

PROBLEMA1

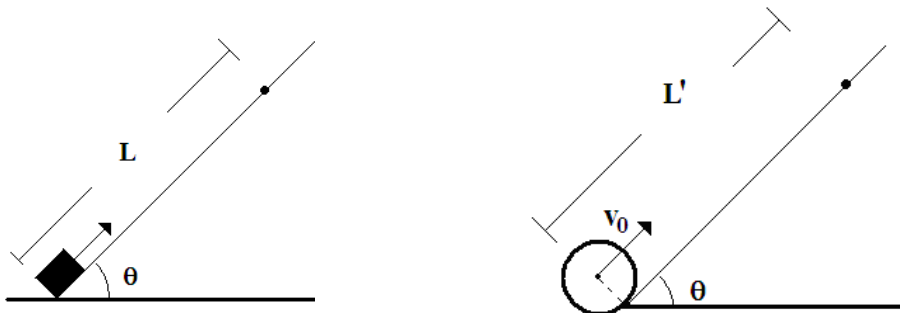
Un corpo di massa m viene lanciato dal basso verso l'alto lungo un piano inclinato di un angolo ϑ con una velocità iniziale v_0 in modo tale che percorra un tratto L lungo il piano stesso prima di raggiungere la massima quota.

A)[2] Nel caso di assenza di attrito si determini in funzione dei parametri del problema la velocità v_0 ed il tempo T_0 impiegato dal corpo a percorrere la distanza L . Si calcoli v_0 e T_0 nel caso $m = 500\text{gr}$, $\vartheta = 45^\circ$ ed $L = 4\text{m}$. Si consideri $g = 9.81\text{m/s}^2$.

Si supponga ora che il piano sia scabro con coefficiente d'attrito μ .

B)[2] Determinare in funzione dei parametri del problema la velocità iniziale v_i con cui deve essere lanciato il corpo affinché percorra la stessa distanza L lungo il piano e calcolare v_i supponendo $\mu = 1/\sqrt{2}$.

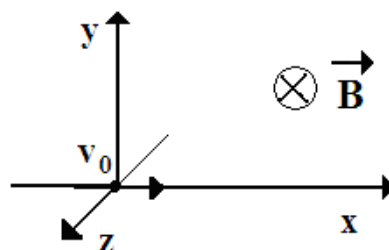
C)[2.5] Determinare in funzione dei parametri del problema il nuovo tempo T impiegato dal corpo a percorrere questa distanza e calcolare T



D)[3.5] Supponiamo ora che il corpo di massa m sia costituito da un disco omogeneo di raggio R che parte dal punto più basso del piano con velocità traslazionale del centro di massa pari a v_0 . Il corpo abbia lungo tutti i punti del piano un moto di puro rotolamento senza scivolare. Determinare in funzione dei parametri del problema lo spazio percorso L' lungo il piano inclinato prima di raggiungere la massima quota ed il tempo T' impiegato a percorrerlo. Calcolare L' e T' .

Problema2

Un protone massa $m_p = 1.67 \times 10^{-27}\text{kg}$ si muove con velocità $\vec{v} = v_0 \hat{x}$ ($v_0 = 5 \times 10^6\text{m/s}$) ed entra in un campo magnetico uniforme entrante nel piano del foglio come in figura $\vec{B} = -B_0 \hat{z} = -0.1\text{T} \hat{z}$. Il campo \vec{B} è confinato nel semispazio $x \geq 0$



A)[2] indicare il tipo di moto e il valore dell'energia con la quale il protone esce dal campo magnetico. Determinare il punto in cui il protone esce.

B)[2.5] Se il protone che entra nel campo $\vec{B} = -B_0\hat{z} = -0.1T\hat{z}$ con velocità $\mathbf{v}_0 = (5 \times 10^6)\mathbf{m/s}$ nella direzione dell'asse x ha anche una componente $\mathbf{v}_{0z} = 10^6\mathbf{m/s}$ nella direzione positiva dell'asse z, opposta quindi a quella del campo \vec{B} , indicare che tipo di moto esso fa e calcolare le coordinate del punto nel piano yz in cui esso esce dal campo.

C)[2.5] supponiamo ora che nella stessa regione in cui c'è il campo magnetico ci sia anche un campo elettrico \vec{E} . Determinare il valore di \mathbf{E} in modulo, direzione e verso, affinché il protone entrante con velocità $\mathbf{v}_0 = (5 \times 10^6)\mathbf{m/s}$ nella direzione dell'asse x come nel caso A) continui sulla sua traiettoria perfettamente rettilinea.

D)[3.0] Supponiamo ora che il protone entri nel campo, nel punto d'origine degli assi, con velocità \vec{v}_0 giacente nel piano (xy) e di modulo $\mathbf{v}_0 = 5 \times 10^6\mathbf{m/s}$ ma con un angolo $\vartheta = 45^\circ$ rispetto all'asse delle x. Determinare il punto in cui il protone esce dal campo magnetico

Problema3

Una mole di gas perfetto monoatomico esegue il ciclo in figura.

A)[2] Determinare la temperatura ai punti caratteristici della trasformazione A,B,C, A.

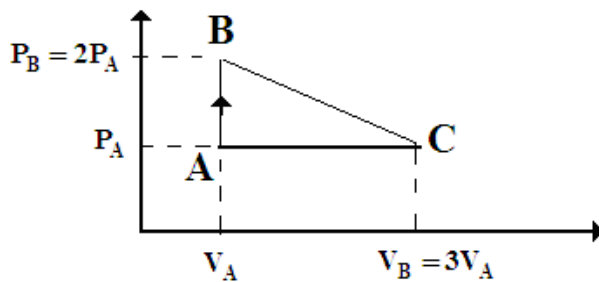
Siano $V_A = 8.31\text{lt}$ $P_A = 3\text{Atm}$ $P_B = 2P_A$ $V_C = 3V_A$

B)[2] Determinare il lavoro fatto dalla macchina termica in un ciclo

C)[2.5] Sapendo che tale macchina fa dieci cicli al minuto determinarne la potenza

D)[3.5] Determinare il rendimento η

Si ricordi $R = 8.31\text{J}/(\text{K} \times \text{mol})$ e $1\text{Atm} = 1.01 \times 10^5 \text{N/m}^2$



NB per ogni problema ci sono quattro domande A,B,C,D alle quali si chiede di rispondere.

In parentesi quadra [] è indicato il punteggio massimo per la risposta esatta costituita dalla risposta in forma analitica ed in forma numerica tenendo conto delle cifre significative.

Prova orale: si estrae a sorte due dei 18 temi e se ne discute uno a scelta

1) Il Lavoro. Teorema delle forze vive. Lavoro di Forze conservative ed Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica

2) Leggi della dinamica. Moto unidimensionale sotto l'azione di forze costanti, forze dipendenti dal tempo, forze elastiche, forze viscosse, forze gravitazionali, elettrostatiche, magnetostatiche

3) Impulso-Conservazione della quantità di moto-Generalizzazione a più particelle. Corpi rigidi. Prima e seconda equazione cardinale della dinamica.

4) Corpi rigidi. Baricentro. Momento d'inerzia. Moto attorno un asse fisso. Moto roto-traslatorio

5) Forze centrali - Conservazione del momento della quantità di moto-Leggi di Keplero

6) Leggi dei Gas Perfetti e reali. Definizione di Pressione. Temperatura e Lavoro. Calorimetria e calori specifici

7) Primo principio della termodinamica. Trasformazioni reversibili: variazioni di energia interna e scambi di calore e lavoro.

8) Ciclo di Carnot. Macchine termiche. Enunciati del Secondo principio della termodinamica. Entropia

9) Basi sperimentali dell'elettrostatica. Forza di Coulomb. Energia potenziale. Concetto di campo elettrico e potenziale. Calcolo del campo elettrico per distribuzioni di cariche puntiformi e continue.

10) Proprietà del campo elettrostatico (flusso e circuitazione). Legge di Gauss: applicazioni varie a problemi con alta simmetria. Proprietà del campo elettrostatico in presenza di conduttori

11) Corrente elettrica. Leggi di Ohm. Circuiti in c.c. e leggi di Kirchhoff. Potenza dissipata. Circuito RC

12) Magnetostatica, forza di Lorentz. Definizione del campo di induzione magnetica. Moto di particelle cariche in campo magnetico. Seconda legge di Laplace per elementi di corrente immersi in campi di induzione magnetica. Definizione dell'unità di intensità di corrente elettrica

13) Prima legge di Laplace per la determinazione del campo di induzione magnetica prodotto da elementi di corrente: applicazioni. Proprietà (circuitazione e flusso) del campo di induzione magnetica.

14)Induzione elettromagnetica e legge di Faraday-Neumann-Lenz. Basi sperimentali per la produzione di correnti alternate. Coefficiente di mutua ed auto induzione. Circuito RL.

15)Studio di circuiti in c.a

16)Onde elettromagnetiche: caratteristiche generali. Onde monocromatiche. Onde Polarizzate linearmente – circolarmente – ellitticamente. Produzione di onde elettromagnetiche

17)Elementi sull'interferenza. Diffrazione da due fenditure. Misura della lunghezza d'onda

18)Elementi di fisica moderna. Le basi sperimentali: effetto fotoelettrico, effetto Compton. Modello atomico di Bohr.