

JZ52A

# 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。

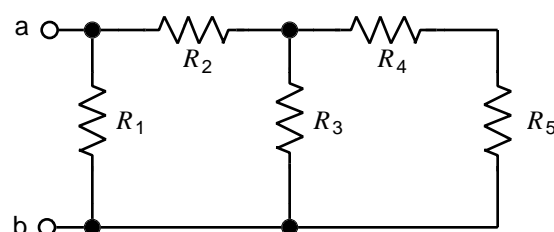
(1) 入力信号が周波数 $f_0$ [Hz] よりも高い周波数を □ A □ 信号(理想的に帯域制限された信号)であるとき、繰返し周波数が □ B □ [Hz] のパルス列で標本化を行えば、そのパルス列から原信号(入力信号)を再生できる。	A	B	C
(2) この場合、標本点の間隔は $1/(2f_0)$ [s] であり、この間隔をナイキスト間隔という。通常これより □ C □ 間隔で標本化を行う。	1 含む	$0.5f_0$	短い
	2 含む	$2f_0$	長い
	3 含まない	$0.5f_0$	短い
	4 含まない	$2f_0$	短い
	5 含まない	$2f_0$	長い

- 〔 2 〕 次の記述は、静止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 静止衛星の軌道は、赤道上空にある円軌道である。
- 2 春分及び秋分を中心とした一定の期間には、衛星の電源に用いられる太陽電池の発電ができなくなる時間帯が生ずる。
- 3 静止衛星が地球を一周する周期は、地球の公転周期と等しい。
- 4 静止衛星は地球の自転の方向と同一方向に周回している。

- 〔 3 〕 図に示す回路において、端子a b 間の合成抵抗の値が  $10$  [ ] であるとき、抵抗の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $R_2 = 12$  [ ]、 $R_3 = 16$  [ ]、 $R_4 = 10$  [ ]、 $R_5 = 6$  [ ] とする。

- 1  $8$  [ ]
- 2  $10$  [ ]
- 3  $12$  [ ]
- 4  $15$  [ ]
- 5  $20$  [ ]



- 〔 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、 $\omega_0$  [rad/s] は共振角周波数とする。

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

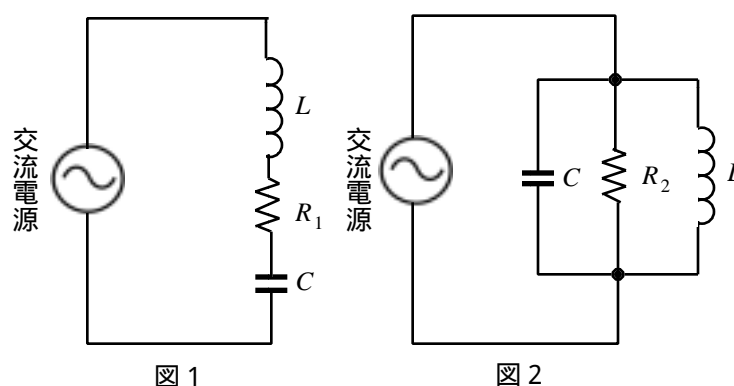


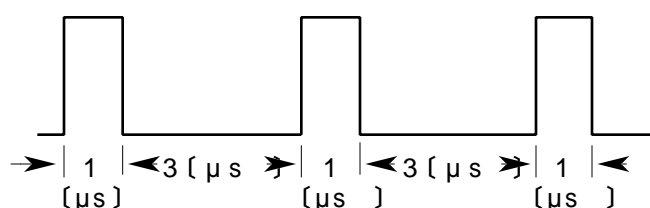
図1

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 $250$ [kHz]	$0.25$
2 $400$ [kHz]	$0.20$
3 $400$ [kHz]	$0.25$
4 $500$ [kHz]	$0.20$
5 $500$ [kHz]	$0.25$



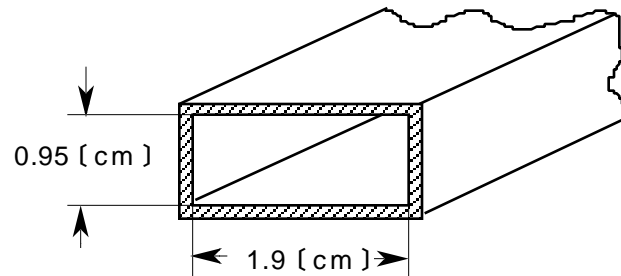
〔 6 〕 次の記述は、トンネルダイオードについて述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) トンネルダイオードは、不純物の濃度が他のダイオードに比べていずれも □ A □ P形半導体とN形半導体を接合した半導体素子で、エサキダイオードともいわれている。
- (2) トンネルダイオードは、その □ B □ の電圧-電流特性に負性抵抗特性を持っており、応答特性が速いことを利用して、マイクロ波からミリ波帯の発振に用いることができる。

	A	B
1	高い	順方向
2	高い	逆方向
3	低い	順方向
4	低い	逆方向

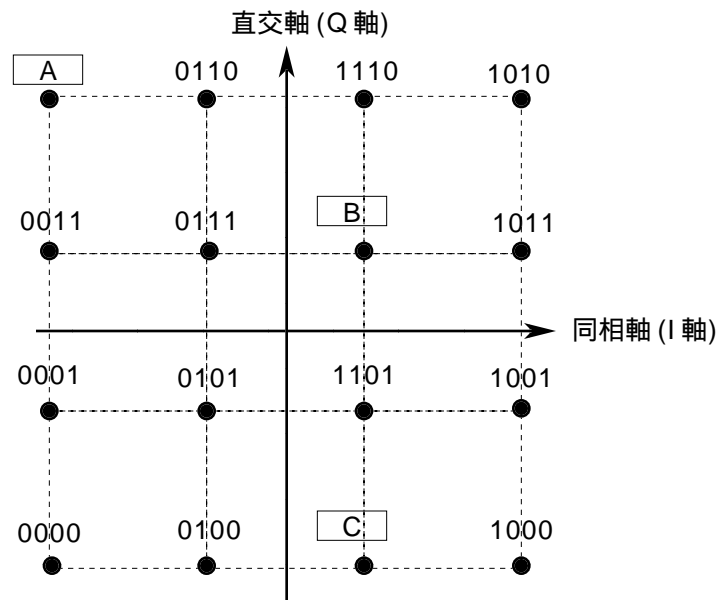
〔 7 〕 図に示す方形導波管の  $TE_{10}$  波の遮断波長の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1.9 [cm]  
 2 3.8 [cm]  
 3 6.0 [cm]  
 4 8.0 [cm]  
 5 9.5 [cm]



〔 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。

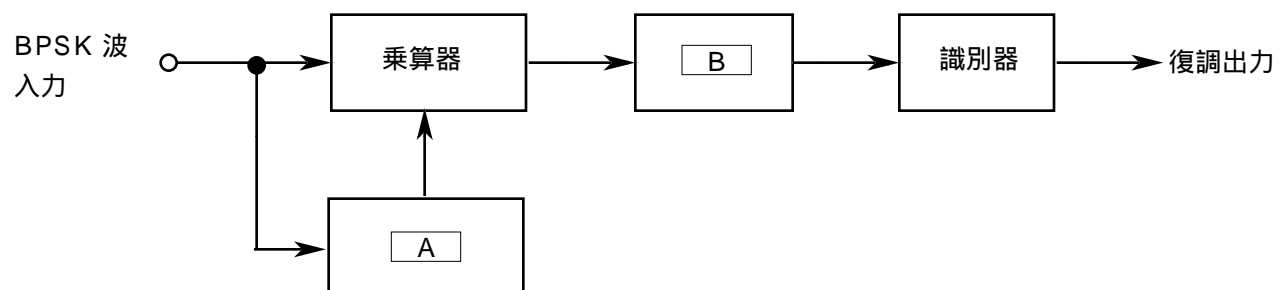
	A	B	C
1	0010	1111	1100
2	0010	1100	1111
3	1100	1111	0010
4	1100	0010	1111
5	1111	0010	1100



〔 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。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 各信号 (チャンネル) は必要とする周波数帯域幅が狭いため、一定の周波数帯域幅内に多数のチャンネルを配列できる。
- 2 拡散符号として、単一周波数の方形波が用いられる。
- 3 同一周波数帯域幅内には複数の信号 (チャンネル) は混在できない。
- 4 傍受されにくく秘話性が高い。
- 5 受信信号の復調時には、拡散符号を使用しない。

〔 10 〕 図は、同期検波による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 クロック再生回路	低域フィルタ(LPF)
4 クロック再生回路	高域フィルタ(HPF)

〔11〕 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〕は、雑音指数を  $NF$  (真数)、周囲温度を  $T_0$ 〔K〕とすると、 $T_e = T_0(NF - 1)$ 〔K〕で表すことができる。このとき雑音指数を 6〔dB〕、周囲温度を 27〔 〕とすると、 $T_e$  の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$  とする。

- 1 500〔K〕      2 600〔K〕      3 700〔K〕      4 800〔K〕      5 900〔K〕

〔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、〔A〕に発生する誤りであり、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、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	集中的	インターリーブ	デインターリーブ
2	集中的	デインターリーブ	インターリーブ
3	統計的に独立	インターリーブ	デインターリーブ
4	統計的に独立	デインターリーブ	インターリーブ

〔13〕 衛星通信において、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のうち、「呼の発生のたびに回線 (チャンネル) を設定し、通信が終了すると解消する割り当て方式」の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 FDMA  
2 TDMA  
3 SCPC  
4 プリアサイメント  
5 デマンドアサイメント

〔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。

デジタル多重通信の中継局において、受信波をいったん復調してパルスを整形し、同期を取り直して再び変調して送信する中継方式

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

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの最大探知距離と最小探知距離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) パルス幅を広くし、繰返し周波数を〔A〕すると最大探知距離は大きくなる。                          | A    | B    | C   |
| (2) アンテナ利得を大きくし、アンテナの高さを高くすると最大探知距離は大きくなるが、あまり高いとアンテナの〔B〕が大きくなる。 | 1 高く | 放射抵抗 | 比例  |
| (3) 最小探知距離は、主としてパルス幅に〔C〕する。                                      | 2 高く | 死角   | 反比例 |
|  | 3 低く | 放射抵抗 | 比例  |
|  | 4 低く | 死角   | 反比例 |
|  | 5 低く | 死角   | 比例  |

〔16〕 次の記述は、パルスレーダーの受信機に用いられる回路について述べたものである。該当する回路の名称を下の番号から選べ。

この回路は、パルスレーダーの受信機において、雨や雪などからの反射波により、物標からの反射信号の判別が困難になるのを防ぐため、検波後の出力を微分して物標を際立たせるために用いるものである。

- 1 STC回路      2 FTC回路      3 AFC回路      4 AGC回路      5 IAGC回路

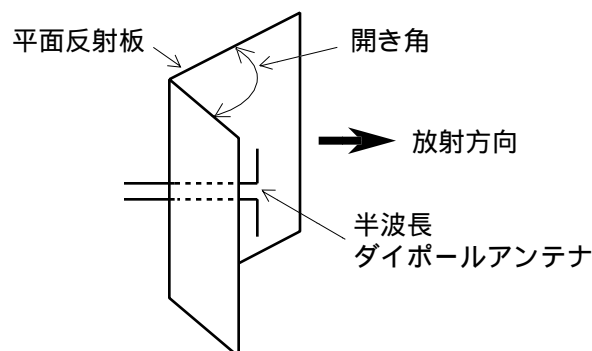
〔17〕 次の記述は、パラボラアンテナについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 一次放射器から放射された電波は、回転放物面反射鏡で反射され □ A □ 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 | 球面波 | ホーンリフレクタアンテナ | 誘電体  |
| 2 | 球面波 | 電磁ホーン        | 金属格子 |
| 3 | 平面波 | 電磁ホーン        | 金属格子 |
| 4 | 平面波 | ホーンリフレクタアンテナ | 金属格子 |
| 5 | 平面波 | ホーンリフレクタアンテナ | 誘電体  |

〔18〕 図に示すように、半波長ダイポールアンテナの後方に、二つに折った金属板(又は網)の平面反射板を置き、目的方向への指向性を増加させたアンテナの名称を下の番号から選べ。

- 1 垂直アレーアンテナ  
 2 ターンスタイルアンテナ  
 3 折返しダイポールアンテナ  
 4 コーナレフレクタアンテナ  
 5 ホーンレフレクタアンテナ



〔19〕 次の記述は、電圧定在波比 ( VSWR ) 等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) VSWR は進行波と反射波が強め合ったときの定在波の電圧の大きさ  $V_{\max}$  と、弱め合ったときの定在波の電圧の大きさ  $V_{\min}$  の比 ( $V_{\max} / V_{\min}$ ) で表され、アンテナと給電線の整合などの状態を表すことができる。完全に整合がとれているときは、VSWR の値は □ A □ となり、反射波が大きくなると VSWR の値は □ B □ なる。  
 (2) 完全に整合がとれているとき、電圧反射係数の値は、 □ C □ となる。

- |   | A | B   | C |
|---|---|-----|---|
| 1 | 1 | 小さく | 0 |
| 2 | 1 | 大きく | 0 |
| 3 | 0 | 小さく | 0 |
| 4 | 0 | 小さく | 1 |
| 5 | 0 | 大きく | 1 |

〔20〕 大気中における、等価地球半径係数  $K=1$  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。

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

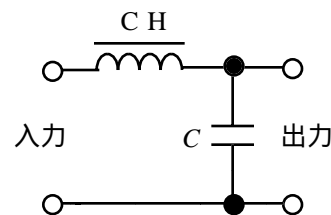
〔21〕 次の記述は、V H F 帯の電波の伝搬について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 スパラジック E 層と呼ばれる電離層によって、見通し外の遠方まで伝わることもある。
- 2 見通し距離内では、受信点の高さを変化させると、直接波と大地反射波との干渉により、受信電界強度が変動する。
- 3 標準大気中を伝搬する電波の見通し距離は、幾何学的な見通し距離より短くなる。
- 4 地形や建物の影響は、周波数が高いほど大きい。

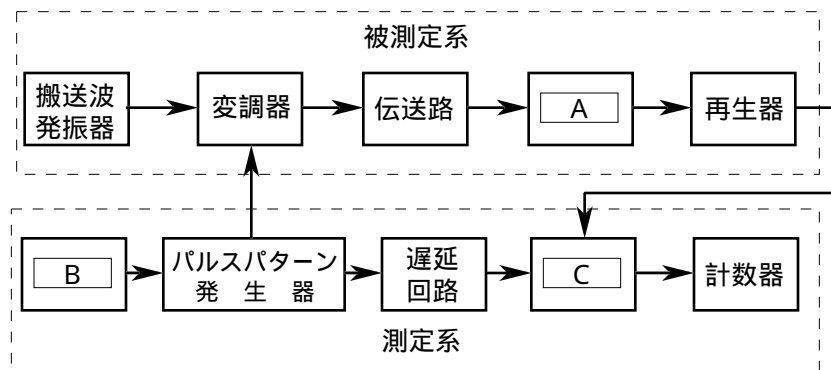
〔22〕 次の記述は、平滑回路について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (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、整流回路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 □ A □ である。
- (2) 図は、□ B □ 入力形平滑回路である。

- | A             | B     |
|---------------|-------|
| 1 帯域フィルタ(BPF) | コンデンサ |
| 2 高域フィルタ(HPF) | コンデンサ |
| 3 高域フィルタ(HPF) | チョーク  |
| 4 低域フィルタ(LPF) | コンデンサ |
| 5 低域フィルタ(LPF) | チョーク  |



〔23〕 図は、被測定系の送受信装置が同一場所にある場合のビット誤り率測定のための原理的構成例である。図中の □ 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 圧縮器 | マイクロ波信号発生器 | 誤りパルス検出器 |
| 2 圧縮器 | クロックパルス発生器 | パルス整形回路  |
| 3 復調器 | マイクロ波信号発生器 | パルス整形回路  |
| 4 復調器 | クロックパルス発生器 | 誤りパルス検出器 |

〔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。

- (1) 増幅器、A - D 変換器、クロック信号発生器及びカウンタなどで構成され、A - D 変換器の方式には、□ A □ などがある。
- (2) 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 □ B □ 、被測定物に接続したときの被測定量の変動が小さい。
- (3) 直流電圧、直流電流、交流電圧、交流電流、抵抗などが測定でき、被測定量は、通常、□ C □ に変換し測定される。

- | A     | B  | C    |
|-------|----|------|
| 1 積分形 | 低く | 交流電圧 |
| 2 積分形 | 高く | 直流電圧 |
| 3 積分形 | 低く | 直流電圧 |
| 4 微分形 | 低く | 直流電圧 |
| 5 微分形 | 高く | 交流電圧 |