

JZ90A

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、衛星通信に用いられる周波数分割多元接続 (FDMA) 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) FDMA 方式は、隣接する通信路間の干渉を避けるために □ A □ を設けて、周波数帯域が互いに重ならないように分割し、□ B □ に割り当てる方式である。
- (2) 音声信号又はデータ信号の各チャンネルごとに、個別の搬送波を割り当てる方式を、□ C □ 方式という。

| | A | B | C |
|---|--------|-------|------|
| 1 | ガードバンド | 人工衛星局 | DSI |
| 2 | ガードバンド | 各地球局 | SCPC |
| 3 | ガードバンド | 各地球局 | DSI |
| 4 | ガードタイム | 各地球局 | SCPC |
| 5 | ガードタイム | 人工衛星局 | DSI |

〔2〕 次の記述は、パケット交換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。

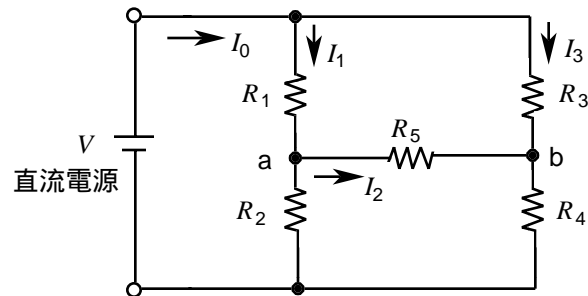
- 1 パケット交換方式は、一度に送るデータ量が比較的少なく、通信密度が低いデータ通信に適している。
- 2 送信側端末と受信側端末で伝送制御手順や通信速度が一致しない場合は、通信することができない。
- 3 データは、パケット交換機内の記憶装置に一度蓄積されてから転送される。
- 4 パケット交換方式は、パケット単位で伝送されるため情報量が正確に把握できる。

〔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 信号の量子化を行う際の雑音の発生がない。
- 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ので、多段中継に適する。
- 4 LSI などを用いた多重化装置の製作に適している。
- 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、 R_1 を流れる電流 I_1 が 0.24 [A] のとき、a b 間に流れる電流は 0 [A] であった。 R_3 に流れる電流 I_3 の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $R_1=90$ [Ω]、 $R_2=60$ [Ω]、 $R_3=60$ [Ω]、 $R_4=40$ [Ω]、 $R_5=120$ [Ω] とする。

- 1 0.24 [A]
- 2 0.30 [A]
- 3 0.36 [A]
- 4 0.54 [A]
- 5 0.60 [A]



〔5〕 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 は共振角周波数とする。

- 1 図 1 の回路で抵抗 R_1 を大きくすると、回路の Q は低下する。
- 2 図 1 の共振回路の Q は $Q = \frac{1}{\omega_0 C R_1}$ である。
- 3 図 2 の共振回路の Q は $Q = \frac{\omega_0 L}{R_2}$ である。
- 4 図 1 及び図 2 の ω_0 は $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ である。

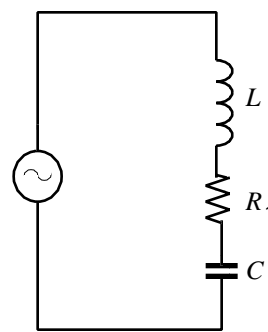


図 1

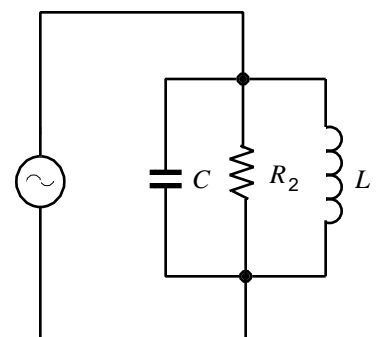


図 2

〔 6 〕 次の記述は、通信機器や測定器等に内蔵されている電子計算処理部を構成するデバイスの一つについて述べたものである。該当するデバイスの名称を下の番号から選べ。

番地(アドレス)の付いた任意のどの記憶場所にも同じ時間でアクセスすることができ、書き込み、読み出しのできる記憶装置

- 1 T T L
- 2 C P U
- 3 C C D
- 4 R A M
- 5 R O M

〔 7 〕 次の記述は、負帰還増幅回路の利点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 利得の周波数特性が改善される。
- 2 回路で発生する雑音を減少することができる。
- 3 増幅度を増すことができる。
- 4 増幅の際に発生するひずみを軽減することができる。
- 5 電源電圧の変動による増幅度の変化を抑え、安定化させることができる。

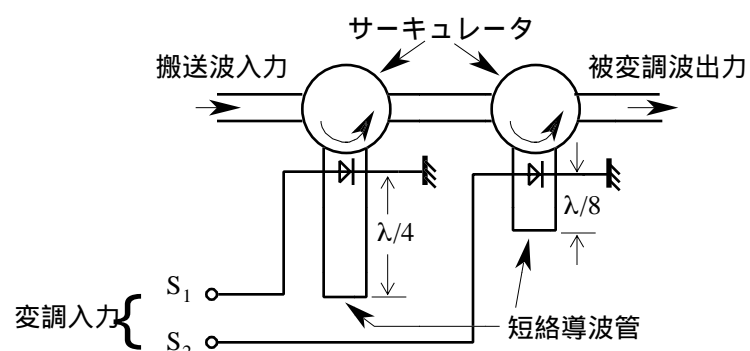
〔 8 〕 PCM 通信方式における「標本化」についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 一定数のパルス列に幾つかの余分のパルスを付加して、伝送時のビット誤り制御信号にする。
- 2 アナログ信号の振幅を一定の時間間隔で抽出し、それぞれに対応した振幅を持つパルス波形列にする。
- 3 何段階かの定まった振幅値をもつパルス列について、1パルスごとに振幅値を2進符号に変換する。
- 4 アナログ信号より抽出したそれぞれのパルスの振幅を、何段階かの定まったレベルの振幅に近似する。

〔 9 〕 次の記述は、図に示す4相PSKのパスレングス形変調器の原理的な動作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、端子 S_1 及び端子 S_2 にそれぞれ“0”の信号が入力され、ダイオード・スイッチが開放となった場合を位相の基準とし、 λ は管内波長とする。

- (1) 変調入力として、端子 S_1 及び端子 S_2 にそれぞれ“1”及び“0”の信号が入力されたとき、被変調波出力は □ A □ の位相変調を受ける。
- (2) 変調入力として、端子 S_1 及び端子 S_2 にそれぞれ“1”及び“1”の信号が入力されたとき、被変調波出力は □ B □ の位相変調を受ける。

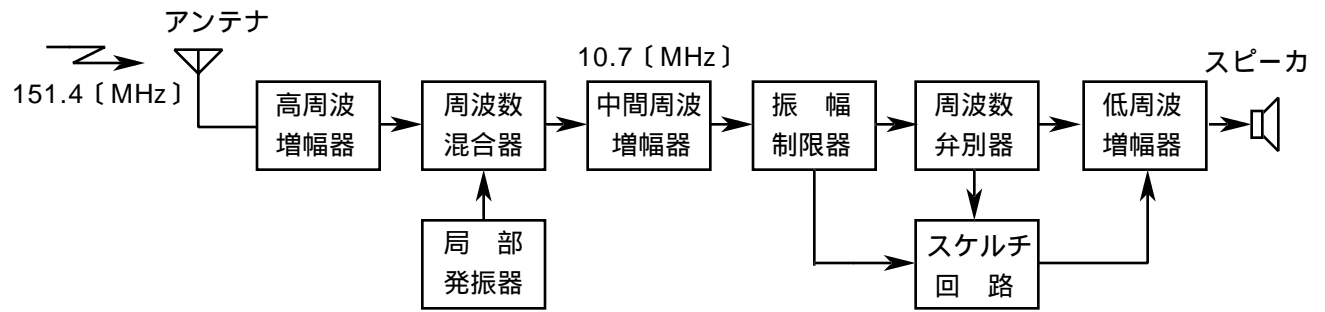
- | A | B |
|---|---------|
| 1 | 3 / 2 |
| 2 | / 2 |
| 3 | 2 / 3 |
| 4 | / 2 / 2 |
| 5 | / 2 |



〔 10 〕 デジタル無線通信において、7ビットで表される文字(符号)に誤り訂正符号として1ビットのパリティビットを付加し、1分間に最大24,300文字を伝送するために必要な通信速度の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 2,835 [bps]
- 2 3,240 [bps]
- 3 182.25 [kbps]
- 4 194.40 [kbps]
- 5 198.45 [kbps]

- 〔11〕 図に示す構成のスーパーヘテロダイン受信機において、受信電波の周波数が 151.4〔MHz〕のとき、映像周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、中間周波数は 10.7〔MHz〕とし、局部発振器の発振周波数は受信周波数より低いものとする。



- 1 130.0〔MHz〕
- 2 135.3〔MHz〕
- 3 140.7〔MHz〕
- 4 146.0〔MHz〕
- 5 148.7〔MHz〕

- 〔12〕 次の記述は、マイクロ波通信等におけるダイバーシティ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) ダイバーシティ方式は、同時に回線品質が劣化する確率が □ A □ 二つ以上の通信系の出力を合成又は選択することにより、□ B □ の影響を軽減するものである。
- (2) 二つの受信アンテナを空間的に離すことにより二つの伝送路を構成し、この出力を合成又は選択する方法を □ C □ ダイバーシティ方式という。

- | | A | B | C |
|---|-----|--------|------|
| 1 | 大きい | フェージング | スペース |
| 2 | 大きい | 内部雑音 | 周波数 |
| 3 | 小さい | 内部雑音 | スペース |
| 4 | 小さい | 内部雑音 | 周波数 |
| 5 | 小さい | フェージング | スペース |

- 〔13〕 次の記述は、マイクロ波通信において生ずることのある干渉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 干渉波は、干渉雑音とも呼ばれる。
- 2 ラジオダクトによるオーバーリーチ干渉を避けるには、中継ルートを直線的に設定する。
- 3 アンテナ相互間の結合による干渉を軽減するには、サイドローブの少ないアンテナを用いる。
- 4 送受信アンテナのサーキュレータの結合及び受信機のフィルタ特性により、送受間干渉の度合いが異なる。
- 5 干渉波は、受信機で復調後雑音となり、信号対雑音比(S/N)が低下するので符号誤りに影響を与える。

- 〔14〕 次の記述は、マイクロ波多重通信回線における予備装置の配置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。

マイクロ波多重通信回線は、通常、障害等による回線断や伝送品質の劣化を救済したり、試験や修理中に回線が維持できるよう、予備装置が備えられている。この予備装置の配置方法の一つである □ A □ 予備方式は、通信回線を構成する現用の各装置ごとに予備装置を用意し、障害発生時に予備装置に切り替える方式であり、現用システム数が比較的 □ B □ 場合に用いられる。

- | | A | B |
|---|------|-----|
| 1 | システム | 少ない |
| 2 | システム | 多い |
| 3 | セット | 多い |
| 4 | セット | 少ない |

- 〔15〕 パルスレーダーの送信機において、平均電力が 18〔W〕、パルス幅が 1.0〔 μ s〕のときのせん頭電力が 12〔kW〕であった。このときのパルス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。

- 1 666〔Hz〕
- 2 800〔Hz〕
- 3 1,000〔Hz〕
- 4 1,250〔Hz〕
- 5 1,500〔Hz〕

〔16〕 次の記述は、パルスレーダーの受信機に用いられる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、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 近距離からの強いエコーがあると、PPI表示のブラウン管の□A付近が明るくなり過ぎて、近くの目標が見えなくなる。このため、近距離からの強いエコーに対しては感度を下げ、遠距離になるにつれて感度を上げる□B回路が用いられ、近距離にある目標を探知しやすくしている。
- (2) □Bを調整していくと、□C反射の明るい部分は次第に暗くなるが、調整を行い過ぎると、ブイ、小舟などの必要な物標が消えて見えなくなる。

| | A | B | C |
|---|----|-------|----|
| 1 | 外周 | F T C | 海面 |
| 2 | 外周 | S T C | 雨雪 |
| 3 | 中心 | F T C | 海面 |
| 4 | 中心 | S T C | 海面 |
| 5 | 中心 | F T C | 雨雪 |

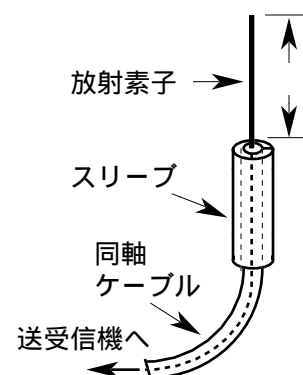
〔17〕 次の記述は、不平衡形給電線として多く用いられている同軸給電線について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 同軸給電線には、3 C 2 V や 5 D 2 V、S 4 C F B などのような J I S によって規定される型番が付 5 D 2 V の場合、最初の 5 は、外部導体の□Aをミリメートル単位で表しており、次の D は特性インピーダンスが□Bであることを示している。
- (2) 同軸給電線は、一般に、外部導体を□C使用するので、外部からの誘導妨害及び外部への電波の放射はほとんどない。

| | A | B | C |
|---|----|-------|-------|
| 1 | 外径 | 75〔 〕 | 接地せずに |
| 2 | 外径 | 50〔 〕 | 接地して |
| 3 | 外径 | 75〔 〕 | 接地して |
| 4 | 内径 | 50〔 〕 | 接地して |
| 5 | 内径 | 75〔 〕 | 接地せずに |

〔18〕 図に示す、周波数 153.8〔MHz〕用のスリーブアンテナの放射素子の長さの値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 0.24〔m〕
- 2 0.36〔m〕
- 3 0.49〔m〕
- 4 0.65〔m〕
- 5 0.98〔m〕



〔19〕 送信アンテナの地上高を 36〔m〕、受信アンテナの地上高を 25〔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 36〔km〕
- 2 45〔km〕
- 3 51〔km〕
- 4 62〔km〕
- 5 70〔km〕

〔20〕 次の記述は、二次電池の使用上の注意事項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 放電後はすぐに充電しなければならない電池と、放電後に放置したままでよい電池とがあるので区別して用いること。
- 2 容量の異なる電池を直列接続して用いてはならない。
- 3 多数の電池を直列に接続して使用する場合、充放電を繰り返す間に充電状態にアンバランスを生ずるので、これを調整するため均等化充電を行う。
- 4 液式鉛蓄電池などの開放形電池は、充電中に水素ガスが発生するので、火気厳禁である。
- 5 同一品種であれば、並列接続で使用する場合に限り、異なる電圧の電池を接続して放電してもよい。

〔21〕 次の記述は、マイクロ波の電波の大気中における減衰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。

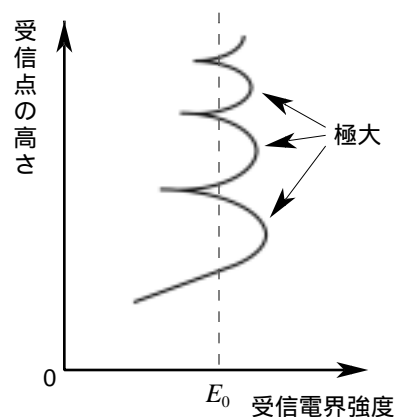
- (1) 伝搬路中の降雨域で受ける減衰は、降雨量に □ A □ し、電波の周波数が □ B □ ほど大きい。
 (2) 特定の周波数の電波は、大気中の水蒸気や酸素分子などで □ C □ 現象が生じ、エネルギーが吸収されて減衰する。

| | A | B | C |
|---|-----|----|----|
| 1 | 反比例 | 低い | 屈折 |
| 2 | 反比例 | 高い | 共振 |
| 3 | 比例 | 低い | 共振 |
| 4 | 比例 | 高い | 共振 |
| 5 | 比例 | 低い | 屈折 |

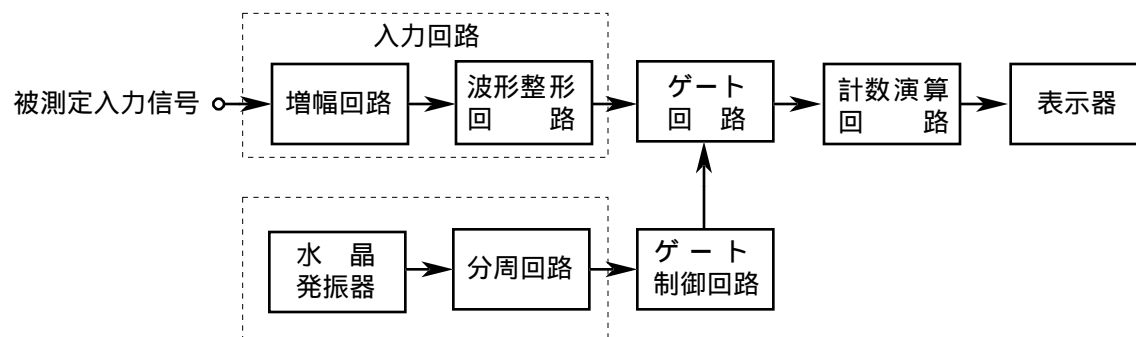
〔22〕 次の記述は、図に示す極超短波(UHF)帯の見通し距離の近くにおける受信電界強度のハイトパターンについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 受信アンテナの高さを変化させると、直接波と □ A □ との通路差が変わるため、受信電界強度は、両波の □ B □ によって直接波の電界強度 E_0 より強くなったり弱くなったりして変化する。これを表す変化曲線をハイトパターンという。
 (2) 受信電界強度の極大値は、理論的に地表面が平滑で完全導体と仮定した場合、真数値で比較すると E_0 の □ C □ になる。

| | A | B | C |
|---|-------|----|-------|
| 1 | 散乱波 | 干渉 | 2倍 |
| 2 | 散乱波 | 減衰 | 1.41倍 |
| 3 | 大地反射波 | 干渉 | 2倍 |
| 4 | 大地反射波 | 減衰 | 2倍 |
| 5 | 大地反射波 | 干渉 | 1.41倍 |



〔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 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。
- 2 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。
- 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演算すれば、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〕 次の記述は、デジタル式テスタ(回路計)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 測定レンジを切り換える際は、テスト棒を測定箇所からはずした後行う。
- 2 アナログ式テスタに比べ、入力抵抗が低く、電圧感度も低い。
- 3 入力回路には保護回路が入っている。
- 4 使い勝手が良く便利であるが、高周波電流の測定はできない。
- 5 高抵抗測定時には外部雑音の影響を受けやすく、表示が不安定になったり、不正確になることがある。