

--

令和2年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

専門科目【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）

注意事項

1. 検査開始の合図まで、この問題（解答）用紙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 9 枚です。
3. 問題は、下表のように分けられています。

検査科目	必須・選択の区別
・電気磁気学 ・電気回路	必須科目です。必ず解答してください。
・電子回路 ・電気機器 ・情報処理	2科目を選択し、解答してください。

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. 受検番号は、表紙、必須科目および選択した科目にのみ記入してください。選択しない科目には記入しないでください。
7. 解答は、問題（解答）用紙の所定の欄に記入してください。
8. 問題（解答）用紙の総得点欄、小計欄及び得点欄には記入しないでください。
9. 検査開始後、20分は退室を許可しません。

受 檢 番 号

--

令和2年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電気磁気学」（1／2）

総 得 点

小計

- 1 真空中（誘電率 ϵ_0 ）において、 $+Q$ [C], $-Q$ [C]の二つの点電荷が、それぞれ x 軸上の $x = l$ [m], $x = -l$ [m] の各点に置いてあるとき、 x 軸上の電界（ベクトル）を以下の手順で求めなさい。 (30 点)

- (1) 点電荷 Q [C]が距離 r [m]の点に作る電界の強さ E [V/m]の式を示しなさい。 (5 点)

得点

- (2) 上記(1)の結果を用いて、 x 軸上における電界の直角座標系各成分を求めなさい。

(25 点)

得点

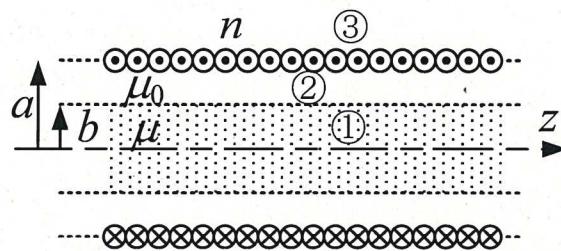
--

令和2年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電気磁気学」（2／2）

小計

- 2 下図に示すように、真空中（透磁率 μ_0 ）において、単位長さ当たりの巻数 n [回/m]、半径 a [m]で密に巻かれている無限に長い円筒形ソレノイドコイルがあり、このコイルの中心軸上に半径 b [m] ($b < a$) の無限長円柱状磁性体（透磁率 μ ）を同軸状に配置する。このコイルの単位長さ当たりの自己インダクタンスを以下の手順で求めなさい。ただし、巻線の太さを無視する。 (30点)



- (1) コイルに電流 I [A]が流れているとき、アンペアの法則を用いて、図中①（コイル内で磁性体内）、②（コイル内で磁性体外）、③（コイル外）の各部の磁界の強さと磁束密度を求めなさい。 (10点)

得点

- (2) (1)の結果を用いて、単位長さ当たりの自己インダクタンスを求めなさい。 (20点)

得点

受検番号

--

令和2年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

総得点

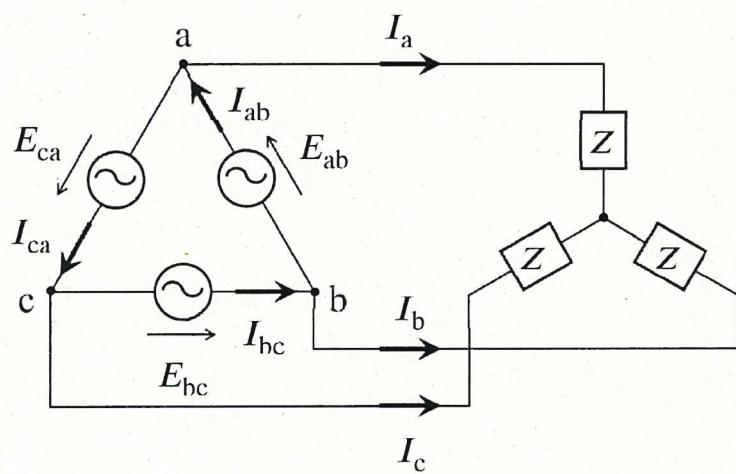
【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電気回路」（1／2）

小計

得点

- 1 抵抗 $R = 50 \Omega$, インダクタンス $L = 80 \text{ mH}$, 静電容量 $C = 2 \mu\text{F}$ の直列回路に正弦波交流電圧 $V = 100 \text{ V}$ を加えたとき, 共振角周波数 ω_r , せん鋭度 Q を求めなさい。また, 共振時の R, L, C の両端電圧の大きさ V_R, V_L, V_C を求めなさい。 (20点)

- 2 下図の三相回路において, $E_{ab} = 200\angle 0^\circ \text{ V}$, $E_{bc} = 200\angle -120^\circ \text{ V}$, $E_{ca} = 200\angle -240^\circ \text{ V}$, $Z = 10\sqrt{3} + j10 \Omega$ であるとき, 電流 I_b と電流 I_{ca} の大きさと位相を求めなさい。 (20点)



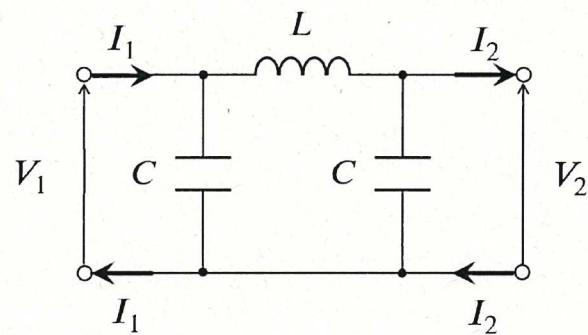
令和2年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電気回路」（2／2）

- 3 下図に示すπ型回路の四端子定数を求めなさい。また、 $I_2 = 0 \text{ A}$ として、 $V_1 = 220 \text{ V}$ を加えた場合、電流 I_1 と電圧 V_2 を求めなさい。ただし、インダクタンス $L = 20 \text{ mH}$ 、静電容量 $C = 10 \mu\text{F}$ 、角周波数 $\omega = 1000 \text{ rad/s}$ とする。

得点

(20点)



受 檢 番 号

--

令和 2 年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

総 得 点

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電子回路」（1／2）

小計

1 図1に示すバイアス回路について、次の問い合わせに答えなさい。 (20点)

- (1) トランジスタのコレクタ電流 I_C およびコレクターエミッタ間電圧 V_{CE} を求めなさい。ただし、 $R_1 = 83 \text{ k}\Omega$, $R_C = 330 \Omega$, $V_{CC} = 9 \text{ V}$, 直流電流増幅率 $h_{FE} = 100$, ベース-エミッタ間電圧 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$ とする。 (8点)

得点

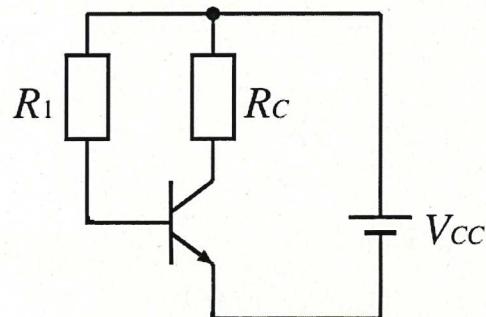


図 1

- (2) h_{FE} に対するコレクタ電流の安定指数を求めなさい。ただし、(1)で与えられた素子値を用いること。 (8点)

得点

- (3) このバイアス回路の名称を答えなさい。 (4点)

得点

令和2年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電子回路」（2／2）

小計

2 図2に示す増幅回路について、次の問い合わせに答えなさい。

(20点)

(1) 回路の名称を答えなさい。

(4点)

得点

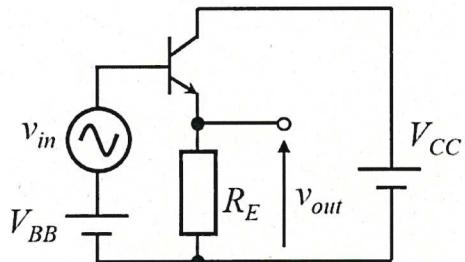


図2

(2) h パラメータを用いた小信号等価回路を描きなさい。ただし、入力インピーダンスを h_{ie} 、電流増幅率を h_{fe} とし、逆方向電圧比および出力アドミタンスは無視できるものとする。

(6点)

得点

(3) 電圧増幅度 A_v および電流増幅度 A_i を求めなさい。ただし、(2)で与えられた素子値を用いること。

(10点)

得点

令和2年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

総得点

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「電気機器」（1／1）

得点

- 1 定格容量 12 kVA , 一次側の定格電圧 3000 V , 二次側の定格電圧 200 V , 一次側の巻線抵抗 11Ω , 二次側の巻線抵抗 0.04Ω , 定格電圧における鉄損 180 W の単相変圧器がある。以下の各間に答えなさい。

(20点)

- (1) 一次側の定格電流を求めなさい。 (5点)
- (2) 一次側に換算された二次側の巻線抵抗を求めなさい。 (5点)
- (3) この変圧器が全負荷で運転しているときの銅損を求めなさい。 (5点)
- (4) この変圧器を抵抗負荷に接続し、全負荷で運転した場合の効率を求めなさい。(5点)

- 2 定格電圧 $V_n [\text{V}]$, 定格電流 $I_n [\text{A}]$, 同期インピーダンス $Z_s [\Omega]$ の三相同期発電機がある。以下の各間に答えなさい。

(10点)

- (1) 百分率同期インピーダンス $\%Z_s$ を表す式を示しなさい。 (5点)
- (2) 短絡比 K_s を表す式を示しなさい。 (5点)

得点

- 3 直流分巻発電機に 10Ω の負荷抵抗を接続し、定格回転速度で回転させている。発電機の端子電圧を 100 V にするために、界磁電流を 2 A にした。以下の各間に答えなさい。ただし、電機子巻線抵抗を 0.3Ω , 電機子反作用による電圧降下を 2 V , ブラシ接触電圧降下を 1 V とする。

(10点)

- (1) 負荷電流を求めなさい。 (5点)
- (2) 誘導起電力を求めなさい。 (5点)

得点

--

令和2年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

総得点

【生産情報システム工学専攻】②（電気工学系）「情報処理」（1／1）

- 1 次のプログラムは、スタック構造を実現するクラスStackを利用したプログラムである。右のプログラムは、サイズが4のスタックを使って、1から4の整数をスタックに格納している。左はクラスStackの定義である。次の各問いに答えなさい。（40点）

(問題のプログラム)

```
class Stack {
    int[ ] data;
    int sp;
    Stack( int size ) {
        data = new int[ size ];
        sp = 0;
    }
    void push( int c ) { }
    int pop() { }
}
```

- (1) クラスStackのメソッドであるpush(), pop()をそれぞれ定義しなさい。なお、格納サイズを超えてpushされた場合には、そのデータを格納せず無視して処理を続けるものとする。また、スタックが空の状態でpopされた場合には、「-1」を返すこととする。（30点）

得点

```
Stack myStack = new Stack( 4 );

void setup() {
    myStack.push( 1 );
    myStack.push( 2 );
    myStack.push( 3 );
    myStack.push( 4 );
}
```

- (2) 上のプログラムにpop命令をいくつか追加して、スタックから取り出すことのできるデータの順番は次のうちどれか、記号で答えなさい。ただし、pushの順番は上のプログラムの順のままで、pushとpushの間でpopを行うことはよいとする。（10点）

【選択肢】

- (ア) 1 → 4 → 2 → 3
- (イ) 2 → 4 → 1 → 3
- (ウ) 3 → 2 → 4 → 1
- (エ) 4 → 3 → 1 → 2

得点

解答欄