

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA,
INFORMATICA MULTIMEDIALE
E BIO-INFORMATICA**

ESAME DI FISICA

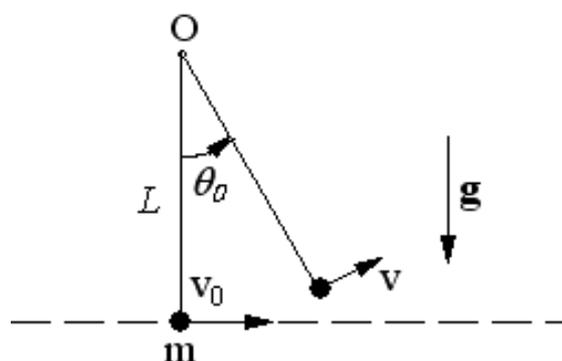
PROVA SCRITTA del 29 Giugno 2011

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

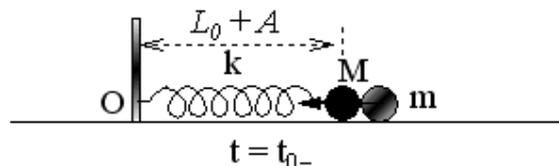
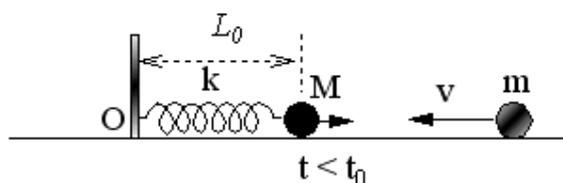
Problema n. 1: Uno studente di massa $m = 60 \text{ kg}$, in corsa su un piano orizzontale, si sposta di moto rettilineo uniforme con velocità $v_0 = 8 \text{ m/s}$, afferra una fune ideale fissata ad un ramo di un albero ad una distanza $L = 10 \text{ m}$ dal punto di ancoraggio ed inizia ad oscillare nel piano verticale tenendosi aggrappato alla fune. Lo studente, assimilabile ad un punto materiale, abbandona la fune quando questa forma un angolo $\theta_0 = 30^\circ$ con la direzione verticale, come schematizzato nella figura qui sotto. Assumendo di poter trascurare tutti le possibili forze di attrito, determinare:

- il modulo della velocità dello studente nell'istante in cui abbandona la fune;
- il diagramma delle forze agenti sullo studente mentre è aggrappato alla fune;
- il modulo dell'accelerazione dello studente immediatamente prima che egli abbandoni la fune;
- l'accelerazione dello studente dopo che egli ha abbandonato la fune;
- l'altezza massima H_{\max} dal suolo raggiunta dallo studente durante il moto successivo all'abbandono della fune;
- le componenti del vettore velocità di caduta dello studente sul piano orizzontale;
- a quale distanza dal punto del piano in cui egli ha afferrato la fune toccherà di nuovo il suolo.



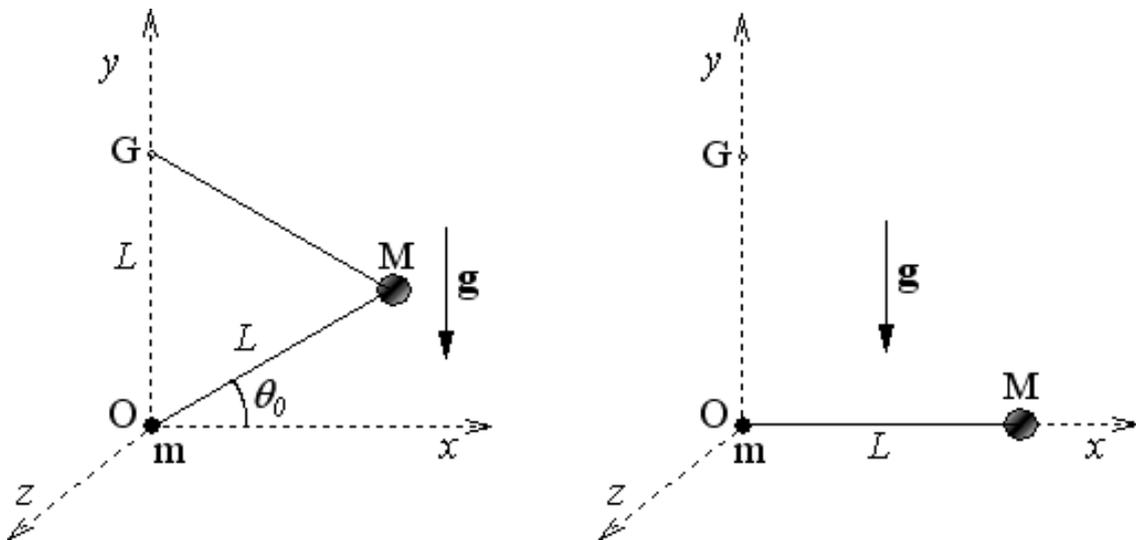
Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $M = 0.5 \text{ kg}$, posto su un piano orizzontale liscio è ancorato tramite una molla ideale di lunghezza $L_0 = 0.5 \text{ m}$ e di costante elastica $k = 450 \text{ Nm}^{-1}$ ad un punto O di una parete verticale fissa. Il corpo si muove di moto armonico semplice eseguendo delle oscillazioni di ampiezza $A = 0.2 \text{ m}$, e nell'istante in cui si trova alla massima lontananza dalla parete viene urtato da un corpo puntiforme di massa $m = 0.1 \text{ kg}$ che sta viaggiando con velocità $v = 18 \text{ ms}^{-1}$ lungo l'asse della molla verso la parete verticale. Dopo l'urto i due corpi rimangono uniti. Determinare:

- l'energia meccanica totale del sistema dei due corpi immediatamente prima dell'urto;
- le velocità del sistema $M + m$ subito dopo l'urto;
- l'energia meccanica dissipata nell'urto;
- l'ampiezza delle oscillazioni del sistema dopo l'urto;
- l'equazione del moto del sistema dopo l'urto;
- il periodo di oscillazione del sistema dopo l'urto;
- l'accelerazione del sistema nel punto di minima distanza dalla parete fissa;
- la reazione vincolare \mathbf{R}_O sviluppata dalla parete verticale nelle condizioni di cui al punto g).



Problema n. 3: Due corpi puntiformi, di massa $m = 3 \text{ kg}$ e $M = 5 \text{ kg}$ rispettivamente, sono fissati alle estremità di un'asta sottile, rigida di lunghezza $L = 0.8 \text{ m}$ e di massa trascurabile, formando un manubrio asimmetrico. Il corpo di massa m è incernierato ad un asse orizzontale fisso, così che il manubrio possa ruotare senza attrito alcuno nel piano verticale attorno alla cerniera O . Inizialmente il manubrio viene mantenuto in equilibrio statico in configurazione tale che l'asta formi un angolo $\theta = 30^\circ$ con l'asse orizzontale tramite una fune ideale, di massa trascurabile che collega la massa M ad un gancio G di una parete verticale passante per O distante L dal punto O . All'istante $t = 0$ la fune viene tagliata e il manubrio si mette in rotazione nel piano verticale. Calcolare nel sistema di riferimento Oxy :

- la tensione iniziale \mathbf{T} della fune;
- la reazione iniziale \mathbf{R} sviluppata dal perno in O ;
- la velocità angolare ω del manubrio nell'istante in cui l'asta raggiunge la configurazione orizzontale;
- l'energia cinetica interna E_k^{INT} del manubrio in tale istante;
- la reazione \mathbf{R}' sviluppata dall'asse di rotazione quando il manubrio raggiunge la configurazione di cui al punto c).



Quesiti:

- Enunciare e dimostrare il teorema dell'energia cinetica per un punto materiale.
- Enunciare e dimostrare la relazione di Konig per il momento della quantità di moto di un sistema di punti materiali.