



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena

# Trabajo y Energía

Juan Francisco Sánchez Pérez



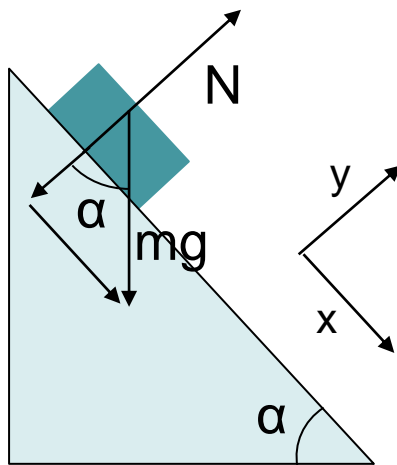
## Ejercicio

¿Cuál es la potencia mínima que necesita un coche de 1000 kg para poder subir una pendiente de  $15^\circ$  a 90 km/h? Supón que no hay rozamiento



## Ejercicio

¿Cuál es la potencia mínima que necesita un coche de 1000 kg para poder subir una pendiente de  $15^\circ$  a 90 km/h? Supón que no hay rozamiento



$$\sum F_x = \max \rightarrow F = mg \operatorname{Sen} \alpha = 1000 \cdot 9.8 \cdot \operatorname{Sen} 15^\circ$$
$$F = 2536.4 \text{ N}$$

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v} = F \cdot v = 2536.4 \cdot 25 = 63410 \text{ W}$$

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



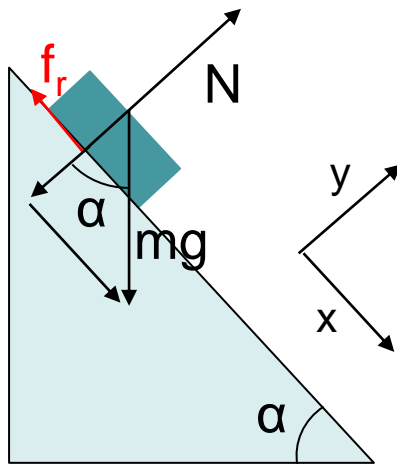
## Ejercicio

Un objeto de 100 kg de masa se desliza por una pendiente de 500 m y una inclinación de  $20^\circ$ . Si el coeficiente de rozamiento es 0.3, calcula la velocidad final sabiendo que la inicial es nula



## Ejercicio

Un objeto de 100 kg de masa se desliza por una pendiente de 500 m y una inclinación de  $20^\circ$ . Si el coeficiente de rozamiento es 0.3, calcula la velocidad final sabiendo que la inicial es nula



$$\sum F_x = may \rightarrow F_x = mg \operatorname{sen} \alpha - f_r$$

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

$$f_r = \mu N$$

$$W = F_x \cdot d = (mg \operatorname{sen} \alpha - \mu mg \cos \alpha) d$$

$$W = 100 \cdot 9.8 \cdot 500 (\operatorname{sen} 20^\circ - 0.3 \cdot \cos 20^\circ) = 29455 \text{ J}$$

$$W = \Delta E_c = E_{cF} - E_{cI} = \frac{1}{2} m v_F^2 - \frac{1}{2} m v_I^2 = \frac{1}{2} m v_F^2$$

$$v_F = \sqrt{\frac{2W}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 29455}{100}} = 24.3 \text{ m/s} = 87.4 \text{ Km/h}$$



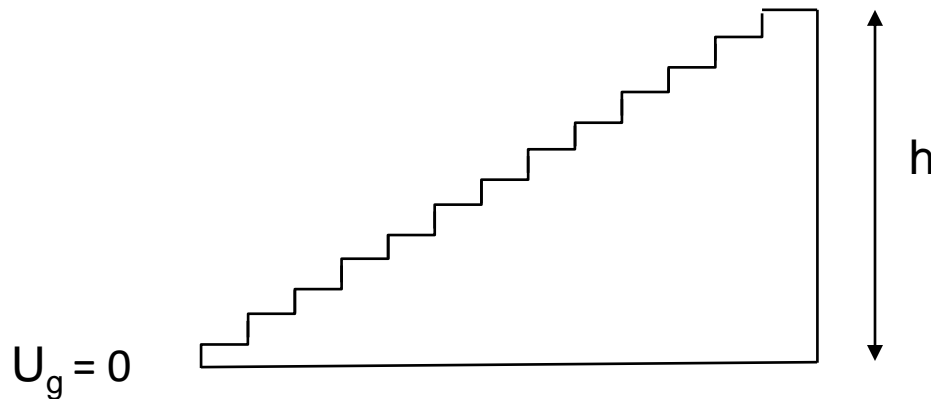
## Ejercicio

¿Qué energía potencial gana una persona de 90 kg cuando sube 32 escalones de 35 cm de anchura y 15 cm de altura, cada uno?



## Ejercicio

¿Qué energía potencial gana una persona de 90 kg cuando sube 32 escalones de 35 cm de anchura y 15 cm de altura, cada uno?



$$h = 32 \cdot 0'15 = 4'8 \text{ m}$$

$$U_g = mgh = 90 \cdot 9'8 \cdot 4'8 = 4233'6 \text{ J}$$



## Ejercicio

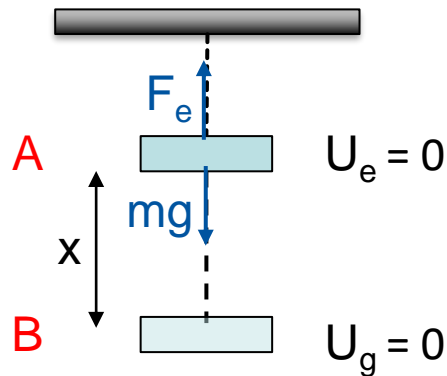
Un muelle se estira 3 cm cuando se le cuelga suavemente (para que no oscile) una pesa de 750 g ¿Qué energía potencial gana?





## Ejercicio

Un muelle se estira 3 cm cuando se le cuelga suavemente (para que no oscile) una pesa de 750 g ¿Qué energía potencial gana?



$$F_e = mg \rightarrow kx = mg \rightarrow k = \frac{0.75 \cdot 9.8}{0.03} = 245 \text{ N/m}$$

$$U_{eB} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 = \frac{1}{2} \cdot 245 \cdot (0.03)^2 = 0.11 \text{ J}$$



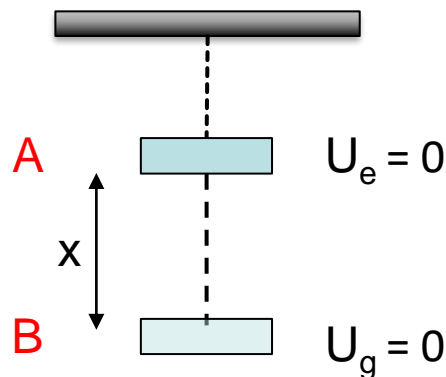
## Ejercicio

En el laboratorio dispone de un muelle, con constante elástica  $k$ , sujeto a un soporte horizontal situado a una determinada altura. A continuación, cuelga en el muelle un objeto de masas  $m$  que comienza a oscilar tras soltarlo. Calcule la distancia más baja que alcanza el objeto respecto de la posición inicial.



## Ejercicio

En el laboratorio dispone de un muelle, con constante elástica  $k$ , sujeto a un soporte horizontal situado a una determinada altura. A continuación, cuelga en el muelle un objeto de masas  $m$  que comienza a oscilar tras soltarlo. Calcule la distancia más baja que alcanza el objeto respecto de la posición inicial.



$$U_{gA} = U_{eB}$$

$$mgx = \frac{1}{2} kx^2$$

$$x = \frac{2mg}{k}$$



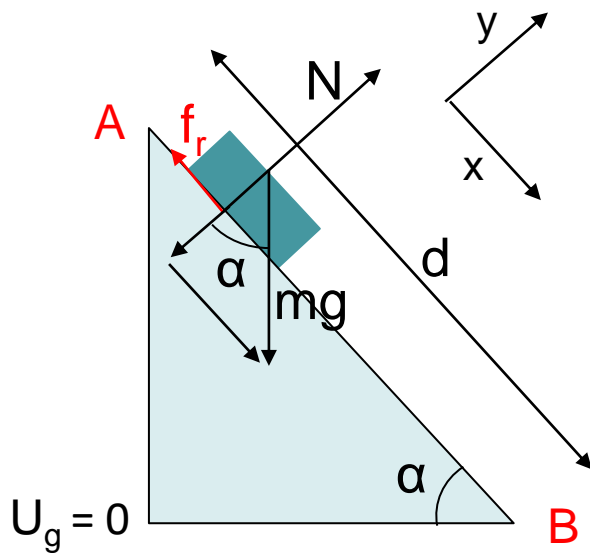
## Ejercicio

Un trineo de 90 kg de masa se desliza por una pendiente de 1 km de longitud y  $10^\circ$  de inclinación. La velocidad inicial es de 3 m/s y la final de 25 m/s. Calcula la energía perdida en forma de calor y el coeficiente de rozamiento



## Ejercicio

Un trineo de 90 kg de masa se desliza por una pendiente de 1 km de longitud y  $10^\circ$  de inclinación. La velocidad inicial es de 3 m/s y la final de 25 m/s. Calcula la energía perdida en forma de calor y el coeficiente de rozamiento



$$h = d \cdot \text{Sen } 10^\circ$$

$$h = 1000 \cdot \text{Sen } 10^\circ$$

$$h = 173'6 \text{ m}$$

$$W_{\text{roz}} = E_A - E_B$$

$$W_{\text{roz}} = mgh + \frac{1}{2} m v_A^2 - \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$W_{\text{roz}} = 90 \cdot 9'8 \cdot 173'6 + \frac{1}{2} \cdot 90 \cdot 3^2 - \frac{1}{2} \cdot 90 \cdot 25^2$$

$$W_{\text{roz}} = 124866 \text{ J.}$$

$$\sum F_x = m a_x \rightarrow mg \cdot \text{Sen } 10^\circ - f_r = m a$$

$$\sum F_y = m a_y \rightarrow N - mg \cos 10^\circ = 0$$

$$f_r = \mu N ; W_{\text{roz}} = f_r \cdot d = \mu N \cdot d = \mu d mg \cos 10^\circ$$

$$\mu = \frac{W_{\text{roz}}}{d mg \cdot \cos 10^\circ} = \frac{124866}{1000 \cdot 90 \cdot 9'8 \cdot \cos 10^\circ}$$

$$\mu = 0'14$$



## 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