

JZ02A

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。

- (1) 各チャネルのスペクトルが重なり合わないよう□ A □ をずらして配列した多重信号で搬送波を変調する方式を F D M 通信方式という。
- (2) 各チャネルのパルス列が重なり合わないよう□ B □ をず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 □ B □ 通信方式という。
- (3) P C M 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 チャネル当たりの基本の伝送速度は 64 [kbit/s] であり、□ C □ チャネルで約 1.54 [Mbit/s] になる。

	A	B	C
1	振幅	T D M	24
2	振幅	C D M	12
3	振幅	T D M	12
4	周波数	C D M	12
5	周波数	T D M	24

〔 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

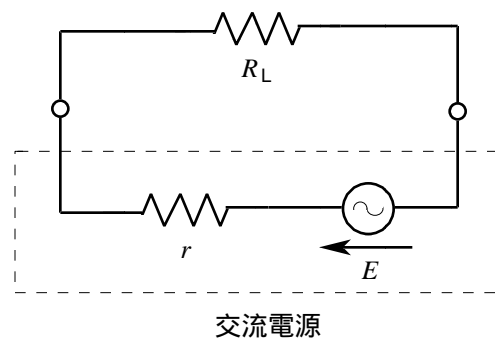
- 1 多段中継を行ってもパルスを再生して中継することができるので、雑音やひずみは累積されない。
- 2 回線の送信側と受信側の間で同期がとれないと、一般に通信不能になる。
- 3 衛星通信に用いるときは、チャネル間の干渉を防止するためガードバンドを設けている。
- 4 周波数分割多重通信方式のように、端局装置に多数の帯域フィルタを用いる必要がない。

〔 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 静止衛星が地球を一周する周期は、地球の公転周期と等しい。
- 2 静止衛星の軌道は、赤道上空にある円軌道である。
- 3 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。
- 4 春分及び秋分を中心とした一定の期間には、衛星の電源に用いられる太陽電池の発電ができなくなる時間帯が生ずる。

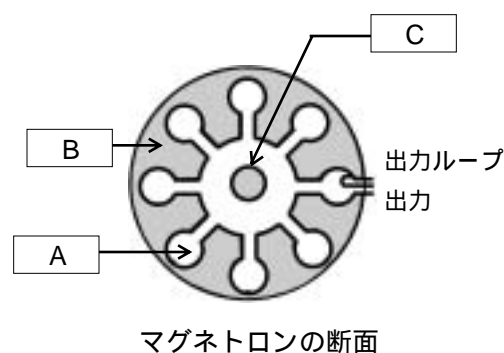
〔 4 〕 図に示すように、内部抵抗 r が 500 [] の交流電源に負荷抵抗 R_L を接続したとき、 R_L から取り出しうる電力の最大値（有能電力）として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、交流電源の起電力 E は 100 [V] とする。

- 1 5 [W]
- 2 10 [W]
- 3 15 [W]
- 4 25 [W]
- 5 50 [W]



〔 5 〕 図は、マグネトロンの原理的構造例を示したものである。□ 内に入れるべき名称の正しい組合せを下の番号から選べ。

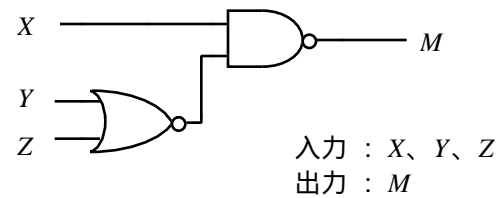
	A	B	C
1	ヘリックス	陰極	陽極
2	ヘリックス	陽極	陰極
3	空洞共振器	陰極	陽極
4	空洞共振器	陽極	陰極



〔 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	1	0
5	1	0	1



〔 7 〕 次の記述は、デシベル表示について述べたものである。このうち誤っている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。

- 1 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 $\frac{1}{2}$ である。
- 2 出力電力が入力電力の 500 倍になる増幅回路の利得は 20 [dB] である。
- 3 1 [μ V] を 0 [dB] としたとき、1 [mV] の電圧は 60 [dB] である。
- 4 1 [μ V/m] を 0 [dB] としたとき、0.5 [mV/m] の電界強度は 54 [dB] である。
- 5 1 [mW] を 0 [dB] としたとき、1 [W] の電力は 30 [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ラム拡散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。

- (1) スペクトラム拡散方式には、周波数ホッピング方式、□ A □ 方式などがある。
 (2) スペクトラム拡散方式の特徴は、周波数利用効率が高いこと、□ B □ が優れていること及び対混信妨害の影響が小さいことなど優れた点もある反面、基地局と移動局間の □ C □ によって発生する遠近問題も存在する。

	A	B	C
1	直接拡散	秘匿性	距離
2	直接拡散	冗長性	フェージング
3	直接拡散	冗長性	距離
4	広帯域	冗長性	フェージング
5	広帯域	秘匿性	距離

〔 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。

- (1) 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) が一定のとき、量子化雑音電力 N の大きさは、信号電力 S の振幅の大きさに □ A □。したがって、入力信号電力が □ B □ ときは、信号に対して雑音が相対的に大きくなる。
 (2) 信号の振幅の大きさにかかわらず S/N をできるだけ一定にするため、送信側において、□ C □ が用いられる。

	A	B	C
1	関係しない	小さい	圧縮器
2	関係しない	大きい	伸長器
3	関係しない	小さい	伸長器
4	比例する	大きい	圧縮器
5	比例する	小さい	伸長器

〔10〕 2段に縦続接続された増幅器の総合の雑音指数の値(真数)として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、初段の増幅器の雑音指数を6〔dB〕、電力利得を10〔dB〕とし、次段の増幅器の雑音指数を13〔dB〕とする。また、 $\log_{10} 2 \approx 0.3$ とする。

- 1 29.0
- 2 20.3
- 3 8.3
- 4 5.9
- 5 4.0

〔11〕 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) 復調には、周波数変化を振幅変化に変換する □ A □ が用いられる。
- (2) 入力信号が一定のレベル以下になったときに生ずる大きな雑音を抑圧するため、□ B □ 回路が用いられる。
- (3) 送信側で強調された高い周波数成分を減衰させるとともに、高い周波数成分の雑音も減衰させ、周波数特性と信号対雑音比(S/N)を改善するため、□ C □ 回路が用いられる。

	A	B	C
1	振幅制限器	スケルチ	ディエンファシス
2	振幅制限器	IDC	プレエンファシス
3	周波数弁別器	スケルチ	プレエンファシス
4	周波数弁別器	IDC	プレエンファシス
5	周波数弁別器	スケルチ	ディエンファシス

〔12〕 FM(F3E)送信機において、最高変調周波数が12〔kHz〕で変調指数が5のときの占有周波数帯幅の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 108〔kHz〕
- 2 132〔kHz〕
- 3 144〔kHz〕
- 4 150〔kHz〕
- 5 168〔kHz〕

〔13〕 次の記述は、時分割多元接続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 多数の局が同一の搬送周波数で一つの中継装置を用い、時間を分割して使用する方式である。
- 2 時分割多重通信方式の中継回線で、多数の中継局を順次接続して伝送する方式である。
- 3 一つの親局に対して、多数の子局との間に放射状に回線を構成し、相互間で多重通信を行う方式である。
- 4 中継局の両側の送信及び受信周波数をそれぞれ同一にして、一往復ルートに二つの周波数しか用いない中継方式である。

〔14〕 次の記述は、無線中継方式の一つである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、中継区間が短いほど少ない。
- 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、その利得は波長が短くなるほど大きくなる。
- 5 見通し外の2地点が比較的近距離の場合に利用され、硬質プラスチックによる反射板を用いて電波を目的の方向へ送出する。

〔15〕 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72〔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 4,608〔Hz〕
- 2 2,304〔Hz〕
- 3 1,280〔Hz〕
- 4 900〔Hz〕
- 5 640〔Hz〕

〔16〕 次の記述は、パルスレーダーの性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。

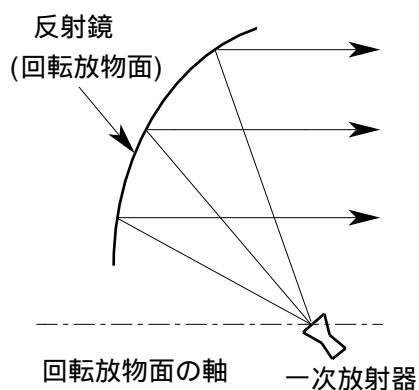
- 1 最大探知距離は、送信電力を大きくし、受信機の感度を良くすると大きくなる。
- 2 最大探知距離は、アンテナ利得を大きくし、アンテナの高さを高くすると大きくなる。
- 3 最小探知距離は、主としてパルス幅に比例し、パルス幅を $[\mu s]$ とすれば、約 300 $[m]$ である。
- 4 方位分解能は、アンテナの水平面内のビーム幅でほぼ決まり、ビーム幅が狭いほど良くなる。
- 5 距離分解能は、同一方位にある二つの物標を識別できる能力を表し、パルス幅が狭いほど良くなる。

〔17〕 次の記述は、伝送線路の反射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 電流反射係数の大きさと電圧反射係数の大きさは等しく、位相は逆となる。
- 2 反射の大きさは、伝送線路の特性インピーダンスと負荷側のインピーダンスから求めることができる。
- 3 電圧反射係数は、入射電圧の値を反射電圧の値で割った値 (入射電圧/反射電圧) で表される。
- 4 反射が大きいと電圧定在波比 (VSWR) の値も大きくなる。
- 5 負荷インピーダンスが伝送線路の特性インピーダンスに等しく、整合しているときは、伝送線路上には入射波のみが存在し反射波は生じない。

〔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 ホーンレフレクタアンテナ
- 2 カセグレンアンテナ
- 3 パスレングスアンテナ
- 4 グレゴリアンアンテナ
- 5 オフセットパラボラアンテナ



〔19〕 次の記述は、等価地球半径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、大気は標準大気とする。

- 1 電波は、電離層の E 層の電子密度の不均一による電離層散乱によって遠方まで伝搬し、実際の地球半径に散乱域までの地上高を加えたものを等価地球半径という。
- 2 大気の屈折率は、地上からの高さとともに減少し、大気中を伝搬する電波は送受信点間を弧を描いて伝搬する。この電波の通路を直線で表すため、仮想した地球の半径を等価地球半径という。
- 3 地球の中心から静止衛星までの距離を半径とした球を仮想したとき、この球の半径を等価地球半径という。
- 4 等価地球半径は、真の地球半径を $3/4$ 倍したものである。

〔20〕 次に挙げる電気磁気及び電磁波等に関係する法則のうち、媒質による電波の屈折率と入射角及び屈折角の関係を表す法則を下の番号から選べ。

- 1 正割法則
- 2 ジュールの法則
- 3 スネルの法則
- 4 ファラデーの法則
- 5 レンツの法則

- 〔21〕 自由空間において、相対利得が 30〔dB〕の指向性アンテナに 2.5〔W〕の電力を供給して電波を放射したとき、最大放射方向の受信点における電界強度が 28〔mV/m〕となる送受信点間距離の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、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する。

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

- 1 7.5〔km〕
- 2 10.5〔km〕
- 3 12.5〔km〕
- 4 16.5〔km〕
- 5 20.5〔km〕

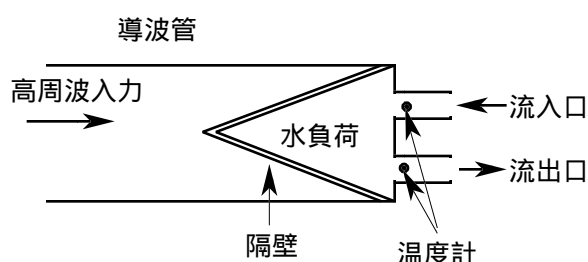
- 〔22〕 次の記述は、電源装置について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 直流電力を変換して交流電力を得る装置をインバータという。
- 2 直流電力をいったん交流電力に変換した後、整流して再び直流電力を得る装置を DC - DC コンバータという。
- 3 インバータやコンバータを用いた装置における電力変換の方法として、半導体を利用した静止形と電動機や発電機を利用した回転形がある。
- 4 静止形の装置の電子スイッチ素子にはトランジスタのほかサーミスタが用いられる。

- 〔23〕 次の記述は、マイクロ波等の高周波電力の測定に用いられるカロリメータ形電力計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) 図に示すように導波管の終端の近くに〔A〕の隔壁を設け、終端に水の流入口と流出口を付けて、この二つの口を通して水を循環させると、流入口から入った水は、水負荷の部分で高周波電力を〔B〕して熱せられ、流出口から出るときは温度が上昇する。
- (2) 定常状態となったとき、流入口と流出口における水の温度差と単位時間当りの〔C〕が分かれば、これらから水に〔B〕された高周波電力を求めることができ、主として数ワット以上の高周波電力の測定に用いられる。

- | | A | B | C |
|---|-----|----|-------|
| 1 | 金属 | 反射 | 温度上昇率 |
| 2 | 金属 | 吸収 | 水の循環量 |
| 3 | 誘電体 | 反射 | 水の循環量 |
| 4 | 誘電体 | 吸収 | 水の循環量 |
| 5 | 誘電体 | 反射 | 温度上昇率 |



- 〔24〕 次の記述は、オシロスコープ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。

垂直軸入力及び水平軸入力に正弦波電圧を加えたとき、それぞれの正弦波電圧の〔A〕が整数比になると、画面に各種の静止図形が現れる。この図形を〔B〕といい、交流電圧の〔A〕の比較や〔C〕の観測を行うことができる。

- | | A | B | C |
|---|-----|---------|------|
| 1 | 周波数 | アイパターン | ひずみ率 |
| 2 | 周波数 | リサージュ図形 | 位相差 |
| 3 | 周波数 | アイパターン | 位相差 |
| 4 | 振幅 | リサージュ図形 | 位相差 |
| 5 | 振幅 | アイパターン | ひずみ率 |