

JZ56B

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

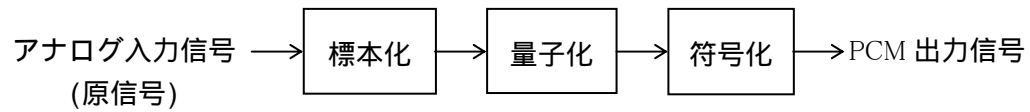
[1] 次の記述は、衛星通信の接続方式について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 FDMA方式は、各地球局に対して、使用する周波数帯域を割り当てる方式である。
- 2 FDMA方式では、各地球局が相互に干渉しないように、ガードバンドを設ける。
- 3 TDMA方式は、各地球局に対して、使用する時間を割り当てる方式である。
- 4 TDMA方式では、各地球局が使用する時間が重ならないように、ガードタイムを設ける。
- 5 CDMA方式は、各地球局に対して使用するスペクトル拡散のためのスタッフパルス符号を割り当てる方式である。

[2] 次の記述は、図に示す原理的な構成によるPCM(パルス符号変調)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。ただし、量子化信号とは量子化された信号をいう。

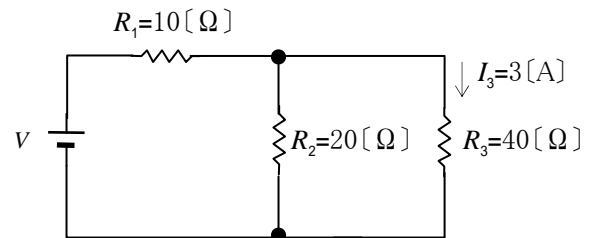
- (1) 量子化誤差とは、アナログ入力信号(原信号)の値と、量子化信号の値の □ A □ をいう。
- (2) 量子化誤差は、量子化のステップの大きさが大きいほど □ B □ なる。

- | | |
|-----|-----|
| A | B |
| 1 差 | 大きく |
| 2 差 | 小さく |
| 3 和 | 大きく |
| 4 和 | 小さく |



[3] 図に示す抵抗 R_1 、 R_2 及び R_3 の回路において、 R_3 を流れる電流 I_3 が 3[A] であるとき、直流電源電圧 V の値として、正しいものを下の番号から選べ。

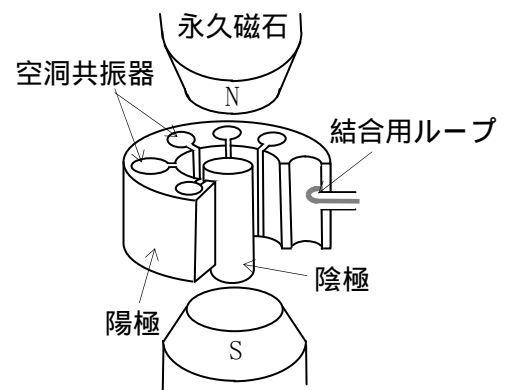
- 1 120[V]
- 2 150[V]
- 3 180[V]
- 4 210[V]
- 5 240[V]



[4] 次の記述は、図に示す原理的な構造の電子管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) 名称は、□ A □ である。
- (2) 主な働きは、レーダーなどで使用されるマイクロ波の □ B □ である。

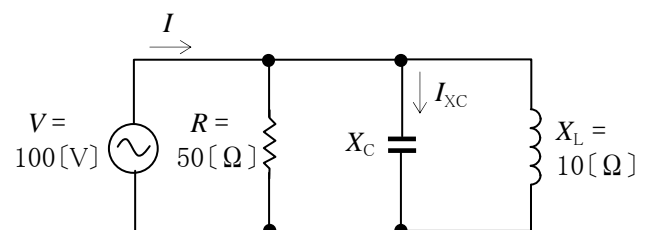
- | | |
|----------|----|
| A | B |
| 1 マグネトロン | 発振 |
| 2 マグネトロン | 増幅 |
| 3 進行波管 | 発振 |
| 4 進行波管 | 増幅 |



[5] 図に示す並列共振回路において、交流電源から流れる電流 I 及び X_C に流れる電流 I_{XC} の大きさの値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、回路は、共振状態にあるものとする。

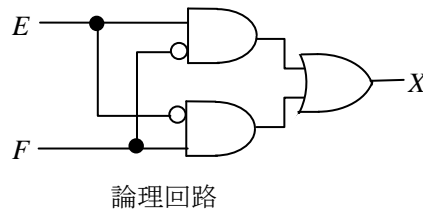
- | | |
|---------|----------|
| I | I_{XC} |
| 1 2[A] | 5[A] |
| 2 2[A] | 10[A] |
| 3 22[A] | 5[A] |
| 4 22[A] | 10[A] |

V : 交流電源電圧
 R : 抵抗
 X_C : 容量リアクタンス
 X_L : 誘導リアクタンス



〔6〕 図に示す論理回路の真理値表の 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、 E 及び F を入力、 X を出力とする。

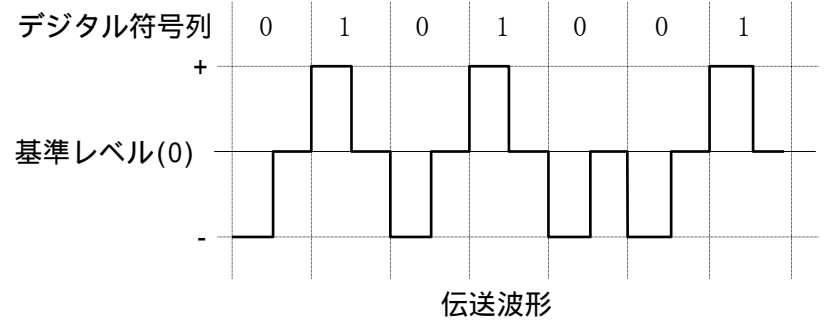
	A	B	C
1	0	1	0
2	0	0	1
3	0	1	1
4	1	0	1
5	1	1	0



E	F	X
0	0	0
0	1	<input type="checkbox"/> A
1	0	<input type="checkbox"/> B
1	1	<input type="checkbox"/> C

〔7〕 デジタル符号列「0101001」に対応する伝送波形が図に示す波形の場合、伝送符号形式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 単極性 RZ 符号
- 2 単極性 NRZ 符号
- 3 両極(複極)性 RZ 符号
- 4 両極(複極)性 NRZ 符号
- 5 AMI 符号



〔8〕 次の記述は、デジタル変調のうち直交振幅変調(QAM)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 搬送波の振幅と位相の二つのパラメータを用いて、より多くの情報を効率良く伝送する方式である。
- 2 64QAM 方式は、64 個の信号点を持つ QAM 方式である。
- 3 64QAM 方式は、二つの直交した 8 値の ASK 波を 2 波合成して得ることができる。
- 4 振幅方向にも情報を乗せているため、ノイズやフェージングの影響を受けにくい。

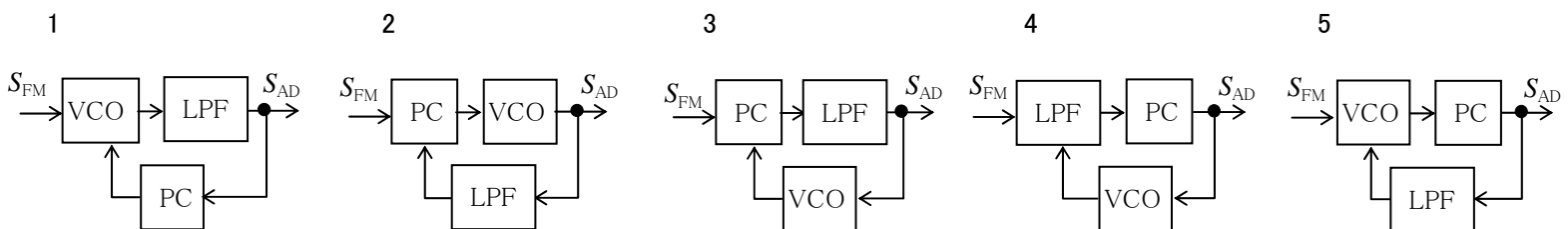
〔9〕 デジタル無線通信において、7 ビットで表される文字(符号)に誤り検出のための符号として 1 ビットのパリティビットを付加し、1 分間に最大 24,000 文字を伝送したい。このとき必要な最小の通信速度の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 2,400 [bps]
- 2 2,800 [bps]
- 3 3,200 [bps]
- 4 3,800 [bps]
- 5 5,600 [bps]

〔10〕 受信機の雑音指数が 3 [dB]、周囲温度が 27 [°C] 及び受信機の雑音出力を入力に換算した等価雑音電力の値が 2.07×10^{-13} [W] のとき、この受信機の等価雑音帯域幅の値として、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 1.38×10^{-23} [J/K]、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

- 1 32 [MHz]
- 2 25 [MHz]
- 3 22 [MHz]
- 4 18 [MHz]
- 5 15 [MHz]

〔11〕 次の図は、PLL を用いた原理的な周波数変調(FM)波の復調器の構成を示したものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。ただし、PC は位相比較器、LPF は低域フィルタ(LPF)、VCO は電圧制御発振器を表す。また、 S_{FM} は FM 変調信号、 S_{AD} は FM 復調信号を表す。



〔12〕 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。

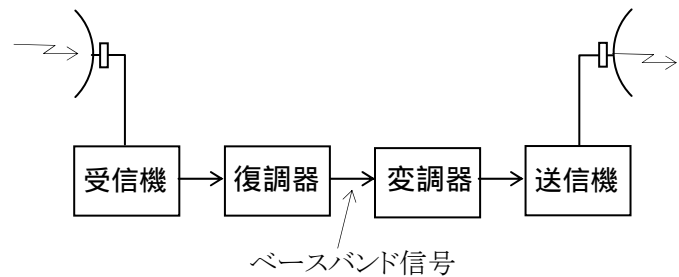
- (1) ダイバーシティ方式とは、同時に回線品質が劣化する確率が小さい二つ以上の通信系を設定して、それぞれの通信系の出力を選択又は合成することにより □ A □ の影響を軽減するものである。
- (2) 十分に遠く離れた二つ以上の伝送路を設定し、これを切り替えて使用する方法は □ B □ 方式といわれる。
- (3) 二つの受信アンテナを空間的に離すことにより二つの伝送路を構成し、この出力を合成又は選択する方法は □ C □ 方式といわれる。

	A	B	C
1	内部雑音	ルートダイバーシティ	スペースダイバーシティ
2	内部雑音	周波数ダイバーシティ	偏波ダイバーシティ
3	内部雑音	ルートダイバーシティ	偏波ダイバーシティ
4	フェージング	周波数ダイバーシティ	偏波ダイバーシティ
5	フェージング	ルートダイバーシティ	スペースダイバーシティ

〔13〕 次の記述は、デジタルマイクロ波多重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。

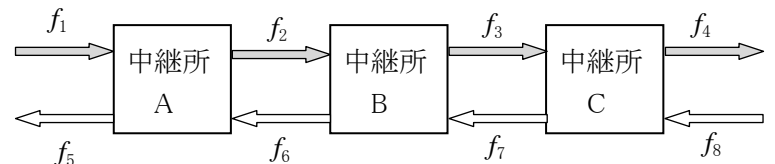
- (1) 図に示す中継方式の名称は、□ A □ 中継方式である。
- (2) 図に示す中継方式は、復調した信号から元の符号パルスを再生した後、再度変調して送信するため、波形ひずみ等が累積 □ B □ 。

	A	B
1	直接	される
2	直接	されない
3	再生	される
4	再生	されない



〔14〕 次の記述は、図に示すマイクロ波(SHF)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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、中継所 A、中継所 B 及び中継所 C をそれぞれ A、B 及び C で表す。

- 1 A の受信周波数 f_1 と B の送信周波数 f_6 は、同じ周波数である。
- 2 A の送信周波数 f_2 と C の受信周波数 f_3 は、同じ周波数である。
- 3 B の送信周波数 f_3 と A の受信周波数 f_6 は、同じ周波数である。
- 4 B の受信周波数 f_2 と C の送信周波数 f_7 は、同じ周波数である。



〔15〕 次の記述は、ドップラー効果を利用したレーダー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) アンテナから発射された電波が移動している物体で反射されるとき、反射された電波の □ A □ が偏移する現象をドップラー効果という。
- (2) 移動している物体が、電波の発射源から遠ざかっているときは、移動している物体から反射された電波の周波数は、発射された電波の周波数より □ B □ なる。
- (3) この効果を利用したレーダーでは、□ C □ や竜巻や乱気流の発見や観測に利用される。

	A	B	C
1	振幅	低く	海底の地形の測量
2	振幅	高く	移動物体の速度測定
3	周波数	低く	移動物体の速度測定
4	周波数	高く	移動物体の速度測定
5	周波数	高く	海底の地形の測量

[16] パルスレーダーにおいて、パルス波が発射されてから、物標による反射波が受信されるまでの時間が $80[\mu\text{s}]$ であった。このときの物標までの距離の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 6[km] 2 8[km] 3 10[km] 4 12[km] 5 15[km]

[17] 次の記述は、アンテナと給電線との接続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) アンテナと給電線のインピーダンスが整合しているとき、給電線からアンテナへの伝送効率が □ A □ になる。
 (2) アンテナと給電線のインピーダンスが整合しているとき、給電線に定在波が □ B □ 。
 (3) アンテナと給電線のインピーダンスが整合しているとき、電圧定在波比(VSWR)の値は □ C □ である。

	A	B	C
1	最大	生じない	1
2	最大	生ずる	0
3	最大	生じない	0
4	最小	生ずる	0
5	最小	生じない	1

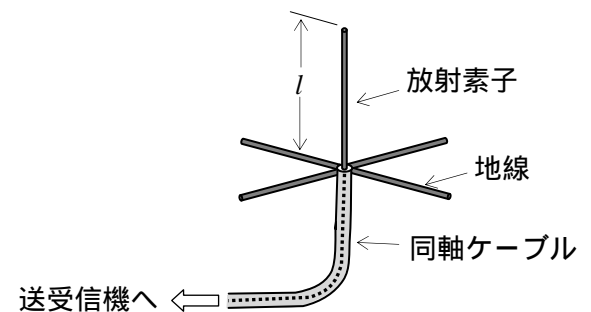
[18] 次の記述は、衛星通信に用いられる反射鏡アンテナについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 回転放物面を反射鏡に用いた円形パラボラアンテナは、一次放射器を □ A □ に置く。
 (2) 回転放物面を反射鏡に用いた円形パラボラアンテナは、開口面積が □ B □ ほど前方に尖鋭な指向性が得られる。
 (3) 主反射鏡に放物面を、副反射鏡に双曲面を用いるものに □ C □ がある。

	A	B	C
1	回転放物面の焦点	小さい	ホーンアンテナ
2	回転放物面の焦点	大きい	カセグレンアンテナ
3	回転放物面の焦点	小さい	カセグレンアンテナ
4	開口面の中心	大きい	カセグレンアンテナ
5	開口面の中心	小さい	ホーンアンテナ

[19] 図に示す周波数175[MHz]用のブラウンアンテナの放射素子の長さ l の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 0.84[m]
 2 0.73[m]
 3 0.68[m]
 4 0.55[m]
 5 0.43[m]



[20] 次の記述は、マイクロ波(SHF)の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。

- (1) 大気層の揺らぎなどにより部分的に屈折率が変化するため、電波の一部が散乱して直接波との干渉が生じ、受信電界強度が、数秒から数十秒程度の比較的短い周期で小幅に変動する現象を □ A □ フェージングという。
 (2) 大気屈折率の分布状態が時間的に変化して地球の □ B □ が変化するため、直接波と大地反射波との干渉状態や大地による回折状態が変化して生ずるフェージングを K 形フェージングという。

	A	B
1	シンチレーション	等価半径係数
2	シンチレーション	導電率や誘電率
3	ダクト形	等価半径係数
4	ダクト形	導電率や誘電率

[21] 次の記述は、陸上の移動体通信の電波伝搬特性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) 基地局から送信された電波は、移動局周辺の建物などにより反射、回折され、定在波を生じ、この定在波の中を移動局が移動すると受信波にフェージングが発生する。一般に、周波数が高いほど、また移動速度が □A□ ほど変動が速いフェージングとなる。
- (2) さまざまな方向から反射、回折して移動局に到来する電波の遅延時間に差があるため、広帯域伝送では、一般に帯域内の各周波数の振幅と位相の変動が一樣ではなく、伝送路の □B□ が劣化し、伝送信号の波形ひずみが生じる。

- | | A | B |
|---|----|-------|
| 1 | 速い | 整流特性 |
| 2 | 速い | 周波数特性 |
| 3 | 遅い | 周波数特性 |
| 4 | 遅い | 整流特性 |

[22] 次の記述は、スペクトルアナライザを用いて入力信号のスペクトルの分析をするときの一般的な取扱い方など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 垂直軸は振幅を、また水平軸は時間を表している。
- 2 ひずみ波の周波数成分を測定できる。
- 3 変調波の周波数成分を測定できる。
- 4 スプリアスの測定にも用いられる。

[23] 次の記述は、アイパターン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) 伝送系のひずみや雑音が小さいほど、中央部のアイの開きは □A□ なる。
- (2) デジタル信号の伝送時における正確で定量的なビット誤り率の測定が □B□ 。

- | | A | B |
|---|-----|------|
| 1 | 小さく | できる |
| 2 | 小さく | できない |
| 3 | 大きく | できる |
| 4 | 大きく | できない |

[24] 次の記述は、リチウムイオン蓄電池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 ニッケルカドミウム蓄電池に比べ自己放電量が小さい。
- 2 ニッケルカドミウム蓄電池に比べメモリー効果がないので継ぎ足し充電が可能である。
- 3 セル1個の公称電圧は、2.0[V]である。
- 4 ニッケルカドミウム蓄電池に比べ小型軽量・高エネルギー密度である。