ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Β΄ ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 5 ΙΟΥΛΙΟΥ 2001
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ :
ΦΥΣΙΚΗ

ΘΕΜΑ 1ο

Στις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ακλόνητο σημειακό ηλεκτρικό φορτίο q δημιουργεί γύρω του ηλεκτρικό πεδίο. Σε απόσταση r από το φορτίο το μέτρο της έντασης του πεδίου είναι Ε. Σε απόσταση 2r το μέτρο της έντασης θα είναι:
α. Ε/2, **β.** 2Ε, **γ.** Ε/4, **δ.** 4Ε.

Μονάδες 5

2. Σε μια αντιστρεπτή θερμοδυναμική μεταβολή, ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου απορροφά ποσό θερμότητας Q = 1500 J και παράγει έργο W = 900 J. Τότε η εσωτερική του ενέργεια:
α. αυξάνεται κατά 600 J
β. αυξάνεται κατά 1500 J
γ. μειώνεται κατά 600 J
δ. μειώνεται κατά 900 J.

Μονάδες 5

3. Σε μία αντιστρεπτή θερμοδυναμική μεταβολή ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου, η θερμοκρασία Τ παραμένει σταθερή, ενώ η πίεση Ρ του αερίου υποδιπλασιάζεται. Τότε ο όγκος του αερίου:

α. υποδιπλασιάζεται
β. υποτετραπλασιάζεται
γ. διπλασιάζεται
δ. τετραπλασιάζεται.

Μονάδες 5

4. Ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Η δύναμη που δέχεται ο αγωγός από το πεδίο είναι μέγιστη όταν ο αγωγός σχηματίζει με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου γωνία:
α. 0° **β.** 45° **γ.** 90° **δ.** 180°

Μονάδες 5

5. *Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα **Σ**, αν είναι σωστές, ή με το γράμμα **Λ**, αν είναι λανθασμένες*:

α. Οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός είναι ευθείες.

β. Στην αντιστρεπτή ισόχωρη μεταβολή ιδανικού αερίου το έργο είναι πάντα διάφορο του μηδενός.

γ. Ο συντελεστής απόδοσης μιας θερμικής μηχανής Carnot είναι πάντα μικρότερος της μονάδας.

δ. Η ηλεκτρική ροή είναι μέγεθος διανυσματικό.

ε. Είναι αδύνατη η κατασκευή θερμικής μηχανής που να μετατρέπει όλη την προσφερόμενη σ' αυτή θερμότητα σε ωφέλιμο μηχανικό έργο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1 Ιδανικό μονοατομικό αέριο ψύχεται ισόχωρα. Η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του:
α. αυξάνεται
β. μειώνεται
γ. παραμένει σταθερή.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

2.2 Δύο σωματίδια με μάζες m_1 και m_2, όπου $m_1 = 2m_2$, έχουν το ίδιο φορτίο q και διαγράφουν κυκλική τροχιά μέσα στο ίδιο ομογενές μαγνητικό πεδίο. Ποιο από τα δύο θα εκτελέσει γρηγορότερα μια πλήρη περιστροφή:
α. Το σωματίδιο μάζας m_1

β. Το σωματίδιο μάζας m_2

Μονάδες 2

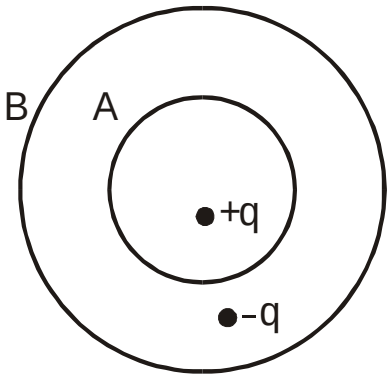
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

2.3 Κυκλικός αγωγός ακτίνας r, διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης I. Να αποδείξετε, με βάση το νόμο των Biot-Savart, ότι το μαγνητικό πεδίο B στο κέντρο του κυκλικού αγωγού δίνεται από τη σχέση $B=\frac{\mu_0 \cdot I}{2r}$, όπου μ_0 είναι η μαγνητική διαπερατότητα του κενού.

Μονάδες 7

2.4 Δύο σφαιρικές επιφάνειες A και B περικλείουν τα φορτία +q και -q όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Μεγαλύτερη ηλεκτρική ροή διέρχεται:



α. από την επιφάνεια A

β. από την επιφάνεια B

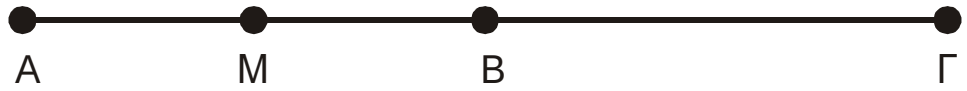
Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 3ο

Στο παρακάτω σχήμα δίνονται οι αποστάσεις AB=2AM και AΓ=2AB, όπου AM=0,15m. Στα σημεία A και B βρίσκονται αντίστοιχα τα ακλόνητα σημειακά ηλεκτρικά φορτία $q_A=+4q$ και $q_B=-q$, όπου $q=10^{-9}C$.



Αφού μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας, να υπολογίσετε,

3.A το μέτρο της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργούν τα παραπάνω φορτία στο σημείο M

Μονάδες 5

3.Β τη δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων

Μονάδες 6

3.Γ τη θέση του σημείου Ζ μεταξύ των σημείων Α και Β στο οποίο το δυναμικό είναι μηδέν

Μονάδες 7

3.Δ το φορτίο q_M που πρέπει να τοποθετηθεί στο σημείο Μ, ώστε το δυναμικό V_Γ στο σημείο Γ που οφείλεται στα τρία φορτία να είναι μηδέν.

Μονάδες 7

Δίνονται οι σταθερές $K = K_c = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$.

ΘΕΜΑ 4ο

Ιδανικό μονοατομικό αέριο βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α με όγκο $V_A=10^{-3}m^3$ σε θερμοκρασία T_A=900 K. Από την κατάσταση Α το αέριο υποβάλλεται σε σειρά διαδοχικών αντιστρεπτών μεταβολών ως εξής:

α) ισόθερμη εκτόνωση ΑΒ μέχρι την κατάσταση Β, με όγκο $V_B=1,5 \cdot 10^{-3}m^3$

β) ισόχωρη ψύξη ΒΓ μέχρι την κατάσταση Γ με θερμοκρασία T_Γ=600K

γ) ισοβαρή συμπίεση ΓΔ μέχρι την κατάσταση Δ με όγκο ίσο με τον αρχικό όγκο V_A και

δ) ισόχωρη θέρμανση ΔΑ μέχρι την αρχική κατάσταση Α.

Αν τα mole του αερίου είναι n=1/R (SI), όπου R η παγκόσμια σταθερά των ιδανικών αερίων σε J/(mole·K) και το ποσό θερμότητας που απορροφά το αέριο στην ισόθερμη εκτόνωση είναι Q_{AB}=365J, ζητείται:

4.Α να παρασταθεί γραφικά (ποιοτικά) η παραπάνω κυκλική μεταβολή σε διάγραμμα πίεσης - όγκου (P-V)

Μονάδες 5

4.Β να υπολογιστεί η πίεση P_B στην κατάσταση Β και η θερμοκρασία T_Δ στην κατάσταση Δ

Μονάδες 6

4.Γ να υπολογιστεί το ολικό έργο $W_{ολ}$ στην παραπάνω κυκλική μεταβολή

Μονάδες 6

4.Δ να βρεθεί η μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας $\Delta U_{Z \to \Gamma}$ κατά την μετάβαση του αερίου από την κατάσταση Z στην κατάσταση Γ, αν Z είναι σημείο της ισόχωρης ΔΑ στο οποίο η πίεση P_Z είναι ίση με P_B.

Μονάδες 8