

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 コンデンサに直流電圧 40 [V] を加えたとき、0.2 [C] の電荷が蓄えられた。このときコンデンサに蓄えられるエネルギーの値として、正しいものを下の番号から選べ。

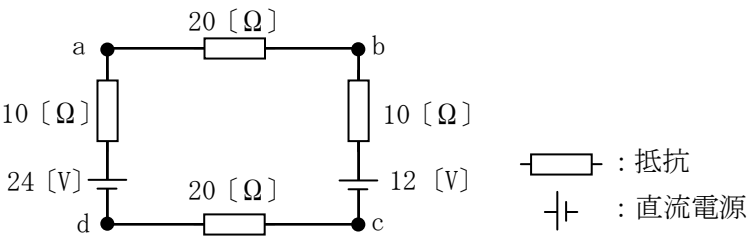
- 1 4 [J]
- 2 8 [J]
- 3 10 [J]
- 4 20 [J]
- 5 30 [J]

A - 2 次の記述は、磁力線の性質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 磁力線は、N 極から出て S 極に入る。
- 2 磁力線の接線の方向は、その点の磁界の方向を示す。
- 3 磁力線どうしは交わらない。
- 4 隣り合う磁力線は互いに引き付け合う。

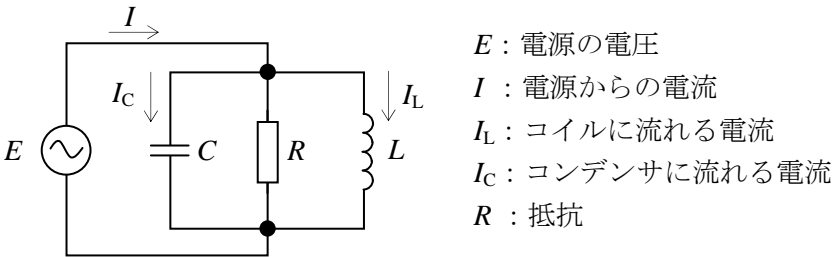
A - 3 図に示す直流回路の点 a、点 b 及び点 c の電位の値として、正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、点 d の電位を零とする。

- |   | 点 a    | 点 b    | 点 c   |
|---|--------|--------|-------|
| 1 | 22 [V] | 16 [V] | 3 [V] |
| 2 | 22 [V] | 18 [V] | 4 [V] |
| 3 | 18 [V] | 14 [V] | 3 [V] |
| 4 | 18 [V] | 16 [V] | 4 [V] |



A - 4 次の記述は、図に示す並列共振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。ただし、コイル  $L$  及びコンデンサ  $C$  には損失がないものとする。

- 1 共振時の  $I_L$  と  $I_C$  の位相差は、零 (0) になる。
- 2 共振時の  $I_L$  と  $I_C$  の大きさは、等しい。
- 3 共振時の  $I$  と  $I_C$  の位相差は、 $\pi/2$  [rad] になる。
- 4 共振時の  $I$  と  $I_L$  の位相差は、 $\pi/2$  [rad] になる。
- 5 共振時のインピーダンスは、最大になる。



A - 5 次の記述は、接合形トランジスタの電極の名称を導通試験により調べ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。

トランジスタの電極を①、②及び③とし、これらの間の導通を調べたところ、②から①には電流が流れ、③から①には電流が流れなかった。電極①をコレクタとした場合、電極②の名称は □ A □ であり、このトランジスタは □ B □ 形である。

- |   | A    | B   |
|---|------|-----|
| 1 | エミッタ | NPN |
| 2 | エミッタ | PNP |
| 3 | ベース  | NPN |
| 4 | ベース  | PNP |

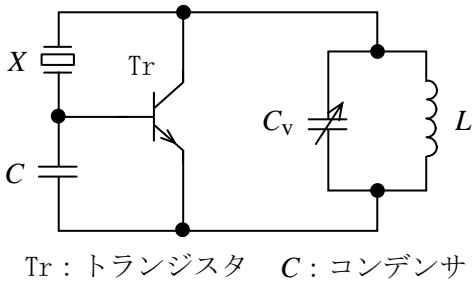
A - 6 ツェナーダイオードの主な用途として適切な回路の名称を下の番号から選べ。

- 1 平滑回路
- 2 定電圧回路
- 3 受信機の直線検波回路
- 4 受信機の高周波同調回路

A - 7 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。

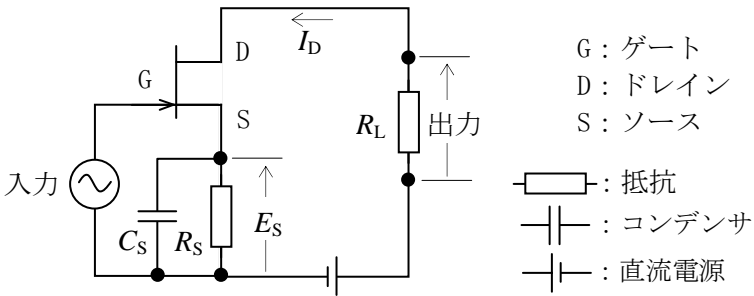
図に示すピアース CB 水晶発振回路の原理図において、水晶発振子  $X$  のリアクタンスが誘導性で、ベースとエミッタ間のリアクタンスが容量性であるから、コレクタとエミッタ間の同調回路(コイル  $L$  及び可変コンデンサ  $C_v$  の並列回路)が □ A の場合に発振する。したがって、発振を持続させるには、 $L$  と  $C_v$  による同調周波数を発振周波数よりもわずかに □ B すればよい。

A	B
1 誘導性	低く
2 誘導性	高く
3 容量性	低く
4 容量性	高く



A - 8 図に示す電界効果トランジスタ (FET) を用いた増幅回路において、ドレイン電流(直流)  $I_D$  が 1 [mA]、自己バイアス電圧  $E_S$  が 0.6 [V]、相互コンダクタンス  $g_m$  が 8 [mS] であった。このときの電圧増幅度の大きさの値  $A_v$  とバイアス抵抗  $R_S$  の値の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、負荷抵抗  $R_L$  の値は 4 [kΩ]、ドレイン抵抗  $r_D$  は、 $r_D \gg R_L$  とし、コンデンサ  $C_S$  のインピーダンスは、十分小さな値とする。

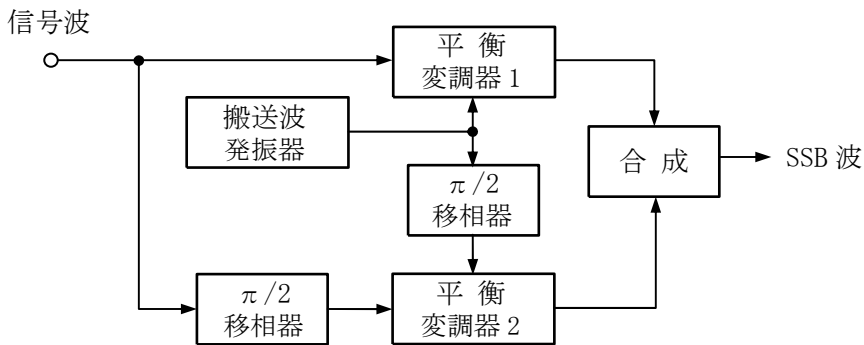
	$A_v$	$R_S$
1	32	300 [Ω]
2	32	600 [Ω]
3	320	300 [Ω]
4	320	600 [Ω]



A - 9 次の記述は、SSB (J3E) 波の発生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。

- フィルタ法では、まず、平衡変調器や □ A を用いて、抑圧搬送波両側波帯を発生させ、次に、いずれか一方の側波帯のみを取り出す。
- 図は、移相法による SSB 変調器の構成例を示したものである。この方法は、フィルタ法に必要な急峻な □ B が不要な反面、信号波の全域にわたり平坦な位相特性を有する  $\pi/2$  移相器が必要である。デジタル信号処理の発展に伴うデジタル移相器の実現により、この方法が実用化されている。

A	B
1 リング変調器	帯域除去フィルタ (BEF)
2 リング変調器	帯域フィルタ (BPF)
3 ベース変調器	帯域除去フィルタ (BEF)
4 ベース変調器	帯域フィルタ (BPF)



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 □ 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-11 次の記述は、BCI等を防止するために送信機側で行う寄生振動防止対策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。

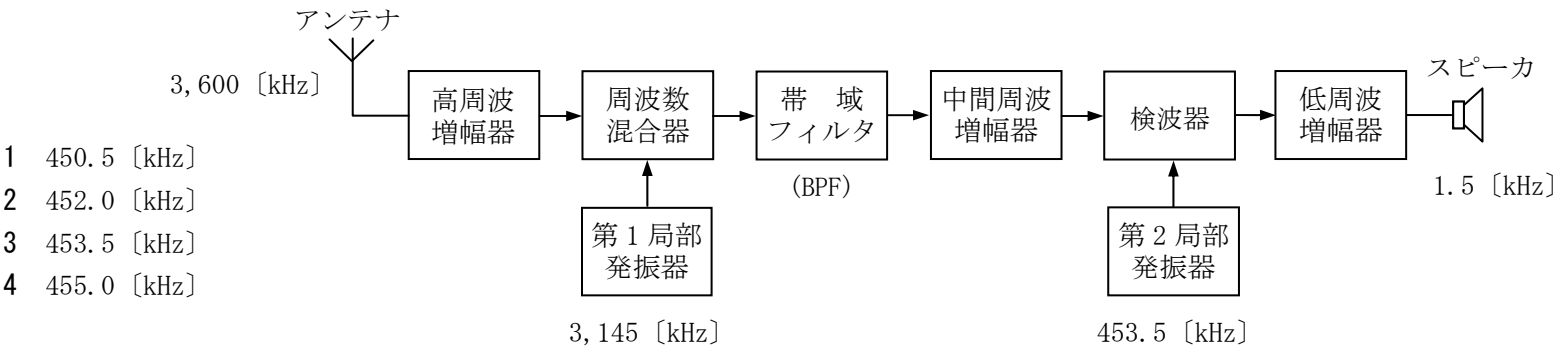
- 電力増幅器のコレクタ側とベース側の結合を打ち消すため、中和回路を取り付ける。
- 電力増幅器のコレクタ回路またはベース回路の電極の近くに、直列に寄生振動防止回路を挿入する。
- 同調回路と高周波チョークコイルなどとの相互の結合が少なくなるように配置する。
- トランジスタは、なるべく電極間容量の大きいものを選ぶ。

A-12 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。

- 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。
- 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	以上
2	周波数混合器	AM	以下
3	周波数弁別器	FM	以上
4	周波数弁別器	FM	以下
5	周波数弁別器	AM	以上

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 3,600 [kHz]、3,145 [kHz]、453.5 [kHz] 及び 1.5 [kHz] とする。

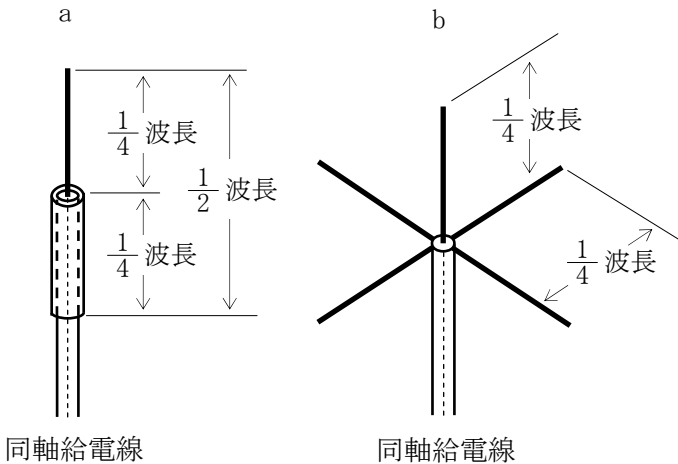


- 450.5 [kHz]
- 452.0 [kHz]
- 453.5 [kHz]
- 455.0 [kHz]

A-14 次の記述は、図に示すアンテナ a 及び b 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。

- グラウンドプレーン (ブラウン) アンテナは、 □ A □ である。
- アンテナ b の水平面内指向性は、 □ B □ である。
- アンテナ a と b の給電点のインピーダンスは、 □ C □ 。

	A	B	C
1	b	全方向性(無指向性)	異なる
2	b	単一指向性	等しい
3	a	全方向性(無指向性)	異なる
4	a	単一指向性	等しい
5	a	全方向性(無指向性)	等しい

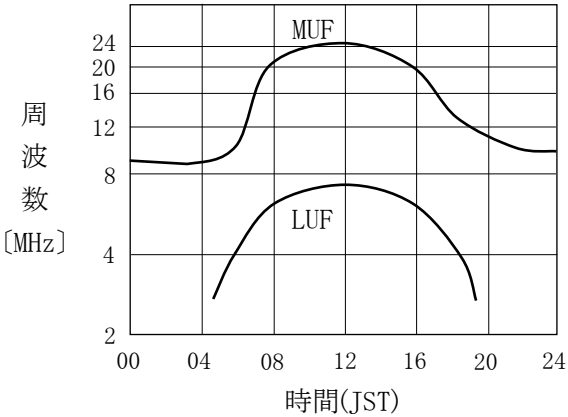


A-15 次の記述は、給電線とアンテナのインピーダンスの整合について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、給電線と送信機側は整合しているものとする。

- 整合して反射波が生じないとき、電圧定在波比 (VSWR) の値は 1 である。
- 整合していないと定在波が生じるので、給電線上の電圧(又は電流)分布は、どの場所でも一樣になる。
- 整合していないと定在波が生じるので、給電線の絶縁が破壊することがある。
- 効率良く電力をアンテナに供給するためには、給電線とアンテナとを整合させ、反射波を生じないようにする。

A - 16 図は、短波(HF)帯における、ある2地点間のMUF/LUF曲線の例を示したものであるが、この区間における12時(JST)の最適使用周波数(FOT)の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、MUFは最高使用可能周波数、LUFは最低使用可能周波数を示す。

- 1 10 [MHz]
- 2 14 [MHz]
- 3 18 [MHz]
- 4 21 [MHz]
- 5 24 [MHz]



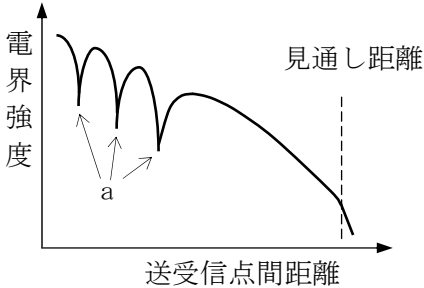
A - 17 次の記述は、短波(HF)帯による遠距離通信の場合の電波伝搬に関連する対せき点(対しよ点)効果について述べたものである。  
 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (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、 A の大西洋上にある。
- (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  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。
- (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、 C が大きい割に受信電界強度が大きい。

	A	B	C
1	アルゼンチンの東側	電離層	定在波比
2	アルゼンチンの東側	対流圏	伝搬距離
3	アルゼンチンの東側	電離層	伝搬距離
4	カナダの東側	対流圏	定在波比
5	カナダの東側	電離層	伝搬距離

A - 18 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 電波の跳躍距離によるものである。
- 2 電波の回折現象によるものである。
- 3 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。
- 4 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。
- 5 スポラジックE(Es)層によるものである。



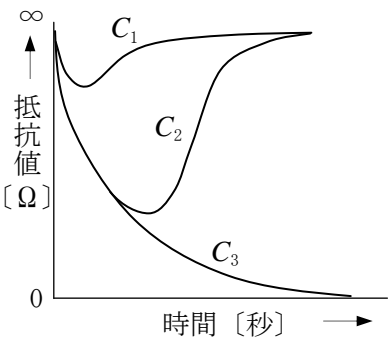
A - 19 次の記述は、正弦波交流の電圧又は電流について述べたものである。 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (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 実効値		$\frac{2}{\pi}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
2 実効値		$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{\pi}$
3 平均値		$\frac{2}{\pi}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
4 平均値		$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{\pi}$

A - 20 図は、比較的静電容量が大きく、かつ、同じ定格で静電容量がそれぞれ等しい3個の電解コンデンサ( $C_1$ 、 $C_2$ 及び $C_3$ )の良否を、アナログ方式の回路計(テスタ)の抵抗計で調べたときの、メータの振れの時間的変化を示したものである。この場合における各コンデンサの状態の組合せとして、適切なものを下の番号から選べ。

$C_1$	$C_2$	$C_3$
1 絶縁不良	正常	容量抜け
2 正常	絶縁不良	容量抜け
3 正常	容量抜け	絶縁不良
4 容量抜け	絶縁不良	正常
5 容量抜け	正常	絶縁不良

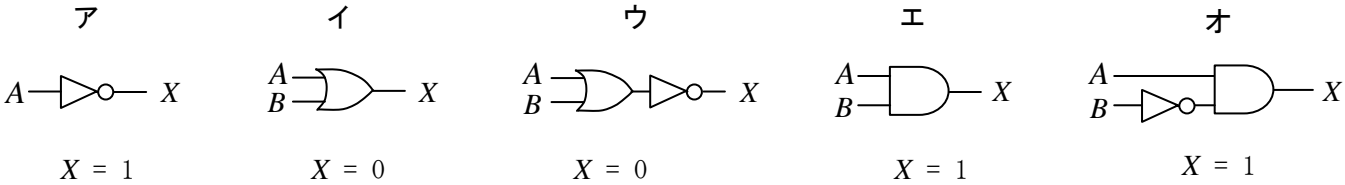


B - 1 次の記述は、電流と電圧について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。なお、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 電流の大きさは、導線の断面を毎秒通過する □ア□ で表すことができる。1秒間に □イ□ の □ア□ が通過するとき、その電流は1[A]となる。
- (2) 導電性物質上の2点間の電位差  $V$  [V] と、その間に流れる電流  $I$  [A] の間には、定数を  $R$  [Ω] とすると、 $V=RI$  又は  $I=V/R$  で表される関係が成り立つ。これを □ウ□ の法則といい、比例定数  $R$  [Ω] を □エ□ という。また、 $R$  の逆数  $G$  [S] を □オ□ という。

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

B - 2 次の図は、論理回路とその入力に  $A = 1$ 、 $B = 0$  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。

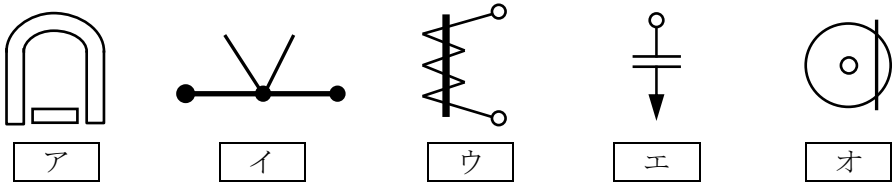


B - 3 次の記述は、折返し半波長ダイポールアンテナについて述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 二線式の折返し半波長ダイポールアンテナの給電点インピーダンスは、約 □ア□ [Ω] であり、特性インピーダンスが比較的 □イ□ 給電線に □ウ□ しやすい。
- (2) アンテナの折返し導体の本数を多くしたり、また、その導体を □エ□ することにより、周波数特性は半波長ダイポールアンテナに比べてやや □オ□ となる。

- |      |      |       |       |        |
|------|------|-------|-------|--------|
| 1 整合 | 2 太く | 3 大きな | 4 73  | 5 狭帯域  |
| 6 同期 | 7 細く | 8 小さな | 9 292 | 10 広帯域 |

B - 4 次の図は、指示電気計器の動作原理を表す記号である。□内に入れるべき名称を下の番号から選べ。



- |        |         |       |         |               |
|--------|---------|-------|---------|---------------|
| 1 振動片形 | 2 可動鉄片形 | 3 整流形 | 4 電流力計形 | 5 非絶縁熱電対形     |
| 6 比率計形 | 7 誘導形   | 8 静電形 | 9 熱線形   | 10 永久磁石可動コイル形 |

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
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	イ
整流された出力に含まれる交流分を取り除く回路	ウ
いったん放電し終わると、充放電の繰り返しができない電池	エ
充放電をすることにより、繰り返し使用することができる電池	オ

- 1 二次電池
- 2 倍電圧整流回路
- 3 平滑回路
- 4 太陽電池
- 5 サイリスタ
- 6 変圧回路
- 7 スイッチング電源回路
- 8 整流回路
- 9 一次電池
- 10 サーミスタ