

## 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 次に挙げる電気磁気の法則のうち、直線状の導線に電流を流したとき、電流の流れる方向と導線の周囲に生ずる磁界の方向との関係を表す法則の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 レンツの法則
- 2 フレミングの左手の法則
- 3 フレミングの右手の法則
- 4 アンペアの右ネジの法則

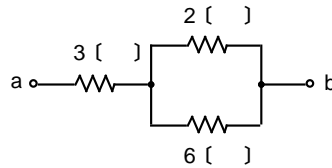
A - 2 次の記述は、導線に高周波電流を流したときの様子について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

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 | 大きく | ゼーベック効果 |
| 3 | 中心部  | 小さく | 表皮効果    |
| 4 | 中心部  | 小さく | ゼーベック効果 |

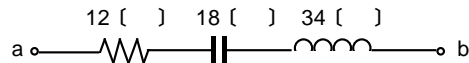
A - 3 図に示す回路において、6 [ ] の抵抗に0.5 [ A ] の電流が流れたとすると、端子 a b 間に加えられた電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 5 [ V ]
- 2 6 [ V ]
- 3 8 [ V ]
- 4 9 [ V ]



A - 4 図において、抵抗の値が 12 [ ]、コンデンサのリアクタンスが 18 [ ] 及びコイルのリアクタンスが 34 [ ] のとき、端子 a b 間の合成インピーダンスの大きさ(絶対値)として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 20 [ ]
- 2 28 [ ]
- 3 31 [ ]
- 4 40 [ ]
- 5 53 [ ]



A - 5 次の記述は、不純物半導体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。

シリコンや □ A □ など 4 個の価電子を持つ 4 族元素に、5 個の価電子を持つヒ素などの 5 族元素不純物を混入すると、□ B □ 半導体を作ることができ、また、3 個の価電子を持つインジウムなどの 3 族元素不純物を混入すると、□ C □ 半導体を作ることができる。

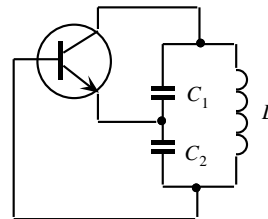
- |   | A      | B  | C  |
|---|--------|----|----|
| 1 | アルミニウム | N形 | P形 |
| 2 | アルミニウム | P形 | N形 |
| 3 | ゲルマニウム | N形 | P形 |
| 4 | ゲルマニウム | P形 | N形 |

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 発光ダイオード
- 2 バラクタダイオード
- 3 トンネルダイオード
- 4 ツェナーダイオード
- 5 ホトダイオード

A - 7 図に示すコルピッツ発振回路の原理図における発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、コンデンサ  $C_1$  及び  $C_2$  の静電容量はそれぞれ  $0.002$  [  $\mu\text{F}$  ]、コイル  $L$  のインダクタンスは  $1$  [  $\text{mH}$  ] とする。

- 1 50 [ kHz ]
- 2 80 [ kHz ]
- 3 120 [ kHz ]
- 4 160 [ kHz ]
- 5 265 [ kHz ]



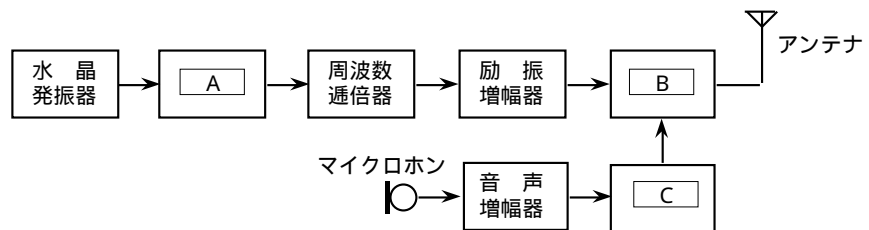
A - 8 次の記述は、アマチュア無線局のTVI及びBCIに関する対策について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 送信機と給電線の間、高調波が放射されないようハイパスフィルタを挿入する。
- 2 DSB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。
- 3 キークリックが発生しないようにする。
- 4 寄生振動が起らないようにする。
- 5 電源を通して電灯線へ電波が漏れないように、電源線にローパスフィルタを挿入する。

A - 9 次の記述は、FM ( F 3 ) 送信機に用いられるIDC回路の働き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 電力増幅段に過大な入力加わらないようにする。
- 2 最大周波数偏移が規定値以内となるようにする。
- 3 送信機出力が規定値以内となるようにする。
- 4 寄生振動の発生を防止する。

A - 10 図は、高電力変調方式によるAM ( A 3 ) 送信機の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 周波数変換器 | 電力増幅器 | 変調器   |
| 2 周波数変換器 | 変調器   | 振幅制限器 |
| 3 緩衝増幅器  | 電力増幅器 | 変調器   |
| 4 緩衝増幅器  | 変調器   | 振幅制限器 |

A - 11 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機において、単一調整がずれて単一調整誤差が生ずるときの現象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 高周波同調回路の共振周波数が受信電波の周波数と一致しないため、受信周波数における感度が低下することがある。
- 2 局部発振器の周波数安定度が悪くなる。
- 3 同調バリコンの回転角度により受信周波数を表示する受信機では、表示と受信周波数とがずれることがある。
- 4 A 3 受信機では、受信波の上側波帯と下側波帯で増幅度が異なり、忠実度が低下する。

A - 12 スーパーヘテロダイン受信機において、受信周波数 51.5 [MHz] を局部発振周波数  $f_L$  [MHz] と共に周波数混合器に加えて、中間周波数 10.7 [MHz] を得る場合、局部発振周波数  $f_L$  及び映像 (イメージ) 周波数  $f_U$  の組み合わせとして、正しいものを下の番号から選べ。

	$f_L$	$f_U$
1	30.1 [MHz]	19.3 [MHz]
2	40.8 [MHz]	30.1 [MHz]
3	62.2 [MHz]	40.8 [MHz]
4	72.9 [MHz]	62.2 [MHz]

A - 13 次の記述は、AM (A 3) 通信方式と比べたとき、FM (F 3) 通信方式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 受信電波の信号対雑音比 (S / N) と比較したときの復調出力の S / N の改善度合が少ない。
- 2 衝撃性雑音電波の影響を受けやすい。
- 3 受信入力レベルがある程度変動しても、復調出力レベルはほぼ一定である。
- 4 占有周波数帯幅が小さくなる。
- 5 実用的には変調指数を1以上にすることができない。

A - 14 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の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 給電点でのアンテナのインピーダンスは、約 □ A □ ( ) であり、特性インピーダンスが比較的 □ B □ 給電線に整合しやすい。
- (2) アンテナの折り返し導体の本数を多くしたり、また、太くすることにより、その周波数特性を半波長ダイポールアンテナに比べて □ C □ にすることができる。

	A	B	C
1	292	大きな	広帯域
2	292	大きな	狭帯域
3	50	小さな	広帯域
4	50	小さな	狭帯域

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。□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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) F層では、一般に正午前後に □ A □ が最も大きくなる。電波を垂直に打ち上げ、その周波数を変化させながら電離層を観測すると、電離層の □ B □ もこのころに最も高くなる。
- (2) 電離層伝搬による通信では、電離層における電波の反射点の □ B □ が高く、かつ、送受信点間の距離が大きいくほど、□ C □ は高い。

	A	B	C
1	大気圧	臨界周波数	MUF
2	大気圧	ジャイロ周波数	LUF
3	電子密度	臨界周波数	LUF
4	電子密度	ジャイロ周波数	LUF
5	電子密度	臨界周波数	MUF

A - 16 次の記述は、VHF帯の電波伝搬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 山岳回折により、見通し距離外まで伝搬することがある。
- 2 スポラジックE層による反射で、見通し距離外まで伝搬することがある。
- 3 見通し距離内での受信波は、通常、直接波と大地等の反射波との合成波である。
- 4 夜間の近距離伝搬では、電離層反射波が使用される。
- 5 電波がラジオダクト内を伝搬するとき、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。

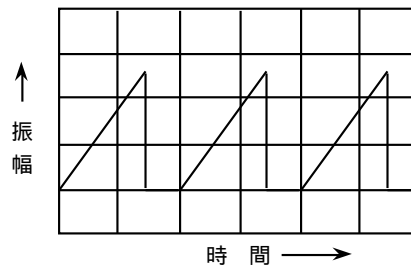
A - 17 次の記述は、電流計の分流器について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 測定範囲を拡大するため、電流計に □ A □ に接続する抵抗である。
- (2) 分流器の抵抗を電流計の内部抵抗の5分の1の値とすれば、電流の測定範囲は □ B □ 倍となる。
- (3) 電流計の内部抵抗を  $r$  [ ]、電流の測定範囲の拡大倍率を  $N$  とすれば、分流器の抵抗  $R$  [ ] は、 $R = \square C \square$  [ ] である。

	A	B	C
1	並列	5	$r / (N - 1)$
2	並列	6	$r / (N - 1)$
3	並列	6	$r / (N + 1)$
4	直列	5	$r / (N + 1)$
5	直列	6	$r / (N + 1)$

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0.5 [ms]とする。

- 1 0.25 [kHz]
- 2 0.5 [kHz]
- 3 1.0 [kHz]
- 4 2.5 [kHz]
- 5 5.0 [kHz]



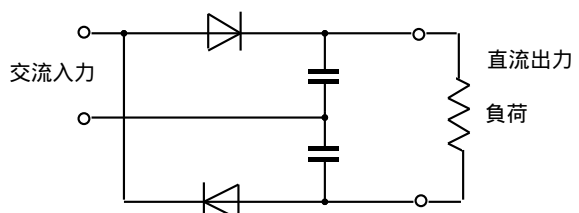
A - 19 次の記述は、蓄電池の浮動充電(フローティング)方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

フローティング方式は、整流装置と蓄電池を □ A □ に接続して負荷に電力を供給する方式であり、蓄電池の □ B □ を補う程度の小電流で充電し、常に蓄電池を完全充電状態にしておくようにする。この方式では、出力電圧の変動が少なく、また、出力電圧の □ C □ 含有率も非常に小さい。

	A	B	C
1	直列	自己放電	リップル
2	直列	過放電	リップル
3	並列	自己放電	雑音
4	並列	過放電	雑音
5	並列	自己放電	リップル

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) 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、鉄、ニッケルなどの物質は□エという。
- (3) また、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 N極 | 2 S極  | 3 反発  | 4 吸引   | 5 反磁性体 |
| 6 磁界 | 7 半導体 | 8 誘電体 | 9 強磁性体 | 10 絶縁体 |

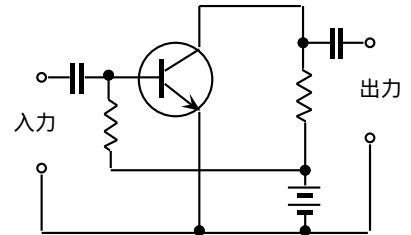
B - 2 次の記述は、電界効果トランジスタ(F E T)について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) F E Tは、半導体中の□アの流れを、外部からの□イによって制御する、電圧制御形の□ウトランジスタである。
- (2) F E Tは、入力インピーダンスが非常に□エ、かつ、内部で発生する雑音が□オ。

- |      |         |         |          |           |
|------|---------|---------|----------|-----------|
| 1 高く | 2 低く    | 3 磁界    | 4 少ない    | 5 電界      |
| 6 強い | 7 バイポーラ | 8 ユニポーラ | 9 多数キャリア | 10 少数キャリア |

B - 3 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を下の番号から選べ。

- (1) この回路は、□ア形トランジスタを用いた□イ接地の増幅回路であり、ベースバイアス電源とコレクタ電源を共用する、□ウバイアス方式である。
- (2) この接地方式のトランジスタ増幅回路の電力増幅度は、他の接地方式のトランジスタ増幅回路にくらべて、一般に□エ。
- (3) この増幅回路の入力電圧と出力電圧の位相は、□オ位相となる。



- |        |       |       |      |        |
|--------|-------|-------|------|--------|
| 1 NPN  | 2 PNP | 3 自己  | 4 固定 | 5 コレクタ |
| 6 エミッタ | 7 大きい | 8 小さい | 9 逆  | 10 同   |

B - 4 次の記述は、給電線のV S W R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。

V S W R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V S W Rの値が1になり、□オ損は小さくなる。

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

B - 5 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。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 電流相互間の電磁力を利用した計器である。
- イ 交流を整流して、直流計器で交流を測れるようにした計器である。
- ウ 可動コイルに流れる電流の大きさに比例した駆動トルクと、渦巻ばねによる逆方向の制御トルクが等しくなったとき、この計器の指針は静止する。
- エ 固定コイルによる磁界と軟鉄片との間に働く電磁力を利用した計器である。
- オ 永久磁石の磁界とコイルに流れる電流との間に働く電磁力を利用した計器である。