

Sèrie 5

P1

$$a)) E_{\text{total}} = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2 \quad [0,4]$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,75} = 8,38 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad [0,1]; \quad k = m\omega^2 = 2 \cdot 8,38^2 = 140 \text{ N/m} \quad [0,3]$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kA^2 - \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2} \cdot 140 \cdot (0,25^2 - 0,10^2) = 3,7 \text{ J} \quad [0,2]$$

Solució alternativa: $x = A \cos(\omega t + \theta_0)$

El sentit positiu de les X és cap a la dreta. La posició d'equilibri correspon a $x=0$.

condicions inicials: $t = 0$; $A = A \cos(0 + \theta_0) \Rightarrow \cos \theta_0 = 1 \Rightarrow \theta_0 = 0 \quad [0,2]$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,75} = 8,38 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad [0,1]$$

per $x_1 = 0,10 \text{ m}$: $0,10 = 0,25 \cos \omega t \Rightarrow \omega t = \pm 1,16 \text{ rad} \quad [0,2]$

$$v = \dot{x} = -A\omega \sin(\omega t) \quad [0,1]$$

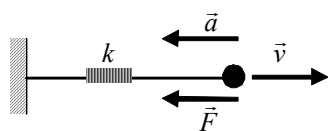
per $x_1 = 0,10 \text{ m}$ (i es mou cap a la dreta); $v_1 = -0,25 \cdot 8,38 \sin(-1,16) = 1,92 \text{ m/s} \quad [0,3]$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 1,92^2 = 3,7 \text{ J} \quad [0,1]$$

$$b) E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2}m(A\omega)^2 \quad [0,7]; \quad E_m = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (0,25 \cdot 8,38)^2 = 4,4 \text{ J} \quad [0,3]$$

$$\text{Solució alternativa: } E_{\text{total}} = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2 \quad [0,7]; \quad E_{\text{total}} = \frac{1}{2} \cdot 140 \cdot 0,25^2 = 4,4 \text{ J} \quad [0,3]$$

$$c) F = ma = m\omega^2 x \quad [0,4]; \quad F_1 = 14,04 \text{ N} \quad [0,2]$$



[0,4]

Q1

segona llei de Kepler: $T^2 = CR^3$

Terra: $T_T^2 = CR_T^3$; Júpiter: $T_J^2 = CR_J^3 \quad [0,4]$

$$\left(\frac{T_J}{T_T}\right)^2 = \left(\frac{R_J}{R_T}\right)^3 \quad [0,3]; \Rightarrow R_J = R_T \left(\frac{T_J}{T_T}\right)^{2/3} = 771 \cdot 10^6 \text{ km} \quad [0,3]$$

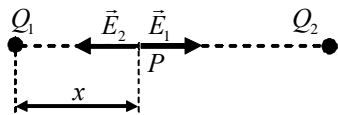
Q2

$$Mv = 2Mv' \Rightarrow v' = v/2 \quad [0,5]$$

$$\text{energia perduda}(\%) = \frac{E_{\text{inicial}} - E_{\text{final}}}{E_{\text{inicial}}} \cdot 100 = \frac{\frac{1}{2}Mv^2 - \frac{1}{2}(2M)v'^2}{\frac{1}{2}Mv^2} \cdot 100 = 50\% \quad [0,5]$$

OPCIÓ A

P2



a) $\vec{E}(P) = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 0 \Rightarrow E_1 = E_2$ [0,2];

$$E = k \frac{|q|}{r^2}; E_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-6}}{x^2} \text{ [0,2]}; E_2 = 9 \cdot 10^9 \frac{20 \cdot 10^{-6}}{(2-x)^2} \text{ [0,3]};$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{2}{x^2} = \frac{20}{(2-x)^2} \Rightarrow 9x^2 + 4x - 4 = 0 \Rightarrow x = \begin{cases} 0,48 \text{ m} \\ -0,93 \text{ m} \end{cases} \text{ [0,2]}$$

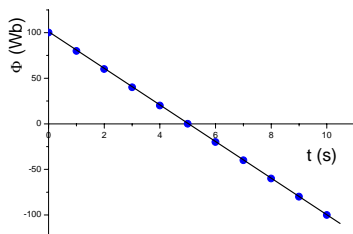
la solució negativa no té sentit en aquest cas [0,1]

b) $V = k \frac{q}{r}; V_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{0,20} = 90 \cdot 10^3 \text{ V [0,4]}; V_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{20 \cdot 10^{-6}}{1,80} = 100 \cdot 10^3 \text{ V [0,4]};$

$$V = V_1 + V_2 = 190 \cdot 10^3 \text{ V [0,2]}$$

c) $U_p = k \frac{Q_1 Q_2}{d} \text{ [0,4]}; U_p = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 10^{-6}}{2} = 0,18 \text{ J [0,6]}$

Q3



[0,1]

$$\Phi = 100 - 20t \text{ [0,4]}; \varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} \text{ [0,2]}; \varepsilon = 20 \text{ V [0,3]}$$

Q4

$$F_{\text{centripeta}} = F_{\text{fregament}}; m\omega^2 r = \mu mg \text{ [0,5]}$$

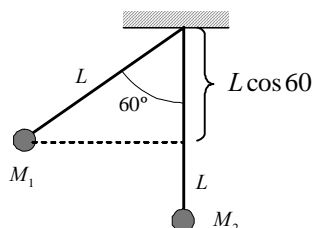
$$\omega = \frac{120}{\pi} \text{ rpm} = \frac{120}{\pi} \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} = 4 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \text{ [0,3]}$$

$$r = \frac{\mu g}{\omega^2} = \frac{0,5 \cdot 9,8}{4^2} = 0,31 \text{ m [0,2]}$$

OPCIÓ B

P2

a)



$$H = L - L \cos 60 = 0,5 \text{ m}$$

$$M_1 g H = \frac{1}{2} M_1 v_1^2 \Rightarrow v_1 = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 0,5} = 3,13 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad [0,2]$$

$$\text{en el xoc: } M_1 v_1 = M_1 v'_1 + M_2 v'_2 \quad [0,3]$$

$$\text{xoc elàstic: } \frac{1}{2} M_1 v_1^2 = \frac{1}{2} M_1 v'^2_1 + \frac{1}{2} M_2 v'^2_2 \quad [0,3]$$

$$\left. \begin{aligned} 0,2 \cdot 3,13 &= 0,2 \cdot v'_1 + 0,4 \cdot v'_2 \\ 0,2 \cdot 3,13^2 &= 0,2 \cdot v'^2_1 + 0,4 \cdot v'^2_2 \end{aligned} \right\} \quad v'_1 = -1,04 \frac{\text{m}}{\text{s}}; \quad v'_2 = 2,09 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad [0,2]$$

$$\text{b) } \Delta p = M_1 v'_1 - M_1 v_1 = M_1 (v'_1 - v_1) = 0,2 \cdot (-1,04 - 3,13) = -0,83 \frac{\text{kg m}}{\text{s}} \quad [0,8] + [0,2] \text{ (unitats)}$$

$$\text{c) després del xoc: } E_2 = \frac{1}{2} M_2 v'^2_2 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 2,09^2 = 0,87 \text{ J} \quad [0,2]$$

$$E_2 = M_2 g H_2 \quad [0,4]; \quad H_2 = \frac{E_2}{M_2 g} = \frac{0,87}{0,4 \cdot 9,8} = 0,22 \text{ m} \quad [0,4]$$

Les dues qüestions de l'opció B puntuen entre totes dues un mínim de 0 punts i un màxim de 2 punts. Una resposta correcta es puntua amb 0,50 punts, una resposta en blanc són 0 punts i una resposta errònia es puntua amb -0,25 punts. Si la suma de les notes de les dues qüestions és negativa puntueu amb un zero. No poseu puntuacions totals negatives

Q3

1. C
2. B

Q4

1. B
2. A