

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
INFORMATICA**

ESAME DI FISICA I

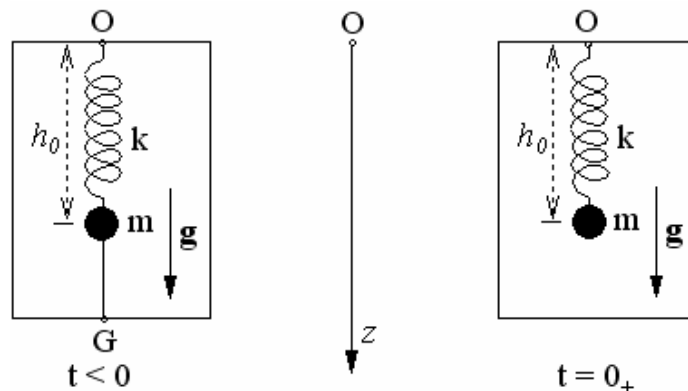
PROVA SCRITTA del 06 febbraio 2013

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:.....

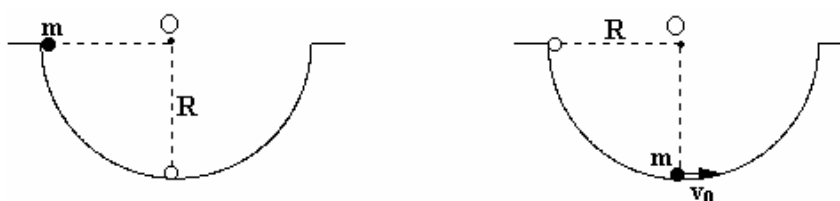
Problema n. 1: Un corpo puntiforme di massa $m = 7.5 \text{ kg}$ pende verticalmente dal soffitto di una stanza essendo attaccato all'estremità inferiore di una molla di costante elastica $k = 490 \text{ Nm}^{-1}$ e lunghezza a riposo $l_0 = 0.5 \text{ m}$, disposta verticalmente e avente l'estremità superiore vincolata ad un punto fisso O del soffitto. Il corpo viene mantenuto in quiete a una distanza $h_0 = 0.8 \text{ m}$ dal punto O mediante un filo inestensibile, privo di massa che collega il corpo di massa m ad un gancio G del pavimento. All'istante $t = 0$ il filo si spezza e il corpo inizia a muoversi di moto oscillatorio. Determinare nel sistema di riferimento Oz , con l'asse verticale z orientato verso il basso:

- il diagramma delle forze agenti sul corpo puntiforme prima ($t < 0$) della rottura del filo;
- la reazione \mathbf{R}_G del gancio G per $t < 0$;
- la reazione \mathbf{R}_O del vincolo in O per $t < 0$;
- l'equazione del moto del corpo puntiforme dopo ($t > 0$) la rottura del filo;
- la posizione z_{eq} di equilibrio del corpo per $t > 0$;
- la legge oraria del moto oscillatorio per $t > 0$, e la relativa rappresentazione grafica;
- la reazione $\mathbf{R}_O(t)$ del vincolo in O per $t > 0$;
- la velocità \mathbf{v} del corpo quando passa per la seconda volta dalla sua posizione di equilibrio.



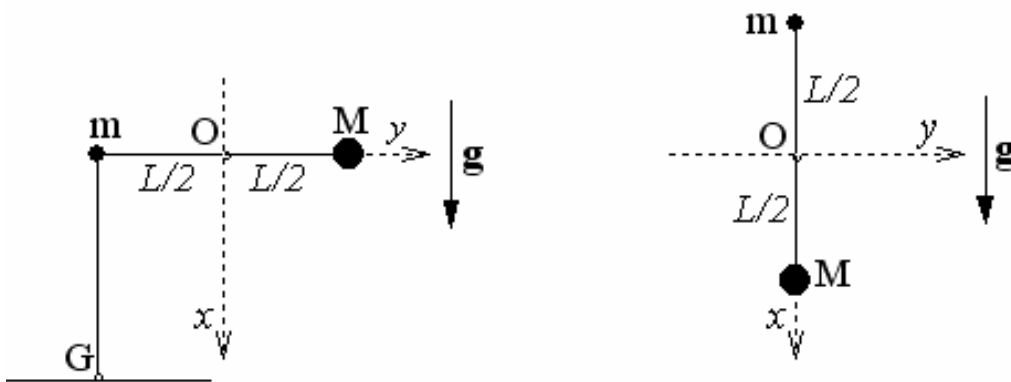
Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $m = 5 \text{ kg}$ si muove nel piano verticale scivolando lungo un profilo circolare di centro O e di raggio $R = 0.8 \text{ m}$, per metà scabro (prima parte del profilo) e per metà liscio (seconda parte del profilo). Il corpo parte da fermo dalla sommità della parte scabra del profilo e arriva al fondo di esso con velocità avente modulo $v_0 = 2.4 \text{ ms}^{-1}$. Determinare:

- il diagramma delle forze agenti sul corpo puntiforme durante il suo moto a contatto con la parte scabra del profilo;
- le componenti dell'equazione del moto del corpo durante il moto di cui al punto a) nel sistema di riferimento in coordinate intrinseche;
- il lavoro totale delle forze agenti sul corpo tra la posizione iniziale e il fondo del profilo;
- il lavoro della forza di attrito tra il punto iniziale e il fondo del profilo;
- l'angolo θ formato con l'asse verticale passante O dal raggio che individua la posizione istantanea del corpo puntiforme nel punto di arresto del corpo stesso;
- il modulo dell'accelerazione del corpo puntiforme nel suo punto di arresto.



Problema 3: Un manubrio asimmetrico è costituito da due corpi puntiformi di massa $m = 2 \text{ kg}$ e $M = 6 \text{ kg}$, rispettivamente, fissati alle estremità di un'asta rigida, sottile, di massa trascurabile e di lunghezza $L = 0.8 \text{ m}$. Il manubrio è impernato su un asse orizzontale fisso passante per il punto medio O dell'asta attorno a cui il sistema può ruotare, senza attrito alcuno, nel piano verticale xy . Inizialmente il manubrio viene mantenuto in quiete, in configurazione orizzontale ad un'altezza dal suolo maggiore di $L/2$, tramite una fune ideale disposta verticalmente, che collega il corpo puntiforme di massa m con un gancio G , posto al suolo. All'istante $t = 0$ la fune si spezza e il manubrio si mette in rotazione nel piano verticale attorno all'asse passante per il punto O . Calcolare nel sistema di riferimento $Oxyz$, con il piano xy coincidente con il piano verticale:

- le coordinate cartesiane del centro di massa del manubrio prima della rottura della fune;
- la tensione iniziale \mathbf{T} della fune;
- la reazione iniziale \mathbf{R}_O sviluppata dal perno in O ;
- il modulo dell'accelerazione angolare del manubrio subito dopo la rottura della fune;
- la velocità angolare di rotazione del sistema quando, dopo aver compiuto una rotazione di 90° , raggiunge la configurazione verticale;
- l'energia cinetica interna del sistema in questa configurazione;
- la reazione \mathbf{R}'_O sviluppata dal perno in O quando il manubrio raggiunge la configurazione di cui al punto e).



Quesiti:

- Enunciare e dimostrare il teorema dell'energia cinetica di un punto materiale discutendone i limiti di validità.**
- Enunciare e dimostrare il teorema del momento della quantità di moto di un sistema di punti materiali assumendo come polo di riferimento il centro di massa del sistema.**