

47 Un condensatore piano è realizzato con due lastre circolari di raggio 11,0 cm poste, in aria, a una distanza di 2,50 mm.

Il campo elettrico tra le armature è $8,02 \times 10^4 \text{ V/m}$.

- Calcola la capacità del condensatore e la carica su ciascuna armatura.
- Calcola la differenza di potenziale tra le armature.

[135 pF; 27,0 nC; 200 V]

$$C = \epsilon_0 \frac{S}{d} = \left(8,854 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}} \right) \frac{\pi (11,0 \times 10^{-2} \text{ m})^2}{2,50 \times 10^{-3} \text{ m}} =$$
$$= 1346,2... \times 10^{-13} \text{ F} \simeq 1,35 \times 10^{-10} \text{ F} = 135 \times 10^{-12} \text{ F} =$$
$$= \boxed{135 \text{ pF}}$$

$$Q = C \Delta V = C dE = (1,3462... \times 10^{-10} \text{ F}) (2,50 \times 10^{-3} \text{ m}) (8,02 \times 10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}})$$

(oppure $Q = S \cdot \sigma = S \cdot E \cdot \epsilon_0$)

$$= 26,99... \times 10^{-9} \text{ C} \simeq \boxed{27,0 \text{ nC}}$$

$$\Delta V = dE = (2,50 \times 10^{-3} \text{ m}) (8,02 \times 10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}) = 200,5 \text{ V} \simeq \boxed{201 \text{ V}}$$

48 Considera il condensatore del problema 47. Lo spazio tra le armature viene riempito con della carta ($\epsilon_r = 2,10$) e la differenza di potenziale fra le armature è mantenuta a 200 V.

- ▶ Di quanto è aumentata la capacità del condensatore con l'introduzione del dielettrico?
- ▶ Quanta carica in più è fluita sulle armature?

[149 pF; 29,8 nC]

$$\begin{aligned}C_2 - C_1 &= \epsilon_0 \epsilon_r \frac{S}{d} - \epsilon_0 \frac{S}{d} = \\&= \epsilon_0 \frac{S}{d} (\epsilon_r - 1) = \\&= C_1 (\epsilon_r - 1) =\end{aligned}$$

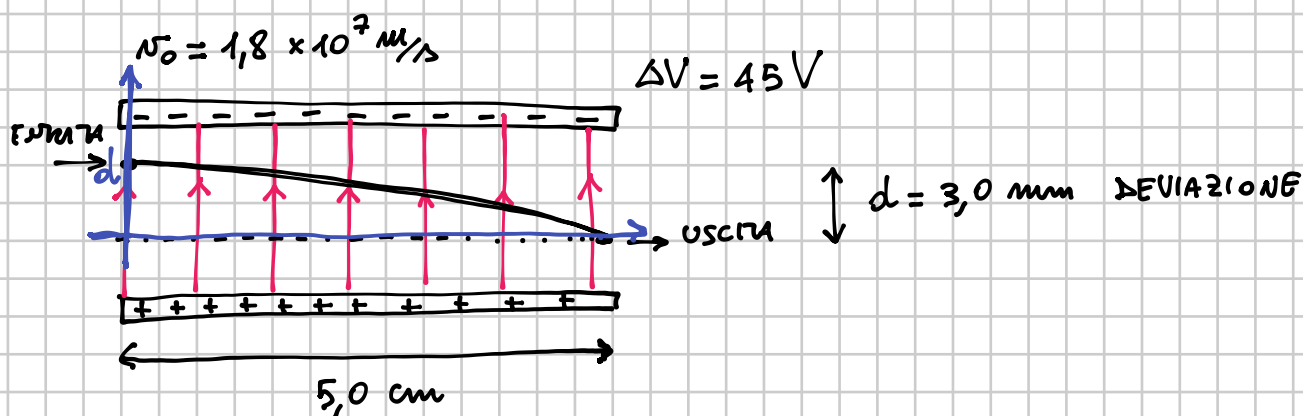
$$\begin{aligned}&= (1,3462... \times 10^{-10} \text{ F}) (2,10 - 1) = \\&= 1,48082 \times 10^{-10} \text{ F} \simeq \boxed{148 \text{ pF}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta Q &= (C_2 - C_1) \Delta V = (1,48082 \times 10^{-10} \text{ F}) \cdot (200 \text{ V}) = \\&= 296,164 \times 10^{-10} \text{ C} \simeq \boxed{29,6 \text{ nC}}\end{aligned}$$

Un fascio di elettroni con velocità iniziale orizzontale di $1,8 \times 10^7$ m/s attraversa le piastre di un condensatore lunghe 5,0 cm. Al condensatore è applicata una differenza di potenziale di 45 V e la deviazione causata agli elettroni all'uscita dalle armature è di 3,0 mm dall'asse orizzontale.

- Determina il valore del campo elettrico all'interno del condensatore.

$$[4,4 \times 10^3 \text{ V/m}]$$



$$\vec{F} = e \vec{E} \quad \text{FORZA ELETTRICA SULL'ELETTRONE} \\ \text{(DIRETTA VERSO "IL BASSO")}$$

$$\vec{F} = m \vec{a}$$

$$\Rightarrow m \vec{a} = e \vec{E} \Rightarrow \vec{a} = \frac{e \vec{E}}{m} \quad \text{DIRETTA VERTICALMENTE} \\ \text{VERSO L'ARMATURA +}$$

$$\vec{a} = \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -\frac{eE}{m} \end{cases} \quad \text{MOTO RETT. UNIF.}$$

$$\vec{v} = \begin{cases} v_x = v_0 \\ v_y = -\frac{eE}{m} t \end{cases}$$

$$\vec{s} = \begin{cases} x = v_0 t \\ y = -\frac{eE}{2m} t^2 + d \end{cases}$$

MOTO UNIF. ACCELERATO

$$\Downarrow \\ t = \frac{x}{v_0}$$

$$y = -\frac{eE}{2m} \left(\frac{x}{v_0} \right)^2 + d$$

EQUAZ. TRAIETTORIA

PONGO $x = 5,0 \text{ cm}$

$$y = 0$$

$$\text{e ricavo } E \Rightarrow 0 = -\frac{eE}{2m} \cdot \frac{x^2}{v_0^2} + d$$

$$0 = -\frac{eE}{2m} \cdot \frac{x^2}{v_0^2} + d$$

$$\frac{eE}{2m} \frac{x^2}{v_0^2} = d$$

$$E = \frac{2m v_0^2 d}{e x^2} = \frac{2 (9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}) (1,8 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 (3,0 \times 10^{-3} \text{ m})}{(1,602 \times 10^{-19} \text{ C}) (5,0 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$= 4,421... \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}} \simeq \boxed{4,4 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}}$$