

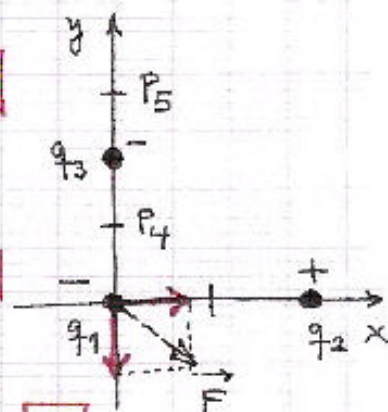
- P1. a) $W_{nc} = \Delta E_c$ 0,3
 $-\mu N \Delta x = 0 - \frac{1}{2} M V'^2 \rightarrow V' = \sqrt{2\mu g \Delta x}$ 0,5 $\rightarrow V' = 2,8 \text{ m/s}$ 0,2
- b)
$$\left. \begin{aligned} m v &= m v' + M V' \quad (1) \quad \text{[0,3]} \\ \frac{1}{2} m v^2 &= \frac{1}{2} m v'^2 + \frac{1}{2} M V'^2 \quad \text{[0,3]} \end{aligned} \right\} v + v' = V' \quad (2)$$
- (2) $\rightarrow v' = V' - v = 2,8 - 5,0 = -2,2 \text{ m/s}$ 0,2
- (1) $\rightarrow m = M \frac{V'}{v - v'} = 1 \cdot \frac{2,8}{5 + 2,2} = 0,39 \text{ kg}$ 0,2
- c) $\Delta E_c = \frac{1}{2} m (v'^2 - v^2)$ 0,7 $\rightarrow \Delta E_c = -3,93 \text{ J}$ 0,3

- Q1. a) $M' = M_T, R' = 2 R_T$
 $g' = G \frac{M'}{R'^2}$ 0,2 $\rightarrow g' = G \frac{M_T}{4 R_T^2} = \frac{1}{4} g$ 0,2 $\rightarrow g' = 2,45 \text{ m/s}^2$ 0,1
- b) $T' = 2\pi \sqrt{l/g'}$ 0,3 $\rightarrow T' > T$ Triga més temps en fer una oscil·lació.
 S'endarrereix. 0,2


- Q2. a) $\omega = \pi$ 0,2 $\rightarrow \nu = \omega/2\pi = 0,5 \text{ Hz}$ 0,3
- b) $a_x = d^2x/dt^2 = -0,40 \pi^2 \sin(\pi t) = -\pi^2 x$ 0,3
 $a_x = -\pi^2 (-0,2) = 1,97 \text{ m/s}^2$ 0,2

OPció A

- P2. a) $\vec{F} = k |q_1| \left\{ \frac{|q_2|}{r_{12}^2} (1,0) + \frac{|q_3|}{r_{13}^2} (0,-1) \right\}$ 0,6
- $\vec{F} = 9,0 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 10^{-6} \left\{ \frac{3 \cdot 10^{-6}}{10^2} (1,0) + \frac{2 \cdot 10^{-6}}{10^2} (0,-1) \right\}$
- $= 9,0 \cdot 10^{-5} (3, -2) \text{ N}$ 0,4
- b) $V_4 = 9,0 \cdot 10^9 \left\{ \frac{-1 \cdot 10^{-6}}{5} + \frac{3 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{5^2 + 10^2}} + \frac{-2 \cdot 10^{-6}}{5} \right\}$ 0,6
- $V_4 = -3,0 \cdot 10^3 \text{ V}$ 0,4
- c) $V_5 = 9,0 \cdot 10^9 \left\{ \frac{-1 \cdot 10^{-6}}{15} + \frac{3 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{15^2 + 10^2}} + \frac{-2 \cdot 10^{-6}}{5} \right\} = -2,7 \cdot 10^3 \text{ V}$ 0,2
- $\Delta U = q_e (V_5 - V_4)$ 0,6 $\rightarrow \Delta U = -4,8 \cdot 10^{-17} \text{ J}$ 0,2



Q3. $\lambda = c/\nu$ 0,3 } $\lambda = \frac{ch}{E}$ 0,2 $\rightarrow \lambda = 4,4 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ 0,2
 $E = h\nu$ 0,3

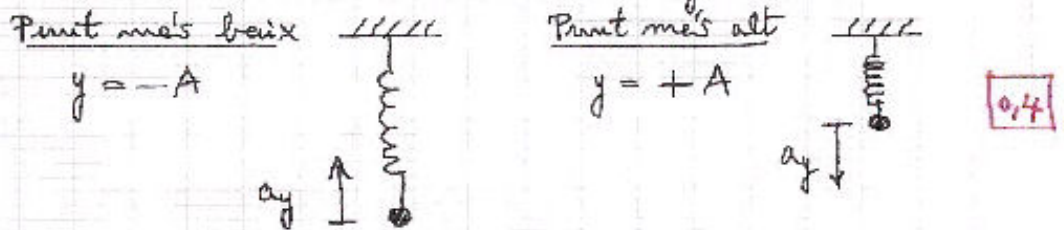
Q4.  $\vec{F} = q\vec{r} \times \vec{B}$ 0,4
 $q < 0$ 0,2 } $\vec{B} \odot$ 0,4 Perpendicular al paper i cap enfora

Opció B

P2. a) $A = 0,25 \text{ m}$ 0,3
 $t=0, y=-A \rightarrow \varphi = \pi$ 0,3 ($\varphi=0$ també es correcte)
 $T=1 \text{ s} \rightarrow \omega = 2\pi/T = 2\pi \text{ rad/s}$ 0,4

b) $a_y = d^2y/dt^2 = -A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi)$ 0,2
 Valor màxim: $a_{y \text{ màx}} = \omega^2 A$ 0,4 $\rightarrow a_{y \text{ màx}} = \pi^2 \text{ m/s}^2$

S'assoleix als dos extrems de la trajectòria:



c) $m \cdot a_y = -ky$ 0,2 } $k = m\omega^2$ 0,4 $\rightarrow k = 120 \text{ N/m}$ 0,2
 $a_y = -\omega^2 y$ 0,2

Q3. 1.c, 2.b

Q4. 1.c, 2.b

Correcta: 0,5
 Em blanc: 0
 Incorrecta: -0,25 } El total de Q3 + Q4 entre 0 i 2 punts (no puntuacions negatives).

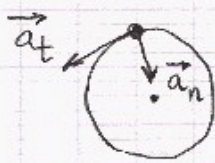
P1. a) $G \frac{M_S M_M}{R^2} = M_M \omega^2 R$ 0,5 $\rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM_S}}$ 0,3

$T = 81.814 \text{ s } (22,7 \text{ h})$ 0,2

b) $g = G \frac{M_M}{R_M^2}$ 0,7 $\rightarrow g = 0,066 \text{ m/s}^2$ 0,3

c) $\frac{1}{2} m v_e^2 = G \frac{M_M \cdot m}{R_M}$ 0,4 $\rightarrow v_e = \sqrt{\frac{2GM_M}{R_M}}$ 0,4 $\rightarrow v_e = 161 \text{ m/s}$ 0,2

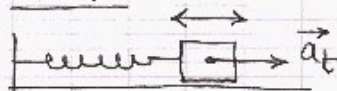
Q1. a) MCUA. Posseeix:



\vec{a}_t perquè $|\vec{v}|$ varia en el temps. 0,2

\vec{a}_n perquè descriu una trajectòria circular 0,3

b) MVHS.



Posseeix:

\vec{a}_t perquè $|\vec{v}|$ varia en el temps 0,2

~~\vec{a}_n~~ : no, perquè descriu una trajectòria rectilínea. 0,3

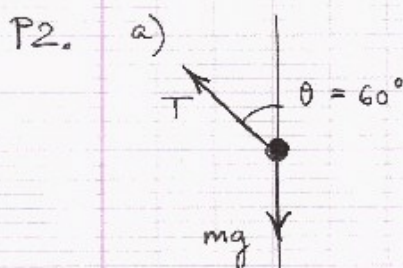
Q2. a) $y(x,t) = A \cdot \sin(kx - \omega t)$ 0,1

$\lambda = 2\pi/k$ 0,2 $\rightarrow \lambda = 2\pi/2\pi = 1 \text{ m}$ 0,1

$T = 2\pi/\omega$ 0,2 $\rightarrow T = 2\pi/2\pi \cdot 10 = 0,1 \text{ s}$ 0,1

b) $v = \lambda/T$ 0,2 $\rightarrow v = 1/0,1 = 10 \text{ m/s}$ 0,1

Opció A



$T \cos \theta - mg = 0$ 0,7

$T = \frac{mg}{\cos \theta} = 3,9 \text{ N}$ 0,3

b) $T \sin \theta = m\omega^2 (l \cdot \sin \theta)$ 0,4 $\rightarrow \omega = \sqrt{\frac{T}{ml}}$ 0,4 $\rightarrow \omega = 6,3 \text{ rad/s}$ 0,2

c) $\vec{F} = T \sin \theta (-1, 0)$ 0,7 $\rightarrow \vec{F} = (-3,38, 0) \text{ N}$ 0,3

Q3.

$$\Delta u = |q_e| \cdot \Delta V \quad [0,5]$$

$$u = 0 + \Delta u \quad [0,2] \rightarrow u = 0 + 1,602 \cdot 10^{-19} (1000 - 0)$$

$$= 1,602 \cdot 10^{-16} \text{ J} = 10^3 \text{ eV} \quad [0,2] \quad [0,1]$$

Q4.

$$a) \lambda = c/\nu \quad [0,3] \rightarrow \nu = c/\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{-7}} = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \quad [0,2]$$

$$b) E = h\nu \quad [0,3] \rightarrow E = 3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J} \approx 2 \text{ eV} \quad [0,2]$$

$E > E_0 (1 \text{ eV}) \Rightarrow$ Sí que es produeix l'efecte fotoelèctric.

OPció B

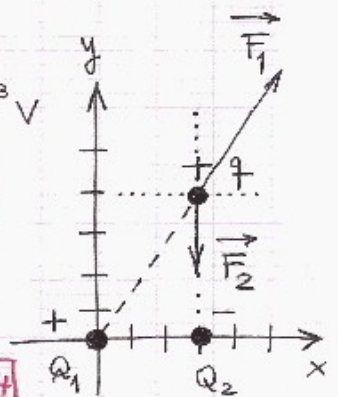
$$P2. a) V = 9,0 \cdot 10^9 \left(\frac{10 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{3^2+4^2}} + \frac{-10 \cdot 10^{-6}}{4} \right) = -4,5 \cdot 10^3 \text{ V} \quad [0,5]$$

$$u = q \cdot V \quad [0,3] \rightarrow u = -4,5 \cdot 10^{-3} \text{ J} \quad [0,2]$$

$$b) \vec{F}_1 = 9,0 \cdot 10^9 \frac{10 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-6}}{3^2+4^2} \left(\frac{3}{\sqrt{3^2+4^2}}, \frac{4}{\sqrt{3^2+4^2}} \right) \quad [0,4]$$

$$\vec{F}_2 = 9,0 \cdot 10^9 \frac{10 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-6}}{4^2} (0, -1) \quad [0,4]$$

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = (2,16, -2,74) \cdot 10^{-3} \text{ N} \quad [0,2]$$



c) Ambdós resultats quedarien dividits per 81. 0,5 + 0,5

Q3. 1. b, 2. a

Q4. 1. b, 2. a

Correcta: 0,5En blanc: 0Incorrecta: -0,25

} El total de Q3+Q4
entre 0 i 2 punts
(no punts a ceros
negatius)