

DZ502

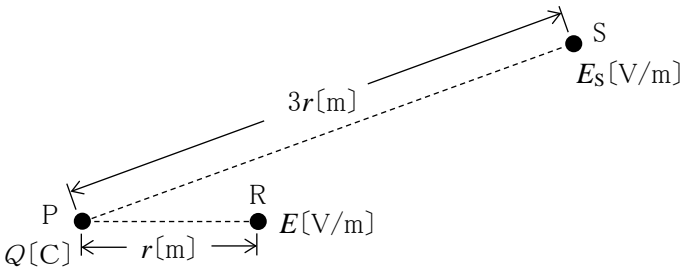
第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

18 問 2 時間

A - 1 次の記述は、真空中に置かれた点電荷の周囲の電界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、図に示すように点Pに置かれた $Q[C]$ の点電荷から $r[m]$ 離れた点Rの電界の強さ(大きさ)を $E[V/m]$ とする。

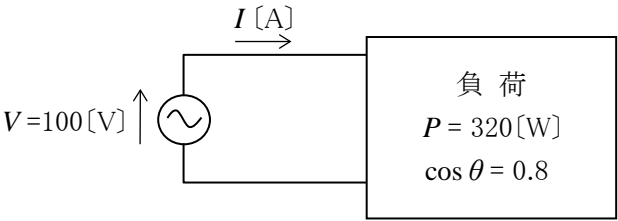
- (1) 点Pに置かれた点電荷が図に示す $Q[C]$ のとき、点Pから $3r[m]$ 離れた点Sの電界の強さ(大きさ) $E_s$ は、□A□ $[V/m]$ である。
- (2) 点Pに置かれた点電荷を図に示す $Q[C]$ から $3Q[C]$ に変えたとき、点Sの電界の強さ(大きさ) $E_s$ は、□B□ $[V/m]$ である。

- |   | A     | B     |
|---|-------|-------|
| 1 | $E/3$ | $3E$  |
| 2 | $E/3$ | $E/3$ |
| 3 | $E/9$ | $E$   |
| 4 | $E/9$ | $3E$  |
| 5 | $E/9$ | $E/3$ |



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 $320[W]$ 、負荷の力率  $\cos \theta$  が $0.8$ であるとき、電源から流れる電流  $I [A]$ 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
- 8.0 [A]
- 2
- 6.4 [A]
- 3
- 4.0 [A]
- 4
- 3.2 [A]
- 5
- 2.6 [A]



A - 3 次の記述は、バイポーラトランジスタと比較したときの電界効果トランジスタ(FET)の一般的な特徴等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。

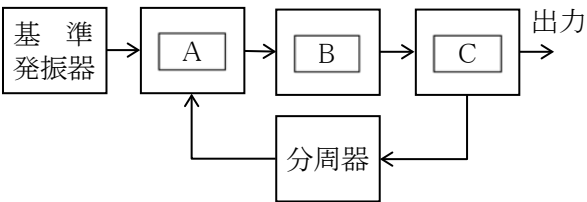
- 1
- 電子又は正孔のどちらかのキャリアだけで動作する。
- 2
- 電圧で電流を制御する電圧制御素子である。
- 3
- 入力インピーダンスが非常に低い。
- 4
- 雑音が少ない。
- 5
- 接合形とMOS形がある。

A - 4 SSB(J3E)送信機に用いられないものを下の番号から選べ。

- 1
- 平衡変調器
- 2
- トーン発振器
- 3
- 周波数弁別器
- 4
- 帯域フィルタ(BPF)

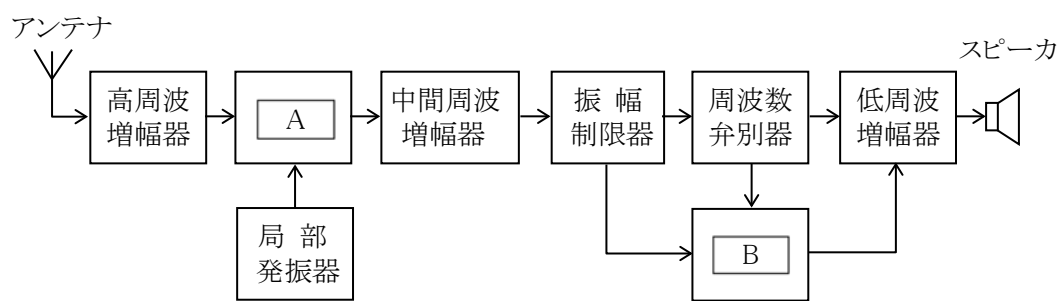
A - 5 図は、位相同期ループ(PLL)を用いた発振器の原理的な構成例を示したものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の  
 番号から選べ。

- | A            | B           | C            |
|--------------|-------------|--------------|
| 1 位相比較器(乗算器) | 低域フィルタ(LPF) | 電力増幅器        |
| 2 位相比較器(乗算器) | 低域フィルタ(LPF) | 電圧制御発振器(VCO) |
| 3 位相比較器(乗算器) | 高域フィルタ(HPF) | 電力増幅器        |
| 4 平衡変調器      | 高域フィルタ(HPF) | 電圧制御発振器(VCO) |
| 5 平衡変調器      | 低域フィルタ(LPF) | 電力増幅器        |



A - 6 図は、FM(F3E)受信機の基本的な構成例を示したものである。□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。

- | A        | B      |
|----------|--------|
| 1 周波数変調器 | スケルチ回路 |
| 2 周波数変調器 | トーン回路  |
| 3 周波数混合器 | トーン回路  |
| 4 周波数混合器 | ゲート回路  |
| 5 周波数混合器 | スケルチ回路 |



A - 7 次の記述は、DSB(A3E)スーパヘテロダイン受信機の高周波増幅器の働き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。

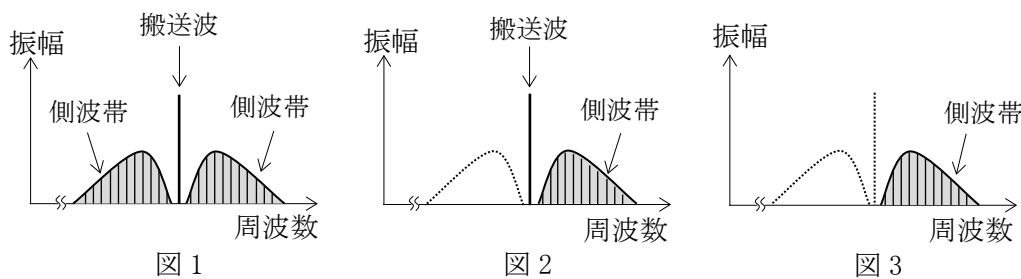
- (1) 高周波増幅器は、□ A □ から生ずる高周波がアンテナから放射されるのを防ぐ。
- (2) 高周波増幅器は、感度や □ B □ を良くする。
- (3) 高周波増幅器は、□ C □ による混信妨害を軽減する。

- | A           | B           | C     |
|-------------|-------------|-------|
| 1 局 部 発 振 器 | 信号対雑音比(S/N) | 映像周波数 |
| 2 局 部 発 振 器 | リップル率       | 音声周波数 |
| 3 局 部 発 振 器 | リップル率       | 映像周波数 |
| 4 検波器       | 信号対雑音比(S/N) | 音声周波数 |
| 5 検波器       | リップル率       | 映像周波数 |

A - 8 次の記述は、図に示す電波の周波数スペクトル分布とその電波型式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、電波は振幅変調の無線電話とする。また、点線部分は電波が出ていないものとする。

- (1) 図 1 に示す周波数スペクトル分布の電波型式は、□ A □ と記述される。
- (2) 図 2 に示す周波数スペクトル分布の電波型式は、□ B □ と記述される。
- (3) 図 3 に示す周波数スペクトル分布の電波型式は、□ C □ と記述される。

- | A     | B   | C   |
|-------|-----|-----|
| 1 A3E | J3E | H3E |
| 2 H3E | A3E | J3E |
| 3 A3E | H3E | J3E |
| 4 H3E | J3E | A3E |
| 5 J3E | H3E | A3E |



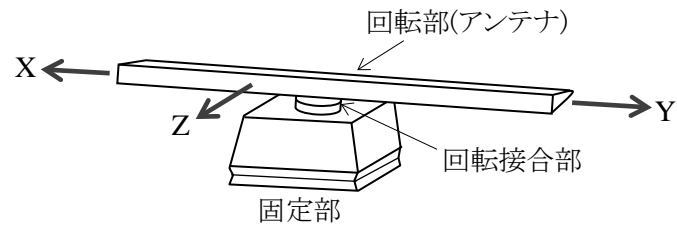
A - 9 次の記述は、捜索救助用レーダートランスポンダ(SART)について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 SART が電波を送信するのは、捜索側の船舶又は航空機から送られた電波を受信したときである。
- 2 捜索側の船舶又は航空機が SART の電波を受信すると、そのレーダーの表示器上に 12 個の輝点列が表示される。
- 3 捜索側の船舶又は航空機のレーダーの表示器上に表示される輝点列によって、SART までの距離及び方位を知ることができる。
- 4 SART の使用周波数帯は、捜索側の船舶又は航空機に装備されているレーダーと同じ 3〔GHz〕帯である。
- 5 手動により、動作を開始し、及び停止することができる。

A - 10 次の記述は、図に示すような外観の船舶用レーダー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) 最大放射方向は、図の矢印 X、Y 及び Z のうち □ A □ の方向である。
- (2) 回転部には一般に、□ B □ アンテナが装着されている。
- (3) 垂直面内指向性は、水平面内指向性に比べて □ C □。

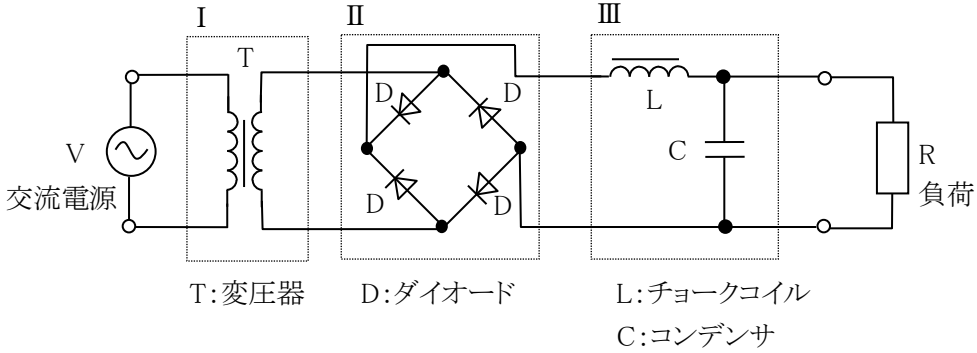
	A	B	C
1	Z	スロットアレー	鋭い
2	Z	スロットアレー	鋭くない
3	Z	ホーン	鋭い
4	X 及び Y	ホーン	鋭い
5	X 及び Y	スロットアレー	鋭くない



A - 11 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。

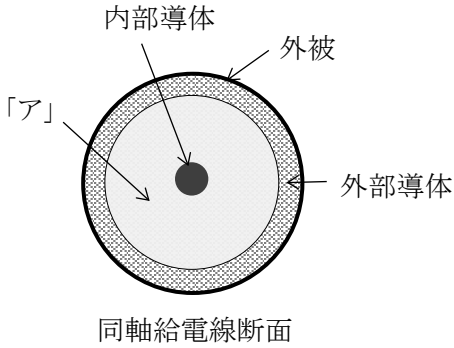
- (1) 交流電源から必要な大きさの交流電圧を作るのは、□ A □ の回路である。
- (2) 交流電圧(電流)から一方向の電圧(電流)を作るのは、□ B □ の回路である。
- (3) 整流された大きさが変化する電圧(電流)を、完全な直流電圧(電流)に近づけるのは、□ C □ の回路である。

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



A - 12 次の記述は、図に示す小電力用の同軸給電線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。

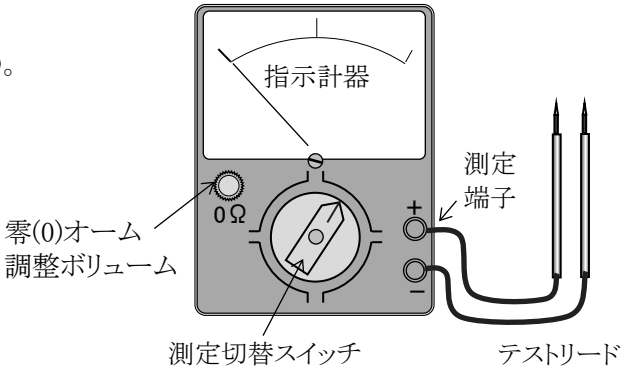
- 1 一般に外部導体を接地して用いる。
- 2 特性インピーダンスは、50[Ω]や75[Ω]のことが多い。
- 3 周波数がマイクロ波(SHF)のように高くなると、内部導体の表皮効果により損失が大きくなる。
- 4 不平衡形の給電線である。
- 5 図に示す「ア」の部分は、磁性体である。



A - 13 次の記述は、外形が図に示すようなアナログ式のテスタ(回路計)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。

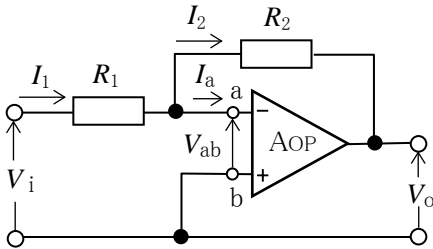
- (1) 指示計器は、□ A □ 計器が使われる。
- (2) 通常、測定ができるのは、直流電圧、直流電流、抵抗及び □ B □ である。
- (3) 抵抗測定のための零(0)オーム調整は、両テストリードの先端を □ C □ させて行う。

	A	B	C
1	永久磁石可動コイル形	周波数	開放
2	永久磁石可動コイル形	交流電圧	短絡
3	永久磁石可動コイル形	周波数	短絡
4	可動鉄片形	交流電圧	短絡
5	可動鉄片形	周波数	開放



B－1 次の記述は、図に示す理想的な演算増幅器(AOP)を用いた増幅回路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、入力電圧を  $V_i$ 、出力電圧を  $V_o$  とする。

- (1)  $I_a$  は、 $I_a =$  ア [A] である。
(2)  $V_{ab} = 0$  [V] であるから、 $V_i =$  イ [V] である。
(3)  $I_1$  と  $I_2$  の関係は、ウ である。
(4) (3)より、 $V_o$  の大きさは、 $|V_o| =$  エ [V] である。
(5) したがって、電圧増幅度  $A = |V_o/V_i|$  は、 $A =$  オ である。



$V_{ab}$ : 端子 ab 間の電圧 [V]       $I_a$ : AOP に流れる電流 [A]  
 $I_1$ :  $R_1$  に流れる電流 [A]       $I_2$ :  $R_2$  に流れる電流 [A]  
 $R_1, R_2$ : 抵抗 [Ω]

- 1 0(零)      2  $I_1 R_1$       3  $I_1 = 2 I_2$       4  $2 I_1 R_2$       5  $R_2 / R_1$   
6  $V_i / R_1$       7  $2 I_1 R_1$       8  $I_1 = I_2$       9  $I_1 R_2$       10  $R_1 / R_2$

B－2 次の、論理回路の名称と真理値表の組合せを示したものである。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、正論理とし、 $A$  及び  $B$  を入力、 $X$  を出力とする。

ア AND 回路

A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

イ OR 回路

A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

ウ NAND 回路

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

エ NOR 回路

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

オ NOT 回路

A	X
0	1
1	0

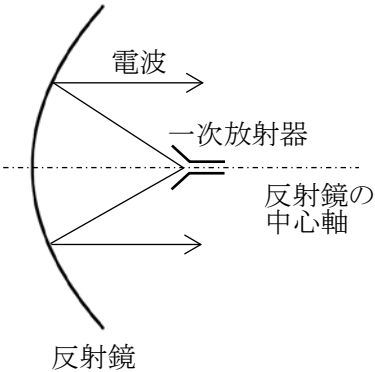
B－3 次の記述は、AM(A3E)通信方式と比べたときの FM(F3E)通信方式の一般的な特徴について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 占有周波数帯幅が ア 。
(2) パルス性雑音の影響を イ 。
(3) 主に ウ の周波数帯で多く用いられる。
(4) 同一周波数の妨害波があった場合、希望波が妨害波よりある程度 エ 。
(5) 受信電波の強度があるレベル オ になると、受信機出力の信号対雑音比(S/N)が急激に悪くなる。

- 1 狭い      2 受けやすい      3 中波(MF)帯及び短波(HF)帯      4 強ければ妨害波を抑圧して通信ができる      5 以下  
6 広い      7 受けにくい      8 超短波(VHF)帯及び極超短波(UHF)帯      9 強くても妨害波を抑圧できず通信ができない      10 以上

B－4 次の記述は、図に示す原理的な構造の円形パラボラアンテナ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 一次放射器は、反射鏡の焦点に置かれる。
イ 反射鏡には、回転放物面が用いられる。
ウ 反射鏡で反射された電波は、ほぼ球面波となって空間に放射される。
エ 波長に比べて開口面の直径が大きくなるほど、利得は大きくなる。
オ 一般に、マイクロ波 (SHF) 帯の周波数では用いられない。



B-5 次の記述は、電離層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) D層は、□アする。
- (2) E層は、D層より□イところに生ずる。
- (3) スポラジックE層(Es層)は、超短波(VHF)帯の電波の異常伝搬の原因と□ウ。
- (4) F層の最大電子密度は、D層の□エ。
- (5) F層は、一般に□オの電波を反射する。

- |   |              |   |    |   |      |   |            |    |             |
|---|--------------|---|----|---|------|---|------------|----|-------------|
| 1 | 夜間に生じ、昼間には消滅 | 2 | 低い | 3 | なる   | 4 | 最大電子密度より高い | 5  | マイクロ波(SHF)帯 |
| 6 | 昼間に生じ、夜間には消滅 | 7 | 高い | 8 | ならない | 9 | 最大電子密度より低い | 10 | 短波(HF)帯     |