

IZ008

## 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。

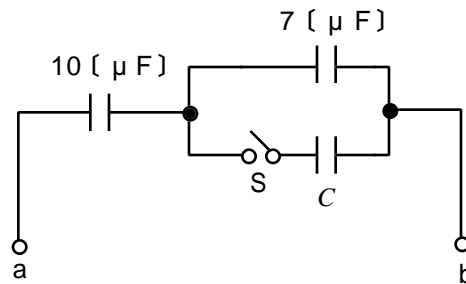
25問 2時間

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 磁力線は、S極から出てN極に入る。
- 5 磁力線どうしは交わらない。

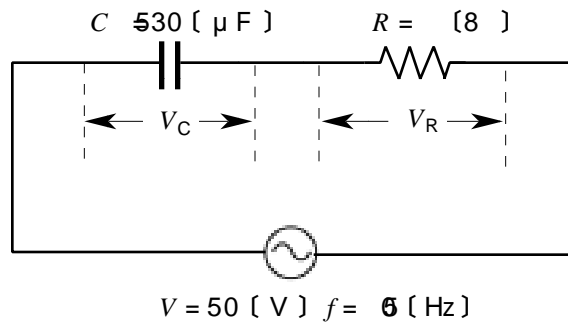
A - 2 図に示す回路において、スイッチ S を閉じてコンデンサ C を接続したところ、端子 a b 間の合成静電容量が  $6 [\mu F]$  になった。接続した C の静電容量の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1  $3 [\mu F]$
- 2  $5 [\mu F]$
- 3  $8 [\mu F]$
- 4  $10 [\mu F]$
- 5  $13 [\mu F]$



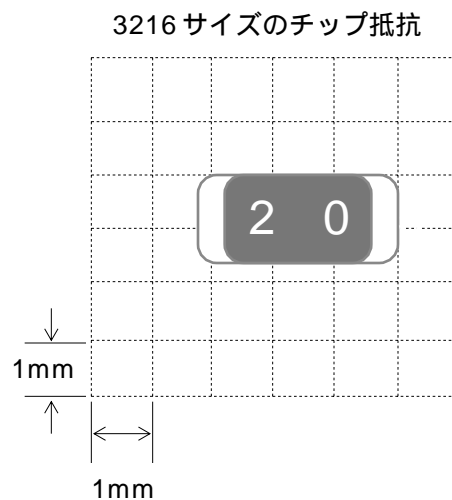
A - 3 図に示す回路において、コンデンサ C の端子電圧  $V_C$  及び抵抗 R の端子電圧  $V_R$  の大きさの値の組合せとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $V$  は電源電圧、 $f$  は電源の周波数とする。

- | $V_C$      | $V_R$    |
|------------|----------|
| 1 $20 [V]$ | $30 [V]$ |
| 2 $20 [V]$ | $40 [V]$ |
| 3 $30 [V]$ | $40 [V]$ |
| 4 $30 [V]$ | $30 [V]$ |
| 5 $40 [V]$ | $20 [V]$ |



A - 4 図に示す表示のある小型抵抗器 (チップ抵抗) の正しい抵抗値を下の番号から選べ。ただし、大きさ (寸法) の図示については概略とする。

- 1  $20 [k]$
- 2  $205 [k]$
- 3  $2 [M]$
- 4  $20.5 [M]$
- 5  $205 [M]$



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) バリスタは、□ 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 | 抵抗値  |
| 2 | 温度 | 電圧 | 静電容量 |
| 3 | 電圧 | 温度 | 静電容量 |
| 4 | 電圧 | 温度 | 抵抗値  |

A - 6 次の記述は、バイポーラトランジスタ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 接合形トランジスタには、PNP形とNPN形がある。
- 2 PNP形トランジスタのベース電位がエミッタ電位よりも高いとき、このトランジスタはONの状態になる。
- 3 増幅やスイッチング素子として用いられており、エミッタ、ベース、コレクタという3つの電極がある。
- 4 トランジスタをA級増幅素子として動作させるとき、バイアス電圧は、ベースとエミッタの間が順方向となるように加える。

A - 7 NOR回路の真理値表として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、論理は正論理とする。

1	入力A	入力B	出力
	0	0	1
	0	1	1
	1	0	1
	1	1	0

2	入力A	入力B	出力
	0	0	1
	0	1	0
	1	0	0
	1	1	0

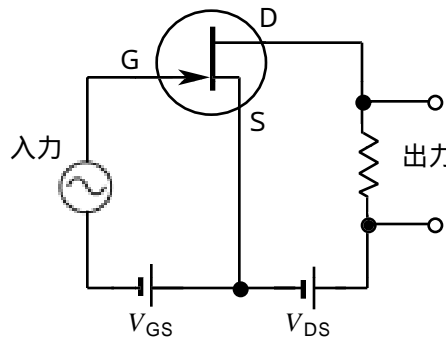
3	入力A	入力B	出力
	0	0	0
	0	1	0
	1	0	0
	1	1	1

4	入力A	入力B	出力
	0	0	0
	0	1	1
	1	0	1
	1	1	1

A - 8 次の記述は、図に示すNチャネル接合形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) 回路は、□A□ 接地増幅回路であり、バイポーラトランジスタの □B□ 接地増幅回路に相当する。
- (2) 電圧増幅度は、1より大きくすることができ、入力電圧と出力電圧の位相関係は、□C□ 位相となる。

	A	B	C
1	ドレイン	ベース	同
2	ドレイン	エミッタ	逆
3	ソース	コレクタ	逆
4	ソース	エミッタ	逆
5	ソース	コレクタ	同



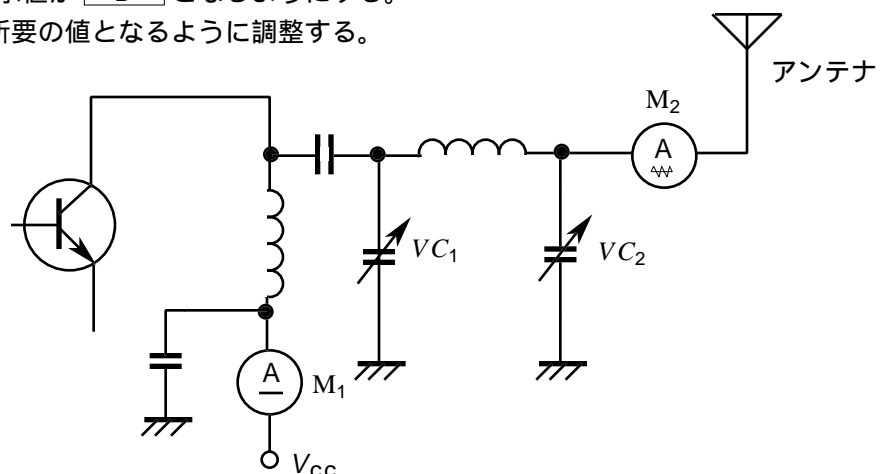
A - 9 次の記述は、AM(A3E)送信機の変調方式について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 低電力変調方式は、変調段まではC級動作でもよいが、変調段以後の増幅段では、変調波形を忠実に増幅するため、増幅器の動作状態をA級又はB級とする。
- 2 低電力変調方式は、高い電力効率を得ることができ、調整が容易で変調特性も良好な利点がある。
- 3 高電力変調方式の大電力送信機は、変調に要する電力が大きく、変調器が大形で複雑になる。
- 4 高電力変調方式は、終段電力増幅器において変調を行うので、AM送信機内のすべての無線周波増幅部をC級動作としてよい。

A - 10 次の記述は、図に示す形アンテナ結合回路の調整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。ただし、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 初めに、可変コンデンサ $VC_2$ の静電容量を□A□にする。次に可変コンデンサ $VC_1$ を調整して、終段電力増幅器のコレクタ電流を示す直流電流計 $M_1$ の指示値が□B□となるようにする。
- (2) 次に、 $VC_2$ の静電容量をわずかに□C□させると、アンテナ電流を示す高周波電流計 $M_2$ の指示値が増加し、 $M_1$ の指示値も変化するので、 $VC_1$ を調整し直して $M_1$ の指示値が□B□となるようにする。
- (3) (2)の操作を繰返しながら、 $M_2$ の指示値が所要の値となるように調整する。

	A	B	C
1	最大	最小	減少
2	最大	最大	増加
3	最小	最小	増加
4	最小	最大	減少



A - 11 次の記述は、アマチュア無線局の TVI 及び BCI に関する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 寄生振動が起らないようにする。
- 2 キークリックが発生しないようにする。
- 3 D S B 送信機の変調度が、100 パーセントを超えて過変調とならないようにする。
- 4 送信機と給電線の間、高調波が放射されないよう高域フィルタを挿入する。
- 5 電源を通して電力線へ電波が漏れないように、電源に低域フィルタを挿入する。

A - 12 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) 中間周波増幅器は周波数混合器で作られた中間周波数の信号を増幅するとともに、□ A □ 妨害を除去する働きをする。
- (2) 中間周波増幅器の通過帯域幅が受信電波の占有周波数帯幅と比べて極端に広い場合には、必要としない周波数帯域まで増幅されるので □ B □ が悪くなる。また、通過帯域幅が極端に狭い場合には、必要とする周波数帯域の一部が増幅されないため □ C □ が悪くなる。

	A	B	C
1	映像(イメージ)周波数	選択度	忠実度
2	映像(イメージ)周波数	忠実度	安定度
3	近接周波数	選択度	安定度
4	近接周波数	忠実度	安定度
5	近接周波数	選択度	忠実度

A - 13 次の記述は、受信機の付属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。

AM(A3E) 受信機で電信(A1A) 電波を受信すると、□ A □ 音しか得られない。このため、AM(A3E) 受信機に □ B □ を付加し、その出力を中間周波数信号と共に検波器に加えて検波すれば、電信の □ C □ 受信時に可聴音が得られる。

	A	B	C
1	クリック	トーン発振器	スペース
2	クリック	B F O	マーク
3	クリック	トーン発振器	マーク
4	ビート	B F O	マーク
5	ビート	トーン発振器	スペース

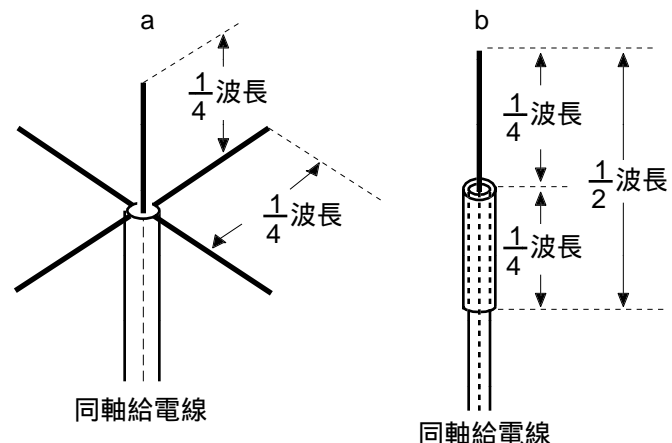
A - 14 次の記述は、半波長ダイポールアンテナについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 使用周波数で共振しているときの電流分布は、中央部の給電点で電流が最大になる。
- 2 使用周波数で共振しているときの電圧分布は、アンテナの両端で電圧が最大になる。
- 3 放射抵抗は、約 50 [ ] である。
- 4 垂直に設置された半波長ダイポールアンテナの水平面内の指向性は、全方向性(無指向性)である。
- 5 半波長ダイポールアンテナの実効長は、使用する電波の波長を [ m ] とすれば / [ m ] で表すことができる。

A - 15 次の記述は、図に示すアンテナ a 及び b 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。

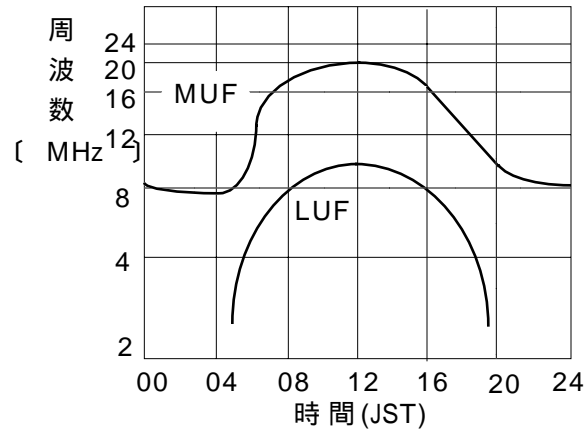
- (1) スリーブアンテナは、□ A □ である。
- (2) アンテナ a と b の水平面内指向性は、□ B □ である。
- (3) アンテナ a と b の給電点のインピーダンスは、□ C □ である。

	A	B	C
1	a	全方向性(無指向性)	異なる
2	a	単方向性	等しい
3	b	全方向性(無指向性)	等しい
4	b	単方向性	等しい
5	b	全方向性(無指向性)	異なる



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 12 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、主に短波 (HF) 帯において発生す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。

- (1) 短波 (HF) 帯の通信では、主に □ A □ 層反射を利用するが、電離層の高さや電子密度及び使用周波数の関係により、電波が電離層を突き抜けたり、反射したりするために、受信点において電波が入感したり消滅したりするフェージングが生ずる。このようなフェージングを □ B □ フェージングという。このフェージングは、使用周波数が MUF ぎりぎりの付近で発生しやすい。
- (2) 送信点から発射された電波が二つ以上の異なった通路を通過して受信点に達するとき、各到来波の位相がそれぞれ別々に変動し、その合成の電界強度が変動するために生ずるフェージングを □ C □ フェージングという。

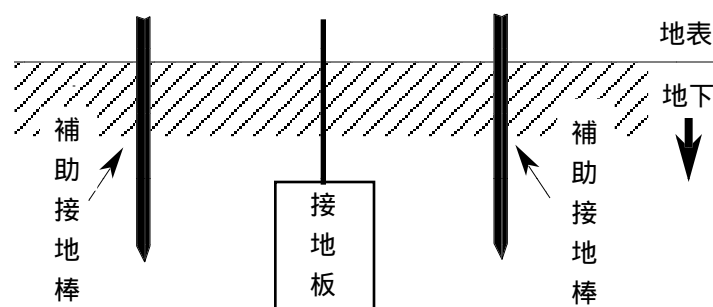
- |   | A | B   | C   |
|---|---|-----|-----|
| 1 | D | 跳躍性 | 選択性 |
| 2 | D | 偏波性 | 干渉性 |
| 3 | F | 跳躍性 | 干渉性 |
| 4 | F | 偏波性 | 干渉性 |
| 5 | F | 跳躍性 | 選択性 |

A - 18 最大目盛値が 300 [  $\mu$  A ] で内部抵抗が 720 [  $\Omega$  ] 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 [  $\Omega$  ]
- 2 56 [  $\Omega$  ]
- 3 63 [  $\Omega$  ]
- 4 72 [  $\Omega$  ]
- 5 80 [  $\Omega$  ]

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  $R_{12}$  [  $\Omega$  ]、 $R_{13}$  [  $\Omega$  ]、 $R_{23}$  [  $\Omega$  ] 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。

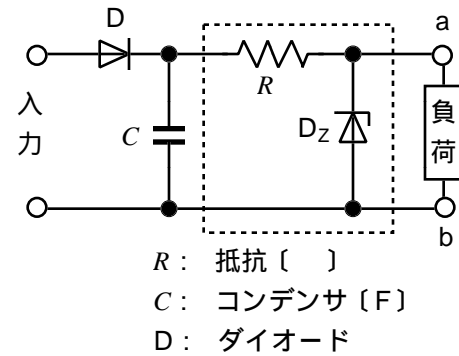
- 1  $R_1 = \frac{R_{12} + R_{13} - R_{23}}{2}$  [  $\Omega$  ]
- 2  $R_1 = \frac{R_{12} + R_{23} - R_{13}}{2}$  [  $\Omega$  ]
- 3  $R_1 = \frac{R_{13} + R_{23} - R_{12}}{2}$  [  $\Omega$  ]
- 4  $R_1 = R_{12} + R_{13} - R_{23}$  [  $\Omega$  ]
- 5  $R_1 = R_{12} + R_{23} - R_{13}$  [  $\Omega$  ]



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 次の記述は、図に示す電源回路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。ただし、ダイオード  $D_Z$  には、常に定格値以下の電流が流れるものとする。

- 1 点線で囲まれた部分は、定電圧回路である。
- 2 負荷に加わる電圧は、端子 a が正 (+)、端子 b が負 (-) である。
- 3  $D_Z$  は、ツェナーダイオードである。
- 4 負荷を流れる電流が増加すると、 $D_Z$  を流れる電流も増加する。
- 5 負荷の電圧は、負荷を流れる電流の値が変わっても、ほぼ一定である。



B - 1 次の記述は、コンデンサ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) 平行平板コンデンサは、向かいあった二つの金属板の間に □ア□ を蓄えることができ、静電容量は、金属板の間隔に □イ□ する。
- (2) コンデンサは静電容量が □ウ□ ほど交流電流をよく通し、コンデンサを流れる電流の大きさは静電容量が一定のとき、□エ□ に比例し、位相は電圧より 90 度 □オ□。

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 進む  | 2 遅れる | 3 電荷  | 4 磁力  | 5 位相  |
| 6 周波数 | 7 小さい | 8 大きい | 9 反比例 | 10 比例 |

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持つのは、□オ□ である。

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

B - 3 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、給電線に □イ□ が生ずる場合、電圧の最大のところと最小のところができる。VSWR は、このときの最大電圧と最小電圧の □ウ□ 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 進行波 | 2 定在波 | 3 和 | 4 0 | 5 電圧定在波比  |
| 6 異なる | 7 等しい | 8 比 | 9 1 | 10 電流定在波比 |

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 直流の計測には使用できない。
- ウ 電流計又は電圧計として使用できる。
- 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 充電  | 2 整流 | 3 比重 | 4 放電 | 5 希硫酸  |
| 6 kWh | 7 Ah | 8 帯電 | 9 容量 | 10 希塩酸 |