

1. Robin Hood tende il suo arco, tirando verso di sè la corda per 40 cm, e trattenendolo con una forza di 400 N. Trattando l'arco come una molla ideale e sapendo che la freccia ha massa di 150 g, calcolare :

- la costante elastica dell'arco;
- l'altezza massima cui può arrivare la freccia, se scagliata in verticale;
- l'altezza massima e la gittata della freccia, se scagliata ad un angolo di  $45^\circ$  rispetto all'orizzontale.

(si trascurino gli attriti interni dell'arco e la resistenza dell'aria)

### Esercizio 1.

- La forza è data da  $F_{max} = k \cdot d \implies k = F_{max}/d = 400/.40 = 1000 \text{ N/m}$ .
- Si calcola il lavoro necessario per tendere l'arco, e si eguaglia all'energia cinetica della freccia alla partenza; questa, a sua volta, è uguale all'energia potenziale della freccia nel punto più alto :

$$L = 1/2 k d^2 = 0.5 \cdot 1000 \cdot .40^2 = 80 \text{ J}$$

$$\implies L = mgh \implies h = L/(m \cdot g) = 80 / (0.150 \cdot 9.8) = 54.4 \text{ m.}$$

- Si risolve come nel caso precedente, con la differenza che la componente orizzontale della velocità ( $v_x$ ) non cambia nel moto, mentre la componente verticale ( $v_y$ ) si annulla nel punto più alto :

$$L = 1/2 m v^2 = 1/2 m (v_x^2 + v_y^2) = 1/2 m v_x^2 + mgh';$$

Poiché l'angolo è  $45^\circ$ ,  $v_x^2 = v_y^2$  e pertanto

$$mgh' = L/2 \implies h' = L/(2mg) = 80 / (2 \cdot 0.150 \cdot 9.8) = 27.2 \text{ m.}$$

La gittata totale è

$$R = v^2 \cdot \sin(2\theta)/g = (2L / m) \cdot \sin(90^\circ) / g = 2 \cdot 80 \cdot 1 / (0.150 \cdot 9.8) = 108.8 \text{ m.}$$