

JZ90B

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、静止衛星を用いた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) 静止衛星から地表に到来する電波は極めて微弱であるため、静止衛星による衛星通信は、春分と秋分のころに、地球局の受信アンテナビームの見通し線上から到来する A の影響を受けることがある。
- (2) 10〔GHz〕以上の電波を使用する衛星通信は、B による信号の減衰を受けやすい。

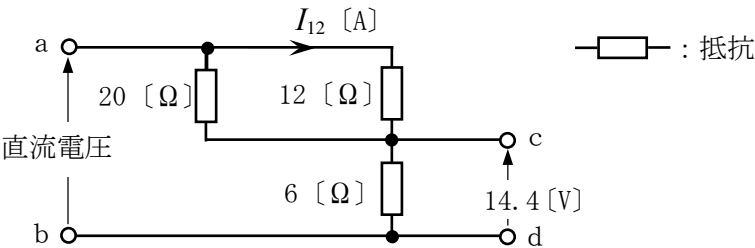
A	B
1 太陽雑音	電離層シンチレーション
2 太陽雑音	降雨
3 空電雑音	電離層シンチレーション
4 空電雑音	降雨

〔2〕 次の記述は、マイクロ波(SHF)帯による通信の一般的な特徴等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 超短波(VHF)帯の電波に比較して、地形、建造物及び降雨の影響が少ない。
- 2 周波数が高くなるほど、アンテナを小型化できる。
- 3 空電雑音及び人工雑音の影響が小さく、良好な信号対雑音比(S/N)の通信回線を構成することができる。
- 4 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。

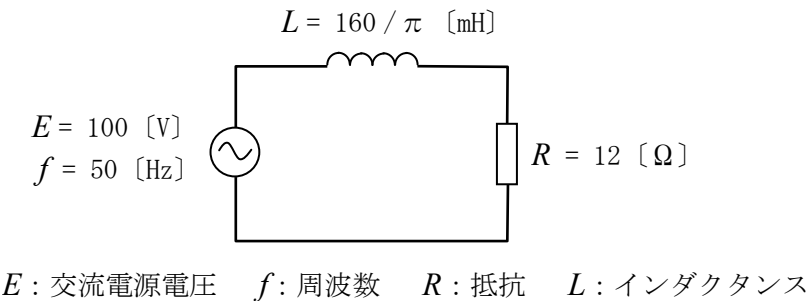
〔3〕 図に示す回路において、端子 ab 間に直流電圧を加えたところ、端子 cd 間に 14.4〔V〕の電圧が現れた。12〔Ω〕の抵抗に流れる電流 I_{12} の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 0.9〔A〕
- 2 1.2〔A〕
- 3 1.5〔A〕
- 4 1.8〔A〕
- 5 2.1〔A〕



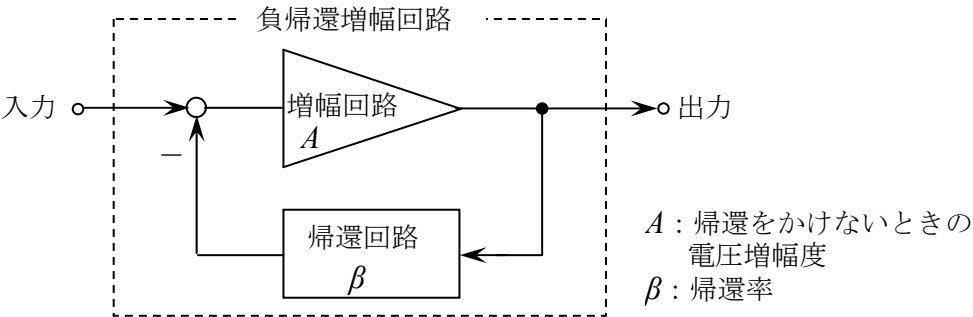
〔4〕 図に示す回路において、抵抗 R の両端の電圧の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 20〔V〕
- 2 35〔V〕
- 3 50〔V〕
- 4 60〔V〕
- 5 75〔V〕



〔5〕 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 250、帰還率 β を 0.1 とする。

- 1 3.2
- 2 4.9
- 3 9.6
- 4 18.5
- 5 25.0



【6】 次の記述は、図に示す T 形分岐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、電磁波は TE_{10} モードとする。

- 図1において、 TE_{10} 波が分岐導波管から入力されると、主導波管の左右に等しい大きさに伝送される。
- 図1に示す T 形分岐回路は、分岐導波管が主導波管の磁界 H と平行な面内にある。
- 図2において、 TE_{10} 波が分岐導波管から入力されると、主導波管の左右の出力は同位相となる。
- 図2に示す T 形分岐回路は、H 面分岐又は並列分岐ともいう。

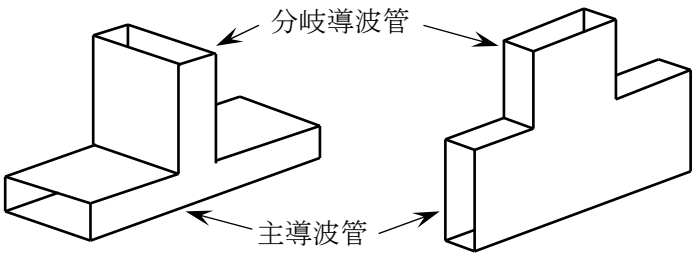


図 1図 2

【7】 次の記述は、半導体及び半導体素子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。

- ホトダイオードは、光信号を電気信号に変換する特性を利用するものである。
- PN 接合ダイオードは、電流が N 形半導体から P 形半導体へ一方向に流れる整流特性を有する。
- 不純物を含まない Si (シリコン)、Ge (ゲルマニウム) 等の単結晶半導体を真性半導体という。
- P 形半導体の多数キャリアは、正孔である。

【8】 次の記述は、PCM 通信方式における量子化など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。

- 直線量子化では、どの信号レベルに対しても同じステップ幅で量子化される。このとき、量子化雑音電力 N は、信号電力 S の大小に関係なく一定である。
したがって、入力信号電力が □ A □ ときは、信号に対して量子化雑音は相対的に大きくなる。
- 信号の大きさにかかわらず S/N をできるだけ一定にするため、送信側において □ B □ を用い、受信側において □ C □ を用いる方法がある。

	A	B	C
1	大きい	圧縮器	識別器
2	大きい	乗算器	伸張器
3	小さい	伸張器	識別器
4	小さい	圧縮器	伸張器
5	小さい	乗算器	圧縮器

【9】 次の記述は、16 値直交振幅変調(16QAM)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。

- 16QAM は、周波数が等しく位相が $\pi/2$ [rad] 異なる直交する 2 つの搬送波を、それぞれ □ A □ のレベルを持つ信号で変調し、それらを合成することにより得られる。
- 一般的に、16QAM を 4 相位相変調(QPSK)と比較すると、16QAM の方が周波数利用効率が □ B □ 。また、16QAM は、振幅方向にも情報が含まれているため、伝送路におけるノイズやフェージングなどの影響を □ C □ 。

	A	B	C
1	4 値	高い	受けやすい
2	4 値	高い	受けにくい
3	4 値	低い	受けにくい
4	16 値	高い	受けやすい
5	16 値	低い	受けにくい

【10】 受信機の雑音指数(F)は、受信機の内部で発生した雑音を入力端に換算した等価雑音温度 T_e [K] と周囲温度 T_0 [K] が与えられたとき、 $F = 1 + T_e / T_0$ で表すことができる。 T_e が 870 [K]、周囲温度が 17 [°C] のときの F をデシベルで表した値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

- 3 [dB]
- 4 [dB]
- 5 [dB]
- 6 [dB]
- 8 [dB]

- [11] 次の記述は、ダイバーシティ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 垂直偏波と水平偏波のように直交する偏波のフェージングの影響が異なることを利用したダイバーシティ方式を、偏波ダイバーシティ方式という。
 - 2 周波数によりフェージングの影響が異なることを利用して、二つの異なる周波数を用いるダイバーシティ方式を、周波数ダイバーシティ方式という。
 - 3 2基以上のアンテナを空間的に離れた位置に設置して、それらの受信信号を切り替えるか又は合成するダイバーシティ方式を、スペースダイバーシティ方式という。
 - 4 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高い複数の通信系を設定して、その受信信号を切り替えるか又は合成することで、フェージングによる信号出力の変動を軽減するための方法である。
- [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 通信方式で使用できない。
 - 2 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。
 - 3 同期検波は、低域フィルタ (LPF) を使用する。
 - 4 同期検波は、一般に遅延検波より符号誤り率特性が優れている。
- [13] 次の記述は、衛星通信に用いられる多元接続方式及び回線割当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) 複数の地球局が、それぞれ別々の周波数の電波を、適切なガードバンドを設けて互いに周波数帯が重なり合わないようにして、送出する多元接続方式を <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> </table> 方式という。 | A | B |
| (2) 回線割当方式は大別して二つあり、このうち地球局からの回線割当て要求が発生するたびに回線を設定する方式を <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> </table> 方式という。 | 1 FDMA | デマンドアサイメント |
| | 2 FDMA | プリアサイメント |
| | 3 TDMA | プリアサイメント |
| | 4 TDMA | デマンドアサイメント |
- [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おいて、伝搬損失を少なくする方法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 中継区間距離は、できるだけ短くする。
 - 2 反射板を二枚使用するときは、反射板の位置を互いに近づける。
 - 3 反射板に対する電波の入射角度を大きくして、入射方向を反射板の反射面と平行に近づける。
 - 4 反射板の面積を大きくする。
- [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 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 150τ [m] である。
 - 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 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、パルス幅が広いほど良くなる。

〔16〕 パルスレーダーにおいて、パルス波が発射されてから、物標による反射波が受信されるまでの時間が 45〔μs〕であった。このときの物標までの距離の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1
- 4,500〔m〕
- 2
- 6,750〔m〕
- 3
- 9,000〔m〕
- 4
- 12,250〔m〕
- 5
- 13,500〔m〕

〔17〕 半波長ダイポールアンテナに対する相対利得が 11.5〔dB〕のアンテナを絶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。ただし、アンテナの損失はないものとする。

- 1
- 7.20〔dB〕
- 2
- 9.35〔dB〕
- 3
- 10.25〔dB〕
- 4
- 12.30〔dB〕
- 5
- 13.65〔dB〕

〔18〕 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、□A□ 反射鏡で反射され平面波の電波となる。
- (2) 一次放射器は、通常、□B□ などが用いられる。また、反射鏡は、風の抵抗を下げるため金網や □C□ などで作られることがある。

A	B	C
1 回転双曲面	ホーンレフレクタアンテナ	誘電体
2 回転双曲面	電磁ホーン	金属格子
3 回転放物面	ホーンレフレクタアンテナ	金属格子
4 回転放物面	ホーンレフレクタアンテナ	誘電体
5 回転放物面	電磁ホーン	金属格子

〔19〕 次に示すアンテナのうち、無線設備から発射されるマイクロ波(SHF)帯以上の妨害波の電界強度を測定する際に用いられる代表的なアンテナとして、該当するものを下の番号から選べ。

- 1
- 微小ループアンテナ
- 2
- ホーンアンテナ
- 3
- 八木・宇田アンテナ(八木アンテナ)
- 4
- 逆L型アンテナ
- 5
- スリーブアンテナ

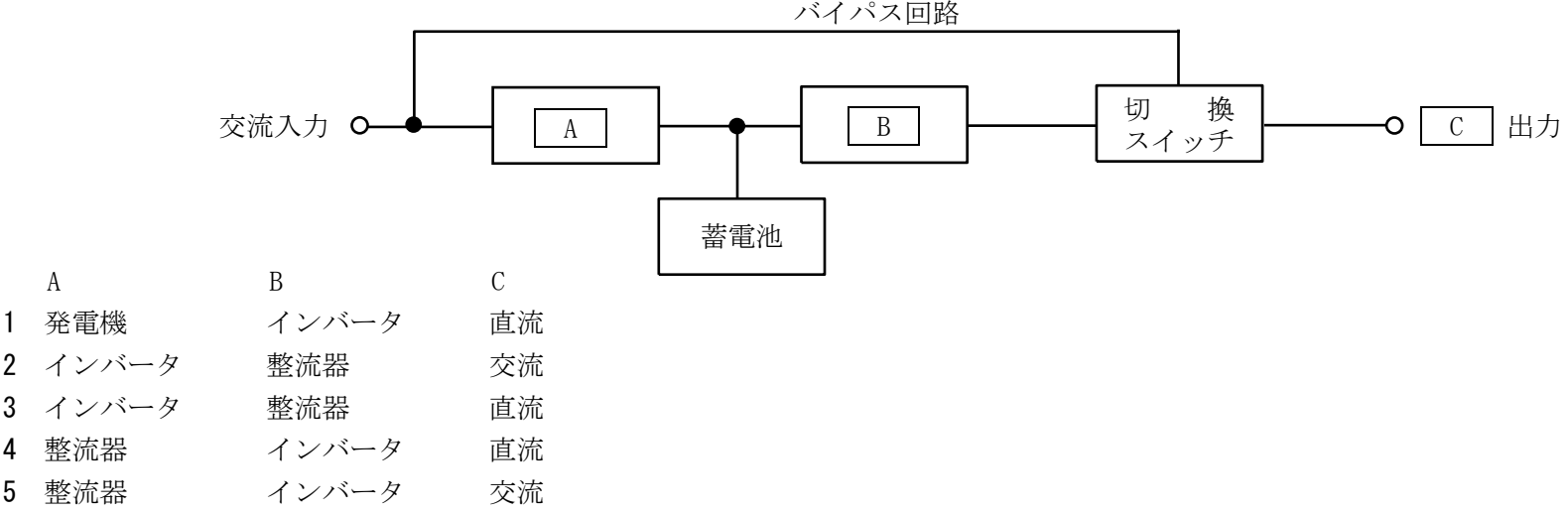
〔20〕 次の記述は、地上系のマイクロ波(SHF)通信の見通し内伝搬におけるフェージングについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、降雨や降雪による減衰はフェージングに含まないものとする。

- (1) フェージングは、□A□ の影響を受けて発生する。
- (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。
- (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。

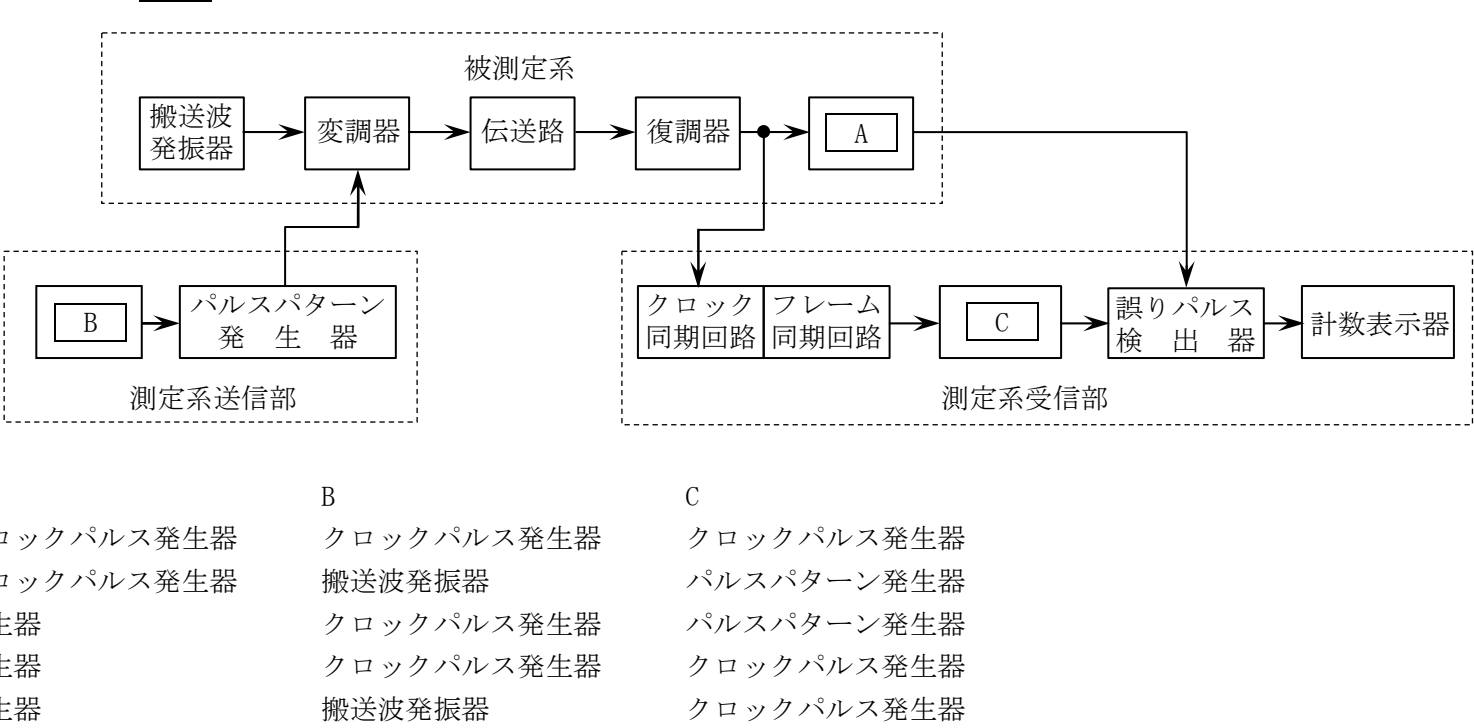
A	B	C
1 電離層の諸現象	増加	ダクト形
2 電離層の諸現象	減少	干渉性 K 形
3 対流圏の気象	増加	干渉性 K 形
4 対流圏の気象	減少	ダクト形

- [21] 次の記述は、スプラジック E(Es)層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 F層とほぼ同じ高さに発生する。
 - 2 電子密度は、D層より小さい。
 - 3 我が国では、冬季の夜間に発生することが多い。
 - 4 通常E層を突き抜けてしまう超短波(VHF)帯の電波が、スプラジック E(Es)層で反射され、見通しをはるかに越えた遠方まで伝搬することがある。
 - 5 比較的長期間、数ヶ月継続することが多い。

- [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。



- [23] 図は、被測定系の変調器と復調器とが伝送路を介して離れている場合のデジタル無線回線のビット誤り率測定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。



- [24] 次の記述は、マイクロ波用標準信号発生器として一般に必要な条件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 出力インピーダンスが連続的に可変であること。
- 2 出力の周波数特性が良いこと。
- 3 出力の周波数が正確で安定であること。
- 4 出力レベルが正確で安定であること。
- 5 出力のスプリアスが小さいこと。