



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Dinámica de la partícula

Fuerzas de inercia

Juan Francisco Sánchez Pérez



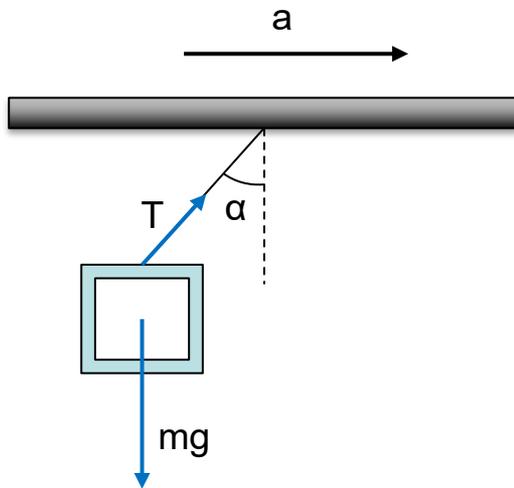
Ejercicio

En un vagón de un tren, que se desplaza con aceleración constante a , cuelga una lámpara. Un pasajero observa que la lámpara está inclinada y quiere saber el ángulo de inclinación respecto a la vertical ¿Podrías ayudarle?



Ejercicio

En un vagón de un tren, que se desplaza con aceleración constante a , cuelga una lámpara. Un pasajero observa que la lámpara está inclinada y quiere saber el ángulo de inclinación respecto a la vertical ¿Podrías ayudarle?



$$\begin{aligned}\sum F_x = ma_x &\longrightarrow T \cdot \cos \alpha = -ma \\ \sum F_y = ma_y &\longrightarrow T \cdot \sin \alpha - mg = 0 \\ \frac{T \cdot \sin \alpha}{T \cdot \cos \alpha} &= \frac{mg}{-ma} \longrightarrow \tan \alpha = -\frac{g}{a} \\ \alpha &= \arctan \left(\frac{g}{a} \right)\end{aligned}$$



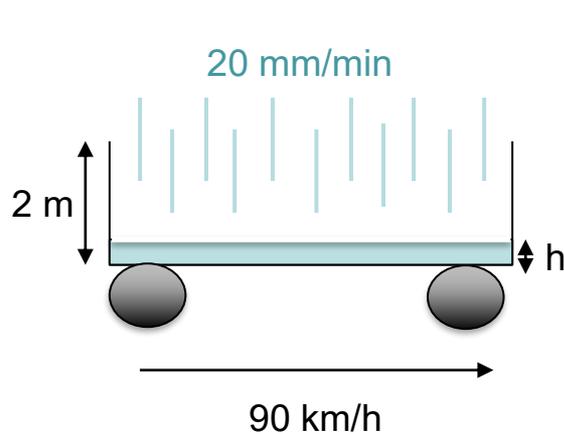
Ejercicio

Una camioneta circula horizontalmente a una velocidad de 90 km/h. Su caja, que está abierta, tiene unas dimensiones de 3 m² de área y 2 m de altura y una masa de 1500 kg. La camioneta se desplaza en una zona en la que comienza a llover a una velocidad de 20 mm por minuto. Calcula la velocidad de la camioneta en función del tiempo desde el instante que comienza a llover



Ejercicio

Una camioneta circula horizontalmente a una velocidad de 90 km/h. Su caja, que está abierta, tiene unas dimensiones de 3 m² de área y 2 m de altura y una masa de 1500 kg. La camioneta se desplaza en una zona en la que comienza a llover a una velocidad de 20 mm por minuto. Calcula la velocidad de la camioneta en función del tiempo desde el instante que comienza a llover



$$\rho_a = 1000 \text{ kg/m}^3 \quad m_a = \rho_a A \cdot h = 1000 \cdot 3 \cdot 0.02 \cdot \frac{t}{60} = 6 \text{ kg}$$

$$t_{\text{llenado}} = \frac{h}{v_y} = \frac{2}{\frac{0.02}{60}} = 6000 \text{ s} ; m_c \cdot v_c = (m_c + m_a) \cdot v$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 \leq t \leq 6000 \text{ s} \\ t > 6000 \text{ s} \end{array} \right. \quad v = \frac{m_c}{m_c + m_a} \cdot v_c = \frac{1500 \cdot 25}{1500 + t} = \frac{37500}{1500 + t} \text{ m/s}$$

$$v = 5 \text{ m/s} = 18 \text{ km/h}$$

$$90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$$



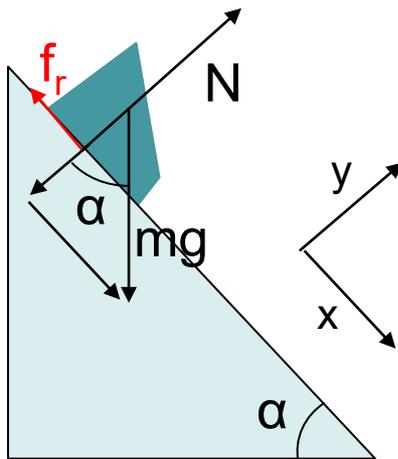
Ejercicio

Un trineo desciende por una pendiente de 1 km de larga y 20° de desnivel. ¿Qué tiempo invierte en el descenso si su coeficiente de rozamiento es 0,3 y comienza en reposo?



Ejercicio

Un trineo desciende por una pendiente de 1 km de larga y 20° de desnivel. ¿Qué tiempo invierte en el descenso si su coeficiente de rozamiento es 0,3 y comienza en reposo?



$$\sum F_x = m a_x \rightarrow mg \cdot \text{sen} \alpha - f_r = m a$$

$$\sum F_y = m a_y \rightarrow N - mg \cos \alpha = 0$$

$$f_r = \mu N$$

$$mg \text{sen} \alpha - \mu mg \cos \alpha = m a$$

$$a = g (\text{sen} \alpha - \mu \cos \alpha) = 9,8 (\text{sen} 20^\circ - 0,3 \cos 20^\circ) = 0,59 \text{ m/s}^2$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} a t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot x}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1000}{0,59}} = 58,3 \text{ s}$$



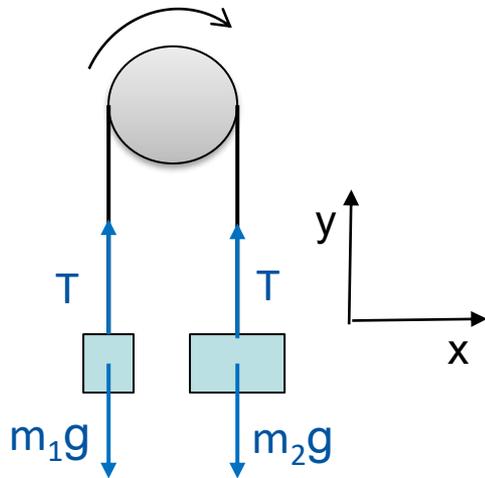
Ejercicio

Dos objetos de 3 y 6 kg de masa cuelgan de los extremos de una cuerda que pasa por una polea, cuya masa se puede suponer despreciable. ¿Con qué aceleración se mueven?



Ejercicio

Dos objetos de 3 y 6 kg de masa cuelgan de los extremos de una cuerda que pasa por una polea, cuya masa se puede suponer despreciable. ¿Con qué aceleración se mueven?



$$\begin{aligned} \sum F_y &= m a_y & \text{O1} & & \text{O2} \\ T - m_1 g &= m_1 a & T - m_2 g &= m_2 (-a) \\ T &= T \\ m_1 g + m_1 a &= m_2 g - m_2 a \\ a &= \frac{(m_2 - m_1)g}{m_1 + m_2} = \frac{(6 - 3) \cdot 9.8}{6 + 3} = 3.3 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$



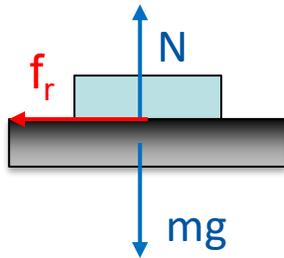
Ejercicio

Un coche posee un coeficiente de rozamiento con la carretera de 0,3
¿A qué velocidad puede tomar una curva horizontal de 50 m de radio
para no deslizar?



Ejercicio

Un coche posee un coeficiente de rozamiento con la carretera de 0,3
¿A qué velocidad puede tomar una curva horizontal de 50 m de radio
para no deslizarse?



$$\sum F_x = m a_x \quad f_r = m a_n = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

$$\sum F_y = m a_y \quad N - mg = 0$$

$$f_r = \mu N$$

$$\mu N = m \frac{v^2}{R} \rightarrow \mu mg = m \frac{v^2}{R} \rightarrow v = \sqrt{\mu g R}$$

$$v = \sqrt{0,3 \cdot 9,8 \cdot 50} = 12,1 \text{ m/s} = 43,6 \text{ km/h}$$



Bibliografía

Autor: Sánchez Pérez, Juan Francisco y Alhama López, Francisco

Título: PROBLEMAS DE FÍSICA PARA INGENIEROS. Tomo 2. Dinámica del punto, Sistemas de partículas, Sólido rígido y Movimiento plano

Editorial: Crai UPCT Ediciones

Fecha Publicación: 2016

ISBN: 978-84-16325-22-1

Autor: Tipler, Paul Allen

Título: Física para la ciencia y la tecnología. Mecánica, oscilaciones y ondas, termodinámica

Editorial: Reverté

Fecha Publicación: 2012

ISBN: 9788429144291