

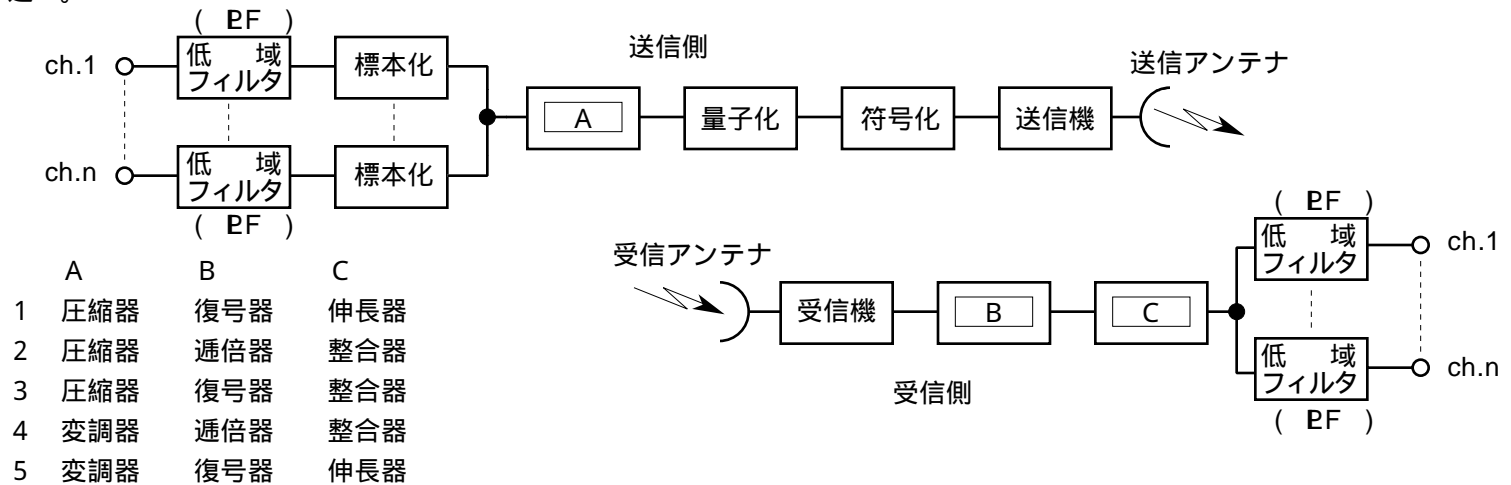
JZ26A

# 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 〕 図は、PCM多重通信方式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。



- 〔 2 〕 標本化定理において、音声信号を 8 [kHz] の標本化周波数で標本化するとき、忠実に再現することが原理的に可能な音声信号の最高周波数として、正しいものを下の番号から選べ。

1 4 [kHz]    2 6 [kHz]    3 8 [kHz]    4 16 [kHz]    5 24 [kHz]

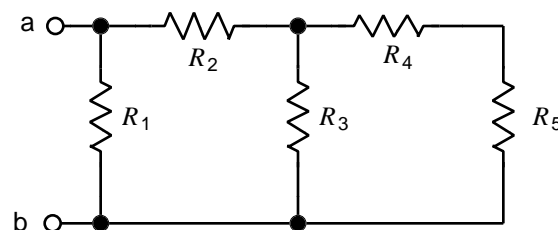
- 〔 3 〕 次の記述は、通信衛星について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 赤道上空約 36,000 [km] の円軌道に打ち上げられた □ A □ 衛星は、地球の周囲を一周する時間が、約 □ B □ である。  
 (2) (1)の円軌道に等間隔に最少 □ C □ 個の □ A □ 衛星を配置すれば、極地域を除く地球の大部分の地域を常時カバーする通信網が構成できる。

	A	B	C
1	静止	24 時間	3
2	静止	1 時間 30 分	4
3	極軌道	1 時間 30 分	3
4	極軌道	24 時間	4

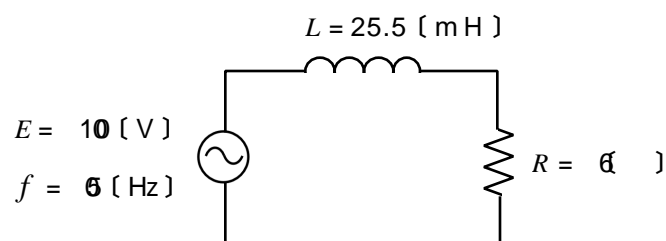
- 〔 4 〕 図に示す回路において、端子 a b 間の合成抵抗の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし  $R_1 = 12$  [ ],  $R_2 = 7$  [ ],  $R_3 = 10$  [ ],  $R_4 = 6$  [ ],  $R_5 = 4$  [ ] とする。

1 3 [ ]  
 2 6 [ ]  
 3 8 [ ]  
 4 10 [ ]  
 5 12 [ ]



- 〔 5 〕 図に示す回路において、抵抗 R の両端の電圧の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

1 40 [V]  
 2 50 [V]  
 3 60 [V]  
 4 70 [V]  
 5 80 [V]



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

電源を切るとその記憶内容が消失してしまうが、番地 ( アドレス ) の付いた任意のどの記憶場所にも同じ時間でアクセスすることができ、書き込み、読み出しのできる記憶装置で、揮発性記憶装置と呼ばれることもある。

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

- 〔 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 ホトダイオードは、電気信号を光信号に変換する特性を利用するものである。
- 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 PN 接合ダイオードは、電流が P 形半導体から N 形半導体へ一方向に流れる整流特性を有する。
- 5 Si (シリコン)、Ge (ゲルマニウム) 等の単結晶半導体を化合物半導体という。

- 〔 8 〕 次の記述は、スペクトル拡散 (SS) 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。

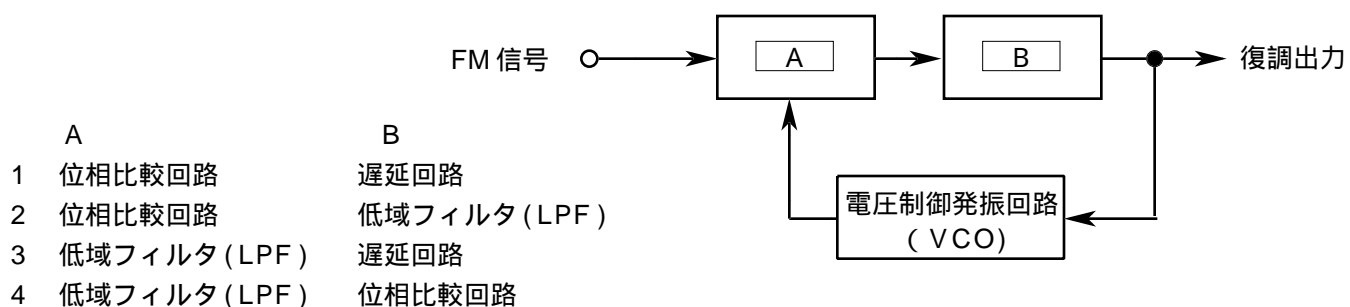
- (1) スペクトル拡散方式には、□ A □ 方式、直接拡散方式などがある。
- (2) 直接拡散方式を用いる符号分割多元接続 (CDMA) の特徴は、周波数利用効率が高いこと、□ B □ が優れていること及び対混信妨害の影響が小さいことなど優れた点がある。反面、基地局と移動局間の □ C □ によって発生する遠近問題があり、この対策として移動局の送信電力の制御がある。

- |   | A        | B   | C      |
|---|----------|-----|--------|
| 1 | 周波数ホッピング | 冗長性 | フェージング |
| 2 | 周波数ホッピング | 秘匿性 | 距離     |
| 3 | 同時通話     | 冗長性 | 距離     |
| 4 | 同時通話     | 秘匿性 | 距離     |
| 5 | 同時通話     | 冗長性 | フェージング |

- 〔 9 〕 次の記述は、デジタル信号の無線伝送における符号誤り率の改善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。

- 1 予想される誤り発生の対策に適合した誤り制御符号を使用する。
- 2 振幅及び周波数特性を補償するため、復調器の前に自動等化器を設ける。
- 3 P S K 方式や F S K 方式の復調に、同期検波ではなく遅延検波を採用する。
- 4 空間的に離れて置かれた二つの受信アンテナからの受信信号を利用するスペースダイバーシティ方式を採用する。

- 〔 10 〕 図は、位相同期ループ (PLL) 検波器を用いた周波数変調 (FM) 波の復調器であり、その原理的構成例を示したものである。□ 内に入れるべき名称の正しい組合せを下の番号から選べ。

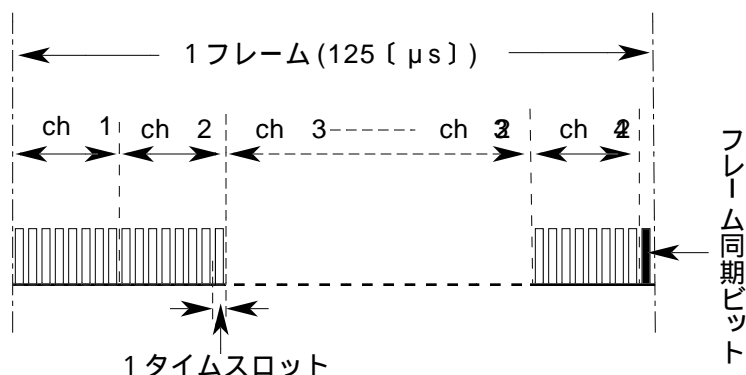


〔11〕 次の記述は、図に示すPCM通信方式における1フレーム内の各チャネルの配置等について述べたものである。□内に入るべき数値の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、各チャネル(ch)は8ビット構成とし、また、同じ記号の□内には、同じ値が入るものとする。

(1) 1フレームは、 $8 \times \square A + 1$  [bit] であるから、1フレームは  $\square B$  [bit] である。

(2) 1タイムスロットは、 $\frac{\square C}{\square B}$  [ $\mu s$ ] として求めることができる。

	A	B	C
1	24	193	125
2	24	193	250
3	24	193	375
4	48	385	250
5	48	385	125



〔12〕 受信機の雑音指数が6 [dB]、周囲温度が17 [ ] 及び受信機の雑音出力を入力に換算した等価雑音電力の値が  $19.2 \times 10^{-14}$  [W] のとき、この受信機の等価雑音帯域幅の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、ボルツマン定数は  $1.38 \times 10^{-23}$  [J/K] とする。

- 1 4 [MHz]
- 2 8 [MHz]
- 3 12 [MHz]
- 4 18 [MHz]
- 5 24 [MHz]

〔13〕 次の記述は、時分割多元接続(TDMA)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 隣接する通信路間の干渉を避けるため、ガードバンドを設けて多重通信を行う方式である。
- 2 多数の局が同一の搬送周波数で一つの中継装置を用い、時間を分割して使用する方式である。
- 3 呼があったときに周波数が割り当てられ、1チャネルごとに1周波数を使用して多重通信を行う方式である。
- 4 中継局の両側の送信及び受信周波数をそれぞれ同一にして、一往復ルートに二つの周波数しか用いない中継方式である。

〔14〕 次の記述は、マイクロ波のデジタル多重通信回線における再生中継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。

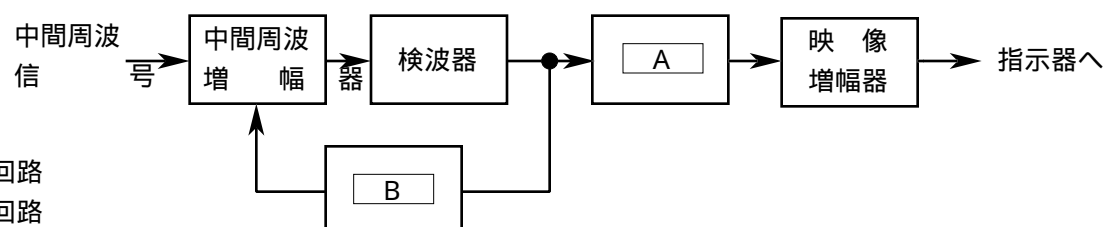
- 1 中継局において、受信したマイクロ波を固体増幅器等でそのまま増幅して送信する方式である。
- 2 上り回線中継器と下り回線中継器の送信周波数が同一周波数の場合、相互の干渉を除去するための方式である。
- 3 中継局において、受信したマイクロ波を中間周波数に変換して増幅し、再びマイクロ波に変換して送信する方式である。
- 4 中継局において、受信したマイクロ波をいったん復調して信号の波形を整え、また同期を取り直してから再び変調して送信する方式である。

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの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 アンテナの高さを低くする。
- 3 表示画面上の輝点を大きくする。
- 4 パルス繰り返し周波数を低くする。
- 5 アンテナの水平面内のビーム幅を狭くする。

〔16〕 次の記述は、図に示すパルスレーダーの受信機に用いられる回路の構成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。ただし、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

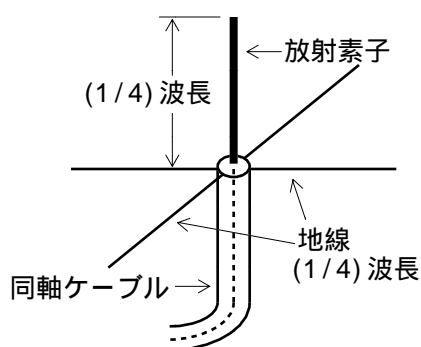
- (1) 雨や雪による反射波によって、物標の判別が困難になったとき、□A□により、その影響を小さくする。  
 (2) 大きな物標からの連続した強い反射波があるとき、中間周波増幅器が飽和して、それに重なった微弱な信号が失われることがある。これを防ぐために、強い受信信号に対して早い応答速度をもたせた□B□により、中間周波増幅器の利得を制御する。



- |   | A        | B          |
|---|----------|------------|
| 1 | F T C 回路 | スケルチ回路     |
| 2 | S T C 回路 | スケルチ回路     |
| 3 | F T C 回路 | I A G C 回路 |
| 4 | S T C 回路 | I A G C 回路 |
| 5 | A F C 回路 | I A G C 回路 |

〔17〕 図に示すように、放射素子を同軸ケーブルの内部導体につけ、同軸ケーブルの外部導体を放射状の地線に接続した構造のアンテナの名称を下の番号から選べ。

- 1 ヘリカルアンテナ
- 2 ブラウンアンテナ
- 3 折返しダイポールアンテナ
- 4 スリーブアンテナ
- 5 ターンスタイルアンテナ

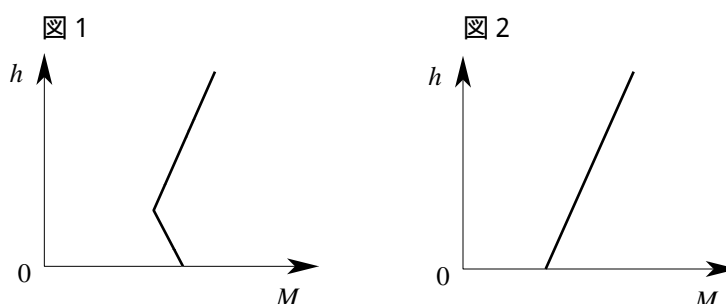


〔18〕 次の記述は、同軸ケーブルについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 同軸ケーブルは、一本の内部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 □B□ を受けにくい。  
 (2) 不平衡形の同軸ケーブルと半波長ダイポールアンテナを接続するときは、平衡給電を行うため □C□ を用いる。

- |   | A     | B    | C   |
|---|-------|------|-----|
| 1 | 誘電体   | 伝送損失 | スタブ |
| 2 | 誘電体   | 誘導妨害 | バラン |
| 3 | 誘電体   | 誘導妨害 | スタブ |
| 4 | 導電性樹脂 | 誘導妨害 | バラン |
| 5 | 導電性樹脂 | 伝送損失 | スタブ |

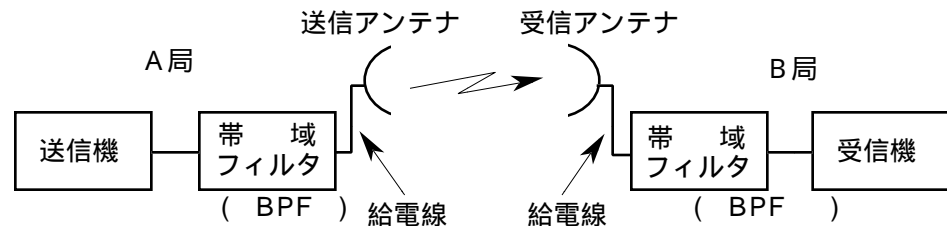
〔19〕 次の記述は、地表高  $h$  に対する大気の修正屈折示数 (指数)  $M$  の分布を表す  $M$  曲線について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。



- 1 図1は、S 形ラジオダクトが形成されているときの  $M$  曲線である。
- 2 図1は、大気が標準的な状態で、屈折率が高さと共に減少するときの  $M$  曲線である。
- 3 図2は、大気の屈折率が高さに対して一定であるときの  $M$  曲線である。
- 4 大気の状態が図1の  $M$  曲線で表されるときは、電波は直線状に伝搬し見通し距離より遠方に伝搬することはない。
- 5 大気の状態が図2の  $M$  曲線で表されるときは、電波は地表面より大きな曲率半径で凹凸のないなだらかな曲線状に伝搬する。

〔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、自由空間基本伝送損失を143〔dB〕、送信及び受信アンテナの絶対利得をそれぞれ 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〕とし、給電線損失を 0.2〔dB/m〕とする。また、 $1〔\text{mW}〕$  を  $0〔\text{dBm}〕$ 、 $\log_{10} 5 = 0.7$  とする。

- 1 - 15〔dBm〕
- 2 - 21〔dBm〕
- 3 - 27〔dBm〕
- 4 - 32〔dBm〕
- 5 - 39〔dBm〕

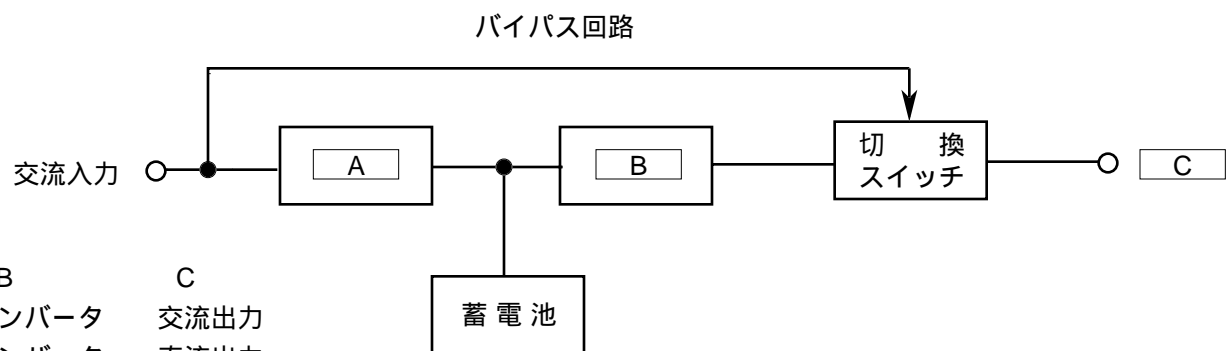


〔21〕 次の記述は、マイクロ波の電波の大気中における減衰について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 伝搬路中の降雨域で受ける減衰は、降雨量が多いほど □ A □、電波の波長が長いほど □ B □。
- (2) 雨や霧や雲などによる吸収や散乱又は大気分子の吸収などによる減衰の状態が変化するために生ずるフェージングは、減衰性フェージングともいわれ、□ C □の周波数の電波で著しい。

- |   | A   | B   | C                 |
|---|-----|-----|-------------------|
| 1 | 小さく | 大きい | 100〔MHz〕～1〔GHz〕まで |
| 2 | 小さく | 小さい | 10〔GHz〕以上         |
| 3 | 大きく | 小さい | 100〔MHz〕～1〔GHz〕まで |
| 4 | 大きく | 小さい | 10〔GHz〕以上         |
| 5 | 大きく | 大きい | 100〔MHz〕～1〔GHz〕まで |

〔22〕 図は、定電圧定周波電源装置 (CVCF) の基本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 | 整流器   | インバータ | 交流出力 |
| 2 | 整流器   | インバータ | 直流出力 |
| 3 | 発電機   | インバータ | 直流出力 |
| 4 | インバータ | 整流器   | 直流出力 |
| 5 | インバータ | 整流器   | 交流出力 |

〔23〕 次の記述は、オシロスコープ及びスペクトルアナライザ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 オシロスコープの水平軸は振幅を、また、垂直軸は時間を表している。
- 2 オシロスコープは、水平・垂直の正弦波入力の周波数が整数比のときにリサージュ図形を描く。
- 3 スペクトルアナライザは、スペクトルの分析やスプリアスの測定などに用いられる。
- 4 スペクトルアナライザの水平軸は周波数を、また、垂直軸は振幅を表している。
- 5 オシロスコープに付属するプローブは、広い周波数範囲で使用することができ、高入力インピーダンスである。

〔24〕 次の記述は、デジタル方式のテスタ (回路計) 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 入力回路には保護回路が入っている。
- 2 動作電源が必要であり、特に乾電池動作の場合、電池の消耗に注意が必要である。
- 3 アナログ方式のテスタ (回路計) に比べ、入力抵抗が低く、電圧感度も低い。
- 4 測定レンジを切り換える際は、テストリード (棒) を測定箇所からはずした後行う。
- 5 高抵抗測定時には外部雑音の影響を受けやすく、表示が不安定になったり、不正確になることがある。