

DZ402

第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

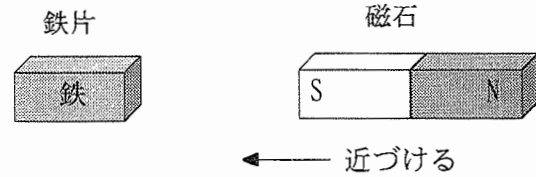
(参考) 試験問題の図中のトランジスタなどは、旧図記号を用いて表記しています。

18 問 2 時間

A - 1 次の記述は、図に示すように、磁石を磁化されていない鉄片に近づけるときの現象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。なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 鉄片の磁石に近い端に □ A □ 極が現れ、鉄片は磁石に吸引される。このような現象を □ B □ という。  
 (2) 一般に、□ B □ を受ける物質を磁性体という。鉄、コバルト、□ C □ 及びこれらの合金は □ B □ により強く磁化され、強磁性体といわれている。

|   | A | B    | C    |
|---|---|------|------|
| 1 | S | 磁気誘導 | 銅    |
| 2 | S | 磁気誘導 | ニッケル |
| 3 | S | 静電誘導 | 銅    |
| 4 | N | 磁気誘導 | ニッケル |
| 5 | N | 静電誘導 | 銅    |



A - 2 交流回路における電圧と電流の実効値がそれぞれ 100 [V] 及び 3 [A] で、消費電力が 270 [W] であるとき、この回路の力率の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 0.7    2 0.8    3 0.9    4 1.0    5 1.1

A - 3 次の記述は、バイポーラトランジスタと比べたときの電界効果トランジスタ (FET) の一般的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 入力インピータンスが低い。
- 2 電子又は正孔のどちらかのキャリアだけで動作する。
- 3 電圧で電流を制御する素子である。
- 4 雑音が少ない。
- 5 設けられる電極は、ソース、ドレイン及びゲートである。

A - 4 次は、論理回路の名称と真理値表の組合せを示したものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、正論理とし、A 及び B を入力、X を出力とする。

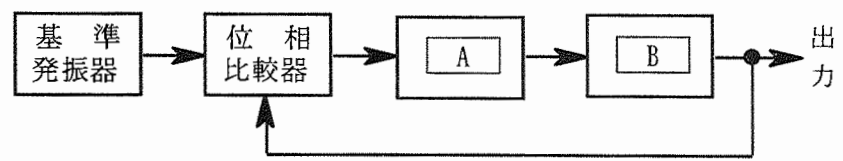
| 1      | 2       | 3     | 4      | 5        |
|--------|---------|-------|--------|----------|
| AND 回路 | NAND 回路 | OR 回路 | NOR 回路 | EX-OR 回路 |
| A B X  | A B X   | A B X | A B X  | A B X    |
| 0 0 0  | 0 0 1   | 0 0 0 | 0 0 1  | 0 0 1    |
| 0 1 0  | 0 1 1   | 0 1 1 | 0 1 0  | 0 1 0    |
| 1 0 0  | 1 0 1   | 1 0 1 | 1 0 0  | 1 0 0    |
| 1 1 1  | 1 1 0   | 1 1 1 | 1 1 0  | 1 1 1    |

A - 5 次の回路のうち、SSB (J3E) 受信機で用いられないものを下の番号から選べ。

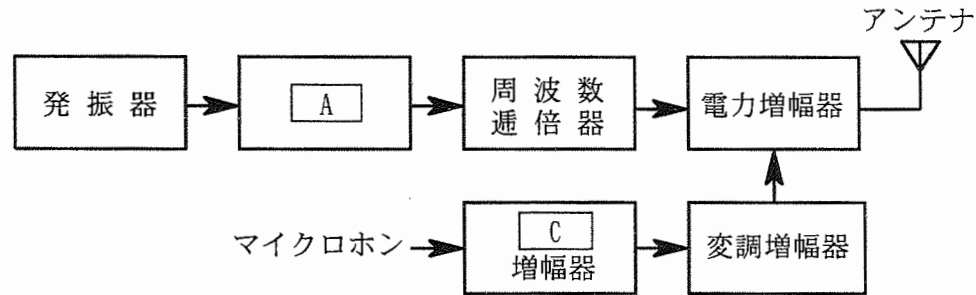
- 1 周波数混合器
- 2 トーン発振器
- 3 帯域フィルタ (BPF)
- 4 デエンファシス回路
- 5 クラリファイヤ

A-6 図は、位相同期ループ(PLL)回路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。

- |                |         |
|----------------|---------|
| A              | B       |
| 1 高域フィルタ (HPF) | 電圧制御発振器 |
| 2 高域フィルタ (HPF) | 低周波増幅器  |
| 3 低域フィルタ (LPF) | 電圧制御発振器 |
| 4 低域フィルタ (LPF) | 周波数混合器  |
| 5 低域フィルタ (LPF) | 低周波増幅器  |



A-7 次の記述は、図に示す DSB (A3E) 送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。なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

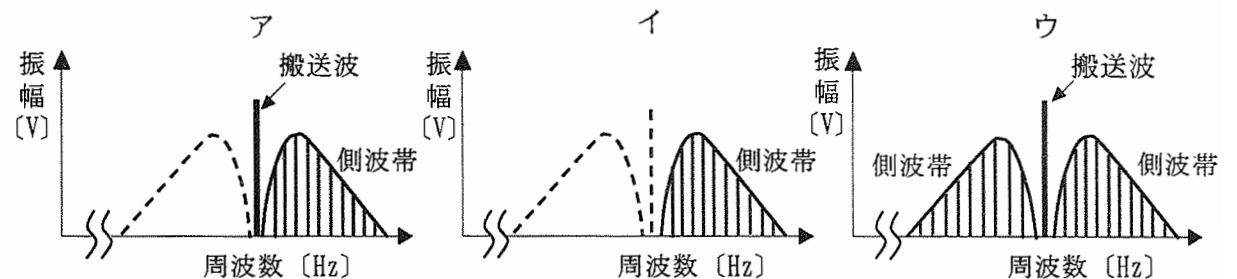


- (1) 発振器の次段には □ A □ が設けられている。
- (2) □ A □ は、後段の回路の状態の変動による影響が発振器に及んで発振周波数が変化することを防ぐため、できるだけ発振器と □ B □ に結合させている。
- (3) マイクロホンから入力された音声信号は、□ C □ 増幅器及び変調増幅器で増幅され、電力増幅器に加えられる。

- |           |   |     |
|-----------|---|-----|
| A         | B | C   |
| 1 緩衝増幅器   | 密 | 低周波 |
| 2 緩衝増幅器   | 疎 | 低周波 |
| 3 緩衝増幅器   | 密 | 高周波 |
| 4 中間周波増幅器 | 疎 | 高周波 |
| 5 中間周波増幅器 | 密 | 低周波 |

A-8 図に示す周波数スペクトル分布に対応する電波の型式の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電波は、振幅変調の無線電話とする。また、点線部分は、電波が出ていないものとする。

- |       |     |     |
|-------|-----|-----|
| ア     | イ   | ウ   |
| 1 A3E | H3E | J3E |
| 2 J3E | H3E | A3E |
| 3 J3E | A3E | H3E |
| 4 H3E | J3E | A3E |
| 5 H3E | A3E | J3E |



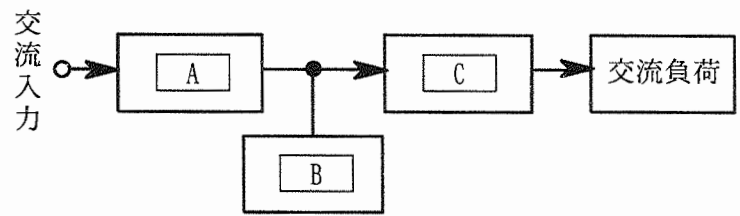
A-9 次の記述は、パルスレーダーの距離分解能について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 同じ方位において、□ A □ の異なる二つの物標を識別できる物標相互間の □ B □ をいう。
- (2) パルス幅が、□ C □ ほど良い。

- |      |      |    |
|------|------|----|
| A    | B    | C  |
| 1 距離 | 最小距離 | 狭い |
| 2 距離 | 最大距離 | 広い |
| 3 仰角 | 最大距離 | 狭い |
| 4 仰角 | 最小距離 | 狭い |
| 5 仰角 | 最大距離 | 広い |

A - 10 図は、無停電電源装置 (UPS) の浮動充電方式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 | 整流装置 | 蓄電池   | DC-DCコンバータ |
| 2 | 整流装置 | 蓄電池   | インバータ      |
| 3 | 整流装置 | 電動発電機 | インバータ      |
| 4 | 変圧器  | 蓄電池   | DC-DCコンバータ |
| 5 | 変圧器  | 電動発電機 | インバータ      |



A - 11 次の記述は、アンテナと給電線の接続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) アンテナの □ A □ と給電線の特性インピーダンスを整合させて接続する。
- (2) インピーダンス整合がとれていないとき、給電線には定在波が □ B □ 。
- (3) ダイポールアンテナのような平衡形のアンテナと不平衡形同軸給電線を接続するための変換器として、□ C □ が用いられる。

|   | A         | B    | C       |
|---|-----------|------|---------|
| 1 | 入力インピーダンス | 生ずる  | サーキュレータ |
| 2 | 入力インピーダンス | 生ずる  | バラン     |
| 3 | 入力インピーダンス | 生じない | バラン     |
| 4 | 損失抵抗      | 生ずる  | サーキュレータ |
| 5 | 損失抵抗      | 生じない | バラン     |

A - 12 次の記述は、電離層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。

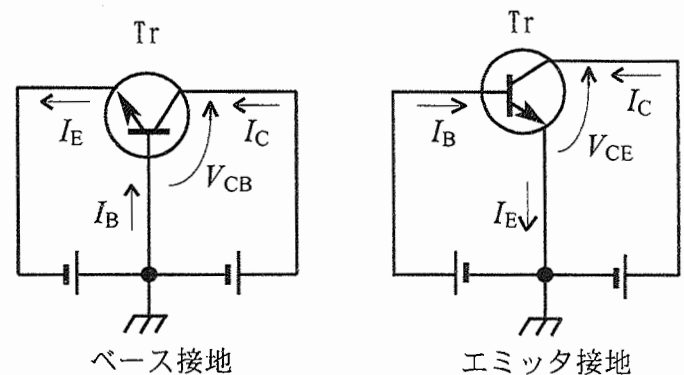
- 1 D層は、昼間に生じ、夜間にはほとんど消滅する。
- 2 E層は、D層より高いところに生ずる。
- 3 スポラジック E (Es) 層は、超短波 (VHF) 帯の電波の異常伝搬の原因となる。
- 4 F層の最大電子密度は、D層の最大電子密度より低い。
- 5 F層は、一般に短波 (HF) 帯の電波を反射する。

A - 13 次の記述は、電圧計及び電流計を用いた測定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 電流計の内部抵抗が小さいほど、測定誤差は小さい。
- 2 電流計の測定範囲を拡大するためには、電流計に並列に抵抗を接続する。
- 3 電圧計の内部抵抗が大きいほど、測定誤差は小さい。
- 4 電圧計の測定範囲を拡大するためには、電圧計に直列に抵抗を挿入する。
- 5 直流電流計に分流器を接続すると、交流電流が測定できる。

B - 1 次の記述は、トランジスタ接地方式と直流電流増幅率の関係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、ベース電流、コレクタ電流及びエミッタ電流を、それぞれ  $I_B$ 、 $I_C$  及び  $I_E$  [A] とし、ベース接地直流電流増幅率を  $\alpha$  及びエミッタ接地直流電流増幅率を  $\beta$  とする。また、コレクタ遮断電流は無視できるものとし、バイアスは、図中の電池によって最適に設定されているものとする。

- ア  $\alpha$  は、コレクタ-ベース間電圧  $V_{CB}$  [V] が一定のときの  $I_C/I_E$  である。
- イ  $\beta$  は、コレクタ-エミッタ間電圧  $V_{CE}$  [V] が一定のときの  $I_B/I_C$  である。
- ウ  $\alpha$  は、 $\beta$  を用いて表すと  $(1 + \beta)/\beta$  である。
- エ  $\alpha$  は、ほぼ 1 である。
- オ  $\beta$  は、 $\alpha$  を用いて表すと  $(1 - \alpha)/\alpha$  である。



Tr : トランジスタ

B - 2 FM (F3E) 送信機で用いられる回路の名称を 1、用いられない回路の名称を 2 として解答せよ。

- ア 平衡変調回路
- イ IDC 回路
- ウ 振幅制限回路
- エ 周波数弁別回路
- オ プレエンファシス回路

B - 3 次の記述は、無線局の混信を防止するための一般的な方法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 業務遂行上、必要最低限の空中線電力で運用する。
- イ 無線設備を設置するときは、不要な電波の発射や受信がないように設置する場所や位置を決める。
- ウ 受信機の間周波増幅器には、できるだけ通過帯域幅の広い帯域フィルタ (BPF) を用いる。
- エ アンテナ系にフィルタを挿入する。
- オ 固定通信の場合は、全方向性 (無指向性) アンテナを用いて目的方向以外の電波の発射を抑える。

B - 4 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。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) GPS 衛星は、高度が約 □ ア □ [km] の 6 つの円軌道上に配置されている。
- (2) GPS 衛星は、軌道上を約 □ イ □ 周期で周回している。
- (3) 測位に使用している周波数は □ ウ □ 帯である。
- (4) GPS 衛星から送られてくる電波は、擬似雑音符号により □ エ □ されている。
- (5) GPS 衛星からの信号に含まれている □ オ □ 情報とそれぞれの衛星の軌道情報から自分 (GPS 受信機) の位置を測定することができる。

- |      |              |         |          |            |
|------|--------------|---------|----------|------------|
| 1 時刻 | 2 極超短波 (UHF) | 3 24 時間 | 4 20,000 | 5 振幅変調     |
| 6 速度 | 7 超短波 (VHF)  | 8 12 時間 | 9 36,000 | 10 スペクトル拡散 |

B - 5 次の記述は、図に示す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。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) このアンテナの名称は、□ ア □ アンテナである。
- (2) 同軸ケーブルの内部導体に □ イ □ の長さの放射素子を接続し、同じ長さの導体を下半部の外部導体にかぶせたものである。
- (3) このアンテナを大地に垂直に設置したとき、水平面内の指向性は、□ ウ □ である。
- (4) 利得は、半波長ダイポールアンテナの □ エ □ 大きさである。
- (5) 通常、□ オ □ 帯などの周波数で使用される。

- |        |          |        |              |             |
|--------|----------|--------|--------------|-------------|
| 1 ブラウン | 2 1/2 波長 | 3 全方向性 | 4 利得のほぼ 2 倍の | 5 超短波 (VHF) |
| 6 スリーブ | 7 1/4 波長 | 8 8 字形 | 9 利得とほぼ同じ    | 10 長波 (LF)  |

