

Fisica 1 per chimica industriale, Esame scritto 15/02/2017

Docente: Santanastasio Francesco

Nome e cognome: Matricola:

Tempo a disposizione 3 ore, e' permessa la consultazione del solo libro di testo ed appunti (no libri di esercizi), e' obbligatorio spegnere i cellulari. Risolvere gli esercizi riportando le formule risolutive ed i risultati numerici utilizzando le unita' di misura del Sistema Internazionale.

Esercizio 1

Un corpo (punto materiale) viene lanciato con velocita' iniziale $v_0 = 5 \text{ m/s}$ lungo un piano inclinato di un angolo pari a $\theta = 30^\circ$ rispetto alla direzione orizzontale, come indicato in Figura 1. La base del piano inclinato (punto A) si trova ad una quota $h_A = 1 \text{ m}$ da terra. Il coefficiente di attrito statico tra il corpo ed il piano inclinato e' $\mu_s = 0.7$ mentre quello di attrito dinamico e' $\mu_d = 0.4$.

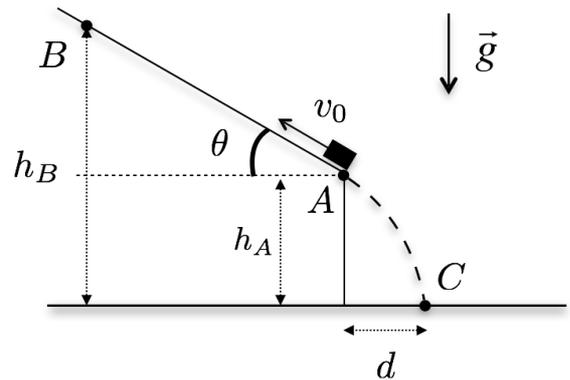
Rispondere alle seguenti domande:

- determinare la quota massima da terra h_B raggiunta dal corpo;
- stabilire se il corpo resta fermo dopo aver raggiunto il punto B.

Considerando gli stessi dati del problema, ma assumendo che non ci sia attrito tra il corpo ed il piano, determinare:

- la distanza d tra la base del piano inclinato ed il punto C in cui il corpo tocca terra.

Figura 1



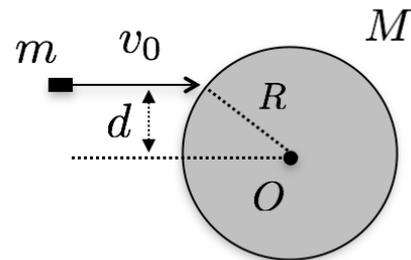
Esercizio 2

Un proiettile di massa $m = 0.01 \text{ Kg}$ (punto materiale) e velocita' $v_0 = 10 \text{ m/s}$ urta, restandovi attaccato, il bordo di un disco omogeneo di massa $M = 5 \text{ Kg}$ e raggio $R = 0.2 \text{ m}$ (urto completamente anelastico). Il disco, inizialmente a riposo, puo' ruotare senza attrito attorno ad un asse verticale passante per il suo centro di massa O. La traiettoria del proiettile e' perpendicolare all'asse di rotazione e dista $d = 0.15 \text{ m}$ dal centro, come indicato in Figura 2.

Determinare:

- il momento d'inerzia del sistema proiettile+disco rispetto all'asse di rotazione dopo l'urto;
- la velocita' angolare del sistema proiettile+disco dopo l'urto;
- l'energia meccanica dissipata nell'urto.

Figura 2



Esercizio 3

Un cilindro e' diviso in tre sezioni di volume $V_A = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$, $V_B = 10 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ e $V_C = 15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$. Una quantita' pari a $n = 1 \text{ mole}$ di gas ideale biatomico si trova inizialmente alla pressione $P_0 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ed occupa il volume delle sezioni B e C collegate dal rubinetto 2 aperto. Il rubinetto 1 e' inizialmente chiuso e nella sezione A c'e' il vuoto. Vengono quindi eseguite tre trasformazioni in sequenza:

- una compressione isobara reversibile che porta tutto il gas nel volume V_B ;
- una espansione libera ottenuta chiudendo il rubinetto 2 ed aprendo il rubinetto 1, che porta il gas ad occupare il volume $V_A + V_B$;
- una isocora irreversibile in cui il gas raggiunge la temperatura $T_f = 300 \text{ K}$ dell'ambiente esterno dopo essere stato posto a contatto termico con esso.

Determinare:

- la temperatura iniziale del gas e la quantita' di calore ceduta o ricevuta dal gas nella prima trasformazione;
- la variazione di energia interna del gas dopo le tre trasformazioni;
- la variazione di entropia dell'universo nella prima trasformazione.

Figura 3

