

(4)

Med samme bidrag rundt hele ringen (med gitt $ds = |d\vec{s}|$) finner en den resulterende kraften

$$F_z = \int dF_z = 3 \frac{m}{r^5} a R \int ds = \frac{6\pi R^2 a m I}{(R^2 + a^2)^{5/2}}$$

c) Magnetisk fluks gjennom ringen

$$\Phi_m = \int \vec{B} \cdot d\vec{A} = \int_0^R B_z \cdot 2\pi \rho d\rho = 2\pi m \int_0^R \left(\frac{3z^2}{r^5} - \frac{1}{r^3} \right) \rho d\rho$$

der $r = (a^2 + \rho^2)^{1/2}$. Med de oppgitte integralene finnes så

$$\begin{aligned} \Phi_m &= -2\pi m \int_0^R \left(\frac{3a^2}{3r^3} - \frac{1}{r} \right) = -2\pi m \left(\frac{a^2}{(R^2 + a^2)^{3/2}} - \frac{a^2}{a^3} \right. \\ &\quad \left. - \frac{1}{(R^2 + a^2)^{1/2}} + \frac{1}{a} \right) = \frac{2\pi m R^2}{(R^2 + a^2)^{3/2}} \end{aligned}$$

Med $\dot{m} = -m_0 \omega \sin \omega t$ blir induert elektromotorisk kraft:

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi_m}{dt} = \frac{2\pi m_0 R^2}{(R^2 + a^2)^{3/2}} \omega \sin \omega t$$