

ZZ903

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、AM(A3E)送信機の送信電力 P_M 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、次式で示す振幅変調された電流 i_M を放射抵抗 $R_f[\Omega]$ の無損失アンテナに供給するものとする。

$$i_M = I_C \sin \omega_C t + (m/2) I_C \sin(\omega_C + p)t + (m/2) I_C \sin(\omega_C - p)t [\text{A}]$$

$I_C[\text{A}]$: 搬送波の振幅 $t[\text{s}]$: 時間 $m \times 100[\%]$: 変調度
 $\omega_C[\text{rad/s}]$: 搬送波の角周波数 $p[\text{rad/s}]$: 信号波(単一正弦波)の角周波数

- (1) P_M は、搬送波成分の電力 P_C と上側波成分の電力 P_{SU} と下側波成分の電力 P_{SD} の和で求められる。
(2) P_C は、 $P_C = \square A$ [W] である。
(3) P_{SU} と P_{SD} は等しく、 $P_{SU} = P_{SD} = \square B$ [W] である。
(4) したがって、 P_M は、 $P_M = P_C \times \square C$ [W] である。

A	B	C
1 $I_C^2 R_f / 2$	$m^2 I_C^2 R_f / 8$	$(1 + m^2 / 2)$
2 $I_C^2 R_f / 2$	$m^2 I_C^2 R_f / 4$	$(1 + m^2)$
3 $I_C^2 R_f$	$m^2 I_C^2 R_f / 8$	$(1 + m^2)$
4 $I_C^2 R_f$	$m^2 I_C^2 R_f / 4$	$(1 + m^2 / 2)$

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。□ 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) 送信機から送られた信号波を受信機の出力側で、どれだけ正しく元の信号波に再現できるかを表す能力を、□ A という。
(2) 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ないで受信することができるかを表す能力を、□ B という。

A	B
1 安定度	選択度
2 安定度	感度
3 忠実度	感度
4 忠実度	選択度

A - 3 次の記述は、FM(F3E)受信機に用いられる回路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 受信入力が無くなったときに生ずる大きな雑音が、出力に現れないようにする回路をディエンファシスという。
2 送信側で強められた高域の信号を弱めて送受間の周波数特性を平坦にする回路をスケルチという。
3 フェージングや雑音などにより生じた振幅の変化を除去し、振幅を一定にする回路をリミタという。
4 周波数の変化を振幅の変化に変換し、信号波を検出する回路を周波数混合器という。

A - 4 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。□ 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) デジタル信号に応じて搬送波の位相を変化させるのは、□ A といわれる。
(2) デジタル信号に応じて搬送波の振幅と位相を変化させるのは、□ B といわれる。

A	B
1 PSK	ASK
2 PSK	QAM
3 FSK	ASK
4 FSK	QAM

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方向で、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、パルス幅によって左右され、一般に、パルス幅が広いほど良くなる。
- 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、ビーム幅が狭くなるほど良くなる。

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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 MF (中波)帯、HF(短波)帯及び VHF(超短波)帯の周波数の電波を使用する。
- 2 MF (中波)帯及び HF(短波)帯で用いられている電波の型式は、F1B である。
- 3 通信回線がフェージングなどで障害を受けることをあらかじめ考慮して、ルートダイバーシティが用いられている。
- 4 遭難警報は、使用する電波の伝搬範囲内に存在するすべての船舶局及び海岸局に対して行われる。

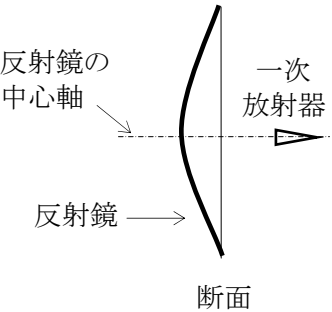
A - 7 次の記述は、電波を半波長ダイポールアンテナで受信したときに誘起される最大電圧 V の値を求める手順について述べたものである。
□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、電波の周波数を f [Hz]、電波の速度を c [m/s]、受信点の電界強度を E [V/m] とする。

- (1) V は、半波長ダイポールアンテナの実効長を l_e とすると、 $V = \text{□ A} \text{ [V]}$ である。
- (2) 半波長ダイポールアンテナの実効長 l_e は、 $l_e = \text{□ B} \text{ [m]}$ である。
- (3) したがって V は、 c 、 f 及び E を用いて表すと、 $V = \text{□ C} \text{ [V]}$ である。

	A	B	C
1	El_e	λ/π	$Ec/(\pi f)$
2	El_e	$\lambda/(2\pi)$	$E^2c/(2\pi f)$
3	E^2l_e	λ/π	$E^2c/(2\pi f)$
4	E^2l_e	$\lambda/(2\pi)$	$Ec/(\pi f)$

A - 8 次の記述は、図に示す原理的な構造の円形パラボラ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。

- (1) 反射鏡には、□ A が用いられる。
- (2) 一次放射器は、反射鏡の □ B に置かれる。
- (3) 反射鏡で反射された電波は、□ C になる。

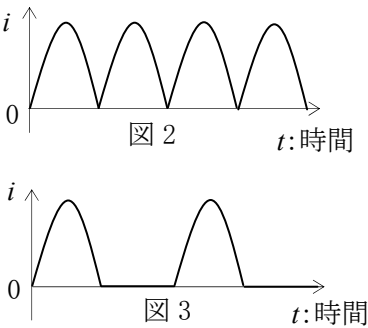
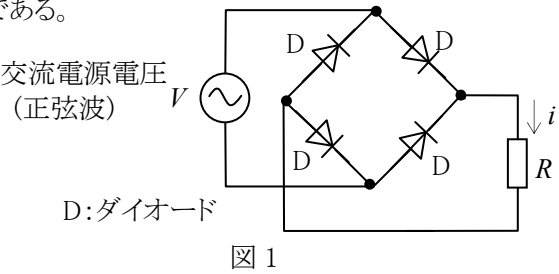


	A	B	C
1	回転双曲面	頂点	平面波
2	回転双曲面	焦点	球面波
3	回転放物面	頂点	球面波
4	回転放物面	焦点	平面波

A - 9 次の記述は、図 1 に示す整流回路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) 回路の名称は、□ A 整流回路である。
- (2) 抵抗 R に流れる電流 i の波形は、□ B である。

	A	B
1	半波	図 2
2	半波	図 3
3	ブリッジ	図 2
4	ブリッジ	図 3

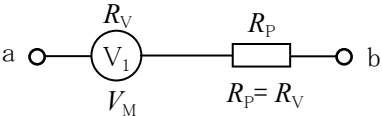


A-10 次の記述は、電波の基本的な性質について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、電波の速度を c [m/s]、周波数を f [Hz] 及び波長を λ [m] とする。

- 電波は、互いに平行な電界と磁界から成り立っている。
- 電波は、放射源から広がって伝わり、徐々に減衰する。
- c は、約 3×10^8 [m/s] である。
- c は、 $c = f\lambda$ [m/s] で表される。

A-11 次の記述は、内部抵抗が R_V [Ω]、最大目盛値が V_M [V] の直流電圧計 V_1 の測定範囲の拡大について述べたものである。□ 内に入るべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- V_1 が V_M [V] を指示しているとき、 V_1 に流れる電流は、□ A □ [A] である。
- この電圧計 V_1 に図に示すように、 R_V [Ω] に等しい抵抗 R_P を直列に接続した。
- (2) のとき、 V_1 が V_M [V] を指示しているとき、端子 ab 間の電圧は、□ B □ [V] となる。



- | | |
|--------------|---------|
| A | B |
| 1 V_M/R_V | 4 V_M |
| 2 V_M/R_V | 2 V_M |
| 3 $2V_M/R_V$ | 4 V_M |
| 4 $2V_M/R_V$ | 2 V_M |

B-1 次の記述は、各種送受信機に用いられる回路等について述べたものである。□ 内に入るべき字句を下の番号から選べ。

- FM(F3E)送信機において、受信時の信号対雑音比(S/N)を良くするために音声信号の高域部分を強める回路を、□ ア □ という。
- SSB(J3E)送信機において、過変調を防止するために音声信号のピーク部分を抑える回路を、□ イ □ という。
- FM(F3E)送信機において、過大な音声信号が加わって周波数偏移が広がるのを防ぐ回路を、□ ウ □ という。
- SSB(J3E)受信機において、復調が良好に行われるように、局部発振器の周波数を微調整する回路を、□ エ □ という。
- FM(F3E)受信機において、受信入力が無いかまたは非常に弱い時に生じる雑音を消去する回路を、□ オ □ という。

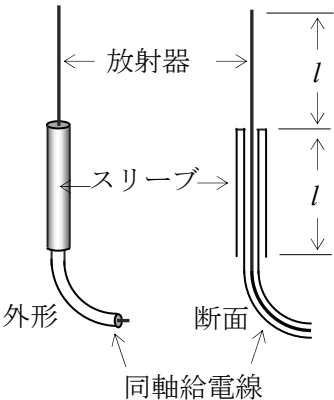
- | | | | | |
|--------------|------------|-------|-----------|---------|
| 1 ディエンファシス回路 | 2 スピーチクリップ | 3 STC | 4 クラリファイア | 5 ミキサ |
| 6 プレエンファシス回路 | 7 アッテネータ | 8 IDC | 9 サーキュレータ | 10 スケルチ |

B-2 次の記述は、インマルサットC型船舶地球局システム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 漁船等の小型の船舶にも搭載可能なシステムである。
- イ 静止衛星を利用した衛星通信システムである。
- ウ 全方向性アンテナを使用することができる。
- エ 変調方式は、FMを用いている。
- オ 音声の通話が可能である。

B-3 次の記述は、図に示す原理的な構造のスリーブアンテナについて述べたものである。□ 内に入るべき字句を下の番号から選べ。ただし、アンテナは放射器を垂直にして用いるものとし、電波の波長を λ [m] とする。

- 放射器及びスリーブの長さ l は、□ ア □ である。
- 主に用いられる周波数帯は、□ イ □ である。
- ほぼ、□ ウ □ アンテナと同等の特性を持つ。
- 水平面内の指向性は、□ エ □ である。
- 特性インピーダンスが □ オ □ [Ω] の同軸給電線を用いると、整合回路がなくても、アンテナと給電線は、ほぼ整合する。



- | | | | | |
|---------------|-----------------|--------------|---------|-------|
| 1 $\lambda/4$ | 2 LF 帯及び MF 帯 | 3 垂直半波長ダイポール | 4 単一指向性 | 5 75 |
| 6 $\lambda/3$ | 7 VHF 帯及び UHF 帯 | 8 八木・宇田(八木) | 9 全方向性 | 10 50 |

B - 4 次の記述は導波管の一般的な特徴を述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 導波管には、形状から、□アと円形導波管がある。
(2) 導波管の内部は、□イである。
(3) 主に使われる周波数帯は、□ウである。
(4) 導波管は、電波が管内から外部へ漏洩することが□エ。
(5) 電波は、導波管の中を□オ伝送される。

- | | | | | |
|----------|-------|---------------|------|-----------|
| 1 三角形導波管 | 2 中空 | 3 マイクロ波(SHF)帯 | 4 ない | 5 直進して |
| 6 方形導波管 | 7 磁性体 | 8 短波(HF) | 9 多い | 10 反射しながら |