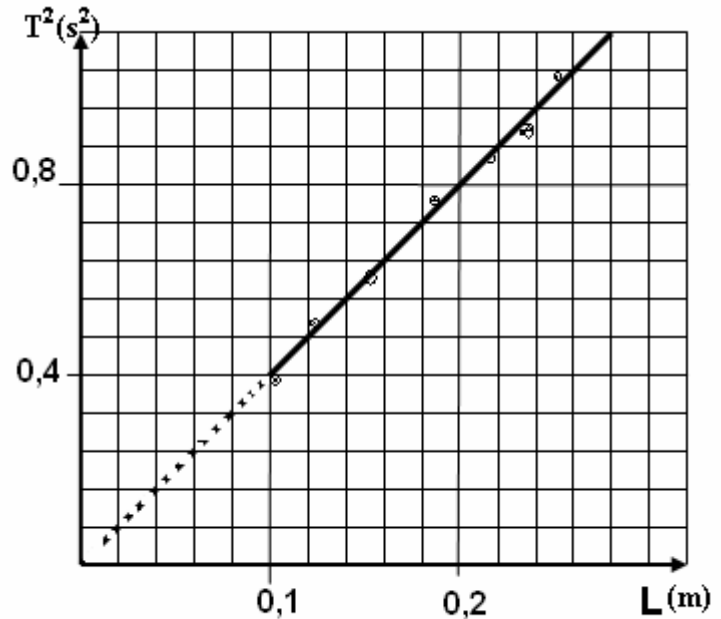


Σχήμα (α)

- (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
(ii) εγκάρσια και τα διαμήκη κύματα.

(Μονάδες 2)

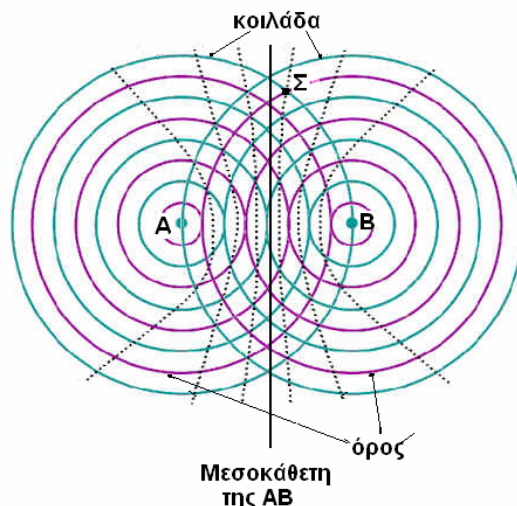
(Μονάδες 2)

- (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 $A\Sigma = 20 \text{ cm}$ και $B\Sigma = 18 \text{ cm}$ 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.

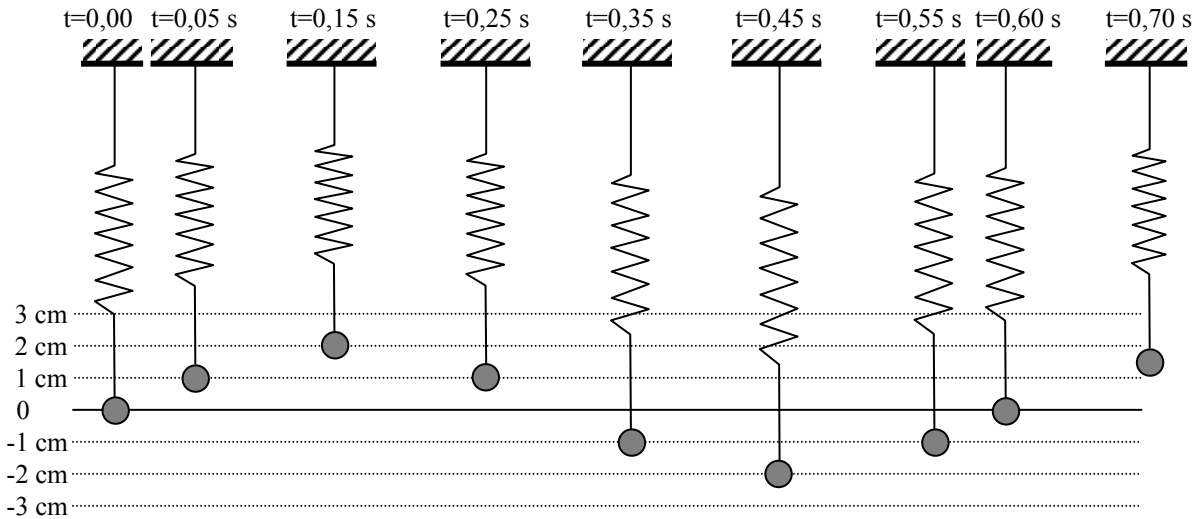
(Μονάδες 3)

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

(Μονάδες 3)

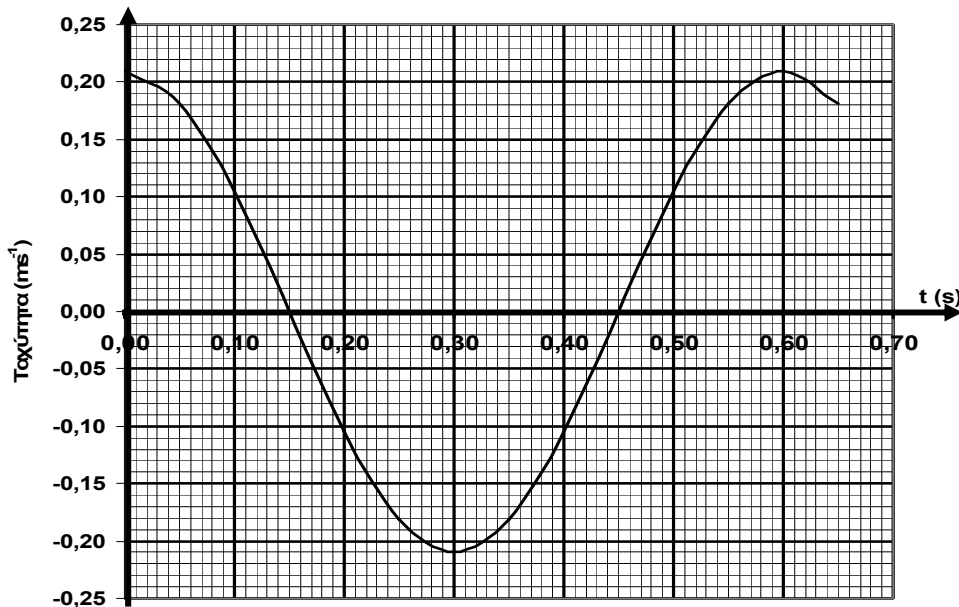
ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από 2 θέματα των 15 μονάδων το καθένα.

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

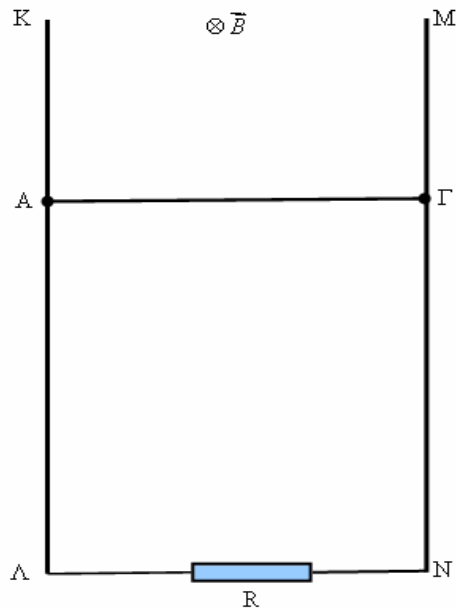


(i) Αν η μάζα που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα είναι $0,1 \text{ kg}$, να υπολογίσετε τη μέγιστη κινητική ενέργεια του ταλαντωτή. **(Μονάδες 3)**

(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)**