

Looduse omadused ja neid kirjeldavad füüsikalised suurused – elektromagnetism

NB! Skalaarsete suuruste tähised on toodud *kaldkirjas (italic)*, vektorsuuruste tähised aga rasvases püstkirjas (**bold**)

Looduse nähtus või omadus → inimlik kujutus selle kirjeldamiseks	Vastav füüsikaline suurus	Suuruse tähis ja definiitsiooni- valem	Suuruse mõõtühik SI süsteemis	Ühiku tähis ja definiitsioonivalem
Keha omadus osaleda elektromagnetilises vastastikmõjus. Sõna <i>laeng</i> teine tähendus: osakeste kogum , millel on olemas laeng kui omadus.	laeng	q, Q lähtemõiste	kulon	$1\text{C} = 1\text{A} \cdot 1\text{s}$
Laengut omavate osakeste suunatud liikumise olek → ajaühikus juhtme ristlõiget läbivate vabade laengukandjate kogulaeng (<i>laeng ajaühiku kohta</i>)	voolutugevus	$I = \frac{Q}{t}, i = \frac{dq}{dt}$	amper	1A SI põhiühik
Elektrivälja võime mõjutada laetud keha jõuga → positiivse ühikulise laenguga kehale selles väljas mõjuv jõud. Enamasti mõõdetakse seda võimet töö kaudu, mida elektriväli teeb positiivse ühikulise laenguga keha nihutamisel välja mõjumise suunas ühikulise pikkuse võrra (ühik 1 V/m)	elektrivälja tugevus	$\mathbf{E} = \frac{\mathbf{F}}{q}$	volt meetri kohta	$1 \frac{\text{V}}{\text{m}} = 1 \frac{\text{N}}{\text{C}}$
Protss , mis võib elektriväljas toimuda → töö , mida elektriväli teeb positiivse ühikulise laenguga keha nihutamisel selles väljas ühest punktist teise (<i>pinge kahe punkti vahel</i>).	pinge	$U = \frac{A}{q}$	volt	$1\text{V} = \frac{1\text{J}}{1\text{C}}$
Olukord elektrivälja mingis punktis → potentsiaalne energia , mis positiivsel ühikulist laengut omaval kehal oleks selles väljapunktis.	potentsiaal	$\varphi = \frac{E_p}{q}$	volt	$1\text{V} = \frac{1\text{J}}{1\text{C}}$
Ringprotss , mis võib elektriväljas toimuda → töö , mida teeb mitteelektriline jõud (MEJ, ka: <i>kõrvaljõud</i>) positiivse ühikulise laenguga keha ühekordsel nihutamisel piki kinnist joont. Vooluallikas toimiv MEJ viib positiivse ja negatiivse laenguga osakesed lahku ja tekitab sellega elektrivälja, mille mõjul laengukandjad võivad väljaspool vooluallikat suunatult liikuda.	elektromotoor- jõud (EMJ)	$\mathcal{E} = \frac{A_{MEJ}}{q}$	volt	$1\text{V} = \frac{1\text{J}}{1\text{C}}$
	EMJ on kõigi pingete summa piki kinnist joont (vooluringi). Neid pingesid võib esitada voolutugevuse ja takistuse korrutistena (Ohm'i seadus).			
Laengukandjate suunatud liikumist takistavate jõudude toime mingis kehas → pinge , mis on vajalik ühikulise tugevusega voolu tekitamiseks selles kehas. NB! Takistuse mõiste kirjeldab soojusena vabanevat osa elektrivoolu tööst!	takistus	$R = \frac{U}{I}$	oom	$1\Omega = \frac{1\text{V}}{1\text{A}}$
Laengukandjate suunatud liikumist takistavate jõudude olemasolu mingis aines → sellest ainest valmistatud ühikulise pikkuse (l) ja ühikulise ristlõike- pindalaga (S) keha takistus (R).	eritakistus	$\rho = \frac{R S}{l}$	oom-meeter	$1\Omega \cdot \text{m} = \frac{1\Omega \cdot 1\text{m}^2}{1\text{m}}$
Aine mõju elektriväljale → suurus, mis näitab, kui mitu korda on mingi laetud keha elektriväli aines nõrgem sama keha elektriväljast vaakumis.	dielektriline läbitavus	$\varepsilon = \frac{E_{\text{vaakum}}}{E_{\text{aine}}} = \frac{\mathbf{E}_0}{\mathbf{E}}$	ühikuta	–
Homogeenset elektrivälja kirjeldav võrdetegur, mis avaldub Coulomb'i seaduse võrdeteguri k kaudu kujul $\varepsilon_0 = 1/(4\pi k)$.	elektrikonstant	ε_0	farad meetri kohta	$1 \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2} = 1 \frac{\text{F}}{\text{m}}$

Aine mõju mõtteline elimineerimine → suurus, mis on võrdeline aine puudumisel (vaakumis) mingi keha poolt tekitatava elektrivälja tugevusega $\mathbf{E}_0$, kui seesama keha tekitab aines elektrivälja tugevusega $\mathbf{E}$. Võrdeteguriks on ε_0 .	elektrinihe	$\mathbf{D} = \varepsilon_0 \mathbf{E}_0 = \varepsilon_0 \varepsilon \mathbf{E}$	kulon ruumeetri kohta	$1 \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$
Kehade süsteemi võime tekitada elektrivälja ning salvestada laengut → ühe keha laeng Q (või laengu muutus dq) jagatud sellest laengust põhjustatud pingega U kehade vahel (pinge muutusega du). $Q = C U$ ("kutsu")	mahtuvus	$C = \frac{Q}{U} = \frac{dq}{du}$	farad	$1 \text{ F} = \frac{1 \text{ C}}{1 \text{ V}}$
Laetud kehade süsteemi võime muuta olukorda (teha tööd) → energia, mis on salvestunud kondensaatoris mahtuvusega C ja pingega U .	elektrivälja energia	$E_e = \frac{C U^2}{2}$	džaul, elektronvolt	$1 \text{ J} = 1 \text{ C} \cdot 1 \text{ V}$ $1 \text{ eV} = 1 \text{ e} \cdot 1 \text{ V}$
Magnetvälja võime mõjutada vooluga juhett jõuga → ühikulise vooluga (1 A) ja ühikulise pikkusega (1 m) juhtmelõigule selle juhtmega ristivas magnetväljas mõjuv jõud.	magnetinduktsioon	$B = \frac{F}{I l}$ $d\mathbf{F} = I d\mathbf{l} \times \mathbf{B}$	tesla	$1 \text{ T} = \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ A} \cdot 1 \text{ m}}$
Magnetvälja jõujoonte läbimine mingist pinnast → magnetinduktsiooni B , pinna pindala S ning pinna normaali ja magnetvälja suuna vahel tekkiva nurga β koosinuse korrutis (ka: $\mathbf{B}$ -vektori ning pinna normaali suunalise pindalavektori $\mathbf{S}$ skalaarkorrutis)	magnetvoog	$\Phi = B S \cos \beta$ $\Phi = \mathbf{B} \cdot \mathbf{S}$	veeber	$1 \text{ Wb} = 1 \text{ T} \cdot 1 \text{ m}^2$
Aine mõju magnetväljale → suurus, mis näitab, kui mitu korda on mingi keha poolt tekitatud magnetväli aines tugevam sama keha magnetväljast vaakumis.	magnetiline läbitavus	$\mu = \frac{B_{\text{aine}}}{B_{\text{vaakum}}} = \frac{\mathbf{B}}{\mathbf{B}_0}$	ühikuta	–
Homogeenset magnetvälja kirjeldav võrdetegur, mis avaldub Ampere'i seaduse võrdeteguri K kaudu kujul $\mu_0 = 2\pi K$.	magnetkonstant	μ_0	henri meetri kohta	$1 \frac{\text{N}}{\text{A}^2} = 1 \frac{\text{H}}{\text{m}}$
Aine mõju mõtteline elimineerimine → suurus, mis on võrdeline aine puudumisel (vaakumis) mingi juhtme poolt tekitatava magnetinduktsiooniga $\mathbf{B}_0$, kui seesama juhe tekitab aines magnetvälja induktsiooniga $\mathbf{B}$. Võrdeteguriks $1/\mu_0$.	magnetvälja tugevus	$\mathbf{H} = \frac{\mathbf{B}_0}{\mu_0} = \frac{\mathbf{B}}{\mu \mu_0}$	amper meetri kohta	$1 \frac{\text{A}}{\text{m}}$
MMF on kõigi magnetiliste pingete summa piki kinnist joont (magnetvälja jõujoont). Need pinged on esitatavad magnetvälja tugevuste $\mathbf{H}$ ja vektorsuurustena vaadeldavate diferentsiaalselt väikeste pikkuste $d\mathbf{l}$ skalaarkorrutistena.	magnetomotoorjõud (MMJ)	$M = \oint_L \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l}$	amperkeerd	1 Ak
Aine vooluga koormatuse seisund → nende vabade laengukandjate kogulaeng, mis ajaühikus läbivad juhtme ühikulise suurusega ristlõikepinda (<i>laeng ajaühikus pinnaühiku kohta</i>). Voolutugevus I on voolutiheduse vektori $\mathbf{J}$ voog.	voolutihedus	$\mathbf{J} = \frac{d^2 q}{d\mathbf{S} \cdot dt}$	amper ruutmeetri kohta	$1 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$
Juhtmesüsteemi võime tekitada magnetvoogu ning salvestada voolu → juhtmesüsteemi aheldatud magnetvoo muutus $d\Phi$ jagatud seda muutust esile kutsuva voolutugevuse muutusega di . $\Phi = L I$ ("fii = lii").	induktiivsus	$L = \frac{\Phi}{I} = \frac{d\Phi}{di}$	henri	$1 \text{ H} = \frac{1 \text{ Wb}}{1 \text{ A}}$
Vooluga juhtmesüsteemi võime muuta olukorda (teha tööd) → energia, mis on salvestunud induktoris induktiivsusega L ja vooluga I .	magnetvälja energia	$E_m = \frac{L I^2}{2}$	džaul	$1 \text{ J} = 1 \text{ Wb} \cdot 1 \text{ A}$