

FK701

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 に示すように、間隔が d [m] の 2 点 P 及び Q に置かれた二本の無限長直線導体のそれぞれに I [A] の直流電流を互いに逆方向に流したとき、P 及び Q からそれぞれ r_1 [m] 及び r_2 [m] 離れた点 R に生ずる磁界の強さ H [A/m] 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、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。また、P、Q 及び R は同一平面上にあり、導体はその平面に対して垂直に置かれているものとする。

(1) P に置かれた導体による磁界の強さを H_P [A/m]、Q に置かれた導体による磁界の強さを H_Q [A/m] とすると、図 2 に示すように、 H は、 H_P と H_Q の方向を考えて合成したベクトルの大きさとなる。したがって、次式が成り立つ。

$H^2 = RF^2 = RE^2 + EF^2$ ①

(2) RE 及び EF は $\angle PRQ = \alpha$ を用いると、それぞれ次式で表される。

$RE = H_Q - H_P \times \square A$, $EF = H_P \times \square B$ ②

また、 H_P 及び H_Q は、それぞれ次式で表される。

$H_P = \frac{I}{2\pi r_1}$, $H_Q = \frac{I}{2\pi r_2}$ ③

(3) 式②、③を式①に代入して整理すると、次式が得られる。

$H^2 = (\frac{I}{2\pi r_1 r_2})^2 \times (r_1^2 + r_2^2 - 2r_1 r_2 \times \square A)$ ④

(4) また、△PQR において、 $r_1^2 + r_2^2 - 2r_1 r_2 \times \square A = \square C$ である。
したがって、 H は式④より次式で表される。

$H = \square D$ [A/m]

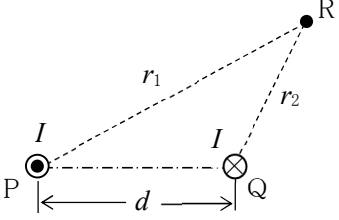


図 1

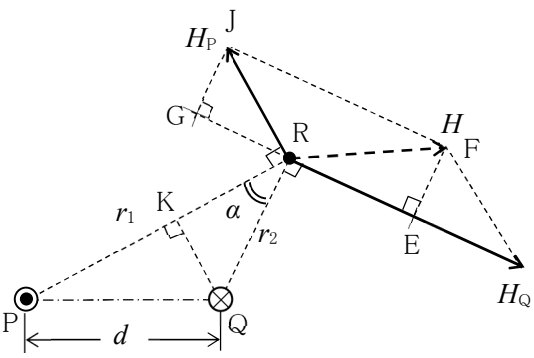


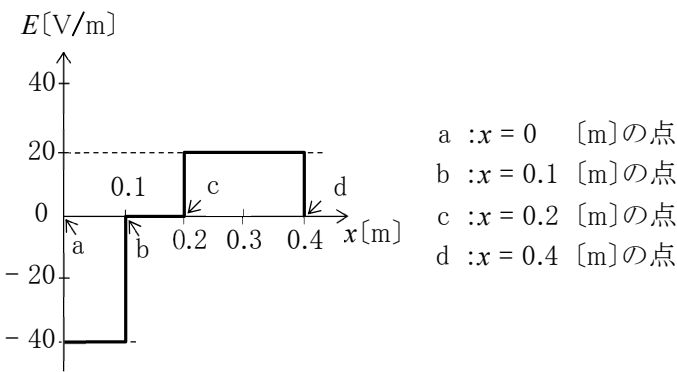
図 2

	A	B	C	D
1	$\sin\alpha$	$\cos\alpha$	$2d^2$	$\frac{Id}{\pi r_1 r_2}$
2	$\sin\alpha$	$\cos\alpha$	d^2	$\frac{Id}{2\pi r_1 r_2}$
3	$\cos\alpha$	$\sin\alpha$	$2d^2$	$\frac{Id}{\pi r_1 r_2}$
4	$\cos\alpha$	$\sin\alpha$	$2d^2$	$\frac{Id}{2\pi r_1 r_2}$
5	$\cos\alpha$	$\sin\alpha$	d^2	$\frac{Id}{2\pi r_1 r_2}$

A - 2 次の記述は、図に示すように x 軸に沿って x 方向に電界 E [V/m] が分布しているとき、 x 軸に沿った各点の電位差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、点 a の電位を 0 [V] とする。

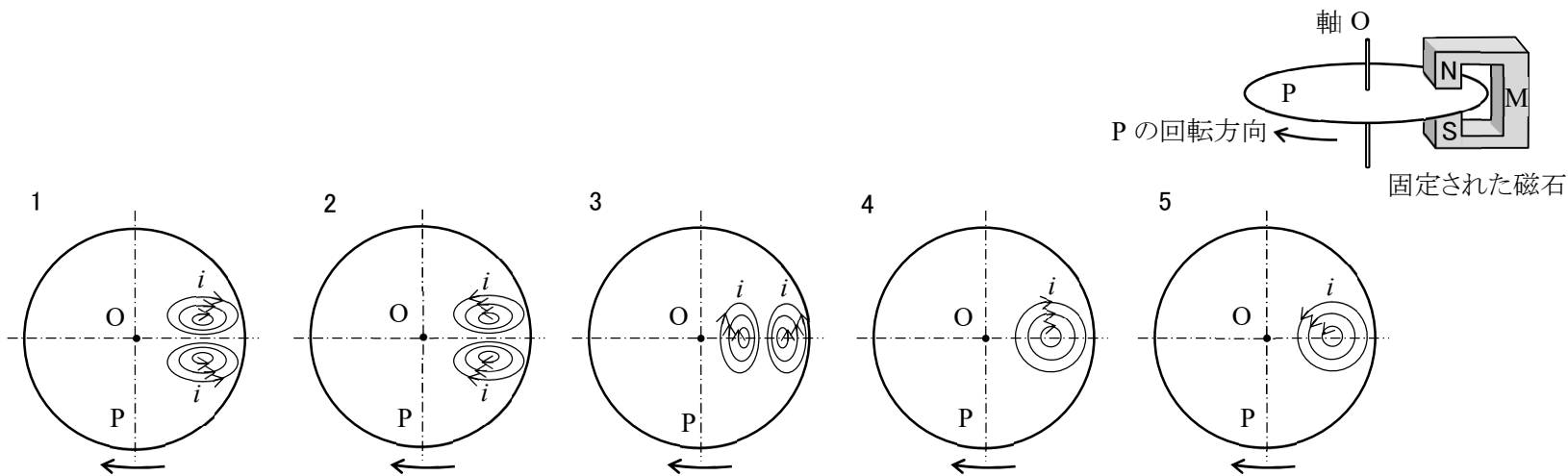
- (1) 点 a と点 b の二点間の電位差は、□ A [V] である。
(2) 点 b と点 c の二点間の電位差は、□ B [V] である。
(3) 点 a と点 d の二点間の電位差は、□ C [V] である。

	A	B	C
1	4	1	4
2	4	0	4
3	4	0	0
4	8	1	4
5	8	0	0



- a : $x = 0$ [m] の点
b : $x = 0.1$ [m] の点
c : $x = 0.2$ [m] の点
d : $x = 0.4$ [m] の点

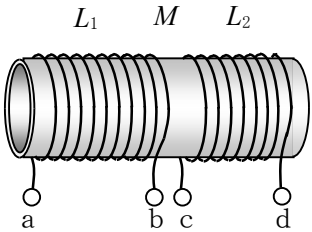
A - 3 図に示すように、固定された磁石 M の磁極(NS)間に置かれた金属円板 P を、軸 O を中心に一定の速さで回転させたとき、P を上から見たときの磁極(NS)間で P に流れる渦電流 i の分布及び方向を示す図として、最も近いものを下の番号から選べ。



A - 4 次の記述は、図に示す自己インダクタンス $L_1 = 4[\text{mH}]$ 及び $L_2 = 1[\text{mH}]$ のコイルを直列に接続したときの合成インダクタンス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_1 と L_2 の結合係数 k を $k = 1/2$ とする。

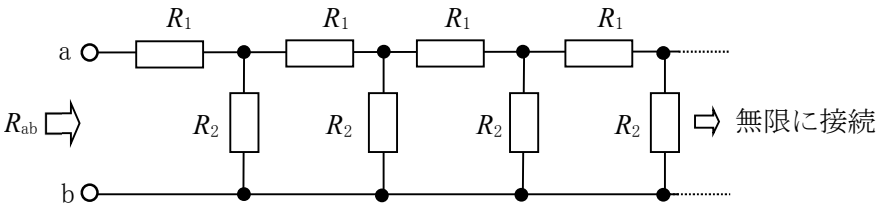
- (1) L_1 と L_2 の間の相互インダクタンス M は、 $M =$ □ A □ $[\text{mH}]$ である。
 (2) 端子 b と端子 d を接続したとき、端子 ac 間の合成インダクタンスは、□ B □ $[\text{mH}]$ である。

	A	B
1	1	3
2	1	7
3	2	3
4	2	4
5	2	7



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、 $R_1 = 100[\Omega]$ 、 $R_2 = 24[\Omega]$ とする。

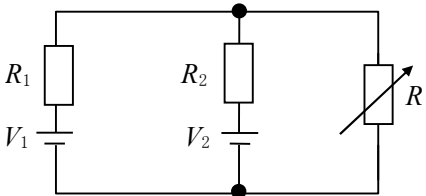
- 1 100 $[\Omega]$
 2 105 $[\Omega]$
 3 110 $[\Omega]$
 4 115 $[\Omega]$
 5 120 $[\Omega]$



A - 6 図に示す回路において、負荷抵抗 $R[\Omega]$ 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 16 $[\text{W}]$
 2 21 $[\text{W}]$
 3 25 $[\text{W}]$
 4 32 $[\text{W}]$
 5 38 $[\text{W}]$

直流電圧
 $V_1 = 18[\text{V}]$
 $V_2 = 12[\text{V}]$
 抵抗
 $R_1 = 3[\Omega]$
 $R_2 = 6[\Omega]$

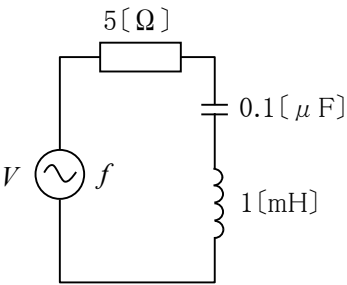


A-7 次の記述は、図に示す直列共振回路について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。
ただし、コイル及びコンデンサには損失は無いものとする。

- (1) 共振周波数 f_r は、 $f_r = \square A$ [kHz] である。
 (2) 尖鋭度 Q は、 $Q = \square B$ である。
 (3) 共振曲線の半値幅 B の値は、 $\square C$ [kHz] である。

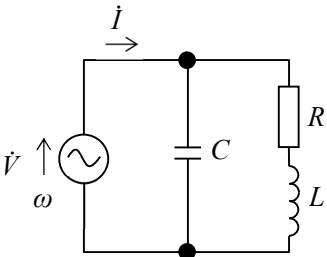
	A	B	C
1	$\frac{25}{\pi}$	20	$\frac{5}{4\pi}$
2	$\frac{25}{\pi}$	40	$\frac{5}{2\pi}$
3	$\frac{50}{\pi}$	20	$\frac{5}{2\pi}$
4	$\frac{50}{\pi}$	20	$\frac{5}{4\pi}$
5	$\frac{50}{\pi}$	40	$\frac{5}{2\pi}$

V : 交流電圧 [V]
 f : 周波数 [Hz]



A-8 図に示す回路において、角周波数 ω [rad/s] の交流電源電圧 $\dot{V}$ [V] と交流電源から流れる電流 $\dot{I}$ [A] が同相であるとき、静電容量 C を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗を R [Ω] 及び自己インダクタンスを L [H] とする。

- 1 $C = \frac{L}{R^2}$ [F]
 2 $C = \frac{L}{\omega^2 L^2}$ [F]
 3 $C = \frac{R^2 + \omega^2 L^2}{L}$ [F]
 4 $C = \frac{L^2}{R + \omega L}$ [F]
 5 $C = \frac{L}{R^2 + \omega^2 L^2}$ [F]



A-9 電子密度及びホール(正孔)密度がそれぞれ n [1/m³] 及び p [1/m³] である半導体の導電率 σ を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電子及びホールの移動速度は、半導体内部の電界に比例するものとし、移動度をそれぞれ μ_n [m²/(V·s)] 及び μ_p [m²/(V·s)] とする。また、電子の電荷の値を q [C] とする。

- 1 $\sigma = q(n\mu_n + p\mu_p)$ [S/m]
 2 $\sigma = q(p\mu_n + n\mu_p)$ [S/m]
 3 $\sigma = q\{(n\mu_n)^2 + (p\mu_p)^2\}$ [S/m]
 4 $\sigma = q(n + p)(\mu_n + \mu_p)$ [S/m]
 5 $\sigma = q/(n^2\mu_n + p^2\mu_p)$ [S/m]

A-10 次の記述は、理想的なダイオード D 及び 2[kΩ] の抵抗 R を組合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。

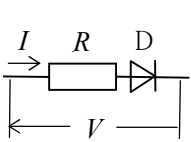


図 1

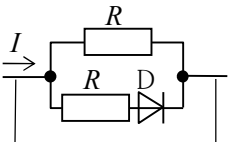


図 2

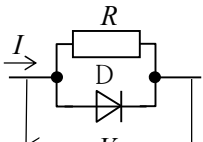
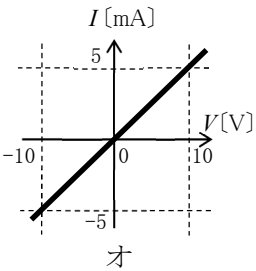
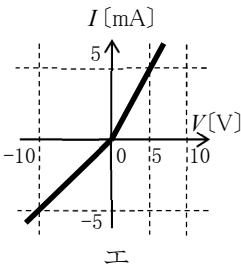
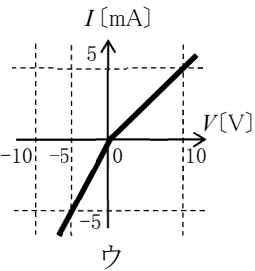
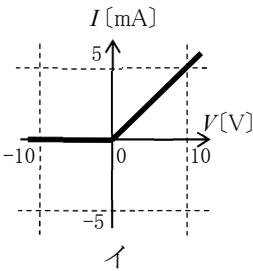
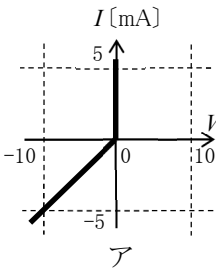


図 3

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

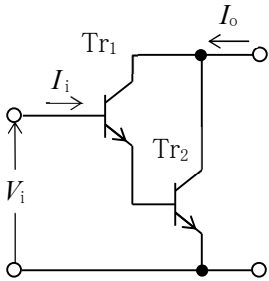


A - 11 図に示すように、二つのトランジスタ Tr_1 及び Tr_2 で構成した回路の電流増幅率 $A_i = I_o/I_i$ 及び入力抵抗 $R_i = V_i/I_i$ の値の組合せとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 Tr_1 及び Tr_2 の h 定数は表の値とし、 h_{re} 及び h_{oe} [S]は無視するものとする。

A_i	R_i
1 6,170	285 [kΩ]
2 6,170	245 [kΩ]
3 4,150	285 [kΩ]
4 4,150	245 [kΩ]
5 3,370	245 [kΩ]

h 定数の名称	記号	Tr_1	Tr_2
入力インピーダンス	h_{ie}	3 [kΩ]	2 [kΩ]
電流増幅率	h_{fe}	120	50

V_i : 入力電圧 [V]
 I_i : 入力電流 [A]
 I_o : 出力電流 [A]



A - 12 次の記述は、MOS 形電界効果トランジスタ(FET)の動作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。ただし、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 図 1 に示すように、ゲート-ソース(G-S)間電圧 V_{GS} を 0[V]としたとき、PN 接合部に □ A □ が存在し、ドレイン-ソース(D-S)間に直流電圧 V_{DS} [V]を加えても D-S 間に電流が流れない FET を、□ B □ 形 FET という。
- (2) 図 2 に示すように、 V_{GS} を十分な大きさの正電圧としたとき、ゲート電極の直下では多数キャリアがしりぞけられて □ C □ が形成され、D-S 間に電流が流れるようになる。

A	B	C
1 反転層	デプレッション	空乏層
2 反転層	エンハンスメント	空乏層
3 空乏層	デプレッション	反転層
4 空乏層	エンハンスメント	反転層
5 空乏層	ユニポーラ	反転層

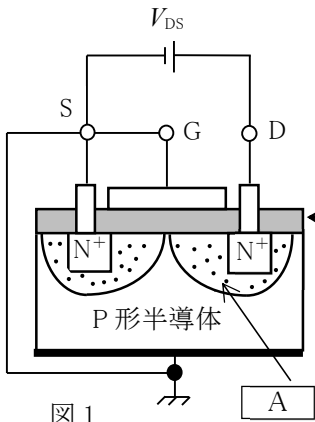


図 1

D:ドレイン
S:ソース
G:ゲート
 N^+ :不純物濃度の高い
N 形半導体

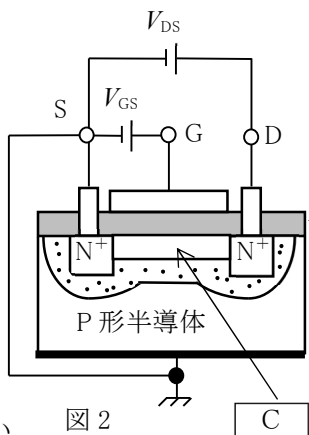
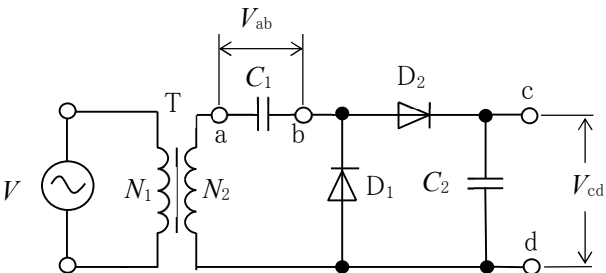


図 2

A - 13 図に示す整流回路において、端子 ab 間の電圧 V_{ab} (最大値) 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、交流電源 V の電圧は、実効値 100 [V] の正弦波交流電圧とし、変成器 T 及びダイオード D_1 , D_2 は理想的な特性をもち、静電容量 C_1 , C_2 [F] は十分大きい値とする。

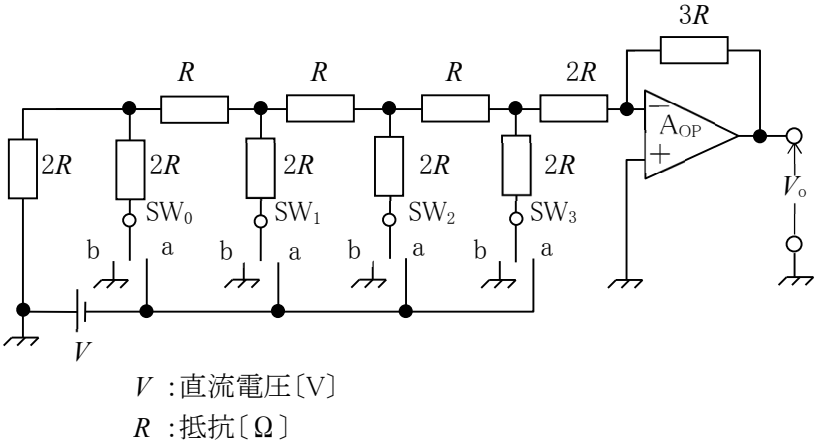
V_{ab}	V_{cd}
1 $100\sqrt{2}$ [V]	$100\sqrt{2}$ [V]
2 $100\sqrt{2}$ [V]	$200\sqrt{2}$ [V]
3 $100\sqrt{2}$ [V]	$400\sqrt{2}$ [V]
4 $200\sqrt{2}$ [V]	$200\sqrt{2}$ [V]
5 $200\sqrt{2}$ [V]	$400\sqrt{2}$ [V]

N_1 : T の一次側巻数 280
 N_2 : T の二次側巻数 560



A - 14 図に示す理想的な演算増幅器(A_{OP})を用いた原理的なラダー(梯子)形 D-A 変換回路において、スイッチ SW₂を a 側にし、他のスイッチ SW₀、SW₁ 及び SW₃を b 側にしたときの出力電圧 V_o の大きさとして、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $\frac{V}{4}$ [V]
- 2 $\frac{V}{8}$ [V]
- 3 $\frac{V}{16}$ [V]
- 4 $\frac{V}{32}$ [V]
- 5 $\frac{V}{64}$ [V]



A - 15 次の記述は、図1に示すトランジスタ(Tr)を用いたエミッタホロワ回路の電圧増幅度 A_v 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、Tr の等価回路を図2とし、Tr の h 定数のうち入力インピーダンスを h_{ie} [Ω]、電流増幅率を h_{fe} 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]、抵抗 R_1 [Ω] 及び h 定数の h_{re} 、 h_{oe} の影響は無視するものとする。なお、同じ記号の 内には、同じ字句が入るものとする。

(1) 図1の回路の等価回路は図3になる。電圧増幅度 A_v は、入力電圧を V_i 、出力電圧を V_o とすると、次式で表される。

$$A_v = \frac{V_o}{V_i} \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

(2) V_i は、次式で表される。

$$V_i = h_{ie} I_b + \{ \text{A} \} \text{ [V]} \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

(3) V_o は、次式で表される。

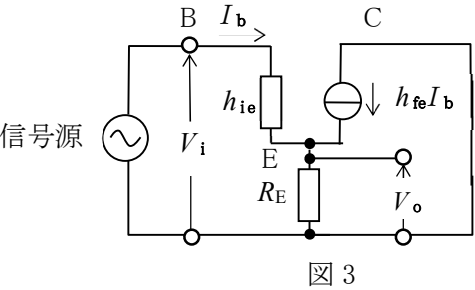
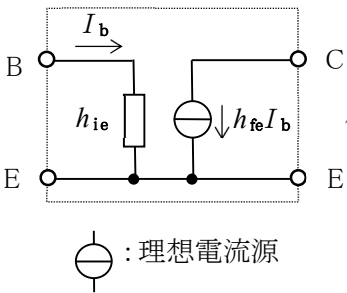
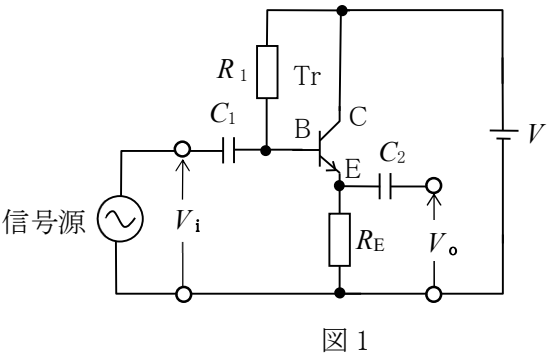
$$V_o = \{ \text{B} \} \times I_b \text{ [V]} \dots\dots\dots \textcircled{3}$$

(4) したがって、 A_v は式①、②、③より、次式で表される。

$$A_v = \frac{\text{B}}{\text{C}} \dots\dots\dots \textcircled{4}$$

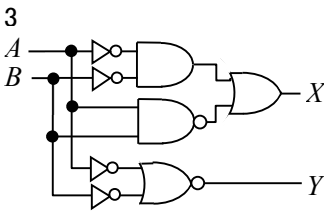
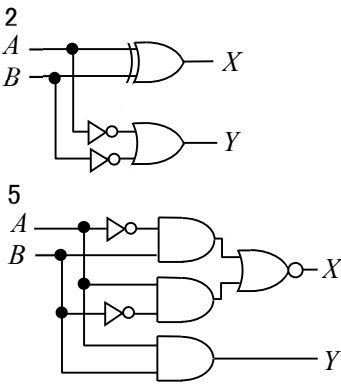
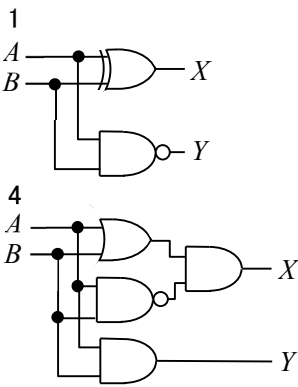
(5) 一般的には $h_{ie} \ll (1+h_{fe})R_E$ で使用するので、式④は、
 $A_v \doteq 1$
 となる。

C : コレクタ
 E : エミッタ
 B : ベース
 R_E : 抵抗 [Ω]
 V_i : 入力電圧 [V]
 V_o : 出力電圧 [V]
 V : 直流電源 [V]
 I_b : ベース電流 [A]



- | | | |
|--------------------------|--------------------|-----------------------------|
| A | B | C |
| 1 $R_E (1 + h_{fe}) I_b$ | $(1 + h_{fe}) R_E$ | $h_{ie} + (1 + h_{fe})$ |
| 2 $R_E (1 + h_{fe}) I_b$ | $(1 + h_{fe}) R_E$ | $h_{ie} + R_E (1 + h_{fe})$ |
| 3 $R_E (1 + h_{fe}) I_b$ | $(2 + h_{fe}) R_E$ | $h_{ie} + R_E (1 + h_{ie})$ |
| 4 $R_E (2 + h_{ie}) I_b$ | $(1 + h_{ie}) R_E$ | $h_{ie} + R_E (1 + h_{ie})$ |
| 5 $R_E (2 + h_{ie}) I_b$ | $(2 + h_{ie}) R_E$ | $h_{ie} + (1 + h_{fe})$ |

A - 16 次の示す真理値表と同じ動作をする論理回路を下の番号から選べ。ただし、正論理とし、A 及び B をそれぞれ入力、X 及び Y をそれぞれ出力とする。



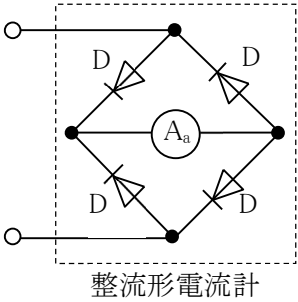
真理値表

入力		出力	
A	B	X	Y
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

A - 17 次の記述は、図に示す整流形電流計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、ダイオード D は理想的な特性を持つものとする。なお、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 整流形電流計は、永久磁石可動コイル形電流計 A_a とダイオード D を図に示すように組み合わせて、交流電流を測定できるようにしたものである。
- (2) 永久磁石可動コイル形電流計 A_a の指針の振れは整流された電流の □ A □ を指示するが、整流形電流計の目盛は一般に正弦波交流の □ B □ が直読できるように、□ A □ に正弦波の □ C □ を乗じた値となっている。

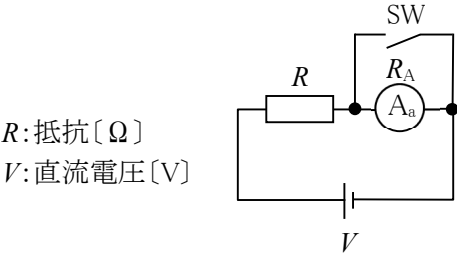
A	B	C
1 平均値	実効値	波形率
2 平均値	実効値	波高率
3 平均値	最大値	波高率
4 最大値	平均値	波形率
5 最大値	実効値	波高率



整流形電流計

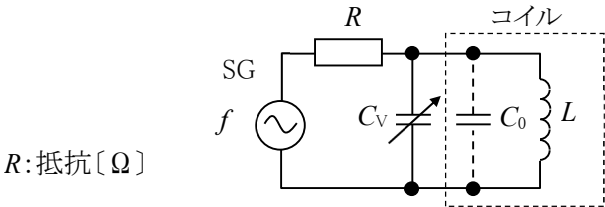
A - 18 次の記述は、図に示す直流電流計 A_a を用いた回路において、電流を測定したときの誤差率の大きさ ε について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、 A_a の内部抵抗を $R_A[\Omega]$ 、電流の真値を I_T 、SW を断(OFF)にしたときの電流計 A_a の測定値を I_M とする。

- 1 電流の真値 I_T は、SW を接(ON)にしたときの電流であるから、 $I_T = V / R$ [A] である。
- 2 電流計 A_a の測定値 I_M は、 $I_M = V / (R - R_A)$ [A] である。
- 3 ε を I_T と I_M で表すと、 $\varepsilon = |(I_M - I_T) / I_T|$ となる。
- 4 ε を R と R_A で表すと、 $\varepsilon = 1 - \{ R / (R + R_A) \}$ となる。
- 5 ε を 0.1 未満にする条件は、 $R_A < (R / 9) [\Omega]$ である。



A - 19 図に示す回路において、標準信号発生器 SG の周波数 f を 200[kHz] にしたとき可変静電容量 C_V が 457[pF] で回路が共振し、 f を 400[kHz] にしたとき C_V が 112[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 9 [pF]
- 2 7 [pF]
- 3 5 [pF]
- 4 3 [pF]
- 5 1 [pF]



A - 20 次の記述は、図 1 に示すオシロスコープのプロープ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、オシロスコープの入力抵抗 R_o は 1[M Ω]、プロープの等価回路(破線内)は図 2 で表されるものとし、静電容量 C_2 を 90[pF] 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) C_1 及び C_2 を無視するとき、プロープの減衰比 $V_1 : V_2$ を 10 : 1 にする抵抗 R_1 の値は、□ A □ [M Ω] である。
- (2) C_1 及び C_2 を考慮し、 R_1 の値が、□ A □ [M Ω] であるとき、周波数に無関係に $V_1 : V_2$ を 10 : 1 にする C_1 の値は、□ B □ [pF] である。

A	B
1 6	8
2 6	10
3 9	10
4 9	12
5 12	12

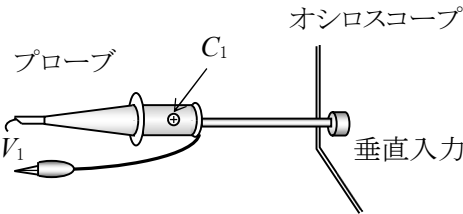


図 1

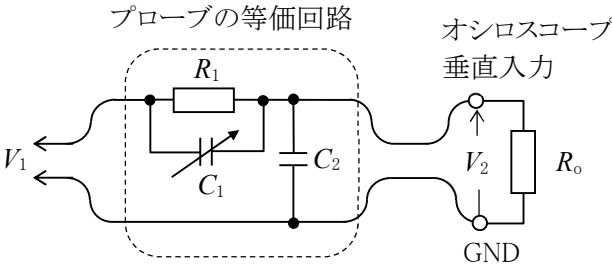
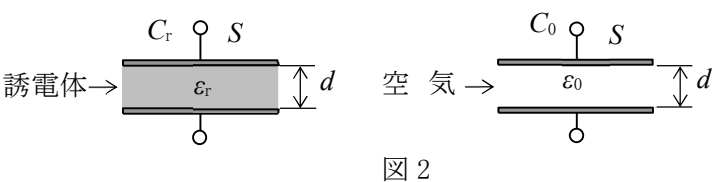
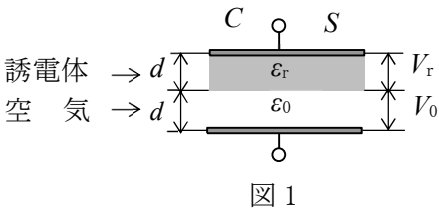


図 2

R_1 : 抵抗 C_1 : 静電容量

B－1 次の記述は、図 1 に示すように平行平板コンデンサの電極間の半分が誘電率 ϵ_r [F/m] の誘電体で、残りの半分が誘電率 ϵ_0 [F/m] の空気であるときの静電容量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。

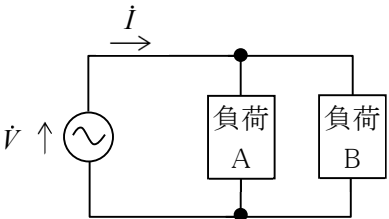
- (1) 電極間では誘電体中の電束密度と空気中の電束密度は等しく、これを D [C/m²] とすると、誘電体中の電界の強さ E_r は次式で表される。
 $E_r = \text{ア}$ [V/m]
同様にして、空気中の電界の強さ E_0 を求めることができる。
- (2) 誘電体及び空気の厚さをともに d [m] とすると、誘電体の層の電圧(電位差) V_r は次式で表される。
 $V_r = \text{イ}$ $\times E_r$ [V]
同様にして、空気の層の電圧(電位差) V_0 を求めることができる。
- (3) 電極間の電圧 V は、 $V = V_r + V_0$ [V] で表される。また、電極に蓄えられる電荷 Q は、電極の面積を S [m²] とすれば、
 $Q = \text{ウ}$ [C] で表される。
- (4) したがって、コンデンサの静電容量 C は次式で表される。
 $C = \text{エ}$ [F] ①
- (5) 式①より、 C は、図 2 に示す二つのコンデンサの静電容量 C_r [F] 及び C_0 [F] の オ 接続の合成静電容量に等しい。



- 1 $\frac{D}{\epsilon_r}$
2 $2d$
3 $\frac{D}{S}$
4 $\frac{S\epsilon_r\epsilon_0}{d(\epsilon_r + \epsilon_0)}$
5 並列
- 6 $D\epsilon_r$
7 d
8 DS
9 $\frac{d(\epsilon_r + \epsilon_0)}{S}$
10 直列

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 i の大きさは、 ア [A] である。
- (2) 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 $5\sqrt{5}$
2 進んで
3 2,000
4 $\frac{1}{\sqrt{2}}$
5 $500\sqrt{5}$
- 6 $5\sqrt{3}$
7 遅れて
8 1,000
9 $\frac{2}{\sqrt{5}}$
10 $500\sqrt{3}$

B－3 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。このうち正しいものを 1、誤っているものを 2 として解答せよ。

- ア** 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、雑音の少ない狭帯域の増幅が可能である。

イ 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。

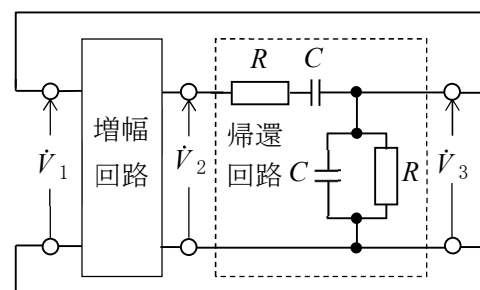
ウ バラクタダイオードは、PN 接合に順方向電圧を加えたときの PN 接合の静電容量を利用し、周波数通倍などに用いられる。

エ 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。

オ インパットダイオードは、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。

B-4 次の記述は、図に示すターマン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を下の番号から選べ。
ただし、増幅回路は、入力抵抗及び出力抵抗を無限大及び0(零)とし、入出力間に位相差はないものとする。また、角周波数を ω [rad/s] とする。

- (1) 帰還回路の帰還率 $\beta = \frac{\dot{V}_3}{\dot{V}_2}$ は、 C と R の直列インピーダンス及び並列インピーダンスをそれぞれ $\dot{Z}_S$ [Ω] 及び $\dot{Z}_P$ [Ω] とすると、次式で表される。
 $\beta = \text{ア}$ ①
- (2) 式①に C と R を代入して整理すると、次式が得られる。
 $\beta = \text{イ}$ ②
- (3) 発振状態においては、 β は実数である。したがって発振周波数 f は、次式で表される。
 $f = \text{ウ}$ [Hz] ③
- (4) また、発振状態においては、増幅回路の増幅度 $A_V = \frac{\dot{V}_2}{\dot{V}_1}$ は、 エ である。
- (5) この回路は、主に オ の発振に適している。



$\dot{V}_1, \dot{V}_2, \dot{V}_3$: 電圧 [V]
 C : 静電容量 [F]
 R : 抵抗 [Ω]

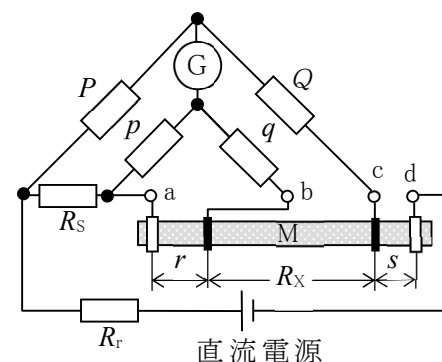
- | | | | | |
|---|--|--------------------------|-----|---------------------|
| 1 $\frac{\dot{Z}_S}{\dot{Z}_S + \dot{Z}_P}$ | 2 $\frac{1}{6 - j\{\omega CR - 1/(\omega CR)\}}$ | 3 $\frac{1}{2\pi CR}$ | 4 1 | 5 高周波 (数百 [MHz] 以上) |
| 6 $\frac{\dot{Z}_P}{\dot{Z}_S + \dot{Z}_P}$ | 7 $\frac{1}{3 + j\{\omega CR - 1/(\omega CR)\}}$ | 8 $\frac{1}{\sqrt{2}CR}$ | 9 3 | 10 低周波 |

B-5 次の記述は、ブリッジ回路による抵抗材料 M の抵抗測定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) 図に示す回路は、 ア の原理図である。
- (2) このブリッジ回路は、接続線の抵抗や接触抵抗の影響を除くことができることから イ の測定に適している。
- (3) 回路図で抵抗 P, p, Q, q, R_s [Ω] を変えて検流計 G の振れを 0(零)にすると、次式が成り立つ。

$$PR_X = \text{ウ} + \frac{Qpr - Pqr}{p + q + r} \text{ ①}$$

- (4) 一般に、このブリッジは $\frac{Q}{P} = \text{エ}$ の条件を満たすようになっている。
- (5) したがって、(4) の条件を用いて式①より R_X を求めると R_X は、次式で表される。
 $R_X = \text{オ}$ [Ω]



a, b, c, d: 電極
 R_X : bc 間の未知抵抗 [Ω]
 r : ab 間の抵抗 [Ω]
 R_r : 抵抗 [Ω]
 s : cd 間の抵抗 [Ω]

- | | | | | |
|---------------|-------|----------|-----------------|----------------------|
| 1 シェーリングブリッジ | 2 低抵抗 | 3 QP | 4 $\frac{q}{p}$ | 5 $\frac{Q}{P} R_s$ |
| 6 ケルビンダブルブリッジ | 7 高抵抗 | 8 QR_s | 9 $\frac{p}{q}$ | 10 $\frac{P}{Q} R_s$ |