

**ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2025
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις επόμενες ερωτήσεις.

A1.

Στάσιμο κύμα δημιουργείται κατά το μήκος μιας χορδής. Η διαφορά φάσης μεταξύ δύο σημείων της χορδής που ταλαντώνονται και έχουν ανάμεσά τους ένα δεσμό θα είναι:

- α. 0
- β. π
- γ. 0 ή π
- δ. $2\pi\Delta x/\lambda$

(5 μονάδες)

A2. Η συχνότητα f ακτινοβολίας ενός μέλανος σώματος σε σχέση με τη θερμοκρασία T είναι :

- α. Ανάλογη
- β. Αντιστρόφως ανάλογη
- γ. Ανάλογη του τετραγώνου της θερμοκρασίας
- δ. Ανεξάρτητη της θερμοκρασίας

(5 μονάδες)

A3. Κλειστό κυρμάτινο πλαίσιο περιστρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο και δημιουργείται επαγωγικό ρεύμα εκτελώντας N περιστροφές. Αν διπλασιάσουμε τη συχνότητα περιστροφής του πλαισίου και γίνουν πάλι N περιστροφές, τότε το επαγωγικό φορτίο :

- α. Τετραπλασιάζεται
- β. Διπλασιάζεται
- γ. Υποδιπλασιάζεται
- δ. Μένει σταθερό

(5 μονάδες)

A4. Ένα σωματίδιο κινείται σε ευθεία, με ταχύτητα πολύ μικρότερη από την ταχύτητα του φωτός. Αν η αβεβαιότητα Δx της θέσης του είναι ίση με

το μήκος κύματος που έχει κατά de Broglie. Η αβεβαιότητα της ταχύτητας είναι :

- α. $\Delta U_X \geq \frac{U_X}{2\pi}$
- β. $\Delta U_X \geq \frac{U_X}{\pi}$
- γ. $\Delta U_X \geq \frac{2U_X}{\pi}$
- δ. $\Delta U_X \geq \frac{1}{2\pi}$

(5 μονάδες)

A5. Επιλέξτε ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.

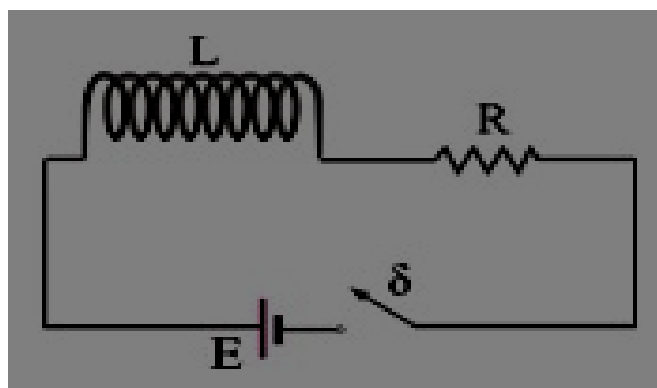
- α) Σε μια φθίνουσα ταλάντωση ο ρυθμός απώλειας ενέργειας είναι ανάλογος της ταχύτητας.
- β) Τα διαμήκη κύματα και τα εγκάρσια διαδίδονται στα ίδια υλικά μέσα διάδοσης.
- γ) Μονάδα μέτρησης της μαγνητικής ροής είναι το Wb/s.
- δ) Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα παράγονται μόνο από ηλεκτρικά δίπολα.
- ε) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A, η κινητική ενέργεια της ταλάντωσης, όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση $x_1 = A/2$ είναι ίση με το 3/4 της μέγιστης δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης.

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

B1.

Ένα κύκλωμα περιλαμβάνει σε σειρά ένα ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L, έναν αντιστάτη αντίστασης R, μια πηγή με χαρακτηριστικά E και εσωτερική αντίσταση $r=R$ και έναν διακόπτη που αρχικά είναι ανοικτός.



A. Ποια σχέση συνδέει την ΗΕΔ από αυτεπαγωγή με τον ρυθμό μεταβολής του ρεύματος:

- α. $\mathcal{E}_{\text{αυτ}} = -L \frac{di}{dt}$
- β. $\mathcal{E}_{\text{αυτ}} = -L^2 \frac{di}{dt}$
- γ. $\mathcal{E}_{\text{αυτ}} = -\sqrt{L} \frac{di}{dt}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 1) και να αιτιολογήσετε (μονάδες 3)

Β. Τη χρονική στιγμή $t=0$, κλείνουμε τον διακόπτη. Τη στιγμή που το ρεύμα είναι το $\frac{1}{4}$ του μέγιστου ρεύματος, ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος είναι:

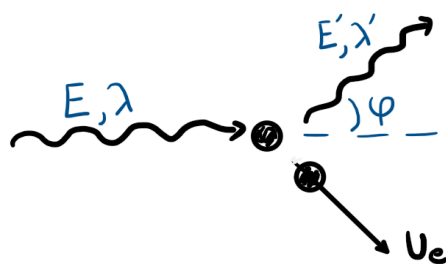
- α. E/L
- β. $E/4L$
- γ. $3E/4L$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε (μονάδες 3)

B2.

Στο φαινόμενο Compton το μήκος κύματος της σκεδαζόμενης και της προσπίπτουσας ακτίνας συνδέονται με τη σχέση

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc} (1 - \cos \varphi)$$



Ποια από τις παρακάτω σχέσεις συνδέει την κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου σε συναρτήσει με την αρχική ενέργεια του φωτονίου E και τη γωνία φ που σχηματίζει η διεύθυνση του αρχικού φωτονίου με την διεύθυνση μετά την σκέδαση.

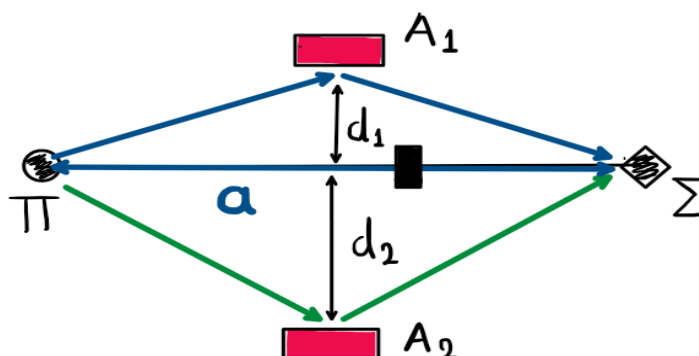
α. $K = \frac{E^2(1 - \cos \varphi)}{mc^2 + E(1 - \cos \varphi)}$

β. $K = \frac{E^2(1 - \cos \varphi)}{mc^2 + E(1 + \cos \varphi)}$

γ. $K = \frac{E(1 - \cos \varphi)}{mc^2 + E(1 + \cos \varphi)}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε (μονάδες 6)

B3. Σημειακή πηγή Π παράγει αρμονικό κύμα πλάτους A . Σε σημείο Σ υπάρχει ανιχνευτής κύματος και απέχει από την πηγή απόσταση a . Ανάμεσα στην πηγή και στον ανιχνευτή υπάρχει εμπόδιο και το κύμα δεν φτάνει άμεσα στον ανιχνευτή.



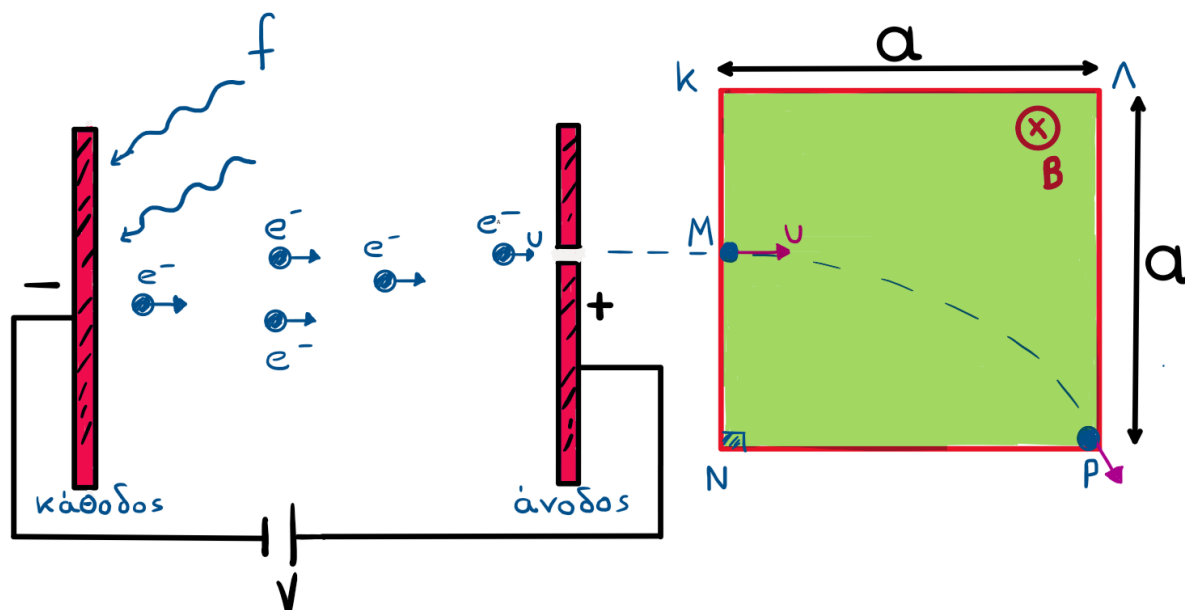
Υπάρχουν δύο ανακλαστήρες A_1 και A_2 στη μεσοκάθετο του $\Pi\Sigma$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ο ανακλαστήρας A_1 απέχει d_1 από την ευθεία $\Pi\Sigma$, ενώ ο A_2 απέχει d_2 . Αρχικά ο ανιχνευτής Σ ανιχνεύει κύμα μηδενικής έντασης. Αν τριπλασιάσουμε ταυτόχρονα τις αποστάσεις a , d_1 , d_2 , ποιο θα είναι το πλάτος A' που θα ανιχνευτεί από τον Σ .

- α. $2A$
- β. 0
- γ. $3A$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε (μονάδες 6)

ΘΕΜΑ Γ

Μονοχρωματική ακτινοβολία από φωτόνια, τα οποία έχουν συχνότητα $f=3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ το καθένα, προσπίπτει στην κάθοδο μιας συσκευής και εμφανίζεται φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Τα ηλεκτρόνια εξέρχονται οριακά από την κάθοδο με μηδενική ταχύτητα. Στη συνέχεια επιταχύνονται από ηλεκτρικό πεδίο διαφοράς δυναμικού $V=207/16 \text{ V}$.



Γ1. Να υπολογιστεί το έργο εξαγωγής για το μέταλλο της καθόδου. Ανήκει στο ορατό φάσμα η προσπίπτουσα ακτινοβολία;

(μονάδες 6)

Γ2. Αν η συχνότητα των φωτονίων διπλασιαστεί να υπολογίσετε τη ταχύτητα των ηλεκτρονίων στην άνοδο και την τάση αποκοπής.

(μονάδες 6)

Στη συνέχεια έχοντας ανοίξει μία οπή στην άνοδο μία δέσμη φωτοηλεκτρονίων μπορεί και περνάει από αυτήν. Ακριβώς μετά την οπή στην άνοδο υπάρχει ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο B σχήματος τετραγώνου (ΚΛΠΝ) και πλευράς $a=0,4\text{m}$. Τα ηλεκτρόνια εισέρχονται κάθετα στο μέσο της πλευράς ΚΝ και κάθετα στο μαγνητικό πεδίο και εξέρχονται από την κορυφή Ρ.

Γ3. Να βρείτε την ένταση του μαγνητικού πεδίου B , το μέτρο της μεταβολής της ορμής του ηλεκτρονίου και τη μεταβολή της κινητικής του ενέργειας στη συνολική κίνηση του ηλεκτρονίου στο μαγνητικό πεδίο.

(μονάδες 7)

Γ4. Όταν η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα είναι $3,2\text{mA}$ να βρείτε τον αριθμό των φωτονίων που προσπίπτουν στην κάθοδο σε κάθε δευτερόλεπτο καθώς και την ισχύ της προσπίπτουσας φωτεινής ακτινοβολίας (θεωρούμε πως για κάθε φωτόνιο που προσπίπτει στην κάθοδο εξέρχεται ένα ηλεκτρόνιο).

(μονάδες 6)

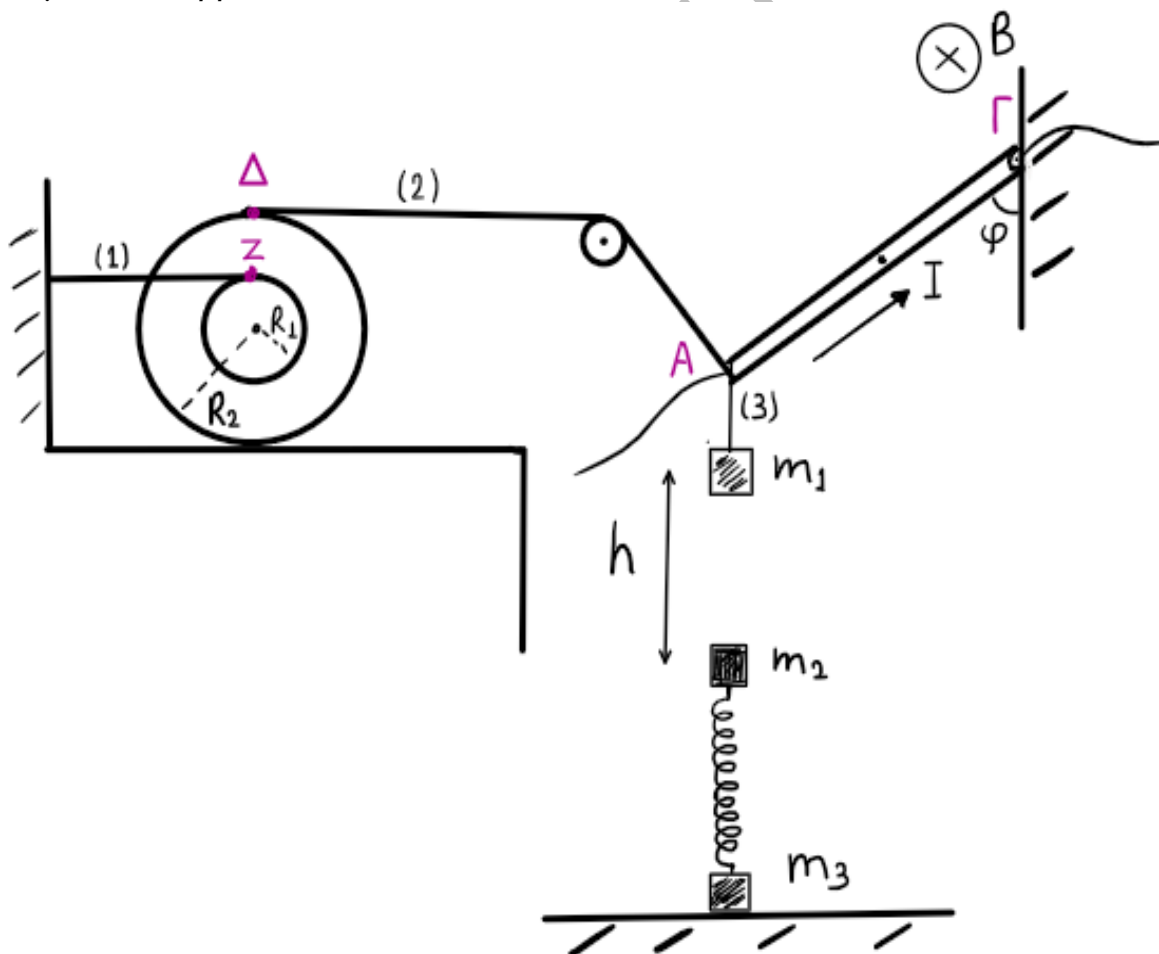
Οι βαρυτικές αλληλεπιδράσεις θεωρούνται αμελητέες.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}, \quad c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$$

$$m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{Kg}, \quad 1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}, \quad h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δίσκος με διπλή ακτίνα μπορεί και κινείται ελεύθερα πάνω στο οριζόντιο επίπεδο. Η μεγάλη ακτίνα του δίσκου είναι διπλάσια από τη μικρή ακτίνα ($R_2=2R_1=1/\pi$ m). Στον δίσκο είναι τυλιγμένα δύο νήματα. Το πρώτο νήμα (1) είναι δεμένο σε σταθερό σημείο στον τοίχο και το άλλο άκρο του στο σημείο Z. Το δεύτερο νήμα (2) είναι δεμένο στο πάνω σημείο του δίσκου Δ και μέσω μιας αβαρούς τροχαλίας συνδέεται κάθετα στην άκρη Α μιας ράβδου μήκους L. Το άλλο άκρο Γ της ράβδου είναι αρθρωμένο στον τοίχο σχηματίζοντας με αυτόν γωνία $\varphi=30^\circ$. Η ράβδος έχει μάζα $M=4\text{Kg}$, μήκος $L=1\text{m}$ και διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I=5\text{A}$ με φορά από το άκρο Α προς ο Γ. Επίσης, υπάρχει μαγνητικό πεδίο $B=2\text{T}$ με κατεύθυνση όπως φαίνεται στο σχήμα. Ένα τρίτο νήμα είναι δεμένο σε ένα σώμα μάζας $m_1=2\text{Kg}$. Σώμα μάζας $m_2=2\text{Kg}$ είναι δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου $k=50\text{ N/m}$ και στο κάτω άκρο βρίσκεται σώμα μάζας m_3 . Αρχικά το σύστημα σωμάτων ισορροπεί.



Δ1. Να βρεθεί η στατική τριβή στο δίσκο και να εξηγήσετε την κατεύθυνση της.
(μονάδες 5)

Έπειτα κόβουμε το νήμα (3) και το σώμα m_1 να κινείται επιταχυνόμενο από ύψος $h=0,8\text{m}$ και συγκρούεται ακαριαία, κεντρικά και ελαστικά με το σώμα m_2 , το οποίο ισορροπεί. Αμέσως μετά την κρούση απομακρύνουμε το σώμα m_1 ώστε να μην επηρεάζει καθόλου την κίνηση του σώματος m_2 .

Δ2. Να βρείτε την εξίσωση της απομάκρυνσής του σε συνάρτηση με τον χρόνο, εάν θεωρήσουμε θετική φορά αυτή της ταχύτητας του m_2 μετά την κρούση.
(μονάδες 5)

Δ3. Να βρείτε ποια χρονική στιγμή το σώμα περνά από τη θέση φυσικού μήκους για πρώτη φορά και ποιος είναι ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας σε αυτή τη θέση.
(μονάδες 5)

Δ4. Ποια η ελάχιστη τιμή που πρέπει να έχει η μάζα m_3 ώστε να παραμείνει διαρκώς στο έδαφος.
(μονάδες 5)

Δ5. Παίρνουμε τον δίσκο και τον αφήνουμε από κεκλιμένο επίπεδο στο οποίο κυλίνεται χωρίς να ολισθαίνει. όταν ο δίσκος έχει κάνει δύο πλήρεις περιστροφές το σημείο που απέχει $2R_2$ από το κεκλιμένο επίπεδο, έχει ταχύτητα 20m/s . Να βρεθεί η γωνιακή επιτάχυνση του δίσκου.
(μονάδες 5)

Δίνονται: $\eta\mu 30^\circ = 1/2$ $\sigma\upsilon\nu 30^\circ = \sqrt{3}/2$, $g=10\text{ m/s}$

Επιμέλεια: Ραγκούσης Λεωνίδας , Φυσικός

ΔΡΑΚΟΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ