

Όνοματεπώνυμο:

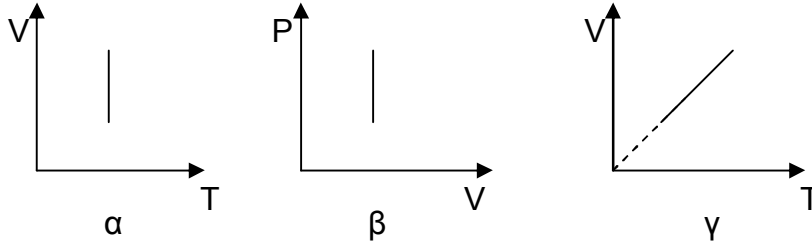
Πάτρα

3/6/2013

ΘΕΜΑ Α (25 μον.)

Στις προτάσεις Α1 ως Α4 γράψτε στην κόλλα σας το γράμμα της σωστής απάντησης.

Α1. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αντιστοιχεί σε ισοβαρή μεταβολή;



(5 μον.)

Α2. Αέριο όγκου V_0 συμπιέζεται ισοβαρώς σε όγκο $V_0/4$. Η ενεργός ταχύτητα των μορίων του

- α. μένει σταθερή.
- β. διπλασιάζεται.
- γ. υποδιπλασιάζεται.
- δ. τετραπλασιάζεται.

(5 μον.)

Α3. Η δύναμη που ασκεί το μαγνητικό πεδίο σε κινούμενο ηλεκτρικό φορτίο έχει:

- α. την κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών αν πρόκειται για θετικό φορτίο και αντίθετη αν πρόκειται για αρνητικό.
- β. τη διεύθυνση της ταχύτητας.

γ. διεύθυνση που σχηματίζει με τις δυναμικές γραμμές γωνία φ με $\eta\mu\varphi = \frac{F}{qvB}$

δ. διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο που ορίζεται από το B και την ταχύτητα. (5 μον.)

Α4. Η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο μαγνητικό πεδίο ενός πηνίου όταν διαρρέεται από ρεύμα έντασης I είναι $U = 2J$. Αν διπλασιαστεί το ρεύμα που διαρρέει το πηνίο, η ενέργειά του θα είναι

- α. 1J
 - β. 2J
 - γ. 4J
 - δ. 8J
- (5 μον.)

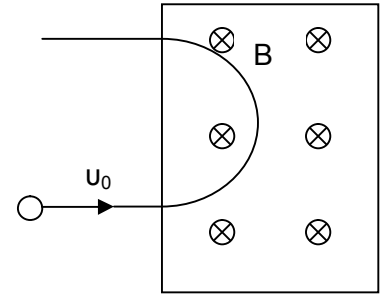
Α5. Να γράψετε στη κόλλα σας για τις παρακάτω προτάσεις το γράμμα (Σ) αν είναι σωστές και το γράμμα (Λ) αν είναι λάθος.

- α. Τα αέρια για τα οποία ισχύει η καταστατική εξίσωση ονομάζονται ιδανικά.
- β. Η θερμοκρασία ενός αερίου είναι ανάλογη με τη μέση κινητική ενέργεια των μορίων του.
- γ. Αν δύο ηλεκτρικά σημειακά φορτία είναι ομώνυμα η δυναμική τους ενέργεια είναι αρνητική.
- δ. Αν ένα ηλεκτρόνιο διέρχεται από κάποιο χώρο χωρίς να εκτραπεί από την πορεία του, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι δεν υπάρχει μαγνητικό πεδίο στο χώρο αυτό.

ε. Η ενεργός τιμή του εναλλασσόμενου ρεύματος πλάτους I , είναι $I_{εν} = \frac{I}{2}$ (5 μον.)

ΘΕΜΑ Β (25 μον.)

B1. Ένα φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, όπως δείχνει το σχήμα, με ταχύτητα μέτρου u_0 κάθετη στις δυναμικές του γραμμές και αφού διαγράψει ημικύκλιο, εξέρχεται από αυτό σε χρόνο t_1 , με ταχύτητα μέτρου u_1 .



α. Τι είδους φορτίο έχει το σωματίδιο και γιατί; (1 + 4 = 5 μον.)

β. Ποια σχέση συνδέει τα μέτρα u_1 και u_0 και γιατί; (1 + 4 = 5 μον.)

γ. Αν το ίδιο σωματίδιο εισέλθει στο μαγνητικό πεδίο με ταχύτητα μέτρου $2u_0$ ο χρόνος t_2 παραμονής στο πεδίο είναι

γ₁) $t_1 = t_2$ γ₂) $t_1 > t_2$ γ₃) $t_1 < t_2$

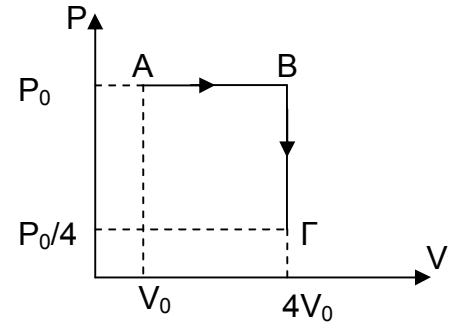
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (1 + 4 = 5 μον.)

B2. Ένα αέριο υποβάλλεται στις διαδοχικές μεταβολές που φαίνονται στο διπλανό διάγραμμα $P - V$.

Αν η αρχική θερμοκρασία του αερίου είναι T_0 η τελική θερμοκρασία θα είναι

α. $4 T_0$ β. $2 T_0$ γ. T_0 δ. $T_0/4$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (2 + 8 = 10 μον.)



ΘΕΜΑ Γ (25 μον.)

Σωματίδιο μάζας $m = 10^{-31}$ kg και φορτίου $q = 10^{-19}$ C, αφήνεται ελεύθερο από την ηρεμία, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, μέσα σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης μέτρου $E = 10^2$ V/m. Να υπολογιστεί:

α. Το μέτρο της δύναμης που θα δεχτεί από το πεδίο. (5 μον.)

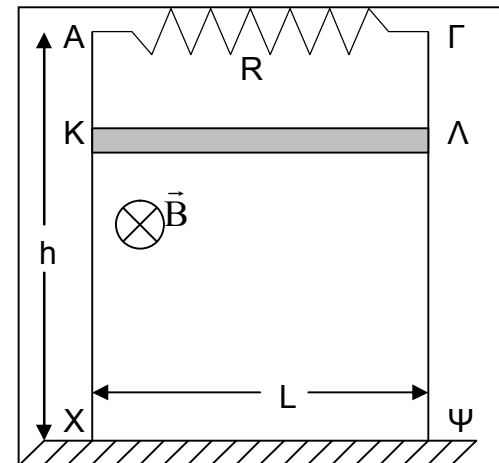
β. Το μέτρο της επιτάχυνσης που θα αποκτήσει. (5 μον.)

γ. Τη χρονική στιγμή t που θα έχει μετατοπιστεί κατά $x = 2 \cdot 10^{-2}$ m. (10 μον.)

δ. Την ταχύτητα του σωματιδίου τη χρονική στιγμή t . (5 μον.)

ΘΕΜΑ Δ (25 μον.)

Δύο κατακόρυφα σύρματα ΑΧ και ΓΨ, αμελητέας αντίστασης και ύψους $h = 10$ m, απέχουν μεταξύ τους $L = 1$ m. Οι πάνω άκρες τους συνδέονται με σύρμα αντίστασης $R=1\Omega$. Ένα τέταρτο σύρμα ΚΛ με μάζα $m = 0,04$ kg μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβή πάνω στα δύο προηγούμενα σύρματα μένοντας συνεχώς οριζόντιο. Τα σύρματα βρίσκονται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο $B = 0,2$ T, κάθετο στο επίπεδο των συρμάτων. Κάποια στιγμή αφήνουμε το οριζόντιο σύρμα να πέσει, ξεκινώντας από τις πάνω άκρες των κατακόρυφων συρμάτων.



α. Δείξτε ότι η συνισταμένη δύναμη που δέχεται κάθε στιγμή ο

αγωγός δίνεται από τη σχέση $\Sigma F = mg - \frac{B^2 L^2}{R} u$, όπου u η

στιγμιαία ταχύτητα του αγωγού ΚΛ. (10 μον.)

β. Να υπολογίσετε την οριακή (μέγιστη) ταχύτητα που θα αποκτήσει ο αγωγός πέφτοντας. (5 μον.)

γ. Πόση θερμότητα θα παραχθεί στην αντίσταση μέχρι τη στιγμή που το σύρμα φτάνει στο έδαφος με την οριακή του ταχύτητα; (5 μον.)

δ. Ποιος είναι ο ρυθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στο κύκλωμα όταν $u = u_{op} / 2$; (5 μον.)

Δίνεται ότι τόσο τα κατακόρυφα σύρματα όσο και το σύρμα που ολισθαίνει παρουσιάζουν αμελητέα αντίσταση. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

Ο ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

Ανδρέας Ριζόπουλος