

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、図に示す電流と磁界の関係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 において、導線に力 F [N] を加えて下方から上方へ移動させるとき、導線に生ずる起電力の方向は、矢印の □ A の方向である。
- (2) 図 2 において、導線に電流 I を矢印の方向に流すとき、導線に働く力 F [N] の方向は、矢印の □ B の方向である。

- | | |
|-----|---|
| A | B |
| 1 a | c |
| 2 a | d |
| 3 b | e |
| 4 b | c |
| 5 b | d |

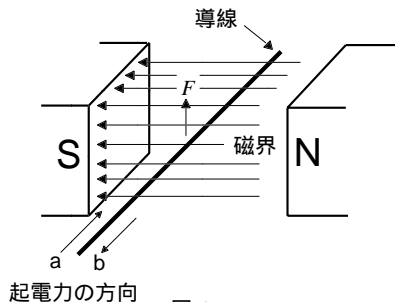


図 1

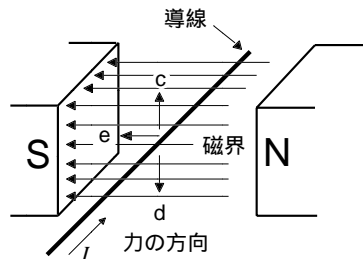
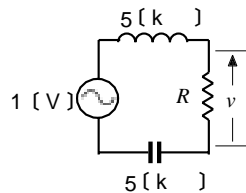


図 2

- A - 2 図に示す抵抗 R [], コンデンサ及びコイルからなる直列共振回路において、 R の両端の電圧 v の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電源電圧を 1 [V]、コンデンサ及びコイルのリアクタンスの大きさをそれぞれ 5 [k] とし、コイルの抵抗は無視できるものとする。また、回路は共振状態にあるものとする。

- | | |
|---|---------|
| 1 | 0.1 [V] |
| 2 | 0.5 [V] |
| 3 | 1 [V] |
| 4 | 5 [V] |
| 5 | 10 [V] |



- A - 3 次の記述は、図に示す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) MOS 形 □ A チャンネル FET である。
- (2) 電極 D はドレイン、電極 G は □ B、電極 S は □ C である。

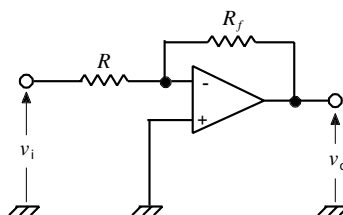


- | | | |
|-----|-----|-----|
| A | B | C |
| 1 N | ソース | ゲート |
| 2 N | ゲート | ソース |
| 3 P | ベース | ソース |
| 4 P | ゲート | ソース |
| 5 P | ソース | ゲート |

- A - 4 次の記述は、図に示す演算増幅器 (オペアンプ) を用いた増幅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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 入力 v_i [V] は、オペアンプの □ A 端子に接続されているので、出力 v_o [V] は □ A となる。
- (2) 電圧増幅度 $|v_o/v_i|$ が 1 より大きいとき、抵抗 R_f [] は、抵抗 R [] □ B 。

- | | |
|------|---------|
| A | B |
| 1 逆相 | より小さい |
| 2 逆相 | より大きい |
| 3 同相 | より大きい |
| 4 同相 | より小さい |
| 5 同相 | と同じ値である |

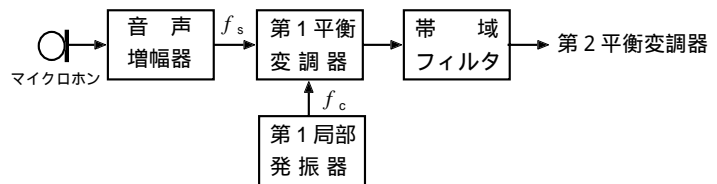


A - 5 次の記述は、SSB(J3E) 送信機のスピーチクリッパの機能について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

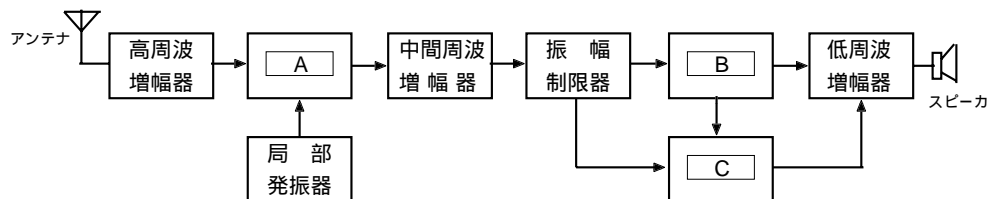
- 1 音声入力的一定レベル以上の部分を切り取る。
- 2 副次的に生ずる高調波を除去する。
- 3 搬送波及び不要側波帯を除去する。
- 4 音声入力を変調器に加える前に高音部の振幅を強調する。
- 5 音声入力を変調器に加える前に低音部の振幅を強調する。

A - 6 図は、SSB (J3E) 送信機の構成の一部を示したものである。第 1 平衡変調器の出力に現れる周波数成分として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、搬送波及び変調信号の周波数を、それぞれ f_c 及び f_s とする。

- 1 $f_c + f_s$
- 2 $f_c - f_s$
- 3 f_c 及び $f_c + f_s$
- 4 f_c 及び $f_c - f_s$
- 5 $f_c + f_s$ 及び $f_c - f_s$



A - 7 図は、FM (F3E) 受信機の原理的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。



- | A | B | C |
|----------|--------|--------|
| 1 周波数変調器 | 周波数通倍器 | AGC 回路 |
| 2 周波数変調器 | 周波数弁別器 | スケルチ回路 |
| 3 周波数混合器 | 周波数通倍器 | スケルチ回路 |
| 4 周波数混合器 | 周波数弁別器 | スケルチ回路 |
| 5 周波数混合器 | 周波数通倍器 | AGC 回路 |

A - 8 次の記述は、超短波全方向式無線標識 (VOR) 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 VOR 受信機を設置した航空機は、受信電波より VOR 局からの磁方位及び相対方位を知ることができる。
- 2 全方位にわたり位相が一定の基準位相信号と、方位により位相が変化する可変位相信号を含んだ電波を同時に送出している。
- 3 基準位相信号と可変位相信号はともに BPSK(2PSK) 波としてアンテナから送出される。
- 4 VOR 受信機を設置した航空機が VOR 局に向かって、TO-150 度の状態で VOR 局の上空を通過したとき、その指示器は FROM-330 度に変わる。
- 5 超短波 (VHF) 帯の電波を用いるため、有効通達範囲はほぼ見通し距離内に限られる。

A - 9 次の記述は、航空用レーダーとして用いられる ASR と ARSR 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 両者とも単独運用で三次元的に航空機位置の把握が可能である。
- 2 両者とも一次レーダーである。
- 3 両者とも移動目標のみを表示する機能を有する。
- 4 ASR は空港監視レーダー、ARSR は航空路監視レーダーといわれる。
- 5 ASR は ARSR に比べて、送信出力は小さく、監視範囲は狭い。

A - 10 次の記述は、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) 整合がとれているとき、給電線に定在波が □ A □ 。
- (2) 整合をとるには、アンテナの □ B □ と給電線の特性インピーダンスを等しくする。
- (3) 平衡形の半波長ダイポールアンテナと不平衡形の同軸給電線の整合には一般に □ C □ が用いられる。

A	B	C
1 生ずる	入力インピーダンス	バラン
2 生ずる	損失抵抗	ねじ同調器
3 生じない	入力インピーダンス	ねじ同調器
4 生じない	損失抵抗	ねじ同調器
5 生じない	入力インピーダンス	バラン

B - 1 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。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

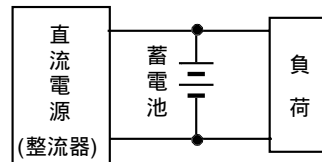
- (1) 受信機の入力信号の強度がある値以下になると、受信機出力の信号対雑音比 (S/N) が急激に □ ア □ なる。
- (2) 占有周波数帯幅が、□ イ □ 。
- (3) 音声信号を送信する場合、音質が □ ウ □ いる。
- (4) リミタ又は復調器で振幅を一定にするので、パルス性雑音の影響を受け □ エ □ 。
- (5) 希望波の信号の強さが混信妨害波より弱いとき、受信は □ オ □ 。

- 1 良く 2 狭い 3 劣って 4 やすい 5 困難である
6 悪く 7 広い 8 優れて 9 にくい 10 容易である

B - 2 次の記述は、図に示す浮動充電 (フロ-ティング) 方式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) 直流電源、蓄電池及び負荷を □ ア □ に接続する。
- (2) 蓄電池には □ イ □ を補う程度の微小電流で充電を行い、通常充電状態におく。
- (3) 通常、負荷への電力の大部分は □ ウ □ から供給される。
- (4) 蓄電池は負荷電流の大きな変動に伴う電圧変動を吸収 □ エ □ 。
- (5) 過放電になったり、充放電を繰り返すことが少ないので電池の寿命が □ オ □ なる。

- 1 自己放電量 2 短く 3 停電 4 並列 5 する
6 直流電源 7 しない 8 直列 9 長く 10 蓄電池



B - 3 次の記述は、半波長ダイポールアンテナ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 使用周波数で共振しているとき、給電点の電流分布の大きさは、最小である。
- イ 使用周波数で共振しているとき、その両端の電流分布の大きさは、最小である。
- ウ 使用周波数で共振しているとき、その両端の電圧分布の大きさは、最小である。
- エ 水平に置かれた半波長ダイポールアンテナの水平面内の指向性は、全方向性である。
- オ 放射抵抗は、約 73 [] である。

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 地表波伝搬では、中波 (MF) 帯に比べて、著しく減衰が小さい。
- イ 電離層 (スプラジック E 層を除く。) で反射される。
- ウ 送受信点の中間にある高い山岳が送受信点から見通せるとき、電波は、見通し距離以遠にまで伝搬することがある。
- エ 一般に、直接波と大地反射波との合成波が受信される。
- オ 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。