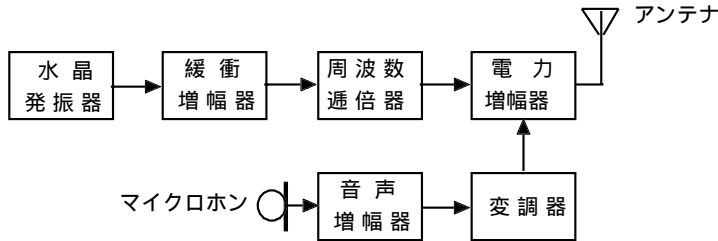


第三級海上無線通信士「無線工学」試験問題

15問 1時間 30分

A - 1 次の記述は、図に示す AM (A3E) 送信機の高電力変調方式の構成例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。

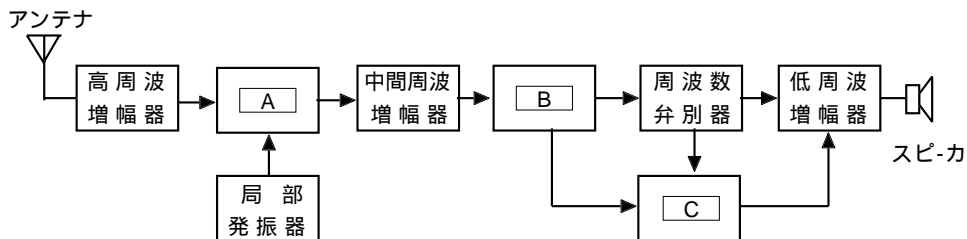


- 1 水晶発振器は、水晶発振子を用いて正確かつ安定な周波数を発振するようにしている。
- 2 緩衝増幅器は、水晶発振器と周波数通倍器との間に設けて、水晶発振器と周波数通倍器との結合が出来るだけ疎結合になるようにしている。
- 3 同調方式の周波数通倍器は、その出力の高調波成分の一つに同調させて周波数を通倍するが、一般に A 級で動作させている。
- 4 電力増幅器は、一般に C 級で動作させている。

A - 2 次の記述は、デジタル変調方式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 PSK は、デジタル信号の“0”又は“1”に応じて搬送波の位相を変化させる。
- 2 QPSK(4PSK) は、原理上 BPSK(2PSK) の 4 倍の伝送容量がある。
- 3 QAM は、直交する二つの搬送波 (位相差が 90 度) を振幅変調する方式である。
- 4 ASK は、デジタル信号の“0”又は“1”に応じて搬送波の振幅を変化させる。

A - 3 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      | C      |
|----------|--------|--------|
| 1 検波器    | AFC 回路 | スケルチ回路 |
| 2 検波器    | 振幅制限器  | AGC 回路 |
| 3 周波数混合器 | 振幅制限器  | スケルチ回路 |
| 4 周波数混合器 | AFC 回路 | AGC 回路 |

A - 4 次の記述は、衛星通信に用いられる多元接続方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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 複数の地球局が、それぞれ別々の周波数の電波を、適当なガードバンドを設けて互いに周波数帯が重なり合わないようにして、送出する多元接続方式を □A□ 方式という。
- (2) □A□ 方式のうち、1音声チャンネルの伝送のために1搬送波を用いる方式を □B□ 方式という。

A	B
1 FDMA	MCPC
2 FDMA	SCPC
3 TDMA	MCPC
4 TDMA	SCPC

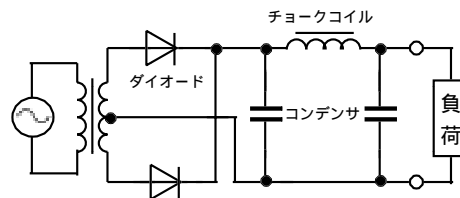
A - 5 次の記述は、捜索救助用レーダートランスポンダ (SART) について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 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レーダの電波を受信したときであり、その使用周波数帯は、捜索側の船舶又は航空機に装備されているものと同じ9〔GHz〕帯である。
- 2 SARTは、受信状態を確認するランプが点灯し、また、捜索側の船舶又は航空機からのレーダの電波を受信すると可聴音などで、捜索船舶などが近づくことが分かる。
- 3 SARTは、通常、操舵室の両舷の視認しやすい場所に設置し、非常事態の場合は、これを本船上の外部又は生存艇に持ち運び、手動により電源を入れて起動する。
- 4 捜索側の船舶又は航空機がSARTの電波を受信すると、そのレーダの表示器上に12個の輝点列が表示され、SARTまでの距離及び速度を知ることができる。

A - 6 次の記述は、図に示す電源回路の出力電圧の変動率を改善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。

- (1) 負荷と □A□ にブリーダ抵抗を挿入し、これに適当な大きさの電流を流しておくで電圧変動率は小さくなり改善される。
- (2) このとき電源回路の効率は □B□ 。

A	B
1 並列	変わらない
2 並列	低下する
3 直列	低下する
4 直列	変わらない



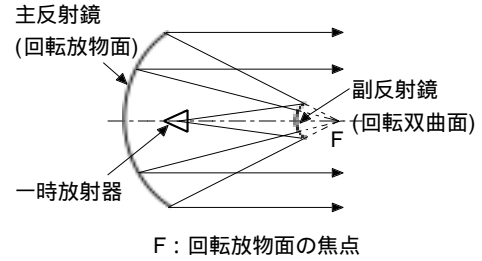
A - 7 次の記述は、アンテナの利得について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 基準アンテナが半波長ダイポールアンテナである場合の利得を、 □A□ という。
- (2) 基準アンテナが等方向性アンテナである場合の利得を、 □B□ という。

A	B
1 相対利得	絶対利得
2 相対利得	指向性利得
3 絶対利得	相対利得
4 絶対利得	指向性利得

A - 8 図は、マイクロ波アンテナの原理的な構成を示したものである。このアンテナの名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 カセグレンアンテナ
- 2 グレゴリアンアンテナ
- 3 ホーンリフレクタアンテナ
- 4 パスレングスアンテナ



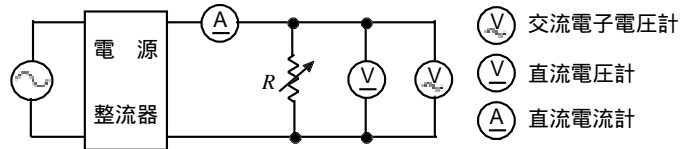
A - 9 次の記述は、電波の対流圏伝搬について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 標準大気中の屈折率の値は、1よりわずかに大きい。
- 2 標準大気中では、送受信局間の電波の見通し距離は、幾何学的な見通し距離より長い。
- 3 標準大気中では、等価地球半径は真の地球半径より小さい。
- 4 等価地球半径を用いると、大気中をわん曲して進む電波を直進するとして取扱うことができる。

A - 10 次の記述は、図に示す電源整流器のリプル百分率の測定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、交流電子電圧計は実効値を指示するものとする。

- (1) 電源整流器に規定の交流電圧を加えて動作させ、可変抵抗  $R$  [ ] の大きさを変えて通常の負荷回路に流れる電流値と □ A 電流が流れるようにする。このときの直流電子電圧計及び交流電子電圧計の指示値をそれぞれ  $E$  [V] 及び  $e$  [V] とすれば、リプル百分率は □ B  $\times 100$  [%] で求められる。
- (2) 一般にその平滑回路が適正であれば、リプル百分率は □ C である。

- |       |       |        |
|-------|-------|--------|
| A     | B     | C      |
| 1 等しい | $e/E$ | 数% 以下  |
| 2 等しい | $E/e$ | 数十% 以上 |
| 3 異なる | $e/E$ | 数十% 以上 |
| 4 異なる | $E/e$ | 数% 以下  |



A - 11 次の記述は、衛星非常用位置指示無線標識 (衛星 EPIRB) 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) 衛星 EPIRB は、極軌道周回衛星の □ A 衛星を用いた遭難救助用のブイである。
- (2) フロート・フリー型の衛星 EPIRB は、船舶が沈没したときには □ B によって自動的に離脱浮上し、遭難信号を送信する。
- (3) 捜索救助を行う航空機は、衛星 EPIRB から送信される □ C の電波を受信することにより、衛星 EPIRB までの □ D を検出することができる。

- |              |       |             |    |
|--------------|-------|-------------|----|
| A            | B     | C           | D  |
| 1 インテルサット    | 水圧センサ | 2182 [kHz]  | 方位 |
| 2 インテルサット    | 温度センサ | 121.5 [MHz] | 距離 |
| 3 コスパス・サーサット | 温度センサ | 2182 [kHz]  | 距離 |
| 4 コスパス・サーサット | 水圧センサ | 121.5 [MHz] | 方位 |

B - 1 次の記述は、給電線に必要な電氣的条件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) 外部に □ア□ される電波がほとんど無いこと
- (2) 導体の □イ□ が少ないこと
- (3) 誘電体損失が □ウ□ こと
- (4) 外部からの雑音又は誘導を □エ□ こと
- (5) 接続する回路との □オ□ が容易であること

- 1 放射    2 不整合    3 反射    4 少ない    5 変換  
6 多い    7 受けにくい    8 オーム損    9 受け易い    10 整合

B - 2 次の記述は、一般的なスーパーヘテロダイン受信機における影像（イメージ）周波数による混信妨害を軽減するための方策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) 高周波増幅器を設け、その □ア□ 回路の  $Q$ （せん鋭度）を高くして □イ□ を良くする。
- (2) アンテナ回路に、影像周波数に対する □ウ□ 回路を設ける。
- (3) 高周波増幅器や周波数変換部を □エ□ する。
- (4) 受信（希望）周波数と影像周波数の周波数間隔を大きくするため、中間周波数を □オ□ とる。

- 1 トラップ    2 AFC    3 遮へい    4 高く    5 安定度  
6 非同調    7 低く    8 選択度    9 開放    10 同調

B - 3 次の記述は、電波を  $1/4$  波長垂直地形アンテナで受信したときに誘起される電圧の値を求める手順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、電波の周波数は  $150$  [MHz]、アンテナにおける電界強度は  $100$  [ $\mu$  V/m] とする。

- (1) 電波の波長を  $\lambda$  [m]、速度を  $C$  [m/s] 及び周波数を  $f$  [Hz] とすれば、 $\lambda = C/f$  の関係が成り立つ。したがって、題意の周波数  $f = 150$  [MHz] 及び速度  $C = 3 \times 10^8$  [m/s] から、 $\lambda =$  □ア□ [m] となる。
- (2)  $1/4$  波長垂直地形アンテナの実効長  $l_e$  は、 $l_e = \lambda /$  □イ□ [m] で表されるので、(1) で求めた  $\lambda$  を代入すると、 $l_e$  は、約 □ウ□ [m] となる。
- (3) アンテナに誘起される電圧は、電界強度と実効長の □エ□ で求められる。したがって約 □オ□ [ $\mu$  V] となる。

- 1 積    2 2.0    3 0.32    4 64    5    6 0.64    7 0.5    8 2    9 和    10 32

B - 4 次の記述は、パルスレーダーの性能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 最大探知距離は、アンテナ利得を大きくし、アンテナの高さを高くすると大きくなる。  
イ 方位分解能は、アンテナの水平面内のビーム幅でほぼ決まり、ビーム幅が広いほど良くなる。  
ウ 距離分解能は、同一方位にある二つの物標を識別できる能力を表し、パルス幅が広いほどよくなる。  
エ 最小探知距離は、主としてパルス幅に比例し、パルス幅を  $[\mu$  S] とすれば約  $150$  [m] である。  
オ 送信電力を大きくしたり、受信機の感度を良くすると最大探知距離は大きくなる。