

Compito di Fisica aI b

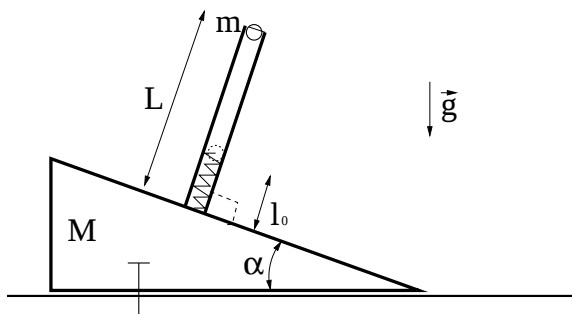
13 Gennaio 2006

Esercizio n. 1

Una guida cilindrica cava di lunghezza $L = 0.5$ m è fissata ad angolo retto sulla superficie superiore di un cuneo (quest'ultima inclinata rispetto all'orizzontale di un angolo $\alpha = 30^\circ$) di massa $M = 8.0$ kg. Dentro la guida è posta una molla di lunghezza a riposo $l_0 = 0.3$ m, costante elastica $k = 50$ N/m e massa trascurabile, con l'estremità inferiore fissata sulla superficie del cuneo.

Una massa $m = 0.5$ kg viene lasciata cadere dalla sommità della guida (con velocità nulla) dentro la stessa. Inizialmente viene utilizzato un perno per tenere fermo il cuneo sopra al piano orizzontale (vedi figura). Si tenga presente l'esistenza di un campo gravitazionale $\vec{g}$ di intensità 9.8 m/s², come indicato nella figura. Gli attriti sono dovunque trascurabili.

1. Trovare il modulo della reazione orizzontale $\vec{R}$ esercitata dal perno affinché il blocco rimanga fermo rispetto al piano orizzontale durante la discesa nella guida della massa m (prima della compressione della molla).
2. Calcolare la massima compressione della molla $\Delta l = l - l_0$.
3. Si ripeta ora l'esercizio senza il perno. In questo caso trovare la velocità $\vec{v}$ della massa m nell'istante in cui essa tocca l'estremità superiore della molla.
4. Con le presenti ipotesi (assenza di perno), calcolare la massima compressione della molla $\Delta l' = l' - l_0$.



Esercizio n. 2

Si consideri il sistema in figura. Un pallina di massa $m=2$ kg può scivolare sulla superficie interna di un cono rovesciato, con semiapertura α pari a 20° . Si utilizzi un sistema di coordinate cilindriche $\{\hat{e}_r, \hat{e}_\theta, \hat{e}_z\}$, come indicato in figura. È presente un campo gravitazionale $\vec{g}$ di intensità 9.8 m/s². Gli attriti sono dovunque trascurabili. Si supponga che all'istante iniziale la pallina si trovi ad un'altezza pari a $h_0 = 0.5$ m, con una velocità descritta dal vettore $\vec{v}_0 = v_0 \hat{e}_\theta$.

1. Determinare il modulo della velocità iniziale v_0 tale per cui il moto della pallina sia circolare uniforme.
2. Dimostrare che il momento della quantità di moto della pallina calcolato rispetto al punto O non è una costante del moto, ma lo sono due sue componenti (dire quali).
3. Ricavare l'espressione del potenziale efficace e farne il grafico.
4. Determinare il minimo valore v_{min} della velocità da fornire inizialmente alla pallina ($\vec{v}_0 = v_{min} \hat{e}_\theta$) affinché, partendo dalla quota h_0 , possa raggiungere la quota $h' = 2h_0$.

