

SÈRIE 1

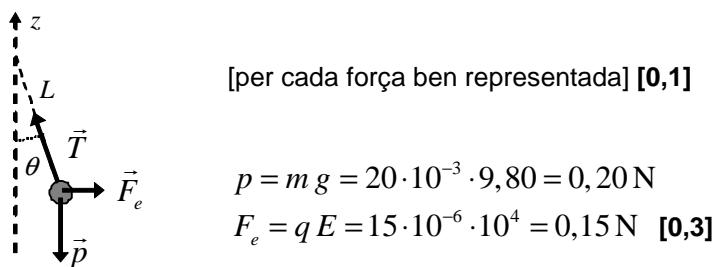
P1

a) $\Delta V = Ed$ [0,4]

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{200}{20 \cdot 10^{-3}} = 10.000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

\vec{E} direcció horitzontal, cap a la dreta [0,3],
el camp va de potencials alts a potencials baixos [0,1]

b)



$$\begin{cases} p = T \cos \theta \\ F_e = T \sin \theta \end{cases} \quad [0,2] \quad \Rightarrow \quad \tan \theta = \frac{F_e}{p} = 0,765 \quad \Rightarrow \quad \theta = 37,4^\circ \quad [0,2]$$

P2

a) $\lambda = 0,40 \text{ m}$ [0,2]; $k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0,40} = 5\pi = 15,7 \text{ m}^{-1}$ [0,2];

$$v = \lambda f; f = v/\lambda = 6,00/0,40 = 15 \text{ s}^{-1}$$
 [0,2]; $T = \frac{1}{f} = 0,067 \text{ s}$ [0,2]

$$\omega = 2\pi f = 30\pi \text{ rad/s} = 94 \text{ rad/s}$$
 [0,2]

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

condicions inicials: $y(0,0) = A \Rightarrow y(0,0) = A = A \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$ [0,2];

$$y = 2,0 \cdot 10^{-2} \cdot \cos(30\pi t - 5,0\pi x)$$
 (en m, si t en s) [0,3]

[si no posen les unitats] [0,2]

$$v = \frac{dy}{dt} = -A\omega \sin(\omega t - kx + \varphi)$$
 [0,1]

$$v(x=10\text{m}) = -0,60\pi \cdot \sin(30\pi t - 50\pi)$$
 (en m/s, si t en s) [0,2]

[si no posen les unitats] [0,1]

$$v_{\max} = A\omega = 2,0 \cdot 10^{-2} \cdot 30\pi = 0,6\pi = 1,9 \text{ m/s}$$
 [0,2]

[resolució alternativa: també s'admet si posen $y = A \sin(\omega t - kx + \varphi)$; valoreu-la anàlogament]

Pautes de correcció

Física

OPCIÓ A

P3A

a) $E = W + E_c$; [0,3]

$$W = h v_{\text{llindar}} = 6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 6,00 \cdot 10^{16} = 3,97 \cdot 10^{-17} \text{ J}$$

$$E = W + E_c = 1,06 \cdot 10^{-16} \text{ J}$$

$$E = h v_{\text{ind}}; v_{\text{ind}} = E/h = 1,60 \cdot 10^{17} \text{ Hz}$$

b) fotons: $c = \lambda_{\text{ind}} v_{\text{ind}}$ [0,1]; $\lambda_{\text{ind}} = c/v_{\text{ind}} = 3,00 \cdot 10^8 / 1,60 \cdot 10^{17} = 1,88 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ [0,2]

electrons: $p_e \lambda_e = h$ [0,1]

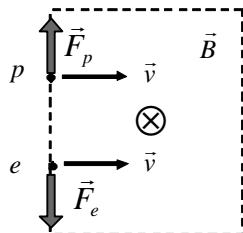
$$E_c = \frac{1}{2} m_e v_e^2 \Rightarrow v_e = \sqrt{\frac{2E_c}{m_e}} = 1,21 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\lambda_e = h/p_e = h/m_e v_e = 6,01 \cdot 10^{-11} \text{ m}$$

P4A

a)

[per cada之力 ben dibuixada] [0,2]



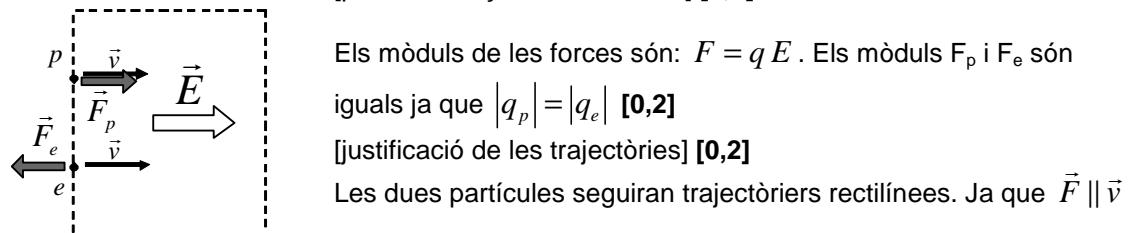
Els mòduls de les forces són: $F = qvB$. Els mòduls F_p i F_e són iguals ja que $|q_p| = |q_e|$ [0,2]
[justificació de les òrbites] [0,2]
Les òrbites seran circulars, les dues partícules seguiran un moviment circular uniforme, ja que $\vec{F} \perp \vec{v}$, en tots dos casos.

p girarà cap amunt degut a l'acció de \vec{F}_p [descripció o dibuix] [0,1]

e girarà cap avall degut a l'acció de \vec{F}_e [descripció o dibuix] [0,1]

b)

[per cada之力 ben dibuixada] [0,2]



Els mòduls de les forces són: $F = qE$. Els mòduls F_p i F_e són iguals ja que $|q_p| = |q_e|$ [0,2]

[justificació de les trajectòries] [0,2]

Les dues partícules seguiran trajectòries rectilínies. Ja que $\vec{F} \parallel \vec{v}$

p es mourà cap a la dreta i la seva velocitat augmentarà uniformement per l'acció de \vec{F}_p [0,1]

e es mourà cap a la dreta i la seva velocitat disminuirà uniformement per l'acció de \vec{F}_e [0,1]

P5A

a) $F = ma ; G \frac{M_s M_T}{d_{S-T}^2} = M_T a_c = M_T d_{S-T} \omega_T^2$ **[0,5]**

$$\omega_T = \frac{2\pi}{365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} = 1,99 \cdot 10^{-7} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$
 [0,2]

$$M_s = \frac{d_{S-T}^3}{G} \omega_T^2 = \frac{d_{S-T}^3}{G} \left(\frac{2\pi}{T_T} \right)^2 = 2,01 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$
 [0,3]

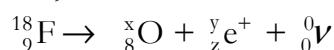
b) $E_m = E_p + E_c = -G \frac{M_T \cdot M_s}{d_{T-S}} + \frac{1}{2} M_T v^2$ **[0,6]**

$$E_m = -6,67 \cdot 10^{-11} \frac{5,98 \cdot 10^{24} \cdot 2,01 \cdot 10^{30}}{1,50 \cdot 10^{11}} + \frac{1}{2} 5,98 \cdot 10^{24} \left(1,50 \cdot 10^{11} \frac{2\pi}{365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} \right)^2 = -2,67 \cdot 10^{33} \text{ J}$$
 [0,4]

OPCIÓ B

P3B

a) ${}^{18}_9\text{F}$ té 9 protons i 9 neutrons **[0,1]**

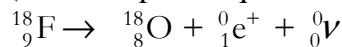


$y=0$, ja que es tracta d'un positró **[0,3]**

$$18 = x + y + 0 \Rightarrow x = 18 \quad \text{[0,3]}$$

$$9 = 8 + z + 0 \Rightarrow z = 1 \quad \text{[0,3]}$$

(també es pot dir que $z=1$, ja que es tracta d'un positró)



b) $N = N_0 e^{-\lambda t}; \lambda = \frac{\ln 2}{T} \quad \text{[0,1]}$

$$N = \frac{N_0}{8} = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{1}{8} = e^{-\lambda t} \Rightarrow t = \frac{\ln 8}{\lambda} = \frac{T \ln 8}{\ln 2} = 329,31 \text{ s} \quad \text{[0,3]}$$

[també es pot justificar: $\frac{1}{8} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$, per tant, per tenir $\frac{1}{8}$ de la mostra ha de transcorrer tres vegades el període de semidesintegració. Així $t = 3T = 329,31 \text{ s}$]

En una hora quedaria $N = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 e^{-\lambda \cdot 3600} = N_0 \cdot 1,3 \cdot 10^{-10} \quad \text{[0,2]}$

Que representa un $\frac{N_0 \cdot 1,3 \cdot 10^{-10}}{N_0} = 1,3 \cdot 10^{-10} \Rightarrow 1,3 \cdot 10^{-8} \%$ **[0,2]**

No es pot emmagatzemar, ja que en una hora quedaria una quantitat insignificant comparada amb la inicial, N_0 . **[0,2]**

P4B

a) el pendent de la recta és $(2,388 - 2,400)/2 = 6,000 \cdot 10^{-3} \text{ N/A}$ **[0,1]**

equació de la recta: $F = 2,400 - 6,000 \cdot 10^{-3} I$ (en N, si I en A) **[0,1]**

$$F(2,0\text{A}) = 2,400 - 6,000 \cdot 10^{-3} \cdot 2 = 2,388 \text{ N} \quad \text{També es pot llegir a la gràfica. [0,2]}$$

$$F(2,5\text{A}) = 2,400 - 6,000 \cdot 10^{-3} \cdot 2,5 = 2,385 \text{ N} \quad \text{[0,2]}$$

Com que hi ha una tara de 2,400N. La força sobre el fil és

$$F_{\text{fil}}(2,0\text{A}) = 2,400 - 2,388 = 0,012 \text{ N cap amunt} \quad \text{[0,2]}$$

$$F_{\text{fil}}(2,5\text{A}) = 2,400 - 2,385 = 0,015 \text{ N cap amunt} \quad \text{[0,2]}$$

b) Força (mòdul) que actua sobre el fil: $F = ILB$ **[0,2]**

$$6,000 \cdot 10^{-3} I = ILB; B = \frac{6,000 \cdot 10^{-3}}{L} = 0,1 \text{ T} \quad \text{[0,3]}$$

alternativa: $B = \frac{F}{IL} = \frac{0,012}{2,0 \cdot 0,06} = 0,1 \text{ T} \quad \text{[0,3]}$

El \vec{B} va de N a S. Si la força sobre el fil va cap amunt (disminució de pes apparent), el corrent haurà d'anar cap enfora del paper. **[0,5]** [= sentit corrent 0,2 + justificació 0,3]

Pautes de correcció

Física

P5B

a) $F_{\text{grav}} = m_{\text{sat}} a_{\text{centripeta}}$ **[0,3]**; $F_{\text{grav}} = G \frac{M_T m_{\text{sat}}}{(R_T + h)^2}$ **[0,2]**; $a_{\text{centripeta}} = G \frac{M_T}{(R_T + h)^2}$ **[0,1]**

$$a_{\text{centripeta}} = r\omega^2 = (R_T + h) \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \quad \text{[0,2]} ; T = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{GM_T}} = 5.772 \text{ s} \quad \text{[0,2]}$$

b) $v = \omega r$ **[0,3]**; $v = \frac{2\pi}{T} (R_T + h) = \frac{2\pi}{5.772} (6.37 \cdot 10^6 + 586 \cdot 10^3) = 7.57 \cdot 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ **[0,3]**

$$g_h = G \frac{M_T}{(R_T + h)^2} = 8.24 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{[0,4]}$$