

247.- Un cuerpo de masa 0,25 kg está sometido a una fuerza recuperadora elástica de constante de 25 N/m. Se inicia la oscilación del cuerpo con una energía potencial de 0,6 J y una energía cinética de 0,2 J.

- a) ¿Cuál es la amplitud de movimiento?
 b) ¿Cuál es la E_p cuando la elongación es la mitad de la amplitud?
 c) ¿Para qué elongación son iguales la E_C y la E_p ?
 d) ¿Cuál es la velocidad del cuerpo en el centro de su trayectoria?
 [a) 0,25 m b) 0,2 J c) $\pm 0,18$ m d) $v = \pm 2,53$ m/s]

a) La energía mecánica inicial es 0.8 J (energía cinética más potencial inicial) y se mantendrá constante durante todo el movimiento ya que las fuerzas involucradas son conservativas. En las posiciones extremas del movimiento (resorte en compresión o elongación máxima) toda la energía es potencial. Luego, en estas posiciones:

$$E_p = 0.8 J = \frac{1}{2} K A^2$$

donde A es la amplitud del movimiento. De esta ecuación se puede despejar A quedando:

$$A = \sqrt{\frac{2 * 0.8 J}{k}} = 0.25 m$$

b)

$$E_p = \frac{1}{2} K (\Delta x)^2 = \frac{1}{2} K \left(\frac{A}{2}\right)^2 = 0.2 J$$

c) Si E_C y la E_p son iguales:

$$K A^2 \sin^2(\omega t + \alpha_0) = m \omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \alpha_0)$$

$$\frac{K}{m} A^2 \sin^2(\omega t + \alpha_0) = \omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \alpha_0)$$

$$\sin^2(\omega t + \alpha_0) = \cos^2(\omega t + \alpha_0)$$

$$\text{Luego: } (\omega t + \alpha_0) = (2n+1) \frac{\pi}{4}$$

En este caso la elongación toma el valor:

$$\Delta x = A \sin\left((2n+1) \frac{\pi}{4}\right) = \pm 0.18 m$$

d) En el centro de la trayectoria, la velocidad del cuerpo es máxima y vale:

$$v^{max} = \pm \omega A = \pm \sqrt{\frac{k}{m}} A = 2.5 \frac{m}{s}$$