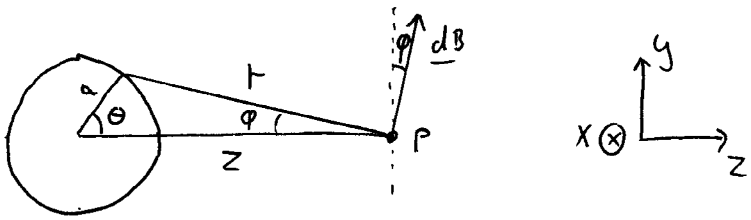

Der løber en strøm I i x-aksens retning jævnt fordelt over cylinderfladen med radius a. Cylinderen kan opfattes som en samling af enkelte parallelle ledere. Lederen i udsnittet mellem θ og $\theta + d\theta$ bærer strømmen $d\underline{I} = \frac{\theta}{2\pi} I$. Vi betragter et punkt P i afstanden z fra cylinderaksen. P kan være såvel udenfor som indenfor cylinderen. Lederelementet mellem θ og $\theta + d\theta$ giver et magnetfelt $d\underline{B}$ ved P af størrelsen

$$dB = \frac{\mu_0}{2\pi r}\, dI$$

$d\underline{B}$ har både en y- og z-komposant. Bidragene fra θ og $2\pi - \theta$ udbalancerer z-komposanten, så vi skal kun addere y-komposanterne

$$dB_y = \frac{\mu_0}{(2\pi)^2 r}\, I\, d\theta \cos\varphi$$

Vi ønsker r og φ udtrykt ved integrationsvariablen θ.
Man ser $z = a\cos\theta + r\cos\varphi$, altså $\cos\varphi = \frac{1}{r}(z - a\cos\theta)$
Endvidere giver cosinusrelationen, $r^2 = a^2 + z^2 - 2az\cos\theta$, så

$$dB_y = \frac{\mu_0}{(2\pi)^2}\, I\, \frac{z - a\cos\theta}{a^2 + z^2 - 2az\cos\theta} = \frac{\mu_0}{(2\pi)^2 z}\, I\, \frac{1 - \frac{a}{z}\cos\theta}{1 + (\frac{a}{z})^2 - 2\frac{a}{z}\cos\theta}$$

Nu er
$$\int_0^{2\pi} \frac{1 - b\cos\theta}{1 + b^2 - 2b\cos\theta} = \begin{cases} 0, & b > 1 \\ 2\pi, & b < 1 \end{cases}$$

Så

$$B = B_y = \begin{cases} 0 & \text{inden for cylinderen} \\ \frac{\mu_0}{2\pi z} I_0 & \text{uden for cylinderen} \end{cases}$$