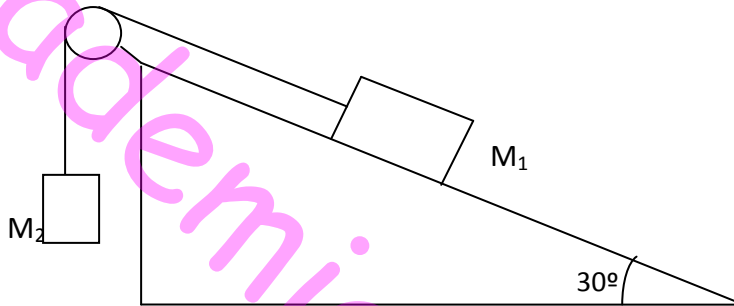


Examen de Física. 18.06.2010

1º. Un jugador de golf lanza una pelota desde el suelo con un ángulo de 60° con respecto al horizonte y con una velocidad de 60 m/s. Calcula:

- La velocidad de la pelota en el punto más alto de la trayectoria.
- La altura máxima alcanzada.
- El alcance máximo.

2º. Calcula la aceleración y la tensión de la cuerda con que se moverá el sistema formado por las dos masas representadas en la figura, si el coeficiente de rozamiento entre la masa situada en el plano inclinado y la superficie es de 0'1. Datos: $m_1 = 15$ Kg; $m_2 = 5$ Kg



3º. Desde una montaña rusa de 20 m. de altura, desliza sin rozamiento un carrito de 50 Kg, partiendo del reposo. Al llegar al nivel del suelo continua moviéndose horizontalmente durante un tiempo hasta que se detiene por efecto del rozamiento ($\mu = 0'25$). Calcular:

- Velocidad con la que llega a nivel del suelo.
- Espacio que recorre en la horizontal antes de detenerse.

4º. Sobre un cajón de 100 Kg empujan dos compañeros en la misma dirección y sentido con fuerzas de 600 y 400 N. El espacio recorrido es de 10 m. en 30 segundos, parten del reposo y se supone que existe rozamiento $\mu = 0'1$. Determinar el trabajo realizado y la potencia desarrollada en cada caso:

- La fuerza total ejercida por los dos compañeros tiene el mismo sentido que el desplazamiento.
- La fuerza total ejercida por los dos compañeros forma un ángulo de 30° con el desplazamiento.
- Dibuja todas las fuerzas que actúan sobre el cajón.

SOLUCIONES

1.- a) En el punto más alto, la componente vertical de la velocidad es nula, así que la velocidad en ese punto se reduce a la componente horizontal.

$$v = v_{0x} = v_0 \cdot \cos 60 = 30 \text{ m/s}$$

b) para calcular la altura máxima, utilizo la expresión del MRUA con aceleración negativa de la gravedad y velocidad nula en ese punto.

$$v_y = v_{0y} - g \cdot t$$

$$0 = v_0 \cdot \cos 60 - g \cdot t$$

$$t = \frac{v_0 \cdot \cos 60}{g} = 5,30 \text{ s}$$

Que es el tiempo que tarda en alcanzar el punto más alto. Utilizo ahora la otra expresión del

$$\text{MRUA} \quad y = y_0 + v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$y = v_0 \cos 60 \cdot 5,30 - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot 5,3^2 = 137,7 \text{ m}$$

c) Para el alcance máximo tengo en cuenta que, según el eje X, se trata de un MRU y que el tiempo que la pelota de golf está en el aire es el doble del tiempo que tarda en alcanzar el punto más alto, es decir $t_T = 10,6 \text{ s}$

$$x = v_{0x} \cdot t_T = v_0 \sin 60 \cdot t_T = 318 \text{ m}$$

2.- Supongamos que el sistema se desplaza en el sentido indicado en la figura.

Aplicando la segunda ley de Newton queda:

$$P_{1x} + T_2 - F_R - P_2 - T_1 = (m_1 + m_2) \cdot a$$

Las tensiones son iguales por considerar que la cuerda y la polea son ideales y se anulan.

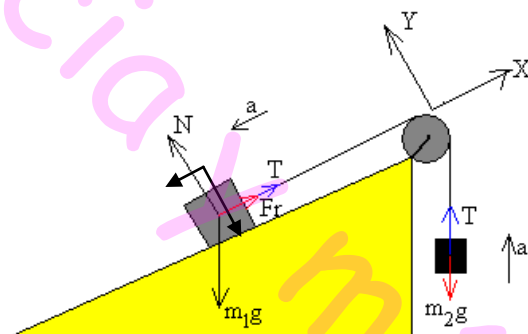
$$m_1 \cdot g \cdot \sin 30 - \mu \cdot m_1 \cdot g \cdot \cos 30 - m_2 \cdot g = (m_1 + m_2) \cdot a$$

$$a = 0,58 \text{ m/s}^2$$

Para calcular la tensión, aislamos uno de los cuerpos y aplicamos la 2ª ley de Newton sobre él, con el valor de la aceleración obtenido.

$$T_2 - P_2 = m_2 \cdot a$$

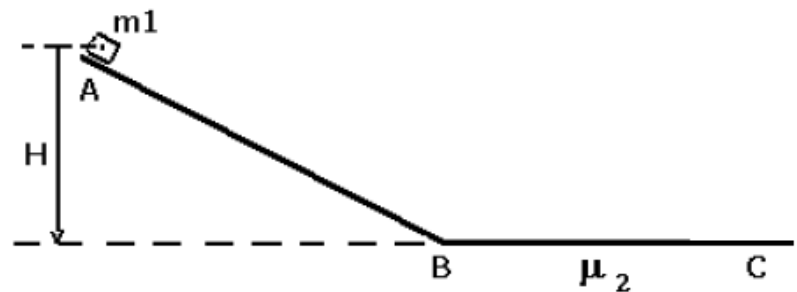
$$T_2 = m_2(a + g) = 51,9 \text{ N}$$



3.- a) Aplicamos

la ley de conservación de la energía mecánica, que para el primer tramo, desde A hasta B, debido a que no hay rozamiento quedará:

$$E_{PA} = E_{CB}$$



$$m \cdot g \cdot H = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot H} = 19,8 \text{ m/s}$$

b) A partir de B, aparece el trabajo de rozamiento, que se encarga de detener el carrito. Toda la energía que tenía el carrito en el punto B, se disipa en forma de trabajo de rozamiento.

$$E_{CB} = W_R$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = F_R \cdot \Delta s$$

Pero la fuerza de rozamiento vale: $F_R = \mu \cdot N = \mu \cdot P = \mu \cdot m \cdot g$

$$\text{Así pues: } \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \mu \cdot m \cdot g \cdot \Delta s \rightarrow \Delta s = \frac{v^2}{2 \cdot \mu \cdot g} = 80 \text{ m}$$

Que es lo que se desplaza el carrito antes de detenerse.

5.- a) Si los dos empujan en el mismo sentido, la resultante de las fuerzas es la suma de ambas 1000 N. Para calcular el trabajo:

$$W_F = F \cdot \Delta s \cdot \cos 0 = 10000 \text{ J}$$

$$W_R = F_R \cdot \Delta s \cdot \cos 180 = -\mu \cdot m \cdot g \cdot \Delta s = -980 \text{ J}$$

$$W = W_F + W_R = 9020 \text{ J}$$

La potencia: $P = \frac{W}{t} = 300,6 \text{ W}$

b) Ahora, sólo producirán trabajo la componente horizontal de la resultante de las fuerzas aplicadas. La otra componente influye en el cálculo de la Normal y, por tanto, de la Fuerza de Rozamiento.

$$W_F = F_x \cdot \Delta s \cdot \cos 0 = F \cdot \cos 30 \cdot \Delta s = 8660,25 \text{ J}$$

$$W_R = F_R \cdot \Delta s \cdot \cos 180 = -\mu \cdot N \cdot \Delta s = -\mu \cdot (P - F_y) \cdot \Delta s = -480 \text{ J}$$

$$W = W_F + W_R = 8180,25 \text{ J}$$

Y la potencia: $P = \frac{W}{t} = 272,7 \text{ W}$