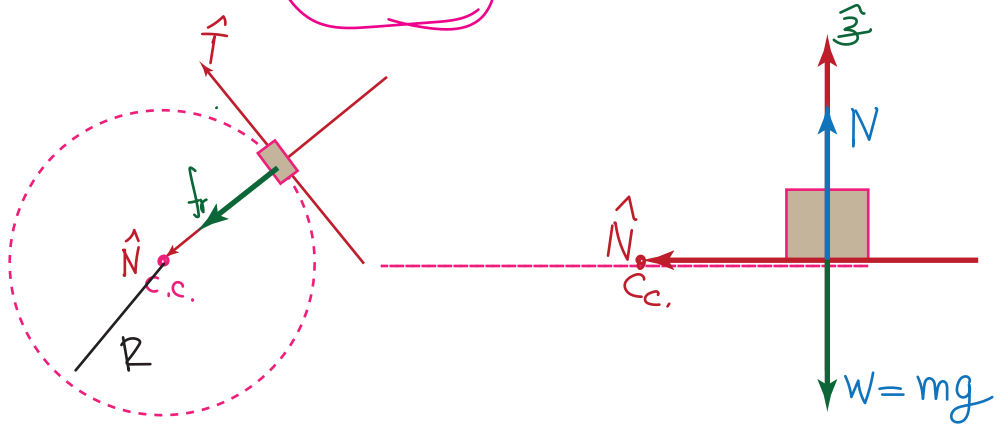
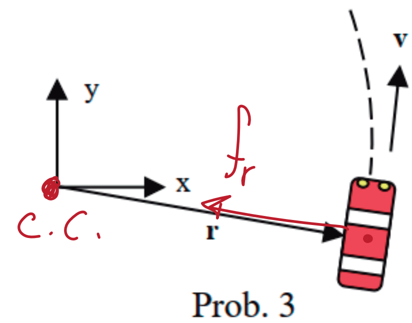
3.- El segmento de autopista mostrado es horizontal y tiene un radio de curvatura de 150 pies. Un automóvil de 2000 lb se mueve a una velocidad constante de 40 mph sobre este tramo. Calcule la fuerza centrípeta sobre el automóvil y el coeficiente de fricción necesario para mantener el automóvil en esta trayectoria circular.





Prob. 3

$$+\uparrow \sum \vec{F}_z = m\cancel{\vec{a}_z}^{\,0}$$

$$N - W = 0$$

$$N = W = 2000\,lb$$

$$\sum F_N = m\frac{v^2}{R} = mR\omega^2$$

$$\sum F_N = \frac{W v^2}{gR}$$

$$\Rightarrow v = \cancel{40}\frac{millas}{\cancel{H}} \cdot \frac{528\cancel{0}\,ft}{1\,\cancel{milla}} \cdot \frac{1\cancel{H}}{36\cancel{00}\,s} = \frac{528}{9}\frac{ft}{s} =$$

$$v = 58{,}66\,\frac{ft}{s}$$

$$\sum F_N = \frac{2000 \cdot (58{,}66)^2}{32{,}2 \cdot 150} = 1424{,}84\ N$$

$$\boxed{\sum F_N = 1424{,}84\,N}$$ sol.

$$\sum F_N = \frac{W v^2}{gR} \Rightarrow f_r = \frac{W v^2}{gN}$$

$$\mu N = 1424{,}84$$

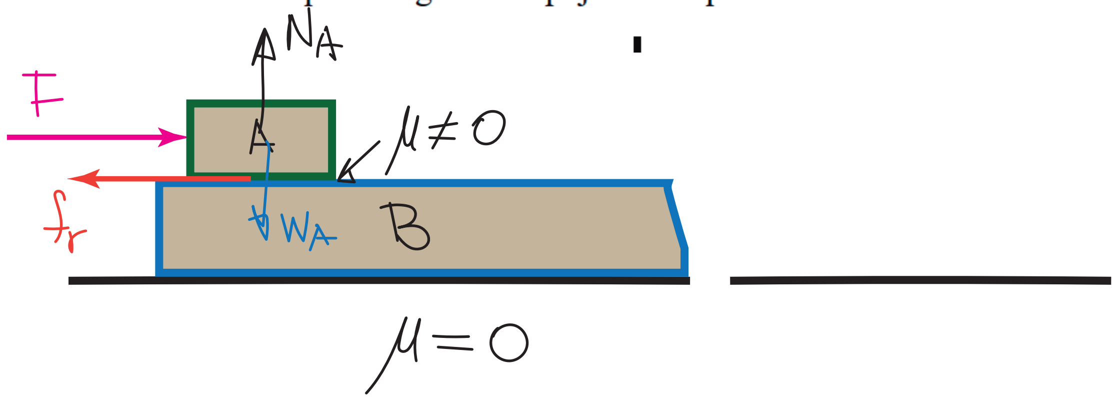
$$\mu = \frac{1424{,}84}{N} = \frac{1424{,}84}{2000}$$

$$\boxed{\mu = 0{,}71}$$ Sol //

40.- El bloque B descansa sobre una superficie lisa. Si los coeficientes de fricción estática y cinética son 0.4 y 0.3, respectivamente, determine la aceleración de cada bloque si alguien empuja el bloque A en forma horizontal con una fuerza de (a) 6 lb (b) 50 lb.

$W_A = 20\,lb$

$W_B = 30\,lb$



a) $F = 6\,lb \quad a_A = ? \quad y \quad a_B = ?$

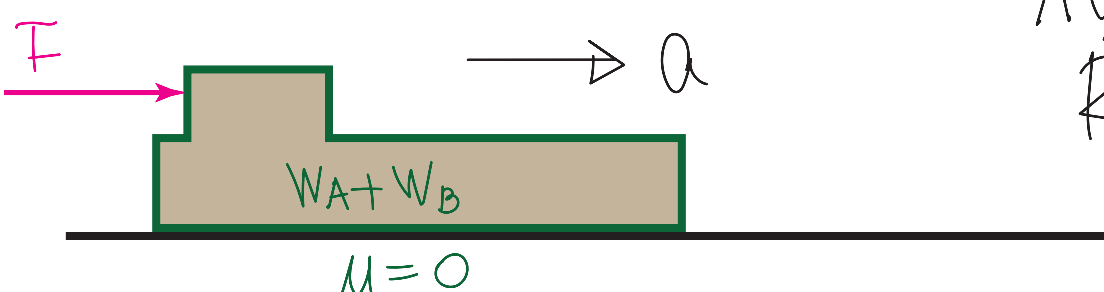
$F > f_r \quad \mu_s = 0{,}4 \quad \uparrow \sum F_y = 0 \quad N_A - W_A = 0$

$\boxed{N_A = 20\,lb}$

$f_r^s = \mu_s N_A = 0{,}4(20) = \left(\frac{2}{5}\right)(\cancel{20}^{4}) = 8\,lb$

$f_r^s = 8\,lb$

$\boxed{F = 6\,lb < f_r = 8\,lb}$ Entre bloque A y B Existe Reposo



$a_A = a_B = a = ?$

$\sum F_x = (m_A + m_B)\,a$

$F = (W_A + W_B)\frac{a}{g} \Rightarrow a = \frac{Fg}{W_A + W_B} = \frac{6 \cdot (32{,}2)}{50}$

$\boxed{a = 3{,}86\,ft/s^2}$ Sol (a)

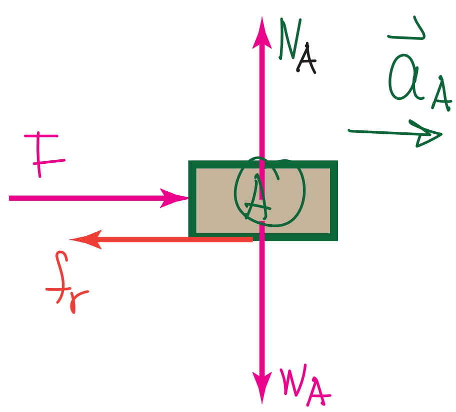
b) $F = 50\,lb$ $\qquad f_r^s = 8\,lb < F = 50\,lb$

$\underbrace{\qquad\qquad\qquad}_{\text{Movimiento}}$

↳ μ_c

$a_A \neq a_B$

D.C.L. m_A



$\sum F_y = 0 \Rightarrow \underline{N_A = 20\,lb} = W_A$

$\rightarrow \sum F_x = \underbrace{\left(\frac{W_A}{g}\right)}_{m_A} a_A \Rightarrow F - f_r = \frac{W_A}{g} a_A$

$F - \mu_c N_A = \frac{W_A}{g} a_A$

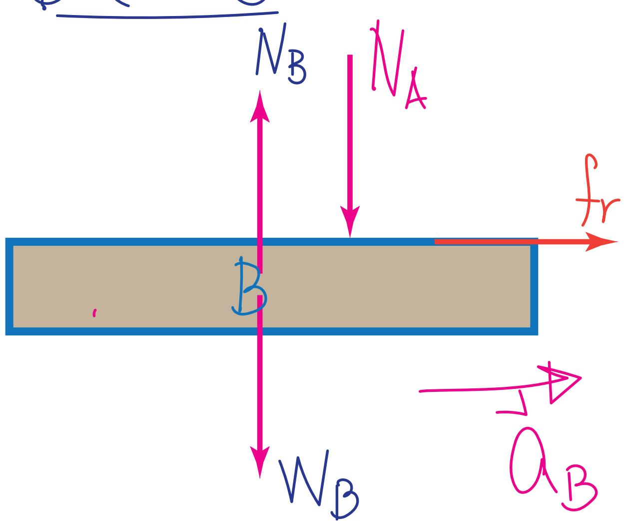
$a_A = \frac{g}{W_A}(F - \mu_c W_A) = g\left(\frac{F}{W_A} - \mu_c\right)$

$a_A = 32{,}2\left(\frac{5\cancel{0}}{2\cancel{0}} - 0{,}3\right) \Rightarrow \boxed{a_A = 70{,}84\ ft/s^2}$

$f_r = 0{,}3 \cdot 20$

$f_r = 6\,lb$

D.C.L. B



$\rightarrow \sum \vec{F}_x = W_B \vec{a}_B$

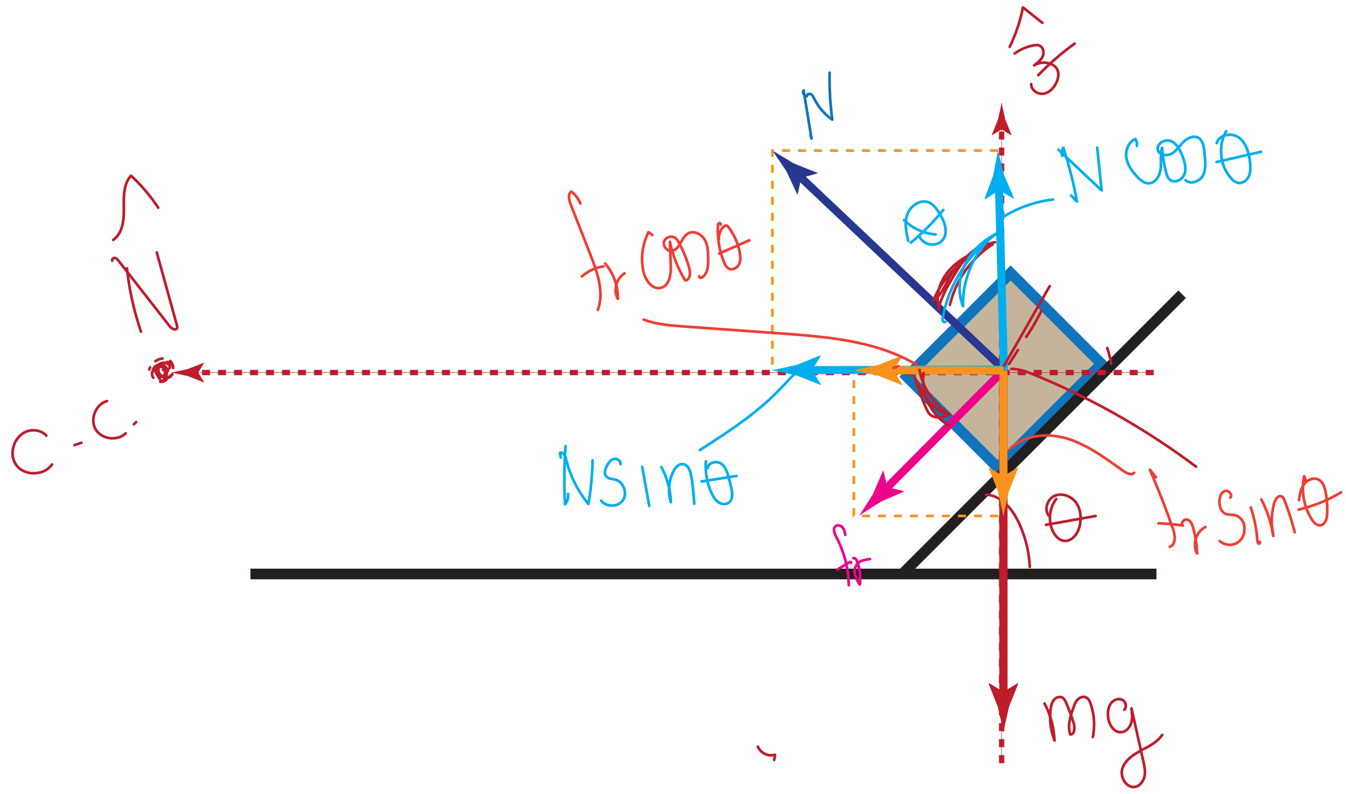
$f_r = W_B a_B$

$a_B = \frac{f_r}{W_B} = \frac{\mu_c N_A}{W_B}$

$a_B = \frac{0{,}\cancel{3}^{1}(2\cancel{0})}{\cancel{30}} = 0{,}1 \cdot 2 = \left(\frac{1}{10}\right)2$

$\boxed{a_B = 0{,}2\ ft/s^2}$ sol.

5.- Un camión se mueve sobre una autopista de radio r = 100 m con un ángulo de peralte θ = 10º. Calcule la máxima velocidad v del camión si este no debe deslizar sobre el pavimento, donde el coeficiente de fricción estática es 0,4. **R.24.7 m/s**



$$\uparrow \sum F_z = 0$$

$$N\cos\theta - mg - f_r\sin\theta = 0 \qquad f_r = \mu N$$

$$N\cos\theta - N\mu\sin\theta = mg$$

$$N(\cos\theta - \mu\sin\theta) = mg$$

$$N = \frac{mg}{\cos\theta - \mu\sin\theta}$$

$$\sum F_N = m\frac{v^2}{R} \Rightarrow f_r\cos\theta + N\sin\theta = m\frac{v^2}{R}$$

$$N\mu\cos\theta + N\sin\theta = m\frac{v^2}{R}$$

$$N(\mu\cos\theta + \sin\theta) = m\frac{v^2}{R}$$

$$\left(\frac{\cancel{m}g}{\cos\theta - \mu\sin\theta}\right)(\mu\cos\theta + \sin\theta) = \cancel{m}\frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{gR\left(\frac{\mu\cos\theta + \sin\theta}{\cos\theta - \mu\sin\theta}\right)}$$

$$v = \sqrt{9{,}8 \cdot 100\left(\frac{0{,}4\cos 10 + \sin 10}{\cos 10 - 0{,}4\sin 10}\right)} \Rightarrow \boxed{v = 24{,}65\ m/s} \quad \text{Sol.}$$