

JZ82B

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) 各チャンネルのスペクトルが重なり合わないよう周波数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 □ A □ 通信方式という。
- (2) 各チャンネルのパルス列が重なり合わないよう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) 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、□ C □ チャンネルで約1.54〔Mbit/s〕になる。

	A	B	C
1	C D M	P S K	12
2	C D M	P S K	24
3	F D M	T D M	12
4	F D M	T D M	24
5	F D M	P S K	12

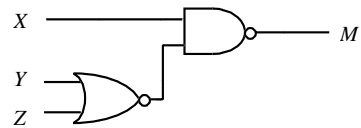
〔 2 〕 次の記述は、PCM通信方式について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 復調後の各通話路の信号レベルは、フェージングや降雨などによる電波伝搬の影響が少ない。
- 2 多相位相変調や多値直交振幅変調などを用いると、伝送路における占有周波数帯幅の広がりを減少できる。
- 3 伝送中に生ずる雑音及び漏話は、これらがPCM符号の判定を誤るほど大きくなければ、中継ごとに加算されない。
- 4 回線を分岐又は挿入するために多数のフィルタを必要とする。
- 5 受信機入力における信号対雑音比(S/N)が一定のスレッシュホールドレベル以上であれば、S/Nが改善される。

〔 3 〕 次の記述は、衛星通信の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 デマンドアサインメントは、通信の呼が発生する度に衛星回線を設定する。
- 2 SCP Cは、一つのチャンネルを一つの搬送周波数に割り当てる。
- 3 MCP Cは、複数のチャンネルを一つの搬送周波数に割り当てる。
- 4 TDMA方式は、隣接する通話路の干渉を避けるため、各地球局の周波数帯域が互いに重なり合わないよう、ガードバンドを設けている。
- 5 CDMA方式は、FDMA方式に比べて、秘話性に富んでいる。

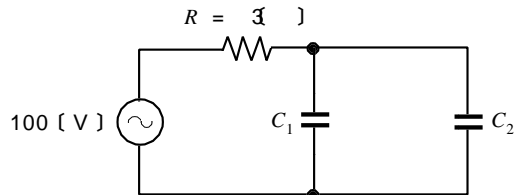
〔 4 〕 次の記述は、図に示す論理回路について述べたものである。入出力の真理値の関係として、正しいものを下の番号から選べ。



- 1 入力 X, Y 及び Z の値が 1 のとき、出力 M の値は 0 になる。
- 2 入力 X, Y 及び Z の値が 0 のとき、出力 M の値は 0 になる。
- 3 入力 X の値が 0 のとき、入力 Y か Z の片方の値が 1 であれば、出力 M の値は 0 になる。
- 4 入力 X の値が 0 のとき、入力 Y 及び Z の値が 1 であれば、出力 M の値は 0 になる。
- 5 入力 X の値が 1 のとき、入力 Y 及び Z の値が 0 であれば、出力 M の値は 0 になる。

〔 5 〕 図に示す回路において、抵抗 R に流れる電流の大きさの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、交流電源電圧は100〔V〕、R の値は3〔 $\Omega$ 〕、コンデンサ C<sub>1</sub> 及び C<sub>2</sub> のリアクタンスの大きさは、それぞれ5〔 $\Omega$ 〕及び20〔 $\Omega$ 〕とする。

- 1 4〔A〕
- 2 8〔A〕
- 3 12〔A〕
- 4 16〔A〕
- 5 20〔A〕

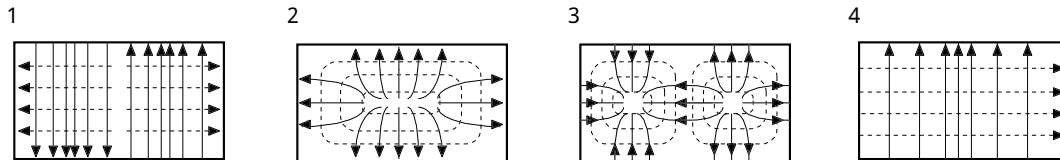


〔 6 〕 次の記述は、ガンダイオードについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

ガンダイオードは、GaAs 等の半導体結晶が示す□A を利用し、□B の発振に用いられる。このダイオードは、レーダー受信機などの□C に使用されている。

	A	B	C
1	電子なだれ現象	マイクロ波	中間周波増幅器
2	電子なだれ現象	VHF 帯	中間周波増幅器
3	電子なだれ現象	マイクロ波	局部発振器
4	負性抵抗特性	マイクロ波	局部発振器
5	負性抵抗特性	VHF 帯	局部発振器

〔 7 〕 図は、導波管内の電磁界の断面分布伝送モードを示したものである。このうち  $TE_{20}$  ( $H_{20}$ ) 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、デジタル信号の変調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) BPSK (2PSK) と 16PSK を比較すると、周波数帯域幅が同じで、信号対雑音比 ( $S/N$ ) が等しいとき、符号誤り率が小さいのは、□A である。
- (2) 16QAM は、搬送波の□B を変化させる変調方式である。また、信号対雑音比 ( $S/N$ ) が等しいとき、16ASK に比べ符号誤り率が□C 。

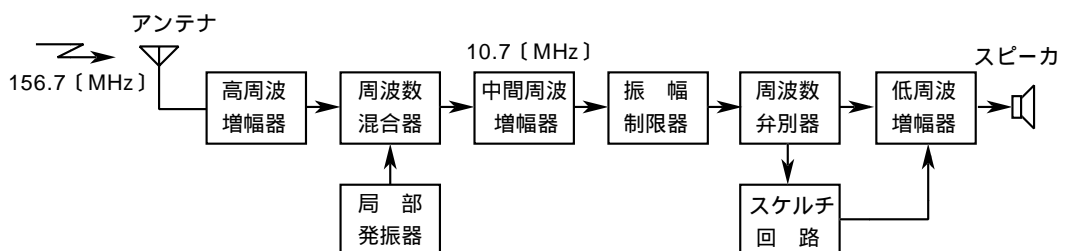
	A	B	C
1	BPSK (2PSK)	振幅と位相	小さい
2	BPSK (2PSK)	振幅と位相	大きい
3	BPSK (2PSK)	位相	大きい
4	16PSK	振幅と位相	大きい
5	16PSK	位相	小さい

〔 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)を一定にすると、量子化雑音電力  $N_q$  は、信号電力  $S$  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。
- (2) 信号の振幅の大小にかかわらず  $S/N_q$  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	小さい	大きい	圧縮器
2	小さい	小さい	伸長器
3	大きい	大きい	圧縮器
4	大きい	小さい	伸長器
5	大きい	大きい	伸長器

〔 10 〕 図に示す構成のスーパーヘテロダイン受信機において、受信電波の周波数が 156.7 [MHz] のとき、映像周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、中間周波数は 10.7 [MHz] とし、局部発振器の発振周波数は受信周波数より低いものとする。



- 1 135.3 [MHz]  
 2 136.8 [MHz]  
 3 146.0 [MHz]  
 4 147.5 [MHz]  
 5 155.2 [MHz]

〔11〕 受信機の雑音指数が 6 [dB]、等価雑音帯域幅が 20 [MHz] 及び周囲温度が 17 [ ] のとき、この受信機の雑音出力を入力に換算した等価雑音電力の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、ボルツマン定数は  $1.38 \times 10^{-23}$  [J/K] とする。

- 1  $9.4 \times 10^{-14}$  [W]
- 2  $1.6 \times 10^{-13}$  [W]
- 3  $3.2 \times 10^{-13}$  [W]
- 4  $4.8 \times 10^{-13}$  [W]
- 5  $6.4 \times 10^{-13}$  [W]

〔12〕 次の記述は、FM (F3E) 送信機における IDC 回路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。

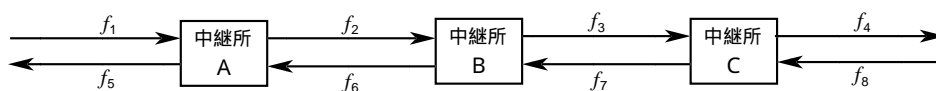
- 1 過大な変調入力信号があっても、出力信号の最大周波数偏移が規定値以下となるようにする。
- 2 電力増幅器に過大な電圧が加わらないように制限する。
- 3 水晶発振器の周波数の変動を防止する。
- 4 変調器への入力信号の高域部分のレベルをあらかじめ強める。
- 5 送信機の出力電力が規定値以下となるように制限する。

〔13〕 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に変換し、増幅した後、再びマイクロ波に変換して送信する方式を □A□ 中継方式という。
- (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り直し等を行った後、変調して再びマイクロ波で送信する方式を □B□ 中継方式といい、□C□ 通信に多く使用されている。

	A	B	C
1	ヘテロダイン	直接	アナログ
2	ヘテロダイン	再生	デジタル
3	ヘテロダイン	再生	アナログ
4	再生	直接	アナログ
5	再生	直接	デジタル

〔14〕 次の記述は、図に示すマイクロ波通信における 2 周波中継方式の一般的な送信及び受信の周波数配置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 中継所 A の受信周波数  $f_1$  と中継所 B の受信周波数  $f_7$  は、同じ周波数である。
- 2 中継所 B の送信周波数  $f_3$  と中継所 A の送信周波数  $f_5$  は、同じ周波数である。
- 3 中継所 A の送信周波数  $f_2$  と中継所 C の送信周波数  $f_4$  は、同じ周波数である。
- 4 中継所 B の受信周波数  $f_7$  と中継所 C の受信周波数  $f_8$  は、同じ周波数である。

〔15〕 周波数 9 [GHz] の電波を用いる速度測定用ドブ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、得られるドブラ周波数の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 167 [Hz]
- 2 333 [Hz]
- 3 600 [Hz]
- 4 900 [Hz]
- 5 1,200 [Hz]

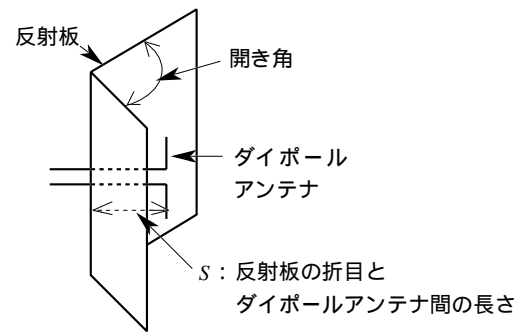
〔16〕 次の記述は、レーダーの表示方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) ブラウン管 (CRT) の蛍光面の中心から外周に向かって掃引を行い、アンテナビームの回転に同期させて、受信信号を CRT の蛍光面に表示する。掃引の長さが □A□ を表し、レーダーの位置を中心に、受信信号が極座標形式の平面図形として表示される方式を □B□ スコープという。
- (2) 横軸に距離を、縦軸に受信信号強度を表示する □C□ スコープは、レーダーの開発初期から用いられており、受信信号強度の測定や信号の弁別に用いられる。

	A	B	C
1	距離	RHI	B
2	距離	PPI	A
3	距離	RHI	A
4	方位角	PPI	A
5	方位角	RHI	B

〔17〕 次の記述は、図に示すアンテナの構造及び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。ただし、波長を  $\lambda$  [m] とする。

- 1 このアンテナの名称は、コーナリフレクタアンテナである。
- 2 一次放射器のダイポールアンテナの長さは通常半波長である。
- 3 半波長ダイポールアンテナより利得が小さいが、副放射ビーム (サイドローブ) が比較的少ない。
- 4 反射板の開き角が変わると、利得及び指向特性が変わる。
- 5 図において、開き角が 90 度、 $S = \frac{\lambda}{2}$  のときのアンテナの指向特性は単方向性となる。



〔18〕 次の記述は、パラボラアンテナ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) 一次放射器から放射された電波は、回転放物面反射鏡で反射され □A□ の電波となる。
- (2) 一次放射器は、通常、反射板付きダイポールアンテナや □B□ などが用いられる。また、UHF 帯などの低い周波数で用いられる反射鏡は、金網や □C□ などで作られることがある。

	A	B	C
1	球面波	電磁ホーン	金属格子
2	球面波	ホーンリフレクタアンテナ	誘電体
3	平面波	ホーンリフレクタアンテナ	金属格子
4	平面波	ホーンリフレクタアンテナ	誘電体
5	平面波	電磁ホーン	金属格子

〔19〕 電波の伝搬において、送受信アンテナ間の距離を 12.5 [km]、使用周波数を 6 [GHz] とした場合の自由空間基本伝搬損失の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、自由空間基本伝搬損失  $\Gamma_0$  (真数) は、送受信アンテナ間の距離  $d$  [m]、使用電波の波長を  $\lambda$  [m] とすると、次式で表される。

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

- 1 90 [dB]
- 2 110 [dB]
- 3 130 [dB]
- 4 140 [dB]
- 5 150 [dB]

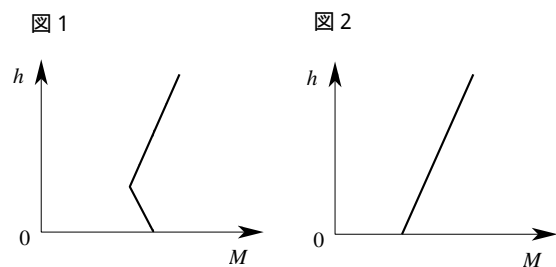
〔20〕 次の記述は、マイクロ波の電波の大気における減衰について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 伝搬路中の降雨域で受ける減衰は、降雨量に □A□ し、電波の周波数が高いほど □B□。  
 (2) 特定の周波数の電波は、大気中の水蒸気や酸素分子などで □C□ 現象を生じ、エネルギーが吸収されて減衰する。

	A	B	C
1	反比例	大きい	屈折
2	反比例	小さい	共振
3	比例	大きい	共振
4	比例	小さい	共振
5	比例	大きい	屈折

〔21〕 次の記述は、図に示す地表高  $h$  に対する大気の修正屈折指数 (修正屈折率)  $M$  の分布を表す  $M$  曲線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。

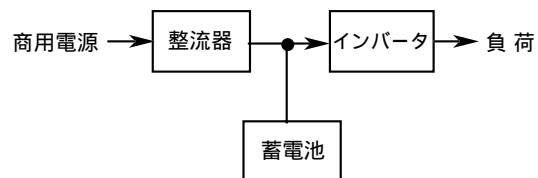
- 1 図1は、大気が標準的な状態で、屈折率が高さと共に減少するときの  $M$  曲線である。  
 2 大気の状態が図1の  $M$  曲線で表されるときは、電波は直線状に伝搬し見通し距離より遠方に伝搬することはない。  
 3 図2は、大気の屈折率が高さに対して一定であるときの  $M$  曲線である。  
 4 大気の状態が図2の  $M$  曲線で表されるときは、電波は地表面より大きな曲率半径で、凹凸の無いなだらかな曲線状に伝搬する。



〔22〕 次の記述は、図に示す無停電電源装置の原理的な構成例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。

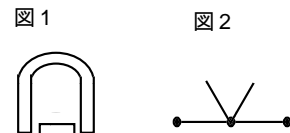
- (1) この電源装置は、通常は商用電源より整流器で蓄電池を □A□ 充電しながらインバータに直流電力を送り、インバータから負荷へ □B□ 電力を供給する。  
 (2) 停電時には、蓄電池及びインバータから負荷へ □B□ 電力が供給される。蓄電池の電力供給可能時間は限られているため、より長時間の停電補償を行うためには、□C□ 発電機を別に設け、商用電源と切り替えて使用することが必要となる。

	A	B	C
1	過	直流	電動
2	過	直流	発動
3	浮動	直流	発動
4	浮動	交流	電動
5	浮動	交流	発動



〔23〕 次の記述は、指示電気計器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 図1は、可動コイル形計器の図記号であり、直流専用である。  
 2 図1の計器で脈流電流を測定するとその平均値が指示される。  
 3 図2は、熱電対形計器の図記号であり、交流専用である。  
 4 図1と図2の計器を組み合わせたものは、高周波電流及び電力の測定に用いられる。



〔24〕 次の記述は、伝送路等の品質評価方法の一つであるアイパターンによって観測できる事項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 デジタル送信機、中継器等から発生する高調波の波形及び周波数  
 2 デジタル信号の伝送系で発生する雑音及び波形ひずみ  
 3 アナログ多重信号の伝送系で発生する雑音及び波形ひずみ  
 4 デジタル信号の伝送時におけるビット誤り率