

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

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

ESAME DI FISICA

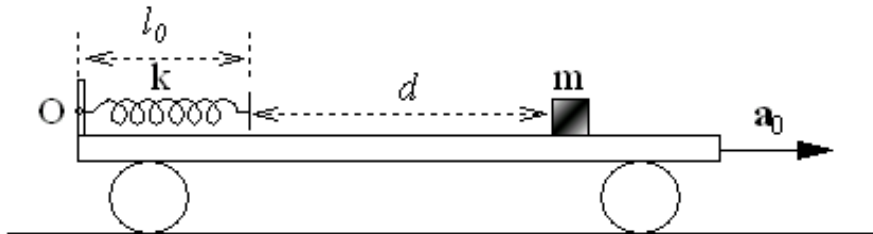
PROVA SCRITTA del 1 Febbraio 2011

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

Problema n. 1: Un corpo puntiforme di massa $m = 4 \text{ kg}$ si trova in equilibrio statico sul pianale liscio di un carrello ad una distanza $d = 0.9 \text{ m}$ dall'estremità libera di una molla ideale, disposta in configurazione orizzontale e avente l'altra estremità vincolata al punto O solidale al carrello. Il carrello è a sua volta in quiete sul piano orizzontale e la molla ha costante elastica $k = 196 \text{ Nm}^{-1}$ lunghezza a riposo $l_0 = 0.5 \text{ m}$. Ad un certo istante il carrello viene messo in moto sul piano orizzontale verso destra con accelerazione di modulo costante $a_0 = 3.2 \text{ ms}^{-2}$. Assumendo come istante $t = 0$ quello di impatto fra il corpo e l'estremità libera della molla, determinare nel sistema di riferimento Oxy, solidale al carrello:

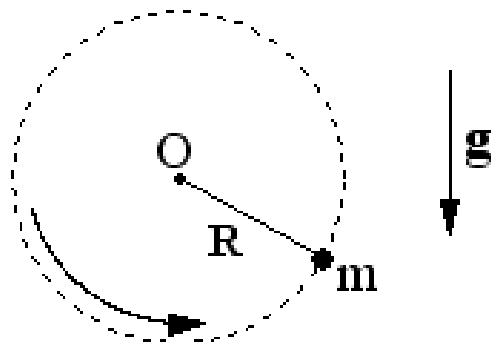
- la velocità della massa m nell'istante di impatto contro l'estremità libera della molla;
- il diagramma di tutte le forze (vere e fittizie) agenti sul corpo all'istante $t = 0_+$;
- l'equazione del moto del corpo per $t > 0$, nell'ipotesi che dopo l'urto il blocco rimanga attaccato alla molla;
- la posizione di equilibrio del corpo per $t > 0$;
- la legge oraria del moto del corpo per $t > 0$, considerando la sua posizione e velocità all'istante $t = 0$;
- la compressione massima della molla per $t > 0$.



Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $m = 2.5 \text{ kg}$ è ancorato all'estremità libera di un'asta rigida sottile di massa trascurabile e di lunghezza $R = 0.6 \text{ m}$, avente l'altra estremità imperniata ad un asse orizzontale fisso passante per il punto O del piano. Il sistema ruota nel piano verticale con velocità angolare costante $\omega_0 = 60 \text{ giri/minuto}$. Calcolare il modulo, la direzione e il verso della reazione \mathbf{R}_O del perno in O quando:

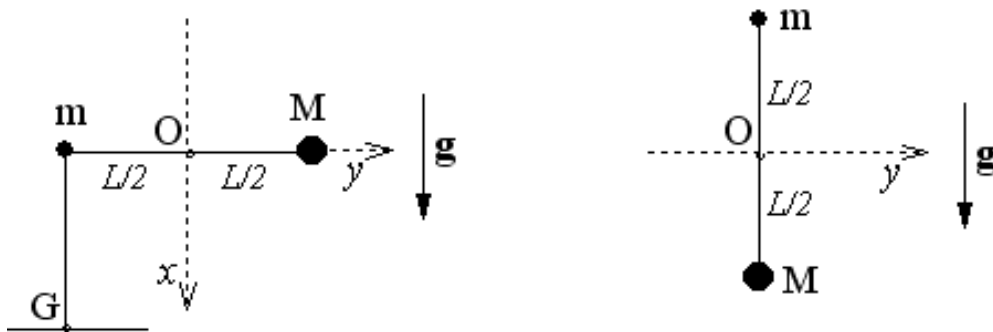
- il corpo si trova nel punto più basso;
- l'asta è disposta orizzontalmente;
- il corpo si trova nel punto più alto della sua traiettoria.

Calcolare, infine, quale dovrebbe essere il modulo della velocità del corpo nel punto più alto della traiettoria affinché la tensione dell'asta risulti nulla.



Problema 3: Due corpi puntiformi di massa $m = 2 \text{ kg}$ e $M = 6 \text{ kg}$, rispettivamente, sono fissati alle estremità di un'asta rigida, sottile di massa trascurabile e di lunghezza $L = 0.8 \text{ m}$, formando un manubrio asimmetrico. Il manubrio è impernato su un asse orizzontale fisso passante per il punto medio O dell'asta attorno a cui il sistema può ruotare, senza attrito alcuno, nel piano verticale xy . Inizialmente il manubrio viene mantenuto in quiete in configurazione orizzontale tramite un filo ideale, di massa trascurabile e sufficientemente lungo, disposto verticalmente che collega la massa m ad un gancio G ancorato al suolo. All'istante $t = 0$ il filo si rompe e il manubrio si mette in rotazione nel piano verticale attorno all'asse passante per il punto O . Calcolare nel sistema di riferimento $Oxyz$, con il piano xy coincidente con il piano verticale:

- la tensione iniziale \mathbf{T} della fune;
- la reazione iniziale \mathbf{R}_O sviluppata dal perno in O ;
- la distanza dal punto O del centro di massa del sistema;
- la velocità angolare di rotazione del sistema quando, dopo aver compiuto una rotazione di 90° , raggiunge la configurazione verticale;
- l'energia cinetica interna del sistema in tale istante;
- la reazione \mathbf{R}_O' sviluppata dal perno in O quando il manubrio raggiunge la configurazione di cui al punto d).



Quesiti:

- Enunciare e dimostrare il teorema dell'energia cinetica di un punto materiale discutendone i limiti di validità.
- Enunciare e dimostrare il teorema del momento della quantità di moto di un sistema di punti materiali assumendo come polo di riferimento il centro di massa del sistema.