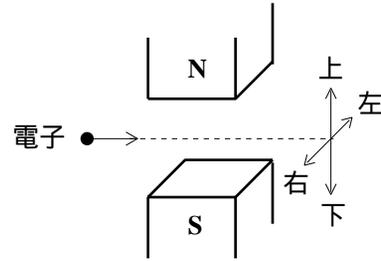


第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

A - 1 図に示すように、磁極間を電子が進むとき、電子の動きとして正しいものを下の番号から選べ。

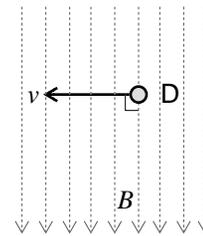
- 1 上に曲がる。
- 2 下に曲がる。
- 3 左に曲がる。
- 4 右に曲がる。



A - 2 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。

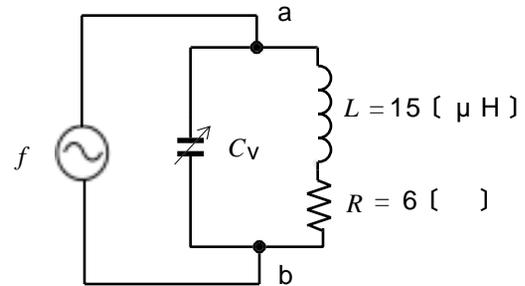
- (1) D に □ A □ e が生ずる。これを □ B □ 現象という。
- (2) e の大きさは、 $e =$ □ C □ [V] である。

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



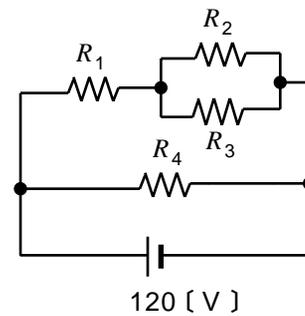
A - 3 図に示す回路が電源周波数 f に共振しているとき、 a b 間のインピーダンスが 10 [k] であった。このときの可変コンデンサ C_v の値として最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 350 [pF]
- 2 300 [pF]
- 3 250 [pF]
- 4 150 [pF]
- 5 100 [pF]



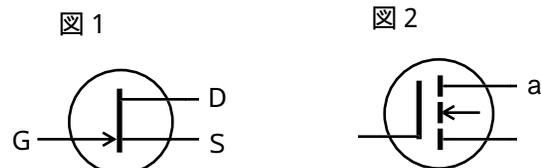
A - 4 図に示す回路において、抵抗 R_1 で消費される電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗は、 $R_1 = 40$ [Ω]、 $R_2 = 60$ [Ω]、 $R_3 = 120$ [Ω] 及び $R_4 = 50$ [Ω] とする。

- 1 140 [W]
- 2 120 [W]
- 3 110 [W]
- 4 100 [W]
- 5 90 [W]



A - 5 次の記述は、図に示す電界効果トランジスタ (FET) 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 図1は、MOS形FETの図記号である。
- 2 図2は、接合形FETの図記号である。
- 3 図2の電極 a は、アノードである。
- 4 図2は、エンハンスメント形である。



A - 6 次の記述は、接合形トランジスタの電極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、及びとし、これらの間の導通を調べたところ、からには電流が流れ、からには電流が流れなかった。電極をコレクタとした場合、電極の名称は□Aであり、このトランジスタは□B形である。

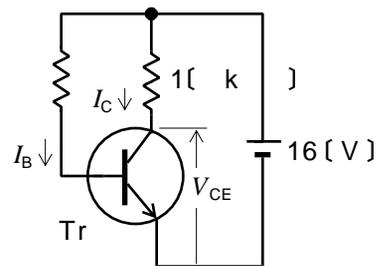
	A	B
1	ベース	PNP
2	ベース	NPN
3	エミッタ	PNP
4	エミッタ	NPN

A - 7 増幅器の出力側において、基本波の電圧の実効値が 50 [V]、第二高調波の電圧の実効値が 4 [V]、第三高調波の電圧の実効値が 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 25 [%]
- 2 20 [%]
- 3 15 [%]
- 4 10 [%]
- 5 5 [%]

A - 8 図に示すトランジスタ (Tr) 回路のコレクタ電流 I_C 及びコレクタ - エミッタ間電圧 V_{CE} の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、Tr のエミッタ接地直流電流増幅率 β_{FE} を 150 とし、また、ベース電流 I_B は、40 [μ A] とする。

	I_C	V_{CE}
1	8 [mA]	6 [V]
2	8 [mA]	8 [V]
3	8 [mA]	10 [V]
4	6 [mA]	8 [V]
5	6 [mA]	10 [V]



A - 9 次の記述は、無線印刷電信 (RTTY) に使用される印刷電信符号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 受信された印刷電信符号は、プリンタやパソコン等によって人間の理解できる文字や記号に変換される。
- 2 印刷電信符号は、短点とスペースで構成され、モールス符号の長点に相当するものはなく、また、一つの文字や記号を表す符号の長さは一定である。
- 3 印刷電信符号で、一つの文字や記号を表すために、短点 5 個分の長さの符号を用いるものを 5 単位符号という。
- 4 通信速度を表す単位として、1 単位 (短点) の長さを秒で表した時間 (s) を用いる。

A - 10 次の記述は、アマチュア局の電波による電波障害の原因と対策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) テレビ受像機、ラジオ受信機及び電子機器などの被障害機器にアマチュア局の送信電波による電波障害が発生することがある。その主な原因として、アマチュア局の送信機から発射された電波の基本波と不要輻射 (スプリアス) によるものがある。電波障害の原因が基本波の場合は、□A 側で対策を行うのが有効であるが、電波障害の原因が不要輻射の場合は、□B 側で対策を行うのが有効である。
- (2) 一方、被障害機器などがアマチュア局など無線局の電波による電磁界の影響を、どの程度のレベルまで受けても電波障害を起こさない能力を持っているかを表す指標を一般に □C という。

	A	B	C
1	送信機	被障害機器	二信号特性
2	被障害機器	送信機	イミュニティ
3	被障害機器	送信機	二信号特性
4	送信機	被障害機器	イミュニティ

A - 11 次の記述は、アナログ伝送方式と比べたときのデジタル伝送方式の長所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) デジタル伝送では、信号を標本化(サンプリング)して、□A□及び符号化を行いデジタル信号に変換して伝送するため、信号の劣化が少ない。
- (2) 信号を□B□し、不要な情報を低減して伝送することにより、占有周波数帯幅を狭くできるので、周波数利用の効率化が図れる。
- (3) デジタル信号に変換された音声、画像及びデータ等の情報を効率的に伝送する方法として、□C□などがある。

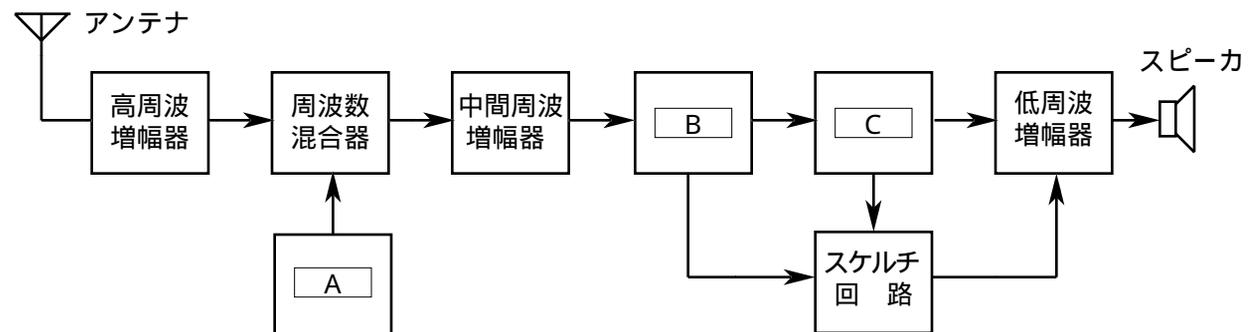
	A	B	C
1	量子化	伸張	DA変換
2	量子化	圧縮	多重化
3	復号化	圧縮	DA変換
4	復号化	伸張	多重化

A - 12 次の記述は、受信機の障害の現象について述べたものである。この記述に該当する名称を下の番号から選べ。

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する現象

- 1 チェーン現象
- 2 映像周波数妨害
- 3 感度抑圧効果
- 4 引込み現象
- 5 トラッキングエラー

A - 13 図は、FM(F3E)受信機の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	B	C
1	局部発振器	振幅制限器	周波数弁別器
2	局部発振器	周波数弁別器	振幅制限器
3	IDC回路	振幅制限器	周波数弁別器
4	IDC回路	周波数弁別器	振幅制限器

A 14 次の記述は、インバーテッドV(逆V)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の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) このアンテナは、水平半波長ダイポールのエレメントの□A□にある給電点部分を頂点にして、それぞれのエレメントを大地に向かって傾斜させたもので、ちょうどVの形を逆にしたような形状であり比較的狭い敷地でも建設が容易である。
- (2) アンテナの□B□分布は、給電点の部分が最大になり、給電点部分の頂点の角度を狭く(小さく)すると給電点のインピーダンスは□C□なる。なお、水平面指向特性は、給電点の高さが等しい水平半波長ダイポールとほぼ同じであるが、エレメントが傾斜していることによる影響を若干受けることがある。

	A	B	C
1	両端	電圧	高く
2	両端	電流	低く
3	中心	電流	低く
4	中心	電圧	低く
5	中心	電圧	高く

A - 15 次の記述は、アマチュア衛星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 衛星から地上向けの通信回線をダウンリンクという。
- 2 現在打ち上げられているアマチュア衛星は、すべて静止衛星である。
- 3 衛星通信の電波の周波数は、電離層や宇宙雑音の影響が少ない144〔MHz〕帯以上が望ましい。
- 4 衛星には、信号中継器(トランスポンダ)が搭載されている。
- 5 衛星の受信電波と送信電波は、一般に異なる周波数を使用する。

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、臨界周波数は低くなる。
- 2 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。
- 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、F層の電子密度はE層の電子密度より高い。

A - 17 次の記述は、短波(HF)帯の電離層伝搬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 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 最高使用可能周波数(MUF)の50パーセントの周波数を最適使用周波数(FOT)という。
- 3 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。
- 4 最高使用可能周波数(MUF)は、臨界周波数より低い。
- 5 最低使用可能周波数(LUF)以下の周波数の電波は、電離層の第一種減衰が大きいため使用できない。

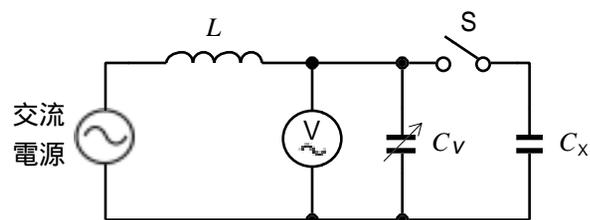
A - 18 次の記述は、可動コイル形計器について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 可動コイルに流れる電流と永久磁石の磁界との間に働く □ A □ 力を利用した計器である。
- (2) 可動コイルに流れる電流の大きさに比例した □ B □ トルクと、渦巻ばねによる逆方向の □ C □ トルクが等しくなったとき、この計器の指針は静止する。

	A	B	C
1	静電	駆動	制御
2	電磁	制御	駆動
3	電磁	駆動	制御
4	静電	制御	駆動

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、250〔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 100〔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、自己インダクタンス L 〔H〕、交流電源の周波数及び電圧は一定とする。

- 1 200〔pF〕
- 2 150〔pF〕
- 3 120〔pF〕
- 4 100〔pF〕
- 5 80〔pF〕



A - 20 電源装置の電圧変動率 ε を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、無負荷の場合の出力電圧を E_0 〔V〕及び定格負荷を接続したときの出力電圧を E_L 〔V〕とする。

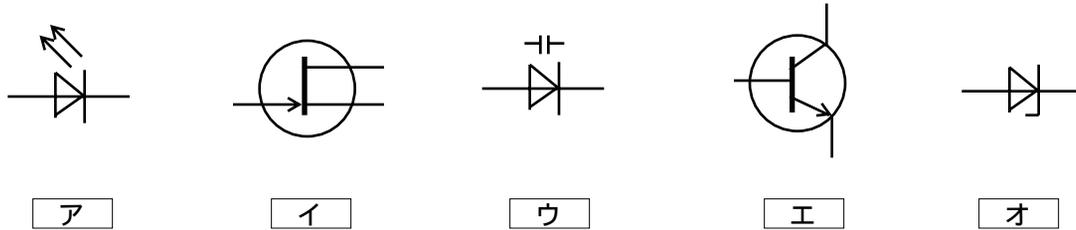
- 1 $\varepsilon = \frac{E_0 - E_L}{E_L} \times 100$ 〔%〕
- 2 $\varepsilon = \frac{E_0 - E_L}{E_0} \times 100$ 〔%〕
- 3 $\varepsilon = \frac{E_L}{E_0} \times 100$ 〔%〕
- 4 $\varepsilon = \frac{E_0}{E_L} \times 100$ 〔%〕
- 5 $\varepsilon = \frac{E_L - E_0}{E_0} \times 100$ 〔%〕

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。ただし、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□アで表される。すなわち、1秒間に1[C]の□アが通過するとき、その電流は1[A]となる。また、流れる方向が変化する電流を□イという。
- (2) 導電性物質上の2点間の電位差又は電圧[V]と、その間に流れる電流I[A]の間には、定数をR〔 〕及びG〔S〕とすると、 $V=RI$ 又は $I=GV$ で表される比例関係が成り立つ。これを□ウの法則といい、比例定数R〔 〕を□エ、G〔S〕を□オという。

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

B - 2 次の図は、半導体素子の名称とその図記号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。



- 1 ツェナーダイオード 2 ホトダイオード 3 トンネルダイオード 4 Pチャネル接合形FET
5 NPNトランジスタ 6 発光ダイオード 7 バラクタダイオード 8 Nチャネル接合形FET
9 PNPトランジスタ 10 ホトトランジスタ

B - 3 次の記述は、ブラウ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。ただし、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、同軸線の外皮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□エであり、給電点のインピーダンスは、地線が外皮導体に直角のときは約□オ〔 〕である。

- 1 1/4 2 8字形 3 水平 4 トラップ 5 21
6 垂直 7 地線 8 全方向性(無指向性) 9 50 10 1/2

B - 4 次の記述は、超短波(VHF)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を下の番号から選べ。ただし、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。また、送受信アンテナは、大地から数波長以上の十分高い場所に設置され、かつ、見通し距離内の比較的近距离とする。

- (1) 受信アンテナには、主に□ア又は□アと大地表面で反射して受信アンテナに到達する大地反射波との□イが受信される。
- (2) 受信点においてこの二つの電波の位相が□ウで、かつ、大きさが等しいとき、電界強度が約□エ増加する。また、この二つの電波の位相が□オで、かつ、大きさがほぼ同じであれば、互いに打ち消し合って電界強度が著しく低下する。

- 1 電離層反射波 2 逆相 3 3[dB] 4 散乱波 5 直接波
6 山岳回折波 7 同相 8 6[dB] 9 合成波 10 分離波

B - 5 次の記述は、整流回路におけるチョーク入力形の平滑回路と比較したときのコンデンサ入力形の平滑回路の一般的な特徴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 比較的高い直流出力電圧が得られる。
イ 電圧変動率大きい。
ウ 直流出力電流を大きくすると出力電流のリプルは大きくなる。
エ 大出力の整流回路に適している。
オ 整流器を必要としない。