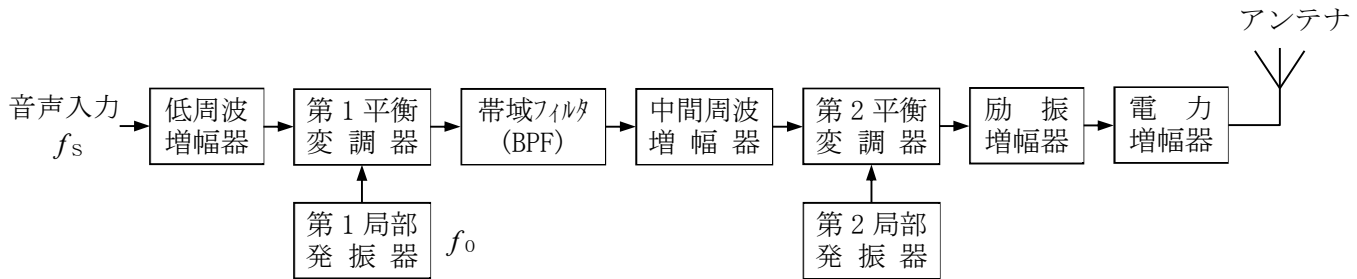


ZZ809

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 $f_0 - f_s$ と f_0	$f_0 + f_s$	放射されない
2 $f_0 + f_s$ 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
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、一般的なスーパーヘテロダイン受信機における影像(イメージ)周波数による混信妨害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の正しい組合せを下番号から選べ。

- (1) 高周波増幅器を設け、その同調回路の尖鋭度 Q を □ A □ して影像周波数に対する選択度を良くする。
 (2) 受信(希望)周波数と影像周波数の周波数間隔を広くするために、中間周波数を □ B □ する。

	A	B
1	小さく	高く
2	小さく	低く
3	大きく	低く
4	大きく	高く

- A - 3 次の記述は、受信機の性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 感度とは、どの程度まで強い電波を受信することができるかを表す能力をいう。
 2 忠実度とは、受信した信号波を受信機の出力側で、どの程度元の信号に再現できるかを表す能力をいう。
 3 安定度とは、周波数及び強さが一定の信号を受信したとき、再調整を行わずに、一定の出力を出し続けられるかを表す能力をいう。
 4 選択度とは、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いう。

- 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番号から選べ。

- (1) 各地球局が時間的に分割して割り当てられた時間内に送信し、受信局が割り当てられた時間位置の自局向け信号を抽出受信する多元接続方式を □ A □ 方式という。
 (2) 各地球局が通常の変調による一次変調信号を、割り当てられた特定の符号を用いて変調(二次変調)して送信し、受信局が同じ符号を用いて自局向け信号を抽出した後、通常の変調を行う多元接続方式を □ B □ 方式という。

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

A - 5 パルスレーダーの送信パルス幅が $1.0\text{ }[\mu\text{s}]$ のときの距離分解能の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 90 [m]
- 2 120 [m]
- 3 150 [m]
- 4 180 [m]

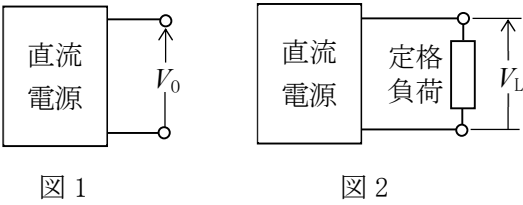
A - 6 次の記述は、海上移動業務で用いられる国際ナブテックス (NAVTEX) システムについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 受信設備は、航行の安全に関する情報を受信する印刷電信専用のものである。
- 2 電波の型式は F1B で、周波数偏移 (FS) 変調方式が用いられている。
- 3 情報の提供は、英文・数字によって行われる。
- 4 使用周波数は、全世界共通で $424\text{ }[\text{kHz}]$ である。

A - 7 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 $V_0\text{ }[\text{V}]$ 、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 $V_L\text{ }[\text{V}]$ とする。

- (1) δ は、 $\delta = \{\text{□ A}\} \times 100\text{ }[\%]$ 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 | $(V_0 - V_L) / V_L$ | 大きい |
| 2 | $(V_0 - V_L) / V_L$ | 小さい |
| 3 | $V_L / (V_0 - V_L)$ | 大きい |
| 4 | $V_L / (V_0 - V_L)$ | 小さい |



A - 8 次の記述は、電波を $1/4$ 波長垂直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 $f\text{ }[\text{Hz}]$ 、受信点における電界強度を $E\text{ }[\text{V/m}]$ 、電波の速度を $c\text{ }[\text{m/s}]$ とする。

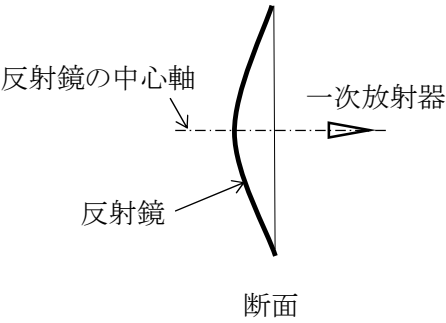
- (1) 電波の波長 λ は、 $\lambda = \text{□ A}\text{ }[\text{m}]$ である。
- (2) $1/4$ 波長垂直直接地形アンテナの実効高 l_e は、 $l_e = \text{□ B}\text{ }[\text{m}]$ である。
- (3) したがって、アンテナに誘起される電圧 V は、 $V = \text{□ C}\text{ }[\text{V}]$ である。

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

A - 9 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 | 回転放物面 | 焦点 | 平面波 |
| 2 | 回転放物面 | 頂点 | 球面波 |
| 3 | 回転楕円面 | 焦点 | 球面波 |
| 4 | 回転楕円面 | 頂点 | 平面波 |



A -10 次の記述は、給電線と送信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。□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、給電線は無損失とし、送信機と給電線は整合しているものとする。

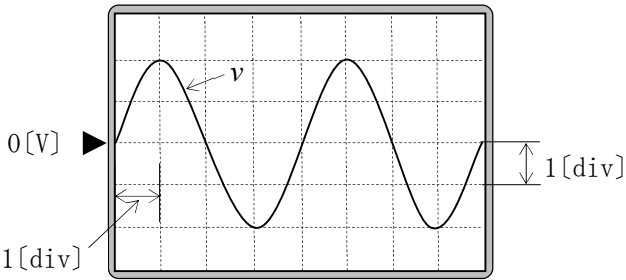
- (1) 整合しているとき、給電線上に □ A □ 。
- (2) 整合しているとき、電圧定在波比 (VSWR) の値は □ B □ である。

A	B
1 定在波が生じる	0
2 定在波が生じる	1
3 定在波は生じない	0
4 定在波は生じない	1

A -11 次の記述は、オシロスコープによる正弦波交流電圧 v [V] の観測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、オシロスコープの垂直入力に v [V] を加えたとき、表示面上には図に示す波形が得られたものとする。また、オシロスコープの設定は表に示した値とする。

- (1) v の最大値は、約 □ A □ である。
- (2) v の周波数は、約 □ B □ である。

A	B
1 0.2 [V]	1, 250 [Hz]
2 0.2 [V]	2, 500 [Hz]
3 0.4 [V]	1, 250 [Hz]
4 0.4 [V]	2, 500 [Hz]



オシロスコープの設定	
垂直軸	水平軸
0.2 [V/div]	0.1 [ms/div]

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、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 □ ア □ という。
- (2) 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 □ イ □ という。
- (3) FM (F3E) 受信機において、受信入力が無いか又は非常に弱い時に生じる雑音を消去する回路を □ ウ □ という。
- (4) 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 □ エ □ という。
- (5) 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 □ オ □ という。

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

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。

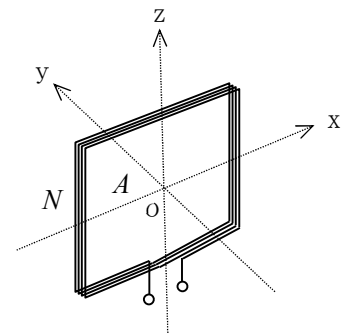
- (1) SART には、□ ア □ 帯の電波が使用されている。
- (2) 搜索側の船舶又は航空機が SART の電波を受信すると、そのレーダの表示器上に □ イ □ 輝点列が表示される。
- (3) 搜索側の船舶又は航空機のレーダの表示器上の輝点列から、SART までの □ ウ □ を知ることができる。
- (4) SART の位置は、表示器上の □ エ □ 輝点列のうち、最も自船 (自機) □ エ □ である。
- (5) SART は、搜索側の船舶又は航空機のレーダの電波を受信したとき、その事実を □ オ □ によって遭難者に知らせる。

1 3 [GHz]	2 6 個の	3 方位のみ	4 から遠い点	5 FM 通信
6 9 [GHz]	7 12 個の	8 方位及び距離	9 に近い点	10 音や光

B - 3 次の記述は、図に示すループ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、ループアンテナの枠の面積を A [m²]、ループ状に巻いたコイルの巻数を N とし、枠面は大地に対して垂直に置かれているものとする。また、枠の各辺の長さは波長 λ [m] に比べて十分小さいものとする。

- (1) 誘起電圧の最大値は、電波が枠面に □ ア □ 進行するときである。
- (2) 誘起電圧の最大値は、枠の面積 □ イ □ する。
- (3) 誘起電圧の最大値は、コイルの巻数 □ ウ □ する。
- (4) 誘起電圧の最大値は、波長 □ エ □ する。
- (5) 水平面内指向性は、□ オ □ である。

- | | | | | |
|-------|------------|------------|------------------|---------|
| 1 直角に | 2 A に比例 | 3 N に比例 | 4 λ に比例 | 5 全方向性 |
| 6 平行に | 7 A に反比例 | 8 N に反比例 | 9 λ に反比例 | 10 8 字形 |



xy 面: 大地に平行
z 軸: 大地に対して垂直

B - 4 次の記述は、電離層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 一般に、F 層では短波 (HF) 帯の電波は突き抜けるが、超短波 (VHF) 帯の電波は反射される。
- イ F 層は夏季の昼間には F_1 及び F_2 層に分かれて現れることが多いが、このときの高度が高い方の層を F_2 層という。
- ウ E 層付近に突発的に発生するスプラジック E 層 (E_s 層) は、超短波 (VHF) 帯の電波の異常伝搬の原因となる。
- エ D 層の電子密度の最大値は、E 層の電子密度の最大値より小さい。
- オ D 層は夜間に現れ、昼間にはほぼ消滅する。