

Hoja de problemas 1: Oscilaciones

1. Una pelota se deja caer desde una altura de 4,0 m y choca con el suelo en una colisión perfectamente elástica. Suponiendo que no se pierde energía por el rozamiento del aire,

- (a) demostrar que el movimiento es periódico;
- (b) determinar el periodo del movimiento;
- (c) razona si se trata de un movimiento armónico simple o no.

2. La energía potencial de una partícula vale:

$$E_p(x) = E_0 \left(\left(\frac{\alpha}{x} \right)^{12} - 2 \left(\frac{\alpha}{x} \right)^6 \right) \quad (1)$$

Determinar la posición de equilibrio x_0 . Para valores de x próximos a la posición de equilibrio la energía potencial se puede aproximar por la siguiente parábola:

$$E_p(x) \simeq C + \frac{1}{2}k(x - x_0)^2. \quad (2)$$

Determinar C y k .

3. Una partícula se mueve con movimiento armónico simple, con una frecuencia de 3,0 Hz y una amplitud de 5,0 cm.

- (a) Cuál es la distancia total recorrida por la partícula en un ciclo completo de su movimiento ?
- (b) Cuál es la velocidad máxima ?
- (c) En qué instantes se produce la aceleración máxima ?

4. Un astronauta en la superficie de un planeta observa el movimiento oscilatorio de un péndulo simple, y observa que el periodo de estas oscilaciones es 2,5 veces mayor que en la Tierra. Sabiendo que la aceleración de la gravedad en el planeta g_p es igual a

$$g_p = G \frac{M_p}{R_p^2} \quad (3)$$

y que el radio del planeta, R_p , vale $R_p = 1700$ km, determinar la masa del planeta M_p . G es la constante de gravitación universal.