Fizică: electricitate și magnetism

Curent continuu, electrostatică, câmp magnetic, curent alternativ · liceu

Curentul continuu

Mărime / lege	Formula	Unități SI, observații
Sarcina electrică	$q = N\,e$, $e = 1{,}602 \cdot 10^{-19}\ \mathrm{C}$	$\mathrm{C} = \mathrm{A}\cdot\mathrm{s}$
Intensitatea curentului	$I = \dfrac{\Delta q}{\Delta t}$	$\mathrm{A} = \mathrm{C/s}$
Tensiunea electrică	$U = \dfrac{L}{q}$	$\mathrm{V} = \mathrm{J/C}$
Legea lui Ohm	$I = \dfrac{U}{R}$	$\Omega = \mathrm{V/A}$
Rezistența unui conductor	$R = \rho\dfrac{\ell}{S}$	ρ în $\Omega\cdot\mathrm{m}$; ℓ: lungime; S: secțiune
Variația cu temperatura	$\rho = \rho_0(1+\alpha\,t)$, $R = R_0(1+\alpha\,t)$	α în K^{-1} (t în $^\circ\mathrm{C}$)
Gruparea în serie	$R_s = R_1 + R_2 + \ldots$, I comun	
Gruparea în paralel	$\dfrac{1}{R_p} = \dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2} + \ldots$, U comună	
Legea lui Ohm pe întreg circuitul	$I = \dfrac{E}{R+r}$, $U = E - I\,r$	E: t.e.m.; r: rezistența internă
Curentul de scurtcircuit	$I_{sc} = \dfrac{E}{r}$	$R = 0$
Legile lui Kirchhoff	nod: $\sum I_k = 0$; ochi: $\sum E_k = \sum I_k R_k$	nod: curenții care intră în nod se iau cu $+$, cei care ies cu $-$. Ochi: se alege un sens de parcurgere; E_k se ia cu $+$ dacă sensul t.e.m. (în interiorul sursei, de la $-$ la $+$) coincide cu sensul de parcurgere, altfel cu $-$; $I_k R_k$ se ia cu $+$ dacă sensul curentului coincide cu sensul de parcurgere, altfel cu $-$
Energia și puterea electrică	$W = U\,I\,t$, $P = U\,I = R\,I^2 = \dfrac{U^2}{R}$	
Legea Joule	$Q = R\,I^2\,t$	
Randamentul circuitului	$\eta = \dfrac{R}{R+r}$	
Puterea maximă pe consumator	$P_{\max} = \dfrac{E^2}{4r}$, pentru $R = r$	

Electrostatică

Mărime / lege	Formula	Unități SI, observații
Legea lui Coulomb	$F = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r}\dfrac{\lvert q_1 q_2\rvert}{r^2}$	$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \approx 9\cdot 10^9\ \mathrm{N\cdot m^2/C^2}$
Intensitatea câmpului electric	$E = \dfrac{F}{q} = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r}\dfrac{\lvert Q\rvert}{r^2}$	$\mathrm{V/m} = \mathrm{N/C}$; $\varepsilon_r = 1$ în vid. Relația $U = E\,d$ este valabilă numai în câmp uniform
Capacitatea electrică	$C = \dfrac{q}{U}$	$\mathrm{F} = \mathrm{C/V}$
Condensator plan	$C = \dfrac{\varepsilon_0\varepsilon_r S}{d}$	$\varepsilon_0 = 8{,}85\cdot 10^{-12}\ \mathrm{F/m}$
Gruparea condensatoarelor	serie: $\dfrac{1}{C_s} = \sum\dfrac{1}{C_k}$; paralel: $C_p = \sum C_k$	
Energia condensatorului	$W = \dfrac{C\,U^2}{2} = \dfrac{q^2}{2C} = \dfrac{qU}{2}$	

Fizică: electricitate și magnetism

Curent continuu, electrostatică, câmp magnetic, curent alternativ · liceu

Câmpul magnetic și inducția electromagnetică

Mărime / lege	Formula	Unități SI, observații
Inducția magnetică a unui conductor rectiliniu	$B = \dfrac{\mu_0 I}{2\pi d}$	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\ \mathrm{H/m}$
Inducția în centrul unei spire; în interiorul unui solenoid	$B = \dfrac{\mu_0 I}{2R};\ B = \mu_0 \dfrac{N\,I}{\ell}$	N: număr de spire; ℓ: lungimea solenoidului
Forța electromagnetică	$F = B\,I\,\ell \sin\alpha$	α: unghiul dintre $\vec{B}$ și conductor
Forța Lorentz	$F = q\,v\,B \sin\alpha$	α: unghiul dintre $\vec{B}$ și $\vec{v}$
Fluxul magnetic	$\Phi = B\,S\cos\alpha$	$\mathrm{Wb} = \mathrm{T}\cdot\mathrm{m}^2$; α: unghiul dintre $\vec{B}$ și normala la suprafață (față de suprafață: $\Phi = B\,S\sin\alpha'$)
Legea inducției electromagnetice	$e = -\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	
Autoinducția	$\Phi = L\,I,\ e = -L\dfrac{\Delta I}{\Delta t},$ $W_m = \dfrac{L\,I^2}{2}$	$\mathrm{H} = \mathrm{Wb/A}$

Curentul alternativ

Mărime / lege	Formula	Unități SI, observații
Tensiunea alternativă	$u = U_m \sin(\omega t + \varphi),\ \omega = 2\pi\nu$	ν în Hz
Valori efective	$U = \dfrac{U_m}{\sqrt{2}},\ I = \dfrac{I_m}{\sqrt{2}}$	
Reactanțe	$X_L = \omega L,\ X_C = \dfrac{1}{\omega C}$	Ω
Impedanța circuitului RLC serie	$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2},\ I = \dfrac{U}{Z}$	
Defazajul	$\mathrm{tg}\,\varphi = \dfrac{X_L - X_C}{R},\ \cos\varphi = \dfrac{R}{Z}$	
Puterea activă	$P = U\,I\cos\varphi$	
Rezonanța și circuitul oscilant	$\omega_0 = \dfrac{1}{\sqrt{LC}},\ T = 2\pi\sqrt{LC}$	$X_L = X_C$
Transformatorul	$\dfrac{U_2}{U_1} = \dfrac{N_2}{N_1} = \dfrac{I_1}{I_2}$	transformator ideal