

ZZ809

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、FM (F3E) 送信機に瞬時偏移制御 (IDC) 回路を用いる目的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 水晶発振器の発振周波数の安定度を高める。
- 2 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。
- 3 変調 (音声) 信号が強いつき、又は変調 (音声) 信号の周波数が高いとき、瞬時周波数偏移が規定値を超えないようにする。
- 4 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。

A - 2 次の記述は、AM (A3E) 送信機の変調度と送信電力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、送信機は、変調度 m で振幅変調された次式で示す電流 i_m を放射抵抗 R_r [] の無損失アンテナに供給するものとする。

$$i_m = I_c \sin c t + \frac{m}{2} I_c \sin (c + p)t + \frac{m}{2} I_c \sin (c - p)t \quad [A]$$

ここで、 I_c [A] は搬送波の振幅、 c [rad/s] は搬送波の角周波数及び p [rad/s] は信号波 (単一正弦波) の角周波数である。

- (1) 上側波成分の振幅は、搬送波成分の振幅の □ A □ 倍である。
- (2) アンテナに供給される全電力 P_m は、次式で表せる。ただし、 P_c [W] は搬送波の電力である。

$$P_m = \frac{1}{2} I_c^2 R_r \times (1 + \frac{m^2}{2}) = P_c \times (1 + \frac{m^2}{2}) \quad [W]$$

- (3) $m = 1$ (100 [%] 変調) のとき、 P_m は P_c の □ B □ 倍となる。

	A	B
1	$\frac{m}{2}$	1.1
2	$\frac{m}{2}$	1.5
3	$\frac{m}{4}$	1.1
4	$\frac{m}{4}$	1.5

A - 3 FM (F3E) 受信機では用いられない回路の名称を下の番号から選べ。

- 1 プレエンファシス回路
- 2 周波数弁別器
- 3 スケルチ回路
- 4 振幅制限器

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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (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	エコー	シンプレックス
2	エコー	ダイバーシチ
3	フェージング	ダイバーシチ
4	フェージング	シンプレックス

A - 5 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、極軌道周回衛星のコスパス・サーサット衛星を利用した遭難救助用の無線標識である。
- 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水圧センサによって自動的に離脱浮上し、遭難信号を送信する。
- 3 衛星 EPIRB の位置決定は、衛星 EPIRB から発射された電波を衛星が受信するときに生ずるドプラ偏移を測定して行う。
- 4 捜索救助を行う船舶などは、衛星 EPIRB から送信されるホーミング信号により、衛星 EPIRB までの距離と方位を検出することができる。

A - 6 次の記述は、インマルサット船舶地球局のインマルサット A 型無線設備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 船体が揺れても正確に衛星を追尾するように、機械的駆動機能を持つパラボラアンテナが用いられている。
- 2 電話には、PCM 変調方式を採用している。
- 3 アップリンク回線には、1,600 [MHz] 帯が用いられている。
- 4 ダウンリンク回線には、1,500 [MHz] 帯が用いられている。

A - 7 次の記述は、鉛蓄電池の取扱い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 電解液の補充は、通常アルカリ性溶液で行う。
- 2 常に極板の上部が露出しない程度に電解液を補充しておく。
- 3 充電中に発生するガスが室内に充満しないように、通風に十分注意する。
- 4 規定以上の放電（過放電）を避ける。

A - 8 次の記述は、電波を半波長ダイポールアンテナで受信したときに誘起される最大電圧 V 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の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、電波の速度を c [m/s]、周波数を f [Hz] とする。

- (1) 電波の波長は、 $\lambda = \square A$ [m] である。
- (2) 半波長ダイポールアンテナの実効長 l_e は、 $l_e = \square / \square$ [m] であるので l_e は、 $l_e = \square B$ [m] である。
- (3) 電界強度を E [V/m] とすると、 V は、 $V = \square C$ [V] である。

	A	B	C
1	cf	cf/l	Ecf/l
2	cf	cf/l	$E/l(df)$
3	c/f	$c/(f)$	$Ecl(f)$
4	c/f	$c/(f)$	Ef/d

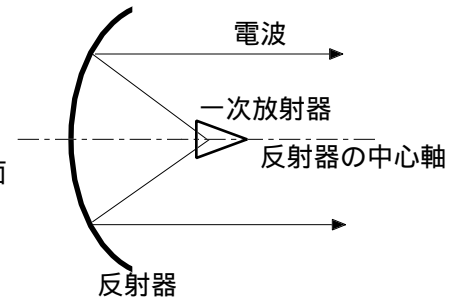
A - 9 次の記述は、給電線の種類について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 平衡形給電線の一つとして □A□ がある。
- (2) 不平衡形給電線の一つとして □B□ がある。

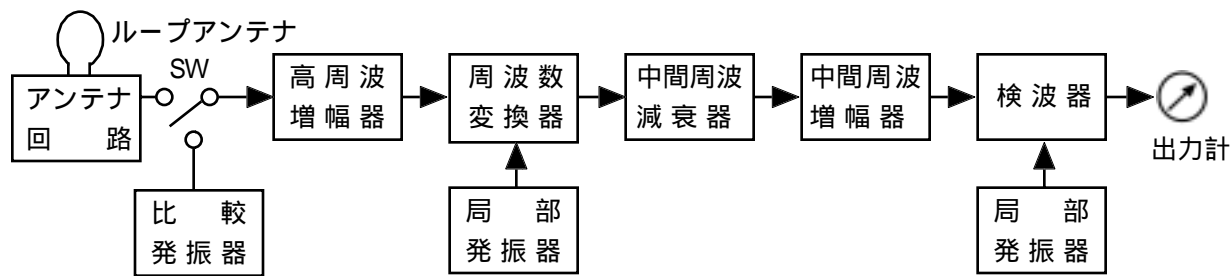
	A	B
1	平行二線式給電線	遮へい平行二線式給電線
2	平行二線式給電線	同軸ケーブル
3	ストリップ線路	同軸ケーブル
4	ストリップ線路	遮へい平行二線式給電線

A - 10 次の記述は、図に示す円形パラボラアンテナについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 一次放射器は、励振点が反射器の焦点になるよう設置される。
- 2 反射器には、回転放物面が用いられる。
- 3 一次放射器から放射された電波は球面波で、反射器で反射された電波は平面波である。
- 4 アンテナの利得は、波長の2乗に比例し、反射器の実効面積（開口効率と開口面積との積）に反比例する。



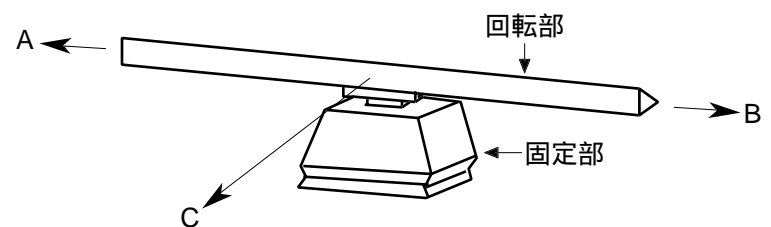
A - 11 次の記述は、図に示す電界強度測定器の構成例について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、スイッチ SW の切替えによる回路の不整合はないものとする。



- 1 ループアンテナによる誘起電圧を測定するときは、アンテナの向きを変えながら最大感度の方向にする。
- 2 SW の切替えにより、ループアンテナによる誘起電圧と比較発振器の一定電圧を比較し、中間周波減衰器により出力計の指示値を等しくする。
- 3 比較発振器の出力電圧、アンテナの実効長及びアンテナ回路の利得が分かれば、中間周波減衰器の指示値から電界強度を測定（計算）できる。
- 4 電界強度の実用単位として、一般に、 $1 [\mu\text{V}/\text{m}]$ を $1 [\text{dB}\mu]$ と定義した相対量を用いる。

B - 1 次の記述は、図に示すパルス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を下の番号から選べ。

- (1) 一般に □ア□ 帯の電波が用いられている。
- (2) 最大放射方向は、矢印 □イ□ で示す方向である。
- (3) 回転部には、□ウ□ アンテナが装着されている。
- (4) 垂直面内の主ビーム幅（半値幅）は、水平面内の主ビーム幅に比べて □エ□。
- (5) 一般に、アンテナへの給電には □オ□ が用いられる。



- | | | | | |
|----------|-----------|----------|-------|--------|
| 1 VHF | 2 スロットアレー | 3 広い | 4 狭い | 5 導波管 |
| 6 同軸ケーブル | 7 C | 8 A 及び B | 9 SHF | 10 ホーン |

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）を高くして影像周波数に対する □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□ する。

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

B - 3 次の記述は、短波(HF)帯の電波伝搬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 昼間は見通し距離内でなければ通信できない。
- イ 昼と夜では、電離層が変化するため、一般に、同一周波数での通信は困難である。
- ウ 磁気あらし(電離層あらし)による電離層じょう乱の影響を受ける。
- エ 空電雑音(雷)による影響はない。
- オ 不感地帯が存在する。

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 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。
- イ 最大探知距離は、アンテナ利得を大きくしたり、アンテナの高さを高くすると大きくなる。
- ウ 最大探知距離は、送信電力を大きくしたり、受信機の感度を良くすると大きくなる。
- エ 最小探知距離は、送信パルス幅を小さくすれば小さくなる。
- 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、パルス幅が広いほど良くなる。