

JZ46B

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 〕 標本化定理により、音声信号を 20 [ 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その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。

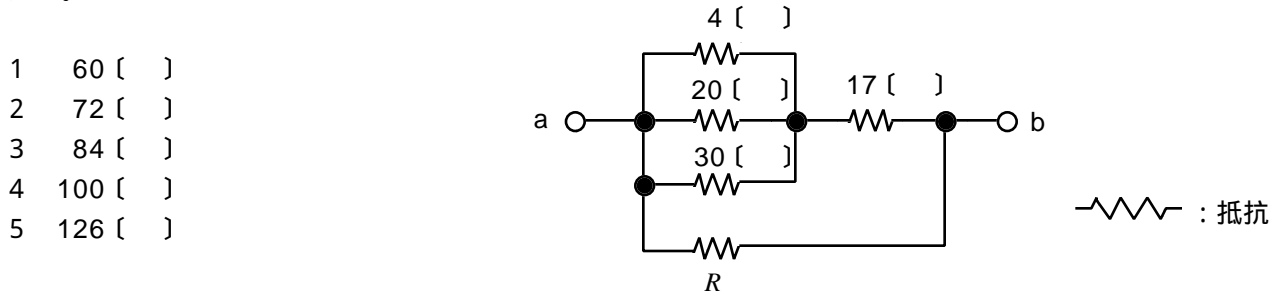
- 1 2 [ kHz ]
- 2 4 [ kHz ]
- 3 6 [ kHz ]
- 4 8 [ kHz ]
- 5 10 [ kHz ]

〔 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。

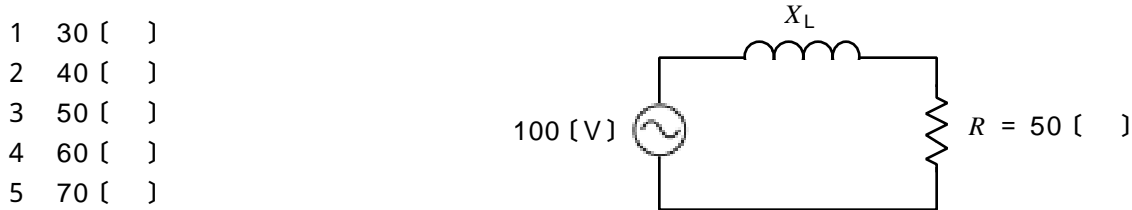
- (1) 静止衛星から地表に到来する電波は極めて微弱であるため、静止衛星による通信は、春分と秋分のころに、地球局の受信アンテナビームの見通し線上から到来する □ A の影響を受けることがある。
- (2) 10 [ GHz ] 以上の電波を使用する衛星通信は、□ B による信号の減衰を受けやすい。

A	B
1 太陽雑音	電離層シンチレーション
2 空電雑音	電離層シンチレーション
3 太陽雑音	降雨
4 空電雑音	降雨

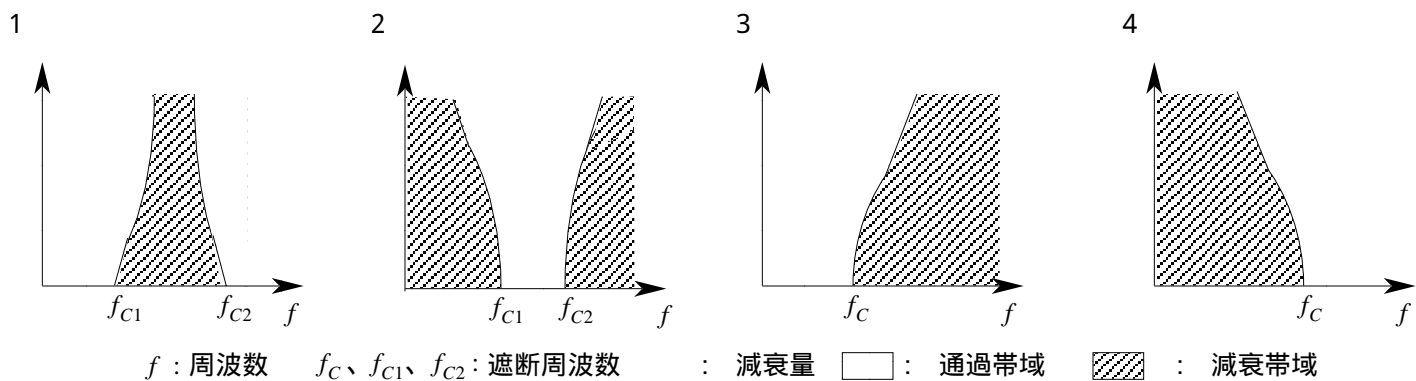
〔 3 〕 図に示す回路において、端子 a b 間の合成抵抗の値を 15 [ ] とするための抵抗の値として、正しいものを下の番号から選べ。



〔 4 〕 図に示す直列回路において消費される電力の値が 100 [ W ] であった。このときのコイルのリアクタンス  $X_L$  [ ] の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗  $R$  の値は 50 [ ] であり、電源電圧は実効値 100 [ V ] の正弦波交流とする。



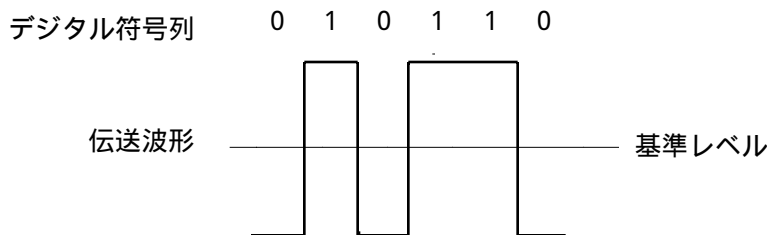
〔 5 〕 次の図は、フィルタの通過帯域及び減衰帯域特性の概略図を示したものである。このうち帯域フィルタ(BPF)の特性の概略図として、正しいものを下の番号から選べ。



〔 6 〕 次の記述は、半導体及び半導体素子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 ホトダイオードは、光信号を電気信号に変換する特性を利用するものである。
- 2 PN 接合ダイオードは、電流が N 形半導体から P 形半導体へ一方向に流れる整流特性を有する。
- 3 P 形半導体の多数キャリアは、正孔である。
- 4 N 形半導体の多数キャリアは、電子である。
- 5 不純物を含まない Si (シリコン)、Ge (ゲルマニウム) 等の単結晶半導体を真性半導体という。

〔 7 〕 デジタル符号列「010110」に対応する伝送波形が図に示す波形の場合、伝送符号形式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。



- 1 両極性(複極性)R Z 符号
- 2 両極性(複極性)N R Z 符号
- 3 単極性N R Z 符号
- 4 単極性R Z 符号
- 5 A M I 符号

〔 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、□ B □ が良いこと及び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距離差などによって発生する遠近問題があり、この対策として □ C □ 送信機の送信電力の制御がある。

A	B	C
1 同時通話	冗長性	移動局側
2 同時通話	秘匿性	基地局側
3 周波数ホッピング	秘匿性	移動局側
4 周波数ホッピング	冗長性	基地局側
5 周波数ホッピング	秘匿性	基地局側

〔 9 〕 次に挙げる P S K 又は Q A M 変調方式のうち、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 2 P S K
- 2 4 P S K
- 3 8 P S K
- 4 16 P S K
- 5 16 Q A M

〔 10 〕 次の記述は、F M ( F 3 E ) 通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 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  $m$  は、 $m = f_m / f$  で表される。
- 2 送信側で変調信号の低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) を改善する方式をプレエンファシスという。
- 3 ランダム雑音が F M 復調器に入力されると、復調器出力の雑音はフリッカ雑音となる。
- 4 受信機への入力レベルがある値以下になると、信号対雑音比 (S/N) が急激に低下するスレッシュホールドレベルが存在する。

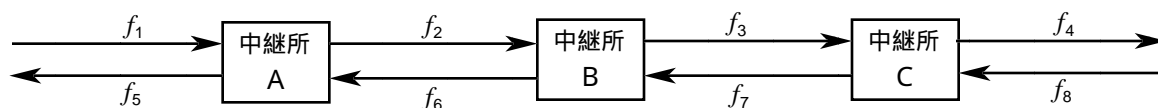
〔 11 〕 次の記述は、デジタル無線通信における遅延検波について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 遅延検波は、受信した信号の 1 シンボル (タイムスロット) 前の信号を基準位相信号として検波を行う。
- 2 遅延検波は、一般に同期検波より符号誤り率特性が優れている。
- 3 遅延検波は、P S K で使用できる。
- 4 遅延検波は、搬送波再生回路が不要である。

〔12〕 次の記述は、ダイバーシティ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 電波の到来方向が異なるとフェージングの影響が異なることを利用したダイバーシティ方式を、角度ダイバーシティ方式という。
- 2 ダイバーシティ方式は、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、フェージングによる信号出力の変動を軽減するための方法である。
- 3 垂直偏波と水平偏波のように直交する偏波のフェージングの影響が異なることを利用したダイバーシティ方式を、偏波ダイバーシティ方式という。
- 4 周波数によりフェージングの影響が異なることを利用して、二つの異なる周波数を用いるダイバーシティ方式を、周波数ダイバーシティ方式という。
- 5 2基以上の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ダイバーシティ方式を、時間ダイバーシティ方式という。

〔13〕 次の記述は、図に示すマイクロ波(SHF)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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。



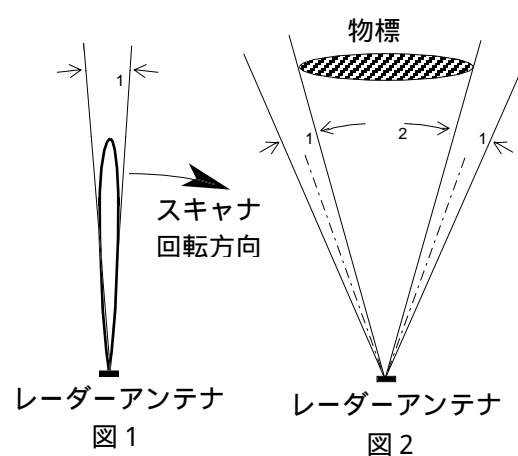
- 1 中継所Bの送信周波数  $f_3$  と中継所Aの送信周波数  $f_2$  は、同じ周波数である。
- 2 中継所Aの送信周波数  $f_2$  と中継所Cの送信周波数  $f_4$  は、同じ周波数である。
- 3 中継所Aの受信周波数  $f_1$  と中継所Bの送信周波数  $f_6$  は、同じ周波数である。
- 4 中継所Bの受信周波数  $f_2$  と  $f_7$  は、同じ周波数である。

〔14〕 衛星通信の時分割多元接続(TDMA)方式について述べたものとして、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 中継局において、受信波をいったん復調してパルスを整形し、同期を取り直して再び変調して送信する方式である。
- 3 呼があったときに周波数が割り当てられ、一つのチャンネルごとに一つの周波数を使用して多重通信を行う方式である。
- 4 多数の局が同一の搬送周波数で一つの中継装置を用い、時間軸上で各局が送信すべき時間を分割して使用する方式である。

〔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内指向性を表したものであるが、最大放射方向の電力の □A□ の電力値になる幅(角度)  $\theta_1$  をビーム幅といい、この幅が狭いほど、方位分解能が良くなる。
- (2) 図2に示す物標の観測において、レーダーアンテナのビーム幅を  $\theta_1$  とするとき、画面上での物標の表示は、ほぼ □B□ となる。



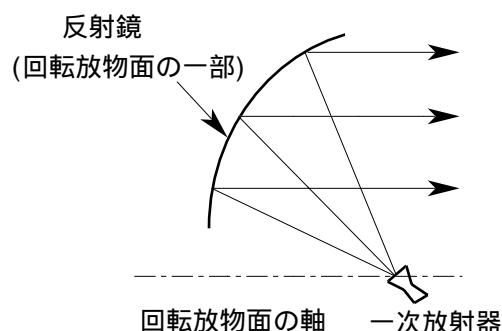
	A	B
1	$1/2$	$\theta_1 + \theta_2$
2	$1/2$	$\theta_2 - \theta_1$
3	$1/\sqrt{2}$	$\theta_2 - \theta_1$
4	$1/\sqrt{2}$	$\theta_1 + \theta_2$

〔16〕 パルスレーダーにおいて、パルス波が発射されてから、物標による反射波が受信されるまでの時間が  $30 \text{ [ } \mu\text{s ]}$  であった。このときの物標までの距離の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1,500 [ m ]
- 2 3,000 [ m ]
- 3 4,500 [ m ]
- 4 5,750 [ m ]
- 5 10,250 [ m ]

〔17〕 図は、マイクロ波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。

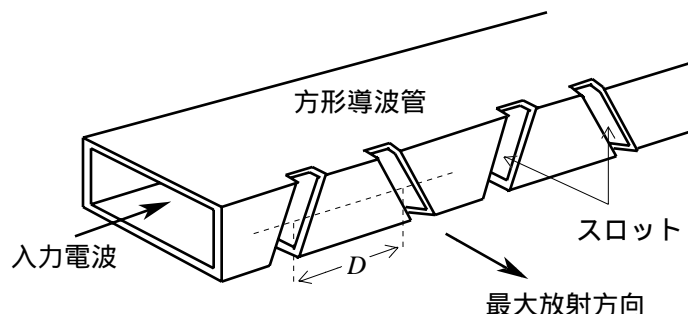
- 1 ホーンレフレクタアンテナ
- 2 カセグレンアンテナ
- 3 パスレングスアンテナ
- 4 グレゴリアンアンテナ
- 5 オフセットパラボラアンテナ



〔18〕 次の記述は、図に示すレーダーに用いられるスロットアレー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。ただし、 $g$  は管内波長とする。

- (1) 方形導波管の側面に、□ A の間隔 ( $D$ ) ごとにスロットを切り、隣り合うスロットの傾斜を逆方向にする。通常、スロットの数は数十から数百個程度である。
- (2) スロットの一对から放射される電波の電界の水平成分は同位相となり、垂直成分は逆位相となるので、スロットアレーアンテナ全体としては水平偏波を放射する。水平面内の主ビーム幅は、スロットの数が多きほど □ B 。

- |   | A      | B  |
|---|--------|----|
| 1 | $g/4$  | 広い |
| 2 | $g/4$  | 狭い |
| 3 | $3g/4$ | 広い |
| 4 | $g/2$  | 広い |
| 5 | $g/2$  | 狭い |



〔19〕 固有周波数 400 [MHz] の半波長ダイポールアンテナの実効長の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、3.14 とする。

- 1 0.14 [m]
- 2 0.24 [m]
- 3 0.40 [m]
- 4 0.80 [m]
- 5 1.00 [m]

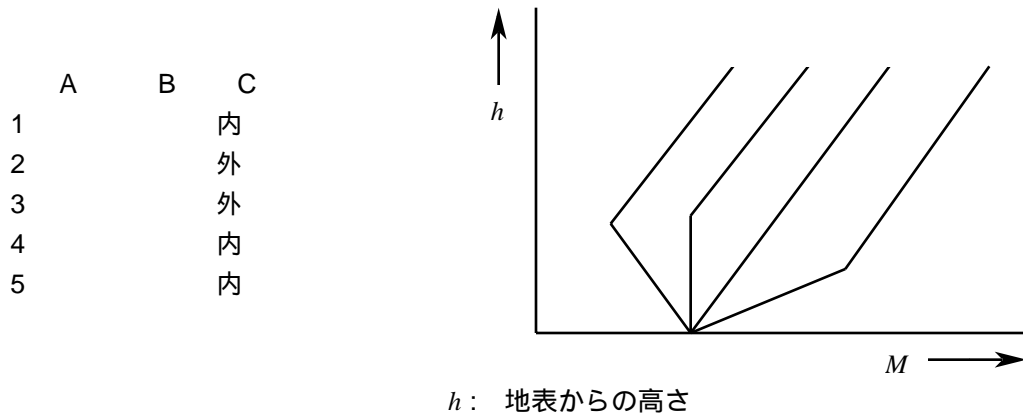
〔20〕 次の記述は、陸上の移動体通信の電波伝搬特性について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 基地局から送信された電波は、移動局周辺の建物などにより反射、回折され、定在波を生じ、この定在波の中を移動局が移動すると受信波にフェージングが発生する。一般に、周波数が □ A ほど、また移動速度が速いほど変動が速いフェージングとなる。
- (2) さまざまな方向から反射、回折して移動局に到来する電波の遅延時間に差があるため、広帯域伝送では、一般に帯域内の各周波数の振幅と位相の変動が一樣ではなく、伝送路の周波数特性が劣化し、伝送信号の波形ひずみが生じる。到来する電波の遅延時間を横軸にとり、各到来波の受信レベルを縦軸にプロットしたものは、□ B と呼ばれる。

- |   | A  | B        |
|---|----|----------|
| 1 | 低い | 遅延プロファイル |
| 2 | 低い | フレネルゾーン  |
| 3 | 高い | 遅延プロファイル |
| 4 | 高い | フレネルゾーン  |

〔21〕 次の記述は、図に示す対流圏電波伝搬における  $M$  曲線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) 大気が標準状態であるときの  $M$  曲線は、□ A □ である。
- (2) 接地形ラジオダクトが発生しているときの  $M$  曲線は、□ B □ である。
- (3) 接地形ラジオダクトが発生すると、電波は、ダクト □ C □ を伝搬し、見通し距離外まで伝搬することがある。



〔22〕 次の記述は、リチウムイオン蓄電池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 セル1個の公称電圧は、1.2〔V〕である。
- 2 ニッケルカドミウム蓄電池と異なり、メモリー効果がないので使用した分だけ補充する継ぎ足し充電が可能である。
- 3 ニッケルカドミウム蓄電池に比べ、自己放電量が小さい。
- 4 電極間に充填された電解質中をリチウムイオンが移動して充放電を行う。
- 5 ニッケルカドミウム蓄電池に比べ、小型軽量・高エネルギー密度である。

〔23〕 送信機の実出力電力を 10〔dB〕の減衰器を通過させて電力計で測定したとき、その指示値が 50〔mW〕であった。この出力電力の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 40〔mW〕
- 2 60〔mW〕
- 3 490〔mW〕
- 4 500〔mW〕
- 5 600〔mW〕

〔24〕 次の記述は、マイクロ波等の高周波電力の測定器に用いられるボロメータ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。

ボロメータは、半導体又は金属が電波を □ A □ すると温度が上昇し、□ B □ の値が変化することを利用した素子で、高周波電力の測定に用いられる。ボロメータとしては、□ C □ やバレットが使用される。

- |   | A  | B    | C     |
|---|----|------|-------|
| 1 | 反射 | 抵抗   | サーミスタ |
| 2 | 反射 | 静電容量 | サイリスタ |
| 3 | 吸収 | 抵抗   | サイリスタ |
| 4 | 吸収 | 抵抗   | サーミスタ |
| 5 | 吸収 | 静電容量 | サイリスタ |