

FK201

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、電界の強さが E [V/m] の均一な電界中の電子 D 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番号から選べ。ただし、図に示すように、D は、電界の方向との角度 θ が $\pi/6$ [rad]、初速度が V_0 [m/s] で原点 O から電界中に放出されるものとし、D はこの電界からのみ力を受けるものとする。また、D の電荷の大きさ及び質量を e [C] 及び m [kg] とし、D が O から放出されてからの時間を t [s] とする。

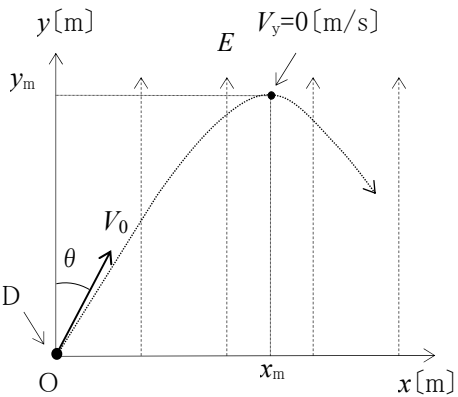
(1) D は、 x 方向には力を受けないので、 x 方向の速さは、 $V_x = \frac{V_0}{2}$ [m/s] の等速度である。

(2) D は、 y 方向には減速する力を受けるので、 y 方向の速さは、

$V_y = \square A - \frac{eE}{m} t$ [m/s] に従って変化する。

(3) $V_y = 0$ [m/s] のとき y が最大となり、その値 y_m は、 $y_m = \square B$ [m] である。

(4) また、そのときの x を x_m とすると、その値 x_m は、 $x_m = \square C$ [m] である。



x : E と直角方向の距離 [m]
 y : E と同一方向の距離 [m]
 θ : E と V_0 との角度 [rad]

	A	B	C
1	$\frac{V_0}{\sqrt{2}}$	$\frac{3mV_0^2}{8eE}$	$\frac{\sqrt{3}mV_0^2}{4eE}$
2	$\frac{V_0}{\sqrt{2}}$	$\frac{3mV_0^2}{4eE}$	$\frac{mV_0^2}{4eE}$
3	$\frac{\sqrt{3}V_0}{2}$	$\frac{3mV_0^2}{8eE}$	$\frac{\sqrt{3}mV_0^2}{4eE}$
4	$\frac{\sqrt{3}V_0}{2}$	$\frac{3mV_0^2}{4eE}$	$\frac{mV_0^2}{4eE}$
5	$\frac{\sqrt{3}V_0}{2}$	$\frac{3mV_0^2}{8eE}$	$\frac{mV_0^2}{4eE}$

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。

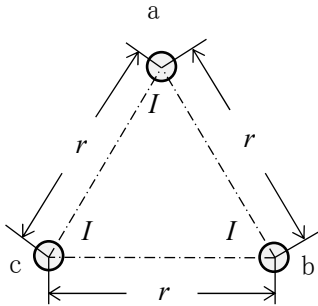
(2) 円運動の半径 r は、 $r = \square A$ [m] になる。

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

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

A - 3 図に示すように、一辺の長さ r [m] の正三角形 abc のそれぞれの頂点に紙面に垂直な無限長導線を置き、それぞれの導線に同じ大きさと方向の直流電流 I [A] を流した。このとき、一本の導線の 1 [m] 当りに作用する電磁力の大きさ F_0 [N/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、導線は真空中にあり、真空の透磁率を $4\pi \times 10^{-7}$ [H/m] とする。

- 1 $F_0 = \frac{\sqrt{3} \pi I^2}{r} \times 10^{-7}$
- 2 $F_0 = \frac{\sqrt{2} \pi I^2}{r} \times 10^{-7}$
- 3 $F_0 = \frac{2\sqrt{3} \pi I^2}{r} \times 10^{-7}$
- 4 $F_0 = \frac{3\sqrt{3} I^2}{r} \times 10^{-7}$
- 5 $F_0 = \frac{2\sqrt{3} I^2}{r} \times 10^{-7}$



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 P に接しても静電容量は C [F] で変わらなかった。このときの誘電体の誘電率 ϵ [F/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、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 $\epsilon = \frac{\epsilon_0 d}{d_0 - d}$
- 2 $\epsilon = \frac{\epsilon_0 d}{d - d_0}$
- 3 $\epsilon = \frac{\epsilon_0 (d - d_0)}{d_0}$
- 4 $\epsilon = \frac{\epsilon_0 (d_0 - d)}{d}$
- 5 $\epsilon = \frac{\epsilon_0 d_0}{d - d_0}$

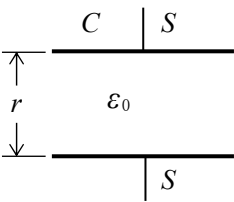


図 1

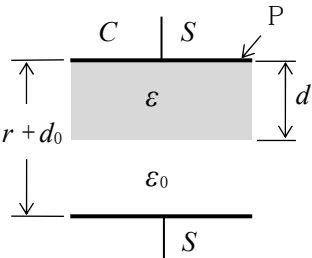


図 2

A - 5 次の記述は、図 1 に示すブリッジ回路によって、抵抗 R_X 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、回路は平衡しているものとする。

- (1) 抵抗 R_1 、 R_2 及び R_3 の部分を、 Δ -Y 変換した回路を図 2 とすると、図 2 の抵抗 R_a 及び R_b は、それぞれ $R_a = \square \text{ A } [\Omega]$ 、 $R_b = \square \text{ B } [\Omega]$ となる。
- (2) 図 2 の回路が平衡しているので R_X は、 $R_X = \square \text{ C } [\Omega]$ となる。

	A	B	C
1	15	15	18
2	15	15	20
3	20	10	18
4	20	20	18
5	20	20	20

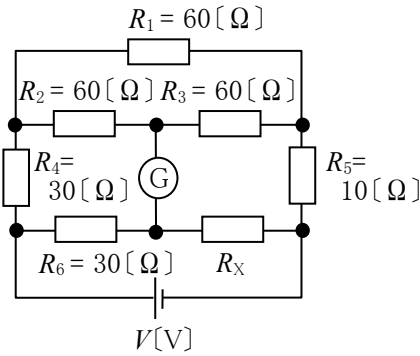


図1

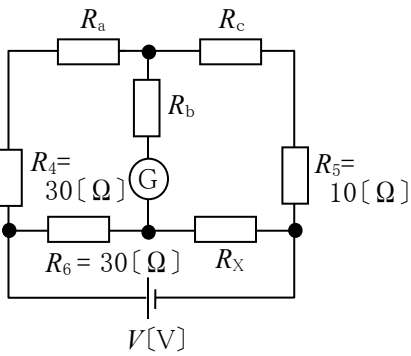


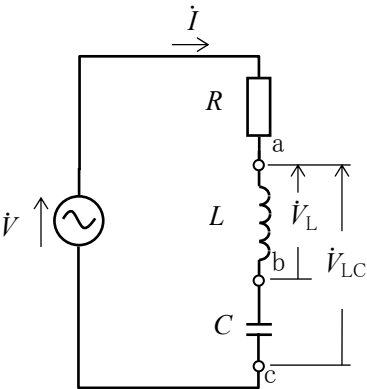
図 2

V : 直流電圧
 G : 検流計
 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_c : 抵抗 [Ω]

A - 6 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、共振角周波数を ω_0 [rad/s] 及び共振電流を I_0 [A] とする。また、回路の電流 \dot{I} [A] の大きさが、 $I_0/\sqrt{2}$ となる二つの角周波数をそれぞれ ω_1 及び ω_2 [rad/s] ($\omega_1 < \omega_2$) とし、回路の尖鋭度を Q とする。

- 1 Q は、 $Q = \omega_0/(\omega_2 - \omega_1)$ で表される。
- 2 ω_0 のとき、端子 ab 間の電圧 \dot{V}_L の大きさは、 $|\dot{V}|/Q$ [V] である。
- 3 ω_0 のとき、端子 ac 間の電圧 \dot{V}_{LC} の大きさは、0 [V] である。
- 4 回路の電流 \dot{I} の位相は、 ω_1 で \dot{V} より進み、 ω_2 で \dot{V} より遅れる。
- 5 Q は、 $Q = (\sqrt{L/C})/R$ で表される。

R : 抵抗 [Ω]
 L : 自己インダクタンス [H]
 C : 静電容量 [F]
 \dot{V} : 交流電源電圧 [V]



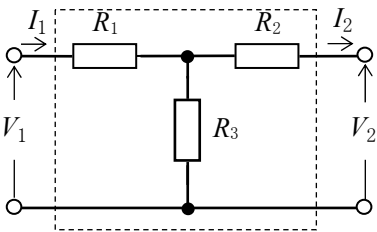
A - 7 図に示す T 形四端子回路網において、各定数 (A 、 B 、 C 、 D) の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、各定数と電圧電流の関係式は、図に併記したとおりとする。

	A	B	C	D
1	1	150 [Ω]	$\frac{1}{50}$ [S]	1
2	1	150 [Ω]	$\frac{1}{100}$ [S]	1
3	2	300 [Ω]	$\frac{1}{100}$ [S]	2
4	2	300 [Ω]	$\frac{1}{50}$ [S]	1
5	2	150 [Ω]	$\frac{1}{100}$ [S]	2

$$V_1 = AV_2 + BI_2$$

$$I_1 = CV_2 + DI_2$$

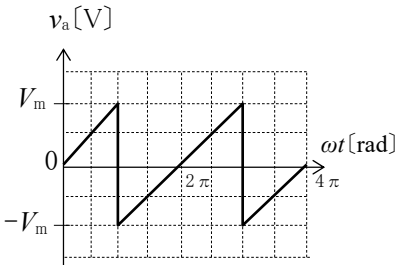
V_1 : 入力電圧 [V]
 V_2 : 出力電圧 [V]
 I_1 : 入力電流 [A]
 I_2 : 出力電流 [A]



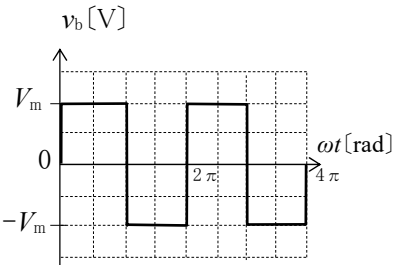
抵抗
 $R_1 = R_2 = R_3 = 100$ [Ω]

A - 8 図に示す最大値がそれぞれ V_m [V] で等しい三つの波形の電圧 v_a 、 v_b 及び v_c を同じ抵抗値の抵抗 R に加えたとき、 R で消費されるそれぞれの電力 P_a 、 P_b 及び P_c の大きさの関係を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、のこぎり波、方形波及び正弦波の波高率をそれぞれ $\sqrt{3}$ 、1 及び $\sqrt{2}$ とし、各波形の角周波数を ω [rad/s]、時間を t [s] とする。

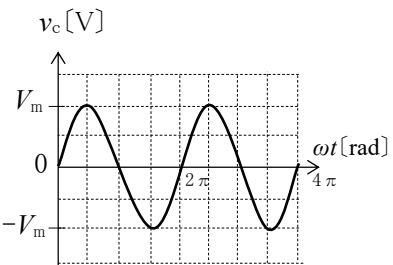
- 1 $P_b > P_c > P_a$
- 2 $P_a > P_b > P_c$
- 3 $P_a > P_c > P_b$
- 4 $P_c > P_b > P_a$
- 5 $P_b > P_a > P_c$



のこぎり波



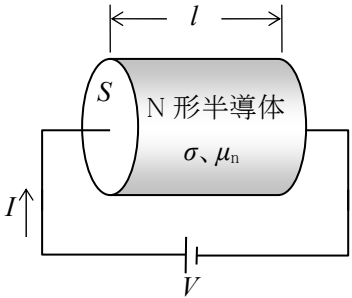
方形波



正弦波

A - 9 図に示すように、断面積が S [m²]、長さが l [m]、電子密度が σ [個/m³]、電子の移動度が μ_n [m²/(V·s)] の N 形半導体に、 V [V] の直流電圧を加えたときに流れる電流 I [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 [C] とする。

- 1 $I = \frac{S\mu_n V}{\sigma ql}$
- 2 $I = \frac{S\sigma q V}{\mu_n l}$
- 3 $I = \frac{S\sigma q V^2}{\mu_n l}$
- 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、ダイオードの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。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 に示すように、ダイオード D に加わる電圧 V_D と流れる電流 I_D の順方向特性を図 2 に示す折れ線で近似すると、D の等価回路は、図 3 の □ A □ で表すことができる。
- (2) 図 2 の特性から、図 3 の □ A □ の R_D は、 $R_D =$ □ B □ [Ω]、 E_D は、 $E_D =$ □ C □ [V] である。

A	B	C
1 ア	$\frac{V_2-V_1}{I_2}$	V_1
2 ア	$\frac{V_2}{I_2-I_1}$	V_1
3 ア	$\frac{V_2}{I_2-I_1}$	$V_2- V_1$
4 イ	$\frac{V_2-V_1}{I_2}$	V_1
5 イ	$\frac{V_2}{I_2-I_1}$	$V_2- V_1$

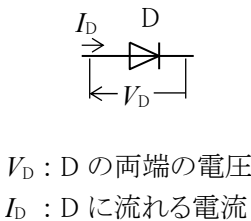


図 1

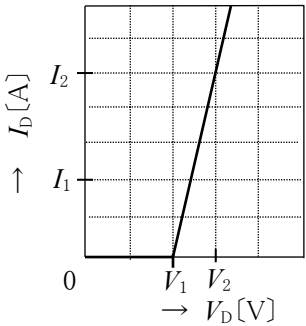


図 2

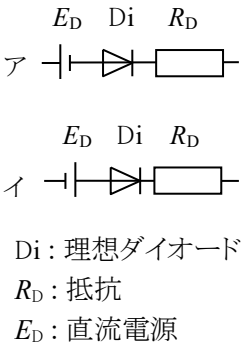


図 3

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。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 とする。

- 接合形の FET である。
- チャネルは N 形である。
- 内部の原理的な構造は、図 2 のⅡである。
- 一般に、GS 間に加える電圧の極性は、G が負(-)、S が正(+)である。
- 一般に、DS 間に加える電圧の極性は、D が正(+)、S が負(-)である。

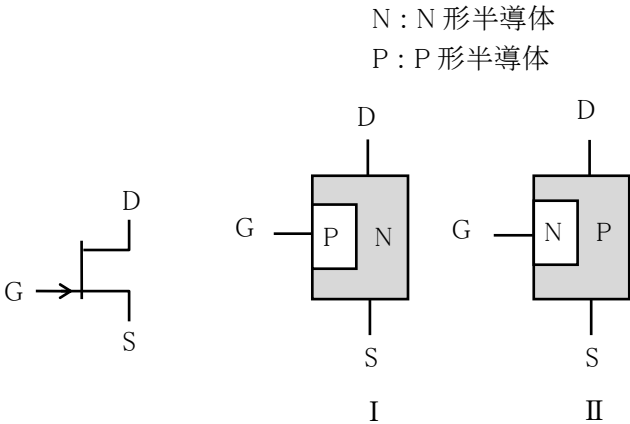


図 1

図 2

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通倍などに用いられるのは、バラクタダイオードである。

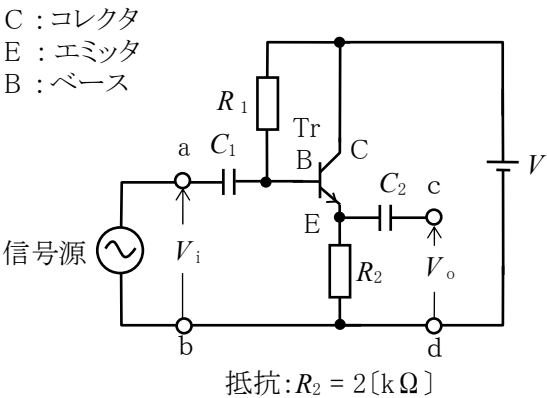
A	B	C
1 同方向の磁界	ら旋遅延回路	静電容量
2 同方向の磁界	空洞共振器	抵抗
3 直角方向の磁界	空洞共振器	静電容量
4 直角方向の磁界	ら旋遅延回路	静電容量
5 直角方向の磁界	ら旋遅延回路	抵抗

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 $3[k\Omega]$ 、電流増幅率 h_{fe} を 100 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 、 $C_2[F]$ 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 □ $[k\Omega]$ である。
 (2) 端子 cd から見た出力インピーダンスは、約 □ B □ $[\Omega]$ である。
 (3) 電圧増幅度 V_o/V_i は、約 □ C □ である。

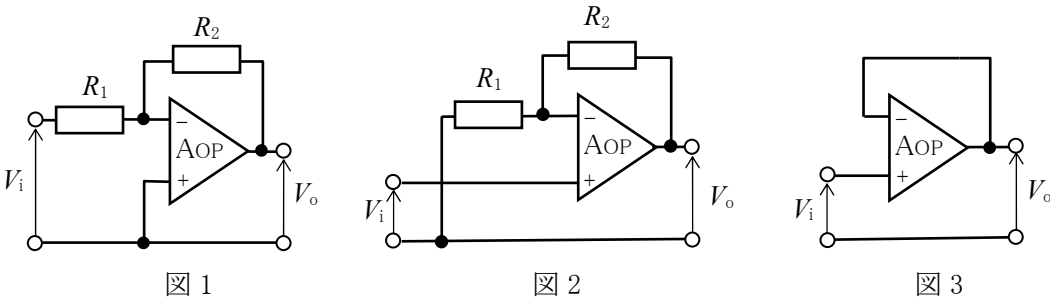
	A	B	C
1	200	20	1
2	200	30	1
3	300	20	1
4	300	20	2
5	300	30	2

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



A - 14 図1、図2及び図3に示す理想的な演算増幅器(AOP)を用いた回路の出力電圧 $V_o[V]$ の大きさ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、抵抗 $R_1 = 1[k\Omega]$ 、 $R_2 = 9[k\Omega]$ 、入力電圧 V_i を $0.2[V]$ とする。

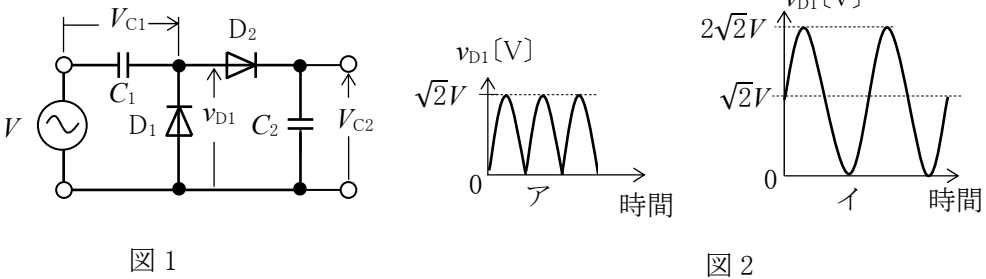
	図1	図2	図3
1	1.8	2.0	0.2
2	2.0	1.8	0.2
3	1.8	2.2	0.2
4	2.0	1.8	0
5	1.8	2.0	0



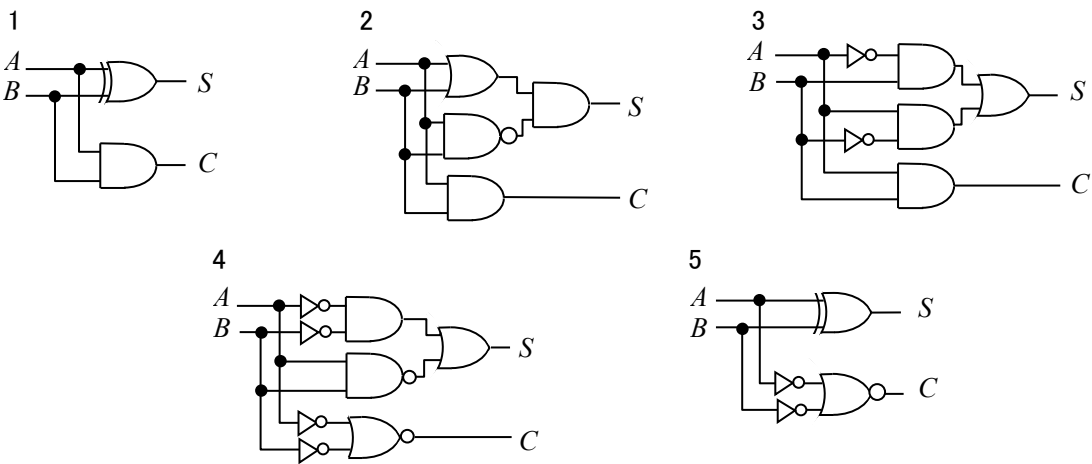
A - 15 次の記述は、図 1 に示す整流回路の各部の電圧について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、交流電源は実効値が $V[V]$ の正弦波交流とし、ダイオード D_1 、 D_2 は理想的な特性を持つものとする。

- (1) 静電容量 $C_1[F]$ のコンデンサの両端の電圧 V_{C1} は、直流の □ A □ $[V]$ である。
 (2) D_1 の両端の電圧 v_{D1} は、図 2 の □ B □ のように変化する電圧である。
 (3) 静電容量 $C_2[F]$ のコンデンサの両端の電圧 V_{C2} は、直流の □ C □ $[V]$ である。

	A	B	C
1	$\sqrt{2}V$	ア	$2\sqrt{2}V$
2	$\sqrt{2}V$	イ	$2\sqrt{2}V$
3	$\sqrt{2}V$	イ	$2V$
4	$2V$	イ	$2V$
5	$2V$	ア	$2\sqrt{2}V$



A - 16 次に示す真理値表と異なる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、 S 及び C をそれぞれ出力とする。



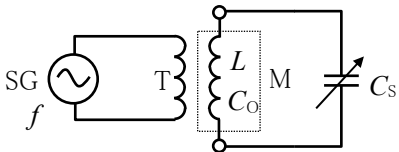
真理値表

入力		出力	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

A - 17 図に示す回路において自己インダクタンス L [H] のコイル M の分布容量 C_0 を求めるために、標準信号発振器 SG の周波数 f を変化させて回路を共振させたとき、表に示す静電容量 C_s の値が得られた。このときの C_0 [pF] の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、SG の出力は、コイル T を通して M と疎に結合しているものとする。

- 1 16
- 2 14
- 3 12
- 4 10
- 5 8

f [kHz]	C_s [pF]
150	252
300	57



A - 18 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正しい組合せ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ープの垂直入力及び水平入力に最大値が V [V] で等しく、周波数の異なる正弦波交流電圧 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 1 [kHz] のとき、 v_y の周波数は □ A □ [kHz] である。
- (2) 図 1 の点 a における v_y の値は、約 □ B □ [V] である。

- A
- B
- 1 2
- $\frac{-V}{\sqrt{2}}$
- 2 2
- $\frac{-V}{\sqrt{3}}$
- 3 0.5
- $\frac{-V}{\sqrt{2}}$
- 4 0.5
- $\frac{-V}{\sqrt{3}}$
- 5 2
- $\frac{-2V}{\sqrt{2}}$

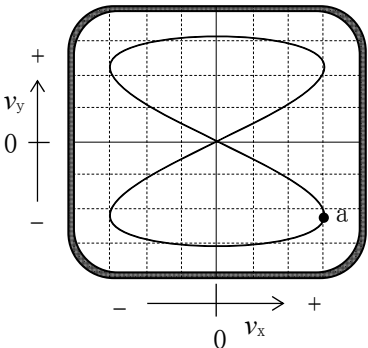


図 1

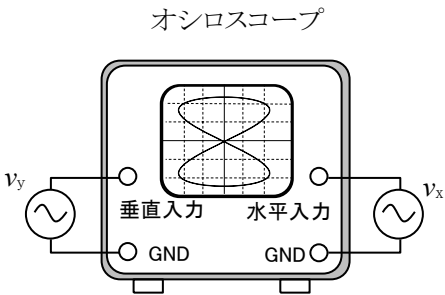
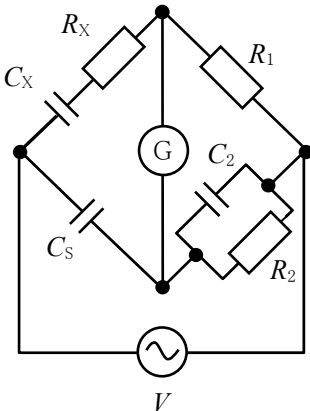


図 2

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 [Ω] 及び静電容量 C_x [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。

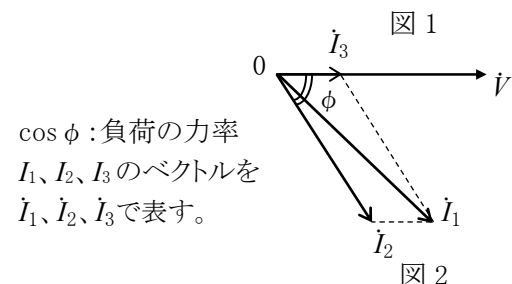
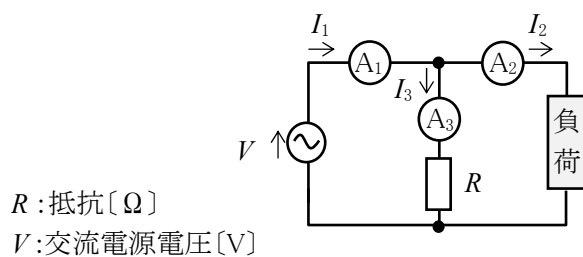
- R_x
- C_x
- 1 $\frac{C_2R_1}{C_s}$
- $\frac{R_2C_s}{R_1}$
- 2 $\frac{C_sR_2}{C_2}$
- $\frac{R_2C_s}{R_1}$
- 3 $\frac{C_sR_1}{C_2}$
- $\frac{R_1C_s}{R_2}$
- 4 $\frac{C_2R_1}{C_s}$
- $\frac{R_2C_2}{R_1}$
- 5 $\frac{C_2R_1}{C_s}$
- $\frac{R_1C_s}{R_2}$

R_1 、 R_2 : 抵抗 [Ω]
 C_s 、 C_2 : 静電容量 [F]
 G: 検流計
 V : 交流電源 [V]



A-20 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 のそれぞれの測定値 I_1 、 I_2 及び I_3 [A] を用いて負荷で消費される交流電力 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、各電流計の内部抵抗は無視するものとする。

- (1) P 及び電源電圧 V [V] は、それぞれ、 $P = V \times$ □ $\times \cos \phi$ [W] 及び $V = RI_3$ [V] で表される。
 (2) 図2より I_1 、 I_2 及び I_3 の間には、 $I_1^2 = I_2^2 + I_3^2 +$ □ が成り立つ。
 (3) (1) 及び (2) より P は、 $P = (R/2) \times$ (□) [W] で表される。



B-1 次の記述は、図に示す磁気回路に蓄えられるエネルギー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、磁気回路には、漏れ磁束及び磁気飽和がないものとする。

- (1) 自己インダクタンス L [H] のコイルに直流電流 I [A] が流れているとき、磁気回路に蓄えられるエネルギー W は、 L 及び I で表すと、次式で表される。

$$W = \text{ア} \text{ [J]} \dots\dots\dots \text{①}$$

- (2) L は、環状鉄心 M 中の磁束を ϕ [Wb]、コイルの巻数を N とすると、次式で表される。

$$L = \frac{N\phi}{I} \text{ [H]} \dots\dots\dots \text{②}$$

- (3) M の断面積を S [m²]、平均磁路長を l [m]、M 中の磁束密度を B [T] とすると、 ϕ 及び磁界の強さ H は、それぞれ次式で表される。

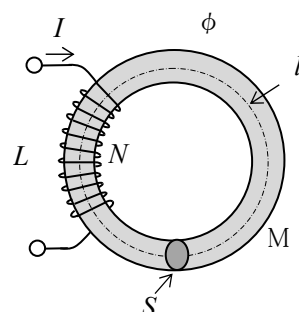
$$\phi = \text{イ} \text{ [Wb]} \dots\dots\dots \text{③}$$

$$H = \frac{\text{ウ}}{l} \text{ [A/m]} \dots\dots\dots \text{④}$$

- (4) 式②、③、④を用いると、式①は次式で表される。

$$W = \text{エ} \text{ [J]}$$

- (5) したがって、磁路の単位体積あたりに蓄えられるエネルギー w は、 $w = \text{オ}$ [J/m³] である。



- | | | | | |
|----------|--------------------|--------------------|------------------|---------|
| 1 LI^2 | 2 $\frac{LI^2}{2}$ | 3 BS | 4 BS^2 | 5 NI |
| 6 N^2I | 7 $\frac{HBS}{l}$ | 8 $\frac{HBSI}{2}$ | 9 $\frac{HB}{2}$ | 10 HB |

B-2 次の記述は、図1に示す回路の抵抗 R_0 [Ω] に流れる電流 I_0 [A] 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を下の番号から選べ。ただし、直流電源 V_1 及び V_2 [V] の内部抵抗は零とする。

- (1) 図2に示すように、端子 ab 間を開放したときの ab 間の電圧を V_{ab} [V]、ab から左側を見た抵抗を R_{ab} [Ω] とすると電流 I_0 は、□ の定理により、次式で表される。

$$I_0 = \text{イ} \text{ [A]} \dots\dots\dots \text{①}$$

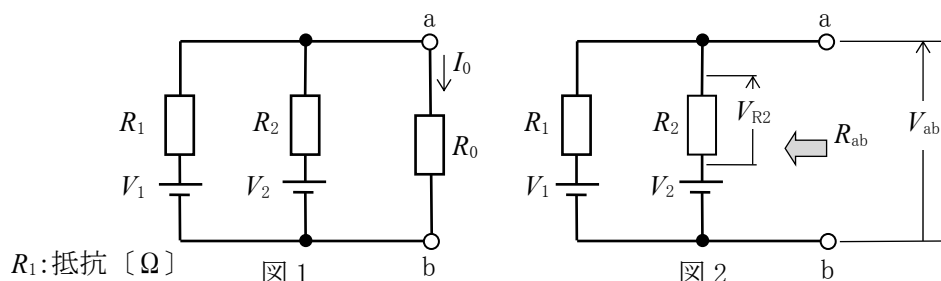
- (2) V_{ab} は、抵抗 R_2 [Ω] の電圧を V_{R2} [V] とすると、 $V_{ab} = V_{R2} +$ □ [V] で表される。

$$\text{ここで } V_{R2} \text{ は、} V_{R2} = \frac{(V_1 - V_2)R_2}{R_1 + R_2} \text{ [V] である。}$$

- (3) R_{ab} は、 $R_{ab} =$ □ [Ω] で表される。

- (4) したがって、式①は、次式で表される。

$$I_0 = \text{オ} \text{ [A]}$$



- | | | | | |
|---------|------------------------------|---------------------|---------------------------------|---|
| 1 テブナン | 2 相反 | 3 $R_1 + R_2$ | 4 $\frac{V_{ab}}{R_{ab} + R_0}$ | 5 $V_2 - V_1$ |
| 6 V_2 | 7 $\frac{R_1R_2}{R_1 + R_2}$ | 8 $R_1R_0 + R_2R_0$ | 9 $\frac{V_{ab}}{R_{ab}}$ | 10 $\frac{V_1R_2 + V_2R_1}{R_1R_2 + R_1R_0 + R_2R_0}$ |

B-3 次の記述は、図1に示す電界効果トランジスタ(FET)増幅回路において、D-G間静電容量 C_{DG} [F] の高い周波数における影響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。なお、同じ記号の 内には、同じ字句が入るものとする。また、図2は、高い周波数では静電容量 C_S 、 C_1 及び C_2 のリアクタンスが十分小さくなるものとして表した等価回路である。

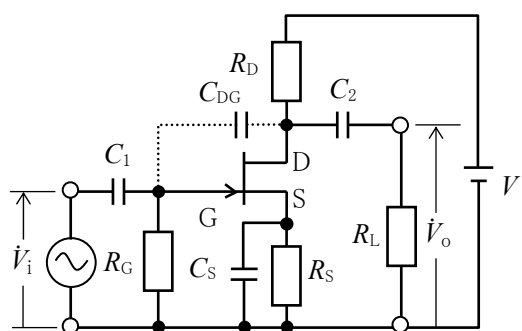


図1

R_G, R_D, R_S, R_L : 抵抗 [Ω]
 g_m : 相互コンダクタンス [S]
 V_i : 入力電圧 [V]
 V_o : 出力電圧 [V]
 V : 直流電源電圧 [V]
D : ドレイン
S : ソース
G : ゲート

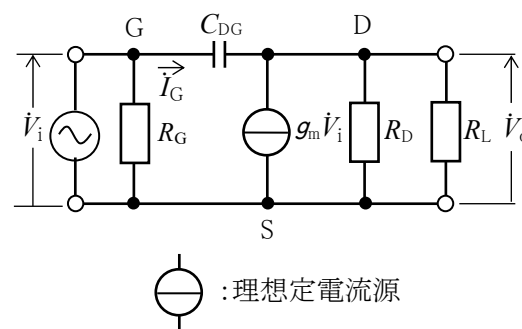


図2

(1) 図2に示す回路で、 C_{DG} に流れる電流 I_G は、次式で表される。

$$I_G = \frac{\text{ア}}{\{1/(j\omega C_{DG})\}} \text{ [A]} \dots\dots\dots \text{①}$$

(2) 式①を整理すると、次式が得られる。

$$I_G = j\omega C_{DG} (\text{イ}) V_i \text{ [A]} \dots\dots\dots \text{②}$$

(3) 回路の電圧増幅度を A_v とすると、 $V_o/V_i = -A_v$ であるから、式②を A_v を使って表すと次式が得られる。

$$I_G = j\omega C_{DG} (\text{ウ}) V_i \text{ [A]} \dots\dots\dots \text{③}$$

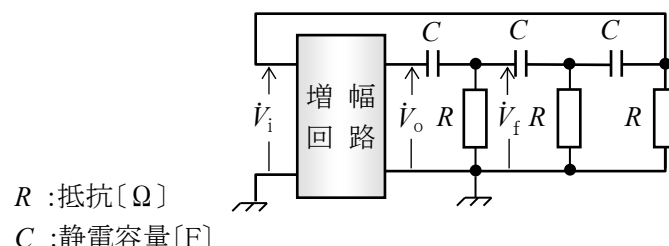
(4) 式③の C_{DG} () を C_i [F] とすれば、 C_i は等価的に 間に接続された静電容量となる。

(5) このように C_{DG} が C_i となって表れる効果を 効果という。

- | | | | | |
|---------------|---------------|-------------|-----------------|------------------|
| 1 $1 + 1/A_v$ | 2 $V_i - V_o$ | 3 $1 + A_v$ | 4 $1 - V_o/V_i$ | 5 G - S |
| 6 D - S | 7 ミラー | 8 V_i | 9 シュミット | 10 $1 - V_i/V_o$ |

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 V_i [V] 及び V_o [V] とする。

- ア 発振周波数 f は、 $f=1/(\pi RC)$ [Hz] である。
イ 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。
ウ V_i と V_o の位相差は、 π [rad] である。
エ V_o と図に示す電圧 V_f の位相を比べると、 V_o に対して V_f は遅れている。
オ 増幅回路の増幅度の大きさ $|V_o/V_i|$ は、1 以下である。



R : 抵抗 [Ω]
 C : 静電容量 [F]

B-5 次の記述は、図1に示す直流電流・電圧計の内部の抵抗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、内部回路を図2とし、直流電流計 A の最大目盛値での電流を 0.5 [mA]、内部抵抗を 90 [Ω] とする。

- (1) 抵抗 R_1 は、 [Ω] である。
(2) 3 [mA] の電流計として使用するとき、電流計の内部抵抗は、 [Ω] である。
(3) 抵抗 R_2 は、 [Ω] である。
(4) 抵抗 R_3 は、 [k Ω] である。
(5) 30 [V] の電圧計として使用するとき、電圧計の内部抵抗は、 [k Ω] である。

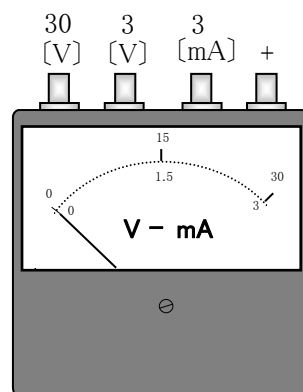


図1

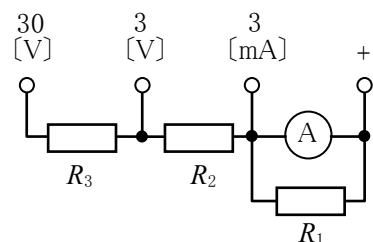


図2

- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|------|
| 1 3 | 2 15 | 3 600 | 4 9 | 5 10 |
| 6 18 | 7 0.9 | 8 985 | 9 5.4 | 10 6 |