Тема: Магнитостатика

❖ **Теоретичен минимум**

📖 **Магнитен векторен потенциал**

✓ $\Delta \vec{A} = -\mu_0 \vec{j}$ - **векторен „аналог”** на скаларното **уравнение на Поасон** за скаларния електричен потенциал φ, имащо вида $\Delta\varphi = -\dfrac{\rho}{\varepsilon_0}$ и притежаващо решение $\varphi(r) = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\displaystyle\int_{V_\infty} \dfrac{\rho(r')\, dV'}{\left| r - r' \right|}$.

Следвайки аналогията между скаларното и векторното уравнения на Поасон, можем да запишем, че решението на $\Delta \vec{A} = -\mu_0 \vec{j}$ се представя във вида

✓ $\vec{A}(r) = \dfrac{\mu_0}{4\pi}\displaystyle\int_{V_\infty} \dfrac{\vec{j}(r')}{\left| r - r' \right|}\, dV'$.

Магнитен вектор:

✓ $\vec{B} = rot\,\vec{A} = \displaystyle\int_{V_\infty} \dfrac{\mu_0}{4\pi}\, \vec{j}(r') \times \dfrac{(\vec{r} - \vec{r}_a)}{\left| \vec{r} - \vec{r}_a \right|^3}\, dV'$ - **закон на Био-Савар**.

📖 **Магнитни мултиполни моменти:**

☞ $\vec{m} = \dfrac{1}{2}\displaystyle\int_V [\vec{r}\,' \times \vec{j}(r')] dV'$ - **магнитен диполен** момент.

Мултиполно разложение на магнитния векторен потенциал:

✓ $\vec{A}(r) = \dfrac{\mu_0}{4\pi r^2}\, \vec{m} \times \vec{r}_0 \equiv \dfrac{\mu_0}{4\pi} \dfrac{\vec{m} \times \vec{r}_0}{r^2}$

Формулата изразява магнитния векторен потенциал на **голямо разстояние** от ограничена система от стационарни токове и се нарича още **формула за полето на магнитен дипол**.

Индукция на полето на магнитен дипол:

✓ $\vec{B} = \dfrac{\mu_0}{4\pi}\, rot\left[\dfrac{1}{r^3} (\vec{m} \times \vec{r}) \right] = \dfrac{\mu_0}{4\pi} \dfrac{3(\vec{m} \cdot \vec{r}_0)\, \vec{r}_0 - \vec{m}}{r^3}$.