

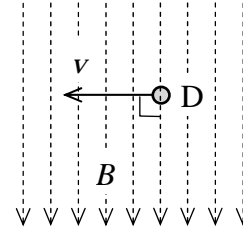
第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

25 問 2 時間

A - 1 次の記述は、図に示すように、磁束密度が B [T] の一様な磁界中で長さが l [m] の直線導体 D を磁界に対して直角の方向に v [m/s] の一定速度で移動させたときに生ずる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。ただし、磁界は、紙面に平行で D は紙面に直角を保つものとする。

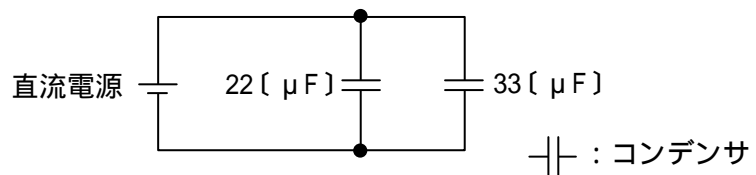
- (1) D に □ A □ e が生ずる。これを □ B □ 現象という。
- (2) e の大きさは、 $e =$ □ C □ [V] である。

	A	B	C
1	起磁力	電磁誘導	Blv
2	起磁力	磁気誘導	Blv^2
3	起電力	電磁誘導	Blv^2
4	起電力	磁気誘導	Blv
5	起電力	電磁誘導	Blv



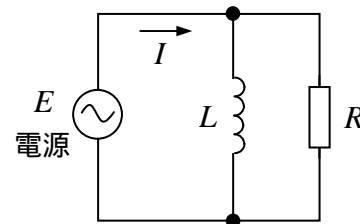
A - 2 図に示す回路において、静電容量 22 [μF] のコンデンサに蓄えられている電荷が 16 [μC] であるとき、静電容量 33 [μF] のコンデンサに蓄えられている電荷の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 16 [μC]
- 2 24 [μC]
- 3 33 [μC]
- 4 45 [μC]

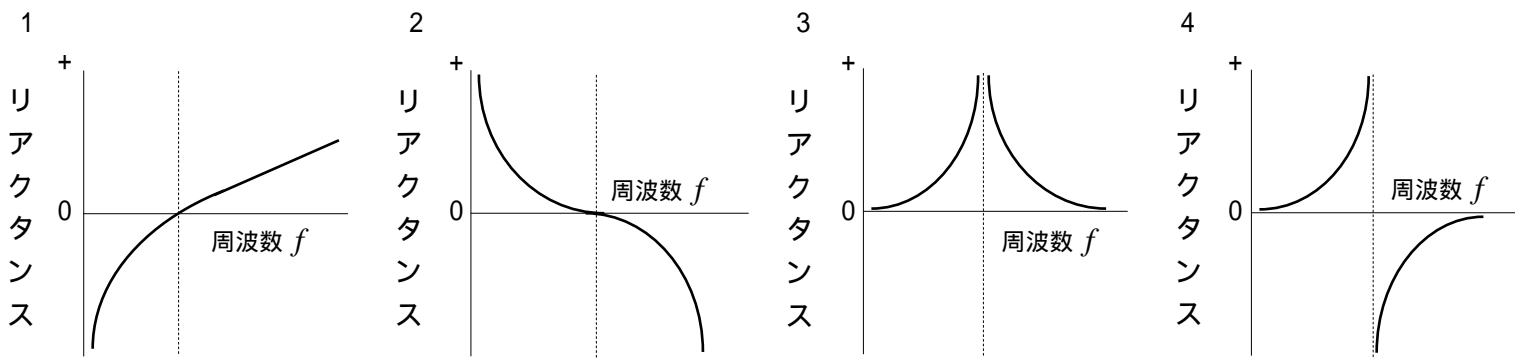
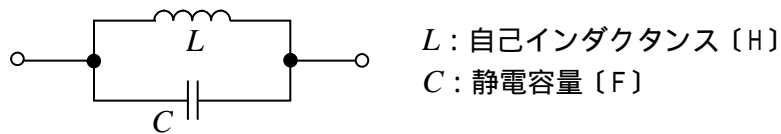


A - 3 図に示す LR 並列回路の合成インピーダンス Z 及び電流 I の大きさの値の組合せとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、電源電圧 E を 12 [V]、コイル L のリアクタンスを 14.1 []、抵抗 R の値を 14.1 [] とし、 $\sqrt{2} \approx 1.41$ とする。

	Z	I
1	10.0 []	1.2 [A]
2	14.1 []	0.85 [A]
3	20.0 []	0.85 [A]
4	28.2 []	0.6 [A]

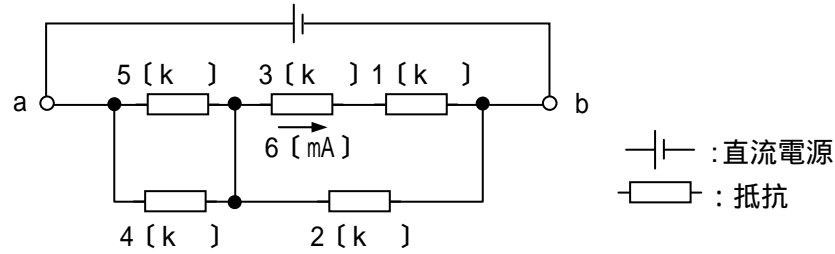


A - 4 図に示す回路のリアクタンスの周波数特性を表すグラフとして、正しいものを下の番号から選べ。



A - 5 図に示す回路において、端子 ab 間に直流電圧を加えたところ、3 [k] の抵抗に 6 [mA] の電流が流れた。2 [k] の抵抗に流れる電流の値として正しいものを下の番号から選べ。

- 1 3 [mA]
- 2 6 [mA]
- 3 9 [mA]
- 4 12 [mA]



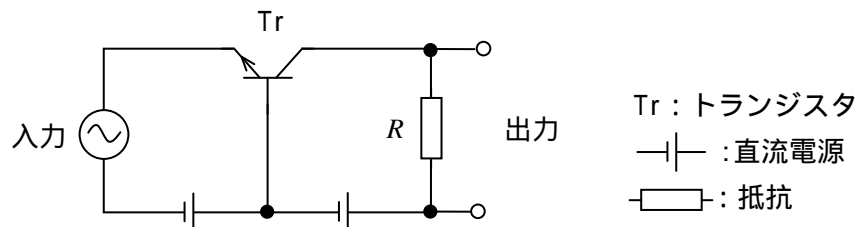
A - 6 可変容量ダイオードの特性を利用した主な回路の名称を下の番号から選べ。

- 1 定電圧回路
- 2 平滑回路
- 3 受信機の高周波同調回路
- 4 温度補償回路
- 5 過電圧防止回路

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 | ベース | 帰還 |
| 2 NPN | ベース | 減衰 |
| 3 NPN | エミッタ | 減衰 |
| 4 PNP | ベース | 減衰 |
| 5 PNP | エミッタ | 帰還 |



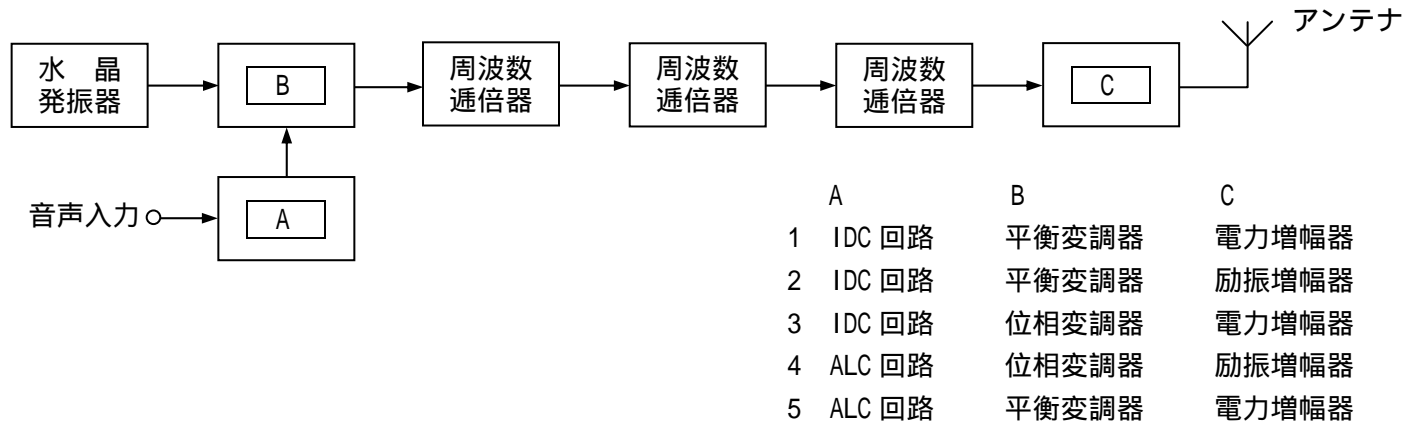
A - 8 次の記述は、水晶発振器の発振周波数を安定にする方法について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 水晶発振器と負荷との間に緩衝増幅器を設ける。
- 2 水晶発振器と負荷との結合を密にする。
- 3 水晶発振器又は水晶発振子を恒温槽に入れる。
- 4 機械的衝撃や振動の影響を軽減する。
- 5 電源に定電圧回路を用いる。

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。

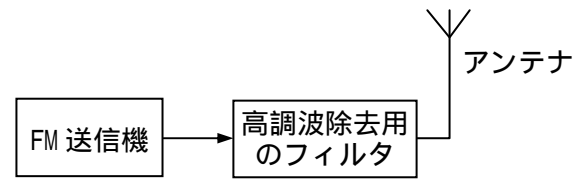
- | | | |
|---|-----------|------|
| (1) デジタル信号処理では、例えば音声のアナログ信号を □ A □ でデジタル信号に変換して DSP と呼ばれるデジタル信号処理専用のプロセッサに取り込む。 | A | B |
| (2) DSP は、信号を □ B □ することにより、デジタルフィルタ等が実現できる。 | 1 D-A 変換器 | 位相変換 |
| | 2 D-A 変換器 | 演算処理 |
| | 3 A-D 変換器 | 位相変換 |
| | 4 A-D 変換器 | 演算処理 |

A - 10 図は、間接 FM 方式の FM(F3E)送信機の原理的構成例を示したものである。□ 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。



A - 11 図に示すように、FM(F3E)送信機とアンテナの間に挿入する高調波除去用のフィルタの特性として、適切なものを下の番号から選べ。ただし、送信電波の搬送波の周波数を f_0 、送信出力に含まれる第 2 高調波の周波数を f_2 、第 3 高調波の周波数を f_3 とする。

- 遮断周波数が f_2 より高い高域フィルタ (HPF)
- 遮断周波数が f_0 より高く、 f_2 より低い低域フィルタ (LPF)
- 遮断周波数が f_3 の低域フィルタ (LPF)
- 通過周波数帯域が f_2 から f_3 までの帯域フィルタ (BPF)
- 中心周波数が f_0 の帯域除去フィルタ (BEF)



A - 12 次の記述は、SSB(J3E)用スーパーヘテロダイン受信機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。

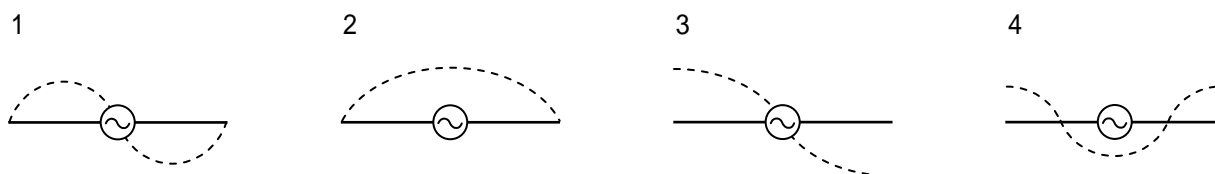
- J3E 電波は、搬送波が □ A □ されているので、受信機で復調するためには、搬送波に相当する周波数を発振する復調用局部発振器が必要である。
- 受信機の周波数変換部における □ B □ がずれると、ひずみが生じ音声出力の明瞭度が悪くなるので、調整のため □ C □ が用いられる。

A	B	C
1 低減	局部発振周波数	水晶発振器
2 低減	単一調整(トラッキング)	クラリファイヤ
3 抑圧	局部発振周波数	クラリファイヤ
4 抑圧	単一調整(トラッキング)	水晶発振器

A - 13 希望する電波を受信しているとき、近接周波数の強力な電波により受信機の感度が低下した。この現象に該当する名称を下の番号から選べ。

- トラッキングエラー
- 映像周波数妨害
- 感度抑圧効果
- 引込み現象

A - 14 固有波長で共振したときの半波長ダイポールアンテナの電流分布を示す図として、正しいものを下の番号から選べ。



A - 15 周波数 50 [MHz] で用いる八木アンテナ (八木・宇田アンテナ) の放射器の長さとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、短縮率は 3 [%] とする。

- 1.4 [m]
- 1.8 [m]
- 2.3 [m]
- 2.9 [m]

A - 16 短波 (HF) 帯の電離層伝搬についての記述として、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低の周波数を臨界周波数という。
- 2 最低使用可能周波数(LUF)以上の周波数の電波は、電離層の第一種減衰が大きいため使用できない。
- 3 最高使用可能周波数(MUF)の50〔%〕の周波数を最適使用周波数(FOT)という。
- 4 最高使用可能周波数(MUF)は、送受信点間の距離が変わっても一定である。
- 5 最高使用可能周波数(MUF)は、臨界周波数より高い。

A - 17 次の記述は、地上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。

- (1) 超短波(VHF)帯以上の電波の伝搬において、送受信アンテナが波長に比べて大地から十分に高く設置されているとき、受信アンテナには主に □ A □ と大地反射波との合成波が受信される。
- (2) 受信点の電界強度は、この二つの電波の位相が同相で、かつ、大きさが同じであれば、大地反射波がないときの電界強度に比べてほぼ □ B □ 増加する。また、この二つの電波の位相が逆相のときは、電界強度が著しく低下する。

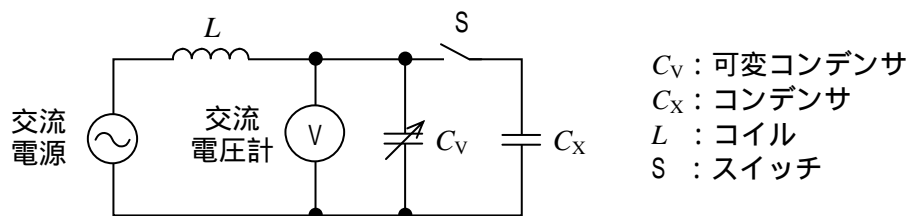
A	B
1 直接波	6 [dB]
2 地表波	3 [dB]
3 直接波	3 [dB]
4 地表波	6 [dB]

A - 18 次の記述は、周波数帯別の電波伝搬の特徴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 中波(MF)帯の電波は、日中はE層またはF層で反射して電離層波が遠くまで伝搬する。
- 2 短波(HF)帯の電波の伝搬は、季節変化の影響を受けず年間を通して変わらない。
- 3 超短波(VHF)帯の電波は直進する性質があり、あらゆる建物や障害物等の背後に全く届かない。
- 4 一般に短波(HF)帯の電波を用いる通信回線では、夜間は比較的低い周波数を使用し、昼間は比較的高い周波数を使用する。

A - 19 図に示す回路において、最初にスイッチ S を断(OFF)にしたとき、可変コンデンサ C_V が、135 [pF] で電圧計の指示値が最大になった。次に S を接(ON)にしたとき、 C_V が 93 [pF] で電圧計の指示値が最大になった。このときの未知のコンデンサ C_X の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、コイルの自己インダクタンス、交流電源の周波数及び電圧は一定とする。

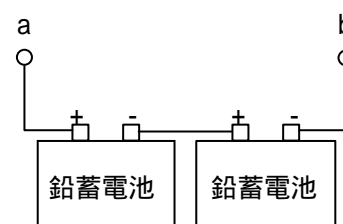
- 1 42 [pF]
- 2 77 [pF]
- 3 93 [pF]
- 4 135 [pF]
- 5 228 [pF]



A - 20 次の記述は、鉛蓄電池の容量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) 鉛蓄電池の容量は、通常、放電電流の大きさと □ A □ の積で表され、10時間率の値を用いることが多い。
- (2) 負荷に供給する電圧及び電流に応じて複数の電池を接続して用いることがある。電圧が E [V]、内部抵抗が r [] で容量の等しい鉛蓄電池2個を図に示すように直列に接続したとき、端子 ab から見た □ B □ の値はそれぞれ2倍になり、□ C □ の値は1個のときと同じである。

A	B	C
1 放電時間	電圧と容量	内部抵抗
2 放電時間	電圧と内部抵抗	容量
3 放電時間	内部抵抗と容量	電圧
4 放電電圧	電圧と容量	内部抵抗
5 放電電圧	電圧と内部抵抗	容量

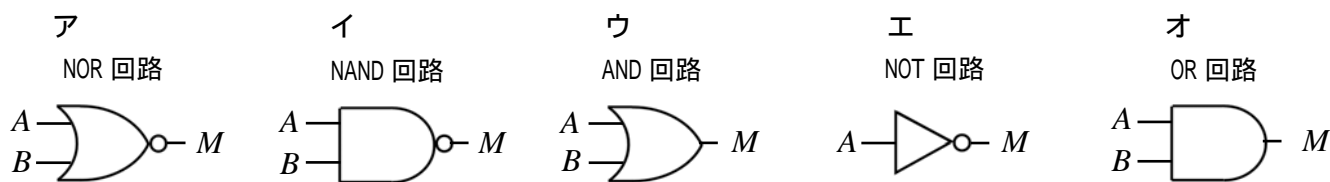


B - 1 次の記述は、電流と電圧について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。なお、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (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 []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 []を□エという。また、 R の逆数 G [S]を□オという。

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

B - 2 図は、通常用いられる論理回路及びその名称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、正論理とし、A及びBを入力、Mを出力とする。



B - 3 次の記述は、ブラウンアンテナ(グランドプレーンアンテナ)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。なお、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) ブラウンアンテナは一般に、同軸給電線の中心導体を□ア波長だけ垂直に延ばして放射素子とし、大地の代わりとなる長さが□ア波長の数本の□イを、同軸給電線の外部導体に放射状に付けたものである。
- (2) 放射電波は□ウ偏波で、水平面内の指向特性は□エである。
- (3) 給電点のインピーダンスは、□イが外部導体に直角のときは約□オ〔 〕である。

- 1 地線 2 1/2 3 垂直 4 73 5 全方向性(無指向性)
6 トラップ 7 1/4 8 水平 9 21 10 8字形

B - 4 次の記述は、直流電流計及び直流電圧計の測定範囲の拡大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) 測定範囲を拡大するため、□ア計には直列に抵抗を、□イ計には並列に抵抗を接続する。
- (2) 電流計の内部抵抗が r []のとき、測定範囲を m 倍にするためには、接続する抵抗 R の値は、 $R =$ □ウ〔 〕で表される。この抵抗を□エとよぶ。
- (3) 電圧計の内部抵抗が r []のとき、測定範囲を m 倍にするためには、接続する抵抗 R の値は、 $R =$ □オ〔 〕で表される。

- 1 電流 2 r/m 3 $r/(m+1)$ 4 $r/(m-1)$ 5 分流器
6 電圧 7 rm 8 $r(m+1)$ 9 $r(m-1)$ 10 直列抵抗器(倍率器)

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、充放電の繰返しができない電池	□エ
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	□オ

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