

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ 4ωρο Τ.Σ.

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Πέμπτη, 2 Ιουνίου 2011

07:30 π.μ. – 10:30 π.μ.

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑ (10) ΣΕΛΙΔΕΣ.  
Περιλαμβάνει δώδεκα (12) ερωτήσεις.

Να απαντηθούν όλες οι ερωτήσεις.

Συνοδεύεται από τυπολόγιο (σελίδες 11 - 12)

**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Αποτελείται από 6 ερωτήσεις των 5 μονάδων η καθεμιά.

1. (α) Να αναφέρετε δυο παραδείγματα περιοδικής κίνησης.

(Μονάδες 2)

(β) Να γράψετε τον ορισμό της περιόδου της απλής αρμονικής ταλάντωσης.

(Μονάδες 2)

(γ) Ποια είναι η μονάδα μέτρησης της περιόδου στο Διεθνές Σύστημα S.I.;

(Μονάδα 1)

2. Δύο μαθητές έχουν στη διάθεσή τους μεταλλικό ελατήριο μεγάλου μήκους (slinky coil).

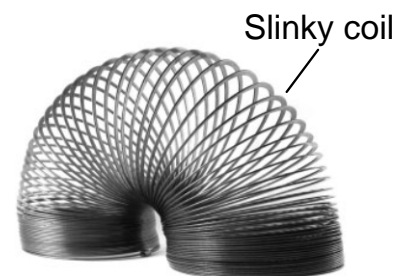
Να περιγράψετε πώς οι μαθητές αυτοί μπορούν να δημιουργήσουν στο ελατήριο:

(α) Εγκάρσιο κύμα.

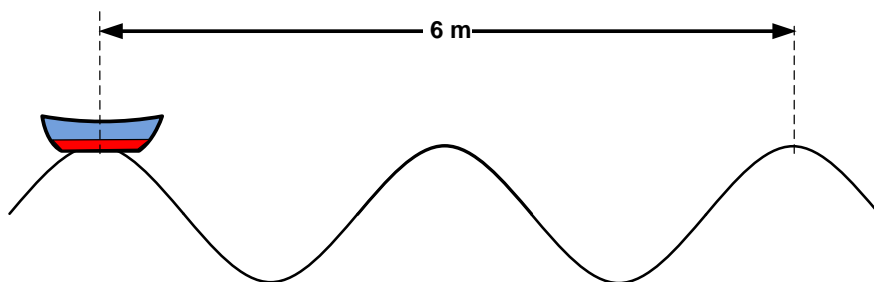
(Μονάδες 2)

(β) Διάμηκες κύμα.

(Μονάδες 3)



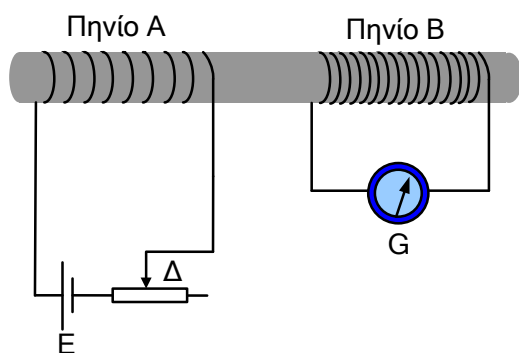
3. Ένα παιδί κάθεται στην παραλία και παρακολουθεί τα υδάτινα κύματα.



Το πιο πάνω Σχήμα δείχνει ένα στιγμιότυπο του υδάτινου κύματος και μια πλαστική βαρκούλα που βρίσκεται τη στιγμή αυτή πάνω σε ένα όρος του κύματος. Το παιδί υπολόγισε ότι η απόσταση από το όρος που βρίσκεται η βαρκούλα μέχρι το μεθεπόμενο είναι 6m. Αργότερα μέτρησε το χρόνο που απαιτείται για να εκτελέσει η βαρκούλα μια πλήρη ταλάντωση και βρήκε ότι είναι 2s.

Για το πιο πάνω υδάτινο κύμα να υπολογίσετε:

- (α) Το μήκος κύματος. (Μονάδα 1)
- (β) Τη συχνότητα. (Μονάδες 2)
- (γ) Την ταχύτητα διάδοσης. (Μονάδες 2)
4. Τα πηνία A και B του Σχήματος βρίσκονται σε μαγνητική σύζευξη.



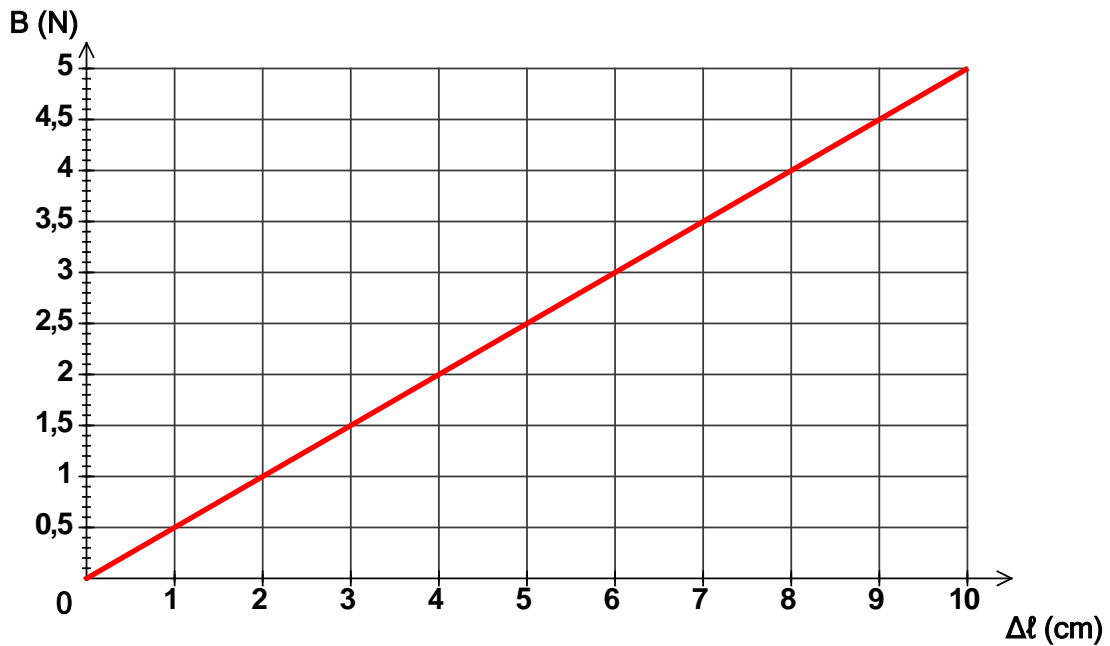
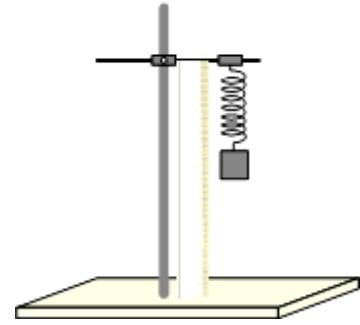
Καθώς μετακινούμε το δρομέα  $\Delta$  της ρυθμιστικής αντίστασης, αυξάνεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο A και ταυτόχρονα παρατηρούμε απόκλιση του δείκτη του γαλβανόμετρου G, που είναι συνδεδεμένο στα άκρα του πηνίου B.

- (α) Πώς ονομάζεται το πιο πάνω φαινόμενο κατά το οποίο η μεταβολή του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο A δημιουργεί τάση στο πηνίο B; (Μονάδες 2)

(β) Τελικά η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο A παίρνει τη μέγιστή της τιμή και παραμένει σταθερή. Να εξηγήσετε αν το γαλβανόμετρο θα έχει μηδενική ένδειξη ή όχι.

(Μονάδες 3)

5. Το πιο κάτω διάγραμμα δείχνει το βάρος ( $B$ ) σώματος που κρεμάζουμε σε ελατήριο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, σε συνάρτηση με την επιμήκυνση ( $\Delta\ell$ ) που προκαλεί στο ελατήριο.



Να υπολογίσετε:

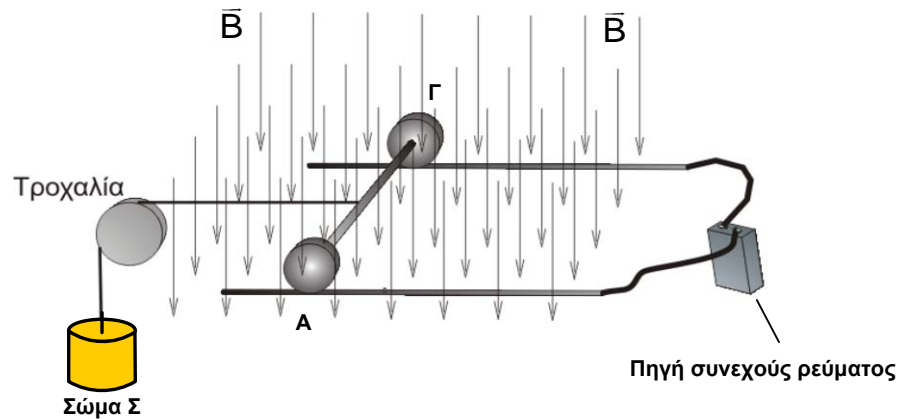
- (α) Τη σταθερά ( $K$ ) του ελατηρίου από τη γραφική παράσταση.

**(Μονάδες 3)**

- (β) Την ελαστική δυναμική ενέργεια του ελατηρίου όταν η επιμήκυνσή του είναι  $\Delta\ell=4\text{cm}$ .

**(Μονάδες 2)**

6. Ένας αγωγίμος άξονας ΑΓ ισορροπεί πάνω σε δύο οριζόντιους, λείους και παράλληλους μεταλλικούς ευθύγραμμους αγωγούς, που είναι συνδεδεμένοι με πηγή συνεχούς ρεύματος. Όλη η διάταξη βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, μαγνητικής επαγωγής  $\vec{B}$ , το οποίο είναι κάθετο στο επίπεδο των μεταλλικών ευθυγράμμων αγωγών με φορά προς τα κάτω. Ο άξονας ΑΓ είναι συνδεδεμένος μέσω νήματος με το σώμα Σ και ισορροπεί όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



- (α) Να εξετάσετε αν η φορά του ρεύματος που διαρρέει τον άξονα ΑΓ είναι από το Α προς το Γ ή από το Γ προς το Α.

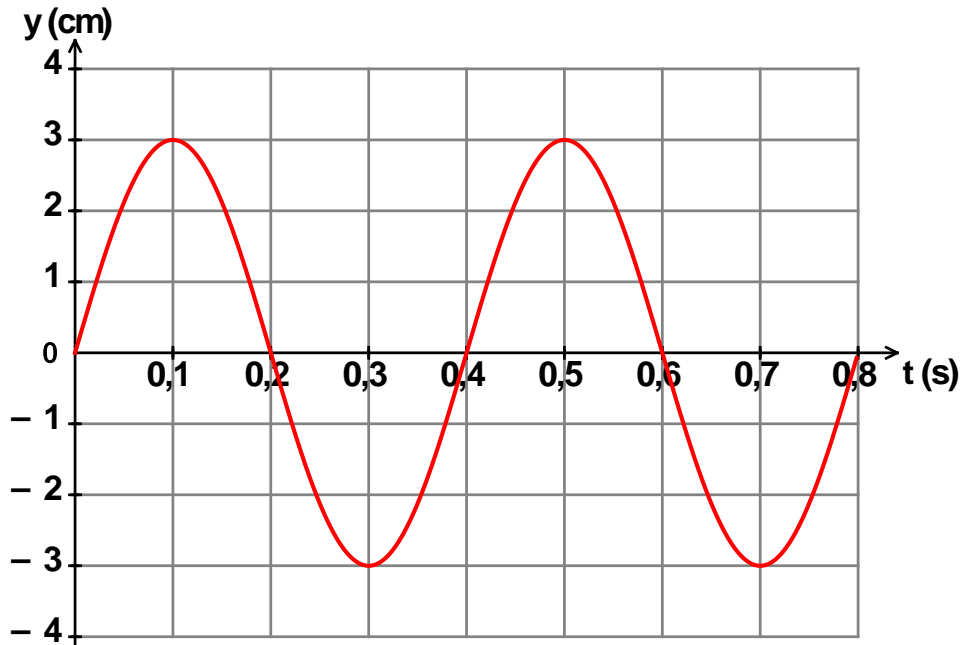
(Μονάδες 2)

- (β) Το μήκος του άξονα ΑΓ είναι 50cm, το μέτρο της μαγνητικής επαγωγής είναι  $B = 2\text{T}$  και το βάρος του σώματος Σ είναι 2 N. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον άξονα ΑΓ.

(Μονάδες 3)

**ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από 4 ερωτήσεις των 10 μονάδων η καθεμιά.**

7. Η παρακάτω γραφική παράσταση δείχνει την απομάκρυνση ενός αρμονικού ταλαντωτή σε συνάρτηση με το χρόνο.



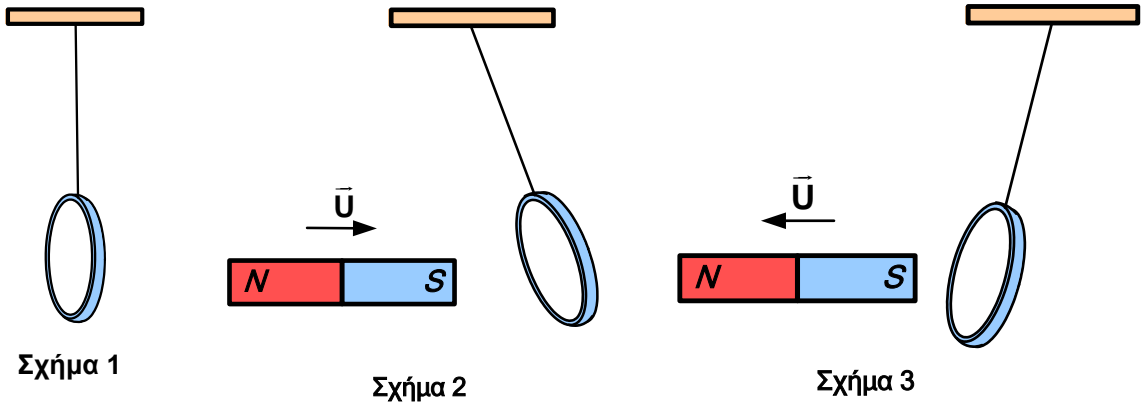
- 1) (α) Να προσδιορίσετε:
- (i) Το πλάτος  $y_0$  της ταλάντωσης. (Μονάδα
  - (ii) Την περίοδο  $T$  της ταλάντωσης. (Μονάδα 1)
- (β) Να υπολογίσετε:
- (i) Τη συχνότητα  $f$  της ταλάντωσης. (Μονάδες 2)
  - (ii) Την κυκλική συχνότητα  $\omega$ . (Μονάδες 2)
- (γ) (i) Για το χρονικό διάστημα από  $t_1=0,1\text{s}$  μέχρι  $t_2=0,5\text{s}$  να προσδιορίσετε τις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες το μέτρο της ταχύτητας ταλάντωσης (Ωκύτητας) παίρνει τη μέγιστη τιμή του. (Μονάδες 2)
- (ii) Να υπολογίσετε τη μέγιστη τιμή του μέτρου της ταχύτητας ταλάντωσης (Ωκύτητας). (Μονάδες 2)
8. Εγκάρσιο αρμονικό κύμα περιγράφεται από την εξίσωση
- $$y = 8 \text{ ημ} \left( \frac{t}{2} - \frac{x}{4} \right)$$
- όπου  $t$  σε s και  $x, y$  σε cm.
- (α) Από την εξίσωση του κύματος να προσδιορίσετε:
- (i) Το πλάτος  $y_0$ , (Μονάδα 1)
  - (ii) Το μήκος κύματος  $\lambda$ , (Μονάδες 2)
  - (iii) Την περίοδο του κύματος  $T$ . (Μονάδες 2)

(β) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή  $t = 2 \text{ s}$ . **(Μονάδες 5)**

9. (α) Να διατυπώσετε τον κανόνα του Λενζ (Lenz). **(Μονάδες 2)**

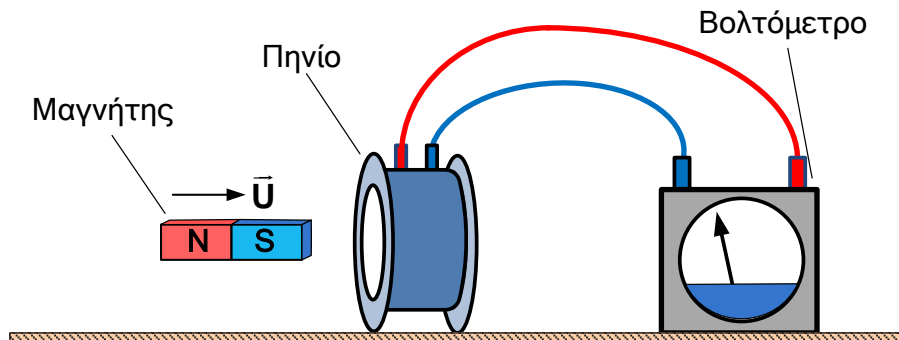
(β) Αν δεν ίσχυε ο κανόνας του Λενζ (Lenz), ποια θεμελιώδης αρχή της Φυσικής θα παραβιαζόταν; **(Μονάδες 2)**

(γ) Ένας χάλκινος δακτύλιος κρέμεται με νήμα όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.



Στο Σχήμα 2 ένας μαγνήτης πλησιάζει το δακτύλιο και στο Σχήμα 3 ο μαγνήτης απομακρύνεται από το δακτύλιο. Παρατηρούμε στο Σχήμα 2 το δακτύλιο να απομακρύνεται από το μαγνήτη και στο Σχήμα 3 το δακτύλιο να ακολουθεί το μαγνήτη. Με βάση τον κανόνα του Λενζ (Lenz) να εξηγήσετε τις πιο πάνω παρατηρήσεις. **(Μονάδες 6)**

10. Μια μαθήτρια πλησιάζει, με σταθερή ταχύτητα  $\bar{U}$ , ένα ραβδόμορφο μαγνήτη σε πηνίο, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



Κατά την κίνηση του μαγνήτη ο δείκτης του βολτομέτρου αποκλίνει προς τα αριστερά.

- (α) Να εξηγήσετε γιατί αποκλίνει ο δείκτης του βολτομέτρου.

(Μονάδες 2)

(β) Η μαθήτρια επαναλαμβάνει την πιο πάνω διαδικασία πλησιάζοντας το μαγνήτη στο πηνίο με μικρότερη ταχύτητα. Η νέα απόκλιση του βολτομέτρου θα είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από την προηγούμενη περίπτωση;

(Μονάδες 2)

(γ) Να εξηγήσετε αν ο δείκτης του βολτομέτρου θα αποκλίνει, και αν ναι προς τα πού:

- (i) Όταν η μαθήτρια απομακρύνει το μαγνήτη από το πηνίο.

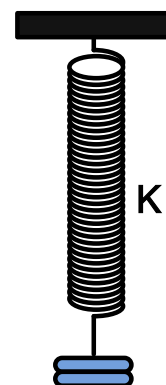
(Μονάδες 3)

- (ii) Όταν η μαθήτρια τοποθετήσει και αφήσει ακίνητο το μαγνήτη στο εσωτερικό του πηνίου.

(Μονάδες 3)

**ΜΕΡΟΣ Γ΄:** Αποτελείται από 2 ερωτήσεις των 15 μονάδων η καθεμιά.

**11.Α.** Για τον υπολογισμό της σταθεράς  $K$  ενός ελατηρίου, οι μαθητές στερεώνουν το ένα άκρο του σε σταθερό σημείο και στο άλλο άκρο του κρεμάζουν σταθμά. Στη συνέχεια εκτρέπουν τα σταθμά από τη θέση ισορροπίας κατά  $y_0$  και τα αφήνουν ελεύθερα να ταλαντωθούν. Μετρούν το χρόνο δέκα ταλαντώσεων και στη συνέχεια υπολογίζουν την περίοδο  $T$  της ταλάντωσης και την τιμή του τετραγώνου της περιόδου  $T^2$ . Καταγράφουν σε πίνακα τη μάζα  $m$  των σταθμών την περίοδο  $T$  και το τετράγωνο της περιόδου  $T^2$ . Μετά, αλλάζουν τη μάζα των σταθμών και επαναλαμβάνουν την ίδια διαδικασία. Οι μετρήσεις τους φαίνονται στον πιο κάτω πίνακα.



$m$ (kg) (μάζα σταθμών)	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500
$T$ (s) (περίοδος)	0,50	0,71	0,87	1,00	1,12
$T^2$ (s <sup>2</sup> )	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25

(α) Για ποιο λόγο οι μαθητές, για να υπολογίσουν την περίοδο, μετρούν το χρόνο δέκα ταλαντώσεων και όχι το χρόνο μιας ταλάντωσης;

(Μονάδες 2)

(β) Η περίοδος της ταλάντωσης δίνεται από τη σχέση  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$ .

Με βάση τις τιμές του πίνακα, να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση του τετραγώνου της περιόδου σε συνάρτηση με τη μάζα των σταθμών,  $T^2 = f(m)$ , και από αυτή να υπολογίσετε τη σταθερά  $K$  του ελατηρίου.

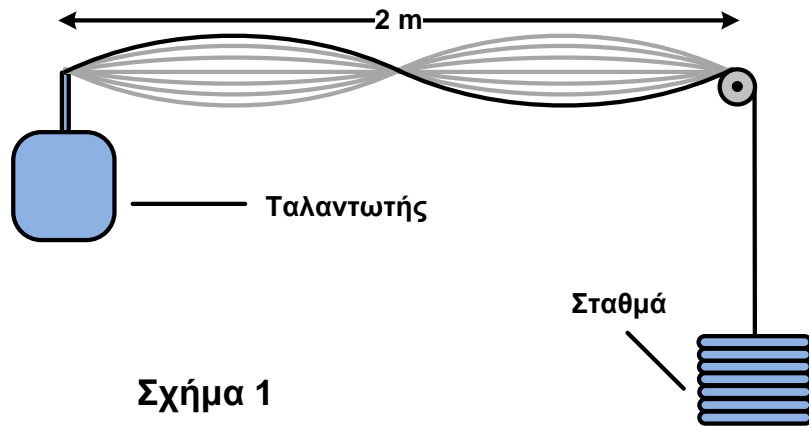
(Μονάδες 9)

**B.** Με βάση την πιο πάνω πειραματική διάταξη, να περιγράψετε, σε συντομία, με ποιο τρόπο πρέπει να εργαστούν οι μαθητές για να εξετάσουν κατά πόσο το πλάτος  $y_0$  επηρεάζει την περίοδο της ταλάντωσης.

(Μονάδες 4)

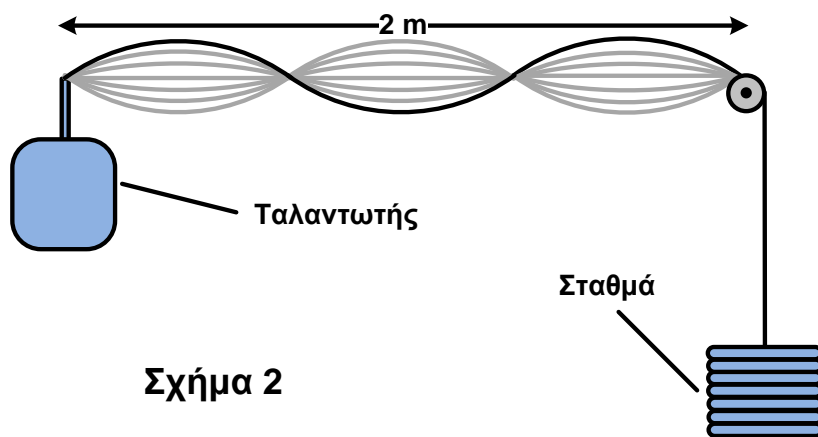


12. Η διάταξη του Σχήματος 1 χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία στάσιμου κύματος σε χορδή, μήκους 2 m. Όταν η συχνότητα του ταλαντωτή είναι 40 Hz, το στάσιμο κύμα στη χορδή έχει τη μορφή που φαίνεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1

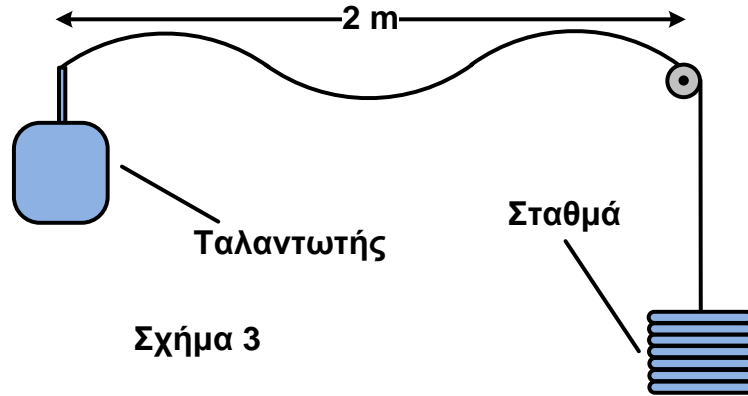
- (α) Να εξηγήσετε πώς δημιουργείται το στάσιμο κύμα. (Μονάδες 3)
- (β) Τι ονομάζουμε δεσμούς και τι κοιλίες σε ένα στάσιμο κύμα; (Μονάδες 4)
- (γ) Ποιά είναι η θεμελιώδης συχνότητα της χορδής; (Μονάδες 2)
- (δ) Με ποια συχνότητα πρέπει να ταλαντώνεται ο ταλαντωτής ώστε η χορδή να έχει τη μορφή του σχήματος 2; (Μονάδες 2)



Σχήμα 2

(ε) Στο Σχήμα 3 φαίνεται το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος για τη χρονική στιγμή  $t_1$  κατά την οποία όλα τα σημεία έχουν ταχύτητα μηδέν. Να σχεδιάσετε τα στιγμιότυπα για τις χρονικές στιγμές  $t_2 = t_1 + T/4$  και  $t_3 = t_1 + T/2$ .

(Μονάδες 4)



-----ΤΕΛΟΣ-----

Ακολουθεί τυπολόγιο