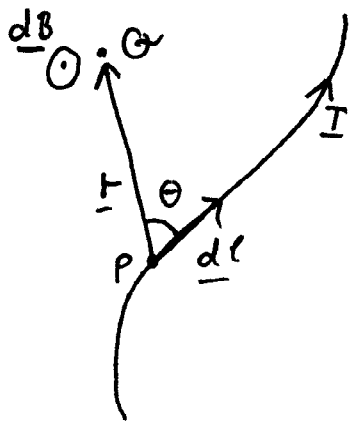


Beregn det magnetiske felt, $\underline{B}$ i afstanden a fra en lang lige leder.



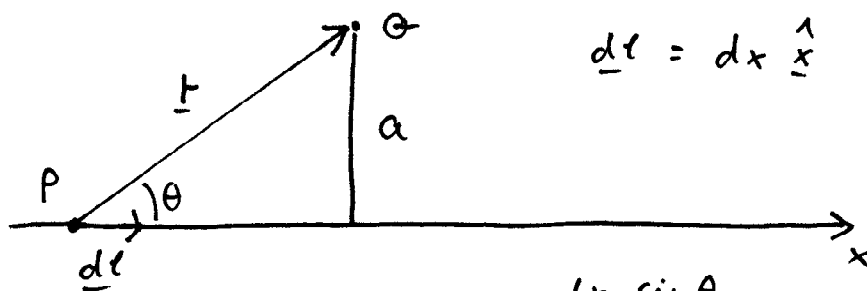
Ifølge Biot-Savarts lov er bidraget $\underline{dB}$ i punktet Q fra lederstykket $\underline{dl}$ i punktet P givet ved

$$\underline{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \underline{dl} \times \underline{\hat{r}}}{r^2}$$

hvor $\underline{r}$ er stedvektoren $\overrightarrow{PQ}$.

$\underline{dl} \times \underline{\hat{r}}$ er en vektor vinkelret på planen udspændt af $\underline{dl}$ og $\underline{\hat{r}}$, hvis retning er givet ved højrehåndereglen. Størrelsen er $|\underline{dl} \times \underline{\hat{r}}| = dl \sin \theta$.

Anvendt på den lige leder :



$$\underline{dl} = dx \underline{\hat{x}}$$

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{dx \sin \theta}{r^2}$$

Problemet ved at integrere dette når lederen gennemløbes er, at både x , r og θ ændres. Vi skal kun have én variabel. Udtryk f.eks. alt ved θ :

$$\tan \theta = \frac{a}{-x} \Rightarrow x = -a \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \Rightarrow dx = \frac{dx}{d\theta} d\theta = \frac{a}{\sin^2 \theta} d\theta$$

$$\sin \theta = \frac{a}{r} \Rightarrow \frac{1}{r^2} = \frac{\sin^2 \theta}{a^2}$$

Dermed bliver

$$dB = \frac{\mu_0}{4\pi} I \frac{\sin \theta}{a} d\theta \Rightarrow \underline{\underline{B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a} \int_0^\pi \sin \theta d\theta = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}}}$$