

EZ208

航空無線通信士「無線工学」試験問題

(参考) 試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

14問 1時間30分

A - 1 次の記述は、フレミングの左手の法則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。

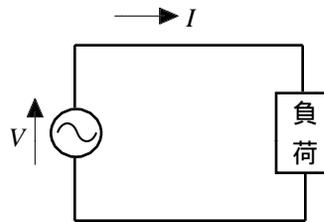
フレミングの左手の法則では、磁界の中に導体を置き、その導体に電流を流したときの導体に働く電磁力の方向を知ることができる。図のように、左手の親指、人差指及び中指を互いに直角になるように広げると、親指は □ A □ の方向、人差指は □ B □ の方向、中指は □ C □ の方向を示す。

	A	B	C
1	磁界	電磁力	電流
2	磁界	電流	電磁力
3	電流	磁界	電磁力
4	電磁力	電流	磁界
5	電磁力	磁界	電流



A - 2 図に示す交流回路の有効電力が  $P_A$  [W]、無効電力が  $P_Q$  [var]、皮相電力が  $P_S$  [VA] のとき、これらを表した式のうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1  $P_S = P_Q + P_A$
- 2  $P_S = \sqrt{P_Q^2 + P_A^2}$
- 3  $P_S = VI \tan$
- 4  $P_A = VI \sin$
- 5  $P_Q = VI \cos$



$V$  : 交流電源電圧 [V]  
 $I$  : 交流電流 [A]  
 :  $V$  と  $I$  の位相差 [rad]

A - 3 次の記述は、バイポーラトランジスタと比較したときの電界効果トランジスタ(FET)の一般的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。

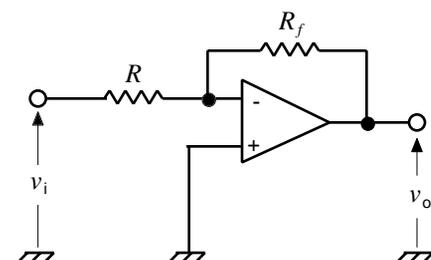
- (1) 入力インピーダンスは、□ A □。
- (2) 増幅は、電流を □ B □ で制御することにより行う。また、周波数特性は、□ C □。

	A	B	C
1	低い	電流	良い
2	低い	電流	悪い
3	低い	電圧	良い
4	高い	電圧	良い
5	高い	電流	悪い

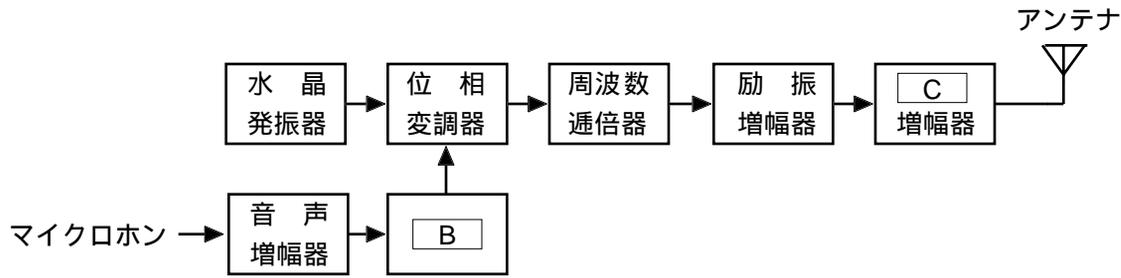
A - 4 次の記述は、図に示す演算増幅器(オペアンプ)を用いた増幅回路について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 出力  $v_o$  [V] の位相は、入力  $v_i$  [V] に対して □ A □ となる。
- (2) 電圧増幅度の大きさ  $|v_o/v_i|$  が 1 より大きいとき、抵抗  $R_f$  [ ] は、抵抗  $R_f$  [ ] □ B □。

	A	B
1	逆相	より大きい
2	同相	より大きい
3	逆相	より小さい
4	同相	より小さい
5	同相	と同じ値である



A - 5 次の記述は、図に示す FM (F3E) 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、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。



- (1) 水晶発振器は、放射する電波の周波数の □ A □ の周波数を発振する。
- (2) 位相変調器は、□ B □ の出力の大きさに応じて水晶発振器の出力信号の位相を変える。
- (3) 励振増幅器の出力は、□ C □ 増幅器で増幅されてアンテナに加えられる。

A	B	C
1 整数倍	IDC 回路	低周波
2 整数倍	AFC 回路	低周波
3 整数倍	IDC 回路	電力
4 整数分の 1 倍	IDC 回路	電力
5 整数分の 1 倍	AFC 回路	低周波

A - 6 次の記述は、FM (F3E) 受信機に用いられるスケルチ回路の機能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 受信している電波が無いとき、又は極めて弱いときに生ずる雑音を抑圧する。
- 2 受信した電波が強いときは受信機の利得を上げ、電波が弱いときは受信機の利得を下げる。
- 3 送信機と受信機の周波数を合わせるために用いられる。
- 4 受信した電波の雑音を除去し、出力信号の振幅を一定にする。
- 5 受信した電波の周波数を中間周波数に変換する。

A - 7 次の記述は、ILS (計器着陸装置)の地上施設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) 航空機に対して、降下路の水平(左右) 方向の偏位の情報を与えるのは □ A □ である。
- (2) 航空機に対して、降下路の垂直(上下) 方向の偏位の情報を与えるのは □ B □ である。
- (3) 航空機に対して、滑走路端からの距離の情報を与えるのは □ C □ である。

A	B	C
1 ローカライザ	マーカ	グライドパス
2 ローカライザ	グライドパス	マーカ
3 グライドパス	ローカライザ	マーカ
4 グライドパス	マーカ	ローカライザ
5 マーカ	グライドパス	ローカライザ

A - 8 次の記述は、ACAS (航空機衝突防止装置) を搭載した 2 機の航空機が接近したときの ACAS の動作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 2 機の航空機は、決められた時間間隔で送信されている相手機のアドレスなどの情報を受信する。
- 2 2 機の航空機は、相手機のアドレスを用いて、個別質問を行い、相手機の方位、距離及び高度等を監視する。
- 3 2 機の航空機は、相手機との接近の状況などを判断するとともに、相手機(近接航空機) との距離や高度差などの情報をパイロットに提供する。
- 4 2 機の航空機が更に接近し、回避が必要と判断したとき、パイロットに対して聴覚と視覚により水平方向の回避情報を提供する。
- 5 2 機の航空機はモード S のデータリンク機能を利用して相互に回避情報を交換し、同一方向に回避する事態を防ぐ。

A - 9 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 充電できない電池を一次電池、充電できる電池を二次電池という。
- 2 容量が 30 [Ah] の電池は、完全に充電された状態から 3 [A] の電流を流して 10 時間用いることができる。
- 3 電圧の異なる電池を並列に接続することは避けなければならない。
- 4 電圧の等しい電池を極性を合わせて 2 個並列に接続すると、その端子電圧は 1 個の端子電圧と同じになる。
- 5 電圧が等しく、容量が 10 [Ah] の電池を 2 個直列に接続すると、合成容量は 20 [Ah] になる。

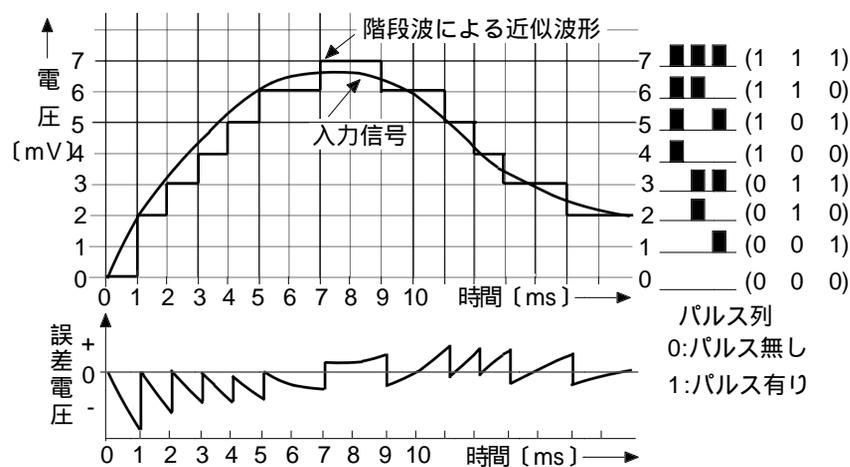
A - 10 次の記述は、航行援助業務に用いられるアルホールドループアンテナについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 主に用いられる周波数帯は、□ A □ である。
- (2) アンテナ素子を含む面を水平にして用い、水平面指向性は、□ B □ である。
- (3) 主に □ C □ の送信用アンテナとして用いられる。

A	B	C
1 超短波 (VHF) 帯	ほぼ全方向性	VOR
2 超短波 (VHF) 帯	単一指向性	SSR
3 超短波 (VHF) 帯	単一指向性	VOR
4 マイクロ波 (SHF) 帯	単一指向性	SSR
5 マイクロ波 (SHF) 帯	ほぼ全方向性	VOR

B - 1 次の記述は、パルス符号変調 (PCM) 方式の原理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、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 図に示すように、入力信号を 1 [ms] ごとに標本化し、そのときの電圧の値を最も近い整数値 0、1、2、3、4、5、6、7 [mV] のいずれかに近似する。この近似の過程を □ ア □ という。
- (2) これらの 8 個の整数値(ステップ)は、それぞれ 3 個のパルスから構成されるパルス列 (0 0 0) ~ (1 1 1) に変換される。過程を □ イ □ という。
- (3) 受信側では復調された階段波を □ ウ □ を通して元の入力信号を得る。
- (4) □ ア □ によって生ずる入力信号と階段波形の差が 誤差電圧(雑音)となる。この雑音は、標本化する周期が □ エ □ ほど、また、□ ア □ するステップの電圧が □ オ □ なるほど、小さくなる。



- |       |       |                |                |       |
|-------|-------|----------------|----------------|-------|
| 1 量子化 | 2 大きく | 3 低域フィルタ (LPF) | 4 D-A変換        | 5 短い  |
| 6 符号化 | 7 多重化 | 8 小さく          | 9 高域フィルタ (HPF) | 10 長い |

B - 2 次の記述は、インマルサット航空衛星通信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 極地域を除いた全地球をほぼカバーしてサービスが提供されている。
- イ 遭難・緊急通信及び公衆通信などで電話及びデータ伝送などのサービスが提供されている。
- ウ 通信は、衛星（人工衛星局）を介して航空機（航空機地球局）相互間でのみ行われる。
- エ 航空地球局と衛星（人工衛星局）間の使用周波数は、1.5 及び 1.6〔GHz〕帯である。
- オ 航空機（航空機地球局）と衛星（人工衛星局）間の使用周波数は、4 及び 6〔GHz〕帯である。

B - 3 次の記述は、アンテナと給電線の接続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) アンテナの □ア□ と給電線の特性インピーダンスを整合させて接続する。
- (2) 整合がとれていないと、給電線に定在波が □イ□。
- (3) 一般に、半波長ダイポールアンテナは □ウ□ 形であり、同軸給電線は □エ□ 形であるので、両者を接続するための変換器として □オ□ が用いられる。

- 1 生じない    2 不平衡    3 生ずる    4 方向性結合器    5 サーキュレータ
- 6 損失抵抗    7 バラン    8 平衡    9 同調給電線    10 入力インピーダンス

B - 4 次の記述は、自由空間における平面波の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。ただし、平面波の位相速度を  $c$ 〔m/s〕、周波数を  $f$ 〔Hz〕及び波長を  $\lambda$ 〔m〕とし、自由空間の誘電率を  $\epsilon$ 〔F/m〕及び透磁率を  $\mu$ 〔H/m〕とする。

- ア  $c$  は  $c = f \lambda$ 〔m/s〕で表され、その値は約  $3 \times 10^8$ 〔m/s〕である。
- イ  $c$  を  $\epsilon$  と  $\mu$  で表すと、 $c = \sqrt{\epsilon \mu}$ 〔m/s〕となる。
- ウ 位相定数  $k$  は、 $2\pi / \lambda$ 〔rad/m〕で表され、1〔m〕当たり変化する位相量を表す。
- エ 自由空間の特性インピーダンスは、任意の点における磁界強度  $H$ 〔A/m〕と電界強度  $E$ 〔V/m〕の比  $H/E$  で表される。
- オ 電界  $E$  と磁界  $H$  が紙面上で図に示す関係にあるとき、電波は紙面の表から裏の方向に進行する。

