

航空無線通信士「無線工学」試験問題

14問 1時間30分

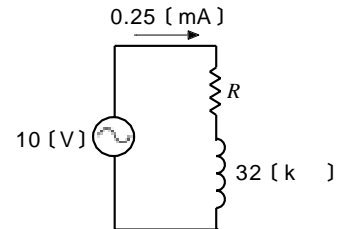
A - 1 次の記述は、ク-ロンの法則について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 二つの点電荷に働く力の大きさは、两点電荷の大きさの □ A □ に比例し、それらの間の距離の □ B □ に反比例し、その方向は、两点電荷間を結ぶ直線上にある。
- (2) この法則において、二つの異種の点電荷には、□ C □ 方向に力が働き、同種の電荷には、その逆の方向に力が働く。

- | | A | B | C |
|---|---|-----|------|
| 1 | 積 | 2 乗 | 吸引する |
| 2 | 積 | 3 乗 | 吸引する |
| 3 | 積 | 2 乗 | 反発する |
| 4 | 和 | 3 乗 | 反発する |
| 5 | 和 | 2 乗 | 吸引する |

A - 2 図に示す抵抗及びコイルからなる直列回路において、電源電圧、回路を流れる電流及びコイルのリアクタンスの大きさの値が、それぞれ 10 [V]、0.25 [mA] 及び 32 [k] のとき、抵抗の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、コイルの抵抗分は無視できるものとする。

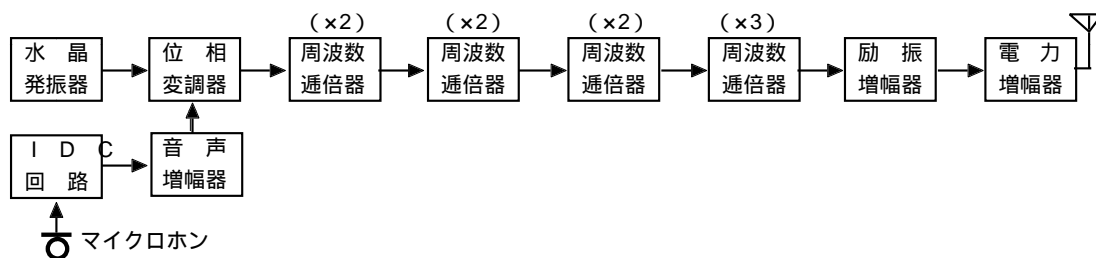
- 1 20 [k]
2 24 [k]
3 28 [k]
4 32 [k]
5 36 [k]



A - 3 ある増幅回路において、入力電圧が 2 [mV] のとき、出力電圧が 400 [mV] であった。このときの電圧利得の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

- 1 20 [dB] 2 30 [dB] 3 40 [dB] 4 50 [dB] 5 60 [dB]

A - 4 図に示す FM (F3E) 送信機の送信周波数が 156 [MHz] であるとき、水晶発振器の発振周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、周波数逡倍器の括弧内の数値は、逡倍数を表す。



- 1 4.3 [MHz] 2 6.5 [MHz] 3 8.6 [MHz] 4 13.0 [MHz] 5 26.0 [MHz]

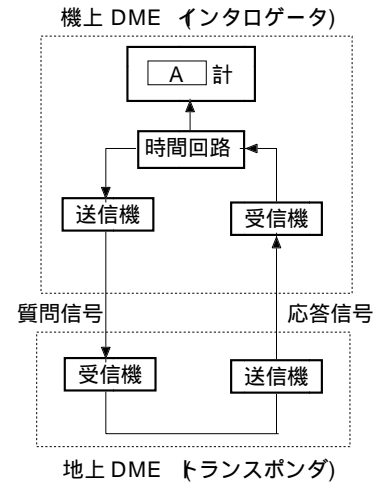
A - 5 次の記述は、FM (F3E) 受信機に用いられるスケルチ回路の機能について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 受信した電波の雑音を除去し、出力信号の振幅を一定にする。
- 2 受信した電波の周波数を中間周波数に変換する。
- 3 受信している電波が無いとき、又は極めて弱いときに生ずる雑音を抑圧する。
- 4 周波数弁別器の出力に大きい信号が現れたとき、その信号を抑圧する。
- 5 送信機と受信機の周波数の同期を取るために用いられる。

A - 6 次の記述は、図に示す航空用 DME 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) 航空用 DME は、航行中の航空機が既知の地点までの □ 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送信から応答信号の受信までの □ B □ を測定し、航空機と地上 DME との □ A □ を求めるものである。

- | | A | B |
|---|----|----|
| 1 | 方位 | 時間 |
| 2 | 方位 | 位相 |
| 3 | 方位 | 速度 |
| 4 | 距離 | 時間 |
| 5 | 距離 | 位相 |



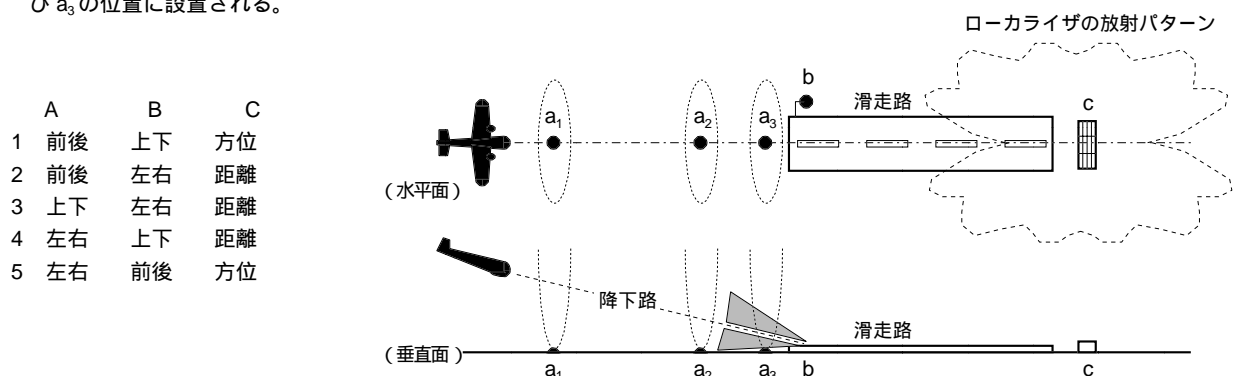
A - 7 次の記述は、パルスレダの最大探知距離及び最小探知距離の改善方法について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 最大探知距離を大きくするには、送信パルスの幅を □ A □ し、繰り返し周波数を □ B □ する。
- (2) 最小探知距離を小さくするには、アンテナの設置位置を □ C □ し、垂直ビーム幅を □ D □ する。

- | | A | B | C | D |
|---|----|----|----|----|
| 1 | 広く | 低く | 低く | 広く |
| 2 | 広く | 低く | 高く | 狭く |
| 3 | 広く | 高く | 高く | 広く |
| 4 | 狭く | 高く | 高く | 狭く |
| 5 | 狭く | 高く | 低く | 広く |

A - 8 次の記述は、図に示す ILS (計器着陸装置) 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 a₁ a₂ 及び a₃ の位置に設置される。



A - 9 次の記述は、短波通信において生ずることがある現象について述べたものである。この現象の名称を下の番号から選べ。

太陽表面から放出されるプラズマ流の大きな変化は、地球 (特に南極と北極地方) の磁場を乱し、電離層じょう乱を発生させる。これが原因で、短波通信において、徐々に受信感度が低下し、数日にわたってこの状態が続いた後ゆっくりと回復する現象。

- | | | | | |
|--------|-----------|-------|--------------|----------------|
| 1 空電雑音 | 2 デリンジヤ現象 | 3 エコー | 4 干渉性フェーディング | 5 電離層 (磁気) あらし |
|--------|-----------|-------|--------------|----------------|

A - 10 次の記述は、DSB (A3E) 通信方式と比べたときの SSB (J3E) 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 片側の側波帯を用いるので、占有周波数帯幅はほぼ 1/2 となり、周波数の利用効率が良い。
- 2 出力の信号対雑音比 (S/N) が大きい。
- 3 変調信号があるときだけ電波が発射されるので、他の通信に与える混信が軽減できる。
- 4 選択性フェーディングの影響が少ない。
- 5 100 [%] 変調では、DSB 波の電力の 1/2 で良い。

B - 1 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機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) アンテナに誘起された受信信号電圧は、□ア増幅器へ入力されて増幅された後、□イに加えられ、□ウに変換される。
- (2) □ウは、増幅された後、□エによって音声信号に復調され、□オで増幅されてスピーカへ出力される。

- | | | | | |
|-------|----------|-------|----------|------------|
| 1 整流器 | 2 局部発振信号 | 3 低周波 | 4 周波数逡倍器 | 5 低周波増幅器 |
| 6 検波器 | 7 中間周波信号 | 8 高周波 | 9 周波数混合器 | 10 中間周波増幅器 |

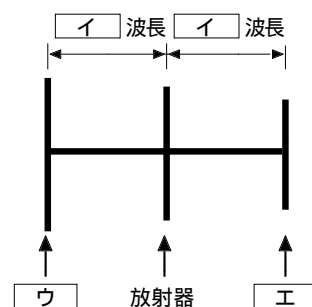
B - 2 次の記述は、鉛蓄電池の取扱いについて述べたものである。このうち正しいものを 1、誤っているものを 2 として解答せよ。

- ア 放電終止電圧以下では使用しない。
- イ 放電後は直ちに充電し、全く使用しない時でも 6 カ月に 1 回程度は充電する。
- ウ 浮動 (フロート) 充電する場合は、充電電圧を規定値に保つ。
- エ 極板が露出しない程度に電解液 (アルカリ性溶液) を補充しておく。
- オ 直射日光の当たる場所に放置しない。

B - 3 次の記述は、図に示す 3 素子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) 放射器の前後に無給電素子を配置して、一方方向に電波を放射するようにしたアンテナであり、放射器には、半波長ダイポールアンテナ又は□ア半波長ダイポールアンテナが用いられる。
- (2) 放射器から約□イ波長の位置に半波長より少し長い無給電素子の□ウが、また、反対側に放射器から約□イ波長の位置に半波長より少し短い無給電素子の□エが配置されている。
- (3) このアンテナは指向性を有しており、主放射方向は、図中の及びのうち、□オの方向である。

- | | | | | |
|---|-------|----------|-------|--------|
| 1 | 2 増幅器 | 3 折返し | 4 反射器 | 5 1/2 |
| 6 | 7 導体板 | 8 平面反射板付 | 9 導波器 | 10 1/4 |



B - 4 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 全地球をほぼカバーできるように 3 個以上の静止衛星を使用している。
- イ 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 及び 6 [GHz] 帯である。
- ウ 航空地球局と衛星 (人工衛星局) 間の使用周波数は、1.5 及び 1.6 [GHz] 帯である。
- エ 通信は、衛星 (人工衛星局) を介して航空機 (航空機地球局) 相互間でのみ行われる。
- オ 航空交通管制、運航管理通信 (音声・データ) 及び公衆通信 (電話・ファクシミリ) などのサービスが提供されている。