

JZ10B

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、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。□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) 周波数が □ A □ なるほど、雪や雨による減衰が大きくなり、大容量の通信回線を安定に維持することが難しくなる。
- (2) 自然雑音及び人工雑音の影響が少なく、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る。
- (3) 必要とする周波数帯域幅が □ B □ 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) 周波数が高くなるほど、アンテナが □ C □ になり、また、大きなアンテナ利得を得ることが容易である。

	A	B	C
1	高く	狭く	大型
2	高く	広く	小型
3	低く	広く	大型
4	低く	狭く	小型

〔 2 〕 次の記述は、衛星通信に用いられる地球局用アンテナ系に要求される特性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。

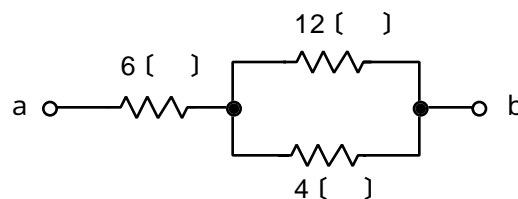
- 1 衛星から到来する微弱な電波が受信できるよう、アンテナ利得が高いこと。
- 2 給電回路の偏波変換器など立体回路各素子の特性は、広帯域性を有すること。
- 3 直線偏波や円偏波の偏波識別度が高いこと。
- 4 アンテナの放射特性において、サイドローブの利得は、メインローブの最大利得よりできるだけ低い(小さい) こと。
- 5 アンテナ系の雑音温度が高いこと。

〔 3 〕 次の記述は、パケット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 パケットは、多重化して伝送路に送出される。
- 2 通信速度及び伝送制御手順が異なる端末装置の間では情報(データ) の送受信ができない。
- 3 情報を交換機を介さずに端末相互間で直接送受信する方式である。
- 4 誤りチェックが行われないため、ネットワーク内での伝送誤り率が大い。

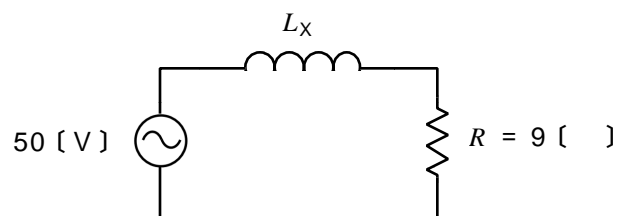
〔 4 〕 図に示す回路において、端子 a b 間に直流電圧を加えたところ、12〔 〕の抵抗に 1.5〔 A 〕の電流が流れた。端子 a b 間に加えられた電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 36〔 V 〕
- 2 40〔 V 〕
- 3 48〔 V 〕
- 4 54〔 V 〕
- 5 62〔 V 〕



〔 5 〕 図に示す RL 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 L_X のリアクタンスの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗 R の値は 9〔 〕であり、電源電圧は実効値 50〔 V 〕の正弦波交流とする。

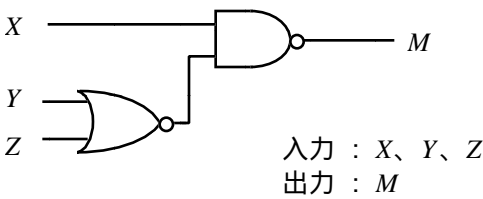
- 1 3〔 〕
- 2 7〔 〕
- 3 12〔 〕
- 4 20〔 〕
- 5 28〔 〕



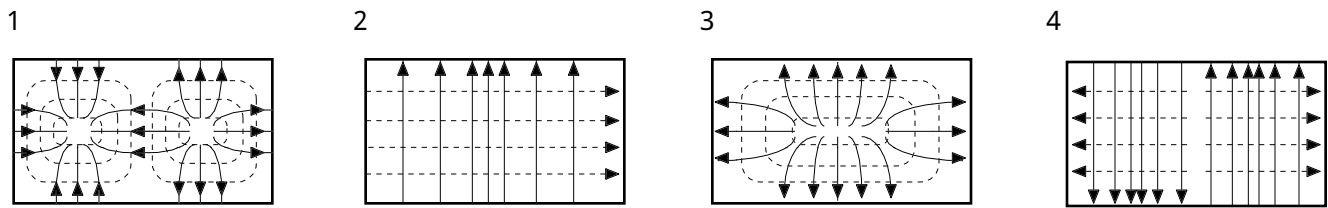
〔 6 〕 次の記述は、図に示す論理回路の出力 M の値について述べたものである。□ 内に入れるべき値の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) X 、 Y 及び Z の値が全て 1 のとき、 M の値は □ A □ である。
 (2) X 、 Y 及び Z の値が全て 0 のとき、 M の値は □ B □ である。
 (3) X の値が 1、 Y と Z の双方の値が 0 のとき、 M の値は □ C □ である。

	A	B	C
1	0	0	1
2	0	1	0
3	1	0	0
4	1	0	1
5	1	1	0



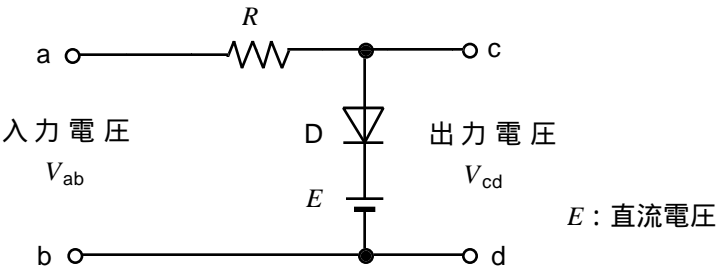
〔 7 〕 図は、導波管断面における電磁界分布を示したものである。このうち TE_{10} (H_{10}) モードを表すものとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、実線は電界分布、破線は磁界分布を表すものとする。



〔 8 〕 次の記述は、図に示すクリップ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。ただし、ダイオード D は理想的なものとする。

- (1) 入力電圧 $V_{ab} < E$ のとき、 D は □ A □ であるから、出力電圧 $V_{cd} = V_{ab}$ となる。
 (2) 入力電圧 $V_{ab} > E$ のとき、 D は □ B □ であるから、出力電圧 $V_{cd} =$ □ C □ となる。

	A	B	C
1	ON	OFF	$E + V_{ab}$
2	ON	OFF	E
3	OFF	ON	E
4	OFF	ON	$E + V_{ab}$



〔 9 〕 次の記述は、パルス符号変調 (PCM) における符号化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 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 アナログ信号から抽出したそれぞれのパルス振幅を、何段階かの定まったレベルの振幅に変換する。
- 3 量子化されたパルス列の 1 パルスごとにその振幅値を 2 進符号に変換する。
- 4 一定数のパルス列にいくつかの余分なパルスを付加して、伝送時のビット誤り制御信号にする。

〔 10 〕 次の記述は、FM (F3E) 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) 伝搬する途中でのレベル変動や雑音、混信などによる振幅の変動を除去するため、□ A □ が用いられる。
 (2) 入力信号が一定のレベル □ B □ になったときに生ずる大きな雑音を抑圧するため、スケルチ回路が用いられる。
 (3) 周波数の変化を振幅の変化に変換するため、周波数弁別器を □ C □ として用いている。

	A	B	C
1	振幅制限器	以下	変調器
2	振幅制限器	以上	変調器
3	振幅制限器	以下	復調器
4	平衡変調器	以上	変調器
5	平衡変調器	以下	復調器

〔11〕 次の記述は、多相 P S K について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 2 相 P S K (BPSK) では、“0”、“1”の2値符号に対して搬送波の位相に [rad] の位相差がある。
- 2 2 相 P S K、4 相 P S K (QPSK) 及び 8 相 P S K の信号対雑音比 (S/N) が同じとき、符号誤り率が最も小さいのは 8 相 P S K である。
- 3 4 相 P S K では、1 シンボル (一つの信号点) が表す情報は、“00”、“01”、“10”及び“11”のいずれか一つである。
- 4 8 相 P S K は、2 相 P S K に比べ、同じ周波数帯域で 3 倍の情報を伝送できる。
- 5 4 相 P S K は、二つの 2 相 P S K 変調器を直交関係になるように組み合わせることにより得られる。

〔12〕 デジタル無線通信において、7 ビットで表される文字 (符号) に誤り訂正符号として 1 ビットのパリティビットを付加し、1 分間に最大 19,800 文字を伝送するために必要な通信速度の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 2,120 [bps]
- 2 2,400 [bps]
- 3 2,640 [bps]
- 4 2,850 [bps]
- 5 3,260 [bps]

〔13〕 次の記述は、衛星通信に用いられる多元接続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 F D M A 方式は、アクセスする地球局数に無関係に中継器の伝送容量を効率的に利用できるため、地球局数の多い衛星ネットワークに適している。
- 2 F D M A 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。
- 3 T D M A 方式では、各地球局の送信信号バーストが、割り当てられた時間スロット内に収まるように、各地球局間の送信信号バーストの同期が必要である。
- 4 T D M A 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。
- 5 T D M A 方式では、衛星の一つの中継器を飽和領域付近で動作させ一つの電波を増幅すると、中継器の送信電力を最大限利用できる。

〔14〕 次の記述は、マイクロ波多重無線回線の中継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) 受信したマイクロ波を中間周波数又はビデオ周波数に変換しないで、マイクロ波のまま所定の送信電力レベルに増幅して送信する方式を □ A □ 中継方式という。この方式は、広帯域特性に □ B □ いる。
- (2) 受信したマイクロ波を復調し、信号の等化増幅及び同期の取直し等を行った後、変調して再びマイクロ波で送信する方式を □ C □ 中継方式という。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|--------|
| 1 | 無給電 | 劣って | ヘテロダイン |
| 2 | 無給電 | 優れて | 再生 |
| 3 | 直接 | 優れて | ヘテロダイン |
| 4 | 直接 | 優れて | 再生 |
| 5 | 直接 | 劣って | ヘテロダイン |

〔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) 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 | 比例 | 狭く | 広く |
| 2 | 比例 | 広く | 広く |
| 3 | 比例 | 広く | 狭く |
| 4 | 反比例 | 広く | 狭く |
| 5 | 反比例 | 狭く | 広く |

〔16〕 周波数 9.6〔GHz〕の電波を用いる速度測定用ドプラレーダーによって、時速 54〔km〕で走る自動車の速度を走行方向の正面から測定したとき、得られるドプラ周波数の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

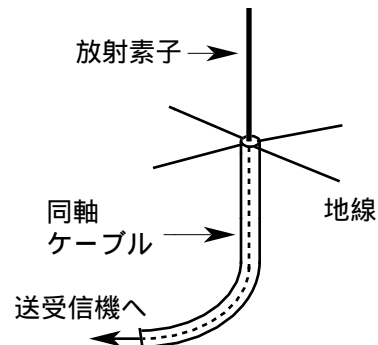
- 1 640〔Hz〕
- 2 960〔Hz〕
- 3 1,280〔Hz〕
- 4 1,600〔Hz〕
- 5 2,230〔Hz〕

〔17〕 次の記述は、電磁ホーン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 インピーダンス特性は、広帯域にわたって良好である。
- 2 給電導波管の断面を徐々に広げて、所要の開口を持たせたアンテナである。
- 3 反射鏡アンテナの一次放射器として用いられる。
- 4 ホーンの開き角を大きくとるほど、放射される電磁波は平面波に近づく。
- 5 角すいホーンは、マイクロ波アンテナの利得を測定するときの標準アンテナとしても用いられる。

〔18〕 図に示す、周波数 162.0〔MHz〕用のブラウンアンテナの放射素子の長さの値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、地線の部分はアンテナの放射素子の長さに含まないものとする。

- 1 0.24〔m〕
- 2 0.32〔m〕
- 3 0.46〔m〕
- 4 0.65〔m〕
- 5 0.93〔m〕



〔19〕 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 標準大気における M 曲線は、グラフ上で1本の直線で表される。
- 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 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。
- 5 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。

〔20〕 次の記述は、スプラジックE層 (E_s 層) 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 E 層とほぼ同じ高さに発生する。
- 2 電子密度は、E 層よりかなり大きい。スプラジックE 層 (E_s 層) 反射波は、安定した通信には使用できない。
- 3 我が国では、夏季の昼間に発生することが多い。
- 4 超短波 (VHF) 帯の電波は、電離層を突き抜けてしまうので、スプラジックE 層 (E_s 層) による伝搬上の影響は受けない。
- 5 局地的に発生し、出現時間は、数分から数時間である。

- 〔21〕 電波の伝搬において、送受信アンテナ間の距離を 25〔km〕、使用周波数を 6〔GHz〕とした場合の自由空間基本伝送損失の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、自由空間基本伝送損失 Γ_0 (真数) は、送受信アンテナ間の距離を d 〔m〕、使用電波の波長を λ 〔m〕とすると、次式で表されるものとする。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ 及び $2^2 = 10$ とする。

$$\Gamma_0 = \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right)^2$$

- 1 39〔dB〕
- 2 78〔dB〕
- 3 95〔dB〕
- 4 110〔dB〕
- 5 136〔dB〕

- 〔22〕 次の記述は、二次電池の使用上の注意事項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 放電後はすぐに充電しなければならない電池があるので注意して用いること。
- 2 容量の異なる電池を直列接続して用いてはならない。
- 3 同一品種であれば、並列接続で使用する場合に限り、異なる電圧の電池を接続して放電してもよい。
- 4 液式鉛蓄電池などの開放形電池は、充電中に水素ガスが発生するので、火気厳禁である。
- 5 多数の電池を直列に接続して使用する場合、充放電を繰り返す間に充電状態にアンバランスを生ずるので、これを調整するため均等化充電を行う。

- 〔23〕 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、電気抵抗が変化することを利用した素子で、主として数十〔mW〕以下の高周波電力の測定に用いられる。ボロメータに使用される □ B □ は、温度上昇とともに抵抗値が □ C □ する特性を利用したものである。

- | | A | B | C |
|---|----|-------|----|
| 1 | 吸収 | サイリスタ | 増加 |
| 2 | 吸収 | サーミスタ | 減少 |
| 3 | 吸収 | サイリスタ | 減少 |
| 4 | 反射 | サーミスタ | 減少 |
| 5 | 反射 | サイリスタ | 増加 |

- 〔24〕 次の図は、掃引同調形スペクトルアナライザ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 | 振幅制限器 | 整合器 |
| 2 | 振幅制限器 | 局部発振器 |
| 3 | 検波器 | 信号切替器 |
| 4 | 検波器 | 局部発振器 |
| 5 | 検波器 | 整合器 |

