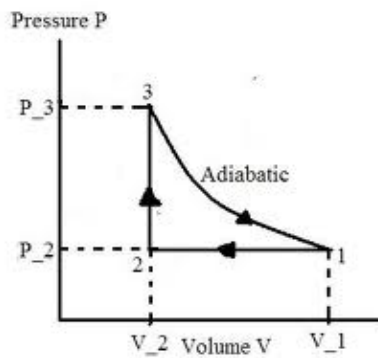


Θερμοδυναμική και Στατιστική Φυσική

19.06.2013

(1) Ένα ψυγείο απορροφά 4500J θερμότητας από καταψύκτη στους -23C , καταναλίσκει έργο 500J έργο και απορρίπτει 5000J θερμότητας στους $+27\text{C}$. Αυτή η μηχανή παραβιάζει τον 1ο η 2ο νόμο της Θερμοδυναμικής ; Είναι ιδανική ;

(2) Στον παρακάτω κύκλο ποιά είναι η διαφορά των έργων $W_1 - W_2$ που παράγονται από ένα μονοατομικό και διατομικό αέριο ;



(3) Ένα κλασσικό σωματίδιο $\epsilon = \mathbf{p}^2/2m + v(\mathbf{x})$ κινείται σε μία διάσταση $-L/2 < x < +L/2$. Εάν το δυναμικό $v(x) = -v_0$ στο διάστημα $-a/2 < x < +a/2$ και μηδέν εκτός υπολογίστε την μέση τιμή της ενέργειας σε θερμοκρασία T και την πιθανότητα το σωματίδιο να βρίσκεται στην περιοχή $-a/2 < x < +a/2$.

(4) Η ενεργειακές στάθμες ενός συστήματος 2 σπιν που παίρνουν τιμές $\sigma_1 = \pm 1, \sigma_2 = \pm 1$ είναι $\epsilon = +J\sigma_1\sigma_2$.

Ποιά είναι η μέση τιμή της ενέργειας $\bar{\epsilon}$ συναρτήσει της θερμοκρασίας ; Ποιά είναι η πιθανότητα να τα βρούμε αντιπαράλληλα ως προς την πιθανότητα να τα βρούμε παράλληλα σε θερμοκρασία $127^{\circ}C$ εάν $J = 0.4eV$;

(5) Σε ένα δισδιάστατο μαγνητικό υλικό οι διεγέρσεις (μαγνόνια) είναι μποζόνια, μηδενικού χημικού δυναμικού και διασποράς $\epsilon_k = J(ka)^2$, όπου J είναι η σταθερά σύζευξης, k το μέτρο του κυματανύσματος και a η σταθερά πλέγματος. Να υπολογίσετε τον μέσο αριθμό των μαγνόνιων και την συνεισφορά τους στην ειδική θερμότητα του υλικού συναρτήσει της θερμοκρασίας.