

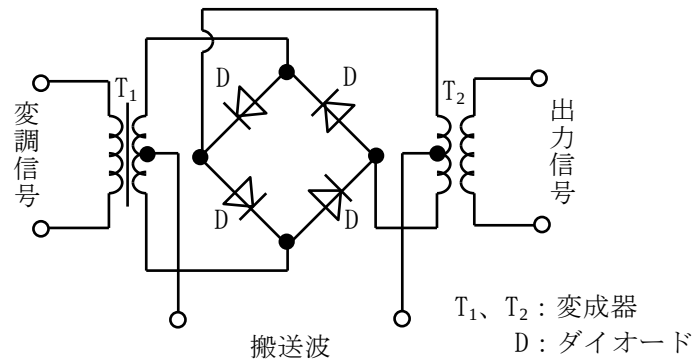
ZZ409

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、図に示すリング変調回路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、回路は、理想的に動作するものとする。

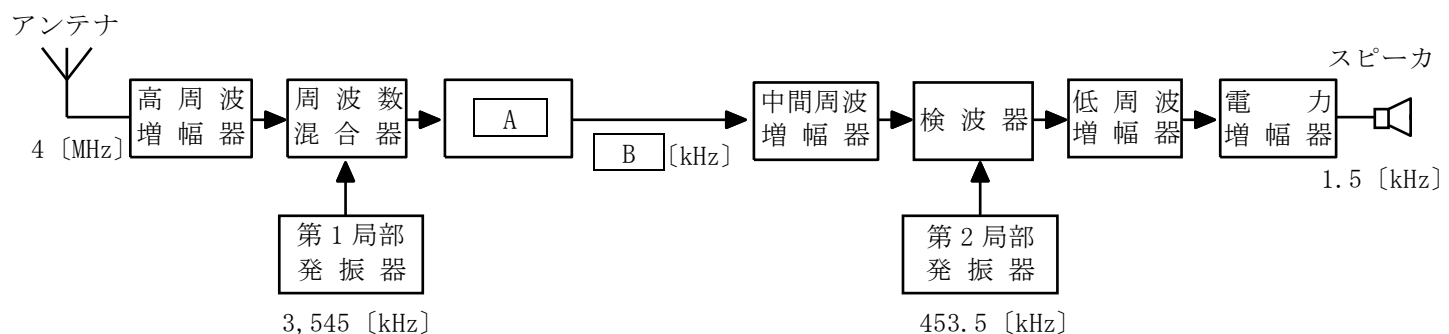
- 1 SSB(J3E)通信方式で用いられる。
- 2 出力信号には、両側波帯成分が含まれている。
- 3 出力信号には、搬送波成分が含まれている。
- 4 変調信号が無いとき、出力信号は無い。



A - 2 FM(F3E)送信機に用いられる回路の名称を下の番号から選べ。

- 1 スケルチ回路
- 2 IDC 回路
- 3 ディエンファシス回路
- 4 周波数弁別回路

A - 3 図は、SSB(J3E)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。ただし、受信周波数を 4 [MHz] 及び復調信号の周波数を 1.5 [kHz] とする。



- | A | B |
|----------------|-----|
| 1 高域フィルタ (HPF) | 450 |
| 2 高域フィルタ (HPF) | 455 |
| 3 帯域フィルタ (BPF) | 455 |
| 4 帯域フィルタ (BPF) | 450 |

A - 4 次の記述は、受信電界強度の不規則な変動及びその対策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) 電波の伝搬路における様々な要因により、受信電界強度が不規則に変動する現象を □ A □ という。
- (2) □ A □ による受信電界強度の変動を防止する対策の一つとして、複数の伝搬路からの信号を合成したり、切り替えたりする □ B □ 受信方式がある。

- | A | B |
|----------|---------|
| 1 フェージング | ダイバーシティ |
| 2 フェージング | シンプレックス |
| 3 エコー | シンプレックス |
| 4 エコー | ダイバーシティ |

- A - 5 次の記述は、パルスレーダーの分解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 距離分解能は、レーダーから見て同一の方向にあり、距離の異なる二つの物標を区別して見分けることができる能力をいう。
 - 2 距離分解能は、パルス幅、受信機の通過帯域幅などによって左右されるが、一般に、パルス幅が広いほど距離分解能は良い。
 - 3 方位分解能は、レーダーからの距離が等しく、方位の異なる二つの物標を区別して見分けることができる能力をいう。
 - 4 方位分解能は、主にアンテナの水平面内のビーム幅により決まり、アンテナの開口面が大きく、波長が短いほど良くなる。
- A - 6 次の記述は、低軌道衛星を利用した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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。
- 1 衛星 EPIRB は、衛星向けの 9〔GHz〕帯及び航空機などがホーミングするための 121.5〔MHz〕の電波を送信する。
 - 2 衛星 EPIRB が送信するホーミング信号の電波型式は、A3X である。
 - 3 衛星から地上へのダウンリンクの周波数は、1.5〔GHz〕帯である。
 - 4 利用する衛星は、極軌道周回衛星のコスパス・サーサット衛星である。
- A - 7 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、フェージ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 超短波(VHF)帯及び極超短波(UHF)帯 | タイム |
| 2 超短波(VHF)帯及び極超短波(UHF)帯 | スペース |
| 3 中短波(MHF)帯、短波(HF)帯及び超短波(VHF)帯 | スペース |
| 4 中短波(MHF)帯、短波(HF)帯及び超短波(VHF)帯 | タイム |
- A - 8 次の記述は、電池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 電力を消費しても充電することにより、繰り返し使用できる電池を一次電池という。
 - 2 容量が 40〔Ah〕の電池は、完全に充電された状態から 4〔A〕の電流で 10 時間放電することができる。
 - 3 電圧及び容量の等しい電池を 2 個直列に接続したときの合成容量は、1 個の電池の容量の 2 倍になる。
 - 4 電圧の等しい電池を 2 個並列に接続したときの合成電圧は、1 個の電池の電圧の 2 倍になる。
- A - 9 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。このうち正しいものを下の番号から選べ。
- 1 外部への電波の漏れ放射成分が多いこと
 - 2 外部からの誘導を受けやすいこと
 - 3 誘電損が多いこと
 - 4 導体のオーム損が少ないこと
- A - 10 次の記述は、アンテナの利得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 基準アンテナが等方性アンテナである場合の利得を、絶対利得という。
 - 2 パラボラアンテナの利得は、実効面積が大きいほど大きい。
 - 3 パラボラアンテナの利得は、使用周波数が高いほど大きい。
 - 4 半波長ダイポールアンテナの絶対利得は、0〔dB〕である。

A - 11 次の記述は、各種測定に用いられるスペクトルアナライザ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 観測信号に含まれている周波数成分を分析する測定器である。
- 2 分解能帯域幅(RBW)を変えて測定することができる。
- 3 水平軸に時間を表示する。
- 4 垂直軸に振幅を表示する。

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影像(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) 影像周波数が周波数変換部に加わると、中間周波数に ア されて影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 を高くして影像周波数に対する選択度を良くする。
- (3) アンテナ回路に、影像周波数に対する 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 する。

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

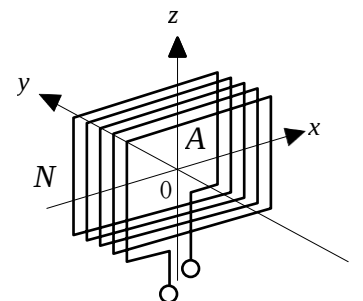
B - 2 次の記述は、電波を 1/4 波長垂直接地地形アンテナで受信したときに誘起される電圧の値を求める手順について述べたものである。 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、電波の周波数は 300 [MHz]、受信点における電界強度は 100 [μ V/m] とする。

- (1) 電波の波長を λ [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 $f = 300$ [MHz] 及び速度 $c = 3 \times 10^8$ [m/s] から、 $\lambda =$ ア [m] となる。
- (2) 1/4 波長垂直接地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 λ 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 [μ V] となる。

- | | | | | |
|-------|----------|--------|-----|-------|
| 1 2.0 | 2 2π | 3 0.64 | 4 和 | 5 16 |
| 6 1.0 | 7 π | 8 0.16 | 9 積 | 10 32 |

B - 3 次の記述は、図に示すループ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。ただし、ループアンテナの枠面は大地に対して垂直の $z - x$ 面に平行に置かれ、枠の各辺の長さは波長に比べて十分小さいものとする。

- ア 誘起電圧の最大値は枠の面積 A [m^2] と巻数 N の積に比例する。
- イ 誘起電圧の最大値は波長 λ [m] に比例する。
- ウ 電波が枠面に平行に進行するとき、誘起電圧は最大となる。
- エ 水平面内指向性は、全方向性である。
- オ 電波が y 軸方向、すなわち、枠面に直交する方向に進行するとき、誘起電圧は最小となる。



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