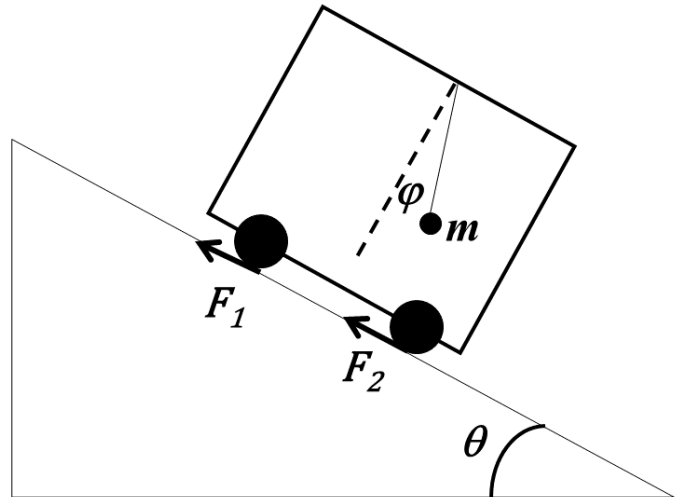


Esercizio 1

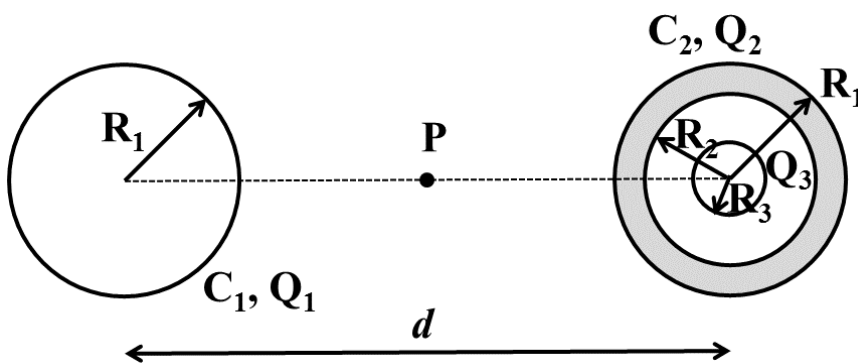
Un vagone con due ruote cilindriche omogenee può muoversi lungo un binario (monorotaia) inclinato di un angolo θ rispetto alla direzione orizzontale. Le ruote hanno raggio r e momento d'inerzia I_G rispetto al proprio asse, attorno a cui possono ruotare senza attrito. Sia M la massa totale del sistema vagone + ruote. Il moto delle ruote sul binario è di puro rotolamento ed il vagone parte da fermo.

- 1) Determinare la velocità del vagone dopo che ha percorso in discesa un tratto L .
- 2) Calcolare l'accelerazione del vagone.
- 3) Determinare le forze d'attrito statico \vec{F}_1 e \vec{F}_2 esercitate dal binario sulle ruote del vagone.
- 4) Al soffitto del vagone è sospeso un pendolo, costituito da un filo inestensibile e di massa trascurabile e da una massa $m \ll M$. Determinare la posizione di equilibrio del pendolo rispetto ad un asse perpendicolare al vagone, come in Figura (cioè l'ampiezza dell'angolo φ quando il pendolo è fermo rispetto al vagone).



Esercizio 2

Una sfera metallica C_1 di raggio $R_1 = 20$ cm ed un conduttore metallico cavo C_2 a simmetria sferica di raggio esterno $R_1 = 20$ cm e raggio interno $R_2 = 15$ cm sono posizionate con i loro centri ad una distanza $d = 2$ m.



All'interno del conduttore cavo, concentrico ad esso, si trova una sfera metallica C_3 di raggio $R_3 = 10$ cm; il sistema è mostrato in Figura. Sulla sfera C_1 viene posizionata una carica $Q_1 = 6$ nC, sul conduttore cavo C_2 una carica $Q_2 = -2$ nC e sulla sfera interna C_3 una carica $Q_3 = -2$ nC. Poiché la distanza d è molto

grande rispetto ai raggi, le distribuzioni di carica sulle sfere si possono considerare uniformi.

- 1) Determinare le cariche presenti sulle superfici interna ed esterna del conduttore cavo C_2 .
- 2) Determinare il campo elettrico (intensità, direzione e verso) nel punto P equidistante dai centri della sfera C_1 e del conduttore cavo C_2 .
- 3) Determinare il campo elettrico in un punto generico dell'asse congiungente i centri dei conduttori C_1 e C_2 e la differenza di potenziale fra C_1 e la sfera C_3 .
- 4) I conduttori C_1 e C_2 vengono cortocircuitati tramite un filo di resistenza trascurabile. Quanto valgono le cariche all'equilibrio sulle superfici di questi conduttori ?