

ZZ909

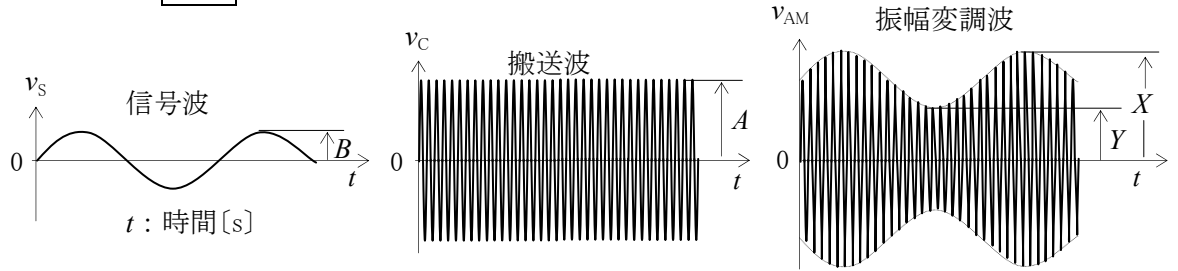
第三級海上無線通信士「無線工学」試験問題

15問 1時間30分

A-1 次の記述は、図に示す DSB(A3E)振幅変調波 v_{AM} 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、 v_{AM} の振幅の最大値を $X[V]$ 、最小値を $Y[V]$ 、搬送波(正弦波) v_C の振幅を $A[V]$ 及び信号波(正弦波) v_S の振幅を $B[V]$ とする。また、 $A > B$ とする。

- (1) v_{AM} の変調度 m を A 及び B で表すと、 $m = (\frac{A}{B}) \times 100[\%]$ である。
 (2) v_{AM} の変調度 m を X 及び Y で表すと、 $m = \{ \frac{B}{X-Y} \} \times 100[\%]$ である。

- | A | B |
|---------|---------------|
| 1 B/A | $(X+Y)/(X-Y)$ |
| 2 B/A | $(X-Y)/(X+Y)$ |
| 3 A/B | $(X+Y)/(X-Y)$ |
| 4 A/B | $(X-Y)/(X+Y)$ |



A-2 次の記述は、受信機の性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 感度とは、どの程度まで弱い電波を受信することができるかを表す能力をいう。
- 2 忠実度とは、受信した信号波を受信機の出力側で、どの程度元の信号波に再現できるかを表す能力をいう。
- 3 選択度とは、受信しようとする電波を多数の電波から分離して混信を受けずに受信することができるかを表す能力をいう。
- 4 安定度とは、周波数及び強さが一定の信号を受信したとき、再調整を繰り返して、一定の出力を出し続けられるかを表す能力をいう。

A-3 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の正しい組合せ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、中間周波数に変換されて映像周波数妨害が生ずる。その妨害を防ぐために、次のような対策をする。
- (2) 高周波増幅器を設け、その同調回路の尖鋭度 Q を □A□ して映像周波数に対する選択度を良くする。
- (3) 受信(希望)周波数と映像周波数の周波数間隔を広くするために、中間周波数を □B□ する。

- | A | B |
|-------|----|
| 1 大きく | 高く |
| 2 大きく | 低く |
| 3 小さく | 高く |
| 4 小さく | 低く |

A-4 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

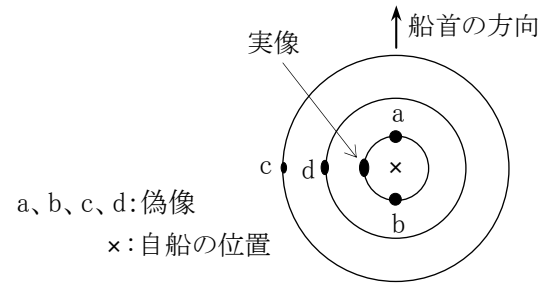
- 1 パルス性雑音の影響を受けにくい。
- 2 主に超短波(VHF)帯及び極超短波(UHF)帯の周波数帯で多く用いられる。
- 3 受信電波の強度があるレベル以下になると、受信機出力の信号対雑音比(S/N)が急激に悪くなる。
- 4 同一周波数の妨害波があるとき、希望波が妨害波よりある程度強くても妨害波を抑圧して通信することができない。

A-5 次の記述は、海上移動業務で用いられる国際ナビテックス(NAVTEX)システム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 受信設備は、航行の安全に関する情報を受信する印刷電信専用のものである。
- 2 電波の型式は F1B で、FS 通信方式が用いられる。
- 3 使用周波数は、424[kHz] である。
- 4 情報の提供は、英文・数字によって行われる。

A-6 次の記述は、図に示す船舶用レーダーのスコープ上の映像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。

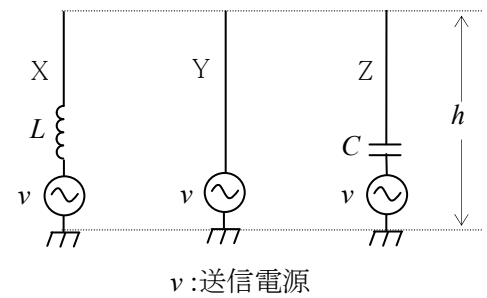
- (1) a 及び b は、□A□ による偽像であり、実像に対してほぼ直角の方向に対称に現れる。この偽像は受信感度を下げると消滅する。
 (2) c 及び d は、多重反射による偽像であり、例えば、大型船が至近距離にあって、その船腹が自船と平行であるような場合に、電波が自船と大型船の間を往復することにより現れる。この偽像は、方向が実像と同じで距離は □B□ で次第に弱くなって現れる。



- | | |
|----------|-----|
| A | B |
| 1 サイドローブ | 不規則 |
| 2 サイドローブ | 等間隔 |
| 3 バックローブ | 不規則 |
| 4 バックローブ | 等間隔 |

A-7 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 には自己インダクタンスが L [H] のコイル、Z には静電容量が C [F] のコンデンサが挿入されているものとし、挿入する前の X 及び Z は、Y と同じアンテナとする。

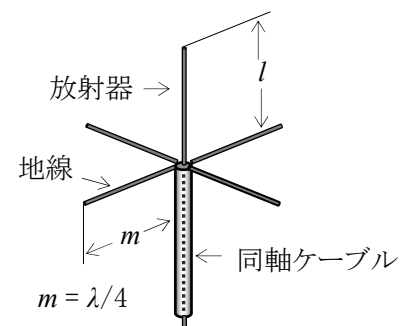
- (1) 固有波長が最も短いアンテナは、□A□ である。
 (2) 固有波長が最も長いアンテナは、□B□ である。



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

A-8 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、波長を λ [m] とし、放射器を垂直にして使用するものとする。

- (1) 放射器は、同軸ケーブルの内部導体を伸ばした構造で、長さ l は、□A□ である。
 (2) 水平面内の指向性は、□B□ である。



- | | |
|---------------|-------|
| A | B |
| 1 $\lambda/4$ | 全方向性 |
| 2 $\lambda/4$ | 単一指向性 |
| 3 $\lambda/2$ | 全方向性 |
| 4 $\lambda/2$ | 単一指向性 |

A-9 次の記述は、電池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 放電した後も充電することによって、繰り返し使用できる電池を二次電池という。
- 2 容量が 30[Ah] の電池は、完全に充電された状態から 3[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 電圧及び容量の等しい電池を 2 個並列に接続したときの合成電圧は、1 個の電池の電圧と変わらない。

A-10 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。□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、給電線は無損失とし、送信機と給電線は、整合しているものとする。

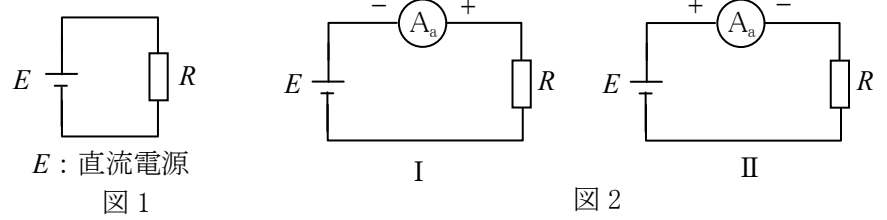
- (1) 整合しているとき、給電線上に □A□ 。
 (2) 整合しているとき、電圧定在波比(VSWR)の値は □B□ である。

- | | |
|------------|---|
| A | B |
| 1 定在波は生じない | 1 |
| 2 定在波は生じない | 0 |
| 3 定在波が生ずる | 1 |
| 4 定在波が生ずる | 0 |

A-11 次の記述は、直流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) 電流計の内部抵抗は □ A □ ほうがよい。
 (2) 図1の抵抗 R に流れる電流を測定するとき、直流電流計 A_a は、図2の □ B □ のように接続する。

- | | |
|-------|----|
| A | B |
| 1 小さい | I |
| 2 小さい | II |
| 3 大きい | I |
| 4 大きい | II |



B-1 次のうち、FM(F3E)送信機に用いられるものを1、用いられないものを2として解答せよ。

- ア IDC 回路
- イ スケルチ回路
- ウ 電力増幅器
- エ 周波数弁別器
- オ プリエンファシス回路

B-2 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。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 自動離脱装置付きの衛星 EPIRB は、船舶の沈没時に □ ア □ を感知して、自動的に動作を始める。
 (2) 利用する衛星は、□ イ □ のコスパス・サーサット衛星である。
 (3) コスパス・サーサット衛星の高度は、約 □ ウ □ である。
 (4) 衛星 EPIRB は衛星向けに □ エ □ 帯の電波を送信する。
 (5) 衛星から地上へのダウンリンクの周波数は、□ オ □ 帯である。

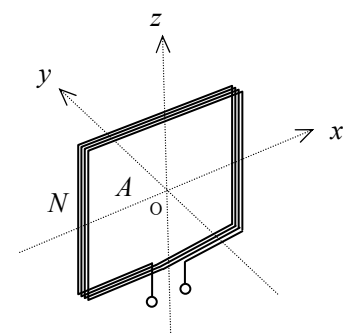
- | | | | | |
|------|-----------|--------------|------------|-------------|
| 1 水温 | 2 極軌道周回衛星 | 3 1,000[km] | 4 518[kHz] | 5 6[GHz] |
| 6 水圧 | 7 静止衛星 | 8 36,000[km] | 9 406[MHz] | 10 1.5[GHz] |

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。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、ループアンテナの枠面は大地に対して垂直に置かれ、枠の各辺の長さは波長 λ に比べて十分小さいものとする。

- (1) 誘起電圧の最大値は、電波が枠面に □ ア □ 進行するときである。
 (2) 誘起電圧の最大値は、枠の面積 □ イ □ する。
 (3) 誘起電圧の最大値は、ループ(コイル)の巻数 □ ウ □ する。
 (4) 誘起電圧の最大値は、波長 □ エ □ する。
 (5) 水平面内指向性は、□ オ □ である。

A : 枠の面積[m²]
 N : ループ(コイル)の巻数
 λ : 波長[m]

xy 面: 大地に平行
 z 軸: 大地に対して垂直



- | | | | | |
|-------|------------|------------|------------------|---------|
| 1 平行に | 2 A に比例 | 3 N に比例 | 4 λ に比例 | 5 8 字形 |
| 6 直角に | 7 A に反比例 | 8 N に反比例 | 9 λ に反比例 | 10 全方向性 |

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。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 標準大気の屈折率の値は、□ 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より □ 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 □ を用いればよい。
 (5) 標準大気において、□ エ □ の値は □ オ □ である。

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