

JZ76A

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、デジタル通信方式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) アナログ通信方式の装置に比べて、デジタル通信方式の装置は、論理回路の部分が多く、□ A □ 化することが容易である。  
 (2) アナログ通信方式に比べて、他の回線からの電波の干渉を受け □ B □ 。  
 (3) 伝送路上の中継器では、信号波形を整形して、元の伝送信号と同様の信号パルスを作り出す □ C □ 中継が行われる。

	A	B	C
1	L C 回路	やすい	ビデオ
2	L C 回路	にくい	再生
3	L S I	やすい	再生
4	L S I	にくい	再生
5	L S I	やすい	ビデオ

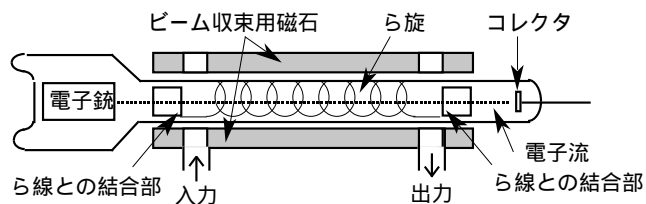
〔 2 〕 次の記述は、衛星通信の特徴について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 静止衛星による通信は、多元接続が可能であるため、放送や □ A □ を容易に行うことができる。  
 (2) 静止衛星から地表に到来する電波は極めて微弱であるため、静止衛星による通信は、春分と秋分のころに、地球局の受信アンテナビームの見通し線上から到来する □ B □ の影響を受けることがある。  
 (3) 10〔GHz〕以上の電波を使用する衛星通信は、□ C □ による信号の減衰を受けやすい。

	A	B	C
1	同報通信	太陽雑音	降雨
2	同報通信	太陽雑音	フェージング
3	同報通信	空電雑音	フェージング
4	高速通信	空電雑音	降雨
5	高速通信	太陽雑音	フェージング

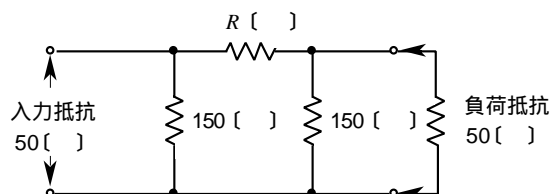
〔 3 〕 図は、マイクロ波用電子管の構造を示したものである。この電子管の名称を下の番号から選べ。

- 1 複空洞形クライストロン  
 2 反射形クライストロン  
 3 T R 管  
 4 進行波管  
 5 マグネトロン

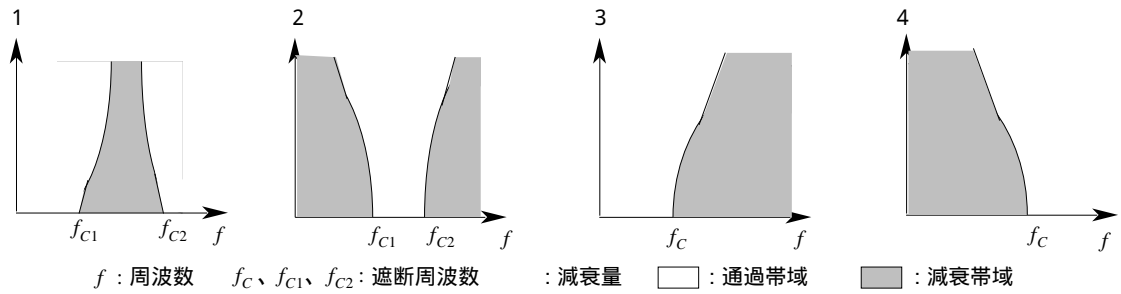


〔 4 〕 図に示す 形抵抗減衰器の減衰量（電圧）の値を 6〔dB〕としたい。このときの  $R$ 〔〕の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$  とする。

- 1 37.5  
 2 50  
 3 75  
 4 100  
 5 150

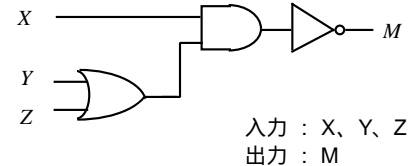


〔 5 〕 次の図は、フィルタの通過帯域及び減衰帯域特性の概略を示したものである。このうち低域フィルタの特性の概略図として、正しいものを下の番号から選べ。



〔 6 〕 次の記述は、図に示す論理回路の真理値表について述べたものがある。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 X、Y 及び Z の値が 1 のとき、M の値は 1 である。
- 2 X、Y 及び Z の値が 0 のとき、M の値は 0 である。
- 3 X の値が 1 のとき、Y 又は Z の値が 1 であれば、M の値は 1 である。
- 4 X の値が 0 のとき、Y 及び Z の値が 1 であれば、M の値は 0 である。
- 5 X の値が 1 のとき、Y 及び Z の値が 0 であれば、M の値は 1 である。



〔 7 〕 次の記述は、半導体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 点接触ダイオードは、マイクロ波の周波数混合器や検波器には利用できない。
- 2 N形半導体の多数キャリアは、正孔である。
- 3 P形半導体の多数キャリアは、電子である。
- 4 Si、Ge（シリコン、ゲルマニウム）等の単結晶半導体を不純物半導体という。
- 5 PN接合ダイオードは、電流がP形半導体からN形半導体へ方向に流れる整流特性を有する。

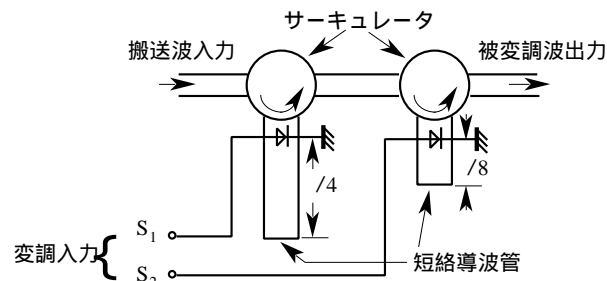
〔 8 〕 次に挙げる P S K 又は Q A M 変調方式のうち、伝送路における信号対雑音比 (S/N) が同じ場合、符号誤り率が最も大きくなる変調方式を下の番号から選べ。

- 1 16QAM      2 16PSK      3 8PSK      4 4PSK      5 2PSK

〔 9 〕 次の記述は、図に示す 4 相 P S K のパスレングス形変調器の原理的な動作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、S<sub>1</sub> 端子及び S<sub>2</sub> 端子にそれぞれ “ 0 ” の信号が入力され、ダイオード・スイッチが開放となった場合を位相の基準とし、は管内波長とする。

- (1) 変調入力として、S<sub>1</sub> 端子及び S<sub>2</sub> 端子にそれぞれ “ 0 ” 及び “ 1 ” の信号が入力されたとき、被変調波出力は □ A □ の位相変調を受ける。
- (2) 変調入力として、S<sub>1</sub> 端子及び S<sub>2</sub> 端子にそれぞれ “ 1 ” 及び “ 0 ” の信号が入力されたとき、被変調波出力は □ B □ の位相変調を受ける。

- |       |       |
|-------|-------|
| A     | B     |
| 1 / 2 | 1 / 2 |
| 2 / 2 |       |
| 3 / 2 | 3 / 2 |
| 4     |       |
| 5 / 2 |       |



〔 10 〕 次の記述は、音声信号をデジタル伝送する場合の高効率符号化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 高効率符号化を実現するために、音声信号の持つ様々の冗長性を利用する。
- 2 高効率符号化方式には、量子化ステップの様な直線量子化が採用される。
- 3 従来の電話音声の PCM 方式（ビットレート： 64kbit/s）に近い伝送品質を、より低いビットレートで伝送できる。
- 4 従来の電話音声の PCM 方式と同じビットレートで、音声のより高い周波数まで良好な伝送品質が得られる。

〔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を  $T_e$ 〔K〕、周囲温度を  $T_0$ 〔K〕とすると、 $NF = 1 + T_e / T_0$  で表すことができる。 $T_e$  が 879〔K〕、周囲温度が 20〔 〕であるとする、このときの  $NF$  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。

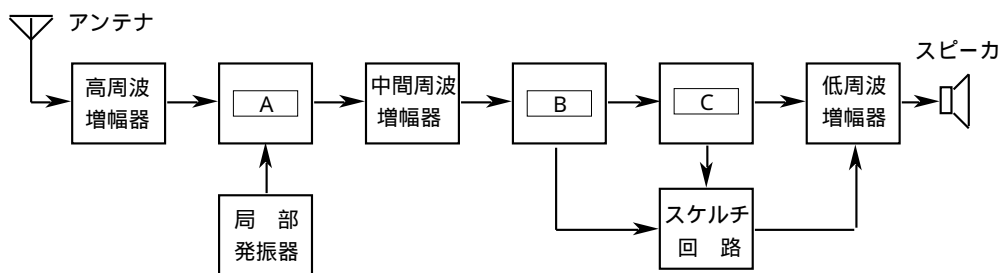
- 1    3〔dB〕    2    4〔dB〕    3    6〔dB〕    4    45〔dB〕

〔12〕 次の記述は、FM通信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) 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〔 A 〕で表される。  
 (2) ランダム雑音がFM復調器に入力されると、復調器出力の雑音分布は〔 B 〕となる。  
 (3) 送信側で変調信号の高域のレベルを強調し、復調後にこれを補償するための周波数特性を与え、信号対雑音比 ( $S/N$ ) を改善する方式を〔 C 〕という。

A	B	C
1 $f / f_m$	三角雑音	エンファシス
2 $f / f_m$	白色雑音	プレエンファシス
3 $f / f_m$	三角雑音	プレエンファシス
4 $f_m / f$	白色雑音	デエンファシス
5 $f_m / f$	三角雑音	デエンファシス

〔13〕 図は、FM (F3E) 受信機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の正しい組合せを下の番号から選べ。



A	B	C
1 周波数弁別器	IDC回路	周波数混合器
2 周波数弁別器	振幅制限器	周波数混合器
3 周波数混合器	IDC回路	周波数弁別器
4 周波数混合器	振幅制限器	周波数弁別器

〔14〕 次の記述は、マイクロ波通信において生ずることのある干渉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。

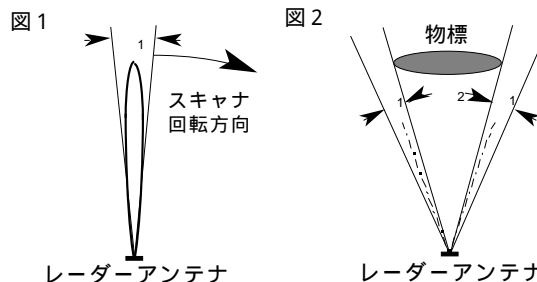
- (1) 無線中継所などにおいて、正規の伝搬経路以外から、目的の周波数又はその近傍の周波数の電波が受信されるために干渉が生ずる。干渉波があると復調後の符号誤りに影響を与え、このときに生ずる雑音は〔 A 〕雑音とも呼ばれる。  
 (2) アンテナの指向特性に〔 B 〕があるため、中継所のアンテナどうしからのフロントバック結合やフロントサイド結合などによる干渉が生ずる。  
 (3) ラジオダクトの発生により、通常は影響を受けない見通し距離外の中継局から〔 C 〕干渉を生ずることがある。

A	B	C
1 準漏話	サイドローブ	オーバーリーチ
2 準漏話	主ビーム	ナイフエッジ
3 干渉	主ビーム	オーバーリーチ
4 干渉	主ビーム	ナイフエッジ
5 干渉	サイドローブ	オーバーリーチ

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーのビーム幅と探知性能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) 図1は、レーダーアンテナの水平面指向特性を表したものであるが、最大放射方向電力の□Aの電力値になる幅(角度)  $\theta_1$  をビーム幅といい、この幅が狭い程、□B分解能が良くなる。
- (2) 図2に示す物標の観測において、アンテナからの電力放射のビーム幅  $\theta_1$  とするとき、物標の表示は、映像拡大効果により、ほぼ□Cとなる。

	A	B	C
1	1/2	方位	$\theta_1 + \theta_2$
2	1/2	距離	$\theta_1 - \theta_2$
3	1/2	距離	$\theta_1 + \theta_2$
4	$1/\sqrt{2}$	距離	$\theta_1 - \theta_2$
5	$1/\sqrt{2}$	方位	$\theta_1 + \theta_2$

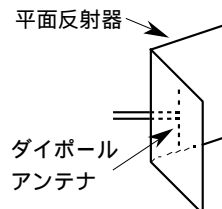


〔16〕 パルスレーダーの送信機において、平均電力が 15 [W]、パルス幅が 1.2 [μs] のときのせん頭電力が 10 [kW] であった。このときのパルス繰り返し周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 500 [Hz]      2 800 [Hz]      3 1,000 [Hz]      4 1,250 [Hz]      5 1,500 [Hz]

〔17〕 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)の平面反射器を置き、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 ターンスタイルアンテナ  
2 垂直アレーアンテナ  
3 コーナレフレクタアンテナ  
4 ホーンレフレクタアンテナ  
5 折返しダイポールアンテナ



〔18〕 12 [GHz] の周波数の電波を使用し、回転放物面の開口直径が 1 [m] で開口効率が 64 [%] のパラボラアンテナの絶対利得の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

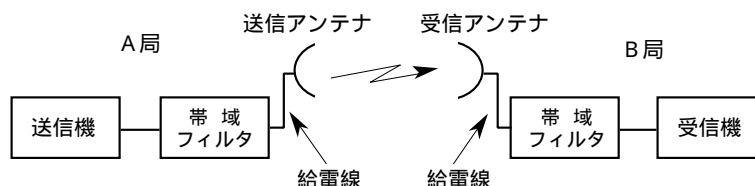
- 1 20 [dB]      2 30 [dB]      3 40 [dB]      4 50 [dB]      5 60 [dB]

〔19〕 次の記述は、送受信点間の見通し線上にナイフエッジ<sup>ふち</sup>の縁がある場合、受信アンテナの高さを変化したときの受信点の電界強度の変化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 見通し線より上方の領域では、受信アンテナを高くするにつれて受信電界強度は、自由空間の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電界強度に近づく。
- 2 見通し線より上方の電界強度の振動領域をクリアランスゾーンという。
- 3 受信電界強度は、見通し線上では、自由空間の電界強度の1/2 となる。
- 4 見通し線より下方の領域では、ナイフエッジによる回折波だけが到達するので、受信アンテナを低くするにつれて電界強度は急激に低下する。

〔20〕 図に示すマイクロ波回線において、A局から送信機出力電力 5 [W] で送信したときのB局の受信機入力電力の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、自由空間伝搬損失を137 [dB]、送信及び受信アンテナの利得をそれぞれ 40 [dB]、送信及び受信帯域フィルタの損失をそれぞれ 1 [dB]、送信及び受信給電線の長さをそれぞれ 10 [m]、給電線損失を 0.2 [dB/m] とする。また、1 [mW] を 0 [dBm] とする。

- 1 -19 [dBm]  
2 -23 [dBm]  
3 -26 [dBm]  
4 -51 [dBm]  
5 -95 [dBm]



〔21〕 次の記述は、電波雑音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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 電波雑音は、その発生源から分類すると、空電雑音などの自然雑音と、電気機械器具などから発生する □ A □ とがある。  
(2) □ A □ には、自動車の点火装置から発生する □ B □ がある。  
(3) 電波雑音は、一般に M F 帯から □ C □ 帯の範囲で強度が大きい。

	A	B	C
1	人工雑音	連続性雑音	U H F
2	人工雑音	衝撃性雑音	S H F
3	人工雑音	衝撃性雑音	U H F
4	熱雑音	衝撃性雑音	S H F
5	熱雑音	連続性雑音	U H F

〔22〕 次の記述は、ニッケルカドミウム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) 陽極に水酸化ニッケル、陰極にカドミウム及び電解液に □ A □ 溶液が用いられている。  
(2) ニッケルカドミウム蓄電池の単位電池当たりの公称電圧は、□ B □ [ V ] である。  
(3) 蓄電池の自己放電を補う程度の電流で常時充電を行いながら、負荷に極めて安定な直流電力を供給する □ C □ 充電方式の蓄電池に適している。

	A	B	C
1	アルカリ性	1.2	浮動
2	アルカリ性	1.5	急速
3	アルカリ性	1.2	急速
4	酸性	1.5	急速
5	酸性	1.2	浮動

〔23〕 次の記述は、周波数カウンタ (計数形周波数計) の非同期誤差 ( ± 1 カウントの誤差 ) 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 被測定装置と周波数カウンタを接続するケーブルの伝送損失が大きいときに生じる誤差
- 2 基準発振器の周波数が、周囲温度や電源電圧の変動のために生じる誤差
- 3 被測定装置と周波数カウンタのインピーダンスが、不整合のときに生じる誤差
- 4 トリガパルスとゲートの開閉信号の位相関係が一定でないために生じる誤差
- 5 被測定信号にスプリアス又は雑音が含まれているために生じる誤差

〔24〕 図に示す増幅器の利得の測定回路において、レベル計の指示が 0 [ dBm ] となるように信号発生器の出力を調整して、減衰器の減衰量を 20 [ dB ] としたとき、電圧計の指示が 0.775 [ V ] となった。このときの被測定増幅器の電力増幅度の値 (真値) として、最も近いものを下の番号から選べ。

ただし、信号発生器、減衰器、被測定増幅器及び負荷抵抗は正しく整合されており、レベル計及び電圧計の入力インピーダンスは十分高い値とする。また、1 [ mW ] を 0 [ dBm ] とする。

- 1 20
- 2 23
- 3 39
- 4 78
- 5 100

