

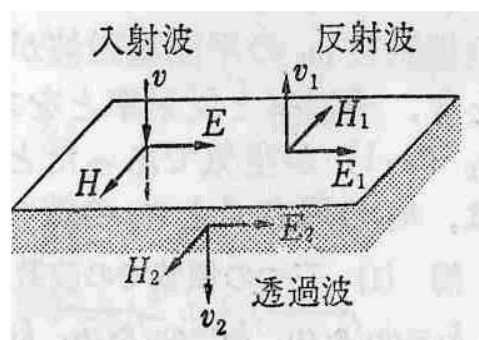
電磁気学 B 演習

第 12 回 [1月 12 日(金)]

1. 電流 I の流れる抵抗 R の円柱状導体に発生するジュール熱 I^2R は、円柱周囲の電磁界から円柱内に流入するポインティングベクトルで表されることを示せ。
2. ポインティングベクトルは電磁場のエネルギーの流れ(単位時間当たり単位面積を通過するエネルギー)を表している。このポインティングベクトルについて以下の問いに答えよ。
 - 1) ポインティングベクトルを磁場 \mathbf{B} と電場 \mathbf{E} で表せ。
 - 2) 電球からは電磁波が放出されている。100W の電球から 1m の距離にある点における電場の強さ(V/m)を求めよ。ただし光は全方位に均等に放出しているものとする。

3. 磁場 \mathbf{B} における磁場のエネルギーは $W_m = \int \frac{1}{2\mu_0} \mathbf{B}^2 dV$ で表されることと、電場 \mathbf{E} における電場のエネルギーは $W_e = \int \frac{1}{2} \epsilon_0 \mathbf{E}^2 dV$ で表されることを示せ。さらに平面波における \mathbf{B} と \mathbf{E} の関係から、これらのエネルギーは等しいことを示せ。

4. 平面電磁波(振幅 \mathbf{E}, \mathbf{H})が、誘電率 ϵ_1 , 透磁率 μ_1 の誘電体からそれらが ϵ_2, μ_2 である誘電体に、境界面に垂直に入射したとき、反射波と透過波の振幅、および反射率、透過率を求めよ。



- 解き終わったところまで、配布した表紙をつけて授業終了時に提出すること。提出しない場合、もしくは表紙のみの提出は欠席になる。
- 解き終わらなかった問題は来週の水曜日までに、必ず表紙をつけて(第*回、提出日、名前、学籍番号を明記すること)堀越研究室のポストに入れること。
- A4 のレポート用紙以外の紙は使わないこと。また、ホチキスを左上にして綴じること。