

Un respingente, dotato di una molla di costante elastica k , esercita una forza di modulo $F = 10$ N quando è compresso di $\Delta x = 10$ cm. Esso è posto alla fine di uno scivolo di altezza $h = 2,0$ m. Un oggetto di massa m parte da fermo dalla sommità dello scivolo. Trascura gli attriti.

1. Calcola la velocità dell'oggetto quando raggiunge terra, prima di urtare contro il respingente.

2. L'oggetto viene fermato dal respingente che si comprime di $s = 20$ cm. Calcola la massa m .

Dato che posso trascurare gli attriti, so che vale il principio di conservazione dell'energia meccanica. Inizialmente l'oggetto è fermo in cima allo scivolo, mentre alla fine (prima di urtare contro il respingente) si trova a terra con una certa velocità. Perciò:

$$E_{m_0} = E_{m_f}, \text{ da cui:}$$

$$U_0 = K_f, \text{ ovvero:}$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2, \text{ da cui ricavo che la velocità è pari a:}$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9,8 \frac{m}{s^2} \times 2,0m} = 6,3 \frac{m}{s}$$

Dopo aver urtato il respingente, l'oggetto si ferma ($K_f = 0$), pertanto è presente solamente energia potenziale elastica. Determino la costante elastica della molla partendo dalla definizione di forza elastica:

$$F = kx, \text{ da cui:}$$

$$k = \frac{F}{x} = \frac{10N}{0,10m} = 100 \frac{N}{m}$$

Impongo nuovamente la conservazione dell'energia meccanica:

$$E_{m_0} = E_{m_f}, \text{ da cui:}$$

$$U_0 = U_f, \text{ ovvero:}$$

$$mgh = \frac{1}{2}kx^2, \text{ da cui ricavo che la massa è pari a:}$$

$$m = \frac{kx^2}{2gh} = \frac{100 \frac{N}{m} \times (0,20m)^2}{2 \times 9,8 \frac{m}{s^2} \times 2,0m} = 0,10kg$$