

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、デジタル通信方式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) デジタル通信方式では、「0」又は「1」の情報を取り扱うので、装置の多くの部分を □ A □ で構成できるため L S I 化が容易である。
- (2) デジタル通信方式では、アナログ通信方式と比較して雑音等の影響を受けにくいため電波の送信出力を □ B □ ことができ、また、送信装置の全固体化が容易で、かつ装置の □ C □ が図りやすい。

	A	B	C
1	論理回路	増加	大型化
2	論理回路	低減	小型化
3	L C 回路	増加	大型化
4	L C 回路	低減	小型化

〔 2 〕 次の記述は、地球の影によって静止衛星軌道上の衛星に太陽光が当たらなくなる食の発生する時期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。

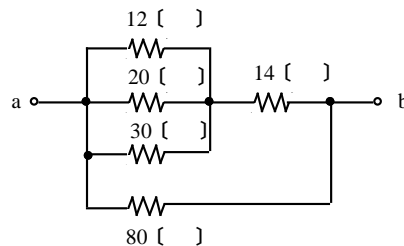
- 1 夏至を中心とした一定の期間
- 2 冬至を中心とした一定の期間
- 3 夏至及び冬至を中心とした一定の期間
- 4 春分及び秋分を中心とした一定の期間

〔 3 〕 次の記述は、マイクロ波を用いた多重通信回線に影響を与える雑音を示したものである。このうち一般に最も影響の小さいものを下の番号から選べ。

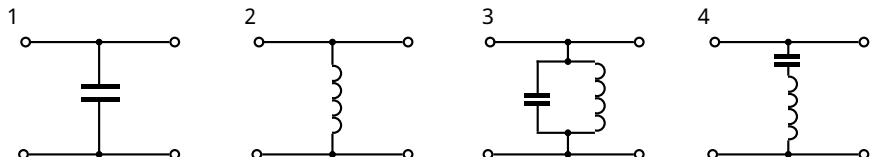
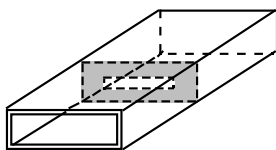
- 1 空電等の自然雑音
- 2 伝送路の非直線性によって生ずる準漏話
- 3 中継回線の相互干渉によって生ずる干渉雑音
- 4 オーバリーチによって生ずる干渉雑音
- 5 装置の構成部品から発生する熱雑音

〔 4 〕 図に示す回路の端子 a b 間の合成抵抗の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 6 []
- 2 10 []
- 3 12 []
- 4 16 []
- 5 20 []

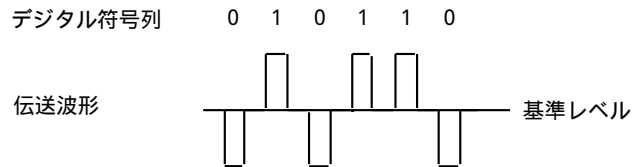


〔 5 〕 図中の斜線で示す導波管窓(スリット)素子の働きに対応する等価回路として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、伝搬モードは TE_{10} 波とする。



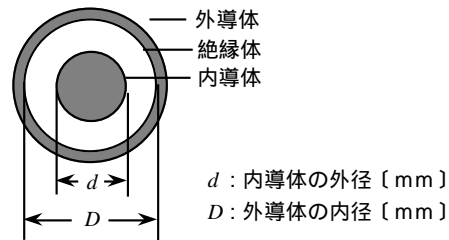
〔 6 〕 デジタル符号列「 0 1 0 1 1 0 」に対応する伝送波形が図に示す波形の場合、伝送符号形式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 複極性 R Z 符号
- 2 複極性 N R Z 符号
- 3 単極性 R Z 符号
- 4 単極性 N R Z 符号
- 5 A M I 符号



〔 7 〕 図に示す断面を持つ同軸ケーブルの特性インピーダンス Z を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、絶縁体の比誘電率は 1 とする。

- 1 $Z = 138 \log_{10} \frac{D+d}{D-d}$ []
- 2 $Z = 138 \log_{10} \frac{2D}{d}$ []
- 3 $Z = 138 \log_{10} \frac{D}{d}$ []
- 4 $Z = 138 \log_{10} \frac{d}{D}$ []
- 5 $Z = 138 \log_{10} \frac{D}{2d}$ []



〔 8 〕 24 回線(チャネル)容量の P C M 方式多重送信端局装置において、1 回線(チャネル)における標準化周波数を 8 [kHz] 及び符号化ビット数を 8 ビットとし、24 回線 (チャネル)ごとに 1 ビットのフレーム同期パルスを挿入して多重化した。このときのクロックパルスの繰り返し周波数として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 0.192 [MHz]
- 2 1.544 [MHz]
- 3 1.920 [MHz]
- 4 2.400 [MHz]
- 5 3.248 [MHz]

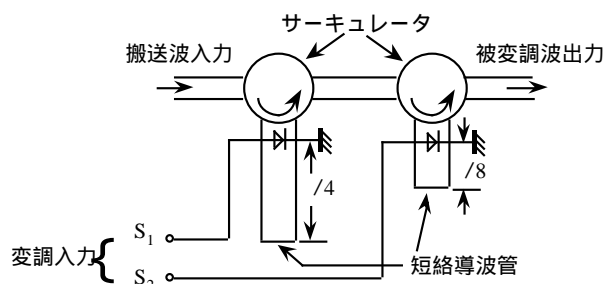
〔 9 〕 次の記述は、パルス符号変調 (P C M) における符号化について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 音声などの連続したアナログ信号の振幅を一定の時間間隔で抽出し、それぞれの振幅に対応したパルス列とする。
- 2 アナログ信号から抽出したそれぞれのパルス振幅を、何段階かの定まったレベルの振幅に変換する。
- 3 一定数のパルス列にいくつかの余分なパルスを加付して、伝送時のビット誤り制御信号にする。
- 4 何段階かの定まった振幅値をもつパルス列を、1 パルスごとにその振幅値を 2 進符号に変換する。

〔 10 〕 次の記述は、図に示す 4 相 P S K のバスレ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、 S_1 端子及び S_2 端子にそれぞれ “ 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、 は管内波長とする。

- (1) 変調入力として、 S_1 端子及び S_2 端子にそれぞれ “ 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、 S_1 端子及び S_2 端子にそれぞれ “ 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 / 2 | 3 / 2 |
| 2 / 2 | 3 / 2 |
| 3 | 3 / 2 |
| 4 | 3 / 2 |
| 5 3 / 2 | / 2 |



〔11〕 次の記述は、FM (F 3 E) 送信機におけるIDC回路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 送信機の出力電力が規定値以下となるように制限する。
- 2 電力増幅器に過大な電圧が加わらないように制限する。
- 3 水晶発振器の周波数の変動を防止する。
- 4 変調器への入力信号の高域部分のレベルをあらかじめ強める。
- 5 過大な変調入力信号があっても、出力信号の最大周波数偏移が規定値以下となるようにする。

〔12〕 次の記述は、マイクロ波通信等におけるダイバーシチ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) ダイバーシチ方式とは、互いに相関の小さい、つまり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用意して、その出力を選択又は合成することにより □ A □ の影響を軽減する方式である。
- (2) ダイバーシチ方式には、二つ以上の通信系として何を用いるかによって各種の方式があるが、10〔GHz〕を超える周波数帯を用いた無線方式では □ B □ による電波の減衰の影響を比較的大きく受けるため、十分に遠く離して二つ以上の伝送路を設定し、これを切り換えて使用することにより、回線稼働率を維持する方法を □ C □ ダイバーシチ方式という。

	A	B	C
1	フェージング	降雨	スペース
2	フェージング	干渉	スペース
3	フェージング	降雨	ルート
4	人工雑音	干渉	スペース
5	人工雑音	降雨	ルート

〔13〕 衛星通信において、衛星中継器の回線(チャネル)を地球局に割り当てる方式のうちで、「1搬送波ごとに1回線(チャネル)を割り当てる方式」の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 S C P C
- 2 F D M A
- 3 T D M A
- 4 デマンドアサイメント
- 5 プリアサイメント

〔14〕 次の記述は、通信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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 中継器の主な機能の一つは、受信したアップリンクの周波数をダウンリンクの送信周波数に変換することである。
- 2 一般に、通信衛星の送信周波数は、受信周波数より高い周波数が用いられる。
- 3 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。
- 4 中継器の電力増幅器には、進行波管 (T W T) 又は電界効果トランジスタ (F E T) が用いられる。

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの最小探知距離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) 最小探知距離は、主としてパルス幅に □ A □ する。
- (2) 受信機の帯域幅を □ B □ し、パルス幅を □ C □ するほど近距離の目標が探知できる。

	A	B	C
1	反比例	狭く	広く
2	反比例	広く	狭く
3	比例	狭く	広く
4	比例	広く	広く
5	比例	広く	狭く

〔16〕 せん頭電力 25〔kW〕のパルスレーダー送信機において、繰り返し周波数が 800〔Hz〕及び平均電力が10〔W〕であった。このときのパルス幅の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 0.5〔 μ s〕 2 0.75〔 μ s〕 3 1.0〔 μ s〕 4 1.25〔 μ s〕 5 1.5〔 μ s〕

〔17〕 次の記述は、衛星通信に用いられる反射鏡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) 衛星からの微弱な電波を受信するため、大きな開口面を持つ反射鏡アンテナが利用されるが、一般的なものとして、パラボラアンテナや〔 A 〕アンテナがある。
- (2) パラボラアンテナは、回転放物面を反射鏡に用いた、高利得の〔 B 〕ビームアンテナであり、回転放物面の焦点に置かれた一次放射器から放射された球面波を反射鏡により平面波に変換して鋭い指向性を得るもので、開口面積が〔 C 〕ほど前方に鋭な指向性が得られる。

- | | A | B | C |
|---|---------|------|-----|
| 1 | スロットアレー | ペンシル | 大きい |
| 2 | スロットアレー | ファン | 小さい |
| 3 | カセグレン | ペンシル | 大きい |
| 4 | カセグレン | ファン | 小さい |
| 5 | カセグレン | ペンシル | 小さい |

〔18〕 次の記述は、アンテナの利得の測定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。

アンテナの利得は、同一平面波の中で、利得が既知の標準アンテナと被測定アンテナを互いに置換して、その受信レベル差から求めることができる。標準アンテナには一般に、VHF及びUHF帯ではダイポールアンテナや〔 A 〕が用いられ、また、マイクロ波では〔 B 〕が用いられる。

- | | A | B |
|---|-----------|------------|
| 1 | 3素子八木アンテナ | スロットアンテナ |
| 2 | ループアンテナ | パラボラアンテナ |
| 3 | 微小垂直アンテナ | 角すいホーンアンテナ |
| 4 | ループアンテナ | スロットアンテナ |
| 5 | 3素子八木アンテナ | 角すいホーンアンテナ |

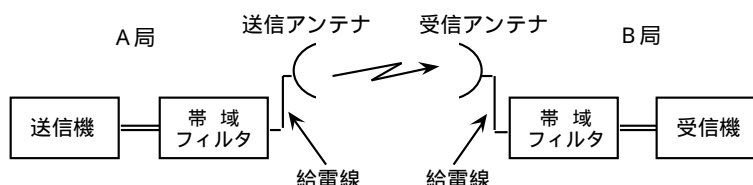
〔19〕 次の記述は、VHF帯の電波の伝搬について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 地表波は、波長が短くなるにしたがって地表面による損失が増加し、その伝搬距離は短くなる。
- 2 VHF帯以上の周波数では、送信アンテナから受信アンテナへ、主に直接波と地表面等からの反射波とが伝わる。
- 3 送信点からの距離が可視距離（見通し距離）より遠くなると、波長が短くなるほど受信電界強度の減衰が少なくなる。
- 4 空間波は、波長が短くなり、E層、F層等の電離層を突き抜けるようになると、電離層反射波を生じなくなる。
- 5 可視距離（見通し距離）内で生じる直接波と大地反射波の受信電波の強度の干渉じま（電界強度の変化）は、波長が長いほど粗くなる。

〔20〕 図に示すマイクロ波回線において、A局から送信機出力電力 5〔W〕で送信したときのB局の受信機入力電力は -35〔dBm〕であった。この回線の自由空間伝搬損失の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

ただし、送信及び受信アンテナの絶対利得をそれぞれ 45〔dB〕、送信及び受信帯域フィルタの損失をそれぞれ 2〔dB〕、送信及び受信給電線の長さをそれぞれ 20〔m〕とし、給電線損失を 0.2〔dB/m〕とする。また、〔dBm〕は1〔mW〕を基準レベルとしたデシベル表示であることを示す。

- 1 118〔dB〕
- 2 127〔dB〕
- 3 142〔dB〕
- 4 150〔dB〕
- 5 174〔dB〕



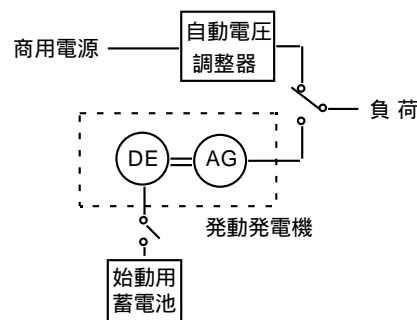
〔21〕 次の記述は、マイクロ波の電波の伝搬について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 標準大気では高度が高くなるにつれて屈折率が減少するため、一般に地球の半径より大きな半径の円弧状の伝搬路に沿って伝搬する。
- 2 電波がラジオダクトに閉じ込められて伝搬するとき、減衰が少なく、長期間にわたってフェージングの少ない安定した通信が可能となる。
- 3 マイクロ波の電波では、電離層の電子密度の不均一による電離層散乱伝搬が実用通信に用いられる。
- 4 マイクロ波の電波は、光学的な見通し範囲外には全く届かない。

〔22〕 次の記述は、電源装置として用いられる発動発電機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) 図に示す原理的な構成例において、発動発電機は、(DE) で示す □ A と交流発電機 (AG) とが機械的に直結されて、平常は □ B しており、商用電源の異常又は停電の際に始動して、商用電源と切り替え使用される。
- (2) 発動発電機は、始動から定格電圧を負荷に供給するまでに若干の時間を要するが、正常運転に入れば、□ C を補給し、潤滑油と冷却水を正常に保つことによって、連続して長時間運転を行うことができる。

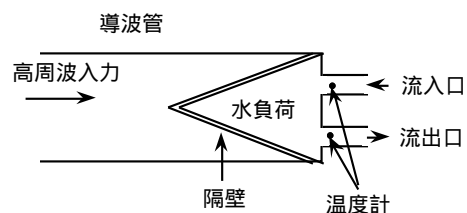
- | | A | B | C |
|---|-------|------|-----|
| 1 | 内燃機関 | 停止 | 電解液 |
| 2 | 内燃機関 | 停止 | 燃料油 |
| 3 | 内燃機関 | 連続運転 | 燃料油 |
| 4 | 直流電動機 | 停止 | 電解液 |
| 5 | 直流電動機 | 連続運転 | 電解液 |



〔23〕 次の記述は、マイクロ波等の高周波電力の測定に用いられるカロリメータ形電力計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) 図に示すように導波管の終端の近くに □ A の隔壁を設け、終端に水の流入口と流出口を付けて、この二つの口を通して水を循環させると、流入口から入った水は、水負荷の部分で高周波電力を吸収して熱せられ、流出口から出るときは温度が上昇する。
- (2) 定常状態となったとき、流入口と流出口における水の温度差と単位時間当りの □ B が分かれば、これらから水に吸収された高周波電力を求めることができ、主として □ C の高周波電力の測定に用いられる。

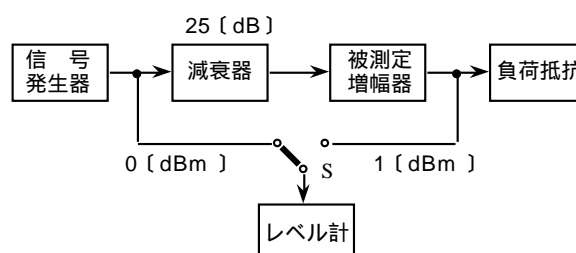
- | | A | B | C |
|---|-----|-------|----------|
| 1 | 金属 | 温度上昇率 | 数十〔mW〕以下 |
| 2 | 金属 | 水の循環量 | 数〔W〕以上 |
| 3 | 誘電体 | 水の循環量 | 数十〔mW〕以下 |
| 4 | 誘電体 | 温度上昇率 | 数〔W〕以上 |
| 5 | 誘電体 | 水の循環量 | 数〔W〕以上 |



〔24〕 図に示す増幅器の利得の測定回路において、切換えスイッチ S を 側に倒して、レベル計の指示が 0〔dBm〕となるように信号発生器の出力を調整し、次に減衰器の減衰量を 25〔dB〕として、切換えスイッチ S を 側に倒したところ、レベル計の指示が 1〔dBm〕となった。このとき被測定増幅器の電力増幅度の値(真値)として、最も近いものを下の番号から選べ。

ただし、信号発生器、減衰器、被測定増幅器及び負荷抵抗は正しく整合されており、レベル計の入力インピーダンスは十分高い値とする。また、〔dBm〕は 1〔mW〕を基準レベルとしたデシベル表示であり、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

- 1 20
- 2 24
- 3 26
- 4 200
- 5 400



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、デジタル通信方式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。

デジタル通信方式の中継伝送路では、フェージングや雑音に加わっても、それが信号レベルと比較してある一定レベル □ A であれば各中継点で信号は完全に □ B で、中継される信号の品質は劣化することがないので、中継数によらず良好な品質が確保できる。

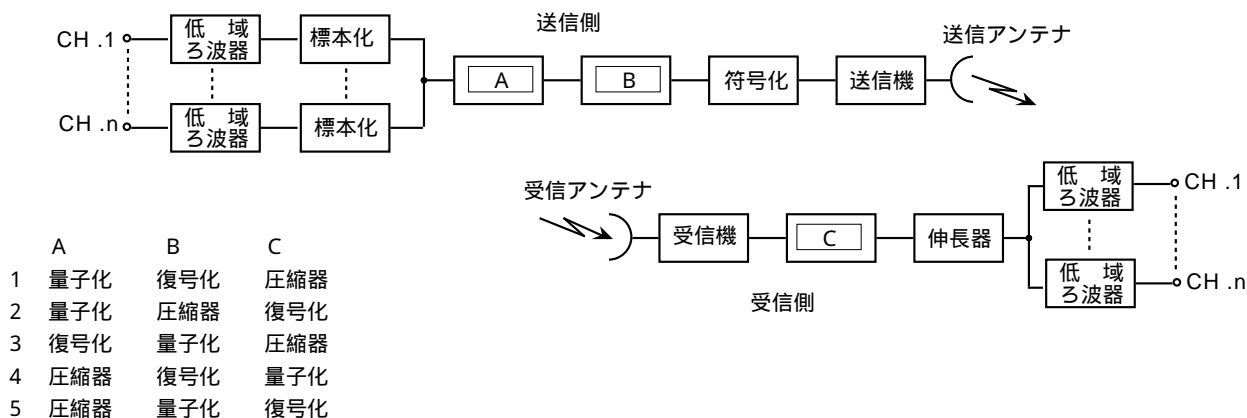
また、デジタル通信方式は、アナログ通信方式に比べて他の無線ルートの電波の影響(干渉)を受け □ C 。

- | | A | B | C |
|---|----|----|-----|
| 1 | 以下 | 再生 | にくい |
| 2 | 以下 | 再生 | やすい |
| 3 | 以下 | 分岐 | やすい |
| 4 | 以上 | 分岐 | やすい |
| 5 | 以上 | 再生 | にくい |

- 〔 2 〕 次の記述は、静止衛星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。

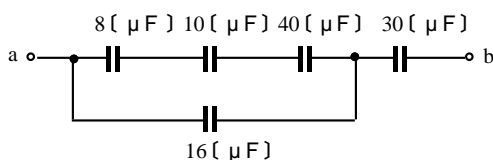
- 1 静止衛星の軌道は、赤道上空にあり、ほぼ円軌道である。
- 2 静止衛星が地球を回る公転周期は地球の自転周期と同じであり、公転方向は地球の自転の方向と同一である。
- 3 静止衛星までの距離は、地球の中心から約36,000キロメートルである。
- 4 三つの静止衛星を等間隔に配置すれば、南極及び北極に近い地域を除き、ほぼ全世界をサービスエリアにすることができる。

- 〔 3 〕 図は、PCM多重通信方式の原理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。



- 〔 4 〕 図に示す回路の端子 a b 間の合成静電容量の値として、正しいものを下の番号から選べ。

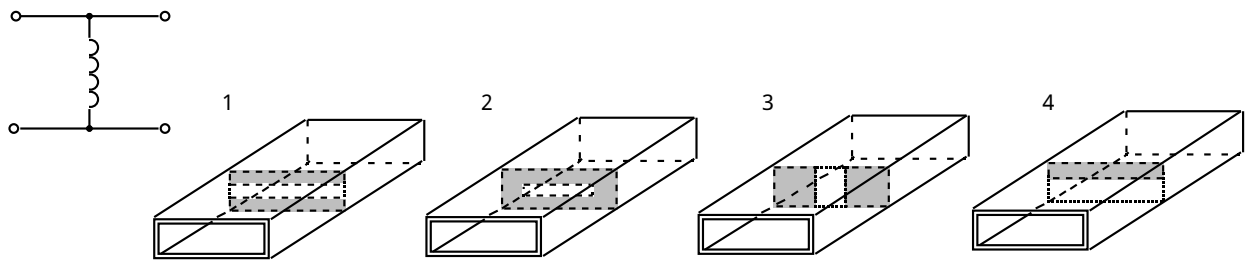
- 1 6 [μF]
- 2 12 [μF]
- 3 15 [μF]
- 4 20 [μF]
- 5 25 [μF]



- 〔 5 〕 給電線における定在波比 S を反射係数 Γ を用いて求める式として、正しいものを下の番号から選べ。

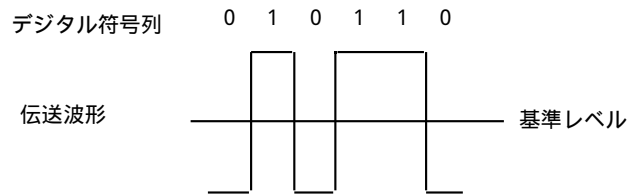
- 1 $S = \frac{|\Gamma| + 1}{|\Gamma| - 1}$
- 2 $S = \frac{1 + |\Gamma|}{1 - |\Gamma|}$
- 3 $S = \frac{1 - |\Gamma|}{1 + |\Gamma|}$
- 4 $S = \frac{|\Gamma| - 1}{|\Gamma| + 1}$
- 5 $S = \frac{|\Gamma| - 1}{1 - |\Gamma|}$

- 〔 6 〕 図に示す等価回路に対応する働きを有する、斜線で示された導波管窓(スリット)素子として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、伝搬モードは TE_{10} 波とする。



- 〔 7 〕 デジタル符号列「010110」に対応する伝送波形が図に示す波形の場合、伝送符号形式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 単極性 R Z 符号
- 2 単極性 NR Z 符号
- 3 複極性 R Z 符号
- 4 複極性 NR Z 符号
- 5 AMI 符号



- 〔 8 〕 24 回線(チャネル)容量の PCM 方式多重送信端局装置において、1 回線(チャネル)における標準化周波数を 8 [kHz] 及び符号化ビット数を 8 ビットとし、24 回線(チャネル)ごとに 1 ビットのフレーム同期パルスを挿入して多重化した。このときの 1 タイムスロットの値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 0.33 [μs]
- 2 0.65 [μs]
- 3 1.30 [μs]
- 4 1.88 [μs]
- 5 3.24 [μs]

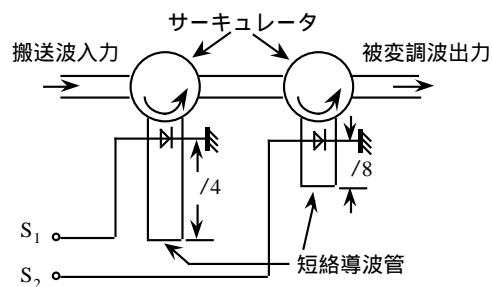
- 〔 9 〕 次の記述は、パルス符号変調 (PCM) における量子化について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 アナログ信号を標準化パルスで切り取ったときの振幅を、何段階かに分けた不連続の近似値に置き換える。
- 2 一定数のパルス列に余分なパルス列を付加して、伝送時のビット誤り制御信号にする。
- 3 アナログ信号を一定の時間間隔で抽出し、それぞれの振幅をもつパルス波形列にする。
- 4 何段階かの定まったレベルの振幅をもつパルス列を、1 パルスごとに 2 進符号に変換する。

- 〔 10 〕 次の記述は、図に示す 4 相 P S K 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、 S_1 端子及び S_2 端子にそれぞれ “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、□ は管内波長とする。

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

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



〔11〕 次の記述は、マイクロ波通信等におけるダイバーシチ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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) ダイバーシチ方式とは、互いに相関の □ A □、つまり同時に回線品質が劣化する確率が □ A □ 二つ以上の通信系を用意して、その出力を選択又は合成することにより □ B □ の影響を軽減する方式である。
- (2) ダイバーシチ方式には、二つ以上の通信系として何を用いるかによって各種の方法があるが、このうち受信アンテナ及び受信機を2組用意し、それぞれ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する方法を □ C □ ダイバーシチ方式という。

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

〔12〕 次の記述は、FM (F 3 E) 受信機におけるスケルチ回路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 周波数の変化を振幅の変化に変換する。
- 2 受信機入力の変動に応じて、増幅器の利得を自動的に制御して、受信機出力を一定にする。
- 3 受信機の入力信号が無くなったとき、出力に生じる大きな雑音を除去する。
- 4 振幅変化を含んだ入力信号を、ダイオードやトランジスタ等による飽和を利用して、一定振幅の信号とする。
- 5 復調された信号波の高域部分の周波数成分を減衰させ、送信機に輸入された元の信号の周波数特性に戻す。

〔13〕 衛星通信において、衛星中継器の回線(チャネル)を地球局に割り当てる方式のうちで、「呼の発生のたびに回線(チャネル)を設定し、通信が終了すると解消する割り当て方式」の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 デマンドアサイメント
- 2 プリアサイメント
- 3 T D M A
- 4 F D M A
- 5 S C P C

〔14〕 次の記述は、衛星通信に用いられるV S A Tシステム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 V S A Tシステムに使用される周波数帯は、一般に14/12〔GHz〕帯である。
- 2 V S A Tシステムは一般に、中継装置(トランスポンダ)を持つ宇宙局、回線制御及び監視機能を持つ制御地球局(ハブ局)及び小型の地球局(ユーザー局)で構成される。
- 3 V S A Tシステムの回線の設定方法には、ポイント・ツウ・ポイント型、ポイント・ツウ・マルチポイント型及び双方向型がある。
- 4 V S A T制御地球局(ハブ局)には、大口径のカセグレンアンテナが、また、V S A T地球局(ユーザー局)には、小型のオフセットパラボラアンテナが用いられることが多い。
- 5 V S A T地球局は、小型軽量の装置であり、車両に搭載されて走行中の通信に用いられる。

〔15〕 パルスレーダーの送信機において、平均電力が15〔W〕、パルス幅が1.2〔μs〕のときのせん頭電力が10〔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。

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

〔16〕 次の記述は、パルスレーダー受信機に用いられる回路について述べたものである。この記述に該当する回路の名称を下の番号から選べ。

「パルスレーダーの受信機において、雨や雪などからの反射波により、目標物からの反射信号の判別が困難になるのを防ぐため、検波後の出力を微分して目標物を際立たせるための回路」

- 1 A F C 回路 2 I A G C 回路 3 S T C 回路 4 F T C 回路

〔17〕 次の記述は、衛星通信に用いられる反射鏡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) 衛星からの微弱な電波を受信するため、大きな開口面を持つ反射鏡アンテナが利用されるが、その一般的なものとして、パラボラアンテナや □ A □ アンテナがあり、それぞれについて対称形と非対称形(オフセット)がある。
- (2) オフセットパラボラアンテナは、回転放物面の一部を反射鏡に用いて、一次放射器を回転放物面の □ B □ に相当する位置で、かつ、開口の外に設置したパラボラアンテナであり、一次放射器等により電波が乱されることがないため、□ C □ 特性が改善される。

- | | A | B | C |
|---|---------|----|--------|
| 1 | スロットアレー | 焦点 | サイドローブ |
| 2 | スロットアレー | 重心 | 雑音 |
| 3 | カセグレン | 焦点 | サイドローブ |
| 4 | カセグレン | 重心 | 雑音 |
| 5 | カセグレン | 焦点 | 雑音 |

〔18〕 次の記述は、アンテナの利得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。

アンテナの利得は、ある方向への電波放射の集中能力を示す度合をいい、基準となるアンテナを決めておき、それと比較して表す。

基準アンテナとして、半波長アンテナを使用したときの利得を □ A □ 利得、等方性アンテナを使用したときの利得を □ B □ 利得という。絶対利得 G_a 〔dB〕と相対利得 G_b 〔dB〕との関係は、次式によって表される。

$$G_a - G_b = \square C \square \text{〔dB〕}$$

- | | A | B | C |
|---|----|----|--------|
| 1 | 絶対 | 相対 | - 1.64 |
| 2 | 絶対 | 相対 | + 2.15 |
| 3 | 相対 | 絶対 | - 2.15 |
| 4 | 相対 | 絶対 | + 1.64 |
| 5 | 相対 | 絶対 | + 2.15 |

〔19〕 次の記述は、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 標準大気では高度が高くなるにつれて屈折率が減少するため、一般に電波は、地球の半径より大きな半径の円弧状の伝搬路に沿って伝搬する。
- 2 見通し距離内では、受信点の高さを変化させると、直接波と地表面反射波との干渉により、受信電界強度が変動する。
- 3 V H F 帯の電波は、直進する性質があるので、山岳や建物などの障害物の陰には全く届かない。
- 4 V H F 帯の電波は、スボラジック E 層と呼ばれる電離層によって、思わぬ遠方まで伝わることもある。

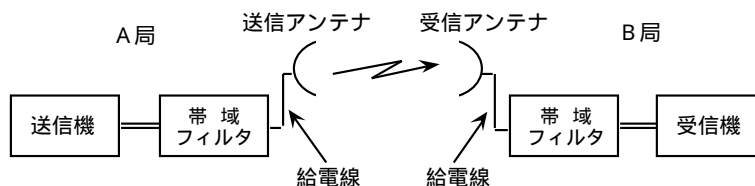
〔20〕 次の記述は、マイクロ波の電波伝搬の特徴について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 約 10〔GHz〕以上の周波数帯は、これより低い周波数帯に比べ、大気中の水蒸気による伝搬減衰が大きい。
- 2 約 1〔GHz〕以上の周波数帯は、これより低い周波数帯に比べ、宇宙雑音による影響が大きい。
- 3 マイクロ波の周波数帯の一部では、対流圏散乱による見通し外伝搬も可能である。
- 4 約 1〔GHz〕から約 10〔GHz〕までの周波数帯の電波は、自然雑音と伝搬減衰の兼ね合いから、比較的衛星通信用に適している。

- 〔21〕 図に示すマイクロ波回線において、A局から送信機出力電力2〔W〕で送信したときのB局の受信機入力電力の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

ただし、自由空間伝搬損失を140〔dB〕、送信及び受信アンテナの利得をそれぞれ43〔dB〕、送信及び受信帯域フィルタの損失をそれぞれ2〔dB〕、送信及び受信給電線の長さをそれぞれ20〔m〕及び給電線損失を0.2〔dB/m〕とする。また、〔dBm〕は1〔mW〕を基準レベルとしたデシベル表示であることを示す。

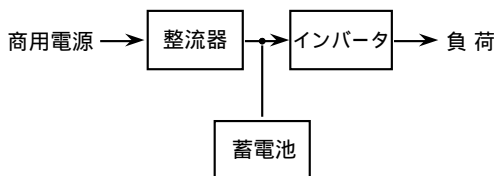
- 1 - 19〔dBm〕
- 2 - 23〔dBm〕
- 3 - 27〔dBm〕
- 4 - 33〔dBm〕
- 5 - 45〔dBm〕



- 〔22〕 次の記述は、図に示す無停電電源装置の原理的な構成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。ただし、〔 〕内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) この電源装置は、通常は商用電源より整流器で蓄電池を〔 A 〕しながらインバータに直流電力を送り、インバータから負荷へ〔 B 〕を供給する。
- (2) 停電時には、蓄電池の直流電力がインバータに輸入され、インバータから負荷へ〔 B 〕が供給される。蓄電池の電力供給可能時間は限られているため、より長時間の停電補償を行うためには、〔 C 〕を別に設け、商用電源と切り替え使用することが必要となる。

- | | A | B | C |
|---|------|------|-------|
| 1 | 浮動充電 | 交流電力 | 発動発電機 |
| 2 | 浮動充電 | 交流電力 | 電動発電機 |
| 3 | 浮動充電 | 直流電力 | 発動発電機 |
| 4 | 過充電 | 直流電力 | 電動発電機 |
| 5 | 過充電 | 直流電力 | 発動発電機 |



- 〔23〕 次の記述は、マイクロ波等の高周波電力の測定器に用いられるボロメータ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。

ボロメータは、半導体又は金属が電波を吸収すると温度が上昇し、電気抵抗が変化することを利用したもので、主として〔 A 〕の高周波電力の測定に用いられる。ボロメータとして実用されているものにサーミスタがあり、サーミスタは〔 B 〕であって、温度上昇とともに抵抗値が〔 C 〕する特性を利用したものである。

- | | A | B | C |
|---|----------|-----|----|
| 1 | 数十〔mW〕以下 | 半導体 | 増加 |
| 2 | 数十〔mW〕以下 | 半導体 | 減少 |
| 3 | 数十〔mW〕以下 | 金属 | 減少 |
| 4 | 数〔W〕以上 | 金属 | 増加 |
| 5 | 数〔W〕以上 | 半導体 | 増加 |

- 〔24〕 図に示す増幅器の利得の測定回路において、レベル計の指示が0〔dBm〕となるように信号発生器の出力を調整して、減衰器の減衰量を23〔dB〕としたとき、電圧計の指示が0.775〔V〕となった。このとき被測定増幅器の電力増幅度の値(真値)として、最も近いものを下の番号から選べ。

ただし、信号発生器、減衰器、被測定増幅器及び負荷抵抗は正しく整合されており、レベル計及び電圧計の入力インピーダンスは十分高い値とする。また、〔dBm〕は1〔mW〕を基準レベルとしたデシベル表示であり、 $\log_{10} 2 = 0.3$ とする。

- 1 20
- 2 23
- 3 39
- 4 200
- 5 775

