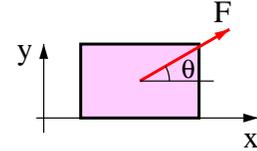


Esercizi di Meccanica (M3)

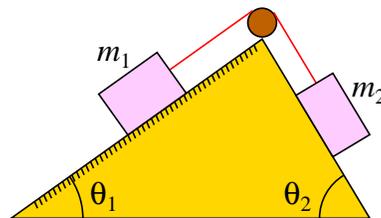
Consegna: mercoledì 20 aprile.

Problema 1: Consideriamo un corpo di massa $m = 800$ g appoggiato su una superficie orizzontale scabra. A tale corpo è applicata una forza \mathbf{F} che forma un angolo θ , $\theta = 30^\circ$, con l'orizzontale. (a) Se $|\mathbf{F}| = 2.5$ N, il corpo rimane fermo; quanto valgono la forza d'attrito e la reazione vincolare normale? (b) L'intensità della forza viene gradualmente aumentata. Per $|\mathbf{F}| = 4.1$ N il corpo inizia a muoversi; quanto vale il coefficiente μ_s ? (c) Se $\mu_d = 0.90\mu_s$, quant'è l'accelerazione (si specifichi modulo e verso) per $|\mathbf{F}| = 6.0$ N se il corpo parte da fermo? (se non si conoscesse la velocità iniziale, sarebbe univoca la risposta alla domanda?) (d) Sempre per $|\mathbf{F}| = 6.0$ N, se inizialmente il corpo ha velocità $\mathbf{v}_0 = (-10, 0)$ m/s, quanto vale l'accelerazione (si specifichi modulo e verso) all'istante iniziale? (e) Sempre per $|\mathbf{F}| = 6.0$ N, per le condizioni iniziali indicate al punto (d), si calcoli il tempo necessario per ripassare per la posizione iniziale (prestare attenzione al fatto che la velocità cambia verso durante il moto e così pure la forza d'attrito). (f) Quale è il valore minimo di $|\mathbf{F}|$ per cui il corpo comincia a sollevarsi?



Problema 2: Si consideri il sistema disegnato in figura ($\theta_1 + \theta_2 = 90^\circ$) formato da due masse m_1 ed m_2 uguali, $m_1 = m_2 = m$, che si possono muovere lungo i due piani inclinati. La carrucola e la fune (inestensibile) hanno masse trascurabili. Tra la massa m_1 ed il piano inclinato vi è attrito con coefficienti di attrito dinamico e statico μ_d e μ_s . Invece tra la massa m_2 ed il piano inclinato non vi è attrito.

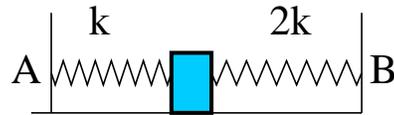
(a) Se si pongono le due masse inizialmente ferme sul piano inclinato, esse rimangono ferme. Sapendo che $\mu_s = 0.30$, quale è l'intervallo di valori possibili per θ_1 ? (b) Successivamente alla massa m_2 viene impressa una velocità v_2 diretta verso il basso. Le due masse si muovono, poi si fermano dopo aver percorso uno spazio d . Sapendo che $\theta_1 = 40^\circ$, si calcoli l'accelerazione alla quale sono soggette ed il coefficiente di attrito dinamico μ_d .



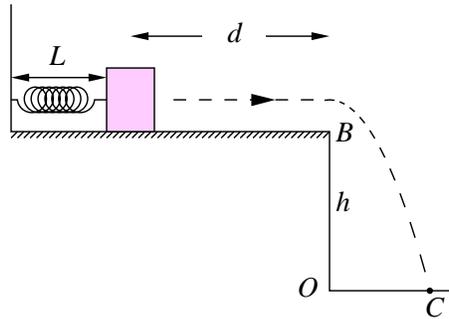
Dati numerici: $v_2 = 0.26$ m/s, $d = 10$ cm.

Problema 3: Una massa m è connessa a due molle di costante elastica k e $2k$ di uguale lunghezza a riposo l_0 connesse a due pareti nei punti A e B . Sapendo che A e B distano $3l_0$, che al tempo $t = 0$ la molla di costante elastica k è a riposo (lunghezza l_0) e la velocità di m è nulla, si calcoli: (a) la frequenza delle oscillazioni; (b) la legge

oraria $\ell(t)$, dove $\ell(t)$ è la lunghezza della molla vincolata in A . Le dimensioni della massa sono trascurabili. Dati numerici: $l_0 = 6$ cm, $k = 200$ N/m, $m = 400$ g.



Problema 4: Si consideri il sistema riportato in figura. La molla ha costante elastica $k = 500$ N/m e lunghezza a riposo $l_0 = 25$ cm. All'istante iniziale una massa $m = 300$ g comprime la molla, la cui lunghezza è $L = 10$ cm (si noti che la massa è solo appoggiata alla molla, per cui la molla può solo spingere la massa m). Quindi la massa è lasciata libera di muoversi sul piano orizzontale: essa raggiunge lo spigolo B e quindi cade su un piano sottostante: $h = OB = 75$ cm. Vi è attrito tra la massa ed il piano e la distanza tra la posizione iniziale della massa e lo spigolo B è $d = 2.2$ m. Sapendo che la massa m raggiunge lo spigolo B con velocità $v_0 = 3.0$ m/s, si calcoli: a) il coefficiente di attrito dinamico μ_d ; b) il modulo della velocità con cui la massa giunge in C ; c) la componente orizzontale e quella verticale della velocità in C ; d) lo spostamento OC .



Problema 5: Una pallina di massa m è attaccata mediante due funi di uguale lunghezza d a due punti A e B di una sbarra verticale di sezione trascurabile (si indichi con h la distanza tra A e B). L'intero sistema ruota con velocità angolare costante ω attorno all'asse della sbarra. Si calcoli: a) la velocità angolare minima ω_{\min} in corrispondenza della quale la fune inferiore comincia a tendersi; b) la tensione della corda superiore per tale valore di ω . c) Se $\omega = 2\omega_{\min}$, si calcolino le tensioni delle corde. Si usi: $m = 2.5$ kg, $d = 1.3$ m, $h = 1.5$ m.

