

## Esercitazione Fisica Generale L-Z – Ing. Meccanica – 18/5/2010

### Problema 1.

Un ingegnere creativo sta sperimentando un nuovo modello di dondolo per bambini, basato sul disegno mostrato: una barra uniforme di massa 60 kg e lunghezza 2 m è imperniata al centro ed è munita di due potenti molle, di costante elastica  $10^4$  N/m, poste al di sotto delle sue estremità. L'asta può ruotare senza attrito attorno al perno. (Il vantaggio di questa soluzione è che, una volta messa in moto, la giostra si mantiene in movimento senza sforzo da parte dei bambini.)

L'ingegnere effettua una prova ponendo alle due estremità della barra due corpi, di dimensioni trascurabili e masse  $m_1 = 20$  kg e  $m_2 = 10$  kg. Questi due corpi sono legati alla barra in modo da muoversi solidalmente con questa. Quindi comprime la molla sottostante  $m_1$  di 10 cm. In queste condizioni, con la molla compressa sul piano di appoggio e mantenuta bloccata, la barra forma un angolo di  $10^\circ$  rispetto all'orizzontale.

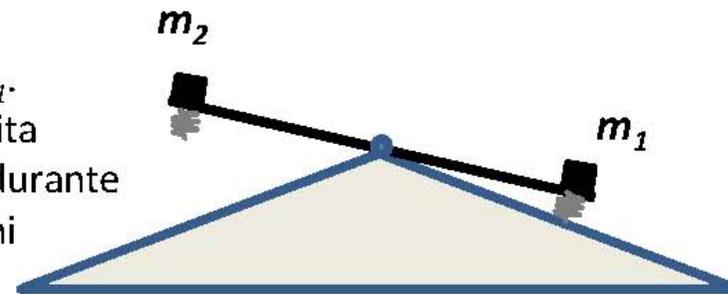
1) Si determini quali forze agiscono su ciascuno dei tre corpi (la barra e i corpi alle due estremità) in queste condizioni.

Successivamente, l'ingegnere lascia libera la molla di decomprimersi, permettendo quindi al dondolo di ruotare.

2) Si calcoli l'accelerazione angolare iniziale del dondolo e la velocità angolare quando esso si trova perfettamente orizzontale.

3) Si calcoli infine l'altezza massima che raggiungerà  $m_1$ .

[Si noti che la molla, durante la decompressione, esercita una forza in direzione perpendicolare alla barra e che durante la rotazione  $m_1$  e  $m_2$  non si spostano dalle loro posizioni alle estremità della barra.]



## Problema 2.

Si consideri il sistema illustrato in figura. Una corda, di massa trascurabile ed inestensibile, passa nella gola di una carrucola, costituita da un disco omogeneo di massa  $m_0 = 500$  g imperniato nel centro e libero di ruotare senza attrito intorno ad un asse orizzontale passante per il centro. La corda striscia quindi su una superficie ( $S$ ) in grado di esercitare su di essa una forza di attrito dinamico costante  $f_d = 8$  N. Alle due estremità della corda sono appese due masse  $m_1 = 3$  kg e  $m_2 = 1$  kg. Il sistema, inizialmente fermo, ad un dato istante è lasciato libero di muoversi.

Disegnare le forze agenti sulle varie parti del sistema e, tenendo presente che la corda non può slittare nella gola della carrucola, calcolare:

- l'accelerazione delle due masse e le tensioni dei tratti di corda indicati in figura con  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .
- la velocità delle masse quando esse si sono spostate di  $h = 70$  cm rispetto alla posizione di partenza.

