

**UNIVERSITA' DI VERONA**

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

**CORSO DI LAUREA IN  
INFORMATICA E  
BIO-INFORMATICA**

**ESAME DI FISICA**

**PROVA SCRITTA – 24 Settembre 2009**

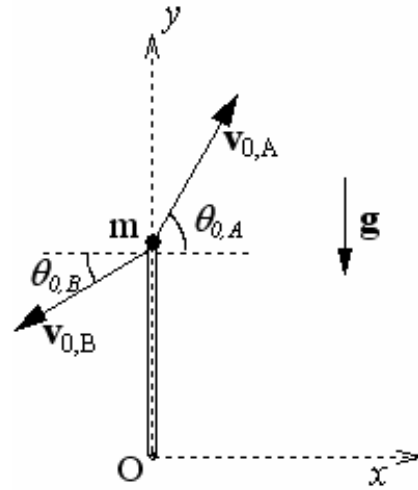
Cognome e Nome (in stampatello): .....

Numero di matricola: .....

**Problema n. 1:** Due sassi A e B, entrambi aventi massa  $m = 0.5 \text{ kg}$ , vengono lanciati dalla sommità di un traliccio di altezza  $H = 20.4 \text{ m}$  rispetto al suolo, con la stessa velocità iniziale  $v_0 = 15 \text{ ms}^{-1}$  e direzione tale che il loro moto avviene nello stesso piano verticale ma da parti opposte rispetto al traliccio.

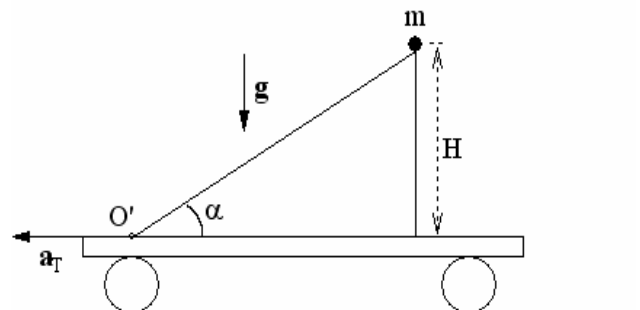
Il sasso A viene lanciato nel piano all'insù in direzione che forma un angolo di  $60^\circ$  rispetto al piano orizzontale, e il sasso B viene lanciato all'ingiù in direzione formante un angolo di  $30^\circ$  rispetto al piano orizzontale. Assumendo che l'attrito con l'aria sia trascurabile, determinare:

- il tempo di volo di ciascun sasso;
- il modulo e la direzione della velocità con cui ciascun sasso colpisce il suolo;
- la distanza tra i due punti di caduta sul piano orizzontale;
- l'energia cinetica di ciascun sasso nell'istante in cui tocca il suolo.



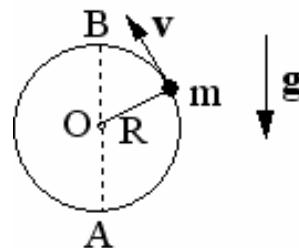
**Problema n. 2:** Un carrello si muove con accelerazione di modulo  $a_T = 2 \text{ ms}^{-2}$  sopra una superficie orizzontale. Solidale al carrello si trova un cuneo appoggiato sul pianale del carrello, formante un piano inclinato di un angolo  $\alpha = 30^\circ$  rispetto al piano orizzontale, e avente altezza  $H = 2 \text{ m}$ . All'istante  $t = 0$  un corpo puntiforme di massa  $m = 10 \text{ kg}$  parte con velocità nulla (rispetto al carrello) dalla sommità del cuneo e scivola lungo di esso incontrando un attrito trascurabile. Calcolare:

- il tempo impiegato dal corpo per raggiungere il punto  $O'$  alla base del cuneo;
- la velocità relativa al carrello posseduta dal punto materiale nel punto  $O'$ ;
- la reazione vincolare sviluppata dal piano inclinato sul punto materiale durante il moto di discesa.



**Problema n. 3:** Un punto materiale di massa  $m = 2 \text{ kg}$ , vincolato ad un punto fisso  $O$  da un filo ideale, si muove nel piano verticale descrivendo un'circonferenza di raggio  $R$  attorno al punto  $O$ . Sapendo che nel punto  $A$  di minima altezza il modulo della tensione del filo vale  $T_A = 137.2 \text{ N}$  e che nel punto  $B$  di massima altezza il modulo della velocità del punto materiale è  $v_B = 4.73 \text{ ms}^{-1}$ , determinare:

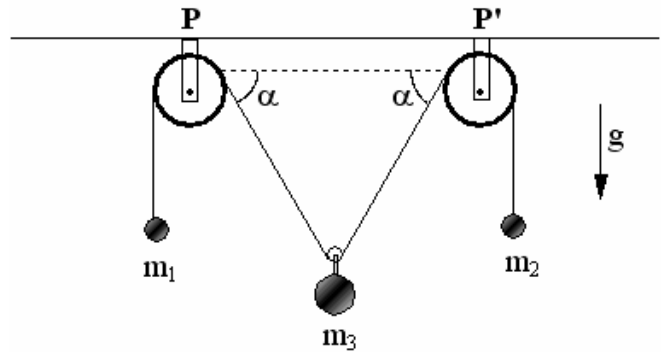
- il valore del raggio  $R$  della circonferenza;
- la velocità del punto materiale nel punto  $A$ ;
- la tensione del filo quando il punto si trova nel punto  $B$ .



**Problema 4:** Un sistema dei 3 corpi puntiformi di massa  $m_1 = m_2 = m$  e  $m_3 = m\sqrt{3}$ , mostrato nella figura qui a fianco, si trova in configurazione di equilibrio nel piano verticale.

Gli attriti, le masse del filo e delle carrucole sono trascurabili. Determinare nel caso di  $m = 2$  kg:

- l'angolo  $\alpha$  formato con l'asse orizzontale;
- la tensione del filo,
- il modulo delle reazioni sviluppate nei punti di sospensione P e P' al soffitto.

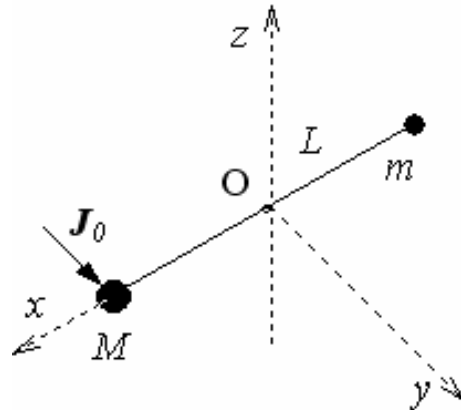


**Problema n. 5:** Un manubrio asimmetrico è costituito da due masse  $m = 2$  kg e  $M = 3$  kg fissate alle estremità di un'asta rigida, di massa trascurabile e di lunghezza  $L = 1.2$  m ed è inizialmente in quiete sul piano orizzontale perfettamente liscio. L'asta può ruotare attorno ad un asse verticale fisso passante per il suo punto medio O.

All'istante  $t = 0$  viene applicato alla massa M un impulso istantaneo di modulo  $J_0 = 1.6$  kg ms<sup>-1</sup> lungo il piano orizzontale in direzione perpendicolare all'asta.

Calcolare per  $t > 0$ :

- la distanza del centro di massa del manubrio dal punto O;
- il modulo della velocità angolare del manubrio;
- l'energia cinetica interna del manubrio.



**Quesito:** Enunciare il teorema del momento della quantità di moto per un sistema di punti materiali, e dimostrarlo nel caso in cui il polo di riferimento sia il centro di massa CM del sistema stesso.