1. (a) Fem un balanç d'energia

$$\cancel{m}gh = \frac{1}{2}\cancel{m}v^2 \to v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 3} = 7,66\,m/s$$

(b) El balanç que es pot fer ara, tenint en compte que després de baixar l'altura h seguirà baixant al comprimir la molla una distància y, és

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

d'on

$$k = \frac{2mg(h+y)}{y^2} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 9,8 \cdot (3+0,45)}{0,45^2} = 667,8\,N/m$$

2. (a) De la conservació de la quantitat de moviment

$$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1+m_2)v'$$

$$3 \cdot 0 + 5 \cdot 2 = (3+5)v' \to v' = \frac{10}{8} = 1,25\,m/s$$

(b) Plantegem un balanç entre l'energia cinètica del conjunt després de xoc i la potencial elàstica que emmagatzemarà la molla

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

d'on

$$x = \sqrt{\frac{mv'^2}{k}} = v'\sqrt{\frac{m}{k}} = 1,25 \cdot \sqrt{\frac{8}{200}} = 0,25\,m$$

3. (a) Plantegem un balanç d'energia

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

d'on

$$v = \sqrt{\frac{kx^2}{m}} = x\sqrt{\frac{k}{m}} = 0,2 \cdot \sqrt{\frac{2048}{2}} = 6,4\,m/s$$

(b) Tota la potencial elàstica de la molla s'haurà invertit en potencial gravitatòria quan arribi al punt més alt de la trajectòria. Com que no hi ha fregament no ens importa la forma que tingui la trajectòria, fent el balanç d'energia

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

d'on

$$h = \frac{kx^2}{2mg} = \frac{2048 \cdot 0,2^2}{2 \cdot 2 \cdot 9,8} = 2,09\,m$$

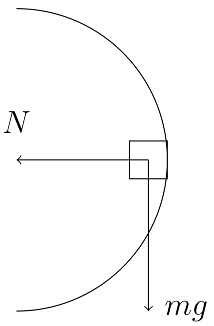
(c) A l'apartat anterior hem vist que arribarà a una altura superior a la del punt A, d'acord amb això fem un balanç d'energia segons

$$\frac{1}{2}kx^2 = mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2$$

hem de tenir en compte que l'altura del punt A és igual al radi R

$$v_A = \sqrt{\frac{kx^2 - 2mgR}{m}} = \sqrt{\frac{2048 \cdot 0,2^2 - 2 \cdot 2 \cdot 9,8 \cdot 1,5}{2}} = 3,4\, m/s$$

(d) Quan la massa es troba en el punt A pateix dues forces, el pes i la normal, que és la força que la la guia sobre la massa



quan plantegem la segona llei de Newton hem de tenir en compte que la normal proporciona la força centrípeta (alguna força ho ha de fer) i que el pes està desacoblat i per tant no intervé en l'equació

$$N = m\frac{v^2}{R} = 2 \cdot \frac{3,4^2}{1,5} = 15,41\, N$$