

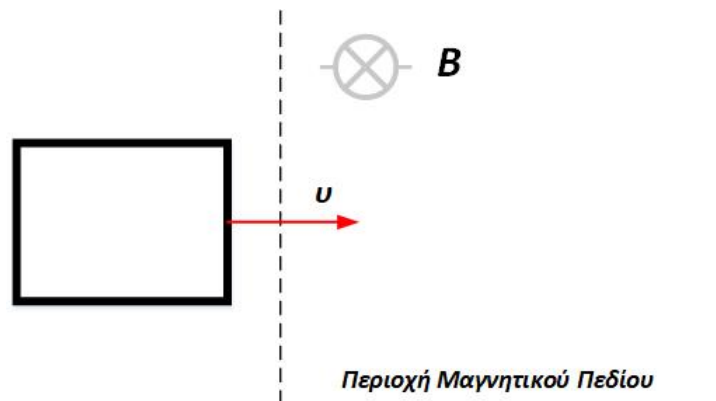
(α) $B\alpha^2$

(β) $2B\alpha^2$

(γ) $6B\alpha^2$

(δ) 0

A.3. Κλειστό ορθογώνιο αγώγιμο πλαίσιο κινείται με σταθερή ταχύτητα, έτσι ώστε το επίπεδό του να είναι κάθετο στις γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου.



Στο παραπάνω πλαίσιο εμφανίζεται ρεύμα εξ επαγωγής:

- (α)** μόνο όσο διαρκεί η είσοδος του στο πεδίο
- (β)** μόνο όσο διαρκεί η έξοδος του από το πεδίο
- (γ)** όσο κινείται παραμένοντας εξ ολοκλήρου μέσα στο πεδίο
- (δ)** όσο διαρκεί η είσοδος του ή η έξοδος του από το πεδίο

A.4. Παραμαγνητικά ονομάζονται τα υλικά που

- (α)** έχουν μαγνητική διαπερατότητα λίγο μεγαλύτερη της μονάδας
- (β)** έχουν μαγνητική διαπερατότητα πολύ μεγαλύτερη της μονάδας
- (γ)** έχουν μαγνητική διαπερατότητα μικρότερη της μονάδας
- (δ)** όταν τοποθετηθούν σε ένα μαγνητικό πεδίο, μηδενίζουν την έντασή του.

A.5. Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Οι δυναμικές γραμμές του Μαγνητικού πεδίου είναι πάντα κλειστές γραμμές.
- (β) Γύρω από ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό δημιουργείται πάντα μαγνητικό πεδίο, του οποίου οι δυναμικές γραμμές, μπορεί να είναι παράλληλες στον αγωγό.
- (γ) Ο κανόνας του Lenz είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου.
- (δ) Ενεργός ένταση εναλλασσόμενου ρεύματος ονομάζεται η ένταση ενός συνεχούς ρεύματος το οποίο προκαλεί το ίδιο θερμικό αποτέλεσμα με το εναλλασσόμενο ρεύμα, όταν διαρρέει τον ίδιο αντιστάτη για το ίδιο χρονικό διάστημα.
- (ε) Το μαγνητικό πεδίο που δημιουργεί ένα σωληνοειδές πηνίο μεγάλου μήκους στο εσωτερικό του είναι ομογενές σε όλο το μήκος του.

Θέμα Β

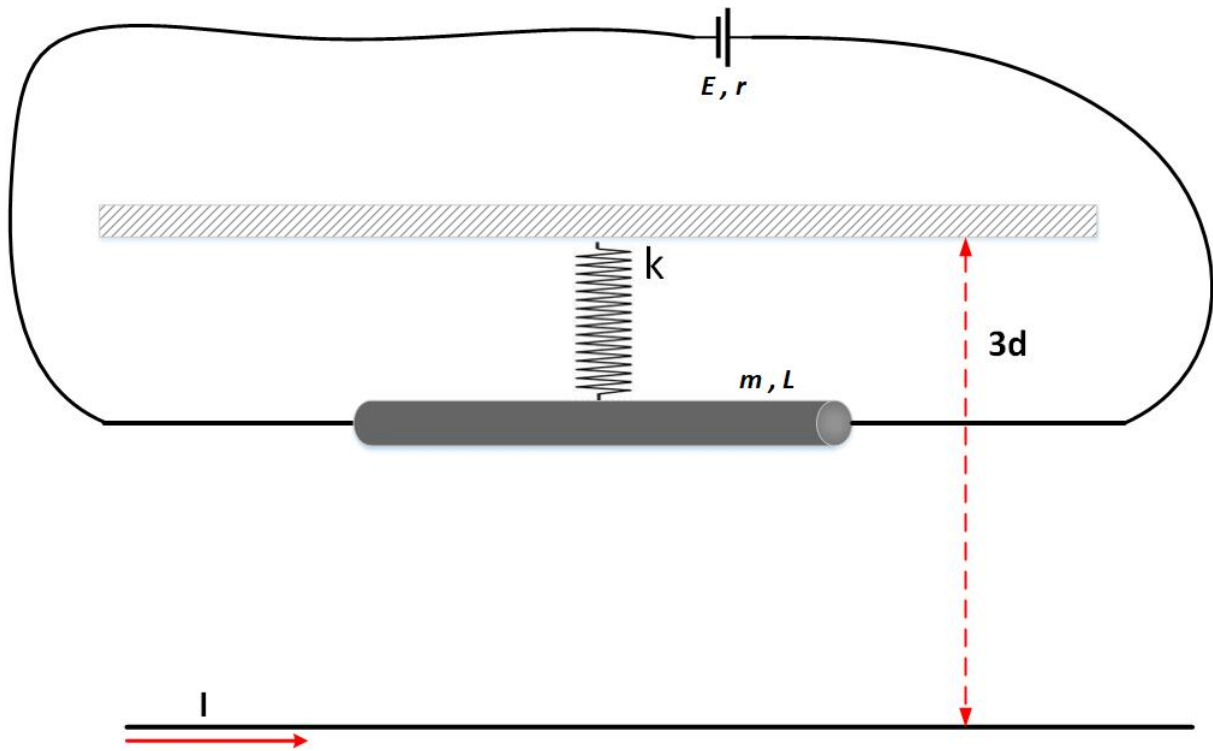
B.1. Εναλλασσόμενη τάση παράγεται από στρεφόμενο πλαίσιο αμελητέας αντίστασης. Το πλαίσιο στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο γύρω από άξονα που είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές και βρίσκεται στο επίπεδό του. Τα άκρα του πλαισίου συνδέονται με αντιστάτη αντίστασης R . Διπλασιάζουμε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του πλαισίου. Η μέση ισχύς που καταναλώνεται στον αντιστάτη R :

- (α) διπλασιάζεται (β) υποδιπλασιάζεται (γ) τετραπλασιάζεται

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+6= 8 μονάδες]**

B.2. Ένας κυλινδρικός αγωγός μάζας m και μήκους L είναι αναρτημένος στο κάτω άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k και φυσικού μήκους d και ισορροπεί με το ελατήριο επιμηκυσμένο κατά $d/2$. Στερεώνουμε στο δάπεδο και σε απόσταση $3d$ από το πάνω μέρος του ελατηρίου, σύρμα μεγάλου

μήκους που διαρρέεται από σταθερό ρεύμα έντασης I και συνδέουμε τον αγωγό με δύο καλώδια αμελητέας μάζας σε μια πηγή συνεχούς τάσης (σχήμα) με αποτέλεσμα ο αγωγός να μετατοπίζεται και να ισορροπεί στην θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου. Σας δίνεται ότι οι δύο αγωγοί διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα και k_μ γνωστή σταθερά.



Η σταθερά του ελατηρίου θα είναι ίση με:

(α) $\frac{4k_\mu I^2 L}{9d^2}$

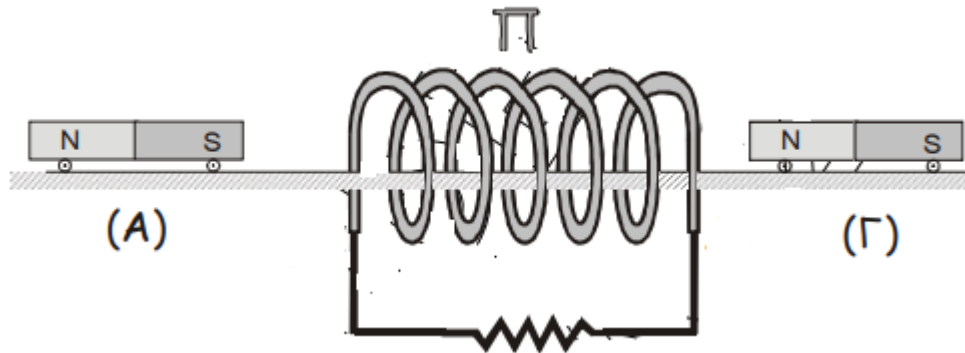
(β) $\frac{2k_\mu I^2 L}{d^2}$

(γ) $\frac{k_\mu I^2 L}{4d^2}$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [2+6 = 8 μονάδες]

B.3. Ένας ραβδόμορφος μαγνήτης με μάζα $m = 0,4\text{ kg}$ εκτοξεύεται κάποια χρονική στιγμή t_1 με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 10\text{ m/s}$ από την θέση Α μιας οριζόντιας λείας επιφάνειας με κατεύθυνση προς το εσωτερικό ενός σωληνοειδούς πηνίου Π. Η διεύθυνση της ταχύτητας του μαγνήτη ταυτίζεται σε κάθε χρονική στιγμή με τον άξονα του σωληνοειδούς τα άκρα του οποίου συνδέονται με αντιστάτη. Ο μαγνήτης διέρχεται από το εσωτερικό του πηνίου.

νίου χωρίς να έρχεται σε επαφή με τις σπείρες του και την χρονική στιγμή $t_2 > t_1$ εξέρχεται (θέση Γ) από το πηνίο με ταχύτητα μέτρου v_2 .



1. Η ταχύτητα του μαγνήτη στην θέση Γ θα μπορούσε να έχει μέτρο :

(α) $v_2 = 10\text{m/s}$

(β) $v_2 = 5\text{m/s}$

(γ) $v_2 = 15\text{m/s}$

2. Η θερμότητα που εκλύεται από το κύκλωμα στο περιβάλλον στο χρονικό διάστημα $\Delta t = t_2 - t_1$ μπορεί να είναι :

(α) 0J

(β) 25J

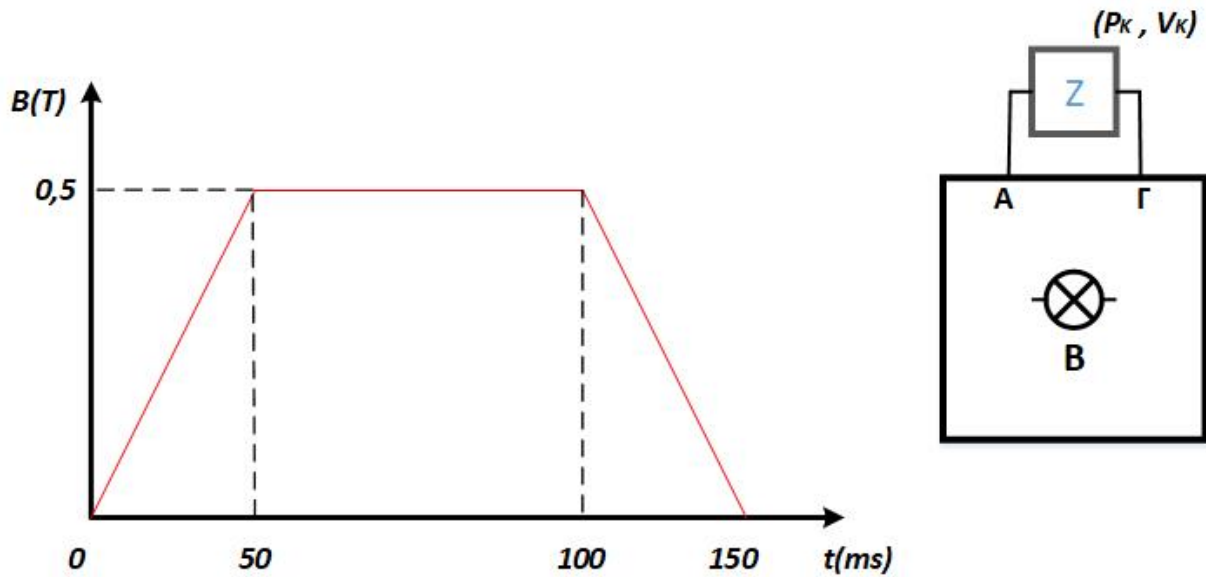
(γ) 15J

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [2+7=9 μονάδες]

Θέμα Γ

Οριζόντιο τετράγωνο πλαίσιο πλευράς $a = 2\text{m}$ και αντίστασης $R_\pi = 20\Omega$ είναι συνδεδεμένο σε σειρά με συσκευή Z που έχει ενδείξεις κανονικής λειτουργίας (P_k, V_k) και η συνολική αντίσταση του κυκλώματος είναι ίση με $R = 80\Omega$. Κάθετα στο επίπεδο του πλαισίου και μέσα σε αυτό βρίσκεται ομογενές μαγνητικό πεδίο η ένταση του οποίου μεταβάλλεται με τον χρόνο σύμφωνα με το διάγραμμα.

Γ.1 Να παραστήσετε σε συνάρτηση με το χρόνο το διάγραμμα της Επαγωγικής τάσης που αναπτύσσεται στο πλαίσιο.



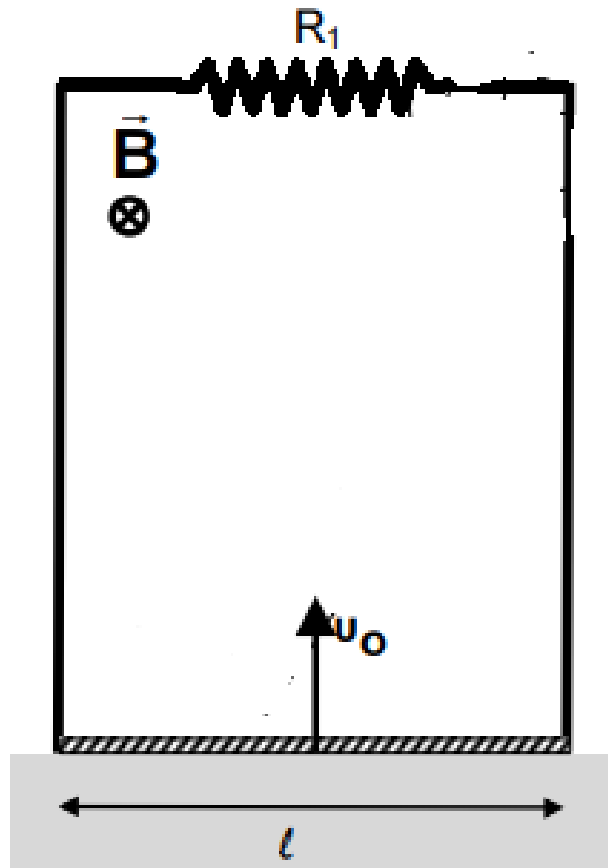
- Γ.2** Να υπολογίσετε την ένταση του επαγωγικού ρεύματος που διαρρέει το πλαίσιο και να σχεδιάσετε την φορά της την χρονική στιγμή $t_1 = 20ms$ και την χρονική στιγμή $t_2 = 120ms$.
- Γ.3** Να υπολογιστεί το συνολικό επαγωγικό φορτίο που μετακινείται καθώς και εκείνο που μετατοπίζεται μέσα από μια διατομή του πλαισίου.
- Γ.4** Αν σας είναι γνωστό ότι η συσκευή λειτουργεί κανονικά κατά τα χρονικά διαστήματα μεταβολής του μέτρου του μαγνητικού πεδίου να βρείτε τις ενδείξεις κανονικής λειτουργίας της.

[5+7+7+6 μονάδες]

Θέμα Δ

Ένας αγωγός σε σχήμα Π έχει το επίπεδο του κάθετο στις δυναμικές γραμμές μαγνητικού πεδίου έντασης $B = 2T$. Τα κατακόρυφα τμήματα του αγωγού εμφανίζουν αμελητέα αντίσταση και ακουμπούν σε οριζόντιο μονωτικό επίπεδο, ενώ το οριζόντιο πάνω τμήμα έχει ωμική αντίσταση $R_1 = 8\Omega$. Ευθύγραμμο αγωγίμο σύρμα μήκους $l = 1m$ και μάζας $m = 0,5kg$ και ωμικής αντίστασης R_2 έχει συνεχώς τα άκρα του επαφή με τα κατακόρυφα τμήματα του αγωγού και ισορροπεί πάνω στο μονωτικό επίπεδο. Την χρονική στιγμή $t = 0$ εκτοξεύουμε τον αγωγό κατακόρυφα προς τα πάνω με

ταχύτητα μέτρου $v_o = 5\text{ m/s}$. Την στιγμή της εκτόξευσης η τάση στα άκρα του σύρματος είναι $V = 8\text{ volt}$.



- Δ.1** Να υπολογίσετε την ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στα άκρα του σύρματος την στιγμή της εκτόξευσης, καθώς και την αντίσταση R_2 .
- Δ.2** Να δείξετε ότι το σύρμα επιβραδύνεται συνεχώς κατά την άνοδο του.
- Δ.3** Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας του σύρματος, καθώς και τον ρυθμό μεταβολής της Κινητικής του ενέργειας την στιγμή που η ταχύτητα του έχει υποδιπλασιαστεί.
- Δ.4** Αν σας είναι γνωστό ότι το σύρμα σταματά στιγμιαία σε ύψος $h = 1\text{ m}$ από το μονωτικό επίπεδο: **(α)** να βρεθεί το ποσό θερμότητας που εκλύεται στο περιβάλλον κατά την άνοδο του. **(β)** να βρεθεί το επαγωγικό φορτίο που διέρχεται μέσα από μια διατομή του σύρματος κατά την άνοδο του.

Δ.5 Να δείξετε ότι ο αγωγός κατά την κάθοδο του δεν θα προλάβει να αποκτήσει την μέγιστη οριακή του ταχύτητα, πριν συγκρουστεί με το μονωτικό επίπεδο.

Δίνονται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$. **Να θεωρήσετε** τις αντιστάσεις του αέρα αμελητέες.

[5+4+6+5+5 μονάδες]

Να διαβάσετε με προσοχή τις παρακάτω οδηγίες

- Στο εξώφυλλο του τετραδίου σας να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο και να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας
- Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
- Να απαντήσετε στο τετράδιο σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό, με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ
- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

Επιμέλεια: Δρ. Μιχάλης Καραδημητρίου, Φυσικός
πηγή: Επαναληπτικά θέματα ΟΕΦΕ

Καλή Επιτυχία!