

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ
Α. Φλωρόπουλου
για μαθητές με απαιτήσεις

30 ΧΡΟΝΙΑ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΑΣ

http://www.floropoulos.gr - email: info@floropoulos.gr

• ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42
• ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ - ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ
21 - 03 - 2026

Θέμα Α (Μονάδες 25)

Οδηγία: Στις ερωτήσεις **A1 - A4** να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Η στιγμιαία ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος δίνεται από τη σχέση:

α) $p = VI$

β) $p = \frac{VI}{2}$

γ) $p = V_{\text{ημωτ}} I_{\text{ημωτ}}$

δ) $p = V_{\text{εV}} I_{\text{εV}}$

(Μονάδες 5)

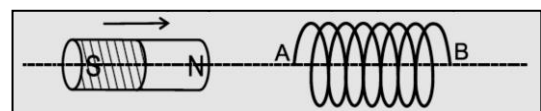
A2. Στο παρακάτω σχήμα ραβδόμορφος μαγνήτης πλησιάζει προς το ανοικτό πηνίο, έτσι ώστε ο άξονας του να ταυτίζεται με τον άξονα του πηνίου:

α) στο άκρο Α του πηνίου δημιουργείται βόρειος (N) μαγνητικός πόλος.

β) το πηνίο διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα.

γ) στα άκρα Α και Β του πηνίου αναπτύσσεται τάση από επαγωγή.

δ) το πηνίο απωθεί τον μαγνήτη.



(Μονάδες 5)

A3. Αν η κυματοσυνάρτηση Ψ που περιγράφει ένα σωματίο - κύμα ικανοποιεί τη συνθήκη κανονικοποίησης, τότε η πιθανότητα να βρίσκεται το σωματίο κάπου στο χώρο είναι ίση με:

α. 1

β. $\sqrt{2}$

γ. 0,5

δ. 0,25

(Μονάδες 5)

A4. Στην κάθοδο μιας πειραματικής διάταξης μελέτης του φωτοηλεκτρικού φαινομένου προσπίπτει μονοχρωματική ακτινοβολία που έχει συχνότητα μεγαλύτερη από τη συχνότητα κατωφλίου. Αν αυξήσουμε την ένταση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας χωρίς να μεταβάλλουμε τη συχνότητα της, τότε:

- α. Η κινητική ενέργεια με την οποία εξέρχονται τα φωτοηλεκτρόνια από την κάθοδο θα αυξηθεί.
- β. Η κινητική ενέργεια με την οποία εξέρχονται τα φωτοηλεκτρόνια από την κάθοδο θα μειωθεί.
- γ. Το πλήθος των φωτοηλεκτρονίων που εκπέμπονται από την κάθοδο θα αυξηθεί.
- δ. Το πλήθος των φωτοηλεκτρονίων που εκπέμπονται από την κάθοδο θα μειωθεί.

(Μονάδες 5)

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη Λάθος, για τη λανθασμένη.

- α. Σύμφωνα με το νόμο του Wien η αύξηση της θερμοκρασίας του μέλανος σώματος προκαλεί αύξηση της συχνότητας στην οποία εκπέμπεται η περισσότερη ακτινοβολία.
- β. Η αβεβαιότητα στην μέτρηση της θέσης ενός ηλεκτρονίου, οφείλεται σε ατέλειες των οργάνων μέτρησης που χρησιμοποιούμε στα εργαστήρια μας.
- γ. Το φάσμα εκπομπής ενός μέλανος σώματος εξαρτάται από το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο.
- δ. Κοντά στην πηγή ενός ταλαντούμενου ηλεκτρικού διπόλου οι εντάσεις του ηλεκτρικού πεδίου και του μαγνητικού πεδίου έχουν διαφορά φάσης $\frac{\pi}{2}$ rad.
- ε. Τα διανύσματα των εντάσεων του ηλεκτρικού πεδίου και του μαγνητικού πεδίου ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος είναι παράλληλα.

(Μονάδες 5)

Θέμα Β (Μονάδες 25)

B1. Φωτόνιο ακτίνων Χ με μήκος κύματος $\lambda = 2\lambda_C$ σκεδάζεται από ελεύθερο και πρακτικά ακίνητο ηλεκτρόνιο κατά γωνία 180° . Δίνεται ότι $\lambda_C = \frac{h}{m_e c}$ το μήκος κύματος Compton, h η σταθερά του Planck, m_e η μάζα του ηλεκτρονίου και c η ταχύτητα διάδοσης του φωτός στο κενό.

A) Η τιμή της κινητικής ενέργειας του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου K_e είναι:

- α. $\frac{1}{4} m_e c^2$,
- β. $m_e c^2$,
- γ. $\frac{1}{2} m_e c^2$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 1 + 3)

B) Η μεταβολή της ορμής του φωτονίου λόγω σκέδασης έχει μέτρο:

α. $|\Delta p| = \frac{1}{4} m_e c,$

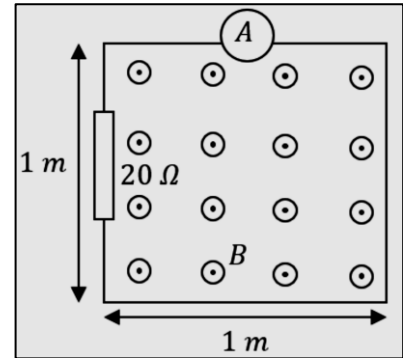
β. $|\Delta p| = \frac{3}{4} m_e c,$

γ. $|\Delta p| = \frac{1}{2} m_e c.$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 1 + 3)

B2. Το κύκλωμα του σχήματος αποτελείται από έναν αντιστάτη $R = 20\Omega$ και ένα ιδανικό αμπερόμετρο ($R_{\text{αμπερομέτρου}} = 0$) που συνδέονται σε σειρά όπως φαίνεται στο σχήμα. Το κύκλωμα, βρίσκεται με το επίπεδό του να τέμνεται κάθετα από τις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου, η ένταση του οποίου μειώνεται με σταθερό ρυθμό σε απόλυτη τιμή 10T/s . Η φορά του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και η ένδειξη του ιδανικού αμπερομέτρου θα είναι:



α. όπως των δεικτών του ρολογιού και $0,5\text{A}$

β. όπως των δεικτών του ρολογιού και 2A

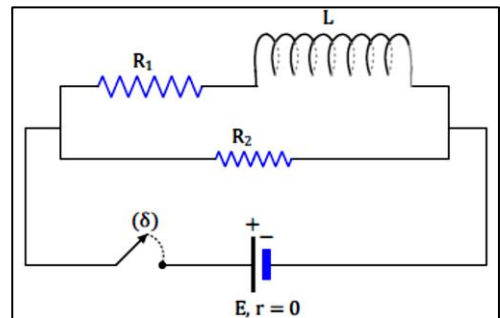
γ. αντίθετη από των δεικτών του ρολογιού και $0,5\text{A}$

δ. αντίθετη από των δεικτών του ρολογιού και 2A

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 2 + 6)

B3. Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος οι αντιστάτες έχουν ωμικές αντιστάσεις $R_1 = 2R$ και $R_2 = 3R$, το πηνίο είναι ιδανικό ($R_{\pi} = 0$), έχει συντελεστή αυτεπαγωγής L και η πηγή είναι ιδανική ($r = 0$) και έχει ΗΕΔ E . Αρχικά, ο διακόπτης (δ) είναι ανοικτός και το κύκλωμα δεν διαρρέεται από ρεύμα. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ κλείνουμε το διακόπτη (δ). Τη χρονική στιγμή t_1 στην οποία σταθεροποιούνται οι εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τους κλάδους του κυκλώματος, ανοίγουμε το διακόπτη (δ).



Αν οι ρυθμοί μεταβολής της έντασης του ρεύματος που διαρρέουν το πηνίο τη χρονική στιγμή $t = 0$ αμέσως μετά το κλείσιμο του διακόπτη (δ) και τη χρονική στιγμή t_1 αμέσως

μετά το άνοιγμα του διακόπτη (δ), είναι $\frac{di_1}{dt}$ και $\frac{di_2}{dt}$ αντίστοιχα τότε ισχύει:

α. $\frac{di_2}{dt} = -2,5 \frac{di_1}{dt}.$

β. $\frac{di_2}{dt} = \frac{di_1}{dt}.$

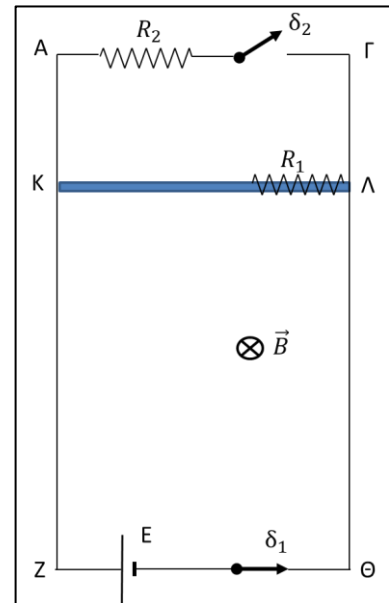
γ. $\frac{di_2}{dt} = -\frac{25}{6} \frac{di_1}{dt}.$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 2 + 7)

Θέμα Γ (Μονάδες 25)

Οι αγωγοί ΑΖ και ΓΘ της διάταξης του διπλανού σχήματος είναι κατακόρυφοι, έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση και απέχουν απόσταση $\ell = 0,5 \text{ m}$. Μεταξύ των Α και Γ συνδέεται ωμική αντίσταση $R_2 = 1,5 \Omega$ και διακόπτης δ_2 . Μεταξύ των Ζ και Θ συνδέεται ιδανική ηλεκτρική πηγή (E, $r = 0$) και διακόπτης δ_1 . Ο αγωγός ΚΛ είναι οριζόντιος, έχει μήκος ℓ , μάζα $m = 0,1 \text{ Kg}$, ωμική αντίσταση $R_1 = 0,5 \Omega$ και μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές με τα άκρα του συνεχώς σε επαφή με τους αγωγούς ΑΖ και ΓΘ παραμένοντας συνεχώς οριζόντιος. Όλη η διάταξη βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο του οποίου η ένταση \vec{B} είναι οριζόντια και έχει μέτρο $B = 2 \text{ T}$. Όταν ο διακόπτης δ_2 είναι ανοιχτός και ο διακόπτης δ_1 κλειστός, ο αγωγός ΚΛ ισορροπεί. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ανοίγουμε το διακόπτη δ_1 , κλείνουμε το διακόπτη δ_2 και εκτοξεύουμε τον αγωγό ΚΛ κατακόρυφα προς τα κάτω με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 4 \text{ m/s}$. Ο αγωγός ΚΛ παραμένει συνεχώς σε επαφή με τους ΑΖ και ΓΘ και τη χρονική στιγμή t_1 αποκτά οριακή ταχύτητα u_{op} . Με την ταχύτητα αυτή κινείται για χρονικό διάστημα $\Delta t = 2\text{s}$, οπότε φτάνει στο ΖΘ. Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Γ1. Να υπολογίσετε την ΗΕΔ της ηλεκτρικής πηγής.

(Μονάδες 6)

Γ2. Να προσδιορίσετε το είδος της κίνησης που εκτελεί ο αγωγός ΚΛ μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 και να υπολογίσετε το μέτρο της οριακής ταχύτητας που αποκτά.

(Μονάδες 2 + 4)

Γ3. Να υπολογίσετε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του αγωγού ΚΛ και την τάση στα άκρα του τη χρονική στιγμή κατά την οποία η ταχύτητά του έχει μέτρο $u = 3 \text{ m/s}$.

(Μονάδες 3 + 3)

Γ4. Για το χρονικό διάστημα $\Delta t = 2\text{s}$ που ο αγωγός κινείται με την οριακή ταχύτητα που απέκτησε να υπολογίσετε τη μεταβολή της μαγνητικής ροής που διαπερνά το πλαίσιο ΚΛΓΑΚ, το ηλεκτρικό φορτίο που μετακινήθηκε στο κύκλωμα και τη θερμότητα που εκλύθηκε στις ωμικές αντιστάσεις του κυκλώματος.

(Μονάδες 3 + 2 + 2)

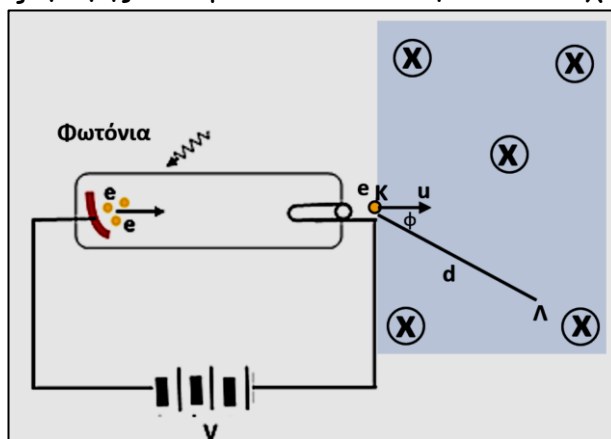
Θέμα Δ (Μονάδες 25)

Κατά την πειραματική μελέτη του φωτοηλεκτρικού φαινομένου διαπιστώνεται ότι η κινητική ενέργεια των εξερχόμενων από την κάθοδο φωτοηλεκτρονίων μεταβάλλεται γραμμικά σε συνάρτηση με τη συχνότητα της ακτινοβολίας που προσπίπτει στην κάθοδο της συσκευής σύμφωνα με τη σχέση $K = 4 \cdot 10^{-15} f - 4$ (όλα σε eV).

Δ1. Να προσδιορίσετε σε eV το έργο εξαγωγής του μετάλλου και την αντίστοιχη συχνότητα κατωφλίου. Θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε φωτόνια της συχνότητας που βρήκατε για τη λήψη ακτινογραφίας. (Δίνεται $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)

(Μονάδες 2 + 2 + 1)

Φωτίζουμε το υλικό της καθόδου με ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μήκους κύματος $\lambda = 300 \text{ nm}$ και στη συνέχεια τα εξερχόμενα φωτοηλεκτρόνια τα επιταχύνουμε υπό τάση $V = 200 \text{ V}$ με κατάλληλη διάταξη ηλεκτρικού πεδίου. Κατά την έξοδο τους από το ηλεκτρικό πεδίο, οδηγούνται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B όπως φαίνεται στο σχήμα.



Δ2. Αν γνωρίζετε ότι το ειδικό φορτίο του ηλεκτρονίου είναι $\frac{e}{m} = 10^{10} \text{ C/Kg}$ να προσδιορίσετε την ταχύτητα εισόδου στο μαγνητικό πεδίο

(Μονάδες 4)

Αν η ταχύτητα εισόδου του ηλεκτρονίου σχηματίζει γωνία 30° με το ευθύγραμμο τμήμα ΚΛ που έχει μήκος $d = 0,1 \text{ m}$ να υπολογίσετε:

Δ3. Την ένταση B του μαγνητικού πεδίου ώστε το φωτοηλεκτρόνιο να διέρχεται από το Λ

(Μονάδες 5)

Δ4. Την χρονική στιγμή που διέρχεται από το Λ αν θεωρήσουμε ως $t = 0$ την στιγμή της εισόδου στο μαγνητικό πεδίο

(Μονάδες 5)

Δ5. Αν οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου ήταν παράλληλες με το τμήμα ΚΛ να υπολογίσετε την ελάχιστη τιμή της έντασης B του μαγνητικού πεδίου ώστε το φωτοηλεκτρόνιο να περάσει από το Λ

(Μονάδες 6)

Γωνία ω	0	30	45	60	90	120	135	150	180	210	225	240	270	300	315	330	360
ω	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	2π
$\eta\mu\omega$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
$\sigma\upsilon\upsilon\omega$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\epsilon\phi\omega$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	---	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	---	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
$\sigma\phi\omega$	---	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	---	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	---