

JZ20A

# 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、マイクロ波 (SHF) 帯による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 電離層伝搬による見通し外の遠距離通信は、困難である。
- 2 周波数が高くなるほど、アンテナを小型化できる。
- 3 超短波 (VHF) 帯の電波に比較して、地形や建物などの影響が少ない。
- 4 中継局において、送受信アンテナを同一場所に設置できるので、建設、保守が容易である。
- 5 超短波 (VHF) 帯の無線設備と比較してアンテナの指向性を鋭くするのが比較的容易である。

〔 2 〕 次の記述は、直接拡散 (DS) を用いた符号分割多重 (CDM) 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。

CDM 通信方式は、多重化される各デジタル信号の周波数帯幅よりはるかに □ A □ 周波数帯域を多数の信号で共用するもので、各信号は □ B □ 拡散符号でスペクトル拡散変調される。この方式は、フェージングや干渉波の影響を比較的受け □ C □ 。

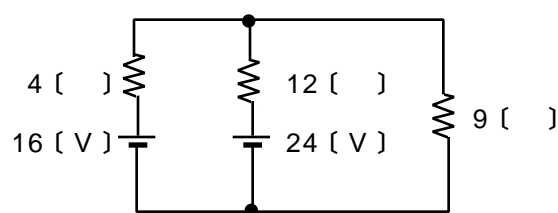
	A	B	C
1	広い	同一の	やすい
2	広い	異なる	にくい
3	広い	同一の	にくい
4	狭い	異なる	やすい
5	狭い	同一の	にくい

〔 3 〕 次の記述は、衛星通信の接続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。

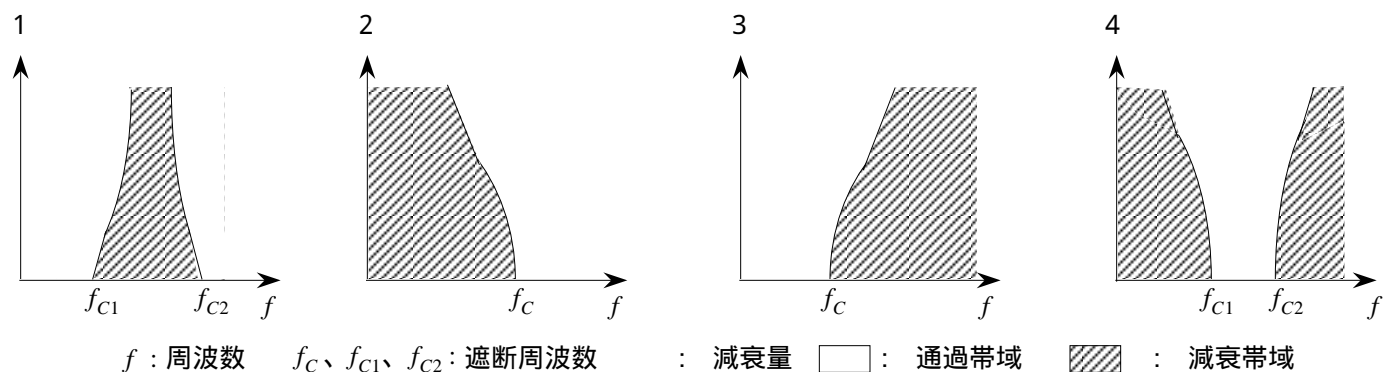
- 1 SCPCは、一つのチャンネルを一つの搬送周波数に割り当てる。
- 2 CDMA方式は、FDMA方式に比べて、秘話性に富んでいる。
- 3 MCPCは、複数のチャンネルを一つの搬送周波数に割り当てる。
- 4 デマンドアサインメント (Demand-assignment) は、通信の呼が発生する度に衛星回線を設定する。
- 5 TDMA方式は、隣接する通話路間の干渉を避けるため、各地球局の周波数帯域が互いに重なり合わないよう、ガードバンドを設けている。

〔 4 〕 図に示す回路において、9 [ ] 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 0.8 [ A ]
- 2 1.0 [ A ]
- 3 1.5 [ A ]
- 4 2.0 [ A ]
- 5 2.4 [ A ]



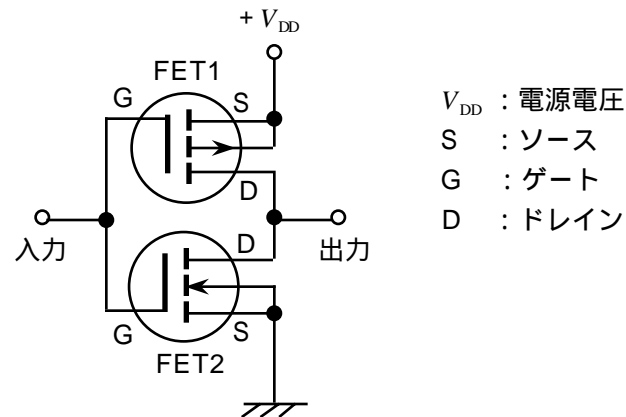
〔 5 〕 次の図は、フィルタの通過帯域及び減衰帯域特性の概略を示したものである。このうち帯域フィルタ (BPF) の特性の概略図として、正しいものを下の番号から選べ。



〔 6 〕 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。ただし、入力信号が論理「0」は 0 [V]、「1」は  $+V_{DD}$  [V] の電圧とする。

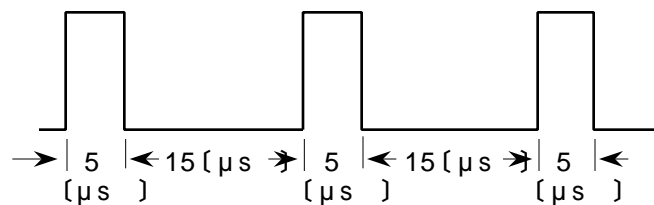
入力信号が論理「0」のとき、FET1は、□ A □ になる。このとき出力は、ほぼ □ B □ [V] になり、論理 □ C □ となる。

	A	B	C
1	ON	0	「0」
2	ON	$+V_{DD}$	「1」
3	OFF	$+V_{DD}$	「0」
4	OFF	$+V_{DD}$	「1」
5	OFF	0	「0」



〔 7 〕 図に示すように、各パルスの幅が 5 [μs]、間隔が 15 [μs] のとき、パルスの繰り返し周波数及び衝撃係数 (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	25 [kHz]	0.20
2	40 [kHz]	0.25
3	40 [kHz]	0.20
4	50 [kHz]	0.25
5	50 [kHz]	0.20



〔 8 〕 PCM 通信方式における「標本化」についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 アナログ信号の振幅を一定の時間間隔で抽出し、それぞれに対応した振幅を持つパルス列にする。
- 2 伝送時に、一定数のパルス列に幾つかの余分のパルスを加えて、誤り訂正符号化する。
- 3 何段階かの定まった振幅値をもつパルス列について、1パルスごとに振幅値を2進符号に変換する。
- 4 アナログ信号より抽出したそれぞれのパルスの振幅を、何段階かの定まったレベルの振幅に近似する。

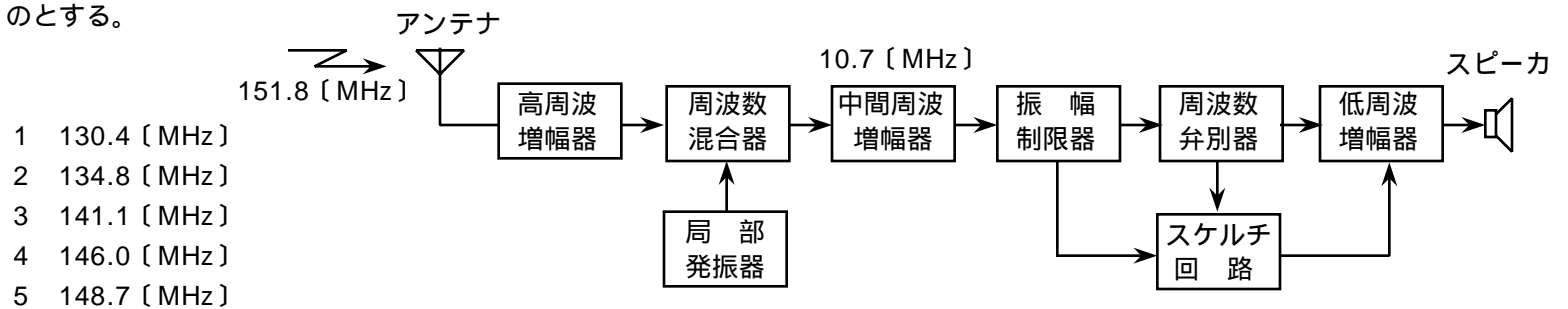
〔 9 〕 伝送速度 52 [Mbit/s] の PCM 伝送回線において、1 チャンネル当たり 98 [kbit/s] のデータを時分割多重により伝送するとき、伝送可能な最大チャンネル数として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、伝送するのはデータのみとする。

- 1 220
- 2 530
- 3 800
- 4 1,250
- 5 5,000

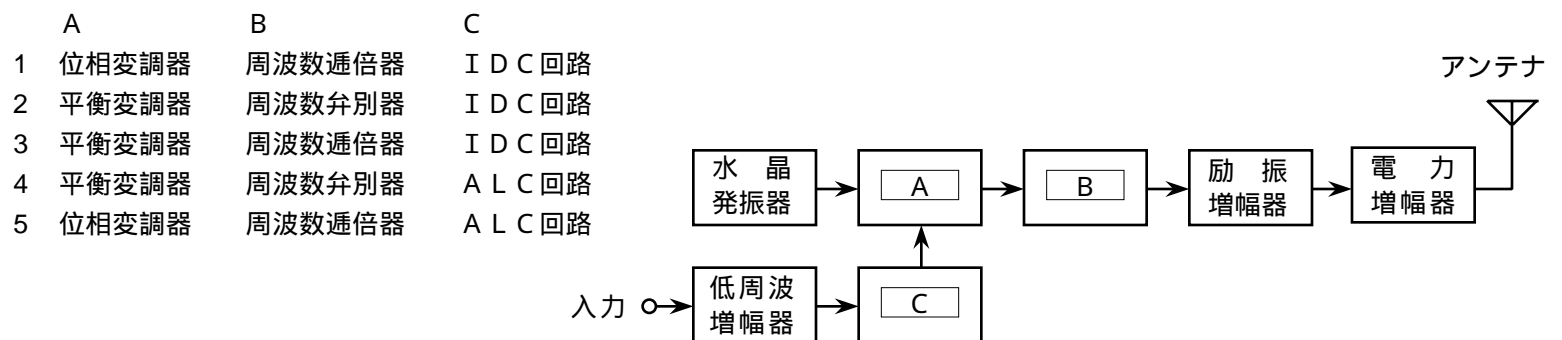
〔 10 〕 次の記述は、地上系のマイクロ波 (SHF) 多重通信のダイバーシティ受信方式について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 周波数によりフェージングの影響が異なるのを利用して、二つの異なる周波数を用いるダイバーシティ受信方式を、偏波ダイバーシティ受信方式という。
- 2 ダイバーシティ受信方式は、互いに相関が小さい複数の受信信号を切り替えるか又は合成することで、空電による信号出力の変動を軽減するための方法である。
- 3 スペースダイバーシティ受信方式により受信信号をベースバンド帯で切り替えるものは、受信機が1台で済む。
- 4 ダイバーシティ受信方式には、複数の受信空中線からの信号を合成して、1台の受信機の入力とする方法のみがある。
- 5 2以上の受信アンテナを空間的に離れた位置に設置して、それらの受信信号を切り替えるか又は合成する方法を、スペースダイバーシティ受信方式という。

- 〔11〕 図に示す構成のスーパーヘテロダイン受信機において、受信電波の周波数が 151.8〔MHz〕のとき、映像周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、中間周波数は 10.7〔MHz〕とし、局部発振器の発振周波数は受信周波数より低いものとする。



- 〔12〕 図は、間接周波数変調方式による F M (F3E) 送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。



- 〔13〕 次の記述は、地上系のマイクロ波(SHF) 多重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を生ずることがある。干渉波があると □ A 後の符号誤りに影響を与え、このとき生ずる雑音は干渉雑音とも呼ばれる。
- (2) 中継所のアンテナどうしのフロントバックやフロントサイド結合などによる干渉を軽減するため、用いるアンテナの放射パターンは、□ B による放射レベルの小さなものがよい。
- (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 による干渉を生ずることがある。

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

- 〔14〕 次の記述は、反射板を用いた無給電中継方式において、伝搬損失を少なくする方法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。

- 中継区間距離は、できるだけ短くする。
- 反射板に対する電波の入射角度を小さくして、入射方向を反射板の反射面と直角に近づける。
- 反射板を二枚使用するときは、反射板の位置を互いに近づける。
- 電力損失を少なくするため、反射板の大きさはできるだけ小さくする。

- 〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの最大探知距離を向上させる一般的な方法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。

- アンテナの利得を大きくする。
- アンテナの海拔高又は地上高を低くする。
- 送信電力を大きくする。
- 受信機の感度を良くする。
- 送信パルスの幅を広くし、パルス繰り返し周波数を低くする。

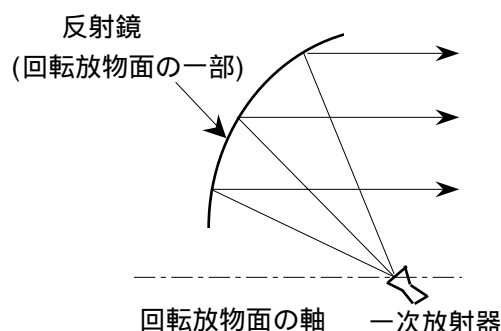
〔16〕 次の記述は、パルスレーダーの距離分解能について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 距離分解能は、パルス幅が □ A □ ほど良くなる。  
 (2) 同一方向で距離の差がパルス幅の1/2に相当する距離より短い二つの物体は識別 □ B □。  
 (3) 距離測定レンジは、できるだけ □ C □ レンジを用いた方が距離分解能が良くなる。

	A	B	C
1	広い	できない	短い
2	広い	できる	長い
3	狭い	できる	短い
4	狭い	できる	長い
5	狭い	できない	短い

〔17〕 図は、マイクロ波 (SHF) 帯で用いられるアンテナの原理的な構成例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。

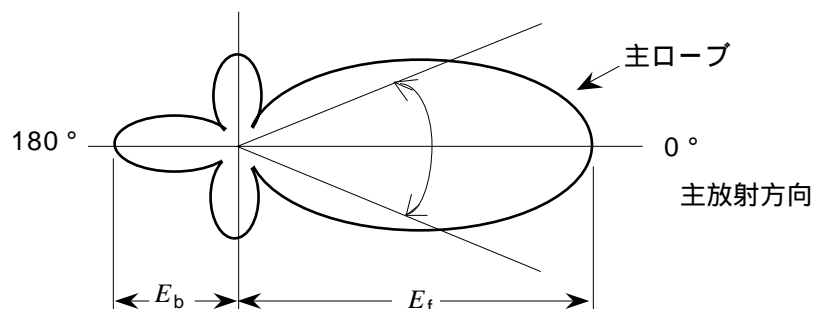
- 1 ホーンレフレクタアンテナ  
 2 カセグレンアンテナ  
 3 パスレングスアンテナ  
 4 オフセットパラボラアンテナ  
 5 グレゴリアンアンテナ



〔18〕 次の記述は、図に示す単一指向性アンテナの電界パターン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) 半値角は、主ローブの電界強度がその最大値の □ A □ になる二つの方向で挟まれた角度 で表される。  
 (2) □ B □ は、□ B □ と呼ばれる。  
 (3) 前後比は、□ C □ で表される。

	A	B	C
1	$1/\sqrt{2}$	放射効率	$E_b/E_f$
2	$1/\sqrt{2}$	ビーム幅	$E_f/E_b$
3	1/2	放射効率	$E_f/E_b$
4	1/2	ビーム幅	$E_b/E_f$



〔19〕 次の記述は、マイクロ波 (SHF) のフェージング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) 大気層の揺らぎなどにより部分的に □ A □ が変化し、電波の一部が散乱して直接波と干渉するため、受信電界強度が比較的 □ B □ 周期で小幅に変動する現象をシンチレーションフェージングという。  
 (2) 大気層において温度の逆転層や高さによる湿度の急変があるとき、ラジオダクトが発生し、受信電界強度が □ C □ に変動する現象をダクト形フェージングという。

	A	B	C
1	屈折率	長い	規則的
2	屈折率	長い	不規則
3	屈折率	短い	不規則
4	電子密度	長い	不規則
5	電子密度	短い	規則的

〔20〕 マイクロ波 (SHF) 帯の通信において、送信及び受信アンテナ系の利得がそれぞれ 35 [dB]、自由空間基本伝送損失が 120 [dB]、受信機の入力換算雑音電力が - 125 [dBW] であるとき、受信側の入力における信号対雑音比 (S/N) を 45 [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 0.5 [W]    2 1 [mW]    3 10 [mW]    4 30 [mW]    5 1.0 [W]

〔21〕 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  $d \doteq 3.57 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$  〔km〕

2  $d \doteq 3.57 (h_1^2 + h_2^2)$  〔km〕

3  $d \doteq 4.12 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$  〔km〕

4  $d \doteq 4.12 (h_1^2 + h_2^2)$  〔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。

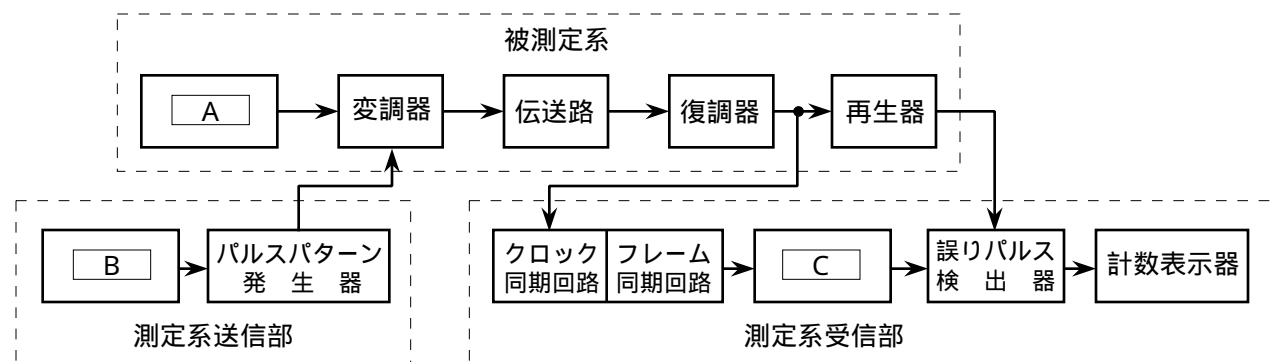
- (1) 陽極に □ A □、陰極に鉛が用いられ、電解液に □ B □ が用いられる。  
 (2) 商用電源の停電を補償するため、インバータと組み合わせて □ C □ にも利用される。

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

〔23〕 次に挙げる電力計のうち、マイクロ波 (SHF) における数ワット以上の比較的大電力の測定に適した電力計として、一般に用いられるものを下の番号から選べ。

- ホール効果形電力計
- C M (形) 電力計
- カロリメータ形電力計
- 電流力計形電力計
- ボロメータ電力計

〔24〕 図は、被測定系の変調器と復調器とが伝送路を介して離れている場合のパルス符号変調 (PCM) 回線のビット誤り率測定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	クロックパルス発生器	クロックパルス発生器	クロックパルス発生器
2	クロックパルス発生器	搬送波発振器	パルスパターン発生器
3	搬送波発振器	クロックパルス発生器	クロックパルス発生器
4	搬送波発振器	搬送波発振器	クロックパルス発生器
5	搬送波発振器	クロックパルス発生器	パルスパターン発生器