

FK302

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 1 に示すような円形コイル L の中心軸上の点 P の磁界の強さ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、L の円の半径を r [m]、L に流す直流電流を I [A]、点 P と L の円の中心 O との間の距離を a [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) L の微小部分の長さ dl [m] に流れる I によって P に生じる磁界の強さ dH_P は、ビオ・サバールの法則によって、次式で表される。

$$dH_P = [\text{□ A}] dl \text{ [A/m]}$$

また、 dH_P の方向は、図 2 に示すように右ねじの法則に従い、 dl と P を結ぶ直線に対して直角な方向である。

- (2) L 全体に流れる電流で点 P に生じる磁界の強さ H は、 dH_P を円周全体にわたって積分することにより求められる。図 2 に示すように、 dH_P を x 軸方向成分 dH_{Px} と x 軸に直角な y 軸方向成分 dH_{Py} に分けると、 dH_{Py} は積分すると 0 (零) になる。したがって、 dH_{Px} を円周全体にわたって積分することで H が求められる。

- (3) dH_{Px} は、次式で表される。

$$dH_{Px} = dH_P \sin \theta = [\text{□ B}] dl \text{ [A/m]}$$

- (4) したがって、 H は次式で表される。

$$H = \int_0^{2\pi} [\text{□ B}] dl = [\text{□ C}] \text{ [A/m]}$$

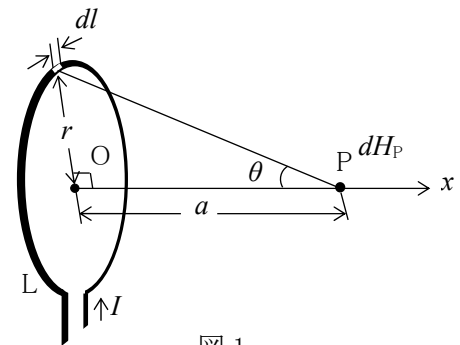


図 1

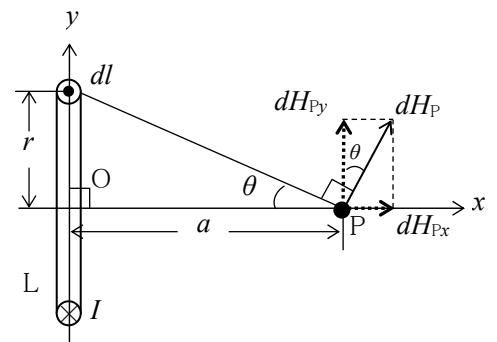
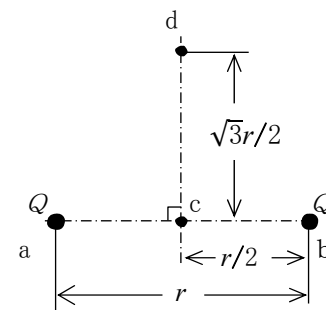


図 2

A	B	C
1 $\frac{I}{4\pi(a^2 + r^2)^2}$	$\frac{Ir}{4\pi(a^2 + r^2)^{1/2}}$	$\frac{Ir^2}{2(a^2 + r^2)^{3/2}}$
2 $\frac{I}{4\pi(a^2 + r^2)^2}$	$\frac{Ir}{4\pi(a^2 + r^2)^{3/2}}$	$\frac{Ir^2}{4(a^2 + r^2)^{3/2}}$
3 $\frac{I}{4\pi(a^2 + r^2)}$	$\frac{Ir}{4\pi(a^2 + r^2)^{1/2}}$	$\frac{Ir^2}{4(a^2 + r^2)^{1/2}}$
4 $\frac{I}{4\pi(a^2 + r^2)}$	$\frac{Ir}{4\pi(a^2 + r^2)^{3/2}}$	$\frac{Ir^2}{4(a^2 + r^2)^{3/2}}$
5 $\frac{I}{4\pi(a^2 + r^2)}$	$\frac{Ir}{4\pi(a^2 + r^2)^{3/2}}$	$\frac{Ir^2}{2(a^2 + r^2)^{3/2}}$

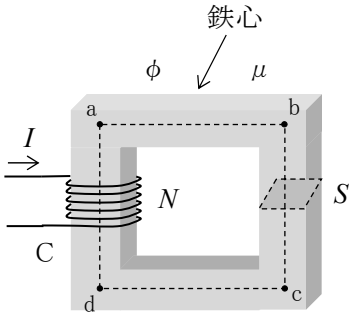
A - 2 図に示すように、真空中で r [m] 離れた点 a 及び b にそれぞれ点電荷 Q [C] ($Q > 0$) が置かれているとき、線分 ab の中点 c と、c から線分 ab に垂直方向に $\sqrt{3}r/2$ [m] 離れた点 d との電位差の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、真空の誘電率を ϵ_0 [F/m] とする。

- 1 $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r}$ [V]
 2 $\frac{Q}{3\pi\epsilon_0 r}$ [V]
 3 $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$ [V]
 4 $\frac{2Q}{\pi\epsilon_0 r}$ [V]
 5 $\frac{3Q}{2\pi\epsilon_0 r}$ [V]



A - 3 図に示すような透磁率が μ [H/m] の鉄心で作られた磁気回路の磁路 ab の磁束 ϕ [Wb] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、磁路の断面積はどれも S [m²] であり、図に示す各磁路の長さ ab、bc、cd、ad は l [m] で等しいものとし、磁気回路に磁気飽和及び漏れ磁束はないものとする。また、コイル C の巻数を N 、C に流す直流電流を I [A] とする。

- 1 $\phi = \frac{\mu N I l}{4 S}$
- 2 $\phi = \frac{\mu N I S}{4 l}$
- 3 $\phi = \frac{\mu N I S}{5 l}$
- 4 $\phi = \frac{2 \mu N I S}{l}$
- 5 $\phi = \frac{2 \mu N I l}{5 S}$



A - 4 図 1 に示す静電容量 C [F] の平行平板空気コンデンサの電極板間の間隔 r [m] を、図 2 に示すように d_0 [m] 広げ、そこに、厚さ d [m] の誘電体を片方の電極板に接しておいても静電容量は C [F] で変わらなかった。このときの誘電体の誘電率 ϵ を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、空気の誘電率を ϵ_0 [F/m]、誘電体の面積は電極板の面積 S [m²] に等しいものとする。

- 1 $\epsilon = \frac{\epsilon_0 d_0}{d - d_0}$ [F/m]
- 2 $\epsilon = \frac{\epsilon_0 d}{d_0 - d}$ [F/m]
- 3 $\epsilon = \frac{\epsilon_0 d}{d - d_0}$ [F/m]
- 4 $\epsilon = \frac{\epsilon_0 (d - d_0)}{d_0}$ [F/m]
- 5 $\epsilon = \frac{\epsilon_0 (d_0 - d)}{d}$ [F/m]

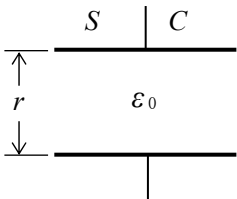


図 1

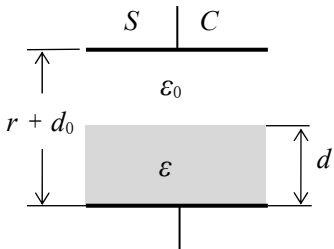
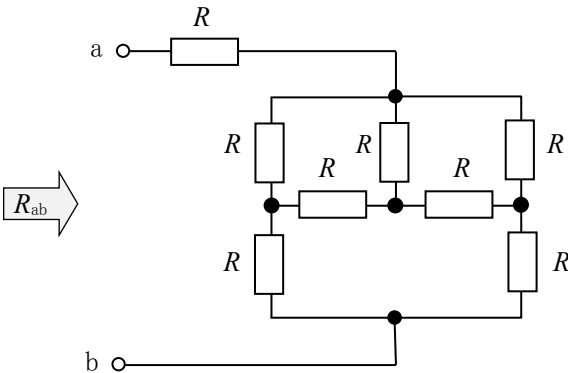


図 2

A - 5 図に示すように R [Ω] の抵抗が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} [Ω] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $\frac{3}{8} R$
- 2 $\frac{5}{8} R$
- 3 $\frac{7}{8} R$
- 4 $\frac{15}{8} R$
- 5 $\frac{20}{8} R$



A - 6 図に示す回路において、負荷抵抗 R [Ω] の値を変えて R で消費する電力 P の値を最大にした。このときの P の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 12 [W]
- 2 16 [W]
- 3 24 [W]
- 4 32 [W]
- 5 48 [W]

直流電圧

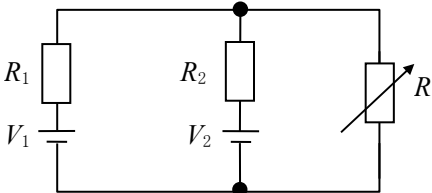
$V_1 = 18$ [V]

$V_2 = 12$ [V]

抵抗

$R_1 = 3$ [Ω]

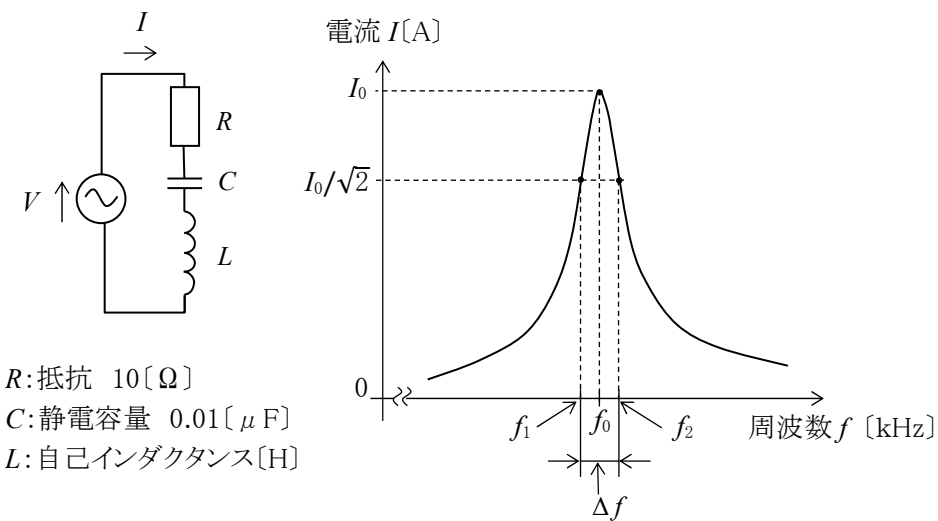
$R_2 = 6$ [Ω]



A - 7 次の記述は、図に示す直列共振回路とその周波数特性について述べたものである。□内に入れるべき値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、交流電圧 V を $20[\text{V}]$ 、共振周波数 f_0 を $100/\pi [\text{kHz}]$ とする。

- (1) 回路のせん鋭度 Q は、 $Q = \square \text{ A}$ である。
(2) 共振周波数 f_0 における回路の電流を $I_0[\text{A}]$ 、 $I_0/\sqrt{2}[\text{A}]$ になる周波数を f_1 及び $f_2[\text{kHz}]$ ($f_1 < f_2$) とすると、
 $\Delta f = f_2 - f_1 = \square \text{ B}$ $[\text{kHz}]$ である。
(3) f_1 のときに抵抗 R で消費される電力は、 $\square \text{ C}$ $[\text{W}]$ である。

A	B	C
1 20	$\frac{2}{\pi}$	10
2 50	$\frac{2}{\pi}$	10
3 50	$\frac{2}{\pi}$	20
4 70	$\frac{5}{\pi}$	20
5 70	$\frac{5}{\pi}$	40



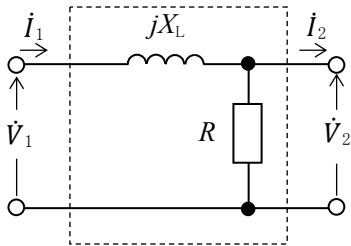
A - 8 図に示す四端子回路網において、各定数(\dot{A} 、 \dot{B} 、 \dot{C} 、 \dot{D})の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、各定数と電圧電流の関係式は、次に示したとおりとする。

	\dot{A}	\dot{B}	\dot{C}	\dot{D}
1	$1 + j2$	$j30 [\Omega]$	$\frac{1}{20} [\text{S}]$	1
2	$1 + j2$	$j60 [\Omega]$	$\frac{1}{30} [\text{S}]$	1
3	$1 + j2$	$j30 [\Omega]$	$\frac{1}{30} [\text{S}]$	3
4	$2 + j1$	$j30 [\Omega]$	$\frac{1}{20} [\text{S}]$	1
5	$2 + j1$	$j60 [\Omega]$	$\frac{1}{30} [\text{S}]$	3

$$\begin{aligned} \dot{V}_1 &= \dot{A}\dot{V}_2 + \dot{B}\dot{I}_2 \\ \dot{I}_1 &= \dot{C}\dot{V}_2 + \dot{D}\dot{I}_2 \end{aligned}$$

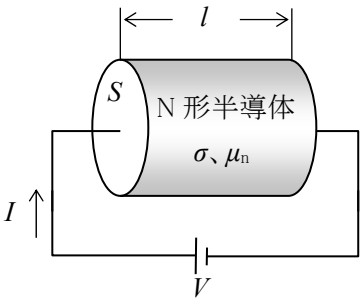
\dot{V}_1 : 入力電圧 $[\text{V}]$
 \dot{V}_2 : 出力電圧 $[\text{V}]$
 \dot{I}_1 : 入力電流 $[\text{A}]$
 \dot{I}_2 : 出力電流 $[\text{A}]$

抵抗 $R = 30[\Omega]$
 誘導リアクタンス $X_L = 60[\Omega]$



A - 9 図に示すように、断面積が $S [\text{m}^2]$ 、長さが $l [\text{m}]$ 、電子密度が $\sigma [\text{個}/\text{m}^3]$ 、電子の移動度が $\mu_n [\text{m}^2/(\text{V}\cdot\text{s})]$ の N 形半導体に、 $V [\text{V}]$ の直流電圧を加えたときに流れる電流 $I [\text{A}]$ を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電流は電子によってのみ流れるものとし、電子の電荷の大きさを $q [\text{C}]$ とする。

- 1 $I = \frac{S\mu_n V}{\sigma ql}$
2 $I = \frac{S\sigma q V^2}{\mu_n l}$
3 $I = \frac{S\sigma q V}{\mu_n l}$
4 $I = \frac{S\mu_n \sigma q V^2}{l}$
5 $I = \frac{S\mu_n \sigma q V}{l}$



A - 10 次の記述は、理想的なダイオード D 及び $2[k\Omega]$ 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。

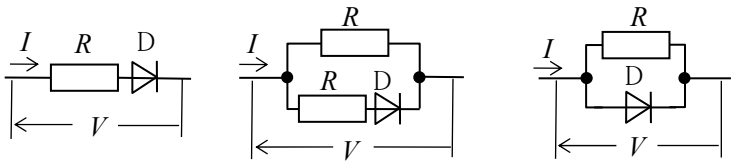
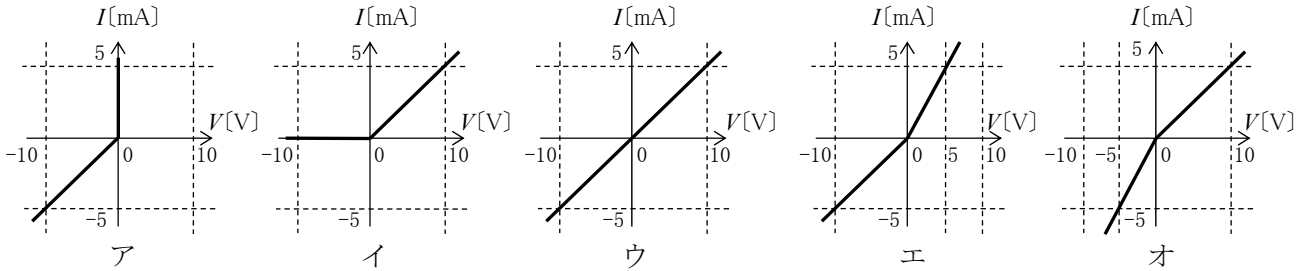


図 1

図 2

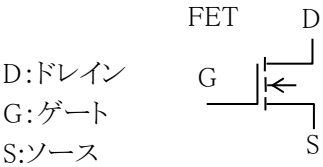
図 3

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



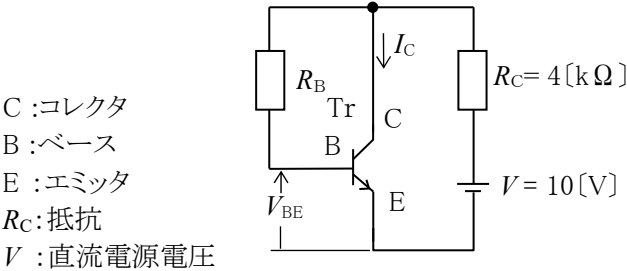
A - 11 次の記述は、図に示す図記号の電界効果トランジスタ(FET)について述べたものである。誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 構造は MOS 形である。
- 2 チャネルは、N チャネルである。
- 3 一般に DS 間には、D が正(+)、S に負(-)の電圧を加えて用いる。
- 4 特性はデプレッション形である。
- 5 DS 間に規定の電圧を加えて GS 間の電圧を 0[V]としたとき、D に電流が流れない。



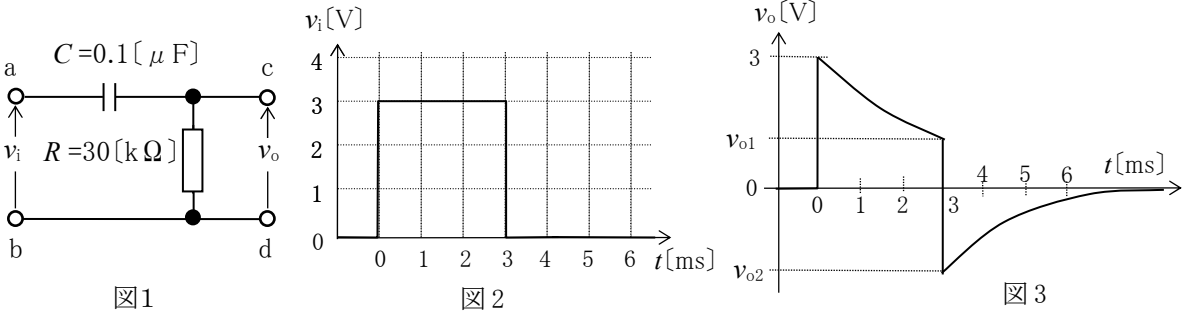
A - 12 図に示すトランジスタ(Tr)の自己バイアス回路において、コレクタ電流 I_C を 1 [mA]にするためのベース抵抗 R_B の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、Tr のエミッタ接地直流電流増幅率 h_{FE} を 200、ベース-エミッタ間電圧 V_{BE} を 0.7 [V]とする。

- 1 1,020 [kΩ]
- 2 1,040 [kΩ]
- 3 1,060 [kΩ]
- 4 1,080 [kΩ]
- 5 1,100 [kΩ]



A - 13 図 1 に示す静電容量 C 及び抵抗 R の回路の入力端子 ab に図 2 に示すパルス電圧 v_i を加えたとき、出力端子 cd に図 3 に示す波形の電圧 v_o が得られた。このとき、図 3 に示す電圧 v_{o1} 及び v_{o2} 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、 v_i を加える前は、 C の電荷は零とする。また自然対数の底を ϵ とし、 $\epsilon=2.7$ 、 $\epsilon^{-1}=0.37$ 、 $\epsilon^{-2}=0.14$ 、 $\epsilon^{-3}=0.05$ とする。

- | | | |
|---|----------|------------|
| | v_{o1} | v_{o2} |
| 1 | 1.58 [V] | - 1.47 [V] |
| 2 | 1.42 [V] | - 1.58 [V] |
| 3 | 1.35 [V] | - 1.65 [V] |
| 4 | 1.24 [V] | - 1.76 [V] |
| 5 | 1.11 [V] | - 1.89 [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。

$$V_N = V_P = (\text{□ A}) \times V_2 \text{ [V]} \dots\dots\dots \text{①}$$

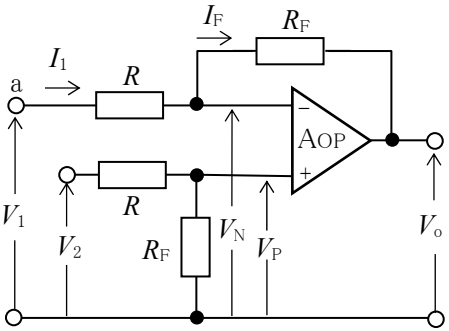
(2) 入力端子 a から流れる電流 I_1 は、図に示す電流 I_F に等しいので、次式で表される。

$$I_1 = \text{□ B} = (V_N - V_o) / R_F \text{ [A]} \dots\dots\dots \text{②}$$

(3) 式①及び式②より V_o を求めると、次式が得られる。

$$V_o = - \text{□ C} \text{ [V]}$$

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



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

A - 15 図 1 に示すような低域での電圧利得が 60 [dB] で高域遮断周波数が 2.0 [kHz] の増幅器 Amp に、図 2 に示すように帰還回路 B を設け、増幅器 Amp に負帰還をかけて電圧利得が 34 [dB] の負帰還増幅器にしたとき、負帰還増幅器の高域遮断周波数の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、高域周波数 f [Hz] における増幅器の電圧増幅度 \dot{A} は、高域遮断周波数を f_H [Hz]、低域での電圧増幅度の大きさを A_0 としたとき、 $\dot{A} = A_0 / (1 + jf/f_H)$ で表されるものとする。また、常用対数は表の値とする。

- 1 40 [kHz]
- 2 45 [kHz]
- 3 50 [kHz]
- 4 55 [kHz]
- 5 60 [kHz]

V_i : 入力電圧 [V]
 V_{o1} : 出力電圧 [V]
 V_{o2} : 出力電圧 [V]

x	$\log_{10} x$
2	0.30
3	0.48
4	0.60
5	0.70

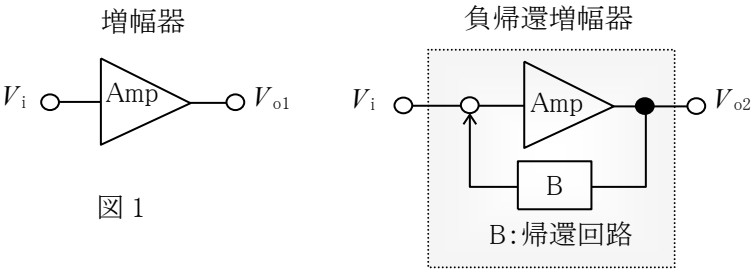
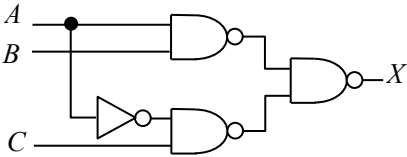


図 2

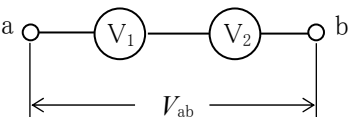
A - 16 図に示す論理回路の入出力関係を示す論理式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、正論理とし、 A 、 B 及び C を入力、 X を出力とする。

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



A - 17 図に示すように、直流電圧計 V_1 及び V_2 を直列に接続したとき、それぞれの電圧計の指示値 V_1 及び V_2 の和の値から測定できる端子 ab 間の電圧 V_{ab} の最大値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、それぞれの電圧計の最大目盛値及び内部抵抗は、表の値とする。

- 1 150 [V]
- 2 165 [V]
- 3 170 [V]
- 4 175 [V]
- 5 180 [V]

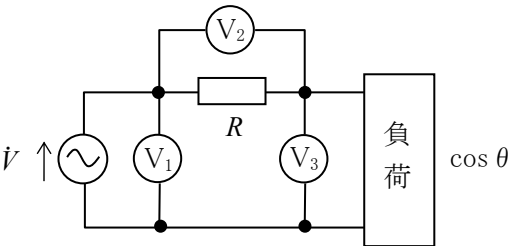


電圧計	最大目盛値	内部抵抗
V_1	30 [V]	30 [kΩ]
V_2	150 [V]	300 [kΩ]

A - 18 図に示す回路において、交流電圧計 V_1 、 V_2 、及び V_3 の指示値をそれぞれ V_1 、 V_2 及び V_3 [V] としたとき、負荷の力率 $\cos \theta$ を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、各交流電圧計の内部抵抗の影響はないものとする。

- 1 $\cos \theta = \frac{V_1^2 - V_2^2 - V_3^2}{2V_2V_3}$
- 2 $\cos \theta = \frac{(V_1 - V_2 - V_3)^2}{2V_2V_3}$
- 3 $\cos \theta = \frac{V_1^2 + V_2^2 + V_3^2}{2V_2V_3}$
- 4 $\cos \theta = \frac{(V_1 - V_2 - V_3)^2}{V_2V_3}$
- 5 $\cos \theta = \frac{V_1^2 + V_2^2 - V_3^2}{V_2V_3}$

V : 交流電圧 [V]
 R : 抵抗 [Ω]

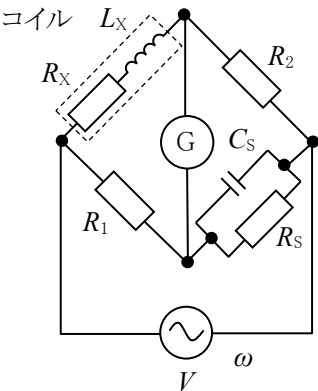


A - 19 次の記述は、図に示すブリッジ回路を用いてコイルの自己インダクタンス L_X [H] 及び抵抗 R_X [Ω] を求める方法について述べたものである。 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、交流電源 V [V] の角周波数を ω [rad/s] とする。

- (1) ブリッジ回路が平衡しているとき、次式が得られる。
 $R_1R_2 = (R_X + j\omega L_X) \times$ ①
- (2) 式①より R_X 及び L_X は、次式で表される。
 $R_X =$ [Ω] , $L_X =$ [H]

- | | A | B | C |
|---|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | $\frac{R_S}{1 + j\omega C_S R_S}$ | $\frac{R_1 R_2}{R_S}$ | $R_1 R_2 C_S$ |
| 2 | $\frac{1}{R_S + j\omega C_S R_S}$ | $\frac{R_1 R_2}{R_S}$ | $R_1 R_2 C_S$ |
| 3 | $\frac{R_S}{1 + j\omega C_S R_S}$ | $\frac{R_1 R_S}{R_2}$ | $R_1 R_2 C_S$ |
| 4 | $\frac{1}{R_S + j\omega C_S R_S}$ | $\frac{R_1 R_S}{R_2}$ | $\frac{R_S C_S}{R_2}$ |
| 5 | $\frac{R_S}{1 + j\omega C_S R_S}$ | $\frac{R_1 R_S}{R_2}$ | $\frac{R_1 C_S}{R_2}$ |

G: 交流検流計
 R_1 、 R_2 、 R_S : 抵抗 [Ω]
 C_S : 静電容量 [F]



A - 20 次の記述は、図 1 に示すリサージュ図について述べたものである。 内に入れるべき字句の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、図 1 は、図 2 に示すようにオシロスコプの垂直入力及び水平入力のそれぞれに最大値 V [V] の等しい正弦波交流電圧 v_y 及び v_x [V] を加えたときに得られたものとする。

- (1) v_x の周波数が 400 [Hz] のとき、 v_y の周波数は [Hz] である。
- (2) 図 1 の点 a のときの v_x の値は、 [V] である。
- (3) 点 o から始まって点 o に戻るまで、一回のリサージュ図を描くのに要する時間は、 [s] である。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----------------|
| 1 | 200 | 0 | $\frac{1}{200}$ |
| 2 | 200 | V | $\frac{1}{400}$ |
| 3 | 600 | 0 | $\frac{1}{200}$ |
| 4 | 600 | V | $\frac{1}{400}$ |
| 5 | 600 | 0 | $\frac{1}{400}$ |

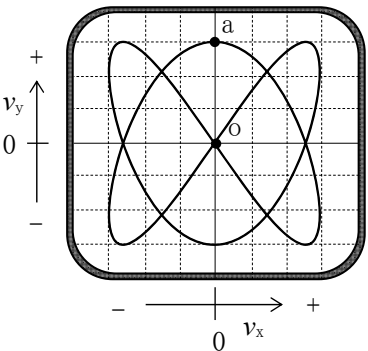


図 1

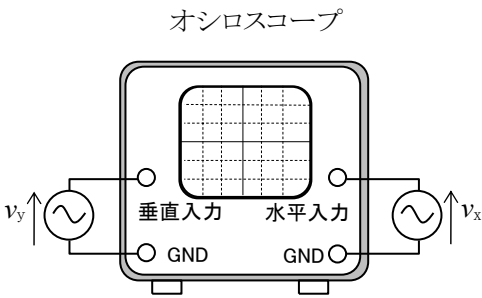


図 2

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律で 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、 $e = \square$ 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、 $e = \square$ 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 □ 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、□ 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 □ オ である。

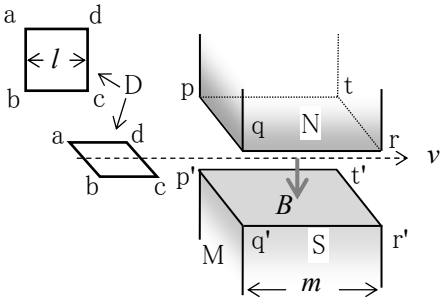
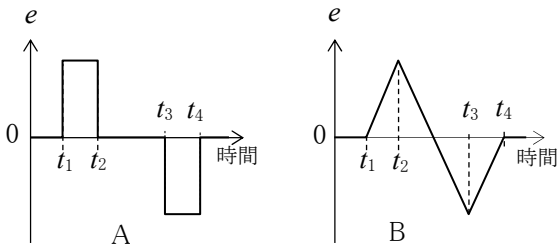


図 1

- 1 $\frac{\Delta \phi}{\Delta t}$
2 Bl
3 $d \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow a$
4 $2Bl$
5 B
6 $\Delta \phi \Delta t$
7 $\frac{B}{l}$
8 $b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$
9 0 (零)
10 A

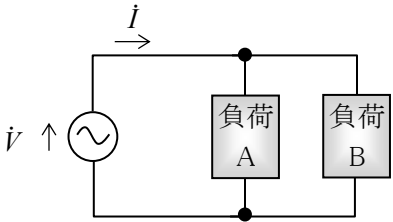


t_3 : dc が面 $tt'r'r$ に達した時間
 t_4 : ab が面 $tt'r'r$ に達した時間

図 2

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。



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

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

B－3 次の記述は、図 1 に示す進行波管(TWT)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、図 2 は、ら旋の部分のみを示したものである。

- (1) 電子銃からの電子流は、コイルで ア され、マイクロ波の通路であるら旋の中心を貫き、コレクタに達する。
- (2) 導波管 W₁ から入力されたマイクロ波は、ら旋上を進行すると同時に、ら旋の イ に軸方向の進行波電界を作る。
- (3) ら旋の直径が D [m]、ピッチが P [m] のとき、マイクロ波のら旋の軸方向の位相速度 v_p は、光速 c [m/s] の約 ウ 倍になる。
- (4) 電子の速度 v_e を v_p より少し速くすると、マイクロ波の大きさは、 v_e と v_p の速度差により、ら旋を進むにつれて エ される。
- (5) 進行波管は、空洞共振器などの同調回路がないので、オ 信号の増幅が可能である。

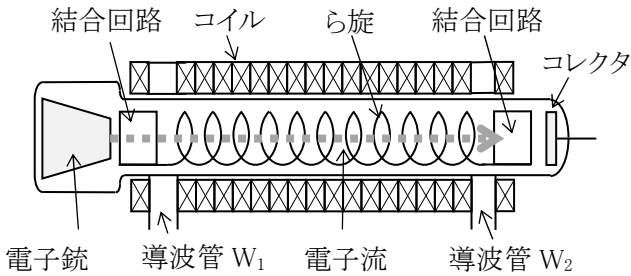


図 1

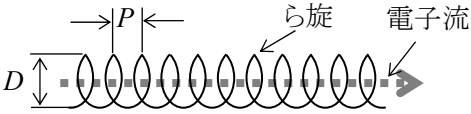
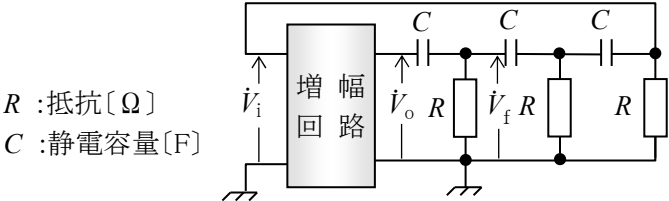


図 2

- 1 狭帯域の
2 増幅
3 $\frac{P}{\pi D}$
4 外部
5 集束
- 6 広帯域の
7 減衰
8 $\frac{\pi D}{P}$
9 内部
10 発散

B－4 次の記述は、図に示す原理的な移相形 RC 発振回路の動作について述べたものである。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、回路は発振状態にあるものとし、増幅回路の入力電圧及び出力電圧をそれぞれ \dot{V}_i [V] 及び \dot{V}_o [V] とする。

- ア この回路は、一般的に低周波の正弦波交流の発振に用いられる。
- イ 発振周波数 f は、 $f = 1 / (2\pi\sqrt{6}RC)$ [Hz] である。
- ウ \dot{V}_o と図に示す電圧 \dot{V}_f の位相を比べると、 \dot{V}_o に対して \dot{V}_f は進んでいる。
- エ \dot{V}_i と \dot{V}_o の位相差は、 $\pi / 3$ [rad] である。
- オ 増幅回路の増幅度の大きさ $|\dot{V}_o / \dot{V}_i|$ は、1 以下である。



B－5 次の表は、電気磁気量に関する国際単位系 (SI 単位) を他の SI 単位を用いて表したものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

電気磁気量	電荷	電圧・電位差	インダクタンス	静電容量	磁束密度	電力
単位	[C]	[V]	[H]	[F]	[T]	[W]
他の SI 単位表示	[A・s]	ア	イ	ウ	エ	オ

- 1 [W/A]
2 [V・s]
3 [C/V]
4 [Wb/m²]
5 [Wb]
- 6 [A/V]
7 [Wb/A]
8 [N/C]
9 [N・m]
10 [J/s]