

電磁気 III 試験問題 2007.2.9 (金) 実施

1. 静止座標系におけるマックスウェル方程式をSI単位系で書け。また、マックスウェル方程式で伝導電流が無視できる場合に、波動方程式を導け。また、電磁波の特長を述べよ。
2. 真空中を平面電磁波が伝搬しており、その電界が  $\mathbf{E} = \left(0, 0, 2 \cos\left(t - \frac{x}{c}\right)\right)$  と与えられる場合に、磁界の各成分を求めよ。ただし、値は全てSI単位で表されている。
3. 2枚の直径20cmの円板が間隔1cmで真空中に置かれた平行平板コンデンサを充電する。このときの極板間の変位電流は一様でその密度は  $20\text{A/m}^2$  である。(a)円板の中心軸から  $r=50\text{mm}$  での磁界の大きさを求めよ。(b)極板間の  $dE/dt$  を求めよ。(c)極板間に比誘電率  $\epsilon$  の物質を挿入した場合、(a),(b)の答えはどのようなになるか。
4. 鉄環の一部に空隙がつくられ、鉄部の長さ  $L$ 、断面積  $S$ 、透磁率  $\mu$  で、空隙部の長さ  $\delta$ 、断面積  $S$  の場合に、鉄部に総巻数  $N$  で導線を巻き電流  $I$  を流す。磁束が漏れないとして、磁気回路の磁気抵抗、および空隙内に生ずる磁束と磁束密度を求めよ。
5. 内半径  $a$ 、外半径  $b$  の透磁率  $\mu$  の球殻磁性体を一様磁界  $H$  が存在する真空中に置いた場合の、各部の磁界を求めよ。