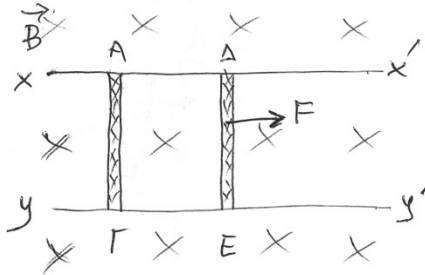


ΘΕΜΑ 1 (μονάδες 25)

1. Οι αγωγοί ΑΓ και ΔΕ έχουν μήκος ℓ , αντιστάσεις R_1 και R_2 , βρίσκονται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B και μπορούν να κινηθούν πάνω στους μεταλλικούς αγωγούς xx' και yy' , όπως φαίνεται στην εικόνα. Αρχικά οι αγωγοί είναι ακίνητοι.



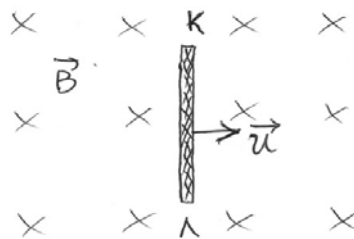
Ο αγωγός ΔΕ αρχίζει να κινείται με την επίδραση σταθερής δύναμης F . (Οι τριβές είναι αμελητέες). Τότε:

- Η επαγωγική ΗΕΔ που θα δημιουργηθεί στον αγωγό ΔΕ θα έχει τα θετικά στο Ε και τα αρνητικά στο Δ.
 - Ο αγωγός ΑΓ θα κινηθεί προς τα δεξιά
 - Ο αγωγός ΑΓ θα παραμείνει ακίνητος
 - Τα κύκλωμα που δημιουργείται θα διαρρέεται από ρεύμα με φορά από το Γ προς το Α.
2. Ηλεκτρόνια εισέρχονται με την ίδια ταχύτητα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο κάθετα προς τις δυναμικές γραμμές, οπότε εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση με περίοδο T και ακτίνα τροχιάς R . Αν αυξηθεί το B , ποιο από τα παρακάτω θα συμβεί;
- Θα αυξηθεί η ακτίνα R και θα μειωθεί η περίοδος T
 - Θα αυξηθεί τόσο η ακτίνα R , όσο και η περίοδος T
 - Θα μειωθεί τόσο η ακτίνα R , όσο και η περίοδος T
 - Θα μειωθεί η ακτίνα R και θα αυξηθεί η περίοδος T
3. Ο κανόνας του Lenz είναι αποτέλεσμα της αρχής διατήρησης
- Της ορμής
 - Της μάζας
 - Της ενέργειας
 - Του φορτίου
4. Ένα ηλεκτρόνιο εισέρχεται μέσα σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο με ταχύτητα \vec{u}_0 . Για να μηδενιστεί κάποια χρονική στιγμή η ταχύτητα του ηλεκτρονίου, πρέπει η \vec{u}_0 να είναι:
- Κάθετη στις δυναμικές γραμμές
 - Πλάγια ως προς τις δυναμικές γραμμές
 - Ομόρροπη με τις δυναμικές γραμμές

- d. Αντίρροπη με τις δυναμικές γραμμές
5. Ένα ηλεκτρόνιο εκτοξεύεται με ταχύτητα \vec{u}_0 κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου. Η κίνηση που θα κάνει:
- Είναι ευθύγραμμη ομαλή
 - Είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη
 - Έχει σταθερή επιτάχυνση
 - Είναι κυκλική

ΘΕΜΑ 2 (μονάδες 25)

1. Ο ευθύγραμμος μεταλλικός αγωγός ΚΛ κινείται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης \vec{B} με σταθερή ταχύτητα \vec{u} όπως φαίνεται στο σχήμα. Το μήκος του αγωγού είναι L .



Η ΗΕΔ από επαγωγή που δημιουργείται στα άκρα του αγωγού είναι ίση με:

α) $E_{επ} = Buq$

β) $E_{επ} = BuL$

γ) $E_{επ} = BiL$

A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση (μ.5)

B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (απόδειξη του τύπου) (μ.10)

2. Σε θερμική μηχανή, που λειτουργεί διαγράφοντας τον κύκλο Carnot, η θερμοκρασία T_c της ψυχρής δεξαμενής παραμένει σταθερή. Αν αυξηθεί η θερμοκρασία T_h της θερμής δεξαμενής, τότε ο συντελεστής απόδοσης της θερμικής μηχανής

α) αυξάνεται

β) μειώνεται

γ) παραμένει σταθερός

A. Να επιλέξετε την σωστή απάντηση (μ.4)

B. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μ.6)

ΘΕΜΑ 3 (μονάδες 25)

Ένα πρωτόνιο επιταχύνεται σε τάση $V = 20.000V$ και στη συνέχεια εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο κάθετα στις δυναμικές γραμμές. Να υπολογιστεί η ακτίνα της τροχιάς που θα διαγράψει μέσα στο μαγνητικό πεδίο. Δίνονται $B = 0,2T$, το στοιχειώδες φορτίο $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ και η μάζα του πρωτονίου $m = 1,6 \cdot 10^{-27} kg$.

ΘΕΜΑ 4 (μονάδες 25)

Το ιδανικό αέριο μιας θερμικής μηχανής βρίσκεται στην κατάσταση

θερμοδυναμικής ισορροπίας Α με πίεση $P_A = 0,5 \cdot 10^5 \frac{N}{m^2}$ και όγκο $V_A = 10^{-3} m^3$ και

εκτελεί τις εξής μεταβολές:

ΑΒ ισοβαρή εκτόνωση με $V_B = 2V_A$

ΒΓ ισόθερμη εκτόνωση με $P_{\Gamma} = \frac{P_A}{2}$

ΓΔ ισοβαρή συμπίεση με $V_{\Delta} = V_A$

ΔΑ ισόχωρη μεταβολή μέχρι την κατάσταση Α.

α) Να γίνει το διάγραμμα $P-V$ σε βαθμολογημένους άξονες

β) Να υπολογίσετε το έργο που παράγει η μηχανή σε κάθε κύκλο

γ) Αν η μηχανή σε κάθε κύκλο απορροφά θερμότητα από την θερμή δεξαμενή $Q_h = 176 \text{ J}$ να βρεθεί ο συντελεστής απόδοσης της.

Δίνεται ότι $\ln 2 = 0,69$.