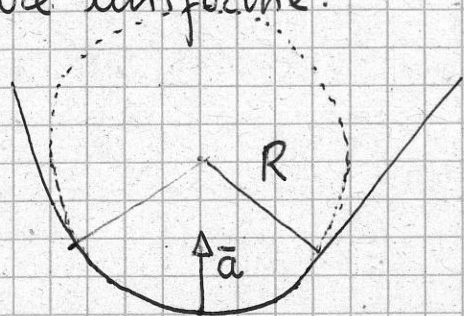
1) Moto circolare uniforme:



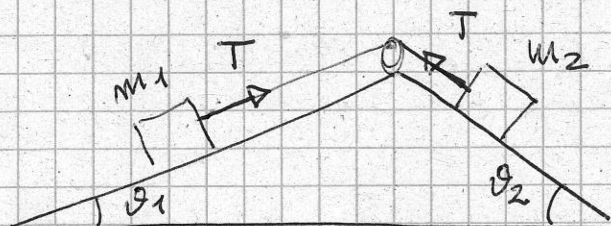
$R = 300\ m$

$v = 480\ km/h = 133\ m/s$

L'accelerazione è centripeta (vedi disegno) quindi rivolta verso l'alto in direzione verticale. L'intensità vale:

$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{(133\ m/s)^2}{300\ m} = 59\ \frac{m}{s^2} \quad \text{(pari a } 6{,}0\,g!)$$

2)



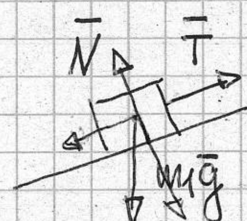
$m_1 = 18\ kg$

$\vartheta_1 = 30°$

$\vartheta_2 = 45°$

$m_2 = ?$

$T = ?$



a) Forze agenti su m_1

Scompongo $m_1\bar{g}$: mi interessa solo la componente parallela al piano: $m_1 g \sin\vartheta_1 = \frac{1}{2} m_1 g$

Stesso discorso per m_2. Affinché vi sia equilibrio:

$$m_1 \cancel{g} \sin\vartheta_1 = m_2 \cancel{g} \sin\vartheta_2$$

$$m_2 = m_1 \frac{\sin\vartheta_1}{\sin\vartheta_2} = m_1 \frac{1/2}{\sqrt{2}/2} = \frac{\sqrt{2}}{2} m_1$$

$$m_2 = 12.7\ kg$$

2) Considero una sola delle 2 masse, ad esempio m_1. Affinché vi sia equilibrio:

$$m_1 g \sin\vartheta_1 = T$$

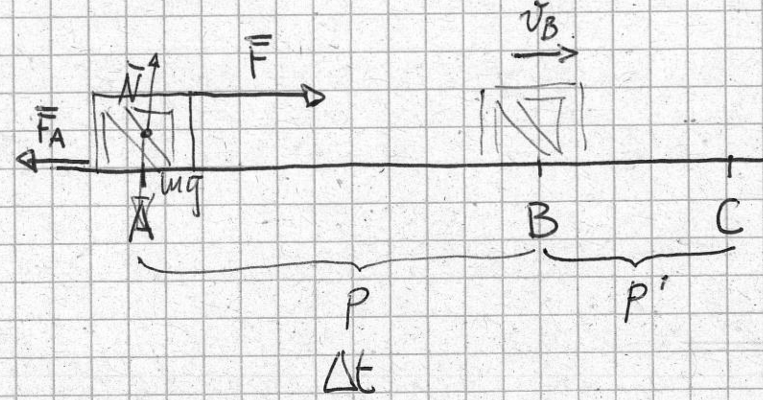
$$T = 18\,kg \cdot 9.8\ \frac{m}{s^2} \cdot \frac{1}{2} = 88.2\ N$$

3) $m = 20\ kg$

$F = 65\ N$

$f = 0,25$

$v_B = 1,2\ m/s$



a) $p = ?$

c) $p' = ?$

b) $\Delta t = ?$

a) Forze agenti sulla cassa nel tratto AB: $\bar F,\ \bar F_A,\ \underbrace{m\bar g,\ \bar N}_{\text{non rilevanti}}$

$F = 65\ N$

$F_A = fN = fmg = 49\ N$

$$\left.\begin{aligned} \mathcal{L}_{AB} &= (F - F_A)p = (F - fmg)p = \Delta K \\ \Delta K_{AB} &= \frac{1}{2} m v_B^2 \end{aligned}\right\}\ p = \frac{m v_B^2}{2(F - fmg)}$$

$$p = \frac{m v_B^2}{2(F - fmg)} = \frac{\overset{10}{\cancel{20}}\ \cancel{kg}\ 1,44\ \frac{m^2}{s^2}}{\cancel{2}(65 - 0.25 \cdot 20 \cdot 9,8)\ \frac{\cancel{kg}\,m}{s^2}} = \frac{14,4\ m}{16} = 0,9\ m$$

b) La cassa si muove con a costante $a = \frac{F - F_A}{m} = \frac{16\ N}{20\ kg} = 0.8\ \frac{m}{s^2}$

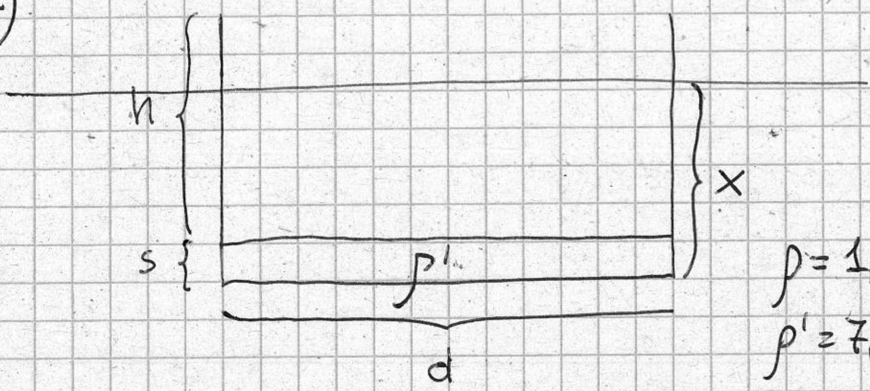
$$v_B = a\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{v_B}{a} = \frac{1.2\ m/s}{0.8\ m/s^2} = 1,5\ s$$

c) Ora la cassa è soggetta alla sola forza di attrito.

$$\mathcal{L}_{BC} = -F_A p' = \Delta K_{BC} = -\frac{1}{2} m v_B^2$$

$$p' = \frac{\cancel{m} v_B^2}{2 f \cancel{m} g} = \frac{1.44\ m^2/s^2}{2 \cdot 0.25 \cdot 9.8\ m/s^2} = 0,29\ m$$

4)



$d = 23$ cm

$s = 1{,}5$ cm

$h = 18$ cm

$\rho = 1{,}0\ g\,cm^{-3}$

$\rho' = 7{,}6\ g\,cm^{-3}$

a) Suppongo che la pentola sia immersa (parzialmente) di x

$S = \rho\left(\pi \frac{d^2}{4} \cdot x\right)$ Spinta di Archimede

$P = \rho'\left(\pi \frac{d^2}{4} s\right)$ Peso della pentola

Verifico $S = P$

$$\rho \cancel{\pi} \cancel{\frac{d^2}{4}} x = \rho' \cancel{\pi} \cancel{\frac{d^2}{4}} s$$

$$x = \frac{\rho'}{\rho} s = 7.6\ s = 11{,}4 \text{ cm} < (h+s) \quad \text{ok}$$

b) Con la pentola riempita di acqua fino ad h' si ha:

$$S = \rho\left[\pi \frac{d^2}{4} (h+s)\right]$$

$$P = \rho'\left(\pi \frac{d^2}{4} s\right) + \rho\left(\pi \frac{d^2}{4} h'\right)$$

Nel momento in cui la pentola comincia ad affondare:

$$S = P$$

$$\rho \cancel{\pi} \cancel{\frac{d^2}{4}} (h+s) = \rho' \cancel{\pi} \cancel{\frac{d^2}{4}} s + \rho \cancel{\pi} \cancel{\frac{d^2}{4}} h'$$

$$h + s = \frac{\rho'}{\rho} s + h'$$

$$h' = h + s\left(1 - \frac{\rho'}{\rho}\right) \stackrel{!}{=} 18 \text{ cm} + 1{,}5 \text{ cm}(1 - 7{,}6)$$

$$\stackrel{!}{=} 18 \text{ cm} - 9{,}9 \text{ cm} = 8.1 \text{ cm}$$

Questo risultato poteva essere previsto in quanto l'aggiunta di acqua fino ad h' fa affondare la pentola di h' e $x + h' = h + s$