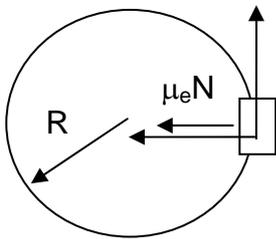


## Dinámica de la Partícula Resuelto-5

Un vehículo (partícula puntual) de masa  $m$  describe una trayectoria circular de radio  $R$  a velocidad constante  $v$ . El coeficiente de rozamiento con el suelo tiene un valor  $\mu_e$ .

- 1) Calcúlese la velocidad máxima que puede llevar el coche para que no patine.
- 2) Supóngase ahora que el vehículo se mueve por una curva peraltada un ángulo  $\alpha$  respecto de la horizontal, obténgase la misma velocidad máxima.

Dibujamos el diagrama de fuerzas sobre el coche en el primer caso. Escribimos las ecuaciones de Newton en la dirección normal, tangencial y binormal, es decir, usamos coordenadas intrínsecas. Suponemos que estamos en una situación en la que el coche está a punto de deslizar, con lo cual el rozamiento estático alcanza su valor máximo  $\mu_e N$ . Las ecuaciones de Newton en coordenadas intrínsecas establecen:



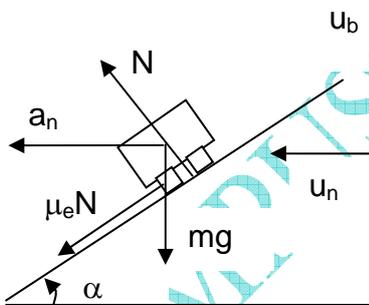
$$\mu_e N = ma_n = m \frac{v^2}{R}$$

$$N - mg = 0$$

Resolviendo:

$$v = \sqrt{\mu_e g R}$$

Dibujamos el diagrama de fuerzas sobre el coche en el caso de que se halle en una curva con peralte. La aceleración se dirige en la dirección normal a la trayectoria.



Escribimos las ecuaciones en la dirección perpendicular a la carretera (se pueden usar proyecciones en ejes distintos de los 3 perpendiculares):

$$N - mg \cos \alpha = m \frac{v^2}{R} \operatorname{sen} \alpha$$

Escribimos las ecuaciones en la dirección normal a la trayectoria:

$$N \operatorname{sen} \alpha + \mu_e N \cos \alpha = m \frac{v^2}{R}$$

Despejando:

$$g \cos \alpha \operatorname{sen} \alpha + \mu_e g \cos^2 \alpha + \frac{v^2}{R} \operatorname{sen}^2 \alpha + \mu_e \frac{v^2}{R} \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha = \frac{v^2}{R}$$

$$g \cos \alpha \operatorname{sen} \alpha + \mu_e g \cos^2 \alpha = \frac{v^2}{R} (-\operatorname{sen}^2 \alpha - \mu_e \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha + 1)$$



$$v = \sqrt{\frac{Rg(\operatorname{sen}\alpha + \mu_e \cos \alpha)}{(\cos \alpha - \mu_e \operatorname{sen}\alpha)}}$$

CAMPUS VIRTUAL FYQATA

