

## Fisica I con laboratorio

### Prova scritta in itinere del 27/04/2017

1) Il sistema rigido in esame è costituito da un'asta, di massa  $m_1$  e lunghezza  $L$ , alla quale è saldata nel centro  $O$ , a distanza  $L/4$  dal centro dell'asta  $C$ , una sfera di raggio  $R$  e massa  $m_2$ . Il sistema è vincolato a ruotare senza attrito intorno a un perno  $A$  posto a distanza  $L/4$  rispetto a  $C$ , dalla parte opposta di  $O$ . Determinare:

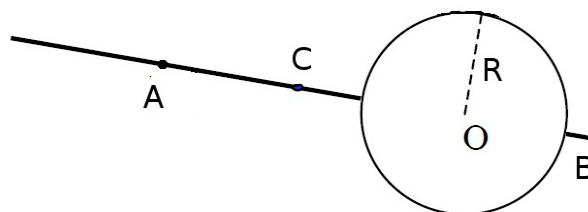
a) la forza orizzontale  $F$  applicata in  $B$  necessaria per mantenere l'asta ad un angolo pari a  $60^\circ$  rispetto alla verticale

b) la velocità angolare dell'asta quando, dopo aver soppresso la forza  $F$  del punto a), passa per la posizione verticale

c) la reazione vincolare applicata dal perno all'asta in  $A$  nella condizione del punto b)

d) come cambia il risultato del punto b) nel caso in cui il perno applichi all'asta un momento frenante costante di modulo  $M$

e) i valori numerici delle domande precedenti nel caso in cui  $m_1 = (5.00 \pm 0.05)$  kg,  $m_2 = (1.00 \pm 0.02)$  kg,  $L = (100 \pm 1)$  cm,  $R = (10.0 \pm 0.1)$  cm,  $M = (5.0 \pm 0.1)$  Nm.



2) Due corpi di massa  $m_1$  e  $m_2$  sono posti su un doppio piano inclinato rispettivamente di  $\alpha = 30^\circ$  e  $\beta = 60^\circ$  rispetto all'orizzontale. I due corpi sono collegati tra loro da una fune, di massa trascurabile rispetto a quella dei due corpi, che scorre senza attrito su una carrucola, a forma di disco di raggio  $R$  e di massa  $m_c$ , posta al culmine del piano. I coefficienti di attrito tra i corpi e il piano inclinato sono  $\mu_1$  e  $\mu_2$ . Noto il valore della massa  $m_1$ , determinare:

a) il valore massimo della massa  $m_2$  per il quale si ha equilibrio statico

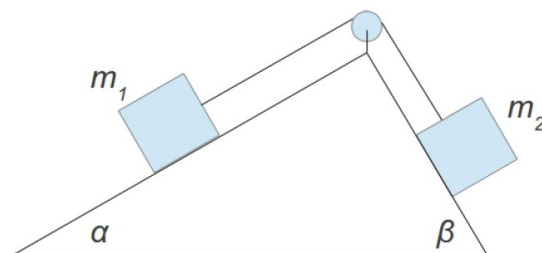
b) la reazione vincolare agente sulla carrucola in tali condizioni

La massa  $m_2$  viene poi raddoppiata. Determinare:

c) l'accelerazione del sistema

d) l'accelerazione del sistema nel caso in cui la fune scorra senza strisciare sulla carrucola

e) i valori numerici delle domande precedenti nel caso in cui  $m_1 = (10.0 \pm 0.1)$  kg,  $\mu_1 = (0.100 \pm 0.001)$ ,  $\mu_2 = (0.200 \pm 0.004)$ ,  $R = (20 \pm 1)$  cm,  $m_c = (1.00 \pm 0.05)$  kg.



3) Un'asta di massa  $m_a$  e lunghezza  $3L$  è vincolata a ruotare intorno ad un perno  $O$  ed è sostenuta da una molla, di massa trascurabile rispetto a quella dell'asta, lunghezza a riposo  $4L$  e costante elastica  $k$ , che agisce in  $B$  sull'asta a distanza da  $O$  pari a  $2L$ .

Se in condizioni di equilibrio l'asta sta in posizione orizzontale, determinare:

a) la costante elastica della molla

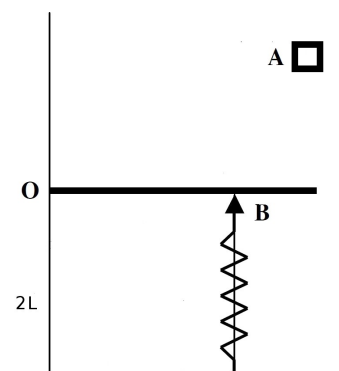
b) la reazione vincolare agente in  $O$  sull'asta

All'istante  $t=0$  un corpo  $A$  di massa  $m_A$  viene lasciato cadere da una quota  $L$  rispetto all'estremo dell'asta opposto a  $O$ . Determinare:

c) dopo quanto tempo  $T$  e con quale velocità il corpo colpisce l'asta

d) la velocità angolare dell'asta immediatamente dopo l'urto supponendo che esso sia completamente anelastico.

e) i valori numerici delle domande precedenti nel caso in cui  $L = (50.0 \pm 0.1)$  cm,  $m_a = (8.00 \pm 0.01)$  kg,  $m_A = (1.00 \pm 0.01)$  kg.



**Tempo a disposizione: 2 ore.**

**Si possono consultare testi e appunti. Si può usare la calcolatrice. I cellulari devono essere spenti.**