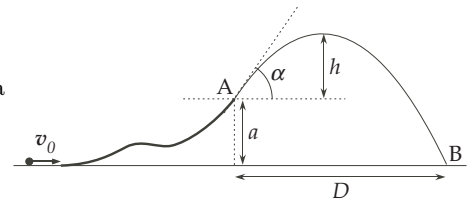


Problema n. 1

Un corpo, assimilabile ad un punto materiale, viene lanciato con velocità v_0 , da quota nulla, su per una guida sagomata liscia (vedi figura). Il punto abbandona la guida nella posizione A (avente quota a rispetto al suolo), dove la guida forma l'angolo α con l'orizzontale. Il corpo, soggetto alla sola forza peso, ricade quindi al suolo nel punto B. Calcolare:

1. La velocità (\mathbf{v}_A) posseduta dal corpo nel punto A;
2. la massima quota (h) raggiunta dal corpo nel suo moto parabolico, misurata rispetto alla quota di A;
3. la distanza orizzontale (D) tra A e B.



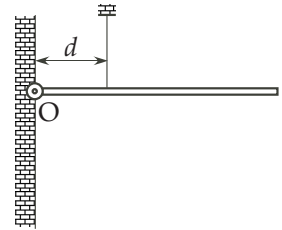
Valori numerici: $v_0 = 10$ m/s; $\alpha = \pi/3$; $a = 3$ m.

Problema n. 2

Una sbarra omogenea di lunghezza L e massa m è incernierata su una parete verticale mediante un perno che le consente di ruotare senza attrito intorno ad un asse orizzontale (O). La sbarra è mantenuta in posizione orizzontale mediante un filo verticale, come mostrato in figura, fissato ad essa alla distanza d dal perno.

1. Calcolare la tensione del filo e le componenti orizzontale e verticale della reazione del perno.
2. Il filo viene tagliato. Calcolare l'accelerazione angolare della sbarra nell'istante immediatamente successivo al taglio del filo.
3. Calcolare l'energia cinetica della sbarra nell'istante in cui essa colpisce la parete verticale.

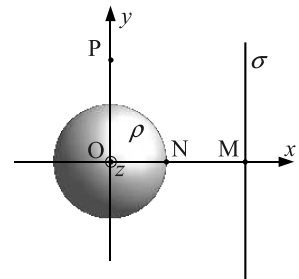
Valori numerici: $L = 1$ m; $m = 2$ kg; $d = 20$ cm.

**Problema n. 3**

È data una sfera di raggio R uniformemente carica nel volume, con densità $\rho > 0$, e un piano indefinito, uniformemente carico con densità $\sigma < 0$, posto a distanza $d = \overline{OM}$ dal centro della sfera. È fissato un sistema di riferimento cartesiano con origine O nel centro della sfera, asse x perpendicolare al piano e rimanenti assi definiti di conseguenza (vedasi figura).

1. Si determini il campo elettrostatico \mathbf{E} (in modulo, direzione e verso) sull'asse x nell'intervallo compreso tra O e M e se ne riporti il grafico del modulo.
2. Si determini la differenza di potenziale tra i punti N (intersezione dell'asse x con la superficie sferica) e M.
3. Successivamente, si pone una carica puntiforme q nel punto P a distanza $l = \overline{OP}$ dal centro della sfera. Determinare la forza (in modulo, direzione e verso) cui essa è sottoposta.

Valori numerici: $R = 10$ cm, $d = 50$ cm, $l = 30$ cm, $\rho = 240\mu\text{C}/\text{m}^3$, $\sigma = -2.5\mu\text{C}/\text{m}^2$, $q = 1$ nC.

**Problema n. 4**

Si consideri un cavo conduttore costituito da un cilindro rettilineo di lunghezza infinita e raggio R_1 . In esso scorre una corrente i_1 avente densità di corrente uniforme sulla sezione del cavo. Il cavo è circondato da una buccia cilindrica coassiale, anch'essa infinitamente lunga, di raggio R_2 e spessore trascurabile. In essa scorre una corrente i_2 , di verso opposto a i_1 , distribuita uniformemente lungo la sezione della buccia. Tutto il sistema è nel vuoto.

1. Si determini il campo \mathbf{B} (in modulo, direzione e verso) in tutto lo spazio e se ne disegni il modulo in funzione della distanza dall'asse.
2. Si determini la forza (in modulo, direzione e verso) agente su una particella di carica q che nell'istante di interesse si trovi nel punto P, posto a distanza d dall'asse, con velocità \mathbf{v}_0 .
3. Sia ora data una linea chiusa orientata C , di forma quadrata con lato $> R_2$, disposta su un piano perpendicolare all'asse di simmetria del sistema e con un vertice su di esso, come in figura. Si determini la circuitazione del campo H lungo la linea orientata C .

Valori numerici: $R_1 = 1$ cm, $R_2 = 3$ cm, $d = 4$ cm, $i_1 = 3$ mA, $i_2 = 2$ mA, $q = 1$ nC, $v_0 = 100$ m/s.

