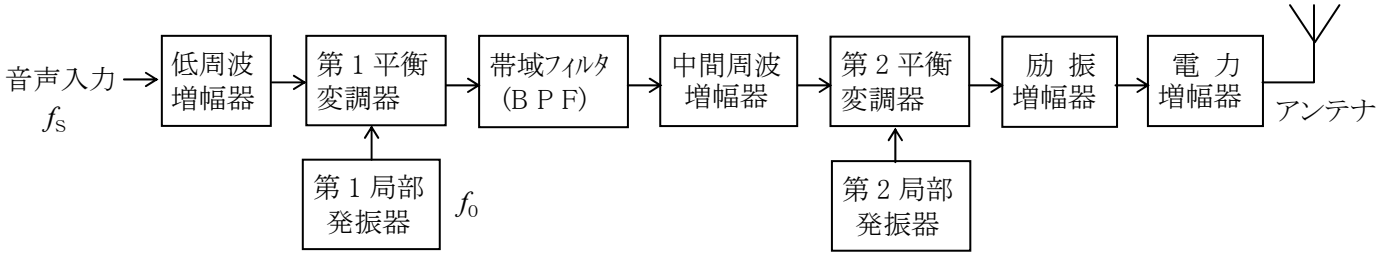


ZZ803

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 SSB(J3E)送信機の構成例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、音声(変調)入力信号の周波数及び第1局部発振器の周波数を、それぞれ f_s [Hz] 及び f_0 [Hz] とする。また、帯域フィルタ(BPF)は、上側帯波を通過帯域とする。



- (1) 第1平衡変調器の出力信号の周波数は、□ A □ [Hz] である。
- (2) 帯域フィルタ(BPF)の出力信号の周波数は、□ B □ [Hz] である。
- (3) 音声入力信号がないとき、原理的にアンテナから電波は、□ C □ 。

A	B	C
1 $f_0 + f_s$ と $f_0 - f_s$ と f_0	$f_0 + f_s$	f_0 の成分だけが放射される
2 $f_0 + f_s$ と $f_0 - f_s$ と f_0	$f_0 - f_s$	放射されない
3 $f_0 + f_s$ と $f_0 - f_s$	$f_0 + f_s$	放射されない
4 $f_0 + f_s$ と $f_0 - f_s$	$f_0 - f_s$	f_0 の成分だけが放射される

A - 2 次の記述は DSB 振幅変調波(A3E)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、図 1 に示すように、搬送波(正弦波) v_c の振幅を A [V]、周波数を f_c [Hz] 及び図 2 に示すように、信号波(正弦波) v_s の振幅を B [V]、周波数を f_s [Hz] とし、 v_c と v_s によって得られた DSB 振幅変調波(A3E)を図 3 の v_{AM} 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、 $m = \frac{\square A \square}{\square B \square} \times 100[\%]$ である。
- (2) v_{AM} の変調度 m を X 及び Y で表すと、 $m = \frac{\square B \square}{\square X \square} \times 100[\%]$ である。

	A	B
1	$\frac{A}{B}$	$\frac{X+Y}{X-Y}$
2	$\frac{A}{B}$	$\frac{X-Y}{X+Y}$
3	$\frac{B}{A}$	$\frac{X+Y}{X-Y}$
4	$\frac{B}{A}$	$\frac{X-Y}{X+Y}$

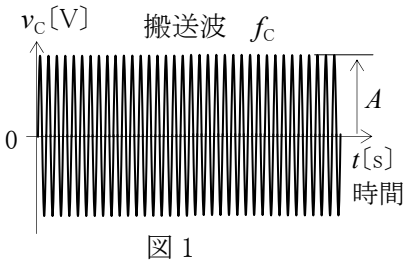


図 1

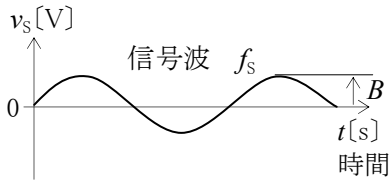


図 2

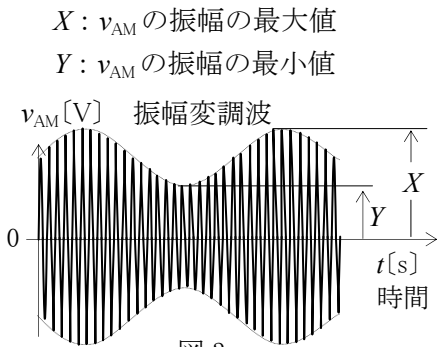


図 3

A - 3 次のうち、FM(F3E)受信機に用いられないものを下の番号から選べ。

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

A - 4 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 自動離脱装置付きの衛星 EPIRB は、船舶の沈没時に水圧を感知して、自動的に動作を始める。
- 2 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。
- 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 衛星 EPIRB は、衛星向けに 9 [GHz] 帯の電波を送信する。

A - 5 次の記述は、衛星通信に用いられる多元接続方式の例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) 一つの中継器の帯域に、多数の地球局の電波のスペクトルが重ならないように周波数を分割して送受信する方式を、 A 方式という。
- (2) 一つの中継器に多数の地球局が同一の搬送周波数で、時間的に信号が重ならないように時間を分割して送受信する方式を、 B 方式という。

	A	B
1	FDMA	TDMA
2	FDMA	CDMA
3	TDMA	CDMA
4	TDMA	FDMA

A - 6 次の記述は、全世界測位システム(GPS)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) GPS の各衛星は、地上から高度約 20,000[km]の軌道上を A 周期で周回している。
- (2) GPS では、複数の衛星からの電波の B を受信して電波の到達時間により測定地点の位置を決定する。

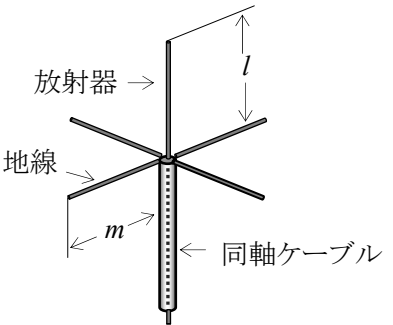
	A	B
1	約 12 時間	時刻情報
2	約 12 時間	振幅情報
3	約 24 時間	振幅情報
4	約 24 時間	時刻情報

A - 7 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 鉛蓄電池は、正極が二酸化鉛、負極が鉛、電解液が希硫酸である。
- 2 リチウムイオン蓄電池のように、充電と放電を繰り返して使用できる電池を一次電池という。
- 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電圧は、1 個の電池の電圧の 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容量は、1 個の電池の容量の 2 倍になる。

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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、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、1/4 波長である。
- 2 地線は、同軸ケーブルの外部導体に接続されていて、長さ m は、1/4 波長である。
- 3 水平面内の指向性は、全方向性である。
- 4 偏波は、水平偏波である。



A - 9 次の記述は、電波を 1/4 波長垂直接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]、受信点における電界強度を E [V/m]、電波の速度を c [m/s]とする。

- (1) 電波の波長 λ は、 $\lambda =$ A [m]である。
- (2) 1/4 波長垂直接地形アンテナの実効高 l_e は、 $l_e =$ B [m]である。
- (3) したがって、アンテナに誘起される電圧 V は、 $V =$ C [V]である。

	A	B	C
1	f/c	$\lambda/(2\pi)$	$fE/(2\pi c)$
2	f/c	λ/π	$cE/(2\pi f)$
3	c/f	$\lambda/(2\pi)$	$cE/(2\pi f)$
4	c/f	λ/π	$fE/(2\pi c)$

A-10 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) 平行二線式給電線は、□A□ 給電線の一つである。
(2) 同軸ケーブルは、□B□ 給電線の一つである。

A	B
1 平衡形	平衡形
2 平衡形	不平衡形
3 不平衡形	不平衡形
4 不平衡形	平衡形

A-11 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。□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) 周波数によっては電離層反射波があるので、見通し外の通信が □A□。
(2) 最適使用周波数(FOT)は、一日を通して □B□ 周波数である。

A	B
1 できない	異なる
2 できない	同じ
3 できる	異なる
4 できる	同じ

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、□ア□ 周波数に変換されて映像周波数妨害が生ずる。この妨害を少なくするために、以下のような対策を行う。
(2) アンテナ回路に、映像周波数に対する □イ□ 回路を設ける。
(3) 高周波増幅器を設け、その同調回路の □ウ□ 大きくして映像周波数に対する選択度を良くする。
(4) □エ□ と周波数変換部を遮蔽する。
(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。

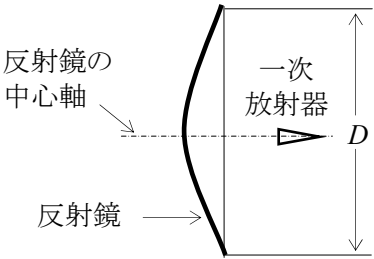
1 局部発振	2 通倍	3 帯域幅 B を	4 高周波増幅器	5 高く
6 中間	7 トラップ	8 尖鋭度 Q を	9 低周波増幅器	10 低く

B-2 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 送信パルス幅を狭くすると、最小探知距離は小さくなる。
イ アンテナ利得を小さくすると、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-3 次の記述は、図に示す原理的な構造(断面)の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を下の番号から選べ。

- (1) 一般に、□ア□ 帯の周波数で用いられる。
(2) 放射する電波の周波数が □イ□ ほど、利得が大きくなる。
(3) 一次放射器は、放物面反射鏡の □ウ□ に設置される。
(4) 放物面反射鏡の開口面の直径 D を大きくすると、利得が □エ□ なる。
(5) 放物面反射鏡で反射された電波は、□オ□ 波となって放射される。



1 マイクロ波(SHF)	2 低い	3 頂点	4 小さく	5 平面
6 短波(HF)	7 高い	8 焦点	9 大きく	10 球面

B - 4 次の記述は、測定項目と一般的に用いられる測定器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) 交流の波形観測に用いられるのは、□アである。
- (2) 受信機などの無線機器の試験用信号源として用いられるのは、□イである。
- (3) スプリアス強度の測定に用いられるのは、□ウである。
- (4) 高周波電流の測定に用いられるのは、□エ 電流計である。
- (5) 電圧、電流及び抵抗の携帯用の測定器として用いられるのは、□オ である。

- | | | | | |
|--------------|-----------|----------|--------------|------------|
| 1 オシロスコープ | 2 Q メータ | 3 熱電対形 | 4 永久磁石可動コイル形 | 5 回路計(テスタ) |
| 6 スペクトルアナライザ | 7 標準信号発生器 | 8 直流ブリッジ | 9 交流ブリッジ | 10 周波数カウンタ |