

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、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) 静止衛星の □ A □ は、赤道上空にあり、静止衛星が地球を一周する公転周期は、地球の自転周期と等しく、また、静止衛星は地球の自転の方向と □ B □ 方向に周回している。
- (2) 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 □ C □ の影響を受けることがある。

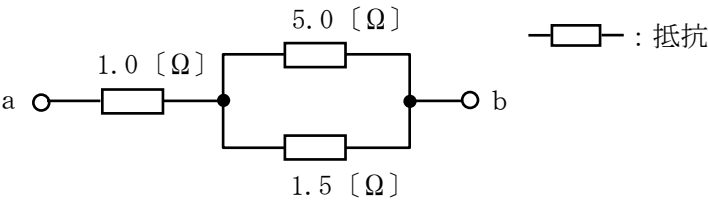
A	B	C
1 円軌道	同一	太陽雑音
2 円軌道	逆	空電雑音
3 極軌道	逆	太陽雑音
4 極軌道	同一	空電雑音

〔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。このうち正しい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 自然雑音及び人工雑音の影響が大きく、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ない。
- 3 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。
- 4 周波数が高くなるほど降雨による減衰が小さくなり、大容量の通信回線を安定に維持することが容易になる。

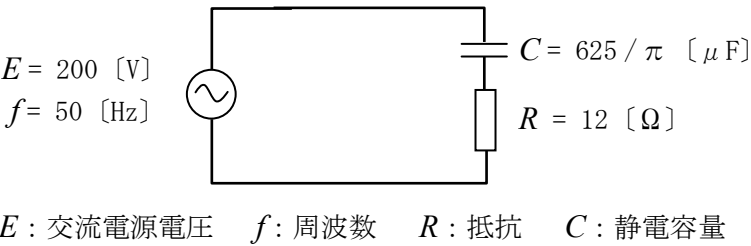
〔3〕 図に示す回路において、端子 ab 間に直流電圧を加えたところ、 $5.0\text{ }[\Omega]$  の抵抗に  $1.5\text{ [A]}$  の電流が流れた。端子 ab 間に加えられた電圧の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 8 [V]
- 2 10 [V]
- 3 12 [V]
- 4 14 [V]
- 5 16 [V]



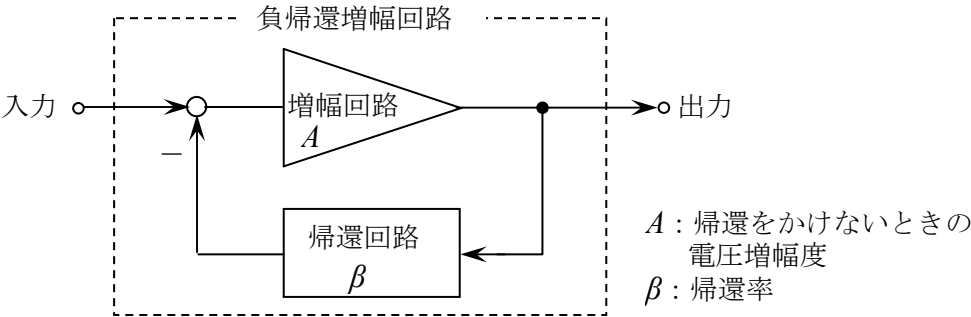
〔4〕 図に示す回路において、抵抗  $R$  の両端の電圧の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 75 [V]
- 2 90 [V]
- 3 105 [V]
- 4 120 [V]
- 5 135 [V]



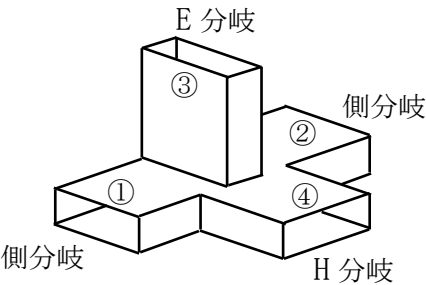
〔5〕 図に示す負帰還増幅回路例の電圧増幅度の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、帰還をかけないときの電圧増幅度  $A$  を 90、帰還率  $\beta$  を 0.2 とする。

- 1 3.5
- 2 4.7
- 3 7.2
- 4 9.0
- 5 18.0



〔6〕 次の記述は、図に示すマジック T 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。

- 1  $TE_{10}$  波を③(E 分岐)から入力すると、①と②(側分岐)に逆位相で等分された  $TE_{10}$  波が伝搬する。
- 2  $TE_{10}$  波を④(H 分岐)から入力すると、①と②(側分岐)に逆位相で等分された  $TE_{10}$  波が伝搬する。
- 3 ④(H 分岐)から入力した  $TE_{10}$  波は、③(E 分岐)へは伝搬しない。
- 4 マジック T は、インピーダンス測定回路などに用いられる。



〔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。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 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。
- 2 ホトダイオードは、電気信号を光信号に変換する特性を利用するものである。
- 3 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。
- 4 P 形半導体の多数キャリアは、電子である。

〔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。

- (1) 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  $N$  の大きさは、信号電力  $S$  の大きさに □ A □ 。
- したがって、入力信号電力が小さいときは、信号に対して量子化雑音が相対的に大きくなる。
- (2) 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 比例する	圧縮器	識別器
2 比例する	乗算器	伸張器
3 関係しない	圧縮器	伸張器
4 関係しない	伸張器	識別器
5 関係しない	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。

- (1) 16QAM は、周波数が等しく位相が □ A □ [rad] 異なる直交する 2 つの搬送波を、それぞれ □ B □ 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。
- (2) 16QAM を 16 相位相変調(16PSK)と比較すると、両方式の搬送波電力(平均電力)が同じ場合、16QAM の方が信号点間の距離が □ C □ 、シンボル誤り率が小さくなる。

A	B	C
1 $\pi/2$	4 値	長く
2 $\pi/2$	4 値	短く
3 $\pi/2$	8 値	長く
4 $\pi/4$	8 値	短く
5 $\pi/4$	8 値	長く

〔10〕 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] は、雑音指数を  $F$ (真数)、周囲温度を  $T_0$  [K] とすると、 $T_e = T_0(F-1)$  [K] で表すことができる。このとき雑音指数を 7 [dB]、周囲温度を 17 [°C] とすると、 $T_e$  の値として、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。

- 1 580 [K]
- 2 870 [K]
- 3 1,160 [K]
- 4 1,450 [K]
- 5 2,030 [K]

- [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 十分に遠く離れた二つ以上の伝送路を設定し、これを切り替えて使用する方法は、ルートダイバーシティ方式といわれる。
  - 2 2基以上の受信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は、スペースダイバーシティ方式といわれる。
  - 3 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は、偏波ダイバーシティ方式といわれる。
  - 4 ダイバーシティ方式を用いることにより、フェージングの影響を軽減することができる。
- [12] 次の記述は、デジタル無線通信における遅延検波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 遅延検波は、受信する信号に対し、1シンボル(タイムスロット)後の信号を基準信号として用いて検波を行う。
  - 2 遅延検波は、一般に同期検波より符号誤り率特性が優れている。
  - 3 遅延検波は、PSK 通信方式で使用できない。
  - 4 遅延検波は、基準搬送波を再生する搬送波再生回路が不要である。
- [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) 各地球局がデジタル変調された搬送波を用いて、通信衛星の中継器を<br>時分割で使用する方式をTDMA方式といい、断続する搬送波が互いに重なり<br>合わないようするため、□A□を設ける必要がある。 | A<br>1 ガードバンド<br>2 ガードバンド | B<br>デマンドアサイメント<br>プリアサイメント |
| (2) 回線割当方式は大別して二つあり、このうち地球局にあらかじめ所定<br>の衛星回線を割り当てておく方式を□B□方式という。                                       | 3 ガードタイム<br>4 ガードタイム      | デマンドアサイメント<br>プリアサイメント      |
- [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 中継による電力損失は、反射板の大きさが大きいほど少ない。
  - 2 反射板の大きさが一定のとき、その利得は波長が長くなるほど大きくなる。
  - 3 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。
  - 4 見通し外の2地点が比較的近距離の場合に、反射板を用いて電波を目的の方向へ送出することができる。
- [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 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、パルス幅が狭いほど良くなる。
  - 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 最小探知距離は、主としてパルス幅に比例し、パルス幅を $\tau$  [μs] とすれば、約  $300\tau$  [m] である。

〔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 55〔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 5,250〔m〕
- 2 6,000〔m〕
- 3 6,750〔m〕
- 4 7,500〔m〕
- 5 8,250〔m〕

〔17〕 絶対利得が 14〔dB〕のアンテナを半波長ダイポールアンテナに対する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。ただし、アンテナの損失はないものとする。

- 1 7.55〔dB〕
- 2 9.70〔dB〕
- 3 10.30〔dB〕
- 4 11.85〔dB〕
- 5 16.15〔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、回転放物面反射鏡で反射され □A□ の電波となる。
- (2) 一次放射器には、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 平面波	電磁ホーン	金属格子
2 平面波	ホーンレフレクタアンテナ	金属格子
3 平面波	ホーンレフレクタアンテナ	誘電体
4 球面波	ホーンレフレクタアンテナ	誘電体
5 球面波	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 逆L型アンテナ
- 2 ホーンアンテナ
- 3  $\frac{1}{4}$ 波長ホイップアンテナ
- 4 スロットアレーアンテナ
- 5 ブラウンアンテナ

〔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) ダクト形フェージングは、雨天や強風の時より、晴天で風の弱いときに発生 □C□ 。

A	B	C
1 対流圏の気象	減少	しにくい
2 対流圏の気象	増加	しやすい
3 電離層の諸現象	増加	しにくい
4 電離層の諸現象	減少	しやすい

〔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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 E層とほぼ同じ高さに発生する。
- 2 電子密度は、E層より大きい。
- 3 局所的、突発的に発生する。
- 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 我が国では、冬季の夜間に発生することが多い。

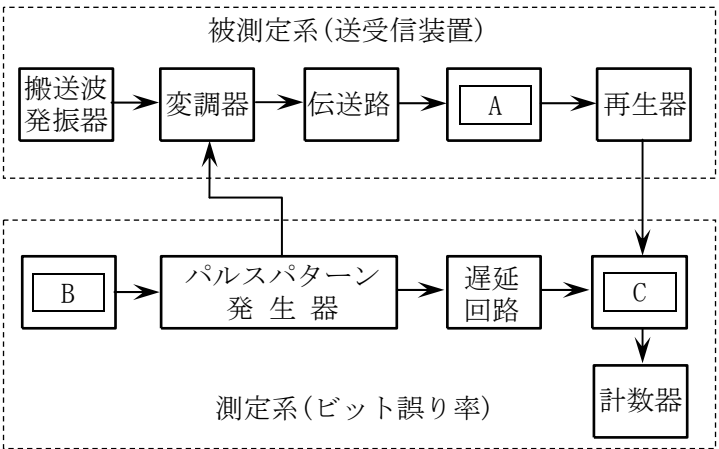
〔22〕 次の記述は、一般的な無停電電源装置について述べたものである。  内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 定常時には、商用電源からの交流入力が入力器で直流に変換され、インバータに直流電力が供給される。インバータはその直流電力を交流電力に変換し負荷に供給する。
- (2) 商用電源が停電した場合は、 電池に蓄えられていた直流電力がインバータにより交流電力に変換され、負荷には連続して交流電力が供給される。
- (3) 無停電電源装置の交流出力は、一般的に、インバータのPWM制御を利用してその波形が正弦波に近く、また、 を得ることができる。

	A	B	C
1	変圧	二次	定電圧、定周波数
2	変圧	一次	可変電圧、可変周波数
3	整流	一次	定電圧、定周波数
4	整流	一次	可変電圧、可変周波数
5	整流	二次	定電圧、定周波数

〔23〕 図は、被測定系の送受信装置が同一場所にある場合のデジタル無線回線のビット誤り率測定のための構成例である。 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	C
1 復調器	マイクロ波信号発生器	パルス整形回路
2 復調器	マイクロ波信号発生器	誤りパルス検出器
3 復調器	クロックパルス発生器	誤りパルス検出器
4 圧縮器	マイクロ波信号発生器	誤りパルス検出器
5 圧縮器	クロックパルス発生器	パルス整形回路



〔24〕 次の記述に該当する測定器の名称を下の番号から選べ。

観測信号に含まれている周波数成分を求めるための測定器であり、送信機の周波数特性、送信機のスプリアス、寄生振動等の分析に用いられるものである。表示器(画面)は、横軸に周波数、縦軸に振幅を表示する。

- 1 スペクトルアナライザ
- 2 定在波測定器
- 3 オシロスコープ
- 4 ボロメータ電力計
- 5 周波数カウンタ