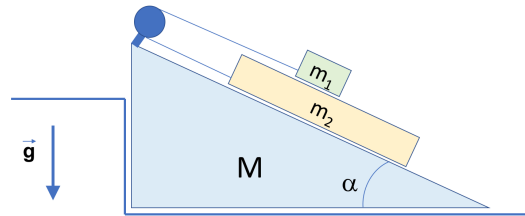


Esercizio n. 1

Si consideri il sistema descritto in Figura, composto da un piano inclinato di massa M e angolo di inclinazione α , appoggiato su un piano orizzontale senza attrito. Il piano inclinato è mantenuto fermo da uno scalino, anch'esso senza attrito, come indicato in Figura.

Sul piano inclinato sono appoggiati due blocchi, di massa m_1 e m_2 , con dimensioni tali che m_1 si mantenga sempre appoggiato su m_2 durante tutte le fasi del problema. I due blocchi sono connessi tra di loro attraverso una fune ideale, che passa nella gola di una carrucola, anch'essa ideale.

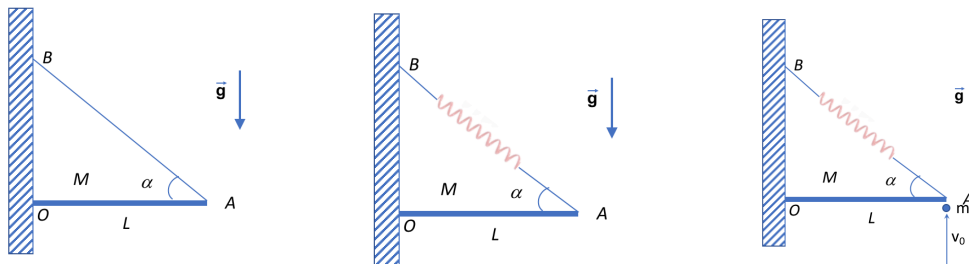


- In una prima fase non è presente attrito tra M e m_2 , mentre è presente attrito tra m_1 e m_2 . Si determini il valore minimo del coefficiente di attrito statico μ_s tra m_1 e m_2 necessario perché i due blocchi restino fermi, una volta che siano stati lasciati liberi a riposo.
- Nella situazione del punto a) si determinino le reazioni vincolari N_1 e N_2 esercitate rispettivamente dal piano orizzontale e dallo scalino sul piano inclinato.
- Si consideri ora che sia presente attrito anche tra M e m_2 , e ci si limiti a considerare il caso in cui i due blocchi siano in movimento l'uno rispetto all'altro. Il coefficiente di attrito dinamico valga quindi μ_d , sia tra m_1 e m_2 che tra M e m_2 . Si studi il moto dei due blocchetti e se ne determinino le accelerazioni a_1 e a_2 .
- Nella situazione del punto c) si determinino le reazioni vincolari N_1 e N_2 esercitate rispettivamente dal piano orizzontale e dallo scalino sul piano inclinato.

Dati numerici: $M=20\text{ kg}$, $m_1=2\text{ kg}$, $m_2=5\text{ kg}$, $\alpha=30^\circ$, $\mu_d=0.1$.

Esercizio n. 2

Si consideri il sistema descritto nella Figura di sinistra, composto da un'asta omogenea di lunghezza L e massa M , tenuta sospesa in un piano verticale attraverso un filo ideale, connesso all'asta nel suo estremo A e a una parete verticale nel punto B , di lunghezza tale che l'angolo α formato tra il filo e l'asta sia $\pi/4$. L'altro estremo O dell'asta è appoggiato alla parete verticale; nel punto di appoggio è presente attrito, modellizzabile con un coefficiente di attrito statico μ_s .



- Si determini il minimo valore del coefficiente di attrito μ_s necessario affinché l'asta resti in equilibrio e si determinino la componente orizzontale e verticale della reazione vincolare in O .

Si sostituisca ora il filo con una molla di costante elastica k e lunghezza a riposo nulla, e si consideri l'asta vincolata nell'estremo O con un vincolo di rotazione ideale (vedi Figura centrale).

- Determinare il valore della costante elastica k della molla affinché l'asta continui a restare in equilibrio orizzontalmente.
- Con questo valore della costante elastica si determinino (se esistono) altre eventuali posizioni di equilibrio.
- Quando l'asta è ferma orizzontalmente, viene colpita nel suo estremo A in maniera completamente anelastica da un punto materiale di massa m , che si sta muovendo con velocità v_0 diretta lungo la verticale (vedi Figura di destra). Si determini quale deve essere il minimo valore di v_0 perché l'asta arrivi ad urtare la parete.

Dati numerici: $L=1\text{ m}$, $M=20\text{ kg}$, $m=1\text{ kg}$.

- È consentita la consultazione di libri ed appunti e l'uso di una calcolatrice programmabile
- Non è consentito l'uso dei telefoni cellulari
- Il tempo a disposizione è di 2 ore e 30 minuti
- Si spieghino e si giustifichino le formule che vengono utilizzate, indicando con chiarezza il sistema di riferimento utilizzato
- Si facciano tutti i calcoli in maniera simbolica e si sostituiscano i valori numerici solo per ottenere il risultato finale