

【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 三つの静止衛星を等間隔に配置すれば、南極、北極及びその周辺地域を除き、ほぼ全世界をサービスエリアにすることができる。
 - 4 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。
-

【解答】 4

難易度★（定番の超基本問題）

静止衛星までの距離は、地球の中心からではなく、地表から約 36000km 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。□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) CDM 伝送方式は、送信側で用いた疑似雑音符号と □ A □ 符号でしか復調できないため秘話性が高い。
- (2) 拡散後の信号(チャンネル)の周波数帯域幅は、拡散前の信号の周波数帯域幅よりはるかに □ B □。
- (3) この伝送方式は、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 □ C □。

	A	B	C
1	同じ	広い	強い
2	同じ	狭い	弱い
3	異なる	広い	弱い
4	異なる	狭い	強い

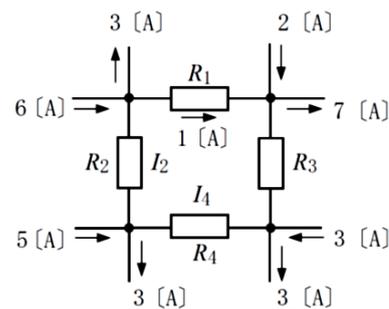
【解答】 1

難易度★ (定番問題です)

直接拡散を用いた符号分割多重は、疑似雑音符号を使用して信号を拡散します。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、送信側と同じ疑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]	1 [A]
3	2 [A]	4 [A]
4	4 [A]	1 [A]
5	4 [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 6A の電流が流れ込み、上と右に 3A と 1A の電流が流れ出していますから、差し引き 2A が R_2 を下向きに流れる電流です。次に R_2 の下側の交点を見ると、上から 2A と左から 5A の電流が流れ込み、下向きに 3A が流れ出していますから、差し引き 4A 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。このうち正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10}2 = 0.3$ とする。

- 1 1 [mW] を 0 [dBm] としたとき、0.4 [W] の電力は 52 [dBm] である。
- 2 1 [μ V/m] を 0 [dB μ V/m] としたとき、0.2 [mV/m] の電界強度は 42 [dB μ V/m] である。
- 3 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 $1/\sqrt{2}$ である。
- 4 出力電力が入力電力の 160 倍になる増幅回路の利得は 46 [dB] である。
- 5 1 [μ V] を 0 [dB μ V] としたとき、0.8 [mV] の電圧は 58 [dB μ 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 : 10mW が 10dBm、100mW=0.1W が 20dBm、0.2W が 23dBm、0.4W が 26dBm です。

2 : 10 μ V/m が 20dB、100 μ V/m=0.1mV/m が 40dB、0.2mV/m が 46dB です。

3 : 電圧で 1/2 が -6dB です。

4 : 10 倍が 10dB、20 倍が 13dB、40 倍が 16dB、80 倍が 19dB、160 倍が 22dB です。

5 : 10 μ V が 20 dB、100 μ V=0.1mV が 40dB、0.2mV が 46dB、0.4mV が 52dB、0.8mV が 58dB です。

【5】 次の記述は、トンネル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。

- | | | |
|---|------|-----|
| (1) トンネルダイオードは、不純物の濃度が一般のPN接合ダイオードに比べて□A□ P形半導体とN形半導体を接合した半導体素子で、江崎ダイオードともいわれている。 | A | B |
| (2) トンネルダイオードは、その□B□の電圧-電流特性にトンネル効果による負性抵抗特性を持っており、応答特性が速いことを利用して、マイクロ波からミリ波帯の発振に用いることができる。 | 1 低い | 順方向 |
| | 2 低い | 逆方向 |
| | 3 高い | 順方向 |
| | 4 高い | 逆方向 |

【解答】 3

難易度★（定番の知識問題）

トンネルダイオードは、不純物濃度を高くしたPN接合ダイオードで、順方向特性に負性抵抗特性を持っています。

〔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]、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) 電波は、互いに □ A □ 電界 E と磁界 H から成り立っている。
- (2) v を ϵ_0 と μ_0 で表すと、 $v =$ □ 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、□ C □ [Ω] で表される。

	A	B	C
1	直交する	$1 / (\epsilon_0 \mu_0)$	H / E
2	直交する	$1 / \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$	E / H
3	平行な	$1 / \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$	H / E
4	平行な	$1 / (\epsilon_0 \mu_0)$	E / H
5	平行な	$1 / (\epsilon_0 \mu_0)$	H / E

【解答】 2

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)

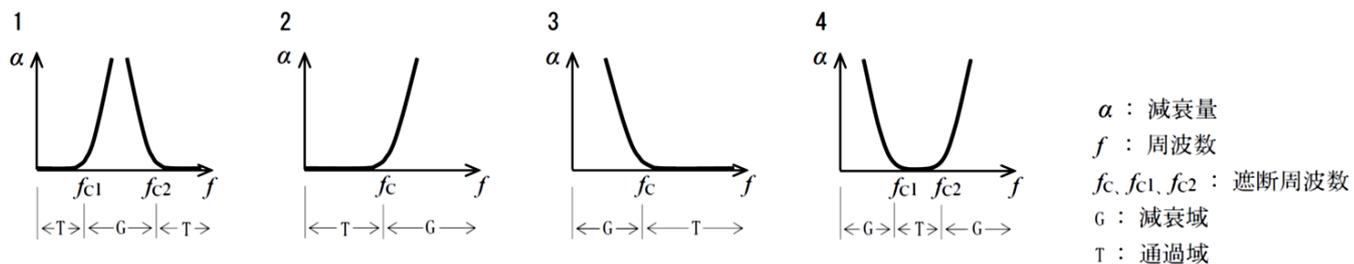
電波は、互いに直交する電界と磁界が空間を伝搬する現象です。

電波の速度 v は、選択肢 B の回答選択肢の 2・3 のような式で表されます。

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。このうち帯域フィルタ (BPF) 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】 4

難易度★ (ラッキー問題)

これはラッキー問題です。BPF は、「Band」=一定の帯域幅のみを「Pass」=通過させる「Filter」ですから、通過域 T が 2 つの周波数の挟まれる形の選択肢 4 が正解と分かります。

[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。

- | | | | |
|---|-------|-----|-----|
| (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 □ A □ ときは、信号に対して量子化雑音が相対的に大きくなる。 | A | B | C |
| (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。 | 1 小さい | 圧縮器 | 伸張器 |
| | 2 小さい | 伸張器 | 識別器 |
| | 3 大きい | 乗算器 | 圧縮器 |
| | 4 大きい | 圧縮器 | 識別器 |
| | 5 大きい | 乗算器 | 伸張器 |

【解答】 1

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。

- (1) 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。
- (2) 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	受けにくい
2	4 値	高い	受けやすい
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

【解答】 2

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。

位相だけに 4 値の変調を掛ける QPSK に対し、位相と振幅の両方を利用して 16 値の変調を掛けられる QAM の方が周波数利用効率は高くなる反面、振幅と位相の両方に情報を載せているため、雑音やフェージングの影響は相対的に受けやすくなります。

〔10〕 受信機で発生する相互変調による混信についての記述として、正しいものを下の番号から選べ。

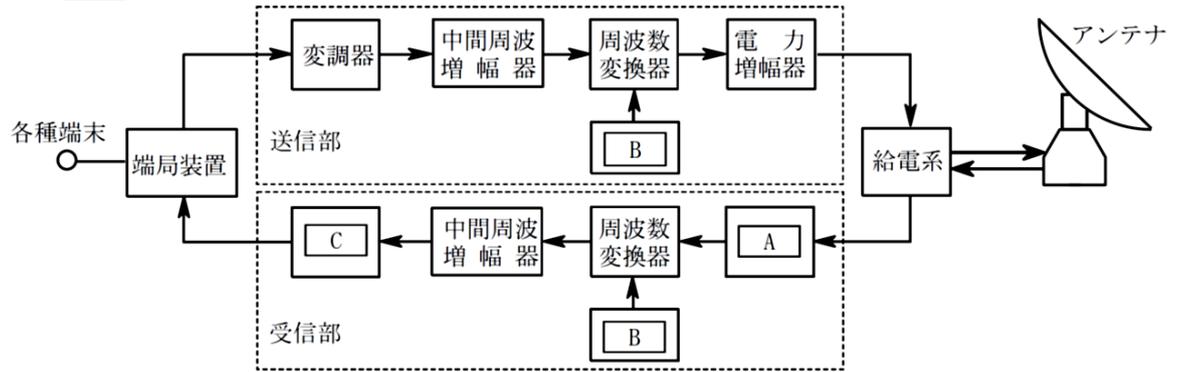
- 1 希望波信号を受信しているときに、妨害波のために受信機の感度が抑圧される現象。
- 2 一つの希望波信号を受信しているときに、二以上の強力な妨害波が到来し、それが、受信機の非直線性により、受信機内部に希望波信号周波数又は受信機の間周波数と等しい周波数を発生させ、希望波信号の受信を妨害する現象。
- 3 増幅回路及び音響系を含む回路が、不要な帰還のため発振して、可聴音を発生すること。
- 4 増幅回路の配線等に存在するインダクタンスや静電容量により増幅回路が発振回路を形成し、妨害波を発振すること。

【解答】 2

難易度★（定番の知識問題）

1 は感度抑圧、3 はハウリング、4 は寄生発振の説明です。

〔11〕 図は、地球局の送受信装置の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。
 なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。



- | A | B | C |
|----------|--------|--------|
| 1 低周波増幅器 | 局部発振器 | 復調器 |
| 2 低周波増幅器 | 局部発振器 | 高周波増幅器 |
| 3 低周波増幅器 | ビデオ増幅器 | 高周波増幅器 |
| 4 低雑音増幅器 | 局部発振器 | 復調器 |
| 5 低雑音増幅器 | ビデオ増幅器 | 高周波増幅器 |

【解答】

難易度★★ (スーパーヘテロダイン受信機の基本原理を理解しておきましょう)

選択肢 A は、アンテナで受信した微弱な電波を増幅するための低雑音増幅器、選択肢 B は局部発振器、選択肢 C は受信信号に重畳されたベースバンド信号を取り出す復調器です。

[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複数の伝送路を形成して、□ A 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、信号処理により □ B 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	空間	送信アンテナ	ガードバンド
2	空間	受信アンテナ	ガードバンド
3	空間	送信アンテナ	周波数帯域
4	時分割	送信アンテナ	ガードバンド
5	時分割	受信アンテナ	周波数帯域

【解答】 3

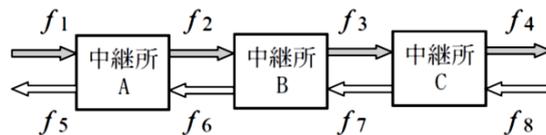
難易度★ (是非とも正解したい易しい問題)

MIMO は、送受信ともに複数のアンテナを設置し、そのアンテナ間の空間を複数の伝送路と見なして伝送容量を増大させる仕組みです。もちろん信号どうしは混信するのですが、高速デジタル処理によってそれらをリアルタイムに分離することができるようになって実現した技術です。

題意より、複数の送信アンテナから別々の信号を送信すると、それらが混信して受信アンテナに届きますが、信号処理によって送信アンテナごとのデータに分離すると、周波数帯域を増やさずとも伝送速度を向上させることができます。

[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_6 とCの送信周波数 f_7 は、同じ周波数である。
- 2 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。
- 3 Aの送信周波数 f_5 とCの受信周波数 f_3 は、同じ周波数である。
- 4 Bの送信周波数 f_3 とCの送信周波数 f_4 は、同じ周波数である。
- 5 Aの受信周波数 f_1 とBの送信周波数 f_3 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。

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。

〔14〕 地上系マイクロ波(SHF)のデジタル多重通信回線における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。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 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。

【解答】 1

難易度★ (定番問題)

選択肢 2 は直接中継方式、3 は無給電中継方式、4 はヘテロダイン中継方式の説明です。

[15] パルスレーダーにおいて、最小探知距離が75 [m] であった。このときのパルス幅の値として、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 3×10^8 [m/s] とする。

1 0.4 [μ s] 2 0.5 [μ s] 3 0.7 [μ s] 4 0.9 [μ s]

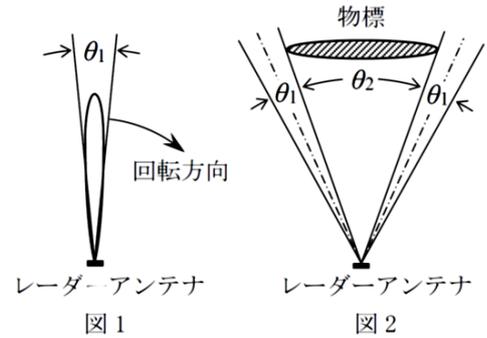
【解答】 2

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、送信されるパルス幅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、75mを往復、つまり物標までの往復距離が150mの間に掛かる時間は 0.5μ sです。なお、10の8乗や-6乗の計算をせずとも、 $3 \times 5 = 15$ の掛け算より、数値が「5」である解答選択肢を選べば正解できます。

〔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 $\theta_2 - 2\theta_1$ に相当する幅となる。
- 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、パルス幅が狭いほど良くなる。



【解答】 2

難易度★ (ちょっと考えますが、簡単な問題です)

パルスレーダーは、物標反射波が受信されることでその存在を認識しますから、 θ_2 に加えて両サイドの θ_1 を足した幅が、物標反射波が認められる角度になります。

[17] 無線局の送信アンテナに供給される電力が 25 [W]、送信アンテナの絶対利得が 41 [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 66 [dBW]
- 2 61 [dBW]
- 3 58 [dBW]
- 4 55 [dBW]
- 5 53 [dBW]

【解答】 4

難易度★ (簡単なデシベル計算)

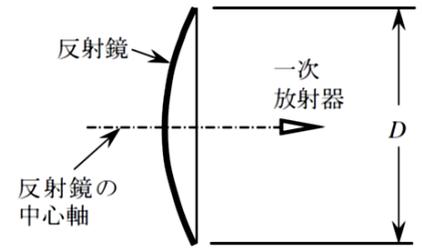
デシベル計算は、「電力比 2 倍が 3dB」「電力比 10 倍が 10dB」「電圧・電流のときはさらに倍」を応用すれば求められます。

まず、1W を基準とした 25W 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、さらに 2 分の 1 が 25W ですから、 $20\text{dBW} - 3\text{dB} = 17\text{dBW}$ と求まります。

さらにアンテナの絶対利得が 41dB ですから、 $17 + 41 = 58\text{dBW}$ 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、開口面の面積と波長に比例する。
- 2 一次放射器は、回転放物面の反射鏡の焦点に置く。
- 3 主ビームの電力半値幅の大きさは、開口面の直径 D に反比例し、波長に比例する。
- 4 放射される電波は、ほぼ平面波である。
- 5 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。



【解答】 1

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。したがって、利得は開口面の面積には比例しますが、波長に対しては「反比例」します。

〔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。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 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。
- 2 電圧反射係数は、進行波の電圧(V_f)を反射波の電圧(V_r)で割った値(V_r/V_f)で表される。
- 3 整合しているとき、電圧反射係数の値は、1となる。
- 4 反射が大きいと電圧定在波比(VSWR)の値は小さくなる。
- 5 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、伝送線路上には定在波が存在する。

【解答】 1

難易度★（基本的な知識問題）

- 2： V_f/V_r ではなく、 V_r/V_f です。
- 3：整合しているときの電圧反射係数は0です。
- 4：反射が大きいくほどVSWRは大きくなります。
- 5：整合しているときは定在波が発生しません。

[20] 送信アンテナの地上高を 121 [m]、受信アンテナの地上高を 1 [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 31 [km]
 - 2 33 [km]
 - 3 36 [km]
 - 4 42 [km]
 - 5 49 [km]
-

【解答】 5

難易度★★★（出来なくても仕方ない問題）

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。121 = 11² ですから、 $d \cong 4.12 \times (11+1) = 4.12 \times 12 \cong 49$ となります。

【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 スプラジック E(Es)層は、F層とほぼ同じ高さに発生する。
- 2 スプラジック E(Es)層の電子密度は、D層より小さい。
- 3 スプラジック E(Es)層は、我が国では、冬季の夜間に発生することが多い。
- 4 スプラジック E(Es)層は、数ヶ月継続することが多い。
- 5 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、見通し距離をはるかに越えた遠方まで伝搬することがある。

【解答】 5

難易度★（定番問題）

- 1：E層とほぼ同じ高さに発生します。
- 2：電子密度はD層より大きく、そのために高い周波数の電波を反射します。
- 3：下記の日中に多く発生します。
- 4：数分～数時間程度で消滅します。

【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	一次	蒸留水	より長い
2	一次	希硫酸	より短い
3	一次	希硫酸	より長い
4	二次	希硫酸	より短い
5	二次	蒸留水	より長い

【解答】 4

難易度★（基礎問題）

鉛蓄電池は二次電池です。二次電池とは、充電することで再使用できる電池、一次電池は消耗したら使い捨てとなる電池のことです。

10 時間率容量というのは、「10 時間かけて放電する使い方をした場合、これだけの電流が流せますよ」という意味です。もし、それよりも多くの電流を流した場合は、10 時間率容量よりも小さい容量しか取り出すことができませんし、小さい電流で使用すれば 10 時間率容量よりも大きな電力量を取り出すことができるのが一般的な傾向です。

【23】 伝送速度 4 [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 10 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、10 秒よりも十分に長いものとする。

- 1 2.5×10^{-6}
- 2 1.25×10^{-6}
- 3 5×10^{-7}
- 4 1×10^{-7}
- 5 2.5×10^{-8}

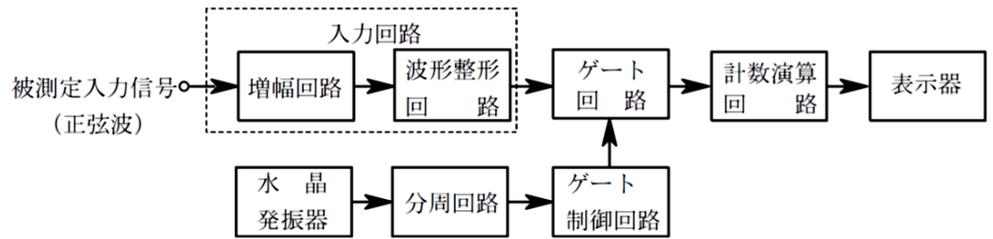
【解答】 5

難易度★（新傾向の問題ですが、簡単な計算です）

4Mbps の伝送速度は、1 秒間に 4M ビット、つまり 4000000 ビットの情報を伝送しています。

10 秒に 1 回、1 ビットの誤りが発生するということは、 $4000000 \times 10 = 40000000$ ビットにつき 1 ビットのエラーとなりますから、割合は $1 \div 40000000$ で求めることができます。これを計算すると 0.000000025 、つまり 2.5×10^{-8} と求まります。

【24】 次の記述は、図に示す周波数カウンタ(計数形周波数計)の動作原理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 T 秒間にゲート回路を通過するパルス数 N を、計数演算回路で計数演算すれば、周波数 F は、 $F = N/T$ [Hz] として測定できる。
- 2 水晶発振器と分周回路で、擬似的にランダムな信号を作り、ゲート制御回路の制御信号として用いる。
- 3 被測定入力信号の周波数が高い場合は、波形整形回路とゲート回路の間に分周回路が用いられることもある。
- 4 被測定入力信号は入力回路でパルスに変換され、被測定入力信号と同じ周期を持つパルス列が、ゲート回路に加えられる。

【解答】 2

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、水晶発振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。したがって、選択肢 2 は「水晶発振器と分周回路で、正確なタイミング信号を作り」が正しい記述です。