

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2015

Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Παρασκευή, 22 Μαΐου 2015

8:00 - 11:00

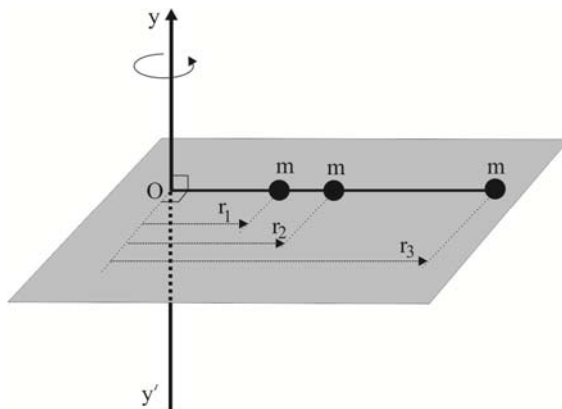
ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ 14 ΣΕΛΙΔΕΣ

Περιλαμβάνει δεκαπέντε (15) ερωτήσεις  
και συνοδεύεται από τυπολόγιο δύο (2) σελίδων

Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις

**ΜΕΡΟΣ Α΄:** Αποτελείται από 10 ερωτήσεις των 5 μονάδων η καθεμιά.

1. Το σχήμα δείχνει τρεις σφαίρες, μάζας  $m = 0,010 \text{ kg}$  η καθεμιά, οι οποίες είναι στερεωμένες σε μια αβαρή ράβδο. Οι τρεις σφαίρες, οι οποίες θεωρούνται ως υλικά σημεία, βρίσκονται σε αποστάσεις  $r_1 = 4,00 \text{ cm}$ ,  $r_2 = 6,00 \text{ cm}$  και  $r_3 = 12,00 \text{ cm}$  από το άκρο  $O$  της ράβδου. Το σύστημα των σφαιρών περιστρέφεται σε οριζόντιο επίπεδο γύρω από τον κατακόρυφο άξονα  $yy'$ , που περνά από το σημείο  $O$ .



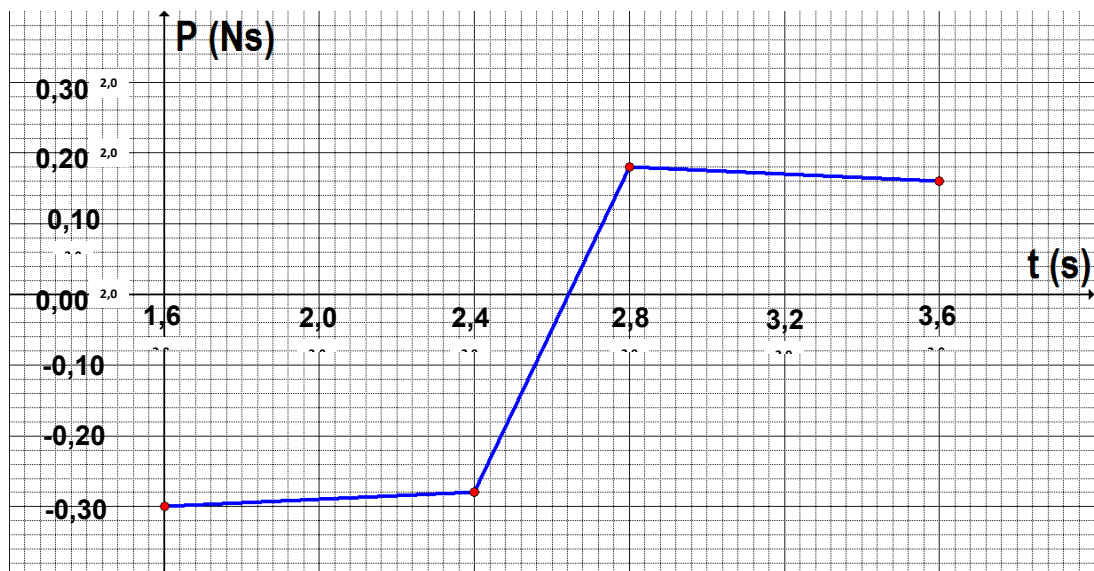
(α) Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας του συστήματος, ως προς τον άξονα  $yy'$ .

(3 μονάδες)

(β) Η ράβδος περιστρέφεται γύρω από τον άξονα  $yy'$  με γωνιακή ταχύτητα  $3,00 \text{ rad/s}$ . Να δείξετε ότι η στροφορμή του συστήματος είναι  $5,9 \times 10^{-4} \text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ .

(2 μονάδες)

2. Ένα εργαστηριακό αμαξάκι συγκρούεται με ένα ακίνητο εμπόδιο. Η πιο κάτω γραφική παράσταση δείχνει την ορμή του αμαξιού σε συνάρτηση με τον χρόνο.



Να χρησιμοποιήσετε τη γραφική παράσταση για:

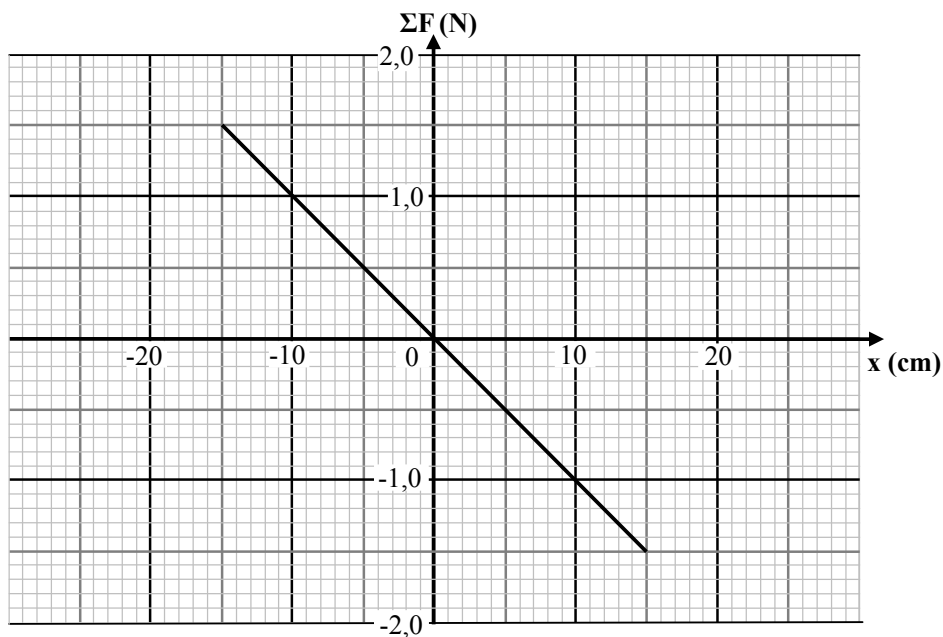
- (α) Να προσδιορίσετε την ορμή του αμαξιού,  
(i) τη στιγμή που αρχίζει η σύγκρουση,  
(ii) αμέσως μετά τη σύγκρουση.

(2 μονάδες)

- (β) Να υπολογίσετε τη μέση δύναμη που δέχεται το αμαξάκι κατά τη σύγκρουσή του με το εμπόδιο.

(3 μονάδες)

3. Η πιο κάτω γραφική παράσταση δείχνει τη δύναμη επαναφοράς  $\Sigma F$  σε ένα απλό αρμονικό ταλαντωτή, σε συνάρτηση με τη μετατόπισή του  $x$ , από τη θέση ισορροπίας του.



Να χρησιμοποιήσετε τη γραφική παράσταση για:

- (α) Να προσδιορίσετε το πλάτος της ταλάντωσης.

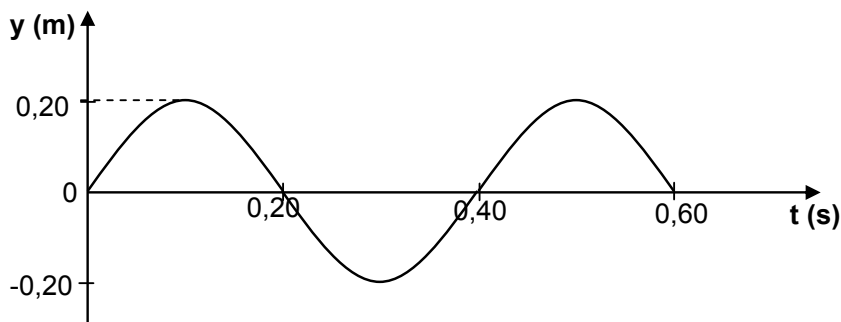
(1 μονάδα)

- (β) Να αναφέρετε και να εξηγήσετε δύο χαρακτηριστικά της γραφικής παράστασης, τα οποία επιβεβαιώνουν ότι ο ταλαντωτής εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

(4 μονάδες)

4. Ένας μαθητής δημιουργεί τρέχον αρμονικό κύμα σε ένα πολύ μακρύ ελατήριο, κινώντας το χέρι του με σταθερή συχνότητα. Η διαταραχή διαδίδεται σε απόσταση 1,25 m σε κάθε δευτερόλεπτο.

Η πιο κάτω γραφική παράσταση, δείχνει τη μετατόπιση  $y$  της πηγής του κύματος σε συνάρτηση με τον χρόνο  $t$ .



- (α) Να προσδιορίσετε από τη γραφική παράσταση, την περίοδο του κύματος.

(1 μονάδα)

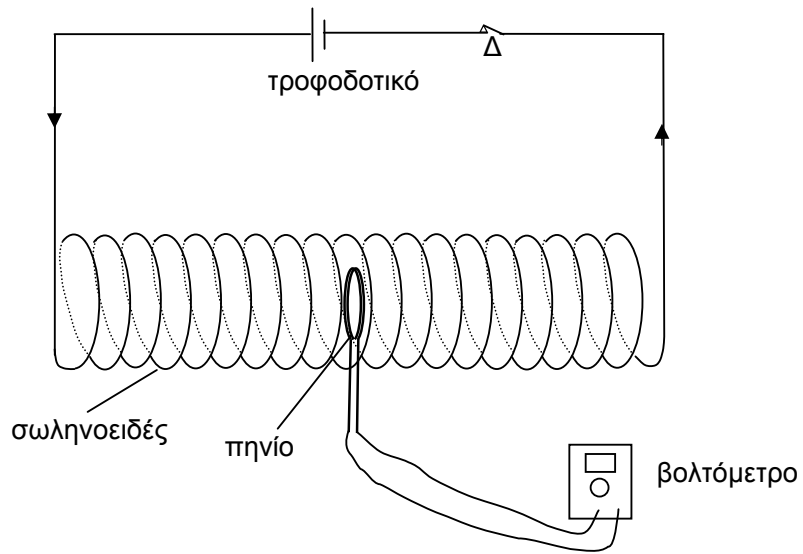
- (β) Να υπολογίσετε το μήκος κύματος.

(2 μονάδες)

- (γ) Η πηγή του κύματος αρχίζει να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή  $t = 0$ . Να χαράξετε σε βαθμολογημένους άξονες, το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή  $t_1 = 0,80$  s.

(2 μονάδες)

5. Στο σχήμα φαίνεται ένα πηνίο τοποθετημένο μέσα σε ένα μακρύ σωληνοειδές. Το σωληνοειδές διαρρέεται από συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα. Το πηνίο είναι συνδεδεμένο με βολτόμετρο.



Σε κάποια χρονική στιγμή ο διακόπτης Δ του κυκλώματος ανοίγει.

- (α) Να αναφέρετε τι θα παρατηρηθεί στην ένδειξη του βολτομέτρου, μετά τη διακοπή του ηλεκτρικού ρεύματος στο σωληνοειδές.

(2 μονάδες)

- (β) Να εξηγήσετε την πιο πάνω παρατήρηση.

(3 μονάδες)

6. (α) Να διατυπώσετε τον γενικευμένο δεύτερο νόμο του Νεύτωνα.

(1 μονάδα)

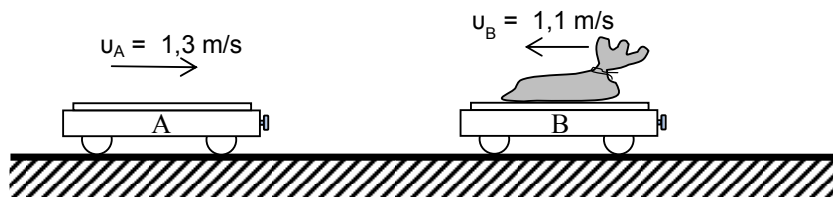
(β) Σε ένα αλουμινένιο διάδρομο, δύο εργαστηριακά αμαξάκια συγκρούονται και η ορμή του καθενός καταγράφεται τόσο πριν, όσο και μετά την κρούση. Ο πιο κάτω πίνακας δείχνει τα δεδομένα που καταγράφηκαν.

ορμή του αμαξιού A πριν την κρούση	ορμή του αμαξιού B πριν την κρούση	ορμή του αμαξιού A μετά την κρούση	ορμή του αμαξιού B μετά την κρούση
0,225 kg·m/s	-0,150 kg·m/s	-0,150 kg·m/s	0,225 kg·m/s

Να χρησιμοποιήσετε τα δεδομένα του πίνακα, για να επιβεβαιώσετε ότι κατά την κρούση ισχύει ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα.

(4 μονάδες)

7. Δύο αμαξάκια με μάζες  $m_A = 0,550 \text{ kg}$  και  $m_B = 1,250 \text{ kg}$  κινούνται σε οριζόντιο επίπεδο χωρίς τριβές, με ταχύτητες  $u_A = 1,3 \text{ m/s}$  και  $u_B = -1,1 \text{ m/s}$  αντίστοιχα, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



(α) Να υπολογίσετε το μέτρο της ορμής του συστήματος των δύο αμαξιών.

(2 μονάδες)

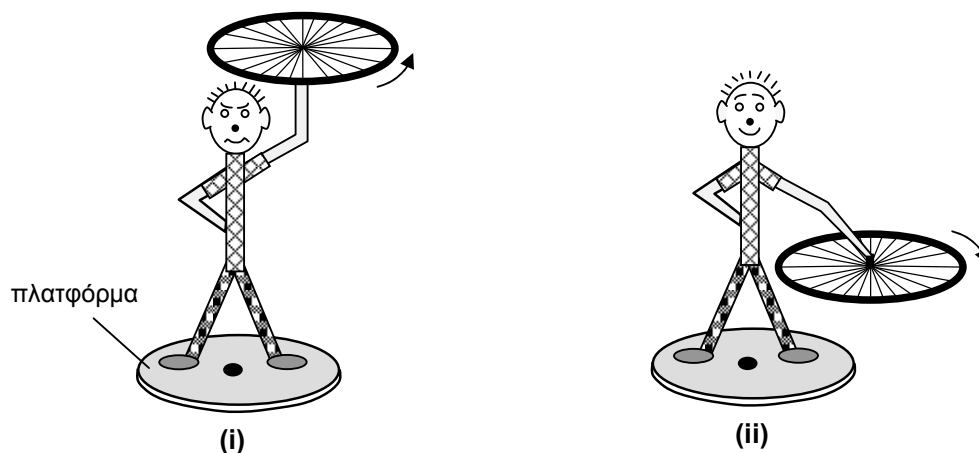
(β) Να προσδιορίσετε τη φορά της ορμής του συστήματος.

(1 μονάδα)

(γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας του συστήματος.

(2 μονάδες)

8. Ένας μαθητής στέκεται πάνω σε μια πλατφόρμα και κρατά ένα τροχό ο οποίος περιστρέφεται σε οριζόντιο επίπεδο (σχήμα i). Αρχικά ο μαθητής και η πλατφόρμα είναι ακίνητοι. Η πλατφόρμα μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές. Σε κάποια χρονική στιγμή ο μαθητής αναποδογυρίζει τον τροχό, ο οποίος συνεχίζει να περιστρέφεται σε οριζόντιο επίπεδο (σχήμα ii).



(α) Να αναφέρετε ποια αλλαγή θα συμβεί στη στροφορμή του τροχού.

(1 μονάδα)

(β) Να εξηγήσετε ποιες αλλαγές θα συμβούν στη στροφορμή:

(i) Του συστήματος τροχός-μαθητής-πλατφόρμα.

(2 μονάδες)

(ii) Του συστήματος μαθητής-πλατφόρμα.

(2 μονάδες)

9. (α) Να αποδείξετε ότι η ταχύτητα  $υ$  ενός αρμονικού ταλαντωτή, δίνεται από την εξίσωση  $υ = \pm\omega\sqrt{y_0^2 - y^2}$ . Τα σύμβολα έχουν τη γνωστή τους σημασία.

(2 μονάδες)

(β) Η μετατόπιση  $y$ , ενός απλού αρμονικού ταλαντωτή από τη θέση ισορροπίας του, δίνεται από την εξίσωση  $y = 4 \eta\mu(\pi t)$ . Η μετατόπιση δίνεται σε cm και ο χρόνος  $t$  σε s. Να χρησιμοποιήσετε την εξίσωση του ερωτήματος (α) για:

(i) Να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας του συγκεκριμένου ταλαντωτή, ως συνάρτηση της μετατόπισής του.

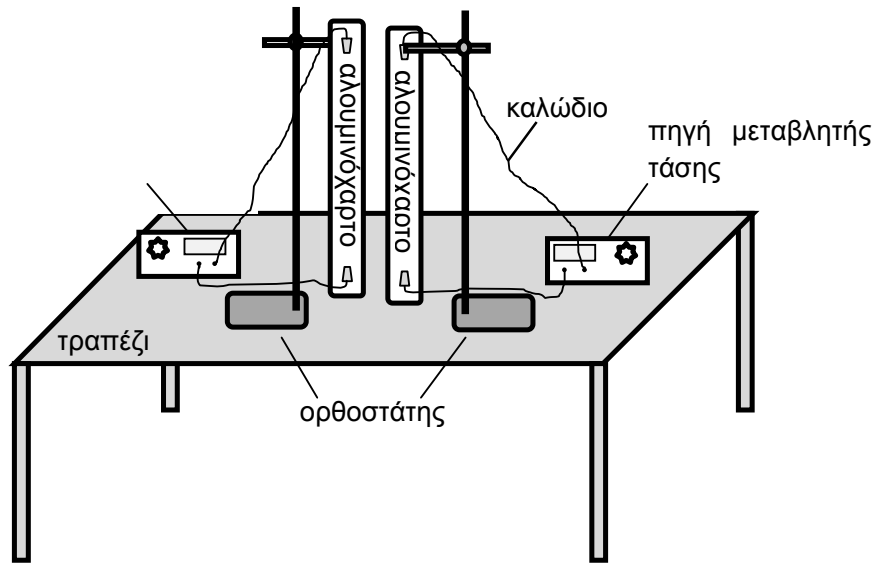
(1 μονάδα)

(ii) Να υπολογίσετε την ταχύτητα του ταλαντωτή αυτού, όταν η επιτάχυνση του είναι μηδέν.

(2 μονάδες)



10. Στο σχήμα φαίνονται δύο λεπτά φύλλα αλουμινίου, τα οποία κρέμονται ελεύθερα σε ορθοστάτη, το ένα απέναντι από το άλλο. Το κάθε φύλλο είναι συνδεδεμένο με πηγή μεταβλητής τάσης και διαρρέεται από συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα. Μεταξύ των δύο αλουμινένιων αγωγών ασκούνται ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις.



- (α) Να αναφέρετε τρεις παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ηλεκτρομαγνητική δύναμη μεταξύ των δύο ρευματοφόρων αγωγών.

(3 μονάδες)

- (β) Να αναφέρετε με ποιο τρόπο μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την πιο πάνω πειραματική διάταξη, για να δείξετε ότι οι δυνάμεις μεταξύ των δύο αγωγών, μπορούν να γίνουν, είτε ελκτικές, είτε απωστικές.

(2 μονάδα)

**ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από 5 ερωτήσεις των 10 μονάδων η καθεμιά.**

11. (α) Να διατυπώσετε την αρχή διατήρησης της ορμής.

(1 μονάδα)

(β) Ένα εκκρεμές του οποίου η μάζα είναι από πηλό αφήνεται ελεύθερο να κτυπήσει κεντρικά στο πίσω μέρος ενός ακίνητου εργαστηριακού αμαξιού, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Στο σύστημα δεν υπάρχουν εξωτερικές τριβές.



Αμέσως μετά την κρούση, η σφαίρα του εκκρεμούς παραμένει ακίνητη στην κατακόρυφη θέση. Να χρησιμοποιήσετε τα δεδομένα του πιο κάτω πίνακα για να αποδείξετε ότι η ταχύτητα του αμαξιού μετά την κρούση είναι 0,450 m/s.

μήκος εκκρεμούς	αρχική γωνία εκκρεμούς	τελική γωνία εκκρεμούς	μάζα του αμαξιού	μάζα εκκρεμούς
1,00 m	$30^{\circ}$	$0^{\circ}$	1,800 kg	0,500 kg

(4 μονάδες)

(γ) Το εκκρεμές αντικαθίσταται από ένα άλλο το οποίο έχει το ίδιο μήκος, την ίδια μάζα αλλά η σφαίρα του είναι από ασάλι. Ακολουθείται η ίδια διαδικασία όπως προηγουμένως. Η σφαίρα από ασάλι μετά την κρούση οπισθοδρομεί και το αμαξάκι κινείται με ταχύτητα 0,632 m/s.

Να εξηγήσετε γιατί το αμαξάκι αποκτά μεγαλύτερη ορμή όταν συγκρούεται με την ασάλινη σφαίρα, παρά με τη σφαίρα από πηλό.

(3 μονάδες)

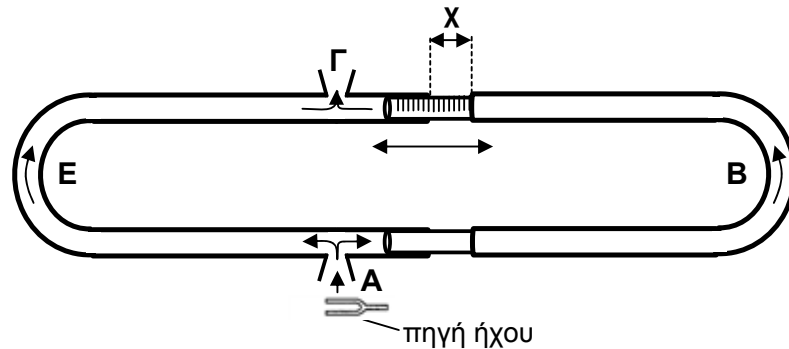
(δ) Να αναφέρετε δύο λόγους για τους οποίους η τιμή της ταχύτητας του αμαξιού η οποία θα μετρηθεί πειραματικά, πιθανόν να διαφέρει από τη θεωρητική τιμή που υπολογίσατε στο ερώτημα (β).

(2 μονάδες)

12. (α) Να γράψετε τις συνθήκες ενίσχυσης και απόσβεσης δύο κυμάτων που συμβάλλουν, με αναφορά στο μήκος κύματος. Τα δύο κύματα προέρχονται από δύο σύμφωνες πηγές, που βρίσκονται σε φάση.

(2 μονάδες)

- (β) Η συσκευή Quincke που φαίνεται στο σχήμα, χρησιμοποιείται για τη μελέτη της συμβολής των ηχητικών κυμάτων.



Ηχητικά κύματα από την πηγή ήχου (διαπασών) εισέρχονται στους σωλήνες ABΓ και AEG, φτάνουν στην έξοδο Γ και συμβάλλουν είτε ενισχυτικά είτε καταστροφικά. Το αριστερό μέρος του σωλήνα AEG έχει αμετάβλητο μήκος, ενώ το δεξιό του μέρος ολισθαίνει μέσα-έξω, όπως δείχνει το σχήμα, ώστε το μήκος της διαδρομής ABΓ να μεταβάλλεται.

- (i) Όταν ο σωλήνας ABΓ είναι τελείως κλειστός (το άνοιγμα  $x$  στο σχήμα είναι μηδέν) οι διαδρομές ABΓ και AEG έχουν το ίδιο μήκος και τα κύματα που φτάνουν στην έξοδο Γ συμβάλλουν ενισχυτικά. Να εξηγήσετε γιατί παρατηρείται ενίσχυση των ηχητικών κυμάτων στην έξοδο Γ.

(1 μονάδα)

- (ii) Να εξηγήσετε πόσο θα πρέπει να ολισθήσει προς τα έξω ο σωλήνας ABΓ (άνοιγμα  $x$  στο σχήμα) ώστε να παρατηρηθεί το πρώτο ελάχιστο στην έξοδο Γ. Να δώσετε την απάντησή σας σε σχέση με το μήκος κύματος.

(2 μονάδες)

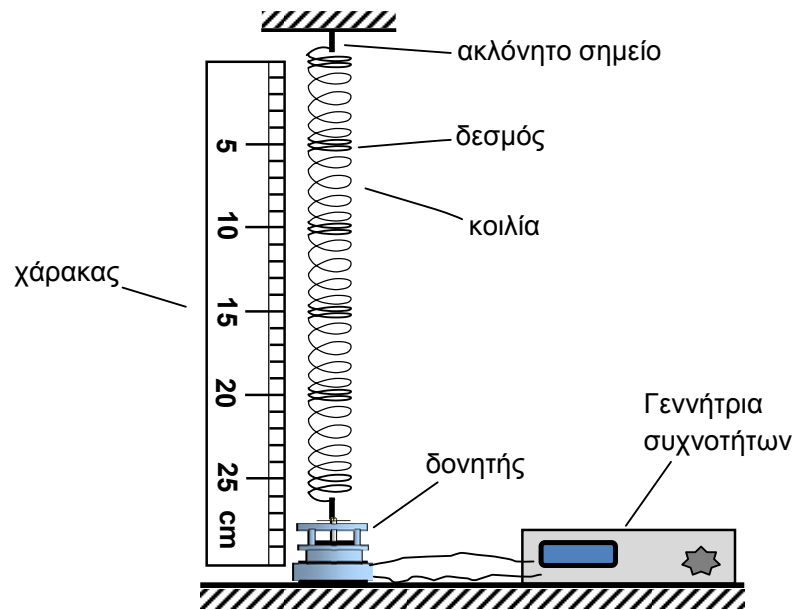
- (iii) Να εξηγήσετε πόσο θα πρέπει να ολισθήσει επιπλέον ο σωλήνας ABΓ ώστε να παρατηρηθεί το δεύτερο ελάχιστο. Να δώσετε την απάντησή σας σε σχέση με το μήκος κύματος.

(3 μονάδες)

- (iv) Σε μια μελέτη ηχητικών κυμάτων, συχνότητας 1000 Hz, το άνοιγμα  $x$  για το πρώτο ελάχιστο είναι 8,4 cm. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του ήχου μέσα στον αέρα του σωλήνα.

(2 μονάδες)

13. Η πειραματική διάταξη του σχήματος δείχνει ένα κατακόρυφο ελατήριο, στο οποίο σχηματίστηκε στάσιμο διάμηκες κύμα.



- (α) Να αναφέρετε τι είναι ο δεσμός και τι είναι η κοιλία στο στάσιμο κύμα στο ελατήριο.

(2 μονάδες)

- (β) Να εξηγήσετε γιατί δημιουργείται στάσιμο κύμα στο ελατήριο.

(3 μονάδες)

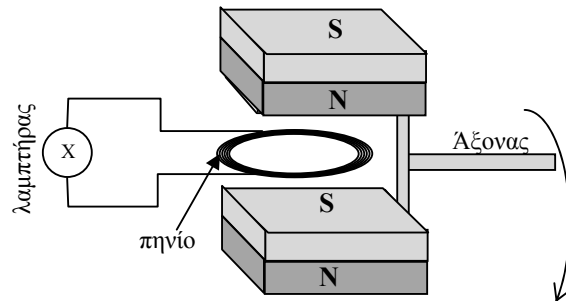
- (γ) Ο χάρακας στο σχήμα έχει ως μικρότερη υποδιαίρεση το 1 cm. Να χρησιμοποιήσετε το πιο πάνω σχήμα, για να υπολογίσετε την ταχύτητα διάδοσης του τρέχοντος κύματος στο ελατήριο. Η συχνότητα του δονητή στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι 20 Hz.

(2 μονάδες)

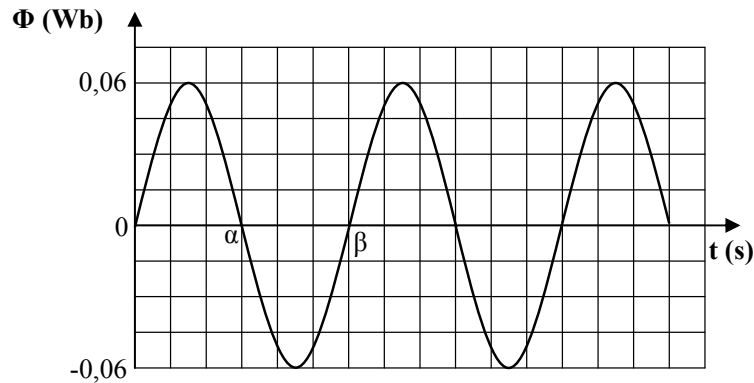
- (δ) Η ταχύτητα διάδοσης του τρέχοντος διάμηκους κύματος στο ελατήριο εξαρτάται μόνο από τη σταθερά του ελατηρίου, το μήκος του τεντωμένου ελατηρίου και τη γραμμική πυκνότητά του. Να εξηγήσετε ποια αλλαγή θα παρατηρηθεί στη μορφή του στάσιμου κύματος, όταν αυξηθεί η συχνότητα του δονητή και δεν γίνει άλλη αλλαγή στην πειραματική διάταξη.

(3 μονάδες)

14. Ένα κυκλικό πηνίο τοποθετείται μεταξύ δύο μαγνητών οι οποίοι μπορούν να περιστρέφονται γύρω από ένα άξονα όπως δείχνει το σχήμα. Το μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται μεταξύ των δύο μαγνητών είναι ομογενές.



Το σύστημα των μαγνητών τίθεται σε περιστροφή με 2 στροφές το δευτερόλεπτο. Η μαγνητική ροή μέσα από το πηνίο μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως δείχνει η πιο κάτω γραφική παράσταση.



- (α) Να προσδιορίσετε πόσο είναι το χρονικό διάστημα μεταξύ των σημείων α και β της γραφικής παράστασης.

(1 μονάδα)

- (β) Το κυκλικό πηνίο αποτελείται από 1000 σπείρες και η ακτίνα του είναι 1,0 cm. Να χρησιμοποιήσετε την πιο πάνω γραφική παράσταση, για να υπολογίσετε τη μαγνητική επαγωγή του ομογενούς μαγνητικού πεδίου, μέσα στο οποίο βρίσκεται το πηνίο.

(3 μονάδες)

- (γ) Ο λαμπτήρας του κυκλώματος ανάβει και σβήνει κατά την περιστροφή των μαγνητών. Να εξηγήσετε την παρατήρηση αυτή, αφού αναφερθείτε στον σχετικό νόμο που διέπει το φαινόμενο αυτό.

(4 μονάδες)

**(δ)** Αν το πηνίο αντικατασταθεί με άλλο το οποίο έχει διπλάσιο αριθμό σπειρών, να εξηγήσετε αν θα υπάρξει αλλαγή στη φωτοβολία του λαμπτήρα.

**(2 μονάδες)**

**15.** Σας ζητείται να υπολογίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας, χρησιμοποιώντας ένα απλό εκκρεμές. Να περιγράψετε το πείραμα που θα πραγματοποιήσετε και την επεξεργασία των μετρήσεών σας.

Στην περιγραφή σας θα πρέπει:

**(α)** Να αναφέρετε με ποια όργανα θα μετρήσετε τα φυσικά μεγέθη που θα σας χρειαστούν.

**(2 μονάδες)**

**(β)** Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο θα μετρήσετε με ακρίβεια το μήκος του εκκρεμούς.

**(1 μονάδα)**

**(γ)** Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο θα μετρήσετε με ακρίβεια την περίοδο του εκκρεμούς.

**(2 μονάδες)**

**(δ)** Να αναφέρετε μια πρόνοια που πρέπει να λάβετε υπόψη σας στην πραγματοποίηση του πειράματος ώστε αυτό να είναι κατάλληλο για τον σκοπό σας.

**(1 μονάδα)**

**(ε)** Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο θα επεξεργαστείτε και θα αναλύσετε τις πειραματικές σας μετρήσεις, για να υπολογίσετε την επιτάχυνση της βαρύτητας.

**(3 μονάδες)**

**(στ)** Να αναφέρετε μια πηγή σφάλματος στο πείραμα που περιγράψατε.

**(1 μονάδα)**

**ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ**  
**Ακολουθεί τυπολόγιο**

**ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ – 6ωρο**

**ΣΤΑΘΕΡΕΣ**

Μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της Γης	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
Φορτίο ηλεκτρονίου	$q_e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Φορτίο πρωτονίου	$q_p = +1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Μάζα ηλεκτρονίου	$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Μάζα πρωτονίου	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Μάζα νετρονίου	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Ταχύτητα του φωτός στο κενό	$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$

**ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ**

Εμβαδόν Κύκλου	$A = \pi r^2$
Περίμετρος Κύκλου	$C = 2\pi r$
Εμβαδόν Επιφάνειας Σφαίρας	$A = 4\pi r^2$
Όγκος Σφαίρας	$V = \frac{4}{3} \pi r^3$

**ΓΕΝΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ**

Έργο σταθερής δύναμης	$W = F \cdot s \cdot \cos\theta$
Ισχύς	$P = \frac{W}{t}$

**ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ**

Σχέση γωνιακής και γραμμικής ταχύτητας	$v = \omega \cdot r$
Σχέση περιόδου και γωνιακής ταχύτητας	$\omega = \frac{2\pi}{T}$

**ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ**

Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	$I = \frac{dq}{dt}$
Αντίσταση αγωγού	$R = \frac{V}{I}$
Ηλεκτρική ισχύς	$P = IV$

**ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΩΜΑΤΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ.**

Ορμή σωματιδίου	$\vec{p} = m\vec{v}$
Κέντρο μάζας συστήματος σωματιδίων σε μια διάσταση	$x_{\kappa\mu} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + \dots + m_n x_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$
Ορμή συστήματος σωματιδίων	$\vec{p}_{ολ} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_k = M_{ολ} \cdot \vec{v}_{\kappa.μ}$
Δεύτερος νόμος του Νεύτωνα	$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$

**ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ.**

Ροπή αδράνειας σωματιδίου	$I = m r^2$
Ροπή αδράνειας στερεού σώματος	$I = \sum_1^n m_i r_i^2$
Στροφορμή σωματιδίου	$L = m \cdot u \cdot r = m \cdot \omega \cdot r^2, L = I \cdot \omega$
Κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής	$E_{\kappa\iota\nu(\pi\epsilon\rho)} = \frac{1}{2} I \omega^2$

**ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ**

Νόμος του Hooke	$F = k (\Delta x)$
Δυναμική ενέργεια ελατηρίου	$E = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2$

<b>ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ</b>	
Ταχύτητα	$v = \pm \omega \sqrt{y_0^2 - y^2}$
Επιτάχυνση	$a = -\omega^2 \cdot y$
Ενέργεια Αρμονικού Ταλαντωτή	$E = \frac{1}{2} D y_0^2$
Σταθερά ταλάντωσης	$D = m \cdot \omega^2$
<b>ΚΥΜΑΤΑ</b>	
Ταχύτητα διάδοσης κύματος	$v = \lambda \cdot f$
Εξίσωση τρέχοντος αρμονικού κύματος	$\psi = \psi_0 \eta \mu 2\pi \left( \frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} \right)$
Απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών κροσσών συμβολής	$S = \frac{\lambda D}{\alpha}$
Ταχύτητα διάδοσης εγκάρσιου κύματος κατά μήκος τεντωμένης χορδής	$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$
Μήκος κύματος ορατού φωτός	$400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 750 \text{ nm}$
Εξίσωση στάσιμου κύματος	$y = 2 y_0 \sigma \nu \nu \frac{2\pi x}{\lambda} \eta \mu \frac{2\pi t}{T}, \text{ ή } y = 2 y_0 \eta \mu \frac{2\pi x}{\lambda} \sigma \nu \nu \frac{2\pi t}{T}$
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</b>	
Μέτρο της μαγνητικής δύναμης σε ρευματοφόρο αγωγό	$F = BIL \eta \mu \theta$
Μέτρο της μαγνητικής δύναμης σε κινούμενο ηλεκτρικό φορτίο	$F = B v q \eta \mu \theta$
Μαγνητική ροή	$\Phi = BS \sigma \nu \nu \theta$
Ένταση ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου	$E = -\frac{\Delta V}{\Delta x}$
Νόμος του Faraday	$E_{\text{επ}} = -N \frac{d\Phi}{dt}$
Ένταση ηλεκτρικού πεδίου	$E = \frac{F}{q}$