

## 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 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に反比例する。
- 3 隣り合う磁力線は互いに反発する。
- 4 磁力線は、N 極から出て S 極に入る。
- 5 磁力線どうしは交わらない。

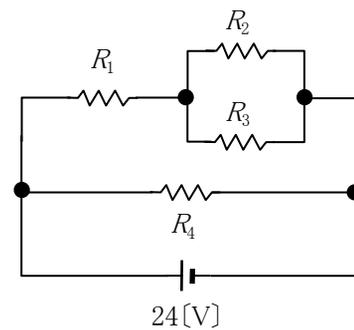
A - 2 次の記述は、導線に高周波電流を流したときの現象について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

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 | 小さく | ゼーベック効果 |
| 2 | 表面近く | 大きく | 表皮効果    |
| 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 |

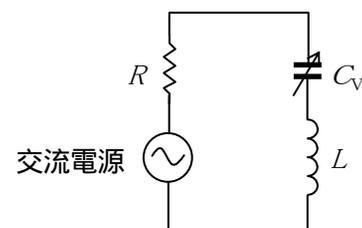
A - 3 図に示す回路において、全ての抵抗( $R_1 \sim R_4$ )で消費される全電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗は、 $R_1 = 6[\Omega]$ 、 $R_2 = 8[\Omega]$ 、 $R_3 = 24[\Omega]$ 及び  $R_4 = 12[\Omega]$ とする。

- 1 12[W]
- 2 24[W]
- 3 48[W]
- 4 96[W]
- 5 192[W]



A - 4 図に示す直列共振回路において、共振周波数の値を 2 倍にするためには、可変コンデンサ  $C_V$  の値を何倍にすればよいか。下の番号から選べ。ただし、抵抗  $R$  及びコイル  $L$  の値は変化しないものとする。

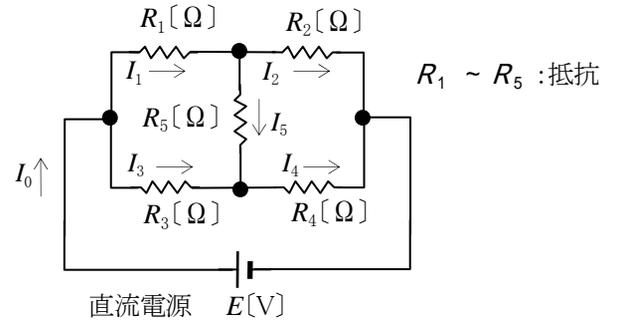
- 1 1/4 倍
- 2 1/2 倍
- 3  $1/\sqrt{2}$  倍
- 4 2 倍
- 5 4 倍



A - 5 次の記述は、図に示すブリッジ回路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、 $R_1$   $R_2$ とする。

- (1) 電流 □ A が零となるとき、回路が平衡しているという。このとき  $I_1 =$  □ B かつ □ C  $= I_4$  となる。  
 (2) 平衡条件は □ D である。

	A	B	C	D
1	$I_0$	$I_2$	$I_3$	$R_1R_4 = R_2R_3$
2	$I_0$	$I_3$	$I_2$	$R_1R_2 = R_3R_4$
3	$I_5$	$I_2$	$I_3$	$R_1R_4 = R_2R_3$
4	$I_5$	$I_3$	$I_2$	$R_1R_4 = R_2R_3$
5	$I_5$	$I_2$	$I_3$	$R_1R_2 = R_3R_4$



A - 6 図に示す電界効果トランジスタ(FET)の形名及び図中の A 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	電極名 A
1	Pチャンネル MOS 形	ドレイン
2	Pチャンネル接合形	ソース
3	Nチャンネル MOS 形	ソース
4	Nチャンネル接合形	ドレイン



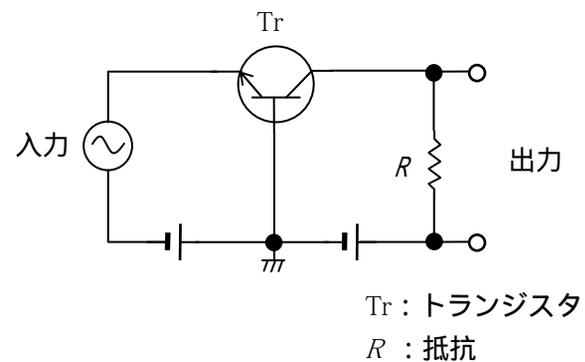
A - 7 次に挙げるダイオードのうち、マイクロ波の発振素子として利用するものを下の番号から選べ。

- 1 発光ダイオード
- 2 ホトダイオード
- 3 バラクタダイオード
- 4 ツェナーダイオード
- 5 インパットダイオード

A - 8 次の記述は、図に示すトランジスタ増幅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み合わせを下の番号から選べ。

図の回路は □ A 形トランジスタを用いて、□ B を共通端子として接地した増幅回路の一例である。この回路は、出力側から入力側への □ C が少なく、高周波増幅に適している。

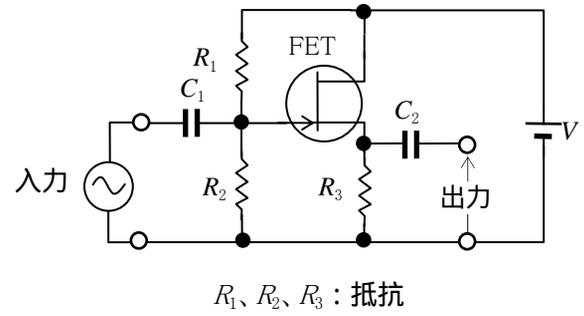
	A	B	C
1	NPN	ベース	帰還
2	NPN	ベース	減衰
3	NPN	エミッタ	帰還
4	PNP	ベース	帰還
5	PNP	エミッタ	減衰



A - 9 次の記述は、図に示す電界効果トランジスタ (FET) 増幅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) この回路は、□ A □ 接地増幅回路でソースホロワ回路ともいう。
- (2) 電圧増幅度は、ほぼ 1 であり、入力電圧と出力電圧は □ B □ 位相である。
- (3) 他の接地方式の増幅回路に比べて、出力インピーダンスが □ C □。

	A	B	C
1	ソース	同	高い
2	ソース	逆	低い
3	ドレイン	同	低い
4	ドレイン	逆	高い



A - 10 次の記述は、送信機に用いられる周波数逡倍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。

周波数逡倍器には、一般にひずみの大きい □ A □ 増幅回路が用いられ、その出力に含まれる □ B □ 成分を取り出すことにより、基本周波数の整数倍の周波数を得る。

	A	B
1	A級	低調波
2	A級	高調波
3	B級	低調波
4	C級	低調波
5	C級	高調波

A - 11 電力増幅器において、高周波出力電力が 240[W] で直流供給電流が 6[A] のときの直流供給電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電力増幅器の電力効率は 80[%] とする。

- 1 25[V]
- 2 50[V]
- 3 80[V]
- 4 100[V]

A - 12 次の記述は、受信機の障害の現象について述べたものである。この記述に該当する名称を下の番号から選べ。

希望する電波を受信しているとき、近接周波数の強力な電波により受信機の感度が低下する現象である。

- 1 感度抑圧効果
- 2 引込み現象
- 3 ホール効果
- 4 トラッキングエラー

A - 13 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。

- |  |  |      |    |   |   |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |
|--|--|------|----|---|---|---|----|-----|----|---|----|------|----|---|----|-----|----|---|----|------|----|---|----|-----|----|
| <p>(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 910 [kHz] □ A □。</p> <p>(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。</p> | <table border="0"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>高い</td> <td>高周波</td> <td>高く</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>高い</td> <td>中間周波</td> <td>低く</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>高い</td> <td>高周波</td> <td>低く</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>低い</td> <td>中間周波</td> <td>高く</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>低い</td> <td>高周波</td> <td>低く</td> </tr> </table> |      | A  | B | C | 1 | 高い | 高周波 | 高く | 2 | 高い | 中間周波 | 低く | 3 | 高い | 高周波 | 低く | 4 | 低い | 中間周波 | 高く | 5 | 低い | 高周波 | 低く |
|  | A  | B    | C  |   |   |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |
| 1  | 高い   | 高周波  | 高く |   |   |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |
| 2  | 高い   | 中間周波 | 低く |   |   |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |
| 3  | 高い   | 高周波  | 低く |   |   |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |
| 4  | 低い   | 中間周波 | 高く |   |   |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |
| 5  | 低い   | 高周波  | 低く |   |   |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |   |    |      |    |   |    |     |    |

A - 14 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。

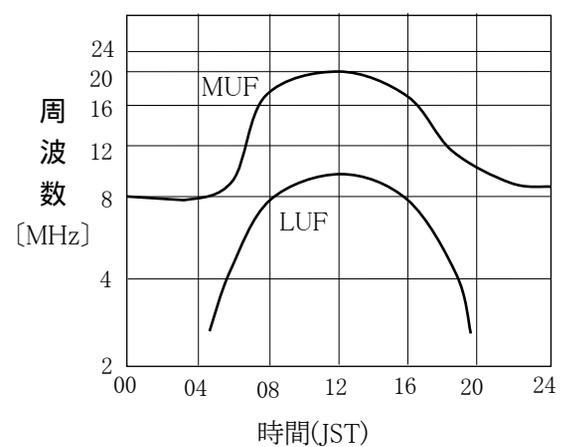
- 1 定在波アンテナである。
- 2 電圧分布は中央部で最大となる。
- 3 放射抵抗は約 73[Ω]である。
- 4 アンテナを水平に設置すると、水平面内の指向性は 8 字形となる。
- 5 アンテナを水平な大地に垂直に設置すると、水平面内では全方向性(無指向性)となる。

A - 15 送信点  $P_1$  から相対利得 6[dB] の八木アンテナに 60[W] の電力を供給し電波を送信したとき、最大放射方向の受信点  $P_2$  で電界強度  $E_0$  [V/m] が得られたとする。次に  $P_1$  から半波長ダイポールアンテナで送信したとき、最大放射方向の  $P_2$  で同じ電界強度  $E_0$  [V/m] を得るために必要な供給電力の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 \doteq 0.3$  とする。

- 1 90[W]
- 2 120[W]
- 3 180[W]
- 4 240[W]

A - 16 図は、短波(HF)帯における、ある 2 地点間の MUF/LUF 曲線の例を示したものであるが、この区間における 16 時(JST)の最適使用周波数(FOT)の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、MUF は最高使用可能周波数、LUF は最低使用可能周波数を示す。

- 1 9[MHz]
- 2 11[MHz]
- 3 14[MHz]
- 4 17[MHz]
- 5 21[MHz]



A - 17 次の記述は、超短波(VHF)帯の電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) 見通し距離内での受信波は、通常、□ A □ と大地等の反射波との合成波である。
- (2) 電波が □ B □ 内を伝搬するとき、減衰が非常に小さく、見通し距離外まで伝搬することがある。
- (3) 山岳 □ C □ により、見通し距離外まで伝搬することがある。

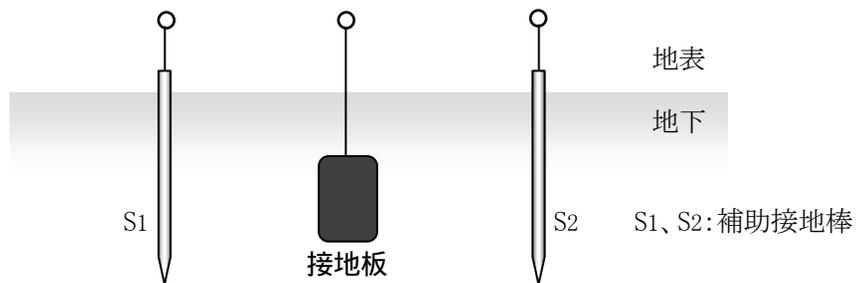
	A	B	C
1	散乱波	スプラジックE層	回折
2	散乱波	ラジオダクト	減衰
3	直接波	スプラジックE層	減衰
4	直接波	ラジオダクト	回折

A - 18 最大目盛値が 300[μA]で内部抵抗が 450[Ω]の電流計を用いて、最大 3[mA]まで測定するために必要な分流器の抵抗値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 40[Ω]
- 2 45[Ω]
- 3 50[Ω]
- 4 60[Ω]
- 5 72[Ω]

A - 19 図は、接地板の接地抵抗の測定例を示したものである。図において端子 -、-、- 間の抵抗値がそれぞれ  $R_{12}$ [Ω]、 $R_{13}$ [Ω]、 $R_{23}$ [Ω]のとき、端子 に接続された接地板の接地抵抗  $R_1$  を求める式として、正しいものを下の番号から選べ。

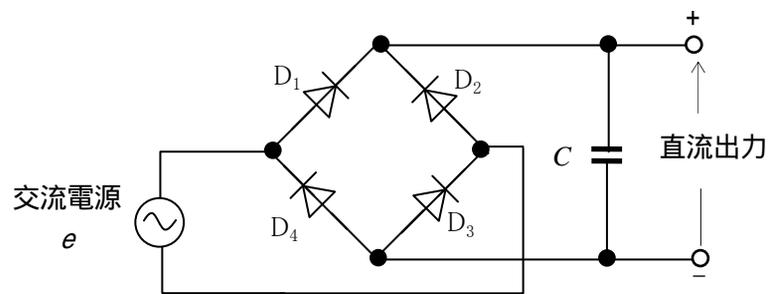
- 1  $R_1 = R_{12} + R_{23} - R_{13}$  [ ]
- 2  $R_1 = R_{12} + R_{13} - R_{23}$  [ ]
- 3  $R_1 = \frac{R_{12} + R_{23} - R_{13}}{2}$  [ ]
- 4  $R_1 = \frac{R_{13} + R_{23} - R_{12}}{2}$  [ ]
- 5  $R_1 = \frac{R_{12} + R_{13} - R_{23}}{2}$  [ ]



補助接地棒の長さ：数 10[cm] 接地板と補助接地棒相互の距離：10[m]程度

A - 20 図に示す整流回路において、交流電源電圧  $e$  が実効値 10[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、各ダイオードは理想的な特性で、コンデンサには事前に電荷が蓄えられていなかったものとし、 $\sqrt{2} \approx 1.4$  とする。

- 1 7[V]
- 2 10[V]
- 3 14[V]
- 4 20[V]
- 5 24[V]



C : 静電容量[F] D : 理想ダイオード

B - 1 次の記述は、コンデンサの静電容量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) 平行板コンデンサの静電容量は、向かい合った二つの金属板の間隔 □ア□ し、金属板の面積 □イ□ する。また、両金属板の間に、比誘電率が □ウ□ の誘電体を挿入したときの静電容量は、空気を用いたときの静電容量のほぼ5倍になる。
- (2) 1[V]の電圧を加えたときに □エ□ [C]の電荷を蓄えるコンデンサの静電容量が1[F]である。
- (3) 静電容量が5[μF]のコンデンサに □オ□ [V]の電圧を加えたとき、蓄えられる電荷の量は、250[μC]である。

- |   |         |   |      |   |    |   |    |    |    |
|---|---------|---|------|---|----|---|----|----|----|
| 1 | の二乗に反比例 | 2 | に反比例 | 3 | 1  | 4 | 2  | 5  | 5  |
| 6 | の二乗に比例  | 7 | に比例  | 8 | 10 | 9 | 20 | 10 | 50 |

B - 2 次の記述は、各種ダイオード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) 逆方向のバイアス電圧を加えたPN接合部に光を当てると、光の強さに □ア□ した電流が生ずる特性を持つのは、□イ□ である。
- (2) 電気信号を光信号に変換する特性を持つダイオードに、□ウ□ がある。
- (3) PN接合に □エ□ の電圧を加えたときに、加える電圧により静電容量が変化するという特性を利用するのは、□オ□ である。

- |   |     |   |         |   |     |   |          |    |           |
|---|-----|---|---------|---|-----|---|----------|----|-----------|
| 1 | 順方向 | 2 | 発光ダイオード | 3 | 比例  | 4 | エサキダイオード | 5  | バラクタダイオード |
| 6 | 逆方向 | 7 | ホトダイオード | 8 | 反比例 | 9 | ガンダイオード  | 10 | サイリスタ     |

B - 3 次の記述は、DSB(A3E)通信方式と比べたときの、SSB(J3E)通信方式の特徴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) 送話のときだけ電波が発射され、□ア□ が抑圧されているためにビート妨害が生じないので、干渉が軽減できる。
- (2) 占有周波数帯幅は、ほぼ □イ□ 倍であり、□ウ□ の影響が少ない。
- (3) 100パーセント変調をかけたDSB送信機出力の、片側の側波帯と等しい電力をSSB送信機で送り出すとすれば、SSB送信機出力は、DSBの搬送波電力の □エ□ 倍、すなわち、全DSB送信機出力の □オ□ 倍の値で済むため、送信機消費電力も少なくて済む。

- |   |     |   |     |   |     |   |      |    |           |
|---|-----|---|-----|---|-----|---|------|----|-----------|
| 1 | 1/2 | 2 | 1/3 | 3 | 1/4 | 4 | 下側波帯 | 5  | 選択性フェージング |
| 6 | 1/5 | 7 | 1/6 | 8 | 搬送波 | 9 | 上側波帯 | 10 | デリンジャー現象  |

B - 4 次の記述は、給電線に必要な電気的条件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 導体の抵抗損が少ないこと。
- イ 誘電損が少ないこと。
- ウ 絶縁耐力が小さいこと。
- エ 外部から雑音又は誘導を受けにくいこと。
- オ 給電線から放射される電波が強いこと。

B - 5 次の記述は、電源に用いられる装置等の分類を示したものである。それぞれに対応する名称を下の番号から選べ。

- ア 直流を交流に変換する装置
- イ 交流を直流に変換する装置
- ウ 直流を交流に変換し、それをさらに別の電圧の直流に変換する装置
- エ 充電・放電をすることにより、繰返し使用することができる電池
- オ いったん放電し終わると、充電・放電の繰返しができない電池

- |   |      |   |       |   |        |   |     |    |            |
|---|------|---|-------|---|--------|---|-----|----|------------|
| 1 | 一次電池 | 2 | 整流装置  | 3 | 太陽電池   | 4 | 変圧器 | 5  | DC-DCコンバータ |
| 6 | 二次電池 | 7 | サーミスタ | 8 | 浮動充電装置 | 9 | 電動機 | 10 | インバータ      |