

Exercici 2. Camps electromagnètics

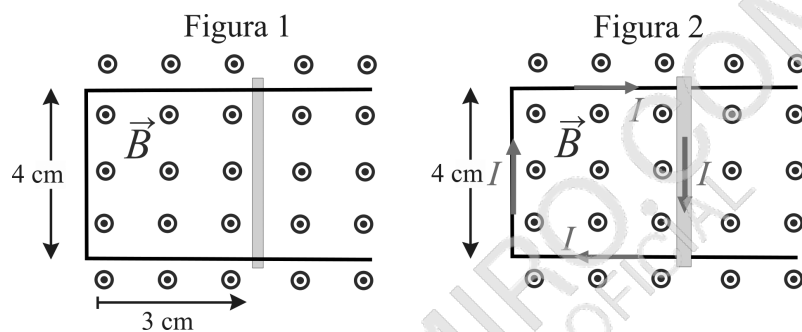
Trieu UNA de les dues opcions (A o B) i responeu als apartats corresponents.

OPCIÓ A

Una vareta metàl·lica es desplaça a una velocitat constant de $3,00 \text{ m s}^{-1}$ sobre un conductor en forma de U dins un camp magnètic uniforme $B = 0,40 \text{ T}$, perpendicular al pla i en el sentit indicat a les figures. En l'instant inicial, la vareta es troba a una distància de $3,00 \text{ cm}$ de la part esquerra del conductor.

- a) Calculeu el flux magnètic a través del circuit tancat per la vareta en l'instant inicial indicat a la figura 1. En el moment en què la vareta es posa en moviment, apareix un corrent induït en el sentit indicat a la figura 2. Justifiqueu quin és el sentit de moviment de la vareta, a l'esquerra o a la dreta, i dibuixeu el vector de velocitat sobre la figura de la vareta en moviment. Determineu la FEM induïda mentre la vareta es mou a $3,00 \text{ m s}^{-1}$.

[1,25 punts]



- b) Considereu la situació il·lustrada a la figura 2, en què la intensitat induïda és de $6,00 \text{ mA}$. Justifiqueu si en aquestes condicions apareixerà alguna força magnètica sobre la vareta. En cas afirmatiu, calculeu el mòdul de la força magnètica sobre la vareta i dibuixeu-la.

[1,25 punts]

OPCIÓ B

El model de l'àtom d'hidrogen de Bohr suposa que l'electró descriu una òrbita circular al voltant del protó i que el moment angular de l'òrbita és un múltiple enter de la constant de

Planck $L = n \cdot \frac{h}{2\pi}$, on n és un nombre natural.

- a) Demostreu que el moment angular s'expressa com $L = e\sqrt{k \cdot m \cdot r}$, on e és la càrrega de l'electró, k és la constant de Coulomb, m és la massa de l'electró i r és el radi de l'òrbita. Trobeu l'expressió del radi de l'òrbita de l'electró en funció de h , n , k , m i e . Calculeu el radi per a $n = 1$.

[1,25 punts]

- b) Suposant que el radi de l'òrbita per a $n = 1$ és 53 pm , calculeu les energies cinètica, potencial i mecànica clàssiques de l'electró.

[1,25 punts]

DADES: $|e| = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$.

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8,99 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}.$$

$$m = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}.$$

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}.$$

