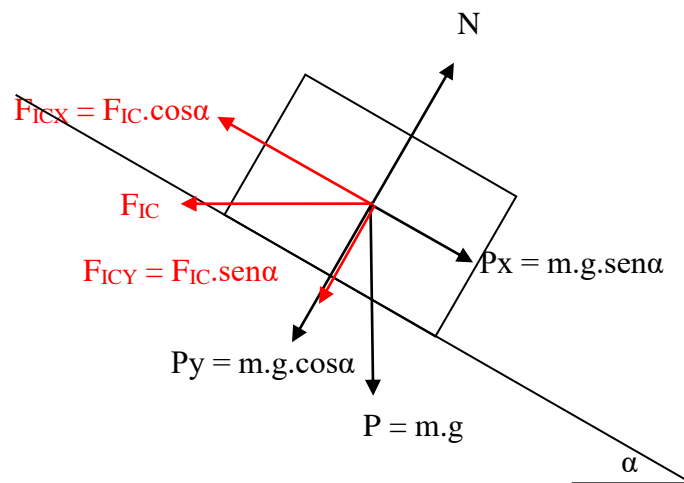


SI ENCUENTRAS ALGÚN ERROR COMUNÍCALO, POR FAVOR, AL CORREO DE LA PÁGINA WEB.



DINÁMICA DE ROTACIÓN.

Peralte.



$$\sum F_y = 0 \rightarrow N - P_y - F_{ICy} = 0 \rightarrow N - m \cdot g \cdot \cos \alpha - F_{IC} \cdot \sin \alpha = 0 \rightarrow$$

$$N = m \cdot g \cdot \cos \alpha + F_{IC} \cdot \sin \alpha \rightarrow F_r = \mu \cdot N \rightarrow F_r = \mu \cdot (m \cdot g \cdot \cos \alpha + F_{IC} \cdot \sin \alpha)$$

$$\sum F_x = m \cdot a \rightarrow F_{ICx} - P_x - F_r = 0 \rightarrow$$

$$m \frac{v^2}{R} \cdot \cos \alpha - m \cdot g \cdot \sin \alpha - \mu \left(m \cdot g \cdot \cos \alpha + m \cdot \frac{v^2}{R} \cdot \sin \alpha \right) = 0$$

$$\frac{v^2}{R} \cdot \cos \alpha - g \cdot \sin \alpha - \mu \left(g \cdot \cos \alpha + \frac{v^2}{R} \sin \alpha \right) = 0$$

$$\text{Si no hay peralte } (\alpha = 0) \text{ ni rozamiento } (\mu = 0) \rightarrow \frac{v^2}{R} = 0$$

$$\text{Si no hay peralte } (\alpha = 0) \text{ y hay rozamiento } (\mu \neq 0) \rightarrow \frac{v^2}{R} - \mu \cdot g = 0$$

$$\text{Si hay peralte } (\alpha \neq 0) \text{ y no hay rozamiento } (\mu = 0) \rightarrow \frac{v^2}{R} \cdot \cos \alpha - g \cdot \sin \alpha = 0$$

1. ¿Calcular la velocidad máxima con que un móvil de 1200 Kg. puede tomar una curva de radio 120 m.
 a. Sin peralte y con $\mu = 0'23$
 b. Con peralte de 15° y $\mu = 0,12$

VER VÍDEO https://youtu.be/HsO_95HB5tc

a.- sin peraltar si $\mu=0'23$

$$\frac{v^2}{R} - \mu \cdot g = 0 \rightarrow v = \sqrt{\mu \cdot g \cdot R} = 16'45 \text{ m/s.}$$

b.- con peralte de 15° y $\mu=0'12$.

$$\frac{v^2}{R} \cdot \cos\alpha - g \cdot \text{sen}\alpha - \mu \left(g \cdot \cos\alpha + \frac{v^2}{R} \text{sen}\alpha \right) = 0$$

$$\frac{v^2}{120} \cdot \cos 15 - 9'8 \cdot \text{sen} 15 - 0'12 \left(9'8 \cdot \cos 15 + \frac{v^2}{120} \text{sen} 15 \right) = 0 \rightarrow v = 21'71 \text{ m/s}$$

2. Un móvil toma una curva de radio 250 m. a 25 m/s. Si no hay rozamiento ¿Cuál es el ángulo mínimo de peralte?

VER VIDEO https://youtu.be/JG2_t0xtI8Y

Si hay peralte ($\alpha \neq 0$) y no hay rozamiento ($\mu = 0$) $\rightarrow \frac{v^2}{R} \cdot \cos\alpha - g \cdot \text{sen}\alpha = 0$

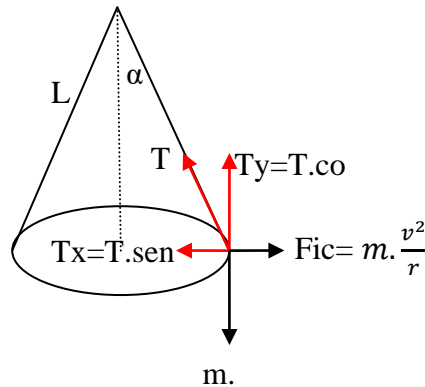
$$\frac{25^2}{250} \cdot \cos\alpha - 9,8 \cdot \text{sen}\alpha = 0; \frac{25^2}{250} \cdot \cos\alpha = 9,8 \cdot \text{sen}\alpha; \tan\alpha = \frac{25^2}{250 \cdot 9,8} \rightarrow \alpha = 14,31^\circ$$

3. Un móvil toma una curva de radio 250 m. a 25 m/s. Si no hay peralte. ¿Cuál es el coeficiente de rozamiento mínimo de peralte?

VER VÍDEO <https://youtu.be/46psSaZdZIM>

$$\frac{v^2}{R} - \mu \cdot g = 0; \frac{25^2}{250} - \mu \cdot 9,8 = 0; \mu = \frac{25^2}{250 \cdot 9,8} = 0,26$$

Péndulo cónico



$$\begin{cases} T \cdot \text{sen} \alpha = m \cdot \frac{v^2}{R} \\ T \cdot \text{cos} \alpha = m \cdot g \end{cases} \rightarrow \text{tag} \alpha = \frac{v^2}{R \cdot g}, \text{ siendo } R = L \cdot \text{sen} \alpha$$

4. Calcular el periodo de rotación de un péndulo cónico de 1 m. que gira formando con la vertical un ángulo de 15°.

VER VÍDEO <https://youtu.be/46psSaZdZIM>

$$v = \sqrt{R \cdot g \cdot \text{tag} \alpha} = \sqrt{L \cdot \text{sen} \alpha \cdot g \cdot \text{tag} \alpha} = 0'82 \text{ m/s}$$

$$v = \omega \cdot R \rightarrow \omega = \frac{v}{R} = 3'19 \text{ rad./s}$$

$$T = \frac{2 \cdot \pi}{\omega} = 1.97 \text{ s.}$$

5. Calcula la tensión de un péndulo cónico de 2 m. y masa 30g. sabiendo que da 60 vueltas en 35 s.

VER VÍDEO <https://youtu.be/bPxyTq433Oc>

$$1 \text{ vuelta} \cdot \frac{35 \text{ s.}}{60 \text{ vueltas}} = 0,5833 \text{ s.}$$

$$T \cdot \text{sen} \alpha = m \cdot \omega^2 \cdot R = m \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi}{T} \right)^2 \cdot L \cdot \text{sen} \alpha \rightarrow T = m \cdot \left(\frac{2 \cdot \pi}{T} \right)^2 \cdot L = 6,97 \text{ N.}$$

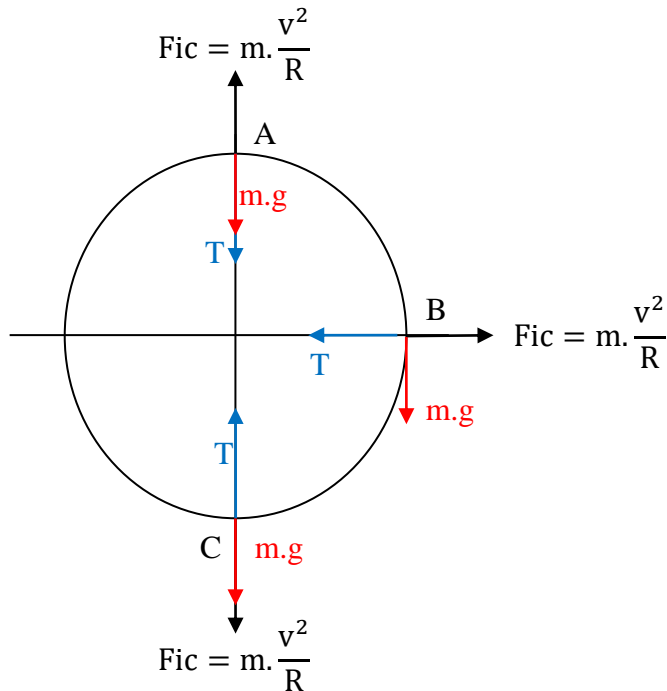
6. De un hilo de 2 m. cuelga una masa que describe circunferencias horizontales con una frecuencia de 3 Hz. Calcular el ángulo que forma con la vertical el hilo mientras la masa gira.

VER VÍDEO <https://youtu.be/RvuLcPMQ4qs>

$$\text{tag} \alpha = \frac{v^2}{R \cdot g} \rightarrow \text{tag} \alpha = \frac{\omega^2 \cdot R}{g}; \frac{\text{sen} \alpha}{\text{cos} \alpha} = \frac{(2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot L \cdot \text{sen} \alpha}{g} \rightarrow \frac{1}{\text{cos} \alpha} = \frac{(2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot L}{g}$$

$$\text{cos} \alpha = \frac{g}{(2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot L} \rightarrow \alpha = 89,2^\circ$$

Honda.



Punto A: $m \frac{v^2}{R} = T + mg$; $T = m \cdot \omega^2 \cdot R - m \cdot g$

Punto B: $m \frac{v^2}{R} = T$; $T = m \cdot \omega^2 \cdot R$

Punto C: $T = m \frac{v^2}{R} + mg$; $T = m \cdot \omega^2 \cdot R + m \cdot g$

7. Del extremo de una cuerda de 1'5 m. colgamos una masa de 300 g. La hacemos girar verticalmente describiendo un círculo cada medio segundo. Calcular la tensión de la cuerda cuando el móvil se encuentra en el punto más alto, más bajo y cuando la cuerda esté horizontal.

VER VÍDEO <https://youtu.be/DLjkqZ415rU>

$T(\text{Periodo}) = 0,5 \text{ s.} \rightarrow \omega = \frac{2 \cdot \pi}{T} = \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \rightarrow v = \omega \cdot R = \frac{4'71 \text{ m}}{\text{s}}$

Punto más alto: $T = m \cdot \omega^2 \cdot R - m \cdot g \rightarrow T = m \cdot \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot R}{T^2} - m \cdot g \rightarrow T = 68,12 \text{ N.}$

Punto más bajo: $T = m \cdot \omega^2 \cdot R \rightarrow T = m \cdot \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot R}{T^2} \rightarrow T = 71,06 \text{ N.}$

Péndulo horizontal: $T = m \cdot \omega^2 \cdot R + m \cdot g \rightarrow T = m \cdot \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot R}{T^2} + m \cdot g \rightarrow T = 74 \text{ N.}$

8. Se hace girar en un plano vertical una piedra de masa 50g mediante una cuerda de 50cm de longitud, con una velocidad constante de 120 vueltas en un minuto. ¿Cuál es la tensión que soporta la cuerda cuando la piedra se encuentra en los puntos más alto y más bajo?

VER VIDEO <https://youtu.be/flzPSci7WBw>

5

$$\omega = 120 \frac{\text{rev.} \cdot 2 \cdot \pi \text{ rad.} \cdot 1 \text{ min.}}{\text{min.} \cdot 1 \text{ rev.} \cdot 60 \text{ s.}} = 12'57 \text{ rad/s.}$$

$$v = \omega \cdot R = 12'57 \cdot 0'5 = 6'28 \text{ m/s.}$$

$$\text{Punto más alto: } T = m \cdot \frac{v^2}{R} - m \cdot g \rightarrow T = 3'54 \text{ N.}$$

$$\text{Punto más bajo: } T = m \cdot \frac{v^2}{R} + m \cdot g \rightarrow T = 4'43 \text{ N.}$$

9. Calcular la frecuencia máxima, con la que una honda puede describir circunferencias verticales, si la tensión máxima que puede soportar es de 50 N. Su masa es de 250 g. y su longitud de 1 m.

VER VÍDEO <https://youtu.be/lPEbbCLh3Wc>

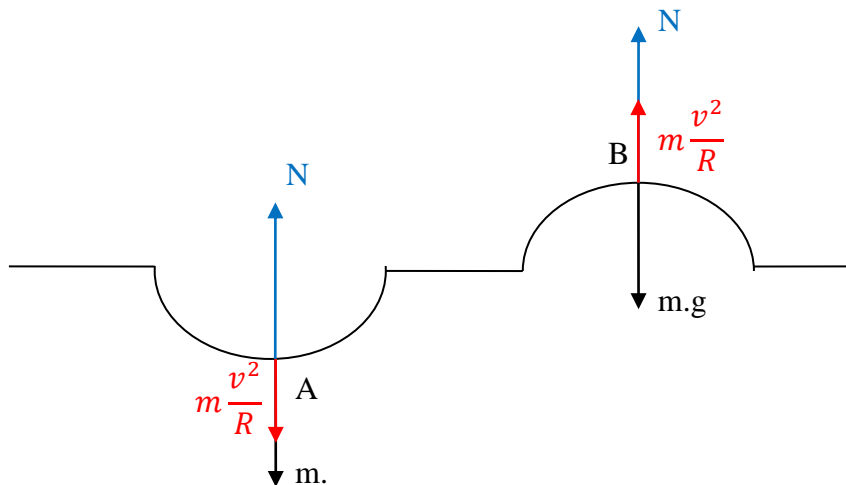
El punto más conflictivo, donde corre más riesgo de romperse la cuerda es el más bajo.

$$\text{Pto más bajo: } T = mg + m\omega^2 R \rightarrow 50 = 0,25 \cdot 9,8 + 0,25 \cdot \omega^2 \cdot 1 \rightarrow \omega = 13,79 \frac{\text{rad}}{\text{s.}}$$

$$\rightarrow f = 2,19 \text{ Hz.}$$

10. En los puntos A y B se encuentran masas de 3 Kg. con velocidad de 2'5 m/s. Calcular la reacción del suelo sobre cada masa. Los radios son de 1'5 m.

VER VÍDEO <https://youtu.be/Nyu0zFp65bA>



$$\text{Punto A: } N = m \cdot g + m \frac{v^2}{R} = 41'9 \text{ N.}$$

$$\text{Punto B: } N + m \frac{v^2}{R} = m \cdot g \rightarrow N = m \cdot g - m \frac{v^2}{R} = 16'9 \text{ N.}$$

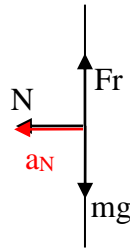
11. Un Motorista de masa (con moto) 130 Kg da vueltas horizontales en el interior de un cilindro de radio 10 m. El coeficiente de rozamiento entre las ruedas de la moto y las paredes del cilindro es 0,3. Calcular

a. Velocidad mínima para que el motorista no se caiga por acción de la gravedad.

b. Después de un accidente, el motorista engorda 10 Kg. Calcula la nueva velocidad del motorista cuando vuelva con esos 10 Kg. de más.

VER VÍDEO <https://youtu.be/k8Qr9nRjMBk>

6



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Eje Y: } Fr - m \cdot g = 0 \rightarrow Fr = m \cdot g \\ \text{Eje X: } N = m \cdot a_N \rightarrow N = m \cdot \frac{v^2}{R} \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Fr = m \cdot g \\ Fr = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot \frac{v^2}{R} \end{array} \right. \rightarrow g = \mu \cdot \frac{v^2}{R}$$

$$v = \sqrt{\frac{g \cdot R}{\mu}} = 18,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b. Observamos que V no depende de la masa, por tanto, aunque engorde la velocidad mínima necesaria sería la del apartado a, 18,1 m/s.