

JZ52B

第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

(参考) 試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

24問

- 〔 1 〕 次の記述は、デジタル伝送方式における標本化定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。

- (1) 入力信号が周波数 f_0 [Hz] よりも高い周波数を含まない信号 (理想的に帯域制限された信号) であるとき、繰返し周波数が □ A □ [Hz] のパルス列で標本化を行えば、標本化されたパルス列から原信号(入力信号)を □ B □ できる。
- (2) この場合、標本点の間隔は □ C □ [s] であり、この間隔をナイキスト間隔という。

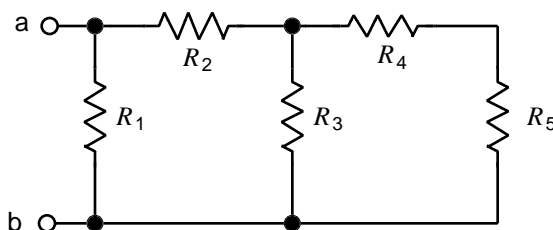
	A	B	C
1	$0.5 f_0$	再生	$1/(2 f_0)$
2	$0.5 f_0$	拡散	$2/f_0$
3	$2 f_0$	再生	$2/f_0$
4	$2 f_0$	再生	$1/(2 f_0)$
5	$2 f_0$	拡散	$2/f_0$

- 〔 2 〕 次の記述は、地球の影によって静止衛星軌道上の衛星に太陽光が当たらなくなる食の発生する時期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。

- 夏至を中心とした一定の期間
- 冬至を中心とした一定の期間
- 夏至及び冬至を中心とした一定の期間
- 春分及び秋分を中心とした一定の期間

- 〔 3 〕 図に示す回路において、端子 a b 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。ただし $R_1 = 24$ [], $R_2 = 14$ [], $R_3 = 20$ [], $R_4 = 12$ [], $R_5 = 8$ [] とする。

- 3 []
- 6 []
- 8 []
- 10 []
- 12 []



- 〔 4 〕 次の記述は、図 1 及び図 2 に示す共振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、 Q は尖鋭度、 ω_0 [rad/s] は共振角周波数とする。

- 図 1 の共振回路の Q は、 $Q = \omega_0 L R_1$ である。
- 図 2 の共振回路の Q は、 $Q = \omega_0 C R_2$ である。
- 図 1 の共振角周波数 ω_0 は、 $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ である。
- 図 2 の共振時の回路の合成インピーダンスは、 R_2 である。

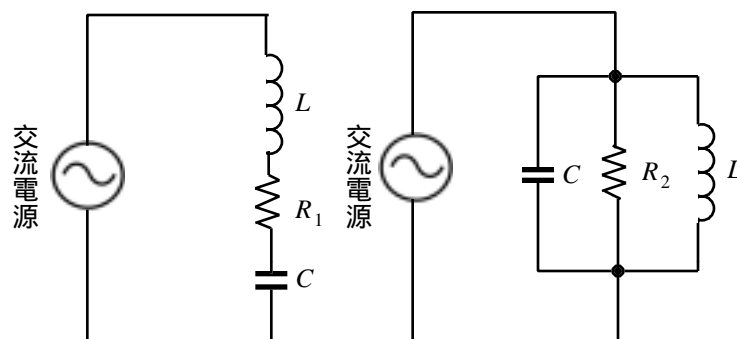


図 1

図 2

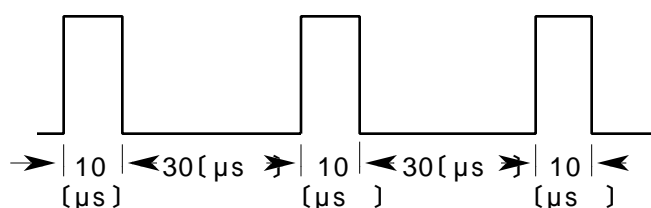
R_1, R_2 : 抵抗 []

L : 自己インダクタンス [H]

C : 静電容量 [F]

- 〔 5 〕 図に示す周期性パルスの繰返し周波数 f 及び衝撃係数 (デューティファクタ) D の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

- | f | D |
|------------|------|
| 1 25 [kHz] | 0.20 |
| 2 25 [kHz] | 0.25 |
| 3 50 [kHz] | 0.20 |
| 4 50 [kHz] | 0.25 |
| 5 70 [kHz] | 0.20 |



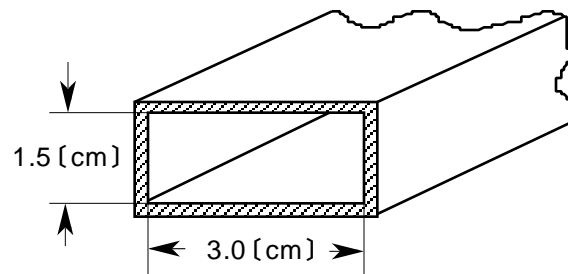
〔 6 〕 次の記述は、あるダイオードの特徴とその用途について述べたものである。この記述に該当するダイオードの名称として、正しいものを下の番号から選べ。

ひ素やインジウムのような不純物の濃度が普通のシリコンダイオードの場合より高く、逆方向電圧を上げていくとある電圧で急に大電流が流れるようになって、それ以上逆方向電圧を上げることができなくなる特性を有しており、電源回路等に広く用いられている。

- 1 ピンダイオード
- 2 ツェナーダイオード
- 3 サイリスタ
- 4 ガンダイオード
- 5 バラクタダイオード

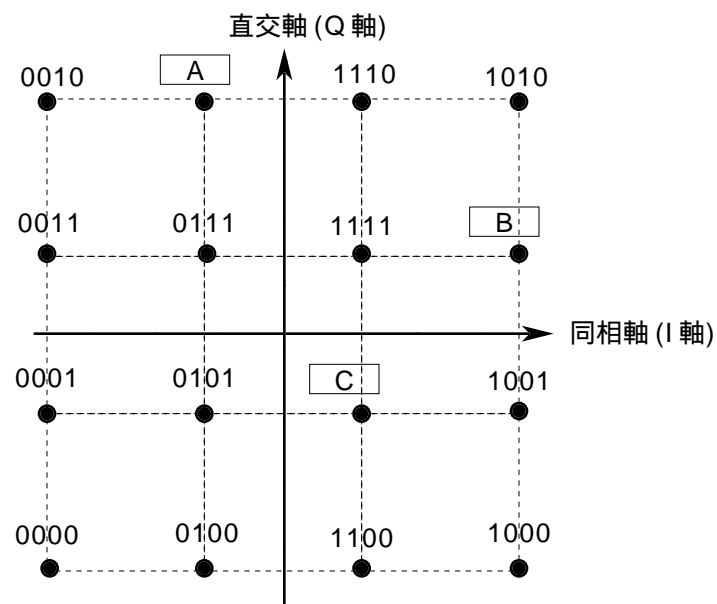
〔 7 〕 図に示す方形導波管の TE_{10} 波の遮断周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 3.0 [GHz]
- 2 3.5 [GHz]
- 3 4.0 [GHz]
- 4 4.5 [GHz]
- 5 5.0 [GHz]



〔 8 〕 図は、グレイ符号(グレイコード)による16QAMの信号空間ダイアグラム(信号配置図)の一例である。□内に入れるべき2進符号の正しい組合せを下の番号から選べ。

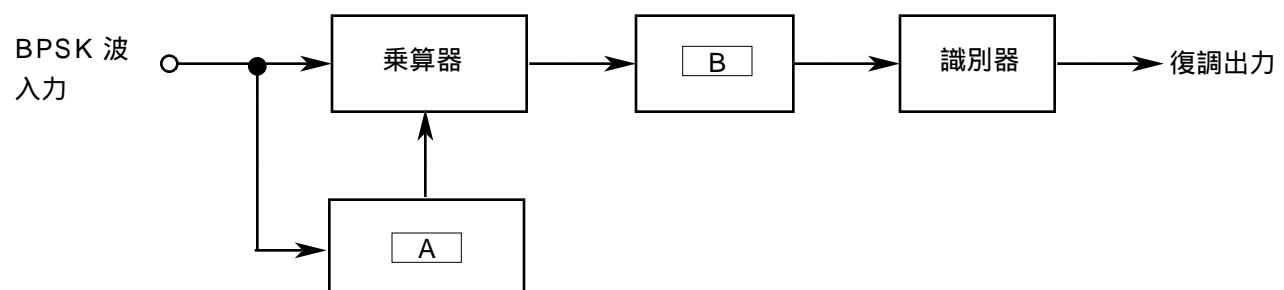
	A	B	C
1	1011	0110	1101
2	1011	1101	0110
3	0110	1011	1101
4	0110	1101	1011
5	1101	1011	0110



〔 9 〕 次の記述は、符号分割多元接続 (CDMA) 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 各信号(チャネル)は、ベースバンドの信号よりも広い周波数帯域幅が必要である。
- 2 擬似雑音 (PN) コードは、拡散符号として用いられる。
- 3 同一周波数帯域幅内に複数の信号(チャネル)は混在できない。
- 4 傍受されにくく秘話性が高い。
- 5 送信時に拡散された信号は、受信時に逆拡散されて復調される。

〔 10 〕 図は、遅延検波によるBPSK波の復調器の原理的構成例である。□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
1 搬送波再生回路	低域フィルタ(LPF)
2 搬送波再生回路	高域フィルタ(HPF)
3 1ビット遅延回路	低域フィルタ(LPF)
4 1ビット遅延回路	高域フィルタ(HPF)

〔11〕 受信機の雑音指数 (NF) は、受信機の内部で発生した雑音を入力端に換算した等価雑音温度 T_e 〔K〕と周囲温度 T_0 〔K〕が与えられたとき、 $NF = 1 + T_e/T_0$ で表すことができる。 T_e が2,100〔K〕、周囲温度が27〔 〕のときの NF をデシベルで表した値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 \approx 0.3$ とする。

- 1 9〔dB〕 2 10〔dB〕 3 11〔dB〕 4 12〔dB〕 5 13〔dB〕

〔12〕 デジタル無線通信で発生する誤り及びその対策の一例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) デジタル無線通信で生ずる誤りには、ランダム誤りとバースト誤りがある。ランダム誤りは、主として受信機の熱雑音などによって引き起こされる。バースト誤りは、□Aに発生する誤りであり、一般にマルチパスフェージングなどにより引き起こされる。
- (2) バースト誤りの対策の一つとして、送信する符号の順序を入れ換える □Bを行い、受信側で □Cにより元の順序に戻すことによりバースト誤りの影響を軽減する方法がある。

A	B	C
1 統計的に独立	デインターリーブ	インターリーブ
2 統計的に独立	インターリーブ	デインターリーブ
3 集中的	デインターリーブ	インターリーブ
4 集中的	インターリーブ	デインターリーブ

〔13〕 次の記述は、衛星通信に用いられる多元接続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 FDMA方式では、衛星の中継器で多くの搬送波を共通増幅するため、中継器をできるだけ線形領域で動作させる必要がある。
- 2 FDMA方式は、アクセスする地球局数に無関係に中継器の伝送容量を効率的に利用できるため、地球局数の多い衛星ネットワークに適している。
- 3 TDMA方式は、複数の地球局が同一の送信周波数を用いて、時間的に信号が重ならないように衛星の中継器を使用する。
- 4 TDMA方式では、衛星の一つの中継器で一つの電波を増幅する場合、飽和領域付近で動作させることができ、中継器の送信電力を最大限利用できる。
- 5 衛星中継器の回線(チャンネル)を地球局に割り当てる方式には、プリアサイメントとデマンドアサイメントがある。

〔14〕 次の記述は、地上系マイクロ波(SHF)多重通信における一つの中継方式について述べたものである。該当する中継方式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

中継局において、受信したマイクロ波を中間周波数に変換して増幅し、再びマイクロ波に変換して送信する方式

- 1 2周波中継方式
- 2 無給電中継方式
- 3 直接中継方式
- 4 再生中継方式
- 5 非再生(ヘテロダイン)中継方式

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの性能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 距離分解能は、同一方位にある二つの物標を識別できる能力を表し、パルス幅が狭いほど良くなる。
- 2 方位分解能は、アンテナの水平面内のビーム幅でほぼ決まり、ビーム幅が狭いほど良くなる。
- 3 最小探知距離は、主としてパルス幅に比例し、パルス幅を〔 μs 〕とすれば、約300〔m〕である。
- 4 最大探知距離は、アンテナ利得を大きくし、アンテナの高さを高くすると大きくなる。
- 5 最大探知距離は、送信電力を大きくし、受信機の感度を良くすると大きくなる。

〔16〕 次の記述は、パルスレーダーの受信機に用いられるS T C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。

近距離からの強い反射波があると、受信機が飽和して、PPI表示の表示部の□ A □付近の物標が見えなくなることがある。このため、近距離からの強い反射波に対しては感度を□ B □るS T C回路が用いられ、近距離にある物標を探知しやすくしている。

	A	B
1	外周	上げ
2	外周	下げ
3	中心	上げ
4	中心	下げ

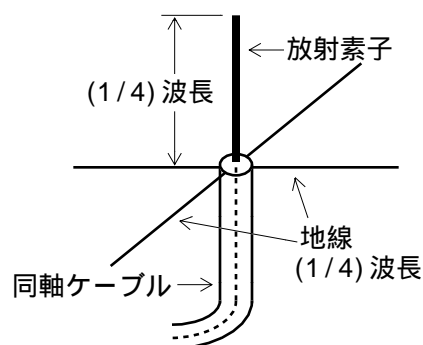
〔17〕 次の記述は、パラボラアンテナについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 一次放射器から放射された電波は、通常、□ A □反射鏡で反射され平面波の電波となる。
 (2) 一次放射器には、通常、□ B □などが用いられる。また、反射鏡は、風の抵抗を下げるため金網や□ C □などで作られることがある。

	A	B	C
1	回転放物面	ホーンリフレクタアンテナ	金属格子
2	回転放物面	電磁ホーン	金属格子
3	回転放物面	ホーンリフレクタアンテナ	誘電体
4	回転双曲面	ホーンリフレクタアンテナ	誘電体
5	回転双曲面	電磁ホーン	金属格子

〔18〕 図に示すように、放射素子を同軸ケーブルの内部導体につけ、同軸ケーブルの外部導体を放射状の地線に接続した構造のアンテナの名称を下の番号から選べ。

- ヘリカルアンテナ
- スリーブアンテナ
- 折返しダイポールアンテナ
- ブラウンアンテナ
- ターンスタイルアンテナ



〔19〕 次の記述は、伝送線路の反射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。

- 反射の大きさは、伝送線路の特性インピーダンスと負荷側のインピーダンスから求めることができる。
- 負荷インピーダンスが伝送線路の特性インピーダンスに等しく、整合しているときは、伝送線路上には進行波のみが存在し反射波は生じない。
- 反射が大きいと電圧定在波比 (VSWR) の値は小さくなる。
- 整合しているとき、電圧反射係数の値は、0となる。
- 電圧反射係数は、反射波の電圧(V_r)を進行波の電圧(V_f)で割った値 (V_r / V_f)で表される。

〔20〕 大気中における電波の屈折を考慮して、等価地球半径係数 $K = 4/3$ のときの、球面大地での見通し距離を求める式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 h_1 [m] 及び h_2 [m] は、それぞれ送信及び受信アンテナの地上高とする。

- $d \doteq 3.57 (h_1^2 + h_2^2)$ [km]
- $d \doteq 3.57 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ [km]
- $d \doteq 4.12 (h_1^2 + h_2^2)$ [km]
- $d \doteq 4.12 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ [km]

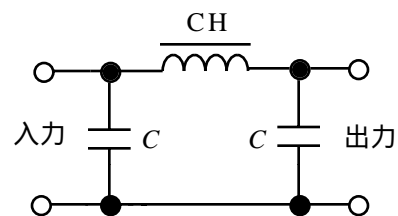
〔21〕 次の記述は、マイクロ波通信の送受信点間の見通し線上にナイフエッジがある場合、この見通し線の受信点の高さのみを変化したときの受信点の電界強度の変化などについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、大地反射波の影響は無視するものとする。

- 1 受信点の電界強度は、この見通し線上では、自由空間の電界強度のほぼ $1/4$ となる。
- 2 この見通し線より上方の領域では、受信点を高くするにつれて受信点の電界強度は、自由空間の伝搬による電界強度より強くなったり、弱くなったり、強弱を繰り返して自由空間の伝搬による電界強度に近づく。
- 3 この見通し線より下方の領域では、受信点を低くするにつれて受信点の電界強度は低下する。
- 4 この見通し線より下方の領域へは、ナイフエッジによる回折波が到達する。

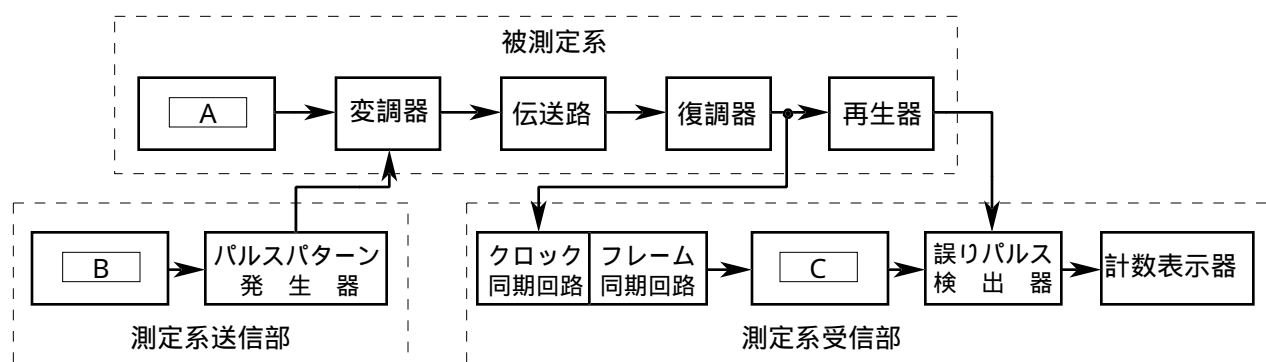
〔22〕 次の記述は、平滑回路について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 平滑回路は、一般に、コンデンサ C 及びチョークコイル CH を用いて構成し、□ A から出力された脈流の交流分(リップル)を取り除き、直流に近い出力電圧を得るための低域フィルタ(LPF)である。
- (2) 図は、□ B 入力形平滑回路である。

- | A | B |
|---------|-------|
| 1 整流回路 | コンデンサ |
| 2 整流回路 | チョーク |
| 3 電源変圧器 | チョーク |
| 4 負荷 | コンデンサ |
| 5 負荷 | チョーク |



〔23〕 図は、被測定系の変調器と復調器とが伝送路を介して離れている場合のビット誤り率測定のための原理的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 搬送波発振器 | クロックパルス発生器 | クロックパルス発生器 |
| 2 搬送波発振器 | クロックパルス発生器 | パルスパターン発生器 |
| 3 搬送波発振器 | 搬送波発振器 | クロックパルス発生器 |
| 4 クロックパルス発生器 | 搬送波発振器 | クロックパルス発生器 |
| 5 クロックパルス発生器 | 搬送波発振器 | パルスパターン発生器 |

〔24〕 次の記述は、デジタルマルチメー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) 増幅器、□ A 、クロック信号発生器及びカウンタなどで構成され、□ A の方式には、積分形などがある。
- (2) 測定器内部の処理が容易なのは □ B であるので、被測定量は、通常、□ B に変換して測定される。
- (3) アナログ方式の回路計(テスタ)に比べて入力インピーダンスが □ C 、被測定物に接続したときの被測定量の変動が小さい。

- | A | B | C |
|----------|------|----|
| 1 A-D変換器 | 直流電圧 | 高く |
| 2 A-D変換器 | 直流電圧 | 低く |
| 3 A-D変換器 | 交流電圧 | 低く |
| 4 D-A変換器 | 直流電圧 | 高く |
| 5 D-A変換器 | 交流電圧 | 低く |