

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、電気と磁気一般的な関係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) 磁界中に電流の流れている導線を置くと、導線には □ A □ が働く。
- (2) 磁界中で導線を動かすと、導線には □ B □ が発生する。このときの磁界の方向、導線を動かす方向及び □ B □ の方向の関係を表すのが □ C □ である。

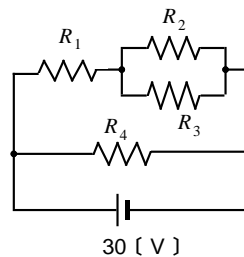
	A	B	C
1	力	起電力	フレミングの右手の法則
2	力	起電力	フレミングの左手の法則
3	起電力	力	アンペアの法則
4	起電力	力	クーロンの法則

A - 2 次のうち、レンツの法則についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 回路網の任意の一点に流入する電流の代数和は零である。
- 2 回路網中の任意の閉回路において、各部分の電圧降下の代数和は、その閉回路に含まれる起電力の代数和に等しい。
- 3 二つの帯電体の間に働く力の大きさは、それぞれの電荷の積に比例し、距離の二乗に反比例する。
- 4 電磁誘導によって生ずる誘導起電力は、その起電力による誘導電流の作る磁束が、もとの磁束の変化を妨げる方向に発生する。

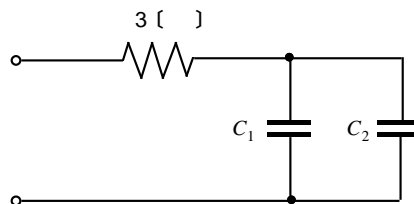
A - 3 図に示す回路において、抵抗 R_2 で消費される電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗の値は、 R_1 は $18 [\]$ 、 R_2 は $20 [\]$ 、 R_3 は $30 [\]$ 及び R_4 は $50 [\]$ とする。

- 1 3.2 [W]
- 2 4.8 [W]
- 3 7.2 [W]
- 4 8.2 [W]
- 5 12.8 [W]



A - 4 図に示す回路の合成インピーダンスの大きさの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 C_1 のリアクタンスの大きさの値は $5 [\]$ 、 C_2 のリアクタンスの大きさの値は $20 [\]$ とする。

- 1 3 []
- 2 5 []
- 3 7 []
- 4 25 []
- 5 28 []



A - 5 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個の価電子を持つ半導体の結晶に、5個の価電子を持つヒ素などの不純物をわずかに混ぜると、□ 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不純物をわずかに混ぜると、□ C □ 半導体を作ることができる。

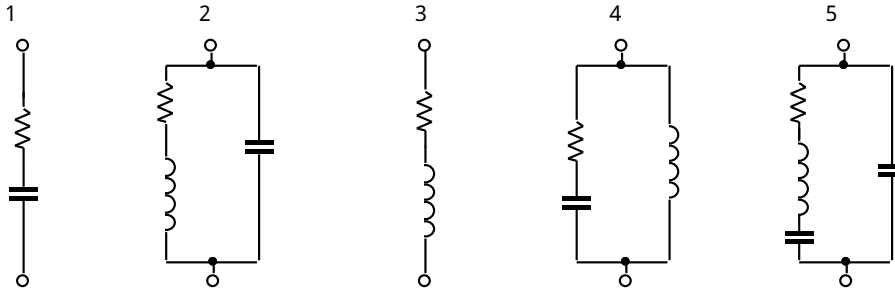
	A	B	C
1	アルミニウム	P形	N形
2	アルミニウム	N形	P形
3	ゲルマニウム	P形	N形
4	ゲルマニウム	N形	P形

A - 6 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の正しい組合せを下の番号から選べ。

F E Tは、半導体中の □ A □ の流れを、ゲート電極に加える □ B □ によって制御する □ C □ トランジスタである。

- | A | B | C |
|----------|----|-------|
| 1 多数キャリア | 電圧 | ユニポーラ |
| 2 多数キャリア | 電圧 | バイポーラ |
| 3 少数キャリア | 電流 | ユニポーラ |
| 4 少数キャリア | 電流 | バイポーラ |

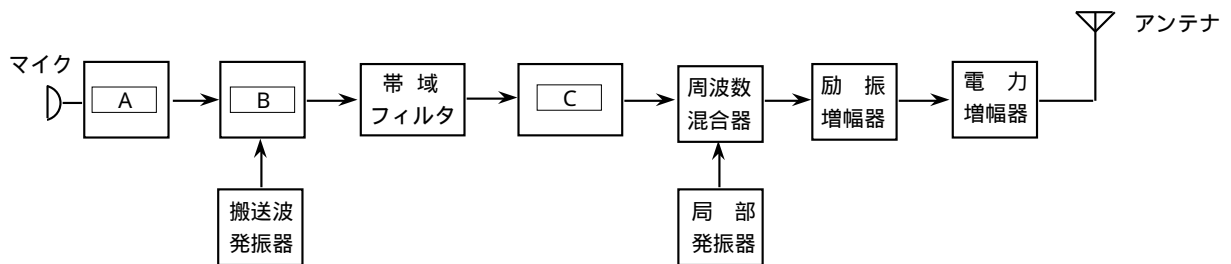
A - 7 下に示す図の中から、水晶振動子の電気的等価回路として正しいものの番号を選べ。



A - 8 F M(F 3)送信機において、大きな入力信号が加わっても、周波数偏移が規定値を超えないように制限し、送信スペクトルの広がりを一定値以下にする回路の名称を下の番号から選べ。

- 1 I D C回路
- 2 A F C回路
- 3 A L C回路
- 4 P L L回路
- 5 プレエンファシス回路

A - 9 図は、S S B (A 3 J) 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 スピーチクリファイヤ | 位相変調器 | 中間周波増幅器 |
| 2 スピーチクリファイヤ | 位相変調器 | 振幅制限器 |
| 3 I D C回路 | 周波数変調器 | 周波数通倍器 |
| 4 音声増幅器 | 平衡変調器 | 周波数通倍器 |
| 5 音声増幅器 | 平衡変調器 | 中間周波増幅器 |

A - 10 A M(A 3)送信機において、無変調の搬送波電力を 200 [W] とすると、変調信号入力単一正弦波で変調度が 60 [%] のとき、振幅変調された送信波の平均電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。

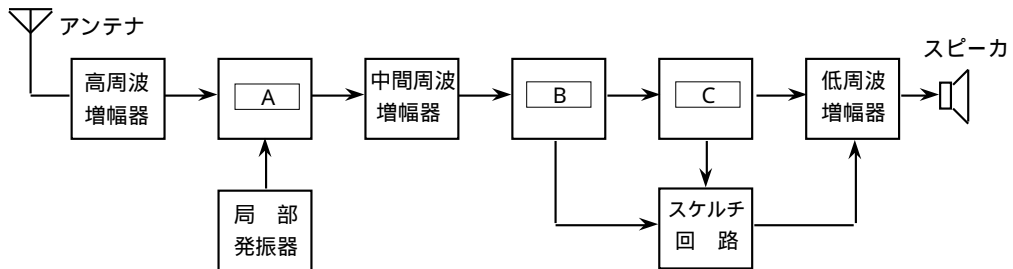
- 1 218 [W]
- 2 230 [W]
- 3 236 [W]
- 4 260 [W]
- 5 320 [W]

A - 11 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 混変調
- 3 影像周波数妨害
- 4 引込み現象
- 5 感度抑圧効果

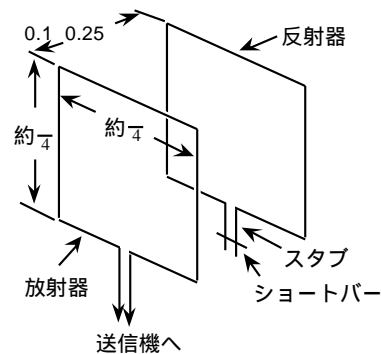
A - 12 図は、FM(F3)受信機の構成例を示したものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。



- | | A | B | C |
|---|--------|----------|----------|
| 1 | 周波数混合器 | 周波数弁別器 | 振幅制限器 |
| 2 | 周波数混合器 | 振幅制限器 | 周波数弁別器 |
| 3 | 周波数弁別器 | A G C 回路 | 振幅制限器 |
| 4 | 周波数弁別器 | 振幅制限器 | A G C 回路 |

A - 13 図に示すような、放射器及び反射器ともおよそ1波長の長さの導線をほぼ1/4波長の長さずつ折り曲げ、一辺の長さが約1/4波長の正方形のループとし、二つのループの面を平行に配置した構造のアンテナの名称を下の番号から選べ。ただし、反射器の導線の長さは1波長よりわずかに長く、図中の は使用電波の波長を示す。

- 1 スタックドアンテナ
- 2 折返しダイポールアンテナ
- 3 キュビカルクワッドアンテナ
- 4 反射器付きスリープアンテナ



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 放射抵抗は50〔 〕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 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。

A - 15 次のうち、電離層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 太陽活動が活発になると、電離層の電子密度は高くなる。
- 2 電離層の電子密度が高くなると、臨界周波数は低くなる。
- 3 電離層の電子密度が高くなると、最高使用周波数 (M U F) は高くなる。
- 4 通常、F層の電子密度はE層の電子密度より高い。

A - 16 次のうち、V H F帯電波の見通し外伝搬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 夜間は、電離層のD層及びE層の電子密度が低下して第一種減衰が減少し、F層での反射により見通し外伝搬が起こる。
- 2 対流圏散乱波により、見通し外伝搬が起こる。
- 3 伝搬通路に山岳の山頂や尾根がある場合、山岳回折により見通し外伝搬が起こる。
- 4 気象状況によりラジオダクトが発生して、見通し外伝搬が起こる。

A - 17 次のうち、乾電池の劣化の状態を確認するために、テストを用いて電圧を測定する方法についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 乾電池を体温で暖め、その電極間の電圧を測る。
- 2 乾電池を冷蔵庫で冷やし、その電極間の電圧を測る。
- 3 乾電池をそのままの温度(常温)で、その電極間の電圧を測る。
- 4 乾電池にある程度の負荷を接続し、その電極間の電圧を測る。
- 5 乾電池の電極間を導線で接続(短絡)し、その電極間の電圧を測る。

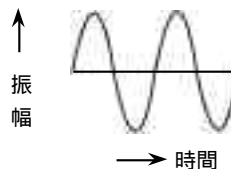
A - 18 次の記述は、電圧計に用いられる倍率器について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 測定範囲を拡大するため、電圧計に□A□に接続する抵抗である。
- (2) 倍率器の抵抗を電圧計の内部抵抗の5倍の値とすれば、電圧計の測定範囲は□B□倍となる。
- (3) 電圧計の内部抵抗を r []、倍率を m とすれば、倍率器の抵抗 R [] は、 $R =$ □C□ [] で表される。

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

A - 19 ブラウン管オシロスコープの垂直軸に正弦波交流を加え、水平軸(時間軸)の掃引周波数を 200 [Hz] としたとき、図に示す静止した波形が管面上に現れた。垂直軸に加えられている正弦波交流の周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 100 [Hz]
- 2 200 [Hz]
- 3 400 [Hz]
- 4 800 [Hz]



A - 20 整流電源回路において、定格負荷時の出力電圧が12.0 [V] で、無負荷時の出力電圧が13.5 [V] であった。この回路の電圧変動率の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 5.9 [%]
- 2 8.9 [%]
- 3 11.1 [%]
- 4 12.5 [%]

B - 1 次の記述は、電界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、□内の同じ文字は、同じ字句を示す。

- (1) 電界内の任意の点に □ア□ を置いたとき、これに働く □イ□ と方向をその点の電界と定義し、単位には □ウ□ を用いる。
- (2) いろいろの電気現象を説明したり、電界の様子を分かりやすくするため仮想した線を □エ□ といい、正電荷から出て負電荷で終わる。
- (3) □エ□ の上の各点の接線の方向は電界の方向を示し、□エ□ の密度はその点の電界の強さと一致する。
- (4) □エ□ は導体の表面に □オ□ に出入りする。

- | | | | | |
|-------|--------|-------------|------------|---------|
| 1 平行 | 2 直角 | 3 単位正電荷 | 4 速度の大きさ | 5 力の大きさ |
| 6 磁力線 | 7 電気力線 | 8 アンペア毎メートル | 9 ボルト毎メートル | 10 ファラド |

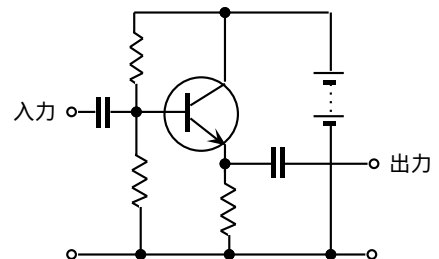
B - 2 次の記述は、各種ダイオードの動作特性について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) ツェナーダイオードは、□ア□ 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。
- (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) 発光ダイオードは、□ウ□ 方向のバイアスをかけると接合面が発光する。
- (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 - 3 次のうち、図に示すトランジスタ増幅回路についての記述として、正しいものを1、誤っているものを2として解答せよ。

- ア コレクタ接地増幅回路である。
 イ 入力インピーダンスは、一般に他の接地方式の増幅回路に比べて高い。
 ウ 出力インピーダンスは、一般に他の接地方式の増幅回路に比べて低い。
 エ 電圧増幅度は、一般に他の接地方式の増幅回路に比べて高い。
 オ 入力電圧と出力電圧の位相は逆位相である。



B - 4 次の記述は、ブラウン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) ブラウンアンテナは一般に、同軸線の中心導体を1/4波長だけ上に延ばして放射素子とし、大地の代わりとなる、長さが □ア□ 波長の数本の地線(ラジアル)を、同軸線の外皮導体に □イ□ に付けたものである。
- (2) その偏波は □ウ□ 偏波で、水平面内の指向特性は □エ□ であり、給電点のインピーダンスは約 □オ□ オームである。

- | | | | | |
|--------|-------|------|------|-------|
| 1 1/2 | 2 1/4 | 3 垂直 | 4 水平 | 5 放射状 |
| 6 無指向性 | 7 8字形 | 8 21 | 9 50 | 10 平行 |

B - 5 下表は、電源に用いられる装置等の分類と、対応する名称を示したものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

機 能	名 称
直流を交流に変換する装置	□ア□
交流を直流に変換する装置	□イ□
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	□ウ□
充電することにより、繰り返し使用することができる電池	□エ□
使い終わると機能を回復することができない電池	□オ□

- | | | | | |
|---------|--------|--------|--------|----------------|
| 1 一次電池 | 2 二次電池 | 3 変圧器 | 4 整流電源 | 5 DC - DCコンバータ |
| 6 インバータ | 7 太陽電池 | 8 燃料電池 | 9 電動機 | 10 サーミスタ |