

試験日	1月19日4限	科目	基礎電磁気学 II	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	一切不可とする								問題回収	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

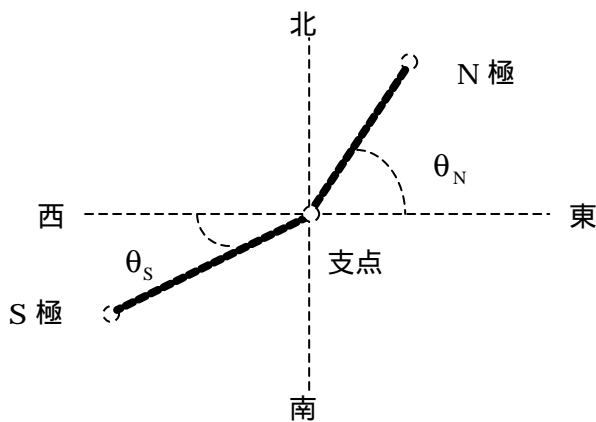
1. 問題3以降は、必ず答えを導き出す過程を詳しく書くこと。
 答えだけの場合、正解でも零点とする。
 答えが正しくても、導出過程が間違っていれば、正しいところまでの点数とする。
2. 必ず、単位を書くこと。

問題1 次の法則を数式で表せ。用いた記号の定義(説明)および単位を書くこと。(4点×4=16点)

- 1-1 静磁気におけるクーロンの法則
- 1-2 アンペアの周回積分の法則(ベクトル表示)
- 1-3 ビオ・サバールの法則(ベクトル表示)
- 1-4 ファラデーの法則とレンツの法則

問題2 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3 下図の細い棒磁石にはたらくトルクと回転方向(時計方向、反時計方向)を導き出せ。ただし、磁極の強さ(磁荷)を m [Wb]、支点からN極までの長さを L_N [m]、支点からS極までの長さを L_S [m]、東西方向となす角を θ_N 、 θ_S とし、地磁気による磁界の強さを H [A/m] とする。(16点)



問題4 直線状の無限長円筒導体がある。円筒導体の内径は a [m]、外径は b [m] であり、 $a < b$ である。円筒導体には I [A] の電流が一様に流れている。円筒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5 半径 r [m]、2回巻きの円形コイルに I [A] の電流を流したとき、コイルの中心での磁界の強さを導き出せ。ただし、コイルの長さは無視できる。(16点)

問題6 無限長の細い直線状導線が3本あり、それぞれ平行である。導線間の距離はすべて d [m] であり、導線に流す電流はすべて I [A] である。各導線を導線A、導線B、導線Cと呼ぶことにする。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。(16点)

問題7 磁束密度 B [T] 中、下図のように磁界の方向と垂直および導体の長さ方向と垂直に、長さ L [m] の直線状導体を速度 v [m/s] で移動させた。定常状態になった後、導体内に発生する電界 E [V/m] を、導線の中に存在する電子に注目して導き出せ。ただし、磁界の方向と導体の長さ方向とは垂直である。(16点)

