

令和 8 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 8 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 回 路 ・電 気 磁 気 学	必須科目です。必ず解答してください。
・電 子 回 路 ・電 気 機 器	1 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験番号を記入してください。
6. 受験番号は、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。

受験番号

--

令和 8 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（電気系）「電気回路」（1 / 2）

総 得 点

--

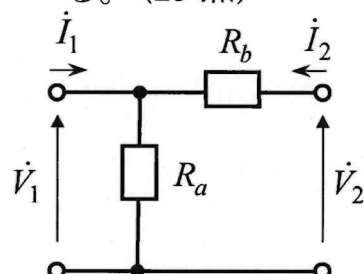
小 計

--

得点

--

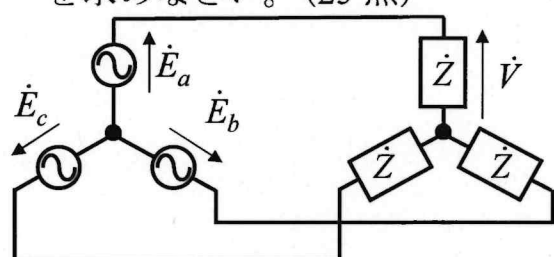
- 1 下図に示す回路について、四端子定数を求めなさい。ただし、 $R_a = 40 \Omega$ 、 $R_b = 10 \Omega$ とする。(25 点)



- 2 下図に示す回路において、インピーダンス Z からなる平衡三相負荷に対称三相交流電圧が印加されている。電圧源 $\dot{E}_a$ 、 $\dot{E}_b$ 、 $\dot{E}_c$ の電圧の大きさは 200 V であり、 $Z = 6 + j8 \Omega$ であるとき、三相負荷の電圧 $\dot{V}$ の大きさ、皮相電力 S 、有効電力 P 、無効電力 P_r 、力率 $\cos \theta$ を求めなさい。(25 点)

得点

--



受 験 番 号

--

令和 8 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（電気系）「電気回路」（2 / 2）

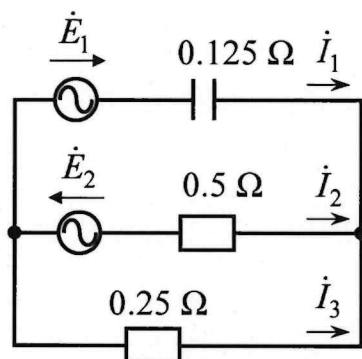
小計

--

得点

--

- 3 下図に示した回路について，電流 i_1 ， i_2 ， i_3 を求めなさい。ただし， $\dot{E}_1 = 100 \text{ V}$ ， $\dot{E}_2 = j100 \text{ V}$ とする。（30 点）



--

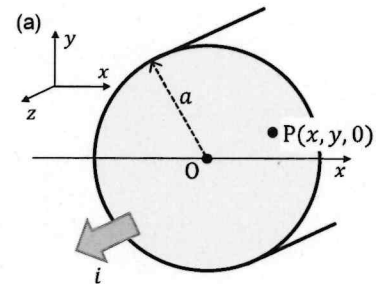
令和8年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【生産情報システム工学専攻】②（電気系）「電気磁気学」（1／2）

総 得 点

--

- 1 右図(a)に示す xyz 空間において、原点 $O(0,0,0)$ を中心とする半径 a [m]で z 軸方向に無限に伸びている円筒導体がある。導体には電流密度 i [A/m^2]が z 軸方向に常に一様に流れている。電流より発生する磁束密度を考える。以下(1)～(5)に答えなさい。ただし導体の透磁率は、真空のものと等しく μ_0 とする。(32点)



小計

--

- (1) 円筒導体中の任意の点を $P(x, y, 0)$ とする。ただし P は第一象限($x > 0, y > 0$)にあり、線分 $OP = r$ ($r < a$)とする。 i が P につくる磁束密度の大きさ $|B_1|$ [T]を求めなさい。(6点)

得点

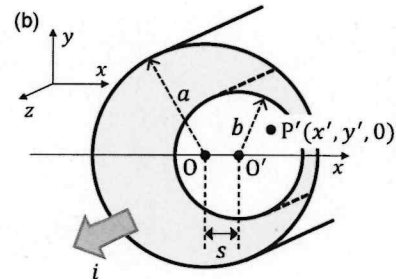
--

- (2) B_1 の x 軸成分 B_{1x} および y 軸成分 B_{1y} [T]を求めなさい。(6点)

得点

--

- 次に右図(b)のように、 O から x 軸方向に s [m] ($0 < s < a - b$)離れた点 $O'(s, 0, 0)$ を中心として、半径 b [m] ($b < a - s$)の空洞を円筒導体に空ける。 P のうち空洞内にあるものを $P'(x', y', 0)$ とし、線分 $O'P' = r'$ ($r' < b$)とする。空洞部分は、逆向きの電流密度($-i$)が重ねて加えられて電流が打ち消されたものと等価と見なせる。
- (3) $-i$ が P' につくる磁束密度の大きさ $|B_2|$ [T]を求めなさい。(6点)



得点

--

- (4) B_2 の x 軸成分 B_{2x} および y 軸成分 B_{2y} [T]を求めなさい。(6点)

得点

--

- (5) P' における正味の磁束密度 B の大きさと向きを求めなさい。(8点)

得点

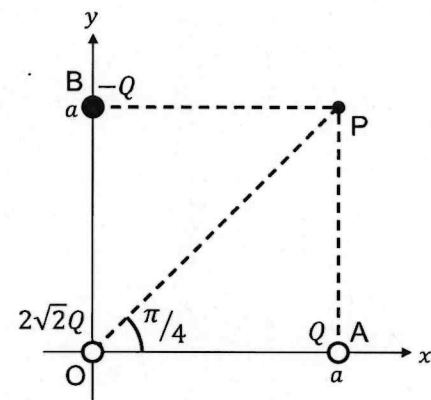
--

--

令和8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（電気系）「電気磁気学」（2／2）

- 2 右図に示す xy 平面において、原点 O 、点 $A(a, 0)$ 、点 $B(0, a)$ にそれぞれ、 $2\sqrt{2}Q$ 、 Q 、および $-Q$ [C]の点電荷が置かれている。これら点電荷が点 $P(a, a)$ につくる電界 E_P [V/m]ならびに電位 V_P [V]を求めたい。以下(1)～(4)に答えなさい。(28 点)
- (1) 点 O 、 A 、および B の点電荷が P にそれぞれつくる電界の大きさ $|E_{PO}|$ 、 $|E_{PA}|$ 、および $|E_{PB}|$ [V/m]を求めなさい。(9 点)



小計

得点

- (2) E_P の大きさと向きを求めなさい。(5 点)

得点

- (3) 点 O 、 A 、および B の点電荷が P にそれぞれつくる電位 V_{PO} 、 V_{PA} 、および V_{PB} [V]を求めなさい。(9 点)

得点

- (4) V_P [V]を求めなさい。(5 点)

得点

--

令和8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（電気系）「電子回路」（1／2）

総 得 点

--

小 計

--

- 1 図1に示す回路について、以下の問いに答えなさい。ただし、 $V_{CC}=20\text{ V}$ 、 $V_{BE}=1.2\text{ V}$ 、 $R_B=10\text{ k}\Omega$ 、 $R_C=1\text{ k}\Omega$ とする。 (30点)

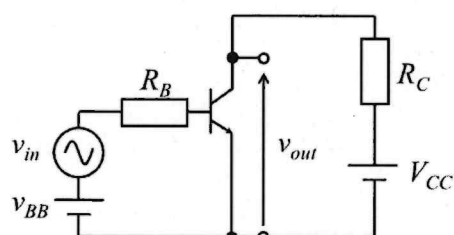


図1

- (1) 図2は図1に示す回路におけるトランジスタの静特性である。図2に示す $I_B - V_{BE}$ 特性と $I_C - V_{CE}$ 特性に負荷線を描きなさい。ただし、 I_B と I_C はそれぞれトランジスタのベース電流とコレクタ電流、 V_{BE} と V_{CE} はトランジスタのベース - エミッタ間電圧とコレクタ - エミッタ間電圧である。 (10点)

得点

--

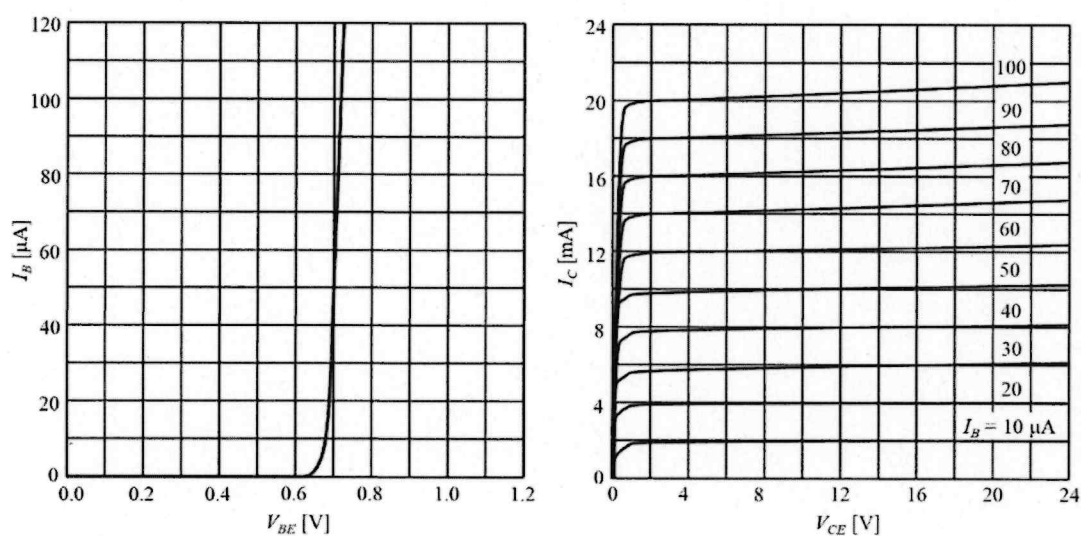


図2

- (2) 入力電圧の変化量 ΔV_{in} が 0.1 V のときの出力電圧の変化量 ΔV_{out} を求めなさい。 (10点)

得点

--

- (3) 回路の電圧増幅度を求めなさい。

(10点)

得点

--

--

令和8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（電気系）「電子回路」（2／2）

小計

--

2 図3に示す回路について、以下の問いに答えなさい。ただし、参照電源 $V_{REF} = 8\text{ V}$, $R = 1\text{ k}\Omega$, $R_L = 200\text{ }\Omega$ とし、オペアンプは理想の特性を持つものとする。 (30点)

(1) すべてのスイッチ D_0 から D_3 が GND 側に接続されているとき、点 P から抵抗 R 側を見たときの合成抵抗を求めなさい。 (10点)

得点

--

(2) スイッチ D_0 に流れる電流 I_{LSB} を求めなさい。

(10点)

得点

--

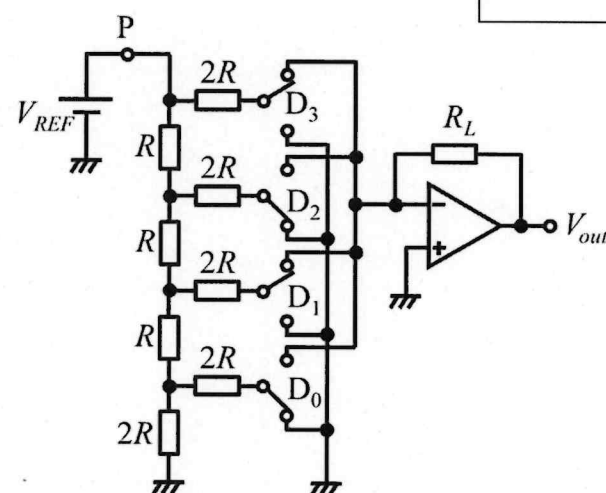


図3

(3) 図3に示すスイッチの状態 ($D_3D_2D_1D_0 = 1010$) のときの出力電圧 V_{out} を求めなさい。 (10点)

得点

--

受験番号

--

令和8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（電気系）「電気機器」（1／1）

総 得 点

--

1 定格出力 36 kW，定格周波数 50 Hz，6 極のかご形三相誘導電動機がある。

次の各問に答えなさい。（30点）

- (1) この誘導電動機が，すべり 4 %で定格運転している。このときの同期速度 [min^{-1}]，及び，実際の回転子の回転速度 [min^{-1}] を求めなさい。（14点）

得点

--

- (2) この誘導電動機が定格運転しているときの同期角速度 [rad/s]，及び，トルク [$\text{N}\cdot\text{m}$] を求めなさい。ただし，機械損は無視できるものとし，円周率は 3.14 とする。（16点）

得点

--

2 定格二次電圧 200 V，定格二次電流 100 A の単相変圧器がある。次の各問に答えなさい。（30点）

- (1) この単相変圧器の二次換算の全巻線抵抗は $0.03\ \Omega$ ，二次換算の全漏れリアクタンスは $0.05\ \Omega$ である。この変圧器の百分率抵抗降下 [%] 及び百分率リアクタンス降下 [%] を求めなさい。（14点）

得点

--

- (2) 変圧器に接続される負荷の力率が 1.0 及び 0.8（遅れ）のときの電圧変動率を求めなさい。（16点）

得点

--