

Θέμα Α

Στις προτάσεις 1 – 4 να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

A1. Ορισμένη ποσότητα αερίου θερμαίνεται με σταθερό όγκο. Η πυκνότητά του

- α. Μένει σταθερή.
- β. Μειώνεται.
- γ. Αυξάνεται.
- δ. Διπλασιάζεται.

(Μονάδες 5)

A2. Ο πρώτος θερμοδυναμικός νόμος:

- α. Ισχύει μόνο σε μονωμένα θερμοδυναμικά συστήματα.
- β. Ισχύει μόνο στα αέρια.
- γ. Ισχύει μόνο στις αντιστρεπτές μεταβολές.
- δ. Αποτελεί μια έκφραση της αρχής διατήρησης της ενέργειας.

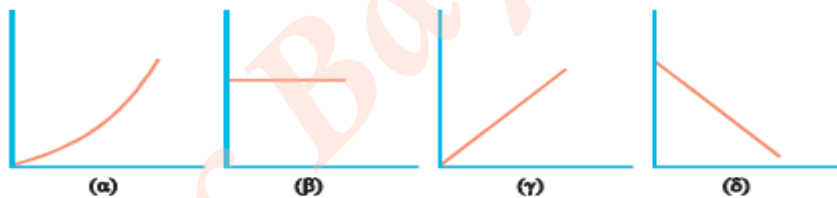
(Μονάδες 5)

A3. Η μηχανή Carnot:

- α. Έχει τη μεγαλύτερη απόδοση γιατί μετατρέπει εξ ολοκλήρου τη θερμότητα σε ωφέλιμο έργο
- β. Διαγράφει κύκλο ο οποίος αποτελείται από δύο ισόθερμες και δύο ισόχωρες μεταβολές
- γ. Έχει απόδοση η οποία εξαρτάται μόνο από τις θερμοκρασίες των δεξαμενών υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας.
- δ. έχει τη μεγαλύτερη απόδοση 100%.

(Μονάδες 5)

A4. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα παριστάνει τη χωρητικότητα του πυκνωτή σε συνάρτηση με την τάση του;



(Μονάδες 5)

A5. Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιο σας τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα Σ αν είναι σωστές και με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένες.

- α. Για να πραγματοποιήσει κυκλική κίνηση ένα σώμα πρέπει να ασκείται πάνω του κεντρομόλος δύναμη
- β. Δύο σώματα με διαφορετικές μάζες έχουν πάντα διαφορετικές ορμές.
- γ. Οι ενεργές ταχύτητες των μορίων του οξυγόνου και του αζώτου είναι ίσες, αν τα δύο αέρια βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία.
- δ. Σύμφωνα με το δεύτερο θερμοδυναμικό νόμο απαιτείται δαπάνη μηχανικού έργου για τη μεταφορά θερμότητας από ένα ψυχρό σε ένα θερμό σώμα.
- ε. Μπορούμε να θερμάνουμε ένα αέριο χωρίς να του προσφέρουμε θερμότητα αν το συμπιέσουμε αδιαβατικά .

(Μονάδες 5)

Θέμα Β

B1. Σώμα μάζας m εκτελεί κυκλική κίνηση σε κατακόρυφο επίπεδο δεμένο στην άκρη ενός αβαρούς και μη εκτατού νήματος. Αν T_1 και T_2 οι τάσεις του νήματος στο κατώτερο και στο ανώτερο σημείο της τροχιάς του αντίστοιχα, τότε ισχύει:

α. $T_1 - T_2 = 2mg$

β. $T_1 - T_2 = 4mg$.

γ. $T_1 - T_2 = 6mg$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να τη δικαιολογήσετε.

(Μονάδες 8)

B2. Επίπεδος πυκνωτής χωρητικότητας C φορτίζεται και στη συνέχεια αποσυνδέεται από την πηγή που τον φόρτισε. Αν μετά την αποσύνδεσή του από την πηγή διπλασιάσουμε την απόσταση των οπλισμών του, η ενέργειά του

- α. αυξάνεται β. μειώνεται γ. δεν μεταβάλλεται.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 2)

Να τη δικαιολογήσετε και να εξηγήσετε από πού προέρχεται η μεταβολή αυτή.

(Μονάδες 13)

Θέμα Γ

Το ιδανικό αέριο μιας θερμοκίνης μηχανής υφίσταται κυκλική μεταβολή, η οποία αποτελείται από τις εξής μεταβολές :

i) Από την κατάσταση Α, όπου η πίεση είναι $P_A = 160 \text{ N/m}^2$, εκτονώνεται ισοβαρώς μέχρι την κατάσταση Β, στην οποία ο όγκος του είναι $V_B = 8\text{m}^3$,

ii) Ψύχεται ισόχωρα μέχρι την κατάσταση Γ.

iii) Συμπιέζεται αδιαβατικά μέχρι την κατάσταση Α.

Για την αδιαβατική μεταβολή ΓΑ δίνονται $PV^\gamma = 160 \text{ N}\cdot\text{m}^3$ με $\gamma = 5/3$.

Γ1. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα και να αποδώσετε σε άξονες P - V την παραπάνω κυκλική μεταβολή.

Κατάσταση	P (N/m ²)	V (m ³)
A		
B		
Γ		

(Μονάδες 8)

Γ2. Να υπολογίσετε το έργο για κάθε μια από τις επιμέρους μεταβολές , καθώς και το ολικό έργο.

(Μονάδες 8)

Γ3. Να υπολογίσετε τη θερμότητα για κάθε μία από τις επιμέρους μεταβολές.

(Μονάδες 5)

Γ4. Να υπολογίσετε την απόδοση της μηχανής.

(Μονάδες 4)

Θέμα Δ

Σώμα Σ₁ μάζας m₁ κινούμενο σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με ταχύτητα μέτρου u₁=15m/s κεντρικά με ακίνητο σώμα Σ₂ μάζας m₂ = 4 m₁. Η χρονική διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα.



Αμέσως μετά την κρούση, το σώμα μάζας m₁ κινείται αντίρροπα με ταχύτητα μέτρου u₁'=9m/s.

Δ1. Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας m₂ αμέσως μετά την κρούση.

(Μονάδες 5)

Δ2. Την αλγεβρική τιμή της μεταβολής της ορμής του σώματος Σ₁, λόγω της κρούσης.

(Μονάδες 6)

Δ3. Να βρεθεί το ποσοστό % της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m₁ που μεταβιβάστηκε στο σώμα μάζας m₂ λόγω της κρούσης.

(Μονάδες 6)

Δ4. Να υπολογισθεί πόσο θα απέχουν τα σώματα όταν σταματήσουν.

(Μονάδες 8)

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του επιπέδου και κάθε σώματος είναι $\mu=0,1$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

Ο Διευθυντής

Οι Εισηγητές

1. Νέρης Αναστάσιος

2. Ίσσαρης Θρασύβουλος.

Ίσσαρης Θρασύβουλος