

Megoldás. A rúd tetszőleges pontjában levő q töltésre a Lorentz-törvény értelmében

$$\mathbf{F} = q(\mathbf{v} \times \mathbf{B})$$

erő hat, ahol $\mathbf{v}$ a töltés sebessége az adott pontban. Ezzel tart egyensúlyt az elektrosztatikus erő, tehát a térerősség

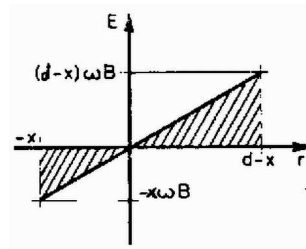
$$-\mathbf{E} = \frac{\mathbf{F}}{q} = \mathbf{v} \times \mathbf{B}.$$

A feladatban $\mathbf{v}$, $\mathbf{B}$ és a rúd hossztengelye kölcsönösen merőleges egymásra, így

$$(1) \quad E = vB.$$

$\mathbf{E}$ rúdirányú, és a forgástengely két oldalán az iránya ellentétes. Vegyünk fel egy rúdirányú r koordinátatengelyt úgy, hogy az origó a forgástengelyen legyen! Így az r pont sebessége $v = r\omega$. Ezt (1)-be beírva:

$$E = r \cdot \omega \cdot B.$$

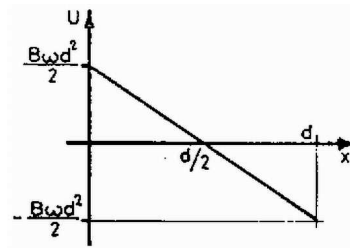


1. ábra

Az $r \rightarrow E$ függvény grafikonja az 1. ábrán látható. A feszültség a grafikonon jelölt – előjeles – terület, azaz a két háromszög területének különbsége:

$$U = \frac{(d-x)(d-x)\omega B}{2} - \frac{x \cdot x\omega B}{2} = B\omega\left(\frac{d^2}{2} - dx\right).$$

Az $x \rightarrow U$ függvény grafikonja a 2. ábrán látható.



2. ábra