

**UNIVERSITA' DI VERONA**

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

**CORSO DI LAUREA IN  
MATEMATICA APPLICATA  
(Vecchio Ordinamento)**

**ESAME DI FISICA I**

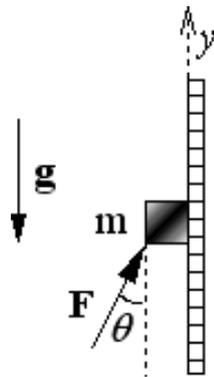
**PROVA SCRITTA del 1 Febbraio 2011**

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

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

**Problema n. 1:** Un blocco, assimilabile a un corpo puntiforme, di massa  $m = 25 \text{ kg}$  viene mantenuto fermo a contatto con una superficie verticale scabra per mezzo di una forza  $\mathbf{F}$ , come mostrato in figura. Il coefficiente di attrito statico fra il blocco e la parete verticale è  $\mu_s = 0.6$ . Determinare nel sistema di riferimento  $Oxy$ :

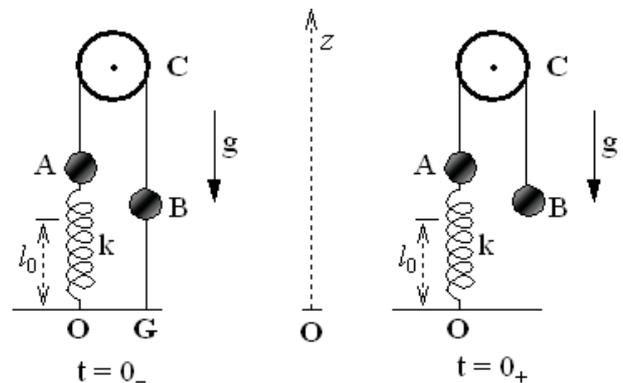
- il diagramma delle forze agenti sul blocco;
- il valore minimo  $F_{\min}$  del modulo della forza  $\mathbf{F}$  necessaria per assicurare l'equilibrio statico del blocco;
- il corrispondente valore  $\theta^*$  dell'angolo formato dalla forza  $\mathbf{F}_{\min}$  e l'asse verticale  $y$ ;
- il valore massimo  $F_{\max}$  del modulo della forza  $\mathbf{F}$  oltre il quale il blocco inizia a scivolare lungo la parete verticale nelle condizioni di cui al punto c).



**Problema n. 2:** Nel sistema rappresentato in figura un corpo A di massa  $m = 2 \text{ kg}$  è fissato all'estremità di una molla, avente lunghezza di riposo  $l_0 = 0.5 \text{ m}$  e costante elastica  $k = 196 \text{ Nm}^{-1}$  disposta verticalmente e avente l'altra estremità fissata ad un punto fisso O del piano orizzontale. Un filo ideale di massa trascurabile passa nella gola di una carrucola C disposta verticalmente e impernata ad un asse di rotazione orizzontale fisso, passante per il suo centro. Il filo, che scivola lungo la gola della puleggia, collega il corpo A al corpo B pure di massa  $m = 2 \text{ kg}$  che pende verticalmente, essendo fissato pure ad una fune che lo collega ad un gancio G solidale al piano orizzontale. Le masse della fune, del filo, della molla e della carrucola sono trascurabili rispetto alla massa dei due corpi. Il sistema è mantenuto inizialmente in condizioni di equilibrio statico e in tale condizione la molla ha lunghezza  $z_0 = 0.6 \text{ m}$ . All'istante  $t = 0$  la fune si rompe e i due corpi iniziano a muoversi in direzione verticale.

Calcolare nel sistema di riferimento  $Oz$ :

- la tensione iniziale del filo che collega i due corpi A e B;
- la tensione iniziale della fune che collega il corpo B al gancio G,
- la reazione iniziale sviluppata dall'asse di rotazione passante per il centro della carrucola;
- l'equazione del moto del sistema per  $t > 0$ ;
- la legge oraria del moto del corpo A per  $t > 0$ ;
- il periodo di oscillazione del sistema.



**Problema n. 3:** Due corpi puntiformi, entrambi di massa  $M = 2 \text{ kg}$ , sono fissati alle estremità di un'asta rigida, di massa trascurabile e di lunghezza  $L = 0.8 \text{ m}$ , formando un manubrio simmetrico. Il manubrio è vincolato a ruotare, senza attrito alcuno, nel piano verticale, attorno ad un asse orizzontale fisso passante il punto medio  $O$  dell'asta. Inizialmente il manubrio si trova in quiete in configurazione tale che l'asta formi un angolo  $\theta = 0 \text{ rad}$  con l'asse orizzontale passante per il punto  $O$ . All'istante  $t = 0$  una particella di massa  $m = 1 \text{ kg}$ , in moto di caduta libera e avente velocità istantanea di modulo  $v_0 = 7 \text{ ms}^{-1}$  urta uno dei due corpi di massa  $M$  rimanendovi attaccato. Determinare nel sistema di riferimento  $Oxyz$ , con il piano  $xy$  coincidente con il piano verticale:

- la reazione iniziale  $\mathbf{R}_O$  sviluppata dal perno in  $O$  prima dell'urto;
- l'altezza  $H$  di caduta della particella, rispetto all'asse orizzontale, assumendo che la particella inizi a cadere da ferma;
- l'energia dissipata durante l'urto;
- la velocità angolare del sistema nell'istante in cui l'asta risulta aver ruotato di un angolo di  $\pi/2 \text{ rad}$  rispetto alla configurazione iniziale;
- l'energia cinetica interna del sistema in tale istante;
- il momento angolare del sistema rispetto al suo centro di massa nello stesso istante;
- la reazione  $\mathbf{R}_O'$  sviluppata dall'asse di rotazione quando il manubrio raggiunge la configurazione di cui al punto d).

