

電磁気学詳論 I(田中担当クラス) 宿題 12

提出方法: 1/17 8:50 までに CLE で提出すること.

地磁気は地球の中心にある磁気双極子モーメントによる磁場で近似的に説明される。この磁気双極子モーメントを \mathbf{m} とする。地球の中心を原点として、位置 \mathbf{r} に \mathbf{m} の作る磁場は、

$$\mathbf{B}(\mathbf{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{3(\mathbf{m} \cdot \mathbf{r})\mathbf{r} - r^2\mathbf{m}}{r^5}$$

で表わされる。

1. 極点での \mathbf{B} の大きさを 0.6 G とすれば、この磁気双極子モーメントの大きさはいくらになるか。($1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T}$.) ただし、 $\mu_0 \simeq 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$ 、地球は半径 6400 km の球、磁気双極子 \mathbf{m} と自転軸のなす角度を 180° とし、有効数字 1 桁で答えよ。
2. 赤道上での \mathbf{B} の大きさはいくらか。
3. \mathbf{m} を赤道面(地球の中心を通る自転軸に垂直な面)上の半径 1000km の円電流によるものと考え、電流の大きさを求めよ。(有効数字 1 桁。)

解答