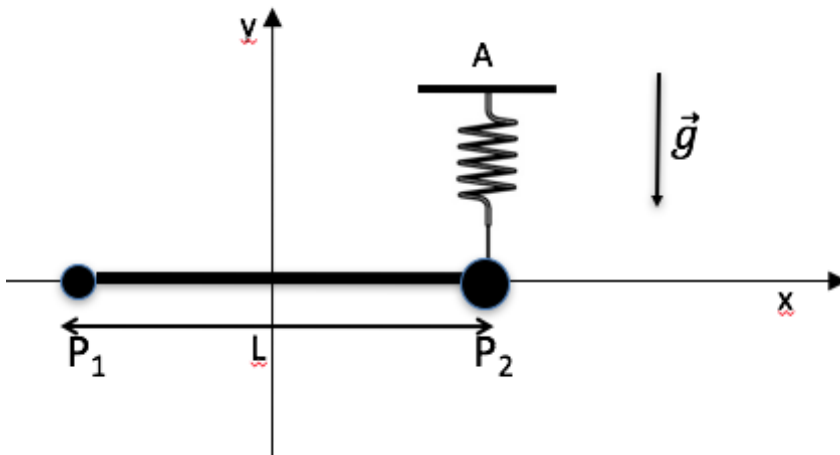


Esercizio 1

Agli estremi di un'asta omogenea di massa M e lunghezza L sono vincolati due corpi puntiformi P_1 e P_2 , di massa $m_1 = \frac{M}{3}$ ed $m_2 = \frac{2M}{3}$ rispettivamente. L'asta può ruotare senza attrito attorno ad un asse ortogonale al piano del foglio e passante per il suo centro O . Il centro O dell'asta coincide con l'origine del sistema di coordinate in Figura e l'asse di rotazione coincide con l'asse z del sistema di coordinate. Una molla ideale di lunghezza a riposo nulla e costante elastica k è attaccata al punto A , indicato in Figura, ed all'estremo dell'asta in cui è posto P_2 . La coordinata verticale del punto A è ignota. La molla mantiene il sistema in equilibrio nella configurazione in cui l'asta è orizzontale.



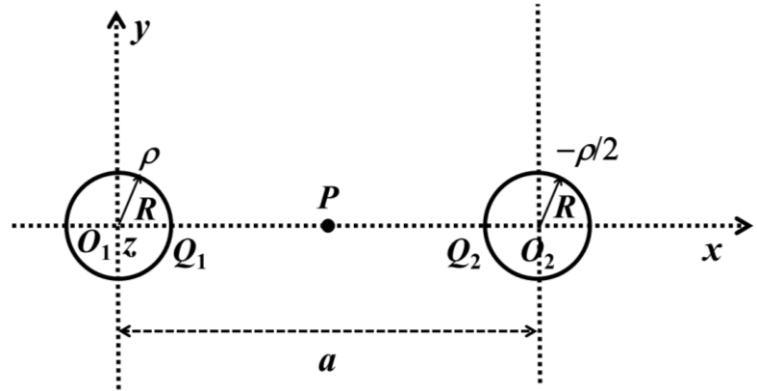
- 1) Riportare su uno schema come quello mostrato in Figura tutte le forze agenti sul sistema e scrivere le due equazioni cardinali per la condizione di equilibrio del sistema specificando la posizione scelta per il polo.
- 2) Determinare l'allungamento d della molla quando il sistema è in equilibrio in posizione orizzontale.

A un certo istante la molla viene staccata da P_2 e l'asta è lasciata libera di ruotare.

- 3) Si calcolino le velocità lineari di P_1 e P_2 e l'accelerazione del centro di massa del sistema (asta, P_1 , P_2) nell'istante in cui il sistema assume per la prima volta la posizione verticale.
- 4) Nello stesso istante considerato al punto 3) si calcoli la reazione vincolare sviluppata nel punto O in cui l'asta è incernierata.

Esercizio 2

Due cilindri indefiniti di raggio $R = 3$ cm sono disposti perpendicolarmente al piano (x, y) di un sistema di coordinate cartesiane, come in Figura; gli assi dei due cilindri sono paralleli all'asse z . Gli assi dei due cilindri passano rispettivamente per i punti O_1 di coordinate $(0,0)$ ed O_2 di coordinate $(a, 0)$ con $a = 20$ cm. Il cilindro di sinistra ha carica di volume ρ (ignota!), quello di destra $-\rho/2$. Il campo elettrostatico nel punto P in figura, equidistante dai centri dei due cilindri ed allineato ad essi, ha intensità 430 V/m. Si assuma che, essendo $a \gg R$, la distribuzione di carica su ciascuno dei due cilindri si possa considerare uniforme e non alterata dalla presenza dell'altro cilindro.



1) Determinare la densità di carica di volume ρ (se lo si ritiene vantaggioso si può definire preliminarmente una densità di carica lineare equivalente λ).

2) Determinare la differenza di potenziale fra i punti Q_1 e Q_2 in Figura.

3) Un elettrone (massa $m = 9.1 \times 10^{-31}$ kg, carica $-e = -1.6 \times 10^{-19}$ C) viene emesso dal punto Q_1 con velocità di modulo V_0 ignoto nel verso positivo dell'asse x . Determinare V_0 in modo che l'elettrone possa giungere in Q_2 .

4) Determinare la differenza di potenziale fra i centri O_1 e O_2 dei due cilindri.