

FK308

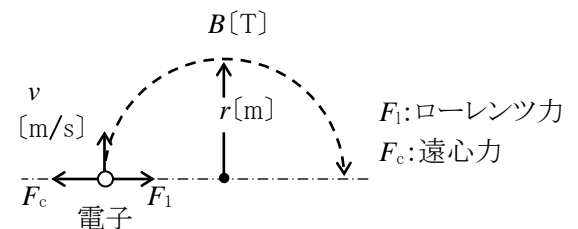
# 第一級陸上無線技術士「無線工学の基礎」試験問題

25 問 2 時間 30 分

A - 1 次の記述は、図に示すように、磁束密度が  $B$  [T] で方向が紙面の表から裏の方向の一様な磁界中に、磁界の方向に対して直角に速さ  $v$  [m/s] で等速運動している電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。ただし、電子の電荷を  $-q$  [C] ( $q > 0$ )、質量を  $m$  [kg] とする。

- (1) 電子は、 $v$  の方向と直角方向のローレンツ力(電磁力)  $F_1 = \square A$  [N] を常に受けるので円運動をする。
- (2)  $F_1$  は、円運動の半径を  $r$  [m] とすれば、円運動で受ける遠心力  $F_c = mv^2 / r$  [N] と釣り合う。
- (3) したがって、円運動の半径  $r$  は、 $r = \square B / qB$  [m] となり、角速度  $\omega$  は、 $\omega = \square C / m$  [rad/s] となる。

	A	B	C
1	$qv^2B$	$m$	$qB$
2	$qv^2B$	$mv$	$qBv$
3	$qvB$	$m$	$qBv$
4	$qvB$	$mv$	$qBv$
5	$qvB$	$mv$	$qB$



A - 2 次の記述は、図に示す周期的に変化する方形波電圧  $v$  のフーリエ級数による展開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)  $v$  は、 $n$  を 1、2、3・・・とすると、時間  $t$  [s] の関数として、次のフーリエ級数で表される。

$$v(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega t + b_n \sin n\omega t) \quad [\text{V}] \quad \cdots \quad \textcircled{1}$$

ここで、 $\omega t = \theta$  ( $\omega$ : 角周波数 [rad/s]、 $\theta$ : 角度 [rad]) とすると、式①は、次式で表される。

$$v(\theta) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\theta + b_n \sin n\theta) \quad [\text{V}]$$

となる。また、 $a_0$ 、 $a_n$  及び  $b_n$  は次式で表される。

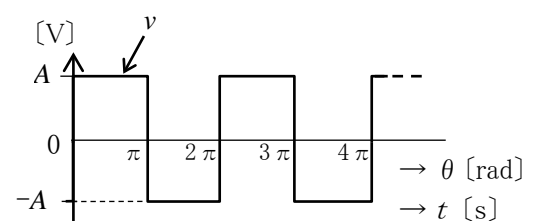
$$a_0 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} v(\theta) d\theta \quad [\text{V}], \quad a_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} v(\theta) \cos n\theta d\theta \quad [\text{V}], \quad b_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} v(\theta) \sin n\theta d\theta \quad [\text{V}]$$

- (2)  $v(\theta)$  は  $0 < \theta < \pi$  のとき  $v(\theta) = A$  [V] であり、 $\pi < \theta < 2\pi$  のとき  $v(\theta) = -A$  [V] であるから、 $a_0 = \square A$  [V]、 $a_n = 0$  [V] となる。
- (3)  $b_n$  は、次式で表される。

$$b_n = \square B \quad \cdots \quad \textcircled{2}$$

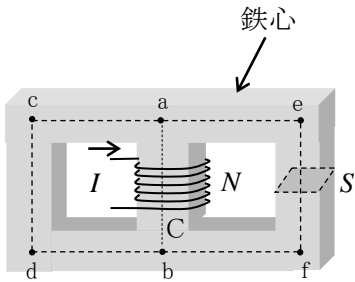
- (4) 式②より、 $n$  が偶数のとき、 $b_n = 0$  [V] となり、 $n$  が奇数のとき、 $b_n = \square C$  [V] となる。
- (5) したがって、方形波電圧  $v$  は、 $n = 1$  の基本波交流に奇数倍の高調波成分が加わった電圧となる。

	A	B	C
1	0	$\frac{2A}{n\pi}(1 - \cos n\pi)$	$\frac{4A}{n\pi}$
2	0	$\frac{2A}{\pi}(1 - \cos n\pi)$	$\frac{2A}{n\pi}$
3	0	$\frac{2A}{n\pi}(2 + \sin n\pi)$	$\frac{2A}{n\pi}$
4	$\frac{A}{\pi}$	$\frac{2A}{n\pi}(2 + \sin n\pi)$	$\frac{2A}{n\pi}$
5	$\frac{A}{\pi}$	$\frac{2A}{\pi}(1 - \cos n\pi)$	$\frac{4A}{n\pi}$



A-3 図に示すような透磁率が  $\mu$  [H/m] の鉄心で作られた磁気回路の磁路 ab の磁束  $\phi$  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  $S$  [m<sup>2</sup>] であり、図に示す各磁路の長さ ab、cd、ef、ac、ae、bd、bf は  $l$  [m] で等しいものとし、磁気回路に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。

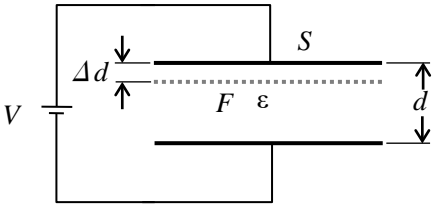
- 1  $\phi = \frac{2\mu N^2 IS}{5l}$  [Wb]
- 2  $\phi = \frac{2\mu NIS}{5l}$  [Wb]
- 3  $\phi = \frac{5\mu N^2 Il}{2S}$  [Wb]
- 4  $\phi = \frac{5\mu NIS}{2l}$  [Wb]
- 5  $\phi = \frac{5\mu NIl}{2S}$  [Wb]



A-4 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  $\Delta d$  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。  
 $W_1 = \square A$  [J]
- (2) また、 $W_1$  は、電極板が  $\Delta d$  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、 $W_2 = \square B$  [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。  
 $F = \square C$  [N]

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



$S$  : 電極の面積 [m<sup>2</sup>]  
 $d$  : 電極の間隔 [m]  
 $V$  : 電極間に加える直流電圧 [V]  
 $\epsilon$  : 電極間の誘電体の誘電率 [F/m]

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、 $\Delta$ -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  
 $R_a = \square A$  [Ω]、 $R_b = \square B$  [Ω] となる。
- (2) 図 2 の回路が平衡しているので  $R_X$  は、  
 $R_X = \square C$  [Ω] となる。

	A	B	C
1	20	30	18
2	20	20	18
3	20	20	27
4	30	30	18
5	30	30	27

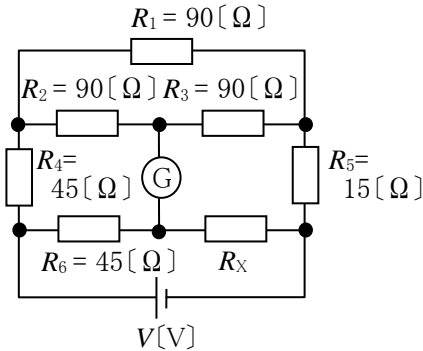


図 1

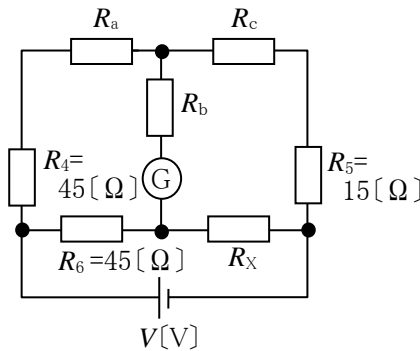


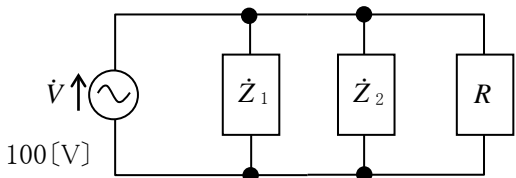
図 2

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

A－6 図に示すように、交流電源 $\dot{V}=100[\text{V}]$ に誘導性負荷 $\dot{Z}_1$ 、 $\dot{Z}_2$ 及び抵抗負荷 $R$ を接続したとき、回路全体の皮相電力及び力率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、 $\dot{Z}_1$ 、 $\dot{Z}_2$ 、 $R$ の有効電力及び力率は表の値とする。

	皮相電力	力率
1	$700\sqrt{2} \text{ [VA]}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
2	$700\sqrt{5} \text{ [VA]}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
3	$700\sqrt{5} \text{ [VA]}$	$\frac{2}{\sqrt{5}}$
4	$1,200\sqrt{2} \text{ [VA]}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
5	$1,200\sqrt{2} \text{ [VA]}$	$\frac{2}{\sqrt{5}}$

負荷	有効電力	力率
$\dot{Z}_1$	400[W]	0.8
$\dot{Z}_2$	300[W]	0.6
$R$	700[W]	1.0



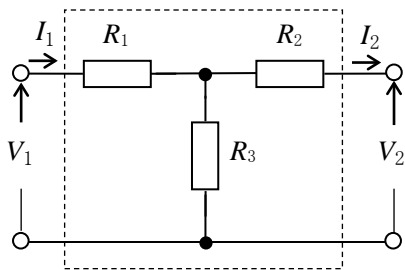
A－7 図に示す T 形四端子回路網において、各定数( $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ )の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、各定数と電圧電流の関係式は、図に併記したとおりとする。

	$A$	$B$	$C$	$D$
1	$\frac{3}{2}$	500 $[\Omega]$	$\frac{1}{400}$ [S]	$\frac{3}{2}$
2	$\frac{3}{2}$	500 $[\Omega]$	$\frac{1}{400}$ [S]	$\frac{2}{3}$
3	$\frac{3}{2}$	400 $[\Omega]$	$\frac{1}{400}$ [S]	$\frac{3}{2}$
4	$\frac{1}{2}$	500 $[\Omega]$	$\frac{1}{300}$ [S]	$\frac{1}{2}$
5	$\frac{1}{2}$	400 $[\Omega]$	$\frac{1}{200}$ [S]	$\frac{1}{2}$

$V_1 = AV_2 + BI_2$   
 $I_1 = CV_2 + DI_2$

$V_1$  : 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  
 $R_1=200[\Omega]$   
 $R_2=200[\Omega]$   
 $R_3=400[\Omega]$

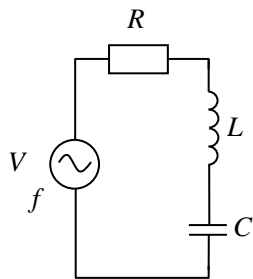


A－8 次の記述は、図に示すような直列共振回路について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 回路の共振周波数 $f_r$ は、 $f_r = \square \text{ A}$  [kHz]である。
- (2) 回路の尖鋭度 $Q$ は、 $Q = \square \text{ B}$  である。
- (3) 回路の共振曲線の半値幅 $B$ は、 $B = \square \text{ C}$  [kHz]である。

	A	B	C
1	$\frac{50}{\pi}$	40	$\frac{1}{\pi}$
2	$\frac{50}{\pi}$	50	$\frac{1}{\pi}$
3	$\frac{40}{\pi}$	40	$\frac{2}{\pi}$
4	$\frac{40}{\pi}$	50	$\frac{2}{\pi}$
5	$\frac{30}{\pi}$	50	$\frac{1}{\pi}$

$R$  : 抵抗 2[ $\Omega$ ]  
 $C$  : 静電容量 0.1[ $\mu\text{F}$ ]  
 $L$  : 自己インダクタンス 1[mH]  
 $V$  : 交流電圧[V]  
 $f$  : 周波数[Hz]

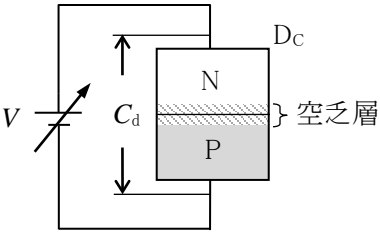


A - 9 次の記述は、可変容量ダイオード  $D_C$  について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 可変容量ダイオードは、PN 接合を持つダイオードであり、□ A ダイオードとも呼ばれている。
- (2) 図に示すように、 $D_C$  に加える □ B 電圧の大きさ  $V[V]$  を大きくしていくと、PN 接合の空乏層が厚くなる。
- (3) 空乏層が厚くなると、 $D_C$  の電極間の静電容量  $C_d[F]$  は □ C なる。

A	B	C
1 ツェナー	順方向	大きく
2 ツェナー	逆方向	小さく
3 バラクタ	逆方向	大きく
4 バラクタ	逆方向	小さく
5 バラクタ	順方向	大きく

V:直流電圧  
N:N 形半導体  
P:P 形半導体



A - 10 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 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、DS 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、GS 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。

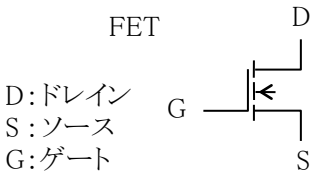


図 1

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

P:P 形半導体  
N:N 形半導体

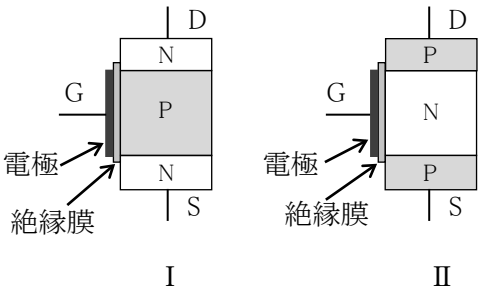


図 2

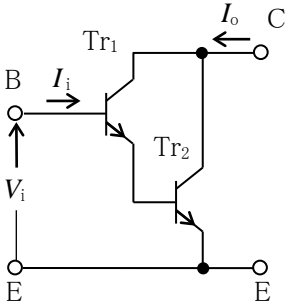
A - 11 図に示すように、二つのトランジスタ  $Tr_1$  及び  $Tr_2$  で構成した回路の電流増幅率  $A_i = I_o / I_i$  及び入力抵抗  $R_i = V_i / I_i$  の値の組合せとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $Tr_1$  及び  $Tr_2$  の  $h$  定数は表の値とし、 $h_{re}$  及び  $h_{oe}$  [S] は無視するものとする。

$A_i$	$R_i$
1 4,150	245 [kΩ]
2 4,150	285 [kΩ]
3 6,170	245 [kΩ]
4 6,170	285 [kΩ]
5 8,350	460 [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

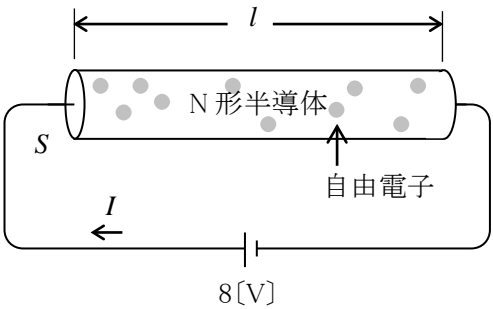
C : コレクタ  
E : エミッタ  
B : ベース

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



A - 12 図に示す N 形半導体の両端に 8 [V] の直流電圧を加えたときに流れる電流  $I$  の値として最も近いものを下の番号から選べ。ただし、電流  $I$  は自由電子の移動によってのみ生ずるものとする。また、自由電子の定数及び N 形半導体の形状は表に示す値とする。

- 1 16.0 [mA]
- 2 25.6 [mA]
- 3 38.4 [mA]
- 4 51.2 [mA]
- 5 64.0 [mA]



自由電子の定数	密度 $\sigma = 1 \times 10^{21}$ [個/ $m^3$ ] 電荷 $e = -1.6 \times 10^{-19}$ [C] 移動度 $\mu = 0.2$ [ $m^2/(V \cdot s)$ ]
N 形半導体の形状	断面積 $S = 2 \times 10^{-6}$ [ $m^2$ ] 長さ $l = 2 \times 10^{-2}$ [m]

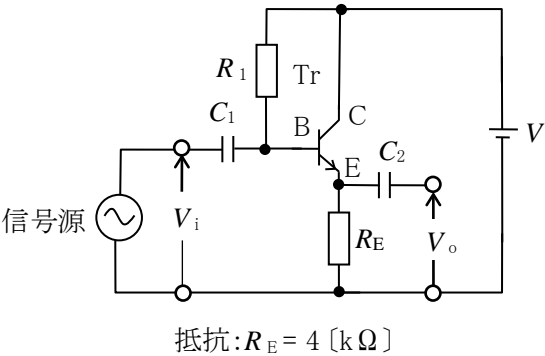
A - 13 図に示すトランジスタ(Tr)増幅回路の入力インピーダンス $Z_i$ 及び出力インピーダンス $Z_o$ の値の組合せとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、Trの $h$ 定数のうち $h_{ie}$ 及び $h_{fe}$ を表の値とする。また、入力電圧 $V_i$  [V]の信号源の内部抵抗を零とし、静電容量 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $h$ 定数の $h_{re}$ 、 $h_{oe}$ 及び抵抗 $R_1$ の影響は無視するものとする。

	$Z_i$	$Z_o$
1	1,000 [kΩ]	20 [Ω]
2	800 [kΩ]	20 [Ω]
3	600 [kΩ]	30 [Ω]
4	400 [kΩ]	30 [Ω]
5	200 [kΩ]	40 [Ω]

名 称	記号	値
入力インピーダンス	$h_{ie}$	5[kΩ]
電流増幅率	$h_{fe}$	250

C :コレクタ  
E :エミッタ  
B :ベース

$V_i$ :入力電圧 [V]  
 $V_o$ :出力電圧 [V]  
 $V$ :直流電源 [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 $R_1 = 5$  [kΩ]、 $R_2 = 45$  [kΩ]、入力電圧 $V_i$ を0.3 [V]とする。

図1	図2	図3
1 3.0 [V]	3.3 [V]	0.3 [V]
2 3.0 [V]	2.7 [V]	0 [V]
3 3.0 [V]	2.7 [V]	0.3 [V]
4 2.7 [V]	3.0 [V]	0 [V]
5 2.7 [V]	3.0 [V]	0.3 [V]

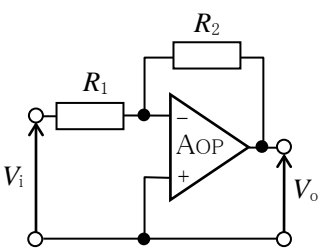


図 1

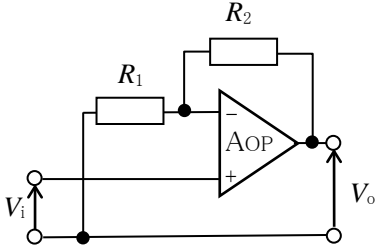


図 2

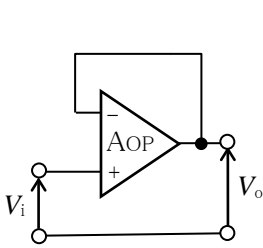
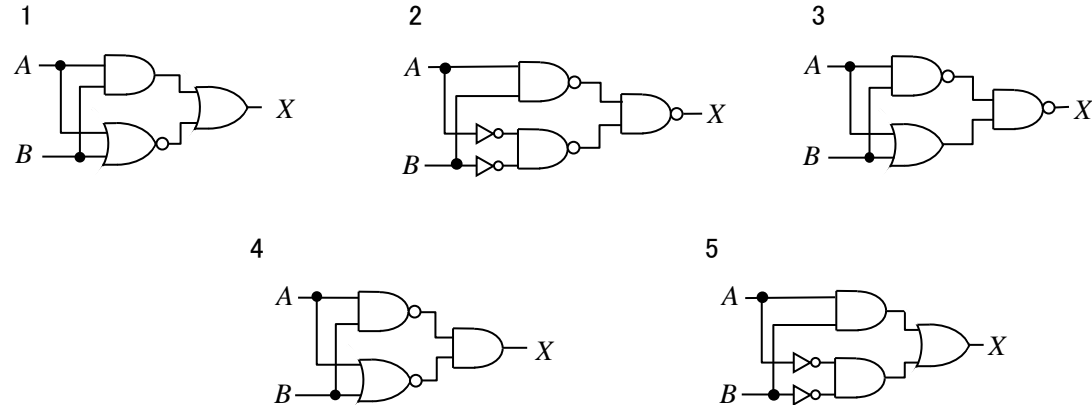


図 3

A - 15 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  $B$  を入力、 $X$  を出力とする。



真理値表		
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

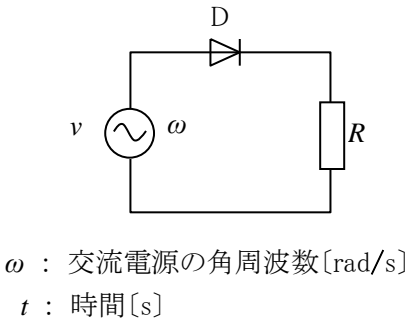
A - 16 次の記述は、図に示す理想的なダイオードD による半波整流回路の抵抗  $R$  [Ω]で消費される電力  $P$  について述べたものである。  
  内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、交流電源の電圧  $v$  を、 $v = V_m \sin \omega t$  [V]とし、内部抵抗は無視するものとする。

(1)  $R$  に流れる電流は、半波整流波形の電流となるので、 $P$  は次式で表される。

$$P = \text{A} \times \int_0^\pi \frac{V_m^2}{R} \sin^2 \omega t \, d(\omega t) \quad [\text{W}] \dots\dots\dots \text{①}$$

(2) 式①を計算すると  $P$  は、 $P = \text{B}$  [W] で表される。

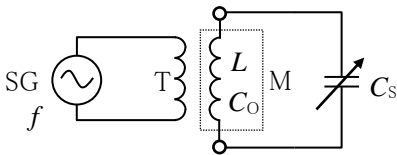
A	B
1 $\frac{1}{2\pi}$	$\frac{V_m^2}{2R}$
2 $\frac{1}{2\pi}$	$\frac{V_m^2}{4R}$
3 $\frac{1}{2\pi}$	$\frac{V_m^2}{8R}$
4 $\frac{1}{\pi}$	$\frac{V_m^2}{4R}$
5 $\frac{1}{\pi}$	$\frac{V_m^2}{8R}$



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  $C_0$  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。

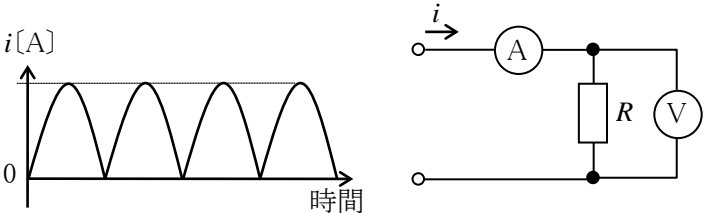
- 1   2   [pF]
- 2   4   [pF]
- 3   6   [pF]
- 4   8   [pF]
- 5 10   [pF]

$f$ [kHz]	$C_s$ [pF]
300	154
600	34



A - 18 図に示すように、正弦波交流を全波整流した電流  $i$  が流れている抵抗  $R$  [Ω] で消費される電力を測定するために、永久磁石可動コイル形の電流計 A 及び電圧計 V を接続したところ、それぞれの指示値が 2 [A] 及び 16 [V] であった。このとき  $R$  で消費される電力  $P$  の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、A 及び V の内部抵抗の影響は無視するものとする。

- 1    $\pi^2$  [W]
- 2  $2\pi^2$  [W]
- 3  $3\pi^2$  [W]
- 4  $4\pi^2$  [W]
- 5  $8\pi^2$  [W]



$i$  : 全波整流電流

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  $\omega$  [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。

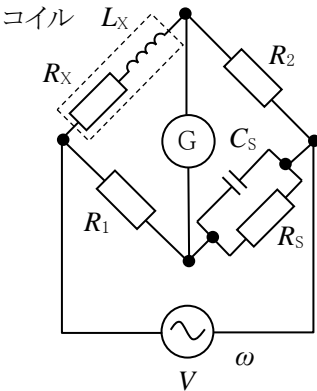
$$R_1R_2=(\square A)\times\frac{R_S}{1+j\omega C_SR_S}\cdots\cdots\cdots \textcircled{1}$$

(2) 式①より  $R_X$  及び  $L_X$  は、次式で表される。

$$R_X=\square B\text{ }[\Omega]\text{ },\quad L_X=\square C\text{ }[H]$$

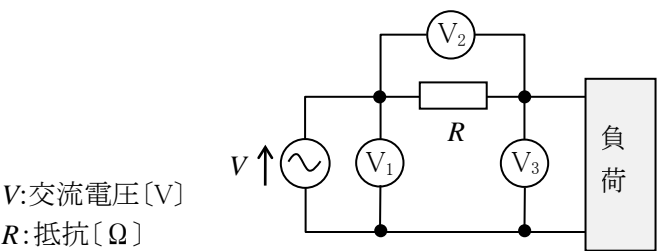
- |   |                      |                      |
|---|----------------------|----------------------|
| A                                       | B                    | C                    |
| 1 $R_X+j\omega L_X$                     | $\frac{R_1R_2}{R_S}$ | $R_1R_2C_S$          |
| 2 $R_X+j\omega L_X$                     | $\frac{R_1R_S}{R_2}$ | $R_1R_2C_S$          |
| 3 $R_X+j\omega L_X$                     | $\frac{R_1R_S}{R_2}$ | $\frac{R_1R_2}{C_S}$ |
| 4 $\frac{j\omega L_X}{R_X+j\omega L_X}$ | $\frac{R_1R_2}{R_S}$ | $R_1R_2C_S$          |
| 5 $\frac{j\omega L_X}{R_X+j\omega L_X}$ | $\frac{R_1R_S}{R_2}$ | $\frac{R_1R_2}{C_S}$ |

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



A - 20 図に示す回路において、交流電圧計  $V_1$ 、 $V_2$  及び  $V_3$  の指示値がそれぞれ  $V_1=100$  [V]、 $V_2=50$  [V]、 $V_3=50$  [V] であった。負荷で消費する電力  $P$  [W] の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗  $R=10$  [ $\Omega$ ] とし、各交流電圧計の内部抵抗の影響はないものとする。

- 1 1,500 [W]
- 2 750 [W]
- 3 500 [W]
- 4 250 [W]
- 5 125 [W]



B - 1 次の記述は、図 1 に示すような磁束密度が  $B$  [T] の一様な磁界中で、図 2 に示す形状のコイル  $L$  が角速度  $\omega$  [rad/s] で回転しているとき、 $L$  に生じる誘導起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、図 3 に示すように  $L$  は中心軸  $OP$  を磁界の方向に対して直角に保って回転し、さらに時間  $t$  は、 $L$  の面が磁界の方向と直角となる位置( $X$ - $Y$ )を回転の始点とし、このときを  $t = 0$  [s] 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)  $L$  の中を鎖交する磁束を  $\phi$  [Wb] とすると、誘導起電力  $e$  は、 $e = -$  □ ア [V] である。
- (2) 時間  $t$  [s] における  $\phi$  は、 $\phi =$  □ イ [Wb] となるので、時間  $t$  [s] における  $e$  は次式で表される。  

$$e =$$
 □ ウ  $\times \sin$  □ エ [V]
- (3) したがって、 $e$  は、最大値が □ ウ [V] で周波数が □ オ [Hz] の正弦波交流電圧となる。

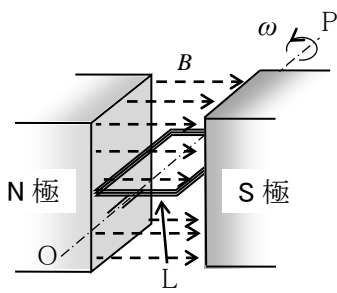


図 1

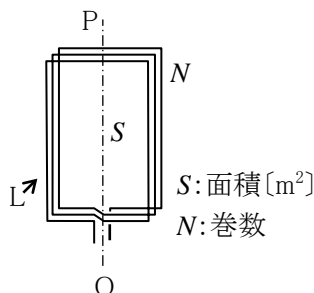


図 2

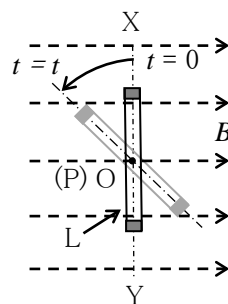


図 3

- |                          |                      |                  |                |                          |
|--------------------------|----------------------|------------------|----------------|--------------------------|
| 1 $N \frac{d\phi}{dt}$   | 2 $BS \sin \omega t$ | 3 $NBS\omega$    | 4 $\omega t^2$ | 5 $2\pi\omega$           |
| 6 $N^2 \frac{d\phi}{dt}$ | 7 $BS \cos \omega t$ | 8 $N^2 BS\omega$ | 9 $\omega t$   | 10 $\frac{\omega}{2\pi}$ |

B - 2 次の記述は、電気磁気量に関する国際単位系(SI)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。

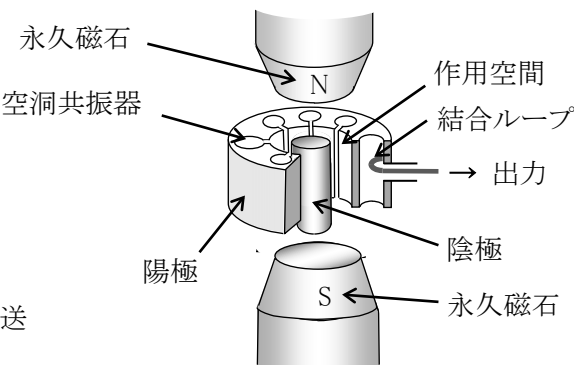
- (1) 静電容量の単位は、ファラド[F]であるが、[ □ ア ]と表すこともできる。
- (2) インダクタンスの単位は、ヘンリー[H]であるが、[ □ イ ]と表すこともできる。
- (3) 磁束密度の単位は、テスラ[T]であるが、[ □ ウ ]と表すこともできる。
- (4) 電力の単位は、ワット[W]であるが、[ □ エ ]と表すこともできる。
- (5) エネルギーの単位は、ジュール[J]であるが、[ □ オ ]と表すこともできる。

- |       |       |                     |        |                     |
|-------|-------|---------------------|--------|---------------------|
| 1 V/s | 2 V·s | 3 J·s               | 4 Wb/A | 5 Wb·m <sup>2</sup> |
| 6 N·m | 7 J/s | 8 Wb/m <sup>2</sup> | 9 Wb·A | 10 C/V              |

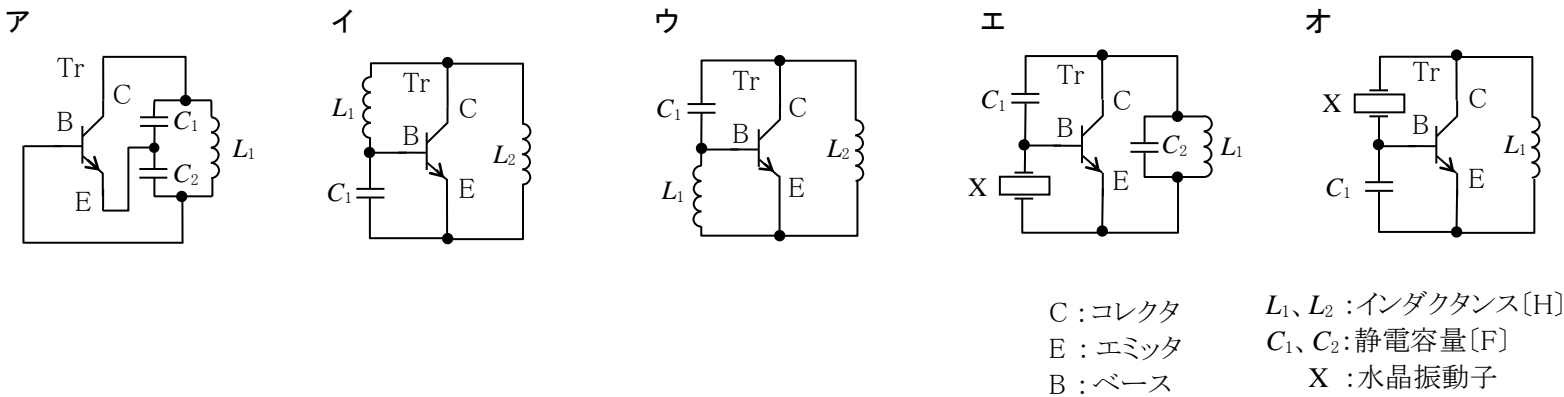
B-3 次の記述は、図に示す原理的な構造のマグネトロンについて述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 電極の数による分類では、アである。  
(2) 陽極-陰極間には イを加える。  
(3) 作用空間では、電界と磁界の方向は互いに ウ。  
(4) 発振周波数を決める主要要素は、エである。  
(5) オや調理用電子レンジなどの高周波発振用として広く用いられている。

- 1 四極管    2 直流電圧    3 直交している    4 空洞共振器    5 レーダー  
6 二極管    7 交流電圧    8 平行である    9 陰極    10 AM ラジオ放送



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、ア [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、イ [Ω]である。  
(3) 抵抗  $R_2$  は、ウ [Ω]である。  
(4) 抵抗  $R_3$  は、エ [kΩ]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、オ [kΩ]である。

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

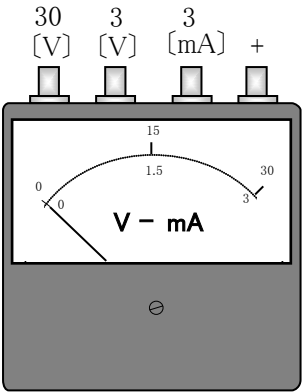


図1

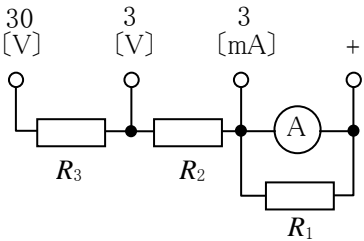


図2