

第一級アマチュア無線技士「無線工学」試験問題

30問 2時間30分

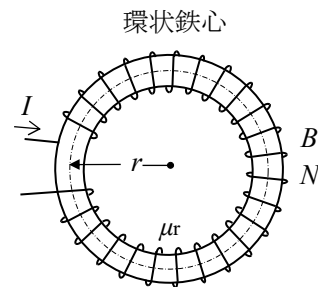
A - 1 次の記述は、電界の強さが  $E$  [V/m] の均一な電界について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 点電荷  $Q$  [C] を電界中に置いたとき、 $Q$ に働く力の大きさは、□A [N] である。
- (2) 電界中で、電界の方向に  $r$  [m] 離れた2点間の電位差は、□B [V] である。

	A	B
1	$QE^2$	$Er^2$
2	$QE^2$	$Er$
3	$QE$	$Er^2$
4	$QE$	$Er$

A - 2 図に示すような半径4 [cm] の環状鉄心に250回コイルを巻き、鉄心内の磁束密度  $B$  を5 [T] にするためのコイルに流す直流電流  $I$  の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、真空の透磁率  $\mu_0$  を  $4\pi \times 10^{-7}$  [H/m]、鉄心の比透磁率  $\mu_r$  を2,000とする。また、磁気回路には漏れ磁束及び磁気飽和がないものとする。

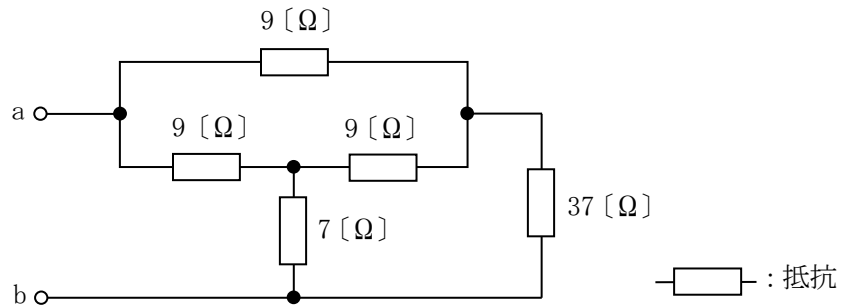
- 1 1 [A]
- 2 2 [A]
- 3 3 [A]
- 4 4 [A]
- 5 5 [A]



$N$ : コイルの巻数250回  
 $r$ : 環状鉄心の半径4 [cm]

A - 3 図に示す回路において、端子ab間の合成抵抗の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 7 [Ω]
- 2 9 [Ω]
- 3 11 [Ω]
- 4 13 [Ω]
- 5 15 [Ω]



A - 4 次の記述は、図1に示す抵抗  $R$  [Ω] と静電容量  $C$  [F] の直列回路の過渡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、初期状態で  $C$  の電荷は零とし、 $\epsilon$  は自然対数の底とする。

- (1) スイッチ  $S$  を接(ON)にして直流電圧  $V$  [V] を加えると、 $C$  の両端の電圧  $v_c$  [V] は経過時間を  $t$  [s] とすれば次式で表される。

$$v_c = V \times \square A \text{ [V]}$$

- (2)  $v_c$  が  $V$  の約 □B [%] となるまでの時間を、この回路の時定数という。
- (3)  $t = 0$  [s] からの電流  $i$  [A] の変化は、図2の □C である。

	A	B	C
1	$(1 - \epsilon^{-\frac{t}{CR}})$	68.2	①
2	$(1 - \epsilon^{-\frac{t}{CR}})$	63.2	②
3	$\epsilon^{-\frac{t}{CR}}$	63.2	①
4	$\epsilon^{-\frac{t}{CR}}$	68.2	②
5	$\epsilon^{-\frac{t}{CR}}$	68.2	①

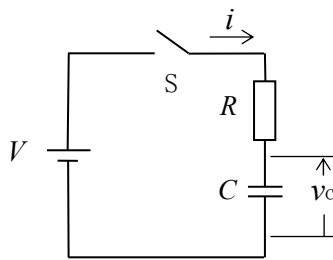
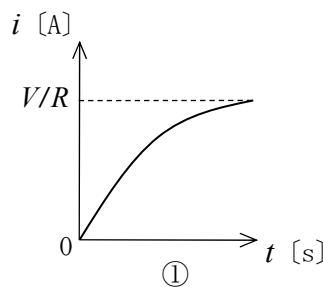


図1



①

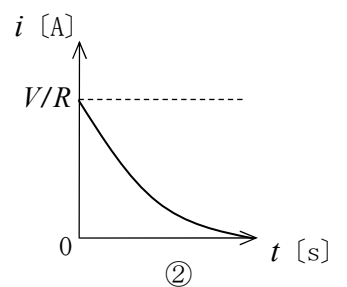
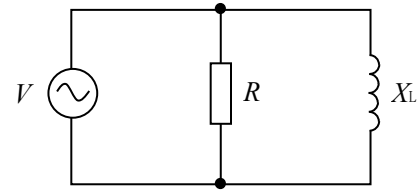


図2

A - 5 図に示す、抵抗  $R$  [ $\Omega$ ] 及び誘導リアクタンス  $X_L$  [ $\Omega$ ] の並列回路の有効電力(消費電力) [W]、無効電力 [var] 及び皮相電力 [VA] の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、交流電圧を  $V$  [V] とする。

	有効電力 (消費電力)	無効電力	皮相電力
1	$\frac{V^2}{\sqrt{R^2+X_L^2}}$	$\frac{V^2}{X_L}$	$V^2\sqrt{\frac{1}{R}+\frac{1}{X_L}}$
2	$\frac{V^2}{\sqrt{R^2+X_L^2}}$	$\frac{V^2}{R+X_L}$	$V^2\sqrt{\frac{1}{R}+\frac{1}{X_L}}$
3	$\frac{V^2}{R}$	$\frac{V^2}{X_L}$	$V^2\sqrt{\frac{1}{R}+\frac{1}{X_L}}$
4	$\frac{V^2}{R}$	$\frac{V^2}{R+X_L}$	$V^2\sqrt{\frac{1}{R^2}+\frac{1}{X_L^2}}$
5	$\frac{V^2}{R}$	$\frac{V^2}{X_L}$	$V^2\sqrt{\frac{1}{R^2}+\frac{1}{X_L^2}}$



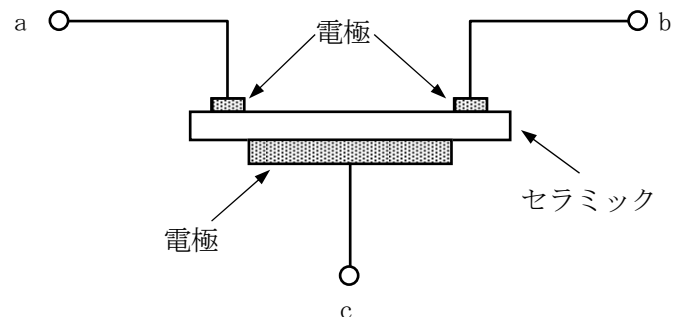
A - 6 次の記述は、フォトトランジスタについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 増幅作用があるので、フォトダイオードの光電流より大きな電流が取り出せる。
- 2 応答速度は、一般にフォトダイオードより速い。
- 3 ベースに電極を設けず2端子素子として使用することができる。
- 4 発光ダイオードと組合せて一つのパッケージに入れたフォトカプラは、入力側と出力側を絶縁することができる。
- 5 フォトトランジスタ単体の光電流より更に大きい電流値が必要な場合は、パッケージ内部でフォトトランジスタがダーリントン接続されたものを使用すればよい。

A - 7 次の記述は、受信機に用いられているセラミックフィルタ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。

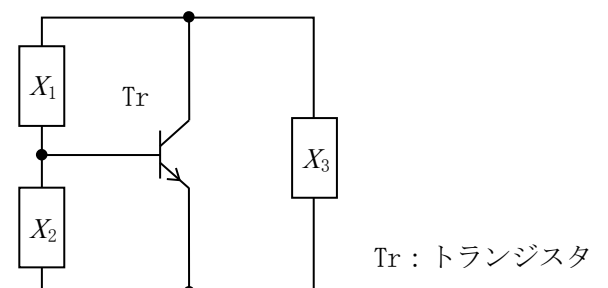
- (1) セラミックフィルタは、セラミックの □ A □ を利用したもので、原理的には図に示すように、セラミックに電極を貼り付けた構造をしている。電極 a - c に特定の周波数の電圧(電気信号)を加えると、□ A □ によって一定周期の固有の機械的振動が発生して、セラミックが機械的に共振する。この振動が電気信号に変換されて、もう一方の電極 b - c から取り出すことができる。
- (2) セラミックの材質、形状、寸法などを変えることによって、固有の機械的振動も変化するため、共振周波数や尖鋭度(Q)を自由に設定することができ、主にFM受信機の □ B □ の帯域フィルタ(BPF)として使われることが多い。
- (3) 実装する場合には、信号源と負荷のインピーダンスマッチングを取り、不要な □ C □ が生じないように部品の空間的配置を考慮する等の必要がある。

A	B	C
1 ゼーバック効果	中間周波数	寄生振動
2 ゼーバック効果	低周波増幅部	帰還電流
3 圧電効果	中間周波数	帰還電流
4 圧電効果	低周波増幅部	寄生振動



A - 8 図は、3端子接続形のトランジスタ発振回路の原理的構成例を示したものである。この回路が発振するときのリアクタンス  $X_1$ 、 $X_2$  及び  $X_3$  の特性の正しい組合せを下の番号から選べ。

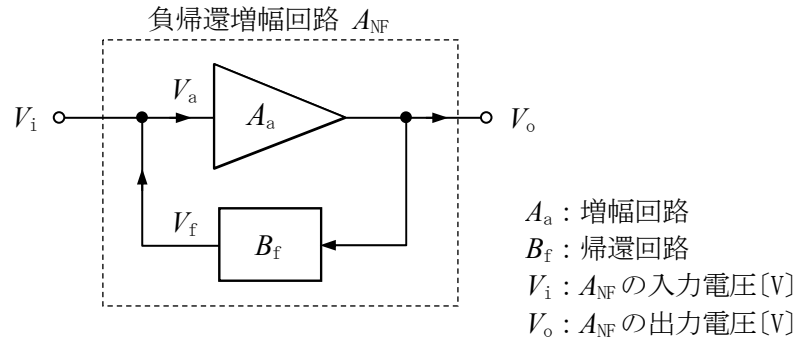
$X_1$	$X_2$	$X_3$
1 容量性	容量性	誘導性
2 誘導性	誘導性	容量性
3 誘導性	容量性	誘導性
4 容量性	誘導性	誘導性
5 容量性	誘導性	容量性



A - 9 次の記述は、図に示す原理的な構成の負帰還増幅回路  $A_{NF}$  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)  $A_a$  の入力電圧  $V_a$  と出力電圧  $V_o$  の位相差が  $\pi$  [rad] のとき、 $B_f$  の入力電圧  $V_o$  と出力電圧  $V_f$  の位相差は、□ A □ [rad] である。
- (2)  $A_{NF}$  の増幅度 ( $V_o/V_i$ ) は、一般に  $A_a$  の増幅度 ( $V_o/V_a$ ) が非常に大きいと、 $B_f$  の帰還率 ( $V_f/V_o$ ) を  $\beta$  としたとき、約 □ B □ である。

	A	B
1	0(零)	$\frac{1}{\beta}$
2	0(零)	$\frac{\beta}{\sqrt{2}}$
3	$\pi$	$\frac{1}{\beta}$
4	$\pi$	$\frac{\beta}{\sqrt{2}}$



A - 10 アナログ信号を標本化周波数 24 [kHz] で標本化後、各標本毎に 16 ビットで量子化し、誤り訂正符号を 2 ビット付加して伝送する。このときのビットレートの値として正しいものを下の番号から選べ。

- 1 27 [kbps]      2 54 [kbps]      3 108 [kbps]      4 216 [kbps]      5 432 [kbps]

A - 11 AM(A3E)波の平均電力  $P$  を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、変調信号は単一正弦波とし、搬送波の平均電力を  $P_c$  [W]、変調度を  $m \times 100$  [%] とする。

- 1  $P = (m/2)P_c$  [W]  
 2  $P = (m^2/2)P_c$  [W]  
 3  $P = (1+m^2/2)P_c$  [W]  
 4  $P = (1-m^2/2)P_c$  [W]  
 5  $P = (1+m/2)P_c$  [W]

A - 12 次の記述は、移相法による SSB(J3E)波の上側波帯(USB)発生方法の原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。

図において、平衡変調器 1 に搬送波  $v_c$  と信号波  $v_s$  を加え、平衡変調器 2 に  $v_c$  と  $v_s$  の位相を移相器によりそれぞれ  $\pi/2$  [rad] ずらしたものを加え、両平衡変調器から抑圧搬送波両側波帯(DSB)を出力させる。

この両平衡変調器出力の上側波帯(USB)及び下側波帯(LSB)を合成するとき、一方は打ち消しあい、他方は強め合うようにすれば SSB 波が得られる。

すなわち、平衡変調器 1 の出力  $v_1$  は、搬送波  $v_c = E_c \sin \omega t$ 、信号波  $v_s = E_s \cos pt$ 、比例定数を  $k$  とすれば、

$$v_1 = kv_c v_s = k E_c E_s \sin \omega t \cos pt = \frac{k}{2} E_c E_s \{ \sin(\omega+p)t + \sin(\omega-p)t \}$$

が得られ、平衡変調器 2 の出力  $v_2$  は次のとおりとなる。

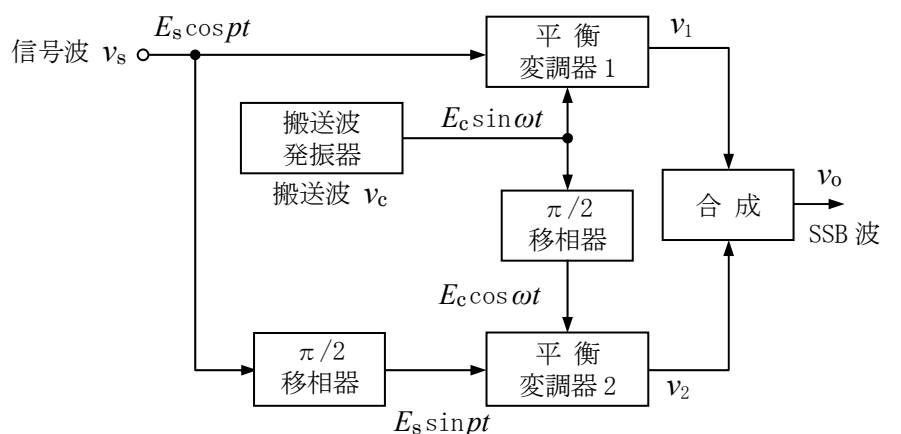
$$v_2 = k E_c E_s \cos \omega t \sin pt = \frac{k}{2} E_c E_s \{ \text{□ A } \}$$

よって、両者の合成出力  $v_0$  は

$$v_0 = v_1 + v_2 = k E_c E_s \text{ □ B }$$

となり、上側波帯(USB)の信号が得られる。

	A	B
1	$\sin(\omega-p)t - \sin(\omega+p)t$	$\sin(\omega+p)t$
2	$\sin(\omega-p)t - \sin(\omega+p)t$	$\sin(\omega-p)t$
3	$\sin(\omega+p)t - \sin(\omega-p)t$	$\sin(\omega+p)t$
4	$\sin(\omega+p)t - \sin(\omega-p)t$	$\sin(\omega-p)t$

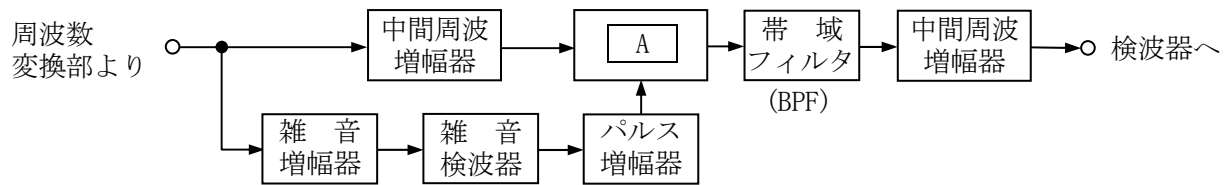


A - 13 FM(F3E)通信を行うとき、最大周波数偏移を 3.25 [kHz]、変調信号は最高周波数が 3 [kHz] の正弦波としたとき、占有周波数帯幅の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 8.0 [kHz]
- 2 12.5 [kHz]
- 3 16.0 [kHz]
- 4 20.0 [kHz]
- 5 25.0 [kHz]

A - 14 次の記述は、衝撃性(パルス性)雑音の抑制回路(ノイズブランカ)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) 図に示す、主に SSB(J3E)や電信(A1A)受信機等で使われるノイズブランカは、雑音が重畳した中間周波信号を、信号系とは別系の雑音増幅器で増幅し、雑音検波及びパルス増幅を行って波形の整ったパルスとし、このパルスによって信号系の □A□ を開閉して、□B□ を遮断する。



(2) 一方、FM(F3E)受信機の場合は、中間周波増幅器の後段に □C□ を設けると、パルス性雑音はそこで除去されるので、ノイズブランカは不要である。

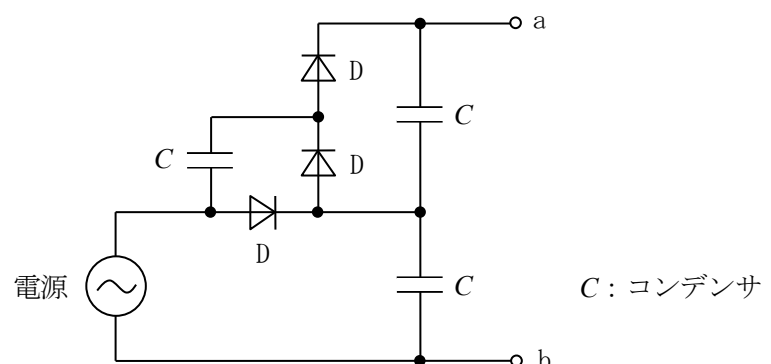
A	B	C
1 トリガ回路	雑音及び信号	周波数弁別器
2 トリガ回路	雑音のみ	振幅制限器
3 ゲート回路	雑音のみ	周波数弁別器
4 ゲート回路	雑音及び信号	振幅制限器
5 ゲート回路	雑音及び信号	周波数弁別器

A - 15 次の記述は、FM(F3E)受信機の動作及び回路等の一般的な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 RTTY(F1B)受信機と比べたとき、中間周波増幅器の帯域幅が広い。
- 2 FM波復調のために用いられている位相同期ループ(PLL)復調器は、一般に位相比較器、低域フィルタ(LPF)及び電圧制御発振器(VCO)により構成される。
- 3 受信電波の強さがある限界値(スレッシュホールドレベル)以下になると、受信機の出力の雑音が増加する。
- 4 送信側で強調された高い周波数成分を減衰させるとともに、高い周波数成分の雑音も減衰させ、周波数特性と信号対雑音比(S/N)を改善するため、ディエンファシス回路がある。
- 5 ノイズスケルチ方式は、周波数弁別器出力の音声帯域内の音声を整流して得た電圧を制御信号として使用する。

A - 16 図に示す整流回路における端子 ab 間の電圧の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、電源は実効値電圧 210 [V] の正弦波交流とし、また、ダイオード D の順方向の抵抗は零、逆方向の抵抗は無限大とする。

- 1 420 [V]
- 2 590 [V]
- 3 630 [V]
- 4 750 [V]
- 5 890 [V]

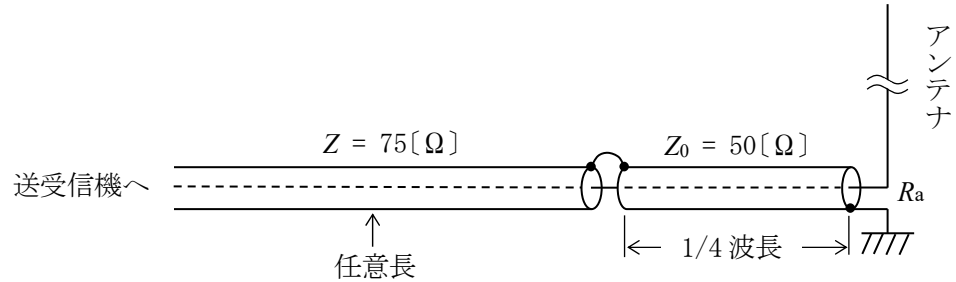


A - 17 次の記述は、ニッケル・水素蓄電池について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

	A	B	C
(1) 電解液として水酸化カリウムなどの□A□性水溶液を用い、正極にニッケル酸化物、負極に水素吸蔵合金を用いた二次電池であり、1個当たりの公称電圧は□B□[V]である。	1 酸	3.6	とほぼ同じ
	2 酸	3.6	より大きい
	3 アルカリ	1.2	とほぼ同じ
(2) エネルギー密度は、同一形状・容積のニッケル・カドミウム蓄電池□C□。	4 アルカリ	1.2	より大きい
	5 アルカリ	3.6	より大きい

A - 18 図に示す、特性インピーダンス  $Z_0$  が  $50 [\Omega]$  の同軸ケーブルを使用した  $1/4$  波長整合回路の送受信機側に、特性インピーダンス  $Z$  が  $75 [\Omega]$  の同軸ケーブルを接続した場合、整合するアンテナの入力インピーダンス  $R_a$  の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、接続部の損失及びリアクタンス成分は無視できるものとする。

- 1 25 [ $\Omega$ ]
- 2 33 [ $\Omega$ ]
- 3 48 [ $\Omega$ ]
- 4 56 [ $\Omega$ ]
- 5 73 [ $\Omega$ ]



A - 19 接地アンテナの接地(アース又はグラウンド)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 接地アンテナの電力損失は、ほとんど接地抵抗による誘電体損失であり、放射効率をよくするためには、接地抵抗を小さくする必要がある。
- 2 深掘接地は、銅板を地表下に埋設し、湿気を保つため木炭、塩或いは接地抵抗低減剤をその周囲に混合するとよい。
- 3 放射状接地は、アンテナ基部を中心に放射状に導線を埋設したものである。
- 4 乾燥地など大地の導電率が小さい所での接地のためには、地上に導線や導体網を張り、これらと大地との容量を通して接地効果を得るカウンターポイズが用いられる。

A - 20 半波長ダイポールアンテナに対する相対利得 13 [dB]、地上高 20 [m] の送信アンテナに、周波数 150 [MHz] で 20 [W] の電力を供給して電波を放射したとき、最大放射方向で送信点から 20 [km] 離れた受信点における電界強度の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、受信アンテナの地上高は 10 [m] とし、受信点の電界強度  $E$  は、次式で与えられるものとする。また、アンテナの損失はないものとし、 $\log_{10} 2 \approx 0.3$  とする。

$$E = E_0 \frac{4\pi h_1 h_2}{\lambda d} \text{ [V/m]}$$

$E_0$ : 送信アンテナによる直接波の電界強度 [V/m]  
 $h_1, h_2$ : 送、受信アンテナの地上高 [m]  
 $\lambda$ : 波長 [m]  
 $d$ : 送受信点間の距離 [m]

- 1 44 [ $\mu$ V/m]
- 2 88 [ $\mu$ V/m]
- 3 220 [ $\mu$ V/m]
- 4 440 [ $\mu$ V/m]
- 5 880 [ $\mu$ V/m]

A - 21 次の記述は、超短波(VHF)帯以上の電波における山岳回折による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。ただし、山岳は波長に比べて十分高く、その頂部が送信点及び受信点から見通せるものとする。また、大地は球面大地とする。

- 1 一般に、送信点と受信点の間に電波の通路をさえぎる山が複数ある場合の回折損は、孤立した一つの山がある場合よりも小さくなるので、電波の減衰が少ない。
- 2 山岳利得(山岳回折利得)は、山岳回折による伝搬によって受信される電波の電界強度が、山岳がない場合に受信される電波の電界強度に比べてどれだけ高くなるかを表す。
- 3 見通し外伝搬において、送信点と受信点の間にある山岳によって回折されて伝搬する電波の電界強度は、山岳がないときより高くなる場合がある。
- 4 見通し外伝搬において、山岳がない場合の球面大地による回折損は、一般に、送信点と受信点の間に山岳がある場合の回折損よりも大きい。

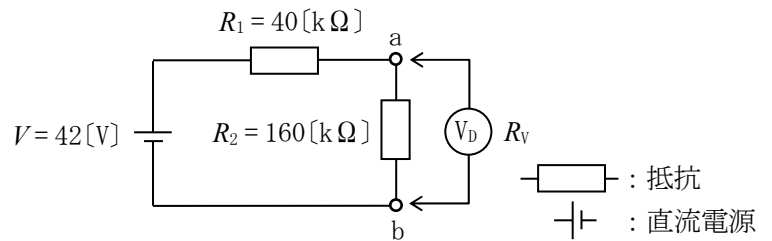
A - 22 次の記述は、短波(HF)帯の電波伝搬における電離層のじょう乱現象について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 太陽面上で局所的に突然生ずる大爆発(フレア)によって放射される大量のX線及び□Aが、下部電離層に異常電離を引き起こすため、太陽に照らされている地球の半面で、HF帯における通信が突然不良となり、この状態が数分から数十分間継続する現象を□Bという。
- (2) これはD層を中心とする電離層の電子密度が急に上昇して、HF帯電波の吸収が増加するために受信電界強度が突然低下するもので、太陽に照らされている地球の半面における□C地方を通る電波伝搬路ほど大きな影響を受ける。

A	B	C
1 紫外線	電離層(磁気)あらし	高緯度
2 紫外線	デリンジャー現象	低緯度
3 紫外線	デリンジャー現象	高緯度
4 荷電粒子	デリンジャー現象	高緯度
5 荷電粒子	電離層(磁気)あらし	低緯度

A - 23 図に示す回路において、端子 ab 間に内部抵抗  $R_V$  が  $640 \text{ [k}\Omega\text{]}$  の直流電圧計  $V_D$  を接続して測定したときの端子 ab 間の電圧と、接続しないときの端子 ab 間の電圧の差の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、電圧の差は、 $V_D$  の内部抵抗によってのみ生ずるものとし、また、直流電源の内部抵抗は無視するものとする。

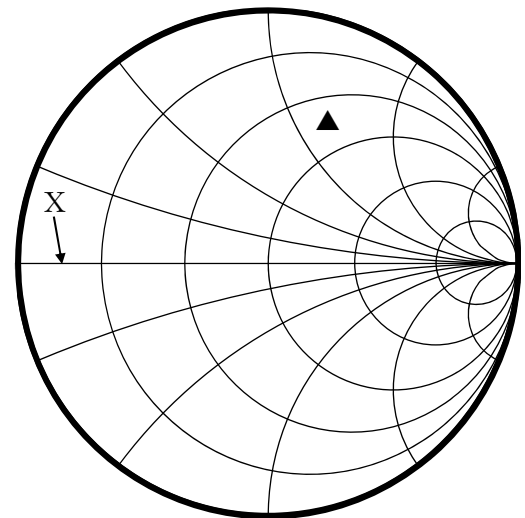
- 1 0.8 [V]
- 2 1.6 [V]
- 3 2.4 [V]
- 4 3.2 [V]
- 5 4.0 [V]



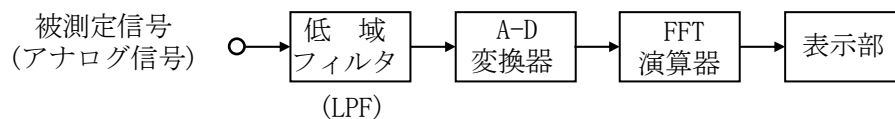
A - 24 次の記述は、図に示す一般的なスミスチャートの概略図について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 水平の直線 X が、正規化されたアンテナのインピーダンスの抵抗成分であるとき、直線 X の右端はアンテナを□Aした状態である。
- (2) あるアンテナのインピーダンスが▲の位置であった時、このアンテナのリアクタンス成分は□Bである。
- (3) ▲の位置を利用して、このアンテナの SWR の値の読み取りは□C。

A	B	C
1 開放( $\infty \text{ [}\Omega\text{]}$ )	インダクティブ	できる
2 短絡( $0 \text{ [}\Omega\text{]}$ )	インダクティブ	できない
3 開放( $\infty \text{ [}\Omega\text{]}$ )	キャパシティブ	できる
4 短絡( $0 \text{ [}\Omega\text{]}$ )	キャパシティブ	できない
5 開放( $\infty \text{ [}\Omega\text{]}$ )	キャパシティブ	できない



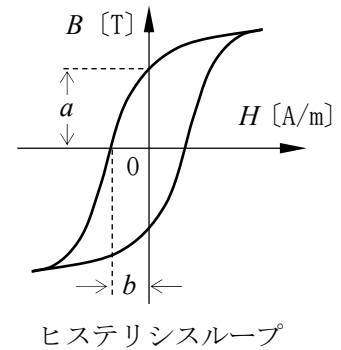
A - 25 次の記述は、図に示す FFT アナライザの構成例について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。



- 1 低域フィルタ(LPF)を通過した被測定信号(アナログ信号)をA-D変換してデジタルデータに置き換える。
- 2 A-D変換器の出力であるデジタルデータは、FFT(高速フーリエ変換)演算器で演算処理されて時間領域のデータに変換され表示部に表示される。
- 3 被測定信号に含まれる周波数成分の振幅、周波数及び位相の情報を得ることができる。
- 4 被測定信号を忠実に表示するためには、理論的に、被測定信号の周波数がサンプリング周波数の1/2倍より低くなるように被測定信号の周波数帯域を制限する。
- 5 解析可能な周波数の上限は、主にA-D変換器の変換速度で決まる。

B - 1 次の記述は、図に示す磁性材料のヒステリシスループ(曲線)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 横軸は磁束密度、縦軸は磁界の強さを示す。
- イ  $a$  は保磁力の大きさ、 $b$  は残留磁気を示す。
- ウ 鉄心入りコイルに交流電流を流すと、ヒステリシスループ内の面積に比例した電気エネルギーが鉄心の中で熱として失われる。
- エ 永久磁石材料としては、ヒステリシスループの  $a$  と  $b$  がともに大きい磁性体が適している。
- オ ヒステリシスループの囲む面積が大きい材料ほどヒステリシス損が小さい。



B - 2 次の記述は、トランジスタの電氣的特性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) トランジスタの高周波特性を示す  $\alpha$  遮断周波数は、□ ア □ 接地回路のコレクタ電流とエミッタ電流の比  $\alpha$  が、低周波のときの値の □ イ □ になるときの周波数である。
- (2) トランジスタの高周波特性を示すトランジション周波数は、エミッタ接地回路の電流増幅率  $\beta$  の絶対値が □ ウ □ となる周波数である。
- (3) コレクタ遮断電流は、エミッタを □ エ □ して、コレクタ・ベース間に □ オ □ 方向電圧(一般的には最大定格電圧)を加えたときのコレクタに流れる電流である。

- |                |      |        |     |         |
|----------------|------|--------|-----|---------|
| 1 $1/\sqrt{2}$ | 2 短絡 | 3 1    | 4 順 | 5 ベース   |
| 6 $1/\sqrt{3}$ | 7 開放 | 8 0(零) | 9 逆 | 10 コレクタ |

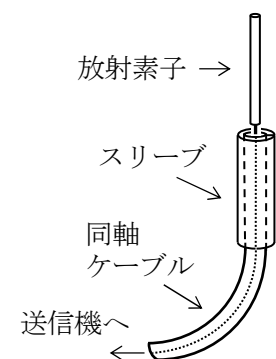
B - 3 次の記述は、スーパーヘテロダイン受信機における映像周波数妨害の発生原理とその対策について述べたものである。□ 内に入れるべき字句を下の番号から選べ。

- (1) 局部発振周波数  $f_L$  が受信周波数  $f_R$  よりも中間周波数  $f_i$  だけ高い場合は、□ ア □  $= f_i$  となる。一方、 $f_L$  より更に  $f_i$  だけ高い周波数  $f_U$  の到来電波は、□ イ □ の出力において、□ ウ □  $= f_i$  の関係が生じて同じ中間周波数  $f_i$  ができ、映像周波数の関係となって、希望波の受信への妨害となる。
- (2) 局部発振周波数  $f_L$  が受信周波数  $f_R$  よりも中間周波数  $f_i$  だけ低い場合、映像周波数妨害を生ずるのは、周波数  $f_U =$  □ エ □ のときである。
- (3) 映像周波数妨害を軽減するためには、中間周波数を高く選び、□ オ □ の選択度を向上させるなどの対策が有効である。

- |               |               |               |          |           |
|---------------|---------------|---------------|----------|-----------|
| 1 $f_R - f_L$ | 2 $f_L + f_i$ | 3 $f_L - f_U$ | 4 検波器    | 5 局部発振器   |
| 6 $f_L - f_R$ | 7 $f_L - f_i$ | 8 $f_U - f_L$ | 9 周波数変換器 | 10 高周波増幅器 |

B - 4 次の記述は、スリーブ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。

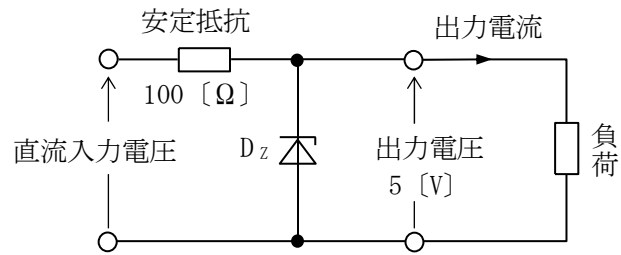
- (1) 図に示すように、同軸ケーブルの中心導体に □ ア □ 波長の長さの放射素子を取り付け、外部導体と同じ長さのスリーブを接続すると、スリーブが同軸ケーブルの外部導体に流れる電流を抑制する。
- (2) スリーブアンテナは、□ イ □ アンテナとほぼ同じ動作をするので、垂直に設置した場合、水平面の指向特性は □ ウ □ で、垂直面の指向特性は □ エ □ である。
- (3) スリーブアンテナの入力インピーダンスは、約 □ オ □ [ $\Omega$ ] である。



- |         |         |       |        |              |
|---------|---------|-------|--------|--------------|
| 1 $1/2$ | 2 単一指向性 | 3 300 | 4 8字特性 | 5 $1/4$ 波長接地 |
| 6 $1/4$ | 7 全方向性  | 8 75  | 9 半円形  | 10 半波長ダイポール  |

B - 5 次の記述は、図に示す定電圧回路の動作原理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、ツェナーダイオード  $D_Z$  のツェナー電圧及び許容電流をそれぞれ 5 [V] 及び 200 [mA]、安定抵抗を 100 [ $\Omega$ ] とし、定電圧回路の出力電圧を 5 [V]、最大出力電流を 100 [mA] とする。また、ツェナーダイオード  $D_Z$  は理想的に動作するものとする。

- (1)  $D_Z$  が、定電圧特性を示すためには、 $D_Z$  の □ア□ に電流が流れる必要がある。負荷に最大出力電流 100 [mA] が流れるとき、安定抵抗を流れる電流による電圧降下は 10 [V] より □イ□。よって、直流入力電圧は □ウ□ でなければならない。
- (2) また、無負荷のとき、安定抵抗を流れる電流は、すべて  $D_Z$  を流れる。 $D_Z$  が破損しないためには、安定抵抗を流れる電流は  $D_Z$  の許容電流以下でなければならない、その電圧降下は □エ□ となる。よって、直流入力電圧は □オ□ でなければならない。



- |           |       |              |             |              |
|-----------|-------|--------------|-------------|--------------|
| 1 順バイアス方向 | 2 大きい | 3 15 [V] より小 | 4 20 [V] 以下 | 5 35 [V] 以下  |
| 6 逆バイアス方向 | 7 小さい | 8 15 [V] より大 | 9 30 [V] 以下 | 10 25 [V] 以下 |