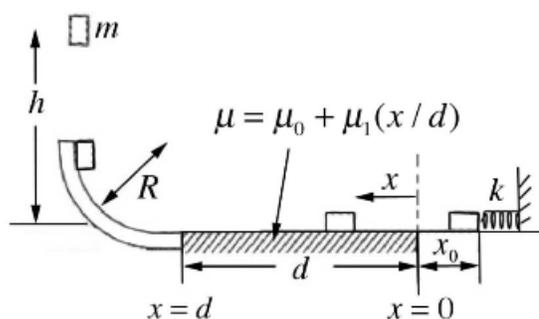


Esercizi di Fisica Generale

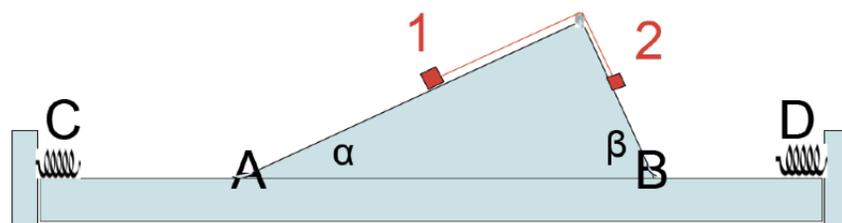
1. Un oggetto di massa m viene rilasciato dallo stato di riposo in cui si trova mentre comprime una molla di costante elastica k per una distanza x_0 . Dopo aver rilasciato la molla a $x = 0$, l'oggetto viaggia per una distanza d su una pista orizzontale con coefficiente di attrito che dipende dalla posizione secondo la legge

$$\mu = \mu_0 + \mu_1 \frac{x}{d}.$$

Alla fine della pista orizzontale, l'oggetto entra in una pista ricurva senza attrito, di raggio R , che lo porta ad un moto in verticale fino a raggiungere una altezza h rispetto alla pista orizzontale. Si trovi il valore massimo di h raggiungibile e si calcoli il lavoro fatto dalla forza di reazione vincolare lungo il tratto liscio.



2.



Due corpi 1 e 2, assimilabili a punti materiali di masse $M_1 = 4 \text{ kg}$ e $M_2 = 5 \text{ kg}$, sono collegati, con una carrucola senza attrito e di massa trascurabile, da un filo inestensibile e di massa trascurabile. Il corpo 1 poggia su di un piano senza attrito, inclinato di un angolo $\alpha = \pi/6$ rispetto all'orizzontale. Il corpo 2 poggia su di un piano con coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0.3$, inclinato di un angolo $\beta = \pi/3$ rispetto all'orizzontale. Nei punti A e B i piani inclinati sono raccordati a due tratti orizzontali entrambi lisci, alle estremità C e D dei quali si trovano due molle di costante elastica $k = 500 \text{ N/m}$, fissate ad un estremo. All'istante $t_0 = 0$ i corpi 1 e 2 sono fermi ad una quota verticale $h = 70 \text{ cm}$ rispetto al piano orizzontale AB, il filo viene tagliato ed entrambi si mettono in moto.

- (a) Si determini il modulo N_1 della reazione del piano inclinato sul corpo 1.
- (b) Si determini il tempo t_A al quale il corpo 1 passa per A.
- (c) Si determini la compressione massima $|\Delta x|$ della molla in C.
- (d) Si determini il modulo v_B della velocità del corpo 2 quando passa per B.

- (e) Si determini la quota verticale massima h^* raggiunta dal corpo 2 scorrendo sul piano inclinato dopo essere rimbalzato orizzontalmente sulla molla in D.
- (f) Si determini il valore minimo μ_s^{min} del coefficiente di attrito statico μ_s del piano su cui poggia il corpo 2 che consente l'equilibrio statico prima del taglio del filo.
3. Una particella di massa m si muove in una dimensione. La sua energia potenziale è data dalla legge

$$U(x) = -U_0 e^{-x^2/a^2},$$

dove U_0 e a sono costanti.

- (a) Quali sono le unità di misura adatte per esprimere il valore di U_0 e a ?
- (b) Si disegni un diagramma dell'energia che mostri l'energia potenziale $U(x)$, quella cinetica $E_c(x)$ e l'energia totale E_{TOT} per un moto che sia vincolato tra i punti $x = \pm a$.
- (c) Si trovi la forza che agisce sulla particella, come funzione della posizione.
- (d) Si trovi la velocità della particella all'origine per un moto in cui la particella stessa cambi direzione ai punti $x = \pm a$.
4. Se la legge della forza su una particella è data da

$$\vec{F}(x) = F_0 \left(e^{-2\frac{x-x_0}{x_0}} - e^{-\frac{x}{x_0}} \right) \hat{i},$$

dove F_0 e x_0 sono quantità positive si dica:

- (a) per quali valori di x la forza si annulla;
- (b) quanto vale $U(x) - U(x_0)$.
- (c) Si disegni inoltre $U(x)$ per la scelta $U(x_0) = \frac{1}{2} F_0 x_0 (1 - 2/e)$.