

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

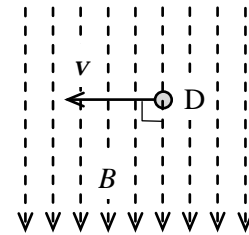
A - 1 次の記述は、電流と電圧について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。なお、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 電流の大きさは、導線の断面を毎秒通過する□Aで表すことができる。1秒間に1[C]の□A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□Bの法則という。また、 R の逆数 $G[S]$ を□Cという。

	A	B	C
1	電気量	ファラデー	インダクタンス
2	電気量	オーム	コンダクタンス
3	磁気	ファラデー	コンダクタンス
4	磁気	オーム	インダクタンス

A - 2 次の記述は、図に示すように、磁束密度が $B[T]$ の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。

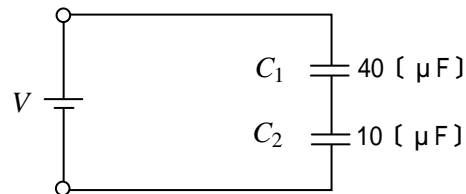
- (1) Dに□A e が生ずる。これを□B現象という。
- (2) Dの両端に生ずる e の大きさは、□C[V]である。



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

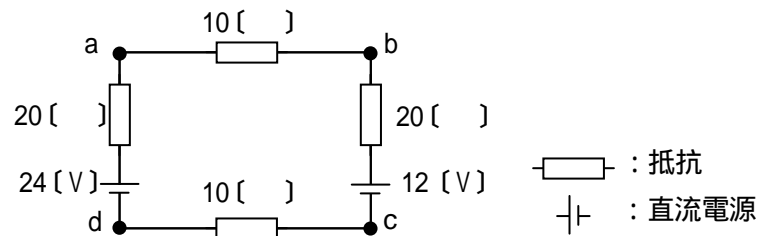
A - 3 図に示すように耐圧30[V]で静電容量40[μF]のコンデンサ C_1 と、耐圧60[V]で静電容量10[μF]のコンデンサ C_2 を直列に接続したとき、その両端に加えることができる最大電圧 V の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、各コンデンサは、接続前に電荷は蓄えられていないものとする。

- 1 38 [V]
- 2 75 [V]
- 3 150 [V]
- 4 300 [V]



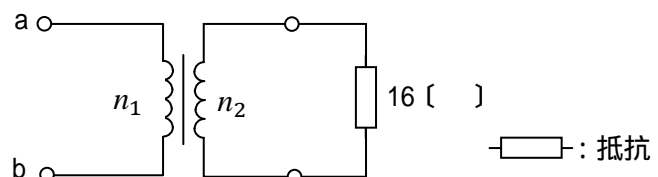
A - 4 図に示す直流回路の点a、点b及び点cの電位の値として、正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、点dの電位を零とする。

	点 a	点 b	点 c
1	20 [V]	18 [V]	2 [V]
2	20 [V]	16 [V]	4 [V]
3	22 [V]	18 [V]	4 [V]
4	22 [V]	16 [V]	2 [V]



A - 5 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 $\frac{n_1}{n_2} = 5$ の無損失の変成器(理想変成器)の二次側に16[]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、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 80 []
- 2 256 []
- 3 320 []
- 4 400 []

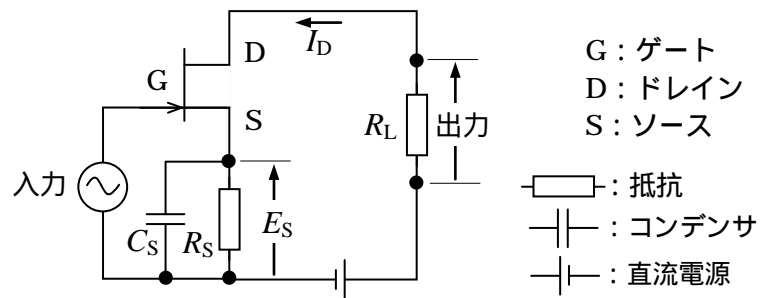


A - 6 次に挙げる半導体素子又は電子管のうち、電極の名称がアノード、カソード及びゲートであるものを下の番号から選べ。

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

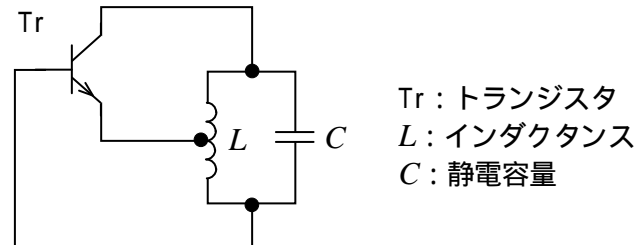
A - 7 図に示す電界効果トランジスタ(FET)を用いた増幅回路において、ドレイン電流(直流) I_D が1[mA]、自己バイアス電圧 E_S が0.5[V]、相互コンダクタンス g_m が10[mS]であった。このときの電圧増幅度の大きさの値 A_V とバイアス抵抗 R_S の値の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、負荷抵抗 R_L の値は5[k]、ドレイン抵抗 r_D は、 $r_D = R_L$ とし、コンデンサ C_S のインピーダンスは、十分小さな値とする。

	A_V	R_S
1	50	500 []
2	100	250 []
3	500	500 []
4	1000	250 []



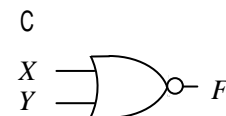
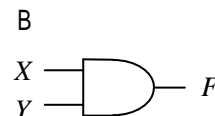
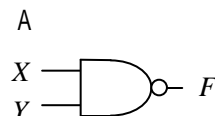
A - 8 図に示す発振回路の原理図の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 コレクタ同調発振回路
- 2 ハートレー発振回路
- 3 コルピッツ発振回路
- 4 ピアース BE 発振回路



A - 9 図に示す各論理回路に $X = 0$ 、 $Y = 1$ の入力を加えた場合、各論理回路の出力 F の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、論理は正論理とする。

	A	B	C
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1



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。

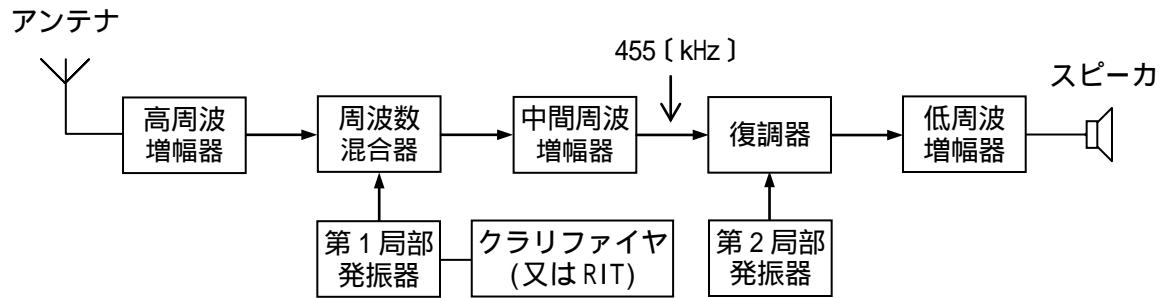
- (1) ラジオ受信機及び電子機器などの被障害機器に、アマチュア局の送信電波による電波障害が発生することがある。その主な原因として、アマチュア局の送信機から発射された電波の基本波と不要輻射(スプリアス)によるものがある。電波障害の原因が基本波の場合は、□A□側の対策が有効であり、電波障害の原因が不要輻射の場合は、□B□側の対策が有効である。
- (2) 一方、被障害機器などがアマチュア局など無線局の電波による電磁界の影響を、どの程度のレベルまで受けても電波障害を起こさない能力を持っているかを表す指標を一般に□C□という。

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

A - 11 スーパーヘテロダイン受信機において、受信周波数 433.1 [MHz] を局部発振周波数 f_L [MHz] と共に周波数混合器に加えて、中間周波数 10.7 [MHz] を得るとき、局部発振周波数 f_L [MHz] 及び映像周波数 f_U [MHz] の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

	f_L	f_U
1	422.4	454.5
2	422.4	443.8
3	443.8	454.5
4	443.8	411.7

A - 12 次の記述は、図に示す SSB(J3E)受信機の各部の動作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。

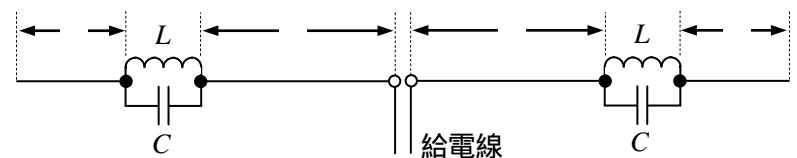


- 1 高周波増幅器は、受信周波数の信号を増幅し、感度及び選択度の向上を図る。
- 2 クラリファイヤ(又は RIT)は、第 1 局部発振器の発振周波数をわずかに変えて、受信した音声信号の明りょう度が良くなるように調整する。
- 3 中間周波増幅器は、中間周波数の信号を増幅すると共に、帯域フィルタ(BPF)を用いて近接周波数による混信を除去する。
- 4 第 2 局部発振器は、中間周波数 (455 [kHz]) の 2 倍の周波数 (910 [kHz]) を発振する。
- 5 復調器は、中間周波数に変換された SSB 信号に第 2 局部発振周波数を加えて検波し、音声信号を得る。

A - 13 次の記述は、図に示す周波数 7 [MHz] 及び 14 [MHz] の 2 バンド用のトラップ付き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の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) アンテナを 14 [MHz] で励振したときは、LC 回路(トラップ) が共振してインピーダンスが □ A □ なり、アンテナエレメントの の部分は、電氣的に切り離された状態となり、 の部分が半波長ダイポールアンテナとして動作する。
- (2) アンテナを 7 [MHz] で励振したときは、LC 回路が □ B □ リアクタンスとして働くので、アンテナエレメントの と の間に □ C □ が入ったことと等価になり、アンテナエレメントの 及び の部分が半波長ダイポールアンテナとして動作する。

A	B	C
1 高く	容量性	短縮コンデンサ
2 高く	誘導性	延長コイル
3 低く	容量性	短縮コンデンサ
4 低く	誘導性	延長コイル



A - 14 1/4 波長垂直接地アンテナの放射電力を 108 [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 1.7 [A]
- 4 2.0 [A]
- 5 2.2 [A]

A - 15 次の記述は、短波(HF)の電離層伝搬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 最高使用可能周波数(MUF)は、臨界周波数より高い。
- 2 最高使用可能周波数(MUF)は、送受信点間の距離が変わると変化する。
- 3 最高使用可能周波数(MUF)の 85 [%] の周波数を最適使用周波数(FOT)という。
- 4 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。
- 5 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。

A - 16 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	カナダの東側	電離層	伝搬距離
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	定在波比
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	伝搬距離

A - 17 次の記述は、周回衛星から発射される電波のドブラ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。

周回衛星から発射される電波は、衛星が受信点に近づくときには送信周波数より □ A □ 周波数で受信され、受信点に最も近づいたときには □ B □ 周波数で受信される。また、衛星が受信点から遠ざかるときには □ C □ 周波数で受信される。

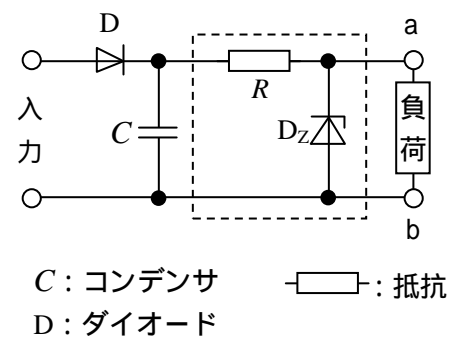
	A	B	C
1	低い	送信周波数と同じ	送信周波数より高い
2	低い	送信周波数より高い	送信周波数と同じ
3	高い	送信周波数と同じ	送信周波数より低い
4	高い	送信周波数より低い	送信周波数と同じ

A - 18 次の記述は、永久磁石可動コイル形計器を用いるアナログ式回路計(テスタ)の使用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 測定に先立ち、メータの指針の指示を確かめ、ずれていたら零位調整ネジを回して修正する。
- 2 電圧の測定誤差を減らすため、測定する値がテスタの最大目盛に近くなるような測定レンジを選ぶ。
- 3 メータの指示を読み取る時は、メータの正面から読み取る。
- 4 電圧を測定する場合、使用するテスタの内部抵抗が小さいほど、被測定回路に与える電氣的影響は小さい。
- 5 交流電圧測定レンジを使用して、正弦波交流以外の電圧を測定すると、測定値に誤差を生ずる。

A - 19 次の記述は、図に示す電源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、回路は正常に動作しているものとする。

- 1 点線で囲まれた部分は、定電圧回路である。
- 2 D_Z は、ツェナーダイオードである。
- 3 負荷に加わる電圧は、端子 a が正(+), 端子 b が負(-)である。
- 4 負荷を流れる電流が増加しても、 D_Z を流れる電流は変化しない。
- 5 負荷の電圧は、負荷を流れる電流の値が変わっても、ほぼ一定である。



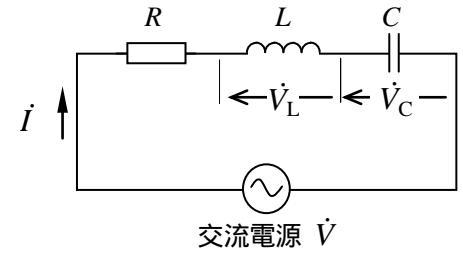
A - 20 次の記述は、蓄電池の浮動充電(フローティング)方式について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

浮動充電方式は、整流装置に蓄電池及び負荷を □ A □ に接続する方式であり、負荷に電力を供給しながら、蓄電池の □ B □ を補う程度の小電流で充電し、常に蓄電池を完全充電状態にしておくようにする。この方式では、出力電圧の変動が少なく、また、出力電圧の □ C □ 含有率も非常に小さい。

	A	B	C
1	並列	過放電	雑音
2	並列	自己放電	リップル
3	直列	過放電	リップル
4	直列	自己放電	雑音

B - 1 次の記述は、図に示す抵抗 R 、コイル L 及びコンデンサ C の直列回路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) 回路が電源の周波数に共振したとき、回路のインピーダンスは □ ア □ になり、リアクタンス分は零になる。また、回路を流れる電流 I の大きさは、□ イ □ となる。
 (2) (1)のとき、 L の両端の電圧 \dot{V}_L と C の両端の電圧 \dot{V}_C は、大きさが □ ウ □、位相の差は □ エ □ 度であるので打ち消し合う。
 (3) (1)のとき、回路を流れる電流 I と交流電源 \dot{V} との位相差は、□ オ □ 度である。



交流電源 \dot{V}
 R : 抵抗
 L : コイル
 C : コンデンサ

- 1 0(零) 2 約半分 3 異なり 4 最大 5 45
 6 180 7 無限大 8 等しく 9 最小 10 90

B - 2 次の記述は、半導体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) 不純物をほとんど含まず、ほぼ純粋な半導体を □ ア □ 半導体という。
 (2) 価電子が4個のシリコンなどの半導体に、3価のインジウムなどの原子を不純物として加えたものを □ イ □ 形半導体といい、また、5価のアンチモンなどの原子を不純物として加えたものを □ ウ □ 形半導体という。
 (3) P形半導体の多数キャリアは □ エ □ であり、また、N形半導体の多数キャリアは □ オ □ である。

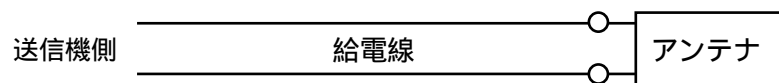
- 1 原子 2 電界 3 MOS形 4 N 5 化合物
 6 正孔 7 電子 8 接合形 9 P 10 真性

B - 3 次の記述は、DSB (A3E) 通信方式と比べたときの、SSB (J3E) 通信方式の特徴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) 送話のときだけ電波が発射され、□ ア □ が抑圧されているためにビート妨害が生じないので、干渉が軽減できる。
 (2) 占有周波数帯幅は、ほぼ □ イ □ 倍であり、□ ウ □ の影響が少ない。
 (3) 100 [%] 変調をかけた DSB 送信機出力の、片側の側波帯と等しい電力を SSB 送信機で送り出すとすれば、SSB 送信機出力は、DSB の搬送波電力の □ エ □ 倍、すなわち、全 DSB 送信機出力の □ オ □ 倍の値で済むため、送信機消費電力も少なくて済む。

- 1 1/2 2 1/4 3 1/6 4 下側波帯 5 選択性フェージング
 6 1/3 7 1/5 8 搬送波 9 上側波帯 10 デリンジャー現象

B - 4 次の記述は、図に示す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、給電線と送信機側は整合しているものとする。



- ア 整合して反射波が生じないとき、電圧定在波比(VSWR)の値は0(零)である。
 イ 整合していると、給電線に定在波が生じない。
 ウ 整合していないと、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。
 エ 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よく整合させ、反射波を生じないようにする。
 オ 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。

B - 5 次の記述は、CM形電力計による電力の測定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。

CM形電力計は、送信機と □ ア □ 又はアンテナとの間に挿入して電力の測定を行うもので、容量結合と □ イ □ を利用し、給電線の電流及び電圧に □ ウ □ する成分の和と差から、進行波電力と □ エ □ 電力を測定することができるため、負荷の消費電力のほかに負荷の □ オ □ 状態を知ることができる。CM形電力計は、取扱いが容易なことから広く用いられている。

- 1 能率 2 反射波 3 擬似負荷 4 反比例 5 誘導結合
 6 整合 7 高調波 8 受信機 9 比例 10 抵抗結合