

**UNIVERSITA' DI VERONA**

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

**CORSO DI LAUREA IN  
INFORMATICA**

**ESAME DI FISICA I**

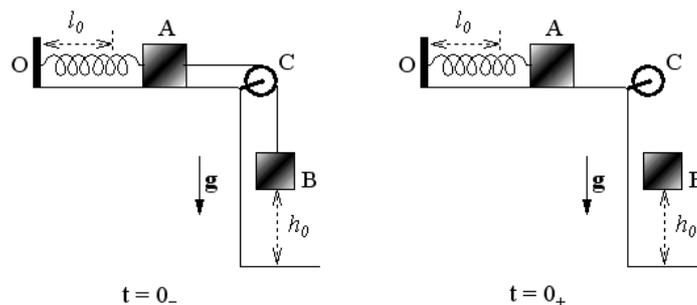
**PROVA SCRITTA del 20 febbraio 2013**

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

**Numero di matricola:**.....

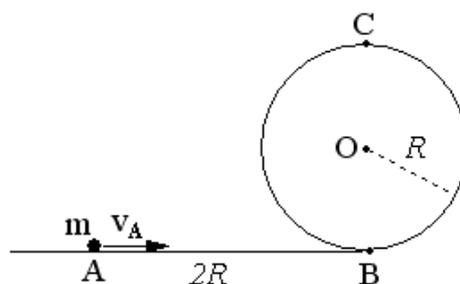
**Problema n. 1:** Un blocchetto A di dimensioni trascurabili e massa  $M = 1 \text{ kg}$  poggia su un piano orizzontale liscio ed è ancorato all'estremità di una molla di costante elastica  $k = 30 \text{ Nm}^{-1}$ , disposta orizzontalmente e avente l'altra estremità imperniata ad un punto fisso O. Tramite una fune ideale ed una carrucola di massa trascurabile, il blocchetto è poi collegato ad un secondo blocchetto, pure puntiforme, di massa  $m = 0.5 \text{ kg}$  sospeso nel vuoto ad un'altezza  $h_0 = 80 \text{ cm}$  dal suolo. Il sistema inizialmente si trova in condizione di equilibrio statico. All'istante  $t = 0$  la fune improvvisamente si spezza e i due corpi si mettono in movimento. Determinare:

- il diagramma delle forze agenti sui due corpi puntiformi prima della rottura della fune;
- l'allungamento della molla  $\Delta x$  rispetto alla sua posizione di equilibrio quando tutto il sistema è in equilibrio statico;
- la reazione  $\mathbf{R}_O$  del perno in O prima della rottura della fune;
- il diagramma delle forze agenti sui due corpi dopo la rottura della fune;
- la reazione  $\mathbf{R}_O$  del perno in O subito dopo la rottura della fune;
- le equazioni del moto dei due corpi dopo la rottura della fune;
- le leggi orarie dei moto dei due corpi, tenendo opportunamente conto delle rispettive condizioni iniziali;
- il modulo della velocità del blocchetto A nell'istante in cui corpo B tocca il suolo.



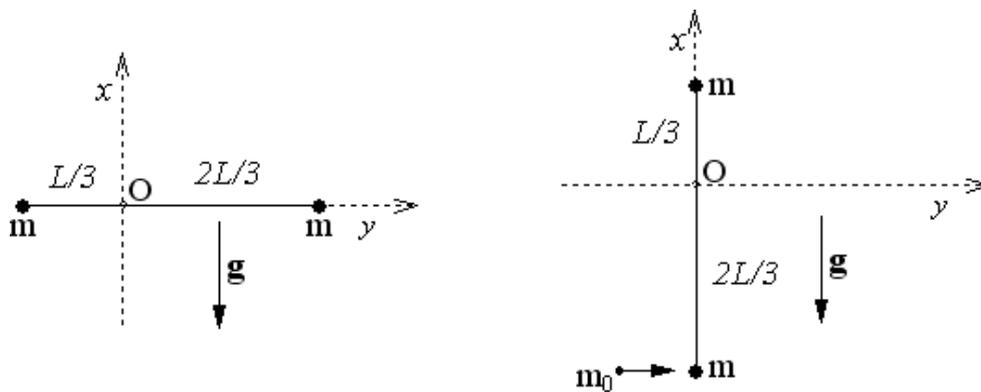
**Problema n. 2:** Un punto materiale di massa  $m = 0.2 \text{ Kg}$  si muove con velocità iniziale  $v_A = 10 \text{ ms}^{-1}$  su una guida orizzontale AB scabra lunga  $2r$  (figura). Il coefficiente di attrito dinamico tra punto e guida nel tratto AB è  $\mu = 0.4$ . Giunto in B, il punto materiale prosegue il suo moto lungo una guida circolare liscia di raggio  $r = 1.5 \text{ m}$ , che si comporta come un vincolo unilaterale. Determinare:

- la velocità con cui il punto materiale arriva in B;
- la velocità con cui il punto materiale arriva nel punto più alto del tratto circolare (punto C in figura);
- la reazione vincolare (modulo, direzione e verso) della guida, quando il punto materiale si trova in C;
- la minima velocità iniziale che deve possedere il punto materiale in A per riuscire a percorrere l'intero tratto circolare senza staccarsi dalla guida.



**Problema 3:** Si consideri un manubrio simmetrico costituito da due particelle 1 e 2, assimilabili a punti materiali, di uguale massa  $m = 1.2 \text{ kg}$ , fissate alle estremità di asta sottile e rigida, di massa trascurabile e di lunghezza  $L = 0.6 \text{ m}$ . L'asta sia vincolata a ruotare, senza attrito alcuno, nel piano verticale attorno ad un perno orizzontale passante per il suo punto O che dista  $L/3$  dalla particella 1. Il manubrio, inizialmente in quiete in configurazione orizzontale, all'istante  $t = 0$  viene lasciato libero di ruotare sotto l'azione della forza peso. Quando esso raggiunge la configurazione verticale la particella 2 viene colpita da un proiettile puntiforme di massa  $m = 0.2 \text{ kg}$  che sta viaggiando in direzione orizzontale e verso opposto con velocità  $v_0 = 32 \text{ ms}^{-1}$  e che, dopo l'urto, rimane attaccato alla particella stessa (formando un manubrio asimmetrico). Con riferimento al sistema cartesiano ortogonale Oxyz, indicato in figura, determinare:

- il vettore posizione iniziale  $\mathbf{r}_{\text{CM}}$  del centro di massa del manubrio;
- la reazione vincolare  $\mathbf{R}_0$  quando il manubrio inizia a ruotare;
- la velocità angolare  $\omega$  del manubrio immediatamente prima dell'urto;
- l'energia dissipata nell'urto;
- la velocità  $\mathbf{V}_{\text{CM}}$  del centro di massa del sistema (manubrio asimmetrico) subito dopo l'urto;
- l'energia cinetica interna  $E_k^{\text{INT}}$  subito dopo l'urto.



**Quesiti:**

- Enunciare e dimostrare il teorema del momento della quantità di moto di un punto materiale discutendone i limiti di validità.
- Enunciare e dimostrare i teoremi di Konig per un sistema di punti materiali.