

| |
|--|
| |
|--|

令和 4 年度編入学試験学力検査問題

専門科目（エネルギーコース）

注 意 事 項

- 1 検査開始の合図まで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題冊子の総枚数はこの表紙を含めて 6 枚です。
- 3 問題は、「A」及び「B」の 2 つに分けられています。

| 問題の区分 | 検査科目 |
|-------|------|
| 「A」 | 電気回路 |
| 「B」 | 電磁気学 |

- 4 落丁、乱丁及び印刷不鮮明の箇所等があれば、直ちに申し出てください。
- 5 問題冊子の所定の箇所に受検番号を記入してください。
- 6 解答は、問題冊子の所定の欄に記入してください。
- 7 問題冊子の総得点及び小計欄、得点欄には記入しないでください。
- 8 検査開始後 20 分は、退室を認めません。

| |
|--|
| |
|--|

令和4年度編入学試験学力検査問題

エネルギーコース「A」(電気回路 1 / 3)

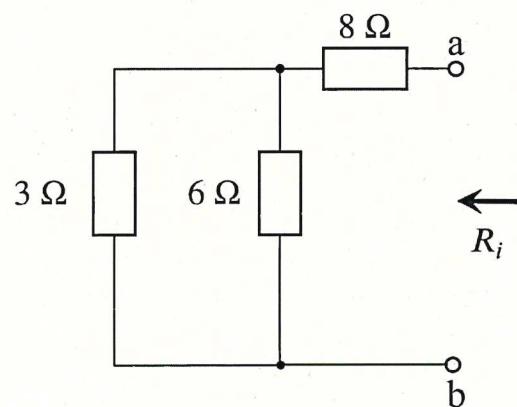
総得点

| |
|--|
| |
|--|

小計

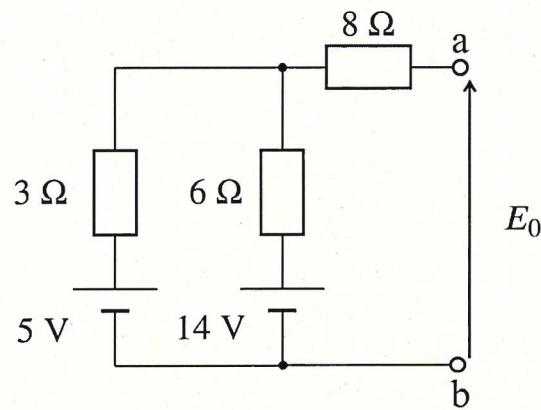
| |
|--|
| |
|--|

1 次の問いに答えなさい。(30点)

(1) 図の回路において、端子ab間の合成抵抗 R_i を求めなさい。(5点)

得点

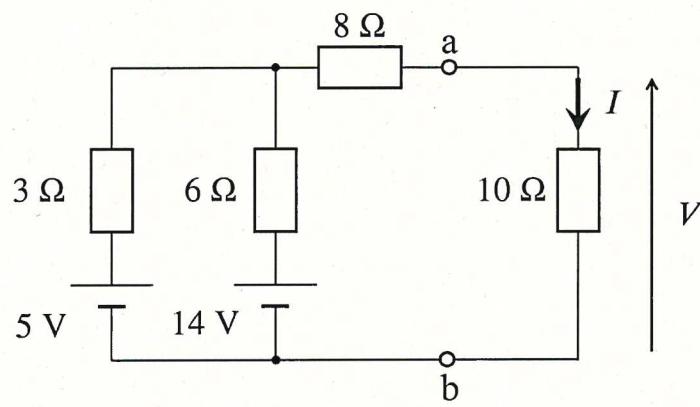
| |
|--|
| |
|--|

(2) 図の回路において、端子ab間の電圧 E_0 を求めなさい。(10点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

(3) 図の回路において、電流Iおよび電圧Vを求めなさい。(15点)



得点

| |
|--|
| |
|--|

| |
|--|
| |
|--|

令和4年度編入学試験学力検査問題

エネルギーコース「A」(電気回路 2 / 3)

小計

- 2 抵抗 $R = 30 \Omega$, 誘導リアクタンス $X_L = 80 \Omega$, 容量リアクタンス $X_C = 40 \Omega$ を直列に接続した回路に, 100Vの大きさの交流電圧を加えたとき, 次の問い合わせに答えなさい。 (30点)

(1) 回路の合成インピーダンスの大きさ Z を求めなさい。 (5点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

(2) 回路に流れる電流の大きさ I を求めなさい。 (5点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

(3) 回路の力率を求めなさい。 (5点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

(4) 回路の消費電力 P , 無効電力 Q および皮相電力 S を求めなさい。 (15点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

- 3 インピーダンス3個を△形に結線した平衡三相負荷に, 線間電圧6kVの対称三相交流電源を接続したところ, 20Aの大きさの相電流が流れ, 負荷の全消費電力は180kWとなった。 $\sqrt{3} = 1.73$ として, 次の問い合わせに答えなさい。 (30点)

(1) 線電流の大きさを求めなさい。 (5点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

(2) 三相皮相電力および負荷の力率を求めなさい。 (10点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

(3) インピーダンスの大きさ, インピーダンスの抵抗成分およびインピーダンスのリアクタンス成分を求めなさい。 (15点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

| |
|--|
| |
|--|

令和4年度編入学試験学力検査問題

エネルギーコース「A」(電気回路 3 / 3)

小計

- 4 インピーダンス $\dot{Z}_1 = 3 + jX_1$ と $\dot{Z}_2 = -jX_2$ を並列に接続した回路に、 $\dot{V} = 100 \text{ V}$ の交流電圧を加えたところ、 \dot{Z}_1 には 20 A の大きさの電流が流れ、 回路の力率は 0.8 であった。 $X_1 > 0$, $X_2 > 0$ として、 次の問い合わせに答えなさい。 (30点)

- (1) X_1 を求めなさい。 (5点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

- (2) X_2 を求めなさい。 (10点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

- (3) \dot{Z}_1 に流れる電流 \dot{I}_1 , \dot{Z}_2 に流れる電流 \dot{I}_2 および回路に流れる全電流 \dot{I} を複素数で求めなさい。 (15点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

受 檢 番 号

| |
|--|
| |
|--|

令和4年度編入学試験学力検査問題

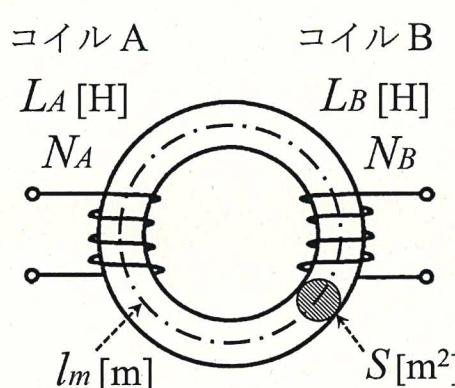
総 得 点

エネルギーコース「B」(電磁気学 1 / 2)

小 計

- 1 下図に示すように、環状鉄心にコイルA及びコイルBが巻かれている。以下の問いに答えなさい。ただし、環状鉄心の磁路長 $l_m = 2\pi \times 10^{-1} \text{ m}$ 、断面積 $S = 10^{-5} \text{ m}^2$ 、比透磁率 $\mu_r = 500$ とする。また、コイルAの巻数 $N_A = 400$ 回、コイルBの巻数 $N_B = 200$ 回とし、漏れ磁束はないものとする。なお、真空の透磁率は $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ であり、 π は $\pi \approx 3$ として計算してよい。

(40点)



- (1) コイルA及びコイルBの自己インダクタンス $L_A [\text{H}]$ 及び $L_B [\text{H}]$ 、相互インダクタンス $M [\text{H}]$ を求めなさい。
(24点)

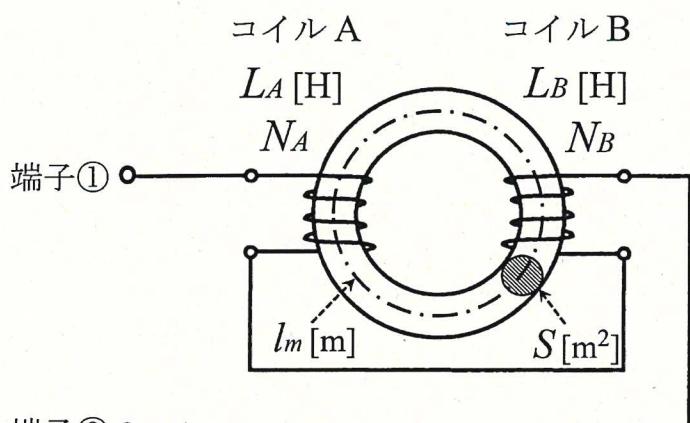
得 点

| |
|--|
| |
|--|

- (2) コイルA及びコイルBを下図のように接続した。端子①及び端子②の間の合成インダクタンス $L_{AB} [\text{H}]$ を求めなさい。
(8点)

得 点

| |
|--|
| |
|--|



- (3) 上図の端子①と端子②の間に 2 A の電流を流した。このとき、 $L_{AB} [\text{H}]$ に蓄えられる電磁エネルギー $W [\text{J}]$ を求めなさい。
(8点)

得 点

| |
|--|
| |
|--|

受 檢 番 号

| |
|--|
| |
|--|

令和4年度編入学試験学力検査問題

エネルギーコース「B」(電磁気学 2 / 2)

小計

| |
|--|
| |
|--|

- 2 無限長の2本の導線が、間隔 5 mm で平行に置かれている。以下の問いに答えなさい。ただし、2本の導線の直径は、間隔に対して十分小さいものとする。 (20点)

(1) 2本の導線に、それぞれ電流 5 A を同じ向きに流した。導体 1 kmあたりに働く力 F_1 [N/km] を求めなさい。また、このとき、2つの導体は引き合うか、反発するかを答えなさい。 (10点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

(2) 2本の導線の片方に電流 5 A を、もう片方に電流 10 A を互いに逆向きとなるように流した。導体 1 kmあたりに働く力 F_2 [N/km] を求めなさい。また、このとき、2つの導体は引き合うか、反発するかを答えなさい。

(10点)

得点

| |
|--|
| |
|--|

- 3 $C_1 = 5 \mu\text{F}$ と $C_2 = 20 \mu\text{F}$ のコンデンサを直列に接続し、100 V の直流電圧を加えた。各コンデンサ C_1, C_2 の両端の電圧 V_1, V_2 を求めなさい。 (20点)

得点

| |
|--|
| |
|--|