

Esercizio

①

Una balestra lancia mediante la compressione di una molla per un tratto $l = 40 \text{ cm}$, una freccia di massa $m = 200 \text{ g}$ - sparando la freccia orizzontalmente da un'altezza $h = 4,9 \text{ m}$ - in modo che cade al suolo ad una distanza $d = 30 \text{ m}$. Calcolare
a) la velocità iniziale della freccia
b) la costante di richiamo elastica della molla della balestra

(si trascuri la resistenza dell'aria)

Soluzione

I moti lungo la direzione orizzontale e verticale sono decomponibili. Mentre lungo la verticale la freccia è soggetta alla forza di gravità ed ha velocità iniziale nulla; lungo l'orizzontale non è soggetta a forze ed ha una velocità iniziale incognita. Poiché i moti sono decomposti posso dire che la freccia percorre $d = 30 \text{ m}$ nel tempo in cui cade da un'altezza $h = 4,9 \text{ m}$ soggetta alla gravità. Dunque

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{da cui}$$

$$t^* = \left(\frac{2h}{g} \right)^{1/2}$$

però allora ricavare

(2)

$$v_x = \frac{d}{t^*} = \frac{d}{\left(\frac{2g}{h}\right)^{1/2} L} = 30 \left(\frac{4,9}{2 \cdot 9,81} \right)^{1/2} = 30 \text{ m/sec}$$

2) Nel processo di rilassio della molla, l'energia potenziale elastica della molla si trasforma in energia cinetica della freccia -
Per cui

$$\frac{1}{2} k(x-x_0)^2 = \frac{1}{2} m v_x^2$$

$$k = m \left(\frac{v_x}{L} \right)^2 = 0,2 \left(\frac{30}{0,4} \right)^2 = 1125 \text{ N/m}$$