

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、衛星通信の接続方式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。

- TDMA 方式では、各地球局からの信号が、衛星上で互いに重なり合わないよう、ガードタイムを設けている。
- TDMA 方式は、各地球局に対して使用する周波数帯域を割り当てる方式である。
- プリアサイメント (Pre-assignment) は、通信の呼が発生する度に衛星回線を設定する。
- SCPC 方式では、複数のチャネルを一つの搬送周波数に割り当てている。
- FDMA 方式は、各地球局に対して使用する時間を割り当てる方式である。

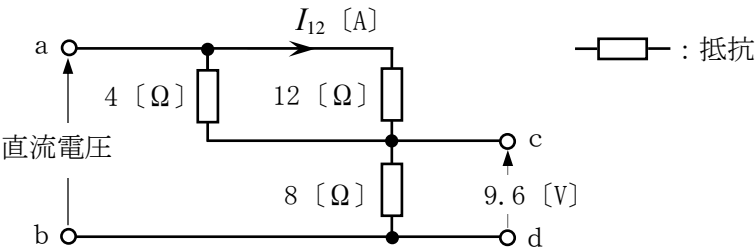
〔2〕 次の記述は、直交周波数分割多元接続 (OFDMA) について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- OFDMA は、□ A □ の技術を利用したものであり、サブキャリアを複数のユーザーが共有し、割り当てて使用することにより、効率的な通信を実現することができる。
- また、ある程度、周波数を離れたサブキャリアをセットとして用いることによって、送信側の増幅器でサブキャリア間の □ B □ を起こし難くできる。
- OFDMA 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	CDM	相互変調	CDMA
2	CDM	拡散変調	LTE
3	OFDM	拡散変調	CDMA
4	OFDM	相互変調	LTE

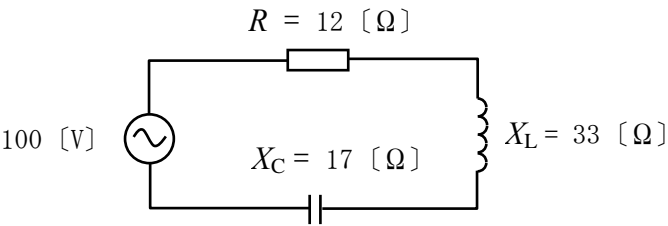
〔3〕 図に示す回路において、端子 ab 間に直流電圧を加えたところ、端子 cd 間に 9.6 [V] の電圧が現れた。12 [Ω] の抵抗に流れる電流 I_{12} の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 0.1 [A]
- 0.3 [A]
- 0.5 [A]
- 0.7 [A]
- 1.0 [A]



〔4〕 図に示す回路において、交流電源電圧が 100 [V]、抵抗 R が 12 [Ω]、コンデンサのリアクタンス X_C が 17 [Ω] 及びコイルのリアクタンス X_L が 33 [Ω] である。この回路に流れる電流の大きさの値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 [A]
- 2 [A]
- 3 [A]
- 4 [A]
- 5 [A]



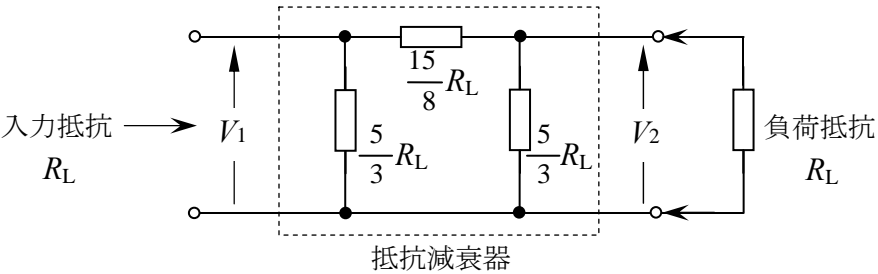
〔5〕 次の記述は、ガンダイオードについて述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 逆方向バイアスを与え、このバイアス電圧を変化させると、等価的に可変静電容量として働く特性を利用する。
- 一定値以上の逆方向電圧が加わると、電界によって電子がなだれ現象を起こし、電流が急激に増加する特性を利用する。
- GaAs (ガリウムヒ素) などの化合物半導体で構成され、バイアス電圧を加えるとマイクロ波の発振を起こす。
- 電波を吸収すると温度が上昇し、抵抗の値が変化する素子で、電力計に利用される。

〔6〕 図に示すπ形抵抗減衰器の減衰量 L の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、減衰量 L は、減衰器の入力電力を P_1 、入力電圧を V_1 、出力電力を P_2 、出力電圧を V_2 とすると、次式で表されるものとする。また、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

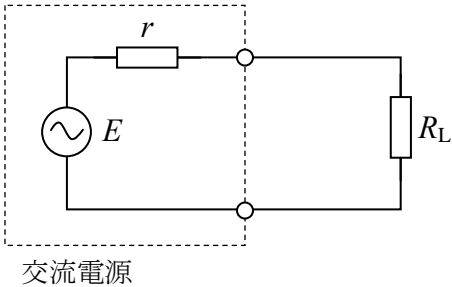
$$L = 10 \log_{10} (P_1 / P_2) = 10 \log_{10} \{ (V_1^2 / R_L) / (V_2^2 / R_L) \} \quad [\text{dB}]$$

- 1 6 [dB]
- 2 9 [dB]
- 3 12 [dB]
- 4 16 [dB]
- 5 20 [dB]



〔7〕 図に示すように、起電力 E が 100 [V] で内部抵抗が r の交流電源に、負荷抵抗 R_L を接続したとき、 R_L で消費される電力の最大値(有能電力)が 12.5 [W] であった。このときの R_L の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 40 [Ω]
- 2 80 [Ω]
- 3 120 [Ω]
- 4 160 [Ω]
- 5 200 [Ω]



〔8〕 次の記述は、デジタル変調のうち直交振幅変調(QAM)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 64QAM 方式は、64 個の信号点を持つ QAM 方式である。
- 2 64QAM 方式は、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 4 値のレベルを持つ信号で振幅変調し、それらを合成することにより得ることができる。
- 3 64QAM 方式と QPSK(4PSK) 方式を比較すると、64QAM 方式は、同程度の占有周波数帯幅で同一時間内に 3 倍の情報量を伝送できる。
- 4 QAM 方式は、搬送波の振幅と位相の二つのパラメータを用いて、伝送する方式である。

〔9〕 次の記述は、スペクトル拡散(SS)通信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) スペクトル拡散方式には、□ A □ 方式、周波数ホッピング方式などがある。
- (2) □ A □ 方式を用いる符号分割多元接続(CDMA)の特徴は、□ B □ が良いこと及び混信妨害の影響が小さいことなど優れた点がある。反面、基地局と移動局間の距離差などによって発生する遠近問題があり、この対策として □ C □ 送信機の送信電力の制御が行われている。

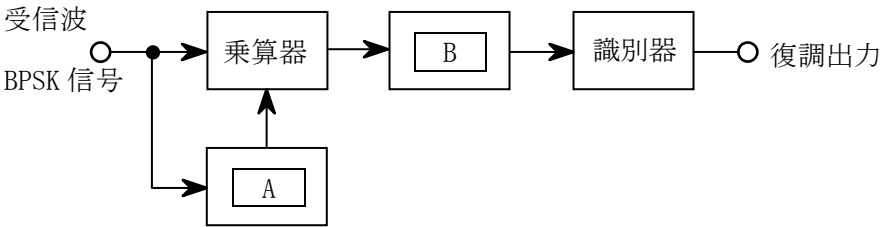
	A	B	C
1	同時通話	冗長性	移動局側
2	同時通話	秘匿性	基地局側
3	同時通話	冗長性	基地局側
4	直接拡散	秘匿性	移動局側
5	直接拡散	秘匿性	基地局側

〔10〕 FM(F3E)送信機において、最高変調周波数が 15 [kHz] で変調指数が 4 のときの占有周波数帯幅の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 120 [kHz]
- 2 150 [kHz]
- 3 180 [kHz]
- 4 210 [kHz]
- 5 240 [kHz]

〔11〕 図は、2 相 PSK (BPSK) に対して遅延検波を適用した復調器の原理的構成例である。□ 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。

- | | |
|--|--|
| <div style="margin-bottom: 5px;">A</div> <div>1 1 ビット遅延回路</div> <div>2 1 ビット遅延回路</div> <div>3 搬送波再生回路</div> <div>4 搬送波再生回路</div> | <div style="margin-bottom: 5px;">B</div> <div>高域フィルタ (HPF)</div> <div>低域フィルタ (LPF)</div> <div>低域フィルタ (LPF)</div> <div>高域フィルタ (HPF)</div> |
|--|--|



〔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とは、同時に回線品質が劣化する確率が小さい二つ以上の通信系を設定して、それぞれの通信系の出力を選択又は合成することにより □ A の影響を軽減するものである。

(2) 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 □ B ダイバーシティ方式といわれる。

(3) 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は □ C ダイバーシティ方式といわれる。

- | | | |
|--|---|--|
| <div style="margin-bottom: 5px;">A</div> <div>1 内部雑音</div> <div>2 内部雑音</div> <div>3 フェージング</div> <div>4 フェージング</div> <div>5 フェージング</div> | <div style="margin-bottom: 5px;">B</div> <div>ルート</div> <div>周波数</div> <div>周波数</div> <div>ルート</div> <div>周波数</div> | <div style="margin-bottom: 5px;">C</div> <div>スペース</div> <div>偏波</div> <div>偏波</div> <div>スペース</div> <div>スペース</div> |
|--|---|--|

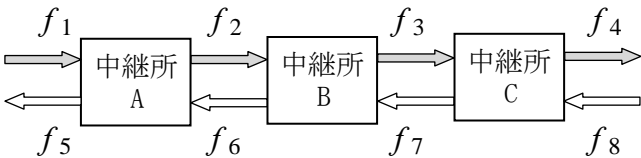
〔13〕 次の記述は、図に示すマイクロ波 (SHF) 通信における 2 周波中継方式の一般的な送信及び受信の周波数配置について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。ただし、中継所 A、中継所 B 及び中継所 C をそれぞれ A、B 及び C で表す。

- 1 A の受信周波数 f_1 と B の送信周波数 f_6 は、同じ周波数である。

2 A の受信周波数 f_1 と C の送信周波数 f_7 は、同じ周波数である。

3 A の送信周波数 f_2 と C の受信周波数 f_8 は、同じ周波数である。

4 B の送信周波数 f_3 と A の送信周波数 f_2 は、同じ周波数である。



〔14〕 次の記述は、地上系マイクロ波 (SHF) 多重通信における一つの中継方式について述べたものである。該当する中継方式の名称として、適切なものを下の番号から選べ。

この方式は、中継局において、受信したマイクロ波を中間周波数に変換して増幅し、再びマイクロ波に変換して送信する中継方式である。

- 1 非再生 (ヘテロダイン) 中継方式

2 無給電中継方式

3 再生中継方式

4 直接中継方式

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの方位分解能を向上させる一般的な方法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 パルス繰返し周波数を低くする。

2 送信パルス幅を広くする。

3 表示画面上の輝点を大きくする。

4 アンテナの海拔高又は地上高を低くする。

5 アンテナの水平面内のビーム幅を狭くする。

- 〔16〕 次の記述は、気象観測用レーダー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 気象目標から反射される電波の受信電力強度の情報の処理などに重点が置かれる。
 - 2 反射波の受信電力強度から降水強度を求めるためには、理論式のほかに事前の現場観測データによる補正が必要である。
 - 3 表示方式には、RHI 方式が適しており、PPI 方式は用いられない。
 - 4 気象観測に不必要な山岳や建築物からの反射波のほとんどは、その強度が変動しないことを利用して除去することができる。

- 〔17〕 次の記述は、衛星通信等に用いられるアンテナについて述べたものである。この記述に該当するアンテナの名称を下の番号から選べ。

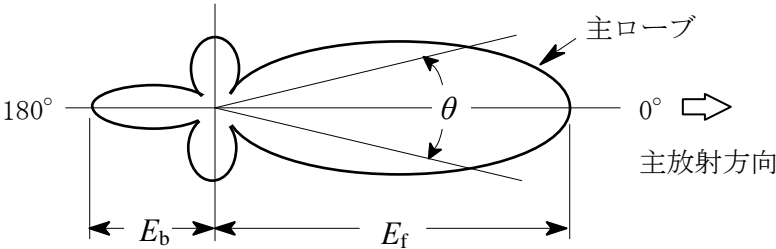
このアンテナは、回転放物面を持つ主反射器の中心軸上にある放射器から放射された電波が、その軸上にある回転双曲面を持つ副反射器で反射され、その反射波が主反射器で反射され、放射特性として前方に鋭い指向性を持つアンテナである。

- 1 オフセットパラボラアンテナ
- 2 グレゴリアンアンテナ
- 3 ホーンリフレクタアンテナ
- 4 パスレングスアンテナ
- 5 カセグレンアンテナ

- 〔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。□ 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) 半値角は、主ローブの電界強度がその最大値の □ A □ になる二つの方向で挟まれた角度 θ で表される。
- (2) このアンテナの半値角は、□ B □ と呼ばれる。
- (3) 前後比は、□ C □ で表される。

A	B	C
1 $1/\sqrt{2}$	ビーム幅	E_f/E_b
2 $1/\sqrt{2}$	放射効率	E_b/E_f
3 $1/2$	放射効率	E_b/E_f
4 $1/2$	ビーム幅	E_f/E_b



- 〔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
性インピーダンスを合わせる。
 - 2 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、伝送効率が悪くなる。
 - 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が整合しているときの電圧定在波比 (VSWR) の値は 0 である。
 - 5 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。

- 〔20〕 次の記述は、陸上の移動体通信の電波伝搬特性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。

	A	B	C
(1) 基地局から送信された電波は、移動局周辺の建物などにより反射、回折され、定在波を生じ、この定在波の中を移動局が移動すると受信波にフェージングが発生する。一般に、周波数が □ A □ ほど、また移動速度が □ B □ ほど変動が速いフェージングとなる。	1 低い	遅い	周波数特性
	2 低い	遅い	整流特性
	3 高い	速い	周波数特性
(2) さまざまな方向から反射、回折して移動局に到来する電波の遅延時間に差があるため、広帯域伝送では、一般に帯域内の各周波数の振幅と位相の変動が一様ではなく、伝送路の □ C □ が劣化し、伝送信号の波形ひずみが生じる。	4 高い	速い	整流特性
	5 高い	遅い	整流特性

〔21〕 電波の伝搬において、送受信アンテナ間の距離を 10 [km]、使用周波数を 6 [GHz] とした場合の自由空間基本伝送損失の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、自由空間基本伝送損失 F_0 (真数) は、送受信アンテナ間の距離を d [m]、使用電波の波長を λ [m] とすると、次式で表されるものとする。また、 $\log_{10}2 = 0.3$ 及び $\pi^2 = 10$ とする。

$$F_0 = \left(\frac{4\pi d}{\lambda}\right)^2$$

- 1 98 [dB]
- 2 106 [dB]
- 3 120 [dB]
- 4 128 [dB]
- 5 136 [dB]

〔22〕 次の記述は、鉛蓄電池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) 鉛蓄電池は、□ A □ 電池の代表的なものであり、電解液には □ B □ が用いられる。
- (2) 鉛蓄電池の容量が、10 時間率で 30 [Ah] のとき、この蓄電池は、3 [A] の電流を連続して 10 時間流することができる。この蓄電池で 30 [A] の電流を連続して流すことができる時間は、1 時間 □ C □ 。

	A	B	C
1	二次	希硫酸	より短い
2	二次	蒸留水	より長い
3	一次	蒸留水	より長い
4	一次	希硫酸	より短い
5	一次	希硫酸	より長い

〔23〕 次の記述は、オシロスコープ及びスペクトルアナライザの一般的な機能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 スペクトルアナライザは、スペクトルの分析やスプリアスの測定などに用いられる。
- 2 スペクトルアナライザの水平軸は周波数を、また、垂直軸は信号の大きさを表している。
- 3 オシロスコープの水平軸は信号の大きさを、また、垂直軸は時間を表している。
- 4 オシロスコープは、本体の入力インピーダンスが 1 [MΩ] と 50 [Ω] の 2 種類を備えるものがある。
- 5 オシロスコープは、リサージュ図形を描かせて周波数の比較や位相差の観測を行うことができる。

〔24〕 次の記述は、デジタル伝送における品質評価方法の一つであるアイパターンの観測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) 伝送系のひずみや雑音が小さいほど、中央部のアイの開きは □ A □ なる。
- (2) デジタル信号の伝送時における正確で定量的なビット誤り率の測定が □ B □ 。

	A	B
1	大きく	できる
2	大きく	できない
3	小さく	できる
4	小さく	できない