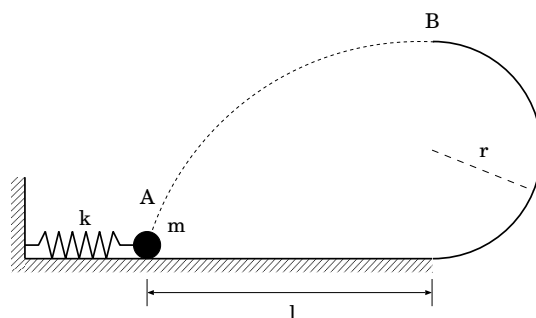
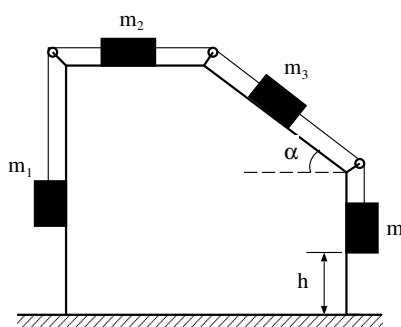


Prima Prova Intercorso Fisica Generale I
Corso di Laurea in Matematica (L-35)
 14 dicembre 2023

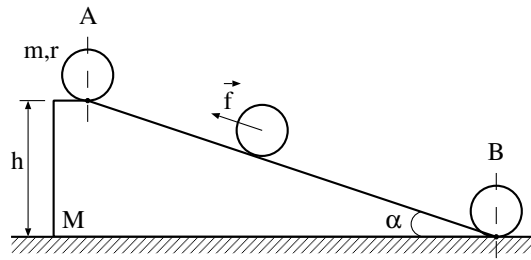
1. Nella situazione schematizzata in figura, un corpo di massa $m = 0.5\text{kg}$ viene appoggiato all'estremità di una molla (di massa trascurabile) di costante elastica $k = 800\text{N/m}$ è mantenuto fermo nella posizione A in cui la molla risulta compressa della quantità δ . Ad un certo istante si rimuovono i vincoli che mantengono fermo il corpo in A che, per effetto della forza elastica, si mette in moto lungo un piano orizzontale scabro con coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0.2$. Dopo aver percorso un tratto di lunghezza $l = 5\text{m}$ ($> \delta$) su tale piano, il corpo imbecca una guida semicircolare liscia di raggio $r = 1\text{m}$ che lascia nel punto B . Calcolare:



- il valore δ della compressione iniziale della molla tale che il corpo, una volta lasciato la guida semicircolare in B , ricadendo al suolo colpisca il punto A da cui è partito;
 - il valore minimo (δ_{min}) della compressione della molla che consente al corpo di percorrere l'intera guida semicircolare senza da essa staccarsi;
 - la distanza da A del punto in cui il corpo ricade al suolo per $\delta = \delta_{min}$;
 - il modulo della velocità v con cui il corpo impatta il suolo per $\delta = \delta_{min}$.
2. Si consideri il sistema di masse schematizzato in figura in cui $m_1 = 5\text{kg}$, $m_2 = 3\text{kg}$, $m_3 = 2\text{kg}$ ed m sono disposte su un supporto fisso ($\alpha = \pi/6$) e collegate tra di loro per mezzo di fili inestensibili di massa trascurabile e di carrucole anch'esse di massa trascurabile. Il coefficiente di attrito statico tra masse e supporto è pari a $\mu_s = 0.4$. Calcolare:



- l'intervallo di valori di m affinché il sistema sia in equilibrio;
 - l'accelerazione a con cui le masse si muovono sotto l'azione della forza peso nel caso in cui $m = 8\text{kg}$ e il coefficiente di attrito dinamico tra masse e supporto è $\mu_d = 0.2$;
 - nelle condizioni del punto b) si consideri il sistema di masse mantenuto inizialmente fermo con m ad un'altezza $h = 1\text{m}$ rispetto al suolo. Si determini la velocità con cui la massa m tocca il suolo e la corrispondente energia dissipata dalle forze d'attrito una volta che il sistema è lasciato libero di muoversi.
3. Un rullo omogeneo di forma cilindrica di massa $m = 3\text{kg}$ e raggio $r = 10\text{cm}$ è tenuto fermo nel punto A posto alla sommità di un piano inclinato di massa $M = 5\text{kg}$ e altezza $h = 2\text{m}$ (si veda figura). Ad un certo istante si lascia il rullo libero di scendere lungo il piano inclinato. Si calcoli:
- il valore massimo α_{max} dell'angolo α per cui il rullo rotola senza strisciare lungo il piano inclinato sapendo che il coefficiente di attrito statico tra piano inclinato e rullo è $\mu_s = 0.2$;



- b) posto $\alpha = 1.2\alpha_{max}$ si determini il modulo minimo (f_{min}) della forza costante \vec{f} (applicata nel centro di massa del rullo e diretta come in figura) che occorre applicare affinché il rullo rotoli senza strisciare;
- c) posto $\alpha = 1.2\alpha_{max}$ e $f = f_{min}$ si determini il tempo τ che il rullo impiega per arrivare nella posizione B partendo da fermo da A e la velocità v_c del suo centro di massa in corrispondenza della posizione B ;
- d) il coefficiente di attrito statico minimo μ_{min} tra piano inclinato e superficie orizzontale affinché il piano inclinato resti in fermo mentre il rullo rotola su di esso per $\alpha = \alpha_{max}$ e $f = 0$.

Tempo massimo: 2 ore