

Az időben változó mágneses mező örvényes elektromos mezőt kelt. Osszuk fel a gyűrűt gondolatban kicsiny Δs hosszúságú darabokra, jelöljük az indukált elektromos térerősség érintő irányú (tangenciális) komponensét E_t -vel (E_t helyről helyre változhat). A kicsiny gyűrűdarabka töltése:

$$\Delta Q = Q \cdot \frac{\Delta s}{2\pi r},$$

a rá ható érintő irányú erő $\Delta F_t = \Delta Q \cdot E_t$, ennek forgatónyomatéka pedig $\Delta M = r \cdot \Delta F_t$. A gyűrűre ható teljes forgatónyomaték:

$$M = \sum \Delta M = \sum r \cdot Q \cdot \frac{\Delta s}{2\pi r} E_t = \frac{Q}{2\pi} \sum E_t \Delta s.$$

A $\sum E_t \Delta s$ mennyiség éppen a gyűrű mentén indukált U körfeszültség, ami a mágneses fluxus változásával arányos:

$$U = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -r^2 \pi \frac{\Delta B}{\Delta t} = -r^2 \pi \frac{B}{t},$$

ahol T az indukció változásának teljes ideje.

A forgatónyomaték hatására a $\Theta = mr^2$ tehetetlenségi nyomatékú gyűrű felpörög, szögsebessége:

$$\omega(t) = \beta \cdot t = \frac{M}{\Theta} t = \frac{Q}{2\pi} \left(-r^2 \pi \frac{B}{T} \right) \frac{t}{mr^2}$$

ütemben változik, T idő alatt tehát

$$\omega(T) = -\frac{QB}{2m}$$

értékre gyorsul fel.

Németh Tibor (Győr, Révai M. Gimn., III. o. t.) és
Varga Dezső (Miskolc, Földes F. Gimn., III. o. t.) dolgozata alapján

Megjegyzések. 1. Érdekes, hogy a végső szögsebesség nem függ sem a gyűrű sugarától, sem pedig a fluxusváltozás idejétől, sőt, még a fluxus időben egyenletes változását sem használtuk ki igazán.

2. A számítás során elhanyagoltuk a forgó gyűrű által keltett mágneses mezőt.

3. Sokan „kiszámolták” az indukált elektromos mező konkrét értékét is, feltételezve, hogy a mező a gyűrű középpontja körül forgásszimmetrikus, vagyis a gyűrű érintőjével párhuzamosan örvénylik. Ez azonban nem jogos feltevés, nem tudjuk ugyanis, hogy egy homogén mezőnek hol van a közepe (ami körül „örvénylik”). Az indukciótörvény csak a *körfeszültség nagyságát* határozza meg, az elektromos mezőt *nem*.