

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、静止衛星を利用する通信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) 衛星の中継器を複数の地球局が共用して通信を行う多元接続方式のうち、周波数帯を分割して各地球局に回線を割り当てる方式を □ A □ 方式という。
- (2) 宇宙局を経由する電波により、同時に多地点で受信が可能である同報通信を、容易に行うことが □ B □。
- (3) 静止衛星軌道の赤道上空に、最低 □ C □ の通信衛星を配置すれば、ほぼ我が国全体をサービスエリアとする通信網が構成できる。

	A	B	C
1	T D M A	できる	1 個
2	T D M A	できない	3 個
3	F D M A	できる	1 個
4	F D M A	できない	2 個
5	F D M A	できる	3 個

〔 2 〕 次の記述は、マイクロ波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。

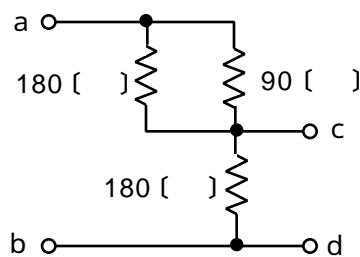
- 給電線に平行二線式線路が使用できるので、装置が簡単になる。
- V H F 帯の電波に比較して、地形、地物、建造物及び降雨の影響が少ない。
- 発射の占有周波数帯幅を比較的広く取れるので、多重通信において多重度を大きくできる。
- 対流圏散乱による 100 [km] 以上の通信はできない。
- 光の性質に似ているので、水中での通信が可能である。

〔 3 〕 次の記述は、マイクロ波通信におけるデジタル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。

- ベースバンドの周波数帯幅が約 4 [kHz] の電話信号は、国際規格のデジタル方式では 128 [kb/s] のデジタル信号として伝送される。
- 通信回線の多重化には、主に時分割多重方式が用いられる。
- 送信機の変調方式には、主に PSK 又は QAM が用いられる。
- デジタル方式特有の雑音として、量子化雑音がある。
- 一定時間でより多くの情報を伝達するため符号をできるだけ多値化する。

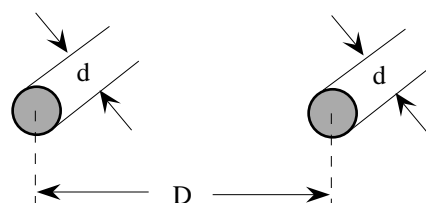
〔 4 〕 図に示す回路において、端子 a b 間に 12 [V] の電圧を加えたとき、端子 c d 間に現れる電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 3 [V]
- 6 [V]
- 8 [V]
- 9 [V]
- 12 [V]



〔 5 〕 図に示す平行二線式線路の空気中における特性インピーダンス Z を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、線路は使用波長に比べ十分に長く、無限長線路と見なすことができるものとする。

- $Z = 138 \log_{10} \frac{2D}{d}$ []
- $Z = 277 \log_{10} \frac{d}{D}$ []
- $Z = 277 \log_{10} \frac{2D}{d}$ []
- $Z = 277 \log_{10} \frac{D}{2d}$ []
- $Z = 277 \log_{10} \frac{D}{d}$ []

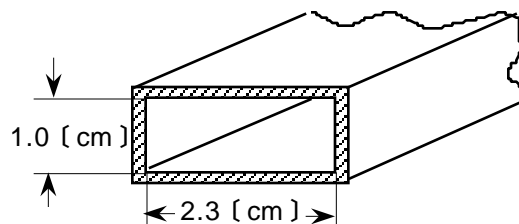


d: 導線の直径 [mm]

D: 導線の中心間隔 [mm]

〔 6 〕 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 0.6 [cm]
- 2 1.2 [cm]
- 3 2.4 [cm]
- 4 4.6 [cm]
- 5 6.8 [cm]



〔 7 〕 次の記述は、通信機器や測定器等に内蔵されている電子計算処理部を構成するデバイスの一つについて述べたものである。この記述に該当するデバイスの名称を下の番号から選べ。

「電源を切っても記憶内容が消失せず、あらかじめ記憶された情報の読み出し専用に使われる記憶装置」

- 1 T T L
- 2 C P U
- 3 R A M
- 4 C C D
- 5 R O M

〔 8 〕 次の記述は、デジタル信号で、正弦波の搬送波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) デジタル信号で、正弦波の搬送波の振幅を変化させる変調方式を□ A □ という。
- (2) デジタル信号で、正弦波の搬送波の位相を変化させる変調方式を□ B □ という。
- (3) デジタル信号で、正弦波の搬送波の振幅と位相の両方を変化させ、より多くの情報を効率良く伝送する変調方式を□ C □ という。

	A	B	C
1	A S K	P S K	F S K
2	A S K	P P M	F S K
3	A S K	P S K	Q A M
4	F S K	P P M	Q A M
5	F S K	P S K	Q A M

〔 9 〕 24回線(チャンネル)容量のPCM方式多重送信端局装置において、1回線(チャンネル)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(チャンネル)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。

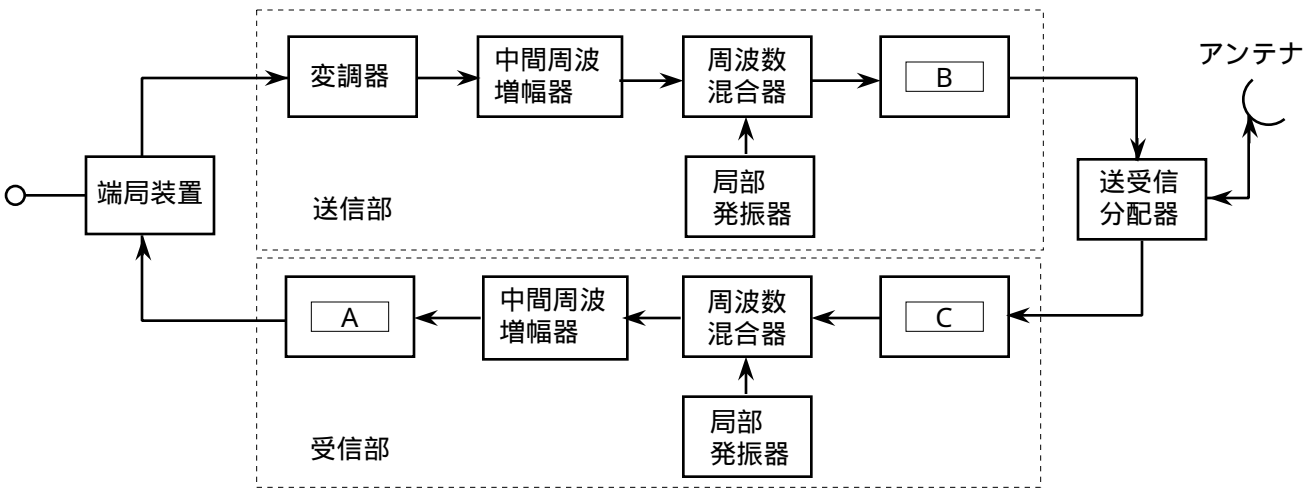
- 1 0.192 [MHz]
- 2 1.544 [MHz]
- 3 1.920 [MHz]
- 4 2.400 [MHz]
- 5 3.248 [MHz]

〔 10 〕 次の記述は、テレビジョン映像信号の符号化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。

我が国の地上波によるアナログ標準テレビジョン放送の映像信号の周波数帯幅は、約□ A □ [MHz]であり、直線PCM符号化方式により量子化する場合、標準化周波数として普通は□ B □ が選ばれる。各標本点の信号レベルをデジタル信号で表現するための量子化ビット数を8ビットとすると、伝送速度はISDN等で用いられる電話1チャンネルの伝送速度の、約□ C □ に相当する。

	A	B	C
1	4	6～7 [MHz] 以下	900 倍以下
2	4	9～10 [MHz] 以上	1,100 倍以上
3	7	6～7 [MHz] 以下	900 倍以下
4	7	9～10 [MHz] 以上	1,100 倍以上

〔11〕 図は、地球局の送受信装置の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。



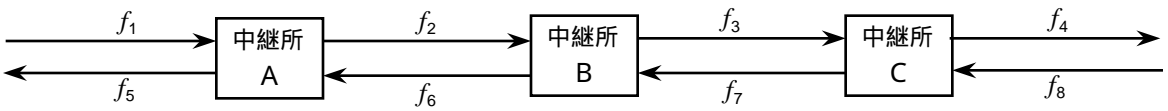
- | A | B | C |
|------------|--------|--------|
| 1 復調器 | 電力増幅器 | 緩衝増幅器 |
| 2 復調器 | 電力増幅器 | 低雑音増幅器 |
| 3 マイクロ波増幅器 | 低周波増幅器 | 低雑音増幅器 |
| 4 マイクロ波増幅器 | 電力増幅器 | 緩衝増幅器 |
| 5 マイクロ波増幅器 | 低周波増幅器 | 緩衝増幅器 |

〔12〕 次の記述は、デジタル無線通信方式におけるフェージングの補償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。

マイクロ波が伝搬するとき生ずるフェージングを補償するための自動等化器には、フェージングの □ A □ 特性の逆の特性を最も良く実現できる可変共振形等化回路等を用いた周波数領域自動等化器、及び符号間干渉を最小にするため、1ビットずつの □ B □ 回路を縦続接続して各出力を重み付けして合成するトランスバーサルフィルタを用いる方式などの □ C □ 領域自動等化器がある。

- | A | B | C |
|-------|----|----|
| 1 時間 | 帰還 | 振幅 |
| 2 時間 | 遅延 | 振幅 |
| 3 時間 | 帰還 | 時間 |
| 4 周波数 | 帰還 | 振幅 |
| 5 周波数 | 遅延 | 時間 |

〔13〕 次の記述は、図に示すマイクロ波通信における2周波中継方式の一般的な送信及び受信の周波数配置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 中継所 A の受信周波数 f_1 と中継所 B の受信周波数 f_7 は、同じ周波数である。
- 2 中継所 A の送信周波数 f_2 と中継所 C の送信周波数 f_4 は、同じ周波数である。
- 3 中継所 B の送信周波数 f_3 と中継所 A の送信周波数 f_5 は、同じ周波数である。
- 4 中継所 B の受信周波数 f_7 と中継所 C の受信周波数 f_8 は、同じ周波数である。

〔14〕 次の記述は、マイクロ波多重無線回線に用いられるヘテロダイン中継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。

ヘテロダイン中継方式は、受信波を一度 □ A □ に変換し、□ B □ で規定レベルまで増幅した後、送信波に変換して送信する方式である。□ C □ が、中継ごとに繰り返されないで、アナログ信号方式では、これによって起こる非直線ひずみ等が相加されない。

A	B	C
1 中間周波数	中間周波数増幅器	変復調
2 中間周波数	中間周波数増幅器	周波数変換
3 中間周波数	ベースバンド増幅器	変復調
4 ベースバンド	ベースバンド増幅器	周波数変換
5 ベースバンド	ベースバンド増幅器	変復調

〔15〕 周波数 10〔GHz〕の電波を用いる速度測定用ドプラレーダーによって、時速 27〔km〕で走る自動車の速度を走行方向の正面から測定した場合、得られるドプラ周波数の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 50〔Hz〕 2 100〔Hz〕 3 250〔Hz〕 4 500〔Hz〕 5 1,000〔Hz〕

〔16〕 次の記述は、パルスレーダー表示部の画面の信号表示形式について述べたものである。この記述に該当する表示形式を下の番号から選べ。

「画面の中心から周囲方向に向って距離を、円周に沿って方位を表示する。」

- 1 Aスコープ
2 Bスコープ
3 Eスコープ
4 R H I スコープ
5 P P I スコープ

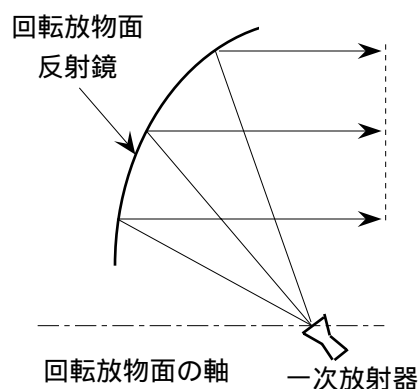
〔17〕 次の記述は、同軸ケーブルについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 同軸ケーブルは、一本の中心導体のまわりに同心円状に外部導体を配置し、両導体間に □ A □ を詰めた不平衡の給電線であり、伝送する電波が外部へ漏れにくく、外部からの誘導妨害を受け □ B □。
(2) 半波長ダイポールアンテナと不平衡形の同軸ケーブルを接続するときは、□ C □ を用いて整合させる。

A	B	C
1 導電性樹脂	にくい	バラン
2 導電性樹脂	やすい	スタブ
3 誘電体	にくい	バラン
4 誘電体	やすい	スタブ
5 絶縁体	にくい	スタブ

〔18〕 図は、マイクロ波アンテナの原理的な構成を示したものである。このアンテナの名称として、正しいものを下の番号から選べ。

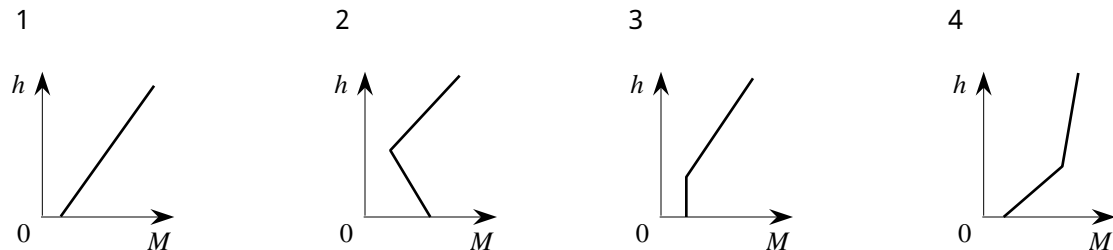
- 1 オフセットパラボラアンテナ
2 カセグレンアンテナ
3 パスレングスアンテナ
4 ホーンリフレクタアンテナ
5 グレゴリアンアンテナ



〔19〕 半波長ダイポールアンテナから放射電力 10〔W〕で送信したとき、最大放射方向にある受信点の電界強度が 20〔mV/m〕であった。同じ送信点に置いた八木アンテナから放射電力 5〔W〕で送信したとき、最大放射方向にある同じ受信点での電界強度が 40〔mV/m〕となった。八木アンテナの相対利得の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 \doteq 0.3$ とする。

- 1 1〔dB〕
- 2 3〔dB〕
- 3 6〔dB〕
- 4 9〔dB〕
- 5 11〔dB〕

〔20〕 図は、地表高 h に対する修正屈折率 M の分布を表す M 曲線を示したものである。このうち接地形ラジオダクトを形成するときの図を下の番号から選べ。



〔21〕 送信アンテナの地上高を 64〔m〕、受信アンテナの地上高を 25〔m〕としたとき、送受信アンテナ間の電波の見通し距離の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、大地は球面とし、標準大気における電波の屈折を考慮するものとする。

- 1 38〔km〕
- 2 46〔km〕
- 3 54〔km〕
- 4 62〔km〕
- 5 70〔km〕

〔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) 陽極に二酸化鉛、陰極に □ A □ 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	鉛	希硫酸	無停電電源装置
2	鉛	塩酸	自動電圧調整器
3	ニッケル	塩酸	無停電電源装置
4	ニッケル	希硫酸	自動電圧調整器
5	ニッケル	希硫酸	無停電電源装置

〔23〕 次に挙げる測定器のうち、単独で使用する送信機のスプリアス発射の周波数やレベルを計測できるものを下の番号から選べ。

- 1 周波数カウンタ
- 2 定在波測定器
- 3 ボロメータ形電力計
- 4 マイクロ波信号発生器
- 5 スペクトルアナライザ

〔24〕 次の記述は、デジタル伝送における品質評価方法の一つであるアイパターンによって観測できる事項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 デジタル信号の伝送時におけるビット誤り率
- 2 デジタル信号の伝送系で発生する雑音及び波形ひずみ
- 3 デジタル送信機、中継器等から発生する高調波の波形及び周波数
- 4 アナログ多重信号の伝送系で発生する雑音及び波形ひずみ