

**UNIVERSITA' DI VERONA**

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

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

**ESAME DI FISICA I**

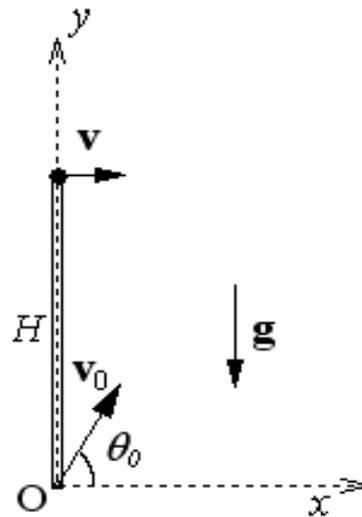
**PROVA SCRITTA – 15 febbraio 2010**

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

Numero di matricola: .....

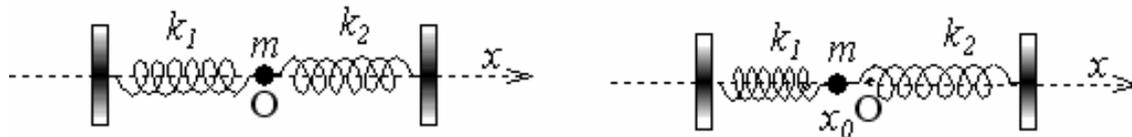
**Problema n. 1:** Un sasso viene lanciato dalla sommità di una torre di altezza  $H = 80$  m in direzione orizzontale con velocità iniziale  $v = 20 \text{ ms}^{-1}$ . Nello stesso istante un proiettile viene sparato dal punto O alla base della torre, con alzo  $\theta = 60^\circ$  nello stesso piano verticale di moto del sasso. Determinare:

- il modulo  $v_0$  della velocità di bocca del proiettile affinché colpisca il sasso;
- dopo quanto tempo il proiettile colpisce il sasso;
- le componenti cartesiane del punto in cui avviene l'urto fra sasso e proiettile.



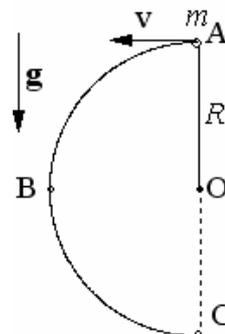
**Problema n. 2:** Un corpo puntiforme di massa  $m = 0.5$  kg, appoggiato ad un piano orizzontale liscio, è attaccato alle estremità di due a molle ideali, di costanti elastiche  $k_1 = 110 \text{ Nm}^{-1}$  e  $k_2 = 128 \text{ Nm}^{-1}$ , rispettivamente, e disposte in configurazione orizzontale da parti opposte rispetto al corpo puntiforme. Quando il corpo è nell'origine O, entrambe le molle sono in condizioni di riposo e il punto è in quiete. Se si sposta il punto di una quantità  $x_0 = -0.12$  m e lo si lascia libero da fermo, esso descrive un moto oscillatorio armonico semplice attorno all'origine O. Determinare:

- l'equazione del moto del corpo puntiforme;
- il periodo di oscillazione dello stesso;
- la sua legge oraria del moto;
- la velocità  $v$  quando passa per la prima volta dall'origine O.



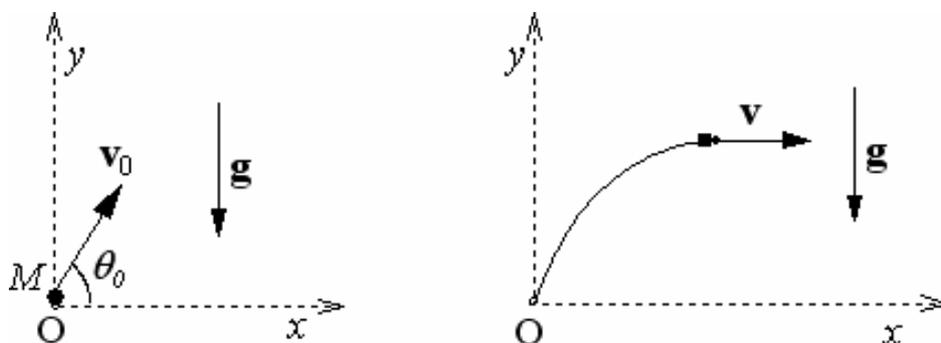
**Problema n. 3:** Un anello, assimilabile ad un punto materiale, di massa  $m = 0.2$  kg si trova sulla sommità di una guida circolare di raggio  $R = 1.2$  m, disposta nel piano verticale Oxy. Nell'istante  $t = 0$  l'anello, che si trova nel punto A, ha una velocità  $v = 8.4 \text{ ms}^{-1}$  e comincia a scivolare lungo la guida a cui è vincolato bilateralmente. Nella prima metà AB la guida oppone al moto dell'anello una forza tangenziale di attrito cinematico radente di modulo costante  $F = 2.5$  N. Nella seconda metà BC la guida è perfettamente liscia. Calcolare:

- il lavoro della forza tangenziale di attrito per lo spostamento dell'anello da A a B lungo la parte scabra della guida;
- la velocità dell'anello nel punto B di passaggio dalla parte scabra a quella liscia;
- la reazione della guida nell'istante in cui l'anello raggiunge il punto inferiore C della guida.



**Problema 4 :** Un carro armato, posto in quiete su un piano orizzontale, spara una granata di massa  $M = 15 \text{ kg}$  con una velocità di bocca  $v = 150 \text{ ms}^{-1}$  ad un angolo  $\theta = 45^\circ$  sopra il piano orizzontale. Al vertice della traiettoria la granata esplose istantaneamente, rompendosi in due frammenti di massa  $m_1$  e  $m_2$ , rispettivamente, una doppia dell'altra. Il frammento di massa maggiore  $m_1$ , che dopo l'esplosione ha velocità nulla, cade verticalmente. Trascurando qualsiasi attrito con l'aria, determinare:

- la velocità  $v$  del frammento di massa minore  $m_2$  subito dopo l'esplosione;
- la variazione di energia meccanica del sistema dovuta all'esplosione;
- la distanza dal punto di lancio a cui tocca il suolo il frammento di massa minore  $m_2$ ;
- l'energia cinetica interna dei due frammenti al momento dell'impatto con il suolo.



**Problema n. 5:** Un pendolo semplice è costituito da un corpo puntiforme di massa  $M = 4 \text{ kg}$  fissato all'estremità libera di un'asta rigida sottile, priva di massa e di lunghezza  $L = 0.8 \text{ m}$ , avente l'altra estremità imperniata ad un asse orizzontale fisso passante per il punto O del piano verticale attorno a cui è vincolata a ruotare nel piano verticale. Il pendolo, mantenuto inizialmente in quiete in configurazione di equilibrio instabile, viene lasciato libero e quando raggiunge la configurazione verticale urta anelasticamente un particella di massa  $m = 1 \text{ kg}$ .

Determinare:

- la velocità angolare  $\omega$  dell'asta quando urta il blocco in quiete sul piano orizzontale;
- la tensione dell'asta subito prima dell'urto;
- la velocità angolare  $\Omega$  del sistema subito dopo l'urto;
- la risposta impulsiva sviluppata dall'asse di rotazione passante per il punto O durante l'urto.

