

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA- FACOLTA' DI INGEGNERIA

Prova scritta di accertamento di **FISICA I, Settore dell' Informazione,**  
canale 1 (Prof. Gasparini)

Padova, 10 Aprile 2010

COGNOME:..... NOME:..... MATR.....

[N.B.: si scrivano le equazioni usate per ottenere i risultati; i soli risultati numerici, anche se corretti, non verranno considerati; **si utilizzi per la soluzione anche il retro dei fogli**]

## Problema 1

Un oggetto di dimensioni trascurabili e massa  $m=0,5$  kg, soggetto alla forza peso, viene lanciato dal punto O origine degli assi cartesiani ortogonali con velocità iniziale  $v_0=15$  m/s, inclinata di un angolo  $\theta=30^\circ$  rispetto alla direzione orizzontale. Calcolare:

a) la massima altezza raggiunta ed il tempo impiegato a raggiungerla:

$$y_M = v_0 \sin \theta t - gt^2/2 = 2,86 \text{ m} \quad t = v_0 \sin \theta / g = 0.765 \text{ s}$$

b) la velocità in quel punto ed il momento angolare dell' oggetto rispetto all' origine in quell' istante:

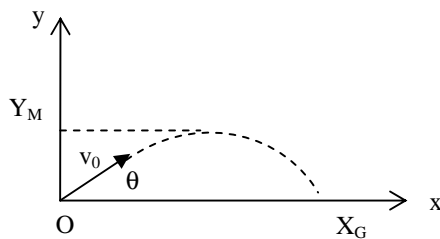
$$v = [v_0^2 - 2 g y_M]^{1/2} = 13 \text{ m/s}, \quad L_O = y_M v m = 18.6 \text{ N m s}$$

c) la derivata del momento angolare  $L_O$  nello stesso istante:

$$dL_O/dt = M_O^{\text{peso}} = m g x_M = 48.7 \text{ Nm}$$

d) la gittata (punto  $x_G$  di impatto al suolo) ed il momento angolare rispetto a O al momento dell' impatto:

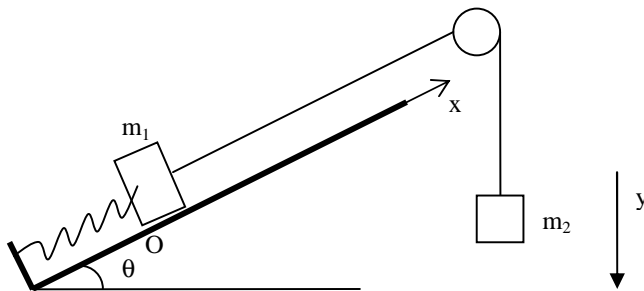
$$x_G = 2 x_M = 19,9 \text{ m}, \quad L'_O = m v_y x_G = 74.5 \text{ N m}.$$



## Problema 2

Un blocco di massa  $m_1=3$  kg scorre su un piano inclinato liscio. Esso è collegato tramite una fune inestensibile ad un secondo blocco di massa  $m_2=2$  kg, che si muove lungo l'asse verticale  $y$ , sospeso alla fune, per effetto della forza di gravità. Il blocco  $m_1$  è anche collegato ad una molla (vedi figura) di costante elastica  $k = 20$  N/m. L'inclinazione del piano è  $\theta = 30^\circ$ . Inizialmente le due masse sono ferme, con la massa  $m_1$  nella posizione  $x=0$  sul piano inclinato, nella quale la molla ha la sua lunghezza di riposo. Determinare:

- a) l'accelerazione iniziale della massa  $m_1$  (si consideri l'asse  $x$  orientato come in figura) :  
$$a_0 = g(m_2 - m_1 \sin \theta) / (m_1 + m_2) = 0.98 \text{ m/s}^2$$
- b) il lavoro complessivo fatto dalle forze peso quando la molla si è allungata della quantità  $x_1 = 0,2$  m :  
$$W_{\text{peso}} = g x_1 (m_2 - m_1 \sin \theta) = 0.98 \text{ J}$$
- c) la velocità delle due masse in quella posizione:  $v = [2\Delta E_k / (m_1 + m_2)]^{1/2} = 0.48$  m/s  
con  $\Delta E_k = W_{\text{peso}} - kx_1^2/2 = 0.58$  J
- d) la posizione di massima estensione della molla, e l'accelerazione di  $m_1$  in quella posizione:  
$$x_2 = (2g/k)(m_2 - m_1 \sin \theta) = 0,49 \text{ m}$$
  
$$a_2 = (m_2 g - k x_2 - m_1 g \sin \theta) / (m_1 + m_2) = -0.98 \text{ m/s}^2$$



### Problema 3

Un blocchetto di massa  $m = 0,6$  kg scivola su una guida circolare di raggio  $R = 0,8$  m posta nel piano verticale  $(x,y)$ , partendo dall' altezza  $y=R/2$  (vedi figura) con velocità nulla. La parte ad  $x < 0$  della guida è liscia, mentre la parte ad  $x > 0$  è scabra, con coefficiente d'attrito dinamico  $\mu_D = 0,2$ . Determinare:

- a) la velocità del blocchetto nel punto O di minima altezza:

$$v = [gR]^{1/2} = 2,8 \text{ m/s}$$

- b) l' accelerazione tangente alla traiettoria del blocchetto appena superato quel punto, in cui comincia il tratto con attrito della guida:

$$a_T = -\mu_D N / m = -3,92 \text{ m/s}^2$$

$$\text{con } N = mv^2/R + mg = 11,76 \text{ N}$$

- c) il periodo per piccole oscillazioni del blocchetto intorno al punto O, nel caso in cui la guida sia completamente liscia:  $T = 2 \pi [R/g]^{1/2} = 1,79 \text{ s}$

