

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

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

ESAME DI FISICA I

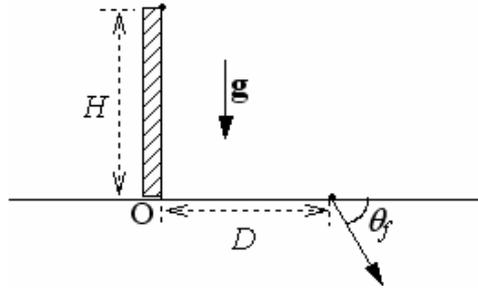
PROVA SCRITTA – 10 Settembre 2009

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

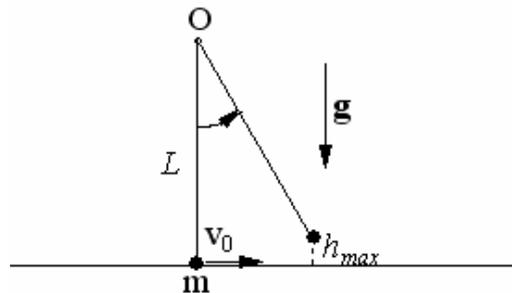
Problema n. 1: All'istante $t = 0$ dalla sommità di una torre di altezza H viene lanciato in aria un sasso che cade al suolo dopo 1.5 s. Il sasso impatta al suolo ad una distanza $D = 25$ m dalla base della torre, secondo una direzione che forma un angolo $\theta_f = 60^\circ$ rispetto al piano orizzontale. Trascurando l'attrito con l'aria, determinare nel sistema di riferimento Oxy , con l'asse x parallelo al piano orizzontale:

- l'altezza H della torre;
- il modulo della velocità di lancio del sasso;
- l'angolo di lancio θ_0 del sasso rispetto al piano orizzontale.



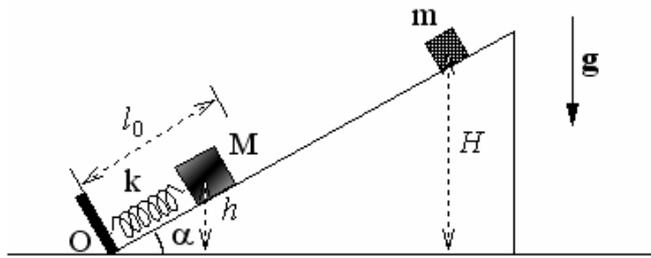
Problema n. 2: Uno sportivo, assimilabile a un corpo puntiforme il cui peso è $F_p = 588$ N, corre sul piano orizzontale con velocità costante $v_0 = 1$ ms^{-1} , afferra una fune ideale fissata ad un ramo di un albero ad un'altezza $L = 12$ m dal punto di presa ed inizia ad oscillare nel piano verticale tenendosi aggrappato alla fune. Assumendo che gli effetti dell'attrito con l'aria siano completamente trascurabili, calcolare:

- l'equazione del moto dello sportivo dopo che si è aggrappato alla fune;
- la tensione della fune nell'istante immediatamente dopo che egli l'ha afferrata;
- la legge oraria del moto dello sportivo durante il suo moto oscillatorio;
- l'altezza massima dal suolo raggiunta dallo sportivo durante tale moto.



Problema 3: Un corpo puntiforme di massa $M = 1$ kg, si trova in quiete nella sua posizione di equilibrio su un piano inclinato perfettamente liscio e formante un angolo $\alpha = 30^\circ$ con il piano orizzontale, essendo appoggiato all'estremità libera di una molla ideale di costante elastica $k = 49$ N/m e di lunghezza a riposo $l_0 = 0.5$ m, che ha l'altra estremità fissata alla base del piano inclinato, come indicato in figura. Un secondo corpo puntiforme di massa $m = 0.2$ kg, che si trova inizialmente in quiete sullo stesso piano inclinato ad un'altezza $H = 2.4$ m dal piano orizzontale, all'istante $t = 0$ viene lasciato libero di muoversi lungo il piano inclinato, finché non urta il corpo di massa M rimanendovi attaccato. Calcolare:

- l'altezza iniziale h del corpo di massa M rispetto al piano orizzontale;
- l'energia totale meccanica iniziale del sistema costituito dai due corpi;
- la velocità del corpo puntiforme di massa m immediatamente dopo l'urto;
- l'energia dissipata nell'urto.

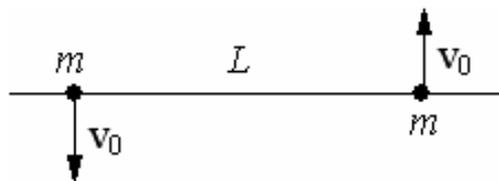


Problema 4: Due pattinatrici, aventi ciascuna massa $m = 50 \text{ kg}$, si muovono l'una verso l'altra, con identica velocità di modulo $v_0 = 1.4 \text{ ms}^{-1}$, su due corsie parallele distanti $L = 3.0 \text{ m}$. Come mostrato in figura, la prima regge l'estremità di una lunga asta di massa trascurabile, che l'altra afferra al volo per l'opposta estremità quando si trova ad affiancare la prima. Assumendo che la pista di ghiaccio sia un piano perfettamente liscio, determinare:

- le velocità angolare delle due pattinatrici dopo che entrambe hanno afferrato l'asta;
- l'energia cinetica del sistema.

Tirandosi lungo l'asta le due pattinatrici riducono poi a 1.0 m la distanza che le separa. Calcolare:

- la nuova velocità angolare delle due pattinatrici;
- la nuova energia cinetica del sistema;



Problema n. 5: Un manubrio asimmetrico è costituito da due corpi puntiformi di massa $M = 1.8 \text{ kg}$ e $m = 1.2 \text{ kg}$, rispettivamente, connessi da un'asta rigida, di massa trascurabile e di lunghezza $L = 60 \text{ cm}$. Il sistema è inizialmente in quiete sul piano orizzontale xy , perfettamente liscio, con l'asta disposta in modo da formare un angolo $\theta_0 = 60^\circ$ con l'asse x . All'istante $t = 0$ il corpo di massa m subisce un impulso istantaneo $\mathbf{J}_0 = + 4.8 \text{ kg m s}^{-1} \mathbf{j}$. Calcolare:

- la velocità \mathbf{V}_{CM} del centro di massa del manubrio dopo l'applicazione dell'impulso;
- la velocità angolare $\boldsymbol{\omega}$ di rotazione del manubrio;
- l'energia cinetica interna E_k^{INT} del sistema;
- il lavoro W che si deve compiere sul sistema per arrestarlo.

