

Prova InterCorso di **Meccanica e Termodinamica**

(18 Gennaio 2011 – docenti: Santamato, Piedipalumbo, Smaldone, Clarizia)

Esercizio n.1

Una palla viene colpita in modo tale da superare appena un muro alto h (e di spessore trascurabile) posto ad una distanza d dal punto di lancio. La palla è colpita, a livello del suolo, e parte con una velocità \vec{v}_0 che forma un angolo α con l'orizzontale. Si consideri trascurabile la resistenza dell'aria.

- Determinare il modulo “minimo” della velocità iniziale, che farebbe cioè transitare esattamente la palla per l'estremità superiore del muro;
- calcolare il tempo, t_m , che essa impiega a raggiungere il muro;
- calcolare la velocità vettoriale della palla quando raggiunge il muro. Se il muro avesse uno spessore sufficiente a far rimbalzare la palla, in modo da lasciare inalterata la componente orizzontale della velocità e da cambiare quella verticale nell'opposta (si dirà urto elastico), a che distanza la palla cadrebbe nuovamente al suolo? (Provare a trovare un buon argomento per rispondere senza eseguire il calcolo esplicito).

APPLICAZIONE NUMERICA: $h = 20\text{ m}$; $d = 130\text{ m}$; $\alpha = 35^\circ$.

Esercizio n.2

Un passeggero, su un vagone aperto di un treno che sta viaggiando lungo un binario orizzontale e rettilineo con velocità costante V , getta una palla in aria dall'altezza $h = 1\text{ m}$, rispetto al pavimento del vagone, con velocità iniziale, relativamente al treno, \vec{v}'_0 che forma un angolo α con il semiasse orizzontale positivo (secondo il verso del moto del treno). Un osservatore, fermo sul marciapiede presso il treno, nota che la palla sale lungo la verticale. Si può considerare trascurabile la resistenza dell'aria e coincidenti le posizioni del passeggero e dell'osservatore nell'istante di lancio.

- Calcolare l'angolo α ;
- calcolare la massima altezza, rispetto al pavimento del vagone, raggiunta dalla palla;
- determinare la gittata della palla come vista dal passeggero e come vista dall'osservatore, relativamente al punto di caduta sul pavimento del vagone.

APPLICAZIONE NUMERICA: $V = 3.4\text{ m/s}$; $|\vec{v}'_0| = 6.8\text{ m/s}$.

Esercizio n.3

Un punto materiale parte da fermo su di una pista circolare di raggio R e si muove con accelerazione scalare costante, $\ddot{s}(t) = a$. Ad un certo istante t_c , quando il modulo dell'accelerazione centripeta è 2π volte più grande del modulo dell'accelerazione tangenziale, il punto viene frenato con accelerazione scalare costante fino a fermarsi dopo aver percorso, complessivamente, due giri.

- Determinare la posizione, il modulo dell'accelerazione (totale) \vec{a} e l'angolo che essa forma con la velocità \vec{v} all'istante t_c .
- Determinare l'accelerazione angolare, $\alpha = \dot{\omega}$, durante la fase di frenamento.
- Calcolare il tempo complessivo impiegato a percorrere i due giri di pista.

APPLICAZIONE NUMERICA: $R = 50\text{ m}$; $t_c = 15\text{ s}$.