

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、マイクロ波による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 VHF帯の電波と比較して、自然雑音及び人工雑音の影響が少なく、また、地形や降雨の影響を受けにくい。
- 2 周波数が高くなるほど、アンテナを小型化できる。
- 3 占有周波数帯幅を比較的広く取れるので、通話路数の多い多重通信回線の設定が容易である。
- 4 電離層伝搬による見通し外の遠距離通信は、困難である。
- 5 アンテナの指向性を鋭くできるので、他の無線回線との混信を避けることが比較的容易である。

〔2〕 次の記述は、パケット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 端末から送出された情報（データ）は、一定の長さに分割された個々のパケットに宛先情報を付加し、周波数分割多重化して伝送路に送出される。
- 2 パケット交換網に接続されるすべての端末は、パケット形式のデータを送受信できることが必要である。
- 3 情報を端末相互間で直接送受信する方式である。
- 4 一度に送る情報量が少なく、通信密度が低い通信に適している。

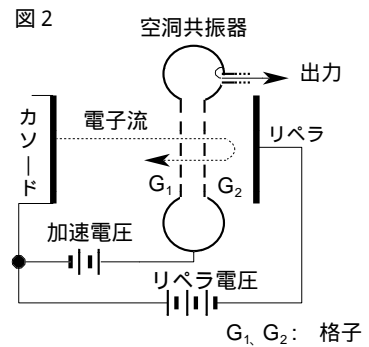
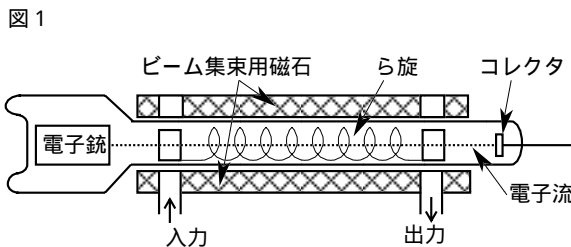
〔3〕 次の記述は、通信衛星について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 赤道上空約 □A□ [km] の円軌道に打ち上げられた □B□ 衛星は、地球の周囲を一回転する時間が、ちょうど地球の自転周期と一致する約 24 時間である。
- (2) 赤道上空の円軌道に等間隔に最少 □C□ 個の □B□ 衛星を配置すれば、極地域を除く地球の大部分の地域を常時カバーする通信網が構成できる。

	A	B	C
1	36,000	静止	3
2	36,000	周回	4
3	42,000	静止	4
4	42,000	周回	3

〔4〕 次の記述は、図1及び図2に示すマイクロ波用電子管の原理的構造例を示したものである。□内に入れるべき電子管の名称として、正しい組合せを下の番号から選べ。

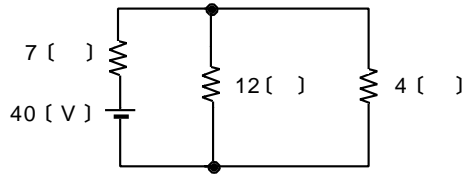
- (1) 図1は、□A□ である。
- (2) 図2は、□B□ である。



	A	B
1	進行波管	反射形クライストロン
2	進行波管	マグネトロン
3	マグネトロン	進行波管
4	反射形クライストロン	マグネトロン

〔 5 〕 図に示す回路において、4〔 〕の抵抗に流れる電流の値として、正しいものを下の番号から選べ。

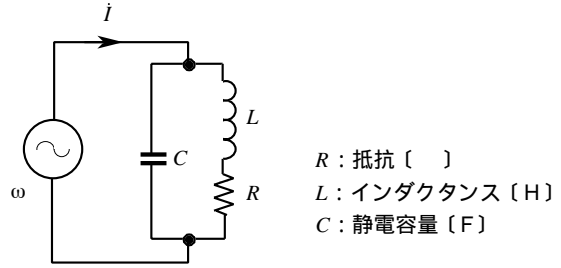
- 1 1.7〔 A 〕
- 2 2.1〔 A 〕
- 3 3.0〔 A 〕
- 4 4.0〔 A 〕
- 5 5.7〔 A 〕



〔 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 | $\frac{1}{\omega CR}$ | 大きい | 小さく |
| 2 | $\frac{1}{\omega CR}$ | 小さい | 大きく |
| 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 |



〔 7 〕 次に挙げる半導体素子のうち、マイクロ波の発振素子として用いられないものを下の番号から選べ。

- 1 ガンダイオード
- 2 インパットダイオード
- 3 トンネルダイオード
- 4 パラクタダイオード

〔 8 〕 次の記述は、パルス符号変調 (PCM) における符号化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 音声などの連続したアナログ信号の振幅を一定の時間間隔で抽出し、それぞれの振幅に対応したパルス列とする。
- 2 アナログ信号から抽出したそれぞれのパルス振幅を、何段階かの定まったレベルの振幅に変換する。
- 3 一定数のパルス列にいくつかの余分なパルスを加えて、伝送時のビット誤り制御信号にする。
- 4 量子化されたパルス列の 1 パルスごとにその振幅値を 2 進符号に変換する。

〔 9 〕 次の記述は、符号分割多重アクセス (CDMA) 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 各信号 (チャンネル) は、ベースバンドの信号よりも広い周波数帯域幅が必要である。
- 2 拡散符号を用いるため傍受されにくく秘話性が高い。
- 3 拡散符号として、擬似雑音 (PN) コード等が用いられる。
- 4 同一の周波数帯域幅内に複数のチャンネルは混在できない。
- 5 信号強度が雑音レベルと同じ程度であっても、受信側では信号の再生が可能である。

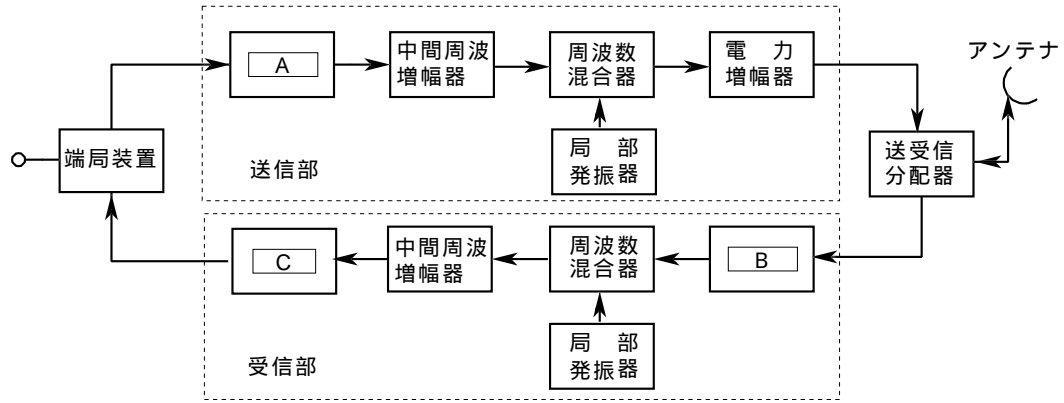
〔 10 〕 FM 送信機において、最高変調周波数が 15〔 kHz 〕で占有周波数帯幅が 180〔 kHz 〕のときの変調指数の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 3
- 2 4
- 3 5
- 4 7
- 5 10

〔 11 〕 次の記述は、多相 P S K 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 P S K (B P S K) では、“0”、“1”の 2 値符号に対して搬送波の位相に〔 rad 〕の位相差がある。
- 2 4 相 P S K (Q P S K) では、1 シンボル (一つの信号点) が表す情報は、“00”、“01”、“10”及び“11”のいずれか一つである。
- 3 2 相 P S K、4 相 P S K 及び 8 相 P S K の信号対雑音比 (S/N) が同じとき、符号誤り率が最も小さいのは 8 相 P S K である。
- 4 8 相 P S K は、2 相 P S K に比べ、同じ周波数帯域で 3 倍の情報量を伝送できる。
- 5 4 相 P S K は、二つの 2 相 P S K 変調器の出力が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。

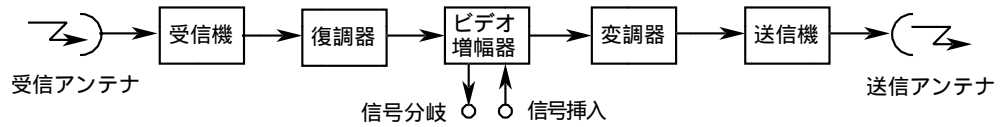
〔12〕 図は、地球局の送受信装置の構成例を示したものである。□内に入れるべき名称の正しい組合せを下の番号から選べ。



- | A | B | C |
|---------|--------|--------|
| 1 緩衝増幅器 | 低雑音増幅器 | 復調器 |
| 2 緩衝増幅器 | 低周波増幅器 | ビデオ増幅器 |
| 3 緩衝増幅器 | 低雑音増幅器 | ビデオ増幅器 |
| 4 変調器 | 低周波増幅器 | ビデオ増幅器 |
| 5 変調器 | 低雑音増幅器 | 復調器 |

〔13〕 次の記述は、マイクロ波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) 図は、□A中継方式の構成例である。
- (2) アナログ伝送回線において、この中継方式は、中継ごとに変復調が繰り返されることにより、伝送特性が劣化□B。



- | A | B |
|----------|-----|
| 1 検波(再生) | しない |
| 2 検波(再生) | する |
| 3 直接 | する |
| 4 ヘテロダイン | する |
| 5 ヘテロダイン | しない |

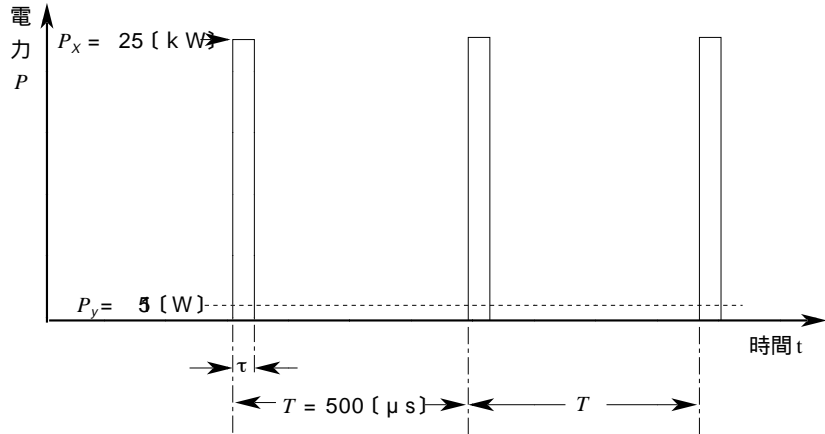
〔14〕 次の記述は、マイクロ波多重通信回線における無人中継局の遠隔監視制御について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 無人中継局が制御局に向けて、自主的に監視情報を送出する方式を□A方式という。
- (2) 制御局が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回線が必要である。
- (3) 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等について、可聴周波数帯内の1又は2以上の周波数の組合せにより符号を構成する方式を、□C方式という。

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

〔15〕 図は、パルスレーダーの送信出力波形を示したものである。この送信出力波形のパルス幅 τ の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、せん頭電力を P_x 、パルス周期を T 、平均電力を P_y とする。

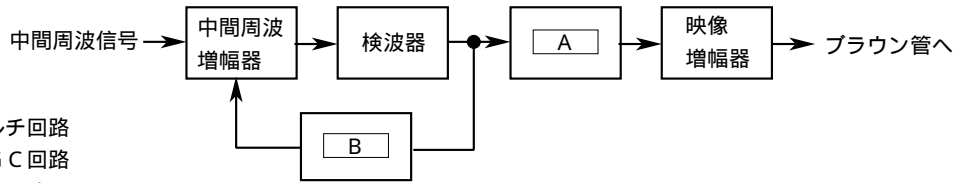
- 1 0.15 [μ s]
- 2 0.3 [μ s]
- 3 1.5 [μ s]
- 4 3.0 [μ s]
- 5 15.0 [μ s]



〔16〕 次の記述は、図に示すパルスレーダーの受信機に用いられる回路の構成例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、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 雨や雪による反射波によって、物標の判別が困難になったとき、□Aにより、その影響を小さくする。
- (2) 大きな物標からの連続した強い反射波があるとき、中間周波増幅器が飽和して、それに重なった微弱な信号が失われることがある。これを防ぐために、強い受信信号に対して速い応答速度を持たせた□Bにより、中間周波増幅器の利得を制御する。

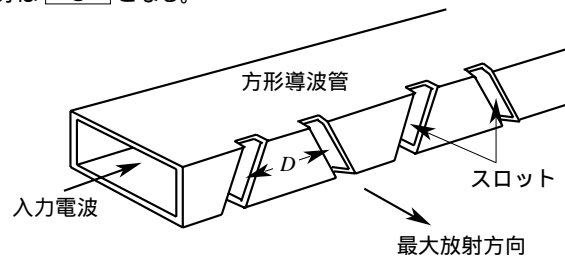
- | | |
|---------|--------|
| A | B |
| 1 FTC回路 | スケルチ回路 |
| 2 FTC回路 | IAGC回路 |
| 3 STC回路 | AFC回路 |
| 4 STC回路 | IAGC回路 |
| 5 STC回路 | スケルチ回路 |



〔17〕 次の記述は、図に示すスロットアレー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) 方形導波管の側面に、□A \times λ_g (λ_g は管内波長) の間隔 D) 毎にスロットを切り、隣り合うスロットの傾斜を逆方向にする。通常、スロットの数は □B 個程度である。
- (2) 隣り合うスロットから放射される電界の垂直方向成分は □C となる。

- | | | |
|-------|----------|-----|
| A | B | C |
| 1 1/4 | 4 | 同位相 |
| 2 1/4 | 数10から数00 | 逆位相 |
| 3 1/4 | 数10から数00 | 同位相 |
| 4 1/2 | 数10から数00 | 逆位相 |
| 5 1/2 | 4 | 同位相 |



〔18〕 自由空間において、アンテナの絶対利得が 15 [dB] であった。このアンテナの利得を相対利得で表したときの値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 6.85 [dB] 2 10.36 [dB] 3 12.85 [dB] 4 15.15 [dB] 5 17.85 [dB]

〔19〕 送信局のアンテナの地上高が 25 [m] であるとき、送受信局間の電波の見通し距離を 50 [km] にするために必要な受信局のアンテナの最小の地上高として、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、標準大気中における電波の屈折を考慮するものとする。

- 1 15 [m] 2 23 [m] 3 30 [m] 4 51 [m] 5 78 [m]

〔20〕 次の記述は、マイクロ波の対流圏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。

- (1) フェージングは、一般に伝搬距離が長くなるほど □ A □ なり、また、周波数が高くなるほど増大する。
- (2) 直接波のほかに、ラジオダクト内を伝搬して受信点に到達する電波のために生ずるフェージングを、 □ B □ フェージングという。
- (3) フェージングは、一般に伝搬路が陸上のときよりも海上のときの方が □ C □。

	A	B	C
1	小さく	ダクト形	大きい
2	小さく	K形	小さい
3	小さく	ダクト形	小さい
4	大きく	K形	小さい
5	大きく	ダクト形	大きい

〔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 同一地上高では、標準大気は、同一状態であるとみなしている。
- 2 等価地球半径は、真の地球半径を 3/4 倍したものである。
- 3 送受信アンテナ間の電波通路を、直線で表すために考えられたものである。
- 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。
- 5 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。

〔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 定期的な補水（蒸留水）は、不必要である。
- 4 単セルの電圧は、約 1.2 V である。
- 5 大電流放電に弱く、大容量化ができない。

〔23〕 次に挙げる測定器のうち、単独で使用して送信機のスプリアス発射の周波数やレベルを計測できるものを下の番号から選べ。

- 1 周波数カウンタ
- 2 定在波測定器
- 3 ボロメータ電力計
- 4 スペクトルアナライザ
- 5 マイクロ波信号発生器

〔24〕 次の記述は、図に示す方向性結合器を用いて導波管回路の定在波比 (SWR) を測定する方法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) □ からマイクロ波電力を加え、□ に被測定回路、□ に電力計 a、□ に電力計 b を接続したときの、電力計 a 及び電力計 b の指示値をそれぞれ M_1 及び M_2 とすると、 M_1 は □ A □ に比例した電力、 M_2 は □ B □ に比例した電力となる。
- (2) このときの反射係数は、□ C □ で表される。

	A	B	C
1	反射波	進行波	$\sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$
2	反射波	進行波	$\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$
3	進行波	定在波	$\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$
4	進行波	反射波	$\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$
5	進行波	反射波	$\sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$

