

Θετικής & Τεχν. Κατεύθυνσης - Επαναληπτικό Ι

Ημερομηνία: Μάης 2013

Διάρκεια: 3 ώρες

Όνοματεπώνυμο:**Βαθμολογία**

--	--	--	--	--	--

 %**Θέμα Α**

Στις ερωτήσεις Α.1 - Α.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση [$4 \times 5 = 20$ μονάδες]

A.1. Στην ισόχωρη θέρμανση ιδανικού αερίου:

- (α) η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή.
- (β) Ο όγκος του παραμένει σταθερός.
- (γ) Η πίεση του παραμένει σταθερή.
- (δ) Η ενεργός ταχύτητα των μορίων παραμένει σταθερή.

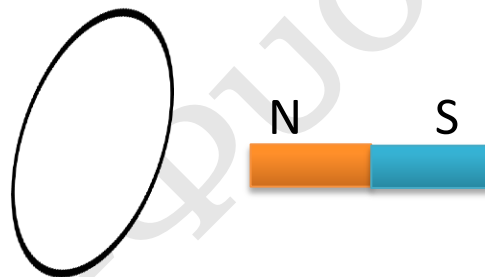
A.2. Σε δοχείο που κλείνει με κινούμενο έμβολο, εγκλωβίζεται μια ποσότητα ιδανικού αερίου. Τετραπλασιάζουμε τον όγκο του αερίου, διπλασιάζοντας ταυτόχρονα με θέρμανση την απόλυτη θερμοκρασία του. Η πίεση του αερίου:

- (α) έμεινε αμετάβλητη.
- (β) διπλασιάστηκε.
- (γ) υποδιπλασιάστηκε.
- (δ) υποτετραπλασιάστηκε.

A.3 Σε ένα εργαστήριο Φυσικής συνδέουμε σε σειρά ένα ιδανικό πηνίο, έναν αντιστάτη και ένα αμπερομετρό. Τροφοδοτούμε το κύκλωμα με μια σταθερή τάση μέσω ενός διακόπτη. Όταν κλείσει ο διακόπτης, η ένταση του ρεύματος που καταγράφει το αμπερομετρο :

- (α) παίρνει ακαριαία μια σταθερή τιμή.
- (β) αυξάνεται και στην συνέχεια μειώνεται.
- (γ) αυξάνεται μέχρι να σταθεροποιηθεί σε μια τιμή.
- (δ) είναι περιοδικά μεταβαλλόμενη.

A.4 Ένα κυκλικό συρμάτινο πλαίσιο τοποθετείται με το επίπεδο του κάθετο σε μαγνητικό πεδίο που δημιουργεί ένας ραβδόμορφος μαγνήτης, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Η οριζόντια μετακίνηση του μαγνήτη προς το κέντρο του συρμάτινου πλαισίου έχει ως αποτέλεσμα :

- (α) την μείωση της ροής του μαγνητικού πεδίου που διέρχεται μέσα από αυτό.
- (β) την εμφάνιση επαγωγικού ρεύματος στο πλαίσιο με φορά τέτοια ώστε να δημιουργεί μαγνητικό πεδίο ίδιας φοράς με το πεδίο του μαγνήτη.
- (γ) την εμφάνιση επαγωγικού ρεύματος στο πλαίσιο με φορά τέτοια ώστε να δημιουργεί μαγνητικό πεδίο αντίθετης φοράς με το πεδίο του μαγνήτη.

A.5 Σημειώστε με (Σ) κάθε σωστή πρόταση και με (Λ) κάθε λανθασμένη πρόταση. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Η μέση μεταφορική κινητική ενέργεια των μορίων ενός ιδανικού αερίου αυξάνεται κατά την διάρκεια μιας ισόθερμης εκτόνωσης.
- (β) Το έργο σε μια κυκλική μεταβολή είναι μηδέν.
- (γ) Ο κανόνας του Lentz αποτελεί έκφραση της Διατήρησης της Ενέργειας.
- (δ) Το επαγωγικό ρεύμα έχει φορά τέτοια ώστε να αντιτίθεται στο αίτιο που το προκαλεί.
- (ε) Ο συντελεστής αυτεπαγωγής ενός πηνίου εξαρτάται από τον αριθμό των σπειρών του και το μήκος του.

Θέμα Β

B.1. Μια ποσότητα ιδανικού αερίου που βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α θερμαίνεται ισόχωρα μέχρι διπλασιασμού της πίεσης της φτάνοντας σε μια νέα κατάσταση Β.

Για την μέση κινητική ενέργεια \bar{K} των μορίων του θα ισχύει:

(α) $\frac{\bar{K}_A}{\bar{K}_B} = 1$

(β) $\frac{\bar{K}_A}{\bar{K}_B} = 2$

(γ) $\frac{\bar{K}_A}{\bar{K}_B} = \frac{1}{2}$

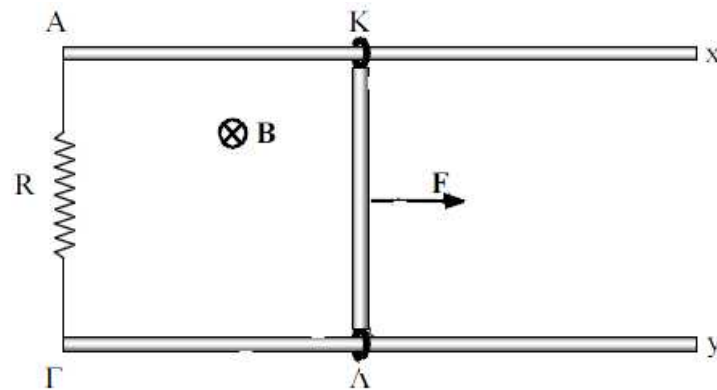
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+5 = 7 μονάδες]**

B.2. Ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ, μήκους l και αντίστασης R , ολισθαίνει χωρίς τριβές με σταθερή ταχύτητα πάνω σε δύο οριζόντιες αγωγίμες ράβδους Αx και Γy μεγάλου μήκους και αμελητέας αντίστασης. Τα άκρα τους Α και Γ γεφυρώνονται μέσω αντιστάτη αντίστασης R . Ολόκληρο το σύστημα βρίσκεται σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης Β με φορά προς την σελίδα. Ο αγωγός κινείται ευθύγραμμα και ομαλά με ταχύτητα \vec{v} , υπό την επίδραση κατάλληλης εξωτερικής δύναμης \vec{F} . Το μέτρο της δύναμης F ισούται με:

(α) $\frac{B^2 v l^2}{R}$

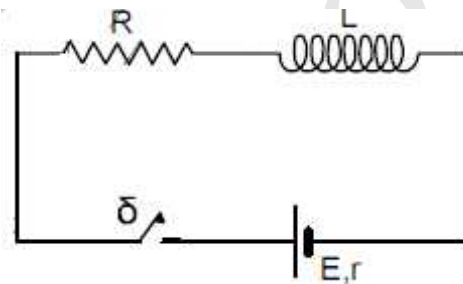
(β) $\frac{B^2 v l^2}{2R}$

(γ) $\frac{B^2 v l^2}{4R}$



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

B.3. Στο κύκλωμα του σχήματος η ηλεκτρεργετική δύναμη της πηγής είναι $E = 60\text{volt}$ και η εσωτερική της αντίσταση $r = 2\Omega$. Ο αντιστάτης έχει αντίσταση $R = 4\Omega$ και το πηνίο είναι ιδανικό με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 2\text{mH}$.



A. Την χρονική στιγμή $t = 0$ κλείνουμε τον διακόπτη (δ). Εκείνη την στιγμή η τιμή της έντασης του ρεύματος ισούται με:

(α) 15A

(β) 10A

(γ) 0A

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+3 = 5 μονάδες]**

B. Μετά από πολλή ώρα το ρεύμα στο κύκλωμα αποκτά σταθερή ένταση. Τότε η αποθηκευμένη ενέργεια στο μαγνητικό πεδίο του πηνίου είναι:

(α) 0,1J

(β) 0,036J

(γ) 0J

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+3 = 5 μονάδες]**

Θέμα Γ

Ιδανικό αέριο αρχικά βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α ($P_A = 10^5 \text{ N/m}^2$, $V_A = 10^{-3} \text{ m}^3$, $T_A = 200 \text{ K}$) και εκτελεί κυκλική μεταβολή που αποτελείται από τις ακόλουθες μεταβολές:

- Ισόχωρη θέρμανση από την κατάσταση Α μέχρι την Β με $P_B = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
- Ισόθερμη εκτόνωση από την κατάσταση Β μέχρι την κατάσταση Γ με $P_\Gamma = 10^5 \text{ N/m}^2$.
- Ισοβαρη συμπίεση από την κατάσταση Γ στην κατάσταση Α.

Γ.1 Να παραστήσετε την παραπάνω διεργασία σε ποιοτικά διαγράμματα $P - V$ και $P - T$.

Γ.2 Να υπολογίσετε την θερμοκρασία στην κατάσταση Β.

Γ.3 Να υπολογίσετε το συνολικό έργο που παράγεται στην παραπάνω διεργασία.

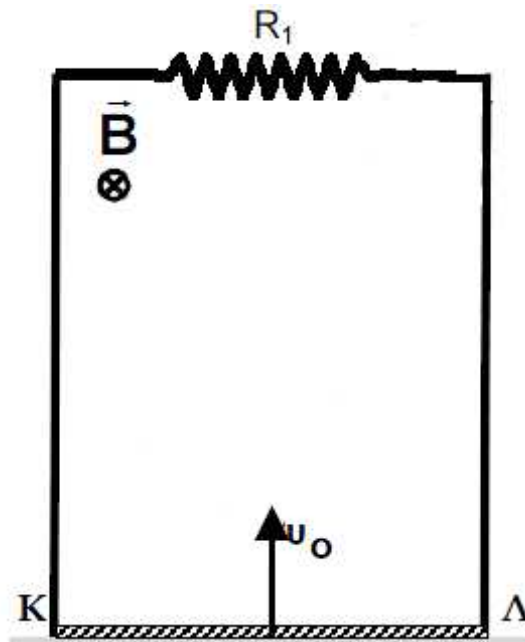
Γ.4 Να υπολογίσετε τον λόγο των ενεργών ταχυτήτων των μορίων του αερίου $\frac{v_{\text{εν}(A)}}{v_{\text{εν}(B)}}$

Δίνεται ότι: $\ln 2 = 0,7$

[6+6+6+7 μονάδες]

Θέμα Δ

Ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ μήκους $l = 1 \text{ m}$, μάζας $m = 0,5 \text{ kg}$ και ωμικής αντίστασης R_2 μπορεί να κινείται μένοντας συνεχώς οριζόντιος με την βοήθεια δυο κατακόρυφων συρμάτων αμελητέας αντίστασης, που γεφυρώνονται στο πάνω άκρα τους με την βοήθεια αντιστάτη ωμικής αντίστασης $R_1 = 8 \Omega$. Ο αγωγός είναι συνεχώς σε επαφή με τα κατακόρυφα σύρματα και όλη η διάταξη βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2 \text{ T}$ με φορά όπως φαίνεται στο σχήμα. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο αγωγός ΚΛ εκτοξεύεται από το έδαφος με ταχύτητα $v_0 = 5 \text{ m/s}$. Την στιγμή της εκτόξευσης η τάση στα άκρα του αγωγού ΚΛ ισούται με $V = 8 \text{ volt}$.



- Δ.1** Να υπολογίσετε την ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στον αγωγό κατά την στιγμή της εκτόξευσης και την τιμή της αντίστασης R_2 .
- Δ.2** Να εξηγήσετε αναλυτικά τον λόγο για τον οποίο ο αγωγός θα επιβραδύνεται κατά την διάρκεια της ανόδου του. Είναι ομαλά επιβραδυνόμενη η κίνηση του ;
- Δ.3** Για την χρονική στιγμή που η ταχύτητα του αγωγού έχει υποδιπλασιαστεί να υπολογιστεί η επιβράδυνση του.
- Δ.4** Το σύρμα σταματά στιγμιαία σε ύψος $h = 1m$ πάνω από την αρχική θέση. Να υπολογιστεί το συνολικό ποσό θερμότητας που παράγεται στις αντιστάσεις μέχρι να ακινητοποιηθεί ο αγωγός στιγμιαία στην παραπάνω θέση.
- Δ.5** Να υπολογιστεί η οριακή ταχύτητα που θα αποκτήσει ο αγωγός κατά την κάθοδο του.

Δίνεται ότι: $g = 10m/s^2$

[5+4+5+5+6 μονάδες]

Καλή Επιτυχία !