

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Δύο σφαίρες ίσων μαζών κινούνται σε λείο οριζόντιο δάπεδο με αντίθετες ταχύτητες και συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά.

Μετά την μεταξύ τους κρούση, οι δύο σφαίρες

α. θα ακινητοποιηθούν.

β. θα κινηθούν προς αντίθετες κατευθύνσεις.

γ. θα κινηθούν προς την ίδια κατεύθυνση.

δ. θα κινηθούν προς κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις.

Μονάδες 5

A2. Μία συνεχής τάση V_{Σ} και μια ημιτονοειδής εναλλασσόμενη τάση με ενεργό τιμή $V_{\text{εν}}$ προκαλούν τα ίδια θερμικά αποτελέσματα, στον ίδιο χρόνο, σε αντιστάτες με ίδια αντίσταση R .

Ο λόγος $V_{\text{εν}}/V_{\Sigma}$ είναι ίσος με

α.1

β. 2

γ. $\frac{1}{2}$

δ. 4

Μονάδες 5

A3. Ένας τροχός ακτίνας R κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει σε οριζόντιο επίπεδο έδαφος. Αν το μέτρο της ταχύτητας του σημείου του που απέχει από το έδαφος απόσταση $2R$ είναι v , τότε το μέτρο της ταχύτητας των σημείων της περιφέρειάς του που απέχουν από το έδαφος απόσταση R , έχει μέτρο ίσο με

α. μηδέν

β. $v\sqrt{2}$

γ. $v \frac{\sqrt{2}}{2}$

δ. $2v$

Μονάδες 5

A4. Από τις παρακάτω περιοχές του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, μεγαλύτερο μήκος κύματος έχουν

α. τα μικροκύματα.

β. τα ραδιοκύματα.

γ. οι ακτίνες X .

δ. οι υπέρυθρες ακτίνες.

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαδίδονται με την ίδια ταχύτητα στο κενό και σε όλα τα υλικά μέσα. **Λάθος**

β. Σύμφωνα με τον de Broglie κάθε κινούμενο σωματίδιο έχει κυματική φύση και μήκος κύματος αντιστρόφως ανάλογο της ορμής του. **Σωστό**

γ. Στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, όταν η άνοδος βρίσκεται σε χαμηλότερο δυναμικό από την κάθοδο, τότε τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται του μετάλλου βρίσκονται μέσα σε ηλεκτρικό πεδίο που τα επιταχύνει. **Λάθος**

δ. Ο μηχανισμός παραγωγής των ακτίνων Χ είναι ο αντίστροφος του φωτοηλεκτρικού φαινομένου. **Σωστό**

ε. Η αδυναμία μας να προσδιορίσουμε ταυτόχρονα και με απόλυτη ακρίβεια τη θέση και την ορμή ενός κινούμενου υποατομικού σωματιδίου δεν οφείλεται σε πειραματικές ατέλειες. **Σωστό**

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Μια χορδή μήκους L εκτείνεται κατά την διεύθυνση του άξονα xx' και έχει και τα δυο άκρα της ακλόνητα στερεωμένα. Με κατάλληλη διέγερση δημιουργείται στην χορδή στάσιμο κύμα με τέσσερις κοιλίες.

A. Αν λ είναι το μήκος κύματος του στάσιμου κύματος, τότε το μήκος της χορδής είναι ίσο με :

- α. λ β. 2λ γ. $\frac{3\lambda}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 3

B. Για να εμφανίζονται στην χορδή οκτώ κοιλίες, πρέπει η συχνότητα του στάσιμου κύματος να:

- α. διπλασιαστεί β. υποδιπλασιαστεί γ. τριπλασιαστεί

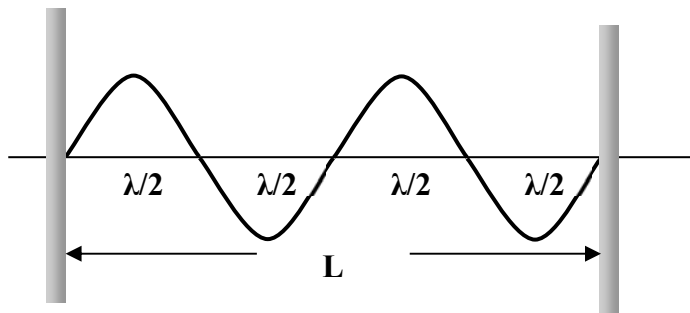
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 4

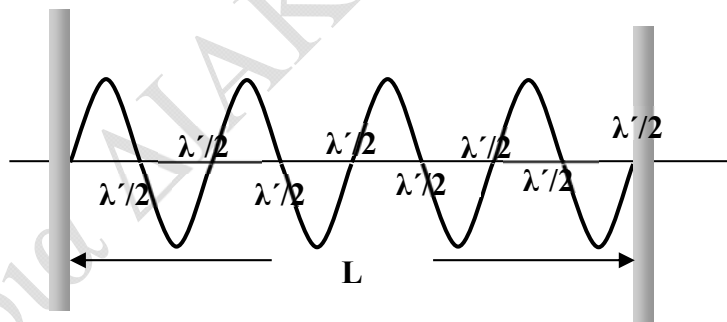
A. Σωστή απάντηση η β.



Όπως φαίνεται στο σχήμα και με βάση ότι η απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών δεσμών είναι ίση με το μισό του μήκους κύματος, προκύπτει ότι το μήκος της χορδής είναι ίσο με

$$L = 4 \cdot \frac{\lambda}{2} \quad \text{ή} \quad L = 2\lambda$$

B. Σωστή απάντηση η α



Όπως φαίνεται από το σχήμα θα ισχύει $L = 8 \cdot \frac{\lambda'}{2}$ ή $L = 4 \cdot \lambda'$

Συνεπώς θα ισχύει : $2 \cdot \lambda = 4 \cdot \lambda'$ ή $\lambda = 2 \cdot \lambda'$

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ταχύτητα διάδοσης των κυμάτων, που συμβάλλοντας δημιουργούν τα στάσιμα δεν μεταβάλλεται, αφού δεν αλλάζει το μέσο διάδοσης, η παραπάνω σχέση γίνεται:

$$\frac{u}{f} = 2 \cdot \frac{u}{f'} \quad \text{ή} \quad f' = 2 \cdot f$$

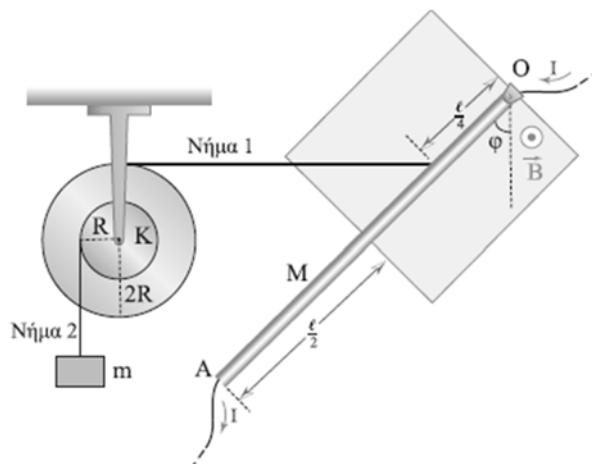
B2. Η διπλανή διάταξη αποτελείται από έναν ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό OA μήκους ℓ , που διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και βρίσκεται κατά το μισό του μήκος μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου B .

Ο αγωγός OA έχει μάζα M και μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από σταθερό άξονα που τον τέμνει στο άκρο του O και ισορροπεί σχηματίζοντας

με την κατακόρυφο γωνία φ

($\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$),

με τη βοήθεια οριζώντιου αβαρούς νήματος (Νήμα 1), που κατά ένα μέρος του είναι τυλιγμένο στον μεγάλο δίσκο διπλής τροχαλίας και δένεται σε σημείο του αγωγού, που απέχει $\ell/4$ από το άκρο του O .



Η διπλή τροχαλία αποτελείται από δύο ομόκεντρους δίσκους ακτίνων R και $2R$ και μπορεί να στρέφεται χωρίς τριβές γύρω από τον σταθερό οριζόντιο άξονά της. Στον μικρό δίσκο της τροχαλίας έχουμε τυλίξει άλλο αβαρές νήμα (Νήμα 2), το ελεύθερο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε σώμα μάζας m ($m = M/2$).

Αν το όλο σύστημα ισορροπεί ακίνητο, η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον ευθύγραμμο αγωγό OA ισούται με:

α. $I = 0,6mg / (B\ell)$

β. $I = 1,4mg / (B\ell)$

γ. $I = 4mg / (B\ell)$

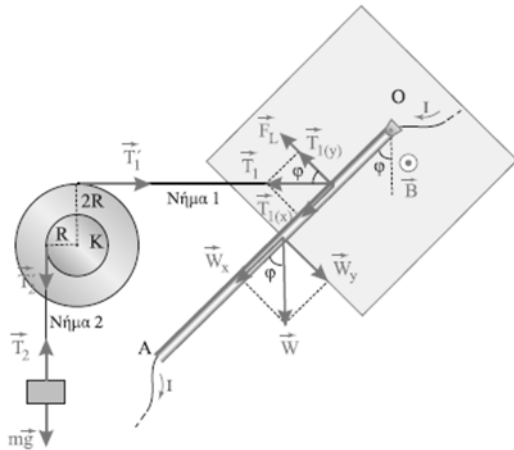
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 5

Σωστή απάντηση η γ



Για το σώμα ισχύει: $\Sigma F = 0$ ή $T_2 = mg$ (1)

Για την τροχαλία: $\Sigma \tau = 0$ ή $T'_2 \cdot R = T'_1 \cdot 2R$ ή

$T_1 = T_2 / 2$, με τη βοήθεια της (1) $\rightarrow T_1 = mg/2$ (2)

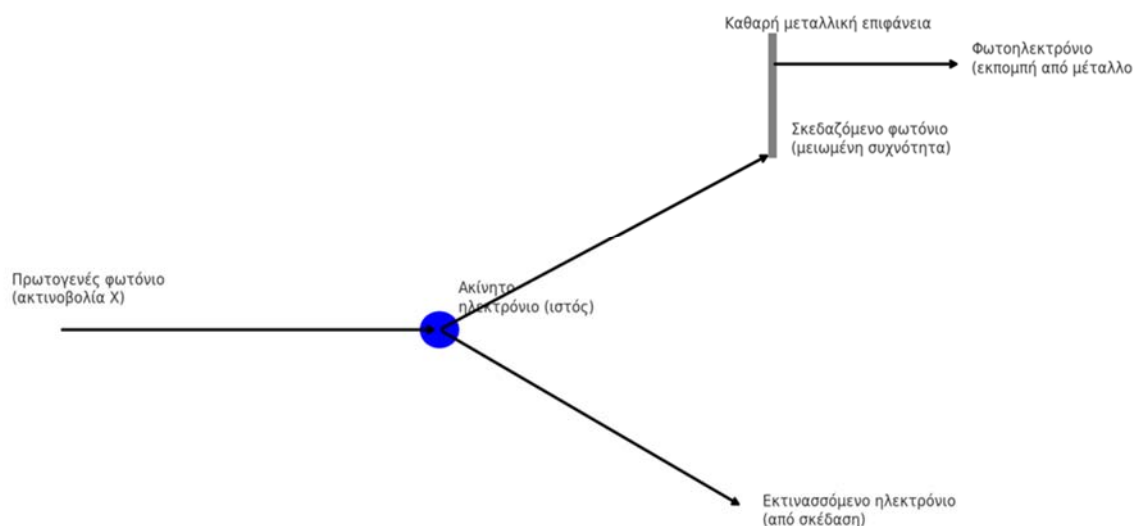
Για τον αγωγό OA έχουμε:

$\Sigma \tau(O) = 0$ ή $T_{1y} (\ell/4) + F_L (\ell/4) = W_y (\ell/2)$ ή $T_1 \sin \phi (\ell/4) + BI(\ell/2) (\ell/4) = Mg \cdot \eta \mu \phi \cdot (\ell/2)$ με τη βοήθεια της (2) $\rightarrow$

$(mg/2) \cdot 0,8 + BI(\ell/2) = 4mg \cdot 0,6$ ή $BI\ell / 2 = 2mg$ ή $I = 4mg / (B\ell)$

B3. Κατά τη διάρκεια ιατρικής απεικόνισης, φωτόνιο ακτινοβολίας Χ εκπέμπεται με μήκος κύματος $\lambda = \lambda_c / 4$, όπου $\lambda_c = h / (m_e c)$ είναι το μήκος κύματος Compton του ηλεκτρονίου. Το φωτόνιο συγκρούεται με ακίνητο και πρακτικά ελεύθερο ηλεκτρόνιο ιστού (μάζας m_e), με αποτέλεσμα να μειωθεί η συχνότητά του κατά 20%. Μετά τη σκέδαση, το φωτόνιο αλλάζει κατεύθυνση σχηματίζοντας γωνία φ και συνεχίζει την πορεία του. Το σκεδαζόμενο φωτόνιο προσπίπτει σε καθαρή μεταλλική επιφάνεια και προκαλεί εκπομπή ηλεκτρονίου μέσω του φωτοηλεκτρικού φαινομένου. Το έργο εξαγωγής του μετάλλου είναι $\Phi = 0.4mc^2$.

Διαδοχικά φαινόμενα: Σκέδαση Compton και Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο



A. Το συνημίτονο της γωνίας σκέδασης είναι:

α. 15/16

β. 1/4

γ. 5/8

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 1

Μονάδες 3

B. Η κινητική ενέργεια K_φ του φωτοηλεκτρονίου που εκπέμπεται από τη μεταλλική επιφάνεια είναι:

α. 2,4 mc^2

β. 2,8 mc^2

γ. 2,0 mc^2

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 1

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

A. Σωστή απάντηση η α

Αρχικά, γνωρίζουμε ότι το μήκος κύματος του φωτονίου είναι $\lambda = \lambda_c / 4$.

Η συχνότητά του μειώνεται κατά 20%, άρα η νέα συχνότητα του σκεδαζόμενου φωτονίου είναι $f' = \frac{4}{5}f$, και αντίστοιχα το νέο μήκος κύματος επειδή $\lambda f = \lambda' f'$ είναι

$$\lambda' = \frac{5}{4}\lambda \rightarrow \lambda' = \frac{5}{16}\lambda_c$$

Άρα, η μεταβολή στο μήκος κύματος είναι:

$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = \frac{5}{16}\lambda_c - \frac{1}{4}\lambda_c = \frac{\lambda_c}{16}$$

Από την εξίσωση Compton: $\Delta\lambda = \lambda_c (1 - \cos\phi) \rightarrow \cos\phi = 15/16$

B. Σωστή απάντηση η β

Η ενέργεια του αρχικού φωτονίου είναι:

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{4hc}{\lambda_c} = 4m_e c^2 \text{ (εφόσον } \lambda = \lambda_c/4)$$

Μετά τη σκέδαση, η ενέργεια του σκεδαζόμενου φωτονίου είναι

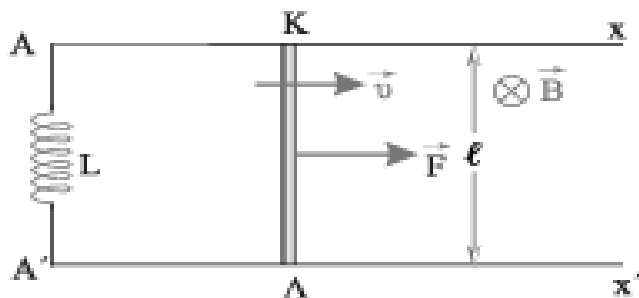
$$E' = 0.8 * 4m_e c^2 = 3.2m_e c^2$$

Το σκεδαζόμενο φωτόνιο που έχει ενέργεια $3.2m_e c^2$ προσπίπτει στη μεταλλική επιφάνεια η κινητική ενέργεια του φωτοηλεκτρονίου που εξέρχεται από αυτή είναι: $K_e = E' - \Phi$

$$K_e = 3.2m_e c^2 - 0.4m_e c^2 = 2.8m_e c^2$$

ΘΕΜΑ Γ

Η οριζόντια μεταλλική ράβδος ΚΛ του διπλανού σχήματος, έχει μάζα $m=0,4\text{Kg}$, αντίσταση $R=1\Omega$ και μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές με τα άκρα της σε επαφή σε δύο οριζόντιες σιδηροτροχιές Αχ, Α'χ' αμελητέας αντίστασης, που απέχουν μεταξύ τους απόσταση $l = 0,5\text{m}$. Τα άκρα Α,Α' των σιδηροτροχιών συνδέονται μεταξύ τους με ιδανικό πηνίο που έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L=0,5\text{H}$.



Η ράβδος κινείται με τη δράση οριζόντιας δύναμης $\vec{F}$ που ασκείται στο μέσο της και παραμένει διαρκώς κάθετη στις σιδηροτροχιές. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B=1\text{T}$ και το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα η ένταση του οποίου δίνεται από τη σχέση: $i = 2 + 6t(\text{S.I})$

Γ1. Να υπολογιστεί το μέτρο της ηλεκτρεγερτικής δύναμης από αυτεπαγωγή που αναπτύσσεται στο πηνίο.

Μονάδες 6

Γ2. Να αποδοθεί γραφικά η σχέση που συνδέει την ταχύτητα του αγωγού ΚΛ με το χρόνο.

Μονάδες 6

Γ3. Να υπολογιστεί η μετατόπιση του αγωγού ΑΓ στο 1^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του.

Μονάδες 6

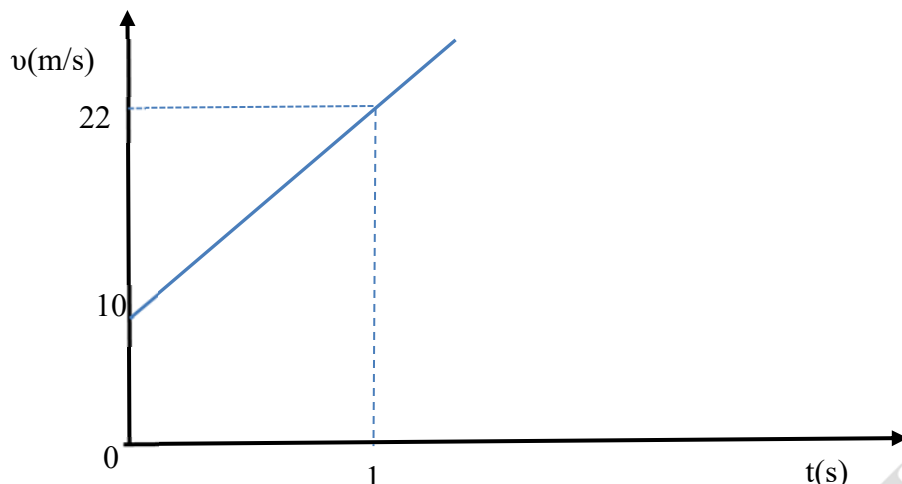
Γ4. Να υπολογιστεί ο ρυθμός με τον οποίο προσφέρεται ενέργεια στο κύκλωμα μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$, τη χρονική στιγμή $t=2\text{s}$.

Μονάδες 7

Γ1. Η ηλεκτρεγερτική δύναμη από αυτεπαγωγή δίνεται από τον νόμο της αυτεπαγωγής: $|E_{avt}| = L \left| \frac{di}{dt} \right| = 0,5 \cdot 6 = 3\text{V}$

Γ2. Εφαρμόζουμε 2^ο Κανόνα Kirchhoff: $E_{en} - |E_{avt}| - iR = 0$, $E_{en} = |E_{avt}| + iR \rightarrow$

$$Bvl = |E_{avt}| + iR \rightarrow 0,5v = 3 + 2 + 6t \rightarrow v = 10 + 12t(\text{S.I})$$



Γ3. Ο αγωγός εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση

$t = 1\text{ s}$ από την εξίσωση της ταχύτητας $v = 10 + 12t = 22\text{ m/s}$. $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 12\text{ m/s}^2$

$$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 10 + 6 = 16\text{ m}$$

Γ4. $t = 2\text{ s} \rightarrow v = 10 + 12 \cdot 2 = 34\text{ m/s}$ και $i = 14\text{ A}$

$$F_L = B i l = 7\text{ N}$$

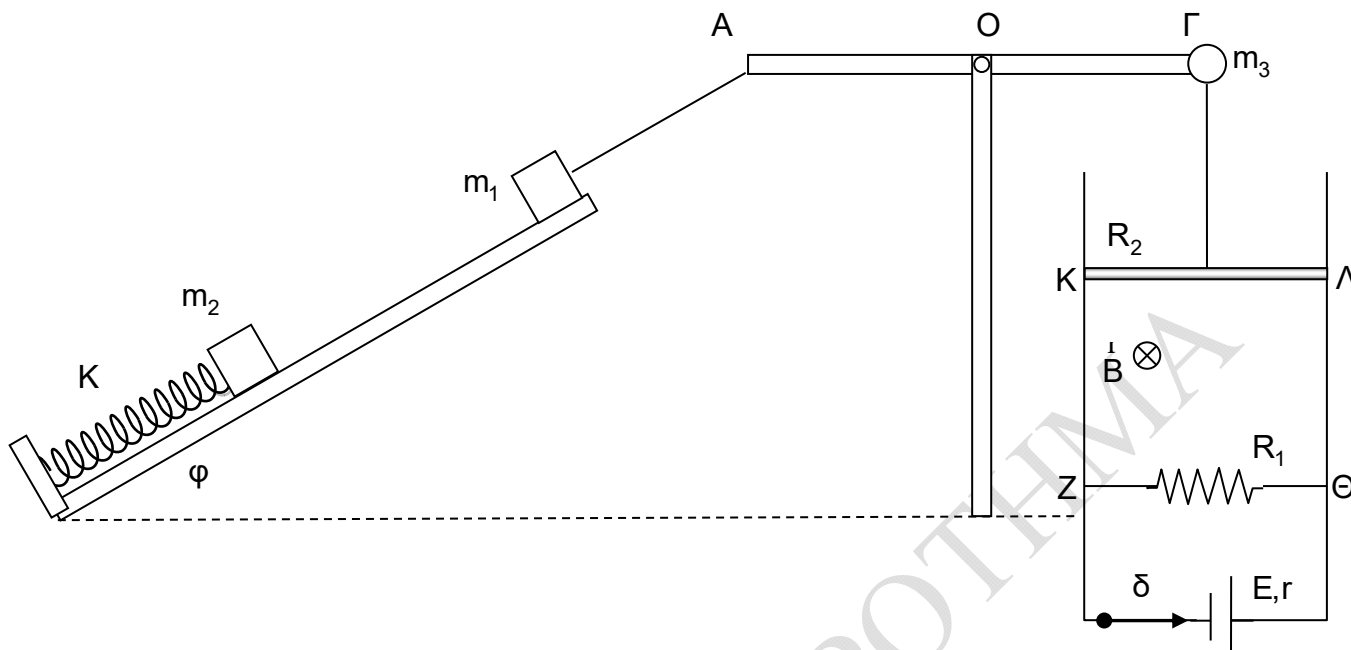
Άρα $\Sigma F = ma \rightarrow F - F_L = ma \rightarrow F = 7 + 0,4 \cdot 12 \rightarrow F = 11,8\text{ N}$

$$\frac{dW_F}{dt} = F \cdot v = 11,8 \cdot 34 = 401,2\text{ J/s}$$

ΘΕΜΑ Δ

Η οριζόντια ομογενής δοκός ΑΓ μήκους L και μάζας $M = 3\text{ kg}$ της παρακάτω διάταξης, μπορεί να περιστρέφεται γύρω από άξονα που είναι κάθετος στο επίπεδο της και διέρχεται από το μέσο της Ο. Στο άκρο Γ της δοκού είναι ακλόνητα στερεωμένο ένα σημειακό σφαιρίδιο μάζας $m_3 = 0,5\text{ kg}$, στο οποίο είναι στερεωμένη μέσω αβαρούς νήματος αγωγίμη μεταλλική ράβδος ΚΛ μήκους $\ell = 0,5\text{ m}$, μάζας $m = 0,9\text{ kg}$ και ωμικής αντίστασης

$R_2 = 10\Omega$. Η ράβδος ΚΛ είναι σε επαφή με λείους κατακόρυφους αγωγούς αμελητέας αντίστασης που είναι συνδεδεμένοι στο κάτω άκρο τους, μέσω διακόπτη(δ) με πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E = 12\text{ V}$ και εσωτερικής αντίστασης $r = 1\Omega$, ενώ ανάμεσα στη ράβδο και την πηγή είναι παράλληλα συνδεδεμένος και αντιστάτης αντίστασης $R_1 = 10\Omega$. Στην περιοχή υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B = 2\text{ T}$, του οποίου η κατεύθυνση είναι κάθετη στο επίπεδο της σελίδας και με φορά προς τα κάτω.



Στο άκρο A της δοκού είναι στερεωμένο μέσω αβαρούς νήματος ένα σώμα μάζας m_1 το οποίο είναι σε επαφή με λείο κεκλιμένο επίπεδο κλίσης $\varphi=30^\circ$ παράλληλο με το νήμα. Το σύστημα των παραπάνω σωμάτων ισορροπεί όσο ο διακόπτης (δ) είναι κλειστός.

Δ1. i. Να αποδειχθεί ότι $m_1 = 6\text{ kg}$ (μονάδες 5)

ii. Να υπολογιστεί το μέτρο της δύναμης που δέχεται η δοκός ΑΓ από τον άξονα της κατά την διάρκεια της ισορροπίας της. (μονάδες 2)

Μονάδες 7

Στο κάτω μέρος του κεκλιμένου επιπέδου είναι στερεωμένο ιδανικό ελατήριο σταθεράς

$k = 100\text{ N/m}$ που στο πάνω άκρο του είναι στερεωμένο σώμα μάζας $m_2 = 2\text{ kg}$, το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση κατά την διάρκεια της οποίας η μέγιστη δύναμη που δέχεται από το ελατήριο έχει μέτρο 20 N και κατά την διάρκεια της κίνησης του δεν συγκρούεται με το ακίνητο σώμα μάζας m_1 .

Δ2. Να αποδοθεί γραφικά η αλγεβρική τιμή της δύναμης που ασκεί το ελατήριο στο σώμα m_2 ως συνάρτηση της απομάκρυνσης από τη θέση ισορροπίας του, σε βαθμολογημένους άξονες.

Μονάδες 6

Κάποια στιγμή κόβουμε ταυτόχρονα τα δύο νήματα, ανοίγουμε τον διακόπτη (δ) και απομακρύνουμε την οριζόντια δοκό.

Δ3. Να υπολογιστεί η τάση στα άκρα της ράβδου ΚΛ τη στιγμή που θα αποκτήσει την οριακή της ταχύτητα. Να θεωρήσετε ότι δεν θα συγκρουστεί με τον κλάδο ΖΘ του κυκλώματος μέχρι εκείνη τη στιγμή.

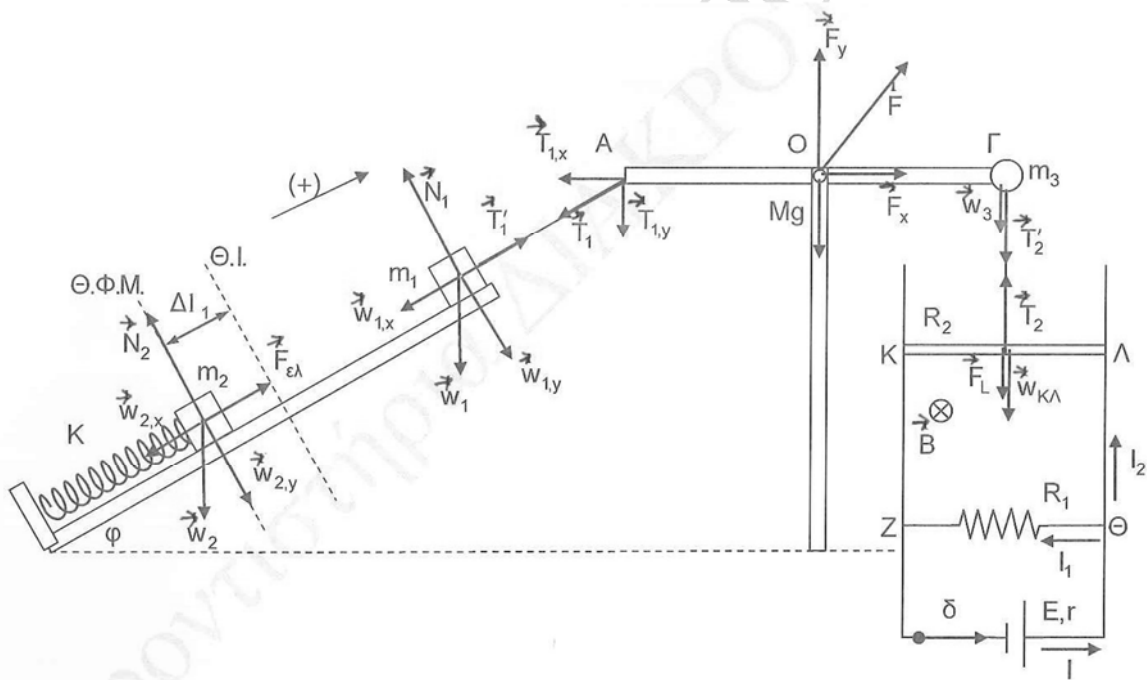
Μονάδες 6

Αφού κοπούν τα νήματα το σώμα μάζας m_1 θα συγκρουστεί μετωπικά και πλαστικά με το σώμα m_2 όταν αυτό θα διέρχεται από μια θέση πάνω από την θέση ισορροπίας του, στην οποία η κινητική του ενέργεια θα είναι τριπλάσια της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης. Το συσσωμάτωμα που θα προκύψει θα ακινητοποιηθεί στιγμιαία μετά την κρούση.

Δ4. Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος m_1 ακριβώς πριν την κρούση, καθώς και το πλάτος ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 6

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχουν αντιστάσεις αέρα. Θετική η φορά προς τα επάνω κατά την κίνηση στο κεκλιμένο, το σχήμα δεν είναι υπό κλίμακα.



Δ1. i. Στο κύκλωμα με τη ράβδο ΚΛ έχουμε: $R_{1,2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 5 \Omega$ και $R_{o\lambda} = 6 \Omega$

$$I = \frac{E}{R_{o\lambda}} = 2 \text{ A}$$

$$V_{K\Lambda} = I \cdot R_{1,2} = 10 \text{ V} \text{ ή } \rho \alpha I_2 = \frac{V_{K\Lambda}}{R_2} = 1 \text{ A}$$

Έτσι η ράβδος δέχεται δύναμη Laplace ίδιας φοράς με το βάρος της ράβδου και μέτρο

$$F_L = BI_2 l = 1N$$

$$\Sigma F = 0 \rightarrow T_2 = F_L + mg = 10N$$

Όμως $T_2 = T'_2$ και από τη συνθήκη ισορροπίας για τη ράβδο ΑΓ έχουμε:

$$\Sigma \tau_{(o)} = 0 \text{ ή } T'_2 \frac{L}{2} + m_3 g \frac{L}{2} = T_1 \frac{L}{2} \eta \mu \phi \text{ ή } T_1 \eta \mu \phi = 15 \text{ ή } T_1 = 30N$$

Από την ισορροπία της m_1 : $\Sigma F_x = 0$ ή $m_1 g \eta \mu 30 = T_1$ ή $m_1 = 6Kg$

ii. Για τη ράβδο ΑΓ:

$$\Sigma F_x = 0 \text{ ή } F_x = T_1 \sigma \nu \nu 30 \rightarrow F_x = 15\sqrt{3}N$$

$$\Sigma F_y = 0 \text{ ή } F_y = T_1 \eta \mu 30 + Mg + T_2 + m_3 g \rightarrow F_y = 60N$$

$$\text{Άρα } F_{αξ} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{3 \cdot 15^2 + 16 \cdot 15^2} = 15\sqrt{19}N.$$

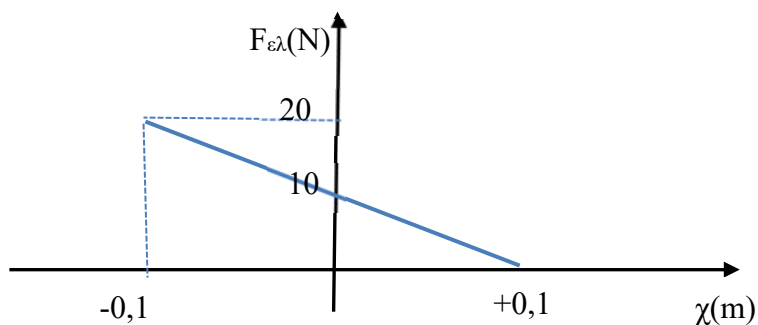
Δ2. Για τη θέση ισορροπίας ταλάντωσης του σώματος m_2

$$\Sigma F_x = 0 \text{ ή } k \Delta l_1 = m_2 g \eta \mu 30 \rightarrow \Delta l_1 = 0,1m$$

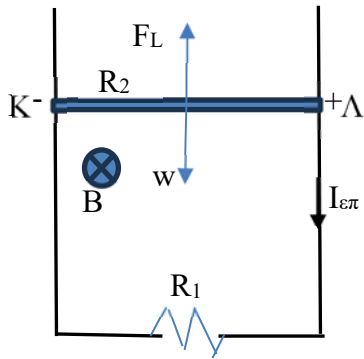
Έτσι επειδή $F_{ελmax} = k(A + \Delta l_1) \rightarrow 0,2 = A + 0,1 \rightarrow A = 0,1m$

Σε τυχαία θέση τη ταλάντωσης: $\Sigma F_x = -kx \rightarrow F_{ελ} - m_2 g \eta \mu 30 = -kx \rightarrow$

$$F_{ελ} = -100x + 10(S.I) \mu \epsilon - 0,1m \leq x \leq +0,1m$$



Δ3. Η ΚΛ μετά το κόψιμο του νήματος αρχίζει να κινείται προς τα κάτω, να επάγεται σε αυτή ΗΕΔ από επαγωγή με την πολικότητα που φαίνεται στο σχήμα και να δέχεται δύναμη Laplace αντίθετης φοράς από την κίνηση της.



Η δύναμη Laplace αυξάνει το μέτρο της και η ράβδος αποκτά οριακή ταχύτητα όταν $\Sigma F=0$

$$BI_{\varepsilon\pi}l = mg \rightarrow I_{\varepsilon\pi} = 9A \text{ και } V_{KA} = I_{\varepsilon\pi} \cdot R_1 = 90V$$

Φροντιστήρια ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ

Δ4. Στη θέση όπου η κινητική ενέργεια της m_2 θα είναι τριπλάσια της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης έχουμε από τη Διατήρηση της Ενέργειας της ταλάντωσης:

$$E = K + U \rightarrow E = 4U \rightarrow \frac{1}{2}kA^2 = 4\frac{1}{2}kx^2 \rightarrow x = \pm 0,05m$$

Και $E = K + \frac{K}{3} \rightarrow \frac{1}{2}kA^2 = \frac{4}{3}\frac{1}{2}m_2v^2 \rightarrow v = \pm \frac{\sqrt{6}}{4}m/s$.

Επειδή η θετική φορά είναι προς τα επάνω: $x = +0,05m$ και $v = +\frac{\sqrt{6}}{4}m/s$.

Από την Α.Δ.Ο για την κρούση: $m_2v - m_1v_1 = 0 \rightarrow |v_1| = \frac{\sqrt{6}}{12}m/s$ με φορά προς τη βάση του κεκλιμένου. Επειδή το συσσωμάτωμα θα ακινητοποιηθεί στιγμιαία μετά την κρούση η θέση της κρούσης είναι ακραία θέση τη ταλάντωσης του συσσωματώματος. Θα βρούμε τη νέα Θ.Ι:

$$\Sigma F_x = 0 \text{ ή } k\Delta l_2 = (m_2 + m_1)g\eta\mu 30 \rightarrow \Delta l_2 = 0,4m$$

Άρα $A' = \Delta l_2 - \Delta l_1 + x = 0,35m$

**ΧΑΤΖΗΜΙΧΑΗΛ ΜΑΡΙΝΑ (ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗ ΥΠΕΥΘΥΝΗ)
ΚΡΗΤΙΚΑΚΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ (ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ)
ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ (ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟ)**