

第四級海上無線通信士「無線工学」試験問題

A - 1 図 1 に示す抵抗〔 Ω 〕、コイル L 〔H〕及びコンデンサ C 〔F〕の直列回路の電源電圧 v_A 〔V〕及び端子 ab 間の電圧〔V〕を二現象オシロスコープに加えたとき、図 2 に示す電圧波形が得られた。□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。

v_A と v_B の位相差は、□ A 〔rad〕であり、 v_A を基準としたときの v_B の位相は、□ B いる。

- | | | |
|---|----|-----|
| | A | B |
| 1 | /2 | 進んで |
| 2 | /2 | 遅れて |
| 3 | /4 | 進んで |
| 4 | /4 | 遅れて |

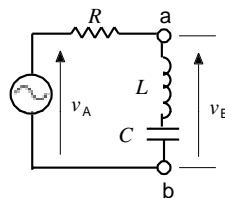


図 1

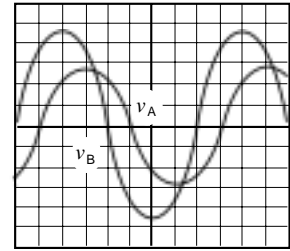
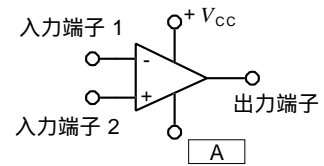


図 2


A - 2 次の記述は、図に示す演算増幅器（オペアンプ）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。

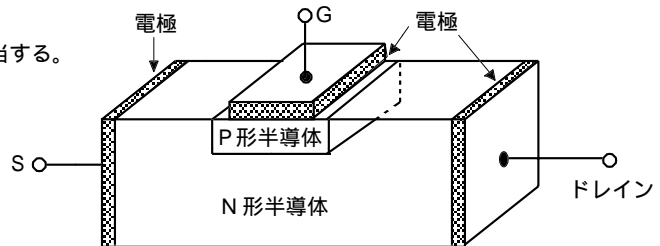
- (1) 通常、電源として $+V_{CC}$ 及び □ A を用いる。
- (2) 入力端子 1 を □ B 端子という。
- (3) 直流電圧の増幅が、□ C である。

- | | | | |
|---|-----------|-----|-----|
| | A | B | C |
| 1 | $+V_{CC}$ | 非反転 | 不可能 |
| 2 | $+V_{CC}$ | 反転 | 可能 |
| 3 | $-V_{CC}$ | 反転 | 不可能 |
| 4 | $-V_{CC}$ | 反転 | 可能 |
| 5 | $-V_{CC}$ | 非反転 | 不可能 |



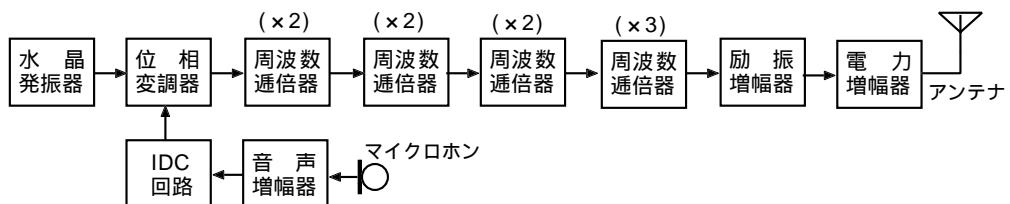
A - 3 次の記述は、図に示す接合形電界効果トランジスタ (FET) の構造例について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 ゲート G は、バイポーラトランジスタのベースに相当する。
- 2 N 形半導体の電極 S をソースという。
- 3 この FET のチャネルは、N 形である。
- 4 電流を運ぶキャリアは正孔である。
- 5 この FET の図記号は  である。

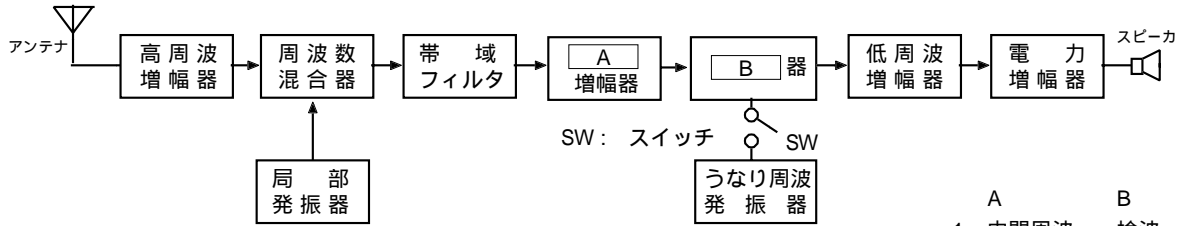


A - 4 図に示す FM (F3E) 送信機から発射する電波の搬送周波数が 6.0 〔MHz〕であるときの水晶発振器の発振周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、周波数通倍器の括弧内の数値は、通倍数を表す。

- 1 1.25 〔MHz〕
- 2 3.25 〔MHz〕
- 3 6.25 〔MHz〕
- 4 9.25 〔MHz〕
- 5 12.25 〔MHz〕



A - 5 次の記述は、図に示すスーパーヘテロダイン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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。



- (1) 受信した変調波の搬送周波数を、これとは異なる一定の □ A □ 数に変換して増幅する。
 (2) この増幅された □ A □ 数は、受信した変調波の変調信号と同じ変調信号による変調を受けているので、これを □ B □ 器で復調すれば、受信した変調波を直接 □ B □ する場合と同様に変調信号を分離して取り出すことができる。

- | | |
|--------|-------|
| A | B |
| 1 中間周波 | 検波 |
| 2 中間周波 | 変調 |
| 3 可聴周波 | 周波数弁別 |
| 4 可聴周波 | 検波 |
| 5 可聴周波 | 変調 |

A - 6 次の記述は、FM 受信機のスケルチ回路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 入力信号の周波数変化に出力信号の振幅変化が比例する回路と直線検波器とを組み合わせた回路である。
- 2 受信電波が無いとき、又は極めて弱いときに生ずる雑音を抑圧するための回路である。
- 3 送信機と受信機の周波数の同期をとるための回路である。
- 4 復調された音声信号のめいりょう度を上げるための回路である。
- 5 フェージングなどによる振幅変調成分を取り除くための回路である。

A - 7 次の記述は、振幅変調における変調度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) 変調度 m は、変調の深さを表すものであり、搬送波の振幅を a [V]、信号波の振幅を b [V] とすれば、 $m = \frac{a}{b}$ で表される。
 (2) m の値が大きくなるほど変調波の全電力は □ B □ なる。
 (3) m の値が □ C □ より大であれば、変調波の包絡線の形は信号波と異なり、ひずみを生ずる。この状態を過変調という。

- | | | | |
|---|-------------------|-----|-----|
| | A | B | C |
| 1 | a/b | 小さく | 0.5 |
| 2 | a/b | 大きく | 1 |
| 3 | $(a - b)/(a + b)$ | 小さく | 1 |
| 4 | b/a | 大きく | 1 |
| 5 | b/a | 小さく | 0.5 |

A - 8 次の記述は、搜索救助用レーダートランスポンダ (SART) 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) SART のレーダー波の周波数には、□ A □ 帯の周波数が用いられている。
 (2) 搜索側の船舶又は航空機のレーダーの表示器上に表される □ B □ 個の輝点列によって、SART の位置を知ることができる。
 (3) SART の有効範囲は、高さ 15 [m] のアンテナを持つ船舶用レーダーを対象にした場合、□ C □ 程度である。

- | | | | |
|---|---------|----|--------------------|
| | A | B | C |
| 1 | 3 [GHz] | 6 | 50 海里 (92.6 [km]) |
| 2 | 3 [GHz] | 12 | 10 海里 (18.52 [km]) |
| 3 | 9 [GHz] | 6 | 10 海里 (18.52 [km]) |
| 4 | 9 [GHz] | 12 | 10 海里 (18.52 [km]) |
| 5 | 9 [GHz] | 6 | 50 海里 (92.6 [km]) |

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 □A □において、□B □の異なる二つの物標を識別できる相互間の □C □をいう。
 (2) パルス幅が、□D □ほど良い。

	A	B	C	D
1	方位	距離	最大距離	広い
2	方位	距離	最小距離	狭い
3	距離	方位	最大方位	狭い
4	距離	方位	最小方位	狭い
5	距離	方位	最大方位	広い

A - 10 図 1は、電源整流回路の基本的な構成例を示したものである。□内に入れるべき回路の正しい組合せを下の番号から選べ。

	A	B	C
1	図 2	図 4	図 3
2	図 3	図 2	図 4
3	図 3	図 4	図 2
4	図 4	図 3	図 2
5	図 4	図 2	図 3

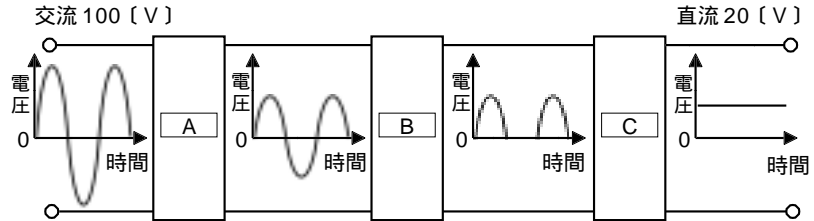


図 1

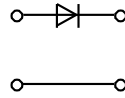


図 2

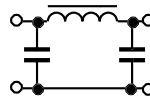


図 3

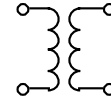
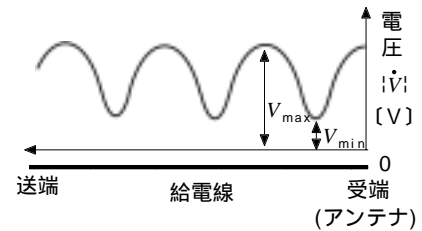


図 4

A - 11 図に示すように、給電線上の定在波電圧の最大値 V_{max} が 75 [V] 及び最小値 V_{min} が 25 [V] であるとき、電圧定在波比 (VSWR) として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5



A - 12 次の記述は、電離層伝搬におけるフェージングの原因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 干渉性フェージングは、電離層伝搬において異なった通路を通ってきた複数の電離層反射波相互の干渉により生ずる。
- 2 偏波性フェージングは、電離層で反射するとき、偏波面が乱れるために生ずる。
- 3 跳躍性フェージングは、通信周波数が最高使用可能周波数 (MUF) に近いとき、電波が電離層を突き抜けたり反射したりして生ずる。
- 4 吸収性フェージングは、電離層における減衰の割合が変動するために生ずる。
- 5 シンチレーションフェージングは、伝搬路が極地上空に近いとき、電離層で電磁波の伝搬路がいくつかに分かれて受信地点に到達するために生ずる。

A - 13 次の記述は、電圧計及び電流計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。
- 2 電流計の内部抵抗が小さいほど、測定誤差は小さい。
- 3 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。
- 4 電圧計の内部抵抗が大きいほど、測定誤差は小さい。
- 5 電流計の測定範囲を拡大するためには、分流器を電流計に並列に接続する。

B - 1 次の記述は、電気磁気に関する単位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) [H/L(リー)] は、□ア□ の単位である。
- (2) [Wb/m(ーバ)] は、□イ□ の単位である。
- (3) [A/m(ー)] は、□ウ□ の単位である。
- (4) [A/m] (アンペア毎メータ) は、□エ□ の単位である。
- (5) [V/m] (ボルト毎メータ) は、□オ□ の単位である。

- 1 電位差 2 インダクタンス 3 電束密度 4 電界強度 5 磁界強度
- 6 磁束 7 キャパシタンス 8 磁束密度 9 電束 10 誘電率

B - 2 次の記述は、AM (A3E) 通信方式と比べたときの FM (F3E) 通信方式の一般的な特徴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 占有周波数帯幅が狭い。
- イ 音声信号を送受信する場合、音質が劣っている。
- ウ 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) が急激に悪くなる。
- エ 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にくい。
- オ 希望波より強い妨害波があるときは、希望波が妨害波に抑圧されて、全く受信できない。

B - 3 次の記述は、衛星非常用位置指示無線標識 (衛星 EPIRB) 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 衛星 EPIRB は、極軌道周回衛星のインマルサット衛星を用いた遭難救助用ブイである。
- イ 衛星 EPIRB から発射される電波の周波数は、406 [MHz] 帯及び 21.5 [MHz] である。
- ウ 衛星 EPIRB の位置を測定するため、衛星で受信した衛星 EPIRB の電波のドブラ偏移の情報を用いる。
- エ 捜索救助を行う航空機は、衛星 EPIRB から送信される電波を受信することにより、衛星 EPIRB までの距離を測定することができる。
- オ フロート・フリー型の衛星 EPIRB は、船が沈没したときに水圧センサによって自動的に離脱浮上し、遭難信号を送信する。

B - 4 次の記述は、送受信機の基準発振部などに用いられている周波数シンセサイザ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) 周波数シンセサイザは、周波数に関する負帰還回路と考えることができる □ア□ 回路を用いている。
- (2) □ア□ 回路の主な構成は、位相比較 (検波) 器、□イ□ 通過フィルタ及び電圧制御発振器である。
- (3) 安定した多くの異なる基準周波数の出力を得るため、固定及び可変の □ウ□ が用いられている。
- (4) 基準発振器には通常 □エ□ が用いられる。
- (5) 基準発振器の安定度に等しい □オ□ 多数の周波数が得られる発振器である。

- 1 一定間隔の 2 減衰器 3 低域 4 自動利得調整回路 5 可変 LC 発振器
- 6 連続した 7 分周器 8 高域 9 水晶発振器 10 位相同期ループ (PLL)

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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) このアンテナの名称は、□ア□ である。
- (2) 同軸ケーブルの内部導体に □イ□ の長さのアンテナを接続し、外部導体の下半部に同じ長さの導体をかぶせたものである。
- (3) 水平面内の指向性は、□ウ□ である。
- (4) 偏波は、□エ□ 偏波である。
- (5) 動作は、□オ□ アンテナと同じである。

- 1 ブラウンアンテナ 2 1/2 波長 3 全方向性 4 水平 5 ホイップ
- 6 スリーブアンテナ 7 1/4 波長 8 半円形 9 垂直 10 半波長ダイポール

