



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

www.syghrono.gr

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ:

ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:.....

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
3/3/2013**

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο

Α. Εξετάστε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος

1. Αν τετραπλασιάσουμε την πίεση ενός αερίου που βρίσκεται σε κλειστό δοχείο, τότε η ενεργός ταχύτητα των μορίων
- α. παραμένει σταθερή
 - β. διπλασιάζεται
 - γ. τετραπλασιάζεται
 - δ. υποδιπλασιάζεται

μονάδες 4

2. Σε μια κυκλική μεταβολή
- α. το συνολικό έργο είναι πάντα θετικό
 - β. η θερμότητα ισούται με τη μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας
 - γ. η εσωτερική ενέργεια παραμένει σταθερή
 - δ. η ενεργός ταχύτητα των μορίων μεταβάλλεται

μονάδες 4

3. Φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, κάθετα στις δυναμικές του γραμμές. Συνεπώς,
- α. η κινητική του ενέργεια θα παραμένει σταθερή.
 - β. η ορμή του θα παραμένει σταθερή.
 - γ. η επιτάχυνσή του θα είναι ίση με μηδέν.
 - δ. θα μεταβάλλεται και η κινητική του ενέργεια και η ορμή του.

μονάδες 4

4. Θετικά φορτισμένο σωματίδιο εκτοξεύεται με ταχύτητα v παράλληλα με τις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου. Η κίνηση του είναι :

- α. ευθύγραμμη και ομαλή
- β. ομαλή κυκλική
- γ. ομαλά μεταβαλλόμενη
- δ. σύνθετη με παραβολική τροχιά

μονάδες 4

5. Φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται σε μαγνητικό πεδίο και η ταχύτητα του σχηματίζει με το πεδίο γωνία ϕ (μη μηδενική). Η δύναμη Lorentz :

- α. είναι μέγιστη αν η γωνία είναι 90 μοίρες
- β. έχει φορά που σχηματίζει γωνία ϕ με το πεδίο
- γ. είναι κάθετη και στην ταχύτητα του σωματιδίου και στο πεδίο
- δ. το αναγκάζει να εκτελέσει ελικοειδή τροχιά

μονάδες 4

B. Ξεκινώντας από το 1° θερμοδυναμικό αξίωμα να αποδείξετε ότι $C_V = C_p - R$

μονάδες 5

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο

A. Εξετάστε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος αιτιολογώντας όλες τις απαντήσεις σας

1. Θετικά φορτισμένο σωματίδιο φορτίου q και μάζας m , αφήνεται από τη θετική πλάκα ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου τάσης V και φτάνει με ταχύτητα u στην αρνητική. Αν θέλουμε να φτάσει στην αρνητική πλάκα με ταχύτητα $2u$ τότε η τάση θα πρέπει να:

- α) διπλασιαστεί
- β) υποδιπλασιαστεί
- γ) τετραπλασιαστεί
- δ) υποτετραπλασιαστεί
- ε) κανένα από τα παραπάνω

μονάδες 8

2. Δύο ηλεκτρόνια Α και Β εκτοξεύονται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου, με ταχύτητες μέτρου u και $2u$, αντίστοιχα. Συνεπώς, οι περίοδοι των κινήσεών τους έχουν λόγο

α. $\frac{T_A}{T_B} = 2$

β. $\frac{T_A}{T_B} = 1$

γ. $\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{2}$

δ. διαφορετικό από τους παραπάνω.

μονάδες 8

Β. Θεωρήστε μια ιδεατή θερμική μηχανή που εκτελεί τον παρακάτω κύκλο

ΑΒ : ισόθερμη εκτόνωση

ΒΓ : αδιαβατική εκτόνωση

ΓΑ: αδιαβατική συμπίεση

1. Σχεδιάστε σε διάγραμμα p - V την κυκλική αυτή μεταβολή
2. Γράψτε τη μορφή που παίρνει το 1^ο θερμοδυναμικό αξίωμα σε καθεμιά από τις επιμέρους μεταβολές
3. Να αποδείξετε με τη βοήθεια του 1^{ου} και 2^{ου} θερμοδυναμικού αξιώματος ότι **δεν** υπάρχει μηχανή που να εκτελεί την κυκλική αυτή μεταβολή

μονάδες 9

ΖΗΤΗΜΑ 3^ο

ΗΡΘΑΝ ΟΙ ΑΠΟΚΡΙΣΕΣ

Σε μια σακούλα με κομφετί (χαρτοπόλεμο) ένα μοναχικό κομμάτι κομφετί έχει μια ιδιαιτερότητα σε σχέση με τα υπόλοιπα, γιατί είναι φορτισμένο με φορτίο $q = -2 \cdot 10^{-6} \text{Cb}$ και έχει μάζα $m = 2 \cdot 10^{-3} \text{Kg}$ και για κακή του τύχη βρίσκεται σε κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο . Δίνεται $g = 10 \text{m/s}^2$.

Α)

1. Να βρεθεί ποια πρέπει να είναι η φορά και το μέτρο της έντασης του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου ώστε το κομμάτι κομφετί να παραμένει ακίνητο;

Β) Ακολουθώντας καταργείται το βαρυτικό πεδίο (με εξωγήινη συσκευή αντιβαρύτητας) και το ιδιαίτερο κομμάτι κομφετί κινείται μόνο κάτω από την επίδραση του ΟΗΠ το οποίο έχει έκταση κατά μήκος των δυναμικών του γραμμών $d=2 \cdot 10^{-1} \text{m}$

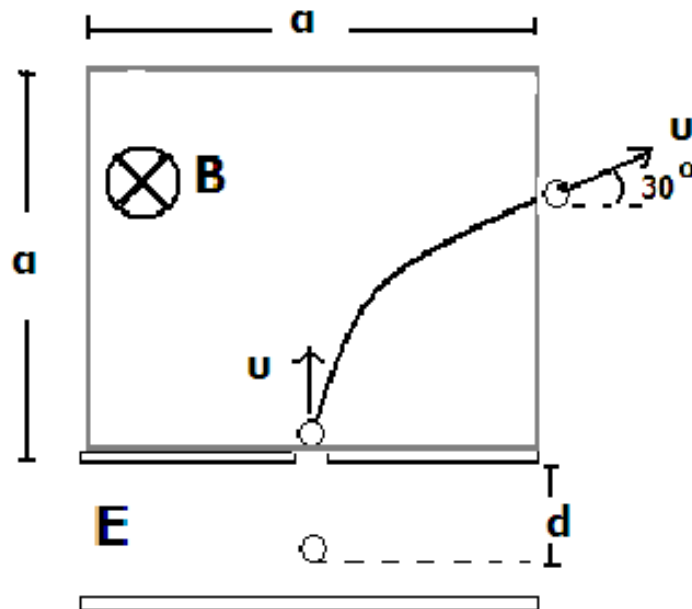
Να βρεθεί

1. Τι ταχύτητα αποκτά το φορτισμένο κομμάτι κομφετί στο τέλος του ΟΗΠ.
2. Ποια θα είναι η ορμή του στο τέλος;

Γ) Με την ταχύτητα που απέκτησε το κομμάτι κομφετί από το ηλεκτρικό πεδίο μπαίνει κάθετα στις δυναμικές γραμμές ενός ΟΜΠ, το οποίο έχει σχήμα τετραγώνου πλευράς $a=20 \text{cm}$ από το μέσο της πλευράς και βγαίνει σχηματίζοντας γωνία $\varphi=30^\circ$ με την οριζόντια διεύθυνση, όπως στο σχήμα, διαγράφοντας τμήμα κυκλικής τροχιάς

Να βρεθεί

1. Ποια είναι η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς που διαγράφει μέσα στο ΟΜΠ
2. Τι ένταση πρέπει να έχει το ΟΜΠ;
2. Για πόσο χρόνο θα κινείται μέσα στο ΟΜΠ



ΖΗΤΗΜΑ 4^ο

Ιδανικό αέριο ($C_V=3/2R$), για το οποίο γνωρίζουμε ότι όταν εκτελέσει κυκλική μεταβολή Carnot μεταξύ δύο θερμοκρασιών T_1 και T_2 ($T_1 < T_2$), έχει θεωρητικό συντελεστή απόδοσης $e_c=0,75$, έχει πίεση $p_A = 8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, καταλαμβάνει όγκο $V_A = 1 \text{ m}^3$ και υφίσταται τις παρακάτω μεταβολές :

1. Ισοβαρή εκτόνωση AB από θερμοκρασία $T_1=200\text{K}$ σε θερμοκρασία T_2
2. Ισόθερμη εκτόνωση ΒΓ σε όγκο $V_\Gamma = 2 V_B$
3. Ισόχωρη ψύξη ΓΔ μέχρι την θερμοκρασία T_1
4. Ισόθερμη συμπίεση ΔΑ

α. Να παρασταθούν οι παραπάνω μεταβολές του αερίου σε διαγράμματα p - V , U - T

β. Να βρεθεί το έργο που παράγει το αέριο σε κάθε μεταβολή

γ. Αν μια θερμική μηχανή εκτελεί τον παραπάνω κύκλο 5 φορές το δευτερόλεπτο να βρεθεί η μέση ισχύς της και η απόδοσή της

δ. Το ποσό θερμότητας που αποβάλλει το αέριο προς τη ψυχρή δεξαμενή το εισπράττει κατά ένα μέρος του, ένα ιδανικό αέριο, που βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο κυλινδρικό δοχείο με θερμικά αγωγίμα τοιχώματα. Το δοχείο φέρει έμβολο διατομής $A=2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$, το οποίο μπορεί να κινείται χωρίς τριβές αργά και το οποίο μετατοπίζεται κατά $\Delta x=2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$, ενώ η αρχική του απόσταση από τη βάση του είναι $3 \cdot 10^{-2} \text{ m}$. Ο χώρος έξω από το δοχείο έχει ατμοσφαιρική πίεση $p_{\text{ATM}}=10^5 \text{ N/m}^2$

Να βρεθεί

- i) η τελική ενεργός ταχύτητα των μορίων του αερίου, εάν η αρχική είναι $u_{\text{EN}} = 3 \cdot 10^3 \text{ m/sec}$ και
- ii) το έργο που αποδίδει στο περιβάλλον το αέριο του κυλινδρικού δοχείου.

Δίνεται $\ln 2=0,7$

Καλή επιτυχία