

EZ408

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、フレミングの右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。

フレミングの右手の法則は、電磁誘導に関するもので、図のように、右手の親指、人差指及び中指を互いに直角になるように広げ、□A□を導体の運動方向に、□B□を磁界の方向に指し示すと、□C□が誘導起電力の方向を指し示す。

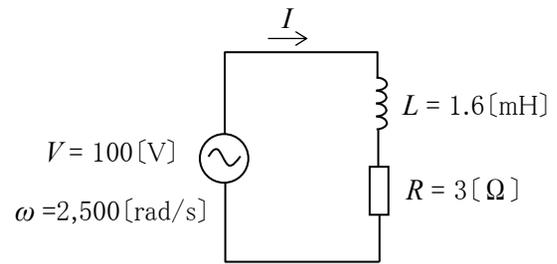
- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 人差指 | 中指 | 親指 |
| 2 | 人差指 | 親指 | 中指 |
| 3 | 親指 | 人差指 | 中指 |
| 4 | 中指 | 親指 | 人差指 |
| 5 | 中指 | 人差指 | 親指 |



A-2 次の記述は、図に示す抵抗 R 及び自己インダクタンス L からなる交流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) L の誘導リアクタンスの大きさは、□A□ [Ω] である。
- (2) L と R の合成インピーダンスの大きさは、□B□ [Ω] である。
- (3) 回路に流れる電流の大きさ I は、□C□ [A] である。

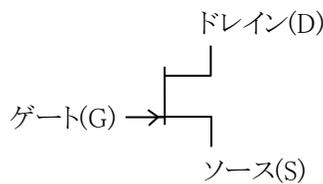
- | | A | B | C |
|---|---|----|----|
| 1 | 4 | 5 | 20 |
| 2 | 4 | 10 | 10 |
| 3 | 6 | 5 | 20 |
| 4 | 6 | 5 | 10 |
| 5 | 6 | 10 | 20 |



V : 交流電源電圧
 ω : 交流電源の角周波数

A-3 次の記述は、図(図記号)に示すNチャンネル接合形の電界効果トランジスタ(FET)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。

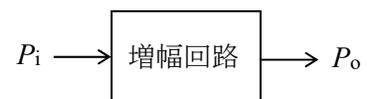
- (1) ドレイン(D)電流を、□A□で制御する半導体素子である。
- (2) Nチャンネル中の多数キャリアは、□B□である。
- (3) バイポーラトランジスタに比べて入力インピーダンスが極めて□C□。



- | | A | B | C |
|---|-------------------|----|----|
| 1 | ゲート(G)に流れる電流 | 電子 | 低い |
| 2 | ゲート(G)に流れる電流 | 正孔 | 低い |
| 3 | ゲート(G)-ソース(S)間の電圧 | 正孔 | 低い |
| 4 | ゲート(G)-ソース(S)間の電圧 | 正孔 | 高い |
| 5 | ゲート(G)-ソース(S)間の電圧 | 電子 | 高い |

A-4 次の記述は、図に示す増幅回路の電力増幅度 A_p (真数) と電力利得 G_p [dB] 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。

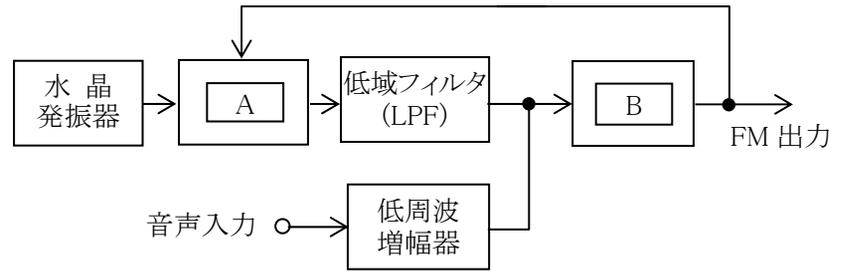
- 1 A_p は、 $A_p = P_o / P_i$ で表される。
- 2 A_p から、 G_p を求めるときは、 $G_p = 10 \log_{10} A_p$ [dB] で表される。
- 3 $A_p = 1,000$ のとき、 G_p は、 $G_p = 40$ [dB] である。
- 4 G_p から、 A_p を求めるときは、 $A_p = 10^{G_p/10}$ で表される。
- 5 $G_p = 0$ [dB] のとき、 A_p は、 $A_p = 1$ である。



P_i : 入力電力[W]
 P_o : 出力電力[W]

A-5 図はPLLによる直接FM(F3E)方式の変調器の原理的な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。

- | | |
|--|--|
| <p>A</p> <p>1 位相比較器(乗算器)</p> <p>2 位相比較器(乗算器)</p> <p>3 周波数通倍器</p> <p>4 周波数通倍器</p> <p>5 周波数通倍器</p> | <p>B</p> <p>緩衝増幅器</p> <p>電圧制御発振器(VCO)</p> <p>周波数弁別器</p> <p>緩衝増幅器</p> <p>電圧制御発振器(VCO)</p> |
|--|--|



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 受信するFM(F3E)波は、周波数が変化する電波である。
- 2 一般的にAM(A3E)受信機に比べて、振幅性の雑音に強い。
- 3 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。
- 4 復調器として、平衡変調器などが用いられる。
- 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、デジタル変調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。

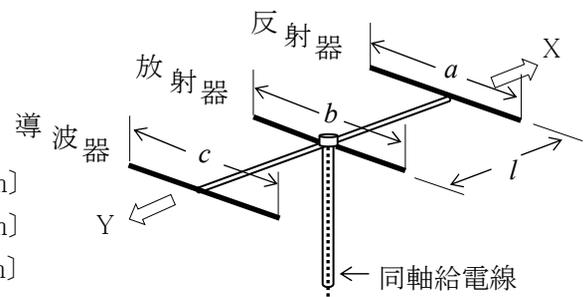
- 1 FSK は、入力信号の「1」、「0」によって、搬送波の周波数が変化する方式をいう。
- 2 ASK は、入力信号の「1」、「0」によって、搬送波の振幅が変化する方式をいう。
- 3 PSK は、入力信号の「1」、「0」によって、搬送波の位相が変化する方式をいう。
- 4 QAM は、入力信号の「1」、「0」によって、搬送波の振幅と周波数が変化する方式をいう。
- 5 BPSK は、PSK のうち、位相が2種類変化する方式をいう。

A-8 次の記述は、図に示す原理的な構造の八木・宇田アンテナ(八木アンテナ)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。ただし、使用する電波の波長を λ [m]とする。

- (1) 放射器には、一般に半波長ダイポールアンテナ又は折返し半波長ダイポールアンテナが用いられる。
- (2) a 、 b 及び c の関係は、□ A □ である。
- (3) 反射器と放射器との間隔 l は、ほぼ □ B □ である。
- (4) 八木・宇田アンテナ(八木アンテナ)の主放射方向は、図の □ C □ である。

- | | | |
|--|---|---|
| <p>A</p> <p>1 $a > b > c$</p> <p>2 $a > b > c$</p> <p>3 $a < b < c$</p> <p>4 $a < b < c$</p> <p>5 $a < b < c$</p> | <p>B</p> <p>$\lambda/4$[m]</p> <p>$\lambda/2$[m]</p> <p>$\lambda/2$[m]</p> <p>$\lambda/4$[m]</p> <p>$\lambda/2$[m]</p> | <p>C</p> <p>Y</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>Y</p> <p>Y</p> |
|--|---|---|

a : 反射器の長さ[m]
 b : 放射器の長さ[m]
 c : 導波器の長さ[m]



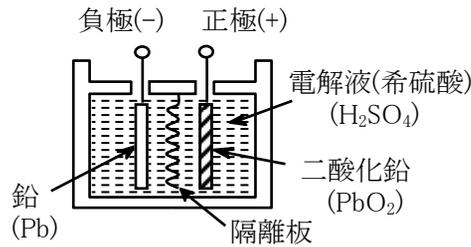
A-9 次の記述は、一般的なパルスレーダーの最大探知距離について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (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。

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

A-10 次の記述は、図に示す鉛蓄電池に電流を流して充電しているときの状態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) 電池は少しずつ □ A □ する。
 (2) 電解液の比重は、徐々に □ B □ する。
 (3) 充電中に発生するガスは、酸素と □ C □ である。



鉛蓄電池の原理的な構造

	A	B	C
1	吸熱	低下	水素
2	吸熱	低下	窒素
3	発熱	上昇	窒素
4	発熱	低下	水素
5	発熱	上昇	水素

B-1 次の記述は、主にマイクロ波(SHF)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。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 一般に断面は、□ ア □ 又は円形である。
 (2) 導波管の内部の物質は、通常、□ イ □ である。
 (3) 基本モードの遮断周波数 □ ウ □ の周波数の信号は、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、□ エ □ である。
 (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 □ オ □ である。

- 1 方形 2 磁性体 3 以上 4 無い 5 小さい
 6 六角形 7 空気(中空) 8 以下 9 有る 10 大きい

B-2 次の記述は、VOR/DME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 □ 情報を与えるVOR地上装置と、□ イ □ 情報を与えるDME地上装置を併設し、航空機は、これらの装置からの情報を得て、その位置を決定する。
 (2) VORに割り当てられている周波数帯は、□ ウ □ 帯である。
 (3) DME地上局は、□ エ □ 帯の垂直偏波の高利得アンテナを利用している。
 (4) DMEの機上装置からは、情報を得るために電波を発射する □ オ □ である。

- 1 距離 2 高度 3 短波(HF) 4 マイクロ波(SHF) 5 必要がある
 6 方位 7 速度 8 超短波(VHF) 9 極超短波(UHF) 10 必要はない

B-3 次の記述は、航空用レーダー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 航空機搭載WXレーダーは、航空機の前方向(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。
 イ ASDEは、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。
 ウ ASRは、洋上空域の航空路を航行する航空機を監視するために用いられるレーダーである。
 エ ARSRは、航空路を航行する航空機を監視するために用いられるレーダーである。
 オ SSRは、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一次監視レーダーである。

B-4 次の記述は、超短波(VHF)帯の電波と比べたときのマイクロ波(SHF)帯の電波の一般的な特徴について述べたものである。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 電離層反射波による伝搬である。
 イ 10[GHz]以上の周波数になると降雨による影響を受けにくくなる。
 ウ 伝搬距離に対する損失(自由空間基本伝送損失)が大きい。
 エ 電波の直進性がより顕著である。
 オ 波長が長い。