SÈRIE 3 | PAU. LOGSE . CURS 2003-04 | FÍSICA

PAUTES DE CORRECCIÓ

P1. $m_1 = 0{,}2$ kg ; $m_2 = 0{,}6$ kg ; $v = 4$ m/s ; $k = 500$ N/m.

a) $m_1 \cdot 0 + m_2 \cdot v = (m_1 + m_2) v' \longrightarrow v' = \dfrac{m_2}{m_1+m_2} v = \boxed{3 \text{ m/s}}$ (0,5)

$\Delta E_m = \frac{1}{2}(m_1+m_2)v'^2 - \frac{1}{2} m_2 v^2 = \boxed{-1{,}2 \text{ J}}$ (en el xoc). (0,5)

b) Després del xoc: $\Delta E_m = 0$ (0,5)

$\frac{1}{2} k A^2 - \frac{1}{2}(m_1+m_2)v'^2 = 0 \longrightarrow \boxed{A = 0{,}12 \text{ m}}$ (0,5)

c) Primer mètode:

$\Delta E_m = 0 \longrightarrow \cancel{\frac{1}{2}} k \left(\frac{A}{2}\right)^2 + \cancel{\frac{1}{2}}(m_1+m_2) v^{*2} - \cancel{\frac{1}{2}}(m_1+m_2)v'^2 = 0 \longrightarrow \boxed{v^* = 2{,}6 \text{ m/s}}$

(0,75) (0,25)

Segon mètode:

$x = A \sin(\omega t + \varphi)$ $\quad t=0 \leftrightarrow x=0 \Rightarrow \varphi = 0 \longrightarrow x = A \sin \omega t$

$x = A/2 = A \sin\omega t \longrightarrow \omega t = \pi/6$ rad $\longrightarrow v^* = A\omega \cos \omega t = \boxed{2{,}6 \text{ m/s}}$

(0,25) (0,75)

Q1. a) $G \dfrac{\cancel{m} M_\oplus}{r^2} = \cancel{m} \dfrac{v^2}{r} \longrightarrow E_c \equiv \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} G \dfrac{m M_\oplus}{r} > 0$ (0,25)

$r_A > r_B \Rightarrow \boxed{E_{c_A} < E_{c_B}}$ (0,25)

b) $E_m = \frac{1}{2} m v^2 - G \dfrac{m M_\oplus}{r} = \left(\frac{1}{2} - 1\right) G \dfrac{m M_\oplus}{r} = -E_c \Rightarrow \boxed{E_{m_A} > E_{m_B}}$ (0,25)

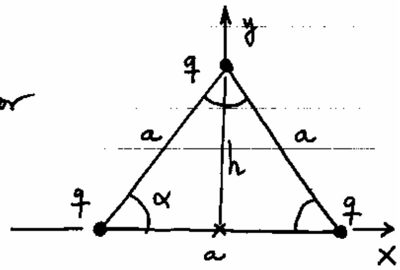
(0,25) (les dues negatives)

Q2. $3 \text{ keV} = 3 \text{ keV} \cdot 10^3 \text{ eV/keV} \cdot 1{,}602 \cdot 10^{-19} \text{ J/eV} = 4{,}806 \cdot 10^{-16}$ J (0,25)

$E = h\nu = h\, c/\lambda \longrightarrow \lambda = hc/E = \boxed{4{,}13 \cdot 10^{-10} \text{ m}}$ (0,75)

OPCIÓ A / SÈRIE 3

P2. Considerem la càrrega del vèrtex superior



a) $\cos \alpha/2 = \cos 30° = \sqrt{3}/2$ (0,25)

$F = 2\left[k \dfrac{q^2}{a^2}\right] \cos \alpha/2 = \boxed{52{,}0 \text{ N}}$

(0,75)

$h^2 = a^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2$

$h = \sqrt{a^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} = 1{,}5$ m (0,25)

b) $V = k\left(\dfrac{q}{a/2} + \dfrac{q}{a/2} + \dfrac{q}{h}\right) = \boxed{2{,}7 \cdot 10^6 \text{ V}}$

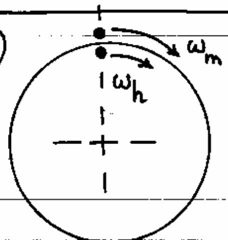
(0,75)

NOTE BOOK

c) $E_p = k\dfrac{q\cdot q}{a} + k\dfrac{q\cdot q}{a} + k\dfrac{q\cdot q}{a} = 3k\dfrac{q^2}{a} \longrightarrow \boxed{E_p = 1{,}56\cdot 10^2\ \mathrm{J}}$

(0,75) (0,25)

Q3. $\omega_h = \dfrac{2\pi}{12\ h\cdot 60\ ^m/_h\cdot 60\ ^s/_m} = \dfrac{2\pi}{43.200}\ \mathrm{rad/s}$ (0,25)



$\omega_m = \dfrac{2\pi}{60\ ^m/_h\cdot 60\ ^s/_m} = \dfrac{2\pi}{3.600}\ \mathrm{rad/s}.$ (0,25)

$\theta_h = \theta_m - 2\pi \longrightarrow \omega_h\cdot t^* = \omega_m\cdot t^* - 2\pi \longrightarrow t^* = 3.927\,s = \boxed{1\,h\ 5\,m\ 27\,s}$

(0,25) (0,25)

Q4. Opció correcta: (b) "... només en el cas D." (0,25)

Justificació: en A, B, C el flux magnètic a través de l'espira no canvia en el temps, i per tant no s'indueix corrent. En D el flux varia de forma alternativa i per tant s'indueix un corrent altern. (0,75)

OPCIÓ B / SÈRIE 3

P2. a) $\alpha = d\omega/dt = 3\ \mathrm{rad/s^2} = \text{ctant}$. Sí, perquè $\alpha = \text{ctant} \neq 0$. (1,0)

b) $a_t = \alpha\cdot r = \boxed{19{,}5\ \mathrm{m/s^2}}$ (0,5)

$a_n = \omega^2\cdot r = (2+3\cdot 3)^2\cdot 6{,}5 = \boxed{786{,}5\ \mathrm{m/s^2}}$ (0,5)

c) $\Delta\theta = \omega_0\,\Delta t + \frac{1}{2}\alpha\,\Delta t^2 = 2\cdot 2 + \frac{1}{2}\,3\cdot 2^2 = 10\ \mathrm{rad} \longrightarrow \Delta s = r\cdot\Delta\theta = \boxed{65\ \mathrm{m}}$

(0,25) (0,25)

$\left.\begin{array}{l}\Delta\theta = \omega_0\,\Delta t + \frac{1}{2}\alpha\,\Delta t^2\\ \omega = \omega_0 + \alpha\,\Delta t\end{array}\right\}$ $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\,\Delta\theta$ (0,25)

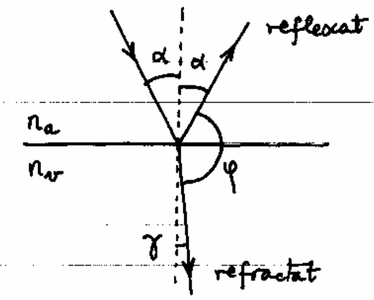
$\omega^2 = 2^2 + 2\cdot 3\cdot 2\pi \longrightarrow \boxed{\omega = 6{,}5\ \mathrm{rad/s}}$ (0,25)

Q3. Llei de Snell:

$n_a\cdot \sin\alpha = n_v\cdot \sin\gamma$ (0,5)

$\longrightarrow \gamma = \arcsin\left(\dfrac{n_a}{n_v}\sin\alpha\right) = 19{,}47^\circ$

$\longrightarrow \varphi = 180^\circ - \alpha - \gamma = \boxed{130{,}53^\circ}$ (0,5)

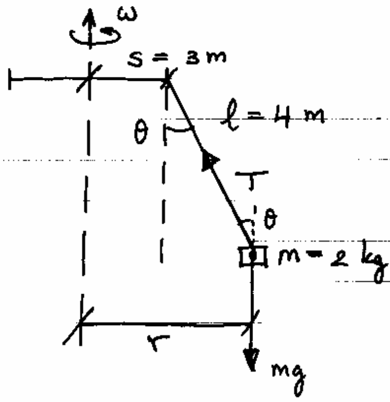


Q4. a) Opció correcta: (C) (sense justificació) (0,5)

b) $|\varepsilon| = d\Phi/dt = \Delta\Phi/\Delta t = \left|\dfrac{50-10}{0{,}1-0{,}5}\right| = 100\ V$ (0,5)

PAUTES DE CORRECCIÓ

P1.



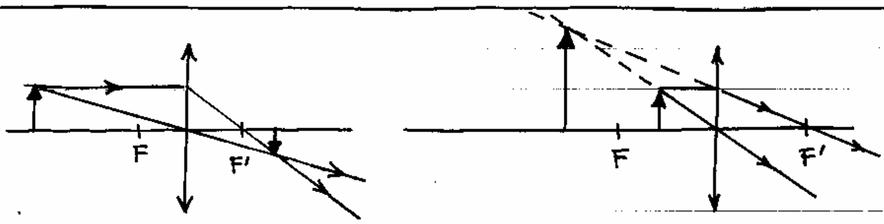
a) $r = s + \ell \sin\theta = 5{,}4$ m.

$$\left.\begin{array}{l} T\sin\theta = m\omega^2 r \\ T\cos\theta - mg = 0 \end{array}\right\} \omega^2 = \frac{g\,\mathrm{tg}\,\theta}{r} \longrightarrow \boxed{\omega = 1{,}17\ \mathrm{rad/s}}$$

b) $T = mg/\cos\theta \longrightarrow \boxed{T = 24{,}6\ \mathrm{N}}$

c) $T'\cos\theta - (m+M)g = 0 \longrightarrow Mg = T'\cos\theta - mg \longrightarrow \boxed{Mg = 616{,}4\ \mathrm{N}}$ $\boxed{M = 62{,}8\ \mathrm{kg}}$

Q1.



Q2. $\nu = 1.700\ \mathrm{osc}/10\ \mathrm{s} = 170\ \mathrm{Hz} \longrightarrow \lambda = v/\nu = \boxed{2\ \mathrm{m}}$ (0,5)

$y = A\cos 2\pi(x/\lambda - \nu t) \longrightarrow \boxed{y = 0{,}2\cos 2\pi(x/2 - 170t)}$ (0,5)

OPCIÓ A / SÈRIE 1

P2. a) $v = dx/dt = -0{,}02\cdot 10\cdot \sin(10t + \pi/2)$.

$\boxed{x_{max} = 0{,}02\ \mathrm{m}}$ (0,25) $\longrightarrow$ Als extrems de l'oscil·lació (0,25)

$\boxed{v_{max} = 0{,}2\ \mathrm{m/s}}$ (0,25) $\longrightarrow$ Al punt mig de l'oscil·lació (0,25)

b) $a = dv/dt = -0{,}02\cdot 10\cdot 10\cdot\cos(10t + \pi/2) = -100\cdot x(t)$

NOTE BOOK

$F = -kx = ma \longrightarrow k = -\frac{ma}{x} = 100 \cdot m = \boxed{15\ N/m}$ (0,5)

$E = \frac{1}{2} kA^2 = \boxed{0{,}003\ J}$ (0,5)

c) $x = 0{,}01 = 0{,}02 \cos(10t + \pi/2) \longrightarrow (10t + \pi/2) = \arccos \frac{0{,}01}{0{,}02} = 60°$ (0,5)

$|v| = 0{,}02 \cdot 10 \cdot \sin(10t + \pi/2) = \boxed{0{,}173\ m/s}$ (0,5)

Q3. $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r} \longrightarrow E_c = \frac{1}{2}mv^2 = G\frac{Mm}{r}$ (0,5)

$r \uparrow \Rightarrow E_c \downarrow$: Té més E_c el de radi menor (a) (0,5)

Q4. a) El punt és exterior, $V = k\,q/r = 9 \cdot 10^9 \frac{3 \cdot 10^{-6}}{3 \cdot 10^{-2}} = \boxed{9 \cdot 10^5\ V}$ (0,5)

b) El punt és interior, $E = 0$. (0,5)

OPCIÓ B/SÈRIE 1

P2. a) $r^2 = 2^2 + 2^2 = 8\ m^2$ (0,25)

$E(2,0) = 2k\frac{Q}{r^2}\cos\pi/2 = \boxed{1{,}59 \cdot 10^4\ N/C}$ (0,25) ; $\vec{E} = E\hat{i}$. (0,25)

$F = qE = \boxed{1{,}59 \cdot 10^{-2}\ N}$ (0,25) ; $\vec{F} = F\hat{i}$

b) $W = q \cdot \Delta V = q \cdot V(2,0)$ (0,5)

$W = q \cdot 2k\frac{Q}{r} = \boxed{6{,}36 \cdot 10^{-2}\ J}$ (0,5) $W > 0$: s'ha fet contra el camp $\vec{E}$.

c) $E_c + U = \text{ctant} \longrightarrow \Delta E_c + \Delta U = 0$. (0,25)

$\Delta U = q\left[V(3,0) - V(2,0)\right] = q \cdot 2kQ\left[\frac{1}{\sqrt{2^2+3^2}} - \frac{1}{\sqrt{2^2+2^2}}\right] = \boxed{-1{,}37 \cdot 10^{-2}\ J}$ (0,5)

$\Delta E_c = \frac{1}{2}mv^2 - 0$

$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{-2\,\Delta U}{m}} = \boxed{3{,}02\ m/s}$ (0,25)

Q3. a) El corrent induït apareix en sentit antihorari (0,25) per compensar la variació del flux magnètic. (0,25).

b) Un MHS, perquè el corrent induït varia de forma sinusoïdal en el temps. (0,5)

Q4. a) Opció correcta: (B) (sense justificació) (0,5)

b) Circular implica que l'acceleració normal és diferent de zero. Retardat implica que l'acceleració tangencial és diferent de zero i en sentit oposat a la velocitat. (0,5)