



4 / / / & / / .  
\_\_\_\_\_

2014

: 3/6/2014

### ΘΕΜΑ Α

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.

**A1.** Οι ρευματοδότες της ηλεκτρικής εγκατάστασης στα σπίτια μας λέμε ότι δίνουν 220V. Η τιμή αυτή αναφέρεται:

- α. στο πλάτος της τάσης
- β. στην ενεργό τιμή της τάσης
- γ. στο πλάτος της έντασης του ρεύματος
- δ. στην ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος.

**Μονάδες 5**

**A2.** Φορτισμένο σωματίδιο αμελητέου βάρους εκτοξεύεται με ταχύτητα  $\vec{U}$  παράλληλα προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Η κίνησή του εντός του πεδίου είναι:

- α. ευθύγραμμη ομαλή
- β. ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη
- γ. ομαλή κυκλική
- δ. ελικοειδής.

**Μονάδες 5**

**A3.** Ο συντελεστής αυτεπαγωγής πηνίου εξαρτάται από:

- α. την ένταση του ρεύματος που το διαρρέει
- β. το ρυθμό μεταβολής της έντασης του ρεύματος που το διαρρέει
- γ. τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του πηνίου
- δ. την ωμική αντίσταση του πηνίου.

**Μονάδες 5**

**A4.** Στην ισόχωρη θέρμανση ιδανικού αερίου, για την απορροφούμενη θερμότητα  $Q$  και για τη μεταβολή της εσωτερικής του ενέργειας  $\Delta U$  ισχύει ότι:

- α.  $Q=0$
- β.  $Q>\Delta U$
- γ.  $Q=\Delta U$
- δ.  $\Delta U=0$ .

**Μονάδες 5**

**A5.** Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα  $\Sigma$ , αν είναι σωστές, και με το γράμμα  $\Lambda$ , αν είναι λανθασμένες.

- α. Δεν μπορεί να υπάρξει μια θερμική μηχανή που να έχει μεγαλύτερη απόδοση από μια μηχανή Carnot η οποία λειτουργεί ανάμεσα στις ίδιες θερμοκρασίες.
- β. Ανάμεσα στα μόρια ιδανικού αερίου ασκούνται δυνάμεις πριν από την κρούση τους.
- γ. Η ενεργός τιμή της έντασης εναλλασσόμενου ρεύματος είναι μεγαλύτερη από το πλάτος της έντασής του.
- δ. Η εμφάνιση ηλεκτρεγερτικής δύναμης σε ένα κύκλωμα, εξαιτίας της μεταβολής του ρεύματος που συμβαίνει σε ένα άλλο κύκλωμα, λέγεται αυτεπαγωγή.
- ε. Η δύναμη που ασκεί το μαγνητικό πεδίο σε κινούμενο φορτίο μεταβάλλει το μέτρο της ταχύτητάς του.

**Μονάδες 5**

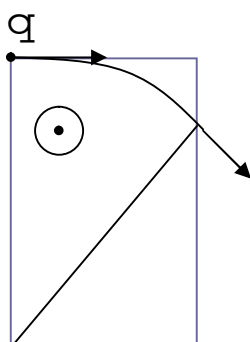
### Θέμα Β

**B1.** Αν οι χρονικές εξισώσεις που περιγράφουν τις στιγμιαίες τιμές της τάσης στα άκρα ενός αντιστάτη και της έντασης του ρεύματος που τον διαρρέει είναι αντίστοιχα  $v=220\sqrt{2}\text{ ημ }100\pi t$  και  $i=5\sqrt{2}\text{ ημ }100\pi t$  στο SI τότε η ενέργεια που μεταφέρεται στον αντιστάτη σε χρόνο μιας περιόδου θα είναι:

- α. 22 J      β. 11 J      γ. 1100 J      δ. τίποτα από τα προηγούμενα

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση  
Δικαιολογήστε γιατί

**Μονάδες 2**  
**Μονάδες 10**



**B2.** Στο σχήμα φαίνεται θετικά φορτισμένο σωματίδιο φορτίου  $q$  το οποίο εισέρχεται στο σημείο A κάθετα στην πλευρά AZ ορθογώνιας κάτοψης AΓΔΖ περιοχής ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης  $B$  με κατεύθυνση όπως φαίνεται στο σχήμα. Τη στιγμή της εισόδου του η ορμή του έχει μέτρο  $p$ . Αν η ταχύτητα του σωματιδίου κατά την έξοδο του από το

μαγνητικό πεδίο είναι κάθετη στην ΖΕ τότε το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου θα είναι :

α.  $B = \frac{p}{q\sqrt{Z\Delta^2 + \Delta E^2}}$

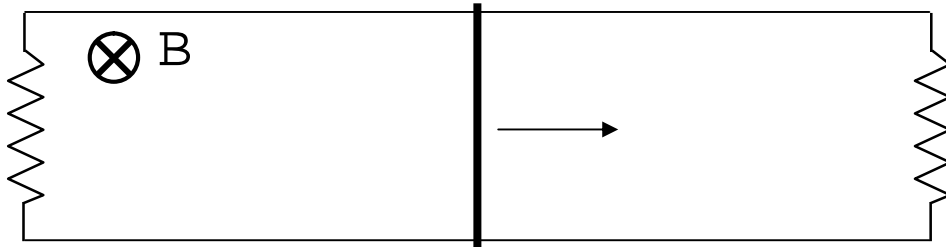
β.  $B = \frac{q}{p\sqrt{Z\Delta^2 + \Delta E^2}}$

γ.  $B = \frac{q\sqrt{Z\Delta^2 + \Delta E^2}}{p}$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση  
Δικαιολογήστε γιατί

**Μονάδες 2**  
**Μονάδες 11**

**Θέμα Γ**

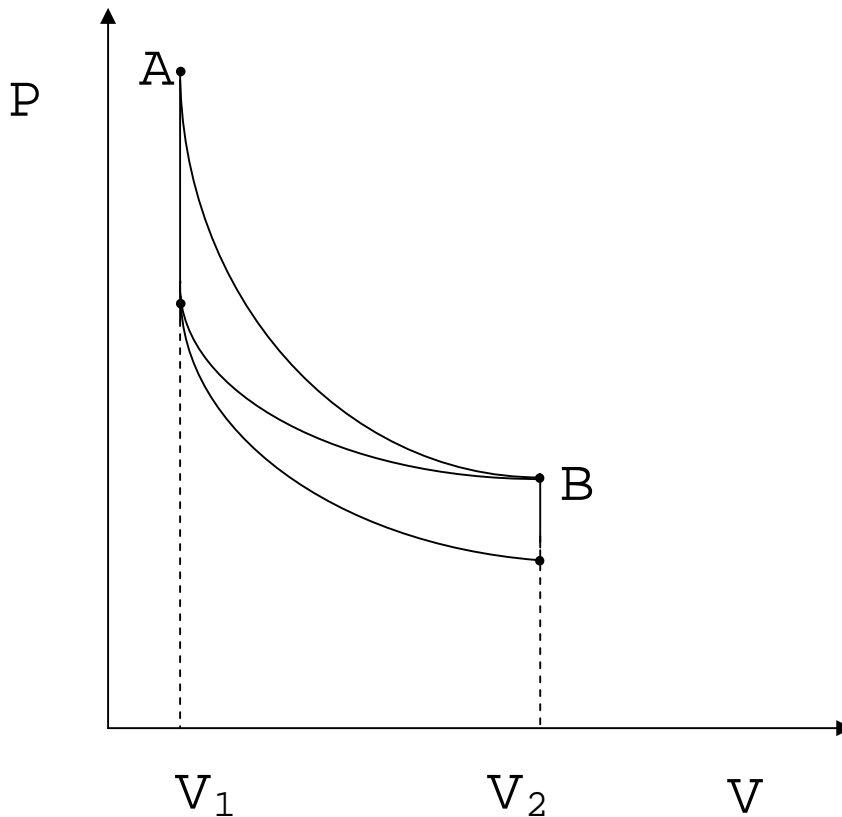


Στο παραπάνω σχήμα δείχνεται ο μεταλλικός αγωγός ΚΛ ωμικής αντίστασης  $R_{ΚΛ}=2\Omega$  και μήκους  $L=1m$ , ο οποίος κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $v=10m/s$ , υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης μέτρου  $F$  που εξασκείται στο μέσον του. Ο αγωγός ΚΛ παραμένει σε επαφή με τους οριζόντιους και αμελητέας αντίστασης αγωγούς ΑΓ και ΔΖ και είναι συνεχώς κάθετος προς αυτούς ενώ κινείται χωρίς την ύπαρξη τριβής. Αν  $R_{ΑΔ}=3\Omega$  και  $R_{ΓΖ}=6\Omega$ , ενώ η όλη οριζόντια διάταξη βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης κάθετης στο επίπεδο της διάταξης και κατεύθυνσης όπως φαίνεται στο σχήμα με μέτρο  $B=1T$ , τότε να υπολογίσετε:

- Γ1. Την επαγωγική τάση που αναπτύσσεται στα άκρα του αγωγού ΚΛ
- Γ2. Την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό ΚΛ και να τη σχεδιάσετε στο σχήμα
- Γ3. Τις εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τους αντιστάτες ΑΔ και ΓΖ και να τις σχεδιάσετε στο σχήμα
- Γ4. Την ισχύ της δύναμης  $F$ .

**Μονάδες(5+6+6+8)**

### Θέμα Δ



Στο παραπάνω σχήμα δείχνονται οι καταστάσεις θερμοδυναμικής ισορροπίας A, B, Γ, Δ από τις οποίες διέρχεται ένα ιδανικό αέριο με θερμοδυναμικό συντελεστή  $\gamma=3/2$ . Οι αντιστρεπτές μεταβολές AB, BΔ, ΔΓ είναι αντίστοιχα αδιαβατική εκτόνωση, ισόθερμη συμπίεση και αδιαβατική εκτόνωση. Αν γνωρίζεται ότι  $V_2=4V_1$  και ότι η θερμοκρασία του ιδανικού αερίου στην κατάσταση A είναι  $\theta_A=127^\circ\text{C}$ , τότε υπολογίστε:

- Δ1.** το πηλίκο  $P_B/P_A$
- Δ2.** τη θερμοκρασία του ιδανικού αερίου στην κατάσταση B
- Δ3.** τη θερμοκρασία του ιδανικού αερίου στην κατάσταση Γ
- Δ4.** το θερμοδυναμικό συντελεστή απόδοσης του ιδανικού αερίου κατά την κυκλική μεταβολή ABΓΔ η οποία αποτελείται από τις ακόλουθες αντιστρεπτές μεταβολές : AB αδιαβατική εκτόνωση , BΓ ισόχωρη ψύξη, ΓΔ αδιαβατική συμπίεση, ΔA ισόχωρη θέρμανση.

**Μονάδες(5+6+6+8)**

**ΕΥΧΟΜΑΙ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**

**Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ**

**Ο ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ**

## Β' Λυκείου (3/6/14)

### Θέμα Α

$$A_1 \beta \quad A_2 \alpha \quad A_3 \gamma \quad A_4 \gamma$$

$$A_5 \Sigma 11111$$

### Θέμα Β

$$B_1 \quad v = 220\sqrt{2} \text{ mV } 100\pi t \quad i = 5\sqrt{2} \text{ mA } 100\pi t$$

$$W_T = \bar{P} \cdot T, \quad \bar{P} = \frac{V \cdot I}{2} = \frac{220 \cdot 5 \cdot 2}{2}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} \text{ s}$$

$$W_T = 220 \cdot 5 \cdot \frac{1}{50} = 22 \text{ J}$$

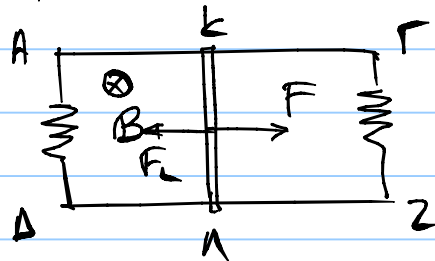
$B_2$

$$\frac{m v^2}{R} = q v B$$

$$\frac{p}{R} = q B$$

$$B = \frac{p}{qR} = \frac{p}{q\sqrt{20^2 + \Delta E^2}}$$

Θέμα Γ



$$L = 1\text{m}$$

$$B = 1\text{T}$$

$$R_{κλ} = 2\Omega$$

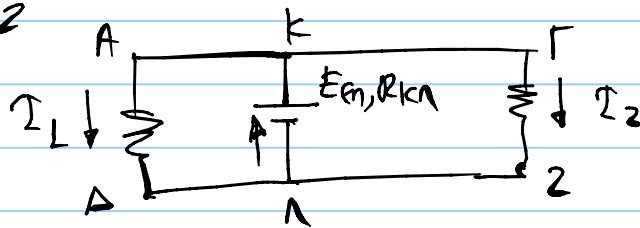
$$v = 10\text{m/s}$$

$$R_{AD} = 3\Omega$$

$$R_{r2} = 6\Omega$$

1.  $E_{\text{em}} = B \cdot v \cdot L = 10\text{V}$

2



$$I = \frac{E_{\text{em}}}{R_{κλ} + R_{\text{eq}}} \quad R_{\text{eq}} = \frac{R_{AD} \cdot R_{r2}}{R_{AD} + R_{r2}}$$

$$R_{\text{eq}} = \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = \frac{18}{9} = 2\Omega$$

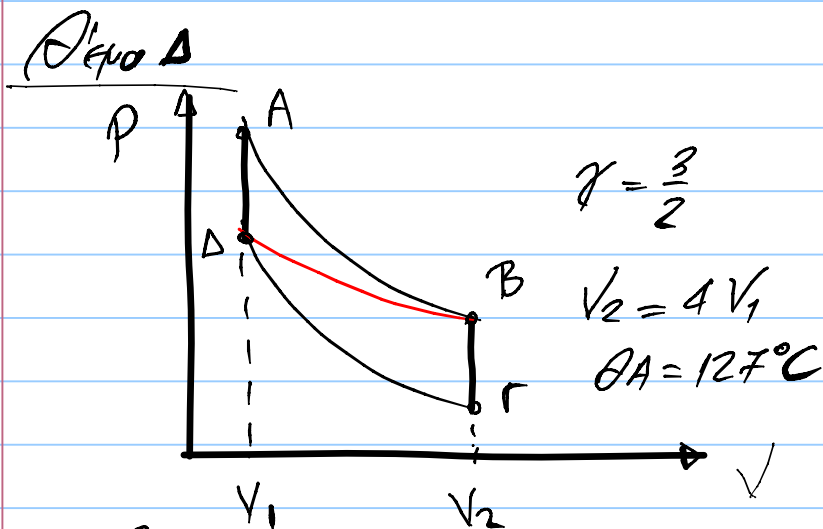
$$I = \frac{10}{2 + 2} = \frac{10}{4} = 2,5\text{A}$$

3.  $V_{κλ} = E_{\text{em}} - I \cdot R_{κλ} = 10 - 2,5 \cdot 2$   
 $V_{κλ} = 5\text{V}$

$$I_1 = \frac{V_{κλ}}{R_{AD}} = \frac{5}{3}\text{A}$$

$$I_2 = \frac{V_{κλ}}{R_{r2}} = \frac{5}{6}\text{A}$$

$$\begin{aligned}
 & \tau_4 \quad P_F ; \quad v = 67 \text{ rad/s} \quad \text{Apda } F = F_L \\
 & F_L = BIL = 2,5 \text{ N} \\
 & \text{Apda } P_F = F \cdot v = 2,5 \cdot 10 = 25 \text{ W}
 \end{aligned}$$



$$\Delta_1 \quad \frac{P_B}{P_A} ; \quad P_A \cdot V_A^\gamma = P_B \cdot V_B^\gamma$$

$$\frac{P_B}{P_A} = \left( \frac{V_A}{V_B} \right)^\gamma = \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^\gamma = \left( \frac{1}{4} \right)^{\frac{3}{2}}$$

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$\Delta_2$

$$P_A \cdot V_1 = n R T_A$$

$$P_B \cdot V_2 = n R T_B$$

$$\frac{P_B}{P_A} \cdot \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_B}{T_A} \quad \frac{1}{8} \cdot 4 = \frac{T_B}{T_A}$$

$$T_B = \frac{T_A}{2} = \frac{400}{2} = 200 \text{ K}$$

$$(a) P_A \cdot V_A^\gamma = P_B \cdot V_B^\gamma$$

$$P_A \cdot V_A \cdot V_A^{\gamma-1} = P_B \cdot V_B \cdot V_B^{\gamma-1}$$

$$\cancel{mR} T_A \cdot V_A^{\gamma-1} = \cancel{mR} T_B \cdot V_B^{\gamma-1}$$

$$\frac{T_B}{T_A} = \left( \frac{V_A}{V_B} \right)^{\gamma-1} = \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}$$

$$T_B = \frac{T_A}{2} = 200 \text{ K}$$

$$\Delta_3 \quad P_D \cdot V_D^\gamma = P_r \cdot V_r^\gamma$$

$$\frac{P_r}{P_D} = \left( \frac{V_D}{V_r} \right)^\gamma = \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^\gamma = \left( \frac{1}{2^2} \right)^{\frac{3}{2}}$$

$$\frac{P_r}{P_D} = \frac{1}{8}$$

$$P_r \cdot V_2 = m R T_r$$

$$P_D \cdot V_1 = m R T_D$$

$$\frac{P_r}{P_D} \cdot \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_r}{T_D}$$

$$\frac{1}{8} \cdot 4 = \frac{T_r}{T_D} \quad \text{or} \quad T_r = \frac{T_D}{2}$$

$$\text{if } T_D = T_B \quad \text{then} \quad T_r = \frac{T_B}{2} = 100 \text{ K}$$

$$\Delta_4 \quad e = \frac{Q_{Br} + Q_{DA}}{Q_{DA}} = 1 + \frac{Q_{Br}}{Q_{DA}}$$



$$Q_{BF} = m (T_r - T_B)$$

$$Q_{DA} = m (T_A - T_D)$$

$$e = 1 + \frac{m (T_r - T_B)}{m (T_A - T_D)}$$

$$e = 1 + \frac{100 - 200}{400 - 200} = 1 - \frac{100}{200}$$

$$e = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{m} \quad e = 0,5$$

$$e = \frac{1}{2} = 0,5$$