

JZ36B

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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

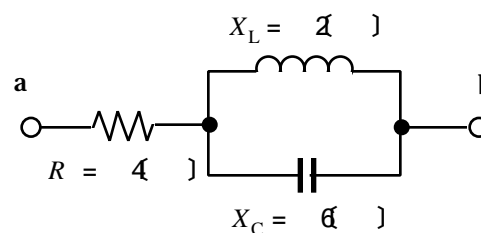
- 1 周波数が高くなるほど、雪や雨による減衰が大きくなり、大容量の通信回線を安定に維持することが困難になる。
- 2 低い周波数帯よりも必要とする周波数帯域幅が広くとれるため、多重回線の多重度を大きくすることができる。
- 3 アンテナの大きさが同じとき、周波数が高いほどアンテナ利得は小さくなる。
- 4 自然雑音及び人工雑音の影響が小さく、良好な信号対雑音比 (S/N) の通信回線を構成することができる。

〔 2 〕 次の記述は、静止衛星を利用する通信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 衛星通信に 10〔GHz〕以上の電波を使用する場合は、大気圏の降雨による減衰が少ないので、信号の劣化も少ない。
- 2 衛星通信を行うための周波数の組合せは、一般にダウンリンク用とアップリンク用の 2 波が用いられる。
- 3 電波が、地球上から通信衛星を経由して再び地球上に戻ってくるのに約 0.25 秒を要する。
- 4 VSAT 制御地球局には大口径のカセグレンアンテナを、VSAT 地球局には小型のオフセットパラボラアンテナを用いることが多い。
- 5 3 個の通信衛星を赤道上空に等間隔に配置することにより、極地域を除く地球上のほとんどの地域をカバーする通信網が構成できる。

〔 3 〕 図に示す回路において、端子 ab 間のインピーダンス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、 R の値は 4〔 〕、コンデンサのリアクタンス X_C 及びコイルのリアクタンス X_L の大きさは、それぞれ 6〔 〕及び 2〔 〕とする。

- 1 2.0〔 〕
- 2 5.0〔 〕
- 3 5.5〔 〕
- 4 7.0〔 〕
- 5 12.0〔 〕



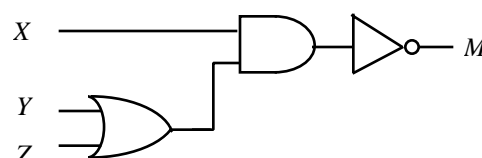
〔 4 〕 次の記述は、雑音指数について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 連続して存在する雑音の一定時間内の平均的レベルをいう。
- 2 雑音の電力がある温度の抵抗体が発生する熱雑音の電力に等しいとき、その抵抗体の温度をいう。
- 3 低雑音増幅回路の入力に許容される雑音の程度を示す値をいう。
- 4 自然雑音、人工雑音などで空間に放射されている電波雑音の平均強度をいう。
- 5 増幅回路や四端子網において、入力信号対雑音比 $(S/N)_{IN}$ を出力信号対雑音比 $(S/N)_{OUT}$ で割った値 $(S/N)_{IN}/(S/N)_{OUT}$ をいう。

〔 5 〕 次の記述は、図に示す論理回路について述べたものある。□内に入れるべき入出力の真理値として、正しい組合せを下の番号から選べ。

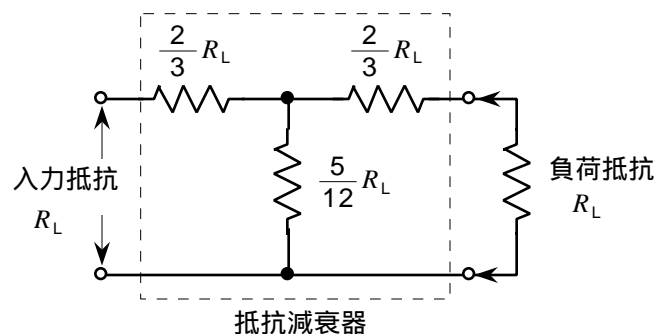
- (1) 入力 X, Y 及び Z の値が全て 0 のとき、出力 M の値は □ A □ になる。
- (2) 入力 X, Y 及び Z の値が全て 1 のとき、出力 M の値は □ B □ になる。
- (3) 入力 X の値が 1 のとき、 Y と Z の双方の値が □ C □ であれば、出力 M の値は 1 になる。

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



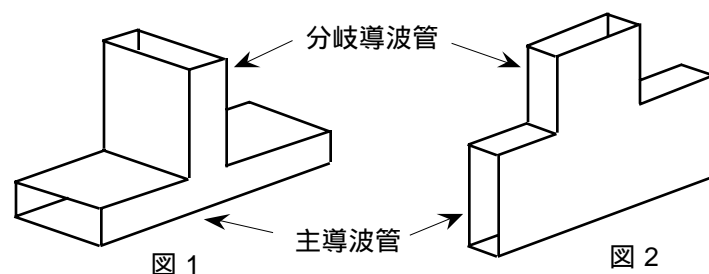
- 〔 6 〕 図に示す T 形抵抗減衰器の減衰量（電圧）の値として最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ 、 $\log_{10} 5 = 0.7$ とする。

- 1 3 [dB]
- 2 6 [dB]
- 3 9 [dB]
- 4 14 [dB]
- 5 20 [dB]



- 〔 7 〕 次の記述は、図に示す T 形分岐回路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、電磁波は TE_{10} モードとする。

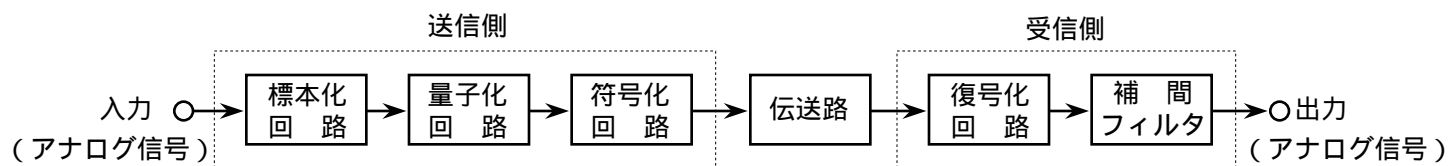
- 1 図 1 において、 TE_{10} 波が分岐導波管から入力されると、主導波管の左右に等しい大きさで伝送される。
- 2 図 1 に示す T 形分岐回路は、分岐導波管が主導波管の磁界 H と平行な面内にある。
- 3 図 2 において、 TE_{10} 波が分岐導波管から入力されると、主導波管の左右の出力は同位相となる。
- 4 図 2 に示す T 形分岐回路は、H 面分岐又は並列分岐ともいう。



- 〔 8 〕 次の記述は、図に示すパルス符号変調（PCM）方式を用いた伝送系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。

- (1) 標本化とは、一定の時間間隔で入力のアナログ信号の振幅を取り出すことをいい、入力のアナログ信号を標本化したときの標本化回路の出力は、パルス振幅変調（PAM）波である。
- (2) 振幅を所定の幅ごとの領域に区切ってそれぞれの領域を 1 個の代表値で表し、標本化によって取り出したアナログ信号の振幅を、その代表値で近似することを □ A □ という。
- (3) 復号化回路で復号した出力からアナログ信号を復調するために用いる補間フィルタには、□ B □ が用いられる。

- | | A | B |
|---|-----|-------------|
| 1 | 符号化 | 高域フィルタ（HPF） |
| 2 | 符号化 | 低域フィルタ（LPF） |
| 3 | 量子化 | 高域フィルタ（HPF） |
| 4 | 量子化 | 低域フィルタ（LPF） |



- 〔 9 〕 直交周波数分割多重方式（OFDM）に関する記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 高速のビット列を多数のキャリアを用いて周波数軸上で分割して伝送することで、キャリア 1 本当たりのシンボルレートを低くしている。
- 2 OFDM を用いると、マルチパスによる遅延波の影響を受けやすい。
- 3 周波数の直接拡散技術が重要な役割を果たしている。
- 4 遅延波によって生ずる符号間干渉は、ガードバンドにより軽減される。
- 5 ガードインターバルは、受信側で付加される。

〔10〕 F M (F3E) 送信機において、最高変調周波数が 15〔kHz〕で占有周波数帯幅が 180〔kHz〕のときの変調指数の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

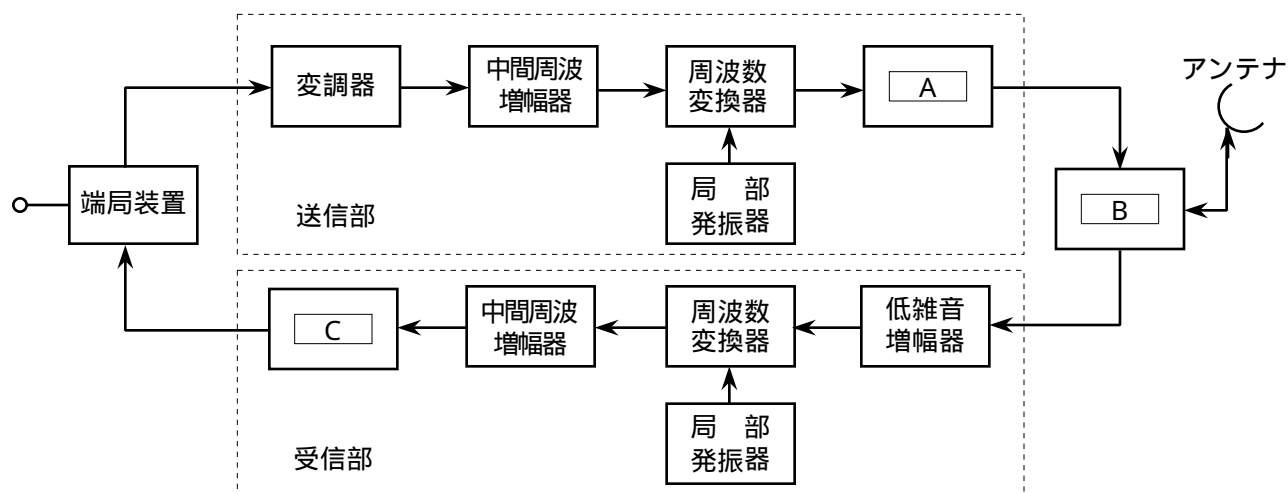
1 9 2 7 3 6 4 5 5 4

〔11〕 次の記述は、マイクロ波通信等におけるダイバーシティ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) ダイバーシティ方式とは、同時に回線品質が劣化する確率が □ A □ 二つ以上の通信系を設定して、それぞれの通信系の出力を選択又は合成することにより □ B □ の影響を軽減するものである。
- (2) 降雨による電波の減衰の影響を比較的大きく受ける周波数帯では、十分に遠く離れた二つ以上の伝送路を設定し、これを □ C □ 使用することにより、回線品質を安定させる方法をルートダイバーシティ方式という。

	A	B	C
1	小さい	フェージング	切り替えて
2	小さい	内部雑音	合成して
3	大きい	フェージング	切り替えて
4	大きい	内部雑音	切り替えて
5	大きい	フェージング	合成して

〔12〕 図は、地球局の送受信装置の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	C
1	電力増幅器	前置増幅器	緩衝増幅器
2	電力増幅器	送受信分配器	復調器
3	電力増幅器	前置増幅器	復調器
4	ビデオ増幅器	送受信分配器	復調器
5	ビデオ増幅器	前置増幅器	緩衝増幅器

〔13〕 衛星通信において、衛星中継器の回線 (チャネル) を地球局に割り当てる方式のうち、「呼の発生のたびに回線 (チャネル) を設定し、通信が終了すると解消する割り当て方式」の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

1 F D M A
2 T D M A
3 S C P C
4 デマンドアサイメント
5 プリアサイメント

〔14〕 次の記述は、無線中継方式について述べたものである。該当する中継方式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

デジタル多重通信回線の中継局において、受信波をいったん復調してパルスを整形し、同期を取り直して再び変調して送信する中継方式

- 1 再生中継方式
- 2 ヘテロダイン中継方式
- 3 無給電中継方式
- 4 直接中継方式
- 5 多元接続中継方式

〔15〕 せん頭電力 20〔kW〕のパルスレーダー送信機において、パルス幅が 0.6〔 μ s〕及びパルス繰返し周波数が 1.25〔kHz〕のとき、平均電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 5.0〔W〕
- 2 7.5〔W〕
- 3 9.6〔W〕
- 4 15.0〔W〕
- 5 26.7〔W〕

〔16〕 次の記述は、CWレーダー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 送信中に受信を同時に行っている。
- 2 原理的に極めて近距離の物標についても測定することができる。
- 3 反射波と進行波の時間差により物標の接近速度を知ることができる。
- 4 周波数変調等の適切な変調を施すと距離を計測できる。

〔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 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。
- 2 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。
- 3 電圧反射係数は、反射電圧の値を入射電圧の値で割った値（反射電圧／入射電圧）で表される。
- 4 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。
- 5 反射が大きいと電圧定在波比（VSWR）の値は小さくなる。

〔18〕 アンテナの相対利得が 14.5〔dB〕あった。このアンテナの利得を絶対利得で表したときの値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 8.20〔dB〕
- 2 10.35〔dB〕
- 3 12.35〔dB〕
- 4 14.50〔dB〕
- 5 16.65〔dB〕

〔19〕 次の記述は、衛星通信等に用いられるアンテナについて述べたものである。この記述に該当するアンテナの名称を下の番号から選べ。

回転放物面を持つ主反射器の中心軸上にある放射器から放射された電波が、その軸上にある回転双曲面を持つ副反射器で反射され、その反射波が主反射器で反射され、放射特性として前方に鋭い指向性を持つアンテナ

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

〔20〕 次の記述は、地上系のマイクロ波（SHF）通信の見通し内伝搬におけるフェージング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、降雨や降雪による減衰はフェージングに含まないものとする。

- (1) フェージングは、□ A □ の影響を受けて発生する。
(2) 約 10〔GHz〕以下の周波数帯では、一般に嵐や降雨などの日より風のない平穏な日に、フェージングが発生 □ B □。
(3) 等価地球半径(係数)の変動により、直接波と大地反射波との通路差が変動するために生ずるフェージングを、□ C □ フェージングという。

	A	B	C
1	対流圏の気象	しやすい	ダクト形
2	対流圏の気象	しにくい	ダクト形
3	対流圏の気象	しやすい	K形
4	電離層の諸現象	しにくい	K形
5	電離層の諸現象	しやすい	ダクト形

〔21〕 次に挙げる電気磁気及び電磁波等に関する法則のうち、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 スネルの法則
- 3 レンツの法則
- 4 ファラデーの法則
- 5 ジュールの法則

〔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 半導体を利用した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。
- 2 直流電力を変換して交流電力を得る装置はインバータと呼ばれる。
- 3 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はDC - DCコンバータと呼ばれる。
- 4 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、半導体を利用したものと電動機や発電機を利用したものがある。

〔23〕 次の記述は、周波数カウンタ（計数形周波数計）の非同期誤差（±1カウントの誤差）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 被測定信号にスプリアス又は雑音が含まれているために生ずる誤差である。
- 2 ゲートに入力されるパルスとゲートの開閉信号の位相関係が一定でないために生ずる誤差である。
- 3 被測定装置と周波数カウンタを接続するケーブルの伝送損失が大きいときに生ずる誤差である。
- 4 被測定装置と周波数カウンタのインピーダンスが、不整合のときに生ずる誤差である。

〔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や測定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時における定量的なビット誤り率
- 3 デジタル信号の伝送系で発生する雑音及び波形ひずみの影響
- 4 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の影響