

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
MATEMATICA APPLICATA**

ESAME DI FISICA I

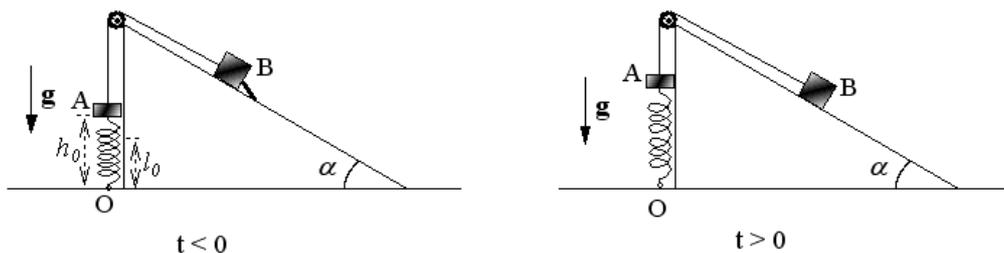
PROVA SCRITTA del 22 Febbraio 2012

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

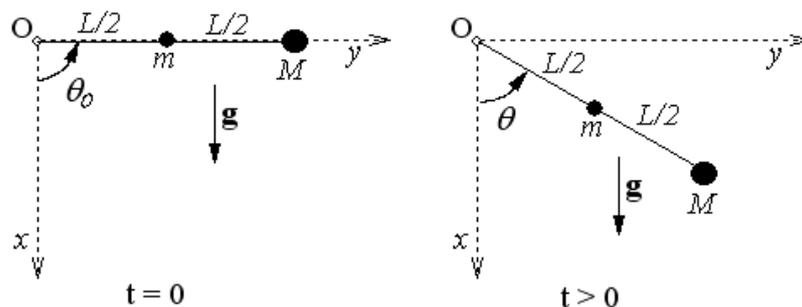
Problema n. 1: Due corpi puntiformi A e B, rispettivamente di massa $m = 2 \text{ kg}$ e $M = 8 \text{ kg}$, sono collegati tramite un filo inestensibile, di massa trascurabile che può scorrere, senza incontrare attrito alcuno, nella gola di una carrucola anch'essa di massa trascurabile. Il corpo A è attaccato all'estremità di una molla ideale, disposta in configurazione verticale, di costante elastica $k = 98 \text{ Nm}^{-1}$ e lunghezza a riposo $l_0 = 0.4 \text{ m}$. La molla ha l'altra estremità ancorata ad un punto fisso O del piano orizzontale. Il corpo B è appoggiato sul piano perfettamente liscio di un cuneo, inclinato di un angolo $\alpha = 30^\circ$ rispetto al piano orizzontale e solidale ad esso. Inizialmente il sistema è in equilibrio con il corpo A, che pende verticalmente, fermo ad un'altezza $h_0 = 0.5 \text{ m}$ rispetto al suolo e con il corpo B mantenuto in quiete tramite un dispositivo di arresto. All'istante $t = 0$ il dispositivo di arresto viene rimosso e il sistema dei due corpi, non più in condizioni di equilibrio, inizia a muoversi. Trascurando tutti i possibili attriti, determinare:

- il diagramma delle forze agenti sui due corpi A e B per $t < 0$;
- la tensione iniziale del filo che collega i due corpi;
- la reazione del dispositivo di arresto del corpo B;
- il diagramma delle forze agenti sui due corpi A e B per $t > 0$;
- l'equazione del moto del sistema dei due corpi per $t > 0$;
- l'allungamento della molla in corrispondenza della posizione di equilibrio del sistema;
- la frequenza di oscillazione del sistema;
- l'altezza massima e minima raggiunte durante il moto dal corpo A rispetto al piano orizzontale.



Problema n. 2: Un pendolo fisico, costituito da due corpi puntiformi di massa $m = 0.5 \text{ kg}$ e $M = 1 \text{ kg}$ fissati rispettivamente nel punto medio e all'estremità di un'asta sottile, rigida, priva di massa e di lunghezza $L = 1.2 \text{ m}$, oscilla in un piano verticale, con ampiezza $\theta_0 = 90^\circ$ attorno al punto di sospensione O, coincidente con l'altra estremità dell'asta. Determinare in funzione della coordinata angolare θ , indicata in figura:

- la velocità angolare $\omega(\theta)$ di rotazione del pendolo attorno al punto O;
- il modulo $V_{CM}(\theta)$ della velocità del centro di massa del pendolo;
- l'energia cinetica interna $E_k^{INT}(\theta)$ del pendolo;
- il modulo $a_{CM}(\theta)$ dell'accelerazione del centro di massa del pendolo;
- il modulo $R_O(\theta)$ della reazione vincolare nel punto di sospensione del pendolo.



Problema n. 3: Ad una carrucola, assimilabile ad un disco rigido e omogeneo, di massa $M = 5 \text{ kg}$ e raggio $R = 0.4 \text{ m}$ che può ruotare nel piano verticale attorno ad un asse orizzontale fisso passante per il suo centro O sono sospese tramite un filo ideale due masse $m_1 = 2.5 \text{ kg}$ e $m_2 = 1 \text{ kg}$. Supponendo che il filo non slitti nella gola della carrucola e che non ci sia attrito alcuno sull'asse di rotazione, determinare:

- il modulo dell'accelerazione di ciascuna delle due masse m_1 e m_2 ;
- i moduli delle tensioni \mathbf{T}_1 e \mathbf{T}_2 applicate alle estremità del filo cui sono attaccate le masse m_1 e m_2 ;
- le reazioni \mathbf{R}_O sviluppata dall'asse attorno a cui ruota la carrucola;
- il momento risultante, rispetto al polo O , di tutte le forze (interne ed esterne) agenti sul sistema costituito dalla carrucola e dalle due masse.

Studiare, in particolare, il caso $M \cong 0$.

