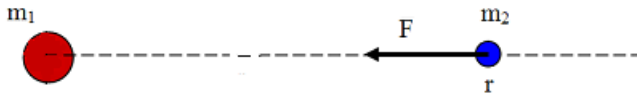


ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA

Para desarrollar el concepto de **energía potencial gravitatoria**, consideramos inicialmente un sistema formado por dos cuerpos (de masas m_1 y m_2) separados a una cierta distancia (r). Podemos entender que dicho sistema tiene energía potencial de origen gravitatorio, pensando que, si se fija a uno cualquiera de los cuerpos y se deja libre al otro, la acción de la fuerza gravitatoria hará al cuerpo libre avanzar cada vez más rápido hacia el otro.



Este sería un proceso espontáneo" (impulsado por las fuerzas gravitatorias del sistema) en el que la energía potencial gravitatoria inicial del sistema disminuye, a la vez que aumenta la energía cinética. Durante el proceso, para un cierto desplazamiento de la masa m_2 entre dos puntos A y B, el trabajo realizado por la fuerza gravitatoria se calcula mediante la siguiente expresión:

$$W = \int_A^B dW = \int_A^B F_t \cdot dr = \int_A^B -G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \cdot dr$$

La resolución de la integral anterior produce el siguiente resultado:

$$W = \left(-G \frac{m_1 \cdot m_2}{r_A} \right) - \left(-G \frac{m_1 \cdot m_2}{r_B} \right)$$

Por otra parte, dicho trabajo es igual a la disminución de energía potencial del sistema:

$$W = -\Delta E_{p_A}^B = -(E_{p_B} - E_{p_A}) = (E_{p_A} - E_{p_B}) \rightarrow (E_{p_A} - E_{p_B}) = \left(-G \frac{m_1 \cdot m_2}{r_A} \right) - \left(-G \frac{m_1 \cdot m_2}{r_B} \right)$$

Por tanto, la energía potencial se calcula en cada posición mediante la siguiente expresión:

$$E_p = \frac{-Gm_1m_2}{r} + C$$

El valor de la constante C depende del criterio adoptado para especificar el origen de energías potenciales. El criterio general establece (para todas las interacciones) que la energía potencial sea nula a distancia infinita (es decir, $C=0$). De esta forma, una energía potencial negativa se corresponde con una fuerza de atracción y una energía potencial positiva se corresponde con una fuerza de repulsión. La fuerza gravitatoria es siempre de atracción y, en consecuencia, la energía potencial de un sistema gravitatorio siempre es negativa.