

## ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

Στις ερωτήσεις 1 έως 3 να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ο πρώτος θερμοδυναμικός νόμος εκφράζεται με την σχέση.

- α.  $Q=W-\Delta U$       β.  $W=Q+\Delta U$       γ.  $Q=\Delta U+W$       δ.  $Q=W+\Delta U$

Μονάδες 5

2. Αν η ενεργός ταχύτητα ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου διπλασιαστεί, λόγω μεταβολής θερμοκρασίας, τότε η εσωτερική του ενέργεια :

- α. διπλασιάζεται      β. τριπλασιάζεται      γ. τετραπλασιάζεται      δ. μένει η ίδια

Μονάδες 5

3. Σε αντιστάτη με αντίσταση  $R=10 \Omega$  εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση της μορφής :  $v=300\eta\mu 100\pi t$  (S.I). Η στιγμιαία τιμή της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος στον αντιστάτη είναι της μορφής:

- α.  $i=300\eta\mu 100\pi t$  (S.I)      β.  $i=30\eta\mu 10\pi t$  (S.I)  
 γ.  $i=30\eta\mu 100\pi t$  (S.I)      δ.  $i=30\eta\mu(100\pi t + \pi/2)$  (S.I)

Μονάδες 5

4. Να γράψετε στην κόλλα σας το γράμμα καθεμιάς από τις προτάσεις που ακολουθούν και δίπλα του το γράμμα Σ, αν η πρόταση είναι σωστή ή το γράμμα Λ, αν είναι λανθασμένη.

A. Στην αδιαβατική εκτόνωση ενός ιδανικού αερίου ισχύει :  $W+\Delta U=0$ .

B. Το επαγωγικό ρεύμα σε ένα κύκλωμα έχει τέτοια φορά ώστε το μαγνητικό του πεδίο να αντιτίθεται στην αιτία που το προκαλεί.

Γ. Αν αυξησουμε τη θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής μιας μηχανής Carnot τότε ο συντελεστής απόδοσής της μειώνεται.

Δ. Αν μειωθεί η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης, η ενεργός τιμή της δεν μεταβάλλεται.

Ε. Σε μια ισοβαρή εκτόνωση ενός ιδανικού αερίου, η μέση κινητική ενέργεια των μορίων του αυξάνεται.

Μονάδες 5

### ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>

1. Ωμική αντίσταση τροφοδοτείται από ημιτονοειδή εναλλασσόμενη τάση  $v=V\eta\mu\omega t$ . Η μέγιστη στιγμιαία ισχύς  $P_{\max}$  και η μέση ισχύς  $\bar{P}$  που δαπανάται στην αντίσταση συνδέονται με τη σχέση:

- α.  $\bar{P} = \sqrt{2} P_{\max}$       β.  $\bar{P} = \frac{P_{\max}}{2}$       γ.  $\bar{P} = P_{\max}$       δ.  $\bar{P} = 2P_{\max}$

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

Μονάδες 5

2. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου εκτελεί τις αντιστρεπτικές μεταβολές AB, ΒΓ, ΓΑ του σχήματος.

A. Να χαρακτηρίσετε το είδος των μεταβολών AB, ΒΓ, ΓΑ.      Μονάδες 6

B. Ο λόγος των μεταβολών της εσωτερικής ενέργειας

του αερίου  $\frac{\Delta U_{AB}}{\Delta U_{\Gamma A}}$  είναι:

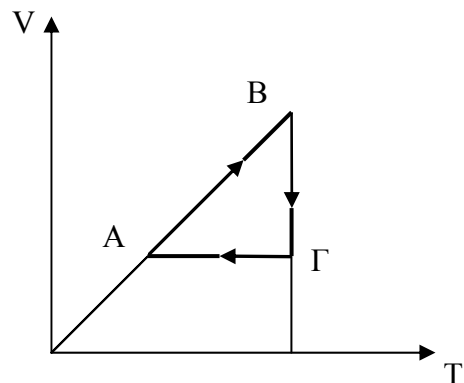
- α. μηδέν      β. 1      γ. -1

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

Μονάδες 5



### ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>

Ο αγωγός ΑΓ του σχήματος έχει μήκος  $l=0,5\text{ m}$ , αντίσταση  $R=10\ \Omega$  και μπορεί να κινείται χωρίς τριβές, σε επαφή με τους κατακόρυφους αγωγούς ΚΛ και ΜΝ, μένοντας πάντα οριζόντιος.

Τα άκρα Κ, Μ των κατακόρυφων αγωγών συνδέονται με ηλεκτρική πηγή, που έχει ΗΕΔ  $E=10\text{ V}$  και αμελητέα αντίσταση. Το επίπεδο των αγωγών βρίσκεται κάθετα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $B=1\text{ T}$ .

α) Αν αφήσουμε τον αγωγό ελεύθερο, να υπολογίσετε πόση πρέπει να είναι η μάζα του ώστε να μην κινηθεί.

Μονάδες 7

β) Αν αντικαταστήσουμε την ηλεκτρική πηγή με μια άλλη, που έχει ΗΕΔ  $E'=\frac{E}{2}$  και αμελητέα αντίσταση, να υπολογίσετε την οριακή ταχύτητα που θα αποκτήσει ο αγωγός ΑΓ, μάζας αυτής που υπολογίσατε στο α

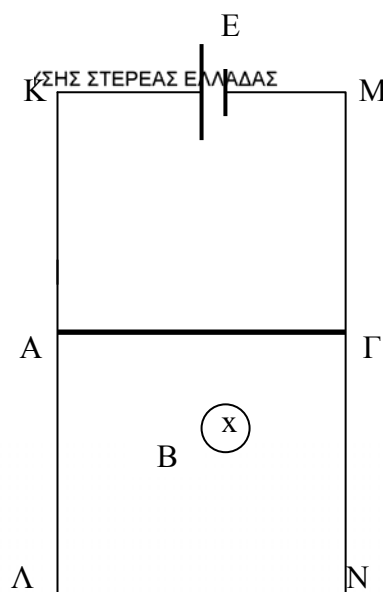
ερώτημα, αν τον αφήσουμε ελεύθερο.

Μονάδες 9

γ) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του αγωγού τη χρονική στιγμή που η ταχύτητά του είναι  $v=6\text{ m/s}$ .

Μονάδες 9

Δίνεται:  $g=10\text{ m/s}^2$ .



### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Κυλινδρικό δοχείο είναι οριζόντιο, περιέχει  $n=\frac{2}{R}\text{ mol}$  ( $R$  στο S.I) ιδανικού αερίου και κλείνεται αεροστεγώς με έμβολο διατομής  $A=0,02\text{ m}^2$ . Το αέριο βρίσκεται σε θερμοκρασία  $\theta_1=27^\circ\text{C}$  και καταλαμβάνει όγκο  $V_1=0,02\text{ m}^3$ .

**A.** Συμπιέζουμε ισοβαρώς το αέριο μέχρι να υποδιπλασιαστεί ο όγκος του.

**A<sub>1</sub>.** Να υπολογίσετε την τελική θερμοκρασία του αερίου κατά την μεταβολή αυτή.

Μονάδες 6

**A<sub>2</sub>.** Να υπολογίσετε την μετατόπιση του εμβόλου.

Μονάδες 6

**B.** Στην συνέχεια το έμβολο ακινητοποιείται και το αέριο υποβάλλεται σε ισόχωρη θέρμανση μέχρι να αποκτήσει την αρχική του θερμοκρασία  $\theta_1$ .

**B<sub>1</sub>.** Να υπολογίσετε την θερμότητα που πρέπει να απορροφήσει το αέριο για να συμβεί η μεταβολή του αυτή.

Μονάδες 6

**B<sub>2</sub>.** Αν αυτή η θερμότητα προσφέρεται στο αέριο από θερμαινόμενη αντίσταση  $R=0,1\ \Omega$ , που διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα της μορφής  $i=10\sqrt{2}\text{ ημωτ}$  (S.I), και το αέριο απορροφά όλη την παραγόμενη από την αντίσταση θερμότητα, να υπολογίσετε την χρονική διάρκεια παραγωγής της θερμότητας στην αντίσταση. Οι μεταβολές του αερίου θεωρούνται αντιστρεπτές.

Δίνεται:  $C_V=\frac{3R}{2}$

Μονάδες 7