

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
INFORMATICA E BIOINFORMATICA**

ESAME DI FISICA

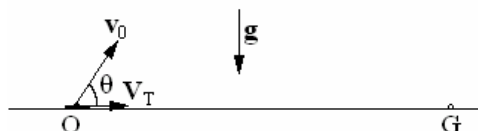
PROVA SCRITTA – 14 Luglio 2008

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

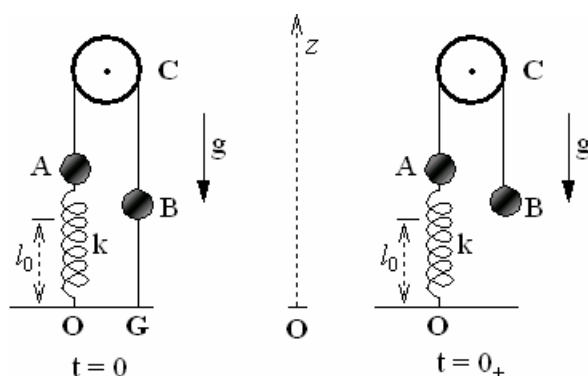
Problema n. 1: Un sassolino viene lanciato da un carrello, assimilabile a un punto materiale, con velocità relativa iniziale $v_0 = 12 \text{ ms}^{-1}$ ad un angolo $\theta = 60^\circ$. Il carrello si sposta sul piano orizzontale di moto rettilineo uniforme con velocità $V_T = 9 \text{ ms}^{-1}$. Calcolare:

- il modulo e la direzione del vettore velocità con cui il sassolino impatta sul piano orizzontale;
- l'equazione cartesiana della traiettoria descritta dal sassolino durante il volo nel sistema di riferimento solidale al piano orizzontale
- la distanza OG del punto di caduta G sul piano orizzontale, rispetto al punto di lancio O;
- la distanza L del punto di caduta sul piano orizzontale, rispetto al carrello.



Problema n. 2: Nel sistema rappresentato in figura un corpo A di massa $m = 2.5 \text{ kg}$ è fissato all'estremità di una molla, avente lunghezza di riposo $l_0 = 0.6 \text{ m}$ e costante elastica $k = 196 \text{ N/m}$ disposta verticalmente e avente l'altra estremità fissata ad un punto fisso O del piano orizzontale. Un filo inestensibile che passa nella gola di una carrucola disposta verticalmente collega il corpo A al corpo B pure di massa $m = 2.5 \text{ kg}$ che pende verticalmente essendo fissato pure ad una fune che lo collega ad un gancio G solidale al piano orizzontale. Le masse della fune, del filo, della molla e della carrucola C sono trascurabili rispetto alla massa dei due corpi. Il sistema è mantenuto inizialmente in condizioni di equilibrio statico e in tale condizione la molla ha lunghezza $z_0 = 0.8 \text{ m}$. All'istante $t = 0$ la fune si spezza e il sistema A+B inizia a muoversi in direzione verticale. Calcolare nel sistema di riferimento Oz:

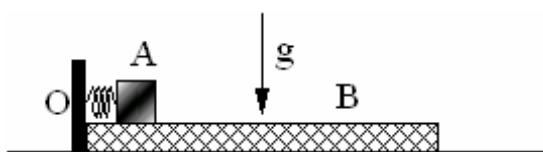
- la tensione iniziale del filo che collega i due corpi A e B;
- la tensione iniziale della fune che collega il corpo B al gancio G;
- l'equazione del moto del sistema A+B per $t > 0$;
- la legge oraria A del moto del corpo per $t > 0$.



Problema n. 3: Un blocco A di massa $m = 1 \text{ kg}$ è posto sopra una piattaforma B di massa $M = 5 \text{ kg}$, appoggiata a sua volta su un piano orizzontale perfettamente liscio. Il blocco è vincolato ad un punto O solidale sulla piastra tramite un filo che comprime completamente una molla di lunghezza a riposo $l_0 = 0.2 \text{ m}$ e costante elastica $k = 225 \text{ N/m}$. Il sistema blocco più piattaforma è inizialmente in quiete. All'istante $t = 0$ il filo si rompe e la molla si espande mettendo in moto il blocco lungo la piattaforma. L'attrito tra il blocco e la piattaforma è trascurabile. Assumendo che l'azione esercitata dalla molla sul blocco cessi quando essa ha raggiunto la lunghezza di riposo l_0 , calcolare:

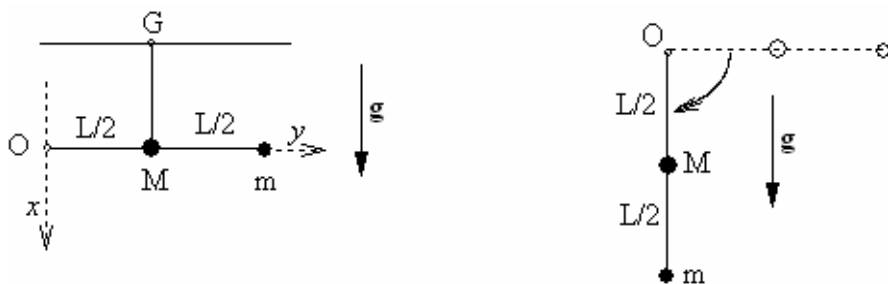
- l'energia meccanica totale iniziale del sistema blocco + piattaforma;
- la velocità assoluta dei due corpi subito dopo il distacco del blocco dalla molla;

- c) la velocità del centro di massa del sistema finché il blocco non cade dalla piattaforma;
 d) l'energia cinetica interna del sistema finché il blocco non cade dalla piattaforma.



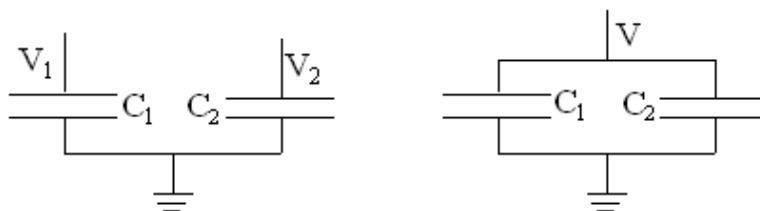
Problema n. 4: Un manubrio asimmetrico è costituito da due corpi puntiformi di massa $M = 4 \text{ kg}$ e $m = 2 \text{ kg}$, rispettivamente, vincolati rispettivamente al centro e ad un'estremità di un'asta rigida sottile di massa trascurabile e di lunghezza $L = 0.6 \text{ m}$. Il manubrio è impernato ad un asse orizzontale fisso passante per l'estremità libera O dell'asta attorno al quale l'asta può ruotare senza attrito alcuno nel piano verticale. Inizialmente il manubrio viene mantenuto in equilibrio nella sua configurazione orizzontale tramite una fune ideale, di massa trascurabile, disposta verticalmente, che collega la massa M ad un gancio G che pende dal soffitto. All'istante $t = 0$ la fune si spezza e il manubrio si mette in rotazione nel piano verticale. Calcolare nel sistema di riferimento Oxy :

- a) la tensione iniziale T della fune;
 b) la reazione iniziale R sviluppata dal perno in O ;
 c) l'energia cinetica del manubrio nell'istante in cui raggiunge la configurazione verticale;
 d) la reazione R' sviluppata dall'asse di rotazione quando il manubrio raggiunge la configurazione di cui al punto c).



Problema n. 5: Due condensatori di capacità $C_1 = 60 \text{ nF}$ e $C_2 = 40 \text{ nF}$ hanno inizialmente entrambi un'armatura a terra e sono carichi con differenza di potenziale $V_1 = 120 \text{ V}$ e $V_2 = 150 \text{ V}$ rispettivamente (vedi figura a sx). Si collegano tra loro le armature libere (come indicato nella figura a dx) e il sistema dei due condensatori assume una nuova condizione di equilibrio con una d.d.p. V rispetto alla terra. Calcolare:

- a) il valore di V ;
 b) le cariche q_1 e q_2 dei due condensatori nella nuova condizione di equilibrio;
 c) la variazione di energia elettrostatica del sistema dei due condensatori nel passaggio dalla configurazione iniziale a quella finale.



Quesito: Enunciare e dimostrare il teorema di conservazione dell'energia meccanica per un punto materiale, indicando esplicitamente i limiti di validità di tale teorema.