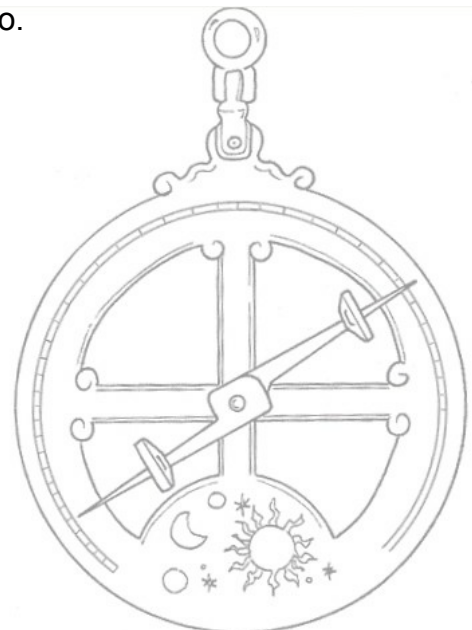




1. a) Explique el significado de “fuerza conservativa” y “energía potencial” y la relación entre ambos.  
b) Si sobre una partícula actúan tres fuerzas conservativas de distinta naturaleza y una no conservativa, ¿cuántos términos de energía potencial hay en la ecuación de la energía mecánica de esa partícula? ¿Cómo aparece en dicha ecuación la contribución de la fuerza no conservativa?
2. Un bloque de 2 kg se lanza hacia arriba por una rampa rugosa ( $\mu = 0,2$ ), que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal, con una velocidad de  $6 \text{ m s}^{-1}$ . Tras su ascenso por la rampa, el bloque desciende y llega al punto de partida con una velocidad de  $4,2 \text{ m s}^{-1}$ .  
a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque cuando asciende por la rampa y, en otro esquema, las que actúan cuando desciende e indique el valor de cada fuerza.  
b) Calcule el trabajo de la fuerza de rozamiento en el ascenso del bloque y comente el signo del resultado obtenido.  
 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$
3. Un cuerpo de 5 kg, inicialmente en reposo, se desliza por un plano inclinado de superficie rugosa que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal, desde una altura de 0,4 m. Al llegar a la base del plano inclinado, el cuerpo continúa deslizándose por una superficie horizontal rugosa del mismo material que el plano inclinado. El coeficiente de rozamiento dinámico entre el cuerpo y las superficies es de 0.3.  
a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el cuerpo en su descenso por el plano inclinado y durante su movimiento a lo largo de la superficie horizontal. ¿A qué distancia de la base del plano se detiene el cuerpo?  
b) Calcule el trabajo que realizan todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo durante su descenso por el plano inclinado.  
 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$



1.- a) Se dice que un campo de fuerzas es conservativo cuando el trabajo que ejerce la fuerza para trasladar un cuerpo de un punto a otro del campo, solo depende del punto inicial y del punto final, no depende, por lo tanto, del camino seguido.

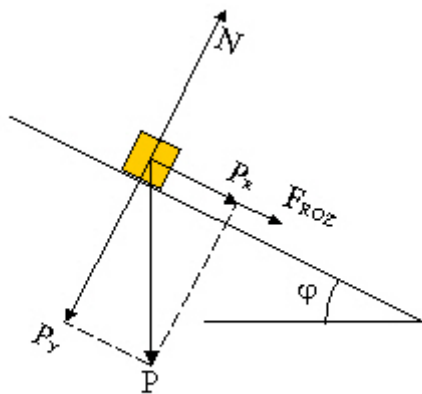
En dichos casos puede definirse una función de posición, de tal forma, que la diferencia entre los valores que toma dicha función en ambos puntos (final e inicial) es el trabajo realizado por el campo sobre dicho cuerpo.

Esta función de posición es lo que llamamos “energía potencial”.

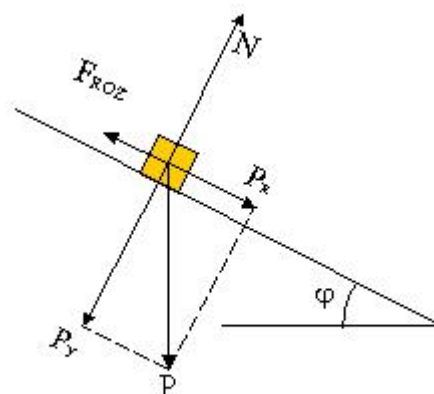
b) En la ecuación de la energía mecánica aparecen tres términos de energía potencial, uno por cada tipo de fuerza conservativa que está actuando sobre el cuerpo.

La contribución de la fuerza no conservativa aparece en dicha ecuación como trabajo de rozamiento y lo hace con signo negativo, puesto que es una energía que se disipa en forma de calor.

2.- a)



Cuerpo subiendo



Cuerpo bajando

$$P = mg = 20 \text{ N} \quad P_x = mg \sin 30^\circ = 10 \text{ N} \quad P_y = N = mg \cos 30^\circ = 17,32 \text{ N}$$

$$F_{roz} = \mu N = 3,46 \text{ N}$$

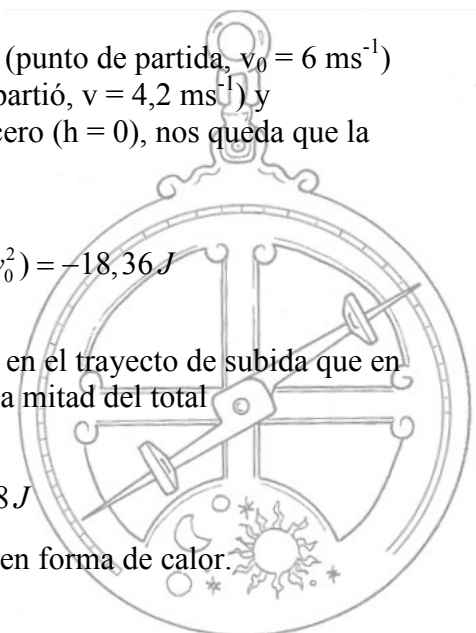
b) Aplicando un balance energético entre el punto inicial (punto de partida,  $v_0 = 6 \text{ ms}^{-1}$ ) y el punto final (cuando regresa al mismo punto del que partió,  $v = 4,2 \text{ ms}^{-1}$ ) y considerando que en esos puntos la energía potencial es cero ( $h = 0$ ), nos queda que la variación de energía cinética es el trabajo de rozamiento

$$W_{roz} = \Delta E_c = E_{c,final} - E_{c,inicial} = \frac{1}{2} m(v^2 - v_0^2) = -18,36 \text{ J}$$

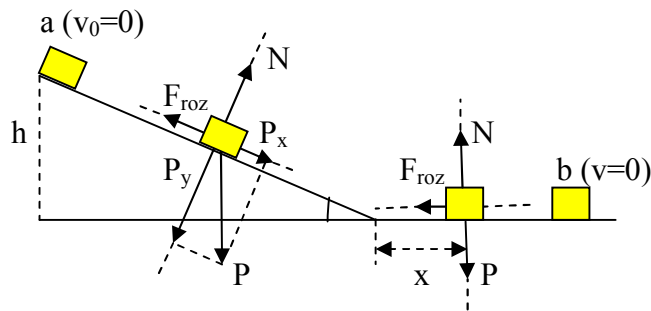
Teniendo en cuenta que el trabajo de rozamiento es igual en el trayecto de subida que en el de bajada, en el ascenso el trabajo de rozamiento será la mitad del total

$$W_{roz(ascenso)} = \frac{W_{roz(total)}}{2} = -9,18 \text{ J}$$

El signo es negativo porque es una energía que se pierde en forma de calor.



3.- a)



Para calcular x aplicamos un balance energético entre los puntos a (solo energía potencial) y b (no tiene energía), es decir, la energía potencial en a se ha perdido en trabajo de rozamiento, sobre el plano inclinado y sobre el horizontal.

$$E_p(a) = W_{roz}(p.inc.) + W_{roz}(p.hor.) \quad (1)$$

$$W_{roz}(p.inc.) = F_{roz}e = \mu mg \cos 30^\circ e = 10,39 J \quad e = \frac{h}{\sin 30^\circ} = 0,8 m$$

$$W_{roz}(p.hor.) = F_{roz}x = \mu mgx$$

Sustituyendo en (1)  $mgh = \mu mg \cos 30^\circ e + \mu mgx \quad 20 J = 10,39 J + 15x$

$$x = \frac{20 - 10,39}{15} = 0,64 m$$

b) El trabajo realizado por N y  $P_y$  es cero, ya que ambas fuerzas son perpendiculares al desplazamiento.

El trabajo realizado por  $P_x$ :  $W = mgsen30^\circ e = 20 J$

El trabajo realizado por  $F_{roz}$ :  $W_{roz}(p.inc.) = F_{roz}e = \mu mg \cos 30^\circ e = 10,39 J$

