

FK101

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] の球の体積内に一様に 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] として、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] として、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。

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

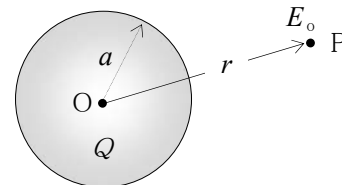


図 1

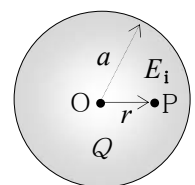
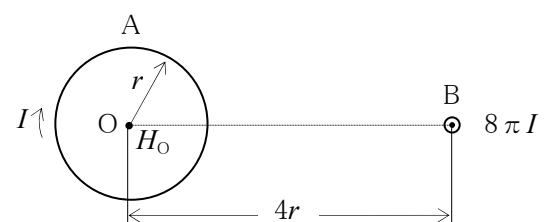


図 2

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

A - 2 図に示すように、 I [A] の直流電流が流れている半径 r [m]、巻数 1 回の円形コイル A の中心 O から $4r$ [m] 離れて $8\pi I$ [A] の直流電流が流れている無限長の直線導線 B があるとき、 O における磁界の強さ H_o [A/m] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、A の面は紙面上にあり、B は紙面に直角に置かれているものとする。

- 1 $H_o = \frac{\sqrt{2} Ir}{2}$
- 2 $H_o = \frac{\sqrt{5} Ir}{2}$
- 3 $H_o = \frac{\sqrt{2} I}{2r}$
- 4 $H_o = \frac{\sqrt{5} I}{3r}$
- 5 $H_o = \frac{\sqrt{5} I}{2r}$



直線導線 B に流れる電流の方向は、紙面の裏から表の方向とする。

A-3 次の記述は、図に示すような平行平板コンデンサの電極間に働く力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、電極間の電界の強さは均一とする。

- (1) 電極板に働く力を F [N] としたとき、 F によって電極板が微小区間 Δd 動く
と仮定すると、そのときの仕事量 W_1 は次式で表される。

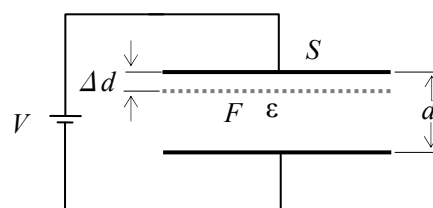
$$W_1 = \boxed{\text{A}} \text{ [J]}$$

- (2) また、 W_1 は、電極板が Δd 動くことによって $S \Delta d$ の体積の誘電体に蓄えられていたエネルギー W_2 が変換されたものと考えられる。

- (3) W_2 は、 $W_2 = \boxed{\text{B}}$ [J] で表される。

- (4) $W_1 = W_2$ であるから、電極板に働く力 F は、次式で表される。

$$F = \boxed{\text{C}} \text{ [N]}$$



S : 電極の面積 [m²]

d : 電極の間隔 [m]

V : 電極間に加える直流電圧 [V]

ϵ : 電極間の誘電体の誘電率 [F/m]

A	B	C
1 $F \Delta d$	$\frac{1}{2} \epsilon \left(\frac{V}{d} \right)^2 S \Delta d$	$\frac{1}{2} \epsilon \left(\frac{V}{d} \right)^2 S$
2 $F \Delta d$	$2 \epsilon \left(\frac{V}{d} \right)^2 S \Delta d$	$2 \epsilon \left(\frac{V}{d} \right)^2 S$
3 $F \Delta d$	$2 \epsilon \left(\frac{V}{d} \right)^2 S \Delta d$	$\frac{1}{2} \epsilon \left(\frac{V}{d} \right)^2 S$
4 $2F \Delta d$	$2 \epsilon \left(\frac{V}{d} \right)^2 S \Delta d$	$2 \epsilon \left(\frac{V}{d} \right)^2 S$
5 $2F \Delta d$	$\frac{1}{2} \epsilon \left(\frac{V}{d} \right)^2 S \Delta d$	$\frac{1}{2} \epsilon \left(\frac{V}{d} \right)^2 S$

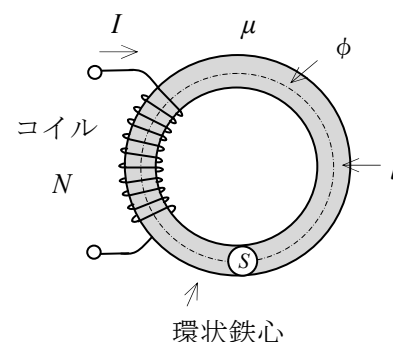
A-4 次の記述は、図に示すように断面積が S [m²]、平均磁路長が l [m] 及び透磁率が μ [H/m] の環状鉄心にコイルを N 回巻いたときの自己インダクタンス L [H] について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、漏れ磁束及び磁気飽和はないものとする。

- (1) L は、コイルに流れる電流を I [A]、磁気回路内の磁束を ϕ [Wb] とすると、 $L = \boxed{\text{A}}$ [H] で表される。

- (2) 環状鉄心内の ϕ は、 $\phi = \boxed{\text{B}}$ [Wb] で表される。

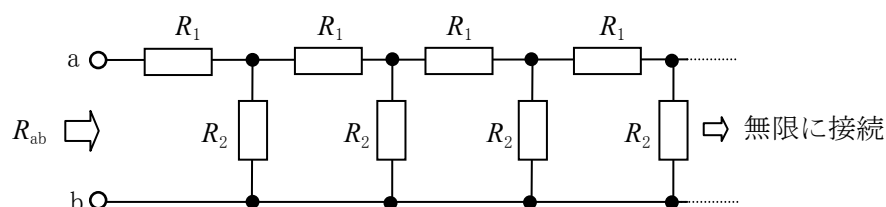
- (3) したがって L は、(1) 及び (2) より、 $L = \boxed{\text{C}}$ [H] で表される。

A	B	C
1 $\frac{N \phi}{I}$	$\frac{\mu N I l}{S}$	$\mu N^2 S l$
2 $\frac{N \phi}{I}$	$\frac{\mu N I S}{l}$	$\frac{\mu N^2 S}{l}$
3 $\frac{N \phi}{I}$	$\frac{\mu N I S}{l}$	$\mu N^2 S l$
4 $\frac{N I}{\phi}$	$\frac{\mu N I S}{l}$	$\frac{\mu N^2 S}{l}$
5 $\frac{N I}{\phi}$	$\frac{\mu N I l}{S}$	$\mu N^2 S l$



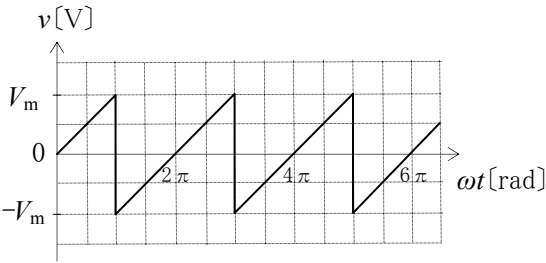
A-5 図に示すように、 R_1 と R_2 の抵抗が無限に接続されている回路において、端子 ab 間から見た合成抵抗 R_{ab} の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $R_1 = 100$ [Ω]、 $R_2 = 24$ [Ω] とする。

- 1 100 [Ω]
2 110 [Ω]
3 120 [Ω]
4 130 [Ω]
5 140 [Ω]



A - 6 図に示すような最大値が V_m [V] ののこぎり波交流電圧 v [V] を R [Ω] の抵抗に加えたとき、 R で消費される電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、のこぎり波交流電圧の角周波数を ω [rad/s]、時間を t [s] とする。

- 1 $\frac{V_m^2}{\sqrt{2}R}$ [W]
- 2 $\frac{V_m^2}{\sqrt{3}R}$ [W]
- 3 $\frac{V_m^2}{2R}$ [W]
- 4 $\frac{V_m^2}{3R}$ [W]
- 5 $\frac{V_m^2}{4R}$ [W]

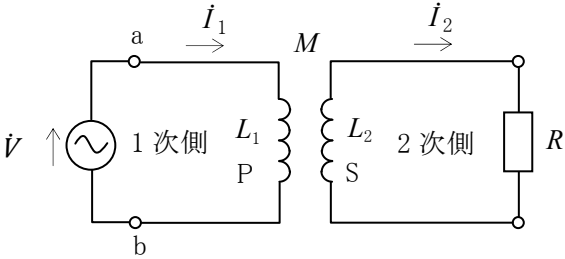


A - 7 次の記述は、図に示す相互誘導結合された二つのコイル P 及び S による回路の端子 ab から見たインピーダンス \dot{Z} を求める過程について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、1 次側を流れる電流を \dot{I}_1 [A]、2 次側を流れる電流を \dot{I}_2 [A] とする。また、角周波数を ω [rad/s] とする。

- (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。

$$R_e = \frac{\omega^2 M^2 R}{R^2 + \omega^2 L_2^2} \text{ [Ω] } , \quad X_e = \omega \times (\square \text{ C }) \text{ [Ω] }$$

A	B	C
1 $j\omega M$	$(R + j\omega L_2)$	$L_1 - \frac{\omega^2 M L_2^2}{R^2 + \omega^2 L_2^2}$
2 $j\omega M$	$(R + j\omega M)$	$L_1 - \frac{\omega^2 M L_2^2}{R^2 + \omega^2 L_2^2}$
3 $j\omega M$	$(R + j\omega L_2)$	$L_1 - \frac{\omega^2 M^2 L_2}{R^2 + \omega^2 L_2^2}$
4 $j\omega L_2$	$(R + j\omega M)$	$L_1 - \frac{\omega^2 M L_2^2}{R^2 + \omega^2 L_2^2}$
5 $j\omega L_2$	$(R + j\omega L_2)$	$L_1 - \frac{\omega^2 M^2 L_2}{R^2 + \omega^2 L_2^2}$

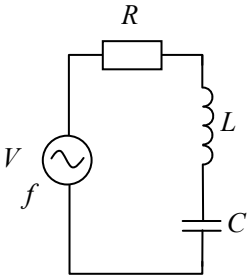


L_1 : P の自己インダクタンス [H]
 L_2 : S の自己インダクタンス [H]
 M : P、S 間の相互インダクタンス [H]
 R : 抵抗 [Ω]

A - 8 図に示す直列共振回路の共振周波数 f_r 、尖鋭度 Q 、共振曲線の半値幅 B の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

f_r	Q	B
1 $\frac{30}{\pi}$ [kHz]	50	$\frac{1}{\pi}$ [kHz]
2 $\frac{40}{\pi}$ [kHz]	40	$\frac{2}{\pi}$ [kHz]
3 $\frac{40}{\pi}$ [kHz]	50	$\frac{2}{\pi}$ [kHz]
4 $\frac{50}{\pi}$ [kHz]	40	$\frac{1}{\pi}$ [kHz]
5 $\frac{50}{\pi}$ [kHz]	50	$\frac{1}{\pi}$ [kHz]

R : 抵抗 2 [Ω]
 C : 静電容量 0.1 [μF]
 L : 自己インダクタンス 1 [mH]
 V : 交流電圧 [V]
 f : 周波数 [Hz]



A - 9 次の記述は、フォトダイオード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) 光電変換には、□ A □ を利用している。
- (2) 一般に、□ B □ 電圧を加えて使用し、受光面に当てる光の強さが強くなると電流の大きさの値は □ C □ なる。

A	B	C
1 光起電力効果	順方向	小さく
2 光起電力効果	逆方向	大きく
3 光起電力効果	順方向	大きく
4 光導電効果	順方向	小さく
5 光導電効果	逆方向	大きく

A - 10 次の記述は、マイクロ波帯やミリ波帯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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 トンネルダイオードは、PN 接合に順方向電圧を加えたときの負性抵抗特性を利用し発振する。
- 2 ガンダイオードは、GaAs(ガリウムヒ素)半導体などに強い直流電界を加えたときに生ずるガン効果により発振する。
- 3 インパッドダイオードは、PN 接合のなだれ現象とキャリアの走行時間効果による負性抵抗特性を利用し発振する。
- 4 マグネトロンは、電界の作用と磁界の作用を利用して発振する二極真空管である。
- 5 進行波管は、界磁コイル内に置かれた空洞共振器の作用を利用し、広帯域の増幅が可能である。

A - 11 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)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) 図記号は、□ A □ チャネル絶縁ゲート形 FET で、エンハンスメント形である。
- (2) 原理的な構造は、図 2 の □ B □ である。
- (3) 一般に、D-S 間に加える電圧の極性は、D が正(+)、S が負(-)である。
- (4) (3)の場合、G-S 間電圧を、G が正(+)、S を負(-)として大きさを増加させると、D に流れる電流は □ C □ する。

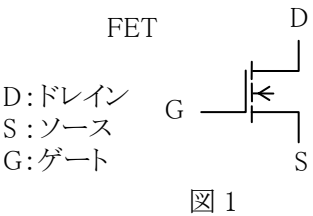


図 1

A	B	C
1 P	I	減少
2 P	II	増加
3 N	I	増加
4 N	II	増加
5 N	II	減少

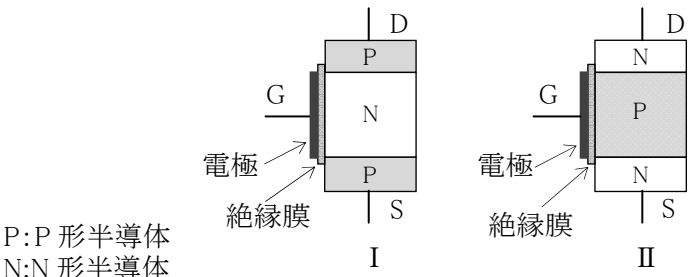
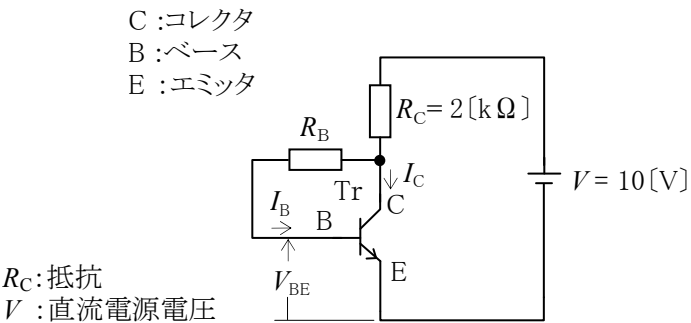


図 2

A - 12 図に示すトランジスタ(Tr)の自己バイアス回路において、コレクタ電流 I_C を 2[mA] にするためのベース電流 I_B と抵抗 R_B の値の組合せとして、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 200、回路のベース-エミッタ間電圧 V_{BE} を 0.6[V] とする。

I_B	R_B
1 0.01 [mA]	540 [kΩ]
2 0.01 [mA]	580 [kΩ]
3 0.01 [mA]	640 [kΩ]
4 0.04 [mA]	540 [kΩ]
5 0.04 [mA]	580 [kΩ]

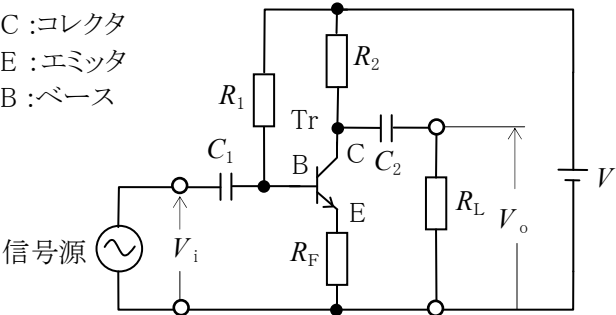


A - 13 図に示すトランジスタ(Tr)増幅回路の電圧増幅度 $A = V_o/V_i$ の大きさの値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 h 定数のうち入力インピーダンス h_{ie} を $8[k\Omega]$ 、電流増幅率 h_{fe} を 200 とする。また、入力電圧 $V_i[V]$ の信号源の内部抵抗を零とし、静電容量 C_1 、 $C_2[F]$ 、 h 定数の h_{re} 、 h_{oe} 及び抵抗 $R_1[\Omega]$ の影響は無視するものとする。

- 1 50
- 2 32
- 3 18
- 4 14
- 5 10

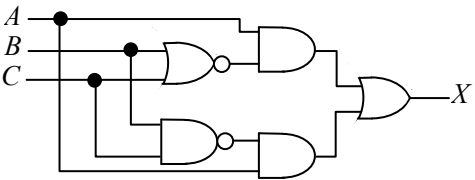
V_i : 入力電圧 [V]
 V_o : 出力電圧 [V]
 V : 直流電源 [V]

抵抗
 $R_2 = 4 [k\Omega]$
 $R_L = 4 [k\Omega]$
 $R_F = 100 [\Omega]$



A - 14 図に示す論理回路の入出力関係を示す論理式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、正論理とし、 A 、 B 及び C を入力、 X を出力とする。

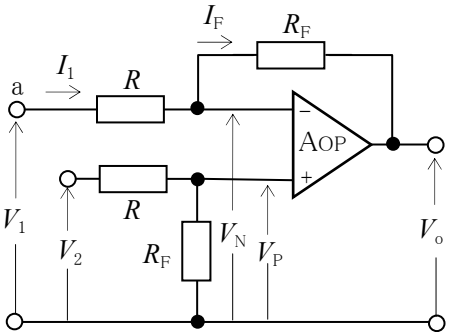
- 1 $X = A \cdot B + A \cdot C$
- 2 $X = A \cdot B + \overline{A} \cdot C$
- 3 $X = A \cdot (\overline{B} + \overline{C})$
- 4 $X = A \cdot (\overline{B} + C)$
- 5 $X = \overline{A} \cdot (B + C)$



A - 15 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。
 $V_N = V_P = \square A \times V_2 [V] \dots\dots\dots \text{①}$
- (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。
 $I_1 = \frac{V_1 - V_N}{R} = \square B [A] \dots\dots\dots \text{②}$
- (3) 式①及び式②より V_o を求めると、次式が得られる。
 $V_o = -\square C [V]$

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

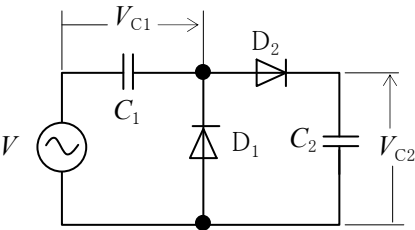


- | | A | B | C |
|---|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1 | $\frac{R_F}{R + R_F}$ | $\frac{V_N - V_o}{R}$ | $\frac{R}{R_F} (V_1 + V_2)$ |
| 2 | $\frac{R_F}{R + R_F}$ | $\frac{V_N - V_o}{R_F}$ | $\frac{R_F}{R} (V_1 - V_2)$ |
| 3 | $\frac{R}{R + R_F}$ |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

A - 16 図に示す整流回路において、静電容量 C_1 の電圧 V_{C1} 及び C_2 の電圧 V_{C2} の最も近い値の組合せとして、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 200 [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_{C1} | V_{C2} |
|---|----------|----------|
| 1 | 283 [V] | 566 [V] |
| 2 | 283 [V] | 400 [V] |
| 3 | 283 [V] | 366 [V] |
| 4 | 200 [V] | 566 [V] |
| 5 | 200 [V] | 400 [V] |

C_1, C_2 : 静電容量 [F]



A - 17 図 1 に示す整流形電圧計を用いて、図 2 に示すような方形波電圧を測定したとき 18[V] を指示した。方形波電圧の最大値 V_m として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、ダイオード D は理想的な特性とし、また、整流形電圧計は正弦波交流の実効値で目盛っているものとする。

- 1 4.5 [V]
- 2 7.0 [V]
- 3 9.9 [V]
- 4 14.4 [V]
- 5 16.2 [V]

D : ダイオード
V : 直流電圧計

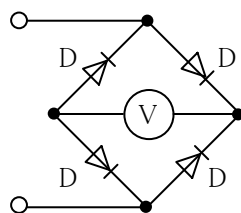


図 1

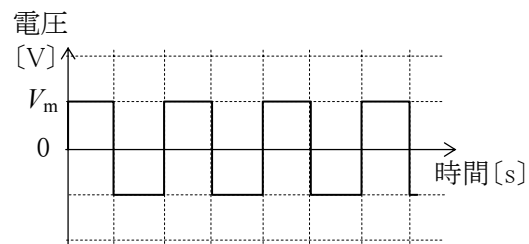
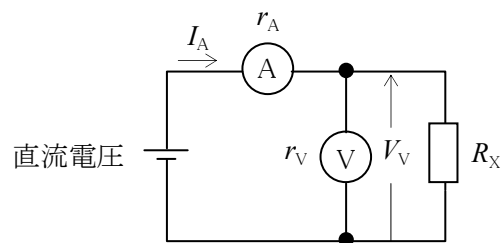


図 2

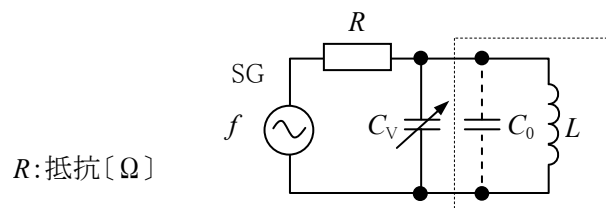
A - 18 図に示す回路において、未知抵抗 R_x [Ω] の値を直流電流計 A 及び直流電圧計 V のそれぞれの指示値 I_A 及び V_V から、 $R_x = V_V / I_A$ として求めたときの百分率誤差の大きさの値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 I_A 及び V_V をそれぞれ $I_A = 31$ [mA] 及び $V_V = 10$ [V]、A 及び V の内部抵抗をそれぞれ $r_A = 1$ [Ω] 及び $r_V = 10$ [k Ω] とする。また、誤差は r_A 及び r_V のみによって生ずるものとする。

- 1 3.2 [%]
- 2 4.8 [%]
- 3 6.4 [%]
- 4 8.7 [%]
- 5 9.9 [%]



A - 19 図に示す回路において、発振器 SG の周波数 f を 300 [kHz] にしたとき可変静電容量 C_V が 426 [pF] で回路が共振し、 f を 600 [kHz] にしたとき C_V が 102 [pF] で回路が共振した。このとき自己インダクタンスが L [H] のコイルの分布容量 C_0 の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 12 [pF]
- 2 8 [pF]
- 3 6 [pF]
- 4 4 [pF]
- 5 1 [pF]



A - 20 次の記述は、国際単位系(SI)で表された電気磁気量の単位を他の SI 単位で表したものである。このうち、誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 電圧、電位の単位[V]を、他の SI 単位で表すと[W/A]である。
- 2 静電容量の単位[F]を、他の SI 単位で表すと[V・C]である。
- 3 インダクタンスの単位[H]を、他の SI 単位で表すと[Wb/A]である。
- 4 磁束の単位[Wb]を、他の SI 単位で表すと[V・s]である。
- 5 電力の単位[W]を、他の SI 単位で表すと[J/s]である。

B - 1 次の記述は、図 1 に示すように正方形の導線 D が、磁石 M の磁極 NS 間を、 v [m/s] の速度で直線的に移動するときの現象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、磁極は一边が m [m] の正方形で、磁極間の磁束密度は一樣で B [T] とする。また D は、一边を l [m] ($l < m$)、巻数を 1 回とし、その面を磁極面に平行に保ち、かつ、磁極間の中央を辺 ab と磁極の辺 pq が平行を保って移動するものとする。

- (1) D に生ずる起電力の大きさ e は、D 内部の磁束が Δt [s] 間に $\Delta \phi$ [Wb] 変化すると、 $e = \square \text{ア}$ [V] である。
- (2) 辺 dc が面 pp'q'q に達した時間 t_1 から、辺 ab が面 pp'q'q に達する時間 t_2 の間に D に生ずる起電力の大きさは、 $e = \square \text{イ}$ $\times v$ [V] である。
- (3) (2) のとき、 e によって D に流れる電流の方向は、点 a から $\square \text{ウ}$ の方向である。
- (4) D 全体が磁界中にあるときには、起電力の大きさは、 $\square \text{エ}$ [V] である。
- (5) D に生ずる起電力の時間による変化の概略は、図 2 の $\square \text{オ}$ である。

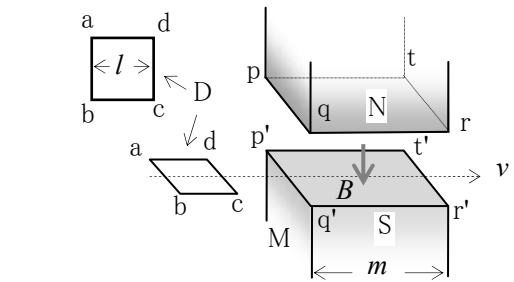


図 1

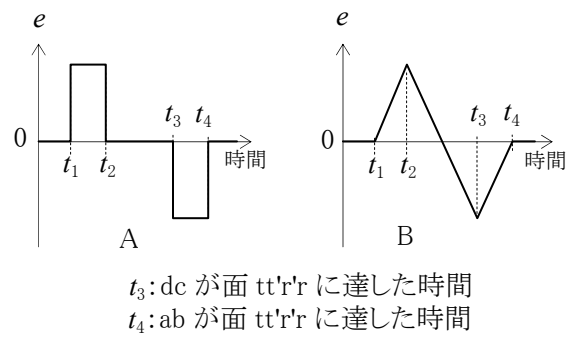
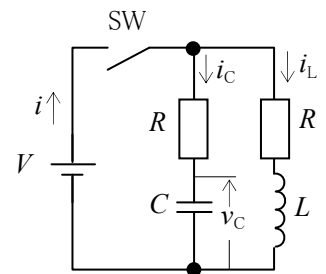


図 2

B - 2 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を下の番号から選べ。ただし、初期状態で C の電荷は零とし、時間 t はスイッチ SW を接(ON)にした時を $t = 0$ [s] とする。また、自然対数の底を e とする。

- (1) t [s] 後に C に流れる電流 i_C は、 $i_C = \frac{V}{R} \times \square \text{ア}$ [A] である。
- (2) t [s] 後に L に流れる電流 i_L は、 $i_L = \frac{V}{R} \times \square \text{イ}$ [A] である。
- (3) したがって、 t [s] 後に V から流れる電流 i は、次式で表される。

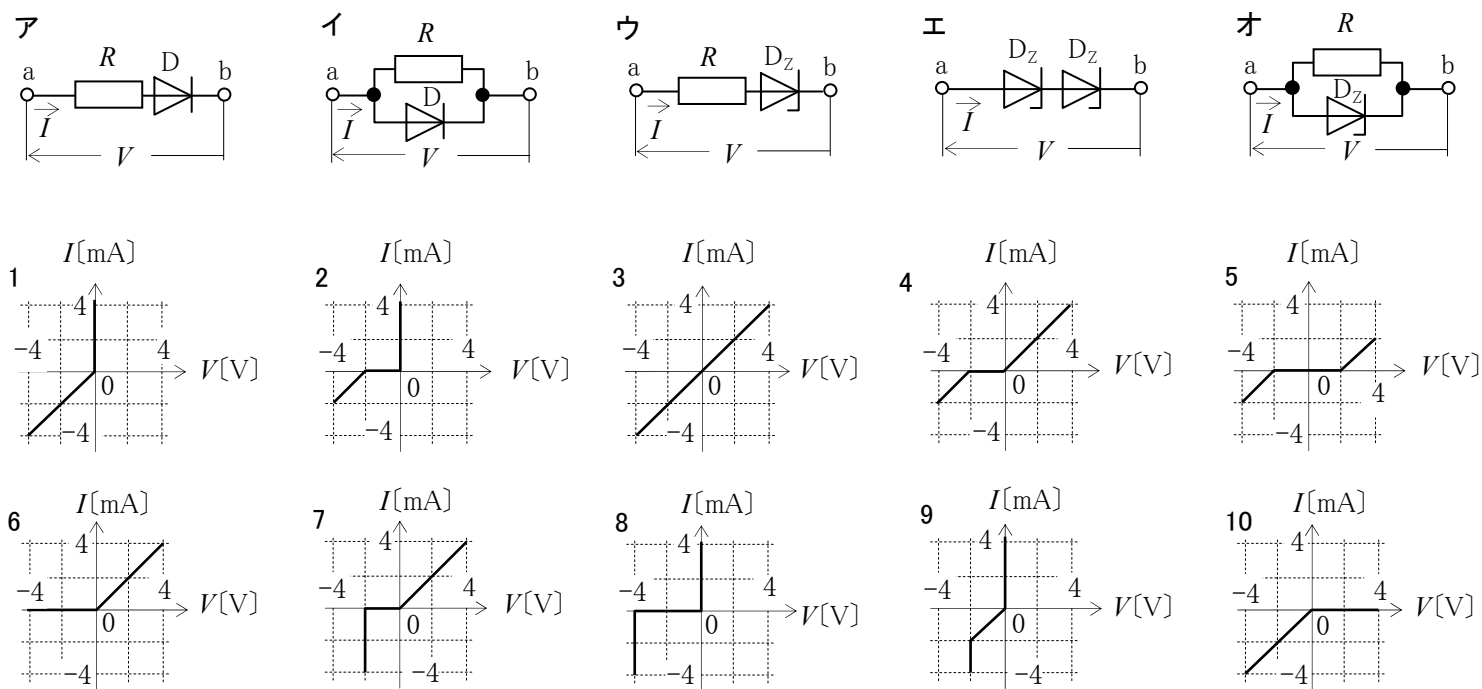
$$i = \frac{V}{R} \times \square \text{ウ} \text{ [A]}$$
- (4) t が十分に経過し定常状態になったとき、 C の両端の電圧 v_C は $\square \text{エ}$ [V] である。
- (5) また、 $R = \sqrt{\frac{L}{C}}$ のとき、 i は、 $\square \text{オ}$ [A] である。



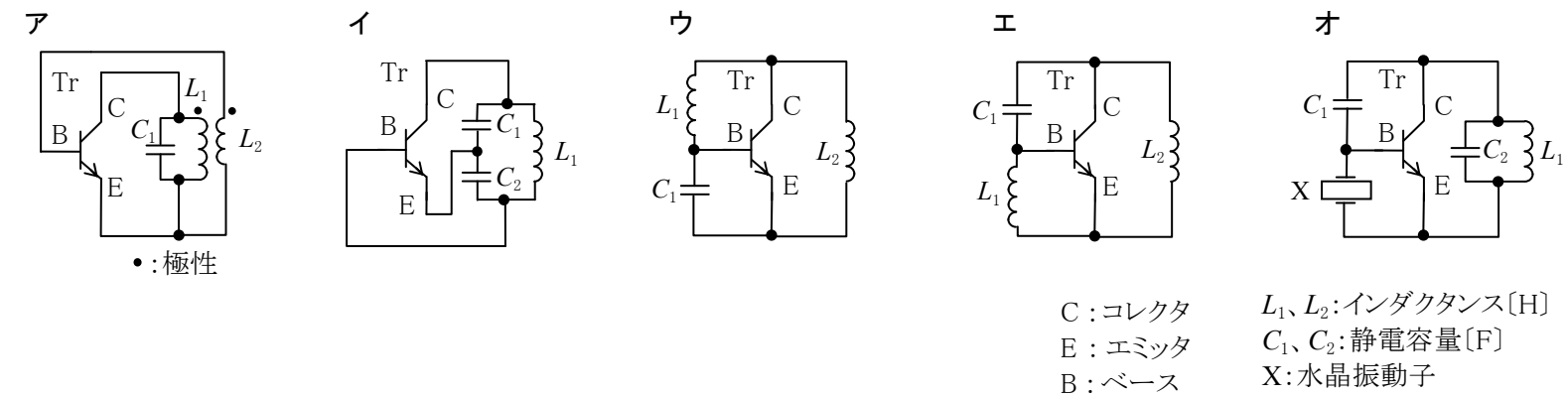
R : 抵抗 [Ω]
 C : 静電容量 [F]
 L : 自己インダクタンス [H]
 V : 直流電圧 [V]

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|---|--------|-------------------|
| 1 $e^{-\frac{t}{RC}}$ | 2 $(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$ | 3 $(1 - e^{-\frac{t}{RC}} + e^{-\frac{R}{L}t})$ | 4 V | 5 $\frac{V}{R}$ |
| 6 $e^{-\frac{R}{L}t}$ | 7 $(1 - e^{-\frac{R}{L}t})$ | 8 $(1 + e^{-\frac{t}{RC}} - e^{-\frac{R}{L}t})$ | 9 $2V$ | 10 $\frac{V}{2R}$ |

B-3 次に示す、理想的なダイオード D、ツェナー電圧 2[V] の定電圧ダイオード D_Z 及び $1[k\Omega]$ の抵抗 R を組み合わせた回路の電圧電流特性として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、端子 ab 間に加える電圧を V 、流れる電流を I とする。



B-4 次の図は、トランジスタ(Tr)を用いた発振回路の原理的構成例を示したものである。このうち発振が可能なものを 1、不可能なものを 2 として解答せよ。

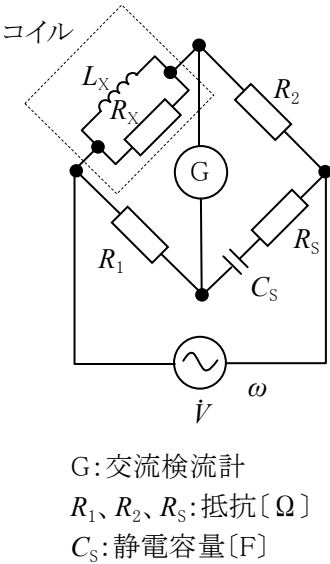


B-5 次の記述は、図に示す交流ブリッジを用いてコイルの自己インダクタンス L_X [H]、等価抵抗 R_X [Ω] 及び尖鋭度 Q を測定する方法について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、ブリッジは平衡しており、交流電源 \dot{V} [V] の角周波数を ω [rad/s] とする。

- (1) L_X と R_X の合成インピーダンスを \dot{Z}_X 、静電容量 C_S [F] と抵抗 R_S [Ω] の合成インピーダンスを \dot{Z}_S とすると、平衡状態では、次式が成り立つ。

$$\dot{Z}_S = R_S - j \frac{1}{\omega C_S} = R_1 R_2 \times \frac{1}{\dot{Z}_X} \quad [\Omega] \quad \cdots \cdots \text{①}$$
- (2) 式①の $\frac{1}{\dot{Z}_X}$ は、 $\frac{1}{\dot{Z}_X} = \square$ になる。
- (3) したがって、(2)を用いて式①を計算すると、次式が得られる。

$$R_S - j \frac{1}{\omega C_S} = \square \quad \cdots \cdots \text{②}$$
- (4) 平衡状態では、式②の右辺と左辺で実数部と虚数部がそれぞれ等しくなるので R_X 及び L_X は次式で求められる。
 $R_X = \square$ [Ω] , $L_X = \square$ [H]
- (5) また、コイルの Q は、次式で表される。
 $Q = \square$



- 1 $\frac{R_X + j\omega L_X}{j\omega L_X R_X}$
 2 $R_1 \left(\frac{R_X}{R_2} - j \frac{\omega L_X}{R_2} \right)$
 3 $\frac{R_1 R_2}{R_S}$
 4 $\frac{C_S}{R_1 R_2}$
 5 $\frac{R_S}{\omega C_S}$
- 6 $\frac{j\omega L_X R_X}{R_X + j\omega L_X}$
 7 $R_1 R_2 \left(\frac{1}{R_X} - j \frac{1}{\omega L_X} \right)$
 8 $\frac{R_1 R_S}{R_2}$
 9 $C_S R_1 R_2$
 10 $\frac{1}{\omega C_S R_S}$