

P1. a) $G \frac{M_T m}{R^2} = m \frac{v^2}{R}$ 0,5 $\rightarrow v = \sqrt{\frac{G M_T}{R}}$ 0,2

$$v = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,98 \cdot 10^{24}}{(6.400 + 800) \cdot 10^3}} = 7.443 \text{ m/s}$$
 0,3

b) $T = 2\pi R / v$ 0,6 $\rightarrow T = 6.078 \text{ s} = 1,688 \text{ hores.}$

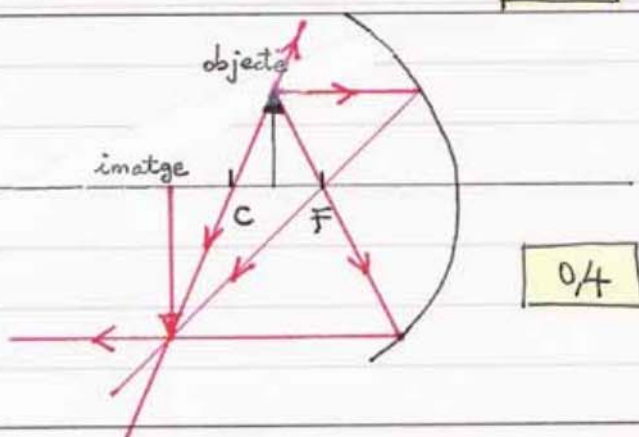
Em 24 h, passa $24 / 1,688 \simeq 14,21$ vegades pel Pol Nord 0,4

c) $E_m = -\frac{1}{2} G \frac{M_T m}{R}$ 0,7 $\rightarrow E_m = 1,13 \cdot 10^{11} \text{ J}$ 0,3

Q1. $q v B = m v^2 / R$ 0,6 $\rightarrow q = \frac{m v}{B R} = \frac{1 \cdot 10^{-9} \cdot 100}{0,05 \cdot 0,2} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ 0,4

Q2. La imatge és:

- Real 0,2
- Invertida 0,2
- Més gran que l'objecte. 0,2



OPCIÓ A

P2. a) $y = 0,04 \cdot \sin 2\pi (t/2 - x/4)$ (en unitats de l'si) 0,2

$$v = dy/dt = 0,04 \cdot \pi \cdot \cos 2\pi (t/2 - x/4)$$
 0,4

$$v(3\text{s}, 5\text{m}) = 0 \text{ m/s}$$
 0,4

b) $\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x$ 0,7 $\rightarrow \Delta\phi = \frac{2\pi}{4} (3-1) = \pi \text{ rad}$ 0,3

Es troben en "oposició de fase".

c) Velocitat de propagació: $c = \lambda / T = 4\text{m} / 2\text{s} = 2 \text{ m/s}$ 0,5

$$l = c \cdot \Delta t \rightarrow \Delta t = l / c = 10\text{m} / 2\text{m/s} = 5 \text{ s}$$
 0,5

SÈRIE 2 (CONT.)

Q3. $n_1 \sin i = n_2 \sin r$ 0,2 0,1 } n_2 és el pendent de la recta

$n_1 = 1$ (aire)

• $n_2 = \frac{0,75 - 0}{0,54 - 0} = \boxed{1,39}$ 0,3

• $n_2 = c/v_2$ 0,2 $\rightarrow v_2 = c/n_2 = \boxed{2,16 \times 10^8 \text{ m/s}}$ 0,2

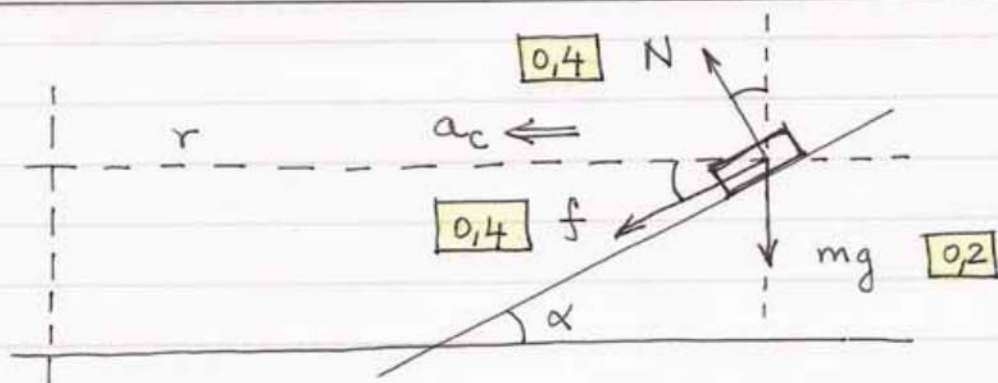
Q4. Força de Lorentz: $\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$ 0,2

• $\vec{v} \parallel \vec{B} \rightarrow \vec{F} = 0$ 0,2 $\rightarrow \vec{a} = 0$, MRU 0,2

• $\vec{v} \perp \vec{B} \rightarrow \vec{F} \perp \vec{v}$ 0,2 $\rightarrow \vec{a} = \vec{a}_c$, MCU 0,2

OPACÓ B

P2. a)



Nota: f cap amunt també és correcte (aleshores, en calcular f, obtindrem un valor negatiu).

b) $v = 300 \text{ km/h} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 83,33 \text{ m/s}$ 0,1

$$\left. \begin{aligned} N \cos \alpha - f \sin \alpha - mg &= 0 \\ N \sin \alpha + f \cos \alpha &= m v^2 / r \end{aligned} \right\}$$

$\rightarrow f = m \left(\frac{v^2}{r} \cos \alpha - g \sin \alpha \right)$ 0,1 $\rightarrow f = \boxed{2,63 \text{ N}}$ 0,2

c) $F_c = m \cdot a_c = m v^2 / r$ 0,6 $\rightarrow F_c = \boxed{4,05 \text{ N}}$ 0,4

En la mateixa direcció i sentit que $\vec{a}_c$
(horitzontal i cap al centre del revolt):

Q3. 1. c
2. c

Q4. 1. c
2. b

Correcta: 0,5

En blanc: 0

Incorrecta: -0,25

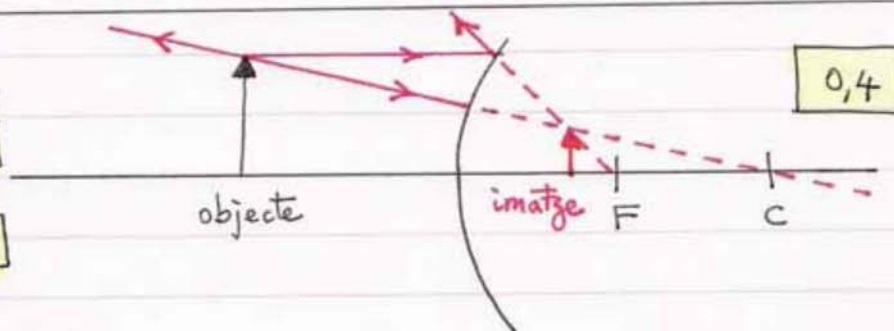
El total de Q3+Q4
entre 0 i 2 punts
(no posem puntuacions
negatives)

P1. a) $T - Mg = 0$ 0,6 $\rightarrow M = T/g = 4,9/9,81 =$ 0,5 kg 0,4

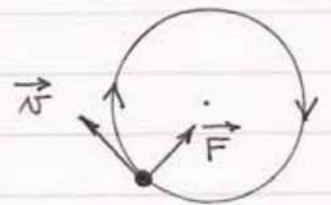
b) $T \cos \alpha - mg = 0$ 0,6 $\rightarrow \cos \alpha = mg/T = 0,4$ 0,2
 $\rightarrow \alpha =$ 66,4° 0,2

c) $T \sin \alpha = m \omega^2 R$ 0,6 $\rightarrow \omega = \sqrt{T \sin \alpha / m R} = 6,7 \text{ rad/s}$ 0,2
 $\rightarrow T = 2\pi / \omega =$ 0,94 s 0,2

- Q1. • Virtual. 0,2
 • Dreta. 0,2
 • Més petita que l'objecte. 0,2



Q2. a) $\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$ 0,2 amb $q < 0$
 $\Rightarrow \vec{B} \otimes$ — perpendicular al pla del paper 0,2.
 — amb sentit cap dins 0,2.



b) $q v B = m v^2 / R$ 0,2 0,2
 $\rightarrow v = q B R / m = \frac{1,602 \cdot 10^{-19} \times 2,5 \cdot 10^{-3} \times 0,5}{9,109 \times 10^{-31}} =$ 2,20 · 10⁸ m/s 0,2

OPció A

P2. a) $k = 2\pi / \lambda = \pi \rightarrow \lambda = 2 \text{ m}$ 0,3 $\left. \vphantom{\begin{matrix} k = 2\pi / \lambda = \pi \\ \omega = 2\pi / T = 4\pi \end{matrix}} \right\} v = \frac{\lambda}{T} =$ 4 m/s 0,4
 $\omega = 2\pi / T = 4\pi \rightarrow T = 0,5 \text{ s}$ 0,3

b) $|a_{\max}| = A \omega^2$ 0,6 $\rightarrow |a_{\max}| = 0,20 (4\pi)^2 =$ 31,6 m/s² 0,4

c) $y = -0,10 = 0,20 \cdot \cos \pi (4t - 0,05)$ 0,3

$a = -0,20 (4\pi)^2 \cos \pi (4t - 0,05)$ 0,3

$\rightarrow a = - (4\pi)^2 y =$ +15,8 m/s² 0,4 Sentit positiu de y

SÈRIE 1 (CONT.)

Q3. • Entre 0 i 350 ms :

El moviment és uniformement accelerat (MUA) 0,3

L'acceleració és aprox. $1,0 \text{ m/s} / 350 \text{ ms} = 2,8 \text{ m/s}^2$ 0,2

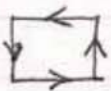
• Entre 350 i 900 ms :

El moviment és rectilini uniforme (MRU) 0,3

La velocitat és aprox. de 1 m/s 0,2

Q4. • El corrent induït s'oposa a la causa que l'ha creat (lleis de Lenz). 0,5

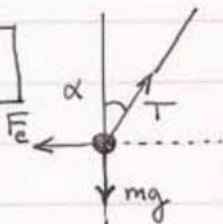
• Per tant $\vec{B}$ induït ha de tenir sentit $\odot$ a l'interior de l'espira

• Per la regla de la mà dreta, el sentit del corrent a l'espira ha de ser anti horari.  0,5

OPCIÓ B

P2. a) $T \sin \alpha - F_e = 0$ 0,4
 $\sin \alpha = \frac{20/2}{50} = 0,2$ 0,2

$T = \frac{k q^2 / d^2}{\sin \alpha} = \frac{1,62 \cdot 10^{-4} \text{ N}}{0,2} = 8,1 \cdot 10^{-4} \text{ N}$ 0,4

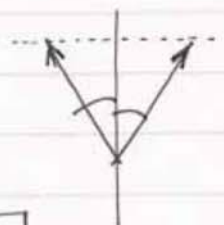


b) $V = k \frac{q}{d/2} + k \frac{q}{d/2}$ 0,6 $\rightarrow V = 2160 \text{ V}$ 0,4

c) $E = 2 k \frac{q}{l^2} \cos \alpha$ 0,6

$E = 2 \cdot 9 \cdot 10^9 \frac{(1,2 \cdot 10^{-8})}{(0,5)^2} \cos(11,54^\circ) = 846 \text{ N/C}$ 0,2

Direcció vertical i sentit cap amunt. 0,2



Q3. 1. b
2. c

Q4. 1. c
2. b

Correcta: 0,5

En blanc: 0

Incorrecta: -0,25

El total de Q3 + Q4
entre 0 i 2 punts
(no pasem puntuacions
negatives)