

ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Β' ΤΑΞΗΣ
ΤΡΙΤΗ 27 ΜΑΪΟΥ 2003
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

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. Η σχέση που δίνει την ένταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος είναι:

$$i = \frac{10}{\sqrt{2}} \text{ ημ}20\pi t \text{ (S.I.)}. \text{ Η ενεργός ένταση του ρεύματος είναι:}$$

- α. 20A
- β. 10A
- γ. 5A
- δ. 2A.

Μονάδες 5

2. Έστω σύστημα τριών ομόσημα φορτισμένων σωματιδίων. Αν διπλασιάσουμε το φορτίο του καθενός σωματιδίου διατηρώντας τις θέσεις τους σταθερές, τότε η ολική ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος των τριών σωματιδίων θα:

- α. παραμένει ίδια
- β. διπλασιασθεί
- γ. τριπλασιασθεί
- δ. τετραπλασιασθεί.

Μονάδες 5

3. Λεπτός αγωγίμος δίσκος στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\vec{\omega}$, περί άξονα κάθετο στο επίπεδό του και διερχόμενο από το κέντρο του, μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Το επίπεδο του δίσκου είναι παράλληλο προς τις μαγνητικές γραμμές του πεδίου. Αν διπλασιάσουμε το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου, τότε η ΗΕΔ από επαγωγή ανάμεσα στο κέντρο και σε οποιοδήποτε σημείο της περιφέρειας του δίσκου θα:

- α. παραμένει ίση με μηδέν
- β. διπλασιαστεί
- γ. τετραπλασιαστεί
- δ. υποδιπλασιαστεί.

Μονάδες 5

4. Στην ισόχωρη θέρμανση ιδανικού αερίου, για την απορροφούμενη θερμότητα Q και για τη μεταβολή της εσωτερικής του ενέργειας ΔU ισχύει ότι:

- α. $Q=0$

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

Μονάδες 5

5. Να γράψετε στο τετράδιό σας τα γράμματα της στήλης **A** και δίπλα σε κάθε γράμμα τον αριθμό της μονάδας της στήλης **B**, που αντιστοιχεί σωστά.

A	B
α. Επαγωγική τάση	1. Henry
β. Συντελεστής αυτεπαγωγής	2. Volt
γ. Ένταση μαγνητικού πεδίου	3. Watt
δ. Ισχύς ηλεκτρικού ρεύματος	4. Tesla
ε. Δύναμη Laplace	5. Newton
	6. Weber

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

1. Ιδανικό μονοατομικό αέριο συμπιέζεται ισόθερμα στο μισό του αρχικού του όγκου.

1.A Η πίεση του αερίου: (επιλέξτε)

- α) διπλασιάζεται
- β) υποδιπλασιάζεται
- γ) παραμένει σταθερή.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

1.B Η ενεργός ταχύτητα του αερίου: (επιλέξτε)

- α) διπλασιάζεται
- β) υποδιπλασιάζεται
- γ) παραμένει σταθερή.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 2

2. Αν σε μια μηχανή Carnot διπλασιάσουμε ταυτόχρονα τις θερμοκρασίες της θερμής και της ψυχρής δεξαμενής θερμότητας, τότε ο συντελεστής απόδοσης της μηχανής: (επιλέξτε)

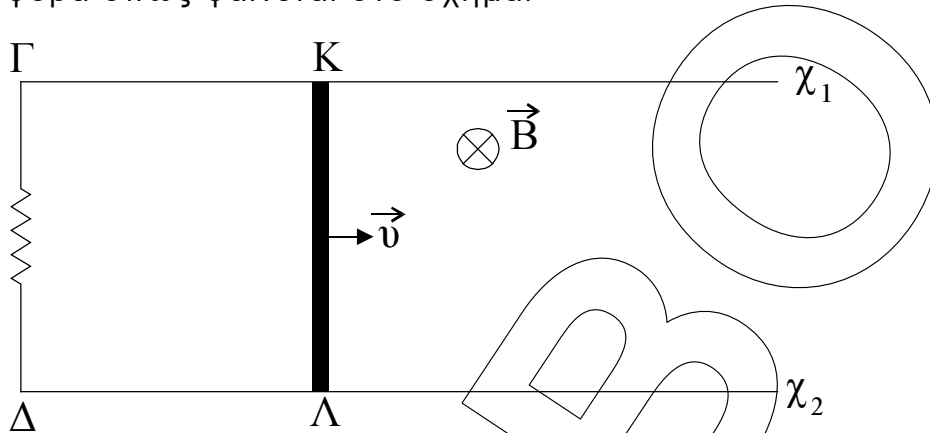
- α) διπλασιάζεται
- β) παραμένει ίδιος
- γ) υποδιπλασιάζεται.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

3. Αγωγός ΚΛ κινείται με σταθερή ταχύτητα $\vec{U}$, χωρίς τριβές, πάνω στους παράλληλους αγωγούς $\Gamma\chi_1$ και $\Delta\chi_2$ μένοντας διαρκώς κάθετος και σε επαφή με αυτούς. Τα άκρα Γ και Δ συνδέονται μεταξύ τους με αγωγό $\Gamma\Delta$ ορισμένης ηλεκτρικής αντίστασης. Η όλη διάταξη βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο $\vec{B}$ κάθετο στο επίπεδο που ορίζουν οι αγωγοί και με φορά όπως φαίνεται στο σχήμα.



- 3.A Η φορά του ρεύματος που θα διαρρέει το σύρμα $\Gamma\Delta$ είναι: (επιλέξτε)
- α) από το Δ προς το Γ
β) από το Γ προς το Δ

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

- 3.B Χρειάζεται να ασκείται εξωτερική δύναμη στον αγωγό ΚΛ, ώστε να κινείται με σταθερή ταχύτητα;
- α) Ναι β) Όχι

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 3ο

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού μονοατομικού αερίου βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α σε θερμοκρασία $T_A=400\text{K}$, πίεση $P_A=4\cdot 10^5\text{N/m}^2$ και όγκο $V_A=10^{-3}\text{m}^3$. Από την κατάσταση αυτή το αέριο υποβάλλεται στις παρακάτω διαδοχικές μεταβολές:

- α) ισοβαρή θέρμανση ΑΒ, μέχρι την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Β με όγκο $V_B=2\cdot 10^{-3}\text{m}^3$.

β) αδιαβατική ψύξη ΒΓ, μέχρι την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Γ με όγκο $V_{\Gamma}=3,2 \cdot 10^{-3} \text{m}^3$ και πίεση $P_{\Gamma}=10^5 \text{N/m}^2$.

3.Α Να παρασταθούν γραφικά (ποιοτικά) οι παραπάνω μεταβολές σε διάγραμμα P-V.

Μονάδες 5

3.Β Να υπολογιστεί η θερμοκρασία του αερίου στην κατάσταση Β.

Μονάδες 5

3.Γ Να υπολογιστεί το παραγόμενο έργο κατά την ισοβαρή μεταβολή ΑΒ.

Μονάδες 6

3.Δ Να υπολογιστεί η συνολική μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αερίου.

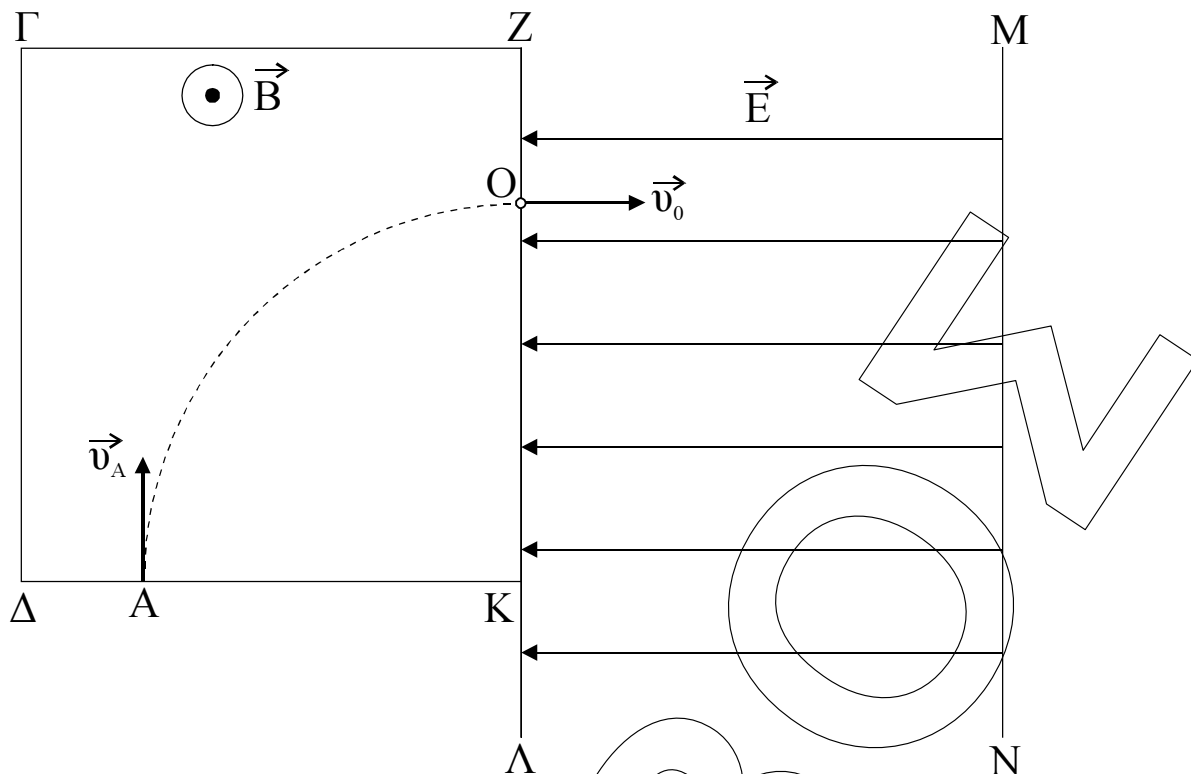
Μονάδες 9

Δίνονται: $\gamma = \frac{5}{3}$ και $C_V = \frac{3}{2} R$.

ΘΕΜΑ 4ο

Σωματίδιο μάζας $m=1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ και φορτίου $q=+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ εισέρχεται στην περιοχή ΓΔΚΖΓ όπου επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=10^{-2} \text{ T}$,

με ταχύτητα $\vec{U}_A$ κάθετη στις μαγνητικές γραμμές και κάθετη στη ΔΚ. Το σωματίδιο διαγράφει τεταρτοκύκλιο μέχρι το σημείο Ο, όπου και εξέρχεται από το μαγνητικό πεδίο με ταχύτητα μέτρου $u_0=10^6 \text{ m/s}$. Στο σημείο Ο υπάρχει μικρή οπή μέσω της οποίας το σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο που σχηματίζεται ανάμεσα σε δύο παράλληλες μεταλλικές πλάκες ΖΛ και ΜΝ, με ταχύτητα παράλληλη στις δυναμικές του γραμμές. Το πεδίο έχει ένταση μέτρου $E=2,5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$ και φορά όπως φαίνεται στο σχήμα.



α. Να βρείτε το μέτρο u_A της ταχύτητας του σωματιδίου, όταν εισέρχεται στο μαγνητικό πεδίο.

Μονάδες 4

β. Να υπολογίσετε την ακτίνα της τροχιάς που διαγράφει το σωματίδιο μέσα στο μαγνητικό πεδίο.

Μονάδες 5

γ. Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των πλακών ΖΛ και ΜΝ, ώστε το σωματίδιο να φθάσει με μηδενική ταχύτητα στην πλάκα ΜΝ.

Μονάδες 7

δ. Να βρεθεί ο συνολικός χρόνος κίνησης του σωματιδίου από τη στιγμή της εισόδου στο μαγνητικό πεδίο μέχρι να φθάσει στην πλάκα ΜΝ.

Μονάδες 9

Η επίδραση του πεδίου βαρύτητας να θεωρηθεί αμελητέα. Δίνεται $\pi=3,14$.

POMBOON