

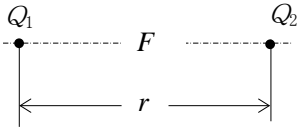
EZ202

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、図に示すように距離が r [m] 離れた二つの点電荷 Q_1 [C] 及び Q_2 [C] の間に働く静電力 F [N] 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。

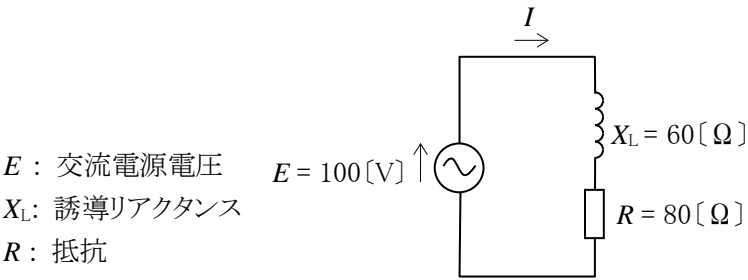
- (1) 静電力 F の大きさは、 r が一定のとき、 Q_1 と Q_2 の A に比例する。
- (2) 静電力 F の大きさは、 Q_1 及び Q_2 が一定のとき、 r の B に反比例する。
- (3) (1)、(2)を静電気に関する C の法則という。



| | A | B | C |
|---|---|-----|-------|
| 1 | 積 | 2 乗 | クーロン |
| 2 | 積 | 3 乗 | クーロン |
| 3 | 積 | 2 乗 | フレミング |
| 4 | 和 | 2 乗 | フレミング |
| 5 | 和 | 3 乗 | クーロン |

A - 2 図に示す交流回路の電源 E から流れる電流 I の大きさの値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1[A]
- 2 2[A]
- 3 3[A]
- 4 4[A]
- 5 5[A]



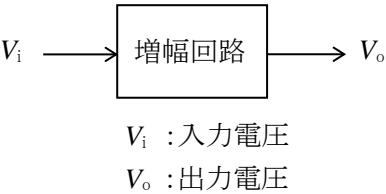
A - 3 次の記述は、電界効果トランジスタ(FET)の一般的な特徴について述べたものである。 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 接合形と A 形がある。
- (2) キャリアは、 B である。
- (3) バイポーラ形(接合形)トランジスタに比べて、雑音が C 。

| | A | B | C |
|---|-----|------|-----|
| 1 | 点接触 | 2 種類 | 多い |
| 2 | 点接触 | 1 種類 | 少ない |
| 3 | MOS | 1 種類 | 多い |
| 4 | MOS | 2 種類 | 多い |
| 5 | MOS | 1 種類 | 少ない |

A - 4 次の記述は、図に示す増幅回路の電圧増幅度 A_v (真数) と電圧利得 G_v [dB] 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) A_v は、 $A_v = V_o / V_i$ で表される。
- (2) G_v は、 $G_v =$ A [dB] で表される。
- (3) したがって、 $A_v = 100$ のとき、 G_v は、 $G_v =$ B [dB] である。
- (4) また、 $G_v = 0$ [dB] のとき、 A_v は、 $A_v =$ C である。



| | A | B | C |
|---|-------------------|----|----|
| 1 | $10\log_{10} A_v$ | 40 | 1 |
| 2 | $10\log_{10} A_v$ | 20 | 10 |
| 3 | $20\log_{10} A_v$ | 40 | 1 |
| 4 | $20\log_{10} A_v$ | 40 | 10 |
| 5 | $20\log_{10} A_v$ | 20 | 10 |

A-5 次の記述は、図に示す FM(F3E)送信機の発振部などに用いられる PLL 発振回路(PLL 周波数シンセサイザ)の原理的な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。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 分周器と可変分周器の出力は、□ A □ に入力される。
(2) 低域フィルタ(LPF)の出力は、□ B □ に入力される。
(3) 基準発振器の出力の周波数 f_s を 3.2[MHz]、分周器の分周比 $1/N$ を $1/64$ 、可変分周器の分周比 $1/M$ を $1/2,720$ としたとき、出力の周波数 f_o は、□ C □ [MHz]になる。

| A | B | C |
|---------|--------------|-----|
| 1 平衡変調器 | 電圧制御発振器(VCO) | 118 |
| 2 平衡変調器 | トーン発振器 | 136 |
| 3 位相比較器 | 電圧制御発振器(VCO) | 118 |
| 4 位相比較器 | 電圧制御発振器(VCO) | 136 |
| 5 位相比較器 | トーン発振器 | 118 |

$f_s = 3.2\text{[MHz]}$
 $1/N = 1/64$
 $1/M = 1/2,720$

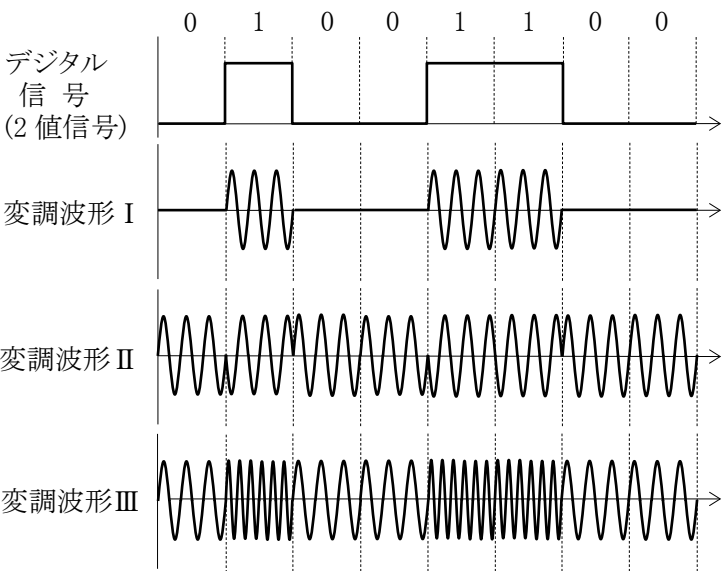
A-6 次の記述は、FM(F3E)受信機について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 原理上、受信する FM(F3E)波は、周波数が変化する電波である。
2 復調器として、平衡変調器などが用いられる。
3 一般的に AM(A3E)受信機に比べて、振幅性の雑音に強い。
4 FM(F3E)波が伝搬中に受けた振幅の変動分を除去するために、振幅制限器が設けられている。
5 受信電波がないとき、又は微弱なとき、スピーカからの大きな雑音を抑圧するために、スケルチ回路が設けられている。

A-7 次の記述は、デジタル信号で変調したときの変調波形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、デジタル信号は“1”又は“0”の 2 値で表されるものとする。

- (1) 図に示す変調波形Ⅰは □ A □ の一例である。
(2) 図に示す変調波形Ⅱは □ B □ の一例である。
(3) 図に示す変調波形Ⅲは □ C □ の一例である。

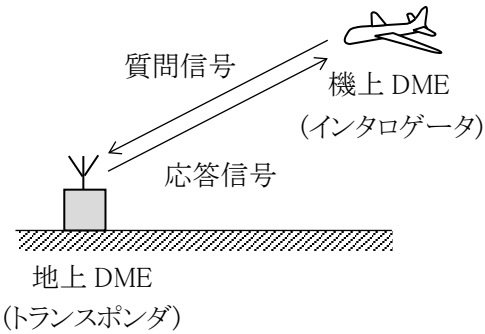
| | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | FSK | PSK | ASK |
| 2 | PSK | FSK | ASK |
| 3 | PSK | ASK | FSK |
| 4 | ASK | PSK | FSK |
| 5 | ASK | FSK | PSK |



A-8 次の記述は、図に示す航空用 DME 及び VOR(超短波全方向無線標識)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。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 航空用 DME は、航行中の航空機が地上の定点(地上 DME)までの □ A □ を測定するための装置である。
(2) 航空機の機上 DME(インタロゲータ)は、地上 DME(トランスポンダ)に質問信号を送信し、質問信号に対する地上 DMEからの応答信号を受信して質問信号の □ B □ を計測し、航空機と地上 DMEとの □ A □ を求める。
(3) VOR(超短波全方向無線標識)と併設された DME の □ A □ の情報と VOR から得られる □ C □ の情報とを組み合わせることによって、航空機は自己の位置を把握することができる。

| | A | B | C |
|---|----|------------------|----------|
| 1 | 距離 | 送信電力と応答信号の受信電力 | 磁北からの方位角 |
| 2 | 距離 | 送信電力と応答信号の受信電力 | 経度 |
| 3 | 距離 | 送信から応答信号の受信までの時間 | 磁北からの方位角 |
| 4 | 高度 | 送信から応答信号の受信までの時間 | 経度 |
| 5 | 高度 | 送信電力と応答信号の受信電力 | 経度 |

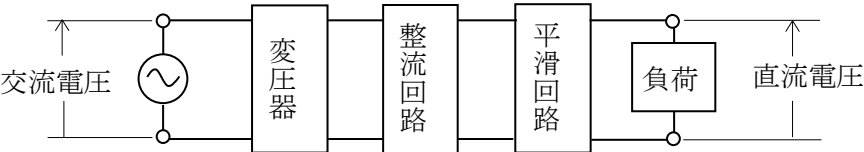


A - 9 次の記述は、一般的なパルスレーダーの最大探知距離について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 最大探知距離を大きくするには、受信機の内部雑音を小さくして感度を □ A □ 。
- (2) 最大探知距離を大きくするには、パルスのパルス幅を □ B □ する。
- (3) 送信電力だけで最大探知距離を 2 倍にするには、元の電力の □ C □ 倍の送信電力が必要になる。

| | A | B | C |
|---|-----------|----|----|
| 1 | 下げる(悪くする) | 広く | 16 |
| 2 | 下げる(悪くする) | 狭く | 8 |
| 3 | 上げる(良くする) | 広く | 8 |
| 4 | 上げる(良くする) | 狭く | 8 |
| 5 | 上げる(良くする) | 広く | 16 |

A - 10 次の記述は、図に示す原理的な構成の整流電源回路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 変圧器は、必要な大きさの交流電圧に変える。
- 2 整流回路は、大きさと方向が変化する電圧(電流)を一方向の電圧(電流)に変える。
- 3 整流回路には、ブリッジ整流などがある。
- 4 平滑回路には、サイリスタがよく使われる。
- 5 平滑回路は、整流された電圧(電流)を完全な直流に近づける。

B - 1 次の記述は、マイクロ波(SHF)帯の伝送線路として用いられる導波管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 一般に断面は、六角形である。
- イ 導波管の内部は、通常、磁性体である。
- ウ 基本モードの遮断周波数以下の周波数の信号は、伝送されない。
- エ 一般に、電波が管内から外部へ漏洩することは無い。
- オ 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大きい。

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 赤道上空約 20,000[km]の位置に打ち上げられている静止衛星のインマルサット衛星を利用している。
- イ 電話、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)と航空地球局との間で通信が行われる。
- エ 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[GHz]及び 6[GHz] 帯である。
- オ 航空地球局と衛星(人工衛星局)間の使用周波数は、1.5[GHz]及び 1.6[GHz] 帯である。

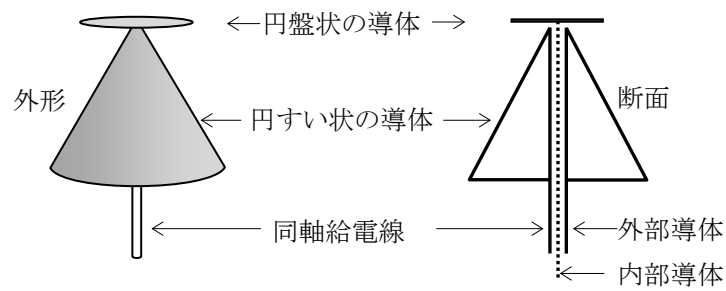
B - 3 次の記述は、マイクロ波(SHF)帯の電波の一般的な特徴について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 超短波(VHF)帯の電波と比べ、波長が □ ア □ 。
- (2) 超短波(VHF)帯の電波と比べ、電波の直進性が □ イ □ 。
- (3) 固定回線では、□ ウ □ による伝搬が主体である。
- (4) 超短波(VHF)帯の電波と比べ、伝搬距離に対する □ エ □ 。
- (5) 概ね 10[GHz]以上の周波数になると降雨による影響を □ オ □ 。

| | | | | | | | | | |
|---|----|---|----|---|-------------|---|--------------------|----|-------|
| 1 | 短い | 2 | 弱い | 3 | 電離層(F 層)反射波 | 4 | 損失(自由空間基本伝送損失)が大きい | 5 | 受けやすい |
| 6 | 長い | 7 | 強い | 8 | 直接波 | 9 | 損失(自由空間基本伝送損失)が小さい | 10 | 受けにくい |

B－4 次の記述は、図に示す構造の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。

- (1) 名称は、□ア アンテナである。
- (2) 一般に円盤状の導体面を大地に □イ 用いる。
- (3) (2)のように用いた場合、偏波は、□ウ である。
- (4) (2)のように用いた場合、水平面内の指向性は □エ である。
- (5) 主に □オ 帯で用いられている。



- | | | | | |
|------------|---------|--------|---------|------------------------|
| 1 アルホードループ | 2 垂直にして | 3 水平偏波 | 4 全方向性 | 5 長波(LF) |
| 6 ディスコーン | 7 平行にして | 8 垂直偏波 | 9 単一指向性 | 10 超短波(VHF)及び極超短波(UHF) |