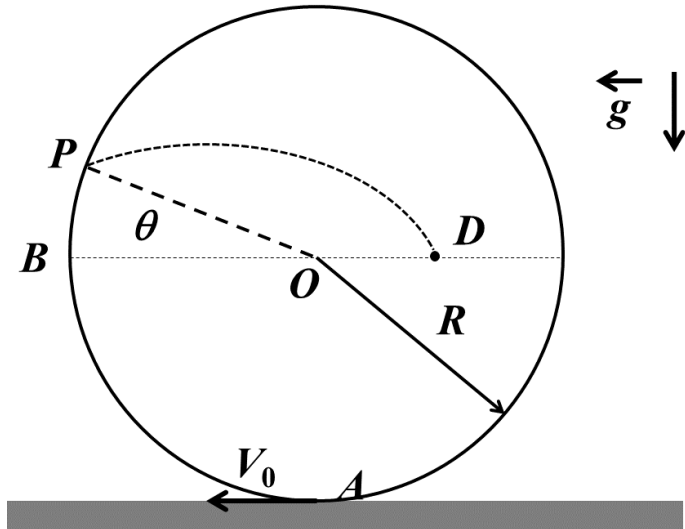


Esercizio 1

Un corpo di massa m , assimilabile ad un punto materiale, può muoversi all'interno di una guida circolare priva di attrito di raggio $R = 40$ cm, disposta in un piano verticale come in Figura e fissata al suolo. Il corpo parte con velocità iniziale V_0 ignota dal punto più basso A della guida e percorre un giro completo.

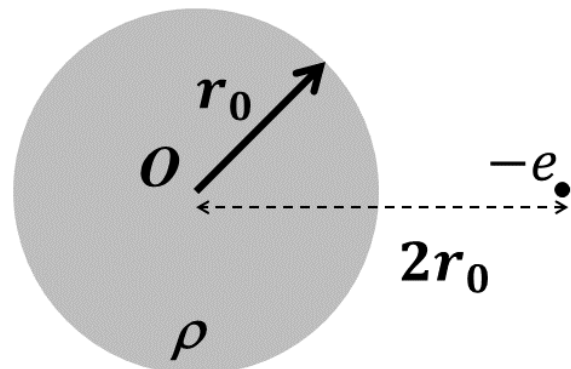


- 1) Si determini in funzione del generico angolo $\theta = \widehat{BOP}$ la reazione \vec{T} della guida sul corpo di massa m (l'angolo θ è misurato dal raggio OB).
- 2) Si determini il valore minimo V_{min} di V_0 necessario per compiere l'intero giro della guida.
- 3) Supponiamo ora che sia $V_0 = 4/5 V_{min}$. Determinare il valore θ_0 dell'angolo θ in cui la pallina si stacca dalla guida.
- 4) Nelle ipotesi della domanda 3) si ricavi il modulo della velocità del corpo quando passa per il punto D , posto ad un'altezza dal suolo pari al raggio R . Si spieghi perché per questa domanda e le due precedenti il valore della massa del corpo è ininfluente.

Nota: sono richieste le valutazioni numeriche per le domande 2), 3) e 4).

Esercizio 2

In una sfera di raggio $r_0 = 0.1$ m è disposta una carica distribuita uniformemente con una densità di volume $\rho = 17.7 \times 10^{-8}$ C/m³. Un elettrone (carica $-e = -1.6 \times 10^{-19}$ C e massa $m = 9.1 \times 10^{-31}$ kg) si trova con velocità iniziale nulla a distanza $2r_0$ dal centro della sfera.



- 1) Si determinino in funzione della distanza r dal centro della sfera il campo elettrico ed il potenziale elettrostatico prodotti dalla sfera carica in tutto lo spazio, assumendo nullo il potenziale a distanza infinita dal sistema. Si calcolino anche i valori numerici del potenziale per $r = 0$ (centro della sfera) e per $r = r_0$ (bordo della sfera).
- 2) Assumendo che l'elettrone riesca a penetrare all'interno della distribuzione di carica senza nessun'altra interazione oltre alla forza elettrostatica, si calcoli la velocità con cui l'elettrone giunge nel centro della sfera.
- 3) Si determinino i punti dell'intervallo $0 \leq r \leq r_0$ in cui l'accelerazione dell'elettrone è massima o minima ed i corrispondenti valori della suddetta accelerazione.
- 4) Assumiamo ora che la distribuzione sferica eserciti sull'elettrone, oltre all'attrazione elettrostatica, anche una forza frenante \vec{F} in verso opposto al versore della velocità \hat{v} . Supponendo (irrealisticamente !) che la forza \vec{F} sia nulla al di fuori della sfera e costante al suo interno con intensità $|\vec{F}| = 5 \times 10^{-16}$ N, si determini la velocità iniziale minima v_{min} necessaria all'elettrone per raggiungere il centro della sfera.