

FISICA APPLICATA

Prova scritta

Testo n. 1

Tema: Il candidato discuta, facendo riferimento al settore in cui si sente più competente, l'importanza delle misure fisiche di precisione.

Problemi:

1. Calcolare il momento magnetico totale e la magnetizzazione indotti da un campo di 1 tesla su un campione atomico di 10^{16} atomi di ^3He ($\mu = -1,075 \cdot 10^{-26}$ J/T) contenuto in un volume di 1 cm^3 aH' equilibrio termico a 300 K.
2. Due recipienti di 20 l contengono rispettivamente 1 mole di azoto a 20°C ed 1 mole di Ar a 40° . Si apre il collegamento tra i due recipienti e si lascia termalizzare la miscela (senza scambio di calore con l'esterno). Determinare pressione e temperatura dello stato finale e la variazione di entropia.
3. Un'auto viaggia su una strada perfettamente liscia a 60 km/h. Spegndo il motore, si verifica che l'auto si ferma dopo aver percorso 1 km. SUPRonendo che agisca solo la forza d'attrito dell'aria e che questa sia proporzionale a v^2 , si determini quanta strada percorrerà la stessa auto se la sua velocità, al momento di spegnimento del motore fosse stata di 100 km/h.

Testo n. 2

Tema: Misure interferometriche: principi generali ed applicazioni.

Problemi:

1. In una trasformazione adiabatica irreversibile 2 moli di un gas perfetto monoatomico passano dallo stato iniziale $P_1 = 8 \text{ atm}$ e $V_1 = 10 \text{ l}$ allo stato finale $P_2 = 4 \text{ atm}$, $T_2 = 163^\circ\text{C}$. Calcolare il lavoro compiuto dal sistema. Calcolare la variazione di entropia.
2. Si calcoli la forza per unità di massa agente su un punto situato sulla superficie lunare. Si facciano, per semplicità, le seguenti approssimazioni
 - i) il sistema Terra-Luna è un sistema isolato
 - ii) la massa m della Luna è trascurabile rispetto alla massa M della Terra (in realtà il rapporto è 1/81)
 - iii) la Terra è puntiforme e la Luna è perfettamente sferica di raggio r
 - iv) l'orbita della Luna è circolare di raggio d e si possono trascurare termini $\propto (r/d)^2$
 - v) l'asse di rotazione propria della Luna è perpendicolare al piano dell'orbitaNel risolvere il problema si tenga conto del fatto che la Luna volge sempre la stessa faccia alla Terra
3. Determinare l'impedenza caratteristica di un cavo coassiale, il cui conduttore interno abbia raggio 1 mm e quello esterno 3 mm, essendo il dielettrico in polietilene ($\epsilon_r = 2.39$).

Testo n. 3

Tema: Il candidato esponga una metodologia sperimentale per la caratterizzazione di materiali o, più in generale, di un sistema fisico.

Problemi:

1. In una trasformazione adiabatica irreversibile 2 moli di un gas perfetto monoatomico passano dallo stato iniziale $P_i = 8 \text{ atm}$ e $V_i = 10 \text{ l}$ allo stato finale $P_f = 4 \text{ atm}$,
TF163-C. Calcolare il lavoro compiuto dal sistema. Calcolare la variazione di entropia.
2. Su un fotorecettore al Si incidono 100 mW di radiazione di un laser HeNe (633 nm). Supponendo che l'ampiezza della banda proibita del Si sia di 1 eV e che l'efficienza di raccolta dei fotoelettroni (elettroni raccolti/fotoni incidenti) sia del 100%, calcolare la corrente rilevata e il livello del rumore quantistico (shot noise).