

試験日	1月 27日 3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18年度 後期 試験問題

(枚目・ 枚中)

大阪電気通信大学

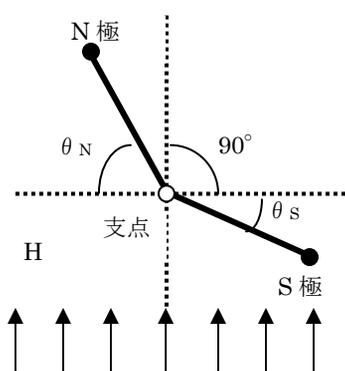
試験日	1月 27日 3限	科目	基礎電磁気学2・演習	クラス		担当者	松浦 秀治	年次		学生番号		氏名	
-----	-----------	----	------------	-----	--	-----	-------	----	--	------	--	----	--

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



左図のような角度 (θ_S と θ_N) で折れ曲がった棒磁石に生じるトルク (回転力) を導き出せ。磁極の強さ (磁荷) を m [Wb]、支点からS極までの長さを L_S [m]、支点からN極までの長さを L_N [m]、磁界の強さを H [A/m] とし、磁界の向きを矢印で示す。(20点)

問題 2

半径 a [m] の直線状の無限長円柱導体に、 I [A] の電流が一様に流れている。円柱導体の中心軸から距離 r [m] 離れた点での磁界の強さを導き出せ。(16点)

問題 3

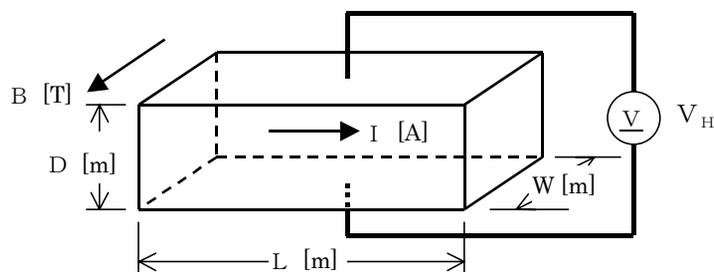
電荷 Q [C] をもつ荷電粒子が電界 \vec{E} [V/m] および磁束密度 \vec{B} [T] の中で速度 \vec{v} [m/s] で移動している。このときに荷電粒子が受ける力 \vec{F} [N] を示せ。ただし、 \vec{E} 、 \vec{B} 、 \vec{v} 、 \vec{F} はベクトルである。(4点)

問題 4

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。各導線に流す電流はすべて I [A] である。導線Aと導線Bに流れる電流の方向は同じであるが、導線Cに流れる電流の方向だけは逆方向である。このとき、導線Aに1mあたりはたらく力の大きさと方向を導き出せ。(20点)

問題 5

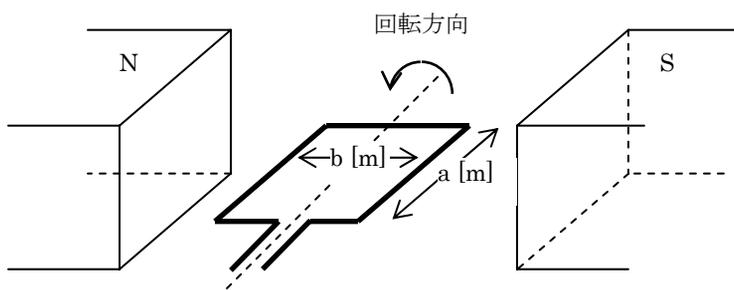
n 型半導体 (移動電荷は電子) に電流 I [A] を流す。下図に示すように、電流に対して垂直方向に磁束密度 B [T] をかける。このときのホール電圧 V_H [V] を測定する。ただし、電子は負電荷 $-q$ [C] を持っている。(合計20点)



- 電子が速度 v [m/s] で移動している。このとき、電子に働く力の大きさと向きを答えよ。(各2点)
- 電子が蓄積することで、電界 E [V/m] が発生した。この電界により、電子に働く力の大きさと向きを答えよ。(各2点)
- 定常状態での (磁界による力と電界による力が釣り合ったときの) 電界の大きさを求めよ。(3点)
- ホール電圧を求めよ。(3点)
- 半導体中の電子密度を n [$1/m^3$] としたとき、電流の大きさを、電子の速度を用いて表せ。(3点)
- 電子密度を、 B 、 I 、 V_H 等を用いて表せ。(3点)

問題 6

下図のようにコイルを毎秒 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辺が a [m]、他の1辺が b [m] であり、コイルを貫く磁束密度は B [T] である。時刻 $t=0$ 秒のとき、図のように磁界の方向とコイル面は平行であった。(合計20点)



- 時刻 t 秒のとき、コイル内を通過する磁束を導き出せ。(7点)
- 時刻 t 秒のとき、コイルに発生する起電力を導き出せ。(7点)
- 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。(6点)

解答は、解答用紙1枚(表、裏)に収まるように書くこと。