

IZ112

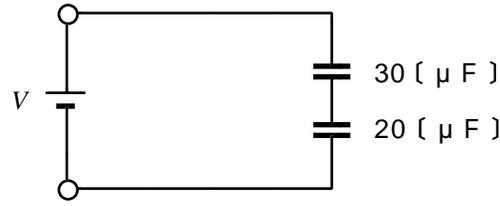
第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

(参考) 試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

25問 2時間

- A - 1 図に示すように耐圧 50 [V] で静電容量 30 [μF] のコンデンサと、耐圧 150 [V] で静電容量 20 [μF] のコンデンサを直列に接続したとき、合成静電容量  $C$  の値及びその両端に加えることができる最大電圧  $V$  の値として、正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、各コンデンサは、接続前に電荷は蓄えられていないものとする。

	$C$	$V$
1	12 [μF]	50 [V]
2	12 [μF]	100 [V]
3	12 [μF]	125 [V]
4	50 [μF]	50 [V]
5	50 [μF]	100 [V]



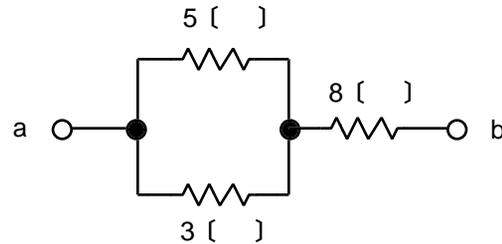
- A - 2 次の記述は、導線に高周波電流を流したときの現象について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

周波数が高くなるほど電流は導線の □ A □ に密集して流れ、導線の実効抵抗は、直流電流を流したときに比べて □ B □ なる。この現象を □ C □ という。

	A	B	C
1	表面近く	大きく	表皮効果
2	表面近く	小さく	ゼーベック効果
3	中心部	小さく	表皮効果
4	中心部	大きく	ゼーベック効果

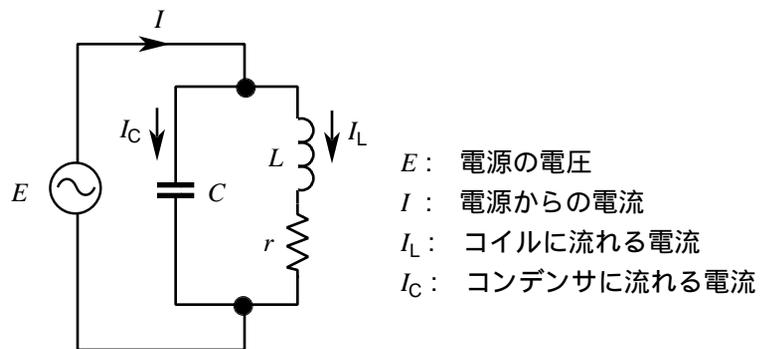
- A - 3 図に示す回路において、端子 a b 間に直流電圧を加えたところ、5 [ ] の抵抗に 0.6 [A] の電流が流れた。端子 a b 間に加えられた電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 8.5 [V]
- 10.5 [V]
- 11.5 [V]
- 12.8 [V]
- 15.8 [V]



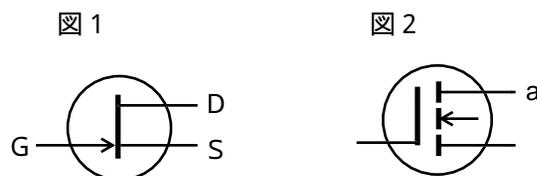
- A - 4 次の記述は、図に示す並列共振回路について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。ただし、コイルのインダクタンス  $L$  は、電源電圧の角周波数を  $\omega$  及びコイルの抵抗を  $r$  としたとき  $r \ll \omega L$  の関係にあるものとする。

- 共振時のインピーダンスは、最小になる。
- 共振時の  $I_L$  と  $I_C$  の大きさは、ほぼ等しい。
- 共振時の  $I$  と  $I_L$  の位相差は、ほぼ零になる。
- 共振時の  $I$  と  $I_C$  の位相差は、零になる。
- 共振時の  $I_L$  と  $I_C$  の位相差は、ほぼ零になる。



- A - 5 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。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 図 1 は、MOS 形 FET の図記号である。
- 図 1 の電極 G は、グリッドである。
- 図 2 は、エンハンスメント形である。
- 図 2 は、接合形 FET の図記号である。
- 図 2 の電極 a は、アノードである。



A - 6 次の記述は、接合形トランジスタの電極を導通試験により調べる方法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。

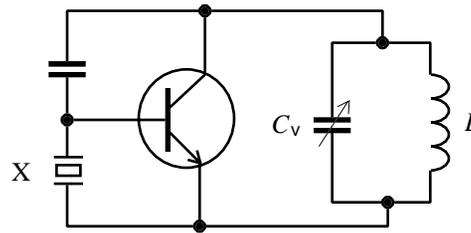
トランジスタの電極を、及びとし、これらの間の導通を調べたところ、からには電流が流れ、からには電流が流れなかった。電極をコレクタとした場合、電極の名称は□Aであり、このトランジスタは□B形である。

- |   | A    | B   |
|---|------|-----|
| 1 | ベース  | NPN |
| 2 | ベース  | PNP |
| 3 | エミッタ | PNP |
| 4 | エミッタ | NPN |

A - 7 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。

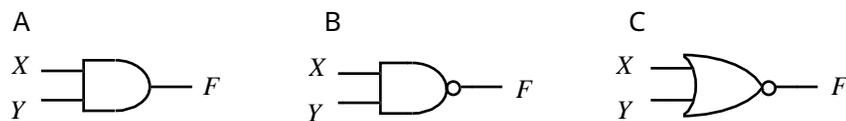
図に示すピアースBE水晶発振回路の原理図において、水晶発振子Xのリアクタンスが誘導性で、ベースとコレクタ間のリアクタンスが容量性であるから、コレクタとエミッタ間の同調回路(コイルL及び可変コンデンサC<sub>v</sub>の並列回路)が□Aの場合に発振する。したがって、発振を持続させるには、LとC<sub>v</sub>による同調周波数を発振周波数よりもわずかに□Bすればよい。

- |   | 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 - 8 図に示す各論理回路に  $X = 1$ 、 $Y = 0$  の入力を加えた場合、各論理回路の出力  $F$  の正しい組合せを下の番号から選べ。

- |   | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 0 | 0 |



A - 9 次の記述は、送信機に用いられる各種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。

- (1) 自励発振器等の発振周波数の安定度を良好にするために用いられる回路を□A回路という。
- (2) FM(F3E)送信機において、入力信号が大きくなっても最大周波数偏移が規定値以下となるように制御する回路を□B回路という。

- |   | A   | B   |
|---|-----|-----|
| 1 | RIT | AGC |
| 2 | RIT | IDC |
| 3 | AFC | AGC |
| 4 | AFC | IDC |
| 5 | AFC | ALC |

A - 10 次の記述は、BCI やTVI を防止するために送信機側で行う寄生振動防止対策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。

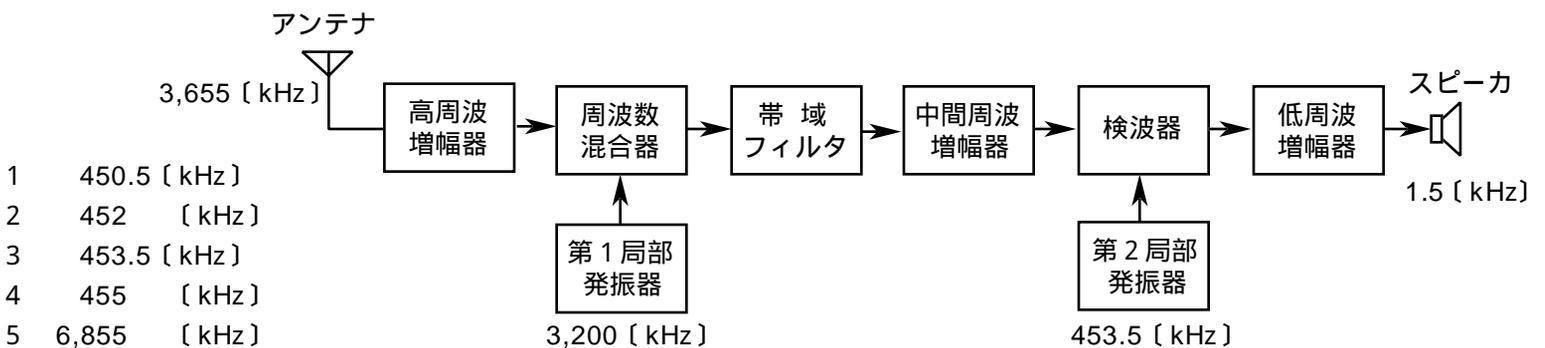
- 1 同調回路と高周波チョークコイルなどとの相互の結合が少なくなるように配置する。
- 2 電力増幅器のコレクタ回路またはベース回路の電極の近くに、直列に寄生振動防止回路を挿入する。
- 3 電力増幅器のコレクタ側とベース側の結合を打ち消すため、中和回路を取り付ける。
- 4 トランジスタは、なるべく電極間容量の多いものを選ぶ。

A - 11 次の記述は、AM(A3E)送信機の原理的構成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) 緩衝増幅器は、発振器に負荷の変動の影響を与えず、発振周波数を安定にするよう、水晶発振器の出力の結合をできるだけ□Aにするために用いられる増幅器で、普通A級で動作させる。
- (2) 高電力変調方式は、低電力変調方式に比べて変調器出力が□B、また、終段の電力増幅器は効率の良い□Cで動作させることができる。

	A	B	C
1	密	大きく	C級
2	密	小さく	A級
3	疎	大きく	A級
4	疎	小さく	A級
5	疎	大きく	C級

A - 12 図は、SSB(J3E)受信機の構成例を示したものである。中間周波増幅器の出力信号の周波数として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、アンテナの受信波、第1局部発振器、第2局部発振器及びスピーカからの出力信号の周波数を、それぞれ3,655[kHz]、3,200[kHz]、453.5[kHz]及び1.5[kHz]とする。



- 1 450.5 [kHz]
- 2 452 [kHz]
- 3 453.5 [kHz]
- 4 455 [kHz]
- 5 6,855 [kHz]

A - 13 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機の中間周波増幅器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) 中間周波増幅器の通過帯域幅は、SSB(J3E)電波を受信するときには□A[kHz]程度とする。
- (2) 帯域外の減衰傾度をできるだけ急峻にすることにより□B周波数による混信を避けることができる。

	A	B
1	3	影像
2	3	近接
3	6	影像
4	6	近接

A - 14 長さが8[m]の垂直接地アンテナを用いて周波数が7,050[kHz]の電波を放射するとき、この周波数でアンテナを共振させるために一般的に用いられる方法として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 アンテナにコンデンサを直列に接続する。
- 2 アンテナにコンデンサを並列に接続する。
- 3 アンテナにコイルを直列に接続する。
- 4 アンテナにコイルを並列に接続する。

A - 15 使用周波数が14[MHz]の半波長ダイポールアンテナの要素の全長の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、短縮率を3%とする。

- 1 5.1 [m]
- 2 7.5 [m]
- 3 10.4 [m]
- 4 14.3 [m]
- 5 15.2 [m]

A - 16 次の記述は、周波数帯別の電波伝搬の特徴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 中波 (MF) 帯の電波は、日中はE層またはF層で反射して電離層波が遠くまで伝搬する。
- 2 短波 (HF) 帯の電波の伝搬は、季節変化の影響を受けず年間を通して変わらない。
- 3 超短波 (VHF) 帯の電波は直進する性質があり、あらゆる建物や障害物等の背後に全く届かない。
- 4 一般に短波 (HF) 帯の電波による通信回線では、夜間は比較的低い周波数を使用し、昼間は比較的高い周波数を使用する。

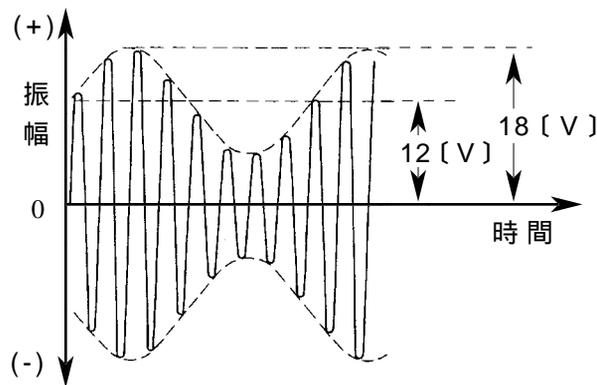
A - 17 次の記述は、地上波伝搬について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 超短波 (VHF) 帯以上の電波の伝搬において、送受信アンテナが波長に比べて大地から十分に高く設置され、かつ、比較的 □ A □ の場合は、受信アンテナに □ B □ と大地反射波との合成波が受信される。
- (2) 受信点の電界強度は、この二つの電波の位相が同相で、かつ、大きさが同じであれば、大地反射波がないときの電界強度に比べてほぼ □ C □ 増加する。また、この二つの電波の位相が逆相のときは、電界強度が著しく低下する。

	A	B	C
1	近距離	地表波	3 [dB]
2	近距離	直接波	6 [dB]
3	遠距離	地表波	6 [dB]
4	遠距離	直接波	3 [dB]

A - 18 図は、AM (A3E) 波をオシロスコープで観測したときの波形である。無変調のときの搬送波の振幅が 12 [V]、単一正弦波で変調したときの最大振幅が 18 [V] のときの変調度の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 25 [%]
- 2 33 [%]
- 3 40 [%]
- 4 50 [%]
- 5 60 [%]

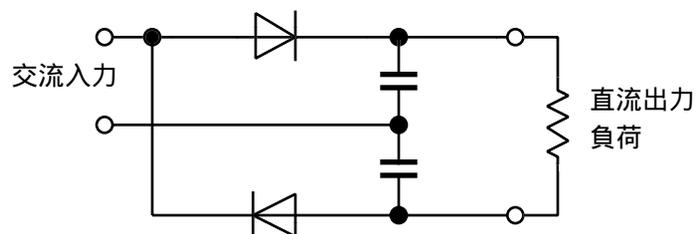


A - 19 次の記述は、常温にある乾電池の劣化の状態をテストを用いて確認する方法について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 乾電池にある程度の負荷を接続し、そのときの電極間の電圧を直流レンジで測る。
- 2 乾電池の電極間を導線で接続 (短絡) し、そのときの電極間の電圧を直流レンジで測る。
- 3 乾電池の電極間の電圧を交流レンジで測る。
- 4 新しい乾電池と確認する乾電池を並列に接続し、そのときの電極間の電圧を直流レンジで測る。

A - 20 図に示す電源の整流回路の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 単相半波整流回路
- 2 単相全波整流回路
- 3 単相半波倍電圧整流回路
- 4 単相全波倍電圧整流回路



B - 1 次の記述は、磁気誘導と磁性体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) 磁気誘導を生ずる物質を磁性体といい、このうち鉄、ニッケルなどの物質は □ア□ という。
- (2) 加えた磁界と反対の方向にわずかに磁化される銅、銀などは □イ□ という。
- (3) 磁化されていない鉄片を磁石に近づけると磁石は鉄片を吸引する。これは、鉄片が磁化され磁石のS極に近い端が □ウ□ になり、遠い端が □エ□ になるため、このような現象を □オ□ という。

- 1 N極    2 絶縁体    3 強磁性体    4 誘電体    5 磁気誘導  
6 S極    7 半導体    8 反磁性体    9 電磁力    10 残留磁気

B - 2 次の記述は、各種ダイオードの動作特性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) インパットダイオードは、□ア□ 方向電圧を加えてマイクロ波の発振に利用している。
- (2) バラクタダイオードは、加えられた逆方向電圧を変化させると □イ□ が変化する特性を示す。
- (3) 発光ダイオードは、□ウ□ 方向の電圧をかけると接合面が発光する。
- (4) トンネルダイオードは、不純物の濃度が他の一般のダイオードに比べて □エ□ く、順方向電圧を加えると □オ□ 特性を示す。

- 1 順    2 逆    3 抵抗値    4 静電容量    5 増幅率  
6 高    7 低    8 定電流    9 負性抵抗    10 定電圧

B - 3 次の記述は、ブラウン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、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) ブラウンアンテナは一般に、同軸給電線の中心導体を □ア□ 波長だけ垂直に延ばして放射素子とし、大地の代わりとなる長さが □ア□ 波長の数本の □イ□ を、同軸給電線の外部導体に放射状に付けたものである。
- (2) 放射電波は □ウ□ 偏波で、水平面内の指向特性は □エ□ である。
- (3) 給電点のインピーダンスは、□イ□ が外部導体に直角のときは約 □オ□ [ ] である。

- 1 1/4    2 1/2    3 水平    4 21    5 全方向性(無指向性)  
6 垂直    7 地線    8 トラップ    9 50    10 8字形

B - 4 次の記述は、電流計形計器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 主に高周波電流の測定に用いられる。  
イ 電流計又は電圧計として使用できる。  
ウ 直流の測定には使用できない。  
エ 電力計として使用できる。  
オ 固定コイル及び可動コイル等から構成される。

B - 5 次の記述は、鉛蓄電池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) 鉛蓄電池は陽極に二酸化鉛、陰極に鉛を用い、電解液には □ア□ を用いている。
- (2) 蓄電池に電気エネルギーを蓄積することを □イ□ といい、蓄電池から電気エネルギーを取り出すことを □ウ□ という。
- (3) 蓄電池から取り出し得る電気量を、蓄電池の □エ□ といい、一般にその単位を □オ□ で表す。

- 1 整流    2 充電    3 比重    4 放電    5 希硫酸  
6 Ah    7 kW    8 帯電    9 容量    10 希塩酸