

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

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

ESAME DI FISICA I

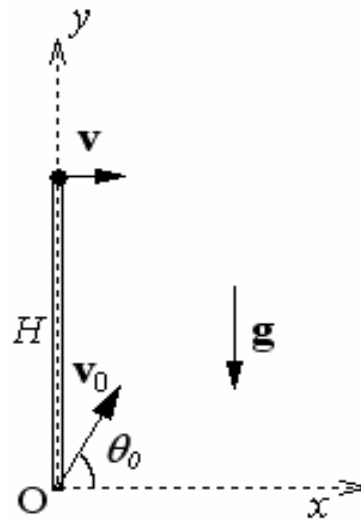
PROVA SCRITTA – 15 febbraio 2010

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

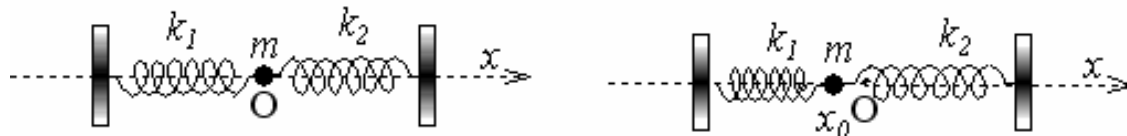
Problema n. 1: Un sasso viene lanciato dalla sommità di una torre di altezza $H = 80$ m in direzione orizzontale con velocità iniziale $v = 20 \text{ ms}^{-1}$. Nello stesso istante un proiettile viene sparato dal punto O alla base della torre, con alzo $\theta = 60^\circ$ nello stesso piano verticale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



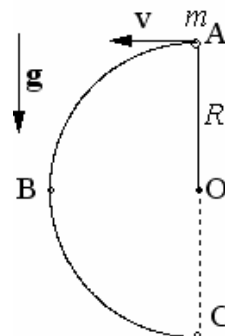
Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $m = 0.5$ kg, appoggiato ad un piano orizzontale liscio, è attaccato alle estremità di due a molle ideali, di costanti elastiche $k_1 = 110 \text{ Nm}^{-1}$ e $k_2 = 128 \text{ Nm}^{-1}$, rispettivamente, e disposte in configurazione orizzontale da parti opposte 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.



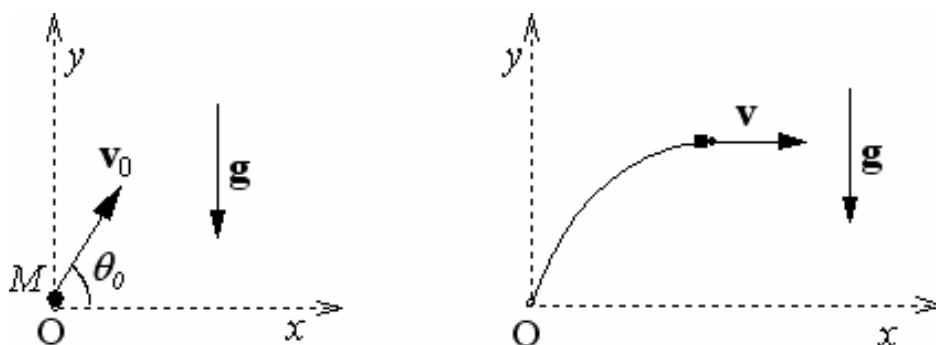
Problema n. 3: Un anello, assimilabile ad un punto materiale, di massa $m = 0.2$ kg si trova sulla sommità di una guida circolare di raggio $R = 1.2$ m, disposta nel piano verticale Oxy. Nell'istante $t = 0$ l'anello, che si trova nel punto A, ha una velocità $v = 8.4 \text{ ms}^{-1}$ e comincia a scivolare 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 ω dell'asta quando urta il blocco in quiete sul piano orizzontale;
- la tensione dell'asta subito prima dell'urto;
- la velocità angolare Ω del sistema subito dopo l'urto;
- la risposta impulsiva sviluppata dall'asse di rotazione passante per il punto O durante l'urto.

