

電験三種 理論 演習編

2. 磁気・コイル

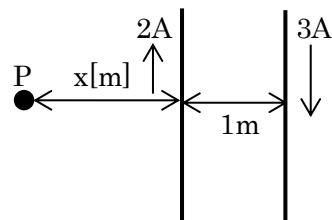
問題 1

- 磁性体について、次の(a)～(c)の事項のうち、正しいものをすべて選び、記号で答えよ。
- (a)鉄や銅は強磁性体である。
- (b)ヒステリシスループにおいて、磁場 $H=0[A/m]$ となるときの磁性体がつくる磁束密度を保持力という。
- (c)電磁石に適した磁性体は、残留磁気が大きく、保持力が小さいものがよい。

問題 2

真空中において、同一平面内に無限に長い導体 A, B が $1[m]$ の間隔でお互いに平行に置かれている。図に示す方向に、A には $2[A]$, B には $3[A]$ の電流が流れている。真空の透磁率を $4\pi \times 10^{-7}[H/m]$ として、以下の問い合わせに答えよ。

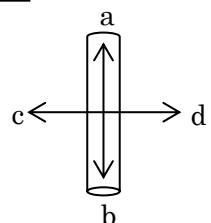
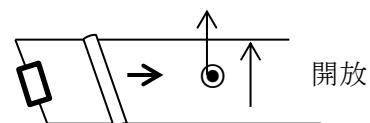
- (1) 導体 A から左側の点 P において、合成磁界が 0 になった。点 P と導体 A との距離[m]を求めよ。
- (2) 導体 B が単位長さ辺りに受ける電磁力の向きとその大きさ[N]を答えよ。 導体 A 導体 B



問題 3

真空中において、図のように、平面に対して垂直な向きに磁束密度 $0.02[T]$ の磁場があり、 $5[\Omega]$ の抵抗をつなぎだ 2 本の導線を $0.1[m]$ の間隔で平行に並べた。導線は無限に長く、開放されており、その上に同じ長さの導体棒を置いた。いま、この導体棒を一定の速さ $0.05[m/s]$ で移動させると、以下の問い合わせに答えよ。

- (1) 導体棒に生じる誘導起電力[V]を求めよ。 磁束密度 $0.02[T]$
- (2) 導体棒を流れる電流[A]の向きとその大きさを求めよ。
- 向きは a～d の記号で答えること。
- (3) 導体棒にはたらく電磁力[N]の向きとその大きさを求めよ。 5Ω
- 向きは a～d の記号で答えること。



問題4

100回巻コイルに電流が流れて、0.20[s]間に0.10[A]から0.50[A]に変化し、かつ磁束が0.60[Wb]増加した。

(1) 自己インダクタンスを求めよ。ただし、単位をつけて解答すること。

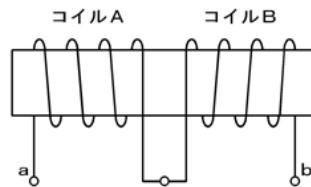
(2) 0.20[s]間にコイルに蓄えられるエネルギーはどれだけ増加したか。

問題5

100回巻のコイルAと200回巻のコイルBを図のように接続した。コイルAの自己インダクタンス $L_A = 0.030[H]$ のとき、以下の問いに答えよ。ただし、漏れ磁束はないものとする。

(1) 相互インダクタンス $M[H]$ を求めよ。

(2) 合成インダクタンス [H] を求めよ。



問題6

以下の文の空欄に適する数字と（　）内から適する語句を選べ。

自己インダクタンスは、断面積の□乗に（比例・反比例）し、巻数の□乗に（比例・反比例）する。

問題7

1mmのエアギャップのある比透磁率2000、磁路の平均の長さ200mmの環状鉄心がある。これに巻数 $N = 10$ のコイルを巻き、5Aの電流を流したとき、エアギャップにおける磁束密度[T]の値を求めよ。ただし、真空の透磁率を $4\pi \times 10^{-7}[\text{H}/\text{m}]$ とし、磁束の漏れおよびエアギャップにおける磁束の広がりはないものとする。

