

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
INFORMATICA MULTIMEDIALE E
MATEMATICA APPLICATA**

ESAME DI FISICA I

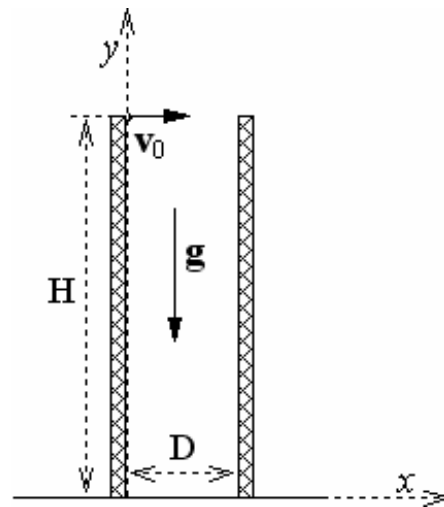
PROVA SCRITTA – 24 Luglio 2009

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

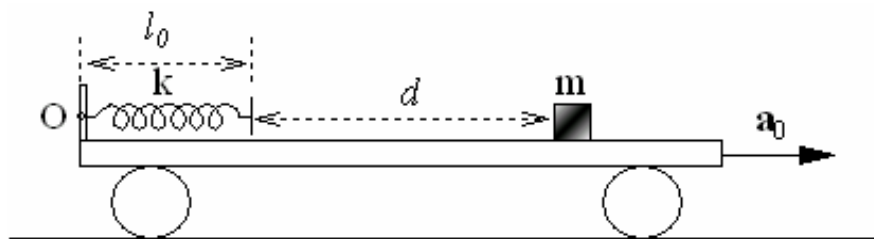
Problema n. 1: Una pallina di gomma viene lanciata in direzione parallela al piano orizzontale con velocità di modulo $v_0 = 10 \text{ ms}^{-1}$ dalla sommità di una parete verticale di altezza $H = 5 \text{ m}$ dal suolo. Di fronte alla parete a distanza $D = 0.6 \text{ m}$, si trova una seconda parete parallela alla prima. La pallina nel suo moto di caduta al suolo compie una serie di rimbalzi contro le due pareti. Trascurando la resistenza dell'aria e assumendo che gli urti della pallina contro le pareti siano istantanei e perfettamente elastici, calcolare:

- il tempo impiegato dalla pallina per toccare il suolo;
- il numero di urti della pallina contro le pareti durante il moto di caduta al suolo;
- il modulo della velocità e la direzione di impatto della pallina contro il suolo;
- la distanza d dalla parete di lancio del punto in cui la pallina tocca il suolo.



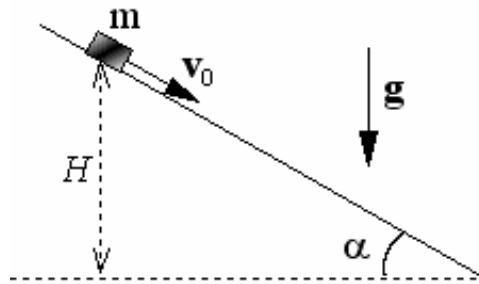
Problema n. 2: Un blocco assimilabile a un corpo puntiforme di massa $m = 5 \text{ kg}$ si trova in equilibrio statico sul pianale liscio di un carrello ad una distanza $d = 1.6 \text{ m}$ dall'estremità libera di una molla ideale, disposta in configurazione orizzontale e avente l'altra estremità vincolata al punto O solidale al carrello. Il carrello è a sua volta in quiete sul piano orizzontale e la molla ha costante elastica $k = 180 \text{ Nm}^{-1}$ e lunghezza a riposo $l_0 = 0.6 \text{ m}$. Ad un certo istante il carrello viene messo in moto sul piano orizzontale verso destra con accelerazione di modulo costante $a_0 = 1.8 \text{ ms}^{-2}$. Assumendo come istante 0 quello di impatto fra il blocco e l'estremità libera della molla, determinare nel sistema di riferimento Ox solidale al carrello:

- la velocità di impatto del corpo contro l'estremità libera della molla;
- 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, considerando posizione e velocità all'istante $t = 0$;
- la reazione $\mathbf{R}(t)$ esercitata dal vincolo in O per $t > 0$.



Problema n. 3: Un blocco di massa $m = 50 \text{ kg}$ scivola da un'altezza $H = 2.4 \text{ m}$ verso la base di un piano inclinato formante un angolo $\alpha = 30^\circ$ con il piano orizzontale. Il coefficiente di attrito dinamico tra il blocco e il piano inclinato è $\mu_d = 0.2$. Sul blocco agisce anche una forza \mathbf{F} parallela alla superficie del piano inclinato in modo da farlo scendere lungo il piano con velocità costante v_0 di modulo pari a 3.2 ms^{-1} . Determinare:

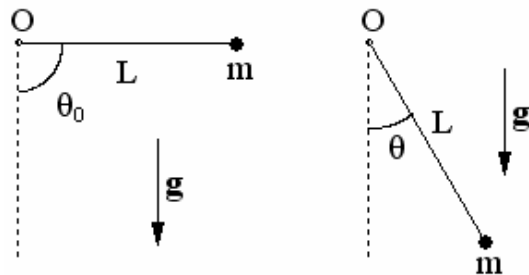
- l'energia totale meccanica del blocco quando si trova all'altezza H rispetto al piano orizzontale;
- il lavoro fatto dalla forza d'attrito \mathbf{F}_A in corrispondenza allo spostamento del blocco tra la posizione iniziale e la base del piano inclinato;
- l'energia totale meccanica del blocco quando raggiunge la base del piano inclinato;
- il lavoro fatto dalla forza \mathbf{F} .



Problema n. 4: Un pendolo semplice di massa $m = 2 \text{ kg}$ e di lunghezza $L = 1.2 \text{ m}$, imperniato ad un punto fisso O tramite una cerniera perfettamente liscia, oscilla nel piano verticale con un'ampiezza $\theta_0 = \pi/2 \text{ rad}$.

Calcolare in funzione dell'angolo θ che individua la coordinata angolare del pendolo, rispetto alla direzione verticale:

- la velocità angolare $\omega(\theta)$ di rotazione del pendolo attorno al punto O ;
- il modulo $a(\theta)$ della sua accelerazione;
- il modulo della reazione vincolare $R(\theta)$ nel punto di sospensione O .



Problema n. 5: Si consideri un manubrio, costituito da due corpi puntiformi, ciascuno di massa $M = 0.5 \text{ kg}$, fissati alle estremità A e B di un'asta sottile, rigida lunga $L = 1.6 \text{ m}$ e di massa trascurabile, vincolata ad un asse orizzontale fisso che passa per il suo punto medio O , in modo tale che essa può ruotare senza attrito alcuno nel piano verticale. Il punto O è ad un'altezza $h = 40 \text{ cm}$ dal suolo. Una particella di massa $m = 100 \text{ g}$ cade verticalmente, partendo da ferma, e dopo aver percorso un tratto $H = 1.2 \text{ m}$ si conficca nel corpo puntiforme posto all'estremità B dell'asta. Al momento dell'urto della particella contro il corpo in B , il manubrio si trova in configurazione orizzontale ed è in quiete. Si calcoli:

- l'energia totale meccanica del sistema subito prima dell'urto;
- la velocità del centro di massa del sistema subito dopo l'urto;
- l'energia dissipata nell'urto;
- la velocità angolare di rotazione del manubrio subito prima che la particella e l'estremità dell'asta in cui essa è conficcata tocchino il suolo.

