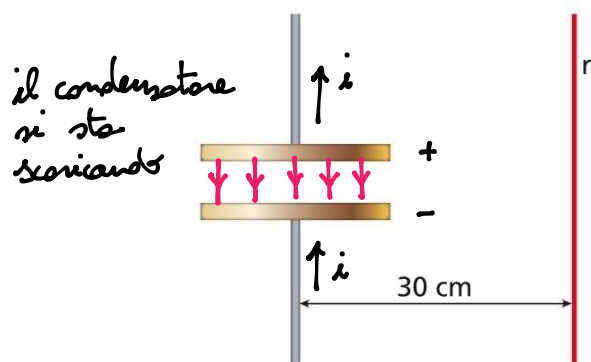


22 Un condensatore ad armature piane circolari di raggio 2,2 cm ha come dielettrico il vuoto. La densità di carica dell'armatura negativa passa da $3,2 \cdot 10^{-4} \text{ C/m}^2$ a $2,3 \cdot 10^{-4} \text{ C/m}^2$ in un intervallo di $10 \mu\text{s}$.

► Qual è il valore della corrente di spostamento tra le armature?



il condensatore si sta scaricando

► Determina il modulo del campo magnetico \vec{B} a una distanza di 30 cm dal filo che porta la corrente all'armatura superiore del condensatore.

► Il valore del campo magnetico cambia spostandosi lungo la retta r indicata in figura?

[14 mA; $9,1 \cdot 10^{-9} \text{ T}$; no]

$$\begin{aligned}
 1) \quad i_s &= \epsilon_0 \frac{d\Phi(\vec{E})}{dt} \approx \epsilon_0 \frac{\Delta\Phi(\vec{E})}{\Delta t} = \\
 &\quad \text{IN MODULO} \downarrow \\
 &= \epsilon_0 \frac{(E_1 - E_2) S}{\Delta t} = \epsilon_0 \frac{\left(\frac{\sigma_1}{\epsilon_0} - \frac{\sigma_2}{\epsilon_0}\right) S}{\Delta t} = \\
 &= \frac{(\sigma_1 - \sigma_2) S}{\Delta t} = \frac{[(3,2 - 2,3) \times 10^{-4} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}] (2,2 \times 10^{-2} \text{ m})^2 \pi}{10 \times 10^{-6} \text{ s}} = \\
 &= 13,684... \times 10^{-3} \text{ A} \approx \boxed{14 \text{ mA}}
 \end{aligned}$$

2) $i = i_s$ i è uguale alla corrente di spostamento

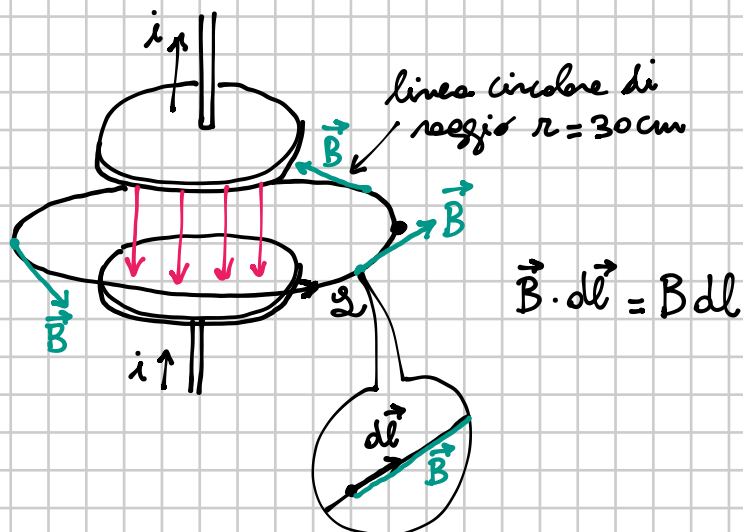
$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i}{r}$$

LEGE DI BIOT-SAVART

$$B = \left(2 \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A}^2}\right) \frac{13,684... \times 10^{-3} \text{ A}}{30 \times 10^{-2} \text{ m}} =$$

$$= 0,9123... \times 10^{-8} \text{ T} \approx \boxed{9,1 \times 10^{-9} \text{ T}}$$

3) NO, muovendoci lungo la retta anche in corrispondenza dello spazio tra le armature, B non varia.



$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i_s$$

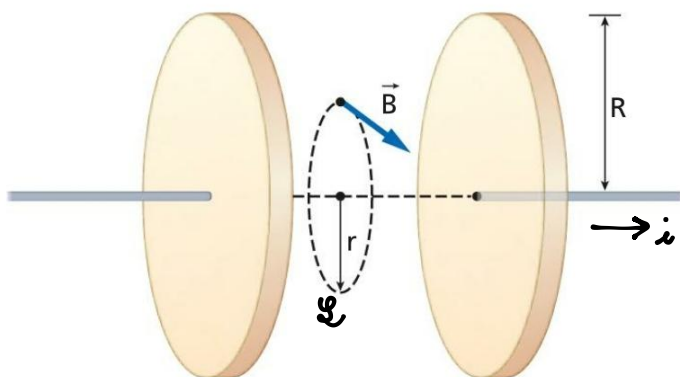
$$\oint B dl = \mu_0 i_s$$

$$B \oint dl = \mu_0 i_s \Rightarrow B \cdot 2\pi r = \mu_0 i_s$$

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i_s}{r} = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i}{r}$$

24 Un condensatore piano ha armature circolari con raggio $R = 0,12$ m. In un dato istante, il tasso di variazione del campo elettrico al suo interno vale $\Delta E/\Delta t = 5,5 \cdot 10^{10}$ V/(m·s).

► Che valore ha l'intensità del campo magnetico in un punto a una distanza $r = 7,5$ cm dall'asse del condensatore? [2,3 · 10⁻⁸ T]



\vec{B} è tangente a \mathcal{L} ed \vec{E} costante in modulo lungo \mathcal{L}

$$\oint_{\mathcal{L}} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \left[i + \epsilon_0 \frac{d\Phi(\vec{E})}{dt} \right]$$

FLUSSO ATTRAVERSO LA SUPERFICIE DELIMITATA DA \mathcal{L}

$$\oint_{\mathcal{L}} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\Phi(\vec{E})}{dt}$$

$$B \oint_{\mathcal{L}} dl = \mu_0 \epsilon_0 S \frac{dE}{dt}$$

area della sup. delimitata da \mathcal{L}

$$B 2\pi r = \mu_0 \epsilon_0 \pi r^2 \frac{dE}{dt}$$

$$B = \frac{\mu_0 \epsilon_0 r}{2} \frac{dE}{dt} =$$

$$= \frac{(4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2) (8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}) (7,5 \times 10^{-2} \text{ m})}{2} (5,5 \times 10^{10} \frac{\text{N}}{\text{C} \cdot \text{s}}) =$$

$$= 2294,7... \times 10^{-11} \text{ T} \approx \boxed{2,3 \times 10^{-8} \text{ T}}$$