1. a) A partir de la llei de Hooke

$$F = kx \rightarrow 160 = k \cdot 0,01 \rightarrow k = \frac{160}{0,01} = 1,6 \cdot 10^4\, N/m$$

b) Quan es comprimeix $6\, cm$

$$E_{p_{el}} = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,6 \cdot 10^4 \cdot 0,06^2 = 28,8\, J$$

2. a) L'energia potencial gravitatòria que té la massa s'inverteix en cinètica just abans de començar a comprimir la molla

$$\cancel{m}gh = \frac{1}{2}\cancel{m}v^2 \rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 1} = 4,43\, m/s$$

b) L'energia potencial perduda per la massa servirà per a comprimir la molla, hem de tenir en compte que l'altura total recorreguda és $(1 + 0,04)\, m$

$$mg(h + y) = \frac{1}{2}ky^2$$

d'on

$$k = \frac{2mg(h + y)}{y^2} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 9,8 \cdot (1 + 0,04)}{(0,04)^2} = 6,37 \cdot 10^4\, N/m$$

c) La velocitat amb que arriba l'objecte a la molla no depèn de la seva massa, per tant la resposta al primer apartat seria la mateixa. Respecte al segon apartat, la constant elàstica de la molla depèn linealment de la massa, de forma que si aquesta val el doble, la constant elàstica valdrà el doble també.

3. Aplicant la llei de Hooke

$$F = kx \rightarrow 400 = k \cdot 0,8 \rightarrow k = \frac{400}{0,8} = 500\, N/m$$

4. a) Fem un balanç d'energia

$$\frac{1}{2}\cancel{m}v^2 = \frac{1}{2}\cancel{m}v'^2 + \cancel{m}gh$$

d'on

$$v' = \sqrt{2 \cdot \left(\frac{1}{2}v^2 - gh\right)} = \sqrt{v^2 - 2gh} = \sqrt{10^2 - 2 \cdot 9,8 \cdot 1} = 8,97\, m/s$$

b) Podem fer un balanç d'energia similar de forma que tindrem

$$\frac{1}{2}\cancel{m}v^2 = \frac{1}{2}\cancel{m}v''^2 + \cancel{m}gh$$

d'on

$$v'' = \sqrt{2 \cdot \left(\frac{1}{2}v^2 - gh\right)} = \sqrt{v^2 - 2gh} = \sqrt{10^2 - 2 \cdot 9,8 \cdot 2} = 7,8\,m/s$$

c) Un darrer balanç d'energia, tenint en compte l'energia cinètica de l'objecte just abans d'impactar amb la molla, ens permet escriure

$$\cancel{\frac{1}{2}}mv''^2 = \cancel{\frac{1}{2}}kx^2 \rightarrow x = \sqrt{\frac{mv''^2}{k}} = v''\sqrt{\frac{m}{k}} = 7,8\sqrt{\frac{2}{100}} = 1,1\,m$$