

第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

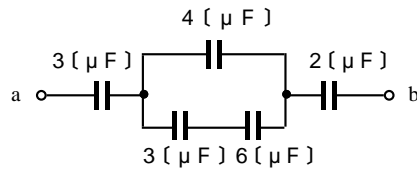
A - 1 次の記述は、物質の電気抵抗について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

一定の温度において、同じ材質でできている物質の抵抗値は、その長さに□A□し、断面積に□B□する。長さ1[m]、断面積1[m²]の物質の抵抗値は、その物質の□C□といい、単位は〔Ω・m〕を用いる。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 比例 | 反比例 | 抵抗率 |
| 2 | 比例 | 反比例 | 導電率 |
| 3 | 比例 | 比例 | 抵抗率 |
| 4 | 反比例 | 比例 | 抵抗率 |
| 5 | 反比例 | 比例 | 導電率 |

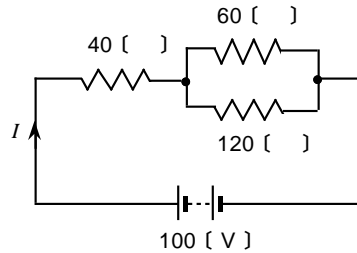
A - 2 図に示す回路において、端子 a b 間の合成の静電容量の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 0.5 [μF]
- 2 1.0 [μF]
- 3 1.5 [μF]
- 4 3.0 [μF]
- 5 4.5 [μF]



A - 3 図に示す回路において、回路に流れる電流 I の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 0.66 [A]
- 2 0.8 [A]
- 3 1.0 [A]
- 4 1.25 [A]
- 5 1.5 [A]



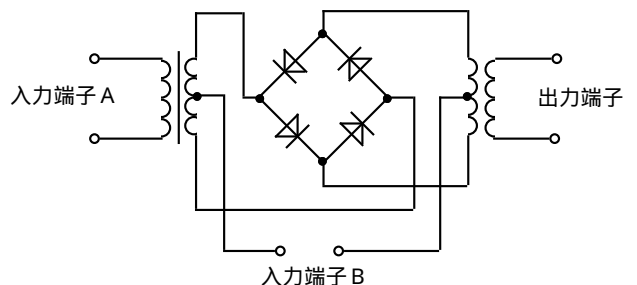
A - 4 次に挙げるダイオードのうち、順方向電圧を加えたときの特性を利用するものを下の番号から選べ。

- 1 ツェナーダイオード
- 2 インパットダイオード
- 3 バラクタダイオード
- 4 ホトダイオード
- 5 発光ダイオード

A - 5 次の記述は、図に示すリング変調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。

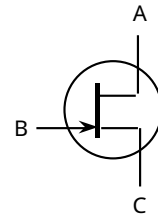
入力端子 A から周波数 f_s の信号波を、入力端子 B から周波数 f_c の搬送波を同時に加えると、出力端子には周波数 □A□ が現れ、□B□ は現れない。このようなリング変調回路は □C□ 送信機の変調器などに用いられる。

- | | A | B | C |
|---|---------------------------|---------------------------|-----|
| 1 | $f_c \times f_s$ | $f_c + f_s$ と $f_c - f_s$ | SSB |
| 2 | $f_c \times f_s$ | $f_c + f_s$ と $f_c - f_s$ | FM |
| 3 | $f_c + f_s$ と $f_c - f_s$ | f_c と f_s | SSB |
| 4 | $f_c + f_s$ と $f_c - f_s$ | f_c と f_s | FM |



A - 6 図に示す電界効果トランジスタ (F E T) 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。

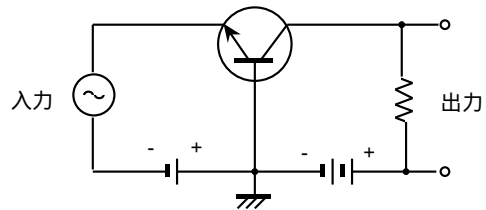
形名	A	B	C
1 PチャネルMOS形	ソース	ドレイン	ゲート
2 Pチャネル接合形	ソース	ベース	ドレイン
3 NチャネルMOS形	ドレイン	ゲート	ソース
4 Nチャネル接合形	ドレイン	ゲート	ソース



A - 7 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の正しい組合せを下の番号から選べ。

図の回路は □ A □ 形トランジスタを用いて、□ B □ を共通端子として接地した増幅回路の一例である。この回路は、出力側から入力側への □ C □ が少なく、高周波増幅に適している。

A	B	C
1 NPN	エミッタ	電流増幅率
2 NPN	ベース	帰還
3 PNP	エミッタ	電流増幅率
4 PNP	ベース	帰還
5 PNP	エミッタ	帰還



A - 8 次に挙げる回路のうち、SSB (A 3 J) 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 平衡変調回路
- 2 IDC回路
- 3 プレエンファシス回路
- 4 スピーチクラリファイヤ回路

A - 9 次の記述は、AM (A 3) 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。

- 1 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。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 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 次の記述は、送信機に用いられる周波数通倍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。

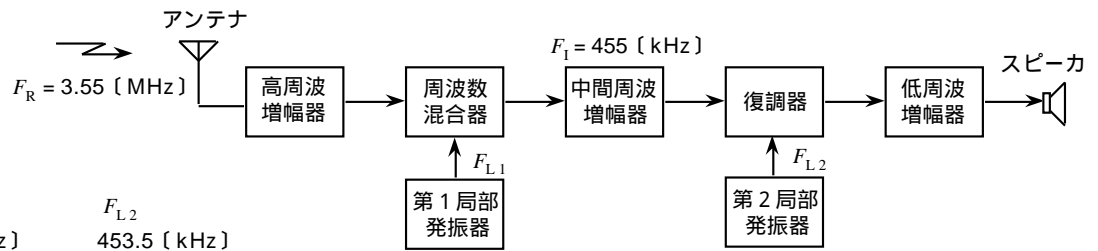
周波数通倍器には、一般にひずみの大きい □ A □ 増幅回路が用いられ、その出力に含まれる □ B □ 成分を取り出すことにより、基本周波数の整数倍の周波数を得る。

A	B
1 C級	低調波
2 C級	高調波
3 B級	低調波
4 B級	高調波
5 A級	高調波

A - 11 次の記述は、アマチュア衛星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 現在打ち上げられているアマチュア衛星は、すべて周回(移動)衛星である。
- 2 衛星から地上向けの通信回線をアップリンクという。
- 3 衛星通信用の電波は、電離層や宇宙雑音の影響が少ない144 [MHz] 帯以上の周波数が望ましい。
- 4 衛星には、信号中継器(トランスポンダ)が搭載されている。
- 5 衛星の受信電波と送信電波は一般に異なる周波数を使用する。

A - 12 図に示すSSB(A3J)用スーパーヘテロダイン受信機において、受信周波数 F_R が 3.55 [MHz] で下側波帯(LSB)のSSB電波を受信するとき、第1局部発振周波数 F_{L1} 及び復調用の第2局部発振周波数 F_{L2} の値として、正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、中間周波数 F_I は 455 [kHz] とする。



- | | F_{L1} | F_{L2} |
|---|-------------|-------------|
| 1 | 3.095 [MHz] | 453.5 [kHz] |
| 2 | 3.095 [MHz] | 455.0 [kHz] |
| 3 | 4.005 [MHz] | 453.5 [kHz] |
| 4 | 4.005 [MHz] | 456.5 [kHz] |

A - 13 次の記述は、受信機の付属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。

AM(A3)受信機等で使用され、入力信号レベルが変動しても出力をほぼ一定にするための回路を□A□回路という。この回路では、□B□の出力から直流分の電圧を取り出し、この電圧を□C□などに加え、入力信号レベルの強弱に応じて自動的に□D□を制御する。

- | | A | B | C | D |
|---|-----|--------|---------|-----|
| 1 | AFC | 周波数弁別器 | 局部発振器 | 周波数 |
| 2 | AFC | 検波器 | 中間周波増幅器 | 増幅度 |
| 3 | AGC | 周波数弁別器 | 局部発振器 | 周波数 |
| 4 | AGC | 検波器 | 中間周波増幅器 | 増幅度 |

A - 14 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 80 [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。

- 160 [W]
- 240 [W]
- 320 [W]
- 480 [W]

A - 15 長さが 6 [m] の垂直接地アンテナを用いて周波数が 14,010 [kHz] の電波を放射する場合、この周波数でアンテナを共振させるために一般的に用いられる方法として、正しいものを下の番号から選べ。

- アンテナにコンデンサを直列に接続する。
- アンテナにコンデンサを並列に接続する。
- アンテナにコイルを直列に接続する。
- アンテナにコイルを並列に接続する。

A - 16 次の記述は、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大気の層を□B□という。

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

A - 17 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。このうち正しいものを下の番号から選べ。

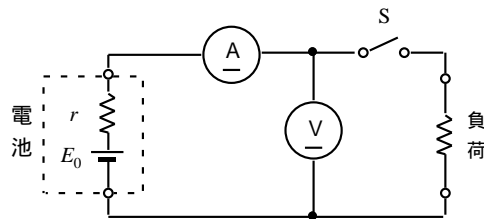
- 1 地上から垂直に電波を発射したとき、電離層で反射されて地上に戻ってくる電波の最も低い周波数を臨界周波数という。
- 2 最高使用周波数 (MUF) の50パーセントの周波数を最適使用周波数 (FOF) という。
- 3 最高使用周波数 (MUF) は、送受信点間の距離が変わっても一定である。
- 4 最高使用周波数 (MUF) は、臨界周波数より低い。
- 5 最低使用周波数 (LUF) 以下の周波数の電波は、電離層の第一種減衰が大きいため、電離層伝搬による通信に使用できない。

A - 18 次の記述は、アナログ式のテスタ(回路計又は回路試験器)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 指示計器としては、一般に可動コイル形直流電流計が用いられる。
- 2 電圧計として使用する場合は、低電圧レンジほど入力抵抗が大きい。
- 3 電圧及び電流を測定する場合は、テスタに電源が不要である。
- 4 刻々と変動する測定値でも、その変化がゆるやかな場合には、おおまかな測定値を読み取ることができる。
- 5 交流電圧測定において、周波数特性は100 [kHz] 程度まで平坦で、可聴周波数帯域では十分実用になる。

A - 19 図に示す直流回路において、スイッチ S を閉じた (ON) とき、負荷の端子電圧値が12.0 [V] で負荷に流れる電流が5 [A] であった。次に S を開いた (OFF) ときの電圧計の指示値は 16.0 [V] であった。電池の内部抵抗 r の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電流計の内部抵抗は 0.2 []、電圧計の内部抵抗は無限大とし、 E_0 は電池の起電力を示す。

- 1 0.2 []
- 2 0.4 []
- 3 0.6 []
- 4 0.8 []
- 5 1.0 []



A - 20 次の記述は、整流回路におけるコンデンサ入力形の平滑回路とチョーク入力形の平滑回路とを比較したとき、一般的な特徴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) コンデンサ入力形の直流出力電圧はチョーク入力形より □ A □。
- (2) コンデンサ入力形の電圧変動率はチョーク入力形より □ B □。
- (3) コンデンサ入力形の直流出力電流を大きくすると出力電流のリプルは □ C □。

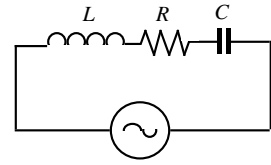
- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-------|
| 1 | 小さい | 小さい | 小さくなる |
| 2 | 小さい | 大きい | 大きくなる |
| 3 | 大きい | 小さい | 小さくなる |
| 4 | 大きい | 大きい | 大きくなる |

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過して毎秒移動する □ 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 RLC 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又は式を下の番号から選べ。



- (1) この回路の合成インピーダンスの大きさを Z とすると、 $Z = \square \text{ア}$ で表され、回路が共振すると、 $\square \text{イ} = 0$ となり、 Z の値は $\square \text{ウ}$ になる。
- (2) この回路の共振周波数を f_0 とし、共振角周波数を ω_0 とすると、 $\omega_0 = \square \text{エ}$ 及び $f_0 = \square \text{オ}$ で表される。

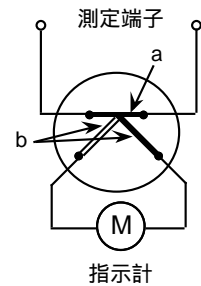
- 1 $\sqrt{R^2 + (L - C)^2}$ 2 $L - C$ 3 最大 4 最小 5 $L - \frac{1}{C}$
- 6 $\sqrt{R^2 + (L - \frac{1}{C})^2}$ 7 $\frac{2}{\sqrt{LC}}$ 8 $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ 9 $\frac{1}{2\sqrt{LC}}$ 10 $2\sqrt{LC}$

B - 3 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を下の番号から選べ。

- (1) 不純物をほとんど含まず、ほぼ純粋な半導体を □ ア 半導体という。
- (2) 価電子が 4 個のシリコンなどの半導体に、5 価のアンチモンなどの原子を不純物として加えたものを □ イ 半導体といい、また、3 価のインジウムなどの原子を不純物として加えたものを □ ウ 半導体という。
- (3) N 形半導体の多数キャリアは □ エ であり、また、P 形半導体の多数キャリアは □ オ である。

- 1 真性 2 化合物 3 P 形 4 N 形 5 正孔
- 6 電子 7 MOS 形 8 原子 9 電界 10 シリコン

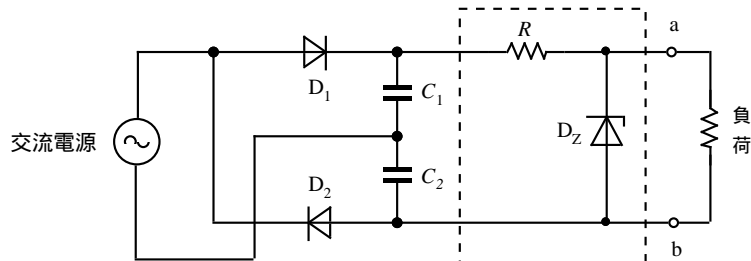
B - 4 次の記述は、図に示す熱電形電流計の原理図について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。



- (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) 熱電形電流計は直流及び交流の □ 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小さいため □ オ 電流の測定にも適する。

- 1 可動コイル 2 リッツ線 3 熱線 4 分流器 5 熱電対
- 6 高周波 7 平均値 8 誘導 9 実効値 10 直流

B - 5 次の記述は、図に示す整流回路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 負荷に加わる電圧は、図の a 点がプラス、b 点がマイナスの極性となる。
- イ ダイオード D_1 、 D_2 及びコンデンサ C_1 、 C_2 で構成される整流回路は、単相半波整流回路である。
- ウ 図中の点線で囲まれた部分は、定電圧回路である。
- エ ダイオード D_Z には、バラクタダイオードが用いられる。
- オ 負荷の値を変化させた場合、負荷に流れる電流が最大るとき、安定抵抗 R で消費される電力は最小となる。