

DZ708

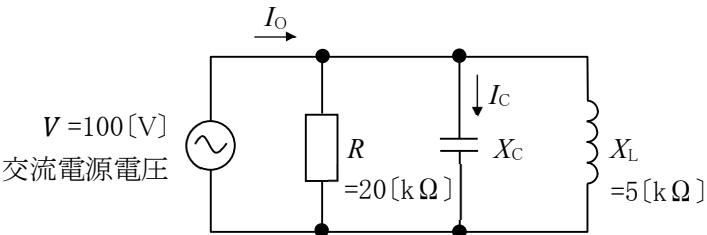
第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18 問 2 時間

A－1 次の記述は、図に示す抵抗  $R$ 、容量リアクタンス  $X_C$  及び誘導リアクタンス  $X_L$  の並列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、回路は共振状態にあるものとする。

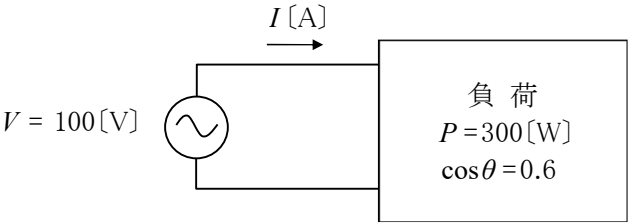
- (1) 容量リアクタンス  $X_C$  の大きさは、□ A □である。
- (2) 容量リアクタンス  $X_C$  に流れる電流の大きさ  $I_C$  は、□ B □である。
- (3) 交流電源から流れる電流の大きさ  $I_O$  は、□ C □である。

	A	B	C
1	2 [kΩ]	50 [mA]	10 [mA]
2	2 [kΩ]	50 [mA]	5 [mA]
3	2 [kΩ]	20 [mA]	5 [mA]
4	5 [kΩ]	20 [mA]	5 [mA]
5	5 [kΩ]	50 [mA]	10 [mA]



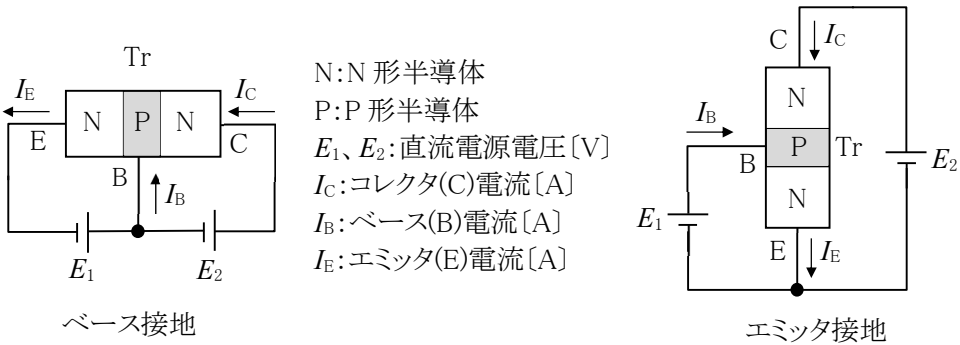
A－2 図に示す交流回路において、負荷の有効電力(消費電力)  $P$  が 300 [W]、負荷の力率  $\cos\theta$  が 0.6 であるとき、電源から流れる電流  $I$  の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電源の電圧  $V$  の値を 100 [V] とする。

- 1 5.0 [A]
- 2 4.5 [A]
- 3 4.0 [A]
- 4 3.5 [A]
- 5 2.5 [A]



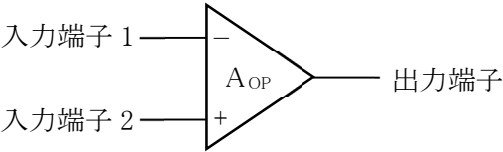
A－3 次の記述は、図に示すトランジスタ(Tr)のベース接地電流増幅率  $\alpha$  とエミッタ接地電流増幅率  $\beta$  について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1  $\alpha$  は、 $\alpha < 1$  である。
- 2  $\alpha$  は、 $\alpha = I_C / I_E$  である。
- 3  $I_C$  は、 $I_C = I_E - I_B$  である。
- 4  $\beta$  は、 $\beta = I_C / I_B$  である。
- 5  $\beta$  を  $\alpha$  で表すと、 $\beta = \alpha / (1 + \alpha)$  である。



A－4 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器( $A_{OP}$ )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) 入力インピーダンスは、□ A □である。
- (2) 出力インピーダンスは、□ B □である。
- (3) 増幅度は、□ C □である。

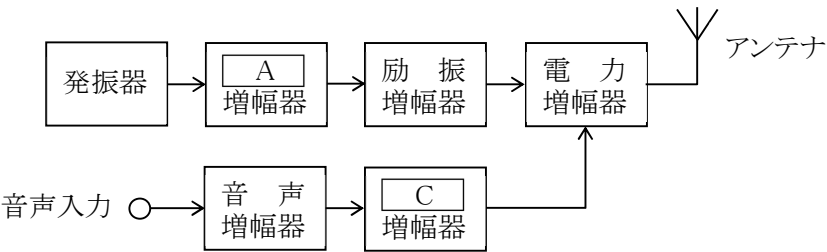


	A	B	C
1	無限大( $\infty$ )	無限大( $\infty$ )	零(0)
2	無限大( $\infty$ )	無限大( $\infty$ )	無限大( $\infty$ )
3	無限大( $\infty$ )	零(0)	無限大( $\infty$ )
4	零(0)	零(0)	無限大( $\infty$ )
5	零(0)	無限大( $\infty$ )	零(0)

A-5 次の記述は、図に示す DSB (A3E) 送信機の構成例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) □A増幅器は、これ以降に設けられた増幅器等の発振器への影響を軽減する役割があり、一般にひずみの少ない□B増幅回路が用いられる。
- (2) 励振増幅器は、終段の電力増幅器を励振するのに十分な出力を得るための増幅器である。
- (3) □C増幅器は、電力増幅器で必要な変調度が得られるように音声信号(低周波)を増幅する。

	A	B	C
1	中間周波	A 級	変調
2	中間周波	C 級	高周波
3	緩衝	A 級	変調
4	緩衝	A 級	高周波
5	緩衝	C 級	変調



A-6 周波数  $f_c$  [Hz] の搬送波を最高周波数が  $f_s$  [Hz] の信号で周波数変調したときの占有周波数帯幅  $B$  [Hz] を表す近似式として、適切なものを下の番号から選べ。ただし、最大周波数偏移を  $\Delta f$  [Hz] とし、変調指数  $m_f$  は、 $1 < m_f < 10$  とする。

- 1  $B \div \Delta f - f_s$  [Hz]
- 2  $B \div \Delta f + f_s$  [Hz]
- 3  $B \div 2(\Delta f - f_s)$  [Hz]
- 4  $B \div 2(\Delta f + f_s)$  [Hz]
- 5  $B \div 2(\Delta f + f_c)$  [Hz]

A-7 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機に高周波増幅器を設ける目的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 映像周波数による混信妨害を軽減する。
- 2 近接周波数による混信妨害を軽減する。
- 3 信号対雑音比(S/N)を良くする。
- 4 局部発振器から発生する高周波がアンテナから放射されるのを防ぐ。
- 5 感度を良くする。

A-8 次の記述は、DSB(A3E)通信方式と比べたときの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。□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、同じ条件のもとで通信を行うものとする。

- (1) 送信電力が、□A。
- (2) 占有周波数帯幅は約□Bである。
- (3) 選択性フェージングの影響が□C。

	A	B	C
1	小さくてすむ	1/2	小さい
2	小さくてすむ	1/4	大きい
3	小さくてすむ	1/2	大きい
4	大きくなる	1/4	大きい
5	大きくなる	1/2	小さい

A-9 次の記述は、デジタル変調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 ASK は、入力信号によって、搬送波の振幅を変化させる方式をいう。
- 2 FSK は、入力信号によって、搬送波の周波数を変化させる方式をいう。
- 3 PSK は、入力信号によって、搬送波の位相を変化させる方式をいう。
- 4 BPSK は、PSK のうち、搬送波の位相を2種類変化させる方式をいう。
- 5 QAM は、入力信号によって、搬送波の振幅と周波数を変化させる方式をいう。

A -10 次の記述は、送信アンテナと給電線の接続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) アンテナの入力インピーダンスと給電線の□ A □を整合させて接続する。
- (2) インピーダンス整合がとれていないとき、給電線に定在波が□ B □。
- (3) ダイポールアンテナのような平衡形アンテナと不平衡形の同軸給電線を接続するために、平衡－不平衡の変換器である□ C □が用いられる。

A	B	C
1 特性インピーダンス	生じる	バラン
2 特性インピーダンス	生じる	サーキュレータ
3 特性インピーダンス	生じない	バラン
4 損失抵抗	生じる	バラン
5 損失抵抗	生じない	サーキュレータ

A -11 次の記述は、船舶用パルスレーダーの受信部に用いられる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。

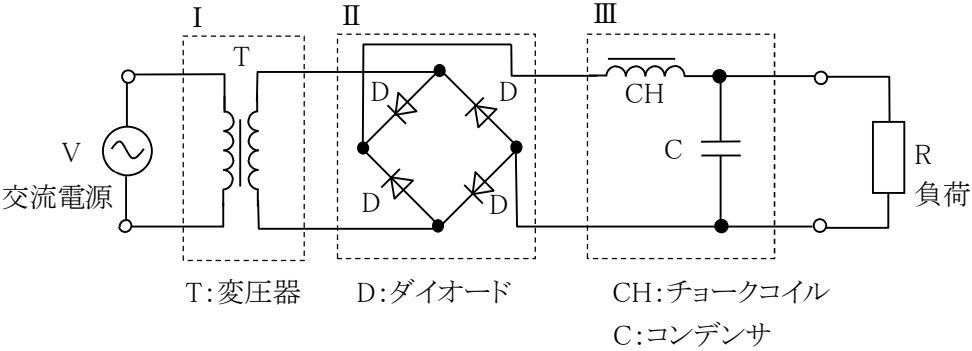
- (1) 雨や雪からの反射の影響を小さくするために用いられるのは、□ A □回路である。
- (2) 海上が荒れていて近距離の海面からの反射波が強いとき、その影響を小さくするために用いられるのは、□ B □回路である。
- (3) 大きな物標から連続した強い反射波があるとき、それに重なった微弱な信号が失われることがある。これを防ぐために、□ C □回路により、中間周波増幅器の利得を制御する。

A	B	C
1 STC	IAGC	FTC
2 STC	FTC	IAGC
3 FTC	STC	IAGC
4 FTC	IAGC	STC
5 IAGC	STC	FTC

A - 12 次の記述は、図に示す電源回路の基本的な構成例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) 交流電圧(電流)から一方向の電圧(電流)を作るのは、□ A □の回路である。
- (2) 交流電源から必要な大きさの交流電圧を作るのは、□ B □の回路である。
- (3) 整流された大きさが変化する電圧(電流)を、完全な直流電圧(電流)に近づけるのは、□ C □の回路である。

A	B	C
1 II	III	I
2 II	I	III
3 III	II	I
4 I	II	III
5 I	III	II



A -13 次の記述は、電圧計及び電流計について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 電圧計の内部抵抗は、一般に小さいほど良い。
- 2 電流計の内部抵抗は、一般に大きいほど良い。
- 3 一般に交流用には図 1 の表示記号、直流用には図 2 の表示記号が目盛板に表示されている。
- 4 電流計の測定範囲を拡大するためには、分流器を電流計と直列に接続する。
- 5 電圧計の測定範囲を拡大するためには、直列抵抗器を電圧計と直列に接続する。



B-1 SSB(J3E)受信機で用いられるものを1、用いられないものを2として解答せよ。

- ア IDC回路
- イ クラリファイヤ
- ウ プレエンファシス回路
- エ 周波数混合器
- オ 周波数弁別器

B-2 次の記述は、電離層波の伝搬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) 臨界周波数は、周波数を変えて地上から □ア□ 電波を発射し、電離層で反射されて戻ってきた電波のうち最も高い周波数である。
- (2) 最高使用可能周波数(MUF)は、臨界周波数より □イ□ である。
- (3) 最高使用可能周波数(MUF)は、送受信点間の □ウ□ 。
- (4) 最低使用可能周波数(LUF)以下の周波数の電波は、周波数が低くなるに伴って電離層での減衰が急激に □エ□ する。
- (5) 最適使用周波数(FOT)は、最高使用可能周波数(MUF)の □オ□ の周波数をいう。

- |               |         |               |      |          |
|---------------|---------|---------------|------|----------|
| 1 垂直方向に       | 2 高い周波数 | 3 距離によって変わらない | 4 減少 | 5 85[%]  |
| 6 水平から45度の方向に | 7 低い周波数 | 8 距離によって変わる   | 9 増加 | 10 50[%] |

B-3 次の記述は、GPS(Global Positioning System)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) GPS 衛星は、高度が約 20,000[km]の □ア□ の円軌道上に配置されている。
- (2) GPS 衛星は、軌道上を約 □イ□ 周期で周回している。
- (3) 測位に使用している周波数は □ウ□ 帯である。
- (4) 三次元の測位を行うためには、GPS 受信機内部の時計の時間誤差の補正を含め、通常 □エ□ 個の衛星からの電波を受信する必要がある。
- (5) GPS 衛星からの信号に含まれている □オ□ 情報と、それぞれの衛星の軌道情報から受信点の位置を測位することができる。

- |      |         |             |     |       |
|------|---------|-------------|-----|-------|
| 1 五つ | 2 12 時間 | 3 超短波(VHF)  | 4 2 | 5 時刻  |
| 6 六つ | 7 24 時間 | 8 極超短波(UHF) | 9 4 | 10 姿勢 |

B-4 次の記述は、図1に示す半波長ダイポールアンテナ(ANT)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。ただし、波長を $\lambda$  [m]、電波の速度を $c$  [m/s]、周波数を $f$  [Hz]とする。

- (1) 電波の波長 $\lambda$ は、 $\lambda =$  □ア□ [m]である。
- (2) 半波長ダイポールアンテナの利得は、等方性アンテナより □イ□ 。
- (3) 半波長ダイポールアンテナの実効長は、 □ウ□ [m]で表される。
- (4) 基本波に共振しているときのアンテナ上の電流分布の概略を表す図は、図2の □エ□ に示すものとなる。
- (5) アンテナの指向特性の概略を表す図は、図3の □オ□ に示すものとなる。

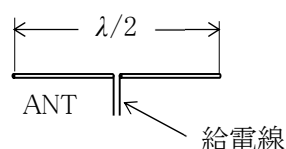


図1 半波長ダイポールアンテナ

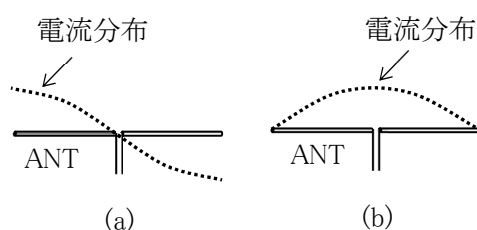


図2 電流分布

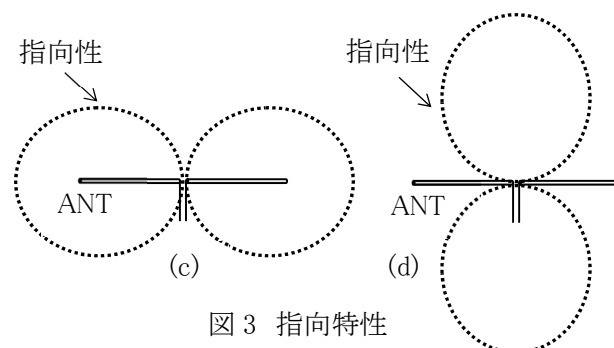


図3 指向特性

- |          |       |                    |       |        |
|----------|-------|--------------------|-------|--------|
| 1 $c/f$  | 2 小さい | 3 $\lambda/(2\pi)$ | 4 (b) | 5 (d)  |
| 6 $2c/f$ | 7 大きい | 8 $\lambda/\pi$    | 9 (a) | 10 (c) |

B－5 次の記述は、超短波(VHF)帯の電波の海上伝搬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) 見通し距離内では、受信波は、□アと海面からの反射波とが合成されたものである。
- (2) (1)のため、□アと海面からの反射波が□イで合成されると、受信点の電界強度は、弱められる。
- (3) 標準大気中では、幾何学的見通し距離よりも遠方まで伝搬□ウ。
- (4) 障害物の裏側に回り込む電波は、□エという。
- (5) 夏季に電離層に□オが突発的に発生すると、電波は見通し距離の外まで伝搬することがある。

- |             |      |       |       |                    |
|-------------|------|-------|-------|--------------------|
| 1 直接波       | 2 逆相 | 3 しない | 4 定在波 | 5 スポラジック E 層(Es 層) |
| 6 F 層からの反射波 | 7 同相 | 8 する  | 9 回折波 | 10 D 層             |