

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

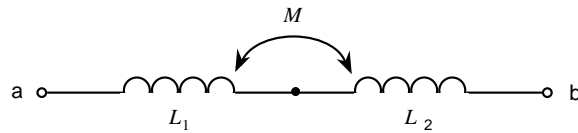
A - 1 次の記述は、導体、絶縁体及び半導体について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 電流が流れやすく、抵抗率が小さい物質を導体という。導体には、銀、銅、鉄などの金属があり、その抵抗率は、温度の上昇に伴って□Aする。
- (2) 電流が流れにくく、抵抗率が大きい物質を絶縁体という。絶縁体には、雲母、セラミックス、□B、油などがある。
- (3) 抵抗率が導体と絶縁体の中間にある物質を半導体という。半導体には、ゲルマニウム、シリコンなどがあり、その抵抗率は、温度が高くなると□Cする。

	A	B	C
1	減少	セレン	減少
2	減少	セレン	増加
3	減少	空気	増加
4	増加	空気	増加
5	増加	空気	減少

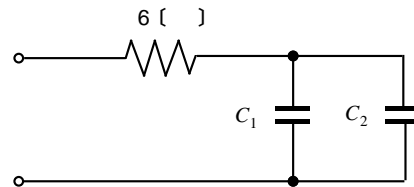
A - 2 図に示す回路において、直列に接続されたコイル L_1 及び L_2 のインダクタンスがそれぞれ $300 [\mu H]$ 及び $150 [\mu H]$ 、端子 a b 間の合成インダクタンスが $250 [\mu H]$ であるとき、相互インダクタンス M の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $100 [\mu H]$
- 2 $200 [\mu H]$
- 3 $300 [\mu H]$
- 4 $350 [\mu H]$
- 5 $700 [\mu H]$



A - 3 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 及び C_2 のリアクタンスの大きさは、それぞれ $12 []$ 及び $24 []$ とする。

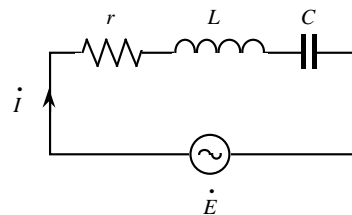
- 1 $6 []$
- 2 $10 []$
- 3 $14 []$
- 4 $24 []$
- 5 $42 []$



A - 4 次の記述は、図に示す rLC 直列共振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。ただし、 r はコイル L の内部抵抗とする。

- (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□Aとなり、回路全体を流れる電流 \dot{i} は、□Bとなる。
- (2) コイル L のリアクタンスの大きさがコンデンサ C のリアクタンスの大きさより小さいとき、電流 \dot{i} の位相は、電源の電圧 \dot{E} より□C。

	A	B	C
1	最大	最小	遅れる
2	最大	最小	進む
3	零	最小	遅れる
4	零	最大	遅れる
5	零	最大	進む



A - 5 点接触ダイオードの一般的な用途として、適切なものを下の番号から選べ。

- 1 定電流電源 2 定電圧電源 3 高周波検波器 4 高電圧整流器

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。

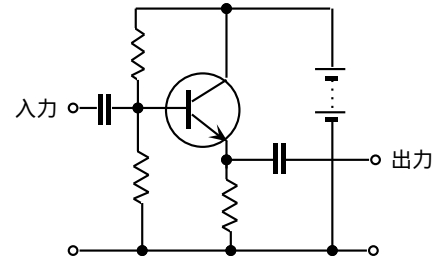
F E T は、ゲートの [A] によって出力電流を制御するトランジスタであり、バイポーラトランジスタに比べて入力インピーダンスが高い。

F E T には、N形チャネルとP形チャネルのものがあり、N形は [B] が多数キャリアとして用いられている。

- | | |
|------|------|
| A | B |
| 1 電圧 | 正孔 |
| 2 電圧 | 自由電子 |
| 3 電流 | 正孔 |
| 4 電流 | 自由電子 |

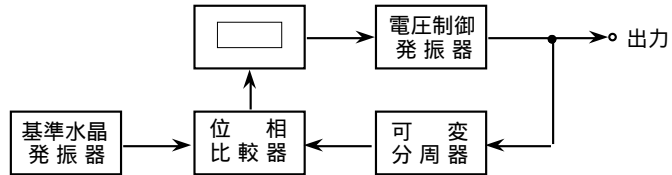
A - 7 次の記述は、図に示すトランジスタ増幅回路について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- コレクタ接地増幅回路である。
- 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。
- 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。
- 電圧増幅度は、一般に他の接地方式の増幅回路に比べて低い。
- 入力電圧と出力電圧の位相は逆位相である。



A - 8 図は、位相同期ループ (P L L) を用いた発振器の構成例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。

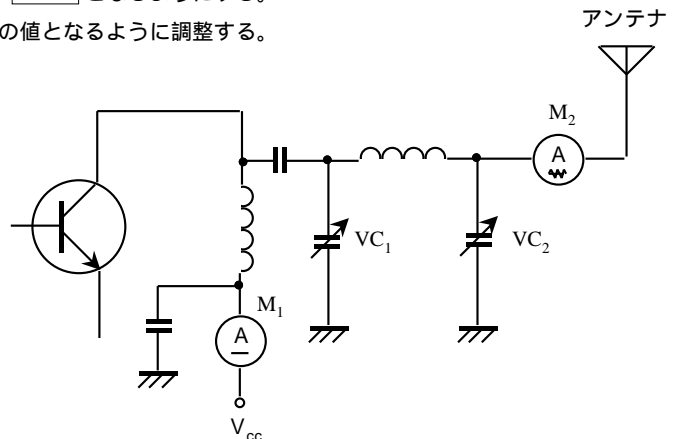
- 低域フィルタ
- 高域フィルタ
- 帯域フィルタ
- 帯域消去フィルタ



A - 9 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、 [] 内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- 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。
- 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。
- (2) の操作を繰り返しながら、 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 | 減少 |
| 3 最小 | 最大 | 増加 |
| 4 最小 | 最小 | 増加 |



A - 10 次の記述は、無線印刷電信(R T T Y)に使用される印刷電信符号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 受信された印刷電信符号は、プリンタやパソコン等によって人間の理解できる文字や記号に変換される。
- 2 印刷電信符号は、短点とスペースで構成され、モールス符号の長点に相当するものはなく、また、一つの文字や記号を表す符号の長さは一定である。
- 3 印刷電信符号で、一つの文字や記号を表すために、短点 5 個分の長さの符号を用いるものを 5 単位符号という。
- 4 通信速度を表す単位として、一つの文字や記号に相当する符号の長さを秒で表した時間の逆数の対数である「ボー」を用いる。

A - 11 AM (A 3 E) 送信機において、無変調の搬送波電力を 150 [W] とすると、変調信号入力が単一正弦波で変調度が 80 [%] 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。

- 1 174 [W]
- 2 198 [W]
- 3 210 [W]
- 4 246 [W]
- 5 270 [W]

A - 12 次の記述は、SSB (J 3 E) 用スーパーヘテロダイン受信機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) J 3 E 電波は、搬送波が □ A □ されているので、受信機で復調するためには、搬送波に相当する周波数を発振する □ B □ が必要である。
- (2) 受信機の周波数変換部における局部発振周波数がずれると、ひずみが生じ音声出力の明瞭度が悪くなるので、□ C □ が用いられる。

	A	B	C
1	低減	うなり周波発振器(B F O)	スピーチクラリファイヤ
2	低減	復調用局部発振器	水晶発振器
3	抑圧	うなり周波発振器(B F O)	水晶発振器
4	抑圧	復調用局部発振器	スピーチクラリファイヤ

A - 13 四分の一波長接地アンテナの放射電力を145 [W] とするために、アンテナに流す電流の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 1.7 [A]
- 2 2.0 [A]
- 3 2.4 [A]
- 4 2.9 [A]
- 5 4.0 [A]

A - 14 次の記述は、給電線に必要な電氣的条件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 導体のオーム損が少ないこと
- 2 誘電体損が少ないこと
- 3 絶縁耐力が十分であること
- 4 給電線から放射される電波が強いこと
- 5 外部から雑音又は誘導を受けにくいこと

A - 15 次の記述は、電波の電離層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 短波(H F)帯の電波を用いる通信では、極めて近距離を除いて電離層反射波を利用する。
- 2 電波を電離層へ垂直に入射させたとき、電離層で反射して地上に戻ってくる電波の最高周波数を臨界周波数という。
- 3 使用周波数が臨界周波数より高く、送受信点間の距離が小さい場合は電波が電離層を突き抜けてしまうため、送受信点間の距離が大きくなると、電離層反射波が受信できない地域がある。
- 4 使用周波数が臨界周波数より高い場合に、電離層反射波による伝搬が可能となるまでの送受信点間の地域を不感地帯という。

A - 16 次の記述は、給電線に用いられる同軸ケーブル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。

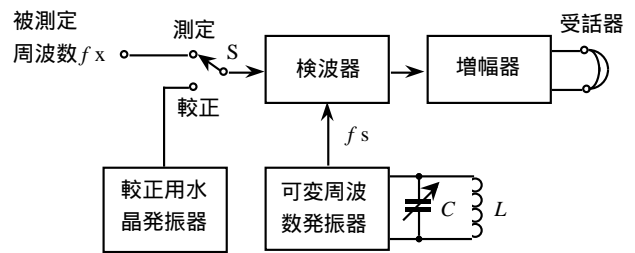
- (1) 特性インピーダンスは、内部導体の直径、外部導体の内径及び内部導体と外部導体の間の絶縁物の □ A □ で決まる。
- (2) 同軸ケーブルの内部導体と外部導体の間に充てんされている絶縁物による損失は、周波数が高くなるほど □ B □ なる。
- (3) 同軸ケーブルで給電されるアンテナが平衡形の場合、同軸ケーブルとアンテナとの間に □ C □ を挿入して整合を行う。

	A	B	C
1	導電率	大きく	バラン
2	導電率	小さく	スタブ
3	誘電率	大きく	バラン
4	誘電率	小さく	スタブ

A - 17 次の記述は、図に示す周波数計の動作原理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) スイッチ S を測定側にして、被測定周波数 f_x と可変周波数発振器の周波数 f_s とを検波器に加えると、 f_x と f_s の □ A □ 音が受話器から聞こえる。
- (2) 可変周波数発振器の可変コンデンサ C を調整して $f_x = f_s$ とすると、□ B □ の状態となり、 C の目盛から被測定周波数を知ることができる。なお、正確な測定を行うため、可変周波数発振器の周波数は、あらかじめスイッチ S を較正側にして較正用水晶発振器により較正を行っておく。
- (3) この動作原理を用いた代表的なものに □ C □ がある。

	A	B	C
1	変調	チーエン現象	ディップメータ
2	変調	チーエン現象	ヘテロダイン周波数計
3	差のビート	ゼロビート	ヘテロダイン周波数計
4	差のビート	ゼロビート	ディップメータ



A - 18 次の記述は、電流計形指示計器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。

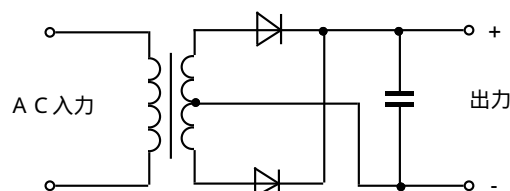
- 1 熱電対を接触させ、その熱電対の温度上昇を利用する。
- 2 固定コイルによる磁界と軟鉄片との間に働く電磁力を利用する。
- 3 電流相互間の電磁力を利用する。
- 4 交流を整流して、直流計器で交流を測定する。
- 5 永久磁石の磁界とコイルに流れる電流との間に働く電磁力を利用する。

A - 19 最大指示値が $250 [\mu A]$ で内部抵抗が $504 [\]$ の電流計を用いて、最大 $2 [mA]$ 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 $40.3 [\]$
- 2 $56.0 [\]$
- 3 $63.0 [\]$
- 4 $72.0 [\]$
- 5 $101 [\]$

A - 20 図に示す電源用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 単相半波倍電圧整流回路
- 3 単相全波整流回路
- 4 単相全波倍電圧整流回路



B - 1 次の記述は、平行板コンデンサの静電容量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) 平行板コンデンサの静電容量は、向かいあった二つの金属板の面積に □ア□ し、金属板の間隔に □イ□ する。また、両金属板の間の誘電体として、比誘電率が 5 のマイカを用いたときの静電容量は、空気を用いたときの静電容量のほぼ □ウ□ 倍になる。
- (2) 1〔V〕の電圧を加えたとき 1〔C〕の電荷を蓄えるコンデンサの静電容量は □エ□〔F〕である。また、静電容量が 2〔 μ F〕のコンデンサに 50〔V〕の電圧を加えたとき、蓄えられる電荷の量は、 □オ□〔 μ C〕である。

- | | | | | |
|-------|----------|------|-------|--------|
| 1 比例 | 2 二乗に反比例 | 3 1 | 4 2 | 5 5 |
| 6 反比例 | 7 二乗に比例 | 8 25 | 9 100 | 10 200 |

B - 2 次の記述は、ツェナー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) PN接合ダイオードに □ア□ 電圧を加え次第に増加させると、ある電圧で電流が急激に □イ□ して、電圧は □ウ□ になる性質を利用したものである。
- (2) ツェナーダイオードは、普通、半導体材料に □エ□ を用いた接合形のダイオードで、一般に □オ□ 回路等に使用されている。

- | | | | | |
|-------|-------|--------|---------|----------|
| 1 順方向 | 2 逆方向 | 3 減少 | 4 増加 | 5 ほぼ一定 |
| 6 零 | 7 チタン | 8 シリコン | 9 定電圧電源 | 10 高周波同調 |

B - 3 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を下の番号から選べ。

中間周波増幅器の通過帯域幅は、J 3 E 電波を受信する場合は □ア□〔kHz〕程度、A 1 A 電波の場合は □イ□〔kHz〕程度、また、A 3 E 電波の場合は □ウ□〔kHz〕程度とし、帯域外の減衰傾度はできるだけ急峻にすることにより、 □エ□ を劣化させずに □オ□ 周波数による混信を避けることができる。

- | | | | | |
|-------|-------|-----|------|-------|
| 1 選択度 | 2 0.5 | 3 1 | 4 3 | 5 近接 |
| 6 忠実度 | 7 感度 | 8 6 | 9 12 | 10 影像 |

B - 4 次の記述は、VHF帯の電波伝搬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) VHF帯以上の電波の伝搬において、送受信アンテナが大地から数波長以上の十分高い場所に設置され、かつ、伝搬距離が比較的 □ア□ の場合は、受信アンテナには □イ□ 波と大地表面で反射して受信アンテナに到達する大地反射波との合成波が受信される。
- (2) 受信点においてこの二つの電波の位相が □ウ□ で、かつ、大きさが等しいときは、電界強度が約 □エ□ 増加する。また、この二つの電波の位相が □オ□ で、かつ、大きさがほぼ同じであれば、互いに打ち消し合って電界強度が著しく低下する。

- | | | | | |
|------|------|-------|---------|---------|
| 1 直接 | 2 同相 | 3 遠距離 | 4 3〔dB〕 | 5 6〔dB〕 |
| 6 回折 | 7 逆相 | 8 近距離 | 9 電離層反射 | 10 散乱 |

B - 5 次の記述は、図に示す電源回路において、コンデンサ C_1 が短絡(ショート)したときに起こり得る現象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 ヒューズが溶断する
- イ 整流用ダイオードが破損する。
- ウ チョークコイル(CH)が過熱する。
- エ 負荷に過大な電圧が加わる。
- オ 電源変圧器が過熱する。

