

第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

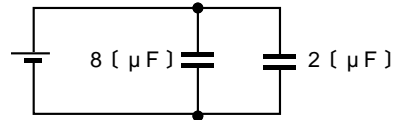
25問 2時間

A - 1 次の記述は、導線の電気抵抗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 導線の断面積に反比例する。
- 2 導線の導電率に比例する。
- 3 導線の抵抗率に比例する。
- 4 導線の長さに比例する。

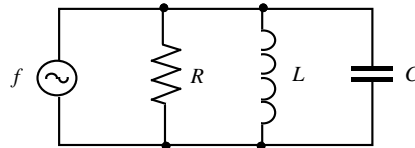
A - 2 図に示す回路において、静電容量が $8\text{ }\mu\text{F}$ のコンデンサに蓄えられている電荷が $2 \times 10^{-5}\text{ [C]}$ であるとき、静電容量が $2\text{ }\mu\text{F}$ のコンデンサに蓄えられる電荷の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $2 \times 10^{-6}\text{ [C]}$
- 2 $3 \times 10^{-6}\text{ [C]}$
- 3 $4 \times 10^{-6}\text{ [C]}$
- 4 $5 \times 10^{-6}\text{ [C]}$
- 5 $8 \times 10^{-6}\text{ [C]}$



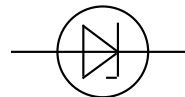
A - 3 図に示す RLC 並列回路の共振周波数 f が 14.25 [MHz] のとき、コンデンサ C の静電容量の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、抵抗 R は 47 [k] 、コイル L の自己インダクタンスは $2.84\text{ [}\mu\text{H]}$ とする。

- 1 2.2 [pF]
- 2 44 [pF]
- 3 185 [pF]
- 4 276 [pF]



A - 4 図に示す記号で表される半導体素子の名称を下の番号から選べ。

- 1 ホトダイオード
- 2 トンネルダイオード
- 3 可変容量ダイオード
- 4 ツェナーダイオード



A - 5 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。

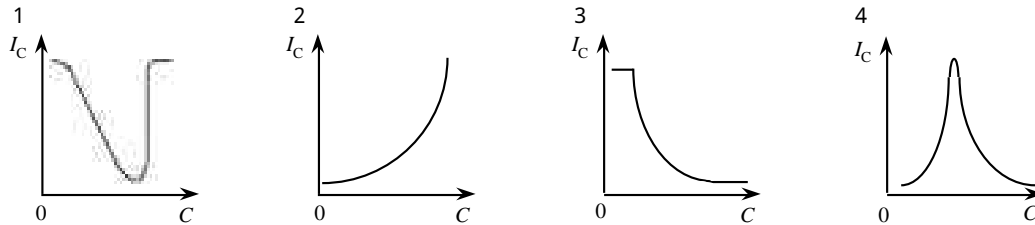
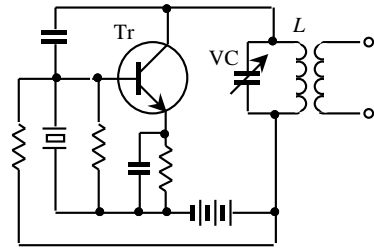
- 1 ベースに注入された少数キャリアによる電流によって制御するトランジスタで、接合形と点接触形に大別される。
- 2 接合形トランジスタには、PNP形とNPN形がある。
- 3 トランジスタを動作させるときの基本的なバイアス電圧のかけ方として、ベースとエミッタの間には順方向、ベースとコレクタの間には逆方向のバイアス電圧をかける。
- 4 PNP形トランジスタのベース電位がエミッタ電位よりも高いとき、このトランジスタはON状態になる。

A - 6 次の表は、NOR回路の真理値表である。出力A、B、C及びDの値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

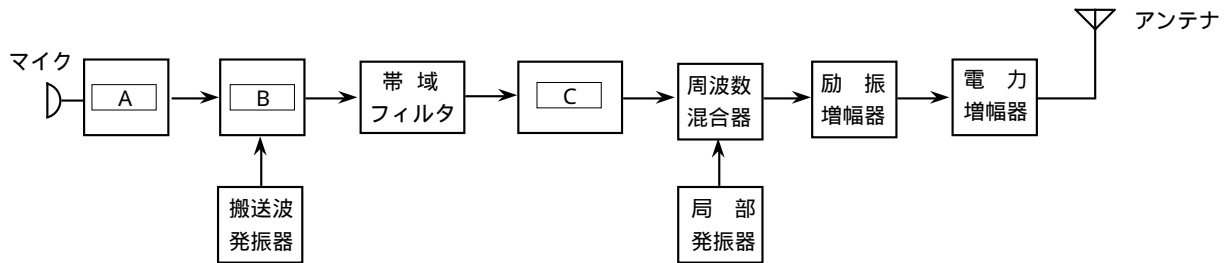
	A	B	C	D
1	0	0	0	1
2	0	1	1	1
3	1	1	1	0
4	1	0	0	1
5	1	0	0	0

入力1	入力2	出力
0	0	A
0	1	B
1	0	C
1	1	D

A - 7 図は、水晶発振回路の構成例を示す。また、下のグラフは、図中の可変コンデンサ VC とコイル L による共振回路が共振状態となる場合及びその前後の状態における、VC の静電容量 C に対するトランジスタ Tr のコレクタ電流 I_c の変化を表したものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。



A - 8 図は、SSB (J3E) 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。

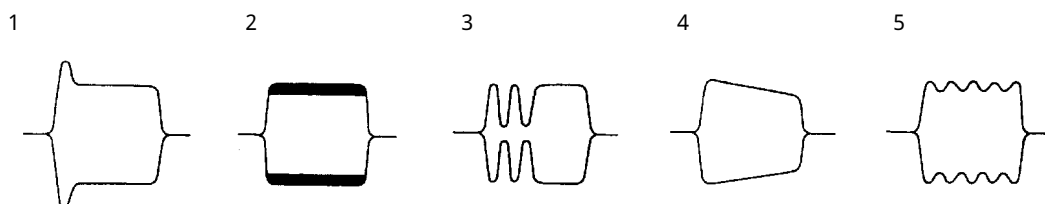


- | A | B | C |
|--------------|--------|---------|
| 1 スピーチクリファイヤ | 位相変調器 | 中間周波増幅器 |
| 2 スピーチクリファイヤ | 位相変調器 | 振幅制限器 |
| 3 I D C 回路 | 周波数変調器 | 周波数逓倍器 |
| 4 音声増幅器 | 平衡変調器 | 周波数逓倍器 |
| 5 音声増幅器 | 平衡変調器 | 中間周波増幅器 |

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。

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。

A - 10 図は、AM (A1A) 送信機で、電けん操作をしたときの異常波形を示したものである。このうちリレーのチャタリングによる異常波形として、正しいものを下の番号から選べ。



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 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の正しい組合せ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) ブラウンアンテナは一般に、同軸線の中心導体を □A□ 波長だけ垂直に伸ばして放射素子とし、大地の代わりとなる、長さが □A□ 波長の数本の地線(ラジアル)を、同軸線の外皮導体に放射状に付けたものである。
(2) 放射電波は □B□ 偏波で、水平面内の指向特性は □C□ である。

	A	B	C
1	1/4	垂直	無指向性
2	1/4	水平	8字形
3	1/4	水平	無指向性
4	1/2	水平	8字形
5	1/2	垂直	無指向性

A - 13 送信点 P_1 から相対利得 6 [dB] の八木アンテナにより放射電力 50 [W] で送信したとき、最大放射方向の受信点 P_2 で電界強度 E_0 が得られたとする。次に送信点 P_1 から半波長ダイポールアンテナで送信したとき、最大放射方向の受信点 P_2 で同じ電界強度 E_0 を得るために必要な放射電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

- 1 100 [W]
2 150 [W]
3 200 [W]
4 300 [W]

A - 14 次の記述は、接地アンテナの放射効率を改善する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。

- (1) アンテナ素子の導体抵抗を小さくし、支持物等による誘電損を □A□ する。
(2) アンテナの実効高を高くし、放射抵抗をできるだけ □B□ する。
(3) 導電率のなるべく □C□ 土地にアンテナを設置し、接地抵抗をできるだけ小さくする。

	A	B	C
1	小さく	小さく	小さい
2	小さく	大きく	大きい
3	小さく	大きく	小さい
4	大きく	小さく	大きい
5	大きく	大きく	大きい

A - 15 次の記述は、地上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) VHF帯以上の電波の伝搬において、送受信アンテナが波長に比べて大地から十分に高く設置され、かつ、比較的に □A□ の場合は、受信アンテナに □B□ と大地反射波との合成波が受信される。
(2) 受信点の電界強度は、この二つの電波の位相が同相で、かつ、大きさが同じであれば、大地反射波がないときの電界強度に比べてほぼ □C□ 増加する。また、この二つの電波の位相が逆相のときは、電界強度が著しく低下する。

	A	B	C
1	遠距離	直接波	3 [dB]
2	遠距離	地表波	6 [dB]
3	近距離	直接波	6 [dB]
4	近距離	地表波	3 [dB]

A - 16 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、時間と共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、た円偏波となって地上に到達する。このた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 吸収	偏波
2 吸収	干渉
3 干渉	吸収
4 干渉	偏波

A - 17 次の記述は、ディップメータの用途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。

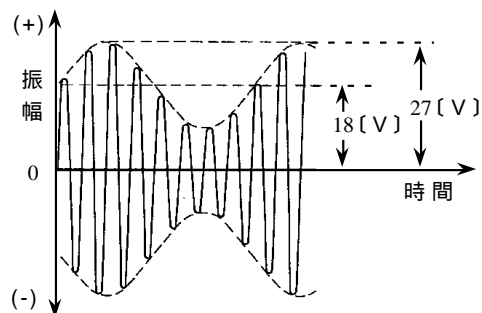
- 1 送信機の出力電力の測定
- 2 電界強度の測定
- 3 送信機の占有周波数帯幅の測定
- 4 同調回路の共振周波数の測定
- 5 アンテナのSWRの測定

A - 18 次の記述は、可動コイル形計器を用いるアナログの回路計(テスタ)の使用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 測定に先立ち、メータの指針が「0」を指示していることを確かめ、ずれていたなら零位調整ネジを回して修正する。
- 2 メータの指示は、テスタを水平に置いてまっすぐ上から読み取る。
- 3 測定誤差を減らすため、測定する値がテスタの最大目盛に近くなるような測定レンジを選ぶ。
- 4 交流電圧測定レンジの測定回路に全波整流回路が用いられているテスタによって方形波交流電圧を測定すると、メータの指針は方形波電圧の最大値の1.11倍の値を指示する。
- 5 高抵抗の被測定回路における電圧を測定する場合、使用するテスタの内部抵抗が小さいほど、被測定回路に与える電氣的影響は小さい。

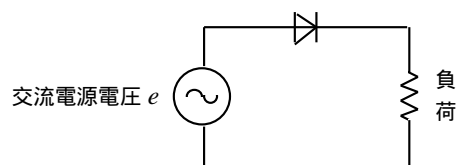
A - 19 図は、振幅変調(AM)波をオシロスコープで観測したときの波形である。無変調のときの搬送波の振幅が18[V]で、変調したときの最大振幅が27[V]のときの変調度の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 25.0 [%]
- 2 33.3 [%]
- 3 50.0 [%]
- 4 66.7 [%]



A - 20 図に示す単相半波整流回路において、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、ダイオードの特性は理想的なものとする。

- 1 7[V]
- 2 9[V]
- 3 14[V]
- 4 20[V]
- 5 28[V]



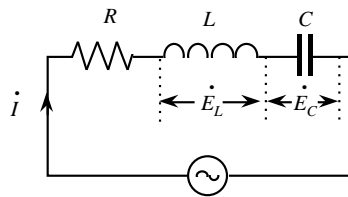
B - 1 次の記述は、電流の磁気作用について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 正電荷又は負電荷の移動する現象を電流という。電流の大きさは、回路中のある断面を通して毎秒移動する □ア で表される。また、電子の移動によって電流が形成されている場合には、電流の方向は電子の移動する方向と □イ 向きになる。
- (2) 電流が直線状の導線の流れているとき、導線のまわりには磁界が生じ、磁界の向きに右ねじを回転させると、右ねじの進む方向が □ウ の方向となる。この関係を □エ の □オ の法則という。

- | | | | | |
|-------|--------|---------|-------|-------|
| 1 電気量 | 2 磁力線 | 3 電力 | 4 同じ | 5 逆の |
| 6 電流 | 7 アンペア | 8 フレミング | 9 右ねじ | 10 左手 |

B - 2 次の記述は、図に示す抵抗 R 、コイル L 及びコンデンサ C の直列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) 回路が電源の周波数に共振したとき、回路のリアクタンス分は □ア となり、インピーダンスは □イ となる。したがって、回路を流れる電流 i は、□ウ となる。
- (2) このときの L の両端の電圧 E_L は、 C の両端の電圧 E_C と大きさが □エ 、位相の差は □オ である。



- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1 最小 | 2 最大 | 3 零 | 4 90度 | 5 180度 |
| 6 異なり | 7 等しく | 8 無限大 | 9 約半分 | 10 45度 |

B - 3 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。

F E T の電極名を接合形トランジスタの電極名と対比すると、ソースは □ア に、ドレインは □イ に、ゲートは □ウ に相当する。また、接合形トランジスタは □エ 制御形トランジスタであるのに対し、F E T は □オ 制御形トランジスタである。

- | | | | | |
|-------|--------|--------|---------|----------|
| 1 ベース | 2 カソード | 3 エミッタ | 4 コレクタ | 5 アノード |
| 6 電圧 | 7 高抵抗 | 8 電流 | 9 P N P | 10 N P N |

B - 4 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、□ア 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 □イ 場合には、必要としない周波数帯域まで増幅されるので □ウ が悪くなる。また、通過帯域幅が極端に □エ 場合には、必要とする周波数帯域の一部が増幅されないで □オ が悪くなる。

- | | | | | |
|-------|-------|---------|-------|---------------|
| 1 狭い | 2 広い | 3 忠実度 | 4 利得 | 5 影像(イメージ)周波数 |
| 6 選択度 | 7 安定度 | 8 近接周波数 | 9 混変調 | 10 過変調 |

B - 5 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 電力計としても使用できる。
- 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用いられる。
- エ 主に高周波電流の測定に用いられる。
- オ 固定コイル及び可動コイル等から構成される。