

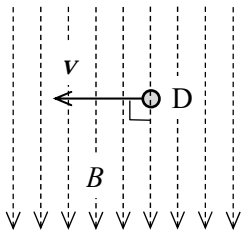
第二級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

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。

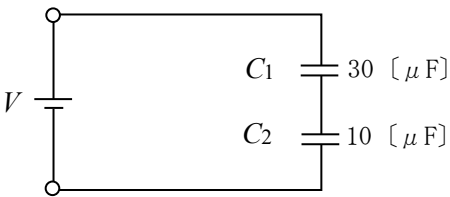
- (1) D に □ A □ e が生ずる。これを □ B □ 現象という。
- (2) D の両端に生ずる e の大きさは、□ C □ [V] である。

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



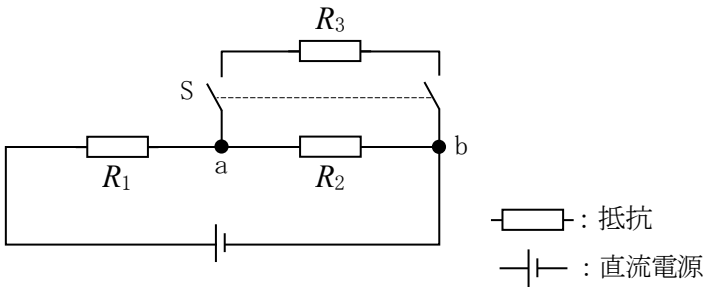
A - 2 図に示すように耐圧 25 [V] で静電容量 30 [μ F] のコンデンサ C_1 と、耐圧 60 [V] で静電容量 10 [μ F] のコンデンサ C_2 を直列に接続したとき、その両端に加えることができる最大電圧 V の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、各コンデンサは、接続前に電荷は蓄えられていないものとする。

- 1 20 [V]
- 2 40 [V]
- 3 80 [V]
- 4 160 [V]



A - 3 図に示す回路において、スイッチ S を開いたときの ab 間の電圧は、 S を閉じたときの ab 間の電圧の何倍になるか。正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $R_1 = 200$ [k Ω]、 $R_2 = 200$ [k Ω]、 $R_3 = 100$ [k Ω] とする。

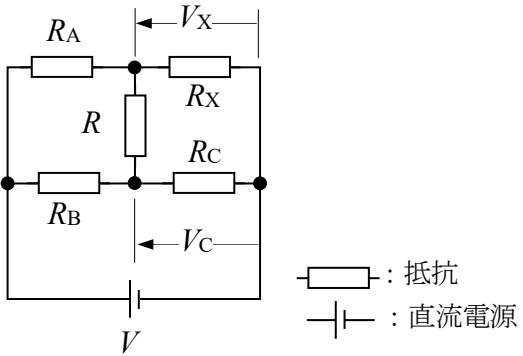
- 1 2 倍
- 2 3 倍
- 3 4 倍
- 4 6 倍



A - 4 次の記述は、図に示す直流ブリッジ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。ただし、回路は平衡状態にあるものとする。

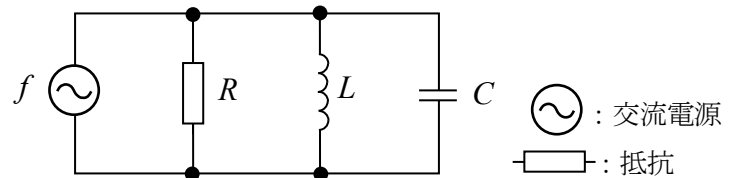
- (1) 抵抗 R_X 及び R_C の両端の電圧 V_X 及び V_C は、それぞれ次式で表される。
 $V_X = V \times$ □ A □、 $V_C = V \times$ □ B □
- (2) $V_X = V_C$ であるので、抵抗 R_X の値は、次式で表される。
 $R_X =$ □ C □

	A	B	C
1	$R_X / (R_A + R_X)$	$R_C / (R_B + R_C)$	$R_A R_C / R_B$
2	$R_X / (R_A + R_X)$	$R_B / (R_B + R_C)$	$R_B R_A / R_C$
3	$R_A / (R_A + R_X)$	$R_C / (R_B + R_C)$	$R_B R_A / R_C$
4	$R_A / (R_A + R_X)$	$R_B / (R_B + R_C)$	$R_A R_C / R_B$



A - 5 図に示す RLC 並列回路の共振周波数 f が 1.8 [MHz] のとき、コイル L の自己インダクタンスの値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、抵抗 R は 50 [k Ω]、コンデンサ C の静電容量は 150 [pF] とする。また、 $\pi^2 = 10$ とする。

- 1 50 [μ H]
- 2 100 [μ H]
- 3 200 [μ H]
- 4 500 [μ H]

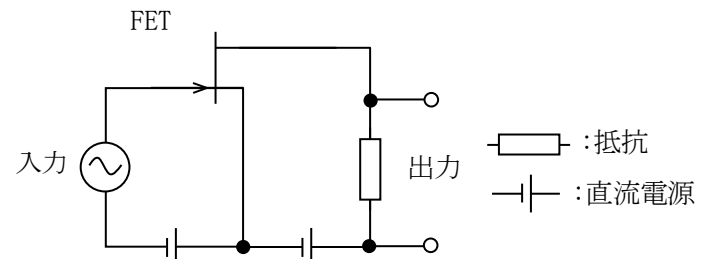


A - 6 次の記述は、個別の部品を組み合わせた回路と比べたときの、集積回路(IC)の一般的特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 複雑な電子回路が小型化できる。
- 2 IC 内部の配線が短く、高周波特性の良い回路が得られる。
- 3 個別の部品を組み合わせた回路に比べて信頼性が高い。
- 4 大容量、かつ高速な信号処理回路が作れない。

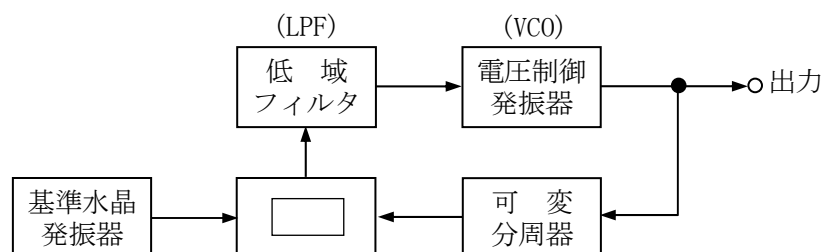
A - 7 次の記述は、図に示す FET 増幅回路について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 回路はソース接地増幅回路である。
- 2 回路はバイポーラトランジスタのエミッタ接地増幅回路に相当する。
- 3 電圧増幅度は 1 より小さい。
- 4 入力電圧と出力電圧の位相は、逆位相となる。



A - 8 図は、位相同期ループ(PLL)を用いた発振器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を下の番号から選べ。

- 1 緩衝増幅器
- 2 位相比較器
- 3 振幅制限器
- 4 周波数通倍器
- 5 周波数混合器

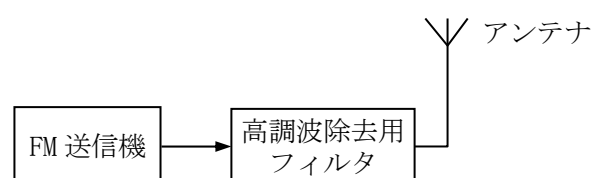


A - 9 電力増幅器において、高周波出力電力が 200 [W] で直流供給電流が 6.25 [A] のときの直流供給電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電力増幅器の電力効率は 80 [%] とする。

- 1 30 [V]
- 2 40 [V]
- 3 50 [V]
- 4 60 [V]

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



A - 11 次の記述は、受信機で発生する相互変調による混信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。

ある周波数の電波を受信しているとき、受信機に希望波以外の二つ以上の強力な不要波が混入すると、回路の□Aにより、不要波の周波数の□Bの和又は差の周波数成分が生じ、これらの周波数の中に受信周波数の他、受信機の□Cや影像周波数に合ったものがあるとき混信を生ずることがある。

	A	B	C
1	直線性	整数分の1	中間周波数
2	直線性	整数倍	局部発振周波数
3	非直線性	整数分の1	局部発振周波数
4	非直線性	整数倍	中間周波数
5	非直線性	整数分の1	中間周波数

A - 12 次の記述のうち、FM(F3E)受信機のスケルチ回路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 受信機への入力信号が一定レベル以上のとき、雑音出力を消去する。
- 2 受信電波の周波数変化を振幅の変化にする。
- 3 受信電波の変動を除去し、振幅を一定にする。
- 4 受信機出力のうち周波数の高い成分を補正する。
- 5 周波数弁別器の出力の雑音が一定レベル以上のとき、低周波増幅器の動作を停止する。

A - 13 次の記述は、垂直偏波で用いるコーリニアアレー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) 原理的に、放射素子として□Aアンテナを垂直方向の一直線上に等間隔に多段接続した構造のアンテナである。
- (2) 垂直面内では鋭いビーム特性を持ち、水平面内の指向性は、□Bである。

	A	B
1	1/4波長垂直接地	8字形特性
2	1/4波長垂直接地	全方向性
3	垂直半波長ダイポール	8字形特性
4	垂直半波長ダイポール	全方向性

A - 14 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。

- 1 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)分布には、山と谷が生じる。
- 2 整合していると定在波が生じないので、給電線上の電圧(又は電流)分布は、どの場所でも一様になる。
- 3 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である。
- 4 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。

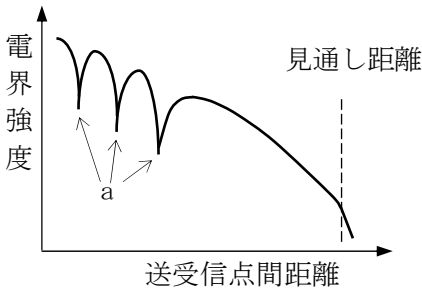
A - 15 次の記述は、最高使用可能周波数(MUF)について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) ある距離の間で、電波を電離層に対し□Aに入射させて通信を行う場合に使用できる最高の周波数を最高使用可能周波数(MUF)という。電離層への入射角をθ度、電離層の臨界周波数をf₀とすれば、MUF = □Bで表される。
- (2) MUF は、送受信点間の距離及び電離層の臨界周波数などにより変化するが、臨界周波数が高いほど、また、送受信点間の距離が□Cほど高くなる。

	A	B	C
1	垂直	f ₀ secθ	短い
2	垂直	f ₀ cosθ	長い
3	斜め	f ₀ secθ	短い
4	斜め	f ₀ cosθ	短い
5	斜め	f ₀ secθ	長い

A - 16 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 直接波と大地反射波の位相が逆相で、両方の電界強度が、ほぼ同じたためである。
- 2 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。
- 3 電波の回折現象によるものである。
- 4 スポラジック E (Es) 層によるものである。
- 5 電波の吸収性フェージングによるものである。



A - 17 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 現在打ち上げられているアマチュア衛星は、周回衛星が多い。
- 2 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低い周波数で受信される。
- 3 自局の信号が正常に中継されていることを確認するため、アップリンク時にダウンリンクの周波数を受信できる設備が望ましい。
- 4 用途は通信衛星が多いが、地球観測や天体観測などを行う衛星もある。
- 5 衛星を可視できる仰角が低いほど遠距離との通信が可能である。

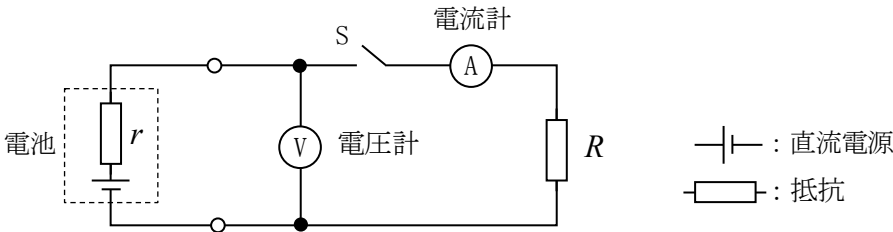
A - 18 次の記述は、正弦波交流の電圧又は電流について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

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

A - 19 図に示す測定回路において、スイッチ S を開いた状態のとき、電圧計の指示値は 5.5 [V] であった。次に、スイッチ S を閉じて負荷抵抗 R [Ω] を接続したとき、電圧計の指示値が 5.0 [V]、電流計の指示値が 1.0 [A] になった。電池の内部抵抗 r の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電圧計及び電流計の内部抵抗の影響はないものとする。

- 1 0.1 [Ω]
- 2 0.2 [Ω]
- 3 0.5 [Ω]
- 4 1.0 [Ω]



A - 20 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の正しい組合せを下の番号から選べ。

CM 形電力計は、送信機と □ A □ 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 □ B □ を利用し、給電線の電流及び電圧に □ C □ する成分の和と差から、進行波電力と反射波電力を測定することができる。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。

	A	B	C
1 擬似負荷		抵抗結合	反比例
2 擬似負荷		誘導結合	比例
3 受信機		抵抗結合	比例
4 受信機		誘導結合	反比例

B - 1 次の記述は、直流の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、導線のある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 コンダクタンス 2 抵抗 3 電気量 4 1[C] 5 ファラデー
6 インダクタンス 7 キャパシタンス 8 磁気 9 1[T] 10 オーム

B - 2 次の記述は、各種ダイオード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) 逆方向のバイアス電圧を加えたPN接合部に光を当てると、光の強さに□アした電流が生ずる特性を持つのは、□イである。
- (2) 電気信号を光信号に変換する特性を持つダイオードに、□ウがある。
- (3) PN接合に□エの電圧を加えたときに、加える電圧により静電容量が変化するという特性を利用するのは、□オである。

- 1 反比例 2 バラクタダイオード 3 順方向 4 トンネルダイオード 5 発光ダイオード
6 比例 7 ガンダイオード 8 逆方向 9 フォトダイオード 10 サイリスタ

B - 3 次に示す論理回路の名称と真理値表の組合せとして正しいものを1、誤っているものを2として解答せよ。ただし、論理は正論理とする。

ア EXOR

入力		出力
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

イ OR

入力		出力
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

ウ NAND

入力		出力
A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

エ NOR

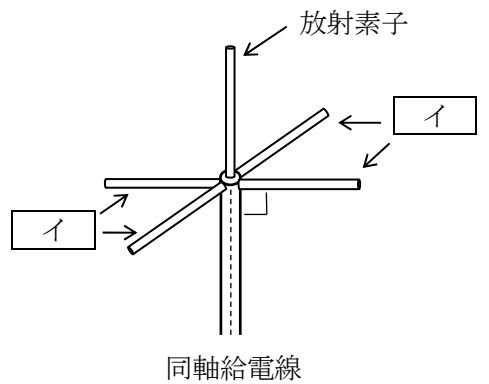
入力		出力
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

オ AND

入力		出力
A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

B - 4 次の記述は、図に示すブラウンアンテナ(グラウ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、□イが外部導体と直角のときは約□オ[Ω]である。



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

B - 5 次の記述は、蓄電池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) 鉛蓄電池は陽極に二酸化鉛、陰極に鉛を用い、電解液には□アを用いている。
- (2) 蓄電池に電気エネルギーを蓄積することを□イといい、蓄電池から電気エネルギーを取り出すことを□ウという。
- (3) 蓄電池から取り出し得る電気量を、蓄電池の□エといい、一般にその単位を□オで表す。

- 1 帯電 2 [Ah] 3 希塩酸 4 充電 5 比重
6 放電 7 [A/m] 8 希硫酸 9 整流 10 容量