

**UNIVERSITA' DI VERONA**

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

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

**ESAME DI FISICA**

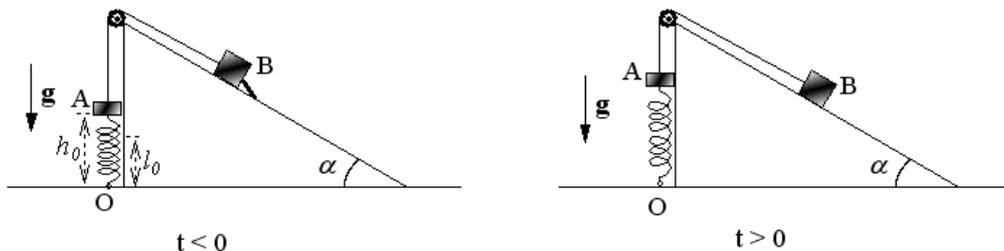
**PROVA SCRITTA del 2 Settembre 2011**

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

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

**Problema 1:** Due corpi puntiformi A e B, rispettivamente di massa  $m = 2 \text{ kg}$  e  $M = 8 \text{ kg}$ , sono collegati tramite un filo inestensibile, di massa trascurabile che può scorrere, senza incontrare attrito alcuno, nella gola di una carrucola anch'essa di massa trascurabile. Il corpo A è attaccato all'estremità di una molla ideale, disposta in configurazione verticale, di costante elastica  $k = 98 \text{ Nm}^{-1}$  e lunghezza a riposo  $l_0 = 0.4 \text{ m}$ . La molla ha l'altra estremità ancorata ad un punto fisso O del piano orizzontale. Il corpo B è appoggiato sul piano perfettamente liscio di un cuneo, inclinato di un angolo  $\alpha = 30^\circ$  rispetto al piano orizzontale e solidale ad esso. Inizialmente il sistema è in equilibrio con il corpo A, che pende verticalmente, fermo ad un'altezza  $h_0 = 0.5 \text{ m}$  rispetto al suolo e con il corpo B mantenuto in quiete tramite un dispositivo di arresto. All'istante  $t = 0$  il dispositivo di arresto viene rimosso e il sistema dei due corpi, non più in condizioni di equilibrio, inizia a muoversi. Trascurando tutti i possibili attriti, determinare:

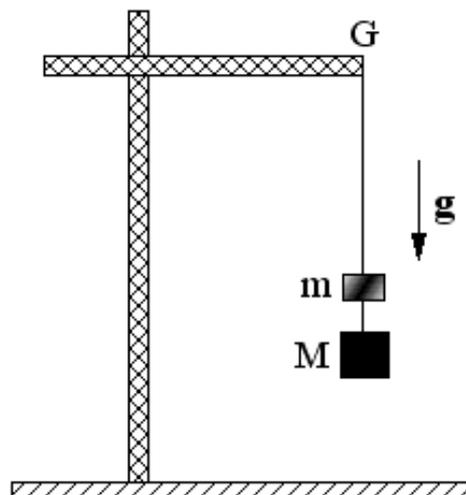
- il diagramma delle forze agenti sui due corpi A e B per  $t < 0$ ;
- la tensione iniziale del filo che collega i due corpi;
- la reazione del dispositivo di arresto del corpo B;
- il diagramma delle forze agenti sui due corpi A e B per  $t > 0$ ;
- l'equazione del moto del sistema dei due corpi per  $t > 0$ ;
- l'allungamento della molla in corrispondenza della posizione di equilibrio del sistema;
- la frequenza di oscillazione del sistema;
- l'altezza massima e minima raggiunte durante il moto dal corpo A rispetto al piano orizzontale.



**Suggerimento:** Si assuma come asse di riferimento l'asse verticale  $Ox$  e orientato verso l'alto.

**Problema n. 2:** Due blocchi, assimilabili a punti materiali, rispettivamente di massa  $m = 100 \text{ kg}$  e  $M = 150 \text{ kg}$  pendono verticalmente, essendo ancorati tramite una fune all'estremità G del braccio di una gru meccanica. Il blocco di massa  $M$  è agganciato al blocco di massa  $m$  con una seconda fune avente un carico di rottura pari a  $1950 \text{ N}$ . Assumendo che non esista attrito alcuno, determinare:

- la forza totale agente sull'estremo G del braccio della gru quando i blocchi sono sospesi e fermi;
- l'accelerazione dei due blocchi supponendo che forza di sollevamento della gru sia pari a  $3200 \text{ N}$ ;
- la tensione della fune che collega i due blocchi nelle condizioni di cui al punto b);
- la forza massima di sollevamento che può essere esercitata dalla gru senza che la fune che tiene agganciato il blocco M al blocco m si spezzi;
- il lavoro totale svolto dal motore della gru per sollevare i due blocchi di  $H = 10 \text{ m}$  nelle condizioni del punto b);
- l'energia cinetica del sistema dei due blocchi in corrispondenza del sollevamento di  $H = 10 \text{ m}$  nelle condizioni di cui al punto b) e considerando i due blocchi inizialmente fermi;
- la potenza media sviluppata dal motore della gru nel tratto di  $10 \text{ m}$  di cui sopra, se i due blocchi sono inizialmente fermi.



**Problema n. 3:** Un manubrio composto da un'asta rigida di massa trascurabile e lunghezza  $L = 60 \text{ cm}$ , e da due corpi puntiformi di massa  $m = 1.5 \text{ kg}$  e  $M = 3 \text{ kg}$ , rispettivamente, giace in quiete appoggiato su un piano orizzontale liscio. All'istante  $t = 0$  viene applicato un impulso di modulo  $J_0 = 13.5 \text{ Ns}$  in direzione perpendicolare al manubrio e in corrispondenza del suo centro di massa. Durante il moto successivo sul piano orizzontale, l'estremità del manubrio a cui è fissata la massa  $m$  urta un asse verticale fisso passante per il punto  $O$  del piano orizzontale, rimanendovi agganciato. Dopo l'aggancio il manubrio si muove di moto rotazionale nel piano orizzontale attorno all'asse verticale fisso passante per il punto  $O$ . Determinare:

- la distanza del centro di massa del manubrio dalla massa  $m$ ;
- la velocità del centro di massa del manubrio subito dopo l'applicazione dell'impulso;
- l'energia cinetica totale del manubrio subito dopo l'applicazione dell'impulso;
- la velocità angolare del manubrio dopo l'aggancio con l'asse verticale fisso;
- l'energia cinetica interna del manubrio dopo l'aggancio con l'asse verticale fisso;
- l'energia cinetica totale del manubrio dopo l'aggancio con l'asse verticale fisso;
- l'energia dissipata nell'aggancio del manubrio con l'asse verticale fisso;
- il momento angolare intrinseco del manubrio dopo l'aggancio.



**Quesiti:**

- Dare la definizione di forza centrale e illustrare, anche sulla base di uno o più esempi di forze centrali, le proprietà del moto di un punto materiale soggetto all'azione di una tale forza.
- Enunciare e derivare le leggi cardinali della dinamica dei sistemi di punti materiali.