

## SÈRIE 1

P1

a)  $G \frac{M_T m}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$  [0,4];  $v = \sqrt{\frac{GM_T}{r}} = 5,16 \cdot 10^2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  [0,1]

$v = \frac{2\pi r}{T}$  [0,3];  $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi \cdot 1,5 \cdot 10^9}{5,16 \cdot 10^2} = 1,83 \cdot 10^7 \text{ s} = 211,4 \text{ dies}$  [0,2]

b)  $E_c = \frac{1}{2}mv^2 = 2,40 \cdot 10^8 \text{ J}$  [0,3];

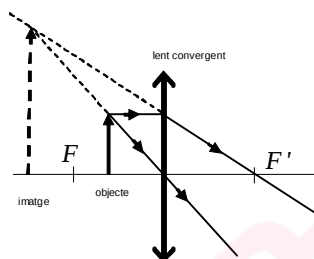
$E_p = -G \frac{M_T m}{r} = -4,79 \cdot 10^8 \text{ J}$  [0,4] [si no posen el signe bé [0,2]]

$E_m = E_c + E_p = -2,39 \cdot 10^8 \text{ J}$  [0,3]

c)  $E_m (\text{òrbita}) = E_m (\text{superfície Terra})$  [0,4]

$-G \frac{M_T m}{r} = \frac{1}{2}mv_T^2 - G \frac{M_T m}{R_T}$  [0,4];  $v_T = \sqrt{2M_T G \left( \frac{1}{R_T} - \frac{1}{r} \right)} = 1,12 \cdot 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  [0,2]

Q1



[0,6]

La imatge serà virtual [0,1], dreta [0,1] i més gran [0,1] que l'objecte. Sí, haurem situat correctament la fletxa respecte la lupa. [0,1]

Q2

L'èmbol segueix un mhs:  $x = A \sin(\omega t + \varphi_0) = A \sin \varphi$

i la velocitat:  $v = A\omega \cos(\omega t + \varphi_0) = A\omega \cos \varphi$  [0,1]

$A = \frac{D}{2} = 50 \text{ cm}$  [0,2]

$\omega = 60 \text{ rpm} = 60 \frac{\text{voltes}}{\text{min}} \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ volta}} \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  [0,2]

Quan està a 20cm d'un extrem del recorregut:  $x=30\text{cm}$ :

$0,30 = 0,50 \sin \varphi \Rightarrow \sin \varphi = 0,6 \Rightarrow \cos \varphi = \pm 0,8$  [0,2]

$v(30\text{cm}) = A\omega \cos \varphi = 0,50 \cdot 2\pi \cdot \cos \varphi = \pm 2,51 \text{ m/s}$  [0,3]

Valoreu la resposta anàlogament si en lloc de la funció sinus posen  $x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$

OPCIÓ A

P2

$$a) \omega = 900 \text{ rpm} = 900 \text{ rpm} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 94,25 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad [0,2]$$

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{94,25 - 0}{10 - 0} = 9,425 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \quad [0,4]$$

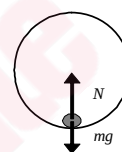
$$\omega = \omega_0 + \alpha t \Rightarrow \omega = 9,425 t \text{ (rad/s)} \quad [0,4]$$

$$b) a_t = \alpha r \quad [0,2]; \quad a_t = 9,425 \cdot 0,20 = 1,885 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad [0,2]$$

$$a_c = \omega^2 r \quad [0,2]; \quad a_c = (9,425 \cdot 5)^2 \cdot 0,20 = 444 \text{ m/s}^2 \quad [0,4]$$

c) La força que fa el tambor sobre un jersei serà màxima quant aquest la posició més baixa del tambor. [0,4]

$$\text{Llavors: } N - mg = m\omega^2 r \quad [0,4]; \quad N = mg + m\omega^2 r = 893,2 \text{ N} \quad [0,2]$$



estigui a

Q3

a) De la gràfica:  $V(0)=100\text{V}$  [0,1],  $V(10\text{cm})=700\text{V}$  [0,1]

Diferència de potencial entre armadures:  $\Delta V = 700 - 100 = 600 \text{ V}$  [0,3]

b) Equació de la recta de la gràfica:  $V = 60x + 100$ , ( $V$  en V,  $x$  en cm) [0,2]

El camp elèctric és constant ( $\Delta V = E d$ ) i val  $E = \Delta V / d = 600 / 0,1 = 6000 \text{ N/C}$  [0,3]

Q4

$$a) W = 2,1 \text{ eV} = 2,1 \text{ eV} \cdot \frac{1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}}{1 \text{ eV}} = 3,36 \cdot 10^{-19} \text{ J} \quad [0,2]$$

$$E = W + E_c \quad [0,1] \Rightarrow E_c = E - W = h\nu - W = h \frac{c}{\lambda} - W = 6,626 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{3,00 \cdot 10^8}{550 \cdot 10^{-9}} - 3,36 \cdot 10^{-19} = 2,54 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$

[0,2]

on  $c = \lambda \nu$ 

$$b) E(1 \text{ fotó}) = h\nu = h \frac{c}{\lambda} = 3,61 \cdot 10^{-19} \text{ J} \quad [0,1]$$

$$E(\text{font}) = P \Delta t = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 60 = 0,12 \text{ J} \quad [0,2]$$

$$E(\text{font}) = E(1 \text{ fotó}) \cdot N_f \Rightarrow N_f = \frac{E(\text{font})}{E(1 \text{ fotó})} = \frac{0,12}{3,61 \cdot 10^{-19}} = 3,32 \cdot 10^{17} \text{ fotons} \quad [0,2]$$

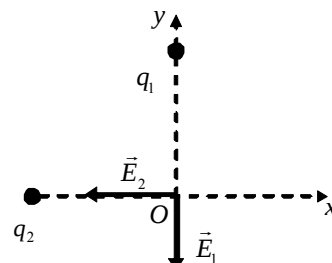
## OPCIÓ B

## P2

$$a) E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{10^{-3}}{3^2} = 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}; \quad \vec{E}_1 = -10^6 \hat{j} \quad [0,3]$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{10^{-4}}{3^2} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}; \quad \vec{E}_2 = -10^5 \hat{i} \quad [0,3]$$

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow E_x = -10^6 \text{ N/C} \quad [0,2]; \quad E_y = -10^5 \text{ N/C} \quad [0,2]$$



b) energia per formar el sistema

$$W = q_1 \left( k \frac{q_2}{r_{12}} \right) \quad [0,7]$$

$$r_{12} = \sqrt{3^2 + 3^2} = 4,24 \text{ m} \quad [0,1]$$

$$W = -212 \text{ J} \quad [0,2]$$

c) treball realitzat en contra de les forces del camp:  $W = QV_{(0,-3)} \quad [0,4]$ 

$$W = QV_{(0,-3)} = Q \left( k \frac{q_1}{r_{1Q}} + k \frac{q_2}{r_{2Q}} \right) = 10^{-4} \cdot 9 \cdot 10^9 \left( \frac{10^{-3}}{6} + \frac{-10^{-4}}{4,24} \right) = 129 \text{ J} \quad [0,4]$$

treball realitzat en contra de les forces del camp  $[0,2]$ 

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 puntual 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. A

## Q4

1. A

2. C