

JZ80B

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) 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 多重化される各デジタル信号の周波数帯幅よりはるかに広い周波数帯幅が必要である。
- 2 スペクトル拡散変調された各デジタル信号は、広い周波数帯域内を符号分割多重信号として伝送される。
- 3 秘話性が高い通信方式である。
- 4 各デジタル信号は、個別の拡散符号によってスペクトル拡散変調される。
- 5 フェージングや混信妨害による影響が大きいため、信号対雑音比 (S/N) を 1 よりも十分大きくして復調する必要がある。

〔 2 〕 次の記述は、衛星通信に使用されている周波数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) 衛星通信では、送信地球局から衛星へのアップリンク用の周波数と衛星から受信地球局へのダウンリンク用の周波数が対で用いられる。例えば C バンドでは、□ A □ が用いられている。
- (2) 衛星から到来する電波は微弱なため、ダウンリンクの周波数は、□ B □ の少ないことが望ましく、このため、アップリンクよりも □ C □ 周波数が用いられる。

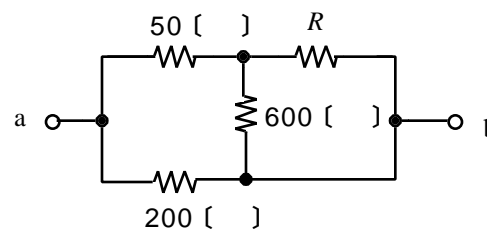
	A	B	C
1	6 / 4 [GHz] 帯	伝搬損失	低い
2	6 / 4 [GHz] 帯	定在波比	高い
3	14 / 12 [GHz] 帯	伝搬損失	高い
4	14 / 12 [GHz] 帯	定在波比	低い

〔 3 〕 次の記述は、時分割多重通信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 PCM 多重通信方式は、音声等のデジタル信号をパルス符号変調によってアナログ信号に変換したのち、時分割多重化する方式である。
- 2 複数のデジタル信号を、各チャネルのパルス又はパルス群に分割し、一定の時間間隔で配列して伝送する方式である。
- 3 パルスをを用いるので占有周波数帯幅は、比較的狭くて良い。
- 4 時分割多重化された信号は、搬送波を周波数変調して送信されることが多い。

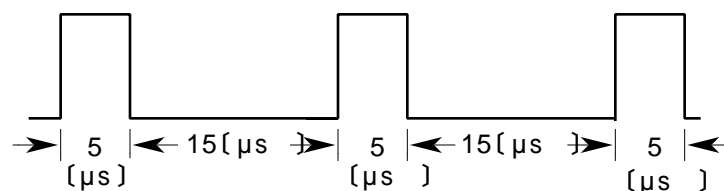
〔 4 〕 図に示す回路において、端子 a b 間の合成抵抗の値を 100 [] とするための抵抗 R の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 50 []
- 2 60 []
- 3 120 []
- 4 150 []
- 5 200 []



〔 5 〕 図に示すように各パルスの幅が 5 [μs]、間隔が 15 [μs] のとき、パルスの繰り返し周波数及び衝撃係数 (デューティファクタ) D の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

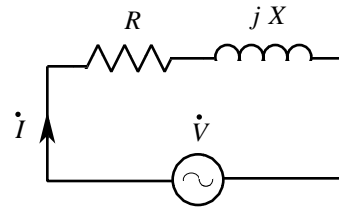
	f	D
1	20 [kHz]	5.0
2	40 [kHz]	0.25
3	40 [kHz]	0.5
4	50 [kHz]	0.25
5	50 [kHz]	0.5



〔 6 〕 次の記述は、図に示す RL 直列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。

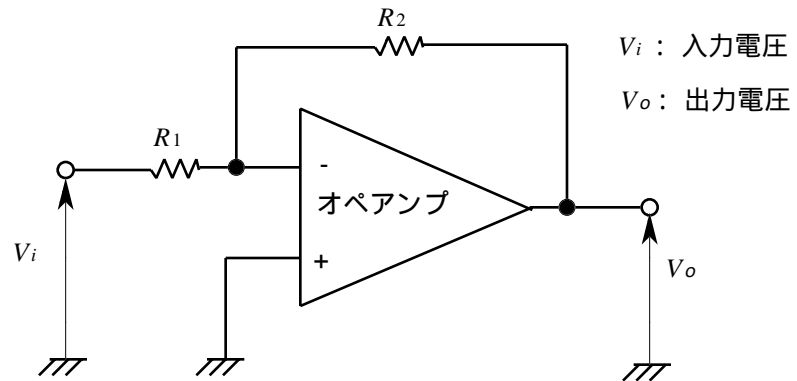
インピーダンス Z は、 $R + jX$ で表され、 Z の逆数である □ A □ Y は、 $\frac{1}{R + jX}$ で表される。また、 $Y = G + jB$ で表すとき、虚数部 B を □ B □ という。

- | A | B |
|----------|---------|
| 1 リアクタンス | コンダクタンス |
| 2 リアクタンス | サセプタンス |
| 3 アドミタンス | コンダクタンス |
| 4 アドミタンス | サセプタンス |



〔 7 〕 図は、演算増幅器（オペアンプ）を用いた反転増幅回路である。この回路の増幅度の大きさ $\left| \frac{V_o}{V_i} \right|$ を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、+ - 端子間のインピーダンスは無限大であり、オペアンプには電流が流れ込まないものとする。

- 1 $\frac{R_1}{R_2}$
- 2 $\frac{R_2}{R_1}$
- 3 $\frac{R_1 + R_2}{R_1}$
- 4 $\frac{R_1 + R_2}{R_2}$
- 5 $\frac{R_1 - R_2}{R_1}$



〔 8 〕 周波数帯域が 300 [Hz] から 4.4 [kHz] までのアナログ信号を標本化するときの、標本化周波数の下限の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 4.4 [kHz]
- 2 6.8 [kHz]
- 3 8.8 [kHz]
- 4 9.4 [kHz]
- 5 13.2 [kHz]

〔 9 〕 毎秒 R [bit] のデジタル信号を、BPSK (2PSK) 変調で送信するときに必要な占有周波数帯幅と同じ占有周波数帯幅で、QPSK (4PSK) 変調によって送信できるおおよその信号伝送速度の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

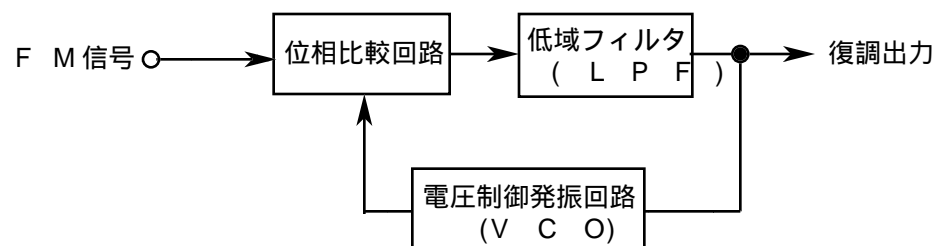
- 1 $0.5 R$ [bit/s]
- 2 R [bit/s]
- 3 $2 R$ [bit/s]
- 4 $4 R$ [bit/s]
- 5 $8 R$ [bit/s]

〔 10 〕 次の記述は、デジタル無線通信方式におけるフェージング対策用の等化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 等化器は、伝送路の伝送特性と逆の特性をつくり補償を行うことにより、ビット誤り率特性の改善を行うものである。
- 2 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、その変化に応じて補償する自動等化器が用いられる。
- 3 時間領域自動等化器の代表的なものは、可変共振形自動等化器である。
- 4 トランスバーサル等化器は、符号間干渉が最小となるように 1 ビットずつの遅延回路を縦続接続して各出力を重み付けして合成する。
- 5 周波数領域自動等化器は、周波数領域において等化器の特性をフェージングによる伝送路の伝達関数の逆特性となるように等化するものであり、復調前の段階で振幅及び遅延周波数特性を補償する。

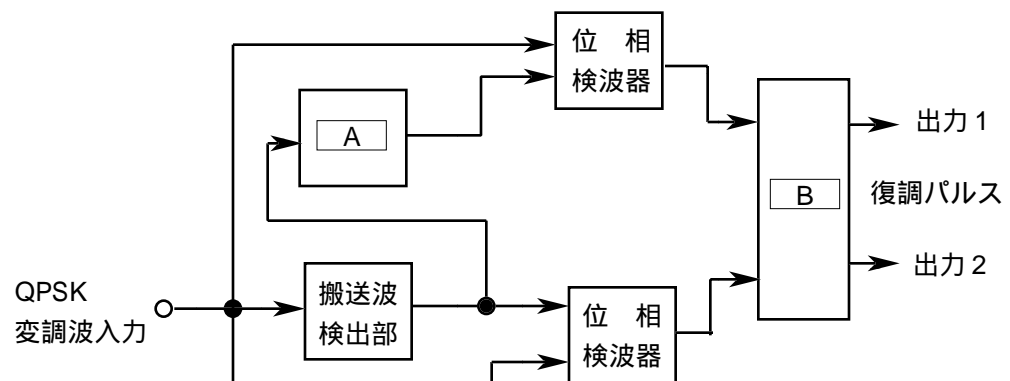
[11] 次の記述は、位相同期ループ(PLL)を用いた周波数変調(FM)波の復調について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、図は原理的構成例を示す。

- 1 PLL が入力 FM 信号にロックしているとき電圧制御発振回路(VCO)の発振周波数は、この FM 信号の瞬時周波数に追従する。
- 2 位相比較回路は、入力 FM 信号と電圧制御発振回路(VCO)の出力信号との位相の遅れ又は進みを検出する。
- 3 入力 FM 信号の周波数が一定で PLL がロックしたとき、電圧制御発振回路(VCO)を制御する低域フィルタ(LPF)からの出力電圧は交流になる。
- 4 入力 FM 信号の周波数が変化し、これに従って位相が変化すると、低域フィルタ(LPF)からの出力電圧は、その位相の変化に追従して変化するので復調出力が得られる。
- 5 復調出力の直線性は、電圧制御発振回路(VCO)の電圧 - 周波数変換特性などに依存する。



[12] 次の図は、QPSK(4PSK) 復調器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。

- | | |
|-----------------------|-----|
| A | B |
| 1 $\frac{\pi}{4}$ 移相器 | 混合器 |
| 2 $\frac{\pi}{4}$ 移相器 | 識別器 |
| 3 $\frac{\pi}{2}$ 移相器 | 混合器 |
| 4 $\frac{\pi}{2}$ 移相器 | 識別器 |
| 5 π 移相器 | 識別器 |



[13] 次の記述は、衛星通信に用いられる多元接続方式及び回線割当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) 各地球局がデジタル変調された搬送波を用いて、通信衛星の中継器を A で使用する方式を TDMA 方式といい、断続する搬送波が互いに重なり合わないようするため、搬送波の間に B を設ける必要がある。
- (2) 回線割当方式には大別して二つあり、そのうち地球局にあらかじめ所定の衛星回線を割り当てておくプリアサイメント方式は、通信容量が C 地球局間の通信に用いられることが多い。

- | | | |
|---------|--------|-----|
| A | B | C |
| 1 周波数分割 | ガードタイム | 小さい |
| 2 周波数分割 | ガードバンド | 大きい |
| 3 周波数分割 | ガードタイム | 大きい |
| 4 時分割 | ガードバンド | 小さい |
| 5 時分割 | ガードタイム | 大きい |

[14] 次の記述は、マイクロ波のデジタル多重通信回線における再生中継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 中継局において、受信したマイクロ波をいったん復調して信号の波形を整え、また同期を取り直してから再び変調して送信する方式である。
- 2 上り回線中継器と下り回線中継器の送信周波数が同一周波数の場合、相互の干渉を除去するための方式である。
- 3 中継局において、受信したマイクロ波を中間周波数に変換して増幅し、再びマイクロ波に変換して送信する方式である。
- 4 中継局において、受信したマイクロ波を固体増幅器等でそのまま増幅して送信する方式である。

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの最小探知距離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) 最小探知距離は、主としてパルス幅に □ A □ する。

(2) 受信機の帯域幅を □ B □ し、パルス幅を □ C □ するほど近距離の目標が探知できる。

- | | A | B | C |
|---|-----|----|----|
| 1 | 比例 | 広く | 狭く |
| 2 | 比例 | 狭く | 広く |
| 3 | 比例 | 広く | 広く |
| 4 | 反比例 | 狭く | 広く |
| 5 | 反比例 | 広く | 狭く |

〔16〕 次の記述は、パルスレーダー受信機において方位分解能を向上させるための方法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 アンテナの水平面内のビーム幅を狭くする。
- 2 アンテナの高さを低くする。
- 3 ブラウン管面上の輝点を大きくする。
- 4 パルス繰り返し周波数を低くする。
- 5 パルス幅を広くする。

〔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。□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。

大型のホーンアンテナと □ A □ 反射鏡の一部を組み合わせたもので、ホーンアンテナから放射された □ B □ は、反射鏡によって □ C □ に変換され、アンテナの開口面に達し外部に放射される。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 放物面 | 平面波 | 球面波 |
| 2 | 放物面 | 球面波 | 平面波 |
| 3 | 放物面 | 平面波 | 平面波 |
| 4 | 双曲面 | 球面波 | 平面波 |
| 5 | 双曲面 | 平面波 | 球面波 |

〔18〕 半波長ダイポールアンテナから放射電力 20〔W〕で送信したとき、最大放射方向にある受信点の電界強度が 20〔mV/m〕であった。同じ送信点に置いた八木アンテナから放射電力 10〔W〕で送信したとき、最大放射方向にある同じ受信点での電界強度が 40〔mV/m〕となった。八木アンテナの相対利得の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

ただし、 $\log_{10} 2 \doteq 0.3$ とする。

- 1 3〔dB〕
- 2 5〔dB〕
- 3 7〔dB〕
- 4 9〔dB〕
- 5 12〔dB〕

〔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 □ A □ が変化し、電波の一部が散乱して直接波と干渉するため、受信電界強度が比較的 □ B □ 周期で小幅に変動する現象をシンチレーションフェージングという。

(2) 大気層において温度の逆転層や高さによる湿度の急変があるとき、ラジオダクトが発生し、受信電界強度が □ C □ に変動する現象をダクト形フェージングという。

- | | A | B | C |
|---|------|----|-----|
| 1 | 屈折率 | 短い | 不規則 |
| 2 | 屈折率 | 長い | 不規則 |
| 3 | 屈折率 | 短い | 規則的 |
| 4 | 電子密度 | 長い | 規則的 |
| 5 | 電子密度 | 短い | 不規則 |

〔20〕 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として、正しいものを下の番号から選べ。

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

〔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 35〔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 5〔km〕
- 2 10〔km〕
- 3 20〔km〕
- 4 35〔km〕
- 5 50〔km〕

〔22〕 次の記述は、鉛蓄電池の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 蓄電池は、整流器又は直流発電機の出力側に直列に接続する。
- 2 浮動充電は、直流出力電圧が極めて安定している。
- 3 充電中の電圧を一定に保つため、定電圧機能を持った整流器が使用される。
- 4 商用電源の瞬時の停電に対しても安定な電源を供給できる。
- 5 蓄電池は、自己放電を補う程度の電流で常時充電が行われる。

〔23〕 最大目盛値が 20〔V〕で内部抵抗が 60〔k〕の直流電圧計に、測定範囲を拡大するため 240〔k〕の抵抗を直列に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 60〔V〕
- 2 80〔V〕
- 3 100〔V〕
- 4 120〔V〕

〔24〕 次の記述は、スペクトルアナライザに必要な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。

測定周波数帯域内の任意の信号を同一の確度で測定できるように、周波数特性が □A□ で、スプリアスが少なく、ダイナミックレンジが十分 □B□ こと。また、互いに周波数が接近している二つ以上の信号を十分な □C□ で分離できることなどが要求される。

- | | A | B | C |
|---|------|-----|-------|
| 1 | 広く平坦 | 大きい | 雑音レベル |
| 2 | 広く平坦 | 小さい | 分解能 |
| 3 | 広く平坦 | 大きい | 分解能 |
| 4 | 狭く急峻 | 小さい | 雑音レベル |
| 5 | 狭く急峻 | 大きい | 分解能 |