

**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.**

**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.**

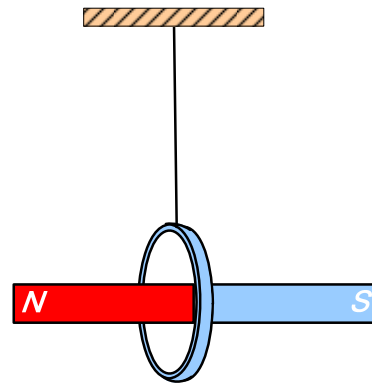
1. (α) Να εξηγήσετε πότε μια ταλάντωση χαρακτηρίζεται φθίνουσα και πότε αμείωτη. **(Μονάδες 3)**

(β) Να αναφέρετε ένα παράδειγμα φθίνουσας ταλάντωσης από την καθημερινή ζωή. **(Μονάδες 2)**

2. Ένας δακτύλιος από αλουμίνιο είναι κρεμασμένος από νήμα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Στο εσωτερικό του δακτυλίου κρατούμε ακίνητο ένα ραβδόμορφο μαγνήτη. Καθώς απομακρύνουμε το μαγνήτη προς τα δεξιά, παρατηρούμε ότι ο δακτύλιος κινείται.

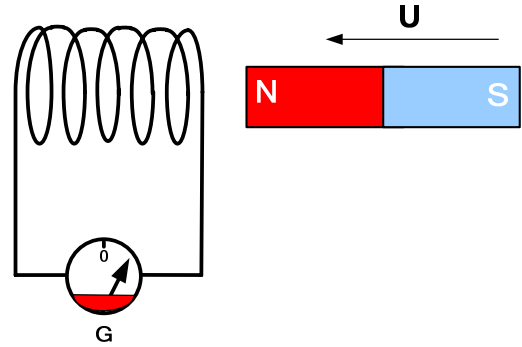
(α) Να αναφέρετε σε ποια κατεύθυνση κινείται ο δακτύλιος. **(Μονάδες 2)**

(β) Να κατονομάσετε τον κανόνα στον οποίο στηρίχτηκε η απάντησή σας. **(Μονάδες 3)**



3. (α) Να ορίσετε το διάμηκες κύμα και να αναφέρετε ένα παράδειγμα. **(Μονάδες 3)**
- (β) Να αναφέρετε δύο διαφορές μεταξύ τρέχοντος και στάσιμου κύματος. **(Μονάδες 2)**

4. Ένας μαθητής πλησιάζει το ραβδόμορφο μαγνήτη προς το πηνίο με σταθερή ταχύτητα  $u$ , όπως δείχνει το σχήμα. Κατά την κίνηση ο δείκτης του γαλβανόμετρου  $G$  αποκλίνει προς τα δεξιά.



- (α) Ο μαθητής επαναλαμβάνει την πιο πάνω διαδικασία κινώντας το μαγνήτη με μεγαλύτερη ταχύτητα. Να συγκρίνετε τη νέα απόκλιση του γαλβανόμετρου με την προηγούμενη.

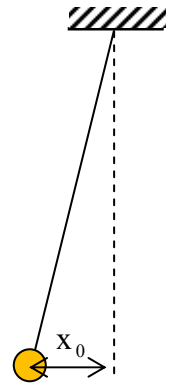
**(Μονάδες 2)**

- (β) Να αναφέρετε τι πρέπει να κάνει στη συνέχεια ο μαθητής, για να αποκλίνει ο δείκτης του γαλβανόμετρου προς τα αριστερά. **(Μονάδες 3)**

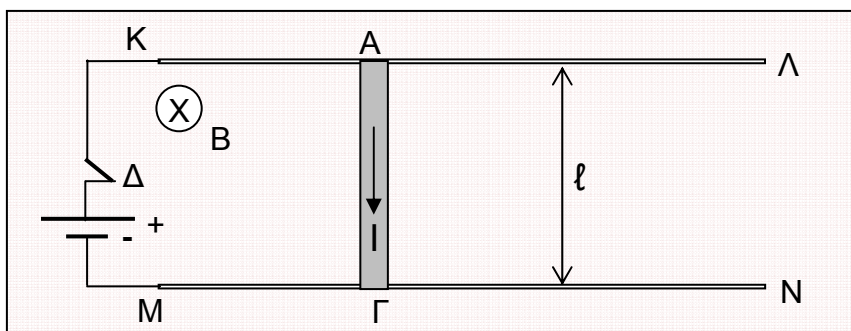
5. Στο σχήμα φαίνεται ένα απλό εκκρεμές που εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση πλάτους  $x_0$ .

- (α) Να γράψετε το μαθηματικό τύπο με τον οποίο υπολογίζεται η περίοδος του εκκρεμούς και να εξηγήσετε τι παριστάνει κάθε σύμβολο που περιέχεται στον τύπο αυτό. **(Μονάδες 3)**

- (β) Το πλάτος της ταλάντωσης του εκκρεμούς γίνεται το μισό του αρχικού,  $\frac{x_0}{2}$ . Να εξηγήσετε κατά πόσο θα αλλάξει η περίοδος. **(Μονάδες 2)**



6. Ένας αγωγός ΑΓ, μήκους  $\ell$ , μπορεί να κινείται χωρίς τριβή πάνω στις αγωγίμες ράβδους ΚΛ και ΜΝ. Το κύκλωμα βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής  $\vec{B}$ , όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές τέμνουν κάθετα το επίπεδο της διάταξης.

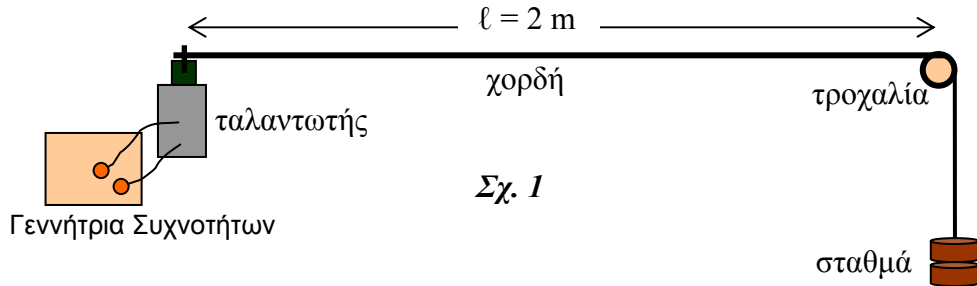


- (α) Να σχεδιάσετε τη δύναμη Laplace που ασκείται στον αγωγό ΑΓ όταν ο διακόπτης  $\Delta$  είναι κλειστός. **(Μονάδες 2)**

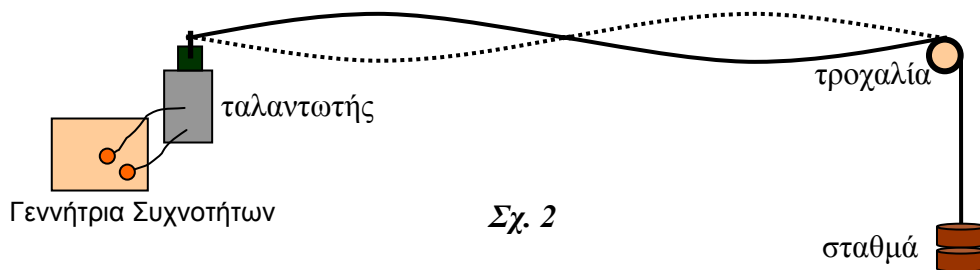
- (β) Να αναφέρετε τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το μέτρο της δύναμης Laplace που θα ασκηθεί στον αγωγό ΑΓ. **(Μονάδες 3)**

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

7. Η διάταξη στο Σχ. 1 χρησιμοποιείται για τη δημιουργία στάσιμου κύματος σε χορδή. Το μήκος της χορδής είναι  $\ell = 2 \text{ m}$ .



(α) Όταν η συχνότητα του ταλαντωτή είναι 20 Hz, η χορδή έχει τη μορφή που φαίνεται στο Σχ. 2



Να υπολογίσετε:

(i) Το μήκος κύματος  $\lambda$ .

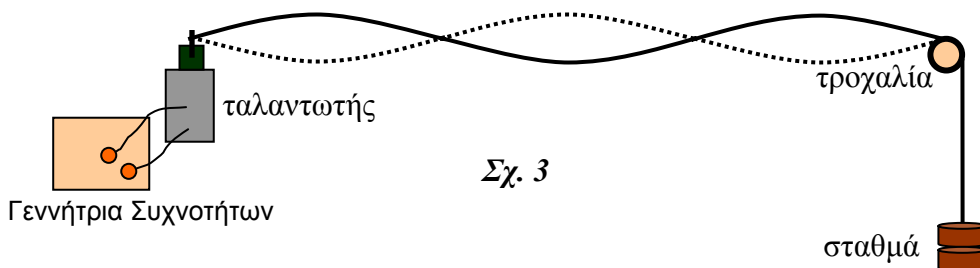
**(Μονάδες 2)**

(ii) Την ταχύτητα διάδοσης του κύματος στη χορδή.

**(Μονάδες 3)**

(β) Με ποια συχνότητα πρέπει να πάλλεται ο ταλαντωτής ώστε η χορδή να έχει τη μορφή που φαίνεται στο Σχ. 3;

**(Μονάδες 2)**



(γ) Να σχεδιάσετε τη μορφή που θα έχει η χορδή όταν ο ταλαντωτής πάλλεται με συχνότητα 40 Hz.

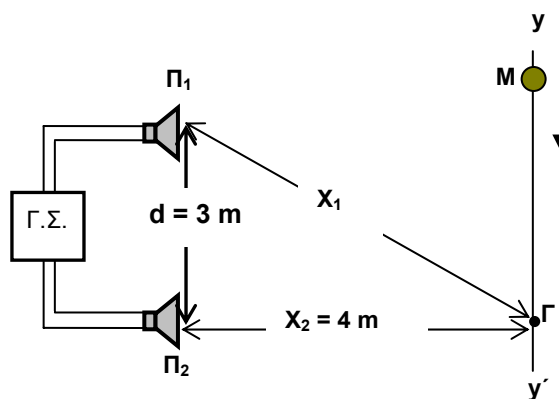
**(Μονάδες 3)**

8. (α) Να ορίσετε το φαινόμενο της συμβολής των κυμάτων. **(Μονάδες 2)**

(β) Το διάγραμμα δείχνει δύο ηχητικές πηγές  $\Pi_1$  και  $\Pi_2$ , σε απόσταση  $d = 3 \text{ m}$  μεταξύ τους, συνδεδεμένες με την ίδια γεννήτρια συχνοτήτων (Γ.Σ.) και ένα μικρόφωνο  $M$  για την ανίχνευση των κυμάτων.

Η ευθεία  $yy'$  είναι παράλληλη με την ευθεία  $\Pi_1\Pi_2$ . Το σημείο  $\Gamma$  είναι το πλησιέστερο προς την πηγή  $\Pi_2$  και απέχει  $x_2 = 4 \text{ m}$  από αυτή.

Η ταχύτητα διάδοσης του ήχου είναι  $340 \text{ m/s}$  και η γεννήτρια συχνοτήτων ρυθμίζεται στην τιμή  $680 \text{ Hz}$ .



(i) Όταν το μικρόφωνο κινείται κατά μήκος της ευθείας  $yy'$  ανιχνεύει διαδοχικά έντονο και ασθενή ήχο. Να εξηγήσετε την πιο πάνω παρατήρηση. **(Μονάδες 4)**

(ii) Να υπολογίσετε τη διαφορά δρόμου με την οποία φτάνουν τα κύματα από τις δύο πηγές στο  $\Gamma$  και να προσδιορίσετε κατά πόσο στο σημείο αυτό συμβαίνει ενίσχυση ή απόσβεση των κυμάτων. **(Μονάδες 4)**

9. (α) Να διατυπώσετε το νόμο του Φαραντέι (Faraday) για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή. **(Μονάδες 3)**

(β) Να γράψετε τη μαθηματική σχέση με την οποία εκφράζεται ο νόμος του Φαραντέι και να εξηγήσετε τι παριστάνει το κάθε σύμβολο που περιέχεται στη σχέση αυτή. **(Μονάδες 3)**

(γ) Η μαγνητική ροή που περνά μέσα από ένα πηνίο 50 σπειρών μεταβάλλεται από  $7 \text{ Wb}$  σε  $1 \text{ Wb}$  σε χρόνο  $2 \text{ s}$ . Να υπολογίσετε την επαγωγική τάση που αναπτύσσεται στα άκρα του πηνίου. **(Μονάδες 4)**

10. (α) Να ορίσετε το φαινόμενο του συντονισμού στις ταλαντώσεις.

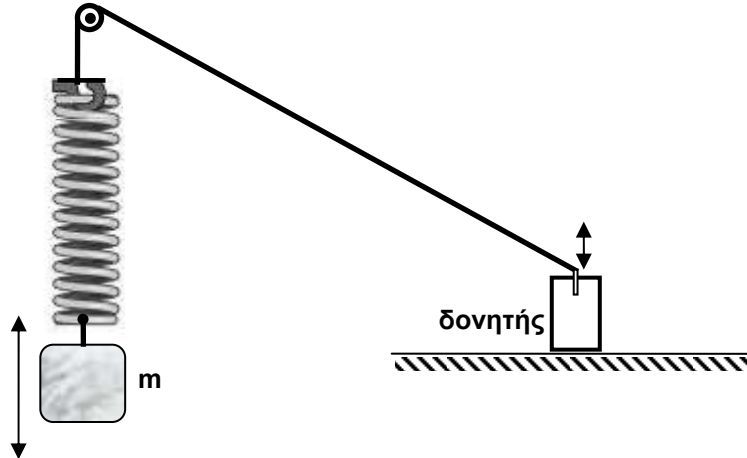
**(Μονάδες 2)**

(β) Να αναφέρετε ένα παράδειγμα συντονισμού από την καθημερινή ζωή.

**(Μονάδες 2)**

(γ) Ένα σώμα μάζας  $m$  είναι αναρτημένο από ένα ελατήριο και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με τη βοήθεια ενός δονητή, όπως δείχνει το σχήμα. Ο δονητής πάλλεται με συχνότητα  $f = 20 \text{ Hz}$ .

Η ιδιοσυχνότητα του συστήματος μάζας - ελατηρίου είναι  $f_0 = 15 \text{ Hz}$ .

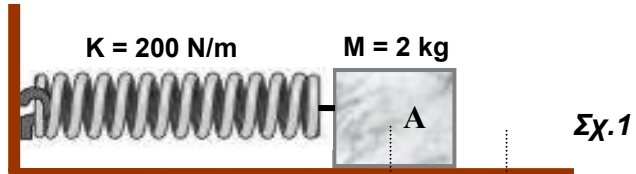


(i) Με ποια συχνότητα εκτελεί ταλάντωση το σώμα; **(Μονάδες 2)**

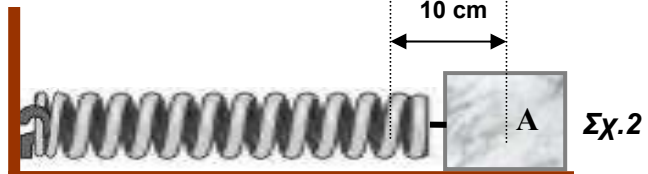
(ii) Η συχνότητα του δονητή μεταβάλλεται σταδιακά από 20 Hz σε 10 Hz. Να εξηγήσετε πώς θα μεταβάλλεται το πλάτος ταλάντωσης του σώματος. **(Μονάδες 4)**

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

11. Στο ένα άκρο οριζόντιου αβαρούς ελατηρίου, σταθεράς  $K = 200 \text{ N/m}$ , συνδέουμε ένα σώμα A, μάζας  $M = 2 \text{ kg}$ . Το άλλο άκρο συνδέεται σε ακλόνητο σημείο, όπως φαίνεται στο Σχ. 1.



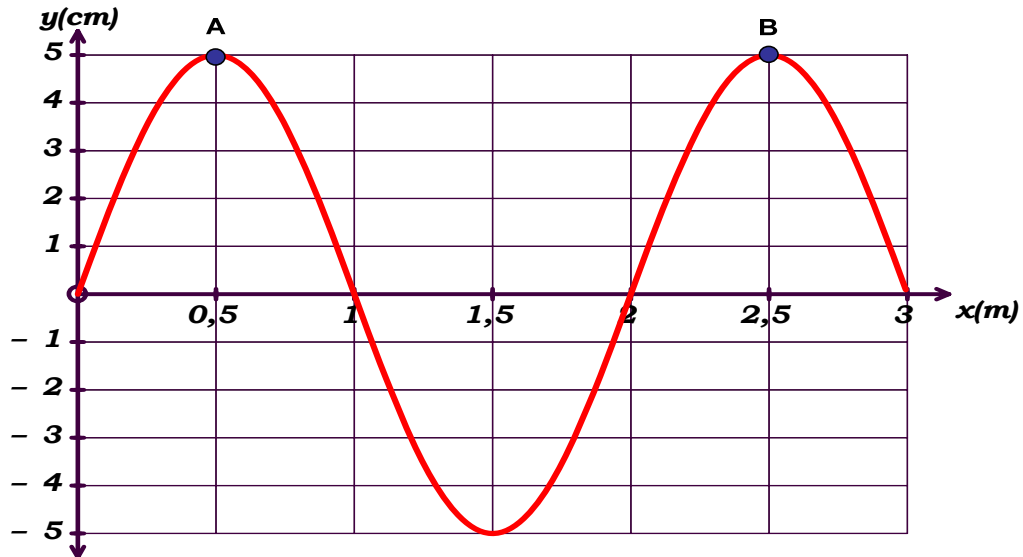
Απομακρύνουμε το σώμα οριζόντια από τη θέση ισορροπίας του κατά  $10 \text{ cm}$  και το αφήνουμε ελεύθερο, όπως δείχνει το Σχ. 2.



Το σώμα εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση που περιγράφεται από την εξίσωση  $x = x_0 \eta\mu(\omega t)$ .

- (α) Να προσδιορίσετε το πλάτος της ταλάντωσης. **(Μονάδες 1)**
- (β) Να υπολογίσετε:
- (i) Την περίοδο. **(Μονάδες 3)**
- (ii) Την κυκλική συχνότητα. **(Μονάδες 2)**
- (iii) Το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας του σώματος. **(Μονάδες 2)**
- (iv) Την επιτάχυνση του σώματος στη θέση  $x = + 0,02 \text{ m}$ . **(Μονάδες 2)**
- (γ) Να χαράξετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της απομάκρυνσης,  $x$ , του σώματος σε σχέση με το χρόνο  $t$ ,  $x = f(t)$ , για  $0 \leq t \leq T$ , όπου  $T$  είναι η περίοδος. **(Μονάδες 2)**
- (δ) Να εξηγήσετε πώς θα μεταβληθεί η περίοδος ταλάντωσης, όταν αντικαταστήσουμε το σώμα A με ένα δεύτερο σώμα B μάζας  $8 \text{ kg}$ . **(Μονάδες 3)**

12. Το σχεδιάγραμμα δείχνει ένα στιγμιότυπο τρέχοντος κύματος,  $y = f(x)$ , τη χρονική στιγμή  $t_0 = 3 \text{ s}$ . Η συχνότητα του κύματος είναι  $0,5 \text{ Hz}$  και στη θέση  $x = 0$  βρίσκεται η πηγή του κύματος, η οποία αρχίζει να εκπέμπει το κύμα τη χρονική στιγμή  $t = 0$ .



- (α) Να προσδιορίσετε:
- (i) Το πλάτος. **(Μονάδες 1)**
  - (ii) Το μήκος κύματος. **(Μονάδες 1)**
- (β) Να υπολογίσετε:
- (i) Την περίοδο. **(Μονάδες 2)**
  - (ii) Την ταχύτητα διάδοσης του κύματος. **(Μονάδες 3)**
  - (iii) Τη διαφορά φάσης των σημείων A και B τη χρονική στιγμή  $t_0 = 3 \text{ s}$ . **(Μονάδες 3)**
- (γ) Να γράψετε την εξίσωση του κύματος. **(Μονάδες 2)**
- (δ) Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή  $t_1 = 4 \text{ s}$ . **(Μονάδες 3)**

-----ΤΕΛΟΣ-----