

ZZ209

### 第三級海上無線通信士「無線工学」試験問題

(参考) 試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

15問 1時間 30分

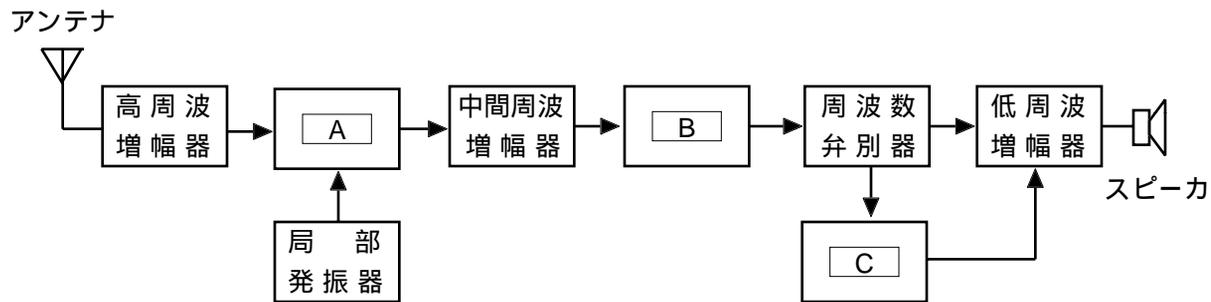
A - 1 FM (F3E) 送信機に瞬時偏移制御(DC) 回路を用いる目的について述べたものを下の番号から選べ。

- 1 変調(音声) 信号が無いとき、又は微弱なとき、送信機の出力信号に生ずる雑音を取り除く。
- 2 変調するときに、変調(音声) 信号の高域周波数成分(特定の周波数以上) を周波数に比例して強める。
- 3 水晶発振器の発振周波数の安定度を高める。
- 4 周波数変調(FM) で変調(音声) 信号の振幅が、又は位相変調(PM)で変調(音声) 信号の振幅と周波数の積が過大になっても、最大周波数偏移が常に一定値を超えないようにする。

A - 2 SSB (3E) 受信機には用いられないものを下の番号から選べ。

- 1 低周波増幅器
- 2 周波数混合器
- 3 周波数弁別器
- 4 局部発振器

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

A - 4 次の記述は、DSB (A3E) 通信方式と比べたときのSSB (J3E) 通信方式の特徴について述べたものである。このうち誤るものを下の番号から選べ。

- 1 送信する電波の占有周波数帯幅は、ほぼ2倍である。
- 2 受信入力等しいとき、受信出力の信号対雑音比(S/N)が良い。
- 3 送信側で抑圧した搬送波と受信側の復調用の搬送波の周波数が完全に一致しないと、通信の明りょう度が著しく悪くなる。
- 4 送信電力の利用効率が良い。

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 表示器上の輝点列からSARTまでの距離及び方位を知ることができる。
- 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-の表示器上に12個の輝点列が表示される。
- 3 SARTには6〔GHz〕帯が使用されている。
- 4 電源の容量には、96時間の待受状態の後、連続8時間支障なく動作させることが要求されている。

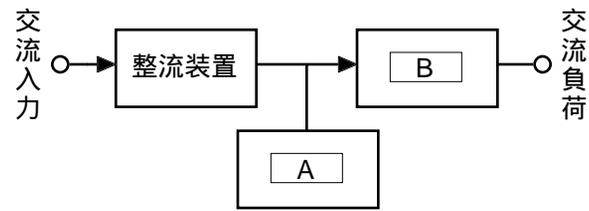
A - 6 次の記述は、デジタル選択呼出装置 (DSC) について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) DSC は、□Aの周波数を使用する。  
 (2) 雑音、フェーディング及び混信などにより通信回線が障害を受けることをあらかじめ考慮して、□Bダイバーシティが用いられている。

| A                                    | B    |
|--------------------------------------|------|
| 1 中短波 (MHF) 帯、短波 (HF) 帯及び超短波 (VHF) 帯 | タイム  |
| 2 中短波 (MHF) 帯、短波 (HF) 帯及び超短波 (VHF) 帯 | スペース |
| 3 超短波 (VHF) 帯及び極超短波 (UHF) 帯          | スペース |
| 4 超短波 (VHF) 帯及び極超短波 (UHF) 帯          | タイム  |

A - 7 図は、無停電電源装置 (UPS) の浮動充電方式の原理的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。

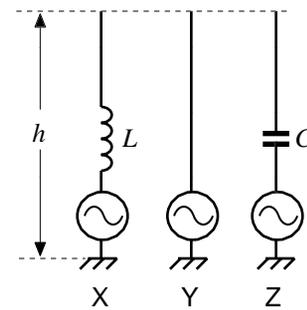
| A     | B          |
|-------|------------|
| 1 蓄電池 | DC-DCコンバータ |
| 2 蓄電池 | インバータ      |
| 3 変圧器 | インバータ      |
| 4 変圧器 | DC-DCコンバータ |



A - 8 次の記述は、図に示す高さ  $h$  [m] の垂直接地アンテナ X、Y 及び Z の固有波長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、X にはコイル [H] が、Z にはコンデンサ [F] が挿入されているものとし、挿入する前の X 及び Z は、Y と同じとする。

- (1) 固有波長が最も短いアンテナは、□Aである。  
 (2) 固有波長が最も長いアンテナは、□Bである。

| A   | B |
|-----|---|
| 1 X | Z |
| 2 X | Y |
| 3 Z | X |
| 4 Z | Y |



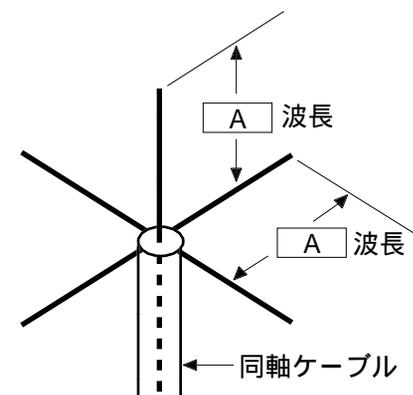
A - 9 次の記述は、給電線とアンテナのインピーダンスの整合について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 整合していない状態では、反射波が生ずる。
- 2 整合させることにより、アンテナに電力を効率良く供給することができる。
- 3 整合しているとき、電圧定在波比 (VSWR) の値は 1 である。
- 4 整合しているとき、反射係数の大きさの値は 1 である。

A - 10 次の記述は、図に示すブラウンアンテナ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、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 同軸ケーブルの内部導体を □A波長だけ伸ばし、外部導体の終端に 4 本の □A波長の導線を大地に平行に放射状に接続したものである。  
 (2) 水平面内指向性は、□Bであり、□C偏波の電波が放射される。

| A     | B    | C  |
|-------|------|----|
| 1 1/4 | 全方向性 | 垂直 |
| 2 1/4 | 8 字形 | 水平 |
| 3 1/2 | 8 字形 | 垂直 |
| 4 1/2 | 全方向性 | 水平 |

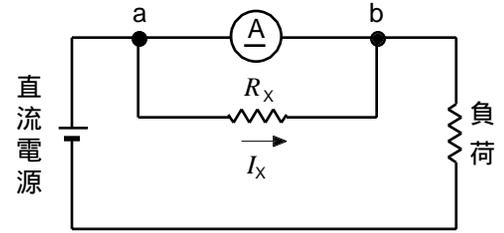


A - 11 次の記述は、分流器を用いた電流計について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

(1) 図に示すように、内部抵抗が 0.9 [ ]、最大目盛値が 1 [mA] の直流電流計 A に分流器  $R_x$  [ ] を接続して最大 10 [mA] を測定できる電流計を構成した。

(2) 直流電流計に流れる電流が 1 [mA] のとき、 $R_x$  を流れている電流  $I_x$  は □ A [mA] であり、端子 ab 間の電圧は □ B [mV] である。

(3) したがって、 $R_x$  の値は、□ C [ ] である。



Ⓐ : 直流電流計  
 $R_x$  [ ] : 分流器

|   | A   | B    | C   |
|---|-----|------|-----|
| 1 | 9   | 0.45 | 0.2 |
| 2 | 9   | 0.9  | 0.1 |
| 3 | 4.5 | 0.9  | 0.2 |
| 4 | 4.5 | 0.45 | 0.1 |

B - 1 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映像 (イメージ) 周波数による混信妨害とそれを軽減するための方法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) 映像周波数が周波数変換部に加わると、中間周波数に □ ア されて映像周波数妨害が生ずる。
- (2) 高周波増幅器を設け、その同調回路の □ イ を高くして映像周波数に対する選択度を良くする。
- (3) アンテナ回路に、映像周波数に対する □ ウ を設ける。
- (4) 高周波増幅器や周波数変換部を □ エ 。
- (5) 受信 (希望) 周波数と映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 する。

|          |           |         |        |       |
|----------|-----------|---------|--------|-------|
| 1 遮へいする  | 2 Q (尖鋭度) | 3 中心周波数 | 4 開放する | 5 変換  |
| 6 トラップ回路 | 7 AFC回路   | 8 遜倍    | 9 低く   | 10 高く |

B - 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。このうち正しいものを 1、誤っているものを 2 として解答せよ。

- ア 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。  
 イ 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。  
 ウ FSK は、デジタル信号の “0” 又は “1” に応じて搬送波の周波数を変化させる。  
 エ BPSK波は、搬送波が二つの位相状態を有しており、それらの位相差は  $\pi/2$  [rad] である。  
 オ QPSK波は、二つの直交した BPSK波を掛け算することにより得られる。

B - 3 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 送信パルス幅を広くすると、最小探知距離は小さくなる。  
 イ アンテナ利得を大きくすると、最大探知距離は大きくなる。  
 ウ 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。  
 エ 方位分解能は、アンテナの指向性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。  
 オ 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、送信パルス幅が狭いほど良くなる。

B - 4 次の記述は、標準大気及び電波の対流圏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) 標準大気の屈折率の値は、1 よりわずかに □ ア 。
- (2) 標準大気では、地表高が □ イ なるにつれて大気の屈折率は、小さくなる。
- (3) 標準大気における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 □ ウ 。
- (4) 対流圏をわん曲して進む電波を直進するとして取り扱うには □ エ を用いればよく、その値は、標準大気においては □ オ である。

|        |      |       |       |              |
|--------|------|-------|-------|--------------|
| 1 より長い | 2 高く | 3 4/3 | 4 大きい | 5 修正屈折示数     |
| 6 より短い | 7 低く | 8 3/4 | 9 小さい | 10 地球の等価半径係数 |