

# Osnovi elektrotehnike 1 - Formule i konstante

## Petar Katić

## 1 Formule

IME	FORMULA
Vektor elektrostatičke sile između tijela 1 i 2	$\vec{F}_{e12} = K \cdot \frac{Q_1 Q_2}{r^2} r_{012}$
Intenzitet elektrostatičke sile između tijela 1 i 2	$F_{e12} = K \cdot \frac{ Q_1 Q_2 }{r^2}$
Konstanta $K$	$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$
Vektor jačine električnog polja (Definicioni obrazac)	$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{Q_p}$
VJEP <sup>1</sup> tačkastog naelektrisanja	$\vec{E} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
Produžna gustina	$Q' = \tau = \frac{dQ}{dl}$
Površinska gustina	$\sigma = \frac{dQ}{dS}$
Zapreminska gustina	$\rho = \frac{dQ}{dV}$
<b>ZAKON O KONZERVACIJI EL.STAT. POLJA</b>	$\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$
Potencijal tačke $A$ u elektrostatičkom polju	$V_A = \int_A^R \vec{E} \cdot d\vec{l}$
Potencijal tačke u polju tačk. nael. $Q$ na rastojanju $r$ , $R \mapsto \infty$	$V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$
Potencijal raspodjeljenih naelektrisanja (produžno)	$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_l \frac{Q' \cdot dl}{r}$
Potencijal raspodjeljenih naelektrisanja (površinsko)	$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_S \frac{\sigma \cdot dS}{r}$
Potencijal raspodjeljenih naelektrisanja (zapreminsko)	$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_V \frac{\rho \cdot dV}{r}$
Napon između tačaka $A$ i $B$	$U_{AB} = V_A - V_B$
Napon između tačaka $A$ i $B$ sa istom ref. tačkom	$U_{AB} = \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l}$
Intenzitet komponente $\vec{E}$ na x, y ili z-osi	$E_{x/y/z} = -\frac{dV}{dx/dy/dz}$

<sup>1</sup> Vektor jačine električnog polja

Fluks vektora $\vec{E}$	$\psi_E = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S}$
Gausov zakon	$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q_{us}}{\epsilon_0}$
Veza između $\sigma$ ( $\rho_S$ ) i $\vec{E}$	$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$
Generalno pravilo elektrostatičke indukcije	$Q_{ind-} + Q_{ind+} = 0$
Kapacitivnost	$C = \frac{Q}{V}$
Kapacitivnost paralelno vezanih kondenzatora	$C_e = C_1 + C_2 + \dots + C_n$
Kapacitivnost serijsko vezanih kondenzatora	$\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$
Kapacitivnost pločastog kondenzatora	$C = \epsilon_0 \frac{S}{d}$
Kapacitivnost sfernog kondenzatora	$C = 4\pi\epsilon_0 \frac{ab}{b-a}$
Produžna kapacitivnost cilindričnog kondenzatora	$C' = \frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \frac{b}{a}}$
Momenat električnog dipola (Dipolni momenat)	$\vec{p} = Q \cdot \vec{d}$
Vektor polarizacije (preko sume)	$\vec{P} = \frac{\sum \vec{p}}{dV}$
Relativna permitivnost materijala	$\epsilon_r = \chi_e + 1$
Električna susceptibilnost dielektrika	$\chi_e = \epsilon_r - 1$
Apsolutna permitivnost materijala	$\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_r$
Vektor polarizacije (preko $\vec{E}$ )	$\vec{P} = \alpha \vec{E} = \epsilon_0 \chi_e \vec{E}$
Vezana naelektrisanja	$Q_v = - \oint_S \vec{P} \cdot d\vec{S}$
Površinska gustina vezanih naelektrisanja	$\sigma_V = \vec{n} \cdot \vec{P}$
<b>VEKTOR ELEKTRIČNOG POMJERAJA</b>	$\vec{D} = D(\vec{E}) = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P} = \epsilon \vec{E}$
<b>UOPŠTENI GAUSOV ZAKON</b>	$\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = Q_s$
Energija u el.stat. polju	$W_e = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}CU^2$
Zapreminska gustina energije	$w_e = \frac{W_e}{V} = \frac{1}{2}\epsilon E^2 = \frac{1}{2}ED = \frac{D^2}{2\epsilon}$
Energija u el.stat. polju (Integral)	$W_e = \int_0^V w_e dV$

## 2 Konstante

IME	VRIJEDNOST
Konstanta elektrostatičke sila	$K \approx 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$
Dielektrična permitivnost vakuumu	$\varepsilon_0 \approx 8.854 \frac{F}{m}$