

JZ92B

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、マイクロ波を利用する通信回線又は装置の特徴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 周波数が高くなるほど、雪や雨による減衰が小さくなり、大容量の通信回線を安定に維持することが容易になる。
- 2 アンテナの大きさが同じとき、周波数が高いほどアンテナ利得は小さくなる。
- 3 必要とする周波数帯域幅が広く取れるため、多重回線の多重度を大きくすることができる。
- 4 自然雑音及び人工雑音の影響が大きく、良好な信号対雑音比 (S/N) の通信回線を構成することができない。

〔 2 〕 次の記述は、地球の影によって静止衛星軌道上の衛星に太陽光が当たらなくなる食の発生する時期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 夏至を中心とした一定の期間
- 2 冬至を中心とした一定の期間
- 3 春分及び秋分を中心とした一定の期間
- 4 夏至及び冬至を中心とした一定の期間

〔 3 〕 次の記述は、マイクロ波通信におけるデジタル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) 通信回線の多重化には、主に □ A □ 多重方式が用いられる。
- (2) 送信機の変調方式には、主に PSK 又は □ B □ が用いられる。
- (3) デジタル方式特有の雑音として、□ C □ 雑音がある。

	A	B	C
1	時分割	ASK	フリッカ
2	時分割	QAM	量子化
3	周波数分割	ASK	量子化
4	周波数分割	QAM	量子化
5	周波数分割	ASK	フリッカ

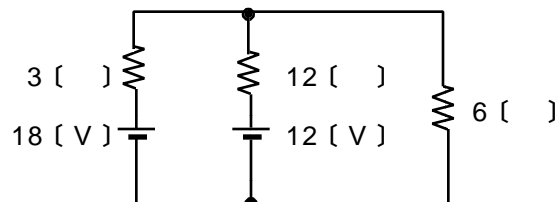
〔 4 〕 次の記述は、インパットダイオードについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) インパットダイオードは、逆方向電圧を加えて徐々にその値を増加させ、ある電圧以上にすると、電界によって □ A □ 現象を起こし、電流が急激に □ B □ する。
- (2) このような半導体接合面における □ A □ 現象とキャリア走行時間効果を利用すると負性抵抗特性を得ることができ、主にマイクロ波帯の □ C □ に利用されている。

	A	B	C
1	トンネル効果	増加	検波
2	トンネル効果	減少	発振
3	電子雪崩 <small>なだれ</small>	増加	発振
4	電子雪崩 <small>なだれ</small>	減少	検波

〔 5 〕 図に示す回路において、6 [] の抵抗に流れる電流の値として、正しいものを下の番号から選べ。

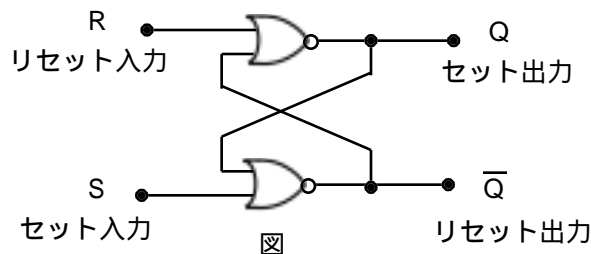
- 1 0.8 [A]
- 2 1.0 [A]
- 3 1.5 [A]
- 4 2.0 [A]
- 5 2.4 [A]



〔 6 〕 電力利得が 26〔 dB〕の増幅器にある入力電力を加えたところ、出力電力の値が 10〔 W〕であった。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 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

- 1 10〔 mW〕
- 2 25〔 mW〕
- 3 42〔 mW〕
- 4 56〔 mW〕
- 5 60〔 mW〕

〔 7 〕 図に示す NOR ゲートを用いた RS (リセット・セット) フリップフロップの構成例及び真理値表から、 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、真理値表は、入力に対する出力の状態を表している。



入力		出力	
S	R	Q	\bar{Q}
0	0	保持	
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0

真理値表

- | | | | |
|---|------|------|----|
| | A | B | C |
| 1 | セット | リセット | 反転 |
| 2 | セット | リセット | 禁止 |
| 3 | リセット | セット | 反転 |
| 4 | リセット | セット | 禁止 |
| 5 | リセット | セット | 保持 |

〔 8 〕 24 回線 (チャンネル) の容量を持つ PCM 方式多重送信端局装置において、1 回線 (チャンネル) における標準化周波数を 8〔 kHz〕及び符号化ビット数を 8 ビットとし、24 回線 (チャンネル) ごとに 1 ビットのフレーム同期パルス挿入して多重化した。このときの 1 タイムスロットの値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 0.65〔 μ s〕
- 2 0.70〔 μ s〕
- 3 0.76〔 μ s〕
- 4 0.81〔 μ s〕
- 5 0.88〔 μ s〕

〔 9 〕 次の記述は、多相 P S K 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 2 相 P S K (B P S K) では、“ 0 ”、“ 1 ” の 2 値符号に対して搬送波の位相に $\pi/2$ 〔 rad〕の位相差がある。
- 2 2 相 P S K は、4 相 P S K に比べ、同じ信号対雑音比 (S / N) のとき符号誤り率が大きい。
- 3 4 相 P S K (Q P S K) では、4 値符号に対して、搬送波の位相に $\pi/4$ 〔 rad〕の位相差がある。
- 4 4 相 P S K は、1 シンボル (一つの信号点) が表す情報は、“ 00 ”又は“ 11 ”のいずれかとなる。
- 5 8 相 P S K では、2 相 P S K に比べ、同じ周波数帯域で約 3 倍の情報量を伝送できる。

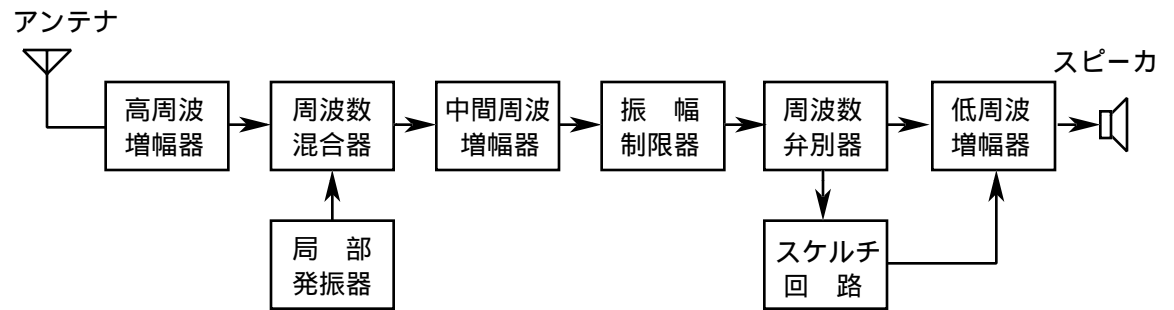
〔 10 〕 次の記述は、ダイバーシティ受信方式について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 ダイバーシティ受信は、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、空電による信号出力の変動を軽減するための方式である。
- 2 2 以上の受信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方式を、スペースダイバーシティという。
- 3 スペースダイバーシティ方式により受信信号をベースバンド帯で切り替えるものは、受信機が 1 台で済む。
- 4 マイクロ波で用いられるダイバーシティ受信方式では、複数の受信空中線からの信号を合成して、1 台の受信機の入力とする方式のみである。
- 5 周波数によりフェージングの影響が異なるのを利用して、2 つの異なる周波数による受信ダイバーシティ方式を、偏波ダイバーシティという。

〔 11 〕 次の記述は、パルスレーダーの距離分解能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 距離分解能は、パルス幅が広いほど良くなる。
- 2 同一方向で距離の差がパルス幅の $1/2$ に相当する距離以下の二つの物体は、識別が困難である。
- 3 ブラウン管面上の輝点の大きさも距離分解能に影響するので、輝点はできるだけ小さくする。
- 4 距離測定レンジは、できるだけ短いレンジを用いた方がよい。

〔12〕 次の記述は、図に示すFM(F 3 E)受信機的主要回路の動作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) 高周波増幅器は、アンテナで受信した微弱な信号を増幅して、感度と選択度の向上を図る。
- (2) スケルチ回路は、受信入力が無くなったり弱くなったとき、低周波増幅器の動作を □ A □ させる。
- (3) 振幅制限器は、検波出力にひずみや雑音として現れる受信信号の □ B □ 変化を除去する。
- (4) 中間周波増幅器は、周波数混合器出力の中間周波信号を増幅するとともに、帯域フィルタを用いて □ C □ による混信を除去する。

	A	B	C
1	持続	振幅	近接周波数
2	持続	周波数	映像周波数
3	停止	振幅	映像周波数
4	停止	周波数	近接周波数
5	停止	振幅	近接周波数

〔13〕 次の記述は、地球局を構成する装置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) 衛星通信における伝送距離は、地上マイクロ波方式に比べて極めて長くなるため、地球局装置には、□ A □ の増大、送信出力の増大及び受信雑音温度の低減等が必要である。
- (2) 地球局受信装置の □ B □ 増幅器には、パラメトリック増幅器などが用いられてきたが、固体電子技術の進展により、GaAs FET 増幅器が多く用いられている。
- (3) 衛星通信用アンテナとしては、給電損失が少なく、側面、背面への漏れが少ないなどの理由から、□ C □ アンテナが一般的に用いられている。

	A	B	C
1	アンテナ利得	低雑音	カセグレン
2	アンテナ利得	中間周波	スロット
3	アンテナ利得	低雑音	スロット
4	アンテナの実効長	中間周波	スロット
5	アンテナの実効長	低雑音	カセグレン

〔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、適当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 □ 方式といい、そのうち、1音声チャンネルの伝送のために1搬送波を用いる方式を □ B □ 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デマンドアサイメント方式は、地球局の通信容量が □ C □ 、かつ衛星中継器を多数の地球局が共用する場合、特に有効である。

	A	B	C
1	TDMA	SCPC	小さく
2	TDMA	MCPC	大きく
3	FDMA	SCPC	小さく
4	FDMA	SCPC	大きく
5	FDMA	MCPC	小さく

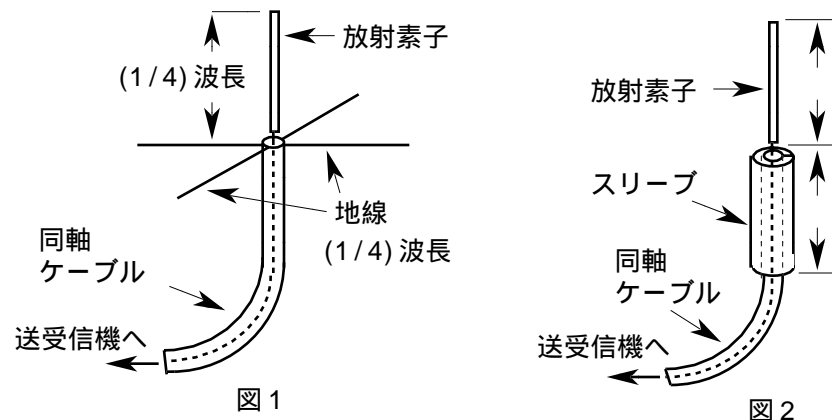
〔15〕 次の記述は、マイクロ波多重通信回線に用いられるヘテロダイン中継方式の特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 周波数変換が中継ごとに行われるので、スプリアス発射を伴いやすい。
- 2 変調及び復調が中継ごとに繰り返されないので、アナログ信号では変調及び復調ひずみの累積がない。
- 3 中間周波数をそろえておけば、異なるマイクロ波周波数を用いる方式間の相互接続が容易である。
- 4 中継の途中の段階で通話群の一部を、分岐又は挿入することは困難である。
- 5 回線障害発生の場合の予備装置への切替えは困難である。

〔16〕 パルスレーダー送信機において、パルス幅が $0.5 [\mu s]$ 、パルス繰り返し周波数が $1 [kHz]$ 及び平均電力が $25 [W]$ のときのせん頭電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。

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

〔17〕 次の記述は、図に示すアンテナ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、図1の地線は、放射素子に対して直角（水平）に取り付けた構造の標準的なものとする。



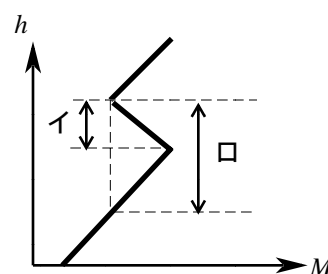
- 1 図1は、ブラウンアンテナと呼ばれ、放射抵抗は約 $21 [\Omega]$ である。
- 2 図1の地線の電流は互いに逆方向に流れるので、地線からの電波の放射は互いに加わり大きくなる。
- 3 図2は、スリーブアンテナと呼ばれ、放射抵抗は約 $35 [\Omega]$ である。
- 4 図2のアンテナの は、それぞれ $1/8$ 波長の長さであり、全体として $1/4$ 波長の長さとしている。
- 5 図1及び図2のアンテナは、主にマイクロ波以上の周波数で使用される。

〔18〕 次の記述は、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の整合をとるには、アンテナの放射抵抗と給電線の実効インピーダンスを等しくする。
- 2 半波長ダイポールアンテナと不平衡形同軸ケーブルを接続するときは、バランを用いる。
- 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、伝送効率が悪くなる。
- 4 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ずる。
- 5 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、反射損が生ずるので、ローパスフィルタを用いて防止する。

〔19〕 次の記述は、図に示す大気の修正屈折指数（指数） M が、地上高 h に対してどのように変化しているかを示した 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。

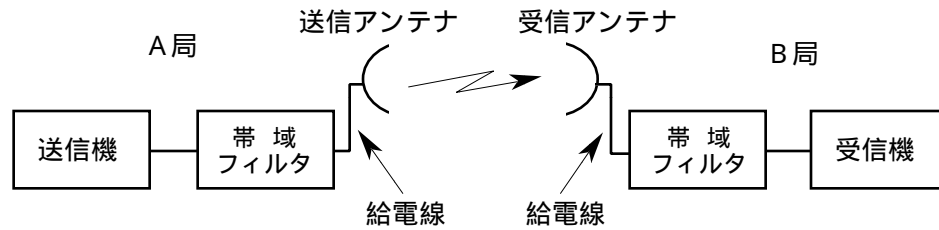
- (1) 図は、□A□ダクトを表す曲線である。
- (2) 図中イの部分は□B□を表している。
- (3) 図中ロの部分には、□C□を表している。



- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 接地形 | ダクト | 逆転層 |
| 2 | 接地形 | 逆転層 | ダクト |
| 3 | S形 | ダクト | 逆転層 |
| 4 | S形 | 逆転層 | ダクト |
| 5 | 転移形 | ダクト | 逆転層 |

〔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、自由空間伝搬損失を 146〔dB〕、送信及び受信アンテナの利得をそれぞれ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〔mW〕を 0〔dBm〕、 $\log_{10} 5 = 0.7$ とする。

- 1 - 15〔dBm〕
- 2 - 18〔dBm〕
- 3 - 26〔dBm〕
- 4 - 35〔dBm〕
- 5 - 45〔dBm〕



〔21〕 次の記述は、送受信点間の見通し線上にナイフエッジの縁がある場合、受信アンテナの高さを変化させたときの受信点の電界強度の変化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、大地反射波の影響は無視するものとする。

- 1 見通し線より下方の領域では、ナイフエッジによる回折波だけが到達するので、受信アンテナを低くするにつれて電界強度は急激に低下する。
- 2 受信電界強度は、見通し線上では、自由空間の電界強度のほぼ 1/2 となる。
- 3 見通し線より上方の領域では、受信アンテナを高くするにつれて受信電界強度は、自由空間の電界強度より強くなったり、弱くなったり、強弱を繰り返して自由空間の電界強度に近づく。
- 4 見通し線より上方の電界強度の振動領域をクリアランスゾーンという。

〔22〕 次の記述は、定電圧定周波電源装置 (CVCF) 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) 定電圧定周波電源装置 (CVCF) は、電源の変動や瞬時停電等により機器の □A が不安定になるのを防ぐため、商用電源をいったん整流器で直流に変換し、これをインバータにより交流に戻して負荷に継続的に電力を供給する装置である。
- (2) CVCF の出力交流電圧を安定化する方法としては、直流電圧の制御、インバータ自身による出力電圧の制御及び出力交流側での □B などがある。
- (3) インバータには、高信頼性のほか負荷変動に対して出力電圧が安定で、□C が高いこと、また、出力の交流波形が正弦波に近いことなどが要求される。

	A	B	C
1	容量	定電圧化	インピーダンス
2	容量	整流	効率
3	動作	定電圧化	効率
4	動作	整流	効率
5	動作	定電圧化	インピーダンス

〔23〕 次の記述は、マイクロ波用標準信号発生器として必要な条件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 出力の周波数及びレベルが正確で安定であること
- 2 出力の周波数特性が良いこと
- 3 出力インピーダンスが可変であること
- 4 出力端子以外からの高周波信号の漏れがないこと
- 5 変調度が正確でひずみが小さいこと

〔24〕 図に示す増幅器の利得の測定回路において、レベル計の指示が 0〔dBm〕となるように信号発生器の出力を調整して、減衰器の減衰量を 20〔dB〕としたとき、電圧計の指示が 0.78〔V〕となった。このとき被測定増幅器の電力増幅度の値 (真値) として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、信号発生器、減衰器、被測定増幅器及び負荷抵抗は正しく整合されており、レベル計及び電圧計の入力インピーダンスは十分高い値とする。また、1〔mW〕を 0〔dBm〕とする。

- 1 80
- 2 100
- 3 115
- 4 120
- 5 135

