

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、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。

- 1 時分割多重通信方式は、周波数分割多重通信方式に比べ、LSI 等の集積回路を利用した多重化装置の製作が難しい。
- 2 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。
- 3 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るため、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少ない。
- 4 時分割多重通信方式は、周波数分割多重通信方式に比べ、通常同じ周波数帯幅で収容できるチャンネル数が多い。

〔 2 〕 次の記述は、パケット交換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 パケット交換方式では、各利用者チャンネルの信号系列を一定の長さに分割した個々のものに、それぞれ宛先情報等が付けられ時分割多重化して伝送される。
- 2 送信側端末と受信側端末は、伝送制御手順や通信速度が一致しない場合でも、変換を行うことにより通信ができる。
- 3 データは、パケット交換機内の記憶装置に一度蓄積されてから転送される。
- 4 パケット交換方式は、一度に送るデータ量が多く、通信密度が高い通信に適している。

〔 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

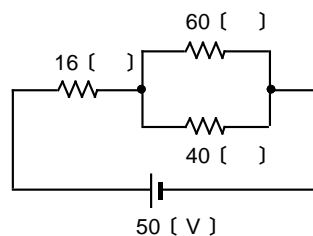
- 1 衛星通信に10〔GHz〕以上の高い周波数の電波を使用すると、対流圏伝搬における降雨減衰が少なくなる。
- 2 宇宙局は、地震、台風、火災などの地上の災害を受けず、伝送回線の信頼性が高い。
- 3 衛星の中継器は多数の局で共同使用でき、多元接続方式に適している。
- 4 地上通信ではカバーしにくいような山間部や離島や船舶・航空機との通信にも適している。
- 5 宇宙局を経由する電波による同一情報が、多地点で同時に受信でき、同報性がある。

〔 4 〕 次の記述は、デシベル表示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 出力電力が入力電力の 500 倍になる増幅回路の利得は 25〔dB〕である。
- 2 $1〔\mu\text{V}/\text{m}〕$ を $0〔\text{dB}〕$ とした場合、 $0.5〔\text{mV}/\text{m}〕$ の電界強度は 54〔dB〕である。
- 3 $1〔\mu\text{V}〕$ を $0〔\text{dB}〕$ とした場合、 $1〔\text{mV}〕$ の電圧は 60〔dB〕である。
- 4 電圧比で最大値から 6〔dB〕下がったところのレベルは、最大値の $\frac{1}{2}$ である。
- 5 $1〔\text{mW}〕$ を $0〔\text{dB}〕$ とした場合、 $1〔\text{W}〕$ の電力は 30〔dB〕である。

〔 5 〕 図に示す回路において、16〔 〕の抵抗に流れる電流の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 0.6〔A〕
- 2 0.8〔A〕
- 3 1.0〔A〕
- 4 1.25〔A〕
- 5 1.5〔A〕



〔 6 〕 次の記述は、図に示す論理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) 図 1 は、NAND ゲート回路である。入力 X 及び Y の値が 1 のとき、出力 M の値は □ A □ となる。
 (2) 図 2 は、□ B □ ゲート回路である。入力 X または Y のどちらか一方の値が 1 のとき、出力 M の値は □ C □ となる。

	A	B	C
1	1	OR	0
2	1	NOR	0
3	1	NOT	1
4	0	NOR	1
5	0	OR	1

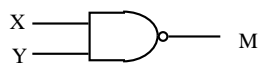
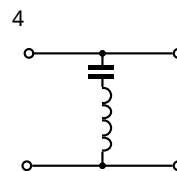
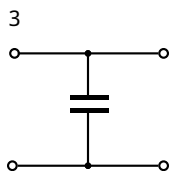
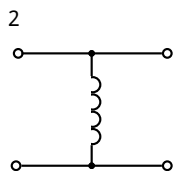
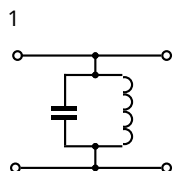
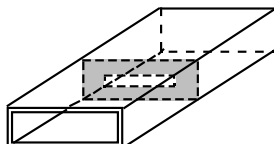


図 1



図 2

〔 7 〕 図中の斜線で示す導波管窓(スリット)素子の働きに対応する等価回路として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、伝搬モードは TE_{10} 波とする。



〔 8 〕 次の記述は、パルス符号変調 (PCM) 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。ただし、□ 内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) アナログ信号をデジタル化するとき、標本化定理を満たす条件として、□ A □ 周波数を、信号波に含まれている最高周波数の 2 倍以上とする必要がある。
 (2) 入力対出力が □ B □ 特性を持つ □ C □ 器により、振幅の大きい標本化信号を □ C □ してから、量子化を行い、量子化雑音の低減を図っている。

	A	B	C
1	標本化	対数	圧縮
2	標本化	二乗	圧縮
3	標本化	対数	伸長
4	量子化	二乗	伸長
5	量子化	対数	圧縮

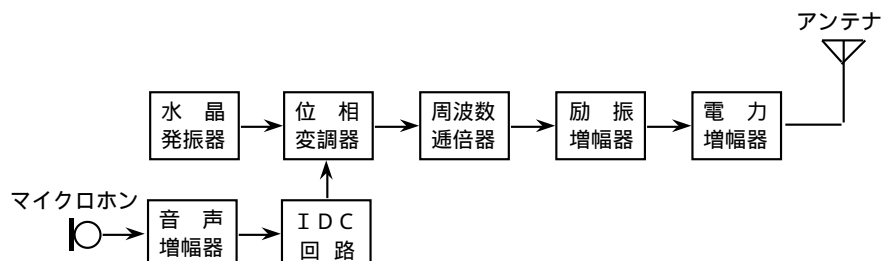
〔 9 〕 ある伝送速度のデジタル信号を 2 相 P S K (B P S K) 変調で送信したときの占有周波数帯幅が B [Hz] であった。同じデジタル信号を 4 相 P S K (Q P S K) 変調で送信したときのおおよその占有周波数帯幅の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $\frac{1}{16} B$ [Hz]
 2 $\frac{1}{8} B$ [Hz]
 3 $\frac{1}{4} B$ [Hz]
 4 $\frac{1}{2} B$ [Hz]
 5 $4 B$ [Hz]

〔10〕 24回線(チャネル)の容量を持つPCM方式多重送信端局装置において、1回線(チャネル)における標準化周波数を8〔kHz〕及び符号化ビット数を8ビットとし、24回線(チャネル)ごとに1ビットのフレーム同期パルスを挿入して多重化した。このときのクロックパルスの繰り返し周波数として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1.536〔MHz〕
- 2 1.544〔MHz〕
- 3 1.728〔MHz〕
- 4 3.072〔MHz〕
- 5 3.088〔MHz〕

〔11〕 次の記述は、図に示すFM(F3E)送信機の各部の動作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 水晶発振器は、送信周波数の整数分の1の安定な周波数を発振し、この出力は位相変調器に加えられる。
- 2 位相変調器は、水晶発振器の出力波の位相角をIDC回路の出力によって変化させ、周波数変調波を出力する。
- 3 励振増幅器では、周波数通倍器の出力を電力増幅器を動作させるのに必要な電力まで増幅する。
- 4 周波数通倍器は、位相変調器で得られた被変調波を連倍することによって、必要な周波数偏移及び所要の送信周波数を得る。
- 5 IDC回路は、入力信号の高域部分の振幅をあらかじめ強めて出力する。

〔12〕 次の記述は、マイクロ波通信等におけるダイバーシチ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) ダイバーシチ方式は、同時に回線品質が劣化する確率が□A□二つ以上の通信系の出力を合成又は選択することにより□B□の影響を軽減するものである。
- (2) 二つの受信アンテナを空間的に離すことにより二つの伝送路を構成し、この受信出力を合成又は選択する方法を□C□ダイバーシチ方式という。

- | | A | B | C |
|---|-----|--------|------|
| 1 | 小さい | フェージング | スペース |
| 2 | 小さい | 内部雑音 | 周波数 |
| 3 | 大きい | 内部雑音 | スペース |
| 4 | 大きい | フェージング | 周波数 |
| 5 | 大きい | フェージング | スペース |

〔13〕 次の記述は、マイクロ波多重通信回線における無人中継局の遠隔監視制御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) 制御局から無人中継局の状況を常に把握し必要な制御を行うため、制御局と無人中継局との間に、信頼度の高い□A□回線が必要である。
- (2) 無人中継局が制御局に向けて、自主的に監視情報を送出する方式を□B□方式という。
- (3) 遠隔監視制御システムに用いられる表示符号及び制御符号等について、可聴周波数帯内の1波又は2波以上の周波数の組み合わせにより符号を構成する方式を、□C□方式という。

- | | A | B | C |
|---|-------|--------------|-----|
| 1 | 打合せ電話 | ボーリング | トーン |
| 2 | 打合せ電話 | ダイレクトレポーティング | パルス |
| 3 | 連絡制御 | ボーリング | トーン |
| 4 | 連絡制御 | ボーリング | パルス |
| 5 | 連絡制御 | ダイレクトレポーティング | トーン |

〔14〕 次の記述は、通信衛星に搭載される中継器(トランスポンダ)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 中継器の主な機能の一つは、受信したアップリンクの周波数をダウンリンクの送信周波数に変換することである。
- 2 通信衛星が受信した微弱な信号は、低雑音増幅器で増幅された後、送信周波数に変換される。
- 3 一般に、通信衛星の送信周波数は、受信周波数より高い周波数が用いられる。
- 4 中継器の電力増幅器には、進行波管(TWT)又は電界効果トランジスタ(FET)が用いられる。

〔15〕 せん頭電力25〔kW〕のパルスレーダー送信機において、パルス幅が0.5〔μs〕及び繰り返し周波数が600〔Hz〕のとき、平均電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- | | | | | | | | | | |
|---|--------|---|--------|---|--------|---|---------|---|---------|
| 1 | 4.2〔W〕 | 2 | 7.5〔W〕 | 3 | 8.3〔W〕 | 4 | 10.2〔W〕 | 5 | 20.8〔W〕 |
|---|--------|---|--------|---|--------|---|---------|---|---------|

〔16〕 次の記述は、パルスレーダー受信機において方位分解能を向上させるための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 パルス幅を広くする。
- 2 パルス繰り返し周波数を小さくする。
- 3 ブラウン管面上の輝点を大きくする。
- 4 アンテナの高さを低くする。
- 5 アンテナの水平面内のビーム幅を狭くする。

〔17〕 次の記述は、衛星通信に用いられる反射鏡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) 衛星からの微弱な電波を受信するため、大きな開口面を持つ反射鏡アンテナが利用されるが、反射鏡が放物面のものをパラボラアンテナといい、このうち副反射器を用いるものに□A□アンテナがある。
- (2) 回転放物面を反射鏡に用いたパラボラアンテナは、高利得の□B□ビームアンテナであり、回転放物面の焦点に置かれた一次放射器から放射された球面波は反射鏡により波面が一樣な平面波となり鋭い指向性が得られるもので、開口面積が□C□ほど前方に鋭い指向性が得られる。

- | | A | B | C |
|---|---------|------|-----|
| 1 | スロットアレー | ペンシル | 大きい |
| 2 | スロットアレー | ファン | 小さい |
| 3 | カセグレン | ペンシル | 大きい |
| 4 | カセグレン | ファン | 小さい |
| 5 | カセグレン | ペンシル | 小さい |

〔18〕 周波数142.5〔MHz〕用のブラウンアンテナの放射素子の長さの値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、地線の部分はアンテナの放射素子の長さに含まないものとする。

- | | | | | | | | | | |
|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|
| 1 | 0.2〔m〕 | 2 | 0.5〔m〕 | 3 | 3.5〔m〕 | 4 | 4.8〔m〕 | 5 | 6.2〔m〕 |
|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|

〔19〕 次の記述は、方形導波管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) 導波管の寸法で決まる遮断波長に相当する周波数を遮断周波数といい、これより□A□周波数の電波は伝送されない。
- (2) 通常、導波管の断面の形状は□B□であり、内部の構造は□C□。

- | | A | B | C |
|---|----|-----|-------------|
| 1 | 低い | 正方形 | 誘電体を充てんしている |
| 2 | 低い | 長方形 | 中空である |
| 3 | 低い | 正方形 | 中空である |
| 4 | 高い | 長方形 | 中空である |
| 5 | 高い | 正方形 | 誘電体を充てんしている |

〔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 150〔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) 30〔dB〕を得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 0.3〔mW〕 2 1.5〔mW〕 3 3.5〔mW〕 4 10〔mW〕 5 1.5〔W〕

〔21〕 次の記述は、電波の対流圏伝搬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 標準大気中では、等価地球半径は真の地球半径より小さい。
- 2 標準大気の屈折率は、地上からの高さに比例して増加する。
- 3 標準大気におけるM曲線は、グラフ上で1本の直線で表される。
- 4 標準大気中では、電波の見通し距離は幾何学的な見通し距離と等しい。
- 5 ラジオダクトが発生すると電波がダクト内に閉じ込められて減衰し、遠方まで伝搬しない。

〔22〕 次の記述は、電源装置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) 直流電力を変換して □ A □ を得る装置をインバータという。また、直流電力をいったん交流電力に変換した後、整流して再び直流電力を得る装置をDC - DC □ B □ という。
- (2) このような装置における電力変換の方法として、静止形と回転形があるが、静止形の装置の電子スイッチ部分にはトランジスタや □ C □ が用いられる。

- | | A | B | C |
|---|------|-------|-------|
| 1 | 交流電力 | コンバータ | サイリスタ |
| 2 | 交流電力 | コンバータ | サーミスタ |
| 3 | 直流電力 | インバータ | サイリスタ |
| 4 | 直流電力 | インバータ | サーミスタ |

〔23〕 次の記述は、ブラウン管オシロスコープ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。

垂直軸偏向板及び水平軸偏向板に正弦波電圧を加えたとき、それぞれの正弦波電圧の □ A □ が整数比になると、ブラウン管面に各種の静止図形が現れる。この図形を □ B □ といい、交流電圧の □ A □ の比較や □ C □ の観測を行うことができる。

- | | A | B | C |
|---|-----|---------|------|
| 1 | 振幅 | アイパターン | ひずみ率 |
| 2 | 振幅 | リサージュ図形 | 位相差 |
| 3 | 周波数 | アイパターン | ひずみ率 |
| 4 | 周波数 | リサージュ図形 | 位相差 |
| 5 | 周波数 | リサージュ図形 | ひずみ率 |

〔24〕 次の記述は、図に示す方向性結合器を用いて導波管回路の定在波比(SWR)を測定する方法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からマイクロ波電力を加え、Bに被測定回路、Cに電力計、Dに電力計を接続したときの、電力計及び電力計の指示値をそれぞれ M_1 及び M_2 とすると、 M_1 には □ A □ に比例した電力が、 M_2 には □ B □ に比例した電力が得られる。
- (2) このときの反射計数は、□ C □ で表される。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|--------------------------|
| 1 | 反射波 | 進行波 | $\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$ |
| 2 | 反射波 | 進行波 | $\sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$ |
| 3 | 進行波 | 定在波 | $\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$ |
| 4 | 進行波 | 反射波 | $\sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$ |
| 5 | 進行波 | 反射波 | $\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$ |

