

ΦΥΣΙΚΗ Β΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

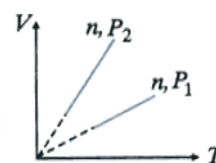
Θέμα 1° :

α) Ξεκινώντας από τη σχέση που συνδέει την πίεση ιδανικού αερίου με την πυκνότητά του και τη μέση τιμή των τετραγώνων των ταχυτήτων των μορίων του $P = \frac{1}{3} \rho \overline{u^2}$, να βρεθεί:

i) Η σχέση που συνδέει την πίεση P και τη μέση κινητική ενέργεια λόγω μεταφορικής κίνησης $\overline{E_K}$ των μορίων.

ii) Η σχέση που συνδέει τη μέση κινητική ενέργεια λόγω μεταφορικής κίνησης των μορίων με την απόλυτη θερμοκρασία του αερίου.

β) Στο διάγραμμα παριστάνονται οι ισοβαρείς μεταβολές ορισμένης ποσότητας n mol ιδανικού αερίου, σε πιέσεις P_1, P_2 αντίστοιχα. Να συγκριθούν οι πιέσεις αυτές.



Θέμα 2° :

α) Στην ισόθερμη συμπίεση ορισμένης ποσότητας ιδανικού αερίου:

i) Η πίεση αυξάνεται.

ii) Η ενεργός ταχύτητα των μορίων, $u_{εν}$, παραμένει σταθερή.

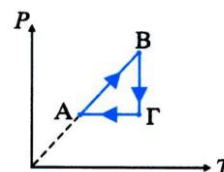
iii) Η μέση κινητική ενέργεια λόγω μεταφορικής κίνησης των μορίων, $\overline{E_K}$ ελαττώνεται.

iv) Η πυκνότητα ελαττώνεται.

Να χαρακτηρίσετε κάθε μία από τις παραπάνω προτάσεις σωστή ή λανθασμένη, αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας.

β) Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου εκτελεί την κυκλική μεταβολή ABΓΑ του σχήματος.

Να χαρακτηρίσετε το είδος κάθε μεταβολής και να σχεδιάσετε την κυκλική μεταβολή σε άξονες P-V.



Θέμα 3° :

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού αερίου βρίσκεται σε κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A, με πίεση $P_1 = 8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$, όγκο $V_1 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ και θερμοκρασία $T_1 = 300 \text{ K}$.

α) Να βρεθεί η μέση κινητική ενέργεια λόγω μεταφορικής κίνησης των μορίων του αερίου $K = 1,4 \times 10^{-23} \text{ J/K}$.

β) Το αέριο εκτονώνεται ισόθερμα μέχρι διπλασιασμού του όγκου του, φθάνοντας στην κατάσταση B. Στη συνέχεια θερμαίνεται ισόχωρα μέχρι να αποκτήσει την αρχική του

πίεση, φθάνοντας στην κατάσταση Γ. Τέλος, υπό σταθερή πίεση επιστρέφει στην αρχική κατάσταση Α.

i) Να συγκριθούν οι τιμές της $u_{εν}$ των μορίων του αερίου στις καταστάσεις θερμοδυναμικής ισορροπίας Α, Β, Γ.

ii) Να σχεδιαστεί η κυκλική μεταβολή σε άξονες P-V, P-T, V-T.

Θέμα 4° :

Σε κατακόρυφο κυλινδρικό δοχείο, με εμβαδό βάσης $A = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$, περιέχονται $n = 2/R$ mol ιδανικού αερίου. Το δοχείο είναι κατακόρυφο, με τη βάση του προς τα κάτω. Το πάνω μέρος του δοχείου κλείνεται με έμβολο βάρους $B = 40 \text{ N}$. Το έμβολο ισορροπεί σε ύψος h από τη βάση του δοχείου. Η θερμοκρασία του αερίου μέσα στο δοχείο είναι 27° C . Η ατμοσφαιρική πίεση είναι ίση με $P_{ατμ} = 10^5 \text{ N/m}^2$.

i) Να βρεθεί το ύψος h .

ii) Στρέφουμε το δοχείο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κατακόρυφο, αλλά με τη βάση του προς τα πάνω. Θεωρώντας τη θερμοκρασία του αερίου μέσα στο δοχείο σταθερή και ίση με 27° C , να υπολογιστεί η μετατόπιση του εμβόλου.