

JZ96A

第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

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 □ A □ 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 □ B □ 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。  
 (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	低い	$0.5f_0$	$2/f_0$
2	低い	$2f_0$	$1/(2f_0)$
3	低い	$0.5f_0$	$1/(2f_0)$
4	高い	$2f_0$	$1/(2f_0)$
5	高い	$0.5f_0$	$2/f_0$

〔2〕 次の記述は、周波数分割多重通信方式及び時分割多重通信方式の特徴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。

- 時分割多重通信方式は、周波数分割多重通信方式に比べ、回路構成が複雑なため、L S I 等の集積回路の利用に適さない。
- 周波数分割多重通信方式は、多重化のために帯域フィルタを必要としない。
- 時分割多重通信方式は、多段中継において信号が補正されないため、周波数分割多重通信方式に比べ、雑音、ひずみ等の伝送品質の劣化が多い。
- 周波数分割多重通信方式は、時分割多重通信方式に比べ、アクセス局数が多いと中継器の利用効率が悪くなる。

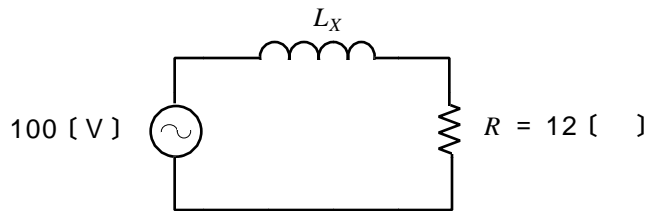
〔3〕 次の記述は、衛星通信の特徴について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 衛星通信に用いる 10 [GHz] より高い周波数の電波は、それ以下の周波数に比べて対流圏伝搬における降雨減衰などによる影響が □ A □。  
 (2) 衛星の中継器は多数の局で共同使用でき、□ B □ に適している。  
 (3) 衛星通信は、山間部や離島及び船舶・航空機との通信に □ C □。

	A	B	C
1	小さい	再生中継方式	適している
2	小さい	多元接続方式	適さない
3	大きい	再生中継方式	適さない
4	大きい	多元接続方式	適している

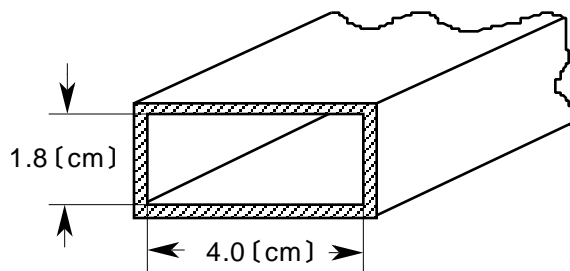
〔4〕 図に示す RL 直列回路において消費される電力の値が 300 [W] であった。このときのコイル  $L_X$  のリアクタンスの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗  $R$  の値は 12 [ ] であり、電源電圧は実効値 100 [V] の正弦波交流とする。

- 5 [ ]
- 8 [ ]
- 16 [ ]
- 24 [ ]
- 30 [ ]



〔5〕 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。

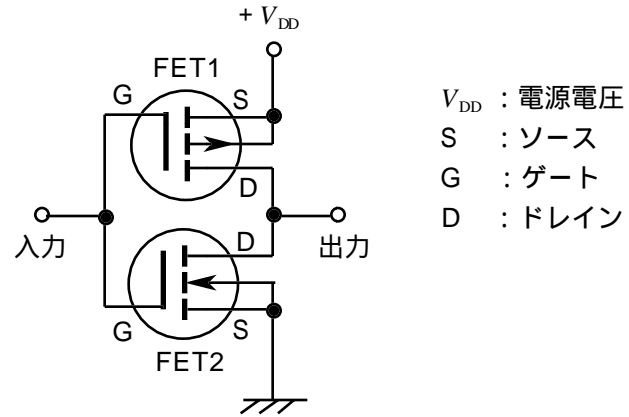
- 2.58 [GHz]
- 3.0 [GHz]
- 3.75 [GHz]
- 5.17 [GHz]
- 8.3 [GHz]



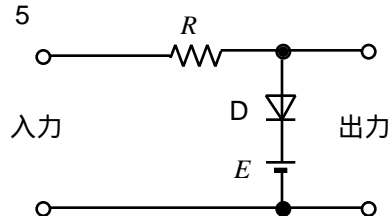
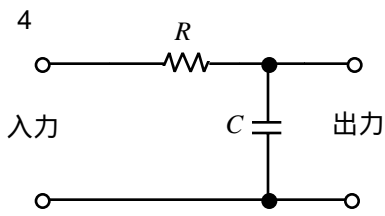
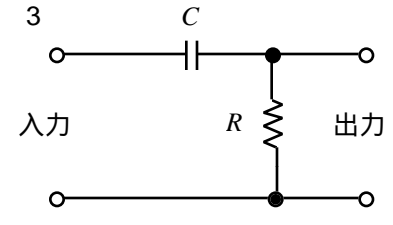
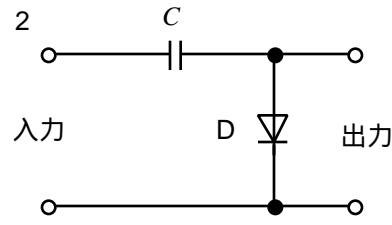
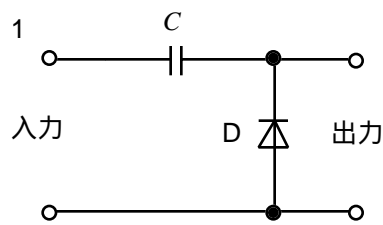
〔6〕 図は、MOS形FET（電界効果トランジスタ）を用いた論理回路の例を示したものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

入力信号が論理「0」のとき、FET1は、□A□になる。このとき出力は、ほぼ□B□〔V〕になり、論理□C□となる。

	A	B	C
1	ON	+V <sub>DD</sub>	「1」
2	ON	0	「0」
3	OFF	+V <sub>DD</sub>	「0」
4	OFF	0	「0」
5	OFF	+V <sub>DD</sub>	「1」



〔7〕 図に示す回路のうち、入力波形のあるレベル以上の部分を切り取る働きをするクリップ回路はどれか。該当する回路を下の番号から選べ。



〔8〕 次の記述は、直交振幅変調（QAM）方式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。

- 搬送波の振幅と□A□の二つのパラメータを用いて、より多くの情報を効率良く伝送する方式である。
- 64 QAM方式は、二つの直交した( $\frac{\pi}{2}$ 〔rad〕)の位相差のある□B□の振幅偏移変調（ASK）波を合成して、64個の信号点を持つQAM波を得る方式である。QPSK（4PSK）方式と比較すると、同程度の占有周波数帯幅で□C□倍の情報量を伝送できるが、フェージング等の振幅の変動に対し、符号誤り率はQPSK方式より大きくなる。

	A	B	C
1	位相	16値	4
2	位相	8値	3
3	位相	16値	3
4	周波数	8値	3
5	周波数	16値	4

〔9〕 次の記述は、FM（F3E）送信機における瞬時偏移制御（IDC）回路の働き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。

- 送信機の出力電力が規定値以下となるように制限する。
- 電力増幅器に過大な電圧が加わらないように制限する。
- 水晶発振器の周波数の変動を防止する。
- 変調器への入力信号の高域部分のレベルをあらかじめ強める。
- 過大な変調入力信号があっても、出力信号の最大周波数偏移が規定値以下となるようにする。

〔10〕 次の記述は、アナログ信号波で周期パルス列を変調する方式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) 信号波の振幅で、周期パルス列の各パルスの幅を変化させる変調方式を、□ A □ という。
- (2) 信号波の振幅で、周期パルス列の各パルスの振幅を変化させる変調方式を、□ B □ という。
- (3) 信号波の振幅で、周期パルス列の各パルスの時間的な位置を変化させる変調方式を、□ C □ という。

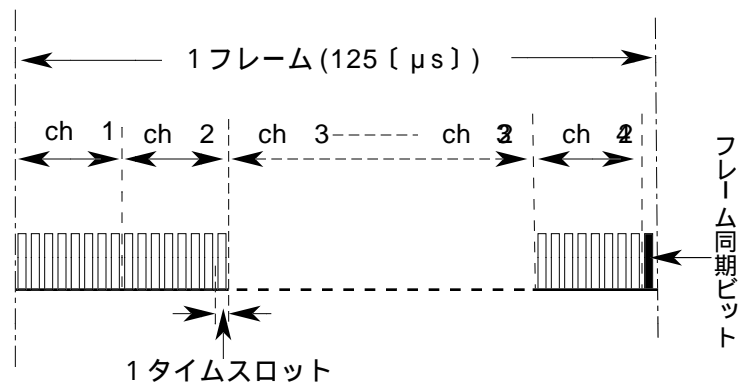
	A	B	C
1	PWM	PAM	PPM
2	PWM	PAM	PFM
3	PAM	PWM	PPM
4	PAM	PWM	PFM
5	PNM	PWM	PPM

〔11〕 次の記述は、図に示すPCM通信方式における1フレームの回線の配置について述べたものである。□内に入れるべき値の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、同じ記号の□内には、同じ値が入るものとする。また、各チャンネル(ch)は8ビット構成とする。

(1) 図より、1フレームは、□ A □ [bit] である。

(2) ビットレートは、 $\frac{\square A}{\square B}$  [bit/μs] から □ C □ [Mbit/s] となる。

	A	B	C
1	193	125	1.544
2	217	145	1.496
3	193	145	1.331
4	217	125	1.736



〔12〕 次の記述は、FM(F 3 E)通信方式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 最大周波数偏移を  $f$ 、信号周波数を  $f_m$  とすると、その変調指数は  $f / f_m$  で表される。
- 2 伝送する信号が同じとき、AM(A通信方式)に比べ、占有周波数帯幅が狭くなる。
- 3 ランダム雑音を復調器に入力すると、復調器出力の雑音電圧の大きさは周波数に比例する。
- 4 ディエンファシス回路は、受信機の復調器のあとに挿入され、プレンファシス回路と逆の働きをして、復調器出力の信号対雑音比(S/N)を改善する。

〔13〕 次の記述は、符号分割多元接続(CDMA)において用いられるスペクトル拡散(SS)方式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 周波数拡散するために拡散符号系列が用いられる。
- 2 使用する帯域幅が広いと、通信の内容が第三者に漏れやすく、かつ、信号の存在が検知されやすい。
- 3 直接拡散(DS)変調方式及び周波数ホッピング(FH)変調方式などがある。
- 4 使用する帯域幅は広いが、妨害波や干渉波排除能力は著しく高い。
- 5 高精度の時間測定ができるため、距離の測定に適しており、全世界測位システム(GPS)などにも用いられている。

〔14〕 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で、「呼の発生のために回線(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」の名称を下の番号から選べ。

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

〔15〕 次の記述は、パルスレーダー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、パルスレーダー受信機において、雨や雪などからの反射波により、目標物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目標物を際立たせるために用いるものである。

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

〔16〕 次の記述は、パルスレーダーの方位分解能を向上させる方法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 パルス繰り返し周波数を低くする。
- 2 アンテナの水平面内のビーム幅を狭くする。
- 3 ブラウン管面上の輝点を大きくする。
- 4 アンテナの海拔高又は地上高を低くする。
- 5 送信パルス幅を広くする。

〔17〕 次のアンテナのうち、無線設備又は電気設備等から放射される妨害波の電界強度を測定する際に用いられる代表的なアンテナとして、該当するものを下の番号から選べ。

- 1 逆L型アンテナ
- 2 スロットアレーアンテナ
- 3 ホーンアンテナ
- 4 カセグレンアンテナ
- 5 ブラウンアンテナ

〔18〕 開口面の直径が2.5〔m〕のパラボラアンテナの主ビームの電力半値幅の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、使用周波数は6〔GHz〕とする。

- 1 0.3 〔度〕
- 2 0.7 〔度〕
- 3 1.4 〔度〕
- 4 2.6 〔度〕
- 5 3.5 〔度〕

〔19〕 次の記述は、超短波（VHF）帯の電波の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) 地表波は、波長が□Aなるにしたがって地表面による損失が増加し、その伝搬距離は短くなる。
- (2) 送信点からの距離が可視距離（見通し距離）より遠くなると、波長が短くなるほど受信電界強度の減衰が□Bなる。
- (3) 可視距離内で生ずる直接波と大地反射波による受信電波の強度の干渉じま（電界強度の変化）は、波長が□Cほど粗くなる。

- |   | A  | B   | C  |
|---|----|-----|----|
| 1 | 短く | 小さく | 短い |
| 2 | 短く | 大きく | 長い |
| 3 | 短く | 小さく | 長い |
| 4 | 長く | 大きく | 長い |
| 5 | 長く | 小さく | 短い |

〔20〕 マイクロ波通信において、送信及び受信アンテナ系の利得がそれぞれ 35〔dB〕、自由空間伝搬損失が 140〔dB〕、受信機の入力換算雑音電力が -130〔dBW〕であるとき、受信側の信号対雑音比 ( $S/N$ ) を 40〔dB〕とするために必要な送信側の電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、1〔W〕を 0〔dBW〕とする。

- 1 2.0〔W〕
- 2 5.0〔W〕
- 3 10.0〔mW〕
- 4 20.0〔mW〕
- 5 1.0〔W〕

〔21〕 次の記述は、電波雑音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 電波雑音は、人工雑音と自然雑音に分類される。
- 2 自動車の点火装置から発生する電波雑音は、人工雑音である。
- 3 自動車の点火装置からは、衝撃性雑音が発生する。
- 4 空電雑音は、超短波 (VHF) 帯で極めて大きい。
- 5 高周波利用設備から漏えいする連続性雑音は、人工雑音である。

〔22〕 次の記述は、鉛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。

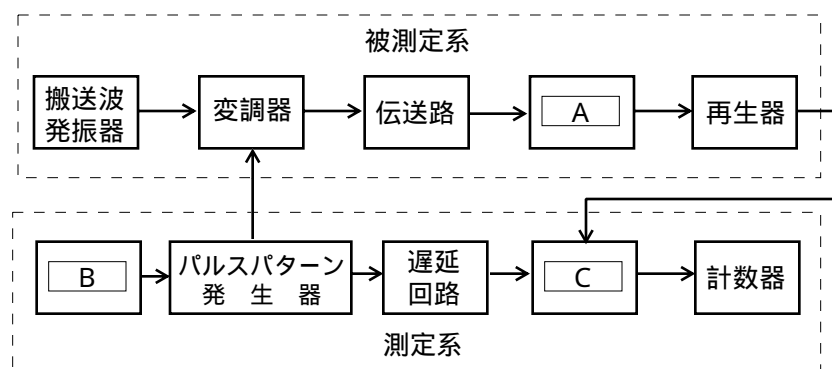
- (1) 陽極に □A□、陰極に鉛が用いられ、電解液に □B□ が用いられる。
- (2) 商用電源の停電を補償するため、インバータと組み合わせて □C□ にも利用される。

	A	B	C
1	カドミウム	希硫酸	無停電電源装置
2	カドミウム	蒸留水	自動電圧調整器
3	カドミウム	希硫酸	自動電圧調整器
4	二酸化鉛	蒸留水	自動電圧調整器
5	二酸化鉛	希硫酸	無停電電源装置

〔23〕 内部抵抗  $r$ 〔 $\Omega$ 〕の電流計に、12〔 $\Omega$ 〕の値の分流器を接続したところ、測定範囲は 4 倍となった。 $r$ の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 4〔 $\Omega$ 〕
- 2 12〔 $\Omega$ 〕
- 3 24〔 $\Omega$ 〕
- 4 36〔 $\Omega$ 〕
- 5 48〔 $\Omega$ 〕

〔24〕 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	復調器	クロックパルス発生器	誤りパルス検出器
2	復調器	マイクロ波信号発生器	パルス整形回路
3	圧縮器	クロックパルス発生器	パルス整形回路
4	圧縮器	マイクロ波信号発生器	誤りパルス検出器