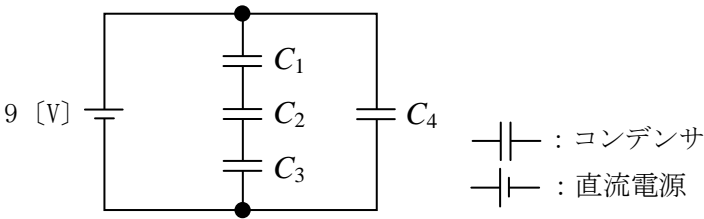


第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

25 問 2 時間

A - 1 図に示す静電容量の等しいコンデンサ  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$  及び  $C_4$  からなる回路に 9 [V] の直流電圧を加えたところ、コンデンサ  $C_1$  には 6 [ $\mu$ C] の電荷が蓄えられた。各コンデンサの静電容量の値とコンデンサ  $C_4$  に蓄えられている電荷の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

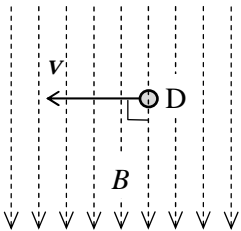
	静電容量	$C_4$ の電荷
1	3 [ $\mu$ F]	6 [ $\mu$ C]
2	3 [ $\mu$ F]	18 [ $\mu$ C]
3	2 [ $\mu$ F]	6 [ $\mu$ C]
4	2 [ $\mu$ F]	18 [ $\mu$ C]



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。

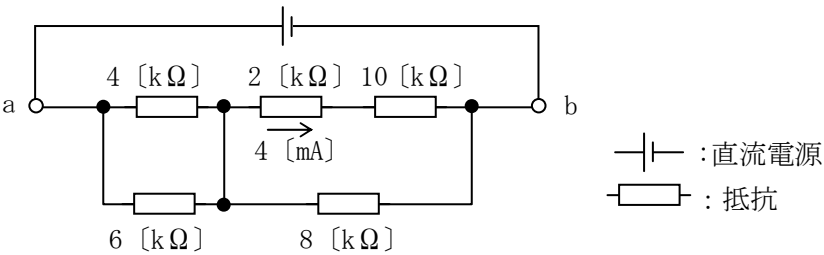
- (1)  $D$  に □ A □  $e$  が生ずる。これを □ B □ 現象という。  
(2)  $D$  の両端に生ずる  $e$  の大きさは、□ C □ [V] である。

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

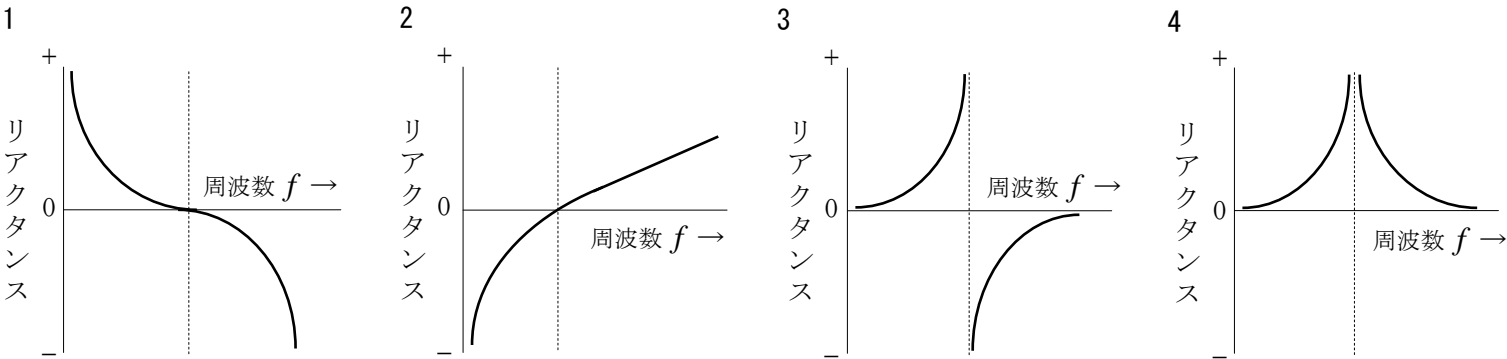
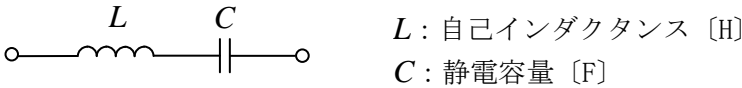


A - 3 図に示す回路において、端子 ab 間に直流電圧を加えたところ、2 [k $\Omega$ ] の抵抗に 4 [mA] の電流が流れた。8 [k $\Omega$ ] の抵抗に流れる電流の値として正しいものを下の番号から選べ。

- 1 2 [mA]  
2 4 [mA]  
3 6 [mA]  
4 8 [mA]

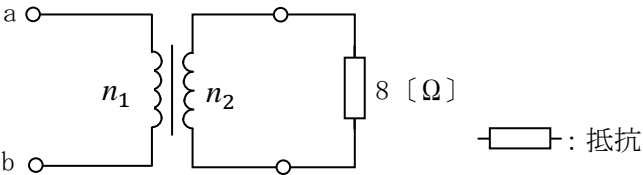


A - 4 図に示す回路のリアクタンスの周波数特性を表すグラフとして、正しいものを下の番号から選べ。



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、巻数比  $\frac{n_1}{n_2} = 5$  の無損失の変成器(理想変成器)の二次側に  $8\text{ }[\Omega]$  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。

- 1 160  $[\Omega]$
- 2 200  $[\Omega]$
- 3 240  $[\Omega]$
- 4 320  $[\Omega]$



A - 6 次に挙げるダイオードのうち、マイクロ波(SHF)の発振素子として利用するものを下の番号から選べ。

- 1 フォトダイオード
- 2 ツェナーダイオード
- 3 バラクタダイオード
- 4 インパットダイオード

A - 7 増幅器の出力側において、基本波の電圧の実効値が  $20\text{ }[V]$  、第二高調波の電圧の実効値が  $0.8\text{ }[V]$  、第三高調波の電圧の実効値が  $0.6\text{ }[V]$  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 1  $[\%]$
- 2 3  $[\%]$
- 3 5  $[\%]$
- 4 7  $[\%]$

A - 8 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、一般にひずみの大きい A 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。

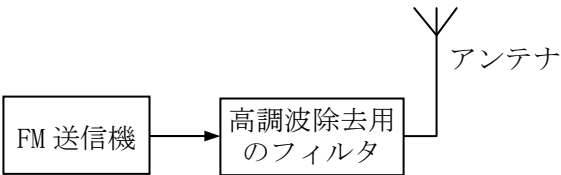
- |   |    |     |
|---|----|-----|
|   | A  | B   |
| 1 | A級 | 低調波 |
| 2 | A級 | 高調波 |
| 3 | C級 | 低調波 |
| 4 | C級 | 高調波 |

A - 9 NOR 回路の真理値表として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、論理は正論理とする。

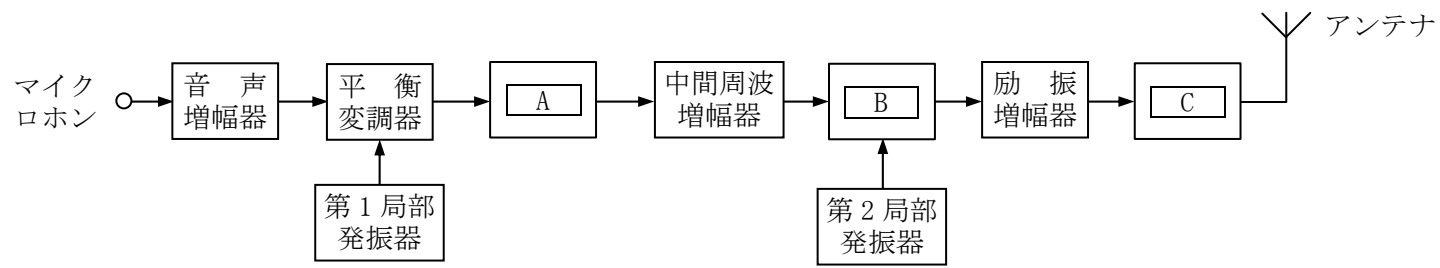
1	2	3	4
入力 A	入力 A	入力 A	入力 A
入力 B	入力 B	入力 B	入力 B
出力	出力	出力	出力
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	1

A - 10 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。

- 1 中心周波数が  $f_0$  の帯域除去フィルタ (BEF)
- 2 通過周波数帯域が  $f_2$  から  $f_3$  までの帯域フィルタ (BPF)
- 3 遮断周波数が  $f_3$  の低域フィルタ (LPF)
- 4 遮断周波数が  $f_2$  より高い高域フィルタ (HPF)
- 5 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)



A - 11 図は、SSB(J3E)送信機の原理的な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 IDC 回路       | 周波数混合器 | 低周波増幅器 |
| 2 IDC 回路       | 周波数通倍器 | 電力増幅器  |
| 3 帯域フィルタ (BPF) | 周波数通倍器 | 低周波増幅器 |
| 4 帯域フィルタ (BPF) | 周波数通倍器 | 電力増幅器  |
| 5 帯域フィルタ (BPF) | 周波数混合器 | 電力増幅器  |

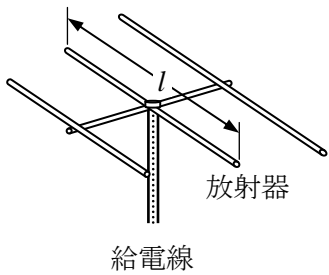
A - 12 次の記述は、受信機の付属回路について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

AM(A3E)受信機で電信(A1A)電波を受信すると、□ A □ 音しか得られない。このため、AM(A3E)受信機に □ B □ を付加し、その出力を中間周波数信号と共に検波器に加えて検波すれば、電信の □ C □ 受信時に可聴音が得られる。

- | A      | B      | C    |
|--------|--------|------|
| 1 ビート  | BF0    | スペース |
| 2 ビート  | トーン発振器 | マーク  |
| 3 クリック | BF0    | マーク  |
| 4 クリック | トーン発振器 | スペース |

A - 13 周波数 18 [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  $l$  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 6.9 [m]
- 2 7.2 [m]
- 3 7.6 [m]
- 4 8.1 [m]



A - 14 次の記述は、給電線に必要な電気的條件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 給電線から放射される電波が少ないこと。
- 2 導体の抵抗損(オーム損)が少ないこと。
- 3 絶縁耐力が十分であること。
- 4 誘電損が少ないこと。
- 5 外部から誘導を受け易いこと。

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。このうち正しい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 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。
- 3 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ない。
- 4 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。
- 5 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。

A - 16 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	3 [dB]
2	直接波	6 [dB]
3	地表波	3 [dB]
4	地表波	6 [dB]

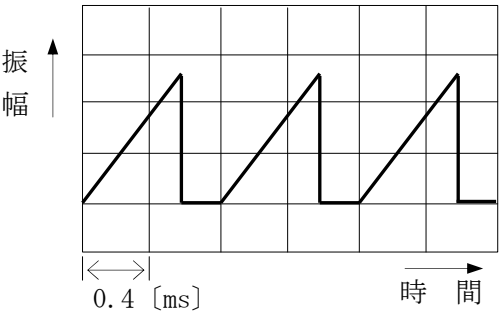
A - 17 次の記述は、スプラジック E 層 (Es 層) について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) スプラジック E 層 (Es 層) は、地上約 100 [km] の □ A □ 層付近に突発的に現れる電子密度の極めて □ B □ 電離層である。
- (2) 我が国では夏季の □ C □ に発生することが多く、超短波 (VHF) 帯の電波の異常伝搬の原因となる。

	A	B	C
1	E	小さい	夜間
2	D	小さい	昼間
3	E	大きい	昼間
4	D	大きい	夜間

A - 18 オシロスコープで図に示すような波形を観測した。この波形の繰り返し周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、横軸 (掃引時間) は、1 目盛り当たり 0.4 [ms] とする。

- 1 0.25 [kHz]
- 2 0.50 [kHz]
- 3 0.75 [kHz]
- 4 1.00 [kHz]
- 5 1.25 [kHz]



A - 19 次の記述は、直流電流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の正しい組合せを下の番号から選べ。

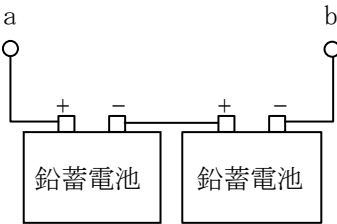
- (1) 測定範囲を拡大するため、電流計に □ A □ に抵抗を接続する。
- (2) 接続する抵抗を電流計の内部抵抗の 1/4 倍の値とすれば、電流計の測定範囲は □ B □ 倍となる。
- (3) 電流計の内部抵抗を  $r$  [Ω]、測定範囲の倍率を  $m$  とするためには、接続する抵抗  $R$  [Ω] は、 $R =$  □ C □ [Ω] で表される。

	A	B	C
1	並列	4	$r/(m + 1)$
2	並列	5	$r/(m - 1)$
3	並列	4	$r/(m - 1)$
4	直列	5	$r/(m - 1)$
5	直列	4	$r/(m + 1)$

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。

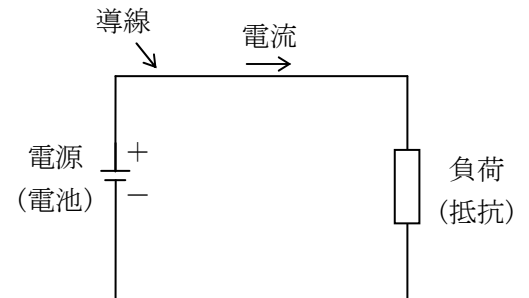
- (1) 鉛蓄電池の容量は、通常、放電電流の大きさと □ A □ の積で表される。
- (2) 負荷に供給する電圧及び電流に応じて複数の電池を接続して用いることがある。電圧が  $E$  [V]、内部抵抗が  $r$  [Ω] で容量の等しい鉛蓄電池 2 個を図に示すように直列に接続したとき、端子 ab から見た □ B □ の値はそれぞれ 2 倍になり、□ C □ の値は 1 個のときと同じである。

	A	B	C
1	放電時間	電圧と内部抵抗	容量
2	放電時間	電圧と容量	内部抵抗
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、電流とその磁気作用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  $I$  [A] は、図に示す回路中の導線の断面を通過して □ア 間に移動する □イ で表される。また、電子の移動によって電流が形成されている場合には、電流の方向は電子の移動する方向と □ウ 向きになる。
- (2) 直流電流が直線状の導線を流れているとき、導線のまわりには □エ が生じ、電流の流れる方向を右ねじの進む方向にとれば、右ねじの回転する方向の □エ ができる。この関係を □オ の右ねじの法則という。



- |      |         |      |      |       |
|------|---------|------|------|-------|
| 1 同じ | 2 アンペア  | 3 1秒 | 4 電界 | 5 電気量 |
| 6 逆の | 7 フレミング | 8 1分 | 9 磁界 | 10 原子 |

B - 2 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を下の番号から選べ。

バイポーラ形トランジスタの電極名を FET の電極名と対比すると、エミッタは □ア に、コレクタは □イ に、ベースは □ウ に相当する。また、バイポーラ形トランジスタは □エ トランジスタであるのに対し、FET は □オ トランジスタである。

- |        |        |        |        |          |
|--------|--------|--------|--------|----------|
| 1 カソード | 2 グリッド | 3 高抵抗  | 4 ドレイン | 5 電流制御形  |
| 6 ソース  | 7 ゲート  | 8 プレート | 9 アノード | 10 電圧制御形 |

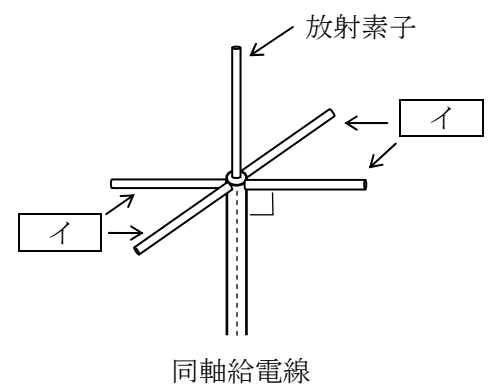
B - 3 次の記述は、スーパーヘテロダイン方式の AM (A3E) 受信機の中間周波増幅器について述べたものである。□内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 中間周波増幅器は周波数混合器で作られた中間周波数の信号を増幅するとともに、□ア 妨害を除去する働きをする。
- (2) 中間周波増幅器の通過帯域幅が受信電波の占有周波数帯幅と比べて極端に □イ 場合には、必要としない周波数帯域まで増幅されるので □ウ 度が悪くなる。また、通過帯域幅が極端に □エ 場合には、必要とする周波数帯域の一部が増幅されないで □オ が悪くなる。

- |      |      |       |       |                  |
|------|------|-------|-------|------------------|
| 1 狭い | 2 選択 | 3 安定度 | 4 混変調 | 5 近接周波数          |
| 6 広い | 7 変調 | 8 忠実度 | 9 過変調 | 10 影像 (イメージ) 周波数 |

B - 4 次の記述は、図に示すブラウンアンテナ (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 □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 [ $\Omega$ ] である。



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

B - 5 次の記述は、図に示す電源回路において、コンデンサ  $C_1$  が短絡 (ショート) した後に起こる可能性のある現象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 電源変圧器 T が過熱する。  
 イ 整流用ダイオード D が破損する。  
 ウ チョークコイル CH が過熱する。  
 エ 負荷に過大な電圧が加わる。  
 オ 負荷に過大な電流が流れる。

