

1. (a) L'energia potencial elàstica acumulada a la molla s'invertirà en energia cinètica un cop la massa quedi separada

$$\frac{1}{2}k_1d^2 = \frac{1}{2}Mv^2$$

d'on

$$v = \sqrt{\frac{k_1d^2}{M}}$$

- (b) Una part de l'energia cinètica adquirida se l'endú el fregament i encara en queda per comprimir l'altra molla

$$\frac{1}{2}Mv^2 = \mu MgL + \frac{1}{2}Mv'^2$$

d'on

$$v' = \sqrt{v^2 - 2\mu gL} = \sqrt{\left(\sqrt{\frac{k_1d^2}{M}}\right)^2 - 2\mu gL} = \sqrt{\frac{k_1d^2}{M} - 2\mu gL}$$

- (c) Finalment, l'energia cinètica amb la que arriba la massa M a la segona molla, s'invertirà en comprimir-la una distància x

$$\frac{1}{2}Mv'^2 = \frac{1}{2}k_2x^2$$

llavors

$$x = \sqrt{\frac{Mv'^2}{k_2}} = \sqrt{\frac{M}{k_2} \left(\frac{k_1d^2}{M} - 2\mu gL \right)}$$

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

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 = E_c \rightarrow E_c = mgh = 2,50 \cdot 9,8 \cdot 1 = 24,5 \text{ J}$$

- (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 $(1 + 0,15) \text{ m}$

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

d'on

$$k = \frac{2mg(h + y)}{y^2} = \frac{2 \cdot 2,50 \cdot 9,8 \cdot (1 + 0,15)}{(0,15)^2} = 2,50 \cdot 10^3 \text{ N/m}$$

3. (a) L'energia potencial emmagatzemada a la molla prové de la cinètica que tenia la vagoneta just abans de començar a comprimir-la

$$\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}mv^2$$

llavors

$$v = \sqrt{\frac{kx^2}{m}} = \sqrt{\frac{10^4 \cdot (1,5)^2}{100}} = 15 \text{ m/s}$$

- (b) Plantegem un balanç d'energia entre els dos trams, que es troben a diferents alçades, suposant que el tram inferior es troba a $h = 0$, per trobar amb quina velocitat tenia que venir per poder pujar la rampa i després comprimir la molla tal com ens deien a l'enunciat,

$$\frac{1}{2}mv'^2 = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

d'on

$$v' = \sqrt{v^2 + 2gh} = \sqrt{15^2 + 2 \cdot 9,8 \cdot 4} = 17,42 \text{ m/s}$$

- (c) L'energia mecànica que té al primer tram coincideix amb la seva energia cinètica, ja que hem pres l'origen d'altura en ella,

$$E_M = E_c = \frac{1}{2}mv'^2 = \frac{1}{2} \cdot 2,50 \cdot (17,42)^2 = 15170 \text{ J}$$