

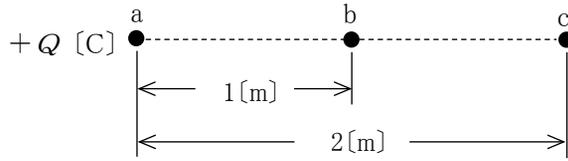
EZ502

航空無線通信士「無線工学」試験問題

14問 1時間30分

A-1 図に示すように、真空中の点aに置かれた  $+Q$  [C]の点電荷から1[m]離れた点bにおける電界の強さの値が8[mV/m]であるとき、点aから2[m]離れた点cにおける電界の強さの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電界は、 $+Q$  [C]の点電荷によってのみ生ずるものとする。

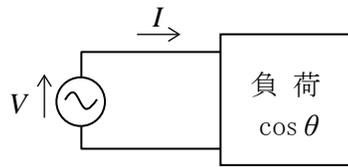
- 1 1 [mV/m]
- 2 2 [mV/m]
- 3 3 [mV/m]
- 4 4 [mV/m]
- 5 5 [mV/m]



A-2 次の記述は、図に示す交流回路の電力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) 負荷で消費される電力(有効電力)  $P$  は、 $P = \square A$  [W]である。
- (2)  $S = VI$  は、 $\square B$  といわれ、単位は[VA]で表す。

- |                       |      |
|-----------------------|------|
| A                     | B    |
| 1 $VI \cos \theta$    | 皮相電力 |
| 2 $VI \cos \theta$    | 無効電力 |
| 3 $VI / \cos \theta$  | 皮相電力 |
| 4 $VI / \cos \theta$  | 無効電力 |
| 5 $(V/I) \cos \theta$ | 皮相電力 |



$V$  : 負荷に加える電圧[V]  
 $I$  : 負荷に流れる電流[A]  
 $\cos \theta$  : 負荷の力率

A-3 次の記述は、半導体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 真性半導体のシリコン(Si)に不純物として5価のヒ素(As)を加えると、n形半導体になる。
- 2 真性半導体のシリコン(Si)に不純物として3価のインジウム(In)を加えると、p形半導体になる。
- 3 p形半導体の多数キャリアは、ホール(正孔)である。
- 4 n形半導体の多数キャリアは、電子である。
- 5 一般に、半導体の抵抗値は、常温付近では温度が高くなると、大きくなる。

A-4 次の記述は、増幅回路の電圧利得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) 図1に示す増幅回路APの電圧利得  $G$  は、 $G = \square A \times \log_{10}(\square B)$  [dB]で表される。
- (2) 図2のように、電圧利得が  $G_1$  [dB]の増幅回路  $AP_1$ と電圧利得が  $G_2$  [dB]の増幅回路  $AP_2$ を接続したとき、全体の増幅回路  $AP_0$ の電圧利得  $G_0$  は、 $G_0 = \square C$  [dB]で表される。

- |      |           |                  |
|------|-----------|------------------|
| A    | B         | C                |
| 1 10 | $V_o/V_i$ | $G_1 + G_2$      |
| 2 10 | $V_i/V_o$ | $G_1 \times G_2$ |
| 3 20 | $V_o/V_i$ | $G_1 + G_2$      |
| 4 20 | $V_o/V_i$ | $G_1 \times G_2$ |
| 5 20 | $V_i/V_o$ | $G_1 + G_2$      |

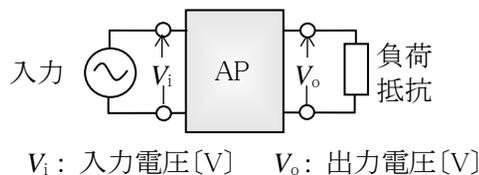


図1

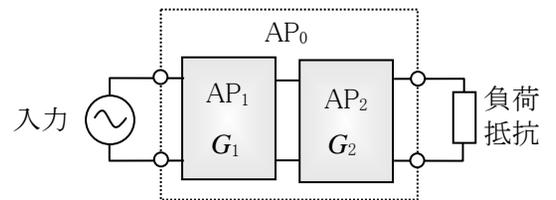


図2

A-5 次の記述は、図1に示す DSB(A3E)振幅変調波  $v_{AM}$  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、振幅変調波  $v_{AM}$  の振幅の最大値を  $X[V]$ 、最小値を  $Y[V]$ 、図2及び図3に示すように振幅変調波  $v_{AM}$  の搬送波(正弦波)  $v_C$  の振幅を  $C[V]$ 、信号波(正弦波)  $v_S$  の振幅を  $S[V]$  とする。また、 $C > S$  とする。

- (1)  $v_{AM}$  の変調度  $m$  を  $C$  及び  $S$  で表すと、 $m = (\square A) \times 100[\%]$  である。  
 (2)  $v_{AM}$  の変調度  $m$  を  $X$  及び  $Y$  で表すと、 $m = \{ \square B \} \times 100[\%]$  である。

	A	B
1	$S/C$	$(X+Y)/(X-Y)$
2	$S/C$	$(X-Y)/(X+Y)$
3	$C/S$	$(X-Y)/(X+Y)$
4	$C/S$	$(X+Y)/(X-Y)$

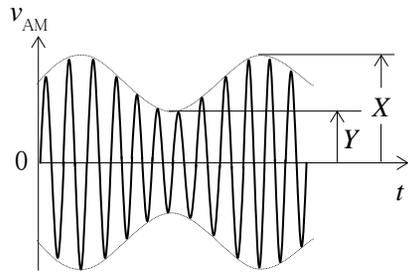


図1 振幅変調波

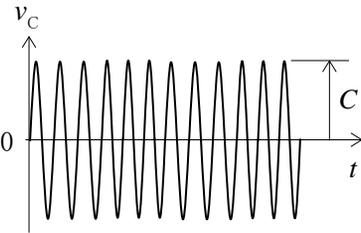


図2 搬送波

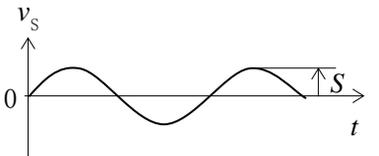


図3 信号波

A-6 次の記述は、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。□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) 受信機の入力信号の強度が微弱になり、あるレベル以下になると受信機出力の信号対雑音比 (S/N) が急激に □ A なる。 | 1 悪く | やすい | 弱い |
| (2) リミタ又は復調器で振幅を一定にするので、パルス性雑音の影響を受け □ B 。                       | 2 悪く | やすい | 強い |
| (3) 希望波の信号の強さが混信妨害波よりある程度 □ C ときは、混信妨害を受けにくい。                    | 3 悪く | にくい | 強い |
|  | 4 良く | やすい | 強い |
|  | 5 良く | にくい | 弱い |

A-7 次の記述は、ILS(計器着陸装置)の基本的な概念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) ローライザは、航空機に対して、滑走路の中心線の延長上からの □ A の情報を与える。   | 1 上下のずれ | 方位 | 前後のずれ |
| (2) マーカ・ビーコンは、その上空を通過する航空機に対して、滑走路進入端からの □ B の情報を与える。なお、一部のマーカ・ビーコンに替えて DME 地上局を設置する場合もある。 | 2 上下のずれ | 距離 | 左右のずれ |
| (3) 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 □ C の情報を与える。  | 3 前後のずれ | 方位 | 上下のずれ |
|  | 4 左右のずれ | 距離 | 上下のずれ |
|  | 5 左右のずれ | 距離 | 前後のずれ |

A-8 次の記述は、ACAS(航空機衝突防止装置)IIを搭載した2機の航空機が接近したときの、ACASII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。

- 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、距離及び高度などを監視する。
- 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、パイロットに対して相手機(近接航空機)との距離や高度差などの情報を提供する。
- 2機の航空機に回避が必要と判断したときは、パイロットに対して聴覚と視覚により垂直方向の回避情報を提供する。
- 2機の航空機は、モードA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。

- 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。
- 電圧が等しく、容量が10[Ah]の電池を2個直列に接続したとき、合成容量は10[Ah]になる。
- 電圧の等しい電池を極性を合わせて2個並列に接続したとき、その端子電圧は1個の端子電圧の2倍になる。
- 充放電を繰り返して使用できる電池を二次電池という。
- 鉛蓄電池及びリチウムイオン蓄電池は二次電池である。

A-10 次の記述は、送信アンテナと給電線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。

- |  |                         |      |      |
|--|-------------------------|------|------|
| (1) アンテナの □ A □ と給電線の特性インピーダンスを合わせることを整合という。 | A                       | B    | C    |
| (2) 整合がとれているとき、給電線に定在波が □ B □。               | 1 給電点インピーダンス(入力インピーダンス) | 生じない | 生じる  |
| (3) 整合がとれていないとき、反射損が □ C □。                  | 2 給電点インピーダンス(入力インピーダンス) | 生じる  | 生じない |
|  | 3 損失抵抗                  | 生じる  | 生じる  |
|  | 4 損失抵抗                  | 生じる  | 生じない |
|  | 5 損失抵抗                  | 生じない | 生じる  |

B-1 次の記述は、受信機の性能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) 感度は、どの程度まで □ ア □ 電波を受信できるかの能力を表す。
- (2) 選択度は、多数の電波のうちから □ イ □ を選び出す能力を表す。
- (3) 忠実度は、送信側から送り出された □ ウ □ をどれくらい忠実に再現できるかの能力を表す。
- (4) 安定度は、ある電波を受信したとき、再調整を □ エ □ どれだけ一定出力が得られるかの能力を表す。
- (5) 内部雑音は、□ オ □ 内部で発生し、出力に雑音となって現れるものをいう。

- |          |           |       |         |        |
|----------|-----------|-------|---------|--------|
| 1 高い周波数の | 2 二つ以上の電波 | 3 搬送波 | 4 行わずに  | 5 受信機  |
| 6 微弱な    | 7 目的の電波のみ | 8 信号  | 9 繰り返して | 10 送信機 |

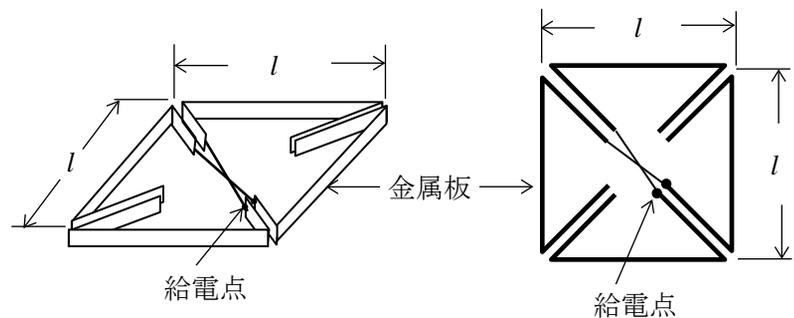
B-2 次の記述は、GPS(Global Positioning System)について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) GPS衛星は、軌道傾斜角が55度で、地上からの高度が約20,000[km]の異なる □ ア □ に配置されている。
- (2) 各衛星は一周約 □ イ □ で周回している。
- (3) 測位に使用している電波の周波数は、□ ウ □ である。
- (4) 測位は一般に、□ エ □ 以上の衛星からの電波を受信して行う。
- (5) 衛星からの測位用の信号に含まれている □ オ □ と軌道情報から、測位点の位置を求めることができる。

- |          |        |              |      |         |
|----------|--------|--------------|------|---------|
| 1 6つの軌道上 | 2 24時間 | 3 極超短波(UHF)帯 | 4 2個 | 5 時刻情報  |
| 6 2つの軌道上 | 7 12時間 | 8 超短波(VHF)帯  | 9 4個 | 10 気象情報 |

B-3 次の記述は、図に示す原理的な構造の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を下の番号から選べ。ただし、航行援助業務に用いられるアンテナとし、素子を含む面を水平にして用いるものとする。また電波の波長を $\lambda$ [m]とする。

- (1) 偏波は、□ ア □ 偏波である。
- (2) 主に用いられる周波数帯は、□ イ □ である。
- (3) 水平面内指向性は、□ ウ □ である。
- (4) 図に示す辺の長さ $l$ は、□ エ □ である。
- (5) このアンテナを用いる施設は、□ オ □ である。



- |      |               |          |               |        |
|------|---------------|----------|---------------|--------|
| 1 垂直 | 2 超短波(VHF)帯   | 3 単一指向性  | 4 $\lambda/4$ | 5 SSR  |
| 6 水平 | 7 マイクロ波(SHF)帯 | 8 ほぼ全方向性 | 9 $\lambda$   | 10 VOR |

B-4 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。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 電離層(スプラジックE層を除く。)を突き抜ける。
- イ 地表波伝搬では、中波(MF)帯に比べて、著しく減衰が小さい。
- ウ 大気中に温度の逆転層が生じてラジオダクトが形成され、より遠方まで伝搬することがある。
- エ 伝搬路上に山岳があり、送受信点のそれぞれからその山頂が見通せるとき、電波は見通し外へ伝搬することがある。
- オ 一般に、直接波と電離層反射波との合成波が受信される。