

UNIVERSITA' DI VERONA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN.

**CORSO DI LAUREA IN
MATEMATICA APPLICATA**

PROVA INTERMEDIA DI FISICA I

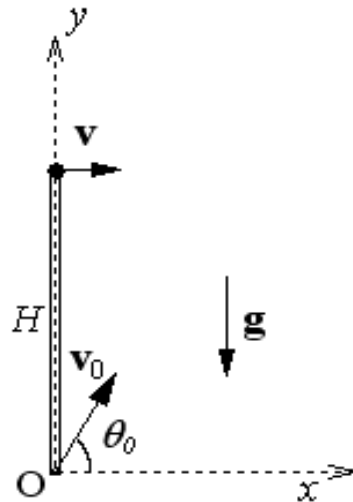
8 Maggio 2015

Cognome e Nome (in stampatello):

Numero di matricola:

Problema n. 1: Un sasso, assimilabile ad un punto materiale, viene lanciato all'istante $t = 0$ in direzione orizzontale con velocità $v = 25 \text{ ms}^{-1}$ dal più alto di una torre posto ad un'altezza $H = 245 \text{ m}$ dal suolo. Nello stesso istante un proiettile, pure esso assimilabile ad un punto materiale, viene sparato dal punto O , posto al suolo alla base della torre, nello stesso piano verticale di moto del sasso e, quando raggiunge il punto più alto della sua traiettoria, colpisce il sasso. Determinare nel sistema di riferimento Oxy coincidente con il piano verticale del moto dei due punti materiali:

- la velocità v_0 di bocca del proiettile, affinché esso colpisca il sasso;
- il modulo della velocità di bocca v_0 e l'ampiezza θ_0 dell'alzo sotto cui viene sparato il proiettile; dopo quanto tempo dallo sparo il proiettile colpisce il sasso;
- il modulo e la direzione della velocità v_S del sasso e della velocità v_P del proiettile quando si scontrano;
- le coordinate cartesiane del punto in cui avviene l'urto fra sasso e proiettile;
- la velocità relativa v_{PS} del proiettile rispetto al sasso immediatamente prima dell'impatto.

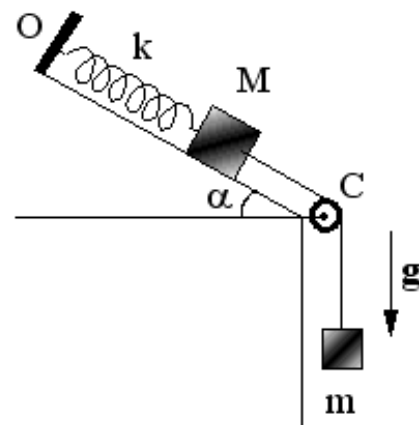


Problema n. 2: Un corpo puntiforme di massa $M = 2.4 \text{ kg}$ è posto su un piano inclinato liscio, formate un angolo $\alpha = \pi/6 \text{ rad}$ con il piano orizzontale, ed è collegato al corpo puntiforme di massa $m = 3.6 \text{ kg}$ che pende verticalmente, come indicato in figura, tramite un filo ideale e di massa trascurabile, passante per la gola di una carrucola, pure di massa trascurabile, imperniata su un asse orizzontale fisso passante per il suo centro C . Il corpo di massa M è fissato ad una delle estremità di una molla ideale, di costante elastica $k = 117.6 \text{ Nm}^{-1}$ e di lunghezza a riposo $l_0 = 0.6 \text{ m}$, avente l'altra estremità ancorata al punto fisso O di un battente posto alla sommità del piano inclinato. Il sistema si trova nella condizione di equilibrio statico. Determinare nel sistema di riferimento in coordinate cartesiane Oxy :

- il diagramma delle forze agenti sui due corpi di massa M ed m ;
- la tensione del filo e la posizione di equilibrio iniziale del corpo di massa M ;
- il modulo e la direzione della reazione \mathbf{R}_C dell'asse orizzontale fisso C a cui è imperniata la carrucola.

Supponendo che all'istante $t = 0$ il filo si spezzi, determinare per $t > 0$:

- il diagramma delle forze agenti sul corpo di massa M ;
- la sua equazione del moto;
- la sua nuova posizione di equilibrio;
- la sua legge oraria del moto e la relativa rappresentazione grafica nel piano $x-t$;
- la reazione \mathbf{R}_O sviluppata dal vincolo in O quando il corpo di massa M , durante il suo moto, si trova alla distanza massima e alla distanza minima dal punto O . Si chiede di indicare modulo, direzione e verso di $\mathbf{R}_{O,MAX}$ e di $\mathbf{R}_{O,MIN}$.



Problema n. 3: Un atleta, assimilabile a un corpo puntiforme, il cui peso è $F_p = 588 \text{ N}$, corre lungo il piano orizzontale con velocità costante $v_0 = 7 \text{ ms}^{-1}$, e all'istante $t = 0$ afferra una fune ideale (priva di massa e inestensibile) che pende verticalmente, essendo fissata ad un aggancio fisso O , posto ad un'altezza $L = 5 \text{ m}$ dal punto di presa. L'atleta, tenendosi saldamente aggrappato alla fune, compie quindi un moto oscillatorio nel piano verticale.

Assumendo che non sia presente attrito alcuno, determinare per $t > 0$:

- il diagramma delle forze agenti e l'equazione del moto dell'atleta;
- la tensione \mathbf{T} della fune subito dopo (cioè per $t = 0_+$) che egli l'ha afferrata;
- la velocità scalare istantanea dell'atleta;
- l'altezza massima dal suolo raggiunta dall'atleta durante il moto;
- l'accelerazione istantanea \mathbf{a} dell'atleta nel punto di massima altezza dal suolo;
- la reazione \mathbf{R}_O dell'aggancio fisso O nell'istante in cui l'atleta si trova nel punto di massima altezza dal suolo;
- lo spazio percorso dall'atleta, nell'arco di tempo pari al periodo di oscillazione, e lo spostamento $\Delta \mathbf{r}$ corrispondente.

