

IZ104

第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

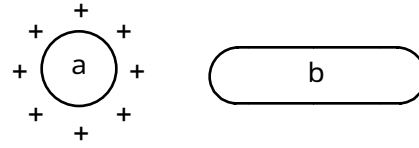
(参考) 試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

25 問 2 時間

A - 1 次の記述は、電気現象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。

図に示すように、プラスに帯電している物体 a に、帯電していない導体 b を近づけると、導体 b において、物体 a に近い側には □ A □ の電荷が生じ、物体 a に遠い側には □ B □ の電荷が生ずる。この現象を □ C □ という。

	A	B	C
1	プラス	プラス	電磁誘導
2	プラス	マイナス	静電誘導
3	マイナス	プラス	静電誘導
4	マイナス	マイナス	電磁誘導

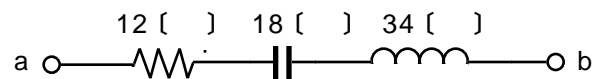


A - 2 次の記述は、導線の電気抵抗について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 導線の導電率に比例する。
- 2 導線の断面積に反比例する。
- 3 導線の抵抗率に比例する。
- 4 導線の長さに比例する。

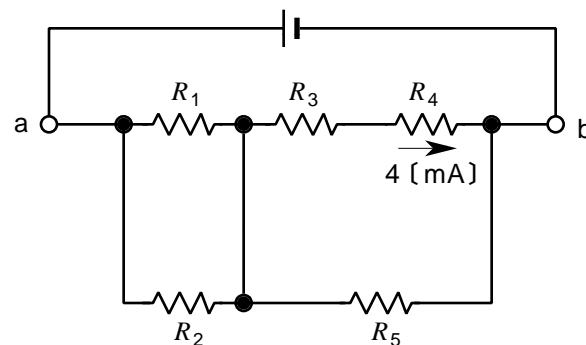
A - 3 図において、抵抗の値が $12 \text{ } \square$ 、コンデンサのリアクタンスが $18 \text{ } \square$ 及びコイルのリアクタンスが $34 \text{ } \square$ のとき、端子 a b 間の合成インピーダンスの大きさとして、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $50 \text{ } \square$
- 2 $40 \text{ } \square$
- 3 $30 \text{ } \square$
- 4 $25 \text{ } \square$
- 5 $20 \text{ } \square$



A - 4 図に示す回路において、端子 a b 間に直流電圧を加えたところ、抵抗 R_4 に 4 [mA] の電流が流れた。抵抗 R_5 に流れる電流の値として正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $R_1 = 4 \text{ k } \square$ 、 $R_2 = 6 \text{ k } \square$ 、 $R_3 = 2 \text{ k } \square$ 、 $R_4 = 1 \text{ k } \square$ 、 $R_5 = 8 \text{ k } \square$ とする。

- 1 10 [mA]
- 2 9 [mA]
- 3 8 [mA]
- 4 7 [mA]
- 5 6 [mA]

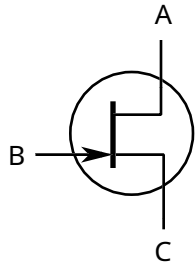


A - 5 次の記述は、各種半導体素子について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

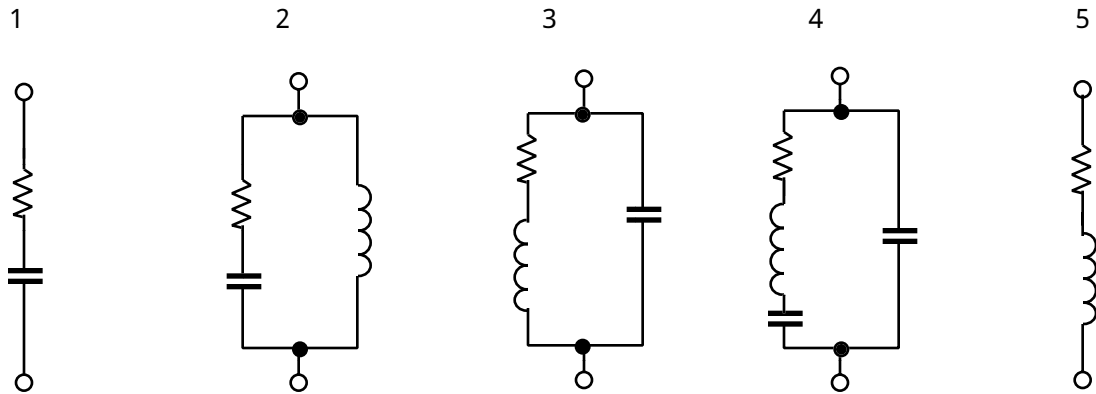
- 1 サーミスタは、温度の変化により抵抗値が変化しない素子で、電子回路の温度補償用などに用いられる。
- 2 サイリスタは、P 形半導体と N 形半導体が交互に 4 層に接合した素子で、ゲート、アノード、カソードの電極を持っている。
- 3 バリスタは、加える電圧の値により抵抗値が大きく変化する素子で、過電圧防止回路や避雷器などに用いられる。
- 4 バラクタダイオードは、加える電圧を変化させることにより静電容量を可変することができる。

A - 6 図に示す電界効果トランジスタ (FET) の形名並びに図中の A、B 及び C に該当する電極の名称として、正しい組合せを下の番号から選べ。

形名	A	B	C
1 PチャネルMOS形	ソース	ドレイン	ゲート
2 Pチャネル接合形	ソース	ベース	ドレイン
3 NチャネルMOS形	ドレイン	ゲート	ソース
4 Nチャネル接合形	ドレイン	ゲート	ソース



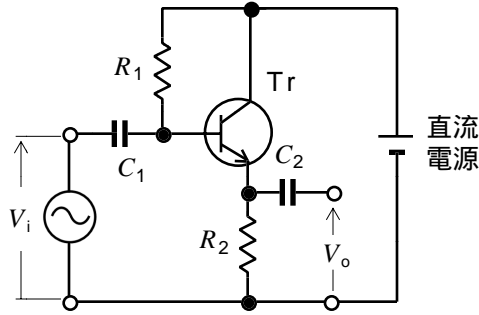
A - 7 図に示す回路のうち、水晶振動子の電氣的等価回路として正しいものを下の番号から選べ。



A - 8 次の記述は、図に示すトランジスタ (Tr) 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の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、入力電圧を V_i 、出力電圧を V_o 、直流電源の内部抵抗を零とし、また、静電容量 C_1 及び C_2 の影響は無視するものとする。

- (1) 回路は、□ A □ 増幅回路である。
 (2) 電圧増幅度 V_o/V_i の大きさは、ほぼ □ B □ である。
 (3) V_i と V_o の位相は、□ C □ である。

A	B	C
1 コレクタ接地	R_1/R_2	同相
2 コレクタ接地	1	逆相
3 コレクタ接地	1	同相
4 エミッタ接地	1	同相
5 エミッタ接地	R_1/R_2	逆相



V_i : 入力電圧
 V_o : 出力電圧
 R_1, R_2 : 抵抗

A - 9 次の記述は、アナログ伝送方式と比べたときのデジタル伝送方式の長所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) デジタル伝送では、信号を標本化 (サンプリング) して、□ A □ 及び符号化を行いデジタル信号に変換して伝送するため、信号の劣化が少ない。
 (2) 信号を □ B □ し、不要な情報を低減して伝送することにより、占有周波数帯幅を狭くできるので、周波数利用の効率化が図れる。
 (3) デジタル信号に変換された音声、画像及びデータ等の情報を効率的に伝送する方法として、□ C □ などがある。

A	B	C
1 量子化	圧縮	多重化
2 量子化	伸張	DA 変換
3 復号化	圧縮	DA 変換
4 復号化	伸張	多重化

A - 10 MOS 形 FET を用いた電力増幅器において、高周波出力電力が 240 [W] でドレイン電流が 8 [A] のときの直流供給電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電力増幅器の効率は 60 [%] とする。

- 1 25 [V]
 2 50 [V]
 3 80 [V]
 4 100 [V]

A - 11 次に挙げる回路のうち、SSB (J3E) 送信機に一般的に用いられるものを下の番号から選べ。

- 1 IDC 回路
- 2 平衡変調回路
- 3 プレエンファシス回路
- 4 クラリファイヤ回路

A - 12 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機において、トラッキング (単一調整) がずれてトラッキングエラー (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 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。
- 2 局部発振器の周波数安定度が悪くなる。
- 3 A3E 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。
- 4 トラッキングエラーが大きくなると、受信周波数における感度が低下することがある。

A - 13 次の記述は、FM (F3E) 受信機に用いられる振幅制限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) FM 受信機では、中間周波増幅器と □ A □ との間に、振幅制限器を挿入して、この段までに入ってくる雑音、混信その他による □ B □ 成分を除去し、中間周波信号の振幅を一定に保つようにする。
- (2) 振幅制限器は、ある電圧 □ C □ の入力に対しては出力電圧が一定になるような特性を持つ回路であり、これを用いることにより、受信機出力の信号対雑音比 (S/N) の改善や復調された信号波のひずみを低減することができる。

	A	B	C
1	周波数混合器	FM	以下
2	周波数混合器	AM	以上
3	周波数弁別器	FM	以上
4	周波数弁別器	AM	以上
5	周波数弁別器	FM	以下

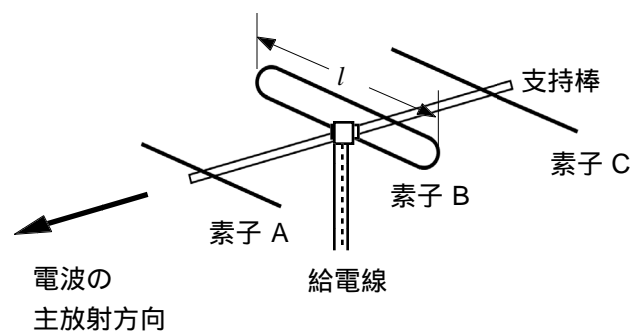
A - 14 周波数が 15 [MHz] の電波を、ループの直径が 0.4 [m]、巻数が 5 回の円形ループアンテナで受信したとき、このアンテナの実効高の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、ループの面積を A [m^2]、巻数を N 、電波の波長を λ [m] とすると、ループアンテナの実効高 h_e は次式で表されるものとする。

$$h_e = \frac{2\pi AN}{\lambda} \text{ [m]}$$

- 1 0.2 [m]
- 2 0.4 [m]
- 3 0.8 [m]
- 4 1.6 [m]
- 5 3.2 [m]

A - 15 次の記述は、図に示す八木アンテナ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 素子 A を放射器という。
- 2 素子 B を反射器という。
- 3 素子 C を導波器という。
- 4 一般に、素子 A の長さは素子 C より長い。
- 5 素子 B の長さは、ほぼ $1/2$ 波長である。



A - 16 次の記述は、周回（移動）衛星から発射される電波のドプラ効果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。

周回衛星から発射される電波は、衛星が受信点に近づくときには送信周波数より □ A □ 周波数で受信され、受信点に最も近づいたときには □ B □ 周波数で受信される。また、衛星が受信点から遠ざかるときには □ C □ 周波数で受信される。

- | | A | B | C |
|---|----|-----------|-----------|
| 1 | 低い | 送信周波数と同じ | 送信周波数より高い |
| 2 | 低い | 送信周波数より高い | 送信周波数と同じ |
| 3 | 高い | 送信周波数と同じ | 送信周波数より低い |
| 4 | 高い | 送信周波数より低い | 送信周波数と同じ |

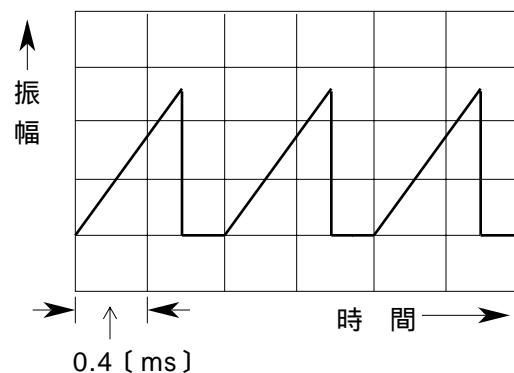
A - 17 次の記述は、超短波（VHF）帯以上の周波数に関連が深い電波伝搬について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

気象状況によって大気の □ A □ の高さ方向の分布が逆転した層ができると、VHF 帯以上の周波数の電波がこの層内で反射を繰り返しながら遠距離まで到達することがある。このような電波を閉じ込めて伝搬させる層のことを □ B □ という。

- | | A | B |
|---|-----|-----------------|
| 1 | 誘電率 | ラジオダクト |
| 2 | 誘電率 | スプラジック E (Es) 層 |
| 3 | 屈折率 | スプラジック E (Es) 層 |
| 4 | 屈折率 | ラジオダクト |

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 0.4〔ms〕とする。

- 1 0.1 〔kHz〕
- 2 0.25 〔kHz〕
- 3 0.5 〔kHz〕
- 4 1.25 〔kHz〕
- 5 2.5 〔kHz〕

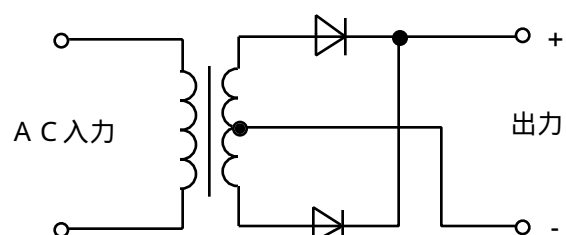


A - 19 次の記述は、可動コイル形計器を用いるアナログの回路計（テスタ）の使用方法について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 測定に先立ち、メータの指針の指示を確かめ、ずれていた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 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。
- 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 電圧の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。

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 単相全波倍電圧整流回路
- 2 単相全波整流回路
- 3 単相半波倍電圧整流回路
- 4 単相半波整流回路
- 5 三相全波倍電圧整流回路

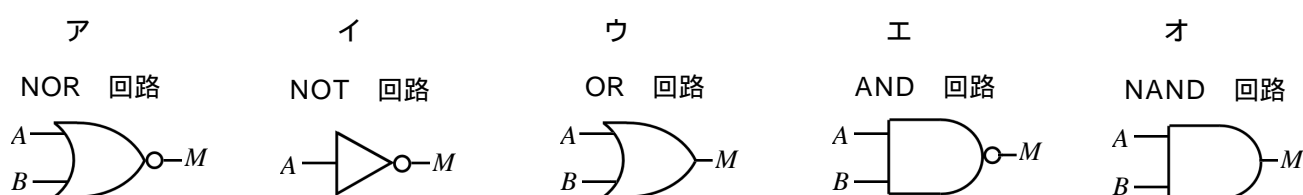


B - 1 次の記述は、電流と電圧について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。ただし、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 電流の大きさは、導線の断面を毎秒通過する□アで表される。すなわち、1 秒間に 1 [C] の□アが通過するとき、その電流は 1 [A] となる。また、流れる方向が変化する電流を□イという。
- (2) 導電性物質上の 2 点間の電位差又は電圧 [V] と、その間に流れる電流 I [A] の間には、定数を R [] 及び G [S] とすると、 $V = RI$ 又は $I = GV$ で表される比例関係が成り立つ。これを□ウの法則といい、比例定数 R [] を□エ、 G [S] を□オという。

- | | | | | |
|-----------|------|-----------|-------|---------|
| 1 インダクタンス | 2 磁気 | 3 オーム | 4 電気量 | 5 ファラデー |
| 6 キャパシタンス | 7 抵抗 | 8 コンダクタンス | 9 交流 | 10 脈流 |

B - 2 図は、論理回路及びその名称の組合せを示したものである。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。ただし、正論理とし、 A 及び B を入力、 M を出力とする。



B - 3 次の記述は、給電線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。

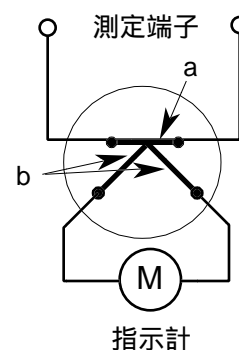
VSWR とは□アのことであり、給電線上に□イが生じた場合、その電圧の□ウ値 V_1 と□エ値 V_2 との比 V_1/V_2 のことである。また、給電線の VSWR の値が□オに近いほど、反射損が少ないことを表している。

- | | | | | |
|-----|-------|----------|------|-----------|
| 1 | 2 定在波 | 3 電圧定在波比 | 4 実効 | 5 最小 |
| 6 1 | 7 進行波 | 8 平均 | 9 最大 | 10 電流定在波比 |

B - 4 次の記述は、図に示す熱電 (対) 形電流計の原理図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) 図において、a の部分は□アで、b の部分は□イであり、指示計には□ウ形計器が用いられる。
- (2) 熱電 (対) 形電流計は直流電流及び交流電流の□エを測定でき、図中の a の部分のインピーダンスが極めて□オため高周波電流の測定にも適する。

- | | | | | |
|-------|-------|---------|--------|-------|
| 1 実効値 | 2 平均値 | 3 大きい | 4 リッツ線 | 5 小さい |
| 6 分流器 | 7 熱電対 | 8 可動コイル | 9 熱線 | 10 誘導 |



B - 5 次の記述は、蓄電池の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) 蓄電池の容量は、放電電流の大きさと□アの積で表され、通常は、□イ時間率の放電電流が用いられる。
- (2) 負荷に供給される電圧及び電流に応じて複数の電池を接続して用いることがある。図に示すように、1 個の電圧が 12 [V] で容量が 30 [Ah] の蓄電池 4 個を組み合わせ、□ウで接続したとき、合成電圧の値は、□エ [V] 及び合成容量の値は、□オ [Ah] となる。

- | | | | | |
|-------|------|-------|--------|---------|
| 1 24 | 2 48 | 3 10 | 4 放電電圧 | 5 60 |
| 6 120 | 7 1 | 8 直並列 | 9 放電時間 | 10 臨界結合 |

