



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594

ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ:.....

ΤΜΗΜΑ:.....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:.....

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Β ΛΥΚΕΙΟΥ 18/11/12

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο

Α. Εξετάστε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λάθος (Λ)

1. Αν τετραπλασιάσουμε την πίεση ενός αερίου που βρίσκεται σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου, τότε η ενεργός ταχύτητα των μορίων

- α. παραμένει σταθερή
- β. διπλασιάζεται
- γ. τετραπλασιάζεται
- δ. υποδιπλασιάζεται

Μονάδες 5

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 5

3. Στην αδιαβατική εκτόνωση,

- α) Το αέριο ψύχεται
- β) Το αέριο θερμαίνεται
- γ) Το αέριο αποβάλλει θερμότητα
- δ) Η εσωτερική του ενέργεια αυξάνεται

Μονάδες 5

4. Όταν η απόλυτη θερμοκρασία ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου διπλασιάζεται υπό σταθερή πίεση, η πυκνότητα του αερίου:

- α. διπλασιάζεται
- β. τετραπλασιάζεται
- γ. υποδιπλασιάζεται
- δ. παραμένει σταθερή.

Μονάδες 5

B. Χαρακτηρίστε τις προτάσεις ως σωστές ή λάθος

1. Μια μη αντιστρεπτή μεταβολή παριστάνεται σε διάγραμμα με μια συνεχή γραμμή
2. Τα μόρια ενός ιδανικού αερίου μεταξύ 2 κρούσεων δέχονται δυνάμεις και επιταχύνονται
3. Κατά την κρούση μορίων ιδανικού αερίου δεν έχουμε απώλεια κινητικής ενέργειας
4. Η μέση κινητική ενέργεια των μορίων είναι αντιστρόφως ανάλογη της θερμοκρασίας του αερίου
5. Η μηχανή που εκτελεί τον κύκλο Carnot, έχει τη μέγιστη απόδοση, επειδή μετατρέπει όλη τη θερμότητα που λαμβάνει σε ωφέλιμο έργο

Μονάδες 5

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο

1. Ένα ιδανικό αέριο εκτελεί αδιαβατική συμπίεση από κατάσταση A σε κατάσταση B.

A. Να κάνετε το διάγραμμα p-V της μεταβολής και να γράψετε τον νόμο των αερίων που την περιγράφει σε όλες τις μορφές του

B. Να γράψετε τη μορφή που παίρνει ο 1^{ος} Θερμοδυναμικός νόμος σε μια αδιαβατική μεταβολή και να εξηγήσετε γιατί μια αδιαβατική συμπίεση είναι υποχρεωτικά και αδιαβατική θέρμανση

8 μονάδες

2. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η κυκλική μεταβολή που υφίσταται ιδανικό αέριο, όπου :

AB: ισόχωρη θέρμανση

BΓ: ισοβαρής εκτόνωση

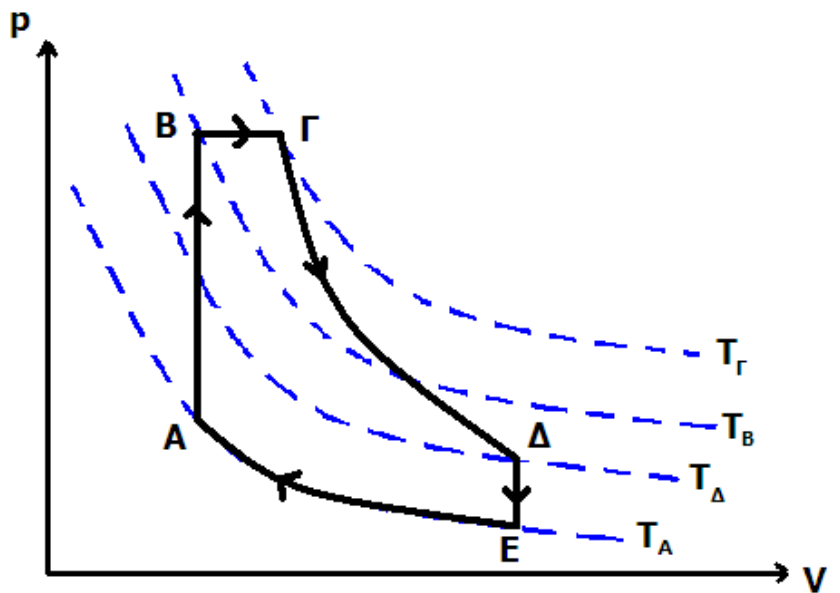
ΓΔ: αδιαβατική εκτόνωση

ΔΕ: ισόχωρη ψύξη

ΕΑ: ισόθερμη συμπίεση

Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα με τα πρόσημα των μεγεθών

(+ , - ή 0) για κάθε μεταβολή του αερίου



	Δp	ΔV	ΔT	ΔU	W	Q
Μεταβολή						
AB						
BΓ						
ΓΔ						
ΔΕ						
ΕΑ						
ΑΒΓΔΕΑ						

9 μονάδες

3. Ιδανικό μονοατομικό αέριο ($C_v=3R/2$) απορροφά ποσό θερμότητας Q και εκτονώνεται ισοβαρώς . Συνεπώς

1. παράγει έργο ίσο με $W=2Q/5$

2. η μεταβολή στην εσωτερική του ενέργεια είναι $\Delta U=3Q/5$

Εξετάστε αν οι παραπάνω δύο προτάσεις είναι σωστές ή λάθος αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας

8 μονάδες

ΖΗΤΗΜΑ 3^ο : ο Chuck φτερνίστηκε



Κατακόρυφο κυλινδρικό δοχείο το οποίο περιέχει ορισμένη ποσότητα αερίου φέρει στο πάνω άκρο του ένα έμβολο βάρους $w=10\text{N}$ και εμβαδού $A=10^{-4}\text{m}^2$ οποίο βρίσκεται αρχικά σε ύψος $h_1=36\cdot 10^{-2}\text{m}$ και ισορροπεί. Η ατμοσφαιρική πίεση που υπάρχει αρχικά είναι $p_{\text{atm, αρχική}}=10^5\text{N/m}^2$.

Ξαφνικά, ο Chuck Norris φτερνίζεται με αποτέλεσμα ο τυφώνας Sandy που δημιουργήθηκε, να επηρεάσει την ατμοσφαιρική πίεση και να προκαλέσει τις παρακάτω διαδοχικές μεταβολές στο αέριο:

α. μεταβολή ΑΒ: ο τυφώνας αυξάνει την ατμοσφαιρική πίεση σε $5p_{\text{atm, αρχική}}$ χωρίς να επηρεάσει τη θερμοκρασία του αερίου, με αποτέλεσμα το έμβολο να ισορροπεί σε νέα θέση

β. μεταβολή ΒΓ: με την ατμοσφαιρική πίεση να παραμένει στην προηγούμενη τιμή της, ακολούθως, η θερμοκρασία του αερίου μειώνεται στο $\frac{1}{4}$ της αρχικής τιμής της, με αποτέλεσμα (εκτός από το ψοφόκρυο), το έμβολο να μετατοπίζεται ξανά σε νέα θέση ισορροπίας

Να βρεθούν

1. πόσο μετατοπίζεται το έμβολο στην μεταβολή ΑΒ
2. πόσο μετατοπίζεται το έμβολο στην μεταβολή ΒΓ
3. το συνολικό έργο
4. η συνολική μεταβολή στην εσωτερική ενέργεια

Δίνεται ότι το αέριο είναι μονατομικό ($C_v=3R/2$) και $\ln 3=1,1$

Μονάδες 25

ΖΗΤΗΜΑ 4°

Ιδανικό μονοατομικό αέριο εκτελεί κυκλική θερμοδυναμική μεταβολή που αποτελείται από τις εξής αντιστρεπτές μεταβολές:

α. από την κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A, με $T_A=300\text{K}$ θερμαίνεται ισόχωρα στην κατάσταση B, με $p_B=2p_A$,

β. από την κατάσταση B θερμαίνεται ισοβαρώς στην κατάσταση Γ, με $V_\Gamma=2V_B$

γ. από την κατάσταση Γ ψύχεται ισόχωρα στην κατάσταση Δ και ακολούθως

δ. από την κατάσταση Δ συμπιέζεται ισόθερμα στην αρχική κατάσταση A Αν η ποσότητα του αερίου είναι $n=1/R$ mol, όπου R είναι η παγκόσμια σταθερά των ιδανικών αερίων σε $\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$,

Ζητείται:

1. να παραστήσετε (ποιοτικά) τις παραπάνω μεταβολές σε διάγραμμα πίεσης-όγκου (p-V).

Μονάδες 5

2. να βρείτε τις θερμοκρασίες του αερίου στις καταστάσεις B και Γ καθώς και τη θερμότητα στη μεταβολή ΒΓ.

Μονάδες 5

3. να βρείτε το συντελεστή απόδοσης θερμικής μηχανής που λειτουργεί διαγράφοντας τον παραπάνω κύκλο.

Μονάδες 6

4. αν η μηχανή εκτελεί 40 κύκλους ανά λεπτό, να βρείτε την ωφέλιμη ισχύ της.

Μονάδες 4

ε. να βρείτε το συντελεστή απόδοσης ιδανικής μηχανής Carnot που θα λειτουργούσε μεταξύ των ίδιων ακραίων θερμοκρασιών της παραπάνω κυκλικής μεταβολής.

Μονάδες 5

Δίνεται $C_V=3R/2$, $\ln 2=0,7$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ