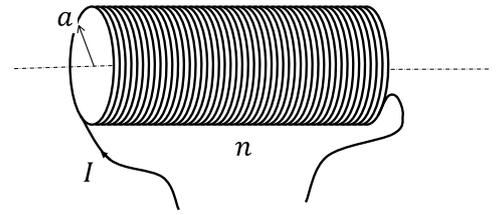


学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_ 得点 \_\_\_\_\_.

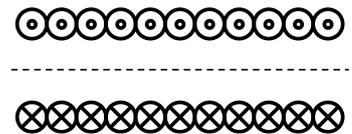
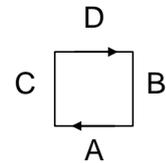
解答には最終結果だけでなく、必ず導出過程を記述すること。真空の透磁率を $\mu_0$ とする。

Q1: 巻き線密度 $n$ 、半径 $a$ の無限長円形ソレノイドがある。電流 $I$ を流した時の、ソレノイド内部、外部の磁場を求めたい。

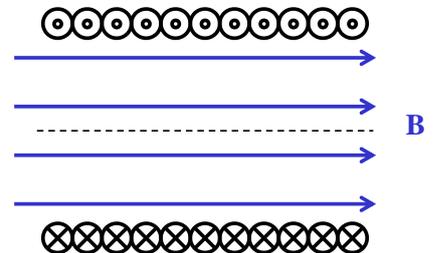


(1) 対称性の議論から、ソレノイド内部の磁場について言えることを文章で述べよ(20).

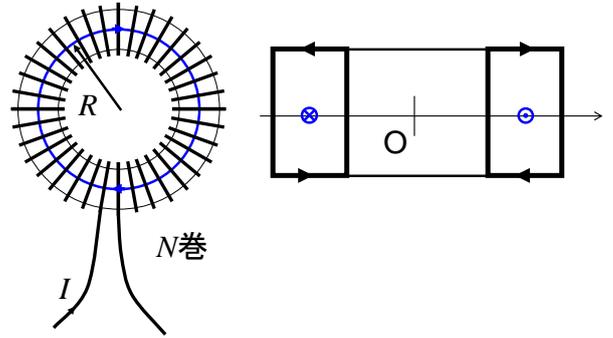
(2) 対称性の議論とアンペールの法則から、ソレノイド外部に磁場が存在しないことを示せ。右図の周回積分を使い説明すること。ここで、ソレノイドから無限に離れた場所の磁場はゼロであるという仮定は無条件に使える (10).



(3) ソレノイド内部の磁場の大きさを求めよ。図に積分路を書き込み、計算過程を文章で説明すること(20).

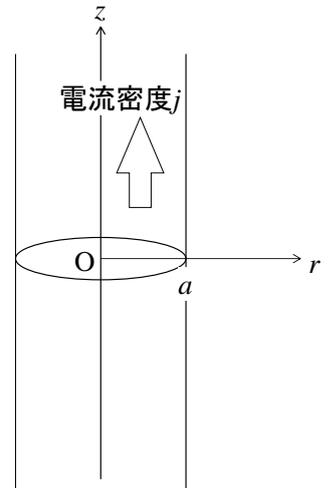


Q2: 円形のトロイダルコイルがある。トロイダルコイルとは、ドーナツ状の芯に導線を密に巻いたものである。導線の全巻き数を $N$ とする。ここに電流 $I$ を流した時のコイル内部の磁場を求めよ。右図を使い、計算過程を文章で説明すること(20)



Q3: 半径 $a$ の無限に長い円柱状導体があり、一様な大きさ $j$ の電流密度で電流が流れている。導体の中心を $z$ 軸に、円柱座標系を取る。

(1) 導体外部の磁場の大きさを求めよ(10).



(2) 導体内部の磁場の大きさを求めよ(10).

(3) (1), (2)の結果を使い、横軸に $r$ 、縦軸に磁場の大きさを取ったグラフを描きなさい。 $r = a$ における磁場の大きさを縦軸に示しなさい(10).

