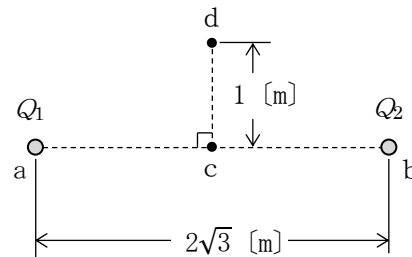


第一級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

30 問 2 時間 30 分

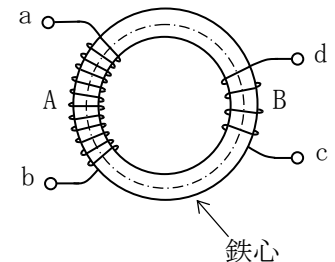
- A - 1 図に示すように、真空中で $2\sqrt{3}$ [m] 離れた点 a 及び b にそれぞれ点電荷 $Q_1 = 8 \times 10^{-9}$ [C] 及び $Q_2 = -8 \times 10^{-9}$ [C] が置かれているとき、線分 ab の中点 c から線分 ab に対して垂直方向に 1 [m] 離れた点 d の電界の強さの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、真空の誘電率を ϵ_0 [F/m] としたとき、 $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9$ とする。

- 1 $9\sqrt{2}$ [V/m]
- 2 $9\sqrt{3}$ [V/m]
- 3 18 [V/m]
- 4 $18\sqrt{2}$ [V/m]
- 5 $18\sqrt{3}$ [V/m]



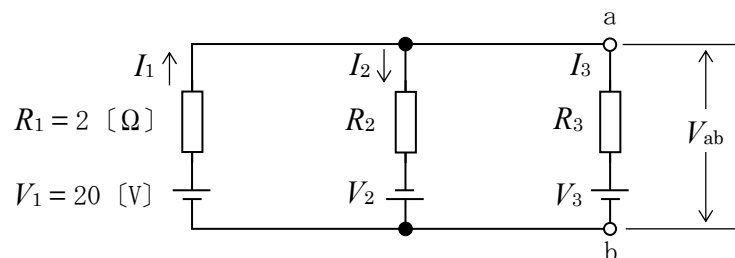
- A - 2 次の記述は、図に示すように、環状鉄心に二つのコイル A 及び B を巻いたときのインダクタンスについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、A の自己インダクタンスを L_A [H] とし、B の巻数は A の巻数の 1/3 とする。また、磁気回路に漏れ磁束及び磁気飽和はないものとする。

- 1 B の自己インダクタンス L_B は、 $L_A/6$ [H] である。
- 2 A と B の間の結合係数は、1 である。
- 3 A と B の間の相互インダクタンス M は、 $L_A/3$ [H] である。
- 4 端子 b と c を接続したとき、A と B によって生ずる磁束は、互いに逆の方向である。
- 5 端子 b と c を接続したとき、端子 ad 間の合成インダクタンスは、 $4L_A/9$ [H] である。



- A - 3 図に示す直流回路において、直流電流 $I_1 = 3$ [A] 及び $I_2 = 6$ [A] がそれぞれ矢印の方向に流れているとき、端子 ab 間の電圧 V_{ab} 及び抵抗 R_3 [Ω] に流れる電流 I_3 の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

- | | V_{ab} | I_3 |
|---|----------|-------|
| 1 | 26 [V] | 9 [A] |
| 2 | 26 [V] | 3 [A] |
| 3 | 14 [V] | 9 [A] |
| 4 | 14 [V] | 3 [A] |

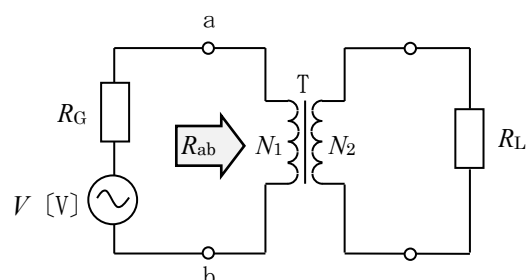


R_1, R_2, R_3 : 抵抗
 V_1, V_2, V_3 : 直流電源

- A - 4 次の記述は、図に示す変成器 T を用いた回路のインピーダンス整合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、変成器 T は無損失とする。

- (1) T の二次側に、 R_L [Ω] の負荷抵抗を接続したとき、一次側の端子 ab から負荷側を見た抵抗 R_{ab} は、 $R_{ab} = \square A$ [Ω] となる。
- (2) 交流電源の内部抵抗を R_G [Ω] としたとき、 R_L に最大電力を供給するには、 $R_{ab} = \square B$ [Ω] でなければならない。
- (3) (2) のとき、 R_L で消費する最大電力の値 P_m は、 $P_m = \square C$ [W] である。

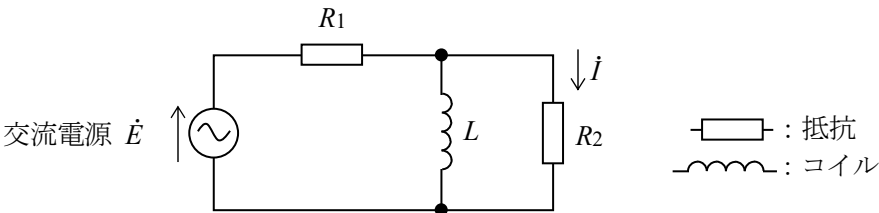
- | | A | B | C |
|---|--------------------------------------|--------|--------------------|
| 1 | $\left(\frac{N_1}{N_2}\right) R_L$ | $2R_G$ | $\frac{V^2}{2R_G}$ |
| 2 | $\left(\frac{N_2}{N_1}\right) R_L$ | $2R_G$ | $\frac{V^2}{4R_G}$ |
| 3 | $\left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 R_L$ | R_G | $\frac{V^2}{4R_G}$ |
| 4 | $\left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 R_L$ | R_G | $\frac{V^2}{2R_G}$ |



V : 交流電源電圧
 N_1 : T の一次側巻数
 N_2 : T の二次側巻数

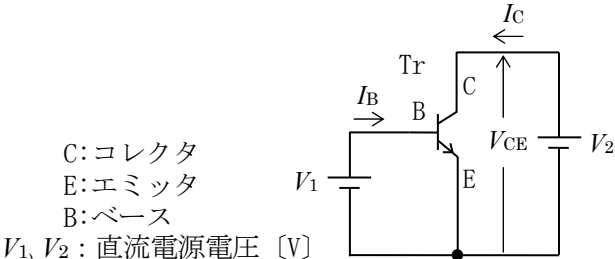
A - 5 図に示す回路において、交流電源電圧 \dot{E} が 100 [V]、抵抗 R_1 が 20 [Ω]、抵抗 R_2 が 20 [Ω] 及びコイル L のリアクタンスが 20 [Ω] であるとき、 R_2 を流れる電流 \dot{I} の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 2 + j [A]
- 2 2 + j2 [A]
- 3 4 + j [A]
- 4 4 + j2 [A]
- 5 4 + j4 [A]



A - 6 図に示す回路において、トランジスタ (Tr) の電圧-電流特性を求めたとき、表の結果が得られた。Tr の $I_C = 3.0$ [mA]、 $V_{CE} = 6$ [V] におけるエミッタ接地電流増幅率 h_{fe} の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、Tr のコレクタ-エミッタ間電圧を V_{CE} 、コレクタ電流を I_C 及びベース電流を I_B とする。

- 1 250
- 2 200
- 3 150
- 4 100
- 5 50



V_{CE} [V]	I_C [mA]				
I_B	10 [μA]	15 [μA]	20 [μA]	25 [μA]	30 [μA]
4	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
6	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0

A - 7 次の記述は、図 1～3 の図記号に示すトランジスタ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。

図 1

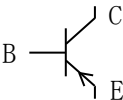


図 2

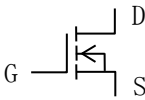
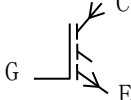


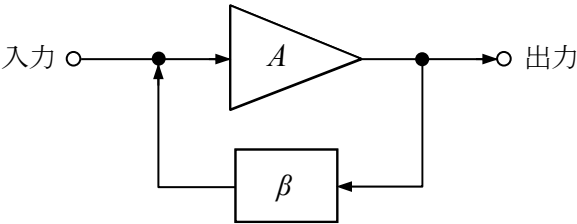
図 3



- 1 図 1 は、PNP トランジスタである。
- 2 図 2 は、N チャネル MOS 形 FET でエンハンスメント形である。
- 3 図 1 と図 2 のスイッチング速度を比較すると、図 2 のトランジスタの方が高速である。
- 4 図 3 は、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ (IGBT) である。
- 5 図 3 のトランジスタは、主に送信機の終段電力増幅器として使用されている。

A - 8 図に示す負帰還増幅回路において、電圧増幅度 A が 1×10^5 (真数) の演算増幅器を用いて、負帰還増幅回路の電圧増幅度を 40 (真数) にしたい。帰還回路の帰還率 β (真数) の値として、最も近い値を下の番号から選べ。

- 1 0.5
- 2 0.25
- 3 0.1
- 4 0.05
- 5 0.025



A - 9 次の記述は、アマチュア局用の無線通信機器におけるデジタル信号の処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。

- (1) 例えば受信機においては、受信したアナログ信号を A-D 変換器でデジタル信号に変換し、FPGA(Field Programmable Gate Array)や DSP(Digital Signal Processor) と呼ばれるプロセッサにおいて演算処理するので、アナログ回路では困難であった複雑な信号処理が可能となった。

(2) FPGA はプログラムが可能な IC の一種で、原理的には IC 内に搭載された □ A □ 素子間を電子的に配線していくことで任意のロジックが実現できるようになり、処理の高速化、部品点数の削減及び回路構成のシンプル化等が図られるようになった。
FPGA は繰返しプログラムを変更することができるものもあるが、送信機のプログラムを変更する場合、特に □ B □ への影響の有無に注意が必要である。

(3) 一方、アナログ回路と異なり、FPGA や DSP 用の集積回路を使用する場合は、回路の □ C □ を考慮する必要がないので、歪の発生を抑えることができるようになった。

A

B

C

1 論理

消費電力

遅延

2 論理

電波の質

非線形動作

3 アナログ

消費電力

非線形動作

4 アナログ

電波の質

遅延
- (HZ604-2)

A - 10 アマチュア局において FM(F3E)通信を行うとき、最高変調周波数が 3 [kHz] で変調指数が 4 のときの占有周波数帯幅の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 12.5 [kHz]
- 2 25.0 [kHz]
- 3 30.0 [kHz]
- 4 35.0 [kHz]
- 5 40.0 [kHz]

A - 11 次の記述は、DSB(A3E)通信方式と比較した、SSB(J3E)通信方式の一般的な特徴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、DSB 変調波の変調度は 100 [%] とし、SSB 変調波は DSB 変調波の片側の側波帯のみとする。

- 1 片側の側波帯だけ利用するから、占有周波数帯幅は DSB のほぼ 1/2 となり、周波数利用効率が低い。
- 2 搬送波が抑圧され、また、送話するときだけ電波が発射されるので、他の通信に与える混信が軽減できる。
- 3 SSB 波を受信する場合、DSB 波に比べて受信帯域幅はほぼ 1/2 でよいので、受信雑音電力はほぼ $1/\sqrt{3}$ となる。
- 4 100 [%] 変調をかけた DSB 送信機出力の片側の側波帯と等しい電力を SSB 送信機で送り出すとすれば、SSB 送信機出力は DSB の搬送波電力の 1/4、すなわち、全 DSB 送信機出力の 1/6 の値となる。
- 5 選択性フェージングの影響が小さい。

A - 12 次の記述は、移相法による SSB(J3E)波の下側波帯(LSB)発生方法の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。

- (1) 図において、平衡変調器 1 に搬送波 v_c と信号波 v_s を加え、平衡変調器 2 に v_c と v_s の位相を移相器によりそれぞれ $\pi/2$ [rad] ずらしたものを加え、両平衡変調器から抑圧搬送波両側波帯(DSB)を出力させる。
- (2) この両平衡変調器出力の上側波帯(USB)及び下側波帯(LSB)を合成するとき、一方は打ち消しあい、他方は強め合うようにすれば SSB 波が得られる。
- (3) すなわち、平衡変調器 1 の出力 v_1 は、搬送波 $v_c = E_c \sin \omega t$ 、信号波 $v_s = E_s \cos pt$ 、比例定数を k とすれば、

$$v_1 = k v_c v_s = k E_c E_s \sin \omega t \cos pt = \frac{k}{2} E_c E_s \{ \sin(\omega + p)t + \sin(\omega - p)t \}$$

が得られ、平衡変調器 2 の出力 v_2 は次のとおりとなる。

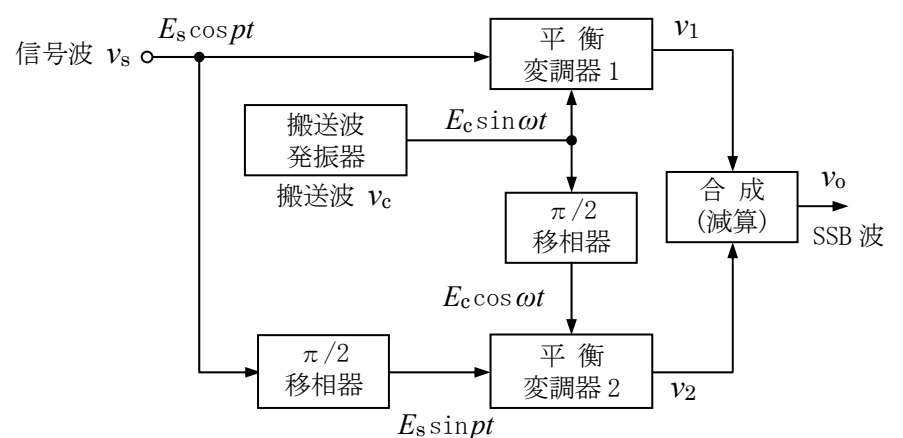
$$v_2 = k E_c E_s \cos \omega t \sin pt = \frac{k}{2} E_c E_s \{ \text{□ A} \}$$

- (4) よって、両者の合成出力(減算) v_o は

$$v_o = v_1 - v_2 = k E_c E_s \{ \text{□ B} \}$$

となり、下側波帯(LSB)の信号が得られる。

- | | A | B |
|---|---|---------------------|
| 1 | $\sin(\omega + p)t - \sin(\omega - p)t$ | $\sin(\omega + p)t$ |
| 2 | $\sin(\omega + p)t - \sin(\omega - p)t$ | $\sin(\omega - p)t$ |
| 3 | $\sin(\omega - p)t - \sin(\omega + p)t$ | $\sin(\omega + p)t$ |
| 4 | $\sin(\omega - p)t - \sin(\omega + p)t$ | $\sin(\omega - p)t$ |

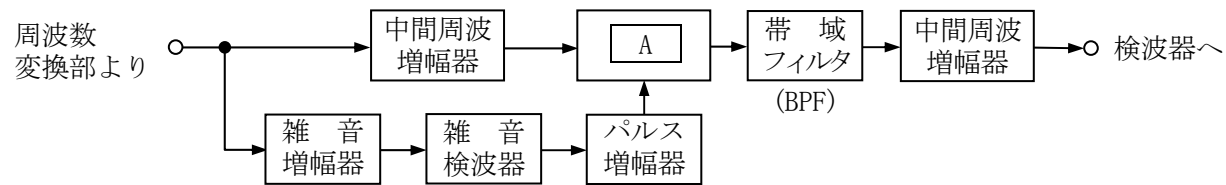


A - 13 次の記述は、FM 受信機の感度抑圧効果について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 感度抑圧効果は、希望波信号に近接した強いレベルの妨害波が加わると、受信機の感度が抑圧される現象である。
- 2 妨害波の許容限界入力レベルは、希望波信号の入力レベルが一定の場合、希望波信号と妨害波信号との周波数差が小さいほど高くなる。
- 3 感度抑圧効果は、感度低下現象と呼ばれることがある。
- 4 感度抑圧効果は、受信機の高周波増幅部あるいは周波数変換部の回路が、妨害波によって飽和状態になるために生ずる。
- 5 感度抑圧効果を軽減するには、高周波増幅部の利得を規定の信号対雑音比(S/N)が得られる範囲で低くする方法がある。

A - 14 次の記述は、衝撃性(パルス性)雑音の抑制回路(ノイズブランカ)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) 図に示す、主に SSB(J3E)や電信(A1A)受信機等で使われるノイズブランカは、雑音が重畳した中間周波信号を、信号系とは別系の雑音増幅器で増幅し、雑音検波及びパルス増幅を行って波形の整ったパルスとし、このパルスによって信号系の □ A □ を開閉して、□ B □ を遮断する。



(2) 一方、FM(F3E)受信機の場合は、中間周波増幅器の後段に □ C □ を設けると、パルス性雑音はそこで除去されるので、ノイズブランカは不要である。

	A	B	C
1	ゲート回路	雑音及び信号	振幅制限器
2	ゲート回路	雑音のみ	周波数弁別器
3	ゲート回路	雑音及び信号	周波数弁別器
4	トリガ回路	雑音のみ	振幅制限器
5	トリガ回路	雑音及び信号	周波数弁別器

A - 15 次の記述は、月面反射(EME)通信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) EME 通信は、電離層を通過するような高い周波数帯の電波を月に向けて発射し、月面で反射された電波を受信して通信を行うものである。伝搬減衰が大きいため、大電力送信機、高利得アンテナ及び □ A □ 等を使った低雑音受信機を使用することが多い。
- (2) 送信電波が地球と月の間を往復するのに要する時間は約 □ B □ であり、月と地球上の送受信点との相対運動によるドプラ効果により、戻ってきた電波は送信周波数から少し離れた周波数で受信される。
- (3) 近年 EME 通信において使われている、JT65 や FT8 等と呼ばれるデジタル通信は □ C □ を用いているため RTTY よりデコード率が高い。

	A	B	C
1	HEMT	2.5 秒	ARQ
2	HEMT	1.5 秒	ARQ
3	HEMT	2.5 秒	FEC
4	PIN ダイオード	1.5 秒	ARQ
5	PIN ダイオード	2.5 秒	FEC

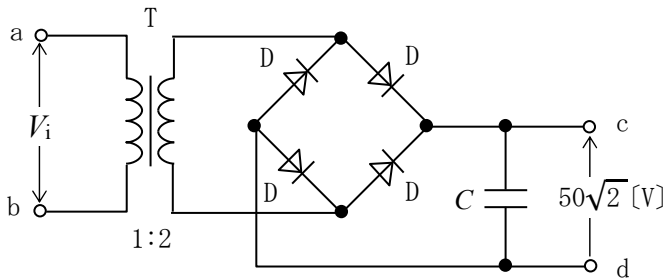
ARQ : Automatic repeat request 又は
Automatic request for reception
FEC : Forward error correction

A - 16 次の記述は、シリコン太陽電池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 太陽電池の素子に太陽光などの光を照射すると、pn 接合部で光は吸収され、そのエネルギーにより電子とホールが励起されて、p 側が正(+)、n 側が負(-)に帯電する。
- 2 太陽光などの入射光量が減少すると、短絡電流の変化は小さいが、開放電圧が大きく低下する。
- 3 シリコン太陽電池には、発電した電力を蓄える蓄電機能はない。
- 4 シリコン太陽電池は、一般に電池パネル面(pn 接合部)の温度上昇に伴い、変換効率が低下する。
- 5 シリコン太陽電池の単結晶パネルは、多結晶パネルより発電効率が低い。

A - 17 図に示す全波整流回路及びコンデンサ入力形平滑回路において、端子 ab 間に交流電圧 V_i を加えたとき、端子 cd 間に現れる無負荷電圧の値が $50\sqrt{2}$ [V] であった。 V_i の実効値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、ダイオード D 及び変成器(変圧器) T は理想的に動作するものとし、T の 1 次側と 2 次側の巻数比は 1:2 とする。

- 1 200 [V]
- 2 100 [V]
- 3 50 [V]
- 4 25 [V]
- 5 12.5 [V]

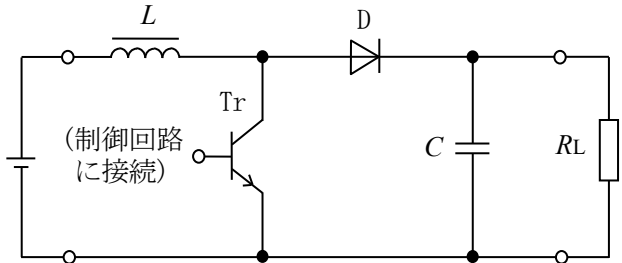


D : ダイオード
C : コンデンサ [F]

A - 18 次の記述は、図に示すチョップパ型 DC-DC コンバータ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。なお、同じ記号の □ 内には同じ字句が入るものとする。

- (1) 図の回路では、Tr のベースに加える信号の □ A □ を変化させることにより Tr を制御し、出力電圧を安定化させている。
(2) Tr が導通 (ON) になっている時間に、□ B □ にエネルギーが蓄積され、Tr が導通 (ON) から非導通 (OFF) になると、□ B □ に蓄積されたエネルギーによって生じた電圧と直流入力電圧が重畳され、D を通って R_L に電力が供給される。
(3) R_L にかかる出力電圧は、直流入力電圧より高くすることが □ C □。

	A	B	C
1	パルス振幅	L	できる
2	パルス振幅	C	できない
3	パルス幅	C	できる
4	パルス幅	C	できない
5	パルス幅	L	できる



Tr : スイッチング素子
 L : チョークコイル
D : ダイオード
C : コンデンサ
 R_L : 負荷抵抗
+ : 直流入力

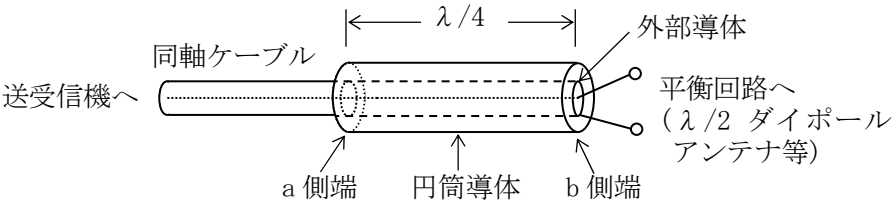
A - 19 次の記述は、垂直ループアンテナについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、ループの大きさは使用する電波の波長に比べて十分小さいものとする。

- 1 水平面内の指向性は 8 字形であり、受信アンテナとして用いるときは、ループ面を電波の到来方向と平行にすると誘起電圧は最小となる。
2 垂直アンテナと組み合わせることにより、カーゴイド形の水平面内指向性が得られる。
3 誘起電圧の最大値は、ループの巻数に比例する。
4 実効高は、受信する電波の周波数には比例するが、波長には反比例する。

A - 20 次の記述は、平衡－不平衡変換回路(バラン)の一種であるシュベルトップ(バズーカとも呼ばれる)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、波長を λ とする。

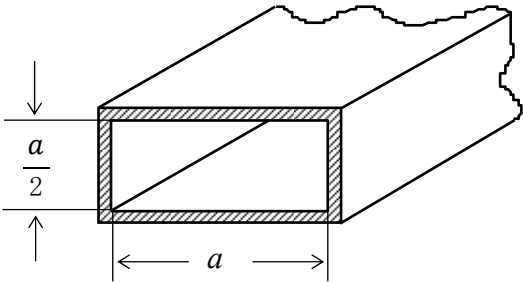
- (1) 図に示すように、アンテナ給電部に接続する同軸ケーブルの終端に、長さが $\lambda/4$ の円筒導体をかぶせ、その □ A □ 側端を同軸ケーブルの外部導体に短絡したものである。
(2) 円筒導体の □ B □ 側端では、電圧分布が最大で電流分布が最小であるため、インピーダンスは非常に大きい。このため、不平衡回路と平衡回路を直接接続したときに生ずる □ C □ 電流が、同軸ケーブルの外部導体に沿って流れ出るのを防止することができる。

	A	B	C
1	a	短絡	平衡
2	a	開放	不平衡
3	a	短絡	不平衡
4	b	開放	不平衡
5	b	短絡	平衡



A - 21 図に示す方形導波管の TE_{10} 波の遮断周波数が 6 [GHz] のとき、長辺の長さ a の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 1.5 [cm]
2 2.0 [cm]
3 2.5 [cm]
4 3.0 [cm]
5 3.5 [cm]



A - 22 超短波 (VHF) 帯通信において、送信アンテナの地上高を 9 [m]、受信アンテナの地上高を 4 [m] としたとき、電波の見通し距離の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、大気は標準大気とする。

- 1 53.7 [km]
- 2 41.2 [km]
- 3 35.8 [km]
- 4 27.9 [km]
- 5 20.6 [km]

A - 23 次の記述は、短波 (HF) 帯の電波のフェージング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。

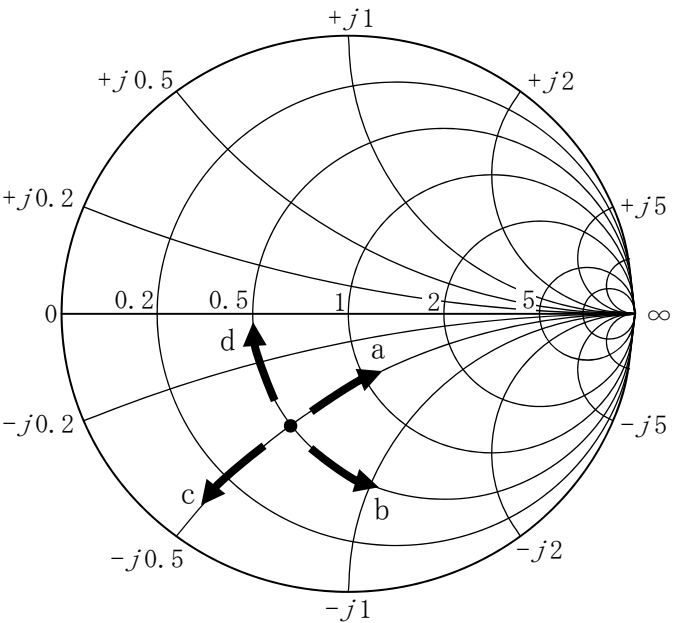
- (1) 電波が電離層に入射するときは直線偏波であっても、一般に電離層で反射されるとだ円偏波に変わる。受信アンテナは通常水平又は垂直導体で構成されているので、受信アンテナの起電力は時々刻々変化し、□ A フェージングが生ずる。
- (2) 被変調波の全帯域が一様に変化する □ B フェージングは、受信機の AGC の動作が十分であれば相当軽減できる。
- (3) 短波帯の遠距離伝搬においては、送信点から放射された電波が二つ以上の異なった伝搬通路を通り受信点に到来し、受信点で位相の異なる受信波を合成する場合、□ C フェージングが生ずる。

	A	B	C
1	偏波性	同期性	干渉性
2	偏波性	選択性	干渉性
3	偏波性	同期性	跳躍性
4	干渉性	選択性	跳躍性
5	干渉性	同期性	跳躍性

A - 24 次の記述は、図に示すスミスチャートによるインピーダンスの表示等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) ある回路のインピーダンスを 50 [Ω] で正規化した場合の表示位置が ● のとき、実際の値は □ A [Ω] である。
- (2) この回路に抵抗を直列に接続すると、● の位置は □ B の方向に移動する。
- (3) この回路にコンデンサを直列に接続すると、● の位置は □ C の方向に移動する。

	A	B	C
1	$25 - j25$	a	b
2	$25 - j25$	c	d
3	$25 + j25$	a	d
4	$25 + j25$	c	b



A - 25 次の記述は、スーパーヘテロダイン方式によるアナログ型のスペクトルアナライザの、一般的な機能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 信号のスペクトル表示や占有周波数帯幅の測定に使われることが多い。
- 2 振幅変調 (A3E) 波のスペクトル測定結果から変調度を求めることはできない。
- 3 送信電波の基本波のレベルとスプリアスのレベルを比較することにより、これらの相対値を求めることができる。
- 4 周波数分解能を高めるには、IF フィルタの分解能帯域幅を狭くする。
- 5 周波数成分ごとの位相差の測定はできない。

B - 1 次の記述は、導線の電気抵抗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) 導線の電気抵抗の値は、□ア に比例し、□イ に反比例する。このときの比例定数を抵抗率といい、その単位は□ウ である。
- (2) 導線に高周波電流を流すと、周波数が高くなるに従って抵抗は□エ する。これは、高周波電流は導線の□オ では流れにくくなるため、これを表皮効果という。

- | | | | | |
|------|---------------------------|-------|------|---------|
| 1 体積 | 2 $[\Omega/\text{m}]$ | 3 断面積 | 4 増加 | 5 中心部分 |
| 6 長さ | 7 $[\Omega\cdot\text{m}]$ | 8 表面積 | 9 減少 | 10 表面部分 |

B - 2 次の記述は、フォトダイオードの動作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。

PN 接合ダイオードに □ア 電圧を加え、接合面に光を当てると、光のエネルギーが吸収されて、光の強さに □イ した数の正孔と電子の対が生じ、接合部の電界によって電子は □ウ 半導体の方向へ、正孔は □エ 半導体の方向へ移動して □ア 電流が流れる □オ 素子である。

- | | | | | |
|-------|-------|------|-------|-------|
| 1 順方向 | 2 P 形 | 3 増加 | 4 比例 | 5 発光 |
| 6 逆方向 | 7 N 形 | 8 減少 | 9 反比例 | 10 受光 |

B - 3 次の記述は、位相同期ループ(PLL)回路の原理等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。

- (1) 基本的な PLL 回路は、二つの入力信号を比較する □ア 、この出力に含まれる不要な成分を除去するための □イ 及びその出力に応じた発振周波数を出力する □ウ の三つの主要部分で構成されている。
- (2) □ウ は、入力 □エ に対して周波数が変化する発振器である。
- (3) この動作を応用して □オ を作ることができるので、多くの無線機器の局部発振器などに用いられている。

- | | | | | |
|---------------|-----------|------|-------------|---------|
| 1 低域フィルタ(LPF) | 2 電圧制御発振器 | 3 位相 | 4 水晶発振器 | 5 位相比較器 |
| 6 高域フィルタ(HPF) | 7 平衡変調器 | 8 電圧 | 9 周波数シンセサイザ | 10 通倍器 |

B - 4 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機の選択度を向上させるための、一般的な方策等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 映像周波数の選択度の向上には、高周波増幅器を設け、その同調回路の Q (尖鋭度)を大きくする。
- イ 映像周波数の選択度の向上には、中間周波数をできるだけ高い周波数に選ぶ。
- ウ 近接周波数の選択度の向上には、中間周波数をできるだけ低い周波数に選ぶ。
- エ 近接周波数の選択度を向上させるために使用するクリスタルフィルタは、セラミックフィルタより帯域外の減衰傾度が小さい。
- オ 近接周波数の選択度の向上には、中間周波増幅器の同調回路の Q (尖鋭度)を大きくする。

B - 5 次の記述は、CM 形電力計による電力の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。

CM 形電力計は、送信機と □ア 又はアンテナとの間に挿入して電力の測定を行うもので、誘導結合と □イ を利用し、給電線の電流及び電圧に □ウ する成分の □エ から、進行波電力と反射波電力を測定することができるため、負荷の消費電力のほかに負荷の □オ を知ることもできる。CM 形電力計は、取扱いが容易なことから広く用いられている。

- | | | | | |
|--------|--------|-------|--------|---------|
| 1 力率 | 2 抵抗結合 | 3 比例 | 4 電源 | 5 積と平方根 |
| 6 整合状態 | 7 容量結合 | 8 反比例 | 9 擬似負荷 | 10 和と差 |