

**UNIVERSITA' DI VERONA**

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

**CORSO DI LAUREA IN  
INFORMATICA E BIOINFORMATICA**

**ESAME DI FISICA**

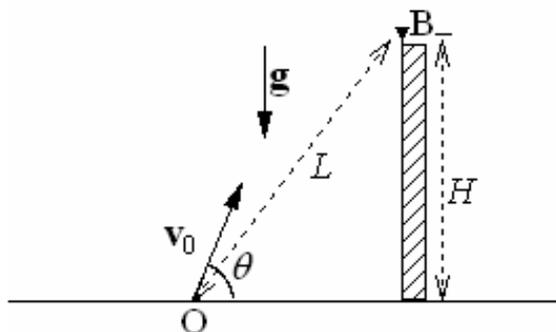
**PROVA SCRITTA – 9 Gennaio 2009**

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

Numero di matricola: .....

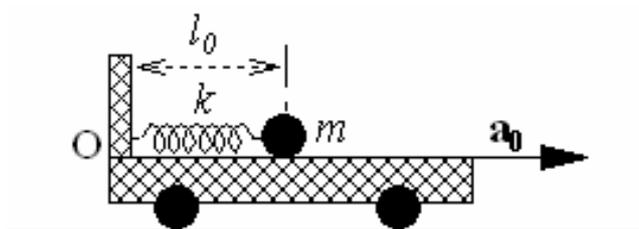
**Problema n. 1:** Un proiettile viene sparato da un punto  $O$  del piano orizzontale contro un bersaglio  $B$  posto sulla sommità di una torre. Il bersaglio si trova a una distanza  $L = 200\text{ m}$  dal punto di sparo e ad un'altezza  $H = 160\text{ m}$  rispetto al piano orizzontale. Sapendo che il proiettile colpisce il bersaglio  $7.5\text{ s}$  dopo l'istante di sparo, determinare nell'ipotesi che l'attrito con l'aria sia trascurabile:

- il modulo e la direzione del vettore velocità iniziale del proiettile;
- l'altezza massima raggiunta dal proiettile durante il tempo di volo, compreso tra l'istante di sparo e quello in cui colpisce il bersaglio;
- le componenti cartesiane del vettore velocità con cui il proiettile colpisce il bersaglio.



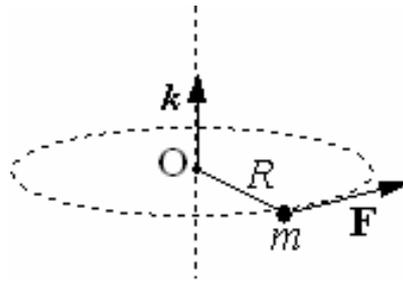
**Problema n. 2:** Un corpo puntiforme di massa  $m = 3\text{ kg}$  si trova in equilibrio statico sul pianale liscio di un carrello, in quiete sul piano orizzontale, ed è attaccato all'estremità di una molla ideale avente costante elastica  $k = 48\text{ N/m}$  e lunghezza a riposo  $l_0 = 0.6\text{ m}$ . La molla è in configurazione orizzontale ed ha l'altra estremità vincolata al punto  $O$  solidale al carrello, come indicato in figura. All'istante  $t = 0$  il carrello viene messo in moto sul piano orizzontale verso destra con accelerazione costante  $a_0 = 2.4\text{ ms}^{-2}$ . Trascurando tutti i possibili attriti, determinare nel sistema di riferimento  $Ox$  solidale al carrello:

- 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 considerando le condizioni all'istante  $t = 0$ ;
- la reazione  $\mathbf{R}(t)$  esercitata dal vincolo in  $O$  durante il moto del corpo.



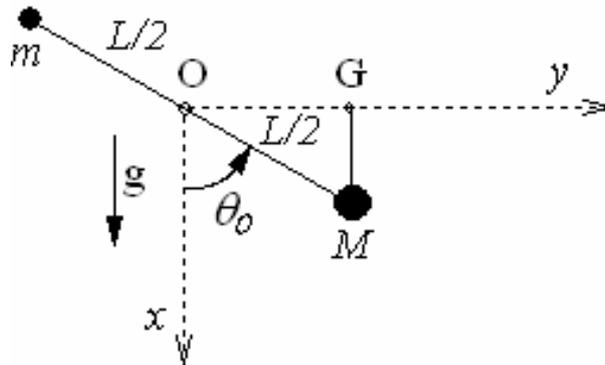
**Problema n. 3:** Una pallina di massa  $m = 0.2\text{ kg}$  si muove su un piano orizzontale liscio, mantenendosi costantemente a distanza  $R = 0.5\text{ m}$  dal punto  $O$  del piano al quale è vincolata da un filo ideale inestensibile avente massa trascurabile e carico di rottura  $T_0 = 10\text{ N}$ . Sulla pallina agisce una forza, avente in ogni istante direzione perpendicolare al filo, che sviluppa una potenza costante  $P = 0.1\text{ W}$ . Sapendo che all'istante  $t = 0$  le velocità della pallina è nulla, si calcoli:

- l'istante  $t_1$  in cui filo si rompe;
- il lavoro complessivo fatto dal sistema di forze agenti sulla pallina in corrispondenza allo spazio percorso dalla pallina nell'intervallo di tempo  $(0, t_1)$ ;
- il momento della quantità di moto  $\mathbf{L}_O$  della pallina rispetto al polo  $O$  dopo la rottura del filo.



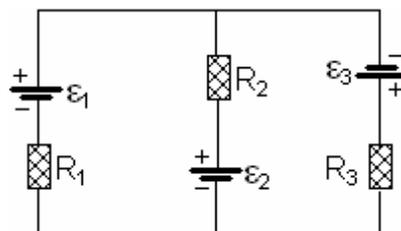
**Problema n. 4:** Un manubrio asimmetrico è costituito da due corpi puntiformi di massa  $m = 2 \text{ kg}$  e  $M = 4 \text{ kg}$ , rispettivamente, vincolati agli estremi di un'asta rigida, sottile, di massa trascurabile e di lunghezza  $L = 0.6 \text{ m}$ . Il sistema può ruotare senza attrito alcuno nel piano verticale attorno ad un asse orizzontale fisso passante per il punto medio  $O$  dell'asta. Inizialmente il manubrio viene mantenuto in quiete in configurazione tale che l'asta formi un angolo  $\theta_0 = 60^\circ$  con l'asse verticale  $Ox$  (vedi figura sotto) tramite una corda ideale disposta verticalmente che collega la massa  $M$  al gancio  $G$  solidale alla parete verticale. Calcolare nel sistema cartesiano ortogonale  $Oxy$ :

- la tensione  $\mathbf{T}$  della fune ;
- la reazione  $\mathbf{R}$  sviluppata dal perno in  $O$ ;
- nell'ipotesi che la corda improvvisamente si spezzi, la velocità angolare di rotazione del manubrio quando il sistema raggiunge la configurazione verticale.



**Problema n. 5:** Nel circuito mostrato in figura sotto le forze elettromotrici dei tre generatori valgono  $\varepsilon_1 = 10 \text{ V}$ ,  $\varepsilon_2 = 20 \text{ V}$ , e  $\varepsilon_3 = 20 \text{ V}$ , rispettivamente, mentre le resistenze  $R_i$  dei 3 resistori sono  $R_1 = 100 \Omega$ ,  $R_2 = 200 \Omega$ , e  $R_3 = 300 \Omega$ , rispettivamente. Nell'ipotesi che le resistenze interne dei tre generatori siano trascurabili, determinare l'intensità di corrente che passa per:

- il resistore avente resistenza  $R_1$ ;
- il resistore avente resistenza  $R_2$ .



**Quesito:** Enunciare e dimostrare i teoremi di Konig per un sistema di due punti materiali.