

SOLUCIONES

VIDEO: *ENERGÍA EN EL MOVIMIENTO OSCILATORIO*

1. En qué puntos de un movimiento oscilatorio hay las mínimas y máximas: velocidad, aceleración, energía cinética, energía potencial y energía mecánica.

Velocidad: máxima en el centro y mínima en los extremos

Aceleración: máxima en los extremos y mínima en el centro

Energía cinética: máxima en el centro y mínima en los extremos

Energía potencial: máxima en los extremos y mínima en el centro

Energía mecánica: se conserva, por lo tanto es igual en todos los puntos del movimiento

2. Un objeto de masa 4 kg está sujeto a un muelle de constante recuperadora $k = 5 \text{ N/m}$. Si el estiramiento máximo es de medio metro, ¿cuál es la máxima velocidad a la que podrá ir el objeto?

Usando la fórmula demostrada en el vídeo

$$v = (k \cdot A^2 / m)^{1/2}$$

$$v = (5 \text{ N/m} \cdot 0,5^2 \text{ m}^2 / 4 \text{ kg})^{1/2} = 0,559 \text{ m/s}$$

3. Un cuerpo de 0,75 kg cae por un acantilado de 20 metros respecto al suelo. Justo abajo encima del suelo hay un muelle en posición vertical que mide 1,5 metros y tiene una constante recuperadora $k = 300 \text{ N/m}$. Si el cuerpo cae encima del muelle, ¿cuál será la compresión de éste?

El objeto cae desde 20 metros, es decir que tiene una energía potencial de

$$E_p = mgh = 147 \text{ J}$$

Esta energía será también la energía mecánica, que se conservará a lo largo de todo el problema. Cuando el objeto caiga sobre el muelle y se comprima hasta pararlo, podemos llamar “x” la altura final a la que llegue el objeto, y “1,5-x” la compresión del muelle, puesto que como más próximo llegue al suelo, más grande habrá sido su compresión. En el punto de máxima compresión, sólo habrá energía potencial elástica y energía potencial gravitatoria, y no habrá cinética puesto que el objeto se parará. Igualando estas energías con la mecánica:

$$E_m = E_c + E_p + E_{pk}$$

$$147 \text{ J} = 0 + m \cdot g \cdot x + \frac{1}{2} \cdot k \cdot (1,5 - x)^2 = 7,35x + 337,5 - 450x + 150x^2$$

Esto nos da una ecuación de segundo grado cuya una solución válida es de $x = 0,52 \text{ m}$ (la otra solución es mayor que 1,5 y por tanto carece de sentido físico). Por lo tanto el muelle se ha comprimido 0,98 metros.