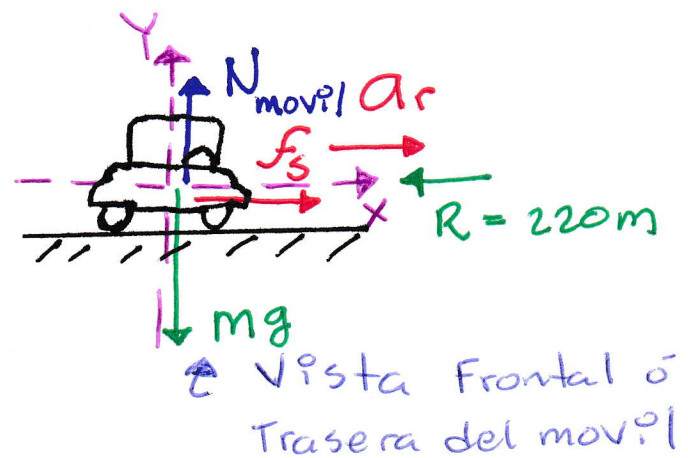
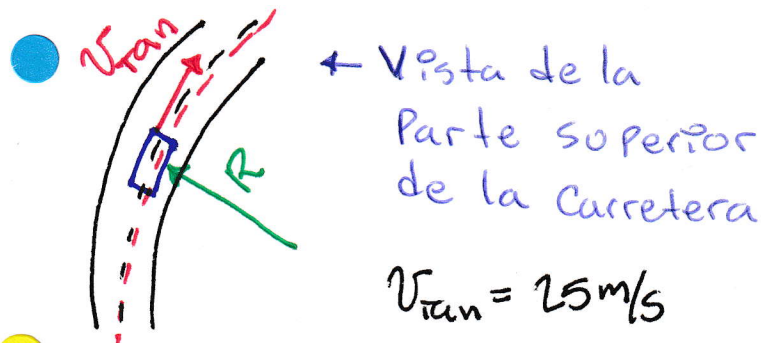


Una curva plana (sin peralte) en una carretera tiene un radio de 220.0 m. Un automóvil toma la curva a una rapidez de 25.0 m/s. a) ¿Cuál es el coeficiente de fricción mínimo que evitaría que derrape? b) Suponga que la carretera está cubierta de hielo y el coeficiente de fricción entre los neumáticos y el pavimento es de sólo un tercio del resultado del inciso a). ¿Cuál debería ser la rapidez máxima del auto, de manera que pueda tomar la curva con seguridad?

- Es una aplicación de la dinámica circular para los vehículos en las carreteras en el cual se utiliza la fricción como elemento para mantener la posición, esto explica el porque las llantas no deben estar lisas.



el porque es fricción estática es debido a que se busca que permanezca en la carretera por lo cual existe traslación en la carretera pero mantiene su trayectoria en la curva gracias a la fricción estática. Si el carro no experimenta esta fricción comienza a actuar la fricción cinética y eso produce un derrape en las llantas.

$$\uparrow \sum F_y = 0$$

$$N_{\text{movil}} - mg = 0$$

$$\boxed{N_{\text{movil}} = mg}$$

$$\rightarrow \sum F_r = m a_r$$

$$f_s = m \frac{v_{\text{tan}}^2}{R}$$

las condiciones en
carretera no dependeran
de la masa del objeto
en este punto.

$$f_s = \mu_s N_{\text{movil}} = \mu_s mg$$

Se busca el valor de μ_s para
mantener la v_{tan} en la curva
dada.

sustituyendo la expresion de la
fricción estatica.

$$\cancel{\mu_s} \cancel{m} g = \cancel{m} \frac{v_{\text{tan}}^2}{R}$$

$$\mu_s = \frac{v_{\text{tan}}^2}{gR} = \frac{(25)^2}{9.8(220)}$$

$$\boxed{\mu_s = 0.29} \text{ (a)}$$

⑥ se encuentra ahora Hielo que reduce la fricción
 $\mu_{s\text{Hielo}} = \frac{\mu_s}{3} = \frac{0.29}{3} = 0.09$
 $f_{sH} = \mu_{s\text{Hielo}} mg$

$$\rightarrow \sum F_r = m a_r$$

$$f_{sH} = m \frac{v_{\text{tan}}^2}{R}$$

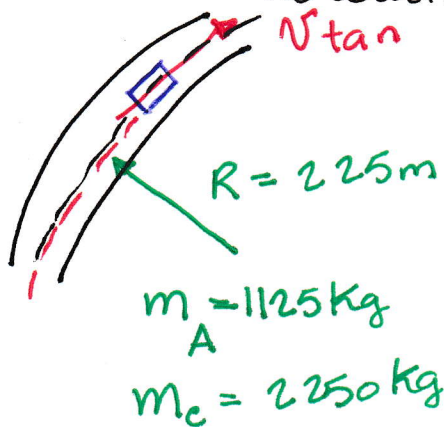
$$\mu_{s\text{Hielo}} \cancel{m} g = \cancel{m} \frac{v_{\text{tan}}^2}{R}$$

* en la realidad se busca no
depender de la fricción por lo
cual se emplea el peralte.

$$v_{\text{tan}} = \sqrt{\mu_{s\text{Hielo}} gR} = \sqrt{0.09(9.8)(220)} = \boxed{14.43 \text{ m/s}}$$

En la autopista un automóvil de 1125 kg y una camioneta de 2250 kg se acercan a una curva que tiene un radio de 225 m. a) ¿Con qué ángulo el ingeniero responsable debería peraltar esta curva, de modo que los vehículos que viajen a 65.0 mi/h puedan tomarla con seguridad, sin que importe la condición de sus neumáticos? ¿Un camión pesado debería ir más lento que un auto más ligero? b) ¿Cuándo el auto y la camioneta toman la curva a 65.0 mi/h, encuentre la fuerza normal sobre cada uno debida a la superficie de la autopista.

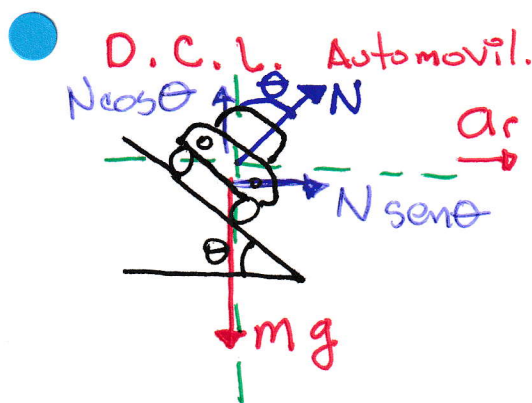
- **Ángulo de Peralte:** es un ángulo de inclinación de la Carretera, Para en el momento de tomar la curva No sea necesario de depender de la Fricción estática



$$V_{\text{Tan}} = 65 \frac{\text{mi}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3,600 \text{ s}} \times \frac{1,609 \text{ m}}{1 \text{ mi}}$$

$$V_{\text{Tan}} = 29.05 \text{ m/s}$$

* todas la unidades deben ser de S.I.



En la dinámica circular nose Puede rotar el eje Ya que la aceleración radial Siempre quedara Fija en alguno de los ejes.

$$+\uparrow \sum F_y = 0$$

$$N \cos \theta - mg = 0$$

$$N \cos \theta = mg$$

$$N = \frac{mg}{\cos \theta}$$

$$N_{\text{Auto}} = \frac{m_A g}{\cos \theta}$$

$$N_{\text{camion}} = \frac{m_c g}{\cos \theta}$$

la Normal si depende de la masa, mayor masa mayor Normal.

$$\rightarrow \Sigma F_r = m a_r$$

$$N \sin \theta = m \frac{v_{\tan}^2}{R}$$

Sustituyendo la exp. de la Normal.

$$\left(\frac{mg}{\cos \theta} \right) \sin \theta = \frac{m v_{\tan}^2}{R}$$

$$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{v_{\tan}^2}{gR}$$

$$\tan \theta = \frac{v_{\tan}^2}{gR} \rightarrow \theta = \tan^{-1} \left(\frac{v_{\tan}^2}{gR} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{29.05^2}{9.8(125)} \right)$$

(a)

$$\theta = 20.94^\circ$$

Es el ángulo para diseñar la curva sin depender de la fricción.

(b)

$$N_{\text{Auto}} = \frac{m_A g}{\cos \theta} = \frac{(1125)(9.8)}{\cos(20.94)} = 11,804.63 \text{ N}$$

$$N_{\text{camión}} = \frac{m_c g}{\cos \theta} = \frac{(2250)(9.8)}{\cos(20.94)} = 23,609.27 \text{ N}$$

* el ángulo de Peralte

No depende de la masa del vehículo.

* el ángulo si depende de

la velocidad por eso las Carreteras tienen máximos de velocidad para ajustarse