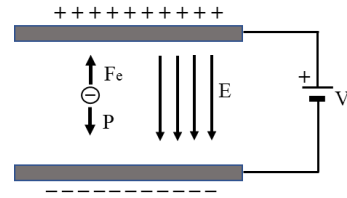


EXERCICI 2, opció 1

a)

0,25 p. Esquema: han d'aparèixer les plaques metàl·liques horitzontals, el voltatge i les dues forces que actuen sobre l'electró.

0,25 p. Les dues plaques formen un condensador pla. La placa superior ha de tenir una càrrega positiva i la inferior negativa per crear un camp elèctric vertical i dirigit cap avall de manera que creï una força vertical cap amunt en la càrrega negativa de la gota per contrarestar el pes dirigit cap avall.



0,5 p. El potencial elèctric és l'integral del camp elèctric i en aquest cas on el camp és homogeni, $|\vec{E}| = \frac{V}{d} = \frac{2000}{0,02} = 10^5 \text{ V/m}$.

0,25 p. El camp elèctric és homogeni i dirigit cap avall; per tant, les línies de camp seran línies verticals equiespaiades i cap avall.

b)

0,75 p. El pes de la gota és $P = m \cdot g$, i la massa la calculem amb la densitat i el volum de la gota esfèrica: $m = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi r^3 = 923 \cdot \frac{4}{3}\pi (1,08 \cdot 10^{-6})^3 = 4,87 \cdot 10^{-15} \text{ kg}$.

La força elèctrica és $|\vec{F}_e| = q|E|$.

En l'equilibri la força elèctrica sobre la gota ha de ser igual al seu pes: $F_e = P$.

Igualant les dues forces: $|\vec{F}_e| = P = m \cdot g$, per tant $q = \frac{m \cdot g}{E} = \frac{4,87 \cdot 10^{-15} \cdot 9,8}{10^5} = 4,77 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

0,25 p. Dividint la càrrega per la càrrega de l'electró $|e|$ trobem el número d'electrons n :

$$n = \frac{4,77 \cdot 10^{-19} \text{ C}}{1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 3$$

0,25 p. Si la gota perd un electró, el mòdul de la força elèctrica esdevé menor que el pes, i la gota cau: $|\vec{F}_e| = q|E| < P$.

Alternativament, l'alumne/a ho pot justificar calculant la força elèctrica per dos electrons i el pes: $|\vec{F}_e| = q|E| = 3,20 \cdot 10^{-14} \text{ N}$, $P = mg = 4,87 \cdot 10^{-15} \cdot 9,8 = 4,77 \cdot 10^{-14} \text{ N}$. I, per tant, $|\vec{F}_e| < P$, i la gota cau.

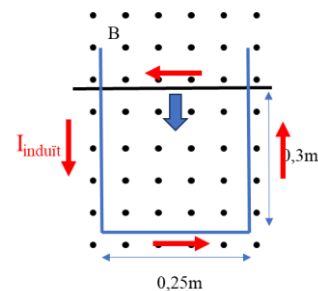
EXERCICI 2, opció 2

a)

0,5 p. El flux del camp magnètic és el producte escalar del camp magnètic per l'àrea del circuit. Calculem primer l'àrea del circuit en funció del temps: $A(t) = 0,25(0,3 - 5,0 t)$. El camp magnètic és perpendicular al circuit; per tant, paral·lel al vector de superfície i, en conseqüència, $\phi(t) = B \cdot A(t) = 2 \cdot 0,25(0,3 - 5,0 t) = (0,15 - 2,5 t) \text{ Wb}$.

0,35 p. La força electromotriu és $\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt} = 2,5 \text{ V}$.

0,4 p. El corrent induït sempre és contrari a la variació de flux de camp magnètic. En aquest cas, es redueix el flux i, per tant, el corrent induït crearà un camp magnètic en la mateixa direcció que el camp ja existent. Consegüentment, la intensitat induïda gira en sentit antihorari.



b)

0,25 p. Aplicant la llei d'Ohm, trobem la intensitat que circula pel circuit deguda a la força electromotriu induïda: $I = \frac{\varepsilon}{R} = 2,5/50 = 0,05 \text{ A} = 50 \text{ mA}$.

0,5 p. La força magnètica que actua sobre la barra és $\vec{F} = I\vec{l} \times \vec{B}$. La longitud de la barra i el camp magnètic són perpendiculars; per tant, el mòdul de la força magnètica serà: $F = IlB = 0,05 \cdot 0,25 \cdot 2 = 0,025 \text{ N}$.

0,5 p. La direcció de la força és perpendicular a la barra i al camp i la regla de la mà dreta ens indica que és cap amunt en el pla del paper.

També es pot justificar a partir de la llei de Lenz: la força ha d'actuar de tal manera que s'oposi al moviment; com que es mou cap avall, la força apunta cap amunt.

