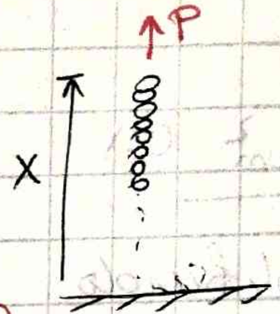
Taller 9- Secciones 7 y 8

Francisco Zamorano

Problema 1



→ Determinar P en función de x (Masa Variable)

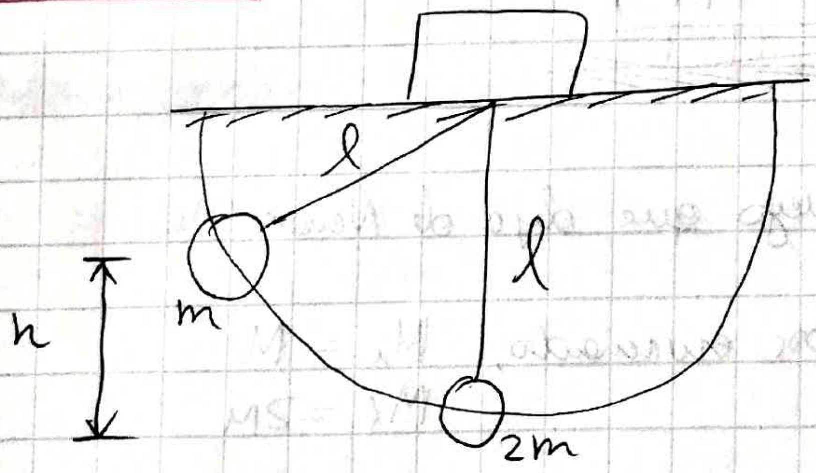
$$\sum F_x = [\cancel{m}\dot{v} + \dot{m}u] = P - \rho g x \qquad \rho g \rightarrow \text{Peso}$$

$$\Rightarrow P - \rho g x + 0 - \underbrace{\rho v \cdot v}_{} = 0$$

$\dot{m} = \rho v$ y $u = v - 0$ (Mov. Relativo)

⇒ Despejando → $\boxed{P = \rho(gx + v^2)}$

Problema 2



¿Velocidades después de la colisión?

1° Cons. de Momentum: $p_i = p_f$

$$mv + 2m \cdot 0 = m v_m + 2m v_{2m} \quad (1)$$

$$v - v_m = 2v_{2m}$$

2° Cons. de Energía: $E_i = E_f$

$$\frac{mv^2}{2} + \frac{2m \cdot 0^2}{2} = \frac{m v_m^2}{2} + \frac{2m v_{2m}^2}{2}$$

$\rightarrow v^2 = v_m^2 + 2v_{2m}^2$ (simplificando)

así, $v^2 - v_m^2 = 2v_{2m}^2$

$\underline{(v + v_m)(v - v_m) = 2v_{2m}^2 \quad (2)}$

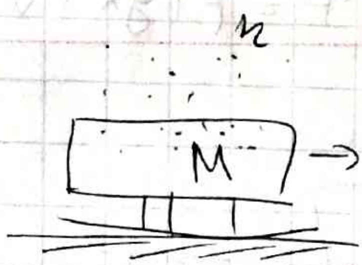
Reemplazando (1) y simplificando:

$$v + v_m = v_{2m}$$

Finalmente reemplazamos de nuevo y queda

$$\boxed{v_m = -\frac{v}{3}} \quad ; \quad \boxed{v_{2m} = \frac{2v}{3}}$$

Problema 3



a) Rapidez final luego que dejó de nevar

Es fácil ver que, por enunciado, $M_i = M$
$M_f = 2M$

Por cons. de momentum, $M \cdot v = 2M v_f$

$$\Rightarrow \boxed{v_f = \frac{v_0}{2}}$$

...uno cualquier instante de la reacción se aplica el mismo principio.

$$m v_0 = m(t) \cdot V_f \rightarrow V_f = \frac{m v_0}{m(t)}$$

Como sabemos que la masa final es 2M, podemos armar una ecuación para M(t):

$$M(t) = M + \eta(t - t_0) \quad / \quad ó \quad \frac{dM(t)}{dt} = \eta$$

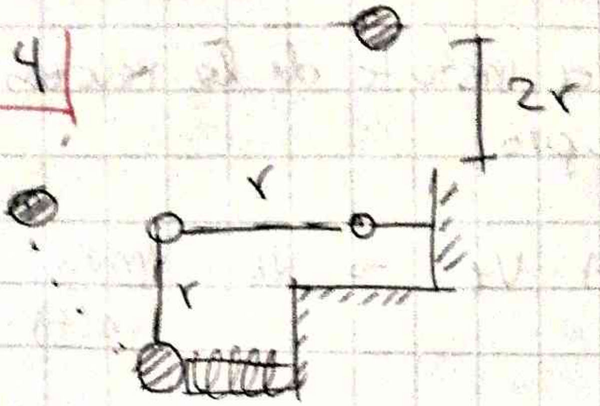
$$Así, \ V_f = \frac{M v_0}{M + \eta(t - t_0)} \quad / \ d/dt \rightarrow a_f = \frac{dv_f}{dt}$$

$$\Rightarrow a(t) = -\frac{M v_0 \eta}{(M + \eta(t + t_0))^2}$$

Además podemos considerar $t_0 = 0$

$$\Rightarrow |a(t)| = \frac{M v_0 \eta}{(M + \eta(t + 0))^2} \rightarrow \boxed{|a(t)| = \frac{M v_0 \eta}{(M + \eta t)^2}}$$

Problema 4



En B, Cons. de Energía:

$$0 + \frac{1}{2} k \delta^2 = \frac{1}{2} M v_B^2 + Mgr$$

$$\boxed{v_B = \sqrt{\left(\frac{k}{M}\right)\delta^2 - 2gr}}$$

y $\sum F_B = ma$

$$\boxed{T_B = M\left(\frac{v_B^2}{r}\right)}$$

Nota: la tensión en B está en el eje x, por eso no se incluye el peso, que está en el eje y.

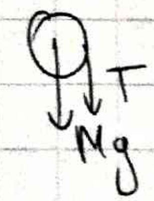
En C, Cons. de Energía (con A)

$$0 + \frac{1}{2} k \delta^2 = \frac{1}{2} M v_C^2 + Mg3r$$

$$\boxed{v_C = \sqrt{\left(\frac{k}{M}\right)\delta^2 - 6gr}}$$

$\sum F_C = ma$

Eje y:



$$T_C + Mg = M\left(\frac{V_C^2}{2r}\right)$$

$$\boxed{T_C = M\left(\frac{V_C^2}{2r} - g\right)}$$