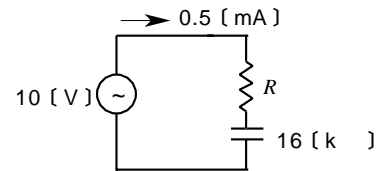


## 航空無線通信士「無線工学」試験問題

14問 1時間30分

A - 1 図に示す抵抗及びコンデンサの直列回路において、電源電圧、回路を流れる電流及びコンデンサのリアクタンスの大きさの値が、それぞれ  $10\text{ [V]}$ 、 $0.5\text{ [mA]}$  及び  $16\text{ [k ]}$  のとき、抵抗  $R$  の値として、正しいものを下の番号から選べ。

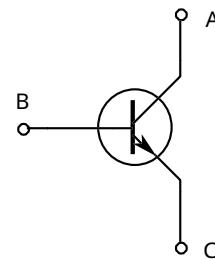
- 1  $6\text{ [k ]}$
- 2  $8\text{ [k ]}$
- 3  $12\text{ [k ]}$
- 4  $16\text{ [k ]}$
- 5  $24\text{ [k ]}$



A - 2 次の記述は、図に示すトランジスタ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。

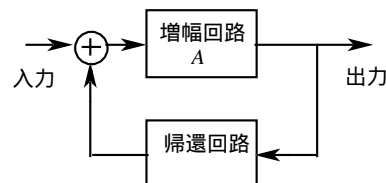
- (1) 種類は、□ A □ 形バイポーラトランジスタである。
- (2) 端子 B の電極名は、□ B □ である。
- (3) 端子 C より端子 B の電位が高いと、端子 BC 間に電流は □ C □

- |   | A   | B    | C    |
|---|-----|------|------|
| 1 | NPN | ベース  | 流れない |
| 2 | NPN | ベース  | 流れる  |
| 3 | NPN | エミッタ | 流れない |
| 4 | PNP | ベース  | 流れる  |
| 5 | PNP | エミッタ | 流れない |



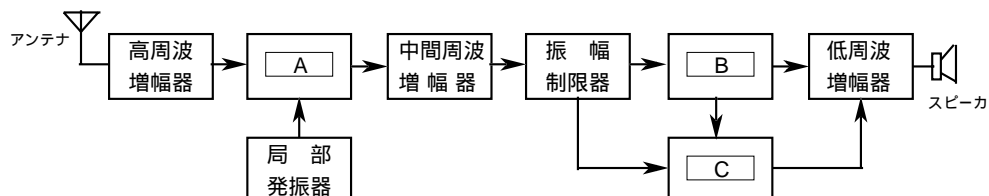
A - 3 図に示す帰還増幅回路の電圧増幅度  $A_f$  を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1  $A_f = A / (1 + A)$
- 2  $A_f = A / (1 - A)$
- 3  $A_f = 1 / (1 + A)$
- 4  $A_f = 1 / (1 - A)$
- 5  $A_f = 1 / (1 + A)$



⊕: 入力信号と帰還信号の和  
 $A$ : 帰還が無いときの増幅回路の電圧増幅度  
 $A_f$ : 電圧帰還率

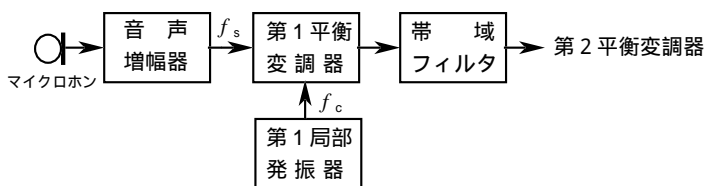
A - 4 次の記述は、FM (F3E) 受信機の構成例について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。



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

A - 5 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。

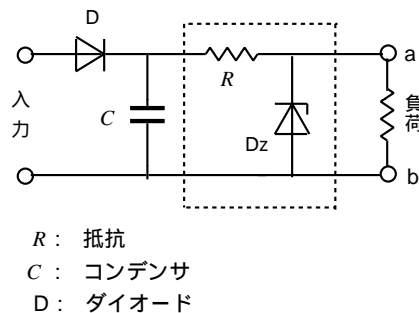
- 1  $f_c + f_s$
- 2  $f_c - f_s$
- 3  $f_c$  及び  $f_c + f_s$
- 4  $f_c$  及び  $f_c - f_s$
- 5  $f_c + f_s$  及び  $f_c - f_s$



A - 6 次の記述は、図に示す電源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、Dz には、常に定格値以内の電流が流れるものとする。

- (1) 点線で囲まれた部分は、□ A □ 回路である。
- (2) Dz は、□ B □ ダイオードである。
- (3) 負荷の電圧は、負荷を流れる電流の値が □ C □。

- |   | A   | B    | C             |
|---|-----|------|---------------|
| 1 | 定電圧 | バラクタ | 変わっても、ほぼ一定である |
| 2 | 定電圧 | ツェナー | 変わると、変わる      |
| 3 | 定電圧 | ツェナー | 変わっても、ほぼ一定である |
| 4 | 整流  | バラクタ | 変わっても、ほぼ一定である |
| 5 | 整流  | バラクタ | 変わると、変わる      |



A - 7 次の記述は、送信機のスプリアス発射の原因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) 増幅器の □ A □ ひずみにより高調波が、あるいは周波数通倍の過程で必要とする周波数成分以外の抑圧不十分な低調波や高調波が生ずる。
- (2) 真空管及びトランジスタなどの電極間 □ B □、配線のインダクタンスや □ B □ などにより、寄生振動が生ずる。また、水晶発振子の不良又は発振器の調整不良により、副次的な発振が生ずる。
- (3) 結合回路やコレクタ同調回路などの各同調回路の調整不十分により、□ C □ が生ずる。

- |   | A   | B  | C       |
|---|-----|----|---------|
| 1 | 直線  | 容量 | 寄生振動    |
| 2 | 直線  | 抵抗 | 低調波や高調波 |
| 3 | 非直線 | 抵抗 | 寄生振動    |
| 4 | 非直線 | 抵抗 | 低調波や高調波 |
| 5 | 非直線 | 容量 | 低調波や高調波 |

A - 8 次の記述は、ILS (計器着陸装置) のグライドパス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 滑走路へ着陸する航空機に対して、降下路の上下方向の中心線を示す。
- 2 滑走路の一端に置かれたアンテナから、航空機に対して短波 (HF) 帯の電波を発射する。
- 3 降下路の上側では 90 [ Hz ] で変調した電波が、下側では 150 [ Hz ] で変調した電波の強さが優勢である。
- 4 一種のラジオビーコンであり、グライドスロープともいう。
- 5 地上のアンテナには、主にコーナレフレクタ付きダイポールアンテナが用いられている。

A - 9 次の記述は、ATC (航空交通管制用) トランスポンダ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) 航空機のほとんどが、全国の主要空港の周辺や航空路に沿って飛行する場合、ATCトランスポンダと □ A □ 送受信機を装備することが義務づけられている。これらの装備を用いることにより、管制官と航空機との無線電話による交信の効率的な運用を確保し、より正確で安全な管制が行える。
- (2) ATCトランスポンダは、地上の □ B □ からの 1,030 [ MHz ] の質問信号を受信して、質問モード解読 (デコーディング) した後、そのモードに対応する応答信号を地上の □ B □ に向けて □ C □ [ MHz ] で送信する。

- |   | A     | B   | C     |
|---|-------|-----|-------|
| 1 | HF 帯  | VOR | 1,090 |
| 2 | HF 帯  | SSR | 462   |
| 3 | VHF 帯 | SSR | 1,090 |
| 4 | VHF 帯 | VOR | 462   |
| 5 | VHF 帯 | VOR | 1,090 |

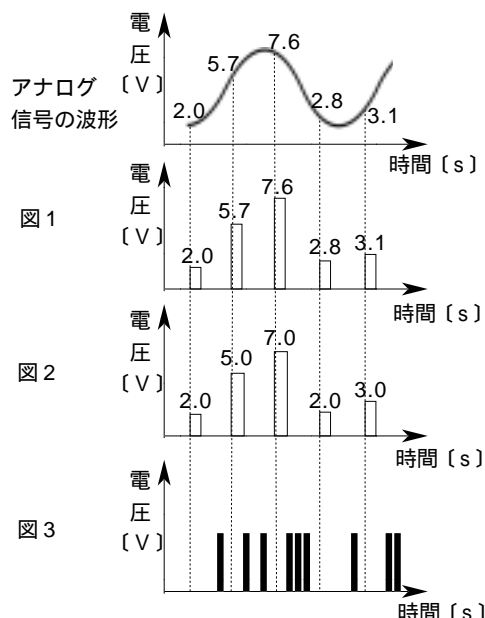
A - 10 次の記述は、航空用一次レーダーとして用いられるASDE（ASDER）について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 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レーダーである。
- 2 航空機の前（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。
- 3 最終進入状態にある航空機のコースと正しい降下路からのずれ及び接地点までの距離を測定し、その航空機を着陸誘導するために用いられるレーダーである。
- 4 空港の滑走路や誘導路など地上における移動体を把握し、航空交通管制の安全及び効率性の向上のために用いられるレーダーである。
- 5 航空路における航空機の動向を監視するために用いられるレーダーである。

B - 1 次の記述は、アナログ信号のデジタル信号への変換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) 標本化とは、図□アに示すように、アナログ信号の波形を非常に短い□イの時間で切り取ることである。
- (2) 量子化とは、アナログ信号の波形を□イの時間で切り取った波形を、図□ウに示すように、定められた□エに割り付けけることである。
- (3) 符号化とは、図3に示すように、定められた□エに割り付けられたものを、対応する□オに置き換えることである。

- |      |      |       |      |        |
|------|------|-------|------|--------|
| 1 1  | 2 2  | 3 不特定 | 4 関数 | 5 振幅   |
| 6 一定 | 7 数値 | 8 符号  | 9 英字 | 10 周波数 |



B - 2 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機に高周波増幅器を設ける目的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 アンテナから局部発振器の出力の一部が放射されないように、アンテナと周波数変換部との間に高インピーダンスの増幅器を設けて抑圧する。
- イ 周波数安定度を良くするため、受信波を一度高周波増幅して中間周波数に変換する。
- ウ 映像周波数選択度を良くするため、高周波増幅器を設けて同調回路を増やす。
- エ フェーシング妨害を軽減するため、高周波増幅器を設けて帯域内の希望波とフェーシングを区別する。
- オ 受信機の信号対雑音比(S/N)を改善するため、受信機の初段に低雑音で必要な利得を持つ高周波増幅器を設ける。

B - 3 次の記述は、円形パラボラ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) 回転□アで作られた反射鏡の□イに一次放射器の励振点を置き、ここから反射鏡に向けて球面波の電波を放射し、反射鏡で□ウの電波に変換して放射している。
- (2) 電波の□エに比べて反射鏡の開口面の直径が大きいほどアンテナのビーム幅は狭くなり、最大放射方向の利得も□オなる。

- |       |       |       |         |        |
|-------|-------|-------|---------|--------|
| 1 小さく | 2 平面波 | 3 球面  | 4 波長    | 5 焦点   |
| 6 中心  | 7 横波  | 8 放物面 | 9 一次放射器 | 10 大きく |

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。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 地表波伝搬では、中波(MF)帯に比べて、著しく減衰が□ア。
- (2) 電離層(スプラジックE層を除く。)を突き□イ。
- (3) 送受信点の間に山岳があり、これが送受信点から見通せると、電波は、見通し距離に遠にまで伝搬□ウ。
- (4) 一般に、直接波と□エとの合成波が用いられている。
- (5) 大気中に温度の逆転層が生じて□オが形成され、より遠方まで伝搬することがある。

- |           |       |         |           |          |
|-----------|-------|---------|-----------|----------|
| 1 抜ける     | 2 小さい | 3 回折波   | 4 することはない | 5 ラジオダクト |
| 6 することがある | 7 大きい | 8 大地反射波 | 9 フェーシング  | 10 抜けない  |