

試験日	月 日 限	科目	基礎電磁気学2・演習	クラス	担当者	松浦 秀治	年次	学生番号	氏名
-----	-------	----	------------	-----	-----	-------	----	------	----

教務課控

年次, 学生番号, 氏名は2箇所記入すること。

# 平成21年度 後期 試験問題

( 1 枚目・ 1 枚中)

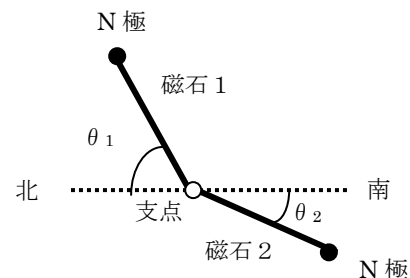
大阪電気通信大学

試験日	月 日 限	科目	基礎電磁気学2・演習	クラス	担当者	松浦 秀治	年次	学生番号	氏名	
参照・持込等許可条件	A. 一切不可						問題回収	する・しない	解答用紙の別紙使用枚数	1 枚

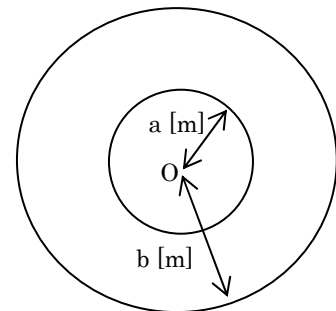
## 解答における注意事項

- 必ず答えを導き出す過程を詳しく書くこと。  
 答えだけの場合、正解でも零点とする。  
 答えが間違っている場合、導出過程が正しいところまでの点数を加算する。
- 必ず、単位を書くこと。

**問題 1** 磁極の強さが  $m$  [Wb] で、長さが  $L$  [m] の棒磁石が2本ある。2つの棒磁石（磁石1と磁石2）をS極同士つなぎ合わせて、右図のような形に固定し、そこを支点として回転できるようにし、南北に対して右図のように置いた。解答用紙に図を描き、その中に磁界や力の方向を示しながら、つなぎ合わせた棒磁石に生じるトルクと回転方向を導き出せ。ただし、地磁気の強さを  $H$  [A/m] とし、磁石1が地磁気となす角を  $\theta_1$ 、磁石2が地磁気となす角を  $\theta_2$  とし、 $0^\circ < \theta_2 < \theta_1 < 90^\circ$  とする。



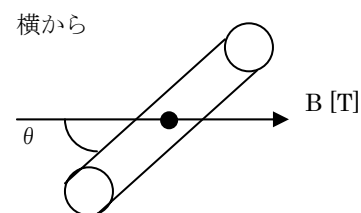
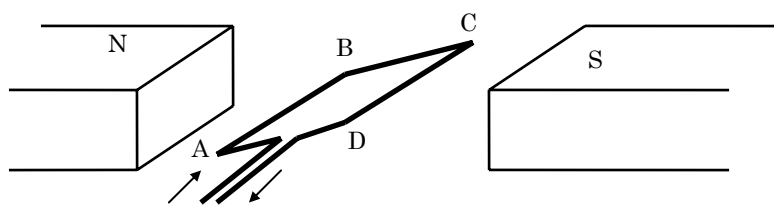
**問題 2** 半径  $a$  [m] の円形コイル(コイル 1)と半径  $b$  [m] の円形コイル(コイル 2)が、図のように中心を一致して置かれている。コイル 1 には時計方向に電流  $I_1$  [A]、コイル 2 には反時計方向に電流  $I_2$  [A] が流れている。コイルの中心  $O$  での磁界の強さと方向を導き出せ。ただし、 $I_1 > I_2$  および  $a < b$  である。



**問題 3** 無限長の細い直線状導線が3本あり、それぞれ平行で、導線間の距離はすべて  $d$  [m] である。それぞれの導線を導線A、導線B、導線Cと呼ぶことにする。各導線に流れている電流は、すべて  $I$  [A] である。導線Aと導線Bに流れている電流の方向は同じであるが、導線Cに流れている電流の方向だけは逆方向である。このとき、導線Aに1 mあたりはたらく力の大きさと方向を導き出せ。ただし、透磁率を  $\mu$  [H/m] とする。

**問題 4** 下記の小問に答えながら、下図に示す方形コイルの回転力（トルク）の大きさを求めよ。ただし、磁束密度は  $B$  [T]、AB及びCDの長さは  $a$  [m]、BC及びDAの長さは  $b$  [m] とし、電流  $I$  [A] が矢印の方向に流れているとする。コイル面と磁界の方向とがなす角は  $\theta$  である。単位も書くこと。

- 4-1 導線ABに働く力と方向を答えよ。
- 4-2 導線BCに働く力と方向を答えよ。
- 4-3 導線CDに働く力と方向を答えよ。
- 4-4 導線DAに働く力と方向を答えよ。
- 4-5 このコイルに働く回転力（トルク）と回転方向（時計方向、または反時計方向）を答えよ。



**問題 5** 上図のようなコイルを反時計方向に毎秒  $f$  回転させたときに発生する起電力を考える。図に示すようにコイルの1辺（AB、CD）が  $a$  [m]、他の1辺（BC、DA）が  $b$  [m] であり、磁石間の磁束密度は  $B$  [T] である。時刻  $t = 0$  秒のとき、 $\theta$  は  $\frac{\pi}{2}$  ラジアンであった。

- 5-1 時刻  $t$  秒のとき、コイル内を通過する磁束を導き出せ。
- 5-2 時刻  $t$  秒のとき、コイルに発生する起電力を導き出せ。
- 5-3 コイルが2回転するまでの時刻と起電力とのグラフを示せ。

解答は、解答用紙 1 枚(表、裏)に収まるように書くこと。