

JZ22B

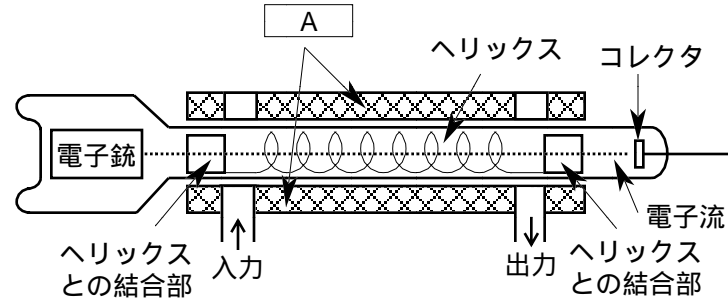
第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

(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 〕 図は、マイクロ波用電子管として用いられる進行波管の原理的構造例を示したものである。〔 A 〕の部分の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 ビーム集束用磁石
- 2 バンチャ
- 3 均圧環
- 4 陽極
- 5 陰極



〔 2 〕 次の記述は、地球の影によって静止衛星軌道上の衛星に太陽光が当たらなくなる食の発生する時期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。

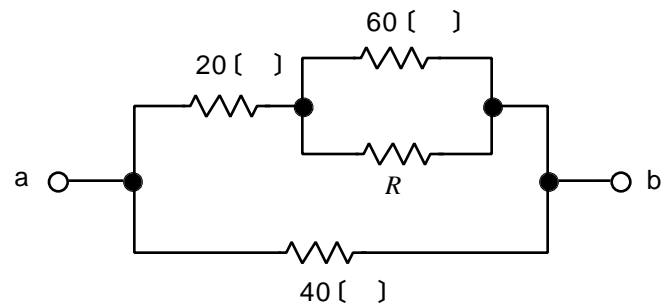
- 1 冬至を中心とした一定の期間
- 2 夏至を中心とした一定の期間
- 3 夏至及び冬至を中心とした一定の期間
- 4 春分及び秋分を中心とした一定の期間

〔 3 〕 次の記述は、PCM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 多相位相変調や多値直交振幅変調などが用いられる。
- 2 アナログ方式に比べ、伝送路において、フェージングや干渉の影響を受けにくい。
- 3 伝送中に加わる雑音や漏話が、中継ごとに加算されないため、多段中継に適する。
- 4 信号の量子化を行う際の雑音の発生がない。
- 5 アナログ原信号に含まれる最高周波数の2倍以上の周波数で標本化すれば、原信号を再現することができる。

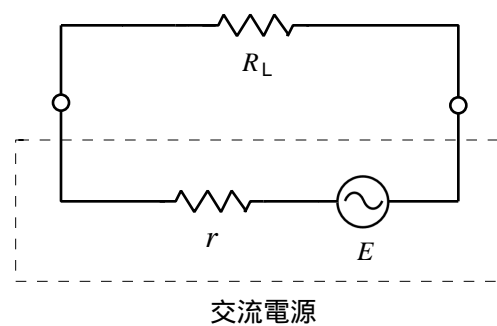
〔 4 〕 図に示す回路において、端子 a b 間の合成抵抗の値を $20 [\quad]$ とするための抵抗の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 $20 [\quad]$
- 2 $30 [\quad]$
- 3 $60 [\quad]$
- 4 $120 [\quad]$
- 5 $180 [\quad]$



〔 5 〕 図に示すように、起電力 E が $100 [V]$ で内部抵抗が r の交流電源に、負荷抵抗 R_L を接続したとき、 R_L で消費される電力の最大値(有能電力)が $12.5 [W]$ であった。このときの R_L の値として、正しいものを下の番号から選べ。

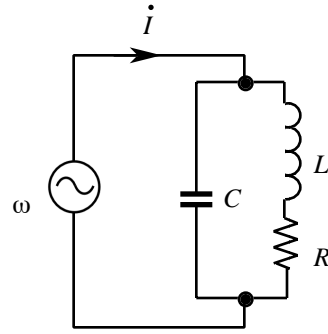
- 1 $100 [\quad]$
- 2 $125 [\quad]$
- 3 $200 [\quad]$
- 4 $250 [\quad]$
- 5 $500 [\quad]$



〔 6 〕 次の記述は、図に示す並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。ただし、 ω は回路の並列共振角周波数とする。

並列共振回路のせん鋭度 (Q) は、□ A □ で与えられ、Q が □ B □ ほど共振曲線は鋭く、かつ、共振時の回路電流 i が □ C □ なる。

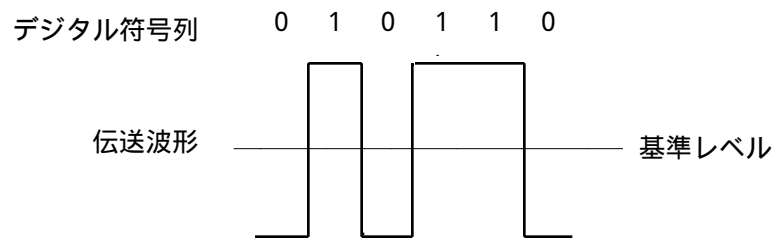
- | | A | B | C |
|---|-----------------------|-----|-----|
| 1 | $\frac{1}{\omega CR}$ | 小さい | 大きく |
| 2 | $\frac{1}{\omega CR}$ | 大きい | 小さく |
| 3 | $\frac{1}{\omega LC}$ | 小さい | 大きく |
| 4 | $\frac{1}{\omega LC}$ | 大きい | 小さく |
| 5 | $\frac{1}{\omega LR}$ | 大きい | 小さく |



R : 抵抗 [Ω]
L : インダクタンス [H]
C : 静電容量 [F]

〔 7 〕 デジタル符号列「010110」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NRZ符号
- 2 複極性NRZ符号
- 3 単極性RZ符号
- 4 複極性RZ符号
- 5 AMI符号



〔 8 〕 次の記述は、アナログ信号波で周期パルス列を変調する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) 信号波の振幅で、周期パルス列の各パルスの幅を変化させる変調方式を、□ A □ という。
- (2) 信号波の振幅で、周期パルス列の各パルスの振幅を変化させる変調方式を、□ B □ という。
- (3) 信号波の振幅で、周期パルス列の各パルスの時間的な位置を変化させる変調方式を、□ C □ という。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | PWM | PAM | PPM |
| 2 | PWM | PAM | PFM |
| 3 | PAM | PWM | PPM |
| 4 | PAM | PWM | PFM |
| 5 | PNM | PWM | PPM |

〔 9 〕 次の記述は、符号分割多元接続 (CDMA) 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 各信号 (チャンネル) は必要とする周波数帯域幅が狭いため、一定の周波数帯域幅内に多数のチャンネルを配列できる。
- 2 拡散符号として、単一周波数の方形波が用いられる。
- 3 同一周波数帯域幅内には複数のチャンネルは混在できない。
- 4 拡散符号は受信時のみ使用し、送信時には使用しない。
- 5 傍受されにくく秘話性が高い。

〔 10 〕 2段に縦続接続された増幅器の総合の雑音指数の値 (真数) として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、初段の増幅器の雑音指数を 6 [dB]、電力利得を 10 [dB] とし、次段の増幅器の雑音指数を 13 [dB] とする。また、 $\log_{10} 2 \approx 0.3$ とする。

- 1 4.0
- 2 5.9
- 3 8.3
- 4 20.3
- 5 29.0

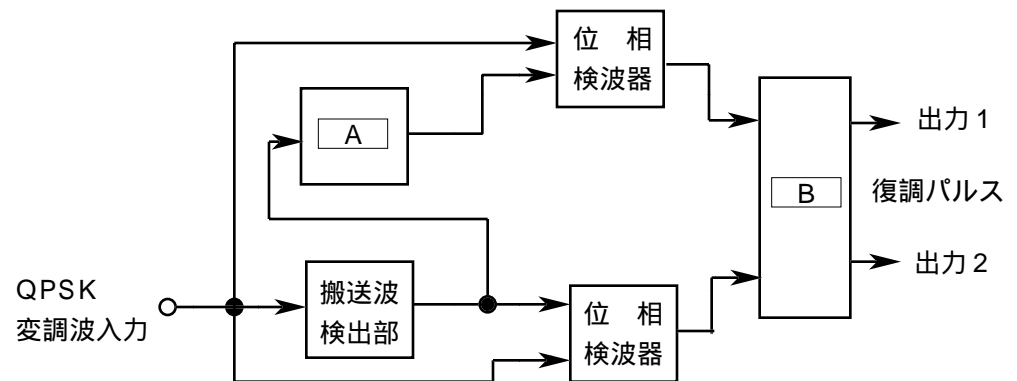
〔11〕 次の記述は、デジタル無線回線における伝送特性の補償について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

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いう。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。

- | | A | B | C |
|---|-----|------|----------|
| 1 | 振幅 | 周波数 | トランスバーサル |
| 2 | 振幅 | フレネル | 可変共振形 |
| 3 | 量子化 | フレネル | トランスバーサル |
| 4 | 量子化 | 周波数 | 可変共振形 |

〔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 | 識別器 |
| 4 | $\frac{\pi}{2}$ 移相器 | 混合器 |
| 5 | π 移相器 | 識別器 |



〔13〕 次の記述は、マイクロ波デジタル多重通信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。

中継区間が長い場合は、□ A □ フェージングによる回線の瞬断が生じたり、周波数選択性フェージングや符号間干渉による波形ひずみが生じ、符号誤りの原因になることがある。また、これが中継ごとに加算されるおそれもある。このため、デジタル多重通信回線では、中継局ごとに受信波を □ B □ した後、同期を取り直して再び □ C □ して送信する再生中継方式が多く採用されている。

- | | A | B | C |
|---|-----|----|----|
| 1 | 干渉性 | 復調 | 変調 |
| 2 | 干渉性 | 増幅 | 増幅 |
| 3 | 吸収性 | 増幅 | 変調 |
| 4 | 吸収性 | 増幅 | 増幅 |
| 5 | 吸収性 | 復調 | 変調 |

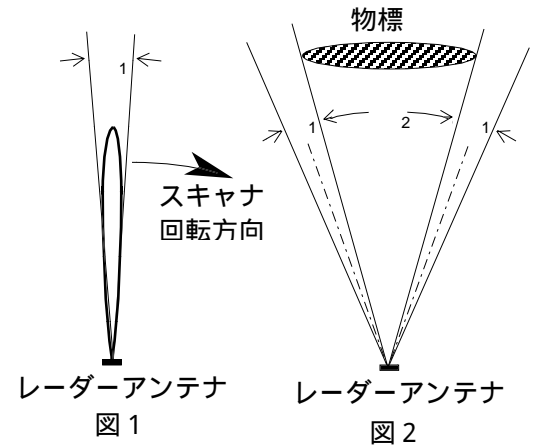
〔14〕 次の記述は、マイクロ波多重通信回線における無人中継局の遠隔監視制御について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- 制御局が各無人中継局を順番に呼び出して、監視情報を取得する方式を □ A □ 方式という。
- 制御局から無人中継局の状況を常に把握し必要な制御を行うため、制御局と無人中継局との間に、信頼度の高い □ B □ 回線を使用する。
- 遠隔監視制御システムに用いられる表示符号及び制御符号を、方形波を用いて、その幅や数又はそれらの組合せにより構成する方式を、□ C □ 方式という。

- | | A | B | C |
|---|-----------|-------|-----|
| 1 | ポーリング | 打合せ電話 | パルス |
| 2 | ポーリング | 連絡制御 | トーン |
| 3 | ポーリング | 連絡制御 | パルス |
| 4 | ダイレクトレポート | 連絡制御 | トーン |
| 5 | ダイレクトレポート | 打合せ電話 | パルス |

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの機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 水平ビーム幅が狭いほど、方位分解能は良くなる。
- 2 最小探知距離を短くするには、水平面内のビーム幅を狭くする。
- 3 図1は、レーダーアンテナの水平面内指向性を表したものであるが、最大放射方向電力の半分の電力値となる角度 θ_1 をビーム幅という。
- 4 図2に示す物標の観測において、レーダーアンテナのビーム幅を θ_1 とすると、画面上での物標の表示は、ほぼ $\theta_1 + \theta_2$ となる。



〔16〕 次の記述は、レーダーの表示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。

ブラウン管(CRT)の蛍光面の中心から外周に向かって掃引を行い、アンテナビームの回転に同期させて、受信信号をCRTの蛍光面に表示する。掃引の長さは距離を表し、レーダーの位置を中心に、受信信号が極座標形式の □A□ 図形として表示される方式を □B□ スコープという。

- | | A | B |
|---|----|-----|
| 1 | 立体 | PPI |
| 2 | 立体 | RHI |
| 3 | 平面 | RHI |
| 4 | 平面 | PPI |

〔17〕 次の記述は、パラボラ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) 一次放射器から放射された電波は、回転放物面反射鏡で反射され □A□ の電波となる。
- (2) 一次放射器は、通常、反射板付きダイポールアンテナや □B□ などが用いられる。また、UHF帯などの低い周波数で用いられる反射鏡は、金網や □C□ などで作られることがある。

- | | A | B | C |
|---|-----|--------------|------|
| 1 | 球面波 | ホーンリフレクタアンテナ | 誘電体 |
| 2 | 球面波 | 電磁ホーン | 金属格子 |
| 3 | 平面波 | ホーンリフレクタアンテナ | 金属格子 |
| 4 | 平面波 | 電磁ホーン | 金属格子 |
| 5 | 平面波 | ホーンリフレクタアンテナ | 誘電体 |

〔18〕 開口面の直径が 1.8 [m] のパラボラアンテナの主ビームの電力半値幅の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、使用周波数は 10 [GHz] とする。

- 1 0.3 [度]
- 2 0.6 [度]
- 3 1.2 [度]
- 4 2.1 [度]
- 5 3.5 [度]

〔19〕 次の記述は、電波雑音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 電波雑音は、人工雑音と自然雑音に分類される。
- 2 自動車の点火装置から発生する電波雑音は、人工雑音である。
- 3 自動車の点火装置からは、衝撃性雑音が発生する。
- 4 高周波利用設備から漏えいする連続性雑音は、人工雑音である。
- 5 空電雑音は、超短波(VHF)帯で極めて大きい。

〔20〕 送信アンテナの地上高を 64〔m〕、受信アンテナの地上高を 16〔m〕としたとき、送受信アンテナ間の電波の見通し距離の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、大地は球面とし、標準大気における電波の屈折を考慮するものとする。

- 1 28〔km〕
- 2 40〔km〕
- 3 50〔km〕
- 4 62〔km〕
- 5 71〔km〕

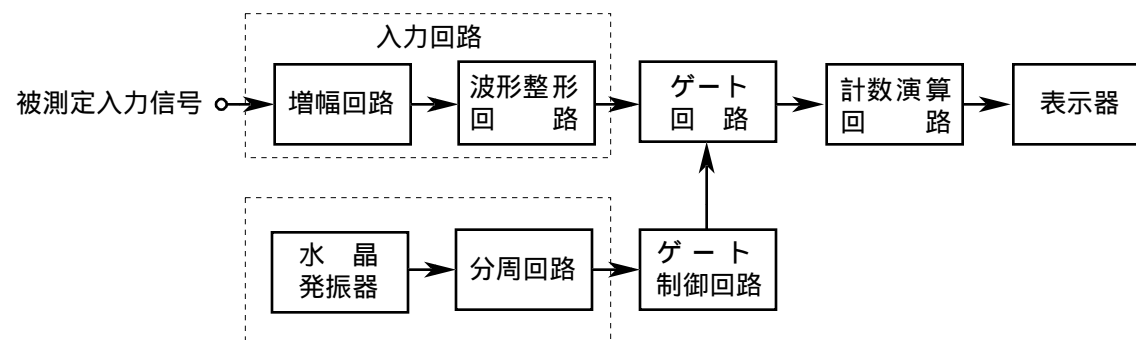
〔21〕 次の記述は、標準大気における等価地球半径について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 電波の見通し距離や電界強度を計算するとき、等価地球半径を取り入れると計算が容易になる。
- 2 送受信アンテナ間を弧を描いて伝搬する電波の通路を曲線で表すために考えられたものである。
- 3 等価地球半径は、真の地球半径を $4/3$ 倍したものである。
- 4 等価地球半径と真の地球半径との比を、等価地球半径係数という。

〔22〕 次の記述は、無線中継所等において広く使用されているシール型鉛蓄電池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 正極はカドミウム、負極は金属鉛、電解液には希硫酸が用いられる。
- 2 電解液は、放電が進むにつれて比重が上昇する。
- 3 電解液が外部に流出するので設置には注意が必要である。
- 4 定期的な補水(蒸留水)は、不必要である。
- 5 単セルの電圧は、約 1.2〔V〕である。

〔23〕 次の記述は、図に示す周波数カウンタ(計数形周波数計)の動作原理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 水晶発振器と分周回路で、擬似的にランダムな信号を作り、ゲート制御回路の制御信号として用いる。
- 2 被測定入力信号は入力回路でパルスに変換され、被測定入力信号と同じ周期を持つパルス列が、ゲート回路に加えられる。
- 3 T 秒間にゲート回路を通過するパルス数 N を、計数演算回路で計数すれば、周波数 F は、 $F = N / T$ 〔Hz〕として測定できる。
- 4 被測定入力信号の周波数が高い場合は、波形整形回路とゲート回路の間に分周回路が用いられることもある。

〔24〕 内部抵抗 r 〔 Ω 〕の電流計に、 $r/6$ 〔 Ω 〕の値の分流器を接続したときの測定範囲の倍率として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 3 倍
- 2 4 倍
- 3 5 倍
- 4 6 倍
- 5 7 倍