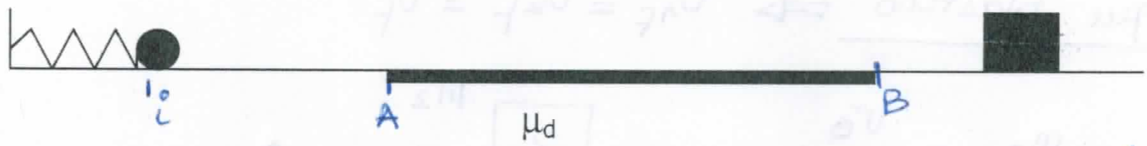
C. Montanari

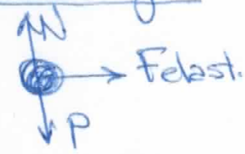
11) En un juego se utiliza un resorte de constante k= 500 N/m y longitud natural 15 cm, para disparar una pelotita de 0.5 kg.

a) A qué distancia de la pared hay que poner la pelotita para que luego de soltarla llegue a la zona con rozamiento con una energía cinética de 2.5 J? Resp. 5 cm

b) Atraviesa el tramo de 2m con rozamiento (μ_d=0.1) y luego choca plásticamente con un bloque de 1.5 kg. Calcule la velocidad final del conjunto. Resp. v=0.61 m/s



a) Es un problema típico de conservación de energía



En el 1º tramo no hay rozamiento

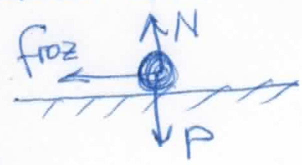
$W_{NC} = W_N = 0 \quad (\bar{N} \perp \Delta\bar{x})$

$\Rightarrow E_M$ se conserva $\quad \frac{1}{2} k \, \Delta x_i^2 = \frac{1}{2} m v_A^2 = 2.5\,J$

$$\Delta x_i = \sqrt{\frac{2.5\,J \cdot 2}{k}} = 0{,}1\,m$$

Suponiendo que a un resorte de 15 cm lo puedo comprimir 10 cm y no deformo las espiras, bueno, en ese caso estará a 5 cm de la pared.

b) Atraviesa un tramo con rozamiento. Calculo v_B (que será la veloc. con que choca con el bloque)



$\Delta E_M = W_{NC}$

$\frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = W_{froz} + \underbrace{W_N}_{0}$

$\frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = - f_{roz} \, \Delta x$ $\quad f_{roz} = \mu N = 0.1 \cdot 5N = 0.5N = \mu m g$

$\frac{1}{2} \cancel{m} (v_B^2 - v_A^2) = - \mu \cancel{m} g \, \Delta x$

$v_B^2 = v_A^2 - 2\mu g \Delta x \quad \Rightarrow v_B = \sqrt{v_A^2 - 2\mu g \Delta x} < v_A$ ✓

Podía haber calculado $W_{froz} = - \underbrace{f_{roz}}_{0.5N} \underbrace{\Delta x}_{2m} = -1\,J$

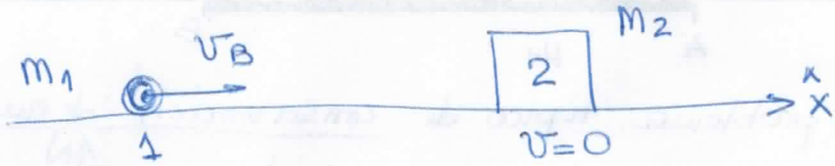
Con lo cual $E_{MA} = 2{,}5\ J$ (dato)

$$W_{froz} = -1{,}0\ J$$

$\Rightarrow$ $E_{MB} = 1{,}5\ J = \frac{1}{2} m v_B^2$ ✓ Es lo mismo, a gusto.

Queda $v_A = \sqrt{10}\ m/s$; $v_B = \sqrt{6}\ m/s$

Choque plástico $\Rightarrow$ $v_{1f} = v_{2f} = v_f$



$$\bar{p}_{1i} + \bar{p}_{2i} = \bar{p}_{1f} + \bar{p}_{2f}$$

$$m_1 v_{1i} + 0 = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f} = (m_1 + m_2) v_f$$

$$\boxed{\frac{m_1 v_{1i}}{(m_1 + m_2)} = v_f} = \frac{\sqrt{6}}{4}\ m/s \quad ✓$$