

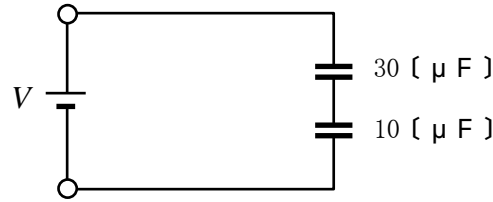
第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

(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

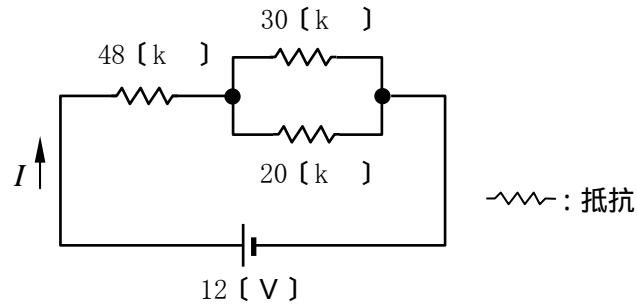
A - 1 図に示すように耐圧 25 [V] で静電容量 30 [μF] のコンデンサと、耐圧 60 [V] で静電容量 10 [μF] のコンデンサを直列に接続したとき、その両端に加えることができる最大電圧 V の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、各コンデンサは、接続前に電荷は蓄えられていないものとする。

- 1 25 [V]
- 2 60 [V]
- 3 80 [V]
- 4 85 [V]
- 5 100 [V]



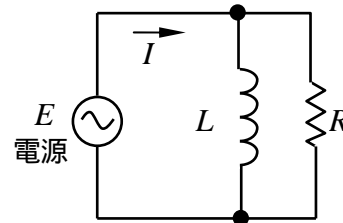
A - 2 図に示す回路において、回路に流れる電流 I の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 2.0 [mA]
- 2 1.5 [mA]
- 3 1.0 [mA]
- 4 0.5 [mA]
- 5 0.2 [mA]



A - 3 図に示す LR 並列回路の合成インピーダンス Z 及び電流 I の大きさの値の組合せとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、電源電圧 E を 12 [V]、コイル L のリアクタンスを 30 [] 及び抵抗 R の値を 40 [Ω] とする。

- | Z | I |
|------------|----------|
| 1 17.1 [Ω] | 0.7 [A] |
| 2 24.0 [Ω] | 0.5 [A] |
| 3 50.0 [Ω] | 0.24 [A] |
| 4 70.0 [Ω] | 0.17 [A] |



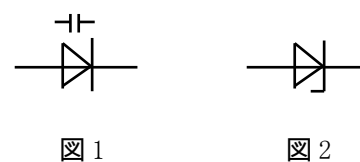
A - 4 次の記述は、バイポーラトランジスタについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 接合形トランジスタには、PNP 形と NPN 形がある。
- 2 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 の状態になる。
- 3 増幅やスイッチング素子として用いられており、エミッタ、ベース、コレクタという 3 つの電極がある。
- 4 トランジスタを A 級増幅素子として動作させるとき、バイアス電圧は、ベースとエミッタの間が順方向となるように加える。

A - 5 次の記述は、半導体素子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) 逆バイアスを加えた PN 接合面に加える光の強度により、流れる電流の値が変化することを利用するものは、A である。
- (2) 逆方向電圧を加えると、ある電圧で電流が急激に流れ、端子電圧がほぼ一定となることを利用するものは、B ダイオードであり、図記号は C で表される。

- | A | B | C |
|-----------|------|-----|
| 1 ホトダイオード | ツェナー | 図 1 |
| 2 ホトダイオード | トンネル | 図 1 |
| 3 ホトダイオード | ツェナー | 図 2 |
| 4 発光ダイオード | トンネル | 図 2 |
| 5 発光ダイオード | ツェナー | 図 1 |

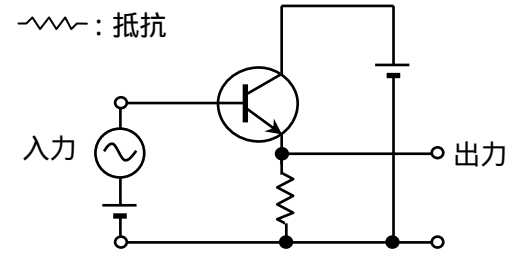


A - 6 次の記述は、各種半導体素子について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 サーマスタは、温度が変化しても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。

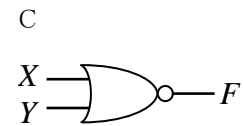
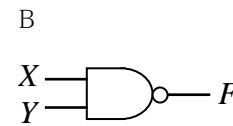
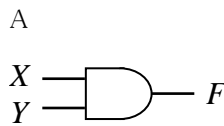
A - 7 次の記述は、図に示す増幅回路について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 入力電圧と出力電圧の位相は、逆位相である。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 電圧増幅度は、一般に他の接地方式の増幅回路に比べて小さい。
- 5 この回路は、エミッタフォロア回路とも呼ばれる。



A - 8 図に示す各論理回路に $X = 1$ 、 $Y = 0$ の入力を加えた場合、各論理回路の出力 F の正しい組合せを下の番号から選べ。

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



A - 9 次の記述は、無線通信機器に使用されている基本的な DSP (デジタルシグナルプロセッサ(Digital Signal Processor)) を用いたデジタル信号処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) デジタル信号処理では、例えば音声のアナログ信号を □ A □ でデジタル信号に変換して DSP と呼ばれるデジタル信号処理専用のプロセッサに取り込む。
- (2) DSP は、信号を □ B □ することにより、デジタルフィルタ等が実現できる。

	A	B
1	A-D 変換器	位相変換
2	A-D 変換器	演算処理
3	D-A 変換器	位相変換
4	D-A 変換器	演算処理

A - 10 次の記述は、送信機に用いられる各種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。

- (1) 自励発振器等の発振周波数の安定度を良好にするために用いられる回路を □ A □ 回路という。
- (2) 間接 FM 方式の FM(F3E)送信機において、入力信号が大きくなっても最大周波数偏移が規定値以下となるように制御する回路を □ B □ 回路という。

	A	B
1	AFC	AGC
2	AFC	ALC
3	AFC	IDC
4	クラリファイヤ(RIT)	AGC
5	クラリファイヤ(RIT)	IDC

A - 11 次の記述は、送信機に用いられる周波数逡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。

周波数逡倍器には、一般にひずみの □ A □ C 級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。

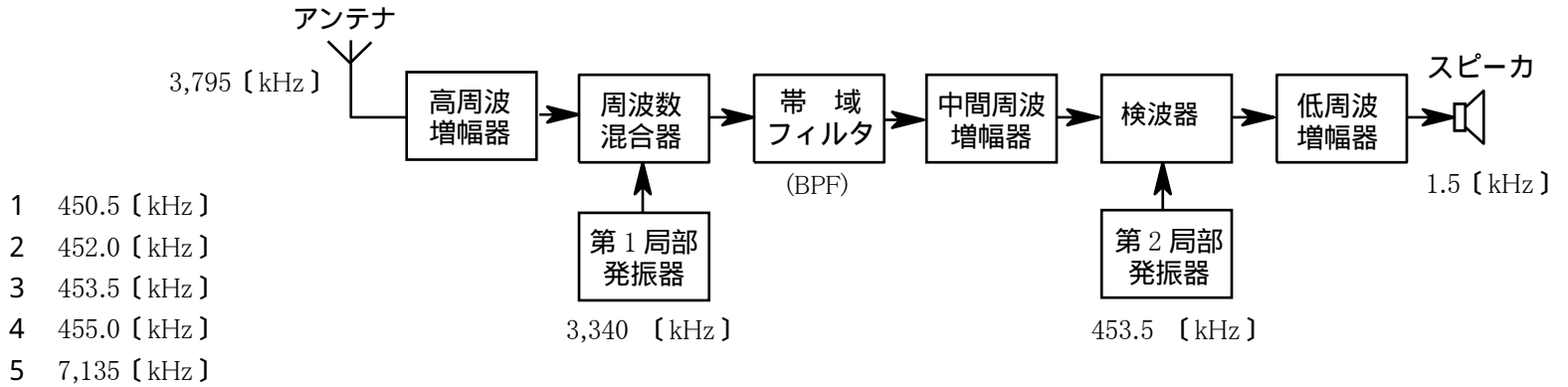
	A	B
1	小さい	低調波
2	小さい	高調波
3	大きい	低調波
4	大きい	高調波

A - 12 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(A3E)受信機で電信(A1A)電波を受信すると、□A□音しか得られない。このため、AM(A3E)受信機に□B□を付加し、その出力を中間周波数信号と共に検波器に加えて検波すれば、電信の□C□受信時に可聴音が得られる。

	A	B	C
1	クリック	BFO	マーク
2	クリック	トーン発振器	スペース
3	ビート	BFO	スペース
4	ビート	トーン発振器	マーク

A - 13 図は、SSB(J3E)受信機の構成例を示したものである。中間周波増幅器の出力信号の周波数として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、アンテナの受信波、第1局部発振器、第2局部発振器及びスピーカからの出力信号の周波数を、それぞれ3,795 [kHz]、3,340 [kHz]、453.5 [kHz]及び1.5 [kHz]とする。



A - 14 1/4 波長垂直接地アンテナの放射電力を 72 [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 1.0 [A] 2 1.4 [A] 3 2.0 [A] 4 3.2 [A] 5 4.4 [A]

A - 15 長さが 6 [m] の 1/4 波長垂直接地アンテナを用いて周波数が 14 [MHz] の電波を放射するとき、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。

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

A - 16 次の記述は、短波(HF)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の正しい組合せを下の番号から選べ。なお、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 地上から上空に向かって垂直に発射された電波は、その周波数が□A□より高いと電離層を突き抜けるが、これより低いと反射して地上に戻ってくる。
- (2) 使用周波数が、□A□よりかなり高くなると、電離層への□B□角が小さい間は突き抜け、ある程度□B□角が大きくなって初めて反射が起こり、地上に戻るようになる。このように送信点からある距離までの範囲には、電離層反射波は届かない。この距離を□C□距離という。

	A	B	C
1	臨界周波数	入射	跳躍
2	臨界周波数	屈折	見通し
3	LUF(最低使用可能周波数)	入射	見通し
4	LUF(最低使用可能周波数)	屈折	跳躍

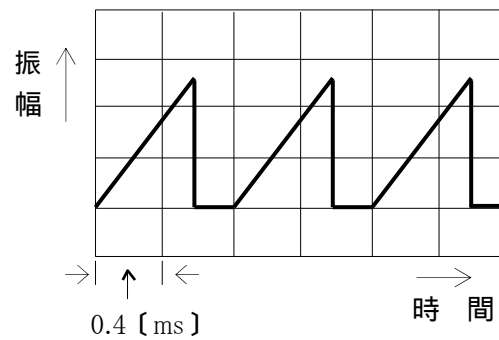
A - 17 次の記述は、主に短波(HF)帯において発生するフェージングについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 短波(HF)帯の通信では、主に □ A □ 層反射を利用するが、電離層の高さや電子密度及び使用周波数の関係により、電波が電離層を突き抜けたり、反射したりするために、受信点において電波が入感したり消滅したりするフェージングが生ずる。このようなフェージングを □ B □ フェージングという。このフェージングは、使用周波数が MUF (最高使用可能周波数) ぎりぎりの付近で発生しやすい。
- (2) 送信点から発射された電波が二つ以上の異なった通路を通過して受信点に達するとき、各到来波の位相がそれぞれ別々に変動し、その合成の電界強度が変動するために生ずるフェージングを □ C □ フェージングという。

	A	B	C
1	D	跳躍性	選択性
2	D	偏波性	干渉性
3	F	跳躍性	選択性
4	F	偏波性	干渉性
5	F	跳躍性	干渉性

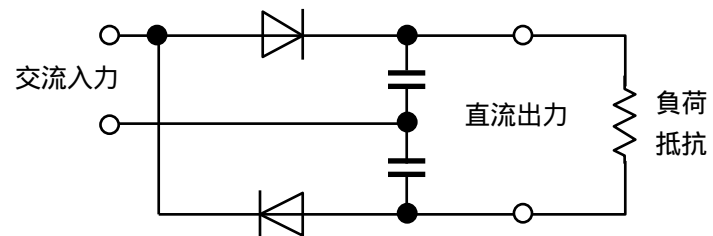
A - 18 オシロスコープで図に示すような波形を観測した。この波形の繰り返し周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、横軸(掃引時間)は、1目盛り当たり 0.4 [ms] とする。

- 1 0.1 [kHz]
- 2 0.25 [kHz]
- 3 0.5 [kHz]
- 4 1.25 [kHz]
- 5 2.5 [kHz]



A - 19 図に示す電源の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 単相全波整流回路
- 3 単相半波倍電圧整流回路
- 4 単相全波倍電圧整流回路



A - 20 次の記述は、蓄電池の浮動充電(フローティング)方式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。

浮動充電方式は、整流装置に蓄電池及び負荷を □ A □ に接続する方式であり、負荷に電力を供給しながら、蓄電池の □ B □ を補う程度の小電流で充電し、常に蓄電池を完全充電状態にしておくようにする。この方式では、出力電圧の変動が少なく、また、出力電圧の □ C □ 含有率も非常に小さい。

	A	B	C
1	直列	自己放電	リップル
2	直列	過放電	雑音
3	直列	自己放電	雑音
4	並列	過放電	雑音
5	並列	自己放電	リップル

B - 1 次の記述は、二つの電荷の間に働く力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。

二つの電荷の間に働く力の大きさは、□ ア □ の積に □ イ □ し、電荷間の距離の □ ウ □ に □ エ □ する。このときの力の方向は、二つの電荷を結ぶ直線上にある。これを静電気に関する □ オ □ という。

- | | | | | |
|-----------|---------------|------|-------|--------|
| 1 クーロンの法則 | 2 静電誘導 | 3 2乗 | 4 磁極 | 5 比例 |
| 6 レンツの法則 | 7 フレミングの左手の法則 | 8 3乗 | 9 電荷量 | 10 反比例 |

B - 2 次の記述は、磁気誘導と磁性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。

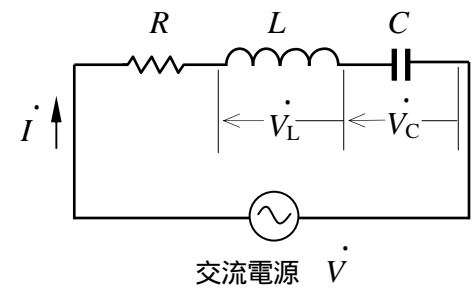
- (1) 磁気誘導を生ずる物質を磁性体といい、このうち鉄、ニッケルなどの物質は □ア□ という。
- (2) 加えた磁界と反対の方向にわずかに磁化される銅、銀などは □イ□ という。
- (3) 磁化されていない鉄片を磁石に近づけると磁石は鉄片を吸引する。これは、鉄片が磁化され磁石のS極に近い端が □ウ□ になり、遠い端が □エ□ になるため、このような現象を □オ□ という。

- | | | | | |
|------|-------|--------|-------|---------|
| 1 N極 | 2 絶縁体 | 3 強磁性体 | 4 誘電体 | 5 磁気誘導 |
| 6 S極 | 7 半導体 | 8 反磁性体 | 9 電磁力 | 10 残留磁気 |

B - 3 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、回路のインピーダンスは □ア□ になり、リアクタンス分は零になる。また、回路を流れる電流 I は、□イ□ となる。
- (2) (1)のとき、 L の両端の電圧 V_L は、 C の両端の電圧 V_C と大きさが □ウ□、位相の差は □エ□ 度である。
- (3) (1)のとき、回路を流れる電流 I と交流電源 V との位相差は □オ□ 度である。

- | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|--------|
| 1 0(零) | 2 90 | 3 最大 | 4 最小 | 5 異なり |
| 6 45 | 7 180 | 8 無限大 | 9 約半分 | 10 等しく |



B - 4 次の記述は、給電線の VSWR 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□ が生ずる場合、電圧の最大のところと最小のところができる。VSWR は、このときの最小電圧に対する最大電圧の □ウ□ で表される。給電線にその □エ□ と等しい負荷を接続すると、給電線の VSWR の値が □オ□ になる。

- | | | | | |
|-----|-----|-------|----------|--------------|
| 1 比 | 2 1 | 3 進行波 | 4 電圧定在波比 | 5 周波数特性 |
| 6 和 | 7 0 | 8 定在波 | 9 電流定在波比 | 10 特性インピーダンス |

B - 5 次の記述は、永久磁石可動コイル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 電流相互間の電磁力を利用した計器である。
- イ 交流を整流して、直流計器で交流を測れるようにした計器である。
- ウ 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した計器である。
- エ 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した計器である。
- オ 可動コイルに流れる電流の大きさに比例した駆動トルクと、渦巻ばね等による逆方向の制御トルクが等しくなったとき、この計器の指針は静止する。