1. a) Principio de conservación de la energía mecánica.
b) Desde el borde de un acantilado de altura h se deja caer libremente un cuerpo. ¿Cómo cambian sus energías cinética y potencial? Justifique la respuesta.

2. a) Explique la relación entre fuerza conservativa y variación de energía potencial.
b) Un cuerpo cae libremente sobre la superficie terrestre. ¿Depende la aceleración de caída de las propiedades de dicho cuerpo? Razone la respuesta.

3. Un muchacho subido en un trineo desliza por una pendiente con nieve (rozamiento despreciable) que tiene una inclinación de 30º. Cuando llega al final de la pendiente, el trineo continúa deslizando por una superficie horizontal rugosa hasta detenerse.
a) Explique las transformaciones energéticas que tienen lugar durante el desplazamiento del trineo.
b) Si el espacio recorrido sobre la superficie horizontal es cinco veces menor que el espacio recorrido por la pendiente, determine el coeficiente de rozamiento.
$g = 10\ m\ s^{-2}$

4. a) Conservación de la energía mecánica.
b) Un cuerpo desliza hacia arriba por un plano inclinado que forma un ángulo α con la horizontal. Razone qué trabajo realiza la fuerza peso del cuerpo al desplazarse éste una distancia d sobre el plano.

5. Un bloque de 5 kg desciende por una rampa rugosa (μ=0,2) que forma 30º con la horizontal, partiendo del reposo.
a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre el bloque y analice las variaciones de energía durante el descenso del bloque.
b) Calcule la velocidad del bloque cuando ha deslizado 3 m y el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento en ese desplazamiento.
$g = 10\ m\ s^{-2}$

6. Un bloque de 2 kg desliza con velocidad constante por una superficie horizontal sin rozamiento y choca contra el extremo de un muelle horizontal, de constante elástica 120 $N\ m^{-1}$, comprimiéndolo.
a) ¿Cuál ha de ser la velocidad del bloque para comprimir el muelle 30 cm?
b) Explique las transformaciones energéticas que tienen lugar considerando la existencia de rozamiento.

DINÁMICA FCA 08 ANDALUCÍA

1.-a) Supongamos un sistema en el que solamente obran fuerzas conservativas. Según lo estudiado, el trabajo realizado por fuerzas de cualquier tipo es igual a la variación de la energía cinética del sistema

$$W = \Delta E_c$$

Además hemos comprobado que si las fuerzas son conservativas, el trabajo realizado por ellas también equivale a la variación negativa de la energía potencial

$$W = -\Delta E_p$$

Dado que estamos hablando en los dos casos del mismo trabajo

$$\Delta E_c = -\Delta E_p \qquad \Delta E_c + \Delta E_p = 0 \qquad \Delta(E_c + E_p) = 0$$

y como $\quad E_m = E_c + E_p \qquad \Delta E_m = 0$

La energía mecánica de un sistema permanece constante si las fuerzas que actúan sobre él son conservativas.

b) Cuando se deja caer libremente un cuerpo desde el borde de un acantilado, sobre este, sólo actúa la fuerza gravitatoria que le ejerce la tierra que como sabemos es conservativa, por lo tanto se conserva la energía mecánica

$$E_m = E_c + E_p = cte$$

Al descender, la energía potencial disminuye ($E = mgh$) por lo tanto la energía cinética ha de aumentar para que la energía mecánica permanezca constante.

2.-a) Las fuerzas conservativas se caracterizan por:

a) Son fuerzas bajo cuya acción se conserva la energía mecánica del sistema.
b) Realizar un trabajo que solo depende de la posición inicial y final, pero no de la trayectoria seguida.

por esta razón, se define un tipo de energía asociada a la posición que denominamos "Energía Potencial" de modo que:
"El trabajo realizado por las fuerzas conservativas equivale a la variación negativa de la energía potencial del sistema".

$$W_{conser} = -\Delta E_P = E_{P\ inicial} - E_{P\ final}$$

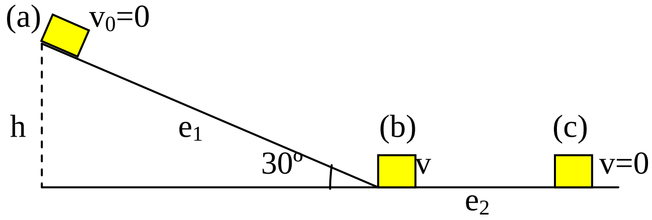
b) Cuando un cuerpo de masa m, cae libremente sobre la superficie terrestre la fuerza que actúa sobre él es la fuerza gravitatoria, por lo tanto la aceleración con la que cae es

2.-b) (continuación)

$$a = g = \frac{F_G}{m} = \frac{G\dfrac{M_T m}{R_T^{\,2}}}{m} = G\frac{M_T}{R_T^{\,2}}$$

siendo G la constante de gravitación universal, M_T la masa de la Tierra y R_T el radio de la Tierra, en consecuencia, la aceleración de caída no depende de las propiedades de dicho cuerpo.

3.-a)



Al comienzo y suponiendo que parte del reposo, sólo tiene energía potencial; como en el plano inclinado la fuerza que actúa es conservativa, la energía potencial se va transformando en cinética, hasta que en b sólo tiene energía cinética que es igual a la potencial en a (conservación de la energía).

En el plano horizontal, al haber rozamiento, la energía cinética se va transformando en calor debido al trabajo de rozamiento hasta que en c se detiene. Podemos expresar matemáticamente lo explicado en el párrafo anterior

- Plano inclinado $E_p(a) = E_c(b)$
- Plano horizontal $E_c(b) = W_{ROZ}(a-b)$
- Balance global $E_p(a) = W_{ROZ}(a-b)$

b) Teniendo en cuenta que $h = e_1 \cdot sen\,30º$ y que $e_1 = 5e_2$

$$E_p(a) = mgh = m\,g\,e_1\,sen30º = m\,g\,5\,e_2\,sen\,30º \qquad W_{ROZ}(a-b) = \mu\,N\,e_2 = \mu\,m\,g\,e_2$$

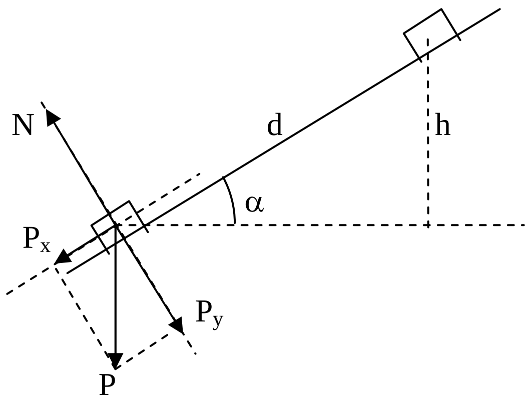
sustituyendo en el balance global

$$m\,g\,5\,e_2\,sen\,30º = \mu\,m\,g\,e_2 \qquad \mu = 5\;sen\,30º = 2,5$$

4.-a) Ver apartado a del ejercicio 1 de esta relación.

b) Al descomponer el peso nos damos cuenta que solo realiza trabajo la componente P_x, ya que la P_y queda anulada por la normal

4.-b) Continuación



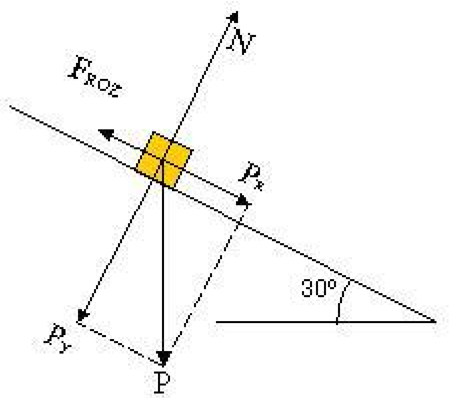
como $P_x = P\,sen\,\alpha = mg\,sen\,\alpha$ y va en sentido contrario al movimiento, el trabajo realizado será

$$W = F \cdot x = -mg\,sen\,\alpha \cdot d$$

en la figura vemos que $h = d\,sen\,\alpha$ con lo que nos queda

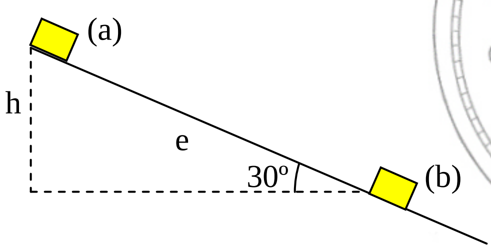
$$W = -mgh = -\Delta E_p$$

5.-a)



Al descender el bloque, su energía potencial va disminuyendo, transformándose en calor (trabajo de rozamiento) y en energía cinética (aumento de velocidad).

b) m = 5 kg μ = 0,2 e = 3 m h = e sen 30º = 1,5 m



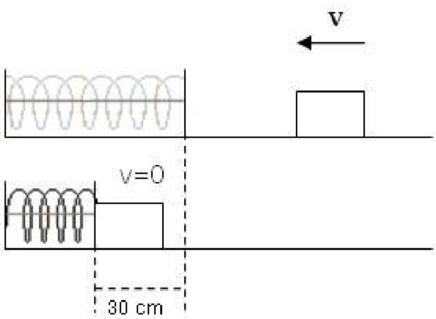
5.-b) Continuación
Teniendo en cuenta las transformaciones energéticas explicadas en el párrafo anterior

$$E_p(a) = E_c(b) + W_{ROZ}(a-b) \qquad mgh = \frac{1}{2}mv_b^{\,2} + \mu\, mg\cos 30^{\circ}\, e$$

$$v_b = \sqrt{2(gh - \mu\, g\cos 30^{\circ}\, e)} = 5{,}23\, ms^{-1}$$

$$W_{ROZ} = F_{ROZ}e = \mu\, Ne = \mu\, mg\cos 30^{\circ}\, e = 26\, J$$

6.-a) m = 2 kg K = 120 Nm^{-1} x = 0,3 m



toda la energía cinética del bloque se transforma en energía potencial elástica que se acumula en el resorte, en el punto de máxima compresión (v = 0)

$$E_C = E_{P\,elas} \qquad \frac{1}{2}\cdot m\cdot v^2 = \frac{1}{2}\cdot K\cdot x^2$$

$$v = \sqrt{\frac{K\cdot x^2}{m}} = \sqrt{\frac{120\, N/m\cdot 0{,}3^2\, m^2}{2\, kg}} = 2{,}32\, ms^{-1}$$

b) Al existir rozamiento, parte de la energía cinética del bloque en el momento de contacto con el muelle, se transforma en energía potencial elástica en el resorte y otra parte, igual al trabajo de rozamiento durante la compresión, se disipa en forma de calor

$$E_C = E_{P\,elas} + W_{ROZ}$$

por lo tanto la deformación del resorte (x) será menor que en el apartado anterior.