

(a) Calcule su velocidad justo antes de tocar el colchón. Recuerde que la Energía cinética es $K = \frac{1}{2}mv^2$. Puede considerar que el trabajo del peso entre una altura y_0 y una y es $W_{-mg}^{y_0 \rightarrow y} = -mg(y - y_0)$, o que el potencial gravitatorio a una altura y es $V(y) = mgy$.

* No hay roce. $\Rightarrow \Delta E = 0$

$\rightarrow E_i = mgh$

$\rightarrow E_f = \frac{1}{2}mv^2$

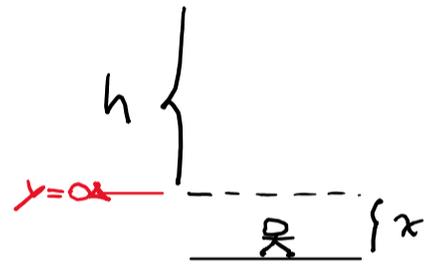
$\Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2$

$\Rightarrow [v = \sqrt{2gh}]$

(b) El colchón se comprime hasta que usted se detiene. Calcule la compresión del colchón. Considere que el trabajo que hace la fuerza de restitución del resorte entre un estiramiento x_0 y uno x es $W_{-kx}^{x_0 \rightarrow x} = \frac{1}{2}kx_0^2 - \frac{1}{2}kx^2$, o que el potencial de Hooke es $V(x) = \frac{1}{2}kx^2$

* $\Delta E = 0 \Rightarrow E_f = E_i$

$\rightarrow E_f = \frac{1}{2}kx^2 - mgx$



$\Rightarrow mgh = \frac{1}{2}kx^2 - mgx$

$\Rightarrow x^2 - \frac{2mg}{k}x - \frac{2mgh}{k} = 0$

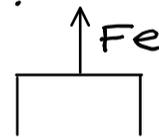
$\rightarrow x_{\pm} = \frac{2mg}{k} \pm \sqrt{\left(\frac{2mg}{k}\right)^2 + 4\left(\frac{2mgh}{k}\right)}$

* Solo x_+ es > 0 y x es positivo
 $\Rightarrow [x = x_+]$

(c) ¿Cuál es la fuerza de compresión en el momento que se detiene?

* La fuerza de Hooke es:

$\vec{F}_e = kx \hat{y}$
 $= kx_+$



(d) Para hacer más suave la caída usted pone N colchones idénticos uno arriba del otro. Como vio en laboratorio el sistema de N resortes (k) unidos en serie es equivalente a un resorte de constante de restitución k/N . Suponiendo que la altura desde la que cae sigue siendo h , ¿cuántos colchones necesita para que la fuerza máxima sea la mitad que con un colchón?

* Con un colchón: $\vec{F}_e = kx_+$

* Asumiendo que x_+ es constante (No depende de k)

* $\vec{F}_e = \frac{k}{N}x_+ = \frac{\vec{F}_e}{2} = \frac{k}{2}x_+ \Rightarrow [N = 2]$