

## EXERCICIS PENDENTS. OSCIL·LADOR HARMÒNIC

40. La freqüència està relacionada només amb la massa i la constant elàstica de la molla. La longitud no afecta a la freqüència del moviment.

41. (a) Tenim

$$T_A = \frac{2\pi}{\omega_A} \quad T_B = \frac{2\pi}{\omega_B}$$

dividint les expressions

$$\frac{T_A}{T_B} = \frac{\sqrt{\frac{m_A}{k}}}{\sqrt{\frac{m_B}{k}}}$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{\frac{m_A}{k}}{\frac{m_B}{k}}} = \sqrt{\frac{m_A}{m_B}} = \sqrt{\frac{2m_B}{m_B}} = \sqrt{2}$$

(b) no afecta en res. En aquest curs suposem que el període no depèn de l'amplitud del moviment.

42. Tenim

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m_0}} \quad E_0 = \frac{1}{2}m_0(A\omega_0)^2$$

llavors

(a)

$$\omega' = \sqrt{\frac{k}{4m_0}} = \frac{1}{2}\omega_0$$

(b)

$$E' = \frac{1}{2}m'(A\omega')^2 = \frac{1}{2}4m_0 \left(A\frac{1}{2}\omega_0\right)^2 = E_0$$

(c)

$$v' = \pm A\omega' = \pm \frac{1}{2}A\omega_0$$

43. Com que l'energia mecànica es conserva, tindrà un valor constant, per tant, la gràfica correcta és la (a).

46. (a) En l'equació

$$y(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$$

tenim

$$A = 0,25 \text{ m}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \text{ rad/s}$$

$$\varphi = \pi$$

ja que

$$y(t=0) = -A$$

(b)

$$a_{max} = \pm A\omega^2 = \pm 0,25 \cdot (2\pi)^2 \text{ m/s}^2$$

la direcció de l'acceleració és la mateixa que la del moviment, i el sentit és cap avall al punt més alt i cap adalt al punt més baix.

(c) tenim que

$$k = m\omega^2 = 3 \cdot (2\pi)^2 \text{ N/m}$$

47. (a) Es té que

$$mg = k \cdot x$$

d'on

$$k = \frac{2 \cdot 9,8}{0,12} = 163,3 \text{ N/m}$$

(b)

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 9,04 \text{ rad/s}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,7 \text{ s}$$

(c) Suposem que se separa els 10 cm cap avall, llavors

$$y(t) = 0,1 \cos(9,04t + \pi)$$

58. La força que actua sobre la molla és  $mg$ .

(a) és

$$\Delta L = \frac{g}{k} \cdot m$$

(b) del pendent de la recta s'obté

$$1,666 = \frac{1}{k}$$

d'on

$$k = 6 \text{ N/m}$$

59. Sabem que es té

$$F = kx$$

el pendent de la recta és  $\frac{200-0}{0,4-0} = 500$  d'on  $k = 500 \text{ N/m}$ . El treball que cal fer per estirar la molla  $30 \text{ cm}$  és igual a l'energia potencial elàstica emmagatzemada a la molla

$$(W) = \frac{1}{2}k \cdot x^2 = \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot 0,3^2 = 22,5 \text{ J}$$