

GK501

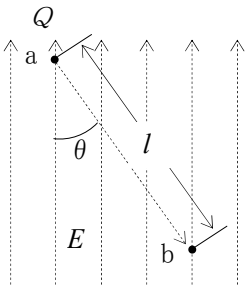
第二級陸上無線技術士「無線工学の基礎」試験問題

(参考)試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

25 問 2 時間 30 分

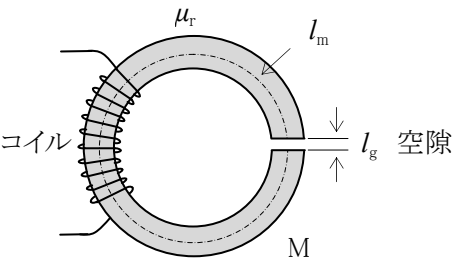
A - 1 図に示すように、電界の強さ  $E$  [V/m] が一様な電界中を電荷  $Q$  [C] が電界の方向に対して  $\theta$  [rad] の角度を保って点 a から点 b まで  $l$  [m] 移動した。このときの電荷の仕事量  $W$  の大きさを表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $Q$  は電界からのみ力を受けるものとする。

- 1  $W = E l Q \sin \theta$  [J]
- 2  $W = E l Q \cos \theta$  [J]
- 3  $W = E l Q \tan \theta$  [J]
- 4  $W = E^2 Q l \sin \theta$  [J]
- 5  $W = E^2 Q l \cos \theta$  [J]



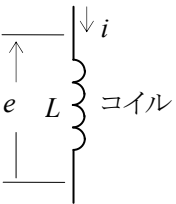
A - 2 図に示すように、環状鉄心 M の一部に空隙を設けたときの磁気抵抗の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、空隙のないときの M の磁気抵抗を  $R_m$  [ $H^{-1}$ ] とする。また、M の比透磁率  $\mu_r$  を 8,000、M の平均磁路長  $l_m$  を 200 [mm]、空隙長  $l_g$  を 1 [mm] とし、磁気回路に漏れ磁束はないものとする。

- 1  $200R_m$  [ $H^{-1}$ ]
- 2  $100R_m$  [ $H^{-1}$ ]
- 3  $82R_m$  [ $H^{-1}$ ]
- 4  $41R_m$  [ $H^{-1}$ ]
- 5  $28R_m$  [ $H^{-1}$ ]



A - 3 次の記述は、図に示す自己インダクタンスが  $L$  [H] のコイルに流れる電流  $i$  が、微小時間  $\Delta t$  [s] 間に  $\Delta i$  [A] 変化したときに生ずる現象について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) コイルには、起電力  $e$  が生ずる。この現象を □ A □ という。
- (2)  $e$  の大きさは、□ B □ [V] である。
- (3)  $e$  の方向は、 $\Delta i$  の変化を □ C □ 方向である。

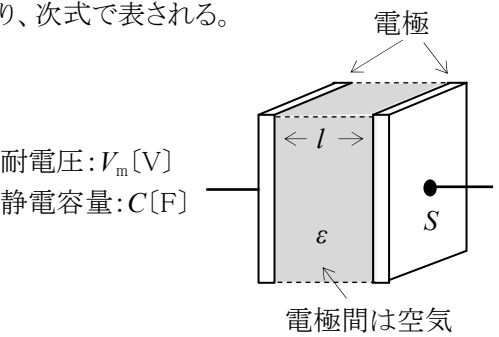


- |   | A    | B                        | C     |
|---|------|--------------------------|-------|
| 1 | 自己誘導 | $L(\Delta i / \Delta t)$ | 増加させる |
| 2 | 自己誘導 | $L(\Delta t / \Delta i)$ | 妨げる   |
| 3 | 自己誘導 | $L(\Delta i / \Delta t)$ | 妨げる   |
| 4 | 相互誘導 | $L(\Delta t / \Delta i)$ | 妨げる   |
| 5 | 相互誘導 | $L(\Delta i / \Delta t)$ | 増加させる |

A - 4 次の記述は、図に示すような、耐電圧が  $V_m$  [V] で静電容量が  $C$  [F] の平行平板コンデンサの電極面積  $S$  [ $m^2$ ] について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、電極間は空気とし、電極間の間隔  $l$  は絶縁破壊を起こさない最小値とする。また、空気の絶縁破壊を起こさない最大の電界の強さを  $E_m$  [V/m]、空気の誘電率を  $\epsilon$  [F/m] とする。

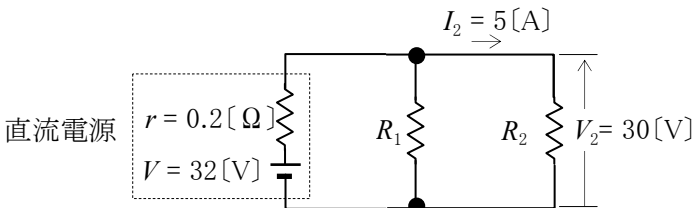
- (1) コンデンサが絶縁破壊を起こさないための電極間の間隔  $l$  の最小値  $l_s$  は、 $l_s =$  □ A □ [m] で表される。
- (2) 静電容量が  $C$  [F] で電極間の間隔が  $l_s$  のコンデンサの電極の面積  $S$  は、 $S =$  □ B □ [ $m^2$ ] で表される。
- (3) したがって  $V_m$  [V] の電圧に耐えられる平行平板コンデンサの面積  $S$  は、(1) 及び (2) より、次式で表される。  
 $S =$  □ C □ [ $m^2$ ]

- |   | A           | B                    | C                        |
|---|-------------|----------------------|--------------------------|
| 1 | $E_m / V_m$ | $C l_s / \epsilon$   | $C V_m / (\epsilon E_m)$ |
| 2 | $E_m / V_m$ | $C / (\epsilon l_s)$ | $\epsilon C E_m / V_m$   |
| 3 | $V_m / E_m$ | $C l_s / \epsilon$   | $\epsilon C E_m / V_m$   |
| 4 | $V_m / E_m$ | $C / (\epsilon l_s)$ | $\epsilon C E_m / V_m$   |
| 5 | $V_m / E_m$ | $C l_s / \epsilon$   | $C V_m / (\epsilon E_m)$ |



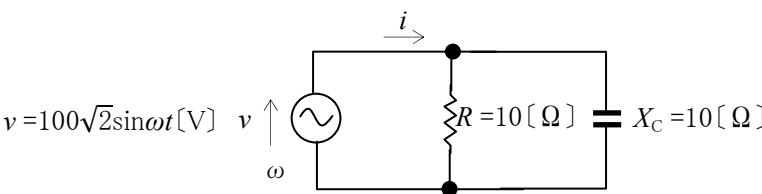
A-5 図に示す直流回路において、抵抗  $R_2$  に流れる電流  $I_2$  が 5[A]、 $R_2$  の両端電圧  $V_2$  が 30[V]であった。このとき、抵抗  $R_1$  の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、直流電源の電圧  $V$  を 32[V]、内部抵抗  $r$  を 0.2[Ω]とする。

- 1 6[Ω]
- 2 8[Ω]
- 3 10[Ω]
- 4 12[Ω]
- 5 14[Ω]



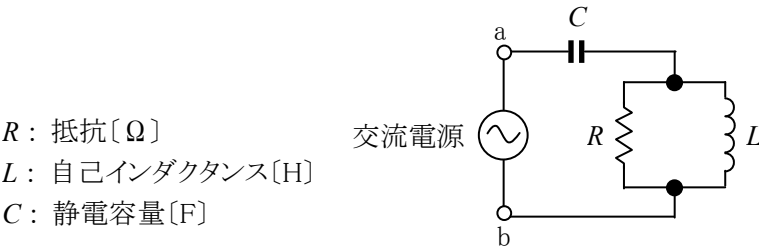
A-6 図に示す抵抗  $R=10[Ω]$  と容量リアクタンス  $X_C=10[Ω]$  の並列回路に、電源電圧として瞬時値  $v$  が  $v=100\sqrt{2}\sin\omega t$ [V] の電圧を加えたとき、電源から流れる電流  $i$  を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、角周波数を  $\omega$ [rad/s]、時間を  $t$ [s]とする。

- 1  $i=10\sqrt{2}\sin(\omega t + \pi/4)$ [A]
- 2  $i=10\sqrt{2}\sin(\omega t + \pi/2)$ [A]
- 3  $i=20\sin(\omega t - \pi/4)$ [A]
- 4  $i=20\sin(\omega t + \pi/2)$ [A]
- 5  $i=20\sin(\omega t + \pi/4)$ [A]



A-7 図に示す回路の端子 ab から見たインピーダンス  $\dot{Z}$  が純抵抗になり共振したとき、 $\dot{Z}$  を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

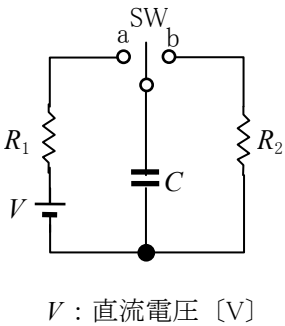
- 1  $\dot{Z} = R + L/C$ [Ω]
- 2  $\dot{Z} = R - C/L$ [Ω]
- 3  $\dot{Z} = C/(LR)$ [Ω]
- 4  $\dot{Z} = L/(CR)$ [Ω]
- 5  $\dot{Z} = R$ [Ω]



A-8 次の記述は、図に示す回路の過渡現象について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、スイッチ SW は、始めに a に入れて十分に時間が経過してから b に切り替えるものとする。また、静電容量  $C$ [F] の初期電荷は零とし、自然対数の底を  $e$  としたとき、 $1/e \approx 0.37$  とする。

- (1) SW を a に入れた直後、抵抗  $R_1$ [Ω] に流れる電流は、□ A □ [A] である。
- (2) SW を b に切り替えた直後、抵抗  $R_2$ [Ω] に流れる電流は、□ B □ [A] である。
- (3) SW を b に切り替えた直後から  $CR_2$ [s] 後に  $R_2$  に流れる電流は、約 □ C □ [A] である。

A	B	C
1 $V/R_1$	0	$0.63V/R_2$
2 $V/R_1$	$V/R_2$	$0.37V/R_2$
3 $V/R_1$	0	$0.37V/R_2$
4 0	$V/R_2$	$0.37V/R_2$
5 0	0	$0.63V/R_2$



A-9 次の記述は、トランジスタ(Tr)に流れる電流について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、エミッタ電流、コレクタ電流及びベース電流をそれぞれ  $I_E$ 、 $I_C$  及び  $I_B$  [A] とする。

- (1) 図 1 に示すベース接地回路の電流増幅率  $\alpha$  は、□ A □ で表される。
- (2) 図 2 に示すエミッタ接地回路の電流増幅率  $\beta$  は、□ B □ で表される。
- (3)  $\alpha$  を  $\beta$  で表すと、 $\alpha =$  □ C □ となる。

A	B	C
1 $I_C/I_E$	$I_C/I_B$	$\beta/(1-\beta)$
2 $I_C/I_E$	$I_B/I_C$	$\beta/(1+\beta)$
3 $I_C/I_E$	$I_C/I_B$	$\beta/(1+\beta)$
4 $I_E/I_C$	$I_B/I_C$	$\beta/(1+\beta)$
5 $I_E/I_C$	$I_C/I_B$	$\beta/(1-\beta)$

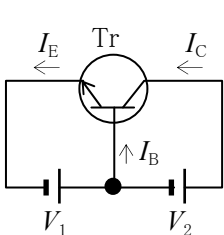


図 1

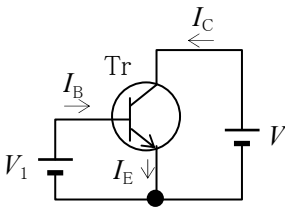
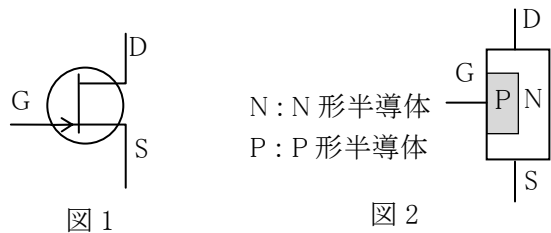


図 2

$V_1, V_2$ : 直流電源電圧

A -10 次の記述は、図 1 に示す図記号の電界効果トランジスタ(FET)の原理的な構造及び基本的な使い方について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、電極のドレイン、ゲート及びソースをそれぞれ D、G 及び S で表す。

- 1 接合形である。
- 2 図 2 が内部の構造である。
- 3 チャネルは、N 形である。
- 4 D-S 間には、D に負(-)、S に正(+)の電圧を加えて使う。
- 5 G-S 間には、G に負(-)、S に正(+)の電圧を加えて使う。



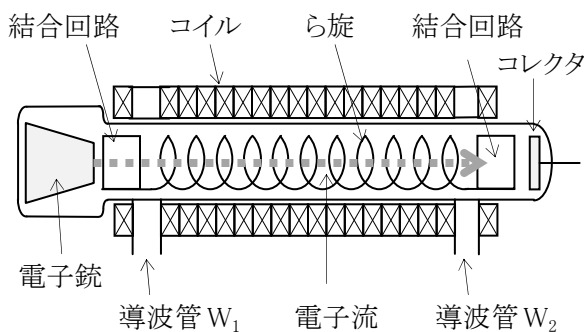
A-11 図に示す回路に流れる電流  $I$  の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、ダイオード D の順方向の電圧電流特性は、順方向電流及び電圧をそれぞれ  $I_D$  [A] 及び  $V_D$  [V] としたとき、 $I_D = 0.1V_D - 0.06$  [A] ( $I_D > 0$  [A]) で表せるものとする。

- |   |         |
|---|---------|
| 1 | 20 [mA] |
| 2 | 30 [mA] |
| 3 | 40 [mA] |
| 4 | 50 [mA] |
| 5 | 60 [mA] |



A -12 次の記述は、図に示すマイクロ波帯で用いられる原理的な構造の進行波管について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) コイルは、電子銃からの電子流を A させる役割がある。
- (2) ら旋は、入力されるマイクロ波の位相速度を B する役割がある。
- (3) C の信号の増幅に用いられる。

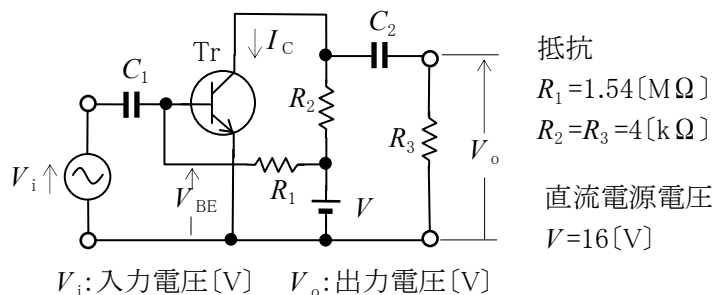


- |   | A  | B  | C     |
|---|----|----|-------|
| 1 | 集束 | 遅く | 広帯域   |
| 2 | 集束 | 速く | 狭帯域のみ |
| 3 | 発散 | 遅く | 狭帯域のみ |
| 4 | 発散 | 速く | 狭帯域のみ |
| 5 | 発散 | 遅く | 広帯域   |

**A -13** 図に示すエミッタ接地トランジスタ(Tr)増幅回路において、バイアスのコレクタ(C)電流  $I_C$  及び電圧増幅度の大きさ  $A = |V_o/V_i|$  の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、Tr の定数を表の値とし、バイアスのベース(B)-エミッタ(E)間電圧  $V_{BE}$  を  $0.6\text{[V]}$  とする。また、出力アドミタンス  $h_{oe}$ 、電圧帰還率  $h_{re}$  及び静電容量  $C_1, C_2\text{[F]}$  の影響は無視するものとする。

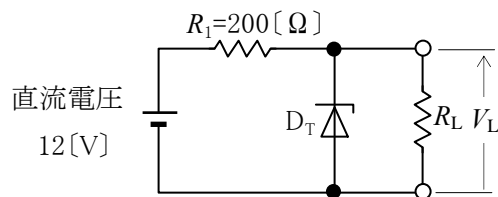
$I_C$	$A$
1 2[mA]	80
2 2[mA]	160
3 3[mA]	120
4 4[mA]	80
5 4[mA]	120

名 称	記号	値
入力インピーダンス	$h_{ie}$	5[k $\Omega$ ]
電流増幅率	$h_{fe}$	200
直流電流増幅率	$h_{FE}$	200



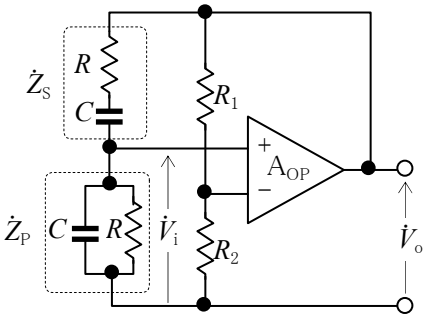
A -14 図に示す定電圧ダイオード  $D_T$  を用いた回路において、負荷抵抗  $R_L$  を  $400[\Omega]$  及び  $100[\Omega]$  としたとき、 $R_L$  の両端電圧  $V_L$  の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $D_T$  は理想的な特性とし、抵抗  $R_1$  を  $200[\Omega]$ 、 $D_T$  のツェナー電圧を  $5[V]$  とする。

- |   | $R_L=400[\Omega]$ | $R_L=100[\Omega]$ |
|---|-------------------|-------------------|
| 1 | 8[V]              | 4[V]              |
| 2 | 8[V]              | 5[V]              |
| 3 | 8[V]              | 3[V]              |
| 4 | 5[V]              | 5[V]              |
| 5 | 5[V]              | 4[V]              |



A -15 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器(A<sub>OP</sub>)を用いたブリッジ形 CR 発振回路の発振条件について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1)  $R$  と  $C$  の直列インピーダンス $\dot{Z}_s$  及び並列インピーダンス $\dot{Z}_p$  は、角周波数を  $\omega$  [rad/s] とすると、それぞれ次式で表される。  
 $\dot{Z}_s = R + 1/(j\omega C)$  [Ω] .....①  
 $\dot{Z}_p = R/(1 + j\omega CR)$  [Ω] .....②
- (2) 入力電圧 $\dot{V}_i$  と出力電圧 $\dot{V}_o$  との関係は、 $\dot{Z}_s$  及び  $\dot{Z}_p$  で表すと次式となる。  
 $\dot{V}_o/\dot{V}_i = \square$  A .....③
- (3) 式③に式①、②を代入し、整理すると、次式が得られる。  
 $\dot{V}_o/\dot{V}_i = 3 - j\{ \square$  B  $\}$  .....④
- (4) 回路が発振状態にあるとき、 $\dot{V}_o$  と  $\dot{V}_i$  は同位相である。  
したがって、発振角周波数  $\omega_0$  は、 $\omega_0 = \square$  C [rad/s] である。



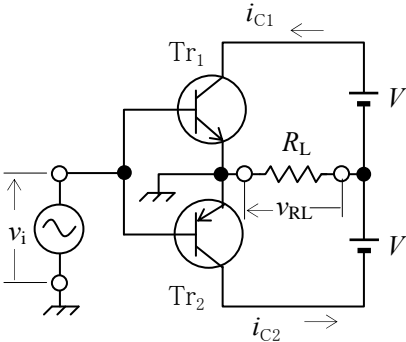
$R_1$ 、 $R_2$  : 帰還抵抗 [Ω]  
 $C$  : 静電容量 [F]  
 $R$  : 抵抗 [Ω]

A	B	C
1 $1 + \dot{Z}_p/\dot{Z}_s$	$1/(\omega CR) - \omega CR$	$1/(\sqrt{6}CR)$
2 $1 + \dot{Z}_p/\dot{Z}_s$	$R/(\omega C) - \omega CR$	$1/(CR)$
3 $1 + \dot{Z}_s/\dot{Z}_p$	$1/(\omega CR) - \omega CR$	$1/(CR)$
4 $1 + \dot{Z}_s/\dot{Z}_p$	$R/(\omega C) - \omega CR$	$1/(CR)$
5 $1 + \dot{Z}_s/\dot{Z}_p$	$1/(\omega CR) - \omega CR$	$1/(\sqrt{6}CR)$

A -16 次の記述は、図に示す相補的な特性のトランジスタ Tr<sub>1</sub> 及び Tr<sub>2</sub> を用いたコンプリメンタリ SEPP 回路の動作について述べたものである。このうち、誤っているものを下の番号から選べ。ただし、回路は理想的な B 級動作とし、入力電圧  $v_i$  [V] は正弦波とする。

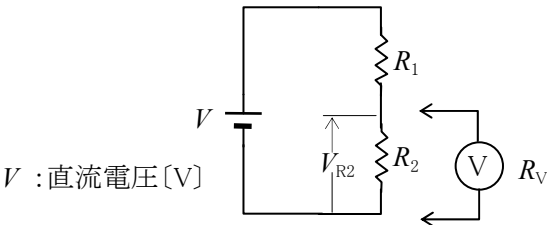
- 1 入力電圧  $v_i$  がない( $v_i=0$  [V])とき、Tr<sub>1</sub> 及び Tr<sub>2</sub> にコレクタ電流は流れない。  
2 入力電圧  $v_i$  が加わったとき、 $v_i$  の半周期ごとに Tr<sub>1</sub> と Tr<sub>2</sub> にコレクタ電流が交互に流れる。  
3 入力電圧  $v_i$  が加わったとき、 $i_{C1}$  及び  $i_{C2}$  の最大値は、 $V/R_L$  [A] である。  
4 入力電圧  $v_i$  が加わったとき、 $R_L$  両端の電圧  $v_{RL}$  の最大値は、 $2V$  [V] である。  
5  $R_L$  で得られる最大出力電力は、 $V^2/(2R_L)$  [W] である。

$V$  : 直流電源電圧 [V]  
 $R_L$  : 負荷抵抗 [Ω]  
 $i_{C1}$  : Tr<sub>1</sub> のコレクタ電流 [A]  
 $i_{C2}$  : Tr<sub>2</sub> のコレクタ電流 [A]



A -17 図に示す抵抗  $R_1$  及び  $R_2$  の回路において、抵抗  $R_2$  の両端の電圧  $V_{R2}$  を内部抵抗  $R_V=36$  [kΩ] の電圧計で測定したときの誤差率の大きさの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $R_1=R_2=4$  [kΩ] とし、誤差は  $R_V$  によってのみ生ずるものとする。

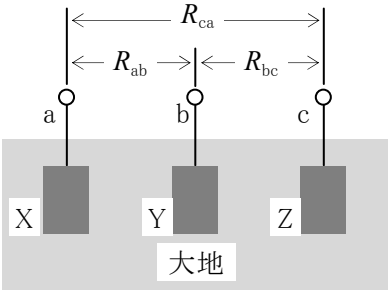
- 1 1/25  
2 1/19  
3 1/15  
4 1/12  
5 1/10



A -18 次の記述は、図に示すように補助電極板を用いた三電極法による接地抵抗の測定原理について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 接地電極板 X の接地抵抗  $R_X$  を測定するには、X、Y 及び Z を互いに □ A とともに間隔ができるだけ等距離になるように大地に埋める。  
(2) コールラウシュブリッジなどの □ B を電源とした抵抗の測定器を用いて、端子 ab 間の抵抗  $R_{ab}$  [Ω]、端子 bc 間の抵抗  $R_{bc}$  [Ω] 及び端子 ca 間の抵抗  $R_{ca}$  [Ω] を測定する。  
(3)  $R_{ab}$ 、 $R_{bc}$  及び  $R_{ca}$  から  $R_X$  は、 $R_X = \square$  C [Ω] で求められる。

A	B	C
1 十分近づける	交流	$(R_{ab} + R_{ca} + R_{bc})/3$
2 十分近づける	直流	$(R_{ab} + R_{ca} - R_{bc})/2$
3 十分離す	交流	$(R_{ab} + R_{ca} - R_{bc})/2$
4 十分離す	直流	$(R_{ab} + R_{ca} - R_{bc})/2$
5 十分離す	交流	$(R_{ab} + R_{ca} + R_{bc})/3$



Y、Z : 補助電極板

A-19 次の記述は、図1に示すように、三つの交流電流計  $A_1$ 、 $A_2$  及び  $A_3$  を用いて負荷  $Z$  の消費電力  $P$  を測定する方法について述べたものである。 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、 $A_1$ 、 $A_2$  及び  $A_3$  の測定値をそれぞれ  $I_1$ 、 $I_2$  及び  $I_3$  [A]、電源電圧  $\dot{V}$  の大きさを  $V$  [V]、負荷の力率を  $\cos \theta$  とする。また、各電流計の内部抵抗の影響はないものとする。

- (1) 消費電力(有効電力) $P$  は、 $P = VI_2 \cos \theta$  [W]で表される。
- (2) 電源電圧  $V$  は、 $V =$   A [V]で表される。
- (3) 図2に示す各電流のベクトル図から、 $I_1$ 、 $I_2$  及び  $I_3$  の間に次式が成り立つ。

$$I_1^2 =$$
  B

- (4) したがって、(1)、(2)、(3)より、 $P$  は次式で表される。

$$P = (R/2) \times$$
  C [W]

	A	B	C
1	$I_3 R$	$I_2^2 + I_3^2 + 2I_2 I_3 \cos \theta$	$(I_1^2 - I_2^2 - I_3^2)$
2	$I_3 R$	$I_2^2 + I_3^2 + 2I_2 I_3 \sin \theta$	$(I_1^2 - I_2^2 + I_3^2)$
3	$I_1 R$	$I_2^2 + I_3^2 + 2I_2 I_3 \cos \theta$	$(I_1^2 - I_2^2 + I_3^2)$
4	$I_1 R$	$I_2^2 + I_3^2 + 2I_2 I_3 \sin \theta$	$(I_1^2 - I_2^2 + I_3^2)$
5	$I_1 R$	$I_2^2 + I_3^2 + 2I_2 I_3 \cos \theta$	$(I_1^2 - I_2^2 - I_3^2)$

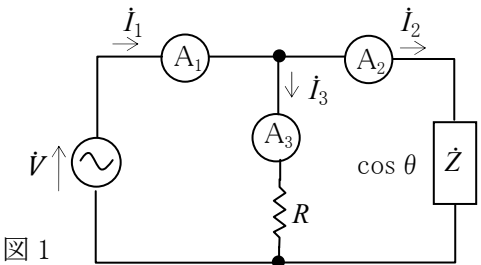


図 1

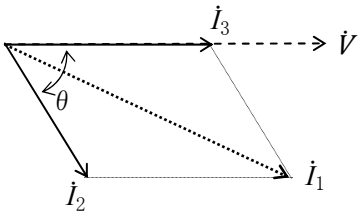


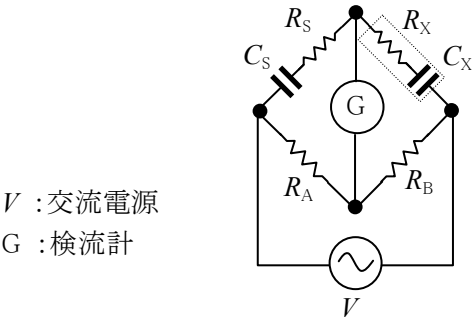
図 2

$I_1$ 、 $I_2$  及び  $I_3$  のベクトルを  $\dot{I}_1$ 、 $\dot{I}_2$  及び  $\dot{I}_3$  で表す。

A-20 図に示すブリッジ回路は、素子が表の値になったとき平衡状態になった。このときの静電容量  $C_X$  及び抵抗  $R_X$  の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

	$C_X$	$R_X$
1	$0.002[\mu\text{F}]$	$50[\Omega]$
2	$0.002[\mu\text{F}]$	$500[\Omega]$
3	$0.002[\mu\text{F}]$	$20[\Omega]$
4	$0.05[\mu\text{F}]$	$500[\Omega]$
5	$0.05[\mu\text{F}]$	$20[\Omega]$

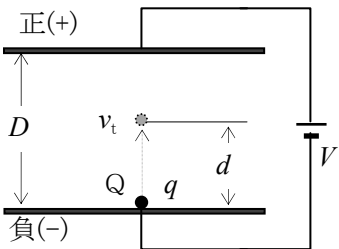
素 子	値
抵 抗 $R_A$	$1,000[\Omega]$
抵 抗 $R_B$	$200[\Omega]$
抵 抗 $R_S$	$100[\Omega]$
静電容量 $C_S$	$0.01[\mu\text{F}]$



B-1 次の記述は、図に示すように  $V$  [V] の直流電圧が加えられた平行平板電極の負(−)電極に置かれた電子  $Q$  の運動について述べたものである。 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、 $Q$  の電荷の大きさを  $q$  [C]、質量を  $m$  [kg] とする。また、電極間の電界は一様とする。

- (1) 電極間で  $Q$  が受ける力の大きさ  $F$  は、 $F =$   ア [N] である。
- (2) したがって、 $Q$  が受ける加速度  $a$  は、 $a =$   イ  $[\text{m}/\text{s}^2]$  である。
- (3) 負(−)電極に置かれた  $Q$  は等加速度運動を始めるので、負(−)電極上から運動を始め  
て  $t$  [s] 後の速度  $v_t$  は、 $v_t =$   ウ  $[\text{m}/\text{s}]$  である。また、 $t$  [s] 間で  $Q$  が運動する距離  $d$  は、  
 $d = qVt^2/(2mD)$  [m] である。
- (4) したがって、 $Q$  が  $D$  [m] 進んで正(+)の電極に到達する時間  $t_D$  は、 $t_D =$   エ [s] である。
- (5) よって、 $Q$  が正(+)の電極に到達したときの速度  $v_D$  は、 $v_D =$   オ  $[\text{m}/\text{s}]$  である。

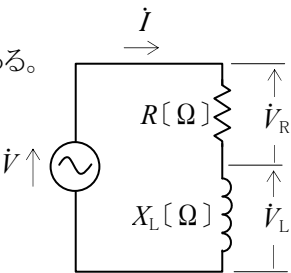
1 $qV/D$	2 $V/(mqD)$	3 $qVt/(mD)$	4 $\sqrt{2m/(qV)}D$	5 $\sqrt{qV/m}$
6 $V/(qD)$	7 $qV/(mD)$	8 $Vt/(mqD)$	9 $\sqrt{m/(2qV)}D$	10 $\sqrt{2qV/m}$



$V$  : 直流電圧 [V]  
 $D$  : 電極間隔 [m]

B-2 次の記述は、図に示す抵抗  $R$  [Ω] と誘導リアクタンス  $X_L$  [Ω] の直列回路について述べたものである。 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、 $R$  [Ω] =  $X_L$  [Ω] とする。

- (1)  $X_L$  の両端の電圧  $\dot{V}_L$  の大きさ  $|\dot{V}_L|$  と  $R$  の両端の電圧  $\dot{V}_R$  の大きさ  $|\dot{V}_R|$  の関係は、 ア である。
- (2)  $\dot{V}_L$  と  $\dot{V}_R$  の位相差は、 イ [rad] である。
- (3) 電源電圧  $\dot{V}$  [V] と回路に流れる電流  $\dot{I}$  [A] の位相差  $\theta$  は、 ウ [rad] である。
- (4)  $\dot{I}$  は、 $\dot{V}$  よりも位相が  エ いる。
- (5) 回路の消費電力(有効電力)は、 オ [W] である。



1 遅れて	2 $ \dot{V}_L  >  \dot{V}_R $	3 $1/\sqrt{2}$	4 $\pi/4$	5 $ \dot{V} ^2/(2R)$
6 進んで	7 $ \dot{V}_L  =  \dot{V}_R $	8 $\pi/2$	9 $\pi$	10 $ \dot{V} ^2/(\sqrt{2}R)$

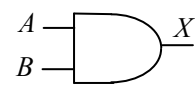
B-3 次の記述は、電子素子の主な用途について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 定電圧電源などの基準電圧として用いるのは、□ ア □ である。
(2) 同調回路などの可変静電容量素子として用いるのは、□ イ □ である。
(3) 光感知器などの受光素子として用いるのは、□ ウ □ である。
(4) 磁束計などの磁気検出素子として用いるのは、□ エ □ である。
(5) 電子温度計などの温度検出素子として用いるのは、□ オ □ である。

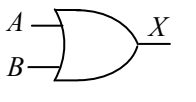
- 1 ホトダイオード
2 バリスタ
3 ホール素子
4 発光ダイオード
5 ツェナーダイオード
6 ストレインゲージ
7 サーミスタ
8 サイリスタ
9 バラクタダイオード
10 アバランシダイオード

B-4 次は、論理式とそれに対応する論理回路の組合せを示したものである。このうち正しいものを1、誤っているものを2として解答せよ。ただし、 $A$ 、 $B$  及び  $C$  を入力、 $X$  を出力とする。

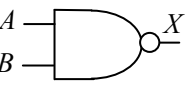
ア

$$X=A\cdot B+A\cdot \overline{B}+\overline{A}\cdot B$$


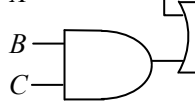
イ

$$X=A+\overline{A}\cdot B$$


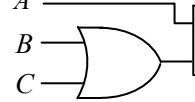
ウ

$$X=\overline{\overline{A}+\overline{B}}$$


エ

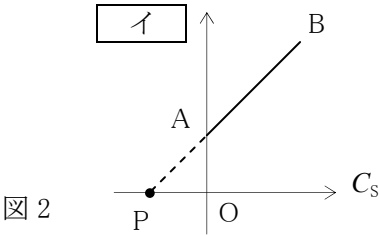
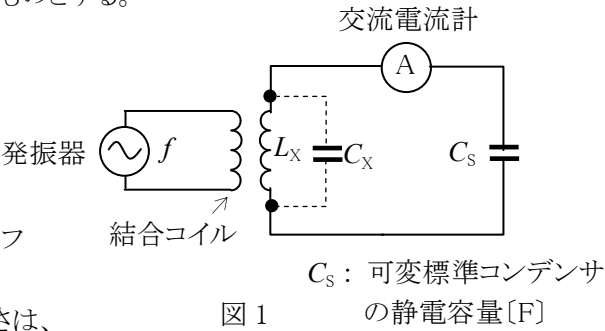
$$X=\overline{A}\cdot (\overline{B}+\overline{C})$$


オ

$$X=A\cdot B\cdot C+A\cdot B\cdot \overline{C}+A\cdot \overline{B}\cdot C$$


B-5 次の記述は、図1に示す回路を用いて自己インダクタンス  $L_x$  [H] のコイルの分布容量  $C_x$  [F] を測定する方法について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、発振器の周波数を  $f$  [Hz] とし、発振器の出力は、結合コイルを通して疎に結合されているものとする。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 回路が共振しているとき、次式が成り立つ。  
 $(2\pi f)^2 L_x \times \square \text{ア} \square = 1 \dots\dots\dots \text{①}$ 
(2) 式①を変形すると、次式が得られる。  
 $\square \text{ア} \square = \{1/(4\pi^2 L_x)\} \times \square \text{イ} \square \text{ [F]} \dots\dots\dots \text{②}$ 
(3) 式②の  $1/(4\pi^2 L_x)$  は定数であるから、 $C_s$  を横軸に、□ イ □ を縦軸にしてグラフを描くと、図2の直線 AB となる。
(4) 図2において、直線 AB を延長し、横軸との交点を P とすると、□ ウ □ の長さは、分布容量  $C_x$  を表す。
(5) 測定では、発振器の □ エ □ を変えてそのつど交流電流計 A が □ オ □ になるように  $C_s$  を調節して、□ イ □ と  $C_s$  の値を求めて図2のグラフを描き、グラフの □ ウ □ から  $C_x$  を求める。



- 1  $(C_s + C_x)$ 
2  $1/f^2$ 
3 周波数
4 最小
5 AP
6  $C_s C_x / (C_s + C_x)$ 
7  $f^2$ 
8 出力電圧
9 最大
10 OP