

試験日	1月19日 2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22年度 後期 試験問題

(1 枚目・ 1 枚中)

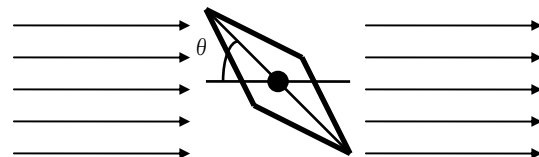
大阪電気通信大学

試験日	1月19日 2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	

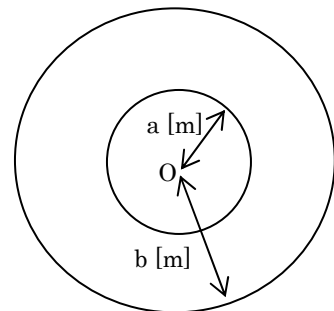
解答における注意事項

- 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 右下図の場合の磁石に働くトルク及び回転方向（時計方向、反時計方向）を導き出せ。磁石の長さは L [m]、磁石の磁極の強さは m [Wb]、磁界の強さは H [m] で、方向は図に示す。N極、S極は各自が決めて問題を解くこと。



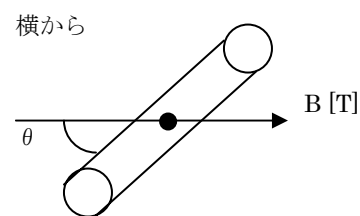
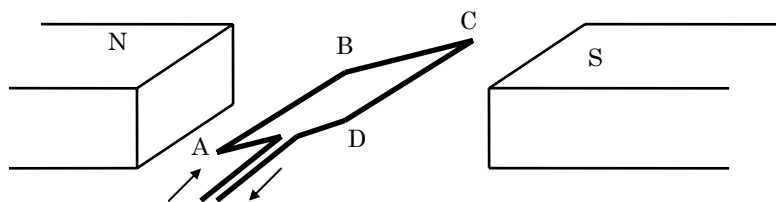
問題 2 半径 a [m] の円形コイル(コイル 1)と半径 b [m] の円形コイル(コイル 2)が、図のように中心を一致して置かれている。コイル 1 には時計方向に電流 I_1 [A]、コイル 2 には反時計方向に電流 I_2 [A] が流れている。コイルの中心 O での磁界の強さと方向を導き出せ。ただし、 $I_1 > I_2$ および $a < b$ である。



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 μ [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 θ 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、 θ は 0 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。