

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

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

ESAME DI FISICA

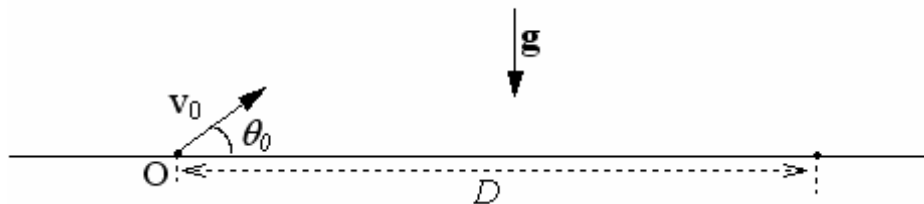
PROVA SCRITTA – 10 Settembre 2009

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

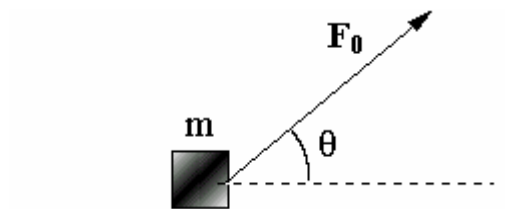
Problema n. 1: Un proiettile di massa $m = 5 \text{ kg}$ viene sparato dal livello del suolo da un cannone il cui affusto forma un angolo θ_0 con il piano orizzontale. Esso cade al suolo 24.23 s dopo lo sparo a distanza $D = 3.96 \text{ km}$ dal punto di lancio. Assumendo trascurabile l'attrito con l'aria, calcolare:

- la velocità di lancio del proiettile;
- il valore dell'alzo θ_0 ;
- l'altezza massima, rispetto al suolo, raggiunta dal proiettile durante il suo volo;
- l'energia cinetica del proiettile nel punto di massima altezza.



Problema n 2: Un blocco, assimilabile a un corpo puntiforme di massa m è posto in quiete su un piano orizzontale liscio. All'istante $t = 0$ al blocco viene applicata una forza costante di modulo $F_0 = 45 \text{ N}$ e formante un angolo θ con il piano orizzontale e il blocco si muove lungo il piano orizzontale restando a contatto con esso. Dopo che il blocco ha percorso una distanza $L = 1.50 \text{ m}$ lungo il piano orizzontale, il modulo della sua velocità è pari a 2.60 ms^{-1} mentre il lavoro fatto da tutte le forze agenti sul blocco è pari a 50 J . Calcolare:

- il valore dell'angolo θ ;
- la massa del blocco;
- l'impulso trasferito dal sistema di forze agenti sul blocco.



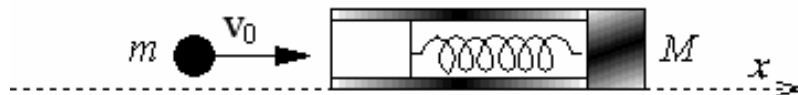
Problema 3: Un blocco di massa $m = 2.5 \text{ kg}$ in moto rettilineo lungo il piano orizzontale scabro urta l'estremità libera di molla ideale, a disposta orizzontalmente, di lunghezza a riposo $L_0 = 0.5 \text{ m}$ e di costante elastica $k = 320 \text{ N/m}$, e quando raggiunge la posizione di arresto la molla risulta compressa di $\Delta L = 7.5 \text{ cm}$. Il coefficiente di attrito dinamico tra il blocco e la superficie di scorrimento è $\mu_D = 0.25$. Determinare:

- il lavoro svolto dalla molla per arrestare il blocco;
- l'energia meccanica dissipata sotto forma di lavoro dalla forza attrito durante la fase di compressione della molla prima che il blocco sia arrestato dalla molla;
- il modulo della velocità del blocco immediatamente prima dell'urto con la molla.



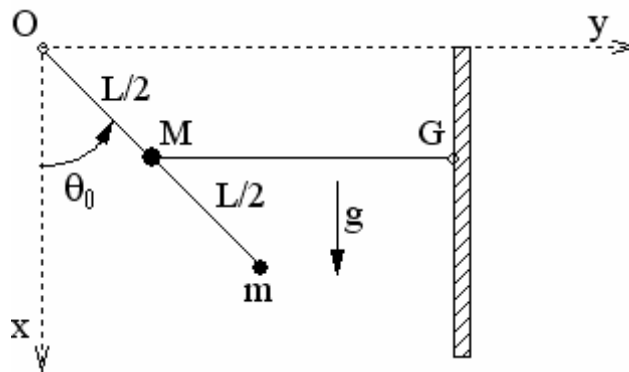
Problema 4: Nella figura una palla di massa $m = 60 \text{ g}$ viene spinta con velocità iniziale $v_0 = 22 \text{ ms}^{-1}$ nella canna di una pistola a molla di massa $M = 240 \text{ g}$, che è ferma su una superficie piana priva di attrito. La palla rimane incastrata nella canna nel punto di massima compressione della molla. Non si ha perdita di energia per attrito. Nell'ipotesi di poter trascurare gli effetti dovuti alla gravità, calcolare:

- il modulo della velocità della pistola dopo che la palla si è arrestata;
- l'energia cinetica del sistema palla+pistola nel punto di massima compressione della molla;
- la frazione dell'energia cinetica iniziale della palla che viene immagazzinata nella molla.



Problema n. 5: Un corpo puntiforme di massa $m = 1.2 \text{ kg}$ è attaccato all'estremità di un'asta rigida, sottile, avente massa trascurabile e lunghezza $L = 1.6 \text{ m}$ avente l'altra estremità agganciata ad una cerniera liscia O . Un secondo corpo puntiforme di massa $M = 2m$ è fissato all'asta nel suo punto di mezzo. Il sistema è tirato lateralmente da una corda disposta in configurazione orizzontale essendo attaccata da un lato al corpo di massa M e dall'altro ad un gancio fisso G , in modo tale che l'asta formi un angolo $\theta_0 = 45^\circ$ con la verticale. Calcolare nel sistema di riferimento indicato in figura:

- la tensione \mathbf{T} della corda;
- la reazione \mathbf{R} esercitata dalla cerniera sull'asta nel punto di sospensione;
- nell'ipotesi che la corda improvvisamente si spezzi, la velocità angolare di rotazione del sistema quando l'asta raggiunge la configurazione verticale.



Quesito: Dimostrare, anche sulla base di qualche legge di forza specifica, che una particella di massa m soggetto all'azione di una **forza centrale** $\mathbf{F}(r)$ conserva la propria energia meccanica totale e il proprio momento della quantità di moto rispetto al centro di forza O , assunto come polo.