

Tegyük fel, hogy a szolenoid tengelyének felezőpontján átmenő és arra merőleges egyenes mentén a szolenoid végeinél fellépő effektusok hatása elhanyagolható, tehát ilyen értelemben a szolenoid nagyon hosszúnak tekinthető.

A Faraday-féle indukciós törvény alapján az indukált feszültség $U = -d\Phi/dt$. (1) Másrészt ismeretes, hogy $\Delta U = E\Delta s$. (2)

Szimmetriaokokból az elektromos erővonalak koncentrikus körök, melyek középpontja a tekercs tengelyén van, így egy r sugarú körben indukált feszültség

$$(3) \quad U = E \cdot 2r\pi.$$

Hosszú szolenoid esetén a tekercs belsejében a mágneses indukció

$$(4) \quad B_0 = \mu_0 \frac{I \cdot N}{l}.$$

r értékétől függően az (1)-ben szereplő mágneses indukciófluxus

$$(5) \quad \left. \begin{array}{ll} r \leq R & \text{esetén} \quad \Phi = r^2 \pi \cdot B_0. \\ r \geq R & \text{esetén} \quad \Phi = R^2 \pi \cdot B_0. \end{array} \right\}$$

lesz. Mivel

$$(6) \quad \frac{dB_0}{dt} = \mu_0 \frac{N}{l} \frac{dI}{dt} \equiv \mu_0 \frac{N}{l} \frac{I}{\Delta t},$$

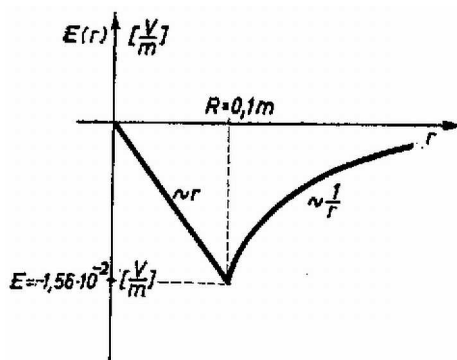
az (1), (3), (5) és (6) összefüggések felhasználásával légmagos tekercs esetén

$$E_0(r) = \begin{cases} -\frac{\mu_0 IN}{2l \Delta t} r \equiv -\alpha \cdot r, & r \geq R. \\ -\frac{\mu_0 IN}{2l \Delta t} \frac{R^2}{r} \equiv -\alpha \cdot \frac{R^2}{r}, & r \leq R. \end{cases}$$

Vasmagos tekercs esetén a mágneses indukció értéke fog megváltozni:

$$B = \mu_r \cdot B_0, \quad \text{tehát} \quad E(r) = \mu_r E_0(r).$$

A feladat számadataival $\alpha = 0,156[\text{V/m}^2]$.



Légmagos tekercs esetén az $E(r)$ függvény tehát az ábrán látható módon változik a $0 \leq r < \infty$ intervallumban.

Iglói Ferenc (Szeged, Radnóti M. Gimn., IV. o. t.) dolgozata alapján