

Elektriciteti

Shenime Studimi

Kristian Blido

Permbajtja

1.1	Fusha Elektrike	2
1.1.1	Ligji i Kulonit	2
1.1.2	Intensiteti i fushes elektrike qendrore	3
1.1.3	Potenciali Elektrik	3
1.1.4	Energjia potenciale dhe Puna	4
1.1.5	Dendesia siperfaqsore e ngarkesave	5
2.1	Kondesatoret dhe energjia e fushes elektrike	6
2.1.1	Kapaciteti	6
	Kondensatoret ne Seri	8
	Kondensatoret ne Paralel	9

1.1 Fusha Elektrike

1.1.1 Ligji i Kulonit

$$\vec{F} = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{\epsilon_r \cdot r^2}$$

$$\vec{F} < 0 \Rightarrow \text{forcat jane terheqese}$$

$$\vec{F} > 0 \Rightarrow \text{forcat jane shtytese}$$

k eshte “konstantja e perpjestueshmerise” ku:

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

ϵ eshte “pershkueshmeria elektrike”

Dallohet ϵ_0 : “pershkueshmeria elektrike ne zbrazeti”

$$\epsilon_0 \approx 8.854 \cdot 10^{-12} \left(\frac{F}{m} \right)$$

Nga ketu k del:

$$k \approx 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

Me siper F e rrethuar qendron per Farad, ku:

$$F = \frac{C^2}{Nm}$$

1.1.2 Intensiteti i fushes elektrike qendrore

“Intensiteti i fushes elektrike ne nje pike eshte forca qe ushtrohet mbi ngarkesen pozitive njesi te vendosur ne ate pike.”

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q_0}$$

Zevendesojme per F:

$$\vec{E} = \frac{k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{\epsilon_r \cdot r^2}}{Q_1}$$

$$\vec{E} = k \cdot \frac{Q}{\epsilon_r \cdot r^2}$$

$$\vec{E} = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \epsilon_r \cdot \epsilon_0}$$

e pergjithesuar si shume vektorial merr formen:

$$E(x) = \sum_{i=1}^n Q_i \frac{(x - x_i)}{|x - x_i|^3}$$

1.1.3 Potenciali Elektrik

Shenohet me V dhe shprehet si:

$$V = \frac{A}{Q}$$

Ku “A” puna e ngarkesave elektrike dhe “Q” eshte ngarkesa elektrike. Njesite jane perkatesisht: J dhe C

Me fjale mund te perkufizohet si: “Puna e nevojshme per te levizur nje ngarkese pikesore nga nje pike reference per ne brendesi te nje fushe elektrike.”

$$V = \frac{k \cdot Q}{r \cdot \epsilon_r}$$

$$V_{total} = \sum_{i=1}^n V_i$$

1.1.4 Energjia potenciale dhe Puna

Energjia potenciale e ngarkeses pikesore ne largesi r , llogaritet si me poshte:

$$U_E(r) = Q \cdot V(r)$$

Puna A (e shenuar edhe me W) e ngarkesave pikesore eshte:

$$\begin{aligned} A &= \Delta U_E \\ A &= \Delta(Q \cdot V(r)) \\ A &= Q \cdot \Delta V(r) \end{aligned}$$

Duke qene se puna shkon per zvogelimin e energjise potenciale, mund te shenohet edhe ne formen:

$$A = -(Q \cdot \Delta V(r))$$

Forma e formules se punes eshte e ketille:

$$A = F \cdot \Delta x \cdot \cos(\alpha)$$

Kur flasim per ngarkesa elektrike pikesore forca eshte elektrike, ndaj merr formen:

$$A = F_e \cdot \Delta x \cdot \cos(\alpha)$$

Nga ketu F_e mund te zevendesohet:

$$A = (E \cdot Q) \cdot x \cdot \cos(\alpha)$$

Nga ketu del:

$$E = \frac{A}{Q \cdot \Delta x}$$

$$E = \frac{Q \cdot \Delta V}{Q \cdot \Delta x}$$

$$E = \frac{\Delta V}{\Delta x}$$

1.1.5 Dendesia sipërfaqore e ngarkesave

Dendesia sipërfaqore e ngarkesave shënohet me σ dhe është raporti i ngarkesës me sipërfaqen:

$$\sigma = \frac{Q}{S}$$

Nga kjo, Q del is:

$$Q = \sigma \cdot S$$

Ne formulën e intensitetit të fushës elektrike zëvendësojmë Q:

$$E = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \epsilon_r \cdot \epsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma \cdot S}{4 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \epsilon_r \cdot \epsilon_0}$$

Per nje trup sferik, S merr formen:

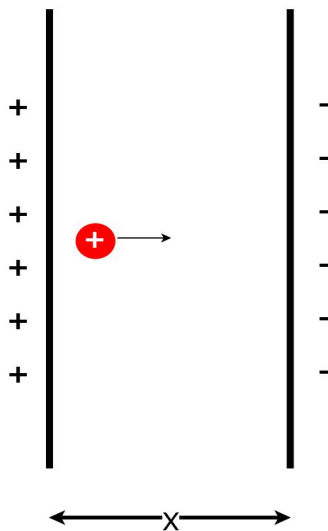
$$S = 4\pi r^2$$

$$E = \frac{\sigma \cdot \cancel{4\pi r^2}}{\cancel{4\pi r^2} \cdot \epsilon_r \cdot \epsilon_0}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_r \cdot \epsilon_0}$$

Ky eshte intensiteti i fushes elektrike ne siperfaqen e nje sfere te ngarkaur.

2.1 Kondesatoret dhe energjia e fushes elektrike



2.1.1 Kapaciteti

Kapaciteti shenohet me C dhe jepet nga formula:

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

Njesia e kapacitetit eshte Farad(F).

Me larte treguam lidhjen e σ me Q:

$$Q = \sigma \cdot S$$

Gjithashtu treguam edhe lidhjen e σ me E:

$$\sigma = \varepsilon_r \cdot \varepsilon_0 \cdot E$$

Zevendesojme σ nga ekuacioni i dyte tek ai i pare:

$$Q = (\varepsilon_r \cdot \varepsilon_0 \cdot E) \cdot S$$

Kete forme te Q, e zendosim ne ekuacionin e kapacitetit:

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

$$C = \frac{(\varepsilon_r \cdot \varepsilon_0 \cdot E) \cdot S}{\Delta V}$$

Nga nje derivim i mesiperm nxorem lidhjen e Intensitetit te fushes elektrike me Diferencen e potencialit dhe levizjen ne hapsire:

$$E = \frac{\Delta V}{\Delta x}$$

Nga kjo ΔV del si:

$$\Delta V = E \cdot \Delta x$$

E zevendesojme edhe kete ne formulen e Kapacitetit dhe si perfundim kemi:

$$C = \frac{(\varepsilon_r \cdot \varepsilon_0 \cdot E) \cdot S}{E \cdot \Delta x}$$

Mund te thjeshtojme:

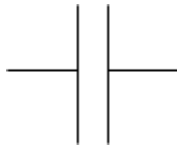
$$C = \frac{\varepsilon_r \cdot \varepsilon_0 \cdot S}{\Delta x}$$

Pershkueshmeria Elektrike relative (ε_r) e nje lende lidhet me kapacitetin e saj relativ si me poshte:

$$\varepsilon_r = \frac{C_r}{C_0}$$

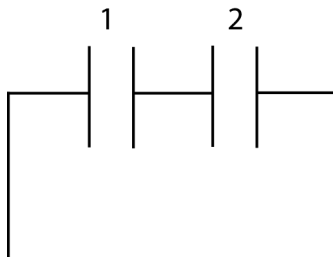
Ku C_0 eshte kapaciteti ne zbrazeti.

Ne skemat e qarqeve elektrike kondesatoret paraqiten me 2 vija vertikale njelloj te gjata:



Lidhjet e kondensatoreve mund te jene ne seri dhe paralel.

Kondensatoret ne Seri

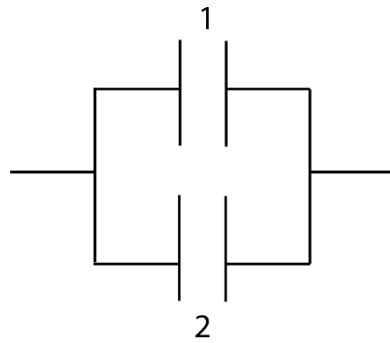


$$Q = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$$

$$\Delta V_{\text{Total}} = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \dots + \Delta V_n$$

$$\frac{1}{C_{\text{Total}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

Kondensatoret ne Paralel



$$Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$$

$$\Delta V = \Delta V_1 = \Delta V_2 = \dots = \Delta V_n$$

$$C_{\text{Totale}} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

Energjia e kondensatorit.