

第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

[1] 次の記述は、静止衛星通信の特徴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。

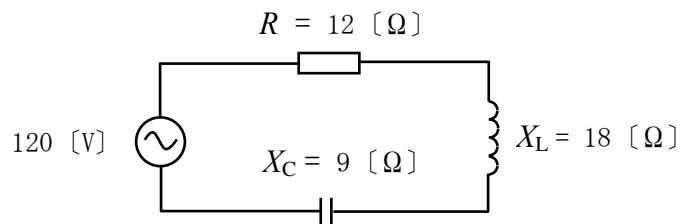
- | | | | |
|---|----------|--------|--------|
| (1) 往路及び復路の両方の通信経路が静止衛星を経由する電話回線においては、送話者が送話を行ってからそれに対する受話者からの応答を受け取るまでに、約 □A□ の遅延があるため、通話の不自然性が生ずることがある。 | A | B | C |
| (2) 静止衛星は、□B□ の頃の夜間に地球の影に入るため、その間は衛星に搭載した蓄電池で電力を供給する。 | 1 0.25 秒 | 春分及び秋分 | 20,200 |
| (3) 静止衛星は、赤道上空約 □C□ [km] の軌道上にある。 | 2 0.25 秒 | 夏至及び冬至 | 36,000 |
| | 3 0.5 秒 | 春分及び秋分 | 36,000 |
| | 4 0.5 秒 | 夏至及び冬至 | 20,200 |

[2] 次の記述は、直接拡散(DS)を用いた符号分割多重(CDM)伝送方式の一般的な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 送信側で用いた擬似雑音符号と同じ符号でしか復調できないため秘話性が高い。
- 2 受信時に混入した狭帯域の妨害波は受信側で拡散されるので、狭帯域の妨害波に弱い。
- 3 拡散符号により、情報を広帯域に一律に拡散し電力スペクトル密度の低い雑音状にすることで、通信していることの秘匿性も高い。
- 4 拡散変調では、送信する音声やデータなどの情報をそれらが本来有する周波数帯域よりもはるかに広い帯域に広げる。

[3] 図に示す回路において、交流電源電圧が 120 [V]、抵抗 R が 12 [Ω]、コンデンサのリアクタンス X_C が 9 [Ω] 及びコイルのリアクタンス X_L が 18 [Ω] である。この回路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。

- 1 3.5 [A]
- 2 5.0 [A]
- 3 6.5 [A]
- 4 8.0 [A]
- 5 9.5 [A]



[4] 次の記述は、図 1 及び図 2 に示す共振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、 ω_0 [rad/s] は共振角周波数とする。

- 1 図 1 の共振角周波数 ω_0 は、 $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ である。
- 2 図 1 の共振回路の Q(尖鋭度)は、 $Q = \omega_0 LR_1$ である。
- 3 図 2 の共振時の回路の合成インピーダンスは、 R_2 である。
- 4 図 2 の共振回路の Q(尖鋭度)は、 $Q = \omega_0 CR_2$ である。

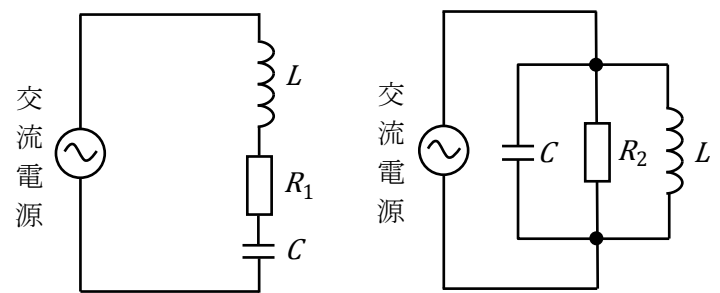
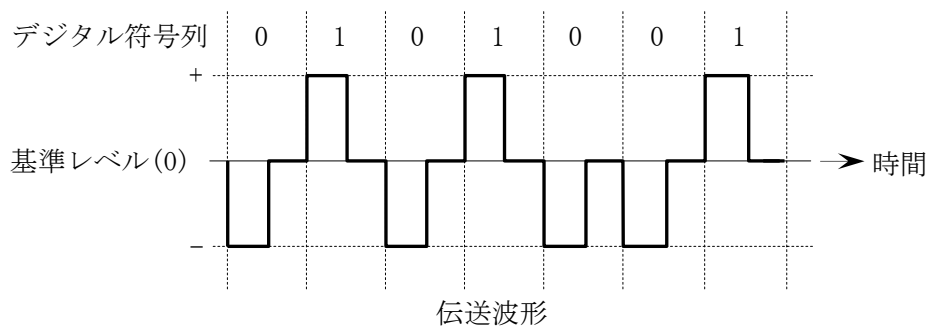


図 1 図 2
 R_1, R_2 : 抵抗 [Ω] L : インダクタンス [H] C : 静電容量 [F]

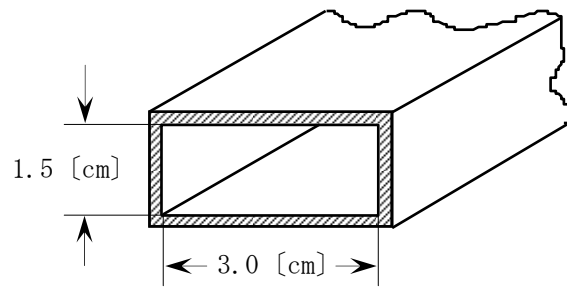
[5] デジタル符号列「0101001」に対応する伝送波形が図に示す波形の場合、伝送符号形式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

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



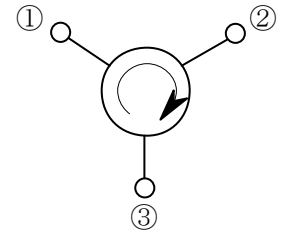
[6] 図に示す方形導波管の TE_{10} 波の遮断波長の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 3 [cm]
- 2 4 [cm]
- 3 5 [cm]
- 4 6 [cm]
- 5 7 [cm]



[7] 次の記述は、図に示すサーキュレータ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 端子①からの入力は端子②へ出力され、端子②からの入力は端子③へ出力される。
- 2 端子①へ接続したアンテナを送受信に共用するには、原理的に端子②に受信機を、端子③に送信機を接続すればよい。
- 3 3個の入出力端子の間には互に可逆性がある。
- 4 フェライトを用いたサーキュレータでは、これに静磁界を加えて動作させる。



[8] 伝送速度 156 [Mbps] の PCM 伝送回線において、1 チャンネル当たり 128 [kbps] 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。ただし、伝送するのはデータのみとする。

- 1 405 2 500 3 610 4 1,215 5 2,435

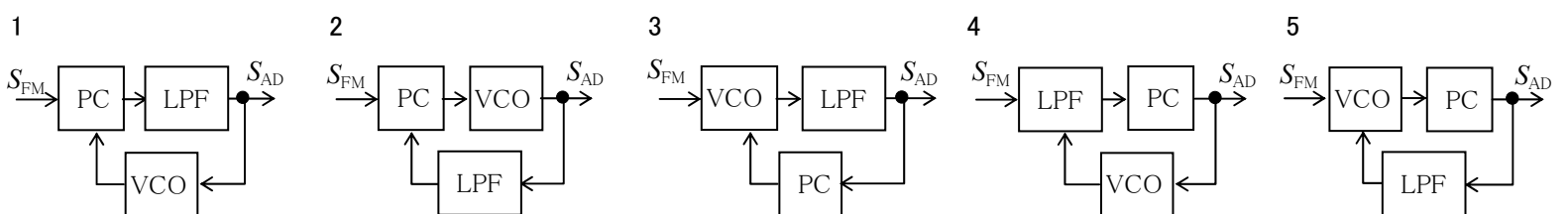
[9] 直交周波数分割多重 (OFDM) 伝送方式に関する記述として、誤っているものを下の番号から選べ。

- 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方式である。
- 2 各キャリアの直交性を厳密に保つ必要はない。また、正確に同期をとる必要がない。
- 3 シンボル期間長が長いことに加えてガードインターバルの付加により、遅延波によって生ずる符号間干渉を軽減できる。
- 4 ガードインターバルは、送信側で付加される。
- 5 OFDM 伝送方式を用いると、シングルキャリアをデジタル変調した場合に比べて伝送速度はそのままシンボル期間長を長くできる。

[10] 次の記述は、デジタル変調のうち PSK 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 2 相 PSK (BPSK) では、“0”、“1”の 2 値符号に対して搬送波の位相に π [rad] の位相差がある。
- 2 2 相 PSK (BPSK)、4 相 PSK 及び 8 相 PSK の搬送波電力対雑音電力比 (C/N) が同じとき、符号誤り率が最も大きいのは 8 相 PSK である。
- 3 4 相 PSK は、二つの 2 相 PSK 変調器を直交関係になるように組み合わせることにより得られる。
- 4 8 相 PSK は、2 相 PSK (BPSK) に比べ、一つのシンボルで 4 倍の情報量を伝送できる。

[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] FM(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150[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 12 2 10 3 8 4 6 5 4

[13] 次の記述は、衛星通信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 衛星中継器の回線(チャンネル)を地球局に割り当てる方式のうち、「呼の発生たびに回線(チャンネル)を設定し、通信が終了すると解消する割り当て方式」をプリサイメントという。
- 2 FDMA方式では、衛星の中継器で多くの搬送波を共通増幅するため、中継器をできるだけ線形領域で動作させる必要がある。
- 3 TDMA方式は、複数の地球局が同一の送信周波数を用いて、時間的に信号が重ならないように衛星の中継器を使用する。
- 4 TDMA方式では、衛星の一つの中継器で一つの電波を増幅する場合、飽和領域付近で動作させることができ、中継器の送信電力を最大限利用できる。

[14] 次の記述は、マイクロ波(SHF)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又はビデオ周波数に変換しないで、マイクロ波のまま所定の送信電力レベルに増幅して送信する方式を□A□中継方式という。この方式は、中継装置の構成が□B□である。 | A | B | C |
| (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□C□中継方式という。 | 1 無給電 | 複雑 | 非再生(ヘテロダイン) |
| | 2 無給電 | 簡単 | 再生 |
| | 3 直接 | 簡単 | 再生 |
| | 4 直接 | 複雑 | 非再生(ヘテロダイン) |
| | 5 直接 | 簡単 | 非再生(ヘテロダイン) |

[15] 次の記述は、パルスレーダーの性能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。

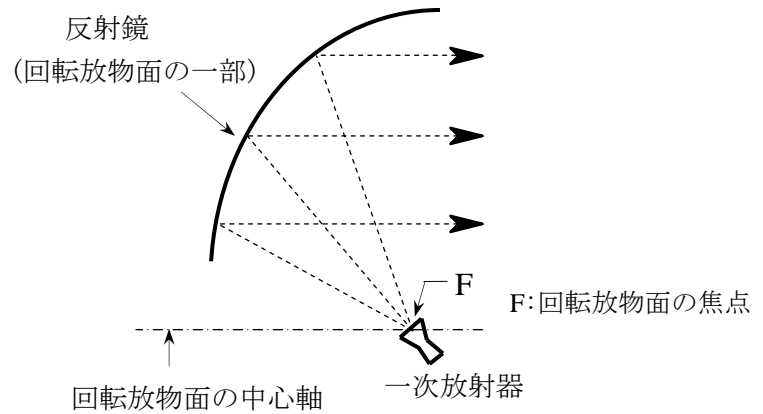
- 1 距離分解能は、同一方位にある二つの物標を識別できる能力を表し、パルス幅が狭いほど良くなる。
- 2 方位分解能は、アンテナの水平面内のビーム幅でほぼ決まり、ビーム幅が狭いほど良くなる。
- 3 最大探知距離は、送信電力を大きくし、受信機の感度を良くすると大きくなる。
- 4 最大探知距離は、アンテナ利得を大きくし、アンテナの高さを高くすると大きくなる。
- 5 最小探知距離は、主としてパルス幅に比例し、パルス幅を τ [μ s] とすれば、約 300τ [m] である。

[16] 次の記述は、気象観測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。

- | | | | |
|--|-------|-----|--------|
| (1) 気象観測用レーダーの表示方式は、送受信アンテナを中心として物標の距離と方位を360度に表示した□A□方式と、横軸を距離として縦軸に高さを表示した□B□方式が用いられている。 | A | B | C |
| (2) 気象観測に不必要な山岳や建築物からの反射波のほとんどは、その強度が□C□ことを利用して除去することができる。 | 1 PPI | RHI | 変動しない |
| | 2 PPI | RHI | 変動している |
| | 3 RHI | PPI | 変動しない |
| | 4 RHI | PPI | 変動している |

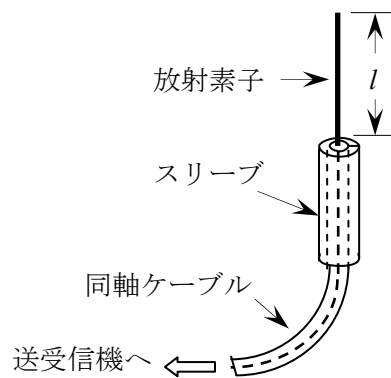
[17] 図は、マイクロ波(SHF)帯で用いられるアンテナの原理的な構成例を示したものである。このアンテナの名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 カセグレンアンテナ
- 2 オフセットパラボラアンテナ
- 3 コーナレフレクタアンテナ
- 4 ブラウンアンテナ
- 5 ホーンレフレクタアンテナ



[18] 図に示す、周波数 135 [MHz] 用のスリーブ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 0.46 [m]
- 2 0.56 [m]
- 3 0.66 [m]
- 4 0.76 [m]
- 5 0.86 [m]



[19] 次の記述は、同軸ケーブル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) 同軸ケーブルは、一本の内部導体のまわりに同心円状に外部導体を配置し、両導体間に □ A □ を詰めた不平衡形の給電線であり、伝送する電波が外部へ漏れにくく、外部からの誘導妨害を受けにくい。
- (2) 不平衡形の同軸ケーブルと半波長ダイポールアンテナを接続するときは、平衡給電を行うため □ B □ を用いる。

- | A | B |
|---------|-----|
| 1 導電性樹脂 | スタブ |
| 2 導電性樹脂 | バラン |
| 3 誘電体 | スタブ |
| 4 誘電体 | バラン |

[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。

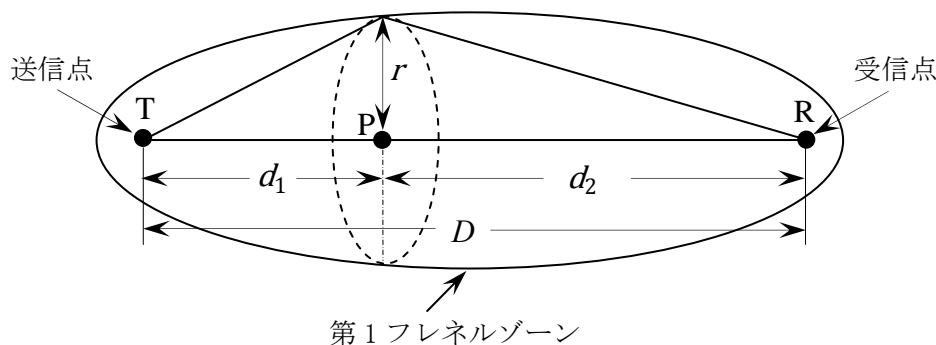
- | | | | |
|--|-----------|----|------|
| (1) フェージングは、□ A □ の影響を受けて発生する。 | A | B | C |
| (2) フェージングは、一般に伝搬距離が長くなるほど □ B □ する。 | 1 対流圏の気象 | 増加 | K 形 |
| (3) 等価地球半径(係数)の変動により、直接波と大地反射波との通路差が変動するために生ずるフェージングを、□ C □ フェージングという。 | 2 対流圏の気象 | 減少 | ダクト形 |
| | 3 電離層の諸現象 | 増加 | ダクト形 |
| | 4 電離層の諸現象 | 減少 | K 形 |

[21] 次の記述は、マイクロ波回線の設計に重要な第1フレネルゾーンについて述べたものである。□内に入れるべき値として、最も近いものを下の番号から選べ。

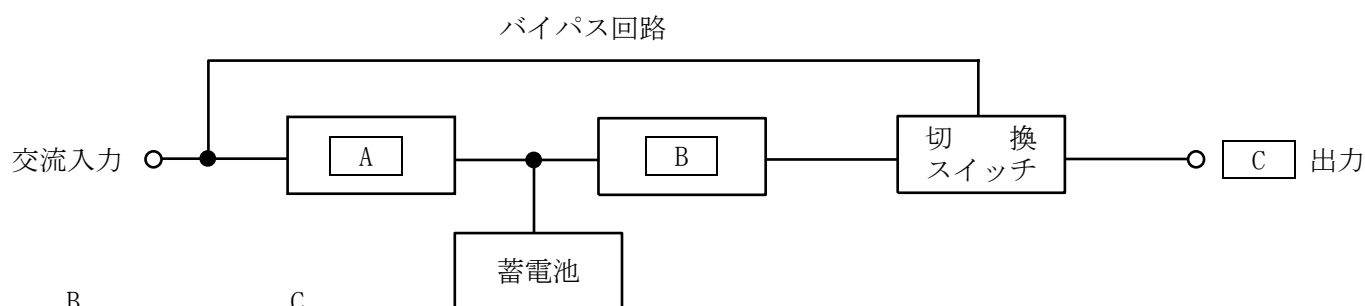
図において、送信点 T から受信点 R 方向に測った距離 d_1 [m] の点 P における第1フレネルゾーンの回転楕円体の断面の半径 r [m] は、点 P から受信点 R までの距離を d_2 [m]、波長を λ [m] とすれば、次式で与えられる。周波数が 12 [GHz]、送受信点間の距離 D が 18 [km] であるとき、 d_1 が 6 [km] の点 P での r は、約 □ A である。

$$r \cong \sqrt{\lambda \frac{d_1 d_2}{d_1 + d_2}}$$

- A
- 1 5 [m]
 - 2 8 [m]
 - 3 10 [m]
 - 4 15 [m]
 - 5 20 [m]

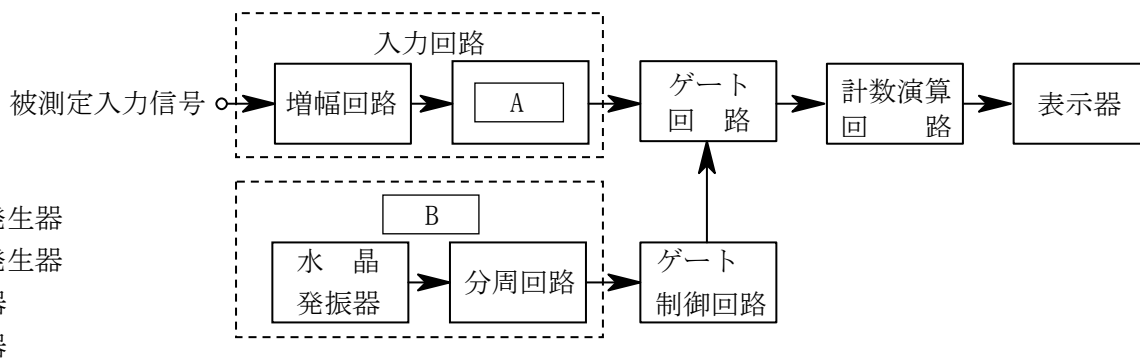


[22] 図は、無停電電源装置の基本的な構成例を示したものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。



- | A | B | C |
|---------|-------|----|
| 1 発電機 | インバータ | 直流 |
| 2 インバータ | 整流器 | 交流 |
| 3 整流器 | インバータ | 交流 |
| 4 インバータ | 整流器 | 直流 |
| 5 整流器 | インバータ | 直流 |

[23] 図は、周波数カウンタ(計数形周波数計)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 波形整形回路 | 基準時間発生器 |
| 2 周波数変調器 | 基準時間発生器 |
| 3 周波数変調器 | 掃引発振器 |
| 4 波形整形回路 | 掃引発振器 |

[24] 次の記述は、デジタルマルチメータ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。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 増幅器、□ A □、クロック信号発生器及びカウンタなどで構成され、□ A □ の方式には、積分形などがある。
- (2) 測定器内部の処理が容易なのは □ B □ であるので、被測定量は、通常、□ B □ に変換して測定される。
- (3) 電圧測定において、アナログ方式の回路計(テスタ)に比べて入力インピーダンスが □ C □、被測定物に接続したときの被測定量の変動が小さい。

- | A | B | C |
|-----------|------|----|
| 1 D-A 変換器 | 交流電圧 | 低く |
| 2 D-A 変換器 | 直流電圧 | 高く |
| 3 A-D 変換器 | 交流電圧 | 低く |
| 4 A-D 変換器 | 直流電圧 | 低く |
| 5 A-D 変換器 | 直流電圧 | 高く |