

JZ62B

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、多重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。なお、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 各チャンネルが伝送路を占有する時間を少しずつずらして、順次伝送する方式を □A□ 通信方式という。この方式では、一般に送信側と受信側の □B□ のため、送信信号パルス列に □B□ パルスが加えられる。
- (2) PCM 方式による多重の中継回線等では、電話の音声信号 1 チャンネル当たりの基本の伝送速度が 64 [kbps] のとき、□C□ チャンネルで基本の伝送速度が約 1.54 [Mbps] になる。

	A	B	C
1	FDM	同期	24
2	FDM	変換	12
3	CDM	変換	24
4	TDM	同期	24
5	TDM	変換	12

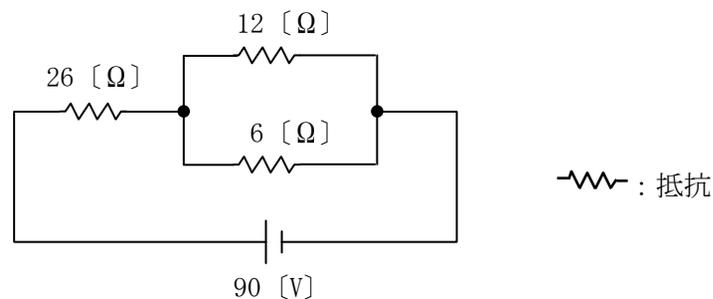
[2] 次の記述は、静止衛星を用いた衛星通信の特徴について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (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、静止衛星による衛星通信は、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	降雨
2	空電雑音	降雨
3	太陽雑音	電離層シンチレーション
4	空電雑音	電離層シンチレーション

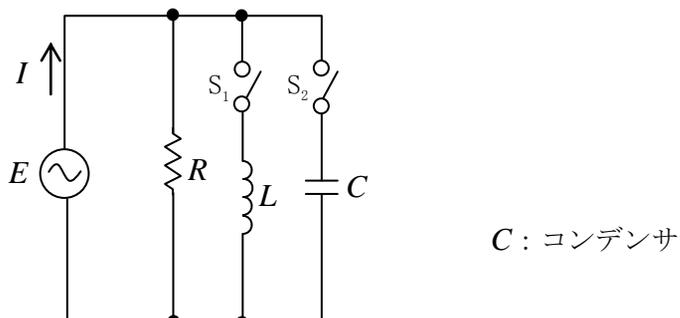
[3] 図に示す回路において、6 [Ω] の抵抗の消費電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 6 [W]
- 2 10 [W]
- 3 16 [W]
- 4 20 [W]
- 5 24 [W]



[4] 図に示す回路において、スイッチ S_1 のみを閉じたときの電流 I とスイッチ S_2 のみを閉じたときの電流 I は、ともに 5 [A] であった。また、スイッチ S_1 と S_2 の両方を閉じたときの電流 I は、4 [A] であった。抵抗 R 及びコイル L のリアクタンス X_L の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電源電圧 E は 120 [V] とする。

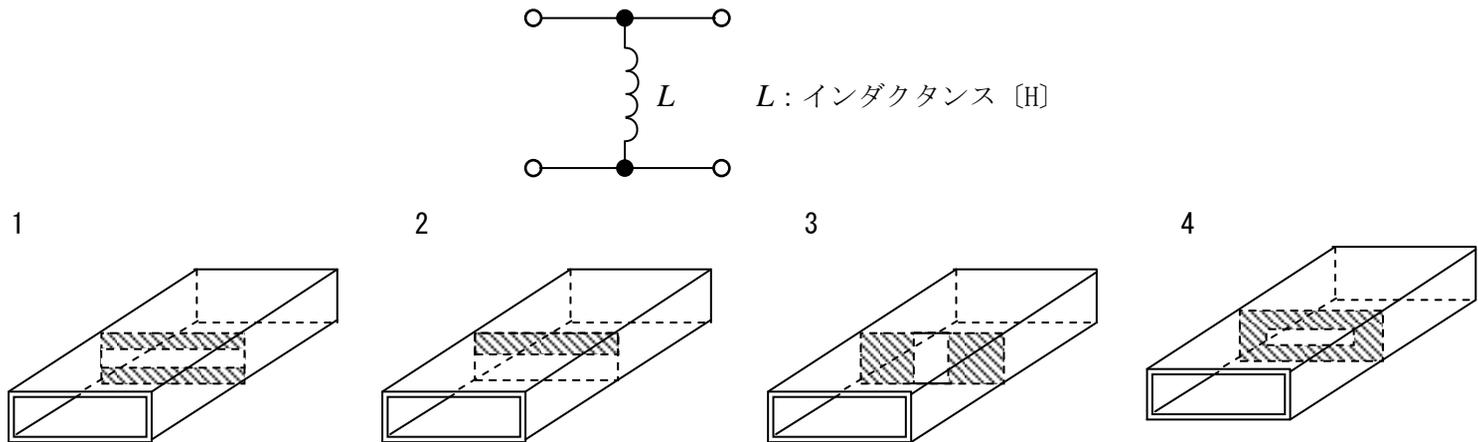
	R	X_L
1	30 [Ω]	40 [Ω]
2	30 [Ω]	60 [Ω]
3	30 [Ω]	80 [Ω]
4	50 [Ω]	60 [Ω]
5	50 [Ω]	80 [Ω]



〔5〕 次の記述は、ガンダイオード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 一定値以上の逆方向電圧が加わると、電界によって電子がなだれ現象を起こし、電流が急激に増加する特性を利用する。
- 2 逆方向バイアスを与え、このバイアス電圧を変化させると、等価的に可変静電容量として働く。
- 3 GaAs (ガリウムヒ素)などの化合物半導体で構成され、バイアス電圧を加えるとマイクロ波の発振を起こす。
- 4 電波を吸収すると温度が上昇し、抵抗の値が変化する素子で、電力計に利用される。

〔6〕 図に示す等価回路に対応する働きを有する、斜線で示された導波管窓(スリット)素子として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電磁波は TE_{10} モードとする。



〔7〕 次の記述は、デシベルを用いた計算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。ただし、 $\log_{10}2 = 0.3$ とする。

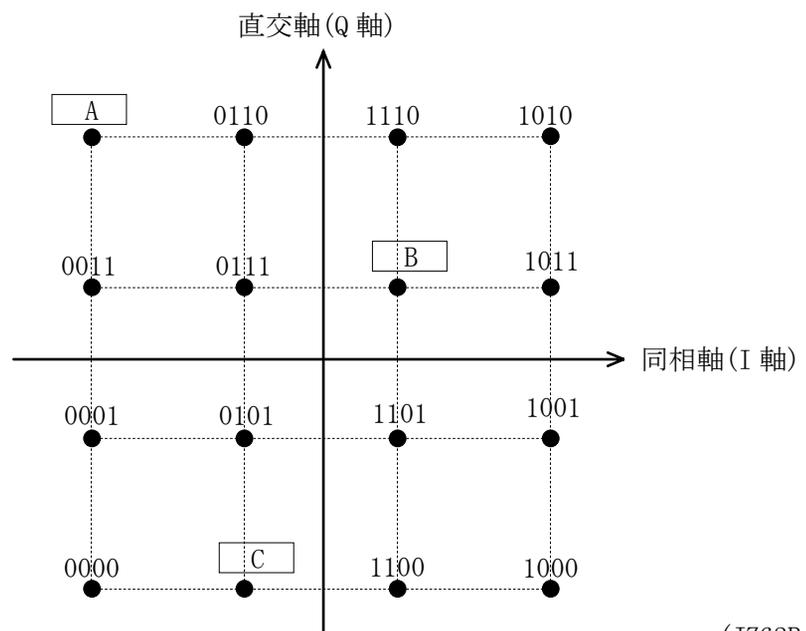
- 1 電圧比で最大値から6 [dB] 下がったところの電圧レベルは、最大値の $1/2$ である。
- 2 出力電力が入力電力の100倍になる増幅回路の利得は20 [dB] である。
- 3 $1 [\mu V/m]$ を $0 [dB \mu V/m]$ としたとき、 $0.5 [mV/m]$ の電界強度は $54 [dB \mu V/m]$ である。
- 4 $1 [\mu V]$ を $0 [dB \mu V]$ としたとき、 $1 [mV]$ の電圧は $80 [dB \mu V]$ である。
- 5 $1 [mW]$ を $0 [dBm]$ としたとき、 $1 [W]$ の電力は $30 [dBm]$ である。

〔8〕 次の記述は、直接スペクトル拡散方式を用いた符号分割多元接続(CDMA)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 拡散後の信号(チャネル)の周波数帯域幅は、拡散前の信号の周波数帯域幅よりはるかに狭い。
- 2 拡散符号として、単一周波数の方形波が用いられる。
- 3 傍受され易く秘話性が悪い。
- 4 受信信号の復調時には、拡散符号を使用しない。
- 5 遠近問題の解決策として、送信電力制御という方法がある。

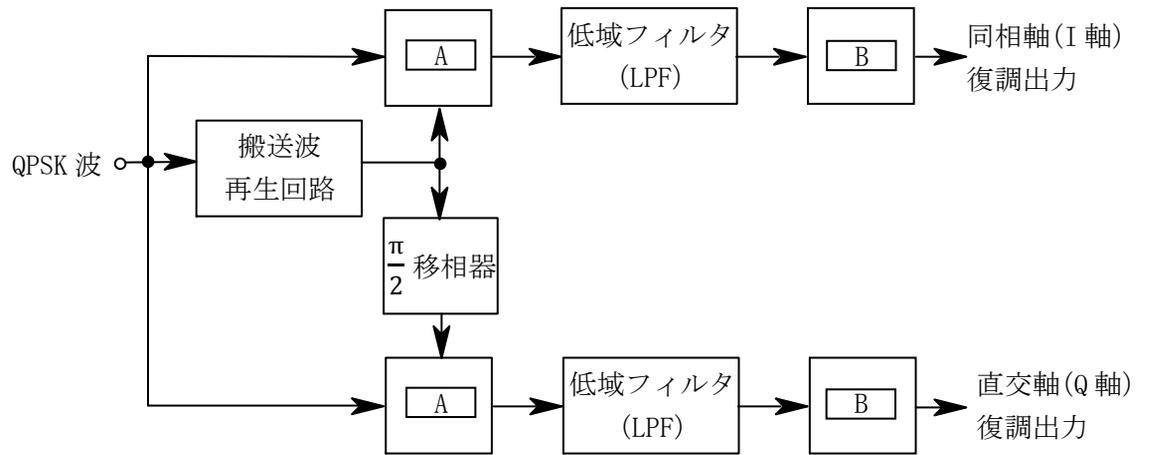
〔9〕 図は、グレイ符号(グレイコード)による16QAMの信号空間ダイアグラム(信号配置図)の一例である。□内に入れるべき2進符号の正しい組合せを下の番号から選べ。

	A	B	C
1	0010	1111	0100
2	0010	0100	1111
3	1111	0010	0100
4	1111	0100	0010
5	0100	0010	1111



〔10〕 次の図は、同期検波による QPSK(4PSK)復調器の原理的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。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- | A | B |
|-------------|--------|
| 1 乗算器 | スケルチ回路 |
| 2 乗算器 | 識別器 |
| 3 リミッタ | スケルチ回路 |
| 4 リミッタ | 識別器 |
| 5 π 移相器 | スケルチ回路 |



〔11〕 次の記述は、デジタル無線通信における誤り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) デジタル無線通信における誤り制御には、誤りを受信側で検出した場合、送信側へ再送を要求する □ A □ という方法と、再送を要求することなく受信側で誤りを訂正する FEC という方法などがある。
- (2) 伝送遅延がほとんど許容されない場合は、一般に □ B □ が使用される。

- | A | B |
|-------|-----|
| 1 ARQ | ARQ |
| 2 ARQ | FEC |
| 3 AGC | ARQ |
| 4 AGC | AFC |
| 5 AFC | AGC |

〔12〕 次の記述は、受信機で発生する相互変調による混信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。

- 増幅回路の配線等に存在するインダクタンスや静電容量により増幅回路が発振回路を形成し、妨害波を発振することをいう。
- 希望波信号を受信しているときに、妨害波のために受信機の感度が抑圧される現象をいう。
- 増幅回路及び音響系を含む回路が、不要な帰還のため発振して、可聴音を発生することをいう。
- 希望波信号を受信しているときに、二以上の強力な妨害波が到来し、それが、受信機の非直線性により、受信機内部に希望波信号周波数又は受信機の間周波数と等しい周波数を発生させ、希望波信号の受信を妨害する現象をいう。

〔13〕 次の記述は、地上系マイクロ波 (SHF) 多重通信の無線中継方式の一つである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。
- 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。

〔14〕 次の記述は、衛星通信に用いられる多元接続方式及び回線割当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) 複数の地球局が、それぞれ別々の周波数の電波を、適切なガードバンドを設けて互いに周波数帯が重なり合わないようにして、送出する多元接続方式を □ A □ 方式という。
- (2) 回線割当方式は大別して二つあり、このうち地球局からの回線割当て要求が発生するたびに回線を設定する方式を □ B □ 方式という。

- | A | B |
|--------|------------|
| 1 FDMA | プリアサイメント |
| 2 FDMA | デマンドアサイメント |
| 3 TDMA | プリアサイメント |
| 4 TDMA | デマンドアサイメント |

[15] 次の記述は、パルスレーダーの最小探知距離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) 最小探知距離は、主としてパルス幅に □ A □ する。
 (2) したがって、受信機の帯域幅を □ B □ し、パルス幅を □ C □ するほど近距離の目標が探知できる。

	A	B	C
1	反比例	広く	狭く
2	反比例	狭く	広く
3	比例	広く	狭く
4	比例	広く	広く
5	比例	狭く	広く

[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 40 [μs] 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。

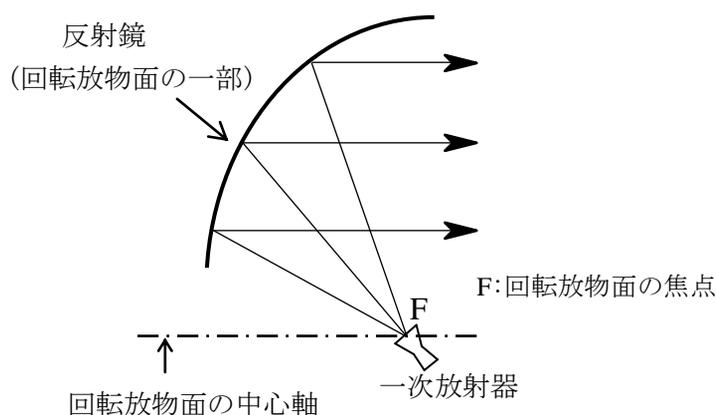
- 1 1,500 [m]
- 2 2,500 [m]
- 3 3,000 [m]
- 4 4,500 [m]
- 5 6,000 [m]

[17] 固有周波数 800 [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、 $\pi = 3.14$ とする。

- 1 4.5 [cm]
- 2 6.0 [cm]
- 3 7.5 [cm]
- 4 9.8 [cm]
- 5 11.9 [cm]

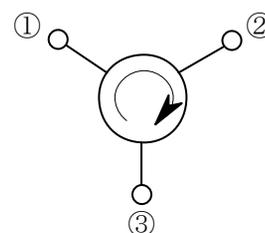
[18] 図は、マイクロ波帯で用いられるアンテナの原理的な構成例を示したものである。このアンテナの名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 オフセットパラボラアンテナ
- 2 カセグレンアンテナ
- 3 コーナレフレクタアンテナ
- 4 スリーブアンテナ
- 5 ホーンレフレクタアンテナ



[19] 次の記述は、図に示すサーキュレータ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 端子②からの入力端子③へ出力される。
- 2 端子③からの入力端子①へ出力される。
- 3 3個の入出力端子の間には互に可逆性がある。
- 4 端子①へ接続したアンテナを送信と受信で共用するには、原理的に端子②に受信機を、端子③に送信機を接続すればよい。



[20] 大気中において、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 d 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 $d \doteq 3.57(h_1^2 + h_2^2)$ [km]
- 2 $d \doteq 3.57(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ [km]
- 3 $d \doteq 4.12(h_1^2 + h_2^2)$ [km]
- 4 $d \doteq 4.12(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ [km]

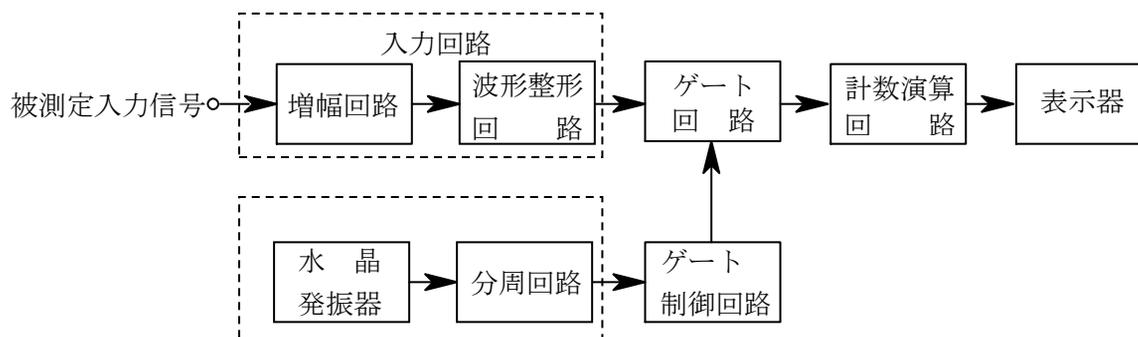
[21] 次の記述は、電波の対流圏伝搬について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 標準大気中では、電波の見通し距離は幾何学的な見通し距離と等しい。
- 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 標準大気中では、等価地球半径は真の地球半径より小さい。
- 4 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。
- 5 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。

[22] 次の記述は、無線中継所等において広く使用されているシール型鉛蓄電池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 正極はカドミウム、負極は金属鉛、電解液には希硫酸が用いられる。
- 2 電解液は、放電が進むにつれて比重が上昇する。
- 3 通常、電解液が外部に流出するので設置には注意が必要である。
- 4 定期的な補水(蒸留水)は、不必要である。
- 5 シール型鉛蓄電池を構成する単セルの電圧は、約 48 [V] である。

[23] 次の記述は、図に示す周波数カウンタ(計数形周波数計)の動作原理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 被測定入力信号は入力回路でパルスに変換され、被測定入力信号と同じ周期を持つパルス列が、ゲート回路に加えられる。
- 2 水晶発振器と分周回路で、擬似的にランダムな信号を作り、ゲート制御回路の制御信号として用いる。
- 3 T 秒間にゲート回路を通過するパルス数 N を、計数演算回路で計数演算すれば、周波数 F は、 $F = N/T$ [Hz] として測定できる。
- 4 被測定入力信号の周波数が高い場合は、波形整形回路とゲート回路の間に分周回路が用いられることもある。

[24] 次の記述に該当する測定器の名称を下の番号から選べ。

温度によって抵抗値が変化しやすい素子に、マイクロ波電力を吸収させ、ジュール熱による温度上昇によって起こる抵抗変化を測ることにより、電力測定を行うものである。素子としては、バレットやサーミスタがあり、主に小電力の測定に用いられる。

- 1 ボロメータ電力計
- 2 ホール効果形電力計
- 3 カロリメータ形電力計
- 4 CM形電力計
- 5 誘導形電力量計