

第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

25問 2時間

A - 1 次のうち、レンツの法則についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

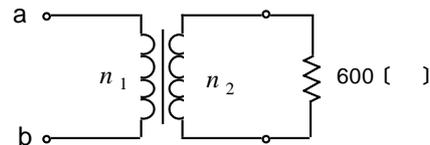
- 1 回路網の任意の一点に流入する電流の代数和は零である。
- 2 回路網中の任意の閉回路において、各部分の電圧降下の代数和は、その閉回路に含まれる起電力の代数和に等しい。
- 3 二つの帯電体の間に働く力の大きさは、それぞれの電荷の積に比例し、距離の二乗に反比例する。
- 4 電磁誘導によって生ずる誘導起電力は、その起電力による誘導電流の作る磁束が、もとの磁束の変化を妨げる方向に発生する。

A - 2 次の記述は、磁力線の性質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 磁力線の方向は、その点の磁界の方向を示す。
- 2 磁力線密度は、その点の磁界の強さと一致する。
- 3 隣り合う磁力線は互いに反発する。
- 4 磁力線どうしは交わらない。
- 5 磁力線は、S極から出てN極に入る。

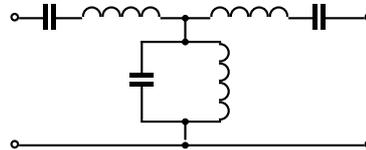
A - 3 図に示すように一次側及び二次側の巻線数がそれぞれ n_1 及び n_2 で、巻線比 $\frac{n_1}{n_2} = 4$ の無損失の変成器(理想変成器)の二次側に $600 [\quad]$ の抵抗を接続したとき、端子 a b から見たインピーダンスの値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $300 [\quad]$
- 2 $1.2 [k]$
- 3 $2.4 [k]$
- 4 $9.6 [k]$



A - 4 図に示すフィルタ回路の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 低域フィルタ
- 2 高域フィルタ
- 3 帯域フィルタ
- 4 帯域除去フィルタ



A - 5 次の記述は、半導体素子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) サーミスタは、□A□ によって抵抗値が大きく変化する特性を利用している。
 (2) パリスタは、□B□ によって □C□ が大きく変化する特性を利用している。

- | | A | B | C |
|---|----|----|------|
| 1 | 温度 | 電圧 | 静電容量 |
| 2 | 温度 | 電圧 | 抵抗値 |
| 3 | 電圧 | 温度 | 静電容量 |
| 4 | 電圧 | 温度 | 抵抗値 |

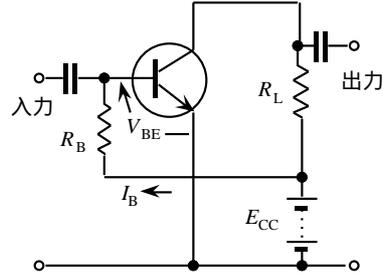
A - 6 次の記述は、電界効果トランジスタ(F E T)について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

F E Tは、□A□ トランジスタとも呼ばれ、半導体中の □B□ の流れを、ゲート電極に加える □C□ によって制御する。

- | | A | B | C |
|---|-------|--------|----|
| 1 | ユニポーラ | 多数キャリア | 電圧 |
| 2 | ユニポーラ | 少数キャリア | 電流 |
| 3 | バイポーラ | 多数キャリア | 電圧 |
| 4 | バイポーラ | 少数キャリア | 電流 |
| 5 | バイポーラ | 少数キャリア | 電圧 |

A - 7 図に示す固定バイアス回路において、電源電圧 E_{CC} が 6 [V] のときベース電流 I_B を 100 [μ A] とするためのバイアス抵抗 R_B の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、ベース・エミッタ間電圧 V_{BE} は 0.6 [V] とする。

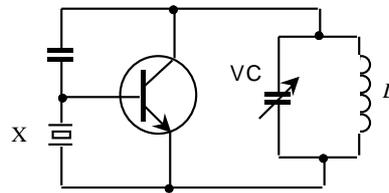
- 1 54 [k]
- 2 60 [k]
- 3 66 [k]
- 4 90 [k]



A - 8 次の記述は、水晶発振回路の原理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。

図に示すピアースBE水晶発振回路の原理図において、水晶発振子Xのリアクタンスが誘導性で、ベースとコレクタ間のリアクタンスが容量性であるから、コレクタとエミッタ間の同調回路(L及びVCの並列回路)が□Aの場合に発振する。良好に発振を継続させるには、VCとLによる同調周波数を発振周波数よりもわずかに□Bすればよい。

- | A | B |
|-------|----|
| 1 容量性 | 高く |
| 2 容量性 | 低く |
| 3 誘導性 | 高く |
| 4 誘導性 | 低く |

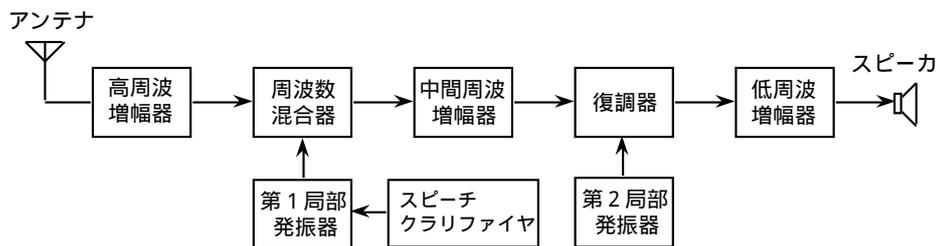


A - 9 次の記述は、AM(A3)送信機の高電力変調方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

高電力変調方式は、送信機の□Aで変調を行う方式である。一般に、この方式は□Aで□B動作を用いるので効率が良い。

- | A | B |
|---------|----|
| 1 電力増幅段 | A級 |
| 2 電力増幅段 | C級 |
| 3 励振増幅段 | A級 |
| 4 励振増幅段 | C級 |

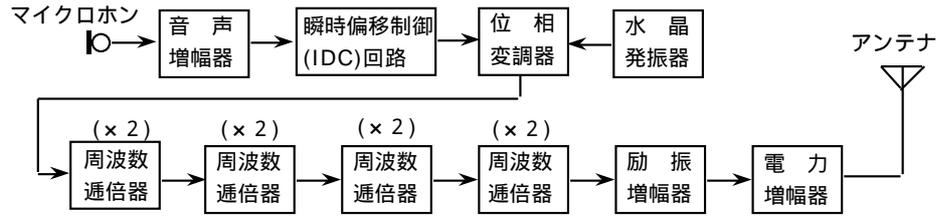
A - 10 次の記述は、図に示すSSB(A3J)受信機の各部の動作について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。



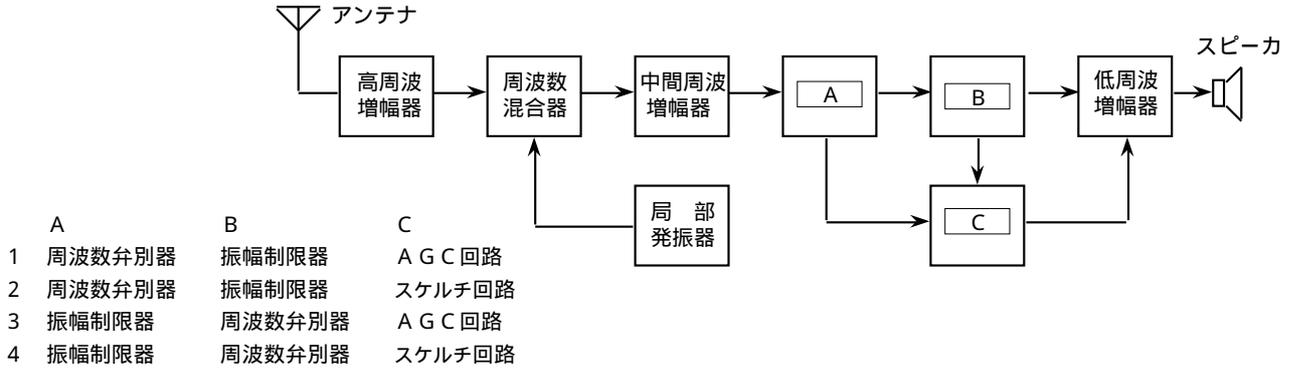
- 1 高周波増幅器では、受信電波の周波数を増幅し、感度及び選択度の向上を図る。
- 2 スピーチクラリファイヤは、第1局部発振器の発振周波数をわずかに変えられるようにして、送信側と同期をとり、受信した音声信号の明瞭度がよくなるように調整する。
- 3 中間周波増幅器では、周波数混合器で作られた中間周波数を増幅し、帯域フィルタを用いて映像(イメージ)周波数妨害を除去する。
- 4 第2局部発振器は、中間周波数に変換されたSSB信号の搬送波に相当する周波数を発振する。
- 5 復調器では、SSB(A3J)信号に搬送波に相当する周波数を加えて検波し、音声信号を得る。

A - 11 図に示す F M (F 3) 送信機の構成例において、送信周波数が 439.2 [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、図中の () 内の数値は通倍数を示す。

- 1 18.3 [MHz]
- 2 27.45 [MHz]
- 3 36.6 [MHz]
- 4 54.9 [MHz]



A - 12 図は、F M (F 3) 受信機の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 - 13 次の記述は、各種のアンテナ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 ホイップアンテナは、構造が簡単で設置する場所が狭くてよく、水平面内では無指向性である。
- 2 八木アンテナは、半波長ダイポールアンテナに導波器及び反射器を付加して利得を上げたものである。
- 3 折り返し半波長ダイポールアンテナの指向性は、ほぼ半波長ダイポールアンテナと同じである。
- 4 波長に比べて十分小さい寸法のループアンテナのループ面を、大地に垂直に置いたときの水平面内の指向性は、8字形である。
- 5 パラボラアンテナは、利得がダイポールアンテナに比べて大きく、かつ、半値角 (半値幅) も大きい。

A - 14 周波数 21 [MHz] 用の八木アンテナの放射器の長さとして、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 3.5 [m]
- 2 6.9 [m]
- 3 10 [m]
- 4 14 [m]
- 5 21 [m]

A - 15 次の記述は、H F 及び V H F 帯の電波伝搬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 H F 帯の電波を使用する通信は、主として電離層反射波を利用している。
- 2 H F 帯の電波は、V H F 帯の電波に比べて空電雑音の影響が大きい。
- 3 V H F 帯の受信波は、通常、直接波と大地反射波との合成波である。
- 4 V H F 帯の電波は、H F 帯の電波に比べてデリンジャ現象の影響を受けやすい。
- 5 V H F 帯の電波は、山岳回折により見通し距離外まで伝搬することがある。

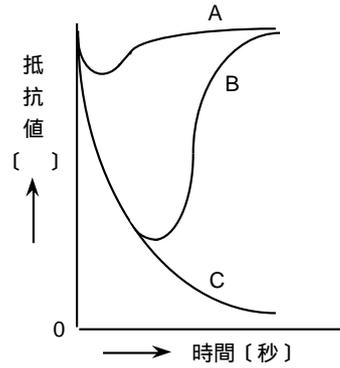
A - 16 次の記述は、ディップメータの原理的動作について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 較正された自動発振器のコイルを、他の □ A □ 回路へ近づけて、自動発振器の発振周波数を変化させると、両者の周波数が等しくなったときに自動発振器の出力が吸収されて低下し、メータの指示がわずかに振れる (ディップする)。
- (2) 自動発振器は、通常 □ B □ 発振回路が用いられ、コイルの差し換えと可変コンデンサの使用により、H F から V H F の周波数帯にわたって連続的に発振させることができる。

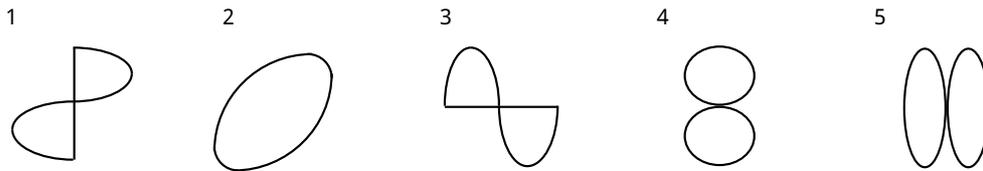
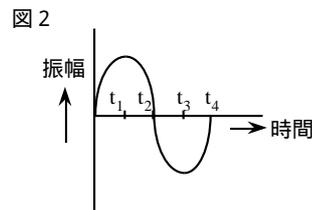
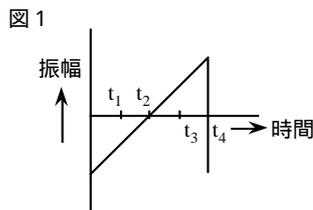
- | | |
|---|--|
| <p>A</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 C R 発振 2 C R 発振 3 L C 共振 4 L C 共振 | <p>B</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 ハートレー 2 プロキシング 3 クリスタル 4 コルピッツ |
|---|--|

A - 17 図は、テスタの抵抗計で比較的静電容量が大きく、かつ、定格静電容量が等しい3個 (A、B、C) の紙(ペーパー)コンデンサの良否を調べたときのメータの振れの時間的变化を示したものである。この場合における各コンデンサの状態を表している組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

A	B	C
1 絶縁不良	正常	容量抜け
2 正常	絶縁不良	容量抜け
3 正常	容量抜け	絶縁不良
4 容量抜け	絶縁不良	正常
5 容量抜け	正常	絶縁不良

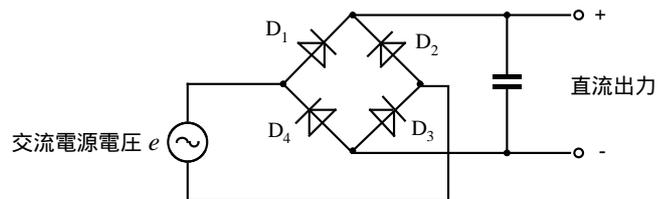


A - 18 ブラウン管オシロスコープの水平軸に図1の電圧を、垂直軸に図2の電圧を加えたとき、ブラウン管面上に現れる波形として、正しいものを下の番号から選べ。



A - 19 図に示す整流回路において、交流電源電圧 e が実効値 14 [V] の正弦波電圧であるとき、 D_1 から D_4 までのそれぞれのダイオードに加わる逆電圧の最大値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、交流電源電圧を加える前に、コンデンサには電荷が蓄えられていなかったものとする。

- 1 10 [V]
- 2 14 [V]
- 3 20 [V]
- 4 28 [V]
- 5 40 [V]



A - 20 次の記述は、電源回路に用いられるインバー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。

インバータは、蓄電池等の直流電圧を □ A □ 等を用いて □ B □ 電圧にし、これを □ C □ で昇圧又は降圧して、所要の電圧を得るようにした装置である。

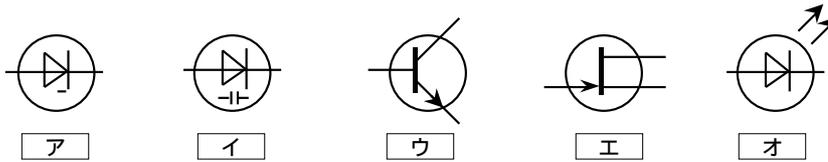
A	B	C
1 トランジスタ	交流	変圧器
2 トランジスタ	交流	整流器
3 トランジスタ	直流	整流器
4 バリスタ	交流	変圧器
5 バリスタ	直流	整流器

B - 1 次の記述は、電流と電圧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) 電流の大きさは、回路中のある断面を通過して、毎秒移動する□アで表される。すなわち、1秒間に1[C]の□アが通過する場合、その電流は1[A]となる。また、流れる方向が正と負に変化する電流を□イという。
- (2) 導電性物質上の2点間にV[V]の電圧を加えたとき、その間に流れる電流をI[A]とすると、定数をR[]及びG[S]として、 $I = GV$ 又は $V = RI$ で表される比例関係がある場合、これを□ウの法則といい、比例定数R[]を□エ、G[S]を□オという。

- | | | | | |
|-----------|-------|-----------|--------|-------|
| 1 クーロン | 2 オーム | 3 磁気 | 4 アンペア | 5 電気量 |
| 6 インピーダンス | 7 抵抗 | 8 コンダクタンス | 9 交流 | 10 脈流 |

B - 2 次の図は、半導体素子の名称とその図記号を示したものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。



- | | | | |
|----------------|-------------|-------------|----------------|
| 1 PNPトランジスタ | 2 NPNトランジスタ | 3 トンネルダイオード | 4 定電圧ダイオード |
| 5 ホトダイオード | 6 発光ダイオード | 7 パラクタダイオード | 8 Nチャンネル接合形FET |
| 9 Pチャンネル接合形FET | 10 ホトトランジスタ | | |

B - 3 次の記述は、トランジスタを用いた送信機において発生することのある自己発振や寄生振動を防止する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 高周波用トランジスタは、なるべく電極間容量の大きいものを選ぶ。
- イ トランジスタ電力増幅器のコレクタ回路とベース回路との結合を密にする。
- ウ トランジスタ電力増幅器のコレクタ又はベース回路の電極の近くに直列に、コイルと抵抗の並列回路を挿入する。
- エ 高周波回路の配線をなるべく短くする。
- オ 同調コイルと高周波チョークコイルなどとの相互の結合が疎になるように配置する。

B - 4 次の記述は、同軸及び平行二線式給電線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) 同軸給電線は、同心円状に配置された内部導体と外部導体とからなり、両導体間に□アが詰められている□イ形の給電線である。
- (2) 平行二線式給電線は、太さの等しい二本の導線を平行にした線路で□ウ形の給電線であり、この給電線は構造が簡単で安価であるが、同軸給電線に比べ外部から誘導などの妨害を□エ。
- (3) 同軸給電線と平行二線式給電線を接続するようなときは、両者の整合をとるために□オを用いる。

- | | | | | |
|-------|-------|---------|---------|---------|
| 1 平衡 | 2 不平衡 | 3 受けにくい | 4 受けやすい | 5 バラン |
| 6 定在波 | 7 絶縁物 | 8 半導体 | 9 スタブ | 10 SWR計 |

B - 5 次の記述は、電離層伝搬における減衰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。

HF帯の電波がD層及び□ア層を通過するとき、電波はエネルギーの一部を失うため減衰する。この減衰を□イ減衰といい、減衰の大きさは周波数が低いほど□ウなる。また、電波が電離層で□エするときを受ける減衰を□オ減衰という。

- | | | | | |
|-------|-------|-------|------|------|
| 1 第一種 | 2 吸収 | 3 回折 | 4 E | 5 反射 |
| 6 小さく | 7 第二種 | 8 大きく | 9 散乱 | 10 F |