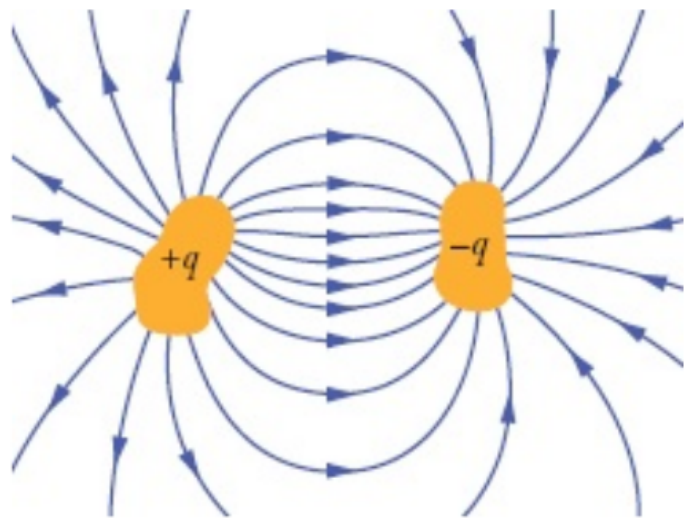


CAPÍTULO 25

Capacitância



- Flash

- Laser pulsante;
- Air bags;
- Receptores (rádio e TV);
- Circuitos eletrônicos;
- Desfibriladores



Capacitores:

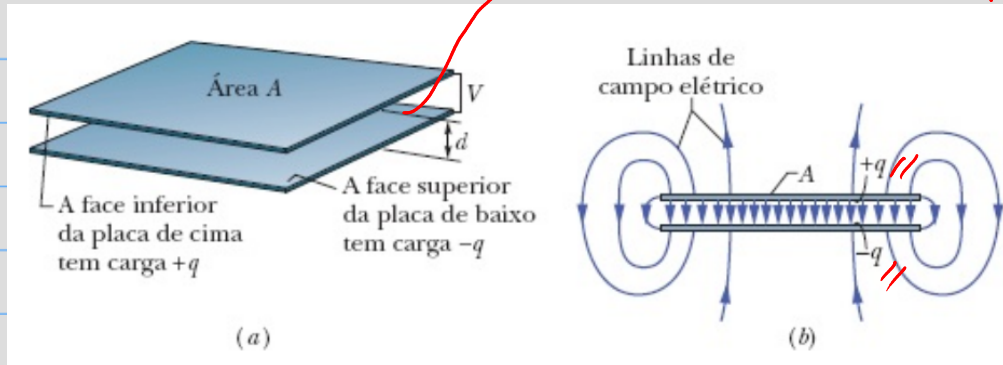
Dois **condutores** carregados com cargas $+q$ e $-q$ e isolados, de formatos arbitrários, formam o que chamamos de um capacitor. //

Qual é a utilidade de um capacitor?

A sua utilidade é **armazenar energia potencial** no **campo elétrico** por ele formado.

Como é um capacitor? //

material isolante entre as placas.



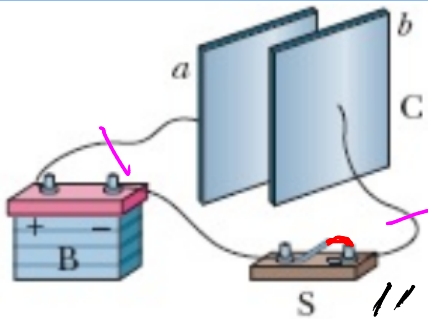
Capacitância //

$$q = C \Delta v$$

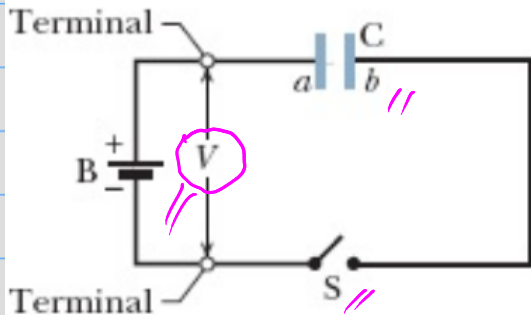
↳ d. d. p
↳ capacitância

$$C = \frac{q}{\Delta v} ; \left[\frac{C}{V} = \text{Farad} ; F \right] //$$

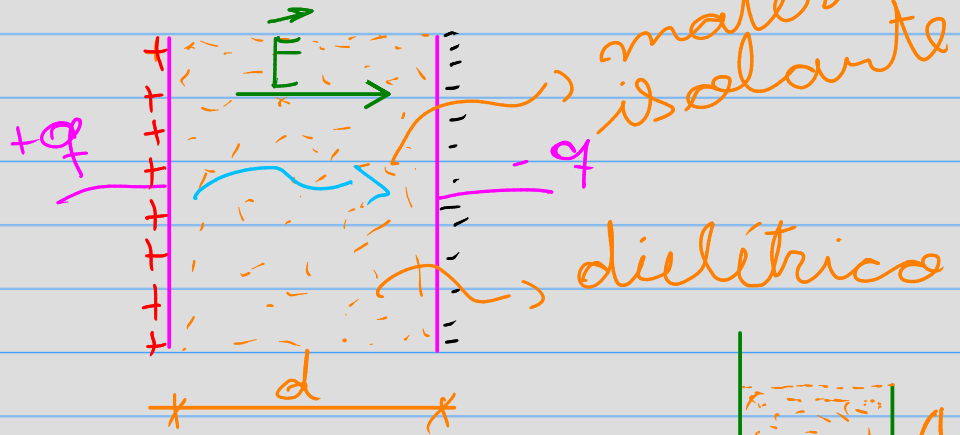
Carga de um capacitor



(a)

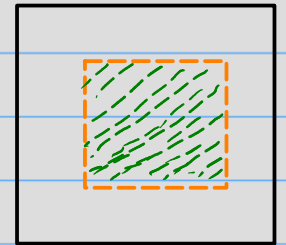
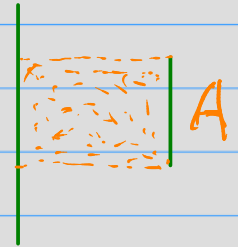


(b)



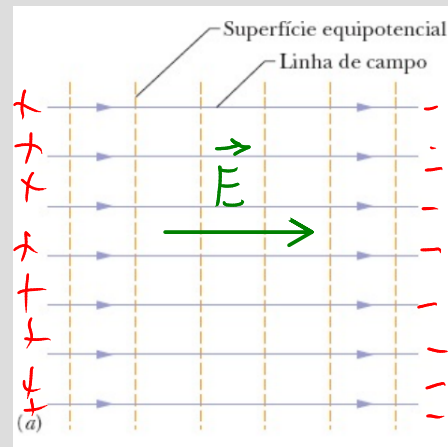
$$q = C \Delta V //$$

$$q = C V //$$



Cálculo da capacitância //

Cálculo do campo elétrico //



Cálculo da diferença de potencial //

$$\Delta V = -E \Delta r \quad \Delta v = - \int_i^f \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

$$\Delta V = E \cdot \Delta r \quad \Delta v = \int_-^+ \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

Cálculo da energia potencial armazenada //

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_o}$$

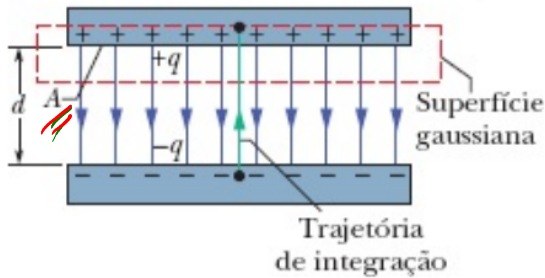
$$U = \frac{q^2}{2C}$$

$$q = C V //$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2 //$$

Capacitor de placas paralelas

Usamos a lei de Gauss para relacionar q e E e integramos E para obter a diferença de potencial.



$$E = ?$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} ; \sigma = \frac{q}{A}$$

$$\Delta V = E \Delta r \Rightarrow \Delta V = E d$$

$$q = C \Delta V$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}$$

$$C = ?$$

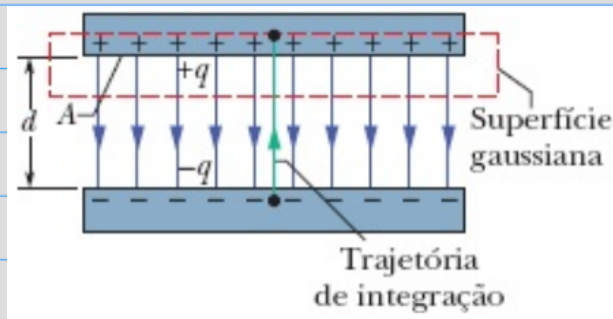
$$E = \frac{q}{\epsilon_0 A} \Rightarrow q = \epsilon_0 A E$$

$$\epsilon_0 A E = C E d \Rightarrow$$

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

Exemplo

Considere um capacitor de placas paralelas de área $A = 1 \text{ m}^2$ e separadas por uma distância de 1 m . a) Determine a quantidade de elétrons que são transferidos de uma placa para outra quando ele é carregado com uma ddp (diferença de potencial) de 1 V . b) Determine a energia potencial elétrica armazenada.



$$\epsilon = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{1}{1} \Rightarrow$$

$$\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F}$$

$$q = \epsilon \Delta V$$

$$\Delta V = 1 \text{ V}$$

$$A = 1 \text{ m}^2$$

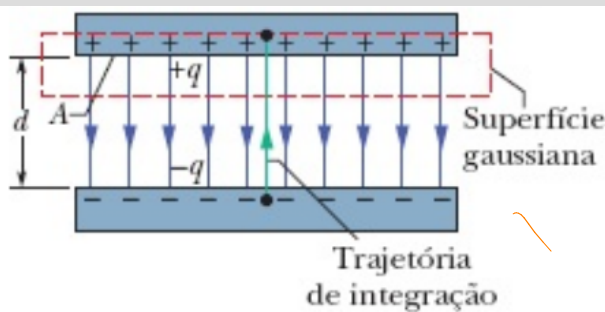
$$d = 1 \text{ m}$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$$

$$U = \frac{1}{2} \epsilon V^2$$

$$U = \frac{1}{2} \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 1$$

$$U \approx 4,43 \cdot 10^{-12} \text{ J}$$



$$C = 1 \text{ F}$$

$$\Delta V = 220 \text{ V}$$

$$A = 1 \text{ m}^2$$

$$d = 1 \text{ m}$$

$$q = C \Delta V$$

$$q = 1 \cdot 220$$

$$q = 220 \text{ C}$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2$$

$$U = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot (220)^2$$

$$U = 24200 \text{ J}$$

Potência ; $P = \frac{U}{t}$

Chuveiro elétrico

$$P = 7000 \text{ W} ; t = 15 \text{ min.}$$

$$A = 900 \text{ s}$$

$$U = P t$$

$$U = 7000 \cdot 900$$

$$U = 6300000 \text{ J}$$

$$q = 220 \text{ C}$$

$$q = n e$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$n = ?$$

$$n = \frac{q}{e} \Rightarrow$$

$$n = \frac{220}{1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$n = 1,4 \cdot 10^{21} \text{ n}^\circ \text{ de elétrons}$$

Quanto tempo você
gasta para contar
até 1.000.000?
contar de 1 em 1 s.

$$t = 1000000 \text{ s}$$

$$t = 16667 \text{ min}$$

$$t = 278 \text{ horas}$$

$$t = 34 \text{ dias ; contando } 8 \text{ horas por dia.}$$