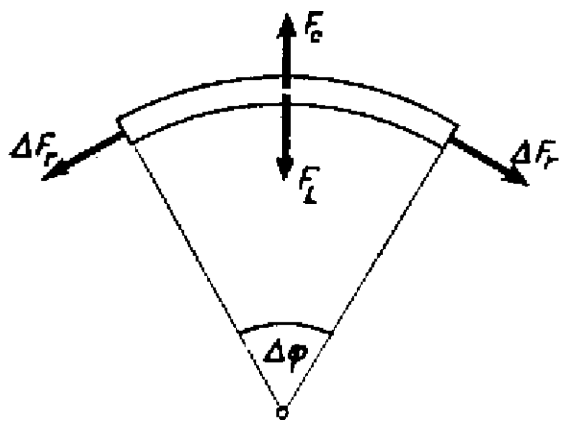
Mivel a gyűrű szigetelő, ezért a rajta levő töltés a gyűrűvel együtt forog, azaz köráramot hoz létre. A gyűrű teljes töltése egy adott keresztmetszeten $n = \omega/(2\pi)$-szer halad át időegység alatt, így a forgó töltött gyűrű $I = Q\omega/(2\pi)$ erősségű köráramnak felel meg, amely a gyűrű középpontjában $H = I/(2R)$ nagyságú mágneses teret hoz létre. A H térerősség hatására a μ_r relatív permeabilitású közegben $B = \mu_r\mu_0 H$ indukció jön létre. Ha a szögsebességet alkalmasan választjuk, akkor a köráram által létrehozott indukció és a külső mágneses indukció egyenlő nagyságú, de ellentétes irányú a középpontban, ekkor tehát

$$B = \mu_0\mu_r Q\omega/(4\pi R),$$

amiből a keresett szögsebesség értéke:

$$\omega = \frac{4\pi BR}{\mu_0\mu_r Q}.$$

Ilyen feltételek mellett a gyűrű egy darabkájára hat az elektrosztatikus erő, az F_r rugalmassági erő, az F_L Lorentz–erő, és – a gyűrűvel együtt forgó koordiná-ta–rendszerből vizsgálva a forgást – az F_c centrifugális erő. A forgásból eredő többlet feszítő erő a centrifugális és Lorentz–erőből származik. A kérdéses erők meghatározásához vegyük a gyűrű egy kis $\Delta\varphi$ középponti szöghöz tartozó darabját, mint azt az ábra mutatja.



Ha a Lorentz erő meghatározásánál eltekintünk a köráram által keltett mágneses tértől az ív helyén, akkor a Lorentz–erő

$$F_L = BR\omega\Delta\varphi/(2\pi),$$

és a centrifugális erő

$$F_c = mR\omega^2\Delta\varphi/(2\pi).$$

Ezzel a két erővel tart egyensúlyt a feszítőerő ΔF_r megváltozása, így a felrajzolható vektorábra alapján

$$\Delta F_r = \frac{F_c - F_L}{2\,\sin(\Delta\varphi/2)}.$$

A fenti számolásból ΔF_r pontos értékét a $\Delta\varphi \to 0$ határátmenettel nyerhetjük. Felhasználva, hogy

$$\lim_{\Delta\varphi\to 0}\frac{\Delta\varphi}{2\,\sin(\Delta\varphi/2)} = 1,$$

a feszítőerő megváltozására

$$\Delta F_r = \frac{2R^2B^2}{\mu_0\mu_r Q}\left(m\,\frac{4\pi R}{Q} - 1\right).$$

adódik.

Kárpáti Tibor (Pécs, Zipernovszky K. Szakközépisk., IV. o. t.)