

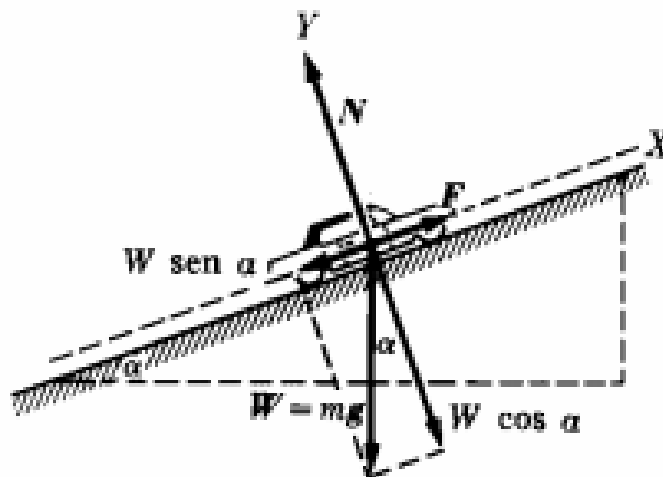
TAREA N° 8 – FÍSICA MECÁNICA

Entrega: 4 de Diciembre de 2009

Pregunta 1

Un automóvil cuya masa es de 1.200 kg sube por una colina de 5° de inclinación con velocidad constante de 36 km/hr.

- A) Calcule la fuerza necesaria a aplicar al vehículo para que pueda subir la colina.
- B) Calcular el trabajo neto realizado por el motor en 5 minutos y la potencia desarrollada por él.
- C) Si toma como punto de referencia el nivel en que el vehículo parte, grafique la energía potencial y la energía cinética en relación con la distancia horizontal recorrida.
- D) ¿Cómo cambia el trabajo neto realizado por el motor si el vehículo baja la colina en 5 minutos a 36 km/hr?



Solución:

A) El movimiento del automóvil a lo largo de la colina de 5° de inclinación se debe a la fuerza F desarrollada por el motor y a la fuerza $W \sin(\alpha)$, debido al peso del automóvil. Por lo tanto, escribimos:

$$\sum F_x = ma = F - W \sin(\alpha)$$

Ya que la velocidad es constante,

$$a = 0 \text{ y}$$

$$F = W \sin(\alpha) \quad \text{Como } W = mg \text{ (Peso)}$$

$$F = mg \sin(\alpha)$$

$$mg = 12.000 \text{ N}$$

$$\sin(5^\circ) = 0,0871557$$

$$F = 12.000 \text{ N} \times 0,0871557 = 1.045,87 \text{ N}$$

$$F = 1.045,87 \text{ N}$$

B) Consideraremos el trabajo realizado por el motor:

Ya calculamos la fuerza que el motor aplica sobre el vehículo, para calcular el trabajo, nos falta la distancia recorrida en 5 min.

$v = 36 \text{ km/hr}$, sabemos que $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/hr}$, luego,

$v = 10 \text{ m/s}$

por otro lado, $5 \text{ min} = 300 \text{ s}$, luego, la distancia recorrida será:

$$d = 10 \text{ m/s} \times 300 \text{ s}$$

$$d = 3.000 \text{ m}$$

Finalmente, el trabajo será:

$$W = F \times d$$

$$W = 1.045,87 \text{ N} \times 3.000 \text{ m}$$

$$W = 3.137.610 \text{ Joules}$$

Potencia = Trabajo/ tiempo

$$\text{Potencia} = 3.137.610 \text{ Joules} / 300 \text{ s}$$

$$\text{Potencia} = 10.458,7 \text{ Watts}$$

C) Si la distancia recorrida a lo largo de la colina es de 3.000 m , su componente horizontal será:

$$d_x = 3.000 \times \cos(5^\circ)$$

$$\cos(5^\circ) = 0,996$$

$$d_x = 2.988 \text{ m}$$

La energía potencial que gana el auto es igual al trabajo realizado:

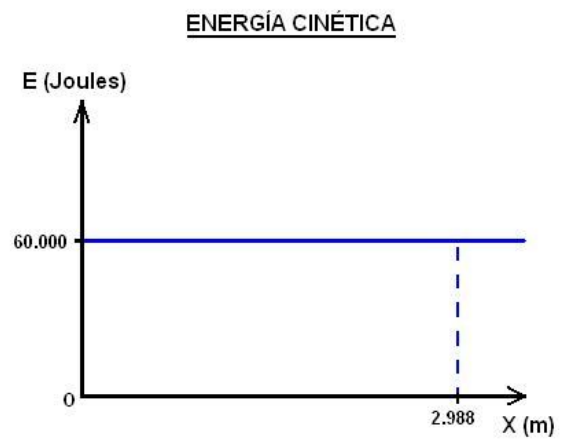
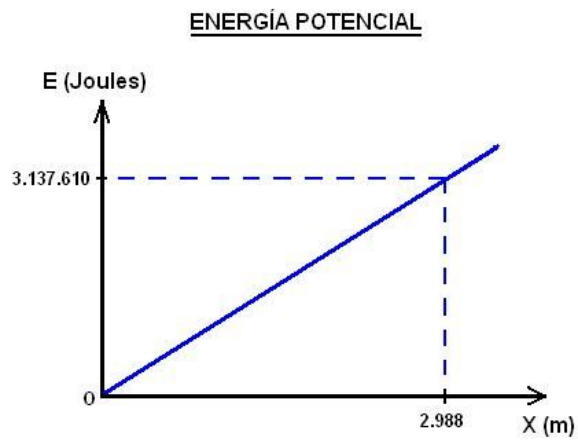
$$E_p = 3.137.610 \text{ Joules}$$

La energía cinética la podemos calcular:

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = 0,5 \times 1.200 \times (10)^2$$

$$E_c = 60.000 \text{ Joules}$$

Ahora graficamos:



D) El trabajo que realiza el motor al bajar la colina es el mismo que realiza al subir la colina, pero con signo contrario, pues en este caso la energía potencial disminuye:

$$\Delta E_p = \mathcal{W} = -3.137.610 \text{ Joules}$$