

JZ52A

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、対地静止衛星による通信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) 衛星に搭載する中継装置の回線を分割し、多数の地球局が共用するため、FDMA、TDMA などの □ A □ 方式が用いられる。
- (2) TDMA 方式は、□ B □ を分割して各地球局に回線を割り当てる。
- (3) 10〔GHz〕以上の電波を使用する衛星通信は、□ C □ による信号の減衰を受けやすい。

A	B	C
1 多元接続	時間	降雨
2 多元接続	時間	電離層シンチレーション
3 再生中継	時間	降雨
4 再生中継	周波数	電離層シンチレーション
5 再生中継	周波数	降雨

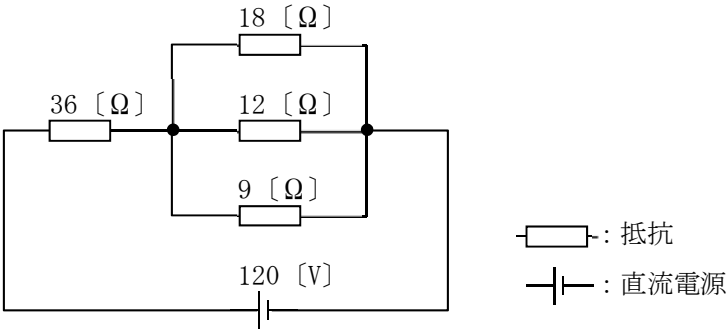
〔2〕 次の記述は、直交周波数分割多重(OFDM)伝送方式について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) OFDM 伝送方式では、高速の伝送データを複数の □ A □ なデータ列に分割し、複数のサブキャリアを用いて並列伝送を行う。
- (2) また、□ B □ を挿入することにより、マルチパスの遅延時間が □ B □ 長の範囲内であれば、遅延波の干渉を効率よく回避できる。
- (3) OFDM は、一般的に 3.9 世代移動通信システムと呼ばれる携帯電話の通信規格である □ C □ の下り回線などで利用されている。

A	B	C
1 より高速	ガードインターバル	CDMA
2 より高速	ガードバンド	LTE
3 低速	ガードバンド	CDMA
4 低速	ガードインターバル	LTE

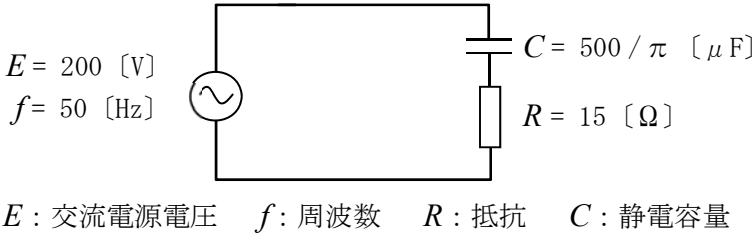
〔3〕 図に示す回路において、9〔Ω〕の抵抗で消費される電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 64〔W〕
- 2 32〔W〕
- 3 16〔W〕
- 4 8〔W〕



〔4〕 図に示す回路において、抵抗 R の両端の電圧の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 150〔V〕
- 2 120〔V〕
- 3 100〔V〕
- 4 60〔V〕
- 5 50〔V〕



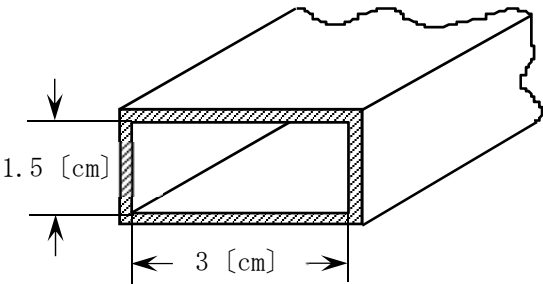
〔5〕 次の記述は、あるダイオードの特徴とその用途について述べたものである。この記述に該当するダイオードの名称として、正しいものを下の番号から選べ。

ヒ素やインジウムのような不純物の濃度が普通のシリコンダイオードの場合より高く、逆方向電圧を上げていくと、ある電圧で急に大電流が流れるようになって、それ以上、逆方向電圧を上げることができなくなる特性を有しており、電源回路等に広く用いられている。

- 1 トンネルダイオード
- 2 ピンダイオード
- 3 バラクタダイオード
- 4 ガンダイオード
- 5 ツェナーダイオード

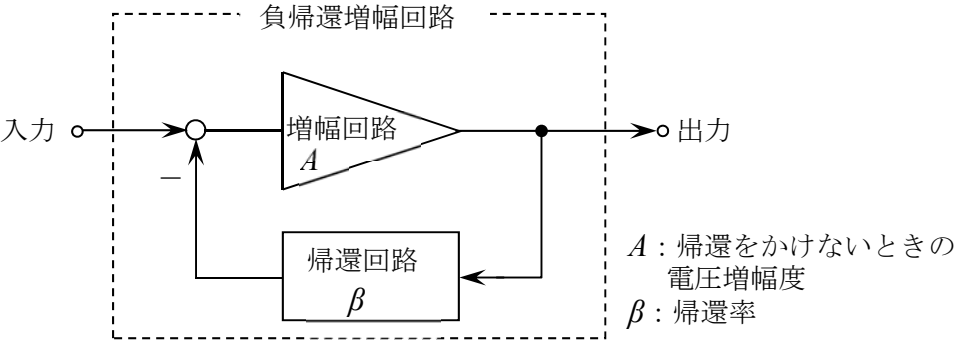
〔6〕 図に示す方形導波管の TE_{10} 波の遮断周波数の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 10.0 [GHz]
- 2 7.5 [GHz]
- 3 6.0 [GHz]
- 4 5.0 [GHz]
- 5 4.0 [GHz]



〔7〕 図に示す負帰還増幅回路例の電圧増幅度の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、帰還をかけないときの電圧増幅度 A を 150、帰還率 β を 0.2 とする。

- 1 3.5
- 2 4.8
- 3 7.0
- 4 10.5
- 5 30.0



〔8〕 次の記述は、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 8 相 PSK では、2 相 PSK (BPSK) に比べ、一つのシンボルで 3 倍の情報量を伝送できる。
- 3 4 相 PSK (QPSK) は、搬送波の位相が互いに $\pi/2$ [rad] 異なる二つの 2 相 PSK (BPSK) 変調器を用いて実現できる。
- 4 4 相 PSK (QPSK) では、1 シンボルの一つの信号点が表す情報は、“00”、“01”、“10” 及び “11” のいずれかである。
- 5 $\pi/4$ シフト 4 相 PSK ($\pi/4$ シフト QPSK) では、時間的に隣り合うシンボルに移行するときの信号空間軌跡が必ず原点を通るため、包絡線の変動が緩やかになる。

〔9〕 次の記述は、一般的なデジタル伝送における伝送誤り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、信号空間ダイアグラム上の信号点の変動し、受信側において隣接する信号点と誤って判断する現象をシンボル誤りといい、シンボル誤りが発生する確率をシンボル誤り率という。また、信号空間ダイアグラムにおける信号点の間の距離のうち、最も短いものを信号点間距離とする。

- (1) 16 相 PSK (16PSK) と 16 値 QAM (16QAM) を比較すると、一般に両方式の平均電力が同じ場合、16 値 QAM の方が信号点間距離が □ A □、シンボル誤り率が小さくなる。
- (2) また、16 値 QAM において、雑音やフェージングなどの影響によってシンボル誤りが生じた場合、データの誤り (ビット誤り) を最小にするために、信号空間ダイアグラムの縦横に隣接するシンボルどうしが 1 ビットしか異ならないように □ B □ に基づいてデータを割り当てる方法がある。

- | | A | B |
|---|----|--------|
| 1 | 長く | グレイ符号 |
| 2 | 長く | ハミング符号 |
| 3 | 短く | グレイ符号 |
| 4 | 短く | ハミング符号 |
| 5 | 短く | 拡散符号 |

〔10〕 次の記述は、符号分割多元接続方式 (CDMA) を利用した携帯無線通信システム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) ソフトハンドオーバーは、すべての基地局のセル、セクタで □ A □ 周波数を使用することを利用して、移動局が複数の基地局と並行して通信を行うことで、セル □ B □ での短区間変動の影響を軽減し、通信品質を向上させる技術である。
- (2) CDMA では、マルチパス環境において受信された多重波信号を相関器により経路ごとに分離し、遅延を等化して合成する □ C □ 受信と呼ばれる手法により、受信特性を改善することができる。

- | | A | B | C |
|---|-----|----|------|
| 1 | 異なる | 境界 | ARQ |
| 2 | 異なる | 中央 | RAKE |
| 3 | 同じ | 中央 | ARQ |
| 4 | 同じ | 境界 | RAKE |
| 5 | 同じ | 境界 | ARQ |

〔11〕 次の記述は、デジタル無線通信の伝送路で発生する誤り及びその対策の一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。

- (1) デジタル無線通信の伝送路で発生する誤りには、ランダム誤りとバースト誤りがある。ランダム誤りは、送信した個々のビットに独立に発生する誤りであり、主として □ A □ に
よって引き起こされる。バースト誤りは、部分的に集中し
て発生する誤りであり、一般にマルチパスフェージングな
どにより引き起こされる。
- (2) バースト誤りの対策の一つとして、送信側において送信
する符号の順序を入れ替える □ B □ を行い、受信側で受
信符号を元の順序に戻すことによりバースト誤りの影響
を軽減する方法がある。
- | | A | B |
|---|----------------|----------|
| 1 | 他の無線システムからの干渉波 | ディエンファシス |
| 2 | 他の無線システムからの干渉波 | プレエンファシス |
| 3 | 他の無線システムからの干渉波 | デインターリーブ |
| 4 | 受信機の熱雑音 | デインターリーブ |
| 5 | 受信機の熱雑音 | インターリーブ |

〔12〕 次の記述は、デジタル無線通信における同期検波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 同期検波は、PSK 通信方式で利用できる。
- 2 同期検波は、低域フィルタ (LPF) を使用する。
- 3 同期検波は、一般に遅延検波より符号誤り率特性が劣っている。
- 4 同期検波は、受信した信号から再生した基準搬送波を使用して検波を行う。

〔13〕 次の記述は、通信衛星 (対地静止衛星) に搭載される中継器 (トランスポンダ) 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 一つの電力増幅器で多数波を同時に増幅する場合、一般に入出力特性の非直線領域を使用する。
- 2 通信衛星が受信した微弱な信号は、低雑音増幅器で増幅された後、送信周波数に変換される。
- 3 通信衛星の送信周波数は、一般に受信周波数より高い周波数が用いられる。
- 4 中継器の電力増幅器には、主にマグネトロンが用いられている。

〔14〕 次の記述は、地上系マイクロ波 (SHF) 多重通信の無線中継方式の一つである反射板を用いた無給電中継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 見通し外の 2 地点が比較的近距離の場合に利用され、反射板を用いて電波を目的の方向へ送出する。
- 2 中継による電力損失は、反射板の面積が大きいほど少ない。
- 3 反射板の面積が一定のとき、その利得は波長が長くなるほど大きくなる。
- 4 中継による電力損失は、電波の到来方向が反射板に直角に近いほど少ない。

〔15〕 次の記述は、一般的なパルスレーダーの距離分解能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) 距離分解能は、パルス幅が狭いほど □ A □ なる。
- (2) 同一方向で距離の差がパルス幅の □ B □ に相当する距離より短い二つの物体は識別できない。
- (3) 距離測定レンジは、できるだけ □ C □ レンジを用いた方が距離分解能が良くなる。

	A	B	C
1	良く	1 / 2	短い
2	良く	1 / 2	長い
3	良く	2 倍	短い
4	悪く	1 / 2	長い
5	悪く	2 倍	短い

〔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。

- (1) 近距離からの強い反射波があると、PPI 表示の表示部の □ A □ 付近が明るくなり過ぎて、近く

の物標が見えなくなる。このとき、 □ B □ 回路により近距離からの強い反射波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て、近距離にある物標を

探知しやすくすることができる。
- (2) 雨や雪などからの反射波によって、物標の識別が困難になることがある。

このとき、 □ C □ 回路により検波後の出力を微分して、物標を際立たせることができる。

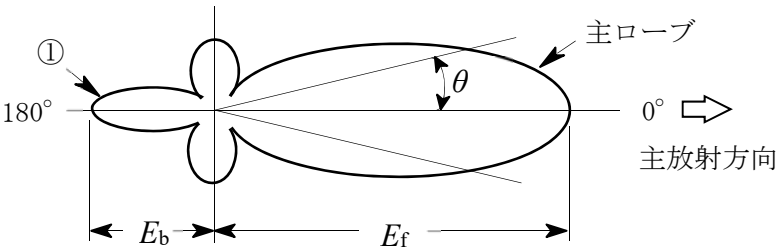
	A	B	C
1	外周	AFC	STC
2	外周	STC	FTC
3	外周	FTC	STC
4	中心	FTC	AFC
5	中心	STC	FTC

〔17〕 周波数 6〔GHz〕で直径が 0.96〔m〕のパラボラアンテナの絶対利得の値(真数)として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、アンテナの開口効率を 0.6、 $\pi=3.14$ とする。

- 1
- 109
- 2
- 694
- 3
- 723
- 4
- 2,180
- 5
- 2,271

〔18〕 次の記述は、図に示す単一指向性アンテナの電界パターン例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
- ビーム幅は、主ローブの電界強度がその最大値の $1/\sqrt{2}$ になる二つの方向で挟まれた角度で表される。
- 2
- 前後比は、 E_f/E_b で表される。
- 3
- ①のことをバックローブともいう。
- 4
- このアンテナの半値角は、図の θ である。



〔19〕 次の記述は、送信アンテナと給電線との接続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
- アンテナと給電線のインピーダンスが整合していないと、反射損が生じる。
- 2
- アンテナと給電線のインピーダンスが整合しているときの電圧定在波比(VSWR)の値は 0 である。
- 3
- アンテナと給電線のインピーダンスが整合していないと、給電線に定在波が生じる。
- 4
- アンテナと給電線のインピーダンスの整合をとるには、整合回路などによりアンテナの給電点インピーダンスと給電線の特徴インピーダンスを合わせる。

〔20〕 次の記述は、VHF 帯の電波の伝搬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
- 標準大気中を伝搬する電波の見通し距離は、幾何学的な見通し距離よりも長い。
- 2
- スプラジック E(Es)層と呼ばれる電離層によって、見通し外の遠方まで伝わることもある。
- 3
- 地形や建物の影響は、周波数が低いほど大きい。
- 4
- 見通し距離内では、受信点の高さを変化させると、直接波と大地反射波との干渉により、受信電界強度が変動する。

〔21〕 次の記述は、マイクロ波(SHF)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屈折率が変化し、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□A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) 大気層において高さによる湿度の急変や□Bがあるとき、ラジオダクトが発生し、受信電界強度が不規則に変動する現象をダクト形フェージングという。
- (3) 大気屈折率の分布状態が時間的に変化して地球の□Cが変化するため、直接波と大地反射波との干渉状態や大地による回折状態が変化して生ずるフェージングをK形フェージングという。

A	B	C
1 比較的長い周期で大幅に	温度の逆転層	自転の角速度
2 比較的長い周期で大幅に	大気成分割合の変化	自転の角速度
3 比較的長い周期で大幅に	温度の逆転層	等価半径係数
4 比較的短い周期で小幅に	大気成分割合の変化	自転の角速度
5 比較的短い周期で小幅に	温度の逆転層	等価半径係数

〔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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 定期的な補水(蒸留水)は、不必要である。
- 2 シール鉛蓄電池を構成する単セルの電圧は、約2〔V〕である。
- 3 通常、密閉構造となっているため、電解液が外部に流出しない。
- 4 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。

〔23〕 同軸給電線とアンテナの接続部において、通過型高周波電力計で測定した進行波電力が4〔W〕、反射波電力が0.25〔W〕であるとき、接続部における定在波比(SWR)の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 0.6
- 2 1.7
- 3 2.0
- 4 2.5
- 5 16.0

〔24〕 次の記述は、一般的なデジタル方式のテスタ(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 アナログ方式のテスタ(回路計)に比べ、電圧を測るときの入力抵抗が低い。
- 2 動作電源が必要であり、特に乾電池動作の場合、電池の消耗に注意が必要である。
- 3 アナログ方式のテスタ(回路計)に比べ、指示の読取りに個人差がない。
- 4 入力回路には保護回路が入っている。
- 5 電圧、電流、抵抗などの測定項目を切替える際は、テストリード(棒)を測定箇所からはずした後行う。