

学籍番号	氏名
------	----

*PDFに変換してOCW-iに提出すること。夜11時以降の提出は受け付けない。また本シート（もしくは読めるようであれば、別手書きで写真撮影でもよいがPDFに変更のこと。）に学籍番号を書いている学生は、無効とする

1. 図1のように内半径 R の円環ソレノイドがある。コイルは密にまかれ、円環の半径を a 、全巻き数 N であり（絵心がなく密に均一にまかれているようには見えないが、気のせいであるとせよ）、電流 I が流れている。ソレノイドの中心軸からの距離を r としてとき、ソレノイド内部($R < r < R+2a$)の磁束密度の大きさを求めよ。

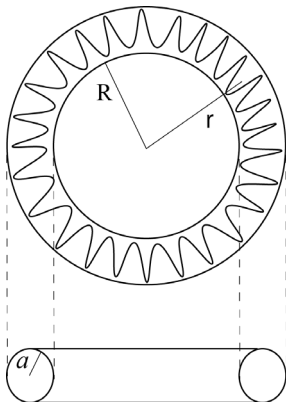


図1

2. 図2のように半径 b の円筒状空洞が半径 a の円筒状導体内にその中心軸から c だけ離れてある。電流が電流密度 i で均一にこの導体中を流れる場合の空洞内に生じる磁束密度を求めたい。次の各問いに答えよ。

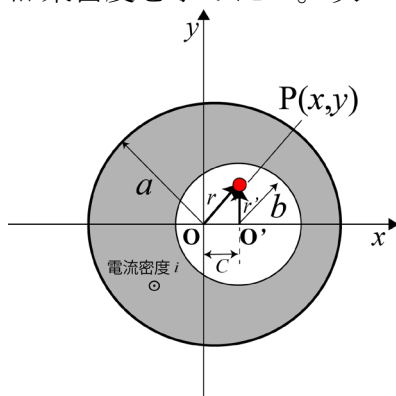


図2

- (a) 図の状況は、ある2つの状況の重ね合わせと考えることができる。それらの状況はそれぞれなにか？
(ヒント：空洞ができている＝電流がゼロ、ということとは？)

(b) (a)のそれぞれ2つの状態における空洞内での磁束密度の各 x, y 成分を求めよ。

(c) (b)の結果から，空洞内に生じる磁束密度の各 x, y 成分を求めよ。（磁束密度は合成で計算可能である。）

3. 問2と同様だが、空洞の中心と導体の中心が一致している($c=0$ の状態)物体を考える（図3）。この時、空洞内、円筒の外における磁束密度を求めよ。

空洞内：

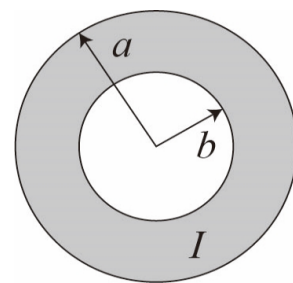


図3

円筒の外：

4. 図4のように、内導体に電流 I 、外導体に逆方向の電流 $-I$ が流れるような円柱導体がある。両導体の間、円筒の外における磁束密度を求めよ。中心からの半径 r の関数としてよい。

両導体の間:

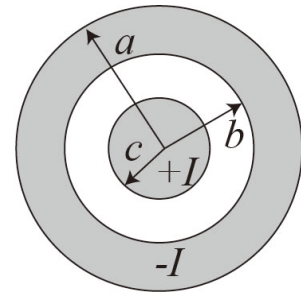


図4

円筒の外: