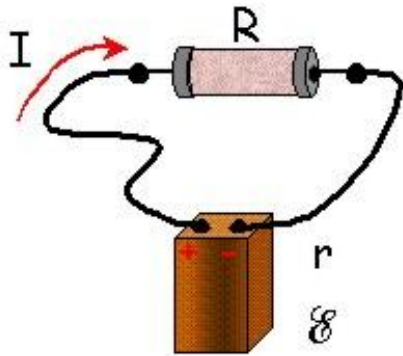


Ohmi seadus kogu ahela jaoks.

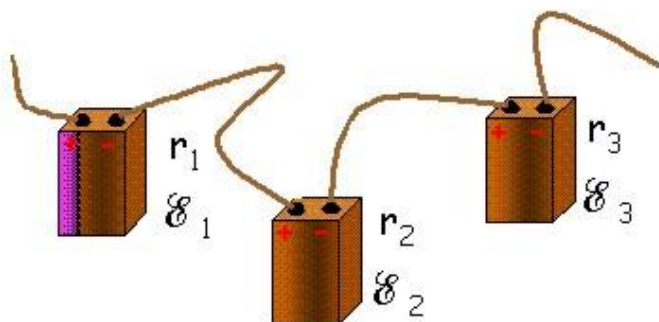
Oleme juba uurinud Ohmi seadust ahela osa kohta. Kasutades seda seadust on võimalik välja arvutada ahela osa läbiva voolu tugevus, kui on teada ahela osa takistus ja potentsiaalide vahe ahela otspunktide vahel. Tihti on aga nii, et pinge ahela otspunktide vahel ei ole antud, teada on aga ahela kõikide elementide takistus ja vooluallika elektromotoorjõud. Kuidas sellisel juhul toimida?



Joonis 1

Vaatleme lihtsaimat ahelat, mis koosneb vooluallikast ja tarbijast takistusega R (vt. joon. 1). Olgu vooluallika elektromotoorjõud \mathcal{E} ja sisetakistus r . Vooluallika sisetakistust hakkame edaspidi tähistama tähega r ja ahela välisosa takistust tähega R . Ohmi seadus kogu vooluahela kohta seob omavahel voolutugevust ahelas, vooluallika elektromotoorjõudu ja ahela kogutakistust $R+r$. Selle seose saab tuletada teoreetiliselt, kui kasutada energia jäävuse seadust ja Joule'i - Lenzi seadust.

Läbige ajaga Δt juhi ristlõikepinda laeng Δq . Sellisel juhul on laengu Δq ahelas ümberpaigutamiseks väliste jõudude poolt tehtav töö avaldatav seosega $A = \mathcal{E}\Delta q$. Lähtudes voolutugevuse definitsioonist on laeng Δq avaldatav seosega $\Delta q = I\Delta t$. Järelikult on väliste jõudude töö $A = \mathcal{E}I\Delta t$. Selle töö tegemisel eraldub vooluahela sisemisel osal (osal, mis jääb vooluallika sisse) ja välisel osal, mingi hulk soojust. See soojushulk on arvutatav vastavalt Joule'i - Lenzi seadusele $Q = I^2R\Delta t + I^2r\Delta t$. Vastavalt energia jäävuse seadusele $A = Q$. Arvestades eelnevalt öeldut, saame $\mathcal{E} = IR + Ir$. Seda seaduspärasust nimetamegi Ohmi seaduseks kogu vooluahela kohta. Selle seaduse võib kirjutada ka teisel kujul $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$.



Joonis 2

Kui vooluahel sisaldab mitut teineteisega jadamisi ühendatud vooluallikat elektromotoorjõududega $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \mathcal{E}_3, \dots$ ja sisetakistustega r_1, r_2, r_3, \dots , siis on kogu elektromotoorjõud võrdne vooluallikate elektromotoorjõudude summaga $\mathcal{E} = \sum \mathcal{E}_i$ ja kogu sisetakistus on võrdne vooluallikate sisetakistuste summaga $r = \sum r_i$.