

ΣΧΟΛ. ΕΤΟΣ 2012-2013  
ΘΕΜΑΤΑ ΓΡΑΠΤΩΝ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΜΑΪΟΥ-ΙΟΥΝΙΟΥ 2013  
ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΤΑΞΗ Β΄

**ΘΕΜΑ 1ο** (Μονάδες 25)

Για τις ερωτήσεις 1-4 να γράψετε τον αριθμό και δίπλα το γράμμα που συμπληρώνει σωστά κάθε πρόταση

1. Διαθέτουμε δύο δοχεία ίσου όγκου. Το πρώτο περιέχει υδρογόνο και το δεύτερο οξυγόνο, στην ίδια θερμοκρασία. Η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του υδρογόνου είναι:

- α) Ίση με τη μέση κινητική ενέργεια των μορίων του οξυγόνου.
- β) Η μισή της μέσης κινητικής ενέργειας των μορίων του οξυγόνου.
- γ) Διπλάσια της μέσης κινητικής ενέργειας των μορίων του οξυγόνου.
- δ) Τετραπλάσια της μέσης κινητικής ενέργειας των μορίων του οξυγόνου.

2. Ένα ηλεκτρόνιο εκτοξεύεται με ταχύτητα  $v_0$  παράλληλα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου, στην κατεύθυνση των δυναμικών γραμμών. Αν θεωρηθεί το βάρος του αμελητέο τότε η κίνηση που θα κάνει είναι:

- α) Ευθύγραμμη ομαλή.
- β) Ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
- γ) Ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη.
- δ) κυκλική

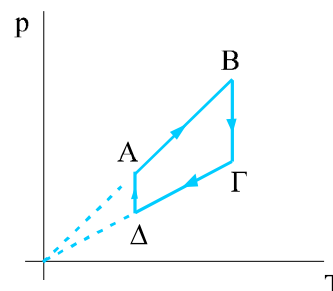
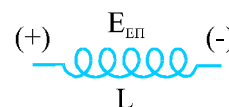
3. Στο πηνίο του σχήματος αναπτύσσεται ηλεκτρεγερτική δύναμη από αυτεπαγωγή, με την πολικότητα που δείχνει το σχήμα. Το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα που

- α) έχει σταθερή ένταση και φορά προς τα δεξιά.
- β) έχει φορά προς τα αριστερά και η ένταση του ελαττώνεται..
- γ) έχει φορά προς τα δεξιά και η ένταση του ελαττώνεται.
- δ) έχει φορά προς τα αριστερά και η ένταση του

αυξάνεται.

4. Η μεταβολή ABΓΔ που παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα αποτελείται:

- α) Από δύο ισόχωρες και δύο ισόθερμες μεταβολές.
- β) Από δύο ισοβαρείς και δύο ισόθερμες μεταβολές.
- γ) Από δύο ισοβαρείς και δύο ισόχωρες μεταβολές.
- δ) Από δύο ισοβαρείς και δύο αδιαβατικές μεταβολές



5. Στις επόμενες προτάσεις να γράψετε δίπλα σε κάθε πρόταση το γράμμα Σ αν η πρόταση είναι σωστή ή Λ αν η πρόταση είναι λανθασμένη

- α) Σε αγωγό που κινείται παράλληλα στις δυναμικές γραμμές μαγνητικού πεδίου αναπτύσσεται ηλεκτρεγερτική δύναμη.
- β) Ο πρώτος θερμοδυναμικός νόμος αποτελεί μια έκφραση της αρχής διατήρησης της ενέργειας.

γ) Σε ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου η παράσταση  $\frac{pV}{T}$  παραμένει σταθερή.

δ) Οι ενεργές ταχύτητες των μορίων του οξυγόνου και του αζώτου είναι ίσες, αν τα δύο αέρια βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία

ε) Ο κανόνας του Lenz είναι συνέπεια της αρχής διατήρησης της ορμής

**ΘΕΜΑ 2ο** (Μονάδες 25)

1. Αέριο βρίσκεται σε θερμοκρασία  $T_A$  και η ενεργός ταχύτητα των μορίων του είναι  $v_{\text{ενα}}$ . Αυξάνουμε τη θερμοκρασία του αερίου σε  $T_B=4T_A$ . Τότε η ενεργός ταχύτητα των μορίων του αερίου γίνεται  $v_{\text{ενβ}}$ . Για τις ενεργές ταχύτητες του αερίου στις δυο καταστάσεις A και B ισχύει:

- i)  $v_{εVA} = v_{εVB}$       ii)  $v_{εVA} = v_{εVB}/2$       iii)  $v_{εVA} = 2 v_{εVB}$   
 α) να επιλέξετε τη σωστή απάντηση      μονάδες 2  
 β) να δικαιολογήσετε τη επιλογή σας      μονάδες 6

2. Δυο σωματίδια A και B με φορτία αντίστοιχα  $q_A = q$  και  $q_B = 2q$  και μάζες  $m_A = m$  και  $m_B = 3m$  αφήνονται με μηδενική ταχύτητα σε δυο σημεία ενός λείου οριζόντιου επιπέδου το οποίο βρίσκεται σε χώρο όπου υπάρχει ομογενές ηλεκτρικό πεδίο με δυναμικές γραμμές οριζόντιες. Αν  $\alpha_A$  και  $\alpha_B$  είναι αντίστοιχα οι επιταχύνσεις που δέχονται τα φορτισμένα σωματίδια A και B ισχύει:

- i)  $\alpha_A = \alpha_B$       ii)  $\alpha_A = 3\alpha_B/2$       iii)  $\alpha_A = 2\alpha_B/3$   
 α) να επιλέξετε τη σωστή απάντηση      μονάδες 2  
 β) να δικαιολογήσετε την επιλογή σας      μονάδες 6

3. Σε ιδανικό πηνίο που διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης I εκτελούμε το ίδιο πείραμα δυο φορές. Την πρώτη φορά τετραπλασιάζουμε την ένταση του ρεύματος σε χρόνο  $\Delta t_1$  ενώ την δεύτερη φορά τετραπλασιάζουμε την ένταση του ρεύματος σε χρόνο  $\Delta t_2 = 2\Delta t_1$ . Τότε για την επαγωγική τάση που δημιουργείται στο πηνίο λόγω του φαινομένου της αυτεπαγωγής στις δυο περιπτώσεις ισχύει:

- i)  $E_{εΠ2} = E_{εΠ1}$       ii)  $E_{εΠ2} = 2E_{εΠ1}$       iii)  $E_{εΠ2} = E_{εΠ1}/2$   
 α) να επιλέξετε τη σωστή απάντηση      μονάδες 2  
 β) να δικαιολογήσετε την επιλογή σας      μονάδες 7

### ΘΕΜΑ 3ο (Μονάδες 25)

Το αέριο μια θερμικής μηχανής εκτελεί κυκλική αντιστρεπτή μεταβολή ABΓΔΑ που αποτελείται από τις εξής επιμέρους μεταβολές  
 AB ισόθερμη συμπίεση από την κατάσταση A με  $P_A = 4\text{atm}$  και  $V_A = 8L$  μέχρι την κατάσταση B όπου η πίεση του διπλασιάζεται  
 ΒΓ ισοχωρη θέρμανση μέχρι η πίεση του να γίνει  $P_\Gamma = 12\text{atm}$   
 ΓΔ ισόθερμη εκτόνωση μέχρι την κατάσταση Δ από όπου με μια ισοχωρη μεταβολή επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση A. Αν γνωρίζετε ότι για το αέριο ισχύει  $C_V = 3R/2$ ,  $n = 2/R$  όπου R η σταθερά των αερίων σε μονάδες (S.I.), και η τα mol του αερίου, να βρεθούν:

- α) η θερμοκρασία του αερίου στις καταστάσεις A, B, Γ, Δ και να γίνει το διάγραμμα της κυκλικής μεταβολής ABΓΔΑ σε αριθμημένους άξονες P-V      μονάδες 6  
 β) το έργο που παράγεται σε κάθε κύκλο      μονάδες 6  
 γ) ο συντελεστής απόδοσης της μηχανής      μονάδες 7  
 δ) η ισχύς της μηχανής αν εκτελεί 3000 κύκλους σε κάθε λεπτό      μονάδες 6  
 Δίνονται  $1\text{atm} = 10^5\text{N/m}^2$ ,  $1L = 10^{-3}\text{m}^3$ .

### ΘΕΜΑ 4ο (Μονάδες 25)

Δυο κατακόρυφα παράλληλα σύρματα - οδηγοί, με αμελητέα αντίσταση απέχουν απόσταση  $l = 1\text{m}$ . Στη βάση τους τα σύρματα - οδηγοί ενώνονται με σύρμα αντίστασης  $R_1 = 0,1\Omega$ . Ένας πρισματικός αγωγός με μάζα  $m = 1\text{kg}$  μπορεί να ολισθαίνει πάνω στα σύρματα - οδηγούς χωρίς τριβές παραμένοντας συνεχώς οριζόντιος. Το σύστημα βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $B = 0,5\text{T}$ , με διεύθυνση κάθετο στο επίπεδο των συρμάτων. Στον οριζόντιο αγωγό, που έχει αντίσταση  $R = 0,1\Omega$ , ασκείται σταθερή δύναμη  $F = 15\text{N}$ , παράλληλη προς τα σύρματα - οδηγούς και φορά προς τα πάνω. Τη χρονική στιγμή  $t = 0$ , ο αγωγός βρισκόταν στην βάση του επιπέδου που ορίζουν τα σύρματα - οδηγοί. Να υπολογιστούν:

- α) η οριακή ταχύτητα που θα αποκτήσει ο πρισματικός αγωγός ανεβαίνοντας      μονάδες 7  
 β) η τάση στα άκρα του μετά την απόκτηση της οριακής ταχύτητας      μονάδες 6  
 γ) η απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του πρισματικού

αγωγού όταν η ταχύτητα του είναι ίση με την μισή της οριακής της τιμής  
μονάδες 6  
δ) η θερμική ισχύς που δαπανάται στον αντιστατή  $R_1$  όταν ο αγωγός κινείται με την  
οριακή του ταχύτητα μονάδες 6

Δίνεται  $g=10\text{m/s}^2$ .

ΚΑΡΕΑΣ 28-5-2013

Ο Δ/ντής

Οι Εισηγητές