1.- Movimiento de la masa antes de que se rompa el muelle.

Es un movimiento armónico de amplitud $\frac{L}{4}$ y pulsación $\omega=\sqrt{\frac{k}{m}}$.

Teniendo en cuenta las condiciones iniciales y en los ejes de la figura, la ecuación queda:

$$x = \frac{L}{2}\left(1 + \frac{1}{2}\cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}\,t + \pi\right)\right) \rightarrow x = 1 + \frac{1}{2}\cos(18t + \pi)\ (m)$$

2.- Velocidad y aceleración de m en t_1.

Basta con derivar dos veces la x(t) y sustituir el tiempo por su valor en t_1.

$$x(t_1) = \frac{L}{2} = 1\,m$$

$$v(t_1) = \frac{L}{4}\sqrt{\frac{k}{m}} = 9\,\frac{m}{s}$$

$a(t_1) = 0$ (x_1 es el centro del m.a.s.)

3.-

Como $\omega = 18\,\frac{rad}{s}$,el periodo es $T = \frac{\pi}{9} \rightarrow t_1 = \frac{9}{4}T \rightarrow$ 2 periodos y $\frac{1}{4}$ de periodo

4.- Por energías, como no hay variación de energía potencial, toda la energía cinética se invierte en trabajo de la fuerza de rozamiento si queremos que la masa se pare.

$$\mu < \frac{v_1^2}{gL} \rightarrow \mu < 4{,}05$$

5.- Primero se resuelve el choque:

Conservación de la cantidad de movimiento: $m v_1 = m v_1' + \frac{m}{2} v_2'$

Choque elástico: $1 = -\frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}$

Es decir, $v_2' = \frac{4}{3} v_1 = 12\frac{m}{s}$, y ésta es la velocidad inicial de un tiro horizontal.

Planteando las ecuaciones se obtiene que la coordenada x del punto del suelo donde cae la masa m/2 es x_3 = 6,8m

CAMPUS WEB FYQATA