

**UNIVERSITA' DI VERONA**

**FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.**

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

**ESAME DI FISICA**

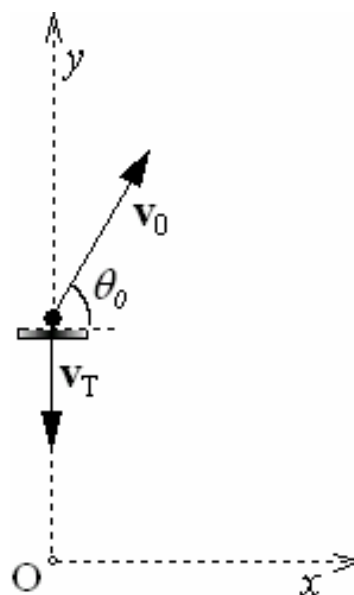
**PROVA SCRITTA – 07 Luglio 2009**

Cognome e Nome (in stampatello): .....

Numero di matricola: .....

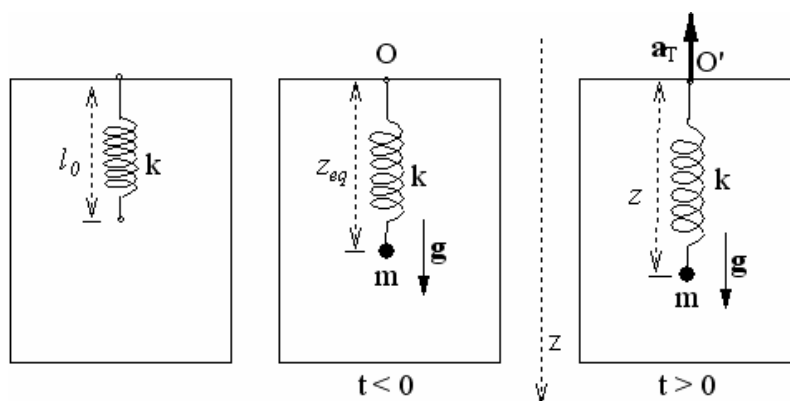
**Problema n. 1:** Una piattaforma mobile effettua un moto rettilineo uniforme con velocità  $V_T = 10 \text{ ms}^{-1}$  lungo la direzione verticale discendente dalla sommità di una torre panoramica verso il suolo. Quando si trova ad un'altezza  $H = 80 \text{ m}$  dal suolo, un corpo puntiforme viene lanciato dalla piattaforma con velocità relativa di modulo  $v_0 = 25 \text{ ms}^{-1}$  e alzo  $\theta_0 = 60^\circ$ . Calcolare nel sistema di riferimento  $Oxy$ , solidale al suolo:

- le componenti cartesiane del vettore velocità del corpo al momento del lancio;
- le coordinate del punto di massima altezza raggiunta dal corpo dopo il lancio;
- il tempo di volo del corpo tra il momento del lancio e quello di impatto al suolo;
- l'equazione della traiettoria descritta dal sasso durante il moto dopo il lancio.



**Problema n. 2:** Un corpo puntiforme di massa  $m = 2 \text{ kg}$  pende verticalmente essendo attaccato all'estremità inferiore di una molla di costante elastica  $k = 98 \text{ Nm}^{-1}$  e lunghezza a riposo  $l_0 = 0.4 \text{ m}$ , avente l'estremità superiore vincolata ad un punto fisso  $O$  del soffitto della cabina di un ascensore. Inizialmente l'ascensore è in quiete sul piano orizzontale e il corpo si trova in posizione di equilibrio statico. All'istante  $t = 0$  l'ascensore inizia a muoversi di moto rettilineo uniformemente accelerato in direzione verticale verso l'alto con accelerazione  $a_T = 2.45 \text{ ms}^{-2}$ . Calcolare in un sistema di riferimento  $O'z$  solidale all'ascensore:

- l'allungamento iniziale della molla;
- l'equazione del moto del corpo per  $t > 0$ ;
- la posizione di equilibrio del corpo per  $t > 0$ ;
- la legge oraria del moto del corpo tenendo conto delle condizioni al tempo  $t = 0$ .

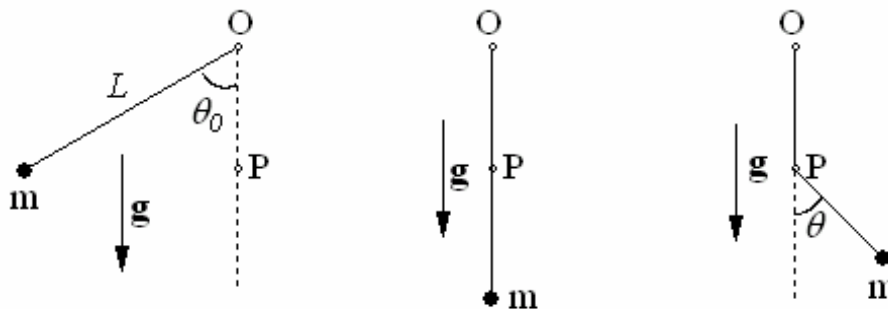


**Problema n. 3:** Un'automobile, assimilabile a un punto materiale, di  $1200 \text{ kg}$  in moto lungo una strada inclinata di un angolo  $\alpha = 14^\circ$  rispetto al piano orizzontale, scende a valle con il cambio in folle (= a motore spento) a velocità costante  $v_0 = 90 \text{ km/h}$ . Determinare:

- il lavoro totale fatto dal sistema di forze agenti sull'automobile per un percorso pari a  $1.5 \text{ km}$ ;
- il lavoro compiuto dalla forza di attrito, in corrispondenza di tale percorso;
- il coefficiente di attrito dinamico della superficie stradale;
- la potenza istantanea dissipata dalla forza di attrito.

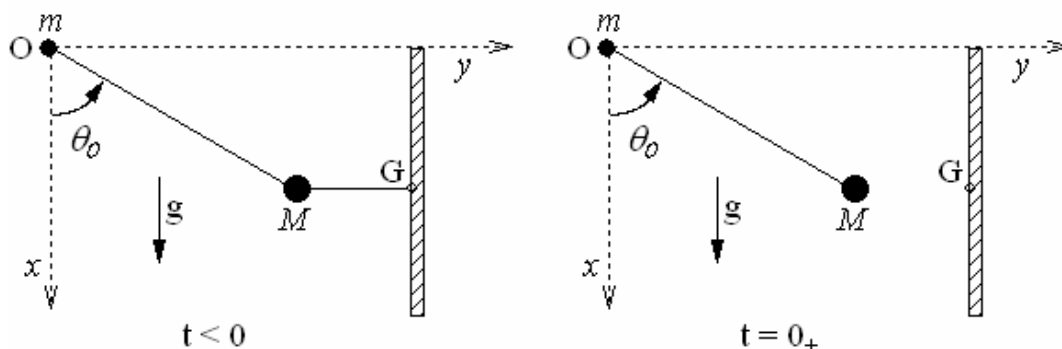
**Problema n. 4:** Un corpo puntiforme di massa  $m = 3.6 \text{ kg}$  è attaccata all'estremità libera di un filo ideale di lunghezza  $L = 1.25 \text{ m}$ , che ha l'altra estremità fissata ad un punto fisso  $O$  del piano verticale. Esso viene mantenuto inizialmente in quiete nel piano verticale con il filo teso in configurazione tale da formare un angolo  $\theta = -60^\circ$  con la verticale. All'istante  $t = 0$  il corpo viene lasciato libero e inizia a ruotare nel piano verticale attorno al punto  $O$ . Quando la massa  $m$  raggiunge la posizione più bassa, il filo urta un piolo  $P$ , fisso nel piano verticale, posto ad una distanza  $L/2$  dal punto  $O$ , rimanendovi impigliato. Calcolare:

- la velocità della massa  $m$  nel punto più basso della sua traiettoria, subito prima che il filo tocchi il piolo;
- la tensione del filo quando il corpo puntiforme si trova in tale posizione;
- l'angolo formato dal filo con la verticale quando il corpo raggiunge l'altezza massima durante il moto di rotazione attorno al piolo  $P$ .



**Problema n. 5:** Un manubrio costituito da due masse  $m = 1.5 \text{ kg}$  e  $M = 3 \text{ kg}$  collegata da un'asta rigida, di massa trascurabile e di lunghezza  $L = 0.9 \text{ m}$  è sospeso dalla parte della massa  $m$  al soffitto di una stanza tramite una cerniera liscia  $O$ , mentre l'altra massa  $M$  è tirata lateralmente da una fune disposta orizzontalmente e fissata al punto  $G$  di una parete verticale. In configurazione di equilibrio, il manubrio forma un angolo  $\theta_0 = 60^\circ$  con la direzione verticale. Calcolare:

- la tensione  $T$  della fune;
  - il modulo e la direzione della forza esercitata sul manubrio dalla cerniera  $O$ .
- Supponendo che all'istante  $t = 0$  la fune improvvisamente si spezzi, determinare con riferimento al moto successivo del manubrio nel piano verticale:
- la velocità angolare di rotazione del manubrio attorno all'asse orizzontale passante per il punto  $O$  quando il sistema raggiunge la configurazione verticale;
  - l'energia cinetica interna del manubrio quando si trova nella configurazione verticale;
  - la reazione  $\mathbf{R}_O$  sviluppata dalla cerniera in  $O$  quando il manubrio raggiunge tale configurazione.



**Quesito:** Enunciare e dimostrare il teorema di König per il momento angolare.