

--

【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

--

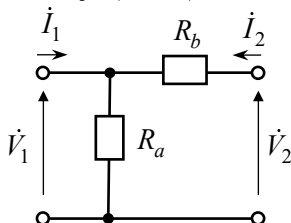
小 計

--

得 点

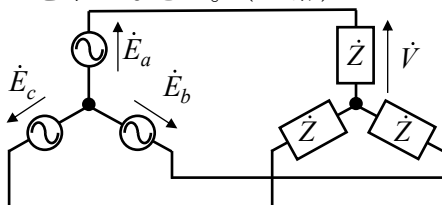
--

- 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)



$$A=1, \quad B=10, \quad C=\frac{1}{40}, \quad D=1.25$$

- 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)



$$\begin{aligned} V &= 200 \text{ V} \\ S &= 12000 \text{ VA} \\ P &= 7200 \text{ W} \\ P_r &= 9600 \text{ var} \\ \cos \theta &= 0.6 \end{aligned}$$

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）「電気回路」（2／2）

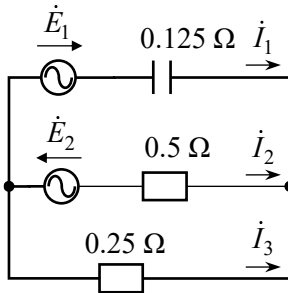
小計

--

得点

--

- 3 下図に示した回路について，電流 $\dot{I}_1$ ， $\dot{I}_2$ ， $\dot{I}_3$ 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）



$$\begin{aligned}\dot{I}_1 &= 288 + j416 \text{ A} \\ \dot{I}_2 &= -96 - j272 \text{ A} \\ \dot{I}_3 &= -192 - j144 \text{ A}\end{aligned}$$

--

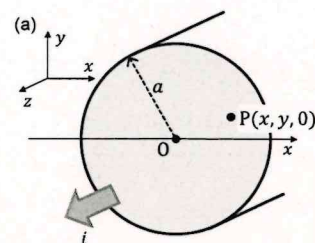
令和8年度専攻科入学試験学力検査問題（前期）

【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/m²]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μ₀とする。(32点)
- (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|B₁| [T]を求めなさい。(6点)



小計

--

得点

--

$$|B_1| = \frac{\mu_0 i r}{2} \text{ [T]}$$

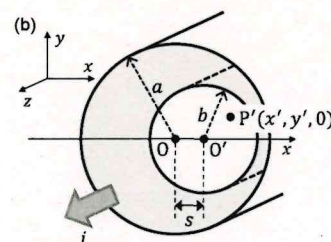
- (2) B₁のx軸成分B_{1x}およびy軸成分B_{1y} [T]を求めなさい。(6点)

$$\begin{cases} B_{1x} = -\frac{\mu_0 i y}{2} \\ B_{1y} = \frac{\mu_0 i x}{2} \end{cases} \text{ [T]}$$

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|B₂| [T]を求めなさい。(6点)



得点

--

$$|B_2| = \frac{\mu_0 i r'}{2} \text{ [T]}$$

- (4) B₂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)

$$\begin{cases} B_{2x} = \frac{\mu_0 i y'}{2} \\ B_{2y} = -\frac{\mu_0 i (x' - s)}{2} \end{cases} \text{ [T]}$$

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)

$$\therefore |B| = \frac{\mu_0 i s}{2} \text{ [T]}$$

向きは、y軸方向である。

得点

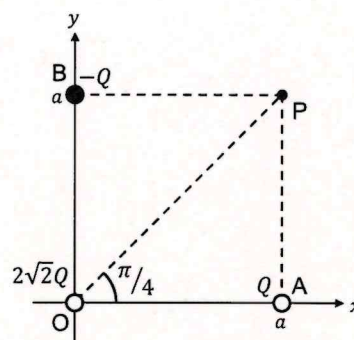
--

--

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

$$\begin{cases} |E_{PO}| = \frac{\sqrt{2}Q}{4\pi\epsilon_0 a^2} \\ |E_{PA}| = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2} \text{ [V/m]} \\ |E_{PB}| = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2} \end{cases}$$

- (2) E_P の大きさと向きを求めなさい。(5点)

得点

$$\therefore E_P = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 a^2} \text{ [V/m]}$$

E_P の向きは、線分 AP の延長線の向きである。

- (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

$$\begin{cases} V_{PO} = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 a} \\ V_{PA} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a} \text{ [V]} \\ V_{PB} = \frac{-Q}{4\pi\epsilon_0 a} \end{cases}$$

- (4) V_P [V]を求めなさい。(5点)

得点

$$V_P = V_{PO} + V_{PA} + V_{PB} = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 a} \text{ [V]}$$

--

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、 $V_{CC}=20\text{ V}$ 、 $V_{BB}=1.2\text{ V}$ 、 $R_B=10\text{ k}\Omega$ 、 $R_C=1\text{ k}\Omega$ とする。(30 点)

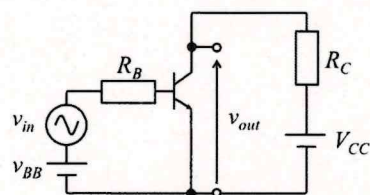


図 1

- (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

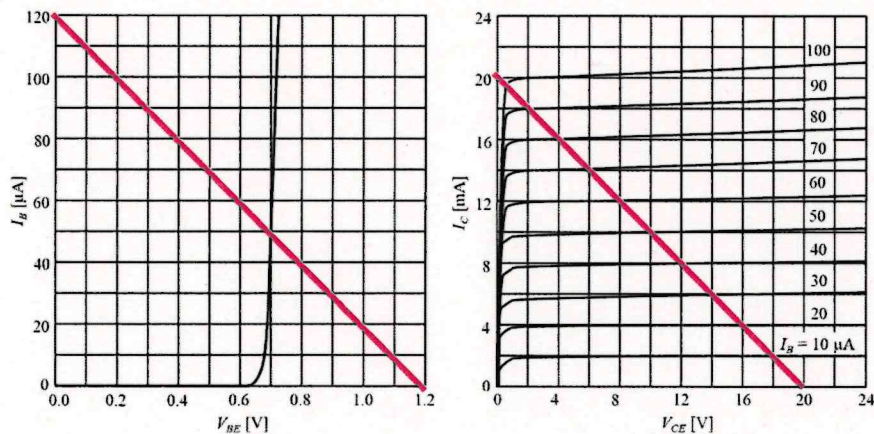


図 2

- (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)

2 V

得 点

- (3) 回路の電圧増幅度を求めなさい。

20

(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 $V_{REF} = 8\text{ V}$ ， $R = 1\text{ k}\Omega$ ， $R_L = 200\ \Omega$ 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

--

1 k Ω

- (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

--

0.5 mA

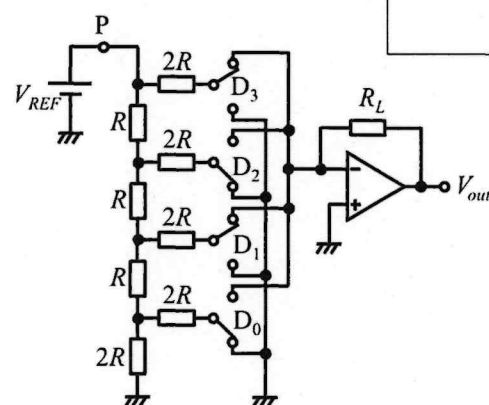


図 3

- (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

--

-1V

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

--

同期速度 = 1000 [min^{-1}]

実際の回転子の速度 = 960 [min^{-1}]

- (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

--

同期角速度 = 104.7 [rad/s]

トルク = 358.2 [$\text{N}\cdot\text{m}$]

- 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。次の各問いに答えなさい。（30点）

- (1) この単相変圧器の二次換算の全巻線抵抗は 0.03Ω ，二次換算の全漏れリアクタンスは 0.05Ω 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

--

百分率抵抗降下 = 1.5 [%]

百分率リアクタンス降下 = 2.5 [%]

- (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

--

電圧変動率(力率=1.0) = 1.5 [%]

電圧変動率(力率=0.8) = 2.7 [%]