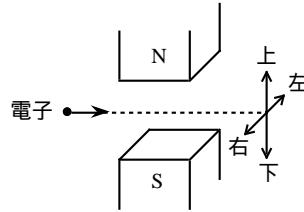


第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

25問 2時間

A - 1 図に示すように、電子が進むときの磁界内における電子の動きとして、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 上に曲がる。
- 2 下に曲がる。
- 3 左に曲がる。
- 4 右に曲がる。

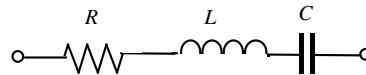


A - 2 耐圧 80 [ V ] で静電容量 30 [  $\mu F$  ] のコンデンサと、耐圧 150 [ V ] で静電容量 60 [  $\mu F$  ] のコンデンサを直列に接続したとき、合成静電容量  $C$  の値及びその両端に加えることができる最大電圧  $E$  の値として、正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、各コンデンサは、接続前に電荷は蓄えられておらず、また、耐圧を超える電圧を加えることができないものとする。

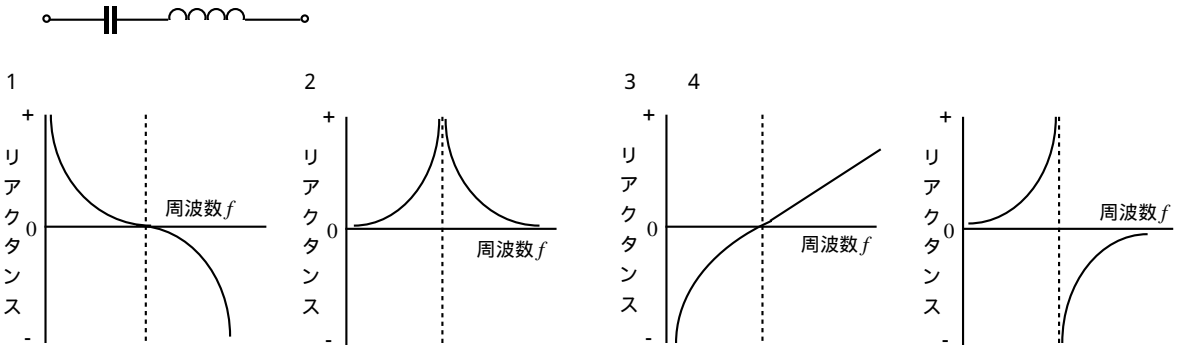
|   | $C$            | $E$       |
|---|----------------|-----------|
| 1 | 10 [ $\mu F$ ] | 30 [ V ]  |
| 2 | 10 [ $\mu F$ ] | 60 [ V ]  |
| 3 | 20 [ $\mu F$ ] | 80 [ V ]  |
| 4 | 20 [ $\mu F$ ] | 120 [ V ] |

A - 3 図に示す  $RLC$  直列回路の共振周波数の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、抵抗  $R$  は 47 [  $\Omega$  ]、コイル  $L$  の自己インダクタンスは 50 [  $\mu H$  ] 及びコンデンサ  $C$  の静電容量は 40 [ pF ] とする。

- 1 1.82 [ MHz ]
- 2 3.56 [ MHz ]
- 3 7.05 [ MHz ]
- 4 14.2 [ MHz ]



A - 4 図に示す回路のリアクタンスの周波数特性を表す図として、正しいものを下の番号から選べ。



A - 5 次の記述は、接合形トランジスタの電極を、及びとして、電極間の導通試験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。

トランジスタ単体について、テストで電極、の間の導通を調べたところ、からは電流が流れ、から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である。このトランジスタは□B形である。

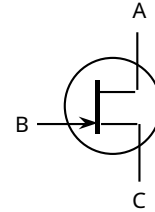
|   | A    | B   |
|---|------|-----|
| 1 | ベース  | PNP |
| 2 | ベース  | NPN |
| 3 | エミッタ | PNP |
| 4 | エミッタ | NPN |

A - 6 次に挙げる半導体素子のうち、光信号を電気信号に変換する特性を利用するものを下の番号から選べ。

- 1 ホトダイオード
- 2 発光ダイオード
- 3 トンネルダイオード
- 4 ツェナーダイオード

A - 7 図に示す電界効果トランジスタ ( F E T ) の形名並びに図中の A、B 及び C に該当する電極の名称として、正しい組合せを下の番号から選べ。

| 形名           | A    | B   | C    |
|--------------|------|-----|------|
| 1 Pチャンネル接合形  | ソース  | ベース | ドレイン |
| 2 PチャンネルMOS形 | ソース  | ゲート | ベース  |
| 3 Nチャンネル接合形  | ドレイン | ゲート | ソース  |
| 4 NチャンネルMOS形 | ドレイン | ゲート | ソース  |
| 5 Nチャンネル接合形  | ドレイン | ベース | ゲート  |



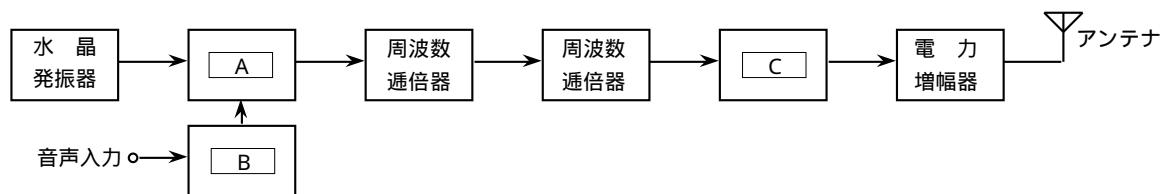
A - 8 次に挙げる回路のうち、SSB ( J 3 E ) 送信機に一般的に用いられるものを下の番号から選べ。

- 1 プレエンファシス回路
- 2 IDC回路
- 3 平衡変調回路
- 4 スピーチクラリファイヤ回路

A - 9 三極真空管を用いたグリッド接地電力増幅器において、高周波出力電力が 180 [ W ] でプレート直流電流が 400 [ mA ] のときの電力増幅器の効率の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、直流供給電圧は 1.5 [ k V ] とする。

- 1 30 [ % ]
- 2 40 [ % ]
- 3 50 [ % ]
- 4 60 [ % ]

A - 10 図は、FM ( F 3 E ) 送信機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 位相変調器 | IDC回路 | 周波数通倍器 |
| 2 位相変調器 | IDC回路 | 積分回路   |
| 3 IDC回路 | 位相変調器 | 周波数通倍器 |
| 4 平衡変調器 | ALC回路 | 積分回路   |
| 5 平衡変調器 | ALC回路 | 周波数通倍器 |

A - 11 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機の映像（イメージ）周波数混信とその対策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) 中間周波数が 455 [kHz] の受信機において、局部発振器の発振周波数が受信周波数より高いときの映像周波数は、受信周波数より □ A □。
- (2) 映像周波数混信を軽減するには、□ B □ 増幅器の同調回路の選択度を向上させる。また、中間周波数を □ C □ 選んで、受信周波数と映像周波数との差が大きくなるようにする。

|   | A              | B    | C  |
|---|----------------|------|----|
| 1 | 455 [kHz] 高い   | 高周波  | 高く |
| 2 | 455 [kHz] 低い   | 中間周波 | 低く |
| 3 | 910 [kHz] 高い   | 高周波  | 高く |
| 4 | 910 [kHz] 低い   | 中間周波 | 低く |
| 5 | 1,365 [kHz] 高い | 中間周波 | 低く |

A - 12 次の記述は、FM(F 3 E)受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) 復調器出力における信号対雑音比(S / N)の改善やひずみ低減のため、受信されたFM波の振幅変動を除去して一定の振幅とする回路を □ A □ 回路という。
- (2) 復調された信号波において、送信側で強調された高い周波数の成分を減衰させるとともに、高い周波数成分の雑音を減衰させるための回路を □ B □ 回路という。
- (3) FM受信機では入力波がなくなると、復調器出力に大きな雑音が見れるので、自動的に低周波増幅器の動作を止めて、雑音を消去する回路を □ C □ 回路という。

|   | A       | B       | C     |
|---|---------|---------|-------|
| 1 | デエンファシス | リミタ     | A G C |
| 2 | デエンファシス | リミタ     | スケルチ  |
| 3 | リミタ     | デエンファシス | A G C |
| 4 | リミタ     | デエンファシス | スケルチ  |

A - 13 次のうち、半波長ダイポールアンテナについての記述として、誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 アンテナを大地と垂直に設置すると、水平面内では無指向性となる。
- 2 定在波アンテナである。
- 3 電圧分布は先端で最大となる。
- 4 アンテナを大地と水平に設置すると、水平面内の指向特性は8字形となる。
- 5 放射抵抗は 50 [ ] である。

A - 14 周波数が 21 [MHz] の電波を、ループの直径が 0.4 [m]、巻数が 7 回の円形ループアンテナで受信したとき、このアンテナの実効高の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、ループの面積を  $A$  [m<sup>2</sup>]、巻数を  $N$ 、電波の波長を [m] とすると、ループアンテナの実効高  $h_e$  は次式で表されるものとする。

$$h_e = \frac{2 AN}{\lambda} \text{ [m]}$$

- |   |         |   |         |   |         |   |         |   |         |
|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|
| 1 | 0.1 [m] | 2 | 0.4 [m] | 3 | 0.8 [m] | 4 | 1.6 [m] | 5 | 3.2 [m] |
|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|

A - 15 次の記述は、短波の電離層伝搬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 地上から垂直に電波を発射したとき、電離層で反射されて地上に戻ってくる電波の最低の周波数を臨界周波数という。
- 2 最高使用周波数 (MUF) の50パーセントの周波数を最適使用周波数 (FOT) という。
- 3 最高使用周波数 (MUF) は、送受信点間の距離が変わっても一定である。
- 4 最高使用周波数 (MUF) は、臨界周波数より低い。
- 5 最低使用周波数 (LUF) 以下の周波数の電波は、電離層の第一種減衰が大きいため使用できない。

A - 16 次の記述は、電離層伝搬におけるフェージング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。

短波（HF）帯における電波の電離層伝搬では、電波が□A層を突き抜けるとき及び□B層で反射するときに減衰を受ける。また、各電離層の電子密度は、時間的に変動するので、電波が受ける減衰も時間とともに変化する。このために生じるフェージングを、□Cフェージングという。

|   | A    | B | C   |
|---|------|---|-----|
| 1 | D及びE | F | 干渉性 |
| 2 | D及びE | F | 吸収性 |
| 3 | D及びE | F | 選択性 |
| 4 | E及びF | D | 吸収性 |
| 5 | E及びF | D | 干渉性 |

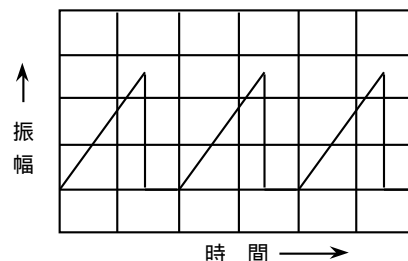
A - 17 次の記述は、電圧計に用いられる直列抵抗器（倍率器）について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- 直列抵抗器は電圧計の測定範囲を□Aするために、電圧計に直列に接続する抵抗である。
- 直列抵抗器の抵抗を電圧計の内部抵抗の9倍の値とすれば、電圧計の測定範囲は□B倍となる。
- 電圧計の内部抵抗を $r$ 〔 〕、倍率を $m$ とすれば、直列抵抗器の抵抗 $R$ 〔 〕は、 $R = \square C$ 〔 〕で表される。

|   | A  | B  | C          |
|---|----|----|------------|
| 1 | 縮小 | 9  | $r(m - 1)$ |
| 2 | 縮小 | 9  | $r(m + 1)$ |
| 3 | 拡大 | 9  | $r(m + 1)$ |
| 4 | 拡大 | 10 | $r(m + 1)$ |
| 5 | 拡大 | 10 | $r(m - 1)$ |

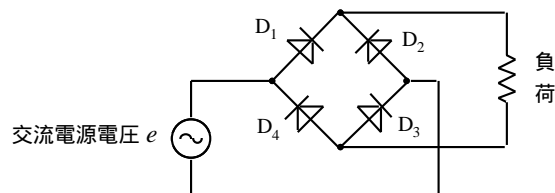
A - 18 オシロスコープで図に示すような波形を観測した。この波形の繰り返し周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、横軸(掃引時間)は、1目盛り当たり0.1〔ms〕とする。

- 0.25〔kHz〕
- 0.5〔kHz〕
- 1.0〔kHz〕
- 2.5〔kHz〕
- 5.0〔kHz〕



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30〔V〕の正弦波電圧であるとき、負荷にかかる脈流電圧の平均値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $D_1$ から $D_4$ までのダイオードの特性は理想的なものとする。

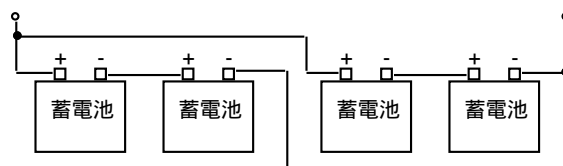
- 21〔V〕
- 27〔V〕
- 30〔V〕
- 42〔V〕
- 60〔V〕



A - 20 次の記述は、蓄電池の容量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。

- 蓄電池の容量は、放電電流の大きさと□Aの積で表される。
- 図に示すように同一の電圧及び容量の蓄電池4個を接続したとき、合成電圧の値は□B及び合成容量の値は□Cとなる。

|   | A    | B  | C  |
|---|------|----|----|
| 1 | 放電電圧 | 同じ | 2倍 |
| 2 | 放電電圧 | 2倍 | 4倍 |
| 3 | 放電時間 | 同じ | 4倍 |
| 4 | 放電時間 | 2倍 | 2倍 |

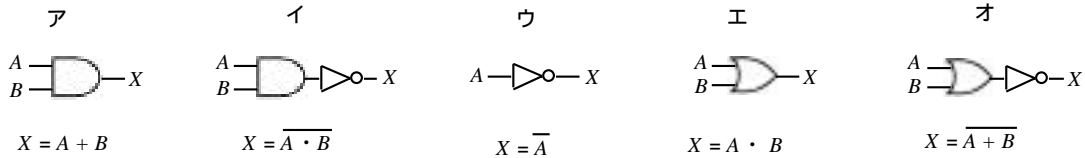


B - 1 次の記述は、二つの電荷の間に働く力について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

二つの電荷の間に働く力の大きさは、□ア□の積に□イ□し、電荷間の距離の□ウ□に□エ□する。このときの力の方向は二つの電荷を結ぶ直線上にある。これを静電気に関する□オ□の法則という。

- |         |        |       |        |       |
|---------|--------|-------|--------|-------|
| 1 フレミング | 2 クーロン | 3 比例  | 4 静電誘導 | 5 3乗  |
| 6 レンズ   | 7 磁極   | 8 反比例 | 9 電荷   | 10 2乗 |

B - 2 次の図は、論理回路と論理式の組合せを示したものである。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。



B - 3 次の記述は、半導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) 不純物をほとんど含まず、ほぼ純粋な半導体を□ア□半導体という。
- (2) 価電子が4個のシリコンなどの半導体に、5価のアンチモンなどの原子を不純物として加えたものを□イ□半導体といい、また、3価のインジウムなどの原子を不純物として加えたものを□ウ□半導体という。
- (3) N形半導体の多数キャリアは□エ□であり、また、P形半導体の多数キャリアは□オ□である。

- |      |        |       |      |        |
|------|--------|-------|------|--------|
| 1 N形 | 2 電子   | 3 P形  | 4 真性 | 5 シリコン |
| 6 原子 | 7 MOS形 | 8 化合物 | 9 電界 | 10 正孔  |

B - 4 次の記述は、給電線のVSWR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。

VSWRとは□ア□のことであり、給電線上に□イ□が生じる場合、その波腹と波節における□ウ□の比で表される。給電線にその特性インピーダンスと□エ□負荷を接続すると、給電線のVSWRの値が□オ□になる。

- |          |       |          |      |      |
|----------|-------|----------|------|------|
| 1 電圧定在波比 | 2 定在波 | 3 電流定在波比 | 4 反射 | 5 位相 |
| 6 振幅     | 7 等しい | 8 入射     | 9 1  | 10 0 |

B - 5 次の記述は、図に示す熱電形電流計の原理図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) 図において、aの部分は□ア□で、bの部分は□イ□であり、指示計には□ウ□形計器が用いられる。
- (2) 熱電形電流計は直流及び交流の□エ□を測定でき、図中のaの部分のインピーダンスが極めて小さいため□オ□電流の測定にも適する。

- |       |        |         |       |       |
|-------|--------|---------|-------|-------|
| 1 実効値 | 2 平均値  | 3 熱線    | 4 分流器 | 5 熱電対 |
| 6 高周波 | 7 リッツ線 | 8 可動コイル | 9 誘導  | 10 直流 |

