

EZ802

航空無線通信士「無線工学」試験問題

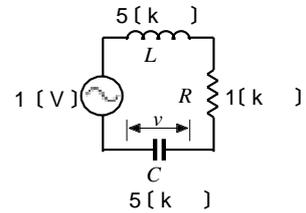
14問 1時間30分

A - 1 次の記述は、電気磁気に関する単位記号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 インダクタンスの単位記号は、〔H〕(ヘンリー)である。
- 2 磁束の単位記号は、〔Wb〕(ウェーバ)である。
- 3 磁束密度の単位記号は、〔T〕(テスラ)である。
- 4 磁界強度の単位記号は、〔V/m〕(ボルト毎メートル)である。
- 5 起磁力の単位記号は、〔A〕(アンペア)である。

A - 2 図に示す抵抗  $R$ 〔 $\Omega$ 〕、コンデンサ  $C$ 〔F〕及びコイル  $L$ 〔H〕からなる直列共振回路において、 $C$ の両端の電圧  $v$ の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電源電圧を  $1$ 〔V〕、 $R$ の値を  $1$ 〔k $\Omega$ 〕、 $C$ 及び $L$ のリアクタンスの大きさの値をともに  $5$ 〔k $\Omega$ 〕とし、 $L$ の抵抗は無視できるものとする。

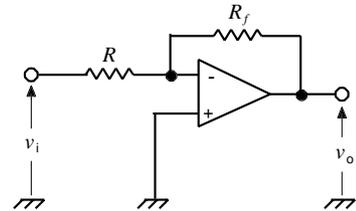
- 1  $0.1$ 〔V〕
- 2  $0.5$ 〔V〕
- 3  $1$ 〔V〕
- 4  $5$ 〔V〕
- 5  $10$ 〔V〕



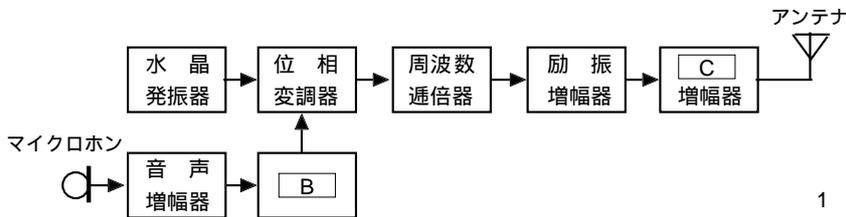
A - 3 次の記述は、図に示す演算増幅器(オペアンプ)を用いた増幅回路について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 入力  $v_i$ 〔V〕は、オペアンプの □A 端子に接続されているので、出力  $v_o$ 〔V〕は □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  $R_f$ 〔 $\Omega$ 〕は、抵抗  $R$ 〔 $\Omega$ 〕 □B 。

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



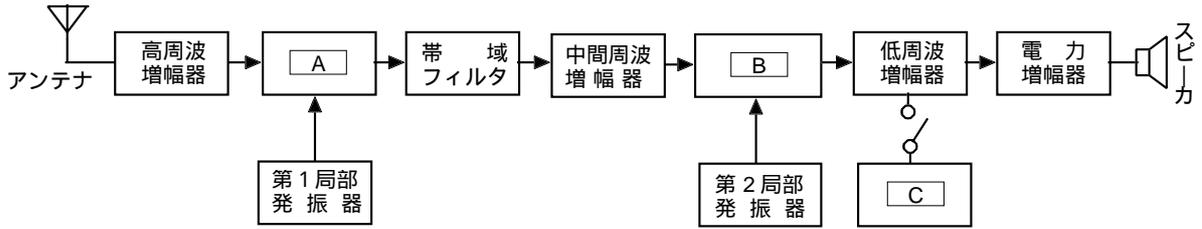
A - 4 次の記述は、図に示す周波数変調 (F3E) 方式の送信機の構成例について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。



- (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 整数分の $1$ 倍 | IDC 回路 | 電力  |
| 2 整数分の $1$ 倍 | スケルチ回路 | 低周波 |
| 3 整数倍        | IDC 回路 | 低周波 |
| 4 整数倍        | スケルチ回路 | 低周波 |
| 5 整数倍        | IDC 回路 | 電力  |

A - 5 図は、SSB (J3E) 受信機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。

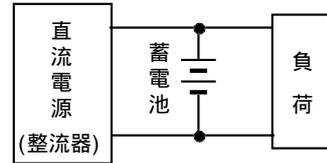


- | A        | B   | C           |
|----------|-----|-------------|
| 1 周波数弁別器 | 検波器 | トーン発振器      |
| 2 周波数弁別器 | 励振器 | スピーチクラリファイヤ |
| 3 周波数混合器 | 検波器 | スピーチクラリファイヤ |
| 4 周波数混合器 | 励振器 | スピーチクラリファイヤ |
| 5 周波数混合器 | 検波器 | トーン発振器      |

A - 6 次の記述は、図に示す浮動充電（フロティング）方式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) 直流電源、蓄電池及び負荷を □A□ に接続する。
- (2) 蓄電池は負荷電流の大きな変動に伴う電圧変動を吸収 □B□。
- (3) 蓄電池の充放電電氣量が極めて少ないので電池の寿命が □C□ なる。

- | A    | B   | C  |
|------|-----|----|
| 1 直列 | する  | 長く |
| 2 直列 | しない | 短く |
| 3 直列 | しない | 長く |
| 4 並列 | しない | 短く |
| 5 並列 | する  | 長く |



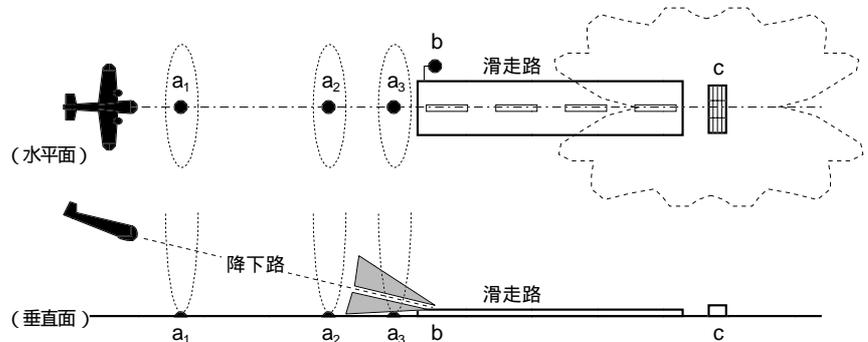
A - 7 次の記述は、航空用一次レーダーとして用いられる ASDE (ASDER) について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 空港周辺空域における航空機の進入及び出発管制を行うために用いられるレーダーである。
- 2 空港の滑走路や誘導路などの地上における移動体を把握し、安全な地上管制を行うために用いられるレーダーである。
- 3 最終進入状態にある航空機のコースと正しい降下路からのずれ及び接地点までの距離を測定し、その航空機を着陸誘導するために用いられるレーダーである。
- 4 航空路における航空機の動向を監視するために用いられるレーダーである。
- 5 航空機の前方（進行方向）の気象状況を探知し、安全な飛行をするために用いられるレーダーである。

A - 8 次の記述は、図に示す ILS 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。

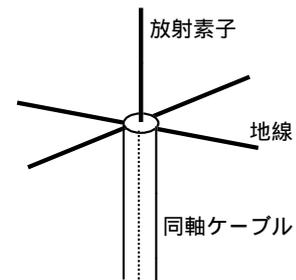
- (1) ローカライザは、航空機に対して、滑走路の中心線の延長上からの □ A □ のずれの情報を与え、アンテナが図の c の位置に設置される。
- (2) グライドパスは、航空機に対して、設定された進入角からの □ B □ のずれの情報を与え、アンテナが図の b の位置に設置される。
- (3) マーカビーコンは、その上空を通過する航空機に対して、着陸地点からの □ C □ の情報を与え、アンテナが図の a<sub>1</sub> a<sub>2</sub> 及び a<sub>3</sub> の位置に設置される。

- | A    | B  | C  |
|------|----|----|
| 1 左右 | 前後 | 方位 |
| 2 左右 | 上下 | 距離 |
| 3 上下 | 左右 | 距離 |
| 4 前後 | 上下 | 方位 |
| 5 前後 | 左右 | 距離 |



A - 9 図に示すブラウンアンテナの放射素子及び各地線の長さが、いずれも 50 [cm] のとき、このアンテナの固有周波数の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 50 [MHz]
- 2 100 [MHz]
- 3 150 [MHz]
- 4 200 [MHz]
- 5 250 [MHz]



A - 10 次の記述は、マイクロ波の伝送線路として用いられる導波管の特徴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 方形導波管及び円形導波管に大別される。
- 2 導波管の内部は、通常中空である。
- 3 基本モードの遮断周波数以上の周波数は伝送されない。
- 4 一般に、電波が管内から外部へ漏洩することはない。
- 5 基本モードで伝送するときは、高い周波数に用いる導波管ほど外径が小さくてすむ。

B - 1 次の記述は、AM (A3E) 通信方式と比べたときの FM (F3E) 通信方式の一般的な特徴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 受信機の入力信号の強度がある限界値 (スレッシュホールドレベル) 以下になると、信号対雑音比 (S/N) が急激に良くなる。
- イ 占有周波数帯幅が広い。
- ウ 音質が優れている。
- エ 衝撃性雑音の影響を受けやすい。
- オ 電氣的忠実度が良い。

B - 2 次の記述は、超短波 (VHF) 帯の電波伝搬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。

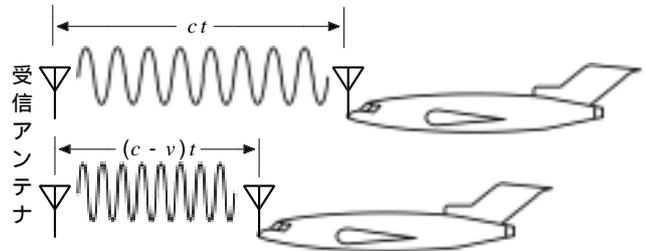
- (1) 地表波伝搬では、中波 (MF) 帯に比べて、著しく減衰が□ア。
- (2) 電離層 (スボラジック E 層を除く。) を突き□イ。
- (3) 送受信点の間に高い山があり、その山頂が送受信点から見通せるとき、電波が伝搬□ウ。
- (4) 一般に、直接波と□エとの合成波が受信される。
- (5) 大気中に温度の逆転層が生じて□オが形成され、より遠方まで伝搬することがある。

- 1 抜ける                    2 大きい    3 回折波            4 することはない    5 抜けない  
6 することがある    7 小さい    8 大地反射波    9 フェーディング    10 ラジオダクト

B - 3 次の記述は、ドブラ効果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。また、図に示すように、航空機は速度  $v$  [m/s] で受信アンテナに向かって直進しながら周波数  $f$  [Hz] の電波を放射するものとし、電波の速度を  $c$  [m/s] とする。

- (1) 航空機が放射する電波の波長は、□ア [m] である。
- (2) 航空機が放射する電波が受信アンテナに到着するまでの時間  $t$  [s] に航空機は□イ [m] 受信アンテナに近づいているので、受信アンテナが受信する電波の波長は、□ウ [m] になる。
- (3) 受信アンテナが受信する波長□ウ [m] の電波の周波数  $\bar{f}$  は、□エ [Hz] になる。
- (4)  $f$  と  $\bar{f}$  の差は、□オ [Hz] である。

- 1  $cf$     2  $cf/(c-v)$     3  $f/(c-v)$   
4  $vt$     5  $vf/(c-v)$     6  $(c-v)f/v$   
7  $v/t$     8  $(c-v)/f$     9  $(c-v)f/c$     10  $f/c$



B - 4 次の記述は、無線局の混信対策の一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 選択度特性の良い受信機を用いる。  
イ 通信を行うために必要な最小の空中線電力とする。  
ウ 可能な限り占有周波数帯幅を広くする。  
エ 必要によりアンテナ系に除去フィルタを入れる。  
オ 固定通信の場合は、無指向性アンテナを用いる。