

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

$$v_{0y} = v_{0x} - \frac{gD}{v_{0x}} = 3.04 \text{ m/s} .$$

b) Dalla legge oraria per la componente y :

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

si ha (con $y(t_D) = 0$):

$$h = D - \frac{gD^2}{2v_{0x}^2} = 0.804 \text{ m} .$$

PROBLEMA N.2C

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

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgR(1 - \cos \vartheta_0) = \frac{1}{2}mv_A^2 + 2mgR .$$

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

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

da cui

$$v_{0(\min)} = \sqrt{gR(3 + 2 \cos \vartheta_0)} = 4.43 \text{ m/s} .$$

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

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgR(1 - \cos \vartheta_0) = \frac{1}{2}mv_B^2 ,$$

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

$$T_B = \frac{mv_{0(\min)}^2}{R} + mg(3 - 2 \cos \vartheta_0) = 6mg = 58.8 \text{ N} > T_M ,$$

per cui il filo si spezza.