

FK901

第一級陸上無線技術士「無線工学の基礎」試験問題

25 問 2 時間 30 分

A-1 次の記述は、図に示すように、真空中で、半径 a [m] の球の体積内に均等に Q [C] の電荷が分布しているとしたときの電界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、球の中心 O から r [m] 離れた点を P とし、真空の誘電率を ϵ_0 [F/m] 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) 図 1 のように P が球の外部 ($r > a$) のとき、 P の電界の強さを E_o [V/m] とし、ガウスの定理を当てはめると次式が成り立つ。

$$E_o \times 4\pi r^2 = \boxed{A} \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

(2) 式①から E_o は、次式で表される。

$$E_o = \frac{1}{4\pi r^2} \times \boxed{A} \text{ [V/m]}$$

(3) 図 2 のように P が球の内部 ($r \leq a$) のとき、電界の強さを E_i [V/m] とし、ガウスの定理を当てはめると次式が成り立つ。

$$E_i \times 4\pi r^2 = \boxed{B} \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

(4) 式②から E_i は、次式で表される。

$$E_i = \boxed{C} \times \boxed{A} \text{ [V/m]}$$

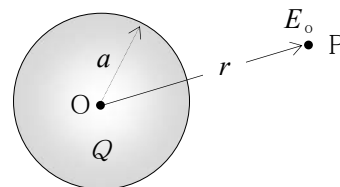


図 1

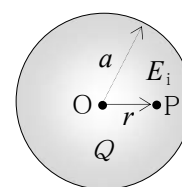


図 2

| | A | B | C |
|---|------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 1 | $\frac{Q}{\epsilon_0}$ | $\frac{Q r^2}{\epsilon_0 a^2}$ | $\frac{r}{4\pi a^3}$ |
| 2 | $\frac{Q}{\epsilon_0}$ | $\frac{Q r^3}{\epsilon_0 a^3}$ | $\frac{r}{4\pi a^3}$ |
| 3 | $\frac{Q}{\epsilon_0}$ | $\frac{Q r^3}{\epsilon_0 a^3}$ | $\frac{r^2}{4\pi a^2}$ |
| 4 | $\frac{\epsilon_0}{Q}$ | $\frac{Q r^2}{\epsilon_0 a^2}$ | $\frac{r}{4\pi a^3}$ |
| 5 | $\frac{\epsilon_0}{Q}$ | $\frac{Q r^3}{\epsilon_0 a^3}$ | $\frac{r^2}{4\pi a^2}$ |

A-2 次の記述は、一様な磁界中で、磁界の方向に対して直角に進入した電子の運動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、磁束密度を B [T]、電子の速度を v [m/s]、電荷を q [C]、質量を m [kg] とする。

(1) 電子は、円運動をする。

(2) 円運動の半径 r は、 $r = \boxed{A}$ [m] になる。

(3) 円運動の角速度 ω は、 $\omega = \boxed{B}$ [rad/s] になる。

| | A | B |
|---|--------------------|------------------|
| 1 | $\frac{mvq}{B}$ | $\frac{qB}{m^2}$ |
| 2 | $\frac{mvq}{B}$ | $\frac{B}{qm}$ |
| 3 | $\frac{m^2 vq}{B}$ | $\frac{qB}{m}$ |
| 4 | $\frac{mv}{qB}$ | $\frac{B}{qm}$ |
| 5 | $\frac{mv}{qB}$ | $\frac{qB}{m}$ |

A-3 図1に示す平均磁路長 l が 50[mm] の環状鉄心 A の中に生ずる磁束と、図2に示すように A に 1[mm] の空隙 l_g を設けた環状鉄心 B の中に生ずる磁束が共に ϕ [Wb] で等しいとき、図2のコイルに流す電流 I_B を表す近似式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、A に巻くコイルに流れる電流を I_A [A] とし、コイルの巻数 N は図1 及び図2 で等しく、鉄心の比透磁率 μ_r を 1,000 とする。また、磁気飽和及び漏れ磁束はないものとする。

- 1 $I_B \doteq 60I_A$ [A]
- 2 $I_B \doteq 51I_A$ [A]
- 3 $I_B \doteq 40I_A$ [A]
- 4 $I_B \doteq 21I_A$ [A]
- 5 $I_B \doteq 11I_A$ [A]

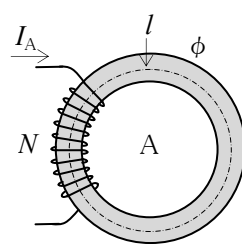


図 1

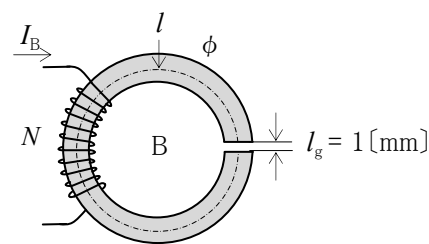
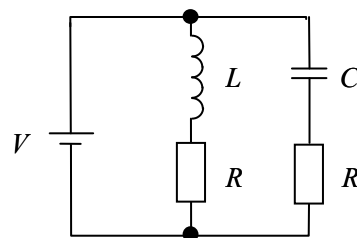


図 2

A-4 図に示す回路において、静電容量 C [F] に蓄えられる静電エネルギーと自己インダクタンス L [H] に蓄えられる電磁(磁気)エネルギーが等しいときの条件式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、回路は定常状態にあり、コイルの抵抗及び電源の内部抵抗は無視するものとする。

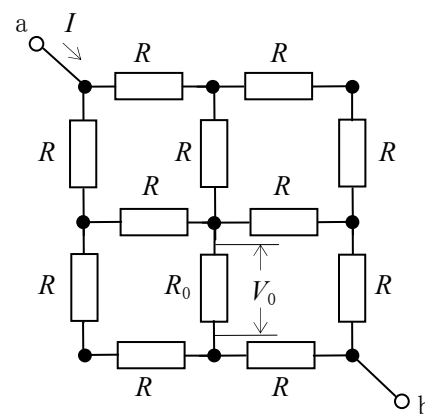
- 1 $R = \sqrt{\frac{L}{C}}$
- 2 $R = \sqrt{\frac{C}{L}}$
- 3 $R = \sqrt{\frac{1}{CL}}$
- 4 $R = \sqrt{\frac{1}{2CL}}$
- 5 $R = \sqrt{\frac{C}{2L}}$

V : 直流電源電圧[V]
 R : 抵抗[Ω]

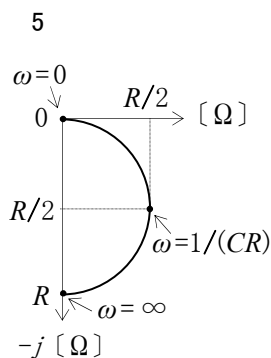
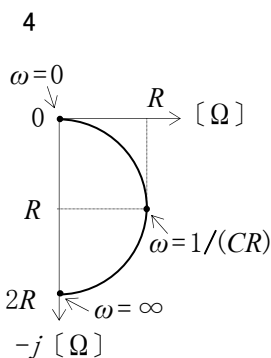
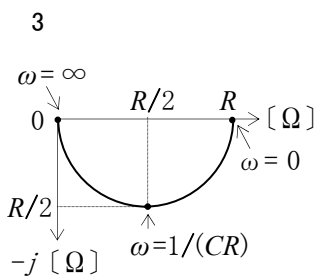
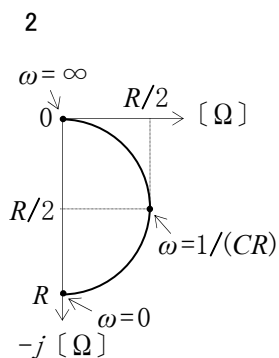
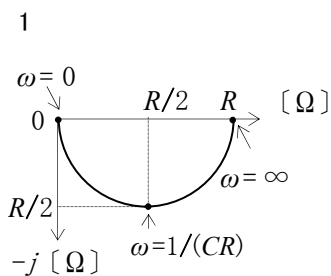
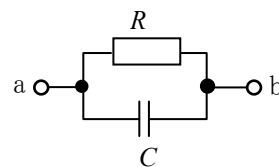


A-5 図に示す回路において、端子 ab 間に流れる直流電流 I が 40[mA] であるとき、抵抗 R_0 の両端の電圧 V_0 の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗は $R_0 = R = 2$ [kΩ] とする。

- 1 10 [V]
- 2 12 [V]
- 3 15 [V]
- 4 18 [V]
- 5 20 [V]



A-6 図に示す抵抗 R [Ω] 及び静電容量 C [F] の並列回路において、角周波数 ω [rad/s] を零(0)から無限大(∞)まで変化させたとき、端子 ab 間のインピーダンス Z [Ω] のベクトル軌跡として、最も近いものを下の番号から選べ。

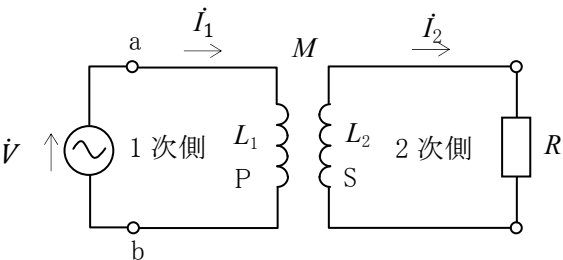


A-7 次の記述は、図に示す相互誘導結合された二つのコイルP及びSによる回路の端子abから見たインピーダンス \dot{Z} を求める過程について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、1次側を流れる電流を \dot{I}_1 [A]、2次側を流れる電流を \dot{I}_2 [A]とする。また、角周波数を ω [rad/s]とする。

- (1) 回路の1次側では、交流電圧を \dot{V} [V]とすると、 $\dot{V} = j\omega L_1 \dot{I}_1 - \square \text{ A} \times \dot{I}_2$ が成り立つ。
- (2) 回路の2次側では、 $0 = -j\omega M \dot{I}_1 + \square \text{ B} \times \dot{I}_2$ [V]が成り立つ。
- (3) (1)及び(2)より \dot{I}_2 を消去して $\dot{Z} = \dot{V} / \dot{I}_1$ を求め \dot{Z} の実数分(抵抗分)を R_e 、虚数分(リアクタンス分)を X_e とすると、 R_e 及び X_e はそれぞれ次式で表される。

$$R_e = \square \text{ C} [\Omega] , \quad X_e = \omega \left(L_1 - \frac{\omega^2 M^2 L_2}{R^2 + \omega^2 L_2^2} \right) [\Omega]$$

| A | B | C |
|-----------------|---------------------|---|
| 1 $j\omega M$ | $(R + j\omega M)$ | $\frac{\omega M R^2}{R^2 + \omega^2 L_2^2}$ |
| 2 $j\omega M$ | $(R + j\omega L_2)$ | $\frac{\omega^2 M^2 R}{R^2 + \omega^2 L_2^2}$ |
| 3 $j\omega L_2$ | $(R + j\omega L_2)$ | $\frac{\omega M R^2}{R^2 + \omega^2 L_2^2}$ |
| 4 $j\omega L_2$ | $(R + j\omega M)$ | $\frac{\omega M R^2}{R^2 + \omega^2 L_2^2}$ |
| 5 $j\omega L_2$ | $(R + j\omega L_2)$ | $\frac{\omega^2 M^2 R}{R^2 + \omega^2 L_2^2}$ |



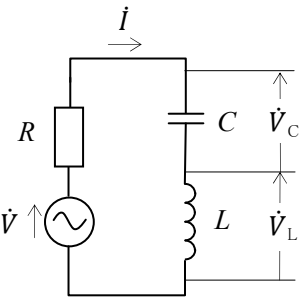
L_1 : Pの自己インダクタンス[H]
 L_2 : Sの自己インダクタンス[H]
 M : P、S間の相互インダクタンス[H]
 R : 抵抗[Ω]

A-8 次の記述は、図に示す直列共振回路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、交流電圧 \dot{V} [V]の角周波数を ω [rad/s]、回路に流れる電流を \dot{I} [A]、回路の共振角周波数を ω_0 [rad/s]とする。

- (1) $\omega < \omega_0$ のとき、 $|\dot{V}_L|$ は $|\dot{V}_C|$ よりも □ A 。
- (2) $\omega = \omega_0$ のとき、 \dot{V} と \dot{V}_L の位相差は、□ B [rad]である。
- (3) $\omega > \omega_0$ のとき、 \dot{I} は \dot{V} よりも位相が □ C いる。

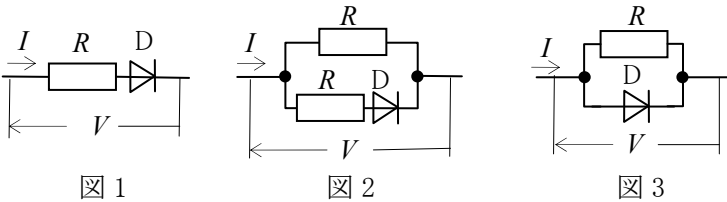
| A | B | C |
|-------|-----------------|-----|
| 1 大きい | $\frac{\pi}{4}$ | 進んで |
| 2 大きい | $\frac{\pi}{2}$ | 遅れて |
| 3 小さい | $\frac{\pi}{4}$ | 遅れて |
| 4 小さい | $\frac{\pi}{2}$ | 遅れて |
| 5 小さい | $\frac{\pi}{2}$ | 進んで |

R : 抵抗[Ω]
 L : 自己インダクタンス[H]
 C : 静電容量[F]
 \dot{V}_L : L の両端の電圧[V]
 \dot{V}_C : C の両端の電圧[V]

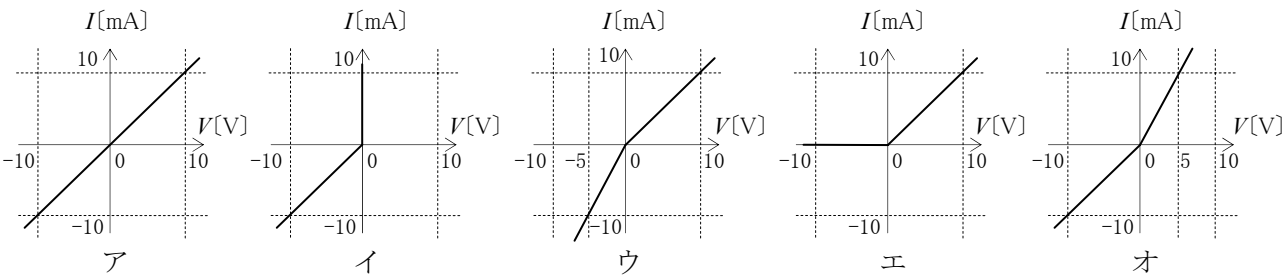


A-9 次の記述は、理想的なダイオードD及び1[kΩ]の抵抗Rを組み合わせた回路の電圧電流特性について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、回路に加える直流電圧及び流れる直流電流をそれぞれ V 及び I とする。

- (1) 図1に示す回路の $V-I$ 特性のグラフは、□ A である。
- (2) 図2に示す回路の $V-I$ 特性のグラフは、□ B である。
- (3) 図3に示す回路の $V-I$ 特性のグラフは、□ C である。



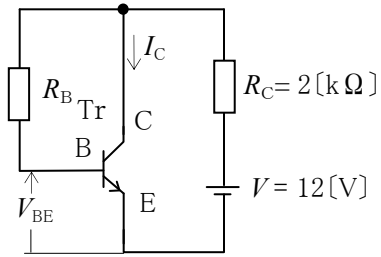
| A | B | C |
|-----|---|---|
| 1 エ | オ | イ |
| 2 エ | ア | ウ |
| 3 ウ | エ | イ |
| 4 ウ | ア | オ |
| 5 ア | イ | オ |



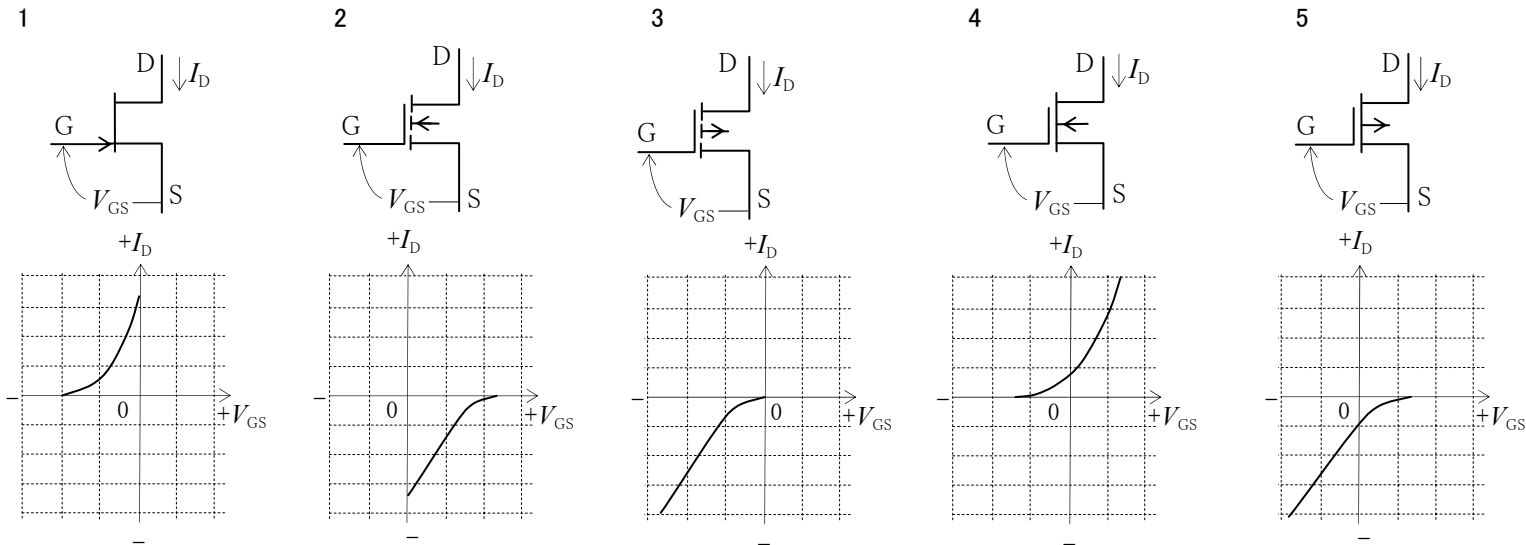
A - 10 図に示すトランジスタ(Tr)のバイアス回路において、コレクタ電流 I_C を $3[\text{mA}]$ にするためのベース抵抗 R_B の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、Tr のエミッタ接地直流電流増幅率 h_{FE} を 300 、回路のベース-エミッタ間電圧 V_{BE} を $0.6[\text{V}]$ とする。

- 1 $500 [\text{k}\Omega]$
- 2 $520 [\text{k}\Omega]$
- 3 $540 [\text{k}\Omega]$
- 4 $580 [\text{k}\Omega]$
- 5 $600 [\text{k}\Omega]$

C : コレクタ
 B : ベース
 E : エミッタ
 R_C : 抵抗
 V : 直流電源電圧



A - 11 次の図は、電界効果トランジスタ(FET)の図記号と伝達特性の概略図の組合せを示したものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、伝達特性は、ゲート(G)-ソース(S)間電圧 $V_{GS}[\text{V}]$ とドレイン(D)電流 $I_D[\text{A}]$ 間の特性である。また、 V_{GS} 及び I_D は図の矢印で示した方向を正(+)とする。



A - 12 次の記述は、マイクロ波の回路に用いられる電子管及び半導体素子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) 強い直流電界とその電界と □ A の作用を利用し、発振出力が大きなマイクロ波を発振する電子管は、マグネトロンである。
- (2) 界磁コイル内に置かれた □ B を利用し、広帯域のマイクロ波を増幅する電子管は、進行波管である。
- (3) 逆方向電圧を加えたときのPN接合の □ C を利用し、マイクロ波の周波数逡倍などに用いられるのは、バラクタダイオードである。

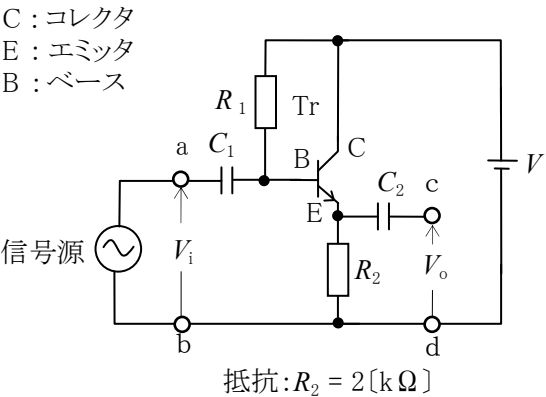
| A | B | C |
|-----------|--------|------|
| 1 同方向の磁界 | ら旋遅延回路 | 静電容量 |
| 2 同方向の磁界 | 空洞共振器 | 抵抗 |
| 3 直角方向の磁界 | 空洞共振器 | 静電容量 |
| 4 直角方向の磁界 | ら旋遅延回路 | 抵抗 |
| 5 直角方向の磁界 | ら旋遅延回路 | 静電容量 |

A - 13 次の記述は、図に示すトランジスタ(Tr)増幅回路について述べたものである。□内に入れるべき最も近い値の組合せを下の番号から選べ。ただし、Tr の h 定数のうち入力インピーダンス h_{ie} を $2[\text{k}\Omega]$ 、電流増幅率 h_{fe} を 100 とする。また、入力電圧 $V_i[\text{V}]$ の信号源の内部抵抗を零とし、静電容量 $C_1, C_2[\text{F}]$ 及び抵抗 $R_1[\Omega]$ の影響は無視するものとする。

- (1) 端子 ab から見た入力インピーダンスは、約 □ A である。
- (2) 端子 cd から見た出力インピーダンスは、約 □ B である。
- (3) 電圧増幅度 V_o/V_i は、約 □ C である。

| A | B | C |
|--------------------------|-----------------------|----|
| 1 $100 [\text{k}\Omega]$ | $10 [\text{k}\Omega]$ | 1 |
| 2 $200 [\text{k}\Omega]$ | $10 [\text{k}\Omega]$ | 10 |
| 3 $200 [\text{k}\Omega]$ | $20 [\Omega]$ | 1 |
| 4 $300 [\text{k}\Omega]$ | $10 [\text{k}\Omega]$ | 1 |
| 5 $300 [\text{k}\Omega]$ | $20 [\Omega]$ | 10 |

V_i : 入力電圧 $[\text{V}]$
 V_o : 出力電圧 $[\text{V}]$
 V : 直流電源電圧 $[\text{V}]$



A - 14 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器(AOP)を用いた回路の動作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) AOPの負(-)入力端子及び正(+)入力端子の電圧をそれぞれ V_N [V] 及び V_P [V] とすると、次式が成り立つ。

$$V_N = V_P = \boxed{\text{A}} \times V_2 \text{ [V]} \cdots \cdots \cdots \text{①}$$

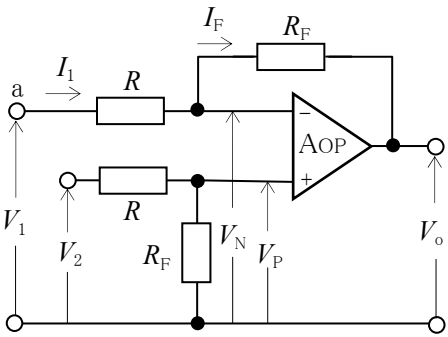
- (2) 入力端子 a から流れる電流 I_1 は、図に示す電流 I_F に等しいので、次式で表される。

$$I_1 = \boxed{\text{B}} = \frac{V_N - V_o}{R_F} \text{ [A]} \cdots \cdots \cdots \text{②}$$

- (3) 式①及び式②より V_o を求めると、次式が得られる。

$$V_o = - \boxed{\text{C}} \text{ [V]}$$

R, R_F : 抵抗 [Ω]
 V_1, V_2 : 入力電圧 [V]
 V_o : 出力電圧 [V]

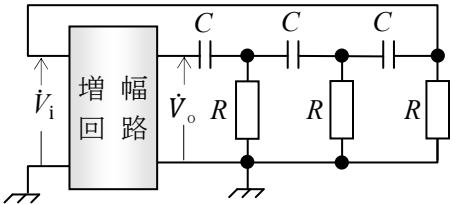


| A | B | C |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1 $\frac{R_F}{R + R_F}$ | $\frac{V_1 - V_N}{R}$ | $\frac{R_F}{R} (V_1 - V_2)$ |
| 2 $\frac{R_F}{R + R_F}$ | $\frac{V_1 - V_N}{R_F}$ | $\frac{R_F}{R} (V_1 - V_2)$ |
| 3 $\frac{R_F}{R + R_F}$ | $\frac{V_1 - V_N}{R_F}$ | $\frac{R}{R_F} (V_1 + V_2)$ |
| 4 $\frac{R}{R + R_F}$ | $\frac{V_1 - V_N}{R}$ | $\frac{R_F}{R} (V_1 - V_2)$ |
| 5 $\frac{R}{R + R_F}$ | $\frac{V_1 - V_N}{R_F}$ | $\frac{R}{R_F} (V_1 + V_2)$ |

A - 15 図に示す原理的な移相形RC発振回路について、発振周波数 f_o [Hz] を表す式及び発振状態のときの増幅回路の入力電圧 \dot{V}_i [V] と出力電圧 \dot{V}_o [V] の位相差の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

| f_o | 位相差 |
|--------------------------------------|-----------------------|
| 1 $f_o = \frac{2 \pi}{\sqrt{6RC}}$ | π [rad] |
| 2 $f_o = \frac{2 \pi}{\sqrt{6RC}}$ | $\frac{\pi}{2}$ [rad] |
| 3 $f_o = \frac{1}{2 \pi \sqrt{6RC}}$ | π [rad] |
| 4 $f_o = \frac{1}{2 \pi \sqrt{6RC}}$ | π [rad] |
| 5 $f_o = \frac{1}{2 \pi \sqrt{6RC}}$ | $\frac{\pi}{2}$ [rad] |

R : 抵抗 [Ω]
 C : 静電容量 [F]



A - 16 図1に示す整流回路において、端子 ab 間の電圧 v_{ab} の波形及び端子 cd 間の電圧 V_{cd} 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、電源電圧 V は、実効値 100 [V] の正弦波交流電圧とし、ダイオード D_1, D_2 は理想的な特性を持つものとする。

| v_{ab} の波形 | V_{cd} |
|--------------|-------------------|
| 1 図2のイ | $200\sqrt{2}$ [V] |
| 2 図2のイ | $100\sqrt{2}$ [V] |
| 3 図2のロ | 200 [V] |
| 4 図2のロ | $100\sqrt{2}$ [V] |
| 5 図2のロ | $200\sqrt{2}$ [V] |

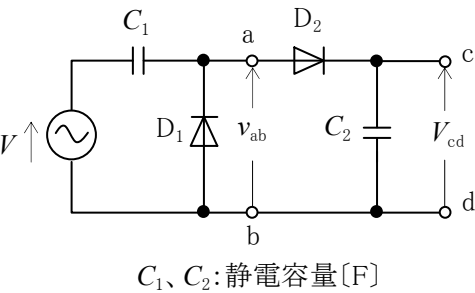
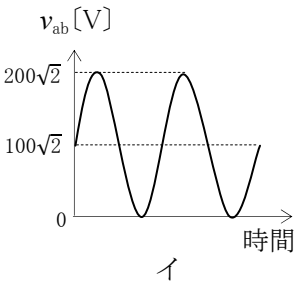


図 1



イ

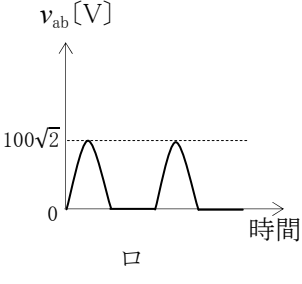


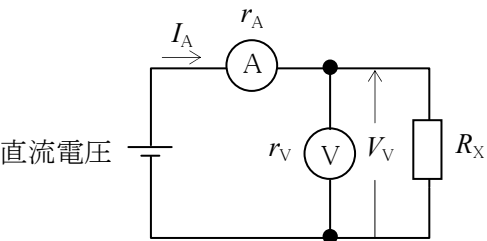
図 2

A - 17 次の記述は、指示電気計器の特徴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。

- 1 静電形計器は、直流及び交流の高電圧の測定に用いられる。
- 2 整流形計器は、整流した電流を永久磁石可動コイル形計器を用いて測定する。
- 3 熱電対形計器は、波形にかかわらず実効値を指示する。
- 4 誘導形計器は、移動磁界などによって生ずる誘導電流を利用し、直流専用の指示計器として用いられる。
- 5 電流力計形計器は、電力計としてよく用いられる。

A - 18 図に示す回路において、未知抵抗 $R_X[\Omega]$ の値を直流電流計 A 及び直流電圧計 V のそれぞれの指示値 I_A 及び V_V から、 $R_X = V_V/I_A$ として求めたときの百分率誤差の大きさの値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 I_A 及び V_V をそれぞれ $I_A = 32[\text{mA}]$ 及び $V_V = 10[\text{V}]$ 、A 及び V の内部抵抗をそれぞれ $r_A = 1[\Omega]$ 及び $r_V = 5[\text{k}\Omega]$ とする。また、誤差は r_A 及び r_V のみによって生ずるものとする。

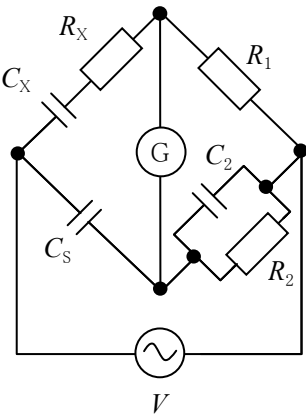
- 1 4.3 [%]
- 2 6.3 [%]
- 3 7.6 [%]
- 4 8.7 [%]
- 5 9.3 [%]



A - 19 図に示すシェーリングブリッジが平衡したとき、抵抗 $R_X[\Omega]$ 及び静電容量 $C_X[\text{F}]$ を表す式の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

| | R_X | C_X |
|---|-----------------------|-----------------------|
| 1 | $\frac{C_S R_2}{C_2}$ | $\frac{R_2 C_S}{R_1}$ |
| 2 | $\frac{C_S R_1}{C_2}$ | $\frac{R_1 C_S}{R_2}$ |
| 3 | $\frac{C_2 R_1}{C_S}$ | $\frac{R_2 C_2}{R_1}$ |
| 4 | $\frac{C_2 R_1}{C_S}$ | $\frac{R_1 C_S}{R_2}$ |
| 5 | $\frac{C_2 R_1}{C_S}$ | $\frac{R_2 C_S}{R_1}$ |

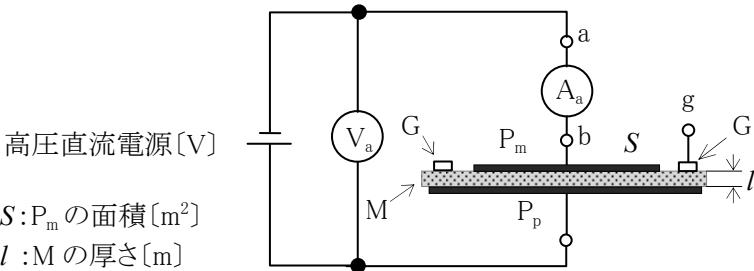
R_1, R_2 : 抵抗 $[\Omega]$
 C_S, C_2 : 静電容量 $[\text{F}]$
G: 検流計
V: 交流電源 $[\text{V}]$



A - 20 次の記述は、図に示す回路を用いて、絶縁物 M の体積抵抗率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、直流電流計 A_a の内部抵抗は、M の抵抗に比べて十分小さいものとする。

- (1) M に円盤状の主電極 P_m 、対向電極 P_p 、高圧直流電源、直流電圧計 V_a 及び直流電流計 A_a を接続する。
- (2) P_m を取り囲むリング状の保護電極 G を設け、その端子 g を図の □ A に接続する。
- (3) (2) のように端子 g を接続するのは、M の表面を流れる漏れ電流が、 A_a に □ B ようにするためである。
- (4) M に電圧を加えたとき、 V_a の指示値を $V[\text{V}]$ 、 A_a の指示値を $I[\text{A}]$ とすると、M の体積抵抗率 ρ は、 $\rho =$ □ C $[\Omega \cdot \text{m}]$ で表される。

| | A | B | C |
|---|------|------|------------------|
| 1 | 端子 a | 流れる | $\frac{VS}{I}$ |
| 2 | 端子 a | 流れない | $\frac{VS}{I^2}$ |
| 3 | 端子 a | 流れない | $\frac{VS}{I}$ |
| 4 | 端子 b | 流れる | $\frac{VS}{I^2}$ |
| 5 | 端子 b | 流れない | $\frac{VS}{I}$ |



B－1 次の記述は、図 1 に示すように、面が直交した半径 r [m] の円形コイル A 及び B のそれぞれに直流電流 I [A] を流したときの A 及び B の中心点 O における合成磁界 H_0 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) 図 2 に示すように、A の面を紙面上に置いて電流 I を流したとき、
A による点 O の磁界 H_A の方向は、紙面の □ ア の方向である。
(2) H_A の強さは、□ イ [A/m] である。
(3) H_A の方向と B による点 O の磁界 H_B の方向は、□ ウ [rad] 異なる。
(4) したがって、 H_0 の強さは、□ エ [A/m] である。
(5) また、 H_A の方向と H_0 の方向は、□ オ [rad] 異なる。

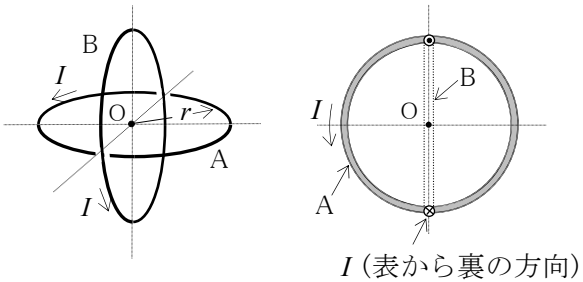


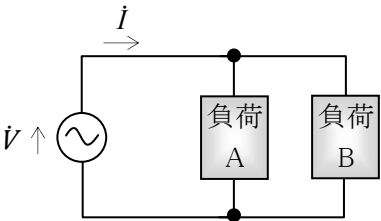
図 1

図 2

- 1 裏から表 2 $\frac{I}{2r}$ 3 $\frac{\pi}{4}$ 4 $\frac{\pi}{3}$ 5 $\frac{\sqrt{2} I}{\pi r}$
- 6 表から裏 7 $\frac{I}{2\pi r}$ 8 $\frac{\pi}{2}$ 9 π 10 $\frac{I}{\sqrt{2} r}$

B－2 次の記述は、図に示す交流回路の電流と電力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、負荷 A 及び B の特性は、表に示すものとする。また、交流電圧 \dot{V} は、 $\dot{V} = 100$ [V] とする。

- (1) \dot{V} から流れる電流 \dot{I} の大きさは、□ ア [A] である。
(2) \dot{I} は \dot{V} より位相が、□ イ いる。
(3) 回路の有効電力は、□ ウ [W] である。
(4) 回路の力率は、□ エ である。
(5) 回路の皮相電力は、□ オ [VA] である。



| 負 荷 | A | B |
|------|---------|---------|
| 性 質 | 容量性 | 誘導性 |
| 有効電力 | 600 [W] | 400 [W] |
| 力 率 | 0.6 | 0.8 |

- 1 1,000 2 遅れて 3 $600\sqrt{3}$ 4 $5\sqrt{5}$ 5 $\frac{2}{\sqrt{5}}$
- 6 2,000 7 進んで 8 $500\sqrt{5}$ 9 $5\sqrt{3}$ 10 $\frac{1}{\sqrt{2}}$

B－3 次の記述は、各種半導体素子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) ホール素子は、□ ア に応じて起電力を発生する素子である。
(2) ホトダイオードは、□ イ を電気エネルギーに変換する素子である。
(3) サイリスタは、□ ウ の安定状態を持つスイッチング素子である。
(4) サーミスタは、温度によって □ エ が変化する素子である。
(5) バリスタは、□ オ によって電気抵抗が変化する素子である。

- 1 光エネルギー 2 電圧 3 二つ 4 静電容量 5 熱エネルギー
- 6 自己インダクタンス 7 長さ 8 四つ 9 電気抵抗 10 磁界の強さ

B－4 次は、論理回路とそれに対応する真理値表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、正論理とし、 A 、 B 及び C を入力、 X を出力とする。

ア

| A | B | C | X |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

イ

| A | B | C | X |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

ウ

| A | B | C | X |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

エ

| A | B | C | X |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

オ

| A | B | C | X |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

B－5 次の記述は、ひずみ波交流電流 $i = I_m \sin \omega t + \frac{1}{3} I_m \sin 3 \omega t$ [A] を熱電対形電流計 A_1 と整流形電流計 A_2 を用いて測定したときの指示値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、 A_2 は全波整流形で、目盛は正弦波交流の実効値を指示するように校正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) i は、基本波に、最大値が基本波の $\frac{1}{3}$ で周波数が基本波の □ア□ 倍の高調波が加わった電流である。
- (2) 周波数が基本波の □ア□ 倍の高調波の電流の実効値は、□イ□ [A] である。
- (3) 熱電対形電流計 A_1 は、 i の □ウ□ を指示し、その値は □エ□ [A] である。
- (4) 整流形電流計 A_2 は、 i の平均値の □オ□ 倍の値を指示する。

- 1 5
2 $\frac{1}{3\sqrt{2}} I_m$
3 平均値
4 $\frac{\sqrt{5}}{9} I_m$
5 $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$
- 6 3
7 $\frac{1}{3} I_m$
8 実効値
9 $\frac{\sqrt{5}}{3} I_m$
10 $\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$