

JZ62A

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) 複数のチャンネルを周波数別に並べて、一つの伝送路上で同時に伝送する方式を □ A □ 通信方式という。  
 (2) 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 □ B □ 通信方式という。この方式では、一般に送信側と受信側の □ C □ のため、送信信号パルス列に □ C □ パルスが加えられる。

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

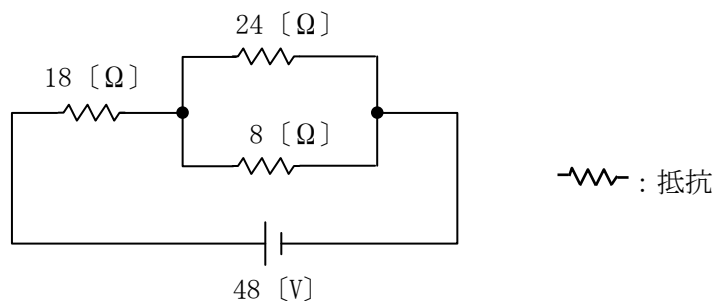
[2] 次の記述は、静止衛星を用いた衛星通信の特徴について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 静止衛星の円軌道は、赤道上空にあり、静止衛星が地球を一周する公転周期は、地球の自転周期と等しく、また、静止衛星は地球の自転の方向と □ A □ 方向に周回している。  
 (2) 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 □ B □ の影響を受けることがある。

	A	B
1	逆	空電雑音
2	同一	空電雑音
3	逆	太陽雑音
4	同一	太陽雑音

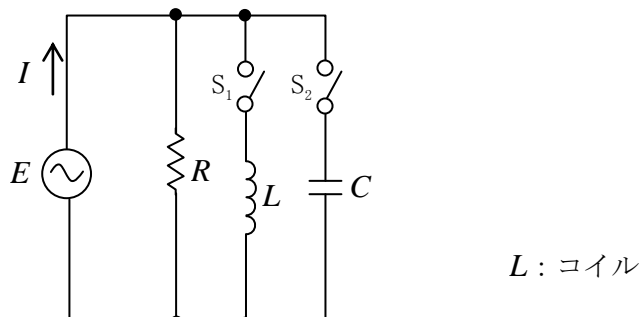
[3] 図に示す回路において、24 [Ω] の抵抗の消費電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 6 [W]  
 2 9 [W]  
 3 12 [W]  
 4 18 [W]  
 5 48 [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、3 [A] であった。抵抗  $R$  及びコンデンサ  $C$  のリアクタンス  $X_C$  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。

	$R$	$X_C$
1	40 [Ω]	15 [Ω]
2	40 [Ω]	30 [Ω]
3	40 [Ω]	40 [Ω]
4	80 [Ω]	15 [Ω]
5	80 [Ω]	20 [Ω]

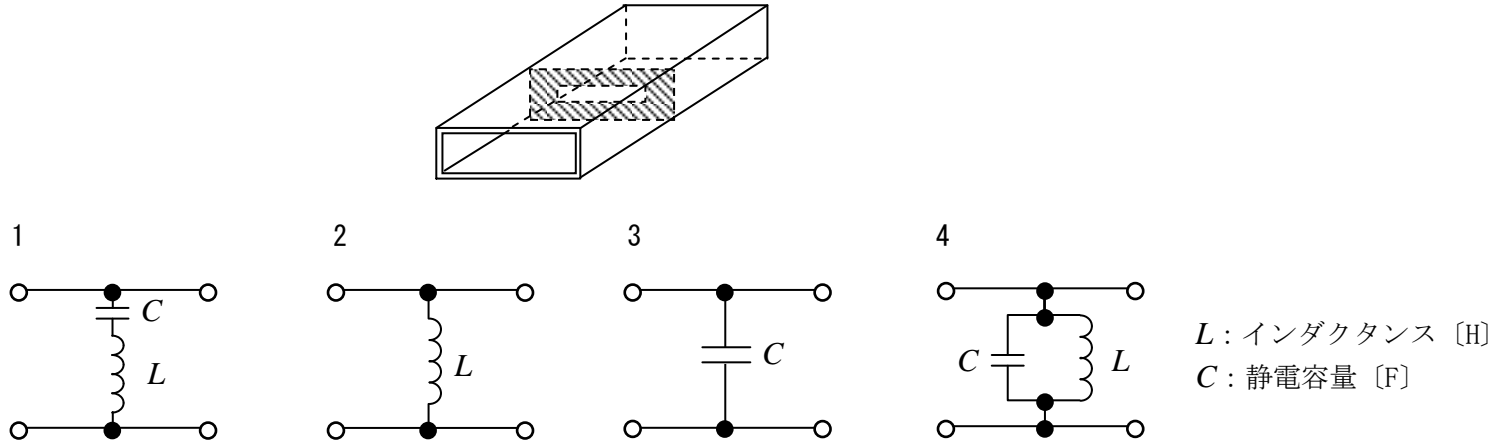


【5】 次の記述は、バラクタダイオードについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

バラクタダイオードは、□A□ 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 □B□ として動作する特性を利用する素子である。

- |       |           |
|-------|-----------|
| A     | B         |
| 1 逆方向 | 可変静電容量    |
| 2 逆方向 | 可変インダクタンス |
| 3 順方向 | 可変静電容量    |
| 4 順方向 | 可変インダクタンス |

【6】 図中の斜線で示す導波管窓(スリット)素子の働きに対応する等価回路として、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。このうち正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10}2 = 0.3$  とする。

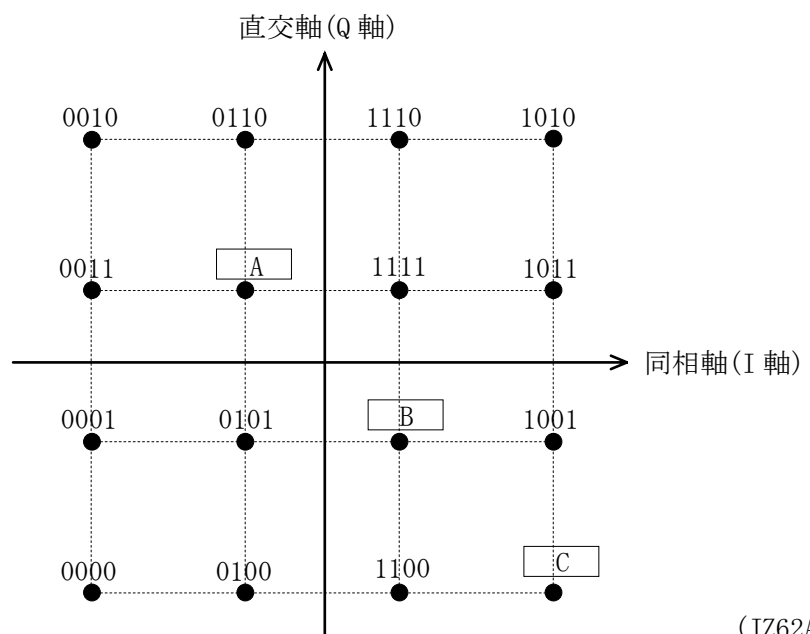
- 出力電力が入力電力の 400 倍になる増幅回路の利得は 23 [dB] である。
- 電圧比で最大値から 6 [dB] 下がったところの電圧レベルは、最大値の  $1/\sqrt{2}$  である。
- 1 [mW] を 0 [dBm] としたとき、1 [W] の電力は 30 [dBm] である。
- 1 [ $\mu$ V] を 0 [dB $\mu$ V] としたとき、1 [V] の電圧は 100 [dB $\mu$ V] である。
- 1 [ $\mu$ V/m] を 0 [dB $\mu$ V/m] としたとき、5 [mV/m] の電界強度は 40 [dB $\mu$ V/m] である。

【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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

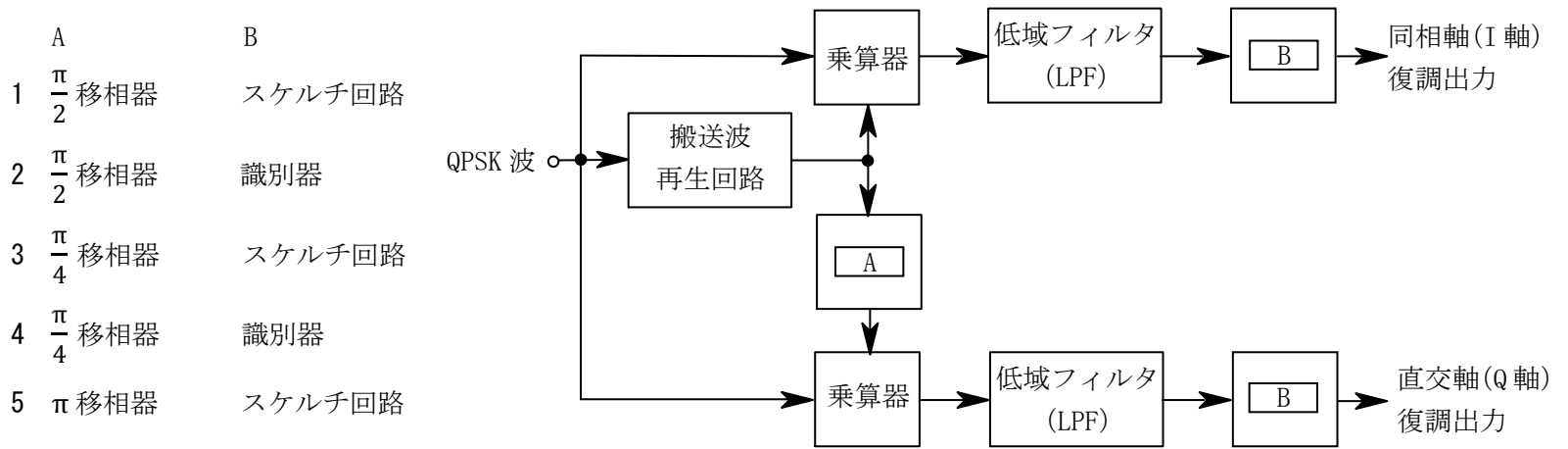
- 拡散後の信号(チャネル)の周波数帯域幅は、拡散前の信号の周波数帯域幅よりはるかに狭い。
- 擬似雑音(PN)コードは、拡散符号として用いられる。
- 傍受されにくく秘話性が高い。
- 遠近問題の解決策として、送信電力制御という方法がある。
- 送信時に拡散された信号は、受信時に逆拡散されて復調される。

【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 0111 | 1000 | 1101 |
| 2 0111 | 1101 | 1000 |
| 3 1101 | 1000 | 0111 |
| 4 1101 | 0111 | 1000 |
| 5 1000 | 0111 | 1101 |



[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。



[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 ARQ 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 □ A という方法などがある。
- (2) ARQ は、一般に伝送遅延が □ B 場合に使用される。

	A	B
1	FEC	ある程度許容される
2	FEC	ほとんど許容されない
3	AGC	ある程度許容される
4	AGC	ほとんど許容されない
5	AFC	ほとんど許容されない

[12] 次の記述は、受信機で発生する混信の一現象について述べたものである。該当する現象を下の番号から選べ。

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。

- 1 感度抑圧効果
- 2 ハウリング
- 3 相互変調
- 4 寄生振動

[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 中継による電力損失は、反射板の大きさが大きいほど少ない。
- 2 中継による電力損失は、電波の到来方向が反射板に直角に近いほど少ない。
- 3 反射板の大きさが一定のとき、その利得は波長が長くなるほど大きくなる。
- 4 見通し外の 2 地点が比較的近距离の場合に利用され、反射板を用いて電波を目的の方向へ送出する。

[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。

	A	B
(1)	各地球局がデジタル変調された搬送波を用いて、通信衛星の中継器を時分割で使用する方式を TDMA 方式といい、断続する搬送波が互いに重なり合わないようするため、□ A を設ける必要がある。	1 ガードバンド デマンドアサイメント 2 ガードバンド プリアサイメント 3 ガードタイム デマンドアサイメント 4 ガードタイム プリアサイメント
(2)	回線割当方式は大別して二つあり、このうち地球局にあらかじめ所定の衛星回線を割り当てておく方式を □ B 方式という。	

【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方法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。

- |                       | A     | B   | C   |
|-----------------------|-------|-----|-----|
| (1) アンテナ利得を □ A □ する。 | 1 小さく | 小さく | 耐電力 |
| (2) 送信電力を □ B □ する。   | 2 小さく | 大きく | 耐電力 |
| (3) 受信機の □ C □ を良くする。 | 3 大きく | 小さく | 耐電力 |
|                       | 4 大きく | 大きく | 感度  |
|                       | 5 大きく | 小さく | 感度  |

【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70〔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。

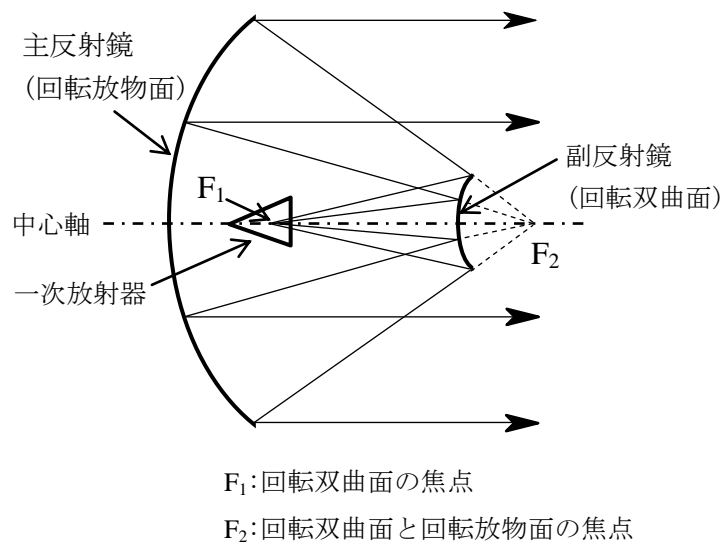
- 1 6,000〔m〕
- 2 9,000〔m〕
- 3 10,500〔m〕
- 4 13,750〔m〕
- 5 14,250〔m〕

【17】 固有周波数1,500〔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 2.1〔cm〕
- 2 3.2〔cm〕
- 3 4.0〔cm〕
- 4 5.1〔cm〕
- 5 6.4〔cm〕

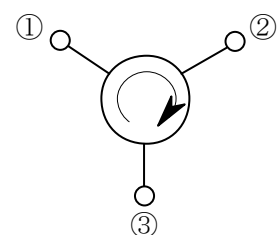
【18】 図は、マイクロ波帯で用いられるアンテナの原理的な構成例を示したものである。このアンテナの名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 グレゴリアンアンテナ
- 2 コーナレフレクタアンテナ
- 3 スリーブアンテナ
- 4 ホーンレフレクタアンテナ
- 5 カセグレンアンテナ



【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①からの入力端子②へ出力される。
- 2 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に送信機を、端子③に受信機を接続すればよい。
- 3 端子③からの入力端子①へ出力される。
- 4 3個の入出力端子の間には互に可逆性がない。



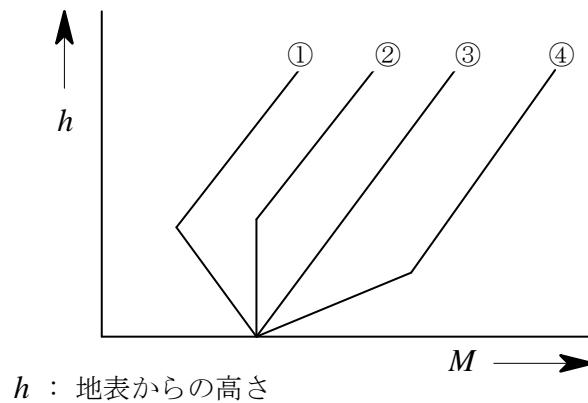
[20] 大気中における電波の屈折を考慮して、等価地球半径係数  $K = 4/3$  のときの、球面大地での見通し距離  $d$  を求める式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $h_1$  [m] 及び  $h_2$  [m] は、それぞれ送信及び受信アンテナの地上高とする。

- 1  $d \cong 4.12(h_1^2 + h_2^2)$  [km]
- 2  $d \cong 4.12(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$  [km]
- 3  $d \cong 3.57(h_1^2 + h_2^2)$  [km]
- 4  $d \cong 3.57(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$  [km]

[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。

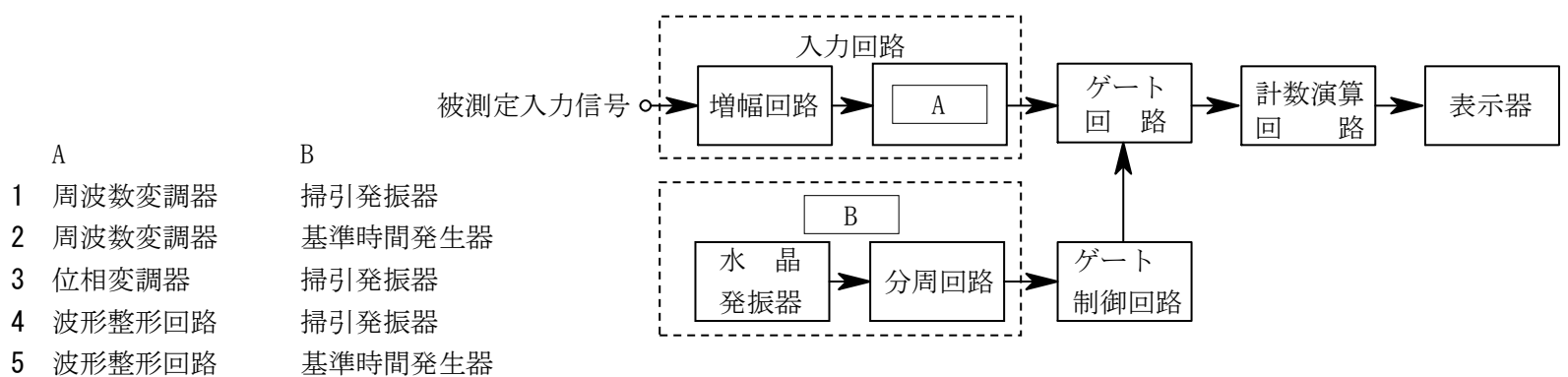
	A	B	C
1	③	④	外
2	③	④	内
3	③	①	内
4	②	④	外
5	②	①	内



[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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 正極は二酸化鉛、負極は金属鉛、電解液は希硫酸が用いられる。
- 2 通常、密閉構造となっているため、電解液が外部に流出しない。
- 3 定期的な補水(蒸留水)は、不必要である。
- 4 シール型鉛蓄電池を構成する単セルの電圧は、約 24 [V] である。
- 5 電解液は、放電が進むにつれて比重が低下する。

[23] 図は、周波数カウンタ(計数形周波数計)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。



[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。

観測信号に含まれている周波数成分を求めるための測定器であり、送信機の周波数特性、送信機のスプリアス、寄生振動等の分析に用いられるものである。表示器(画面)は、横軸に周波数、縦軸に振幅を表示する。

- 1 定在波測定器
- 2 オシロスコープ
- 3 ボロメータ電力計
- 4 マイクロ波信号発生器
- 5 スペクトルアナライザ