

Esame di Fisica Generale I per Elettronici (Primo modulo)

Prova del 29 aprile 2000

Soluzioni del compito C

PROBLEMA N.1C

a) Le espressioni delle due componenti della velocità in funzione del tempo sono:

$$v_x(t) = v_{0x} ; \quad v_y(t) = v_{0y} - gt$$

con $v_{0y} > 0$. In particolare, deve verificarsi che all'istante dell'impatto con il suolo ($t = t_D$) le due componenti hanno uguale modulo. Per cui

$$v_{0x} = -v_{0y} + gt_D$$

Ma $v_{0x} = D/t_D$, per cui

$$v_{0y} = gt_D - \frac{D}{t_D} ,$$

e quindi

$$v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2} = \sqrt{\frac{2D^2}{t_D^2} - 2gD + g^2 t_D^2} = 7.04 \text{ m/s} ;$$
$$\vartheta = \arctan \left(\frac{gt_D^2}{2} - 1 \right) = 55.4^\circ .$$

b) Dalla legge oraria per la componente y :

$$y(t) = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 ,$$

si ha (con $y(t_D) = h$):

$$h = \frac{1}{2}gt_D^2 - D = 0.9 \text{ m} .$$

PROBLEMA N.2C

La velocità nel punto B la si ottiene tramite la conservazione dell'energia:

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgR.$$

a) La minima velocità che consente al punto di arrivare nella posizione A è quella per cui la tensione del filo è nulla per quella posizione. In tal caso la forza peso rappresenta la forza normale alla traiettoria, per cui deve valere

$$mg = \frac{mv_B^2}{R}$$

da cui

$$v_{0(\min)} = \sqrt{3gR} = 3.83 \text{ m/s}.$$

b) La velocità nel punto più basso della traiettoria (diciamo C) la si ottiene ancora tramite la conservazione dell'energia:

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgR = \frac{1}{2}mv_C^2,$$

e ora la forza normale è data da $T_C - mg$, dove T_C è la tensione del filo per la posizione C. Ricavando T_C , si ha

$$T_C = 3mg + \frac{mv_0^2}{R}$$

Affinché sia $T_C < T_M$ deve essere

$$v_A < v_{A(\max)} = \sqrt{\frac{RT_M}{m} - 3gR} = 5.94 \text{ m/s}.$$