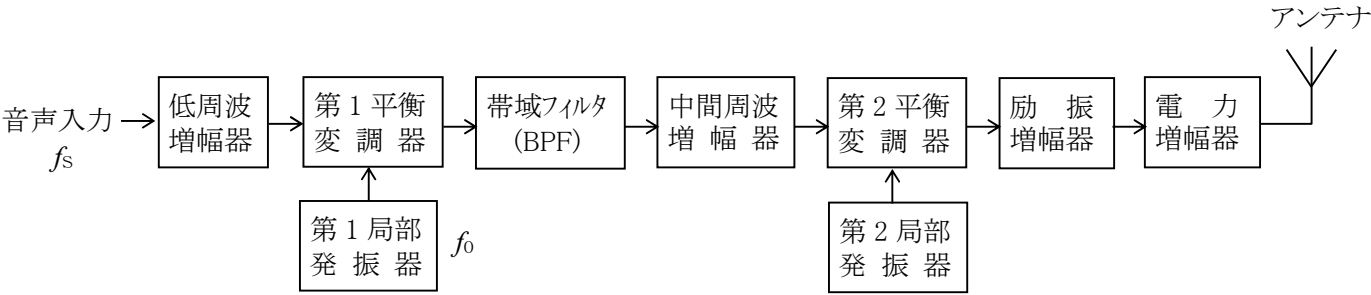


ZZ403

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。



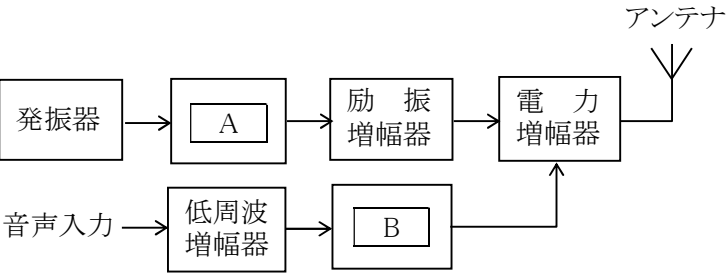
- (1) 第 1 平衡変調器の出力信号の周波数は、□ A □ [Hz] である。
- (2) 帯域フィルタ(BPF)の出力信号の周波数は、□ B □ [Hz] である。
- (3) 音声入力信号がないとき、原理的にアンテナから電波は、□ C □。

A	B	C
1 $f_0 + f_s$ と $f_0 - f_s$	$f_0 - f_s$	f_0 の成分だけが放射される
2 $f_0 + f_s$ と $f_0 - f_s$	$f_0 + f_s$	放射されない
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、図に示す DSB(A3E)送信機の基本的な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。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) □ A □ は、発振器の周波数が励振増幅器などの影響を受けないようにする役割がある。
- (2) □ B □ は、その出力が電力増幅器に加えられ、十分な振幅変調が行われるように音声信号を増幅する役割がある。

A	B
1 緩衝増幅器	中間周波増幅器
2 緩衝増幅器	変調増幅器
3 周波数混合器	中間周波増幅器
4 周波数混合器	変調増幅器



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。このうちスケルチ回路について述べたものとして、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 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。
- 2 周波数の変化を振幅の変化に変換し、信号波を検出する。
- 3 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。
- 4 受信入力が無くなったときや非常に弱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。

A - 4 次の記述は、単一正弦波の搬送波を図に示すデジタル信号で変調したときの変調波形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、デジタル信号は“1”又は“0”の2値で表されるものとする。

- (1) 図に示す変調波形Ⅰは、

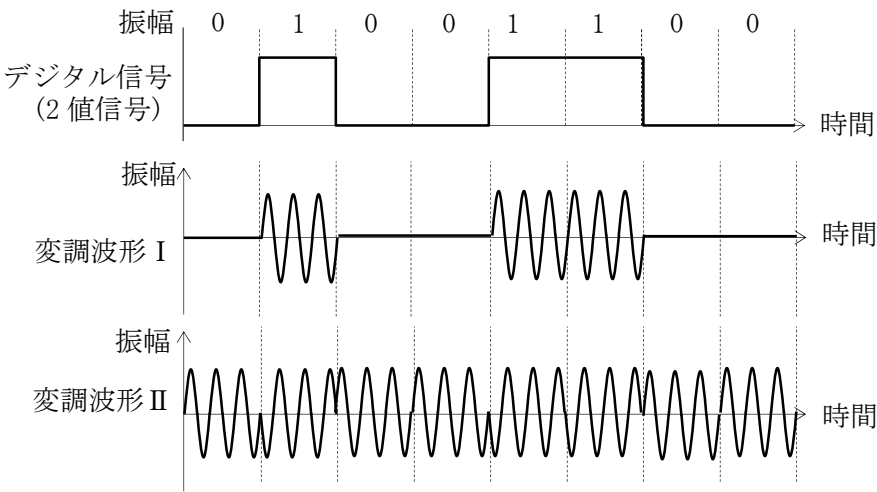
A

の一例である。
- (2) 図に示す変調波形Ⅱは、

B

の一例である。

- | | |
|---------|-------|
| A | B |
| 1 FSK 波 | ASK 波 |
| 2 PSK 波 | FSK 波 |
| 3 ASK 波 | FSK 波 |
| 4 ASK 波 | PSK 波 |



A - 5 次の記述は、DSB(A3E)通信方式と比べたときのSSB(J3E)通信方式の一般的な特徴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。

- | | | | |
|-------------------|--------------|-----|-----|
| | A | B | C |
| (1) 送信電力の利用効率が | <div>A</div> | 1/2 | 小さい |
| (2) 占有周波数帯幅は、ほぼ | <div>B</div> | 1/4 | 大きい |
| (3) 選択性フェージングの影響が | <div>C</div> | 1/4 | 小さい |
| | 4 悪い | 1/2 | 大きい |

A - 6 次の記述は、図に示す船舶用レーダーのスクリーン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。

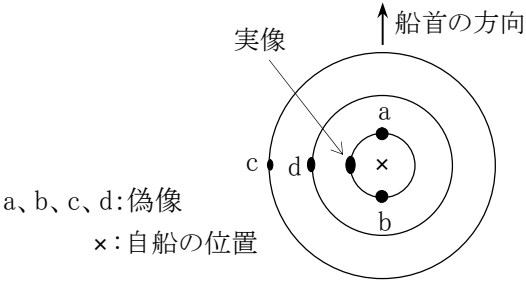
- (1) a及びbは、

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 | 等間隔 |
| 2 サイドローブ | 不規則 |
| 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、電波を1/4波長垂直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を述べたものである。□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

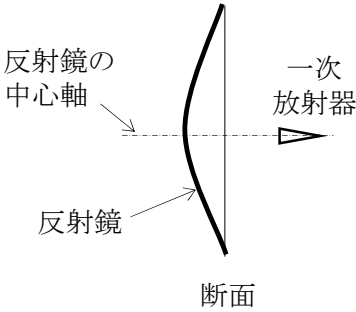
 [V]である。

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

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) 反射鏡で反射し放射された電波は、□ C □ になる。

A	B	C
1 回転楕円面	頂点	球面波
2 回転放物面	焦点	平面波
3 回転楕円面	焦点	平面波
4 回転放物面	頂点	球面波



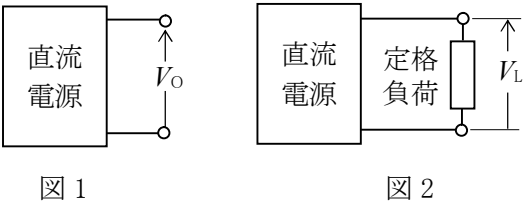
A - 9 次の記述は、給電線とアンテナのインピーダンスの整合について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、送信機と給電線は、整合しているものとする。

- 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 - 10 次の記述は、直流電源の電圧変動率 δ 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 のように負荷を接続しないときの直流電源の端子電圧を V_o [V]、図 2 のように定格負荷を接続したときの直流電源の端子電圧を V_L [V] とする。

- (1) δ は、 $\delta = \{ \square A \} \times 100 [\%]$ で表される。
- (2) 直流電源の性能としては、 δ は □ B □ ほうがよい。

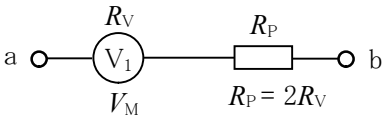
A	B
1 $V_L / (V_o - V_L)$	大きい
2 $V_L / (V_o - V_L)$	小さい
3 $(V_o - V_L) / V_L$	小さい
4 $(V_o - V_L) / V_L$	大きい



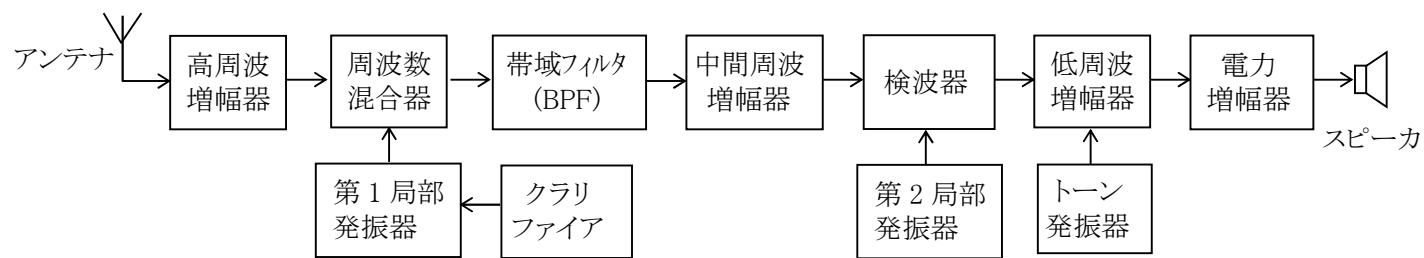
A - 11 次の記述は、内部抵抗が R_V [Ω]、最大目盛値が V_M [V] の直流電圧計 V_1 の測定範囲の拡大について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 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。
- (2) この電圧計 V_1 に図に示すように、 R_V [Ω] の 2 倍の値の抵抗 R_P を直列に接続した。
- (3) (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	$3V_M$
2 V_M / R_V	$2V_M$
3 $2V_M / R_V$	$3V_M$
4 $2V_M / R_V$	$2V_M$



B－1 次の記述は、図に示す構成のSSB(J3E)受信機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) J3E 波は、搬送波が □ア□ されている。
(2) (1)のため復調には、受信機で搬送波に相当する周波数成分を付加する必要がある。このための発振器が □イ□ である。
(3) 帯域フィルタ(BPF)は、同じ周波数帯のDSB(A3E)受信機で用いる帯域フィルタ(BPF)よりも □ウ□ 周波数帯域幅でよい。
(4) □エ□ は、□ア□ された搬送波と受信機で作られる搬送波に相当する周波数が一致するように調整するためにある。
(5) (4)の調整は、周波数が1,500[Hz]のトーン発振器を動作させて、送信側のトーン発振器による1,500[Hz]で変調されたJ3Eの電波を受信して、両方の周波数の間に生ずる □オ□ を利用する。

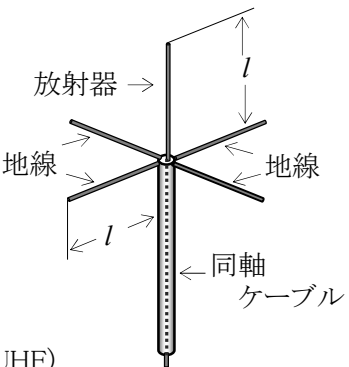
- | | | | | |
|------|-----------|------|-----------|-----------|
| 1 抑圧 | 2 第1局部発振器 | 3 狭い | 4 周波数混合器 | 5 うなり現象 |
| 6 強調 | 7 第2局部発振器 | 8 広い | 9 クラリファイア | 10 フェージング |

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成の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、波長をλ[m]とする。

- (1) 放射器および地線の長さlは、□ア□ [m]である。
(2) 水平面内指向性は、□イ□ である。
(3) 偏波は、□ウ□ 偏波である。
(4) このアンテナは、□エ□ アンテナともいわれる。
(5) 主に □オ□ 帯の電波のアンテナとして用いられる。



- | | | | | |
|-------|---------|------|------------|------------------------|
| 1 λ/4 | 2 単一指向性 | 3 水平 | 4 スロットアレー | 5 長波(LF)及び中波(MF) |
| 6 4λ | 7 全方向性 | 8 垂直 | 9 グランドプレーン | 10 超短波(VHF)及び極超短波(UHF) |

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。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 標準大気の屈折率の値は、1より小さい。
イ 標準大気では、地表高が高くなるにつれて大気の屈折率は、小さくなる。
ウ 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長い。
エ 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、地球の等価半径係数を用いればよい。
オ 標準大気において、地球の等価半径係数の値は5/2である。