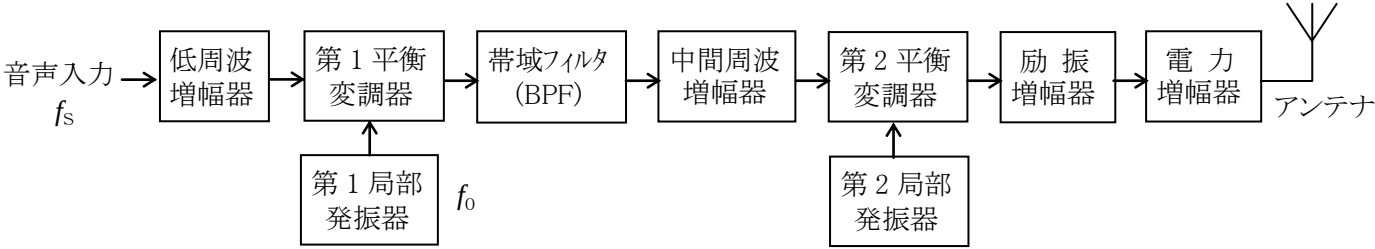


ZZ009

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、上側波帯を通過帯域とする。



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

A-2 次の記述は、FM(F3E)受信機に用いられる周波数弁別器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又は非常に小さ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。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 周波数の変化を振幅の変化に変換し、信号波(音声)を検出する。

A-3 次の記述は、AM(A3E)受信機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) 受信した電波の周波数を受信機内部で異なる周波数に変換して検波などを行う方式を、□ A □ 方式という。
- (2) □ A □ 方式において、受信機内部で変換された周波数を、□ B □ という。

A	B
1 ストレート	中間周波数
2 ストレート	影像周波数
3 スーパーヘテロダイン	中間周波数
4 スーパーヘテロダイン	影像周波数

A-4 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) 一つの中継器に多数の地球局が同一の搬送周波数を用いて、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、□ A □ 方式という。
- (2) 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、□ B □ 方式という。

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

A-5 次の記述は、パルスレーダーの最大探知距離を長くする方法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 送信電力を大きくする。
- 2 受信機の感度を悪くする。
- 3 アンテナの利得を大きくする。
- 4 送信パルス幅を広くし、パルス繰り返し周波数を低くする。

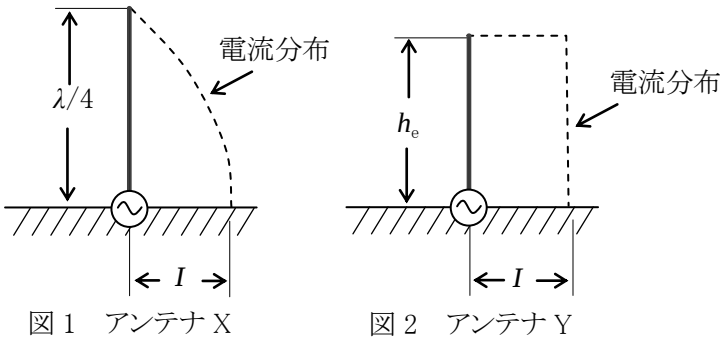
A-6 次の記述は、低軌道衛星を利用した衛星非常用位置指示無線標識(衛星EPIRB)について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 衛星EPIRBは、極軌道周回衛星のコスパス・サーサット衛星を用いた遭難救助用の無線標識である。
- 2 捜索救助の航空機等は、衛星EPIRBから発射されるホーミング信号により、衛星EPIRBの方位を知ることができる。
- 3 衛星で受信した衛星EPIRBの電波のドプラ偏移の情報等から衛星EPIRBの位置を測定することができる。
- 4 衛星EPIRBは、9〔GHz〕帯の電波を発射する。

A-7 次の記述は、図1に示すλ/4 垂直接地アンテナXの実効高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、アンテナX上の電流分布は、振幅がI〔A〕の正弦波状とし、波長をλ〔m〕とする。

- (1) アンテナXの実効高とは、図2に示すように、電流分布I〔A〕が一様で、放射電力がアンテナXに等しいアンテナYを想定したとき、その□Aをいう。
- (2) (1)よりλ/4 垂直接地アンテナの実効高は、□B〔m〕である。

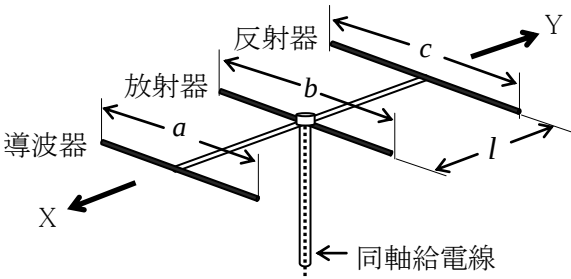
A	B
1 高さ h_e	λ/π
2 高さ h_e	$\lambda/(2\pi)$
3 高さ h_e の 2 倍	λ/π
4 高さ h_e の 2 倍	$\lambda/(2\pi)$



A-8 次の記述は、図に示す原理的な構造の八木・宇田アンテナ(八木アンテナ)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、送信用のアンテナとし、使用する電波の波長をλ〔m〕とする。また、導波器、放射器及び反射器の長さをそれぞれa、b及びcとする。

- (1) a、b及びcの関係は、□Aである。
- (2) 反射器と放射器との間隔lは、ほぼ□Bである。
- (3) 電波の最大放射方向は、図の□Cの方向である。

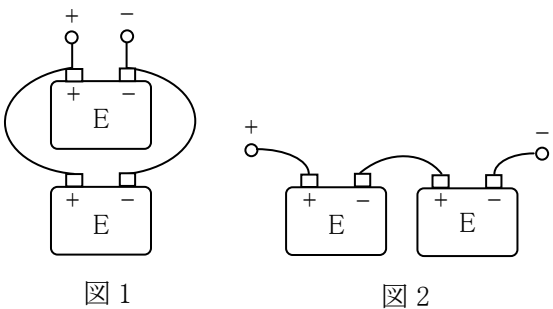
A	B	C
1 $a > b > c$	$\lambda/4$ 〔m〕	Y
2 $a > b > c$	$\lambda/2$ 〔m〕	X
3 $a < b < c$	$\lambda/4$ 〔m〕	X
4 $a < b < c$	$\lambda/2$ 〔m〕	Y



A-9 次の記述は、鉛蓄電池の取り扱い方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) 鉛蓄電池の補液には、通常、□Aを用いる。
- (2) 鉛蓄電池を用いた電源の容量を増やすには、□Bのように鉛蓄電池(E)を接続する。

A	B
1 蒸留水	図1
2 蒸留水	図2
3 希塩酸	図1
4 希塩酸	図2



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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。
ただし、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、反射波が生じない。
- 2 整合しているとき、電圧定在波比(VSWR)の値は1である。
- 3 反射が大きくなると、電圧定在波比(VSWR)の値は小さくなる。
- 4 整合させることにより、アンテナに電力を効率良く供給することができる。

A-11 次の記述は、自由空間における電波の平面波の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) 平面波の速度 c は、約 □ A □ である。
- (2) 平面波の電界と磁界の方向は、互いに □ B □ な関係を保っている。

A	B
1 3×10^8 [m/s]	平行
2 3×10^8 [m/s]	直角
3 3×10^5 [m/s]	平行
4 3×10^5 [m/s]	直角

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

- (1) 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。
- (2) 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、□ イ □ という。
- (3) 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、□ ウ □ という。
- (4) SSB(J3E)送信機において、搬送波を除去し側波帯のみを出力する回路を、□ エ □ という。
- (5) DSB(A3E)送信機において、発振器の後にある増幅器等が発振器に与える影響を軽減する回路を、□ オ □ という。

1 ディエンファシス回路	2 STC	3 スピーチクリップ	4 平衡変調器(リング変調器)	5 緩衝増幅器
6 プレエンファシス回路	7 IDC	8 アッテネータ	9 周波数通倍器	10 励振増幅器

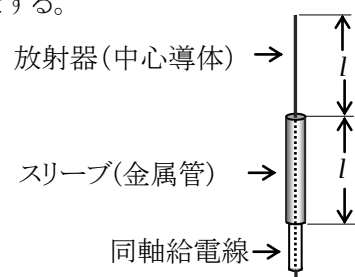
B-2 次の記述は、搜索救助用レーダートランスポンダ(SART)について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。
なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) SART には、□ ア □ 帯の電波が使用されている。
- (2) 搜索側の船舶又は航空機が SART の電波を受信すると、そのレーダーの表示器上に □ イ □ 輝点列が表示される。
- (3) 搜索側の船舶又は航空機のレーダーの表示器上の輝点列から SART までの □ ウ □ を知ることができる。
- (4) SART の位置は、表示器上の □ イ □ 輝点列のうち、最も救助船(自船)に □ エ □ である。
- (5) SART は、遭難者に救助側の存在と接近情報を □ オ □ 逐次通報することができる機能を有している。

1 9 [GHz]	2 12 個の	3 方位のみ	4 近い点	5 FM 通信により
6 1.5 [GHz]	7 28 個の	8 距離及び方位	9 遠い点	10 音や目視により

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。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、アンテナは放射器(中心導体)を垂直にして用いるものとし、電波の波長を λ [m] とする。

- ア 放射器(中心導体)及びスリーブ(金属管)の長さ l は、 $\lambda/4$ である。
イ 主に用いられる周波数帯は、VHF 帯及び UHF 帯である。
ウ ほぼ、八木・宇田アンテナ(八木アンテナ)と同等の特性を持つ。
エ 水平面内の指向性は、単一指向性である。
オ 特性インピーダンスが $75[\Omega]$ の同軸給電線を用いると、アンテナと給電線は、ほぼ整合する。



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) スプリアス強度の測定に用いられるのは、□イである。
- (3) 高周波電流の測定に用いられるのは、□ウ 電流計である。
- (4) 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、□エ 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 | 周波数カウンタ | 3 | 熱電対形 | 4 | 直流ブリッジ | 5 | 回路計(テスタ) |
| 6 | Qメータ | 7 | スペクトルアナライザ | 8 | 永久磁石可動コイル形 | 9 | 標準信号発生器 | 10 | 交流ブリッジ |