

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA

ESAME DI FISICA

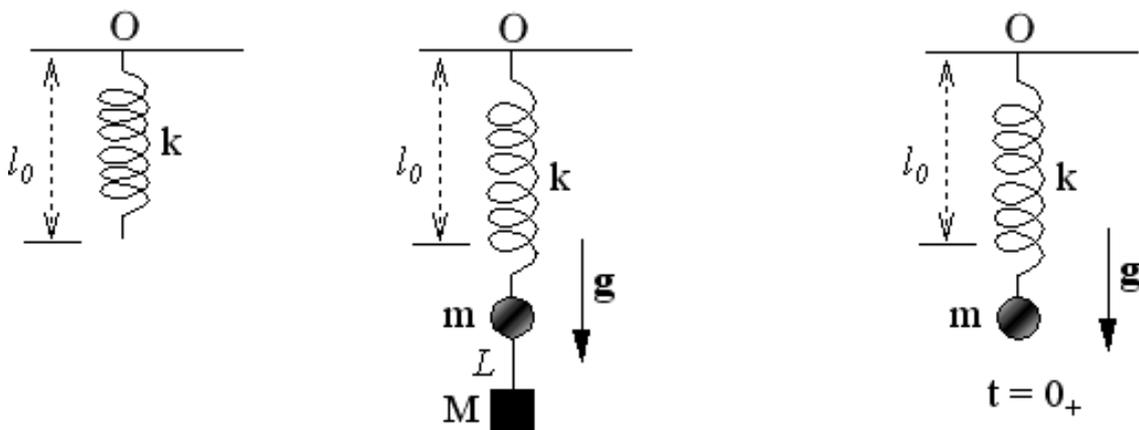
PROVA SCRITTA del 4 Settembre 2012

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

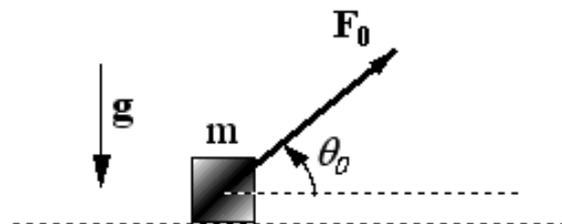
Problema n. 1: Una molla ideale di costante elastica $k = 245 \text{ Nm}^{-1}$ e lunghezza a riposo $l_0 = 1 \text{ m}$ pende verticalmente avendo un'estremità attaccata ad un punto O fisso, posto a un'altezza $H = 3 \text{ m}$ dal suolo. Un corpo puntiforme di massa $m = 2.4 \text{ kg}$ è attaccato all'estremità libera della molla e un secondo corpo puntiforme di massa $M = 2.6 \text{ kg}$ è collegato al corpo di massa m tramite una filo ideale di lunghezza $L = 0.3 \text{ m}$. Il sistema si trova inizialmente in configurazione verticale e in equilibrio con i due corpi di massa m e M in quiete. All'istante $t = 0$, il filo che collega i due corpi si spezza e il corpo di massa m inizia a muoversi sotto l'azione delle forze agenti su di esso. Assumendo che non esista attrito alcuno, determinare nel sistema di riferimento Oz ancorato al punto O con l'asse z rivolto verso il suolo:

- il diagramma delle forze agenti sui due punti materiali;
- la tensione della fune prima della sua rottura;
- la deformazione della molla per $t < 0$;
- l'equazione del moto del corpo di massa m per $t > 0$;
- la nuova posizione di equilibrio del corpo di massa m per $t > 0$;
- la legge oraria del moto della massa m per $t > 0$, in relazione alle condizioni iniziali a $t = 0$;
- la frequenza di oscillazione del corpo di massa m ;
- il modulo della velocità di impatto al suolo del corpo di massa M .



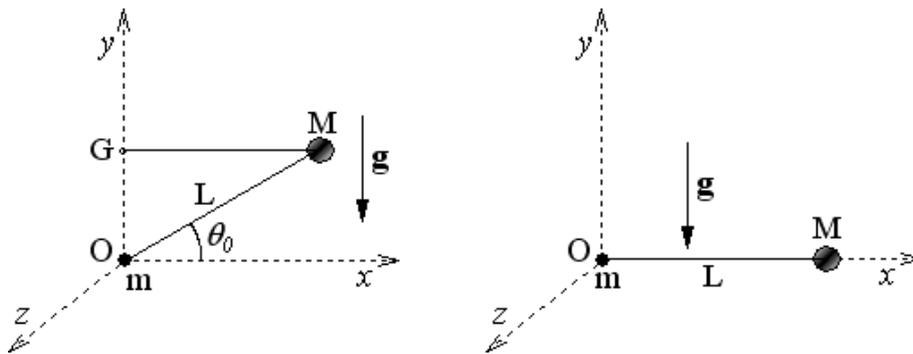
Problema n. 2 Un blocco, assimilabile a un corpo puntiforme, di massa m è posto in quiete su un piano orizzontale scabro. All'istante $t = 0$ al blocco viene applicata una forza costante di modulo $F_0 = 45 \text{ N}$, tale da formare costantemente un angolo $\theta = 36^\circ$ gradi con il piano orizzontale, e il blocco inizia a muoversi lungo il piano orizzontale restando a contatto con esso. Dopo che il blocco ha percorso una distanza $L = 1.50 \text{ m}$ lungo il piano orizzontale, il modulo della sua velocità è pari a 2.60 ms^{-1} mentre il lavoro totale fatto dalle forze agenti su di esso è pari a 26.15 J . Determinare per $t > 0$:

- il diagramma delle forze agenti sul blocco;
- il lavoro fatto dalla forza F_0 in corrispondenza allo spostamento L ;
- il lavoro della forza di attrito dinamico;
- il valore della massa m del blocco;
- il coefficiente di attrito dinamico μ_d tra il piano orizzontale e il blocco.



Problema n. 3: Due corpi puntiformi, di massa $m = 2 \text{ kg}$ e $M = 4 \text{ kg}$ rispettivamente, sono fissati alle estremità di un'asta sottile, rigida di lunghezza $L = 1.2 \text{ m}$ e di massa trascurabile, formando un manubrio asimmetrico. Il corpo di massa m è incernierato al punto O di un asse orizzontale fisso, così che il manubrio possa ruotare senza incontrare attrito alcuno nel piano verticale passante per il punto O . Inizialmente il manubrio viene mantenuto in equilibrio in configurazione tale che l'asta formi un angolo $\theta_0 = 30^\circ$ con l'asse orizzontale tramite una fune ideale, di massa trascurabile, disposta orizzontalmente, che collega la massa M ad un gancio fisso G posto nel piano verticale al di sopra del punto O . All'istante $t = 0$ la fune si spezza e il manubrio si mette in rotazione nel piano verticale. Determinare nel sistema di riferimento cartesiano ortogonale $Oxyz$:

- le componenti cartesiane della reazione iniziale \mathbf{R}_G sviluppata dal gancio fisso G ;
- le componenti cartesiane della reazione iniziale \mathbf{R}_O sviluppata dalla cerniera in O ;
- il modulo della velocità angolare ω del manubrio nell'istante in cui esso raggiunge la configurazione orizzontale;
- l'energia cinetica interna del manubrio in tale istante;
- la tensione \mathbf{T}' dell'asta quando il manubrio raggiunge la configurazione di cui al punto c).
- la reazione \mathbf{R}' sviluppata dall'asse di rotazione passante per O quando il manubrio si trova in tale configurazione.



Quesiti:

- Enunciare e dimostrare il principio di conservazione dell'energia meccanica totale di un punto materiale, illustrandone il significato con il ricorso a qualche esempio concreto.
- Enunciare e dimostrare il teorema di König per il momento della quantità di moto di un sistema di punti materiali.