

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

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

ESAME DI FISICA

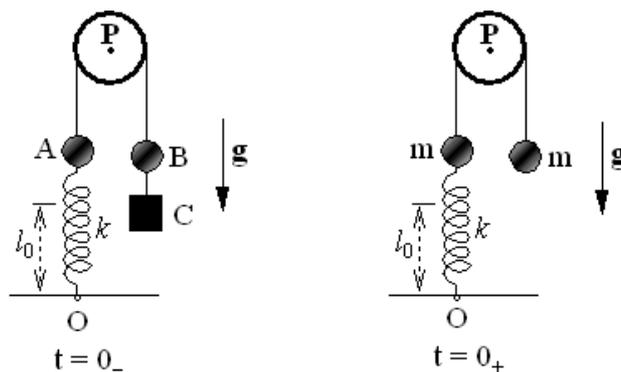
PROVA SCRITTA del 27 Settembre 2011

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

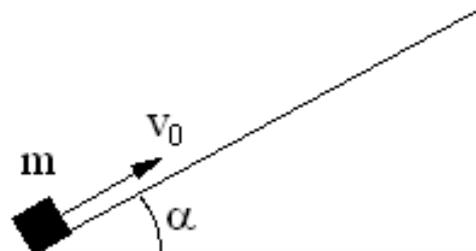
Problema n. 1: Un corpo puntiforme A di massa $m = 2.5 \text{ kg}$ è fissato all'estremità di una molla, con lunghezza a riposo $l_0 = 0.6 \text{ m}$ e costante elastica $k = 196 \text{ Nm}^{-1}$, disposta in configurazione verticale e avente l'altra estremità fissata ad un punto fisso O del piano orizzontale. Una fune ideale (priva di massa e inestensibile) che passa nella gola di una puleggia P collega il corpo A al corpo B pure di massa $m = 2.5 \text{ kg}$, che pende verticalmente. Il corpo B è pure collegato ad un terzo corpo puntiforme C di massa $M = 3 \text{ kg}$ tramite un filo ideale. Le masse della fune, del filo, della molla e della puleggia P sono trascurabili rispetto alla massa dei tre corpi. Il sistema trova inizialmente in condizioni di equilibrio statico. All'istante $t = 0$ il filo che collega il corpo C al corpo B si rompe e i due corpi A e B iniziano a muoversi in direzione verticale. Calcolare nel sistema di riferimento solidale al punto O:

- il diagramma delle forze agenti sui corpi A, B, C nelle condizioni iniziali;
- la tensione iniziale del filo che collega i due corpi A e B;
- la lunghezza iniziale della molla;
- la reazione iniziale dell'asse di sospensione della puleggia P;
- il diagramma delle forze agenti sui due corpi A e B per $t > 0$;
- l'equazione del moto del corpo A per $t > 0$;
- la legge oraria del moto del corpo A per $t > 0$;
- la distanza massima e quella minima del corpo A dal punto O durante il moto.



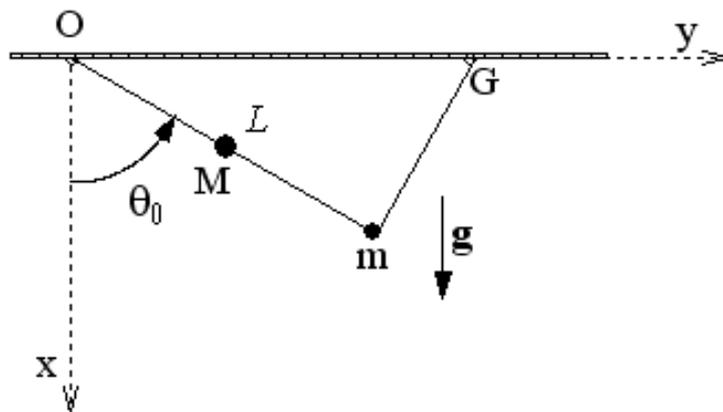
Problema n. 2: Un blocco, assimilabile a un corpo puntiforme di massa $m = 10 \text{ kg}$ è posto in quiete alla base di un piano inclinato scabro, di lunghezza illimitata e formante un angolo $\alpha = 30^\circ$ con il piano orizzontale. All'istante $t = 0$ il blocco viene lanciato lungo il piano inclinato dal punto che sta alla base di esso con velocità iniziale di modulo $v_0 = 15 \text{ ms}^{-1}$. Sapendo il coefficiente di attrito dinamico che tra il blocco e il piano inclinato è $\mu_d = 0.3$ (mentre quello di attrito statico vale $\mu_s = 0.7$), determinare con riferimento allo spostamento del blocco tra la posizione iniziale e quella di arresto:

- il tempo impiegato dal blocco per compiere tale spostamento;
- la distanza percorsa del blocco lungo il piano inclinato;
- il lavoro totale fatto da tutte le forze agenti sul blocco;
- il lavoro della forza di attrito agente sul blocco;
- l'energia meccanica del blocco nella posizione di arresto;
- la potenza istantanea $P(t)$ dissipata dalla forza di attrito durante il tempo di salita del blocco lungo il piano inclinato.



Problema n. 3: Un corpo puntiforme di massa $m = 2.4 \text{ kg}$ è attaccato all'estremità di un'asta rigida, sottile, avente massa trascurabile e lunghezza $L = 1.2 \text{ m}$ avente l'altra estremità una cerniera liscia, ancorata ad una trave orizzontale. Un secondo corpo puntiforme di massa $M = 4.8 \text{ kg}$ è fissato all'asta nel suo punto medio. Inizialmente il sistema è disposto in quiete nel piano verticale con l'asta che forma un angolo di $\theta = 60^\circ$ con la direzione verticale. In questa condizione di equilibrio del sistema, l'estremità inferiore dell'asta, a cui è attaccato il corpo di massa m , è collegata tramite una corda ad un gancio G della trave in modo tale che la corda risulti perpendicolare all'asta su cui sono fissate le due masse M e m . All'istante $t = 0$ la corda si rompe e il sistema inizia ruotare nel piano verticale attorno all'asse orizzontale fisso passante per il punto O. Determinare nel sistema di riferimento cartesiano con origine in O:

- la distanza del centro di massa del sistema dei due corpi di massa M e m dalla cerniera O;
- il diagramma delle forze agenti sul sistema dei due corpi prima che la corda si spezzi;
- la tensione T della corda;
- la reazione R della cerniera posta in O, a cui è ancorata l'asta, prima che la corda si spezzi;
- la velocità angolare di rotazione dell'asta quando essa si trova in configurazione verticale;
- il modulo della reazione sviluppata dalla cerniera in O quando l'asta si trova in configurazione verticale;
- l'energia cinetica interna del sistema dei due corpi nelle condizioni di cui al punto e).



Quesiti:

- Enunciare e dimostrare le 3 leggi di Keplero.**
- Derivare l'espressione delle leggi cardinali della dinamica dei sistemi di punto materiali nel sistema di riferimento del centro di massa (sistema C).**