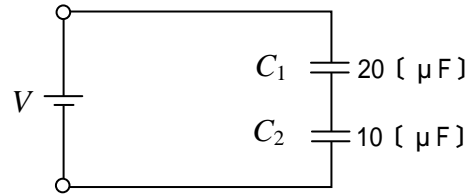


第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

25 問 2 時間

A - 1 図に示すように耐圧 40 [V] で静電容量 20 [μF] のコンデンサ C_1 と、耐圧 60 [V] で静電容量 10 [μF] のコンデンサ C_2 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 40 [V]
- 2 60 [V]
- 3 80 [V]
- 4 90 [V]

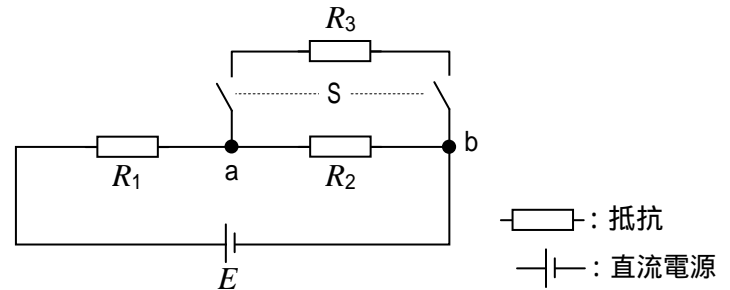


A - 2 次の記述は、導体、絶縁体及び半導体の一般的な特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 電流が流れやすく、抵抗率が小さい物質を導体といい、導体には、銀、銅、鉄、アルミニウムなどがある。
- 2 絶縁体には、ビニール、雲母、ガラス、空気、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い、半導体には、ゲルマニウム、シリコンなどがある。
- 4 半導体の抵抗率は、温度の上昇に伴って増加する。
- 5 導体の抵抗率は、温度の上昇に伴って増加する。

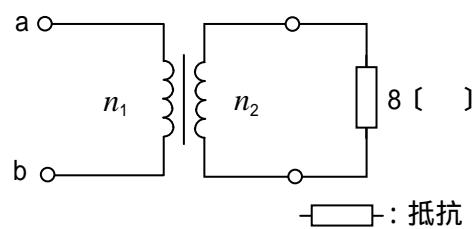
A - 3 図に示す回路において、スイッチ S を開いたときの ab 間の電圧は、 S を閉じたときの ab 間の電圧の何倍になるか。正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $R_1 = 20 [\]$ 、 $R_2 = 20 [\]$ 、 $R_3 = 5 [\]$ とする。

- 1 1.5 倍
- 2 2 倍
- 3 3 倍
- 4 5 倍



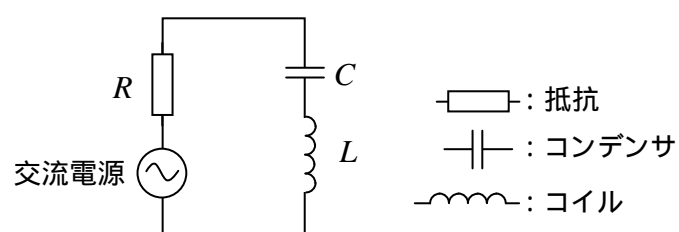
A - 4 図に示すように一次側及び二次側の巻線数がそれぞれ n_1 及び n_2 で、巻線比 $\frac{n_1}{n_2} = 8$ の無損失の変成器(理想変成器)の二次側に $8 [\]$ の抵抗を接続したとき、端子 ab から見たインピーダンスの値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 512 []
- 2 64 []
- 3 8 []
- 4 1 []



A - 5 図に示す直列共振回路において、共振周波数の値を 1/2 倍にするためには、コイルのインダクタンス L の値を何倍にすればよいか。下の番号から選べ。ただし、抵抗 R 及びコンデンサの静電容量 C の値は変化しないものとする。

- 1 1/4 倍
- 2 1/2 倍
- 3 $1/\sqrt{2}$ 倍
- 4 2 倍
- 5 4 倍



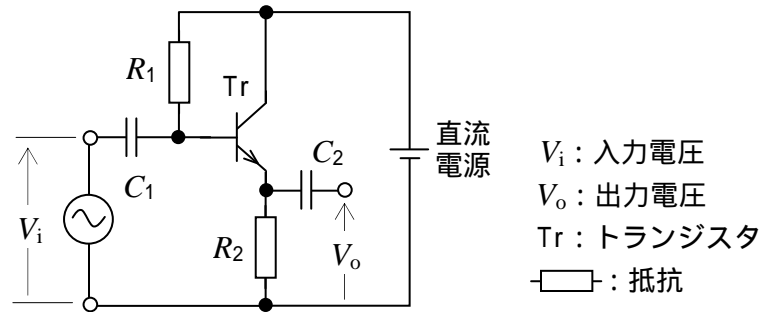
A - 6 次に挙げる半導体素子又は電子管のうち、電極の名称がアノード、カソード及びゲートであるものを下の番号から選べ。

- 1 バリスタ
- 2 マグネトロン
- 3 バラクタダイオード
- 4 サイリスタ(シリコン制御整流素子)

A - 7 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 [V]、出力電圧を V_o [V]、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。

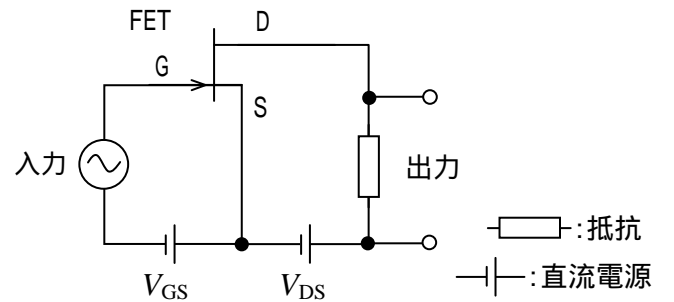
	A	B	C
1	コレクタ接地	R_1/R_2	逆相
2	コレクタ接地	1	同相
3	エミッタ接地	R_1/R_2	逆相
4	エミッタ接地	1	逆相
5	エミッタ接地	R_1/R_2	同相



A - 8 次の記述は、図に示す FET 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。

- (1) 回路は、□ A □ 接地増幅回路であり、バイポーラトランジスタの □ B □ 接地増幅回路に相当する。
- (2) 電圧増幅度は、1 より □ C □、入力電圧と出力電圧の位相は、逆相となる。

	A	B	C
1	ドレイン	コレクタ	大きくすることができ
2	ドレイン	エミッタ	小さく
3	ソース	ベース	大きくすることができ
4	ソース	コレクタ	小さく
5	ソース	エミッタ	大きくすることができ



A - 9 NOR 回路の真理値表として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、論理は正論理とする。

1	2	3	4																																																												
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><th>入力A</th><th>入力B</th><th>出力</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	入力A	入力B	出力	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><th>入力A</th><th>入力B</th><th>出力</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	入力A	入力B	出力	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><th>入力A</th><th>入力B</th><th>出力</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	入力A	入力B	出力	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><th>入力A</th><th>入力B</th><th>出力</th></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	入力A	入力B	出力	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
入力A	入力B	出力																																																													
0	0	1																																																													
0	1	1																																																													
1	0	1																																																													
1	1	0																																																													
入力A	入力B	出力																																																													
0	0	1																																																													
0	1	0																																																													
1	0	0																																																													
1	1	0																																																													
入力A	入力B	出力																																																													
0	0	0																																																													
0	1	0																																																													
1	0	0																																																													
1	1	1																																																													
入力A	入力B	出力																																																													
0	0	0																																																													
0	1	1																																																													
1	0	1																																																													
1	1	1																																																													

A - 10 AM(A3E)送信機において、無変調時の搬送波電力が 100 [W]、変調信号が単一正弦波で変調度 80 [%] のときの、振幅変調(A3E)波の平均電力の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 132 [W]
- 2 164 [W]
- 3 180 [W]
- 4 196 [W]
- 5 324 [W]

A - 11 次の記述は、送信機に用いられる周波数逓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。

周波数逓倍器には、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	高調波
2	小さい	低調波
3	大きい	高調波
4	大きい	低調波

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	ビート	トーン発振器	マーク
2	ビート	BF0	スペース
3	クリック	トーン発振器	スペース
4	クリック	BF0	マーク

A - 13 次の記述は、受信機で発生する相互変調による混信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。

ある周波数の電波を受信しているとき、受信機に希望波以外の二つ以上の強力な不要波が混入すると、回路の□A□により、不要波の周波数の□B□の和又は差の周波数成分が生じ、これらの周波数の中に受信周波数の他、受信機の□C□や映像周波数に合ったものがあるとき混信を生ずることがある。

	A	B	C
1	直線性	整数分の1	中間周波数
2	直線性	整数倍	局部発振周波数
3	非直線性	整数分の1	中間周波数
4	非直線性	整数分の1	局部発振周波数
5	非直線性	整数倍	中間周波数

A - 14 長さが2.6[m]の1/4波長垂直接地アンテナを用いて周波数が21[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。ただし、アンテナの短縮率は無視するものとする。

- 1 アンテナにコイルを直列に接続する。
- 2 アンテナに抵抗を直列に接続する。
- 3 アンテナにコンデンサを直列に接続する。
- 4 アンテナの接地抵抗を小さくする。

A - 15 半波長ダイポールアンテナの放射電力を146[W]とするために、アンテナに供給する電流の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、熱損失となるアンテナ導体などの抵抗分は無視するものとする。

- 1 1.0[A] 2 1.4[A] 3 2.0[A] 4 2.8[A] 5 4.0[A]

A - 16 電離層についての記述として、誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 電離層の電子密度が高くなると、最高使用可能周波数(MUF)は高くなる。
- 2 電離層の電子密度が高くなると、臨界周波数は高くなる。
- 3 太陽活動が活発になると、電離層の電子密度は高くなる。
- 4 通常、E層の電子密度はF層の電子密度より高い。

A - 17 次の記述は、短波 (HF) 帯による遠距離通信の場合の電波伝搬に関連する対せき点(対しよ点) 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。

- | | | | |
|--|-------------|-----|------|
| (1) 地球上における1地点に対して、正反対(裏側)の位置を対せき点(対しよ点) という。例えば東京の対せき点は、 <input type="text"/> A の大西洋上にある。 | A | B | C |
| (2) ある点とその対せき点との間で通信を行う場合、2地点を結ぶ地球上の最短の大円コースは無数にあることになり、そのうちの <input type="text"/> B による減衰の少ない通路を経て電波のエネルギーが伝わる。 | 1 カナダの東側 | 電離層 | 伝搬距離 |
| (3) この伝搬減衰の少ない電波通路は季節や時間などによって、ほぼ全方向にわたって変動し、最大の電界強度を示す受信方向は変動するが、 <input type="text"/> C が大きい割に受信電界強度が大きい。 | 2 カナダの東側 | 対流圏 | 定在波比 |
| | 3 アルゼンチンの東側 | 電離層 | 伝搬距離 |
| | 4 アルゼンチンの東側 | 対流圏 | 伝搬距離 |
| | 5 アルゼンチンの東側 | 電離層 | 定在波比 |

A - 18 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。

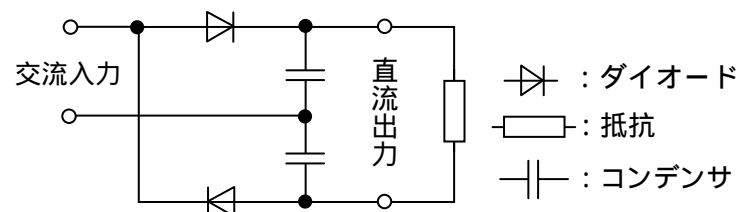
- | | | | |
|---|-----|-----|-----|
| (1) 短波(HF)帯の通信では、主に <input type="text"/> A 層反射を利用するが、電離層の高さや電子密度及び使用周波数の関係により、電波が電離層を突き抜けたり、反射したりするために、受信点において電波が入感したり消滅したりするフェージングが生ずる。このようなフェージングを <input type="text"/> B フェージングという。このフェージングは、使用周波数がMUF(最高使用可能周波数)ぎりぎりの付近で発生しやすい。 | A | B | C |
| (2) 電離層反射波は、地球磁界の影響を受けて、だ円偏波となって地上に到達する。このだ円軸が時間的に変化するために生ずるフェージングを、 <input type="text"/> C フェージングという。 | 1 F | 跳躍性 | 偏波性 |
| | 2 F | 干渉性 | 偏波性 |
| | 3 F | 跳躍性 | 選択性 |
| | 4 D | 干渉性 | 選択性 |
| | 5 D | 跳躍性 | 偏波性 |

A - 19 次の記述は、ディップメータの原理的動作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) 校正された自励発振器のコイルを、他の <input type="text"/> A 回路へ近づけて、自励発振器の発振周波数を変化させると、両者の周波数が等しくなったときに自励発振器の出力が吸収されて低下し、メータの指示が振れる(ディップする)。 | A | B | C |
| (2) 自励発振器は、通常 <input type="text"/> B 発振回路が用いられるので、コイルの差し換えと <input type="text"/> C の使用により、HF から VHF の周波数帯にわたって連続的に発振させることができる。 | 1 LC共振 | クリスタル | 可変コンデンサ |
| | 2 LC共振 | コルピッツ | 可変コンデンサ |
| | 3 LC共振 | コルピッツ | 固定コンデンサ |
| | 4 CR発振 | ブロッキング | 可変コンデンサ |
| | 5 CR発振 | ハートレー | 固定コンデンサ |

A - 20 図に示す電源の整流回路の特徴として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、交流入力、実効値が E [V] の正弦波とし、回路は理想的に動作するものとする。

- 半波整流回路で、出力電圧の最大値は、約 $\sqrt{2}E$ [V] である。
- 半波整流回路で、出力電圧の最大値は、約 $2E$ [V] である。
- 全波整流回路で、出力電圧の最大値は、約 $2\sqrt{2}E$ [V] である。
- 全波整流回路で、出力電圧の最大値は、約 $\sqrt{2}E$ [V] である。



B - 1 次の記述は、電流とそ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。なお、同じ記号の 内には、同じ字句が入るものとする。

- 電流の大きさ I [A] は、回路中のある断面を通過して ア 間に移動する イ 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 ウ 向きになる
- 直流電流が直線状の導線を流れているとき、導線のまわりには エ が生ずる。電流の流れる方向を右ねじの進む方向にとれば、右ねじの回転する方向の オ ができる。この関係を オ の右ねじの法則という。

- | | | | | |
|---------|------|------|-------|-------|
| 1 アンペア | 2 1秒 | 3 電界 | 4 電気量 | 5 同じ |
| 6 フレミング | 7 1分 | 8 磁界 | 9 原子 | 10 逆の |

B - 2 次の記述は、各種ダイオードの動作特性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) インパットダイオードは、□ア□ 方向電圧を加えてマイクロ波の発振に利用している。
- (2) バラクタダイオードは、加えられた逆方向電圧を変化させると □イ□ が変化する特性を示す。
- (3) 発光ダイオードは、□ウ□ 方向の電圧をかけると接合面が発光する。
- (4) トンネルダイオードは、不純物の濃度が他の一般のダイオードに比べて □エ□ く、順方向電圧を加えると □オ□ を示す領域がある。

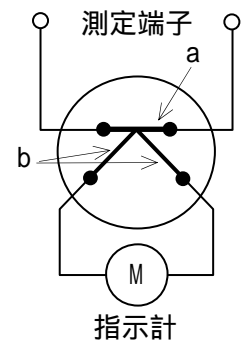
- 1 低 2 逆 3 定電圧 4 定電流 5 負性抵抗特性
- 6 高 7 順 8 増幅率 9 静電容量 10 ヒステリシス特性

B - 3 次の記述は、給電線に必要な電気的条件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 給電線から放射される電波が強いこと。
- イ 外部から雑音又は誘導を受けにくいこと。
- ウ 絶縁耐力が大きいこと。
- エ 導体の抵抗損が少ないこと。
- オ 誘電損が多いこと。

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 □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広帯域にわたり極めて □オ□ ため、高周波電流の測定にも適する。



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

B - 5 次の表は、電源に用いられる回路等の分類と、これに対応する名称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。

分 類	名 称
入力の交流電圧を、必要とする大きさの交流電圧に変換する回路	□ア□
整流された出力に含まれる交流分を低減する回路	□イ□
スイッチのオン・オフする時間を制御することにより、平均出力電圧を制御する回路	□ウ□
充放電をすることにより、繰返し使用することができる電池	□エ□
いったん放電し終わると、充放電の繰返しができない電池	□オ□

- 1 一次電池 2 電動機 3 整流回路 4 スイッチング電源回路 5 バリスタ
- 6 二次電池 7 平滑回路 8 変圧回路 9 マルチバイブレータ 10 サーミスタ