

Θέμα Α

Στις παρακάτω ερωτήσεις $A_1 - A_4$ να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση :

A_1 . Δύο σώματα A, B εκτοξεύονται οριζόντια από το ίδιο ύψος στον ίδιο τόπο με ταχύτητες u_A και u_B αντίστοιχα, με $u_A < u_B$, οπότε :

- (α) το σώμα A θα φτάσει πιο γρήγορα στο έδαφος από το σώμα B .
- (β) το σώμα A θα χτυπήσει στο έδαφος μακρύτερα από το σώμα B .
- (γ) το σώμα A θα φτάσει στο έδαφος με ταχύτητα μικρότερου μέτρου από το σώμα B .
- (δ) το σώμα B θα πέφτει με μεγαλύτερη επιτάχυνση από το σώμα A . (Μονάδες 5)

A_2 . Η κεντρομόλος επιτάχυνση προκαλεί μεταβολή :

- (α) στο μέτρο της γραμμικής ταχύτητας
- (β) στο μέτρο της γωνιακής ταχύτητας
- (γ) στη διεύθυνση της γραμμικής ταχύτητας.
- (δ) στη διεύθυνση της γωνιακής ταχύτητας. (Μονάδες 5)

A_3 . Δύο σώματα που κινούνται αποτελούν ένα σύστημα το οποίο έχει συνολική ορμή μηδέν. Οι ταχύτητες των δύο σωμάτων θα έχουν :

- (α) αντίθετη φορά.
- (β) ίδια φορά.
- (γ) διευθύνσεις που σχηματίζουν γωνία 60° .
- (δ) διευθύνσεις που είναι κάθετες μεταξύ τους. (Μονάδες 5)

A_4 . Ποσότητα ιδανικού μονοατομικού αερίου εκτονώνεται ισοβαρώς σε διπλάσιο όγκο. Η εσωτερική ενέργεια της ποσότητας του ιδανικού αερίου :

- (α) θα παραμείνει σταθερή.
- (β) θα διπλασιαστεί.
- (γ) θα τετραπλασιαστεί.
- (δ) θα υποδιπλασιαστεί. (Μονάδες 5)

A_5 . Γράψτε στην κόλλα σας το γράμμα της πρότασης και δίπλα το γράμμα (Σ) αν η πρόταση είναι σωστή και το γράμμα (Λ) αν η πρόταση είναι λάθος.

- (α) Το μέτρο της αρχικής ταχύτητας σε μια οριζόντια βολή επηρεάζει το χρόνο της κίνησης μέχρι το έδαφος.
- (β) Το άκρο και το μέσο του λεπτοδείκτη έχουν διαφορετική γωνιακή ταχύτητα.
- (γ) Όταν ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση το μέτρο της ορμής του παραμένει σταθερό.
- (δ) Κατά την πλαστική κρούση δύο σωμάτων η ορμή κάθε σώματος μεταβάλλεται.
- (ε) Σε μια αδιαβατική μεταβολή ενός αερίου όταν αυξάνεται η πίεση του αερίου τότε θα αυξάνεται και η θερμοκρασία. (Μονάδες 5)

Θέμα Β

B₁. Σώμα μάζας m πραγματοποιεί ομαλή κυκλική κίνηση με γραμμική ταχύτητα, μέτρου u . Αφού έχει διαγράψει ένα τεταρτοκύκλιο, η μεταβολή της ορμής του έχει μέτρο :

(α) μηδέν (β) $\sqrt{2}mu$ (γ) $2mu$ (Μονάδες 2)

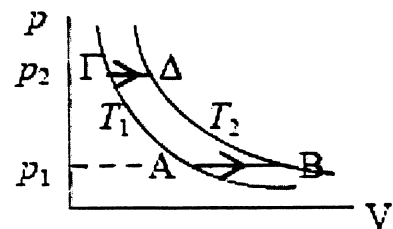
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 7)

B₂. Σώμα Σ_1 μάζας m που κινείται προς τη θετική του κατεύθυνση του άξονα x' με ταχύτητα μέτρου u συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 τριπλάσιας μάζας. Η μεταβολή της ορμής του σώματος Σ_1 κατά την κρούση έχει μέτρο :

(α) $\frac{1}{4}mu$ (β) $\frac{3}{4}mu$ (γ) 0 (Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 6)

B₃. Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου σε κατάλληλο δοχείο εκτελεί δύο διαφορετικές ισοβαρείς αντιστρεπτές θερμάνσεις που απεικονίζονται στο διάγραμμα του διπλανού σχήματος ως AB και ΓΔ, μεταξύ των ίδιων θερμοκρασιών T_1 και T_2 . Κατά την εκτόνωση AB του αερίου, η πίεση είναι p_1 και το παραγόμενο έργο αερίου W_1 , ενώ κατά την εκτόνωση ΓΔ, η πίεση είναι p_2 και το παραγόμενο έργο αερίου W_2 . Για τα έργα W_1 και W_2 που ανταλλάσσει το αέριο κατά τη διάρκεια των δύο μεταβολών ισχύει:



(α) $W_1=2W_2$ (β) $W_2=2W_1$ (γ) $W_2=W_1$ (Μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 6)

Θέμα Γ

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου που βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας Α με $p_A=4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ και $V_A=2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ υποβάλλεται στις παρακάτω διαδοχικές αντιστρεπτές μεταβολές :

A \rightarrow B : ισόθερμη εκτόνωση έως $V_B=4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$.

B \rightarrow Γ : ισοβαρής συμπίεση

Γ \rightarrow A : ισόχωρη θέρμανση.

Γ₁. Σχεδιάστε το διάγραμμα πίεσης-όγκου της παραπάνω κυκλικής μεταβολής. (Μονάδες 6)

Γ₂. Βρείτε το έργο που ανταλλάσσεται μεταξύ αερίου, περιβάλλοντος για κάθε μία από τις αντιστρεπτές μεταβολές. (Μονάδες 6)

Γ₃. Βρείτε για κάθε μία αντιστρεπτή μεταβολή, τη μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας και το ποσό θερμότητας που ανταλλάσσεται μεταξύ αερίου και περιβάλλοντος. (Μονάδες 9)

Γ₄. Βρείτε την απόδοση της θερμικής μηχανής που λειτουργεί με τον παραπάνω θερμοδυναμικό κύκλο. (Μονάδες 4)

$$C_V = \frac{3}{2}R, \quad \gamma = 1,4$$

Θέμα Δ

Ένας ξύλινος στόχος μάζας $M=5\text{Kg}$ βρίσκεται ακίνητος στην άκρη λείου οριζόντιου επιπέδου. Ένα βλήμα μάζας $m=0,1\text{Kg}$ που κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u_1=400\text{m/s}$ διαπερνά το στόχο και εξέρχεται από αυτόν με οριζόντια ταχύτητα μέτρου $u_1'=200\text{m/s}$ ομόρροπη της αρχικής του ταχύτητας.

Δ₁. Βρείτε την ταχύτητα με την οποία θα κινηθεί ο στόχος αμέσως μετά την έξοδο του βλήματος. (Μονάδες 6)

Δ₂. Βρείτε το ποσό της κινητικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμότητα εξ' αιτίας της σύγκρουσης. (Μονάδες 6)

Δ₃. Βρείτε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το βλήμα στο στόχο, αν ο χρόνος που χρειάστηκε το βλήμα για να διαπεράσει το στόχο είναι $\Delta t=0,01\text{s}$. (Μονάδες 6)

Δ₄. Βρείτε την ταχύτητα με την οποία ο στόχος θα χτυπήσει στο έδαφος, αν μετά την έξοδο του βλήματος, ο στόχος εκτελέσει οριζόντια βολή από ύψος $h=0,45\text{m}$. (Μονάδες 7)

επιτάχυνση βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$

Καλή Επιτυχία