

JZ80A

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、符号分割多重（CDM）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。

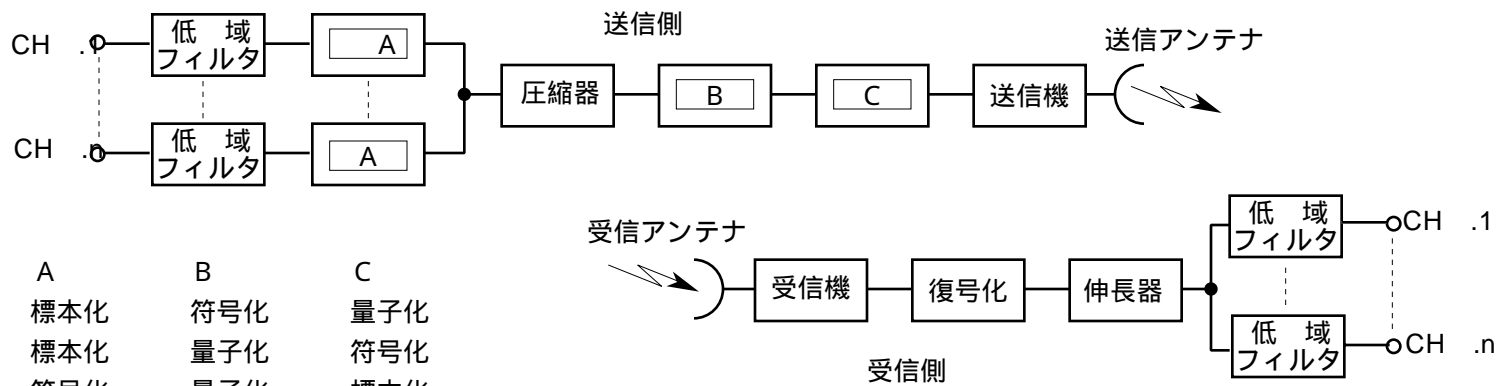
CDM方式は、多重化して伝送される各信号の変調前の周波数帯域よりはるかに□A□周波数帯域を多数の信号で共用するもので、各信号は□B□拡散符号でスペクトル拡散変調される。この方式は、フェージングや干渉波の影響を比較的受け□C□。

- | | A | B | C |
|---|----|-----|-----|
| 1 | 広い | 異なる | にくい |
| 2 | 広い | 同一の | やすい |
| 3 | 広い | 同一の | にくい |
| 4 | 狭い | 異なる | やすい |
| 5 | 狭い | 同一の | にくい |

〔2〕 次の記述は、衛星通信に用いられる地球局用アンテナ系に要求される特性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 衛星から到来する微弱な電波が受信できるよう、アンテナ利得が高いこと。
- 2 アンテナ系より発生する雑音温度が高いこと。
- 3 直線偏波や円偏波の偏波識別度が高いこと。
- 4 サイドローブは、メインビームよりできるだけ低い（小さい）こと。
- 5 給電回路の偏波変換器など立体回路各素子の特性は、広帯域性を有すること。

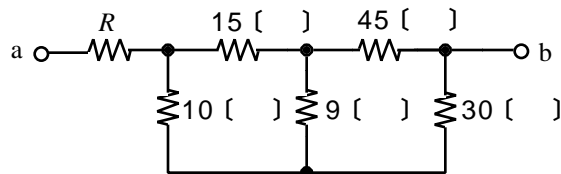
〔3〕 次の図は、PCM多重通信方式の原理的な構成例を示したものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。



- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 標本化 | 符号化 | 量子化 |
| 2 | 標本化 | 量子化 | 符号化 |
| 3 | 符号化 | 量子化 | 標本化 |
| 4 | 量子化 | 符号化 | 標本化 |
| 5 | 量子化 | 標本化 | 符号化 |

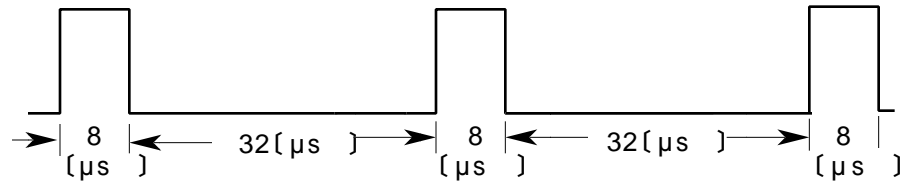
〔4〕 図に示す回路において、端子 a b 間の合成抵抗の値を 100 [] とするための抵抗 R の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 24 []
- 2 40 []
- 3 60 []
- 4 76 []
- 5 100 []



〔5〕 図に示すように各パルスの幅が $8 [\mu\text{s}]$ 、間隔が $32 [\mu\text{s}]$ のとき、パルスの繰り返し周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 20 [kHz]
- 2 25 [kHz]
- 3 40 [kHz]
- 4 64 [kHz]
- 5 96 [kHz]



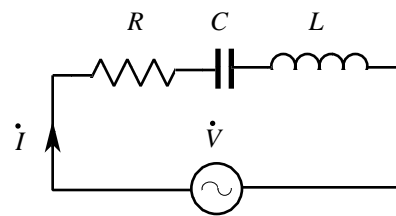
〔6〕 次の記述は、図に示す RLC 直列共振回路について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

(1) 回路のインピーダンス \dot{Z} は、交流電圧 \dot{V} の角周波数を とすれば、次式で表される。

$$\dot{Z} = R + j \left(L - \frac{1}{C} \right)$$

(2) $L = \frac{1}{C}$ のとき、回路のリアクタンス分は □A□ であり、インピーダンス \dot{Z} の大きさの値は □B□ となる。したがって、このときの回路電流 \dot{i} の大きさの値は □C□ となる。

- | | A | B | C |
|---|-----|----|----|
| 1 | 零 | 最大 | 最小 |
| 2 | 零 | 最大 | 最大 |
| 3 | 零 | 最小 | 最大 |
| 4 | 無限大 | 最小 | 最大 |
| 5 | 無限大 | 最大 | 最小 |



〔7〕 次の記述は、演算増幅器（オペアンプ）の理想的特性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 電圧利得が無限大である。
- 2 入力インピーダンスが無限大である。
- 3 出力インピーダンスが無限大である。
- 4 周波数帯域幅が無限大である。
- 5 オフセット電圧及びオフセット電流がともに零である。

〔8〕 伝送速度 $48 [\text{Mbit/s}]$ の PCM 伝送回線において、1 チャンネル当たり $\Theta [\text{kbit/s}]$ のデータを時分割多重により伝送するとき、伝送可能な最大チャンネル数として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 200
- 2 500
- 3 800
- 4 1,200
- 5 5,000

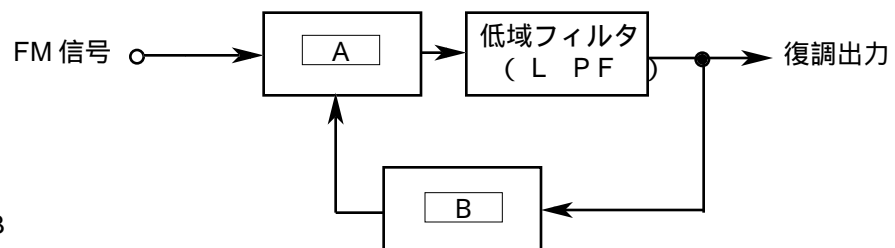
〔9〕 次の記述は、デジタル信号の無線伝送における符号誤り率の改善方法について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 PSK方式やFSK方式の復調に、同期検波ではなく遅延検波を採用する。
- 2 予想される誤り発生の対策に適合した誤り制御符号を使用する。
- 3 空間的に離れて置かれた二つの受信アンテナからの受信信号を利用する、スペースダイバーシティ方式を採用する。
- 4 振幅及び周波数特性を補償するため、復調器の前に自動等化器を設ける。

〔10〕 次の記述は、送受信装置におけるエンファシスの機能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 周波数変調(F M 波)の復調において、被変調波から安定に変調出力を取り出すことができる最小の入力レベルに設定する。
- 2 衛星中継回線のSCPC方式で音声信号を送る場合などに採用され、各地球局は、信号が存在するときのみ電波を放射し、信号がないときは断にする。
- 3 受信の際、あらかじめ設定したレベル以下の入力するとき、雑音を自動的に制御する。
- 4 音声信号を伝送するときの雑音や漏話を軽減するため、信号の振幅レベルを送信側で圧縮し受信側で伸長して、信号対雑音比(S/N)を改善する。
- 5 周波数変調(F M 波)の復調において、高い周波数成分ほど雑音が大きくなる。この改善のため、変調前の信号の高周波成分のレベルを強調し、復調後に強調分を元に戻すような周波数特性を与える。

〔11〕 次の図は、位相同期ループ(PLL)を用いた周波数変調(M)波の復調器の原理的構成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。



- | | |
|--|--|
| <p>A</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 電圧制御発振回路(VCO) 2 電圧制御発振回路(VCO) 3 電圧制御発振回路(VCO) 4 位相比較回路 5 位相比較回路 | <p>B</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 遅延回路 2 分周器 3 位相比較回路 4 電圧制御発振回路(VCO) 5 分周器 |
|--|--|

〔12〕 次の記述は、デジタル無線回線における伝送特性の補償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。

伝送中に生ずる信号の□A□や位相のひずみを補償する回路を等化器と呼んでいる。フェージングなどのようにひずみが時間的に変化する場合は、その変化に応じて補償する自動等化器が用いられるが、これは□B□領域の等化器と時間領域の等化器に大別され、時間領域自動等化器としては、□C□自動等化器が一般的である。

- | | | |
|---|---|---|
| <p>A</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 周波数 2 周波数 3 振幅 4 振幅 | <p>B</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 周波数 2 アンテナ 3 周波数 4 アンテナ | <p>C</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 可変共振形 2 トランスバーサル 3 トランスバーサル 4 可変共振形 |
|---|---|---|

〔13〕 次の記述は、通信衛星に搭載される中継器(トランスポンダ)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 中継器の主な機能の一つは、受信したダウンリンクの周波数をアップリンクの送信周波数に変換することである。
- 2 通信衛星が受信した微弱な信号は、低雑音増幅器で増幅された後、送信周波数に変換される。
- 3 一般に、通信衛星の送信周波数は、受信周波数より高い周波数が用いられる。
- 4 中継器の電力増幅器には、マグネトロンが用いられる。

〔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 反射板の面積をできるだけ大きくする。
- 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場合は、反射板の位置を互いに近づける。
- 4 中継区間距離をできるだけ長くする。

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの性能を向上させ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 最小探知距離を向上させるため、パルス幅を広くする。
- 2 最大探知距離を向上させるため、アンテナ利得を大きくする。
- 3 最大探知距離を向上させるため、パルス幅を広くする。
- 4 方位分解能を向上させるため、アンテナの水平面内のビーム幅を狭くする。
- 5 距離分解能を向上させるため、ブラウン管面上の輝点を小さくする。

〔16〕 次の記述は、速度測定用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。

10〔GHz〕帯等の電波を用いる自動車等の速度測定用レーダーは、□Aレーダーの一種で、移動する物標によって生ずる反射波の□B周波数とその物標の移動速度に□Cすることを利用している。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|----|
| 1 | パルス | ドブラ | 比例 |
| 2 | パルス | 共振 | 比例 |
| 3 | パルス | ドブラ | 同調 |
| 4 | CW | 共振 | 同調 |
| 5 | CW | ドブラ | 比例 |

〔17〕 次の記述は、ホーンレフレクタアンテナ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 広い帯域にわたって周波数特性が良い。
- 2 ホーンから放射された球面波は、反射鏡によって平面波に変換され外部に放射される。
- 3 開口面における電磁波の散乱現象が起きやすい。
- 4 反射鏡には、一般に回転放物面の一部が用いられる。
- 5 開口面を大きくすると利得を大きくすることができる。

〔18〕 相対利得6〔dB〕の八木アンテナから送信した最大放射方向にある受信点の電界強度は、同じ送信点に置いた半波長ダイポールアンテナから放射電力40〔W〕で送信したときの、最大放射方向にある同じ受信点の電界強度と同じであった。このときの八木アンテナの放射電力の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 \approx 0.3$ とする。

- 1 2〔W〕
- 2 5〔W〕
- 3 10〔W〕
- 4 20〔W〕
- 5 25〔W〕

〔19〕 次の記述は、マイクロ波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□A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□Bフェージングという。
- (2) 大気屈折率の分布状態が変化して地球の等価半径係数が変化するため、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じるフェージングを□Cフェージングという。

- | | A | B | C |
|---|----|----------|------|
| 1 | 回折 | シンチレーション | K形 |
| 2 | 回折 | K形 | ダクト形 |
| 3 | 干渉 | シンチレーション | ダクト形 |
| 4 | 干渉 | K形 | ダクト形 |
| 5 | 干渉 | シンチレーション | K形 |

〔20〕 次の記述は、電波の対流圏散乱伝搬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 対流圏散乱伝搬を通信に利用できる距離は、100〔km〕程度以下である。
- 2 対流圏散乱伝搬による通信では、選択性フェージングを改善するために、ダイバーシティ受信方式が用いられる。
- 3 対流圏散乱伝搬による電波は、極めて微弱で受信電界強度が不安定となるため、短波通信のように、夜間と昼間で使用する周波数を切り換えて使用する。
- 4 対流圏散乱伝搬による通信は、一般に小電力の送信機で済むため無線局の建設コストが安価である。

〔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 14〔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、 $\log_{10} 2 \cong 0.3$ とする。

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

- 1 20〔mV/m〕
- 2 28〔mV/m〕
- 3 40〔mV/m〕
- 4 48〔mV/m〕
- 5 60〔mV/m〕

〔22〕 次の記述は、鉛蓄電池の一般的な取扱い及び浮動充電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 電解液は、極板が露出しない程度に補充しておく。
- 2 鉛蓄電池は、直射日光の良く当たる明るい場所に設置する。
- 3 放電した後は、電圧や比重などを放電前の状態に完全に回復させておく。
- 4 充電電圧を、常に一定の規定値に保つことが必要である。
- 5 浮動充電にすると、鉛蓄電池単体で使用する場合より充放電電流量が極めて少ないため寿命が長くなる。

〔23〕 最大目盛値が 10〔mA〕で内部抵抗 32〔 Ω 〕の電流計に、抵抗値が 8〔 Ω 〕の分流器を接続したときの最大目盛値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 35〔mA〕
- 2 40〔mA〕
- 3 50〔mA〕
- 4 60〔mA〕
- 5 80〔mA〕

〔24〕 次の図は、掃引同調形スペクトルアナライザの原理的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。

- | | |
|--|--|
| <p>A</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 振幅制限器 2 振幅制限器 3 検波器 4 検波器 5 検波器 | <p>B</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 整合器 2 局部発振器 3 信号切替器 4 整合器 5 局部発振器 |
|--|--|

