

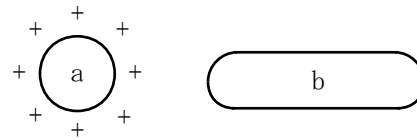
第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

25問 2時間

A - 1 次の記述は、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  | マイナス | 電磁誘導 |
| 2 | プラス  | プラス  | 静電誘導 |
| 3 | マイナス | マイナス | 電磁誘導 |
| 4 | マイナス | プラス  | 静電誘導 |

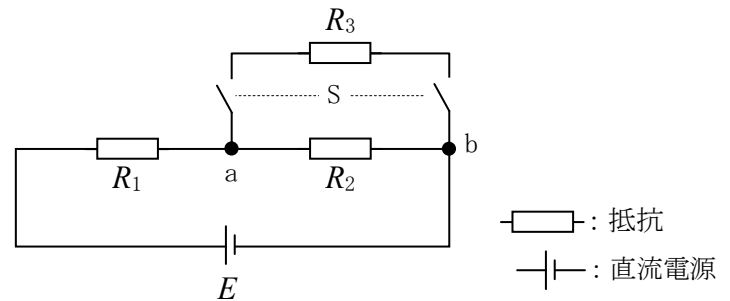


A - 2 次の記述は、導体、絶縁体及び半導体の一般的な特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

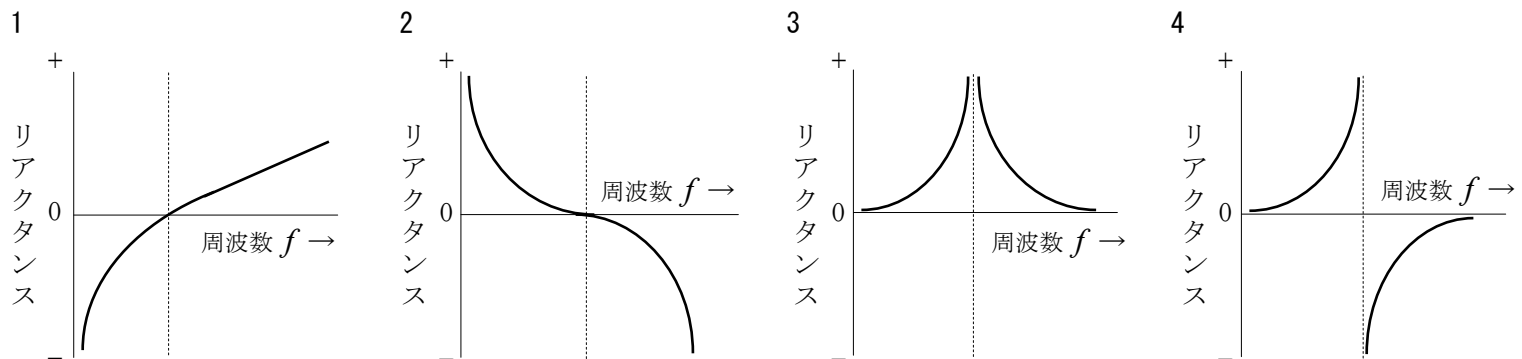
- 1 電流が流れやすく、抵抗率が小さい物質を導体といい、導体には、銀、銅、鉄、アルミニウムなどがある。
- 2 絶縁体には、ビニール、雲母、ガラス、空気、油などがある。
- 3 抵抗率が導体と絶縁体の中間にある物質を半導体といい、半導体には、ゲルマニウム、シリコンなどがある。
- 4 半導体の抵抗率は、温度の上昇に伴って減少する。
- 5 一定の温度において、導体の抵抗値は断面積に比例する。

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、 $R_1 = 20$  [kΩ]、 $R_2 = 20$  [kΩ]、 $R_3 = 10$  [kΩ] とする。

- 1 1.5 倍
- 2 2 倍
- 3 3 倍
- 4 5 倍



A - 4 図に示す回路のリアクタンスの周波数特性を表すグラフとして、正しいものを下の番号から選べ。



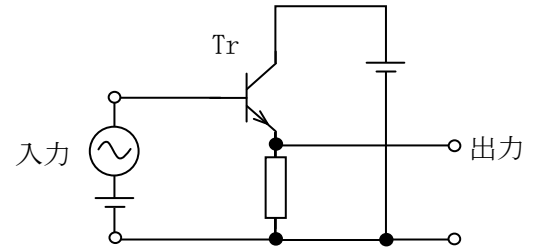
A - 5 次の記述は、電界効果トランジスタ (FET) について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

FETは、□ A □ トランジスタとも呼ばれ、半導体中のキャリアの流れを、ゲート電極に □ B □ によって制御する。

- | A       | B     |
|---------|-------|
| 1 ユニポーラ | 流れる電流 |
| 2 ユニポーラ | 加える電圧 |
| 3 バイポーラ | 流れる電流 |
| 4 バイポーラ | 加える電圧 |

A - 6 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。

- この回路は、エミッタホロワ回路とも呼ばれる。
- 入力電圧と出力電圧の位相は、逆位相である。
- 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。
- 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。



Tr: トランジスタ    —|—: 直流電源    □: 抵抗

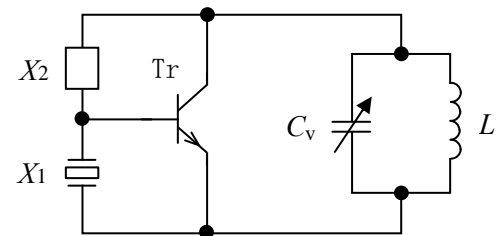
A - 7 増幅器の出力側において、基本波の電圧の実効値が 10 [V]、第二高調波の電圧の実効値が 0.4 [V]、第三高調波の電圧の実効値が 0.3 [V] であった。このときのひずみ率の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 5 [%]      2 7 [%]      3 10 [%]      4 15 [%]

A - 8 次の記述は、水晶発振回路の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。

図に示すピアース BE 水晶発振回路の原理図において、水晶発振子  $X_1$  のリアクタンスは誘導性であるから、ベースとコレクタ間のリアクタンス  $X_2$  が □ A □、コレクタとエミッタ間の同調回路(コイル  $L$  及び可変コンデンサ  $C_v$  の並列回路)が □ B □ の場合に発振する。

- | A     | B   |
|-------|-----|
| 1 誘導性 | 誘導性 |
| 2 誘導性 | 容量性 |
| 3 容量性 | 誘導性 |
| 4 容量性 | 容量性 |



Tr: トランジスタ

A - 9 SSB (J3E) 送信機の ALC 回路の働きについての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 音声の低音部を強調する。
- 音声入力レベルが低いとき、マイクの増幅度を自動的に上げる。
- 電力増幅器に一定レベル以上の入力電圧が加わったとき、励振増幅器などの増幅度を自動的に下げる。
- 送信機と空中線との整合が取れていないとき、送信の動作を止める。

A - 10 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 □ や影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 非直線性 | 整数倍    | 中間周波数   |
| 2 非直線性 | 整数分の 1 | 局部発振周波数 |
| 3 非直線性 | 整数分の 1 | 中間周波数   |
| 4 直線性  | 整数分の 1 | 中間周波数   |
| 5 直線性  | 整数倍    | 局部発振周波数 |

A-11 次の記述は、FM(F3E)受信機に用いられる振幅制限器の働き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 高周波増幅器の選択度を向上させ、影像周波数の混信を軽減する。
- 2 受信機の入力がなくなったときに発生する大きな雑音を除去する。
- 3 周波数の変化を電圧の振幅の変化に直し、信号波を取り出す。
- 4 受信した電波の周波数を中間周波数に変換する。
- 5 受信した電波の振幅の変動を除去し、振幅を一定にする。

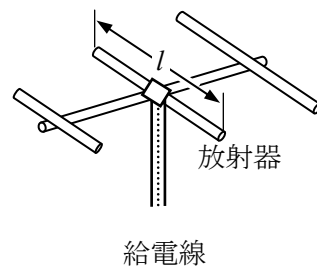
A-12 次の記述は、接地アンテナの放射効率を改善する方法について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) アンテナ素子の導体抵抗を小さくし、支持物等による誘電体損失を □ A □ する。
- (2) アンテナの実効高を高くし、放射抵抗をできるだけ □ B □ する。
- (3) 導電率のなるべく □ C □ 土地にアンテナを設置し、接地抵抗をできるだけ小さくする。

	A	B	C
1	小さく	大きく	小さい
2	小さく	小さく	小さい
3	小さく	大きく	大きい
4	大きく	小さく	大きい
5	大きく	大きく	小さい

A-13 周波数 14 [MHz] で用いる八木アンテナ（八木・宇田アンテナ）の放射器  $l$  の長さとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、短縮率は 2 [%] とする。

- 1 5.2 [m]
- 2 5.5 [m]
- 3 10.5 [m]
- 4 10.9 [m]



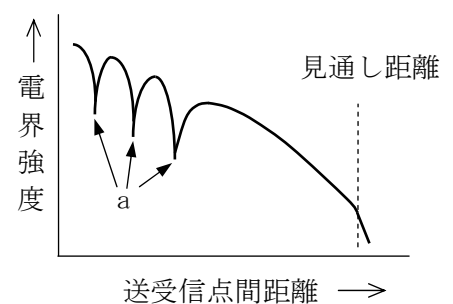
A-14 次の記述は、電離層の特徴について述べたものである。この記述に該当する電離層の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

地上から約 60~90 [km] 付近にあり、昼間に発生するが、夜間は消滅すると言われている。

- 1 D層
- 2 E層
- 3 スポラジック E層(Es層)
- 4 F<sub>1</sub>層

A-15 図は、超短波(VHF)帯における電波の電界強度と、送受信点間の距離との関係の例を示したものである。見通し距離内においても、図中の a のように受信点の電界強度が著しく低下する地点がある理由として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 直接波と電離層の反射波が干渉して互いに打ち消し合うためである。
- 2 直接波と大地反射波の位相が逆相で、両方の電界強度が、ほぼ同じためである。
- 3 スポラジック E(Es)層によるものである。
- 4 電波の跳躍距離によるものである。
- 5 電波の回折現象によるものである。



A-16 次の記述は、最高使用可能周波数(MUF)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) ある距離の間で、電波を電離層に対し □ A □ に入射させて通信を行う場合に使用できる最高の周波数を最高使用可能周波数(MUF)という。電離層への入射角を  $\theta$  度、電離層の臨界周波数を  $f_0$  とすれば、 $MUF =$  □ B □ で表される。
- (2) MUF は、送受信点間の距離及び電離層の臨界周波数などにより変化するが、臨界周波数が高いほど、また、送受信点間の距離が □ C □ ほど高くなる。

	A	B	C
1	斜め	$f_0 \cos\theta$	短い
2	斜め	$f_0 \sec\theta$	長い
3	斜め	$f_0 \sec\theta$	短い
4	垂直	$f_0 \sec\theta$	短い
5	垂直	$f_0 \cos\theta$	長い

A-17 次の記述は、正弦波交流の電圧又は電流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) 正弦波交流の電圧又は電流の大きさは、一般に □ A □ で表される。
- (2) 正弦波交流の瞬時値のうちで最も大きな値を最大値といい、平均値は最大値の □ B □ 倍になり、実効値は最大値の □ C □ 倍になる。

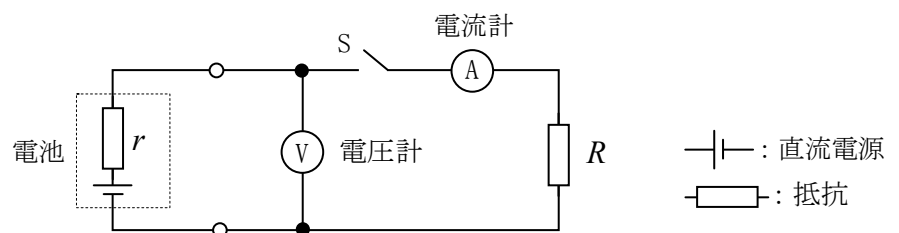
	A	B	C
1	平均値	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{\pi}$
2	平均値	$\frac{2}{\pi}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
3	実効値	$\frac{2}{\pi}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
4	実効値	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{\pi}$

A-18 電源回路において、定格負荷時の出力電圧が 13.8 [V]、無負荷時の出力電圧が 14.5 [V] であった。この回路の電圧変動率の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 5 [%]
- 2 7 [%]
- 3 10 [%]
- 4 14 [%]

A-19 図に示す測定回路において、スイッチ S を開いた状態のとき、電圧計の指示値は 5.2 [V] であった。次に、スイッチ S を閉じて負荷抵抗  $R$  [Ω] を接続したとき、電圧計の指示値が 5.0 [V]、電流計の指示値が 100 [mA] になった。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、電圧計及び電流計の内部抵抗の影響はないものとする。

- 1 0.1 [Ω]
- 2 0.2 [Ω]
- 3 0.5 [Ω]
- 4 1.0 [Ω]
- 5 2.0 [Ω]



A-20 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 □ 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)。
- (2) 自励発振器は、通常 □ B □ 発振回路が用いられる。コイルの差し換えと □ 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。

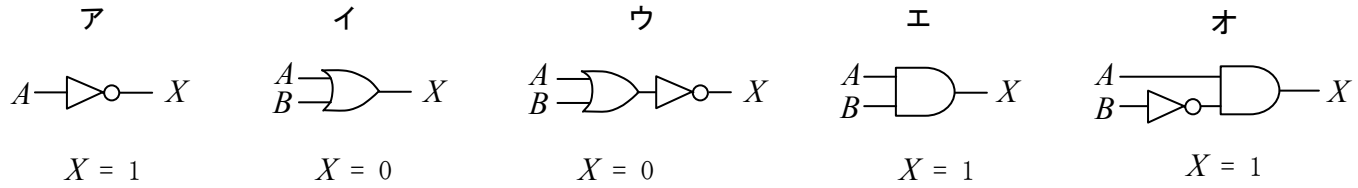
	A	B	C
1	CR 発振	ウィーンブリッジ	固定コンデンサ
2	CR 発振	ブロッキング	可変コンデンサ
3	LC 共振	クリスタル	固定コンデンサ
4	LC 共振	コルピッツ	可変コンデンサ

B - 1 次の表は、電気磁気等に関する国際単位系(SI)からの抜粋である。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- 1 T      2 V/m      3 A/m      4 H      5 J  
6 H/m      7 C      8 Hz      9 S      10 F

量	単位記号
電荷	{ <input type="text" value="ア"/> }
電界の強さ	{ <input type="text" value="イ"/> }
磁界の強さ	{ <input type="text" value="ウ"/> }
アドミタンス	{ <input type="text" value="エ"/> }
透磁率	{ <input type="text" value="オ"/> }

B - 2 次の図は、論理回路とその入力に  $A = 0$ 、 $B = 1$  を加えたときの出力  $X$  の値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、正論理とする。

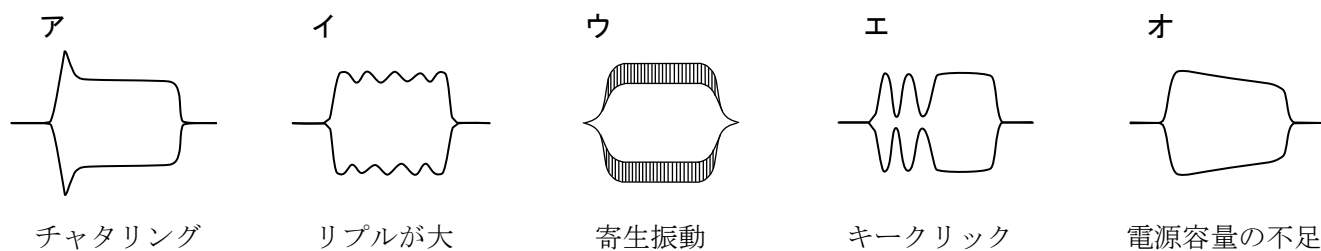


B - 3 次の記述は、各種ダイオードの動作特性について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 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 □ア□ く、順方向電圧を加えると □イ□ を示す領域がある。
- (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 □ウ□ が変化する特性を示す。
- (3) 発光ダイオードは、□エ□ 方向の電圧をかけると接合面が発光する。
- (4) インパットダイオードは、□オ□ 方向電圧を加えてマイクロ波の発振に利用している。

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

B - 4 図は、AM(A1A)送信機で、電けん操作をしたときの送信波の異常波形とその原因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。



B - 5 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□ のことである。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。このときの最小電圧を  $V_1$ 、最大電圧を  $V_2$  とすると、VSWR は、□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  $V_2/V_1$       2 1      3 抑圧搬送波      4 電圧定在波比      5 特性インピーダンス  
6  $V_1/V_2$       7 0      8 定在波      9 電流定在波比      10 周波数特性