平成 30 年度

第 1 種

理　　　論

（第 1 時限目）

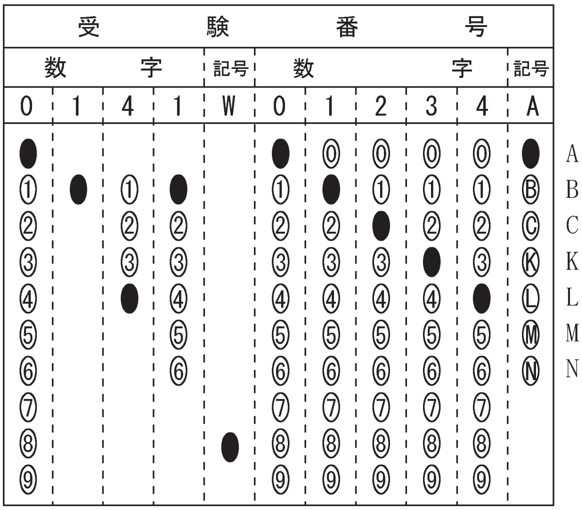
第１種　**理　　　論**

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**：０１４１W０１２３４Aの場合）



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。

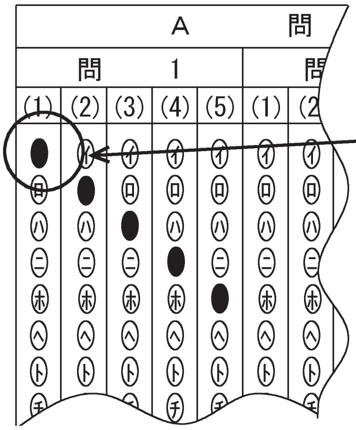
4．マークシートは，折り曲げたり汚したりしないでください。

5．解答は，マークシートの問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 $\boxed{(1)}$ と表示のある問に対して(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，マークは各小問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）



正解と思われるものの記号の枠内を，マークシートに印刷されているマーク記入例に従い，濃く塗りつぶす方法で示してください。

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[Ω]　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。

第 1 種

理　　論

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，円電流が作り出す磁束密度に関する記述である。文中の $\boxed{}$ に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。なお，μ_0は真空の透磁率である。

図1に示すようにz軸を中心軸とし，$z=\zeta$の位置に中心をもつ半径aの円電流Iが原点（z軸上の$z=0$の点）に作る磁束密度をビオ・サバールの法則を用いて求める。円電流上の電流素片$I\mathrm{d}s$（$\mathrm{d}s$は円電流に沿った微小区間の長さ）と原点を結んだ直線とz軸とのなす角度をθとすると，$\sin\theta=\dfrac{a}{\sqrt{a^2+\zeta^2}}$が成立することから，電流素片が原点に作る磁束密度のz方向の成分はθを用いて，

$$\mathrm{d}B_z=\frac{\mu_0 I}{4\pi}\frac{\sin^3\theta}{a^2}\mathrm{d}s$$

と表される。これを円周方向に線積分すると，円電流Iが原点に作る磁束密度のz方向成分は，

$$B_z(\theta)=\boxed{\quad(1)\quad}$$

と求められる。一方，原点における磁束密度のz軸に直交する成分は，対称性から

$$B_\perp(\theta)=\boxed{\quad(2)\quad}$$

となる。

次に，図2に示すようにz軸を中心軸とし，原点を中心とする半径a，長さ$2a$の有限長ソレノイドを考える。$z=\zeta$の位置に中心をもつ円電流Iが原点に作る磁束密度のz方向成分を$B_z(\zeta)$と置くと，単位長さ当たりの巻き数nが十分に大きい場合には，ソレノイドに流れる電流Iがソレノイドの中心に作る磁束密度は，

$$B_1=\int_{-a}^{a}nB_z(\zeta)\mathrm{d}\zeta$$

と表される。いま，ソレノイド上の電流素片と原点を結んだ直線とz軸とのなす角度をθとすると，$\zeta=\dfrac{a}{\tan\theta}$の関係が成り立つので，$\mathrm{d}\zeta=-\dfrac{a}{\sin^2\theta}\mathrm{d}\theta$を利用して変数変換すると，

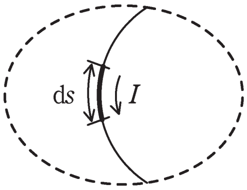
$$B_1 = \int_{3\pi/4}^{\pi/4} \boxed{\quad(3)\quad}\ \mathrm{d}\theta = \boxed{\quad(4)\quad}$$

となる。

同様に，無限長ソレノイドの軸上の磁束密度は，

$$B_2 = \boxed{\quad(5)\quad}$$

と求められる。



電流素片の周辺拡大図

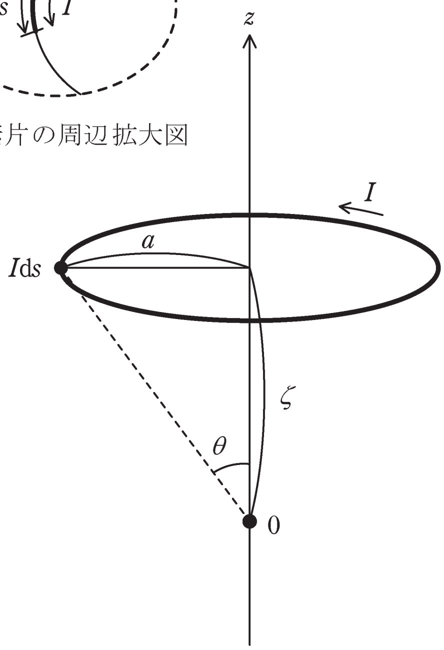


図 1

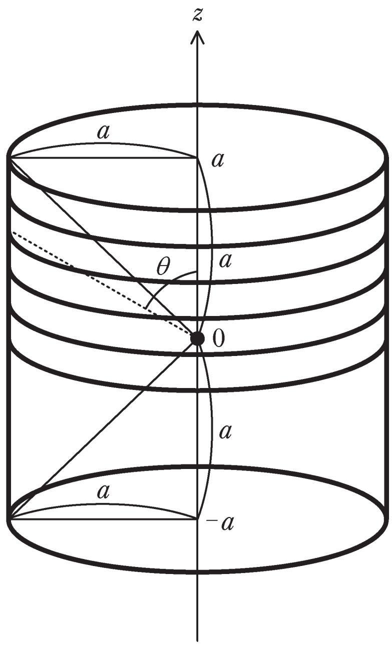


図 2

〔問 1 の解答群〕

(イ) $\mu_0 I$　　(ロ) $\dfrac{\mu_0 I}{2}\dfrac{\sin^3\theta}{a}$　　(ハ) $\dfrac{\mu_0 nI}{2}$　　(ニ) $2\mu_0 nI$

(ホ) $\mu_0 nI$　　(ヘ) $-\dfrac{\mu_0 nI}{2}\sin\theta$　　(ト) $\dfrac{\mu_0 nI}{\sqrt{2}}$　　(チ) $-\dfrac{\mu_0 nI}{2}$

(リ) $4\mu_0 nI$　　(ヌ) $\sqrt{2}\mu_0 nI$　　(ル) $\dfrac{\mu_0 I}{2}\dfrac{\sin^2\theta}{a}$　　(ヲ) $\dfrac{\mu_0 I}{2a}$

(ワ) 0　　(カ) $-\mu_0 nI\dfrac{a}{\sin\theta}$　　(ヨ) $\mu_0 I\sin\theta$

問２　次の文章は，非対称三相起電力を平衡三相負荷に接続した回路に関する記述である。文中の $\boxed{}$ に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。ただし，電圧，電流及びアドミタンスの単位は，それぞれ[V]，[A]及び[S]とする。

一般に非対称三相起電力（$\dot{V}_a$, $\dot{V}_b$, $\dot{V}_c$）は図 1 に示すように対称三相起電力（$\dot{V}_0$, $\dot{V}_1$, $\dot{V}_2$）を用いて表すことができる。ここで $\dot{V}_0$, $\dot{V}_1$, $\dot{V}_2$ は $\dot{V}_a$, $\dot{V}_b$, $\dot{V}_c$ から，

$$\begin{pmatrix} \dot{V}_0 \\ \dot{V}_1 \\ \dot{V}_2 \end{pmatrix} = \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \dot{V}_a \\ \dot{V}_b \\ \dot{V}_c \end{pmatrix}$$

で導かれる。ただし，$a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$ である。

図 2 に示す非対称三相起電力（$\dot{V}_a$, $\dot{V}_b$, $\dot{V}_c$）に $\dot{Y} = \dfrac{1}{10}$ の平衡三相負荷を接続した回路を考える。$\dot{V}_a = 100$, $\dot{V}_b = 80a^2$, $\dot{V}_c = 120a$ のとき，$\dot{V}_0$, $\dot{V}_1$, $\dot{V}_2$ はそれぞれ，$\dot{V}_0 = \boxed{\quad(1)\quad}$，$\dot{V}_1 = \boxed{\quad(2)\quad}$，$\dot{V}_2 = -j\dfrac{20\sqrt{3}}{3}$ となる。このときの線電流は，零相分 $\dot{V}_0$ と正相分 $\dot{V}_1$ と逆相分 $\dot{V}_2$ の重ね合わせの理を用いることで求めることができる。零相分 $\dot{V}_0$ のみが存在する場合には点 a′，点 b′，点 c′ は等電位となるため回路に電流は流れず各線電流は零となる。一方，正相分 $\dot{V}_1$ のみが存在する場合の各線電流は，$\dot{I}_{a1} = \boxed{\quad(2)\quad}\ \dot{Y}$，$\dot{I}_{b1} = \boxed{\quad(2)\quad}\ \dot{Y}a^2$，$\dot{I}_{c1} = \boxed{\quad(2)\quad}\ \dot{Y}a$ となる。同様に，逆相分 $\dot{V}_2$ のみが存在する場合の各線電流は，$\dot{I}_{a2} = \dot{Y}\dot{V}_2 = -j\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$，$\dot{I}_{b2} = \dot{Y}a\dot{V}_2 = 1 + j\dfrac{\sqrt{3}}{3}$，$\dot{I}_{c2} = \dot{Y}a^2\dot{V}_2 = -1 + j\dfrac{\sqrt{3}}{3}$ となる。これより，図 2 の $\dot{I}_a$ と $\dot{I}_b$ は，

$$\dot{I}_a = \dot{I}_{a1} + \dot{I}_{a2} = \boxed{\quad(3)\quad}$$

$$\dot{I}_b = \dot{I}_{b1} + \dot{I}_{b2} = -4 - j\frac{14\sqrt{3}}{3}$$

と求められる。また，点 n′ でのキルヒホッフの電流則より，

$\dot{I}_a + \dot{I}_b + \dot{I}_c = \boxed{\quad(4)\quad}$ であることを考慮すると，$\dot{I}_c = \boxed{\quad(5)\quad}$ が求められる。

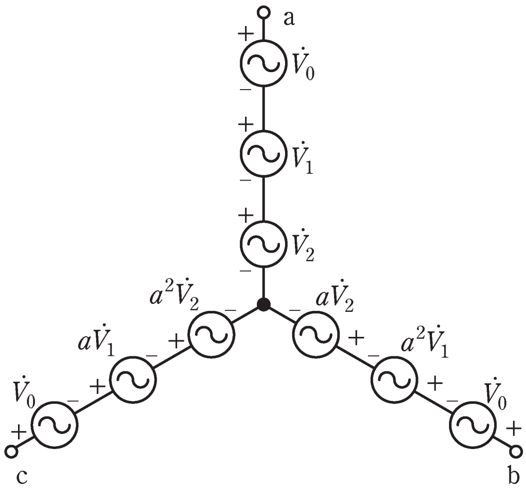


図 1

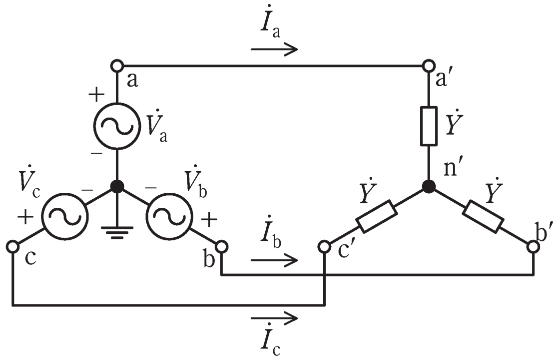


図 2

〔問 2 の解答群〕

(イ) $\mathrm{j}20\sqrt{3}$　　(ロ) $14+\mathrm{j}\dfrac{16\sqrt{3}}{3}$　　(ハ) 10　　(ニ) -100

(ホ) $100-\mathrm{j}\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$　　(ヘ) $10-\mathrm{j}\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$　　(ト) 100　　(チ) 1

(リ) $\mathrm{j}\dfrac{40\sqrt{3}}{3}$　　(ヌ) $\mathrm{j}\dfrac{20\sqrt{3}}{3}$　　(ル) 300　　(ヲ) $-6+\mathrm{j}\dfrac{16\sqrt{3}}{3}$

(ワ) $-6-\mathrm{j}\dfrac{20\sqrt{3}}{3}$　　(カ) 0　　(ヨ) $-10-\mathrm{j}\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$

問３　次の文章は，回路の過渡現象に関する記述である。文中の $\boxed{}$ に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。

図の回路は，時刻 $t<0$ ではスイッチ S は開いており，キャパシタ C の電荷 q は 0 である。

時刻 $t=0$ でスイッチ S を閉じると，時刻 $t \geqq 0$ では電圧に関する以下の二つの微分方程式

$$L\frac{\mathrm{d}i_{\mathrm{L}}}{\mathrm{d}t}+\boxed{\quad(1)\quad}=E \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

$$L\frac{\mathrm{d}i_{\mathrm{L}}}{\mathrm{d}t}-\boxed{\quad(2)\quad}=0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ②$$

が成立する。

上記の①式及び②式から，インダクタ L の電流 i_{L} に関する微分方程式

$$\boxed{\quad(3)\quad}+L\frac{\mathrm{d}i_{\mathrm{L}}}{\mathrm{d}t}+Ri_{\mathrm{L}}=E$$

を得る。

したがって，抵抗 R の電圧 v_{R} が振動的となる条件は，

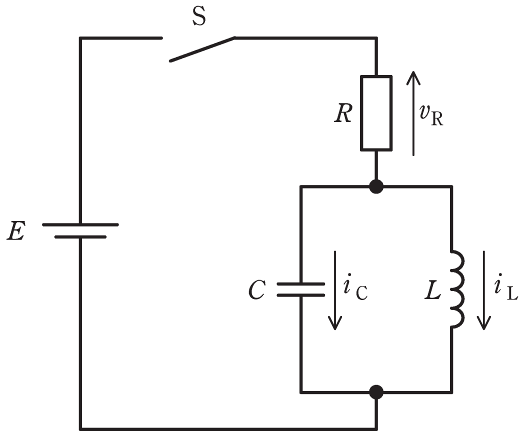
$$\boxed{\quad(4)\quad}<0$$

で与えられる。

また，スイッチ S を閉じて十分時間が経過し，回路が定常状態になった時のキャパシタ C の電荷は，

$$q=\boxed{\quad(5)\quad}$$

となる。



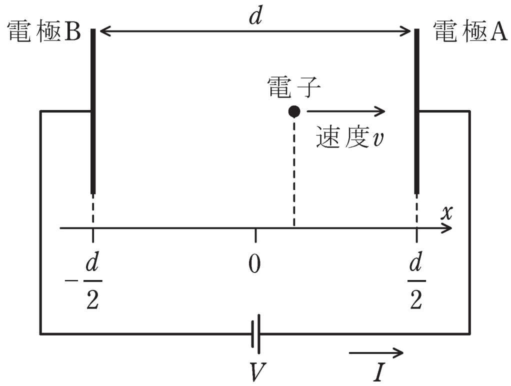
〔問３の解答群〕

(イ) $\frac{1}{2}CE^2$	(ロ) CE	(ハ) $R(i_L+i_C)$	(ニ) $L-4R^2C$
(ホ) Ri_L	(ヘ) Ri_C	(ト) $\frac{1}{RC}\int i_C\,\mathrm{d}t$	(チ) 0
(リ) $RLC\frac{\mathrm{d}^2 i_L}{\mathrm{d}t^2}$	(ヌ) $\int i_C\,\mathrm{d}t$	(ル) $4R^2C-L$	(ヲ) $LC\frac{\mathrm{d}^2 i_L}{\mathrm{d}t^2}$
(ワ) $4R^2C+L$	(カ) $\frac{1}{C}\int i_C\,\mathrm{d}t$	(ヨ) $RC\frac{\mathrm{d}^2 i_L}{\mathrm{d}t^2}$	

問４　次の文章は，真空中の電界下で運動する単一電子による電流に関する記述である。文中の $\boxed{}$ に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。なお，電子の質量を m_0，電荷量を $-e$ $(e>0)$ とする。

図のように，間隔 d で配置した平行板電極 A, B 間に一定の電圧 V ($V>0$ とする) が印加されている。また，電極に垂直な座標軸 x を図に示す方向に定め，電極間の中点を $x=0$ と定める。ただし，電極間に生じる電界は電極に垂直で一様とみなしてよい。時刻 $t=0$ において，一個の電子が位置 $x=0$ に静止しているものとする。時刻 $t>0$ における電子の位置を x $\left(x<\dfrac{d}{2}\right)$ とし，電界から受ける力を d，V 等で表すと，ニュートンの運動方程式から微分方程式 $\dfrac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2}=$ $\boxed{\quad(1)\quad}$ が得られる。初期条件を用いてこれを解くことにより，電子の速度 $v=\dfrac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t}$ は，時間 t の関数として $v=$ $\boxed{\quad(2)\quad}$ と表され，位置 x の関数として $v=$ $\boxed{\quad(3)\quad}$ と表される。

電子が速度 v で運動しているとき，微小時間 Δt の間に電界から得るエネルギーは，電子が電界から受けている力と Δt の間に移動する距離とを乗じて，$\boxed{\quad(4)\quad}$ である。一方，このエネルギーは，電圧 V の直流電源から微小時間 Δt の間に電流 I が流れ出ることにより供給されることから，電流 I を d，v 等で表すと $\boxed{\quad(5)\quad}$ と表される。



〔問４の解答群〕

(イ) $\dfrac{V}{m_0 d}\sqrt{2ex}$　(ロ) $\dfrac{2eV}{m_0 d}t$　(ハ) $eVv\Delta t$　(ニ) $\dfrac{eV}{m_0 d}$

(ホ) $\dfrac{e}{dv}$　(ヘ) $\dfrac{V}{d}\sqrt{\dfrac{2e}{m_0}x}$　(ト) $\dfrac{e}{d}v$　(チ) $\dfrac{eV}{d}v\Delta t$

(リ) $\dfrac{V}{m_0 d}t$　(ヌ) $\dfrac{2eV}{m_0 d}$　(ル) $\dfrac{eV}{m_0 d}t$　(ヲ) $\dfrac{eV}{d}\Delta t$

(ワ) $\sqrt{\dfrac{2eV}{m_0 d}x}$　(カ) $\dfrac{ed}{v}$　(ヨ) $\dfrac{eV}{2m_0 d}$

B問題（配点は1問題当たり20点）

問5　次の文章は，直流電圧源に接続された2端子対抵抗回路に関する記述である。文中の $\boxed{}$ に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。

図のように未知抵抗 R を含む2端子対抵抗回路の端子対 $1-1'$ に直流電圧源 E_1 を接続し，端子対 $2-2'$ に可変直流電圧源 E_2 を接続した。図の回路の抵抗で消費される電力を P とする。

図のように閉路電流 I_1，I_2 を定めると，閉路方程式は，

$$\begin{bmatrix} E_1 \\ E_2 \end{bmatrix} = \boxed{\quad(1)\quad} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

となる。$\boxed{\quad(1)\quad}$ の行列は図の2端子対抵抗回路のZ行列と一致する。

E_1=12 V とし，可変直流電圧源の電圧 E_2 を変化させると以下の結果が得られた。

(a) $E_2 = 15$ V のとき，I_1 は零となった。

(b) $E_2 = 8$ V のとき，P は最小値 24 W となった。

(c) E_2 を 8V より小さなある値にすると，$I_R = 1$ A となった。

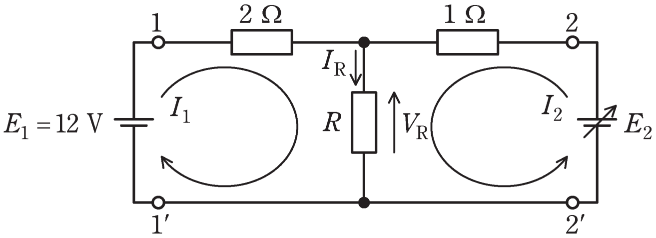
(a)のときの電流 I_2 は，$V_R = E_1$ であるから $I_2 = \boxed{\quad(2)\quad}$ A となる。また，未知抵抗 R の値は $R = \boxed{\quad(3)\quad}$ Ωとなる。

(b)のときの電流 I_1，I_2 は，閉路方程式と $R = \boxed{\quad(3)\quad}$ Ωより，

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \boxed{\quad(4)\quad} \text{ A}$$

となる。

(c)のときの E_2 は，V_R，I_1 及び I_2 を計算すると，$E_2 = \boxed{\quad(5)\quad}$ V となる。このときの消費電力 P を計算すると，(a)と同じ値になることが分かる。



〔問５の解答群〕

(イ) 2　　(ロ) $\begin{bmatrix} 2+R & R \\ -R & 1+R \end{bmatrix}$　　(ハ) $\begin{bmatrix} 3 \\ -1.5 \end{bmatrix}$　　(ニ) $\begin{bmatrix} 1 \\ 1.5 \end{bmatrix}$

(ホ) –3　　(ヘ) $\begin{bmatrix} 2+R & R \\ R & 1+R \end{bmatrix}$　　(ト) 4　　(チ) 6

(リ) 1　　(ヌ) 5　　(ル) $\begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix}$　　(ヲ) $\begin{bmatrix} 2+R & -R \\ -R & 1+R \end{bmatrix}$

(ワ) 3　　(カ) –2　　(ヨ) –1

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。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，平行平板コンデンサに関する記述である。文中の $\boxed{\quad\quad}$ に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。

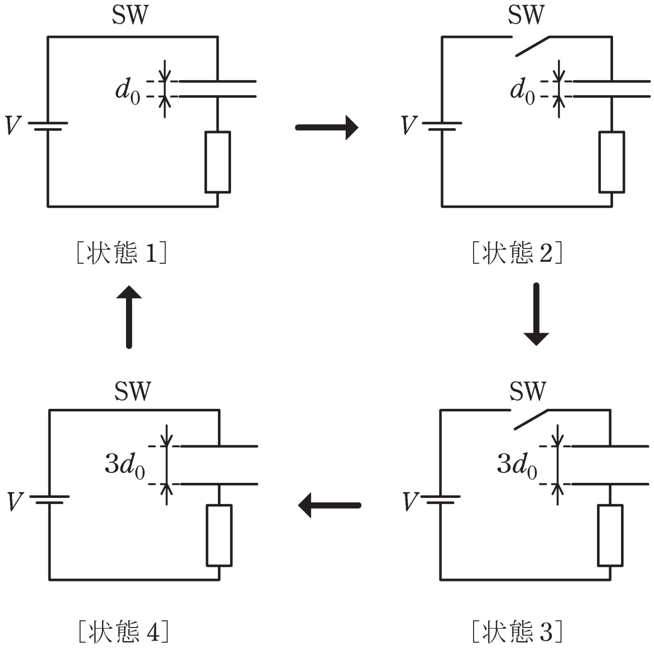
面積 S で同形の導体板 2 枚からなる平行平板コンデンサが真空中に置かれている。真空の誘電率は ε_0 である。電極間の距離 d は変更することができる。最初，電極間の距離を $d=d_0$ とし，図のようにコンデンサ，電圧 V の電源，スイッチ SW，負荷抵抗が直列に接続され，SW を閉じて十分な時間が経過している。これを[状態 1]としたとき，コンデンサの静電容量は $\boxed{(1)}$ で，そこに蓄えられた電荷は $\boxed{(2)}$ である。

ここで，[状態 2]のように SW を開いて電源を切り離した状態とし，電極に外力を加えながら，電極間の距離をゆっくりと $d=3d_0$ まで広げ，[状態 3]にした。このとき，外力がコンデンサにした仕事量は $\boxed{(3)}$ であり，それがそのままコンデンサにエネルギーとして蓄えられた。

次に，[状態 4]のように SW を閉じて電源を接続すると，電流が流れ，十分な時間が経過するとコンデンサの電圧が電源電圧 V になる。このとき，コンデンサに蓄えられている電荷は $\boxed{(4)}$ で，負荷抵抗で消費したエネルギーは $\dfrac{2\varepsilon_0 S}{3d_0}V^2$ であった。

最後に，SW を閉じたまま，電極に外力を加えながら，電極間の距離をゆっくりと $d=d_0$ まで狭め，[状態 1]まで戻した。ただし，この操作における電流は極めて小さいため，負荷抵抗における消費電力は無視できるとみなしてよい。$d=d_0$ に至るまでに電源が供給したエネルギーは $\boxed{(5)}$ である。

[状態 1]から[状態 2]，[状態 3]，[状態 4]を経て再び[状態 1]に戻す操作を 1 サイクルと呼ぶ。1 サイクルで電源が供給した電荷の合計は 0 であり，電源が供給したエネルギーは $\boxed{(6)}$ である。よって，このサイクルでは，コンデンサが，機械エネルギーを電気エネルギーに変換して負荷抵抗に供給する発電機の役割をしていることが分かる。



〔問 6 の解答群〕

(イ) $\dfrac{\varepsilon_0 S}{2d_0}$　(ロ) $\dfrac{\varepsilon_0 S}{2d_0}V^2$　(ハ) $\dfrac{3\varepsilon_0 S}{2d_0}V^2$　(ニ) 0

(ホ) $\dfrac{\varepsilon_0 S}{d_0}V^2$　(ヘ) $\dfrac{\varepsilon_0 S}{6d_0}V^2$　(ト) $\dfrac{\varepsilon_0 S}{3d_0}V$　(チ) $\dfrac{\varepsilon_0 S}{d_0}V$

(リ) $\dfrac{\varepsilon_0 S}{6d_0}V$　(ヌ) $\dfrac{\varepsilon_0 S}{d_0}$　(ル) $\dfrac{2\varepsilon_0 S}{3d_0}V$　(ヲ) $\dfrac{2\varepsilon_0 S}{d_0}V$

(ワ) $\dfrac{4\varepsilon_0 S}{3d_0}V^2$　(カ) $\dfrac{2\varepsilon_0 S}{d_0}$　(ヨ) $\dfrac{\varepsilon_0 S}{2d_0}V$　(タ) $\dfrac{2\varepsilon_0 S}{3d_0}V^2$

(レ) $\dfrac{\varepsilon_0 S}{3d_0}V^2$

（選択問題）

問 7　次の文章は，ウィーンブリッジ発振回路に関する記述である。文中の $\boxed{\qquad}$ に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選べ。ただし，図中の A は電圧利得 A 倍の増幅回路である。その入力インピーダンスは無限大，出力インピーダンスは零，入出力の位相差はないものとする。

図 1 の発振回路を×印で示した位置で切り開き，切り開いた位置の右側に電圧源 v_2 を接続した回路が図 2 である。図 2 中の R_1 と C_1 の並列接続のインピーダンスを Z_1 とすると，Z_1 は入力電圧 v_2 の角周波数 ω を用いて $\boxed{(1)}$ と表される。一方，R_2 と C_2 の直列接続のインピーダンス Z_2 は $R_2 - \mathrm{j}\dfrac{1}{\omega C_2}$ となる。v_1 は $v_{\mathrm{out}} = Av_2$ を Z_1 と Z_2 とで分圧した電圧であることから，$\dfrac{v_1}{v_2}$ は $\boxed{(2)}$ と求められる。この $\dfrac{v_1}{v_2}$ が図 1 の発振回路の一巡伝達関数である。回路は，一巡伝達関数の虚部が零となる角周波数で発振する（発振条件の周波数条件）ことから，図 1 の発振回路の発振角周波数は $\boxed{(3)}$ となる。また，回路が発振状態を持続するためには発振周波数において，一巡伝達関数の実部が 1 以上（発振条件の電力条件）を満たさなければならないため，増幅回路の電圧利得 A は $\boxed{(4)}$ でなければならない。$R_1 = R_2 = R$ 及び $C_1 = C_2 = C$ であるとき，演算増幅器を含む回路 $\boxed{(5)}$ は，$\boxed{(4)}$ の条件を満たす増幅回路 A として使用することができる。ただし，演算増幅器は理想的であるとする。

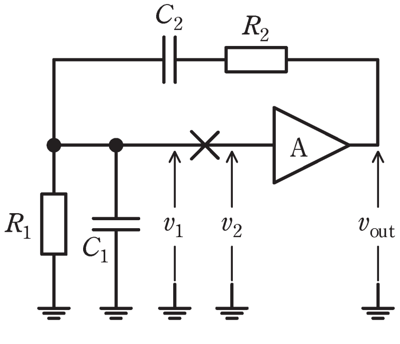


図 1

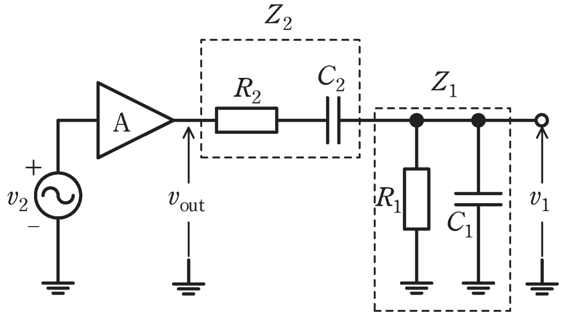


図 2

〔問 7 の解答群〕

(イ) $\dfrac{1}{R_1+\mathrm{j}\omega C_1}$

(ロ) $\dfrac{R_1 A}{\left(R_1+R_2+\dfrac{C_1}{C_2}R_1\right)+\mathrm{j}\left(\omega C_1 R_1 R_2-\dfrac{1}{\omega C_2}\right)}$

(ハ) $A \geqq 1+R_1R_2$

(ニ) $A \geqq 1$

(ホ) $\dfrac{\mathrm{j}\omega C_1 R_1}{R_1+\mathrm{j}\omega C_1}$

(ヘ) $\dfrac{\mathrm{j}\omega C_1 R_1 A}{\left(R_1R_2+\dfrac{C_1}{C_2}\right)+\mathrm{j}\left(\dfrac{R_1}{\omega C_2}+\omega C_1R_1+\omega C_1R_2\right)}$

(ト) $\dfrac{1}{\sqrt{C_1C_2R_1R_2}}$

(チ) $\dfrac{R_1}{1+\mathrm{j}\omega C_1 R_1}$

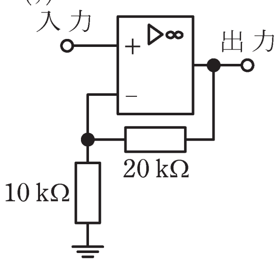
(リ) $\sqrt{\dfrac{R_1}{C_1C_2R_2}}$

(ヌ) $\sqrt{\dfrac{R_1}{C_1C_2(R_1+R_2)}}$

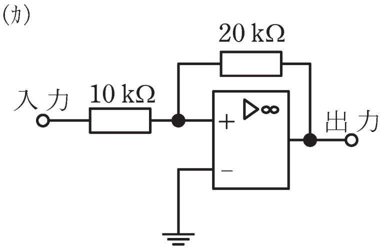
(ル) $A \geqq 1+\dfrac{R_2}{R_1}+\dfrac{C_1}{C_2}$

(ヲ) $\dfrac{A}{(1+R_1R_2)+\mathrm{j}\left(\omega C_1R_2-\dfrac{R_1}{\omega C_2}\right)}$

(ワ)



(カ)



(ヨ)