

IZ804

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

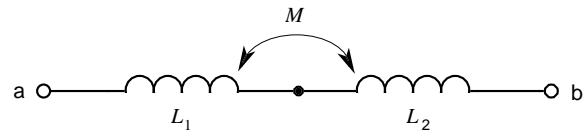
A - 1 次の記述は、静電気に関するクーロンの法則について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 二つの点電荷 Q_1 [C]、 Q_2 [C] が距離 r [m] 離れて置かれているとき、両電荷の間に働く力の大きさは、□A□ に比例し、□B□ に反比例する。
- (2) このとき働く力の方向は、両電荷が互いに異符号のときは、□C□ する方向に働く。

	A	B	C
1	$Q_1 + Q_2$	r [m]	吸引
2	$Q_1 + Q_2$	r [m]	反発
3	$Q_1 + Q_2$	r^2 [m ²]	吸引
4	$Q_1 \times Q_2$	r^2 [m ²]	反発
5	$Q_1 \times Q_2$	r^2 [m ²]	吸引

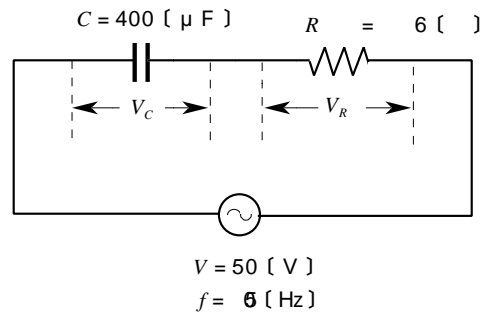
A - 2 図に示す回路において、直列に接続されたコイル L_1 及び L_2 のインダクタンスがそれぞれ 200 [μH] 及び 140 [μH]、端子 a b 間の合成インダクタンスが 120 [μH] であるとき、相互インダクタンス M の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 100 [μH]
- 2 110 [μH]
- 3 120 [μH]
- 4 140 [μH]



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	10 [V]	60 [V]
2	20 [V]	50 [V]
3	30 [V]	40 [V]
4	40 [V]	30 [V]
5	50 [V]	20 [V]



A - 4 次の記述は、半導体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 P形半導体の多数キャリアは正孔である。
- 2 半導体は、導体と絶縁体の中間の抵抗率を示す。
- 3 真性半導体とは、不純物を含まない半導体をいう。
- 4 半導体に電圧を加えると、自由電子はマイナス電圧のかかる方向へ移動する。
- 5 接合ダイオードは、N形半導体とP形半導体で構成される。

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

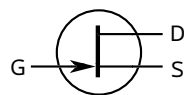
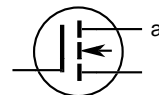
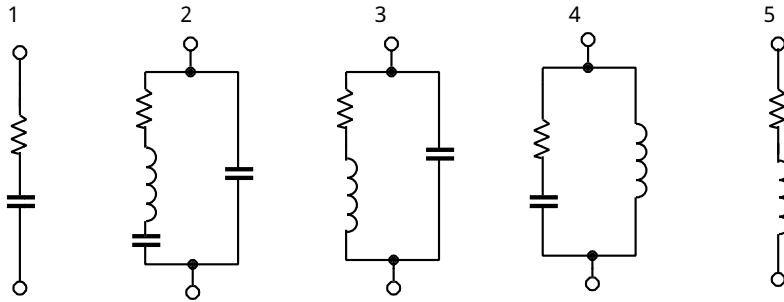


図 2



- 1 図 1 は、MOS形FETの図記号である。
- 2 図 2 は、接合形FETの図記号である。
- 3 図 2 の電極 a は、アノードである。
- 4 ソース接地増幅器として用いるとき、入力インピーダンスは、図 2 のFETのほうが高い。

A - 6 図に示す回路のうち、水晶振動子の電氣的等価回路として、正しいものを下の番号から選べ。



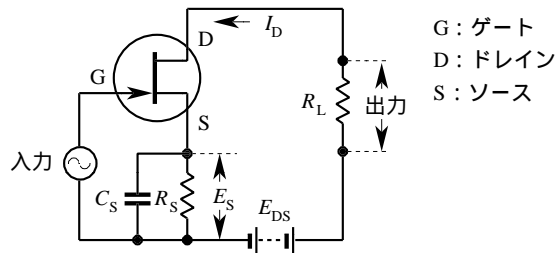
A - 7 次の記述は、負帰還増幅回路の特徴について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 増幅度が □ A □ なり、出力される雑音やひずみが □ B □ する。
 (2) 周波数特性が □ C □ なる。

	A	B	C
1	大きく	減少	良く
2	大きく	増加	悪く
3	大きく	増加	良く
4	小さく	増加	悪く
5	小さく	減少	良く

A - 8 図に示す電界効果トランジスタ (FET) を用いた増幅回路において、ドレイン電流 (直流) I_D が 1.5 [mA]、自己バイアス電圧 E_S が 0.6 [V]、相互コンダクタンス g_m が 3.5 [mS] であった。このときの電圧増幅度の大きさの値 A_V とバイアス抵抗 R_S の値の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、負荷抵抗 R_L の値は 6 [k]、ドレイン抵抗 r_D は、 $r_D = R_L$ とし、コンデンサ C_S のインピーダンスは、入力信号に対して十分小さな値とする。

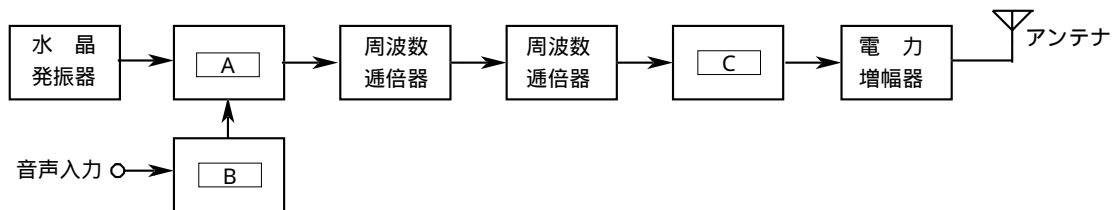
	A_V	R_S
1	9	500 []
2	17	400 []
3	21	400 []
4	35	500 []



A - 9 次の記述は、送信機の送信周波数を安定にする方法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 負荷の変動の影響を受けないように、水晶発振器とその負荷をできるだけ密結合にする。
- 2 電源電圧の変動の影響を受けないように、電源に定電圧回路を用いる。
- 3 構造を堅ろうにする等により、機械的振動の影響を軽減する。
- 4 水晶発振器又は水晶発振子を恒温槽に入れる。

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	リング変調器	I D C 回路	積分回路
2	リング変調器	A L C 回路	周波数変倍器
3	位相変調器	A L C 回路	積分回路
4	位相変調器	I D C 回路	周波数変倍器

A - 11 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機の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	近接
2	3	影像
3	6	影像
4	6	近接

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

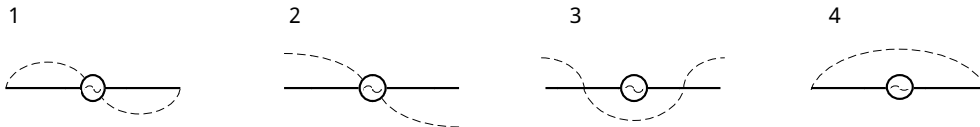
- 1 相互変調
- 2 影像周波数妨害
- 3 感度抑圧効果
- 4 引込み現象
- 5 混変調

A - 13 次の記述は、FM (F3E) 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) の改善やひずみの低減のため、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も減衰させ、周波数特性と S/N を改善するための回路を □ 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現れるので、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	リミタ	プリエンファシス	AGC
2	リミタ	デエンファシス	スケルチ
3	スピーチクラリファイヤ	プリエンファシス	スケルチ
4	スピーチクラリファイヤ	デエンファシス	AGC

A - 14 図の破線は、半波長ダイポールアンテナが固有波長で共振したときの電圧分布を示したものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。



A - 15 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 パラボラアンテナは、利得が大きなものほど、半値角 (半値幅) も大きい。
- 2 ホイップアンテナは、水平面内では無指向性であり、構造が簡単で設置する場所が狭くてすむ。
- 3 折り返し半波長ダイポールアンテナは、半波長ダイポールアンテナとほぼ同じ指向特性を持つ。
- 4 ループアンテナは、その寸法が波長に比べて十分小さく、ループ面が大地に垂直のとき、水平面内の指向性は8字形である。
- 5 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、一方向に強く電波を放射するようにしたものである。

A - 16 次の記述は、短波（HF）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 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。
- 2 最高使用周波数（MUF）の50〔%〕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 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。

A - 17 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。

- (1) 電離層における電波の第一種減衰が、時間とともに変化するために生じるフェージングを、□Aフェージングという。
- (2) 電離層反射波は、地球磁界の影響を受けて、だ円偏波となって地上に到達する。このだ円軸が時間的に変化するために生じるフェージングを□Bフェージングという。

A	B
1 シンチレーション	干渉性
2 偏波性	シンチレーション
3 干渉性	吸収性
4 吸収性	偏波性

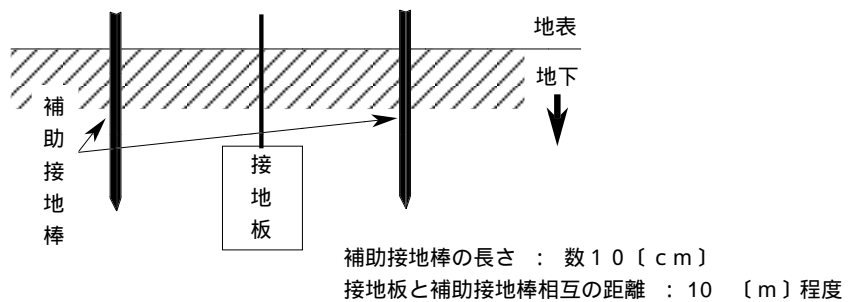
A - 18 次の記述は、可動コイル形計器について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 可動コイルに流れる電流と□Aの磁界との間に働く□B力を利用した計器である。
- (2) 可動コイルに流れる電流の大きさに比例した□Cトルクと、渦巻ばねによる逆方向の□Dトルクが等しくなったとき、この計器の指針は静止する。

A	B	C	D
1 固定コイル	静電	駆動	制御
2 固定コイル	電磁	制御	駆動
3 永久磁石	電磁	駆動	制御
4 永久磁石	静電	制御	駆動

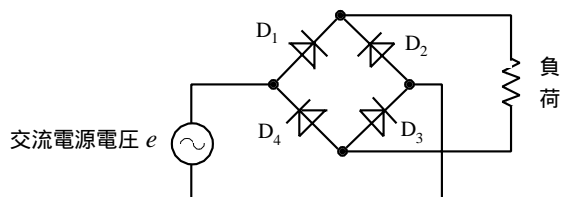
A - 19 図は、接地板の接地抵抗の測定例を示したものである。図において端子 - 、 - 、 - 間の抵抗値がそれぞれ R_{12} 〔 〕、 R_{13} 〔 〕、 R_{23} 〔 〕のとき、端子 〇 に接続された接地板の接地抵抗 R_1 を求める式として、正しいものを下の番号から選べ。

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



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 20〔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。

- 1 12〔V〕
- 2 18〔V〕
- 3 24〔V〕
- 4 30〔V〕
- 5 60〔V〕



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。

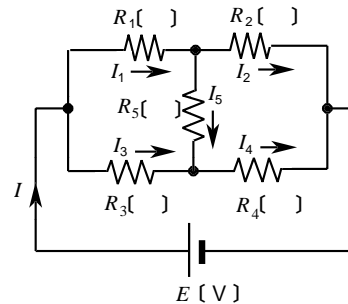
- (1) 鉄片は磁石に近づけると磁化され、磁石のN極に近い端が□アになり、遠い端が□イになって、磁石は鉄片を□ウする。このような現象を磁気誘導という。
- (2) 磁気誘導を生じる物質を磁性体といい、このうち鉄、ニッケルなどの物質は□エという。
- (3) 加えた磁界と反対の方向にわずかに磁化される銅、銀などは□オという。

- | | | | | |
|------|-------|--------|------|---------|
| 1 S極 | 2 絶縁体 | 3 残留磁気 | 4 吸引 | 5 誘電体 |
| 6 N極 | 7 半導体 | 8 反磁性体 | 9 反発 | 10 強磁性体 |

B - 2 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) 回路が□アすると、電流 $I_5 =$ □イとなる。このとき $I_1 =$ □ウ、 $I_3 =$ □エとなる。
- (2) $R_1 R_4 = R_2 R_3$ のとき R_5 の抵抗の値を上げていくと、全電流 I の値は□オ。

- | | |
|---------|----------|
| 1 I | 2 変わる |
| 3 1 | 4 同調 |
| 5 I_2 | 6 I_4 |
| 7 I_5 | 8 0 |
| 9 平衡 | 10 変わらない |



B - 3 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) 発光ダイオードは、□ア方向電圧を加えると接合面が発光する。
- (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) ツェナーダイオードは、□ウ方向電圧を加えると、ある電圧で電流が流れ、定電圧特性を示す。
- (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 パルス |
| 6 交流 | 7 高 | 8 低 | 9 負性抵抗 | 10 定電圧 |

B - 4 次の記述は、送信機又は受信機を構成する回路の名称である。このうちSSB(J3E)送信機に使用されるものを1、使用されないものを2として解答せよ。

- ア 側波帯除去用帯域フィルタ
- イ 平衡変調器
- ウ デエンファシス回路
- エ BFO
- オ IDC回路

B - 5 次の記述は、折り返し半波長ダイポール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。

- (1) アンテナの給電点のインピーダンスは、約□ア〔 〕であり、特性インピーダンスが比較的□イ給電線に□ウしやすい。
- (2) アンテナの折り返し導体の本数を多くしたり、また、□エすることにより、その周波数特性は、半波長ダイポールアンテナに比べてやや□オとなる。

- | | | | | |
|-------|------|-------|------|--------|
| 1 146 | 2 同期 | 3 小さな | 4 太く | 5 狭帯域 |
| 6 292 | 7 整合 | 8 大きな | 9 細く | 10 広帯域 |