ENERGÍA POTENCIAL DE UNA MASA. ENERGÍA MECÁNICA

Hemos visto en la lección anterior que el potencial en un punto es el trabajo hecho por el campo gravitatorio (fuerza por la unidad de masa) y cambiado de signo cuando se traslada entre el infinito y ese punto. Si en vez de haber trasladado la unidad de masa hubiéramos trasladado una masa **m,** el trabajo hubiera sido el mismo multiplicado por ***m.*** **Por eso*,* definimos como energía potencial de la masa m puesta en el punto A**.

$$\boldsymbol{E_p(A) = (-W_{O_p}^{A}) = mV(A)}$$

El potencial *V(A)* se refiere al potencial creado por el sistema de masas que crean el campo gravitatorio en donde se mueve la masa m.

Sabemos, de otros cursos, que cuando un cuerpo de masa ***m*** se mueve con una velocidad ***v*** tiene una energía que llamamos cinética (movimiento) y que viene dada por la fórmula:

$$\boldsymbol{E_c = \frac{1}{2}mv^2}$$

A la suma de las dos energías (que pueden ser nulas o no) se define como energía mecánica de un cuerpo.

Por rigor, añadimos que hay más energías potenciales, como la elástica. **Ver problemas de 1º de bachiller**. En nuestros problemas de 2º de bachiller es muy raro, por no decir imposible, que aparezca esta energía. (Recordamos, de todas formas, que es la energía “almacenada” cuando un muelle está comprimido o estirado una longitud ***x*** y viene dada por la fórmula

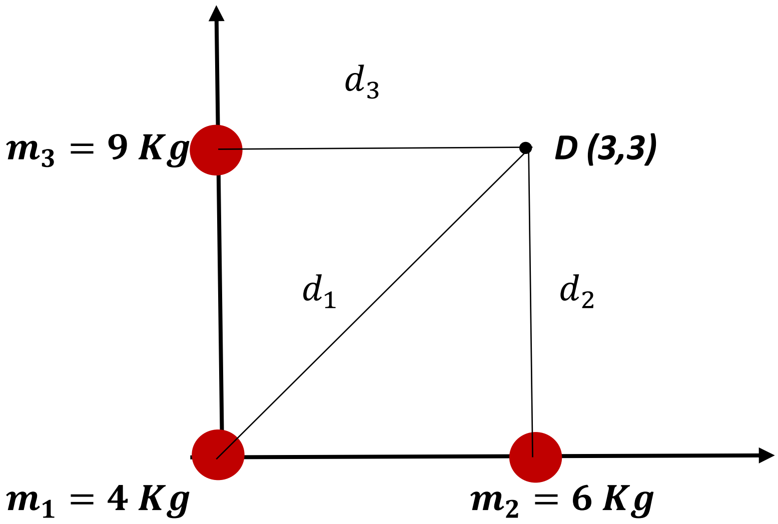
$$E_{p.elást.} = \frac{1}{2}kx^2$$

donde *k* es una constante propia de cada muelle).

Como siempre, resolvemos un ejemplo con los conceptos explicados.

Ejemplo

Un sistema de tres masas, $m_1 = 4\ Kg, m_2 = 6\ Kg$ y $m_3 = 9\ Kg$ están en los puntos A (0,0), B (3,0) y C (0,3) respectivamente. Calcular la energía potencial, cinética y mecánica de una masa m=2 Kg situada en el punto D (3,3) y que se mueve con una velocidad v=20 m/s en el sentido positivo del eje Y.



Para calcular la energía potencial gravitatoria de una masa en un punto hemos de calcular primero el potencial creado por las demás en ese punto. Entonces

$$V(D) = -G\frac{m_1}{d_1} - G\frac{m_2}{d_2} - G\frac{m_3}{d_3} \ (1)$$

Calculamos las distancias:

$$d_1 = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2} \qquad d_2 = d_3 = 3$$

Sustituyendo en (1)

$$\boldsymbol{V(D)} = -G\frac{4}{3\sqrt{2}} - G\frac{6}{3} - G\frac{9}{3} = \boldsymbol{-G\left(\frac{4}{3\sqrt{2}} + 5\right)V}$$

Conocido el potencial en ese punto, la energía potencial de cualquier masa puesta ahí viene dada, como hemos dicho, por:

$$\boldsymbol{E_p} = m \cdot V = \boldsymbol{-2 \cdot G\left(\frac{4}{3\sqrt{2}} + 5\right) J}$$

Para calcular la energía cinética aplicamos la fórmula. Fijarse que en la fórmula aparece el módulo de la velocidad al cuadrado, por lo tanto, **la dirección y sentido de la velocidad no nos importa**. Se ha dado esa dirección y sentido precisamente para recalcar que en la energía cinética sólo aparece el módulo de la velocidad. Nos queda entonces:

$$\boldsymbol{E_c} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}2 \cdot 20^2 = \mathbf{400}\,\boldsymbol{J}$$

Siendo entonces la energía mecánica la suma de las dos:

$$\boldsymbol{E_m} = E_p + E_c = \mathbf{-2} \cdot \boldsymbol{G}\left(\frac{\mathbf{4}}{\mathbf{3\sqrt{2}}} + \mathbf{5}\right) + \mathbf{400} \quad \boldsymbol{J}$$