

問題用紙

専攻名	電子情報科学専攻 (一般選抜)	
試験科目名	専門科目 ②電気磁気学	P. 3/7

注：問1と問2の解答は別々の答案用紙に書くこと。

問2. 下記の問に答えよ。解答は単位を含めて記載すること。

- 図4に示すように空气中(透磁率 μ_0 [H/m])に半径 a [m]の円コイルが原点 $(0,0,0)$ に z 軸を中心軸として置かれている。この円コイル(巻数1)に直流電流 I [A]が流れている時、原点 $(0,0,0)$ での磁界(大きさとベクトル方向)を求めよ。
- 図4の円コイルの z 軸上における磁界(大きさとベクトル方向)を求めよ。
- 図5に示すように中心軸を z 軸として図4と同じ形状の2つの円コイルが距離 d [m]離れて平行に位置している(それぞれの円コイルの中心座標は $(0,0,-d/2)$, $(0,0,d/2)$ である)。このコイルの構成をヘルムホルツコイルという。 z 軸上における磁界(大きさとベクトル方向)を求めよ。
- 図5において円コイル間の距離 d [m]を変えた時、 z 軸上の磁界分布の変化についてその概略図を示しその特徴を説明せよ。(距離 d を変えた時について図等を用い定性的に説明すること)
- 図6に示すように図5のヘルムホルツコイルの中央に半径 r_0 [m] ($r_0 \ll a$)の小さい円コイル(巻数 N)が z 軸に対して角度 θ [rad]で位置している。小さい円コイルに鎖交する磁束を求めよ。
- ヘルムホルツコイルと小さい円コイルの相互インダクタンスを求めよ。

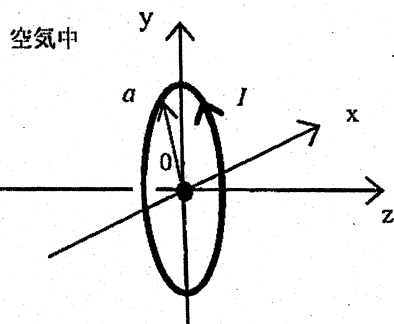


図4

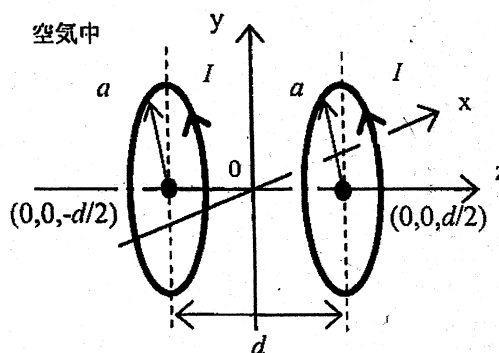


図5

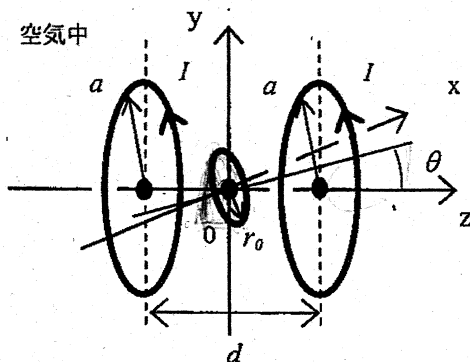


図6