

## ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤ.

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>:

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση στις παρακάτω προτάσεις 1-5.

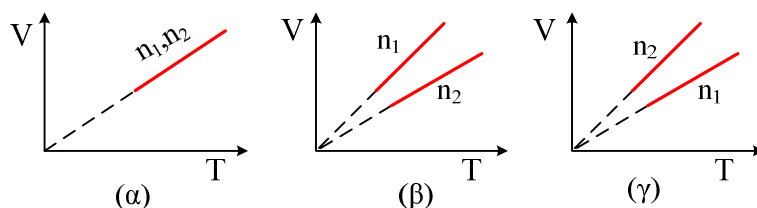
- 1) Η πίεση που ασκεί ένα αέριο που βρίσκεται σε δοχείο είναι ανάλογη με:
- τη μέση τιμή των ταχυτήτων των μορίων.
  - τον όγκο του δοχείου που το περιέχει.
  - την πυκνότητα του αερίου.
  - την πίεση που υπάρχει έξω από το δοχείο.

Μονάδες 3

- 2) 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:
- Ίση με τη μέση κινητική ενέργεια των μορίων του οξυγόνου.
  - Η μισή της μέσης κινητικής ενέργειας των μορίων του οξυγόνου.
  - Διπλάσια της μέσης κινητικής ενέργειας των μορίων του οξυγόνου.
  - Τετραπλάσια της μέσης κινητικής ενέργειας των μορίων του οξυγόνου.

Μονάδες 3

- 3) Δύο ποσότητες αερίων με αριθμό γραμμομορίων  $n_1$  και  $n_2$  εκτελούν ισοβαρή μεταβολή στην ίδια πίεση. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα είναι το σωστό; ( $n_1 < n_2$ ).



Μονάδες 3

- 4) Δύο ομόσημα φορτία  $q_1, q_2$  βρίσκονται σε απόσταση  $r$  μεταξύ τους. Αν τα φορτία τοποθετηθούν σε απόσταση  $2r$ , η δυναμική τους ενέργεια:
- διπλασιάζεται
  - υποδιπλασιάζεται
  - τετραπλασιάζεται
  - παραμένει σταθερή.

Μονάδες 3

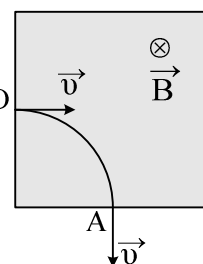
- 5) Σωματίδιο που φέρει αρνητικό φορτίο εισέρχεται σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο με ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές. Η επιτάχυνση του σωματιδίου:
- έχει φορά αντίθετη των δυναμικών γραμμών και σταθερό μέτρο
  - έχει τη φορά των δυναμικών γραμμών και σταθερό μέτρο
  - έχει φορά αντίθετη των δυναμικών γραμμών και μεταβαλλόμενο μέτρο
  - είναι συνεχώς κάθετη στην τροχιά του σωματιδίου και έχει σταθερό μέτρο.  
(Αγνοήστε τη βαρυτική δύναμη).

Μονάδες 3

- 6) Ένα σωματίδιο μπαίνει κάθετα στις δυναμικές γραμμές ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου, στο σημείο O και αφού διαγράψει την τροχιά OA βγαίνει από το πεδίο στην θέση A με ταχύτητα κάθετη προς την ταχύτητα εισόδου.

Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.

- i) Το σωματίδιο φέρει θετικό φορτίο.



- ii) Η δύναμη που δέχεται το σωματίδιο από το πεδίο είναι κατακόρυφη.
- iii) Η τροχιά μέσα στο πεδίο είναι παραβολική.
- iv) Η δύναμη που δέχεται από το πεδίο είναι ανάλογη προς την ένταση του πεδίου.
- v) Ο χρόνος κίνησης από το O στο A είναι ανάλογος προς την αρχική του ταχύτητα.

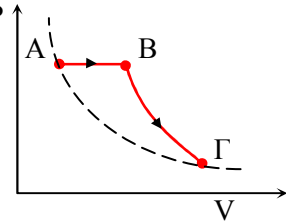
Μονάδες 5

- 7) Στα άκρα ενός αντιστάτη αντίστασης R, εφαρμόζουμε εναλλασσόμενη τάση της μορφής  $v = V\eta\mu\omega t$ , όπου V το πλάτος της τάσης και  $\omega$  η γωνιακή της συχνότητα.
- i) Να γράψετε τη σχέση που δίνει το πλάτος της έντασης του ρεύματος I στο κύκλωμα.
  - ii) Να δείξετε ότι η μέση ισχύς P στον αντιστάτη R δίνεται από τη σχέση:  $P = \frac{VI}{2}$ .

Μονάδες 1+4=5

ΘΕΜΑ 2°:

- 1) Ένα αέριο διαγράφει τις μεταβολές που παριστάνονται στο δι- P πλανό διάγραμμα. Δίνεται ότι  $T_A = T_\Gamma$ .

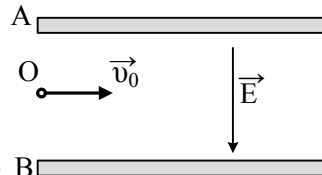


- i) Η μεταβολή AB ονομάζεται .....  
Στη διάρκειά της η εσωτερική ενέργεια .....  
(αυξάνεται, μειώνεται, παραμένει σταθερή).
- ii) Το έργο που παράγει το αέριο κατά τη μεταβολή AB δίνεται από την εξίσωση  $W = \dots\dots\dots$  και είναι .....(θετικό, αρνητικό, μηδέν).
- iii) Η μεταβολή ΒΓ είναι αδιαβατική εκτόνωση. Ποιος νόμος περιγράφει τη μεταβολή; Να δώσετε και την μαθηματική εξίσωση που ισχύει γι' αυτή. Τι συμβολίζει κάθε σύμβολο που περιέχει η εξίσωση;
- iv) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα γράφοντας τις μαθηματικές εξισώσεις από τις οποίες υπολογίζουμε τα μεγέθη που αναφέρονται.

Μεταβολή	Έργο W	Μεταβολή εσωτερικής ενέργειας ΔU
AB	W=	ΔU=
ΒΓ	W=	ΔU=

Μονάδες 2+1+2+4=9

- 2) Ένα ηλεκτρόνιο εισέρχεται στο χώρο μεταξύ δύο παραλλήλων A φορτισμένων με αντίθετα φορτία πλακών A και B, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, όπου η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι προς τα κάτω.



- i) Να αποδείξετε ότι ο χρόνος κίνησης του ηλεκτρονίου μέσα στο πεδίο είναι ανεξάρτητος της έντασης του πεδίου.
- ii) Πώς θα επηρεαστεί η κατακόρυφη εκτροπή του ηλεκτρονίου από το πεδίο, όταν διπλασιαστεί η τάση V μεταξύ των πλακών A και B;
- iii) Να βρεθεί η εξίσωση της τροχιάς.

Μονάδες 1+2+4=7

- 3) Θεωρώντας γνωστή τη σχέση  $p = \frac{1}{3} \frac{Nm\bar{v}^2}{V}$  η οποία παρέχει τη πίεση ενός ιδανικού αερίου:

- i) Να αποδείξετε τη σχέση που συνδέει τη μέση κινητική ενέργεια των μορίων του αερίου με την απόλυτη θερμοκρασία.

- ii) Να αποδείξετε τη σχέση  $v_{ev} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$  που παρέχει την ενεργό ταχύτητα των μορίων, σε συνάρτηση με την απόλυτη θερμοκρασία.

Μονάδες 5+4=9

ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>:

Μια ποσότητα αερίου βρίσκεται σε κατάσταση A υπό πίεση  $32 \cdot 10^5 \text{N/m}^2$ , όγκο 4λ και θερμοκρασία 1200K. Εκτονώνεται αδιαβατικά ερχόμενο σε κατάσταση B, με όγκο 32λ. Κατόπιν συμπιέζεται ισόθερμα μέχρι κατάσταση Γ, από όπου με ισόχωρη θέρμανση επιστρέφει στην αρχική κατάσταση A. Για το αέριο δίνονται:  $C_v = 3R/2$ .

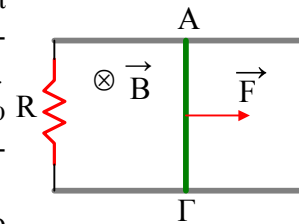
- Να παρασταθούν οι μεταβολές σε άξονες P-V (ποιοτικά).
- Να υπολογίσετε τη θερμοκρασία στη κατάσταση B.
- Σε ποια μεταβολή το αέριο αποβάλλει ενέργεια μέσω έργου; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. Υπολογίστε το έργο αυτό.
- Σε ποια μεταβολή το αέριο μετατρέπει την θερμότητα που παίρνει σε εσωτερική ενέργεια κατά 100%; Να υπολογίσετε την θερμότητα στην περίπτωση αυτή.
- Να βρεθεί η απόδοση μιας θερμικής μηχανής η οποία διαγράφει τον αναφερόμενο κύκλο.

Μονάδες 5+6+4+5+5=25

ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>:

Στο σχήμα δίνονται  $R=1\Omega$  και  $B=2\text{T}$ . Η μεταλλική ράβδος ΑΓ έχει μάζα 2kg, μήκος 1m και αντίσταση  $R_1=1\Omega$  και σύρεται με σταθερή εξωτερική δύναμη  $F=4\text{N}$ , ξεκινώντας από την ηρεμία, όπως στο σχήμα.

- Να αποδειχτεί ότι η ράβδος ΑΓ θα κινηθεί με επιτάχυνση που συνεχώς θα μειώνεται, μέχρι που να αποκτήσει οριακή ταχύτητα, η οποία και να υπολογιστεί.
- Για τη χρονική στιγμή που ο αγωγός έχει ταχύτητα ίση με το μισό της οριακής ταχύτητας,
  - ποια η τάση στα άκρα του αγωγού ΑΓ;
  - Πόση επιτάχυνση έχει ο αγωγός;
- Αν μέχρι τη στιγμή που ο αγωγός θα αποκτήσει την οριακή του ταχύτητα, έχει διανύσει απόσταση 8m, να βρεθεί το έργο της δύναμης Laplace, που ασκείται στον αγωγό.



Μονάδες 8+10+7=25

**Καλή Επιτυχία**

Διον. Μάργαρης