

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

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

ESAME DI FISICA

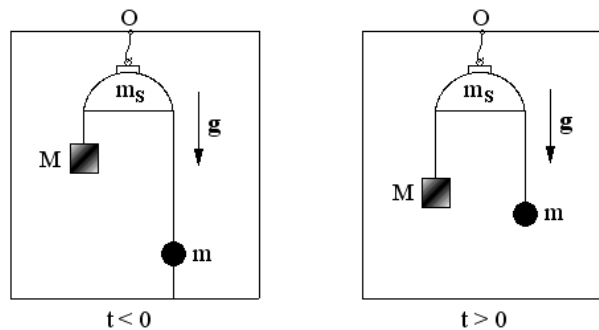
PROVA SCRITTA del 21 Luglio 2011

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

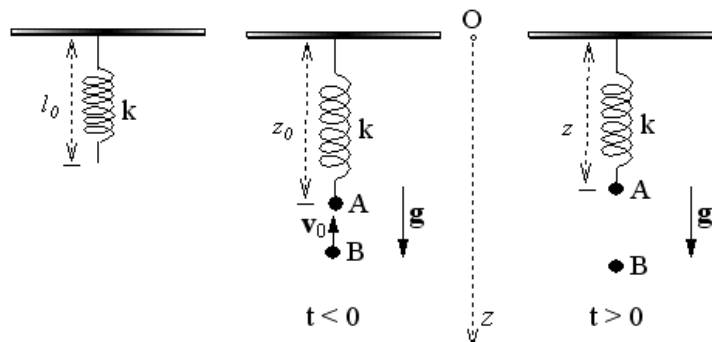
Problema n. 1: Due corpi puntiformi di massa $M = 10 \text{ kg}$ e $m = 6 \text{ kg}$ pendono verticalmente essendo fissati alle estremità di un filo inestensibile e di massa trascurabile che può scorrere senza attrito su un supporto semicilindrico S di massa $m_S = 1 \text{ kg}$. L'intero sistema è sostenuto da un gancio ancorato ad un punto fisso O del soffitto. Inizialmente il sistema è mantenuto in equilibrio con le sue masse in quiete per mezzo di una fune disposta verticalmente che ancora il corpo di massa m al suolo. Al tempo $t = 0$ la fune si rompe e i due corpi iniziano a muoversi in direzione verticale per effetto della forza peso. Determinare:

- il diagramma delle forze agenti su ciascuno dei tre corpi di massa M , m e m_S per $t < 0$;
- la tensione della fune che ancora il corpo di massa m al suolo;
- la reazione \mathbf{R}_O sviluppata dal gancio in O prima della rottura della fune;
- il modulo dell'accelerazione dei due corpi M e m dopo la rottura della fune;
- il modulo della tensione del filo dopo la rottura della fune, mentre le due masse si muovono per effetto della forza peso;
- la reazione \mathbf{R}_O sviluppata dal gancio in O dopo la rottura della fune, mentre le due masse si muovono per effetto della forza peso.



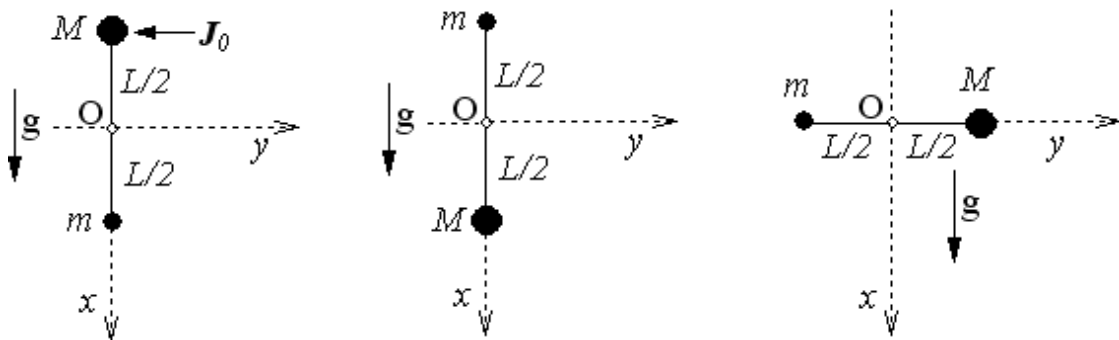
Problema n. 2: Un corpo puntiforme A di massa $m = 500 \text{ g}$ è attaccato all'estremità di una molla di costante elastica $k = 49 \text{ Nm}^{-1}$ e di lunghezza a riposo $l_0 = 0.8 \text{ m}$, che pende verticalmente, avendo l'altra estremità ancorata ad un punto fisso O della parete verticale. Inizialmente il corpo si trova in equilibrio statico sotto l'azione della forza di gravità e della molla. Al tempo $t = 0$ un secondo corpo puntiforme B , pure di massa $m = 500 \text{ g}$, che viaggia in direzione verticale dal basso verso l'alto, urta in modo perfettamente elastico con velocità $v_0 = 2.4 \text{ ms}^{-1}$ il corpo A . Determinare:

- il diagramma delle forze agenti sul corpo puntiforme A prima dell'urto;
- la lunghezza z_0 della molla prima dell'urto;
- le velocità v_A e v_B di due corpi puntiformi A e B subito dopo l'urto;
- l'energia meccanica totale E_M del sistema dei due corpi subito dopo l'urto;
- le equazioni del moto dei due corpi subito dopo l'urto;
- la legge oraria del corpo A dopo l'urto.



Problema n. 3: Un manubrio asimmetrico è costituito da due corpi puntiformi di massa $M = 1.8 \text{ kg}$ e $m = 1.2 \text{ kg}$, rispettivamente, connessi da un'asta rigida, di massa trascurabile e di lunghezza $L = 80 \text{ cm}$. Il manubrio può ruotare nel piano verticale xy attorno ad un asse orizzontale fisso passante per il punto medio O dell'asta. Inizialmente l'asta è mantenuta in quiete in configurazione verticale con la massa M in alto e la massa m in basso. All'istante $t = 0$ al corpo di massa M viene applicato un impulso istantaneo diretto orizzontalmente e di modulo $J_0 = 7.2 \text{ kg ms}^{-1}$ e verso tale da imprimere al sistema una rotazione in senso antiorario. Determinare nel sistema di riferimento cartesiano ortogonale $Oxyz$:

- le coordinate del vettore posizione iniziale \mathbf{r}_{CM} del sistema;
- la velocità angolare del sistema subito dopo l'applicazione dell'impulso ($t = 0_+$);
- la reazione \mathbf{R}_O del vincolo all'istante $t = 0_+$;
- la velocità angolare del sistema quando la massa m raggiunge la posizione occupata inizialmente dalla massa M ;
- la reazione \mathbf{R}_O del vincolo quando il sistema si trova nella configurazione di cui al punto d);
- l'energia cinetica interna E_K^{INT} del manubrio in tale configurazione;
- l'accelerazione angolare del manubrio quando si trova in configurazione orizzontale dopo che ha compiuto una rotazione di 270° attorno al punto O .



Quesiti:

- Enunciare e dimostrare, anche servendosi di considerazioni empiriche, il principio di conservazione dell'energia meccanica totale di un punto materiale.
- Enunciare e dimostrare la relazione di König per il momento della quantità di moto di un sistema di punti materiali.