

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

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

ESAME DI FISICA

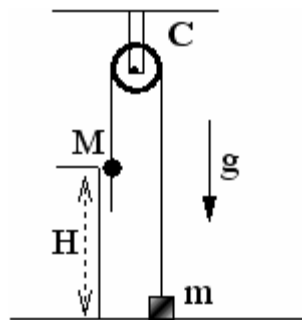
PROVA SCRITTA del 21 Settembre 2010

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

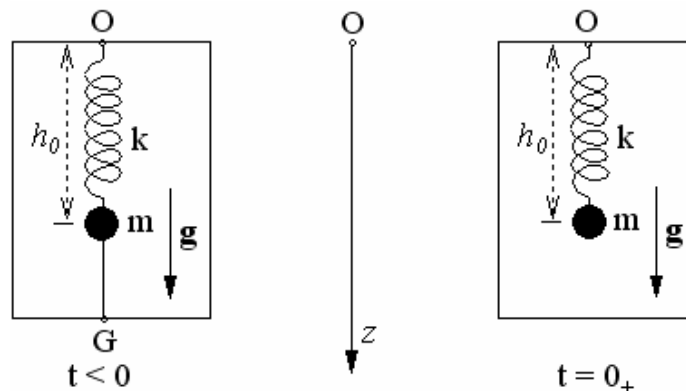
Problema n. 1: Un ragazzo, assimilabile a un corpo puntiforme, di massa $M = 60$ kg si cala verso il suolo da un'altezza $H = 12$ m tenendosi aggrappato ad una fune ideale e di massa trascurabile che, scorrendo senza attrito alcuno sulla gola di una carrucola C priva di massa, è fissata a un contrappeso, pure puntiforme, di massa $m = 45$ kg, posto inizialmente in quiete al suolo. Assumendo che la velocità iniziale del ragazzo sia nulla, che la fune sia tesa, calcolare:

- l'accelerazione dell'uomo durante il moto di discesa verso il suolo;
- dopo quanto tempo i due corpi (uomo e contrappeso) saranno appaiati alla stessa quota;
- la velocità del contrappeso nell'istante in cui l'uomo tocca il suolo;
- il modulo T della tensione della fune durante il moto di discesa dell'uomo verso il suolo;
- la reazione vincolare \mathbf{R}_C sviluppata dalla carrucola durante il moto del sistema dei due corpi.



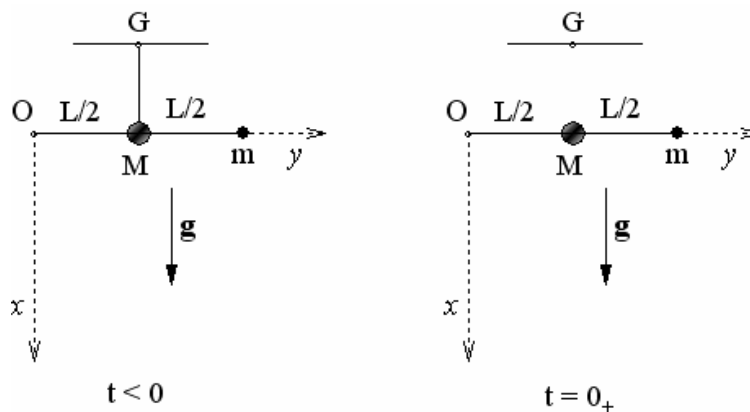
Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $m = 2.5$ kg pende verticalmente dal soffitto di una stanza essendo attaccato all'estremità inferiore di una molla di costante elastica $k = 245$ N/m e lunghezza a riposo $l_0 = 0.4$ m, disposta verticalmente e avente l'estremità superiore vincolata ad un punto fisso O del soffitto. Il corpo viene mantenuto in quiete a una distanza $h_0 = 0.6$ 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:

- 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 per $t > 0$;
- la posizione z_{eq} di equilibrio del corpo di massa m 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 3: Due corpi puntiformi di massa $M = 6 \text{ kg}$ e $m = 2 \text{ kg}$, rispettivamente, sono ancorati al punto medio e all'estremità libera di un'asta rigida sottile, priva di massa e di lunghezza $L = 0.8 \text{ m}$, che ha l'altra estremità incernierata al punto O di un asse orizzontale fisso attorno a cui essa può ruotare senza attrito alcuno nel piano verticale. Inizialmente il sistema (asta + due corpi) è mantenuto in equilibrio roto-traslazionale nella configurazione orizzontale tramite una fune ideale priva di massa attaccata al corpo di massa M e fissata a un gancio G del soffitto in modo da formare un angolo $\theta_0 = \pi/2 \text{ rad}$ con la direzione dell'asta. All'istante $t = 0$ la fune si spezza e il sistema (asta + due corpi) si mette in moto rotazionale nel piano verticale. Determinare nel sistema di riferimento cartesiano con l'origine in O e assi x, y nel piano verticale:

- la tensione \mathbf{T} della fune per $t < 0$;
- la reazione \mathbf{R}_O della cerniera in O per $t < 0$;
- la posizione \mathbf{r}_{CM} del centro di massa del sistema per $t < 0$;
- l'accelerazione angolare α dell'asta subito dopo (istante $t = 0_+$) la rottura della fune;
- l'accelerazione \mathbf{a}_{CM} del centro di massa del sistema all'istante $t = 0_+$;
- la velocità angolare dell'asta nell'istante in cui raggiunge la configurazione verticale;
- la reazione \mathbf{R}_O della cerniera in O quando il sistema si trova in configurazione verticale.



Quesiti:

- Enunciare e dimostrare il principio di conservazione dell'energia meccanica di un punto materiale, discutendone i limiti di validità.
- Enunciare e dimostrare la relazione di König per il momento angolare di un sistema di punti materiali.