

平成 27 年度

第 1 種  
理 論

(第 1 時限目)

答案用紙記入上の注意事項等

1. マークシート（答案用紙）は機械で読み取りますので、濃度HBの鉛筆又はHBの芯を用いたシャープペンシルで濃く塗りつぶしてください。色鉛筆やボールペンでは機械で読み取ることができません。

なお、訂正は「プラスチック消しゴム」できれいに消し、消しくずを残さないでください。

2. マークシートには氏名、生年月日、試験地及び受験番号を記入し、受験番号のマーク欄にはマークシートに印刷されているマーク記入例に従い、正しくマークしてください。

(受験番号記入例：0141W01234Bの場合)

受 験 番 号										
数 字		記号	数 字		記号					
0	1	4	1	W	0	1	2	3	4	B
●					●	○	○	○	○	(A)
①	●	①	●		①	●	①	①	①	●
②	②	②	②		②	②	●	②	②	(C)
③	③	③	③		③	③	③	●	③	(K)
④	④	●	④		④	④	④	④	●	(L)
⑤	⑤		⑤		⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	(M)
⑥	⑥		⑥		⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	(N)
⑦					⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	
⑧				●	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	
⑨					⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	

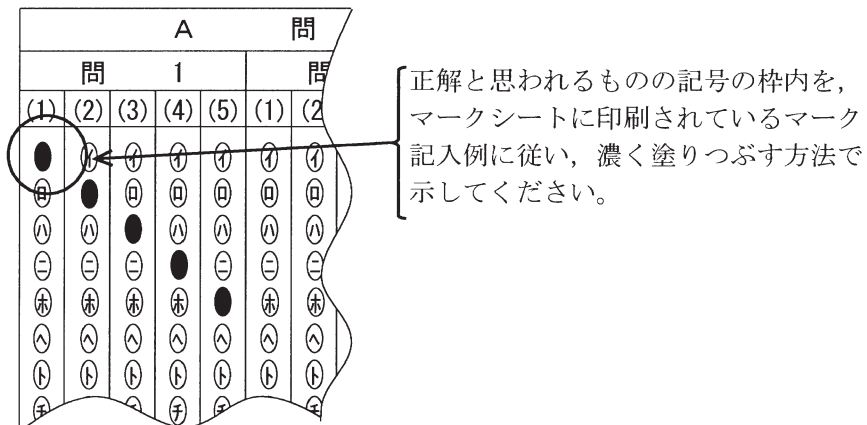
3. マークシートの余白及び裏面には、何も記入しないでください。  
 4. マークシートは、折り曲げたり汚したりしないでください。

5. 解答は、マークシートの間番号に対応した解答欄にマークしてください。

例えば、問1の (1) と表示のある間に対して(イ)と解答する場合は、下の例のように問1の(1)の(イ)をマークします。

なお、マークは各小間につき一つだけです。二つ以上マークした場合には、採点されません。

(マークシートへの解答記入例)



6. 問6と問7は選択問題です。どちらか1問を選択してください。選択問題は両方解答すると採点されません。

7. 問題文で単位を付す場合は、次のとおり表記します。

① 数字と組み合わせる場合

(例: 350 W     $f=50$  Hz    670 kV·A)

② 数字以外と組み合わせる場合

(例:  $I$  [A]    抵抗  $R$  [ $\Omega$ ]    面積は  $S$  [ $m^2$ ])

(この問題は持ち帰ってください。また、白紙部分はメモ用紙として使用できます。)

次ページ以降は試験問題になっていますので、試験開始の合図があるまで、開いてはいけません。

試験問題に関する質問にはお答えできません。

## A問題 (配点は1問題当たり小問各2点, 計10点)

問1 次の文章は, 誘電体中の静電界の基本性質に関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選びなさい。

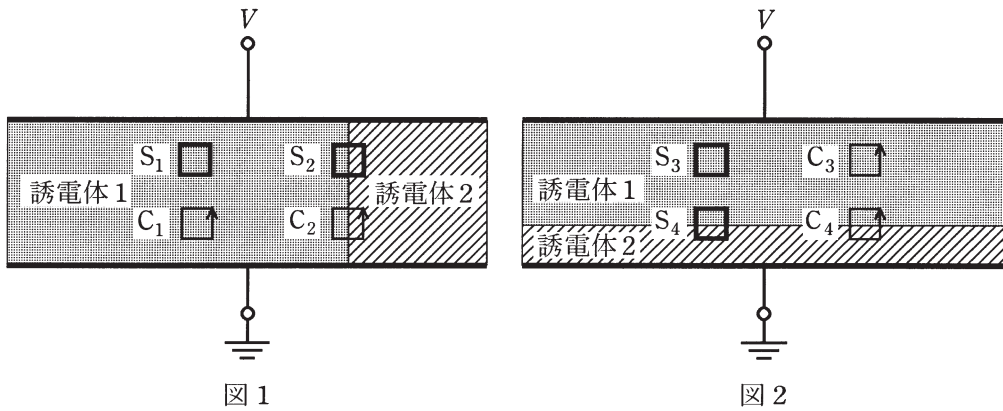
長方形の導体平板を極板とする平行平板コンデンサが二つある。このコンデンサに, 異なる誘電率をもつ2種類の直方体の誘電体を, 隙間のないよう, かつ極板からはみ出さないように挿入する。一つは図1のように, 二つの誘電体の境界面が極板と垂直になっており, もう一つは図2のように, 二つの誘電体の境界面が極板と平行になっている。共に, 極板間には電位差  $V (\neq 0)$  が与えられている。ただし, 図1及び図2は横から見た図であり, 端効果はないものとする。

これに対し, 図1及び図2に示したように, 紙面と平行に置かれた長方形の周回積分路  $C_1 \sim C_4$  と, 紙面と平行な面及び極板と平行な面をもつように置かれた直方体の閉曲面  $S_1 \sim S_4$  を仮定する。 $C_1 \sim C_4$ ,  $S_1 \sim S_4$  は全て誘電体内に存在し,  $C_2$ ,  $C_4$ ,  $S_2$ ,  $S_4$  は二つの誘電体の境界面を横切っているものとする。

コンデンサ内の電界  $E$ , 電束密度  $D$  と分極  $P$  を考える。これらの関係式は, 真空中の誘電率を  $\epsilon_0$  とすると,  (1) となる。また, 空間内の電界のエネルギー密度は,  (2) で表される。

次に,  $E$ ,  $D$ ,  $P$  を長方形  $C_1 \sim C_4$  でそれぞれ周回積分することを考える。このとき,  $C_1 \sim C_4$  のうちの  (3) については,  $D$  と  $P$  の周回積分は零にならない。

今度は,  $E$ ,  $D$ ,  $P$  を直方体  $S_1 \sim S_4$  でそれぞれ面積分することを考える。このとき,  $S_1 \sim S_4$  のうちの  (4) については,  $E$ ,  $D$ ,  $P$  のうちの  (5) の面積分は零にならない。



[問 1 の解答群]

- |   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| (イ) $\mathbf{E}$ と $\mathbf{D}$                       | (ロ) $\mathbf{P} = \epsilon_0 \mathbf{E} + \mathbf{D}$ | (ハ) $S_1$ と $S_3$                              | (ニ) $S_2$   |
| (ホ) $\mathbf{D} = \epsilon_0 \mathbf{E} + \mathbf{P}$ | (ヘ) $S_4$   | (ト) $C_1$ と $C_3$                              | (チ) $\mathbf{D}$  |
| (リ) $C_4$   | (ヌ) $\frac{1}{2} \mathbf{E}^2$                        | (ル) $C_2$                                      | (七) $\mathbf{D} = \epsilon_0 (\mathbf{E} + \mathbf{P})$ |
| (リ) $\frac{1}{2} \mathbf{E} \cdot \mathbf{D}$         | (カ) $\mathbf{E}$ と $\mathbf{P}$                       | (ヨ) $\frac{1}{2} \mathbf{E} \times \mathbf{D}$ |   |

問2 次の文章は、直流遮断器の開放機構などに応用される磁気回路に関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選びなさい。

図1は固定された鉄心Bに鉄心Aが吸着されている電磁石を示している。鉄心Bには巻線1及び巻線2が巻かれており、直流電流 $I_1$ 及び $I_2$ で励磁されている。鉄心Aにはばねの力が図の左方向に作用しており、電磁石の吸着力がばねのけん引力よりも弱まると、鉄心Aが鉄心Bから離れる仕組みとなっている。

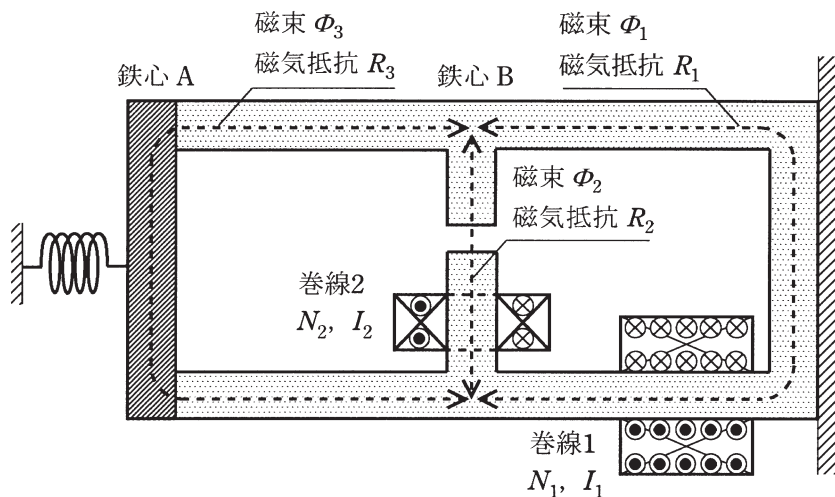


図1

図1の電磁石を磁気回路で示したのが図2である。磁気抵抗 $R_1$ は、鉄心Bの右側部分の磁路の磁気抵抗で、断面積 $S$ 、長さ $L$ とすると $R_1 = \text{□(1)}$ と表される。磁気抵抗 $R_2$ は、鉄心Bの中央部分の磁路の磁気抵抗で、断面積 $S$ 、長さ $l$ （空隙部分を含む）、空隙部分の長さを $g$  ( $g \ll l$ ) とすると $R_2 = \text{□(2)}$ と表される。このとき、鉄心A、Bの比透磁率を $\mu_r$ 、空気の透磁率を $\mu_0$ とする。

鉄心Bの左側と鉄心Aからなる部分の磁路の磁気抵抗を $R_3$ とし、図2で示すように各部の磁束を $\Phi_1$ 、 $\Phi_2$ 、 $\Phi_3$ とするとき、以下の磁気回路の方程式が得られる。

$$\begin{aligned} \Phi_1 &= \Phi_2 + \Phi_3 && \text{..... ①} \\ N_1 I_1 &= \text{□(3)} && \text{..... ②} \\ N_1 I_1 + N_2 I_2 &= R_1 \Phi_1 + R_2 \Phi_2 && \text{..... ③} \end{aligned}$$

このとき、①式～③式を用いて磁束  $\Phi_3$  を求めると、磁気抵抗  $R_1, R_2, R_3$  及び  $N_1, N_2, I_1, I_2$  を用いて磁束  $\Phi_3$  は次式で表され、主回路電流  $I_2$  が増すと磁束  $\Phi_3$  が減少することが分かる。

$$\Phi_3 = \boxed{\phantom{000}} \quad (4)$$

磁気抵抗  $R_1, R_2, R_3$  をそれぞれ、 $R_1 = R_3 = 2.0 \times 10^5 \text{ A/Wb}$ ,  $R_2 = 1.0 \times 10^7 \text{ A/Wb}$ , 巻線 1 の巻数を  $N_1 = 500$ , 電流を  $I_1 = 0.9 \text{ A}$ , 巻線 2 の巻数を  $N_2 = 2$  とする。また、鉄心 A の部分の磁束  $\Phi_3$  が  $0.5 \text{ mWb}$  まで減少したとき、鉄心 A が鉄心 B から離れることとする。このとき、巻線 2 を流れる主回路電流  $I_2$  が  $\boxed{\phantom{000}} \text{ kA}$  に達したときに直流遮断器を自動的に開放させる機構として、この電磁石を利用することができる。

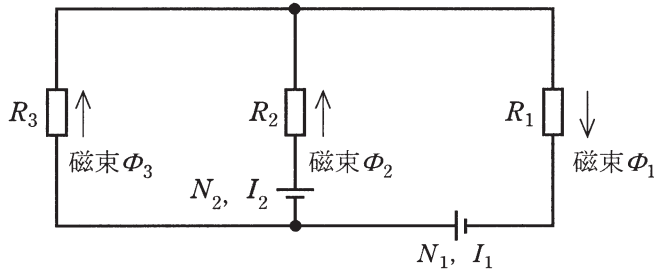


図 2

[問 2 の解答群]

- |   |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
| (イ) $\frac{R_1 N_1 I_1 - R_2 N_2 I_2}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}$ | (ロ) $R_1 \Phi_1 + R_2 \Phi_2$                                       | (ハ) $\frac{L}{\mu_r \mu_0 S}$ |
| (ニ) $\frac{\mu_r \mu_0 S}{L}$                                       | (ホ) $\frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2 N_2 I_2 - R_1 N_1 I_1}$ | (ヘ) 0.23                      |
| (ヒ) $\frac{\mu_r \mu_0 (l-g)}{S} + \frac{\mu_0 g}{S}$               | (フ) $\frac{R_2 N_1 I_1 - R_1 N_2 I_2}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}$ | (コ) $\frac{\mu_r \mu_0 L}{S}$ |
| (セ) $\frac{l-g}{\mu_r \mu_0 S} + \frac{g}{\mu_0 S}$                 | (ケ) $R_1 \Phi_1 + R_3 \Phi_3$                                       | (ク) 6.2                       |
| (シ) $\frac{g(l-g)}{\mu_0 S(l-g) + \mu_r \mu_0 Sg}$                  | (カ) 1.5   | (コ) $R_2 \Phi_2 + R_3 \Phi_3$ |

問3 次の文章は、直流回路に関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選びなさい。

図1に示す回路において、抵抗  $R$  に流れる電流  $I_{ab}$  をテブナンの定理を用いて求めたい。

まず、抵抗  $R$  を取り除いた図2の回路は、端子 a-b 間から左側部分を整理すると図3のように表される。図3の電圧  $E_0$  は  $E_0 = \text{ (1)}$ ，抵抗  $R_0$  は  $R_0 = \frac{5}{2}r$  となる。

図3に示すように電流  $I$  をとれば  $I = \text{ (2)}$  となるから、端子 a-b 間に現れる電圧  $V_{ab}$  (端子 b を基準とする) は  $V_{ab} = \text{ (3)}$  となる。

次に、図3の直流電圧源を短絡除去した場合において、端子 a-b 間から回路をみた抵抗  $R_{ab}$  は、 $R_{ab} = \text{ (4)}$  となるから、 (3) 及び  (4) より、 $R$  に流れる電流  $I_{ab}$  は、 $I_{ab} = \text{ (5)}$  となる。

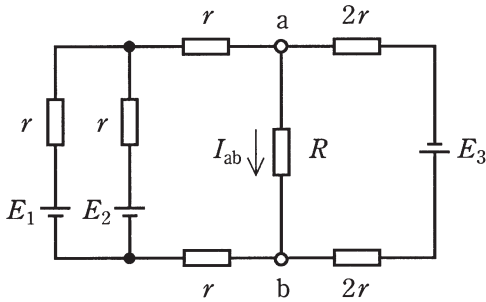


図1

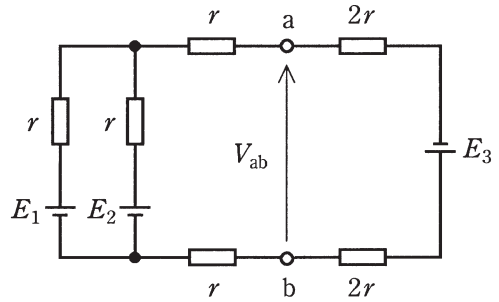


図2

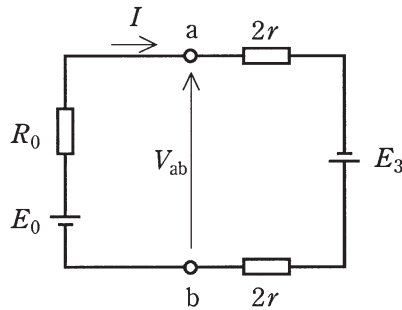


図3



[問 3 の解答群]

$$(イ) \frac{E_1 - E_2}{2}$$

$$(ロ) \frac{2(E_1 + E_2) - E_3}{13R + 21r}$$

$$(ハ) 2r$$

$$(ニ) \frac{2(E_1 + E_2) - E_3}{13}$$

$$(ホ) \frac{4(E_1 + E_2) - 5E_3}{13R + 20r}$$

$$(ヘ) E_1 + E_2$$

$$(ト) \frac{21}{13}r$$

$$(チ) \frac{E_1 + E_2 + 2E_3}{13r}$$

$$(リ) \frac{E_1 + E_2 - 2E_3}{4}$$

$$(ヌ) \frac{E_1 + E_2 + 2E_3}{16r}$$

$$(ル) \frac{E_1 + E_2}{2}$$

$$(レ) \frac{20}{13}r$$

$$(ヲ) \frac{E_1 + E_2 - 2E_3}{4R + 8r}$$

$$(ホ) \frac{2(E_1 + E_2 + E_3)}{13r}$$

$$(ヰ) \frac{4(E_1 + E_2) - 5E_3}{13}$$

問4 次の文章は、npn バイポーラトランジスタに関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選びなさい。ただし、 $k$  はボルツマン定数、 $T$  は温度、 $q$  は単位電荷である。

半導体の正孔のキャリア密度  $p$  と電子のキャリア密度  $n$  には平衡状態で  $pn$  積一定という関係が成立し、さらに  $p = n$  では物質で決まる定数である真性キャリア密度  $n_i$  を用いて  $p = n = n_i$  となる。そこで、不純物ドーピング密度と同じになる多数キャリア密度が決まると平衡時の少数キャリア密度も決まる。

npn バイポーラトランジスタのベースドーピング密度は  $N_B$  である。すると平衡時のベースの少数キャリア密度は  $n_{B0} = \text{ (1)}$  となる。ここで、エミッタを接地し、ベースは電圧  $V_B$  に、コレクタは電圧  $V_C$  にバイアスしたとし、 $0 < V_B < V_C$  とする。ベース層厚が  $W$  のとき、 $x = 0$  をエミッタ側端、 $x = W$  をコレクタ側端とするベース内の位置  $x$  の関数としてベース層内少数キャリア密度を  $n_B(x)$  と表すものとする。エミッタに隣接した場所でのベース層内少数キャリア密度はエミッタ側から注入される電子により非平衡となり、 $n_B(0) = \text{ (2)}$  となる。同様にコレクタに隣接した場所でのベース層内少数キャリア密度は通常のバイアス条件では、コレクタへ電子が急速に流れ出ることにより  $n_B(W) = 0$  とみなせる。

ベース層内でキャリア密度に非平衡があるので、電子は拡散してエミッタ側からコレクタ側へ向かう。ベース中の再結合を無視できるとすると密度勾配は一定になり、 $n_B(x) = \text{ (3)}$  と表され、密度勾配は  $\text{ (4)}$  となる。電子の流れは、密度勾配に拡散定数  $D_{nB}$  を掛けたものとなり、ベースから流れ出た電子の流れはそのままコレクタ電流となるので、電子の流れに電子の電荷  $-q$  を掛けるとコレクタ電流密度は  $\text{ (5)}$  となる。

[問 4 の解答群]

- |   |   |   |
|---|---|---|
| (イ) $\frac{n_B(0)(W-x)}{W}$                   | (ロ) $-\frac{n_{B0}}{W}$                               | (ハ) $n_{B0} \exp\left(\frac{qV_B}{kT}\right)$ |
| (ニ) $qD_{nB}n_B(0)$                           | (ホ) $-\frac{n_B(0)}{W}$                               | (ヘ) $-\frac{N_B}{W}$                          |
| (ト) $n_{B0} \exp\left(\frac{qV_C}{kT}\right)$ | (フ) $n_{B0} \exp\left[\frac{q(V_B - V_C)}{kT}\right]$ | (ロ) $\frac{n_i^2}{N_B}$                       |
| (チ) $\frac{qD_{nB}n_B(0)}{W}$                 | (ヌ) $n_i$   | (ヲ) $N_B$                                     |
| (リ) $\frac{qn_B(0)}{W}$                       | (カ) $\frac{n_B(0)x}{W}$                               | (ヱ) $n_B(0) \exp\left(\frac{W-x}{W}\right)$   |

**B問題**（配点は1問題当たり20点）

問5 次の文章は、三相交流回路に関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選びなさい。ただし、 $a$  は複素数で  $a = e^{j\frac{2}{3}\pi}$  とする。

図1に示すように、対称三相交流電圧源にアドミタンスが  $\dot{Y}_a, \dot{Y}_b, \dot{Y}_c$  のY形不平衡負荷を接続した。負荷と電源の中性点を結ぶ中性線のアドミタンスを  $\dot{Y}_n$  とする。 $\dot{E}_a = 100 \text{ V} \angle 0^\circ$  であり、相回転は  $\dot{E}_a, \dot{E}_b, \dot{E}_c$  の順 ( $\dot{E}_b = a^2 \dot{E}_a, \dot{E}_c = a \dot{E}_a$ ) とする。Y形不平衡負荷のアドミタンス  $\dot{Y}_a, \dot{Y}_b, \dot{Y}_c$  は以下の形とする。

$$\begin{pmatrix} \dot{Y}_a \\ \dot{Y}_b \\ \dot{Y}_c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dot{Y}_0 + \Delta \dot{Y} \\ \dot{Y}_0 + a \Delta \dot{Y} \\ \dot{Y}_0 + a^2 \Delta \dot{Y} \end{pmatrix}, \Delta \dot{Y} \neq 0 \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

ここで、 $1 + a + a^2 = 0, a^3 = 1$  に注意する。

ミルマンの定理と①式を使うと、Y形負荷の中性点電位  $\dot{V}_n$  と中性線電流  $\dot{I}_n$  の式は

$$\dot{V}_n = \text{□ (1)}, \dot{I}_n = \text{□ (1)} \times \dot{Y}_n \quad \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

となる。

図1の三相回路の中性点間を短絡又は開放したところ、以下の結果を得た。

(a) 中性点間を短絡すると ( $\dot{Y}_n = \infty$ )、中性線電流は  $\dot{I}_n = 30a \text{ [A]}$  となった。

(b) 中性点間を開放すると ( $\dot{Y}_n = 0$ )、Y形負荷の中性点電位は  $\dot{V}_n = 100a \text{ [V]}$  となった。

②式に(a)と(b)の結果を適用すると、 $(\dot{Y}_0, \Delta \dot{Y}) = \text{□ (2)} \text{ [S]}$  となる。

図1の回路を  $\dot{Y}_n$  から見た等価回路を図2のように表すと、(a)及び(b)から  $\dot{Z}_0 = \text{□ (3)} \Omega$  となる。したがって、図1の回路の中性線で消費する電力が最大となるのは  $\dot{Y}_n = \text{□ (4)} \text{ S}$  のときである。そのとき、中性線で消費する電力は  $\text{□ (5)} \text{ W}$  である。

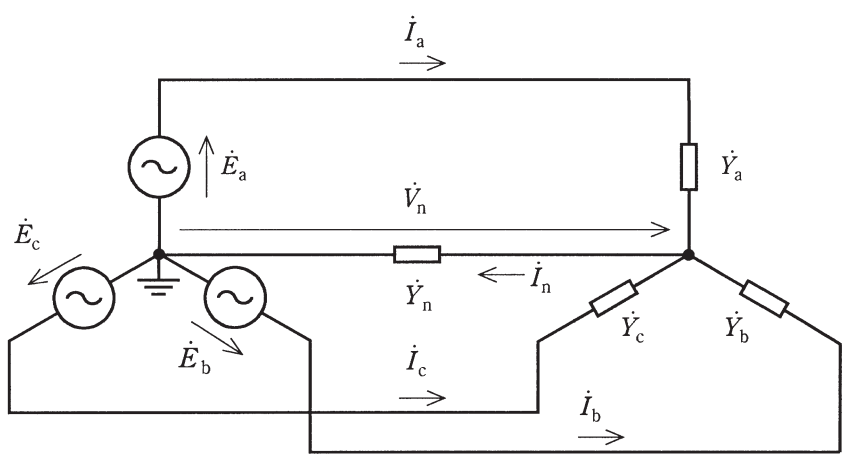


図 1

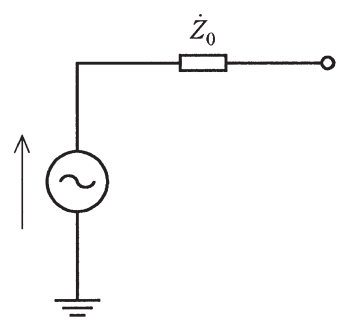


図 2

[問 5 の解答群]

- |   |                       |  |  |
|---|-----------------------|--|--|
| (イ) 300                                       | (ロ) $\frac{10a}{3}$   | (ハ) $\frac{3a}{10}$  | (ニ) $\frac{3\dot{E}_a\Delta\dot{Y}}{\dot{Y}_0 + 3\dot{Y}_n}$ |
| (ホ) $\left(\frac{1}{10}, \frac{a}{10}\right)$ | (ヘ) 250               | (ト) $\left(\frac{1}{10}, \frac{1}{10}\right)$                | (チ) $\left(\frac{1}{10}, \frac{a^2}{10}\right)$              |
| (リ) $\frac{10}{3}$                            | (ス) 750               | (ル) $\frac{3a^2}{10}$  | (ツ) $\frac{3\dot{E}_a\Delta\dot{Y}}{3\dot{Y}_0 + \dot{Y}_n}$ |
| (レ) $\frac{3}{10}$                            | (セ) $\frac{10a^2}{3}$ | (ソ) $\frac{3\dot{E}_a\dot{Y}_n}{3\dot{Y}_0 + \Delta\dot{Y}}$ |  |

問6及び問7は選択問題であり、問6又は問7のどちらかを選んで解答すること。  
 なお、両方解答すると採点されません。

(選択問題)

問6 次の文章は、分布定数回路に関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選びなさい。

図のように、特性インピーダンスがそれぞれ  $Z_1$ ,  $Z_2$  の2本の無損失線路と抵抗が接続されている。線路間に電氣的・磁氣的結合はなく、また、A, Bそれぞれの端子では反射がないものとする。

A端子から接続点Cに向かって波頭が階段状で波高値  $E$  の電圧波が進入したときについて考える。A端子からの入射波による電流  $i$ , 接続点Cでの反射により生じる電圧  $E_1$ , 電流  $i_1$ , それぞれの抵抗に流れる電流  $i_3$ ,  $i_4$ ,  $Z_2$ 側への透過波による電圧  $E_2$ , 電流  $i_2$  を図のようにとる。電流は入射波が接続点Cに向かって進行する方向及び透過波が接続点Dから離れる方向を正とする。

接続点Cの電圧、電流の関係はそれぞれ次式で表される。

$$E + E_1 = \text{  (1) } \dots\dots\dots \text{ ①}$$

$$i + i_1 = i_3 = i_2 + i_4 \dots\dots\dots \text{ ②}$$

①式及び②式と、 $E_1 = -Z_1 i_1$ であることを考慮すれば、 $i_2 = \text{  (2) } \times i_3$ となる。

ここで、接続点CよりB側を見たインピーダンスを  $Z$  とすると、

$$E + E_1 = Z i_3 \dots\dots\dots \text{ ③}$$

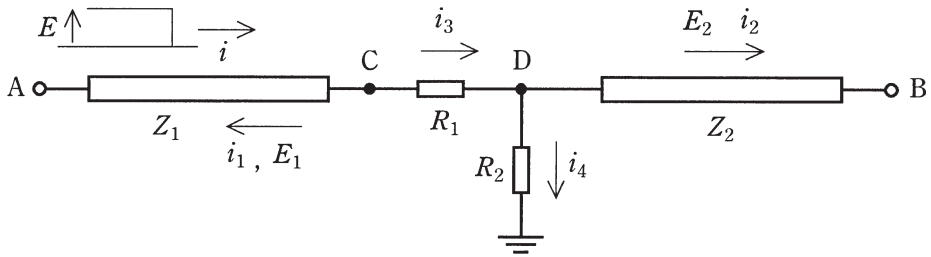
となる。 $i_1$ を  $i$ ,  $Z_1$ ,  $Z$ を用いて表すと、

$$i_1 = \text{  (3) }$$

となる。 $E_2$ は  $E$ ,  $Z_1$ ,  $R_1$ ,  $Z$ を用いて、

$$E_2 = \text{  (4) }$$

となる。ここで  $E_1 = \frac{1}{2}E$  となるときの抵抗  $R_1$  を  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $R_2$ を用いて表すと、  
 $R_1 = \text{  (5) }$  となる。



$i_1, E_1$  は反射波のみとする。

電流はA→C, C→B, D→接地の向きを正とする。

[問6の解答群]

(イ)  $\frac{2(Z_1 - R_1)}{Z_1 - Z} E$

(ロ)  $\frac{Z_1 + Z}{Z - Z_1} i$

(ハ)  $R_1 i_3 + E_2$

(ニ)  $\frac{Z_2}{R_2 + Z_2}$

(ホ)  $\frac{Z_1 + Z}{Z_1 - Z} i$

(ヘ)  $\frac{Z_1 - Z}{Z_1 + Z} i$

(ト)  $\frac{R_2}{R_2 + Z_2}$

(チ)  $\frac{1}{3} Z_1 - \frac{R_2 Z_2}{R_2 + Z_2}$

(リ)  $\frac{2(Z - R_1)}{Z - Z_1} E$

(ヌ)  $E_2$

(ル)  $R_1 i_3$

(レ)  $\frac{2(Z - R_1)}{Z_1 + Z} E$

(ヲ)  $Z_1 - \frac{R_2 Z_2}{3(R_2 + Z_2)}$

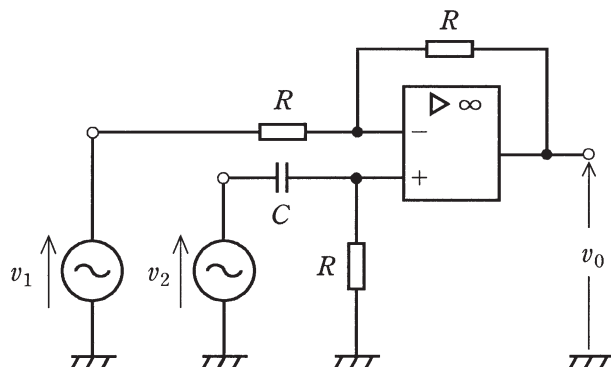
(カ)  $\frac{Z_2}{R_1 + Z_2}$

(エ)  $3Z_1 - \frac{R_2 Z_2}{R_2 + Z_2}$

(選択問題)

問7 次の文章は、演算増幅器を用いた回路に関する記述である。文中の  に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選びなさい。ただし、演算増幅器の電圧増幅度（差動利得）は周波数とは無関係に無限大であり、また、入力インピーダンスは無限大、出力インピーダンスは零とする。入力信号源  $v_1$  と  $v_2$  は角周波数  $\omega$  の正弦波電圧源である。

図の回路において、 $v_2 = 0$  のとき、演算増幅器の出力電圧  $v_0 =$   (1)  $\times v_1$  と表される。一方、 $v_1 = 0$  のとき、演算増幅器の出力電圧  $v_0 =$   (2)  $\times v_2$  と表される。さらに、これらのことから、 $v_1 = v_2$  とすると、演算増幅器の出力電圧  $v_0 =$   (3)  $\times v_1$  となることが分かる。 $v_1 = v_2$  のとき、入力信号の角周波数  $\omega$  を零（直流）から無限大まで変化させて、電圧増幅度  $\frac{v_0}{v_1}$  の変化を調べると、電圧増幅度の絶対値は  (4) である。また、電圧増幅度の  $\omega = 0$  における位相と  $\omega$  が無限大のときの位相との差は  (5) 度である。





[問 7 の解答群]

(イ)  $\frac{2}{1+j\omega CR}$

(ロ) 90

(ハ) -2

(ニ)  $\frac{2j\omega CR}{1+j\omega CR}$

(ホ)  $\frac{1}{1+j\omega CR}$

(ヘ)  $\frac{j\omega CR}{1+j\omega CR}$

(ト)  $\frac{-1+j\omega CR}{1+j\omega CR}$

(チ) 180

(リ) 2

(ヌ) 360

(ル) 0.5

(レ) 1

(ヲ) 0

(カ) -1

(コ)  $\frac{1-j\omega CR}{1+j\omega CR}$