

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、電磁力に関する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。

- (1) 左手の親指、人差し指及び中指を互いに直角に曲げたとき、親指が □ A □ の向きになる。
 (2) 左手の親指、人差し指及び中指を互いに直角に曲げたとき、人差し指が □ B □ の向きになる。
 (3) 左手の親指、人差し指及び中指を互いに直角に曲げたとき、中指が □ C □ の向きになる。

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

A - 2 自己インダクタンスが 10 [mH] のコイルに周波数が 10 [kHz] の電流が流れたときの誘導リアクタンスの値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 0.31 [k]
 2 0.63 [k]
 3 3.12 [k]
 4 6.31 [k]
 5 9.12 [k]

A - 3 電圧利得が 20 [dB] の増幅器の出力電圧が 20 [mV] であった。このときの入力電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。

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

A - 4 次の記述は、AM (A3E) 送信機の高電力変調方式と低電力変調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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 高電力変調方式は、送信機の □ A □ で変調を行うので変調電力は大きくなるが、一般に中間電力増幅器や □ A □ では □ B □ 動作させているので、送信機としての電力効率は良い。
 (2) 低電力変調方式は、送信機の初段の電力増幅器で変調を行うので変調電力は小さくてよいが、変調後の中間電力増幅器や □ A □ では変調波をひずみなく増幅する必要があり、一般にひずみの小さい □ C □ 増幅器を用いているので、送信機としての電力効率は良くない。

	A	B	C
1	緩衝増幅器	A級	非直線
2	緩衝増幅器	C級	直線
3	終段電力増幅器	A級	非直線
4	終段電力増幅器	B級	非直線
5	終段電力増幅器	C級	直線

A - 5 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機の基本的な動作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。

アンテナに誘起された受信波は、高周波増幅器へ入力されて増幅された後 □A□ に加えられ、□A□ の出力の搬送周波数は、常に受信波の搬送周波数とは異なる一定の □B□ に変換される。変換された □B□ は、さらに増幅された後検波器によって復調され、□C□ 増幅及び電力増幅されてスピーカへ出力される。

	A	B	C
1	周波数混合器	中間周波数	低周波
2	周波数混合器	低周波数	高周波
3	緩衝増幅器	中間周波数	低周波
4	緩衝増幅器	中間周波数	高周波
5	緩衝増幅器	低周波数	低周波

A - 6 次の記述は、全世界測位システム (GPS) 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 GPS は、24 個の人工衛星(予備衛星を含む。)による航法システムである。
- 2 GPS の各衛星は、地上から約6,000 [km] の高度をほぼ円軌道で周回している。
- 3 GPS の各衛星は、それぞれ安定な原子時計を搭載して正確な時刻を保持している。
- 4 GPS による位置測定の原理は、既知軌道上の衛星と測定点との間の電波の伝搬時間を正確に測定することである。
- 5 GPS により 3 次元の位置を正確に測定するには、少なくとも 3 個の衛星が必要になる。

A - 7 次の記述は、ACAS (航空機衝突防止装置) 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 ACAS は、管制用レーダーの覆域(カバレッジ) 外で用いることができる航空機衝突防止手段であり、その覆域は約 14 海里(26 [km]) 以上である。
- 2 ACAS は、相手機の位置情報と垂直面の回避情報を提供し、ACAS は、位置情報と垂直面及び水平面の回避情報を提供するシステムである。
- 3 ACAS を搭載した航空機は、他の航空機に対して SSR 質問信号と同じ 0.30 [MHz] の周波数で質問信号を放射し、1.090 [MHz] の周波数で応答信号を受信している。
- 4 ACAS を搭載した航空機は、自機のアドレス(番号)と高度情報を含んだスキッタパルスを毎秒 1 回の割合で、トランスポンダアンテナから放射している。
- 5 ACAS は、ATC トランスポンダ機に対してはモード C で、モード S トランスポンダ機に対してはモード S で質問信号を放射し、その応答信号から相手機のアドレス(番号)と高度情報を知ることができる。

A - 8 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 占有周波数帯幅が広い。
- 2 衝撃性雑音の影響を受けにくい。
- 3 信号対雑音比 (S/N) が良い。
- 4 受信レベルがある限界値(スレッシュホルドレベル) 以下になると、雑音が急激に減少する。
- 5 電氣的忠実度が良い。

A - 9 次の記述は、超短波 (VHF) 帯と極超短波 (UHF) 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の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、送信点及び受信点のアンテナ高は、地表波が無視できる高さであるものとする。

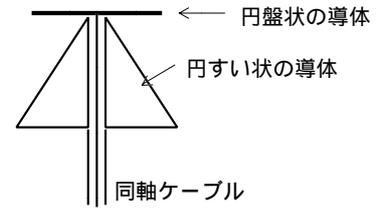
- (1) 山岳などの障害物がない滑らかな球面大地上において、受信点が送信点から見通し距離内にあるときの電界強度は、直接波と □A□ 反射波との干渉(合成) で得られる。一方、受信点が送信点から見通し距離外にあるときの電界強度は、一般に距離とともに弱くなるが急に零にはならない。これは電波の □B□ によるものである。
- (2) 送信点と受信点間に直接波を遮る山岳があると、受信点には直接波は到達しないが、電波が山岳の裏側へ回り込む。この電波を □C□ 波という。

	A	B	C
1	電離層	反射	山岳回折
2	電離層	回折	散乱
3	大地	反射	散乱
4	大地	反射	山岳回折
5	大地	回折	山岳回折

A - 10 次の記述は、図に示す超短波 (VHF) 及び極超短波 (UHF) 帯で用いられているディスコーン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) 一般に円盤状の導体面を大地に平行にして用いる垂直偏波の □ A □ 帯域アンテナである。
 (2) 水平面内の指向性は □ B □ であり、垂直面内の指向性は □ C □ である。

	A	B	C
1	狭	全方向性	8 の字特性
2	狭	8 の字特性	全方向性
3	広	全方向性	8 の字特性
4	広	8 の字特性	8 の字特性
5	広	8 の字特性	全方向性



B - 1 次の記述は、周波数変調 (FM) 波の復調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。

- (1) FM 波は、□ア□が一定で周波数が変化する電波である。これを □イ□ 波用の検波器で復調しても、FM 波から変調信号は得られない。このため、一般に FM 波は、一度 □イ□ 波に変換されて復調されている。
 (2) FM 復調器には、フォスターシーリー形検波器や □ウ□ 検波器などがある。このような FM 復調器のことを、一般に □エ□ という。
 (3) 受信電波が無いとき、又は微弱なとき、スピーカからの非常に大きな雑音を抑圧するため □オ□ 回路が用いられている。

1 スケルチ	2 スピーチクリッパ	3 直線	4 振幅変調 (AM)	5 振幅
6 AGC	7 周波数弁別器	8 レシオ(比)	9 位相変調 (PM)	10 位相

B - 2 次の記述は、鉛蓄電池の使用上の注意について述べたものである。このうち適切なものを 1、不適切なものを 2 として解答せよ。

- ア 直射日光の当たる場所に放置しない。
 イ 常に極板の上部が露出する程度に電解液を補充しておく。
 ウ 充電は規定電流で規定時間行う。
 エ 浮動充電は電池の寿命を短くするので避ける。
 オ 過放電は避ける。

B - 3 次の記述は、ILS 計器着陸装置)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。

- (1) ILS 地上施設として、降下路の水平 (左右) の偏位に対しては □ア□ が、垂直 (上下) の偏位に対しては □イ□ が、また、通過点指示のためには □ウ□ が設備されている。
 (2) □ア□ 及び □イ□ で得られる水平及び垂直両面における偏位は、指向性の □エ□、かつ変調された電波を受信することにより得られる。
 (3) ILS の代替えとして、精密進入用のレーダーは □オ□ が用いられている。

1 タカン	2 マーカ	3 グライドパス	4 ローカライザ	5 ない
6 ASDE	7 PAR	8 ARSR	9 GPS	10 ある

B - 4 次の記述は、小電力用同軸ケーブル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、使用周波数は超短波 (VHF) 帯の周波数とする。

- ア 同心円状に内部導体と外部導体を配置した構造で、一般に両導体間にポリエチレンなどの絶縁物が詰められている。
 イ 外部導体は、使用周波数が低いときは管状が多いが、使用周波数がさらに高くなると網組のものが多くなる。
 ウ 内部導体及び外部導体の材質は、一般に鉛線である。
 エ 特性インピーダンスの値が、50 [] と 75 [] のものが多く用いられている。
 オ 一般に、内部導体が接地 (アース) して用いられている。