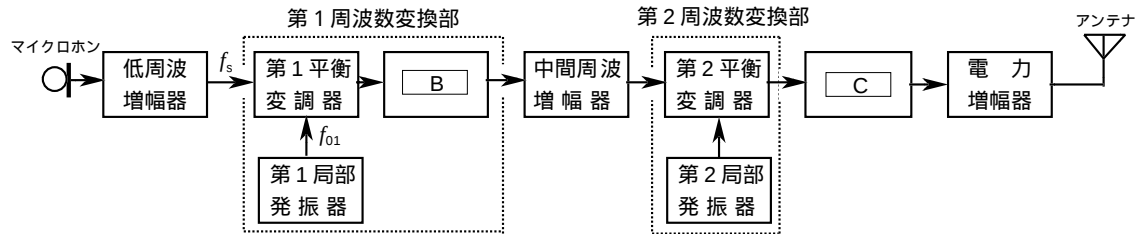


第三級海上無線通信士「無線工学」試験問題

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、第1局部発振周波数及び変調信号の周波数を、それぞれ f_{01} [Hz] 及び f_s [Hz] とする。



- (1) f_{01} と f_s を第1 平衡変調器に加えると、その出力信号の周波数は □ A □ [Hz] である。
 (2) 第1 平衡変調器の次段は、□ B □ である。
 (3) 第2 平衡変調器の次段は、□ C □ である。

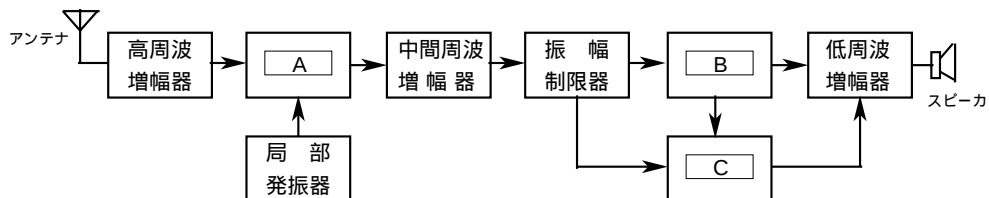
	A	B	C
1	$f_{01}f_s$	励振増幅器	低域フィルタ
2	$f_{01}f_s$	帯域フィルタ	励振増幅器
3	$f_{01} \pm f_s$	励振増幅器	低域フィルタ
4	$f_{01} \pm f_s$	帯域フィルタ	励振増幅器

A - 2 次の記述は、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を軽減するため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。

- (1) アンテナ回路に、映像周波数に対する □ A □ 回路を入れる。
 (2) 高周波増幅器を設け、その同調回路の周波数 □ B □ を良くする。
 (3) 受信周波数と映像周波数の間隔を大きくするため、中間周波数を □ C □ する。

	A	B	C
1	トラップ	安定度	低く
2	トラップ	選択度	高く
3	クランプ	安定度	高く
4	クランプ	選択度	低く

A - 3 図は、FM (F3E) 受信機の基本的な構成例を示したものである。□ 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 周波数混合器	周波数弁別器	スケッチ回路
2 周波数混合器	AFC回路	スケッチ回路
3 検波器	周波数弁別器	AGC回路
4 検波器	AFC回路	AGC回路

A - 4 次の記述は、パルスレーダーによる物標の探知距離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 最小探知距離を短くするには、送信パルス幅を狭くする。
 2 最小探知距離を短くするには、アンテナの高さを一定にしたとき、垂直ビーム幅を狭くする。
 3 最大探知距離を長くするには、受信機の感度を上げる。
 4 最大探知距離を長くするには、送信電力やアンテナの利得を大きくする。

A - 5 次の記述は、406.025 [MHz] 及び 121.5 [MHz] の周波数を用いる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から発射される遭難信号を受信する衛星は、極軌道周回衛星のコスパス・サーサット衛星である。
 2 衛星EPIRBから発射される遭難信号には、海事識別信号が含まれているので、遭難船舶を特定できる。
 3 衛星EPIRBには、航空機による搜索を容易にするため、121.5 [MHz] のビーコンが付加されている。
 4 遭難信号を発信した衛星 EPIRB の位置決定には、全世界測位システム (GPS) が用いられている。

A - 6 次の記述は、電源回路の特性を表す尺度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) 無負荷のときの出力電圧と全負荷 (定格負荷) のときの出力電圧との変化の割合を表す尺度は、□A 率という。
 (2) 無負荷のときの出力電圧を V_0 [V]、定格負荷のときの出力電圧を V_L [V] 及び □A 率を δ とすれば、次式の関係がある。

$$\delta = \square B \times 100 [\%]$$

A	B
1 リプル	$(V_0 - V_L) / V_L$
2 リプル	$(V_0 - V_L) / V_0$
3 電圧変動	$(V_0 - V_L) / V_L$
4 電圧変動	$(V_0 - V_L) / V_0$

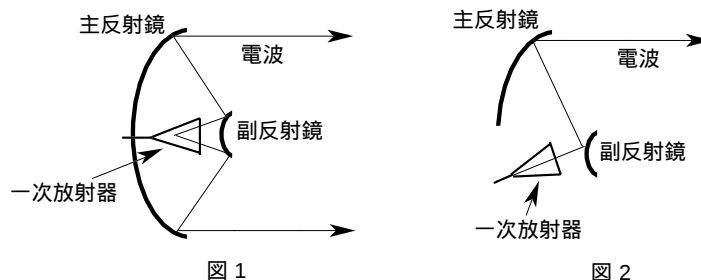
A - 7 次の記述は、DSB (A3E) 通信方式と比べたときのSSB (J3E) 通信方式の特徴について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

	A	B	C
(1) 送信機の占有周波数帯幅は、ほぼ □A である。	1 1/2	良い	小さい
(2) 受信機出力の信号対雑音比 (S/N) が、□B。	2 1/2	悪い	大きい
(3) 選択性フェーディングの影響が、□C。	3 1/4	良い	大きい
	4 1/4	悪い	小さい

A - 8 次の記述は、フェージングの影響を軽減するためのダイバーシチ受信方式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。

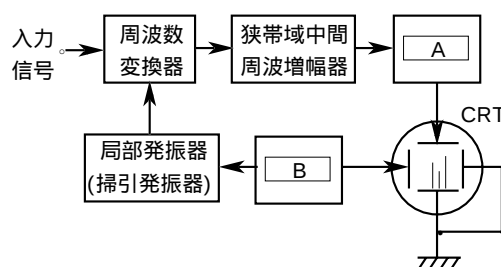
- 1 角度ダイバーシチ受信方式は、電波の到来方向によってフェージングの状態が異なることを利用したもので、主ビーム方向の同じ二つ以上の指向性アンテナで受信した受信出力を、合成するか、フェージングの少ない方に切り替える。
- 2 空間ダイバーシチ受信方式は、空間的な位置によってフェージングの状態が異なることを利用したもので、二つ以上の受信アンテナを受信波長の数倍以上の距離に離して受信した受信出力を、合成するか、フェージングの少ない方に切り替える。
- 3 周波数ダイバーシチ受信方式は、電波の周波数によってフェージングの現象が異なることを利用したもので、同じ変調信号で変調して得られた二つ以上の周波数の電波を、同一点から同時に送信し、個別のアンテナ又は共用したアンテナで受信して得られたそれぞれの受信出力を、合成するか、フェージングの少ない方に切り替える。
- 4 偏波ダイバーシチ受信方式は、電波の偏波によりフェージングの状態が異なることを利用したもので、偏波面の異なる二つのアンテナでそれぞれ受信した受信出力を、合成するか、フェージングの少ない方に切り替える。

A - 9 次の記述は、図に示すアンテナ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。



- 1 図 1 で、主反射鏡に回転双曲面の凹面及び副反射鏡に回転放物面の凸面を用いたアンテナを、カセグレンアンテナという。
- 2 図 1 のアンテナは、一次放射器の給電線を短くでき、また、給電線による電波の遮へいを無くすることができる。
- 3 図 2 で、主反射鏡に回転放物面の凹面の一部及び副反射鏡に回転双曲面の凸面を用い、副反射鏡を開口から外に設けたアンテナを、オフセットカセグレンアンテナという。
- 4 図 2 のアンテナは、図 1 のアンテナに比べてサイドローブが少ない。

A - 10 図は、掃引同調形スペクトルアナライザの構成例を示したものである。□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。



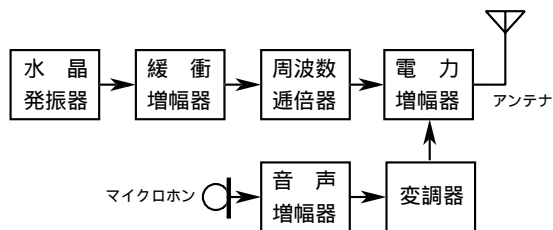
A	B
1 帯域フィルタ	減衰器
2 帯域フィルタ	のこぎり波発振器
3 検波増幅器	減衰器
4 検波増幅器	のこぎり波発振器

A - 11 次の記述は、給電線の分類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 平行 2 線式給電線は、平衡形である。
- 2 2 心ケーブルは、不平衡形である。
- 3 平行 4 線式給電線は、平衡形である。
- 4 同軸ケーブルは、不平衡形である。

B - 1 次の記述は、図に示す AM (A3E) 送信機に用いられる高電力変調方式の構成例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 水晶発振器は、水晶発振子を用いて正確かつ安定な周波数を発振するようにしている。
- イ 緩衝増幅器は、水晶発振器と周波数通倍器との間に設けられ、水晶発振器と周波数通倍器との結合ができるだけ密結合になるようにしている。
- ウ 同調方式の周波数通倍器は、その出力の高調波成分の一つに同調させて周波数を通倍するが、一般に A 級で動作させている。
- エ 変調器は、音声信号を電力増幅し、変調信号として電力増幅器に出力している。
- オ 電力増幅器は、一般に C 級で動作させている。



B - 2 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。□内に入れるべき字句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) 船上設備と船内設備の二つの部分から構成されており、船上設備には船体が波浪などで揺れても正確に衛星を追尾するように、□ア 信号による機械的駆動機能を持つ □イ アンテナが用いられている。
- (2) □イ アンテナには、送信用の L バンド高電力増幅器、受信用の L バンド □ウ 及び送受切替え装置が取り付けられ、全体が低損失の保護用レードームの中に収納されている。
- (3) 使用周波数は、アップリンク回線には □エ [MHz] 帯、また、ダウンリンク回線には □オ [MHz] 帯が用いられている。

- | | | | | |
|---------|---------|---------|----------|----------|
| 1 4,000 | 2 ジャイロ | 3 1,500 | 4 低雑音増幅器 | 5 円形パラボラ |
| 6 ブラウン | 7 1,600 | 8 6,000 | 9 スキャン | 10 携帯機 |

B - 3 次の記述は、接地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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 接地アンテナは、垂直アンテナの中央から上半分の導線を大地に垂直に設置し、下半分の導線を大地の □ア 効果で代用している。上半分の導線の下端と接地 (線) との間に給電する。固有波長 λ_0 [m] とし、アンテナの高さを h [m] とすると、 h が □イ の整数倍になるとき共振 (同調) するが、一般に h が □イ の奇数倍になるようにして直列共振させている。
- (2) h を □イ として給電及び接地を適切にすれば、□ウ アンテナとほぼ同じ放射特性が得られるが、放射効率を良くするため、接地を完全に行って □エ 抵抗をできるだけ小さくする。また、アンテナの頂点は電圧腹点となるから、頂点の □オ を完全にする必要がある。

- | | | | | |
|--------|-----------------|------|------|---------------|
| 1 対数周期 | 2 $\lambda_0/4$ | 3 反射 | 4 絶縁 | 5 影像 |
| 6 放射 | 7 λ_0 | 8 損失 | 9 実像 | 10 半波長垂直ダイポール |

B - 4 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、スイッチ SW の切り替えによる回路の不整合はないものとする。



- ア 比較発振器の出力電圧、アンテナの実効高 (長) 及びアンテナ回路の利得が分かれば、中間周波減衰器の読み値から電界強度を測定 (計算) できる。
- イ 高感度のスーパーヘテロダイン受信機を中心に構成されている。
- ウ 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読み値を等しくする。
- エ ループアンテナによる誘起電圧を測定するときには、アンテナの向きを変えながら最小感度の方向にする。
- オ 実用の単位には、一般に、1 [$\mu\text{V}/\text{m}$] を 1 [$\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$] と定義した相対量を用いている。