

電磁気学 B 演習

第6回 [出題：11月10日(金)]

- 1、図の二つのコイルについて、次の操作を行うとき、抵抗器 r を流れる電流はどちら向きか (A から B か、B から A か)。

それぞれ、理由も簡単に述べよ。

- (1) スイッチ S を入れる。
- (2) スイッチを入れたままで、コイル 2 をコイル 1 の近くに動かす。
- (3) スイッチを入れたままで、抵抗 R を小さくする。

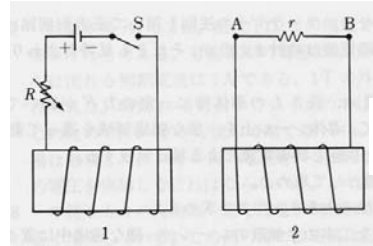


図 1

- 2、無限に長い導線に電流 I が z の正方向に流れている。正方形の導線にボルトメータが接続され、無限導線から離れる方向に速度 u で動く。このとき、図のボルトメータの端子はどちらが正となるか。また、距離 r_1 , r_2 および a を用いてボルトメータの読みを求めよ。

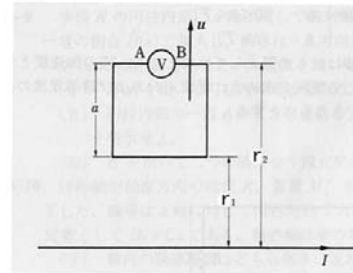


図 2

- 3、無限長平行導線 (間隔 d) に、大きさの等しい電流 I が反対方向に流れている。今この導線と同一平面上、距離 d のところに一辺の長さが d である正方形回路を置く。このとき、以下の問いに答えよ。なお、誘導電流による磁場は無視してよい。

- (1) 正方形回路を貫く磁束を求めよ。
- (2) ファラデーの法則を用い、正方形回路に誘導される起電力を求めよ。
- (3) 誘導電流の回る方向を答えよ。

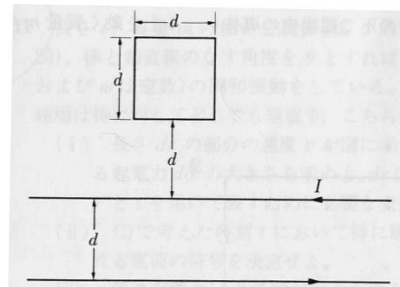


図 3

- 4、一様な磁場 B 中に、発電機 G に接続された平行な二本の (間隔 L) 半無限の導体が置かれている。導体に質量 m の導体棒が接触しており、発電機は図示の方向に

$$I(t) = \begin{cases} bt & (0 < t < T) \\ 0 & (t > T) \end{cases}$$

で与えられる電流を発生する。以下の(①)から(⑤)を $0 < t < T$ および、 $t > T$ に関してうめよ。ただし電流による磁場 ($i(t)$ 、誘導電流両方)、および摩擦はいずれも無視してよい。

棒がはじめ静止していたとすると、棒に加わる力は $F=(①)$ である。また力は加速度 a と質量 m を用いて、 $F=(②)$ と表せるので、(①)(②)より加速度は $a=(③)$ となる。また速度は、加速度を時間に関して積分したものなので $v=(④)$ となる。これにより生じる誘導起電力は $e=(⑤)$ となる。

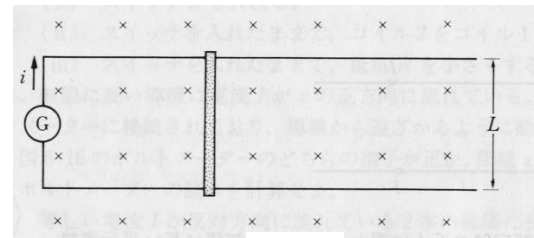


図 4

- ・解き終わったところまで、配布した表紙をつけて授業終了時に提出すること。提出しない場合、もしくは表紙のみの提出は欠席になる。
- ・解き終わらなかった問題は来週の水曜日までに、必ず表紙をつけて(第*回、提出日、名前、学籍番号を明記すること)堀越研究室のポストに入れること。
- ・A4 のレポート用紙以外の紙は使わないこと。また、ホチキスを左上にして綴じること。