

Aufgabe 5.1.4

Frage 1: Für diese konkrete Anordnung ist als Standpunkt **nur** ruhend zum Magnetfeld möglich, da ein konkreter Leiter nicht vorliegt.

Frage 2: Da der Betrag $|\mathbf{v}(r)|$ von r abhängt, muss du_{ind} für jedes „dr“ berechnen werden. aus $\mathbf{u}_{\text{ind}} = -(\mathbf{v}_{\text{Leiter}} \times \mathbf{B}) \cdot \mathbf{l}_{\text{Leiter}} = -v_x B_y l_z$ folgt

$$du_{\text{ind}} = -v_x(r) B_y dl_z .$$

Danach sind die du_{ind} von $r_{\text{innen}} \leq x \leq r_{\text{außen}}$ zusammenzuaddieren.

$$u_{\text{ind}} = \int_{r_{\text{innen}}}^{r_{\text{außen}}} du_{\text{ind}} = - \int_{r_{\text{innen}}}^{r_{\text{außen}}} v_x(r) B_y dl_z$$

Rechnung: Mit der Drehzahl n (Anzahl Umdrehungen pro Minute) wird $v(r) = n \cdot 2\pi r$.

$$u_{\text{ind}} = \int_{r_{\text{innen}}}^{r_{\text{außen}}} du_{\text{ind}} = -n 2\pi B_y \int_{r_{\text{innen}}}^{r_{\text{außen}}} r dl_z = -n 2\pi B_y \int_{z_{\text{innen}}}^{z_{\text{außen}}} z dz = -n 2\pi B_y (z_{\text{außen}}^2 - z_{\text{innen}}^2) / 2$$

Antwort: Mit $z_{\text{innen}} = 0$ und $z_{\text{außen}} = l_{\text{Leiter}}$ wird $u_{\text{ind}} = -n \pi B_y l_{\text{Leiter}}^2$.