

Jelöljük a karika sugarát r -rel, a vezeték keresztmetszetét A -val, a vezeték sűrűségét ρ_{mech} , a fajlagos elektromos ellenállását pedig ρ_{el} módon.

A mágneses indukció egyenletesen változik, $B(t) = k \cdot t$, így a karikán áthaladó mágneses fluxus

$$\Phi(t) = B(t) \cdot r^2 \pi = kr^2 \pi \cdot t,$$

az indukált elektromos feszültség nagysága tehát

$$U = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = kr^2 \pi.$$

Ezen feszültség hatására az $R = \frac{2\pi r}{A} \rho_{\text{el}}$ ellenállású vezetékben

$$I = \frac{U}{R} = \frac{krA}{2\rho_{\text{el}}}$$

áram folyik. Az áram B -hez viszonyítva a „balkékszabálynak” megfelelő irányú (lásd az 1. ábrát).

A karikát ω szögsebességgel forgatva annak két kicsiny Δl hosszúságú, következésképpen $\Delta m = \Delta l \cdot A \rho_{\text{mech}}$ tömegű darabkájára

$$F = \Delta m \cdot r \omega^2 = \Delta l \cdot Ar \omega^2 \rho_{\text{mech}}$$

erőnek kell hatnia (2. ábra). Ezt az erőt | amelynek iránya a karika középpontja felé mutat | a pillanatnyi mágneses indukció által megszabott *elektromágneses* erők (a vezetékben mozgó töltésekre ható Lorentz-erők eredője), továbbá a környező vezetékdarabkák által kifejtett *rugalmas erők* biztosítják. Mechanikai feszültség hiányában az áramjárta vezetőre ható

$$F(t) = \Delta l \cdot B(t) \cdot I$$

erő egymagában elegendő kell legyen a forgómozgás fenntartásához, tehát a t_1 pillanatban fennáll

$$\Delta l \cdot Ar \omega^2 \rho_{\text{mech}} = \Delta l \cdot kt_1 \cdot \frac{krA}{2\rho_{\text{el}}},$$

vagyis

$$\omega = \sqrt{\frac{k \cdot kt_1}{2\rho_{\text{mech}} \cdot \rho_{\text{el}}}} = \sqrt{\frac{10 \text{ T/s} \cdot 1 \text{ T}}{2 \cdot 8920 \text{ kg/m}^3 \cdot 1,78 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}}} \approx 180 \text{ s}^{-1}.$$

A rugalmas feszültség kiküszöbölésére csak akkor van mód, ha a *pillanatnyi* mágneses mező iránya és a mágneses mező *változásának* iránya megegyzik. A feladat tehát csökkenő mágneses indukció esetén *nem* oldható meg.

Hegyi Barnabás (Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn., IV. o.t.) és Kránicz Ákos (Nagykáta, Damjanich J. Gimn., III. o.t.) dolgozata alapján

