

〔1〕 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 静止衛星が地球を一周する周期は、地球の公転周期と等しい。
- 2 静止衛星の軌道は、赤道上空にあり、ほぼ円軌道である。
- 3 春分及び秋分を中心とした一定の期間には、衛星の電源に用いられる太陽電池の発電ができなくなる時間帯が生ずる。
- 4 静止衛星は、地球の自転の方向と同一方向に、地球の周囲を回っている。

【解答】 1

難易度★（定番の超基本問題）

1：静止衛星は、地球の「自転」と同じ周期で地球の周りを回っているため、地上からは静止して見えます。「公転」は、地球が太陽の周りを回る周期の方で、約 365 日です。

〔2〕 次の記述は、直接拡散(DS)を用いた符号分割多重(CDM)伝送方式の一般的な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 送信側で用いた擬似雑音符号と同じ符号でしか復調できないため秘匿性が高い。
- 2 拡散変調では、送信する音声やデータなどの情報をそれらが本来有する周波数帯域よりもはるかに広い帯域に広げる。
- 3 拡散符号により、情報を広帯域に一樣に拡散し電力スペクトル密度の低い雑音状にすることで、通信していることの秘匿性も高い。
- 4 受信時に混入した狭帯域の妨害波は受信側で拡散されるので、狭帯域の妨害波に弱い。

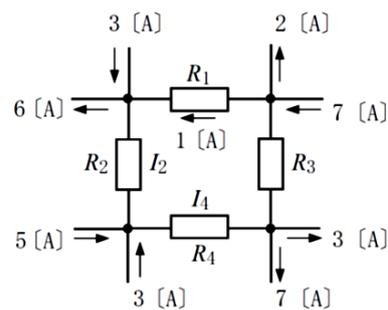
【解答】 4

難易度★（定番問題です）

直接拡散を用いた符号分割多重は、送信するデータを送信側で秘匿化・拡散化するために擬似雑音符号を使用します。これによってはるかに広い帯域に「薄く・広く」して送信し、受信側は、送信側と同じ擬似雑音符号を用いてデータを元に戻します。これにより、秘匿性を高くすることができるほか、受信時に混入する狭帯域の妨害波を圧縮できるため、妨害波に強いという特徴をも併せ持ちます。定番の問題です。

【3】 図に示す抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 及び R_4 [Ω] からなる回路において、抵抗 R_2 及び R_4 に流れる電流 I_2 及び I_4 の大きさの値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、回路の各部には図の矢印で示す方向と大きさの値の電流が流れているものとする。

	I_2	I_4
1	1 [A]	2 [A]
2	2 [A]	4 [A]
3	2 [A]	6 [A]
4	6 [A]	2 [A]
5	6 [A]	4 [A]



【解答】 3

難易度★（ラッキー問題）

これは簡単です。「キルヒホッフの法則」により「電流は辻褄が合う」ことを利用するだけです。

まず I_2 ですが、 R_2 の上側の交点には 3A と 1A の電流が流れ込み、6A の電流が流れ出していますから、差し引き 2A が R_2 を上向きに流れる電流です。次に R_2 の下側の交点を見ると、3A と 5A が流れ込み、 R_2 を流れる 2A が流れ出していますから、差し引き 6A が R_4 を右に流れるはずですが。

〔4〕 次の記述は、デシベルを用いた計算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、 $\log_{10}2 = 0.3$ とする。

- 1 電圧比で最大値から 6 [dB] 下がったところの電圧レベルは、最大値の $1/2$ である。
- 2 出力電力が入力電力の 160 倍になる増幅回路の利得は 22 [dB] である。
- 3 $1 [\mu\text{V}/\text{m}]$ を $0 [\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}]$ としたとき、 $0.2 [\text{mV}/\text{m}]$ の電界強度は $46 [\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}]$ である。
- 4 $1 [\text{mW}]$ を $0 [\text{dBm}]$ としたとき、 $4 [\text{W}]$ の電力は $36 [\text{dBm}]$ である。
- 5 $1 [\mu\text{V}]$ を $0 [\text{dB}\mu\text{V}]$ としたとき、 $0.8 [\text{mV}]$ の電圧は $52 [\text{dB}\mu\text{V}]$ である。

【解答】 5

難易度★★（勘違いさえしなければ間違いなく解ける問題）

「電力比 2 倍が 3dB、10 倍が 10dB、電圧・電流ではさらに倍」を使います。

1：電圧で 2 倍は 6dB なので、「電圧で 6dB 下がった値」は $1/2$ 倍です。

2：10 倍が 10dB、20 倍が 13dB、40 倍が 16dB、80 倍が 19dB、160 倍が 22dB となります。

3： $10\mu\text{V}$ が 20dB、 $100\mu\text{V}=0.1\text{mV}$ が 40dB、 0.2mV が 46dB です。

4： 10mW が 10dBm、 100mW が 20dBm、 1W が 30dBm、 2W が 33dBm、 4W が 36dBm です。

5： $10\mu\text{V}$ が $20\text{dB}\mu\text{V}$ 、 $100\mu\text{V}=0.1\text{mV}$ が $40\text{dB}\mu\text{V}$ 、 0.2mV が $46\text{dB}\mu\text{V}$ 、 0.4mV が $52\text{dB}\mu\text{V}$ 、 0.8mV が $58\text{dB}\mu\text{V}$ です。これが誤りです。

【5】 次の記述は、バラクタダイオード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。

バラクタダイオードは、□A□ 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 □B□ として動作する特性を利用する素子である。

- | A | B |
|-------|-----------|
| 1 逆方向 | 可変インダクタンス |
| 2 逆方向 | 可変静電容量 |
| 3 順方向 | 可変インダクタンス |
| 4 順方向 | 可変静電容量 |

【解答】 2

難易度★（定番の知識問題）

バラクタダイオードは、逆方向バイアスを与え、この電圧を変えることで静電容量を変えることができる素子です。

[6] 次の記述は、自由空間における電波(平面波)の伝搬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、電波の伝搬速度を v [m/s]、周波数を f [Hz]、波長を λ [m] とし、自由空間の誘電率を ϵ_0 [F/m]、透磁率を μ_0 [H/m] とする。

- (1) v は f と λ で表すと、 $v = \square A$ [m/s] で表され、その値は約 3×10^8 [m/s] である。
 (2) v を ϵ_0 と μ_0 で表すと、 $v = \square B$ [m/s] となる。
 (3) 自由空間の固有インピーダンスは、磁界強度を H [A/m]、電界強度を E [V/m] とすると、 $\square C$ [Ω] で表される。

	A	B	C
1	f/λ	$1/(\epsilon_0 \mu_0)$	H/E
2	f/λ	$1/(\epsilon_0 \mu_0)$	E/H
3	f/λ	$1/\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$	E/H
4	$f\lambda$	$1/\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$	E/H
5	$f\lambda$	$1/\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$	H/E

【解答】 4

難易度★★ (近年出題されている問題。ポイントを押さえてあれば簡単ですが出来なくても構わない)

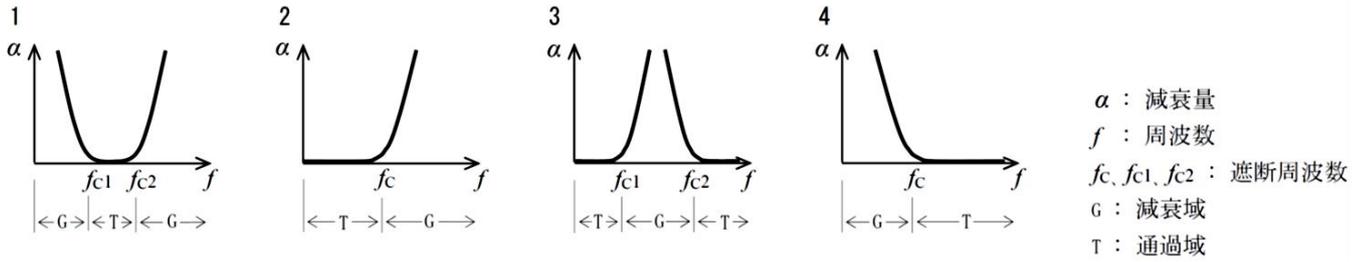
選択肢 A は基本中の基本ですから大丈夫かと思えます。電波が空気中を伝搬する速度を v とすると、 $v=f\lambda$ の関係があります。周波数 f は「1秒間に繰り返される回数」、波長 λ は「1回の繰り返して波が進む距離」ですから、両者を掛け合わせれば当然、「1秒間に波が進む距離」になります。

選択肢 B は、回答選択肢の組み合わせより、3・4・5のような式に決定されます。

選択肢 C は、 E/H になります。E は電界強度ですから電圧の値、H は磁界強度ですが、単位を見ても分かるように「A/m」つまり 1m あたりの電流の大きさという意味合いに理解することができます。

インピーダンスは「電圧÷電流」ですから、単位を考えれば正解は「E/H」と分かります。

【7】 次の図は、フィルタの周波数対減衰量の特性の概略を示したものである。このうち低域フィルタ(LPF)の特性の概略図として、正しいものを下の番号から選べ。



【解答】 2

難易度★ (ラッキー問題)

これはラッキー問題です。LPF は、「Low」 = 下側の周波数を「Pass」 = 通過させる「Filter」ですから、通過域 T が下の方の周波数である選択肢 2 が正解です。

【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。

- | | A | B | C |
|---|-------|-----|-----|
| (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 は、信号電力 S の大小に関係なく一定である。
したがって、入力信号電力が小さいときは、信号に対して量子化雑音が相
対的に □A□ なる。 | 1 小さく | 伸張器 | 識別器 |
| | 2 小さく | 乗算器 | 圧縮器 |
| | 3 小さく | 圧縮器 | 識別器 |
| (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。 | 4 大きく | 乗算器 | 伸張器 |
| | 5 大きく | 圧縮器 | 伸張器 |

【解答】 5

難易度★★ (量子化と量子化雑音の定義を理解しておけば OK)

アナログ信号を振幅方向に刻むのが量子化で、量子化された飛び飛びの値と真の値との差は量子化雑音となって現れます。信号処理回路において、振幅方向の最大許容値に対して小さい信号入力しかされなかった場合、相対的に量子化雑音の影響が大きくなってしまいます。このような欠点に対して、送信時に圧縮、受信時に伸長する改善策があります。

〔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。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) 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、両方式の平均電力が同じ場合、一般に 16QAM の方が信号点間距離が □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	$\pi/4$	8 値	長く
4	$\pi/4$	8 値	短く
5	$\pi/8$	8 値	長く

【解答】 1

難易度★ (少し難しそうに見えますが、定番の基本問題です)

16QAM は、振幅側に 4 値、位相側に 4 値の変調点を設けることで、 $4 \times 4 = 16$ 個の変調点を作り出す方法です。これを実現するためには、振幅変調と位相変調を別々に掛ける必要があるように思えますが、実は $\pi/2$ (つまり 90 度) 直交させた 2 つの搬送波を双方ともに振幅変調し、それらを合成することで作り出すことができます。

信号点間距離は、長いほうが誤り率は小さくなります。位相だけに変調を掛ける 16PSK に対し、位相と振幅の両方を利用する QAM の方が信号点間距離は長くなります。

〔10〕 次の記述は、受信機で発生する混信の一現象について述べたものである。該当する現象を下の番号から選べ。

一つの希望波信号を受信しているときに、二以上の強力な妨害波が到来し、それが、受信機の非直線性により、受信機内部に希望波信号周波数又は受信機の間周波数と等しい周波数を発生させ、希望波信号の受信を妨害する現象。

- 1 感度抑圧効果
- 2 ハウリング
- 3 相互変調
- 4 寄生振動

【解答】 3

難易度★（定番の知識問題）

これは相互変調の説明です。

[11] 次の記述は、地球局を構成する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) 衛星通信における伝送距離は、地上マイクロ波方式に比べて極めて長くなるため、地球局装置には、アンテナ利得の増大、送信出力の増大、受信雑音温度の □A□ が必要であり、受信装置の低雑音増幅器には HEMT(High Electron Mobility Transistor)などが用いられている。
- (2) 衛星通信用アンテナとして用いられているカセグレンアンテナの一般的な特徴は、パラボラアンテナと異なり、一次放射器が □B□ 側にあるので、□C□ の長さが短くてすむため損失が少なく、かつ、側面、背面への漏れ電波が少ない。

	A	B	C
1	低減	主反射鏡	給電用導波管
2	低減	副反射鏡	副反射鏡の支持柱
3	増大	副反射鏡	給電用導波管
4	増大	副反射鏡	副反射鏡の支持柱
5	増大	主反射鏡	給電用導波管

【解答】 1

難易度★（カセグレンアンテナの構造を理解しておけば OK の基本問題）

受信雑音温度が高いほど、信号に雑音が多く含まれることになり識別が難しくなります。したがって、選択肢 A は「低減」しか有り得ません。

カセグレンアンテナは、一般的なパラボラアンテナに比べ、一次放射器が主反射鏡側にあるため、給電用導波管が短くて済むなどの利点があります。

[12] 次の記述は、無線 LAN や携帯電話などで用いられる MIMO (Multiple Input Multiple Output) の特徴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) MIMO では、送信側と受信側の双方に複数のアンテナを設置し、送受信アンテナ間に □ A □ の伝送路を形成して、空間多重伝送による伝送容量の増大の実現を図ることができる。

(2) 例えば、ある基地局からある端末への通信(下りリンク)において、基地局の複数の送信アンテナから異なるデータ信号を送信しつつ、端末の複数の受信アンテナで信号を受信し、□ B □ により送信アンテナ毎のデータ信号に分離することができ、新たに □ C □ を増やさずに伝送速度を向上させることができる。

	A	B	C
1	単一	信号処理	周波数帯域
2	単一	グレイ符号化	ガードインターバル
3	複数	グレイ符号化	ガードインターバル
4	複数	信号処理	周波数帯域
5	複数	グレイ符号化	周波数帯域

【解答】 4

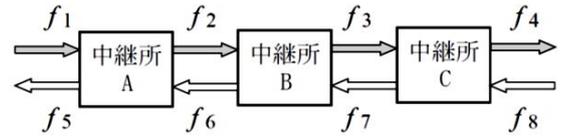
難易度★ (是非とも正解したい易しい問題)

選択肢 A は、文章の意味を考えれば「複数」しか有り得ません。

選択肢 B は信号処理、選択肢 C は周波数帯域です。これも容易かと思えます。

[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。このうち誤っている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 Bの受信周波数 f_2 とCの送信周波数 f_7 は、同じ周波数である。
- 2 Bの送信周波数 f_3 とAの受信周波数 f_1 は、同じ周波数である。
- 3 Aの送信周波数 f_5 とCの送信周波数 f_4 は、同じ周波数である。
- 4 Aの受信周波数 f_6 とCの受信周波数 f_8 は、同じ周波数である。
- 5 Aの受信周波数 f_1 とBの受信周波数 f_7 は、同じ周波数である。



【解答】 5

難易度★（ラッキー問題）

例のラッキー問題です。ただし、「誤っているものを選べ」となっている点に注意が必要です。

2周波中継方式は、2つの周波数を交互に使用し、かつ中継所間の往路と復路を別の周波数にするものですから、 $f_1=f_3=f_6=f_8$ 、そして $f_2=f_4=f_5=f_7$ です。これに合致しないものを選べばOKです。

〔14〕 地上系マイクロ波(SHF)の多重通信回線におけるヘテロダイン(非再生)中継方式についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 中継局において、受信したマイクロ波を固体増幅器等でそのまま増幅して送信する方式である。
- 2 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方式である。
- 3 中継局において、受信したマイクロ波をいったん復調して信号の波形を整え、また同期を取り直してから再び変調して送信する方式である。
- 4 反射板等で電波の方向を変えることで中継を行い、中継用の電力を必要としない中継方式である。

【解答】 2

難易度★ (定番問題)

選択肢 1 は直接中継方式、3 は再生中継方式、4 は無給電中継方式の説明です。

【15】 パルスレーダー送信機において、パルス幅が $0.7 [\mu s]$ のときの最小探知距離の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、最小探知距離は、パルス幅のみによって決まるものとし、電波の伝搬速度を $3 \times 10^8 [\text{m/s}]$ とする。

- 1 210 [m] 2 140 [m] 3 105 [m] 4 70 [m]

【解答】 3

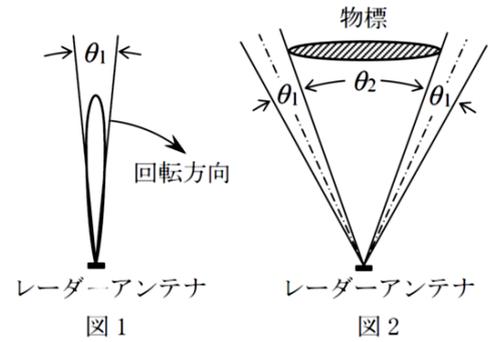
難易度★★（計算が必要ですが、必ず正解したい問題）

パルスレーダーは、まず送信回路がパルスを発生し、送信が終わってから受信に切り替えて受信信号の遅延から物標を表示するものです。したがって、 $0.7 \mu s$ よりも早く戻ってくる反射波を識別することはできません。

電波は 1 秒間に 30 万 km 伝搬しますから、 $0.7 \mu s$ の間に 210m 伝搬します。ただし、レーダー波の伝搬距離は物標までの往復距離となるため、物標までの実際の距離は $210 \div 2$ で 105[m] となります。

〔16〕 次の記述は、パルスレーダーの動作原理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 図1は、レーダーアンテナの水平面内指向性を表したものであるが、放射電力密度(電力束密度)が最大放射方向の1/2に減る二つの方向のはさむ角 θ_1 をビーム幅という。
- 2 図2に示す物標の観測において、レーダーアンテナのビーム幅を θ_1 、観測点からみた物標をはさむ角を θ_2 とすると、レーダー画面上での物標の表示幅は、ほぼ $\theta_1 + \theta_2$ に相当する幅に拡大される。
- 3 水平面内のビーム幅が狭いほど、方位分解能は良くなる。
- 4 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、水平面内のビーム幅が狭いほど良くなる。



【解答】 4

難易度★★ (ちょっと専門的なので、これを機に覚えておきましょう)

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、ここまでは正しいです。

距離分解能を上げるためには、同一方位にある二つの物標から反射される信号が互いに重ならないようにする必要があります。もし信号が重なってしまうと、ひとつの物標として認識されてしまいます。

そのためには、できるだけ送信パルス幅を狭くする必要があります。

水平面内のビーム幅が狭いほど良くなるのは、方位分解能です。

[17] 無線局の送信アンテナに供給される電力が 50 [W]、送信アンテナの絶対利得が 37 [dB] のとき、等価等方輻射電力(EIRP)の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、等価等方輻射電力 P_E [W] は、送信アンテナに供給される電力を P_T [W]、送信アンテナの絶対利得を G_T (真数) とすると、次式で表されるものとする。また、1 [W] を 0 [dBW] とし、 $\log_{10}2 = 0.3$ とする。

$$P_E = P_T \times G_T \text{ [W]}$$

- 1 52 [dBW]
- 2 54 [dBW]
- 3 57 [dBW]
- 4 61 [dBW]
- 5 63 [dBW]

【解答】 2

難易度★ (簡単なデシベル計算)

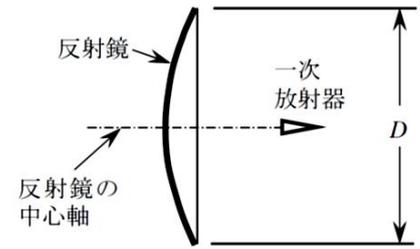
デシベル計算は、「電力比 2 倍が 3dB」「電力比 10 倍が 10dB」「電圧・電流のときはさらに倍」を応用すれば求められます。

まず、1W を基準とした 50W の電力のデシベル値を求めると、10W が 10dBW、100W が 20dBW、そしてその 2 分の 1 が 50W であることから、 $20\text{dBW} - 3\text{dBW} = 17\text{dBW}$ と求まります。

さらにアンテナの絶対利得が 37dB ですから、 $17 + 37 = 54\text{dBW}$ と答えが求まります。

【18】 次の記述は、図に示す回転放物面を反射鏡として用いる円形パラボラアンテナ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 利得は、波長が短くなるほど大きくなる。
- 2 放射される電波は、ほぼ平面波である。
- 3 一次放射器などが鏡面の前方に置かれるため電波の通路を妨害し、電波が散乱してサイドローブが生じ、指向特性を悪化させる。
- 4 主ビームの電力半値幅の大きさは、開口面の直径 D と波長に比例する。
- 5 一次放射器は、回転放物面の反射鏡の焦点に置く。



【解答】 4

難易度★（簡単です）

アンテナの性能は、波長に対するアンテナの物理的な大きさの倍率におおむね比例します。また、「アンテナの性能が高い」というのは、特定の方向に電力を集中できる能力で示すことができ、「電力半値幅が小さい」イコール「電波のエネルギーを特定の一方方向にのみ強力に集中させることができる」ということを意味します。

以上より、選択肢 4 について考えると、電力半値幅の大きさは開口面の直径 D に反比例し（つまりアンテナの物理的形狀が小さいほど利得が小さくなる）、波長に比例することになるため、この記述が誤りだと分かります。

【19】 次の記述は、伝送線路の反射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 整合しているとき、電圧反射係数の値は、1 となる。
- 2 電圧反射係数は、伝送線路の特性インピーダンスと負荷側のインピーダンスから求めることができる。
- 3 負荷インピーダンスが伝送線路の特性インピーダンスに等しく、整合しているときは、伝送線路上には進行波のみが存在し反射波は生じない。
- 4 反射が大きいと電圧定在波比 (VSWR) の値は大きくなる。
- 5 電圧反射係数は、反射波の電圧 (V_r) を進行波の電圧 (V_f) で割った値 (V_r / V_f) で表される。

【解答】 1

難易度★ (基本的な知識問題)

電圧反射係数は、進行波に対して何割が反射して戻ってきってしまうか、という値ですから、整合していれば値はゼロになります。

[20] 送信アンテナの地上高を 144 [m]、受信アンテナの地上高を 16 [m] としたとき、送受信アンテナ間の電波の見通し距離の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、大地は球面とし、標準大気における電波の屈折を考慮するものとする。

- 1 44 [km]
- 2 50 [km]
- 3 57 [km]
- 4 61 [km]
- 5 65 [km]

【解答】 5

難易度★★★（出来なくても仕方ない問題）

公式を暗記していなければできない問題ですし、今回は比較的易しい問題が多く出題されていますから、出来なくても良いかなという問題です。但し、この公式自体は過去何度も出題されていますので、できれば覚えておいて欲しいもののひとつです。

等価地球半径係数を考慮した場合の電波の見通し距離は、

$$d \cong 4.12(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$$

で求められます。144=12²、16=4²ですから、 $d \cong 4.12 \times (12+4) = 4.12 \times 16 \cong 66$ となります。

[21] 次の記述は、スポラジック 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 スポラジック E(Es)層は、E層とほぼ同じ高さに発生する。
- 2 スポラジック E(Es)層の電子密度は、E層より大きい。
- 3 スポラジック E(Es)層は、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、スポラジック E(Es)層で反射され、見通し距離をはるかに越えた遠方まで伝搬することがある。
- 5 スポラジック E(Es)層は、我が国では、冬季の夜間に発生することが多い。

【解答】 5

難易度★ (定番問題)

スポラジック E層は、夏場の日中に多く発生します。

[22] 次の記述は、鉛蓄電池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) 正極に □A□、負極に鉛が用いられ、電解液に □B□ が用いられる。
(2) 商用電源の停電を補償するため、□C□ と組み合わせて無停電電源装置にも利用される。

	A	B	C
1	二酸化鉛	蒸留水	コンパンダ
2	二酸化鉛	希硫酸	インバータ
3	カドミウム	希硫酸	コンパンダ
4	カドミウム	希硫酸	インバータ
5	カドミウム	蒸留水	コンパンダ

【解答】 2

難易度★（必ず正解したい基礎問題）

鉛蓄電池は、正極に二酸化鉛、負極に鉛が使われ、電解液として希硫酸が使用されます。
蓄電池の直流電力を交流に変換する装置はインバータと呼ばれます。

[23] 伝送速度 5 [Mbps] のデジタルマイクロ波回線によりデータを連続して送信し、ビット誤りの発生状況を観測したところ、平均的に 50 秒間に 1 回の割合で、1 [bit] の誤りが生じていた。この回線のビット誤り率の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、観測時間は、50 秒よりも十分に長いものとする。

- 1 4×10^{-11}
- 2 2.5×10^{-10}
- 3 4×10^{-9}
- 4 2.5×10^{-8}
- 5 4×10^{-7}

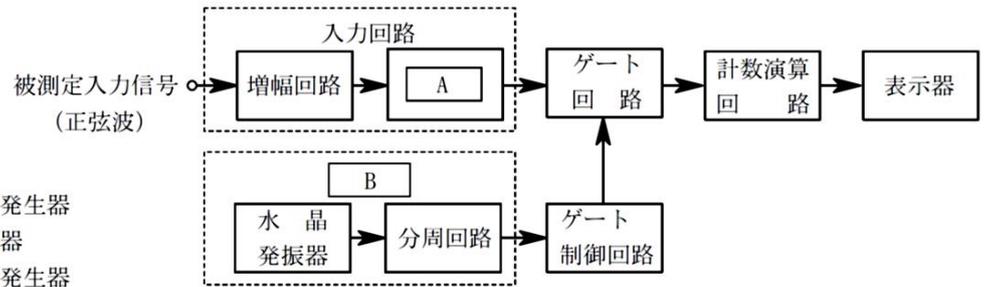
【解答】 3

難易度★（新傾向の問題ですが、簡単な計算です）

5Mbps の伝送速度は、1 秒間に 5M ビット、つまり 5000000 ビットの情報を伝送しています。

50 秒に 1 回、1 ビットの誤りが発生するということは、 $5000000 \times 50 = 250000000$ ビットにつき 1 ビットのエラーとなりますから、割合は $1 \div 250000000$ で求めることができます。これを計算すると 0.000000004、つまり 4×10^{-9} と求まります。

[24] 図は、周波数カウンタ(計数形周波数計)の原理的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。



- | | |
|--|--|
| <p>A</p> <p>1 周波数変調器</p> <p>2 周波数変調器</p> <p>3 波形整形回路</p> <p>4 波形整形回路</p> | <p>B</p> <p>基準時間発生器</p> <p>掃引発振器</p> <p>基準時間発生器</p> <p>掃引発振器</p> |
|--|--|

【解答】 3

難易度★ (基礎知識です。覚えておきましょう)

周波数カウンタは、入力される高周波信号(正弦波信号)を波形整形してデジタルパルス信号に変換し、選択肢 B の基準時間発生器が作り出す正確なタイミング時間だけ開くゲートを通してそのパルスの値を数えることで周波数を直接表示する装置です。