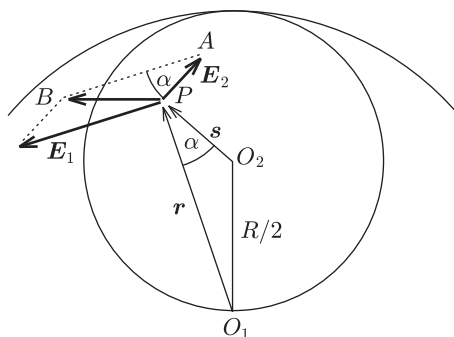


Megoldás. Ha a nagyobb hengert teljesen kitöltené a változó mágneses mező, akkor a belsejében a tengelyétől r távolságban ($r \leq R$) az indukált elektromos mező a szimmetria miatt „érintőleges”, és nagyságát az indukciótörvény határozza meg:

$$2r\pi \cdot E = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot r^2 \pi, \quad \text{azaz} \quad E = \frac{r}{2} \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t}.$$

Képzeljük el, hogy a feladatban szereplő mágneses mező úgy jön létre, hogy két, időben változó mágneses mező szuperponálódik:

- (i) egy egyenletesen változó, homogén $\mathbf{B}(t)$ tér, ami a nagy hengert teljesen kitölti, és
- (ii) egy $-\mathbf{B}(t)$ -vel jellemezhető mező, ami csak a kis henger belsejében van.



13. ábra

A kis henger valamely P belső pontja legyen a nagy henger O_1 középpontjától r távolságra, a kis henger O_2 középpontjától s távolságra, és a megfelelő vektorokat jelöljük $\mathbf{r}$ -rel, illetve $\mathbf{s}$ -sel (lásd a 13. ábrát). Ekkor P -ben az indukált $\mathbf{E}$ elektromos mező két indukált térerősségből szuperponálható: $\mathbf{E} = \mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2$, ahol

$$E_1 = \frac{1}{2} \frac{\Delta B}{\Delta t} r \quad \mathbf{B}(t) \text{ változása miatt,}$$

$$E_2 = \frac{1}{2} \frac{\Delta B}{\Delta t} s \quad -\mathbf{B}(t) \text{ változása miatt.}$$

Mivel $\mathbf{E}_1 \perp \mathbf{r}$ és $\mathbf{E}_2 \perp \mathbf{s}$, az O_2PO_1 és a PAB háromszögeknek van egy közös szöge (α). Másrészt

$$\frac{AB}{AP} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{r}{s} = \frac{O_1P}{O_2P}$$

miatt a két háromszögben az egyenlő szöveget közrefogó oldalak aránya is egyenlő, tehát a két háromszög *hasonló*. Ezért

$$\frac{BP}{AB} = \frac{E}{E_1} = \frac{O_1O_2}{O_1P} = \frac{R}{2r}, \quad \text{vagyis} \quad E = E_1 \cdot \frac{R}{2r} = \frac{R}{4} \frac{\Delta B}{\Delta t} = 2,0 \frac{\text{V}}{\text{m}}.$$

Másrészt $\mathbf{E}$ merőleges az O_1O_2 egyenesre, vagyis $\mathbf{E}$ -nek nemcsak a nagysága, de az iránya is független a P pont helyzetétől, tehát a kisebb hengerben az indukált elektromos mező *homogén*.