1.- Una partícula efectúa un movimiento armónico simple cuya ecuación es

$x(t) = 0{,}3\cos\left(2t + \frac{\pi}{6}\right)$ donde *x* se mide en metros y *t* en segundos.

a) Determina la frecuencia, el período, la amplitud y la fase inicial del movimiento.
b) Calcula la aceleración y la velocidad de la partícula en el instante inicial.

a) $\omega = 2\ rad/s$; $T = \pi\ s$; $f = 1/\pi\ s^{-1}$; $A = 0{,}3\ m = 30\ cm$; $\varphi_0 = \pi/6\ rad$

b) $v(0) = -0{,}6\ sen\left(\frac{\pi}{6}\right) = -0{,}3\ m/s$ $\quad a(0) = -1{,}2\ cos\left(\frac{\pi}{6}\right) = -\ 1{,}04\ m/s^2$

2 (*La Rioja 2005*).- Una partícula de masa *m* empieza su movimiento a partir del reposo, en la posición *x* = 25 *cm* y oscila alrededor de su posición de equilibrio (*x* = 0) con un período de 1,5 *s*. Escribe las ecuaciones de la posición *x*(*t*), la velocidad *v*(*t*) y la aceleración *a*(*t*) de la partícula en función del tiempo.

$x(t) = 25\cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right)\ cm;\ v(t) = -100\ \frac{\pi}{3} sen\left(\frac{4\pi}{3}t\right)\ cm/s;\ a(t) = -400\ \frac{\pi^2}{9}cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right)\ cm/s^2$

3 (*Andalucía 2007*).- Un cuerpo realiza un movimiento armónico simple:
a) Escribe la ecuación del movimiento si la aceleración máxima es $5\cdot\pi^2\ cm/s^2$, el período de las oscilaciones 2 *s* y la elongación del cuerpo al iniciarse el movimiento 2’5 *cm*.
b) Representa gráficamente la elongación y la velocidad en función del tiempo y comenta la gráfica.

a) *Ecuación del movimiento*: $x = 5\ \text{sen}\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)\ cm$

b) *La velocidad se anula para valores máximos de la elongación y es máxima cuando la elongación se anula.*

4.- Un objeto oscila según un movimiento armónico simple dado por $x = A\ sen\ (\omega t)$. Si el valor de la amplitud es 6 *cm*, y la aceleración del objeto cuando x = – 4 *cm* es 24 cm/s^2 , calcula:
a) La aceleración cuando x = 1 *cm*.
b) La velocidad máxima que alcanza el objeto.

a) *cuando* $x = 1\ cm \rightarrow a = -\omega^2 x = -6\cdot 1 = -6\ cm/s^2$
b) $v_{máx} = A\ \omega = 6\sqrt{6}\ \ cm/s$

5.- Una partícula realiza un movimiento vibratorio armónico simple. Escribe la ecuación del movimiento en unidades del S.I. en los siguientes casos:
a) Su aceleración máxima es igual a $5\pi^2\ cm/s^2$, el período vale 2 *s* y la elongación del punto al iniciarse el moviendo es igual a 2,5 *cm*.
b) Su velocidad es 3 *cm/s* cuando la elongación es 2,4 *cm* y la velocidad es 2 *cm/s* cuando su elongación es 2,8 *cm*. La elongación al iniciarse el movimiento era nula.

a) *Ecuación del movimiento:* $x(t) = 0{,}05\ sen\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)\ m$

b) *Ecuación del movimiento:* $x(t) = 0{,}0308\ sen\ (1{,}55\ t)\ m$

6 (*La Rioja*).- Un muelle, cuya masa consideramos despreciable, tiene una longitud natural L_o = 20 *cm*. Cuando de su extremo inferior se cuelga un cuerpo de masa M = 0,1 *kg*, la longitud en equilibrio del muelle es L_e = 30 *cm*.
a) Calcula la constante recuperadora, k del muelle. Considera $g = 10\ m/s^2$.
b) Partiendo de la posición de equilibrio anterior, se desplaza M hacia arriba 10 *cm*, es decir, hasta que el muelle recupera su longitud natural. A continuación, se suelta M con velocidad inicial nula, de forma que empieza a oscilar armónicamente en dirección vertical. Calcula la longitud máxima del muelle en el punto más bajo de la oscilación.
c) Calcula la amplitud y la frecuencia de la oscilación, y la velocidad de M cuando pasa por su posición de equilibrio.

a) $k = 10\ N/m$
b) $l_{máx} = 0{,}4\ m$
c) $A = 0{,}1\ m$ $f = 1{,}59\ Hz$ $v_{eq} = -1{,}5\ m/s$

7 (*Madrid*).- Una partícula de masa m = 0,1 *kg* oscila armónicamente en la forma $x = A$ sen (ωt), con una amplitud A = 0,2 *m* y una frecuencia angular $\omega = 2\pi$ *rad/s*.
a) Calcula la energía mecánica de la partícula. $E = 0{,}79\ J$
b) Determina y representa gráficamente las energías potencial y cinética de m en función de la elongación, x.