

JZ02B

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、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。ただし、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 各チャンネルのパルス列が重なり合わないようにならして配列した多重信号のパルス群で搬送波を変調する方式を□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、送信信号パルス列の先頭に□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、一般に電話音声信号1チャンネル当たりの基本の伝送速度は64〔kbit/s〕であり、24チャンネルで約□C□になる。

	A	B	C
1	TDM	変換	0.77〔Mbit/s〕
2	TDM	同期	1.54〔Mbit/s〕
3	CDM	変換	1.54〔Mbit/s〕
4	FDM	同期	1.54〔Mbit/s〕
5	FDM	変換	0.77〔Mbit/s〕

〔 2 〕 次の記述は、時分割多重通信方式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。

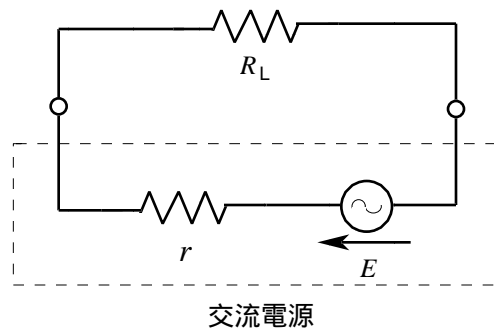
- 1 多段中継を行っても、雑音やひずみは累積されない。
- 2 変調及び復調用の端局装置に、一般に多数の帯域フィルタが用いられる。
- 3 伝送系に非直線ひずみがあると、回線相互間に漏話が生ずる。
- 4 衛星通信に用いるときは、チャンネル間の干渉を防止するためガードバンドを設けている。

〔 3 〕 次の記述は、静止衛星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 静止衛星は地球の自転の方向と同一方向に周回している。
- 2 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い。
- 3 静止衛星の軌道は、赤道上空にあり、地球の中心からの距離が約36,000〔km〕の円軌道である。
- 4 南極及び北極周辺の高緯度地域を除き、全世界を静止衛星のサービスエリアに含むためには、最少3個の衛星が必要である。

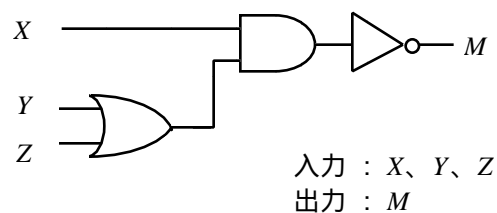
〔 4 〕 図に示すように、起電力 E が100〔V〕で内部抵抗が r の電源に、負荷抵抗 R_L を接続したとき、 R_L から取り出しうる電力の最大値（有能電力）が10〔W〕であった。このときの R_L の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 50〔 〕
- 2 100〔 〕
- 3 125〔 〕
- 4 250〔 〕
- 5 500〔 〕



〔 5 〕 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がある。このうち正しいものを下の番号から選べ。

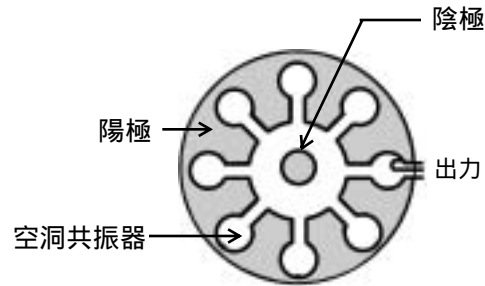
- 1 X の値が1のとき、 Y 及び Z の値が0であれば、 M の値は1である。
- 2 X の値が0のとき、 Y 及び Z の値が1であれば、 M の値は0である。
- 3 X の値が1のとき、 Y 又は Z の値が1であれば、 M の値は1である。
- 4 X 、 Y 及び Z の値が0のとき、 M の値は0である。
- 5 X 、 Y 及び Z の値が1のとき、 M の値は1である。



〔 6 〕 次の記述は、図に示すマグネトロン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。ただし、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) マグネトロンは、小型、堅牢で取扱いが簡単であり、大電力用パルス発振器として、主に□A帯で使用されている。
 (2) 一般的には発振周波数を可変にすることは□Bであり、また、振幅変調、周波数変調を行うことも□Bである。

	A	B
1	VHF波	容易
2	VHF波	困難
3	マイクロ波	容易
4	マイクロ波	困難



マグネトロンの断面

〔 7 〕 次の記述は、デシベル表示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、 $\log_{10} 2$ の値を 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 20 [dB] である。
- 電圧比で最大値から 6 [dB] 下がったところのレベルは、最大値の $\frac{1}{\sqrt{2}}$ である。
- 1 [mW] を 0 [dB] としたとき、1 [W] の電力は 100 [dB] である。
- 1 [$\mu\text{V}/\text{m}$] を 0 [dB] としたとき、5 [mV/m] の電界強度は 50 [dB] である。
- 1 [μV] を 0 [dB] としたとき、1 [V] の電圧は 120 [dB] である。

〔 8 〕 次の記述は、符号分割多元接続 (CDMA) において用いられるスペクトル拡散 (SS) 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。

- この方式は、狭帯域信号を拡散符号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した後に復調するもので、□Aに優れていることや、周波数利用効率も高いことから携帯電話などに用いられている。
- 占有周波数帯幅が、元の狭帯域信号に比べてどの程度の倍率になっているかを示す指標を、□Bと呼んでいる。
- 一般に、占有周波数帯幅がかなり広くなるため、その信号の単位周波数当たりの電力密度は□Cなる。

	A	B	C
1	秘匿性	圧縮率	大きく
2	秘匿性	拡散率	小さく
3	秘匿性	圧縮率	小さく
4	冗長性	拡散率	大きく
5	冗長性	圧縮率	小さく

〔 9 〕 次の記述は、PCM通信方式における量子化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。

- 量子化するときの信号のレベルの段階 (量子化のステップ) を一定にすると、量子化雑音電力は、信号電力 S の振幅の大小に関係なく一定である。したがって、入力信号電力が□Aときは、信号に対して雑音が相対的に大きくなる。
- 信号の振幅の大小にかかわらず S/N をできるだけ一定にするため、送信側において、信号の振幅が□Bときは量子化ステップが相対的に大きくなるように□Cを用いる。

	A	B	C
1	大きい	大きい	圧縮器
2	大きい	小さい	伸長器
3	小さい	大きい	伸長器
4	小さい	小さい	伸長器
5	小さい	大きい	圧縮器

〔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	復調器
2	振幅制限器	以上	変調器
3	振幅制限器	以下	変調器
4	平衡変調器	以上	変調器
5	平衡変調器	以下	復調器

〔11〕 2段に縦続接続された増幅器の総合の等価雑音温度の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、初段の増幅器の等価雑音温度を250〔K〕、電力利得を6〔dB〕、次段の増幅器の等価雑音温度を480〔K〕とする。また、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

- 1 330〔K〕
- 2 370〔K〕
- 3 400〔K〕
- 4 430〔K〕
- 5 490〔K〕

〔12〕 FM(F3E)送信機において、最高変調周波数が12〔kHz〕で占有周波数帯幅が168〔kHz〕のときの 변調指数の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 3
- 2 4
- 3 5
- 4 6
- 5 8

〔13〕 次の記述は、衛星通信の多元接続方式について述べたものである。該当する方式を下の番号から選べ。

各送信地球局は、同一の搬送周波数で、無線回線の信号が時間的に重ならないようにするため、自局に割り当てられた時間幅内に収まるよう自局の信号を分割して断続的に送出し、各受信地球局は、自局に割り当てられた時間幅内から自局向けの信号を抜き出して受信する。

- 1 SCPC
- 2 FDMA
- 3 CDMA
- 4 TDMA
- 5 プリアサイメント

〔14〕 次の記述は、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。

- 1 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。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 中継区間距離は、できるだけ短くする。

〔15〕 周波数8〔GHz〕の電波を用いる速度測定用ドプラレーダーによって、走行する自動車の正面から測定して得られたドプラ周波数の値が800〔Hz〕であった。このときの自動車の速度として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 90〔km/h〕
- 2 72〔km/h〕
- 3 54〔km/h〕
- 4 45〔km/h〕
- 5 15〔km/h〕

〔16〕 次の記述は、パルスレーダーの最大探知距離と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) パルス幅を広くし、繰返し周波数を □ A □ とすると最大探知距離は大きくなる。
- (2) アンテナ利得を大きくし、アンテナの高さを高くすると最大探知距離は大きくなるが、あまり高いとアンテナの □ B □ が大きくなる。
- (3) 最小探知距離は、主としてパルス幅に □ C □ する。

	A	B	C
1	小さく	死角	反比例
2	小さく	放射抵抗	比例
3	小さく	死角	比例
4	大きく	放射抵抗	比例
5	大きく	死角	反比例

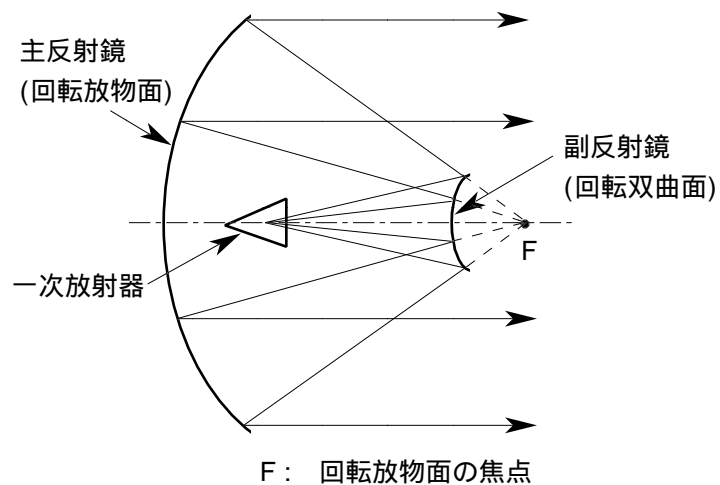
〔17〕 次の記述は、電圧定在波比(VSWR) について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) VSWR は、入射波と反射波が強めあったときの定在波の電圧の大きさ V_{max} と弱めあったときの定在波の電圧の大きさ V_{min} の比で表され、アンテナと給電線の整合などの状態を表すことができる。完全に整合がとれているときは、VSWR の値は □ A □ となり、VSWR の値が大きくなると □ B □ が大きくなる。
- (2) 電圧反射係数と電流反射係数は、大きさが等しく位相は □ C □ である。

	A	B	C
1	0	入射波	同じ
2	0	反射波	逆
3	1	入射波	逆
4	1	反射波	逆
5	1	入射波	同じ

〔18〕 図は、マイクロ波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 カセグレンアンテナ
- 2 パスレングスアンテナ
- 3 フェーズアレーアンテナ
- 4 ホーンレフレクタアンテナ
- 5 グレゴリアンアンテナ



〔19〕 次の記述は、標準大気における等価地球半径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 見通し距離や電界強度を計算するとき、等価地球半径を取り入れると計算が容易になる。
- 2 等価地球半径は、真の地球半径を 4/3 倍したものである。
- 3 送受信アンテナ間を弧を描いて伝搬する電波の通路を曲線で表すために考えられたものである。
- 4 等価地球半径と真の地球半径との比を、等価地球半径係数という。

〔20〕 次の記述は、電波の屈折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 一般に、屈折率と屈折の角度との関係を表す式をファラデーの法則という。
- 2 短波の電離層反射波は、地上からの電波の電離層内への入射角に対し、電離層内での屈折角が小さいため、再び地上に向かう電波である。
- 3 VHF及びUHFの電波は、大気中の屈折率の小さな媒質から屈折率の大きな媒質に入射するとき、屈折角が入射角より大きくなるように屈折する。
- 4 電波が屈折率の大きな媒質から屈折率の小さい媒質へ入射するとき、媒質の境界面において、屈折角が入射角より大きくなるように屈折する。

〔21〕 自由空間において、相対利得が 17〔dB〕の指向性アンテナに 32〔W〕の電力を供給して電波を放射したとき、最大放射方向で送信点からの距離が 16〔km〕の受信点における電界強度の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、電界強度 E は、放射電力を P 〔W〕、送受信点間の距離を d 〔m〕、アンテナの相対利得を G_a (真数) とすると、次式で表されるものとする。また、アンテナ及び給電系の損失は無いものとし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

$$E = \frac{7\sqrt{G_a P}}{d} \quad [\text{V/m}]$$

- 1 10.0〔mV/m〕
- 2 17.5〔mV/m〕
- 3 20.0〔mV/m〕
- 4 28.5〔mV/m〕
- 5 35.0〔mV/m〕

〔22〕 次の記述は、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) 半導体の □A□ 接合で構成され、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
--	---	---	---

〔23〕 次に挙げる電力計のうち、マイクロ波における数ワット以上の比較的大電力の測定に適した電力計として、一般に用いられるものを下の番号から選べ。

- 1 ホール効果形電力計
- 2 カロリメータ形電力計
- 3 CM電力計
- 4 電流計形電力計
- 5 ボロメータ電力計

〔24〕 次の記述は、オシロスコープ及びスペクトルアナライザ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 オシロスコープは、リサージュ図形を描かせて周波数を測定することができる。
- 2 オシロスコープに付属するプローブは、広い周波数範囲で使用することができ、高入力インピーダンスである。
- 3 オシロスコープの水平軸は振幅を、また、垂直軸は時間を表している。
- 4 スペクトルアナライザの水平軸は周波数を、また、垂直軸は振幅を表している。
- 5 スペクトルアナライザは、スペクトルの分析やスプリアスの測定などに用いられる。