

第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

24 問

〔1〕 次の記述は、静止衛星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 3 個の通信衛星を赤道上空に等間隔に配置することにより、極地域を除く地球上のほとんどの地域をカバーする通信網が構成できる。
- 2 電波が、地球上から通信衛星を経由して再び地球上に戻ってくるのに要する時間は、約 0.1 秒である。
- 3 静止衛星は、赤道上空約 36,000 [km] の軌道上にある。
- 4 通信衛星の電源には太陽電池を使用するため、太陽電池が発電しない衛星食の時期に備えて、蓄電池などを搭載する必要がある。

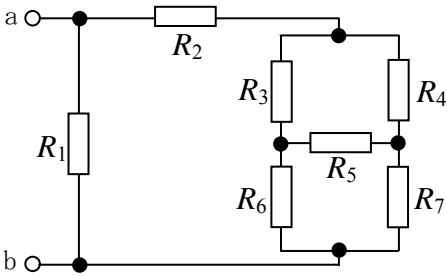
〔2〕 次の記述は、多重通信方式について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (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	PPM	変換
2	FDM	TDM	同期
3	CDM	TDM	変換
4	CDM	PPM	同期
5	CDM	PPM	変換

〔3〕 図に示す回路において、端子 ab 間の合成抵抗の値が 12 [Ω] であるとき、抵抗  $R_1$  の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $R_2 = 6$  [Ω]、 $R_3 = 2$  [Ω]、 $R_4 = 3$  [Ω]、 $R_5 = 4$  [Ω]、 $R_6 = 18$  [Ω]、 $R_7 = 27$  [Ω] とする。

- 1 18 [Ω]
- 2 24 [Ω]
- 3 30 [Ω]
- 4 36 [Ω]
- 5 48 [Ω]



〔4〕 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。

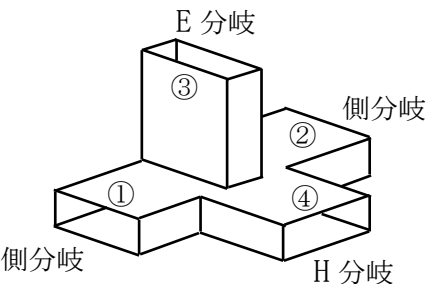
- 1 電圧比で最大値から 6 [dB] 下がったところの電圧レベルは、最大値の  $1/2$  である。
- 2 出力電力が入力電力の 800 倍になる増幅回路の利得は 29 [dB] である。
- 3  $1 [\mu V]$  を  $0 [dB \mu V]$  としたとき、 $0.1 [mV]$  の電圧は  $40 [dB \mu V]$  である。
- 4  $1 [\mu V/m]$  を  $0 [dB \mu V/m]$  としたとき、 $0.4 [mV/m]$  の電界強度は  $56 [dB \mu V/m]$  である。
- 5  $1 [mW]$  を  $0 [dBm]$  としたとき、 $2 [W]$  の電力は  $33 [dBm]$  である。

〔5〕 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。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 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。
- 2 P 形半導体の多数キャリアは、電子である。
- 3 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。
- 4 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。

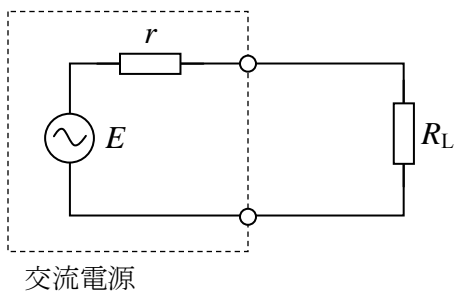
〔6〕 次の記述は、図に示すマジック T について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、電磁波は  $TE_{10}$  モードとする。

- 1  $TE_{10}$  波を④(H 分岐)から入力すると、①と②(側分岐)に逆位相で等分された  $TE_{10}$  波が伝搬する。
- 2  $TE_{10}$  波を③(E 分岐)から入力すると、①と②(側分岐)に逆位相で等分された  $TE_{10}$  波が伝搬する。
- 3 マジック T は、インピーダンス測定回路などに用いられる。
- 4 ④(H 分岐)から入力した  $TE_{10}$  波は、③(E 分岐)へは伝搬しない。



〔7〕 図に示すように、起電力  $E$  が 100 [V] で内部抵抗が  $r$  の交流電源に、負荷抵抗  $R_L$  を接続したとき、 $R_L$  で消費される電力の最大値(有能電力)が 10 [W] であった。このときの  $R_L$  の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1,000 [ $\Omega$ ]
- 2 750 [ $\Omega$ ]
- 3 500 [ $\Omega$ ]
- 4 350 [ $\Omega$ ]
- 5 250 [ $\Omega$ ]



〔8〕 一般的なパルス符号変調(PCM)における量子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 音声などの連続したアナログ信号の振幅を一定の時間間隔で抽出し、それぞれの振幅を持つパルス列とする。
- 2 受信した PCM パルス列から情報を読み出し、アナログ値に変換する。
- 3 アナログ信号を標本化パルスで切り取ったときの振幅を、何段階かに分けた不連続の近似値に置き換える。
- 4 何段階かの定まったレベルの振幅を持つパルス列を、1 パルスごとに 2 進符号に変換する。
- 5 一定数のパルス列に余分なパルス列を付加して、伝送時のビット誤り制御信号にする。

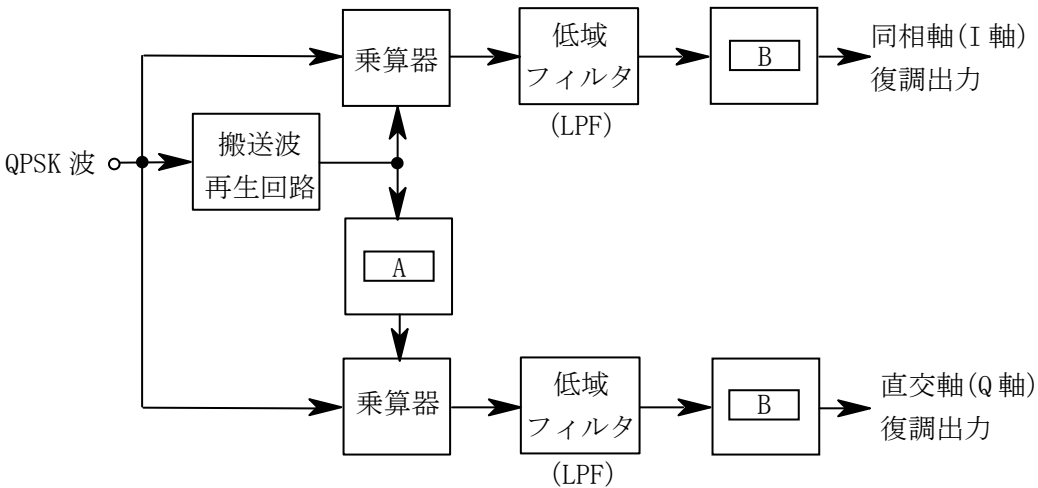
〔9〕 次の記述は、直接拡散方式を用いるスペクトル拡散(SS)通信について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) この方式は、狭帯域信号を □ A □ によって広帯域信号に変換して伝送し、受信側で元の狭帯域信号に変換するもので、□ B □ などに優れている。
- (2) また、この方式は、受信時に混入した狭帯域の妨害波は受信側で拡散されるので、狭帯域の妨害波に □ C □ 。

	A	B	C
1	拡散符号	冗長性	弱い
2	拡散符号	秘匿性	強い
3	拡散符号	秘匿性	弱い
4	単一正弦波	冗長性	弱い
5	単一正弦波	秘匿性	強い

〔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 $\frac{\pi}{2}$ 移相器 | 識別器    |
| 2 $\frac{\pi}{2}$ 移相器 | スケルチ回路 |
| 3 $\frac{\pi}{4}$ 移相器 | スケルチ回路 |
| 4 $\frac{\pi}{4}$ 移相器 | 識別器    |
| 5 $\pi$ 移相器           | スケルチ回路 |



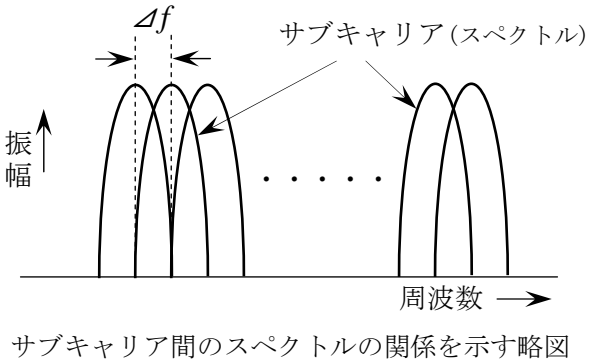
〔11〕 次の記述は、受信機で発生する混信の一現象について述べたものである。該当する現象を下の番号から選べ。

一つの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。

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

〔12〕 直交周波数分割多重(OFDM)において、図に示すサブキャリアの周波数間隔  $\Delta f$  が 25 [kHz] のときの有効シンボル期間長(変調シンボル長)の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 15 [μs]
- 2 30 [μs]
- 3 40 [μs]
- 4 50 [μs]
- 5 60 [μs]



〔13〕 次の記述は、衛星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 FDMA 方式では、衛星の中継器で多くの搬送波を共通増幅するため、中継器をできるだけ線形領域で動作させる必要がある。
- 2 衛星中継器の回線(チャネル)を地球局に割り当てる方式のうち、「呼の発生のために回線(チャネル)を設定し、通信が終了すると解消する割り当て方式」をプリアサイメントという。
- 3 TDMA 方式は、複数の地球局が同一の送信周波数を用いて、時間的に信号が重ならないように衛星の中継器を使用する。
- 4 TDMA 方式では、衛星の一つの中継器で一つの電波を増幅する場合、飽和領域付近で動作させることができ、中継器の送信電力を最大限利用できる。

〔14〕 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 見通し外の 2 地点が比較的近距離の場合に、反射板を用いて電波を目的の方向へ送出することができる。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 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。

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの受信機に用いられる回路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) 近距離からの強い反射波があると、PPI 表示の表示部の □ A □ 付近が明るくなり過ぎて、近くの物標が見えなくなる。このとき、□ B □ 回路により近距離からの強い反射波に対しては感度を下げ、遠距離になるにつれて感度を上げて、近距離にある物標を探索しやすくすることができる。
- (2) 雨や雪などからの反射波によって、物標の識別が困難になることがある。このとき、□ C □ 回路により検波後の出力を微分して、物標を際立たせることができる。

	A	B	C
1	中心	FTC	STC
2	中心	FTC	AFC
3	中心	STC	FTC
4	外周	AFC	STC
5	外周	STC	FTC

〔16〕 次の記述は、ドップラー効果を利用したレーダー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) アンテナから発射された電波が移動している物体で反射されるとき、反射された電波の □ A □ が偏移する現象をドップラー効果という。移動している物体が、電波の発射源に近づいているときは、移動している物体から反射された電波の □ A □ は、発射された電波の □ A □ より □ B □ なる。

A

B

C

1 振幅 低く 竜巻や乱気流の発見や観測

2 振幅 高く 海底の地形の測量

3 周波数 低く 竜巻や乱気流の発見や観測

4 周波数 低く 海底の地形の測量

5 周波数 高く 竜巻や乱気流の発見や観測
- (2) この効果を利用したレーダーは、移動物体の速度測定や、 □ C □ に利用される。

〔17〕 次の記述は、回転放物面を反射鏡として用いる円形パラボラアンテナ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。

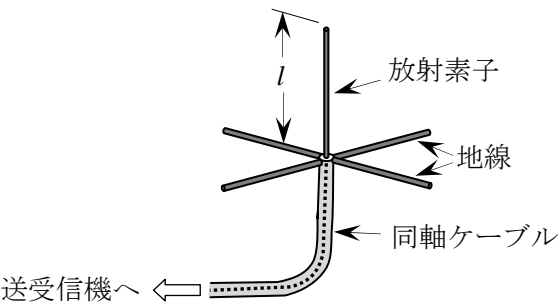
- 1 利得は、開口面の面積に比例し、波長の 2 乗に反比例する。
- 2 放射される電波は、ほぼ平面波である。
- 3 主ビームの電力半値幅の大きさは、開口面の直径と波長に比例する。
- 4 一次放射器などが鏡面の前方に置かれるため電波の通路を妨害し、電波が散乱してサイドローブが生じ、指向性を悪化させる。
- 5 一次放射器は、回転放物面の反射鏡の焦点に置く。

〔18〕 次の記述は、送信アンテナと給電線との接続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 アンテナと給電線のインピーダンスが整合しているときの電圧定在波比 (VSWR) の値は 0 である。
- 2 アンテナと給電線のインピーダンスが整合していないと、給電線に定在波が生じる。
- 3 アンテナと給電線のインピーダンスが整合していないと、反射損が生じる。
- 4 アンテナと給電線のインピーダンスの整合をとるには、整合回路などによりアンテナの給電点インピーダンスと給電線の特  
性インピーダンスを合わせる。

〔19〕 図に示す、周波数 170〔MHz〕用のブラウンアンテナの放射素子の長さ  $l$  の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 0.20〔m〕
- 2 0.26〔m〕
- 3 0.32〔m〕
- 4 0.38〔m〕
- 5 0.44〔m〕



〔20〕 送信アンテナの地上高を 225〔m〕、受信アンテナの地上高を 1〔m〕としたとき、送受信アンテナ間の電波の見通し距離の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、大地は球面とし、標準大気における電波の屈折を考慮するものとする。

- 1 44〔km〕
- 2 50〔km〕
- 3 57〔km〕
- 4 65〔km〕
- 5 74〔km〕

〔21〕 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、定在波などを生じ、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、周波数が高いほど、また移動速度が □ A □ 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 □ B □ 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、遅延プロファイルと呼ばれる。

	A	B
1	遅い	フレネルゾーン
2	遅い	周波数特性
3	速い	フレネルゾーン
4	速い	周波数特性

〔22〕 次の記述は、図に示す図記号のサイリス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。

- (1) P 形半導体と N 形半導体を用いた □ A □ 構造からなり、アノード、□ B □ 及びゲートの 3 つの電極がある。
- (2) 導通 (ON) 及び非導通 (OFF) の二つの安定状態をもつ □ C □ 素子である。



	A	B	C
1	PNPN	ドレイン	増幅
2	PNPN	カソード	スイッチング
3	PNP	ドレイン	増幅
4	PNP	カソード	スイッチング
5	PNP	カソード	増幅

〔23〕 次の記述は、マイクロ波用標準信号発生器として一般に必要な条件について述べたものである。このうち条件に該当しないものを下の番号から選べ。

- 1 出力の周波数特性が良いこと。
- 2 出力のスプリアスが小さいこと。
- 3 出力の周波数が正確で安定であること。
- 4 出力レベルが正確で安定であること。
- 5 出力インピーダンスが連続的に可変であること。

〔24〕 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。

	A	B
1	波形整形回路	基準時間発生器
2	波形整形回路	掃引発振器
3	周波数変調器	基準時間発生器
4	周波数変調器	掃引発振器

