

第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

解答は、答えとして正しいと判断したものを一つだけ選び、答案用紙の答欄に正しく記入(マーク)すること

〔1〕 次の記述は、対地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。なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (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 □B□ 周期は地球の □C□ 周期と等しく、また、静止衛星は地球の □C□ の方向と同一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 □D□ の影響を受けることがある。

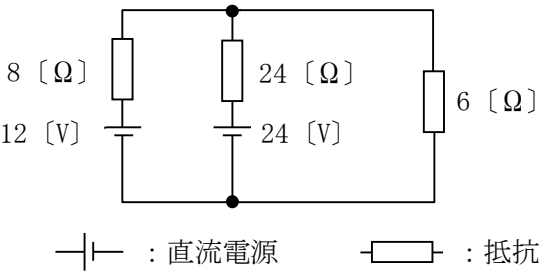
A	B	C	D
1 円軌道	公転	自転	太陽雑音
2 円軌道	公転	自転	空電雑音
3 円軌道	自転	公転	空電雑音
4 極軌道	公転	自転	空電雑音
5 極軌道	自転	公転	太陽雑音

〔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、送信側で用いた擬似雑音符号と □A□ 符号でしか復調できないため秘匿性が高い。
- (2) 拡散後の信号(チャネル)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 | 狭い | 弱い |
| 2 同じ | 広い | 強い |
| 3 異なる | 狭い | 強い |
| 4 異なる | 広い | 強い |
| 5 異なる | 広い | 弱い |

〔3〕 図に示す回路において、6〔Ω〕の抵抗に流れる電流の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 0.50〔A〕
- 2 0.75〔A〕
- 3 1.00〔A〕
- 4 1.25〔A〕
- 5 1.50〔A〕



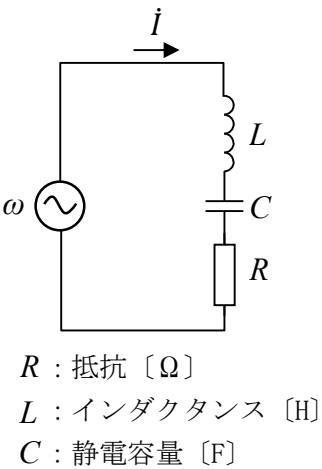
〔4〕 次の記述は、図に示す直列共振回路について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

この回路のインピーダンス $\dot{Z}$ 〔Ω〕は、角周波数を ω 〔rad/s〕とすれば、次式で表される。

$$\dot{Z} = R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$$

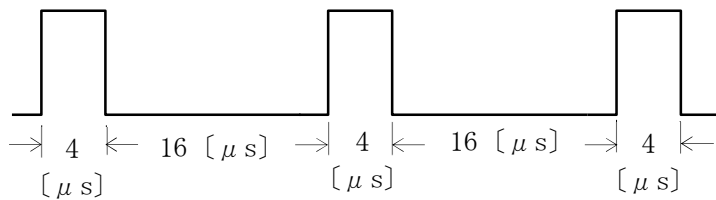
この式において、 ω を変化させた場合、 $\omega L = 1/(\omega C)$ のとき回路の □A□ 分は、零(0)となる。このときの回路電流 $\dot{I}$ 〔A〕の大きさは □B□、インピーダンス $\dot{Z}$ 〔Ω〕の大きさは、□C□ となる。

A	B	C
1 アドミタンス	最小	最小
2 アドミタンス	最大	最大
3 リアクタンス	最小	最大
4 リアクタンス	最小	最小
5 リアクタンス	最大	最小



〔5〕 図に示すように、パルスの幅が $4\text{ }\mu\text{s}$ 、間隔が $16\text{ }\mu\text{s}$ のとき、パルスの繰返し周波数 f 及び衝撃係数(デューティファクタ) D の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

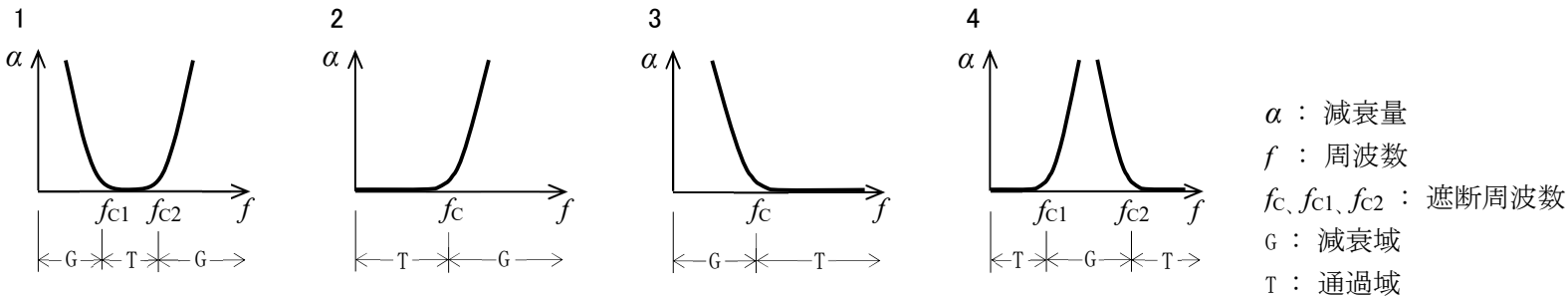
	f	D
1	40 [kHz]	0.20
2	40 [kHz]	0.25
3	50 [kHz]	0.20
4	50 [kHz]	0.25



〔6〕 次の記述は、同軸ケーブルと方形導波管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。

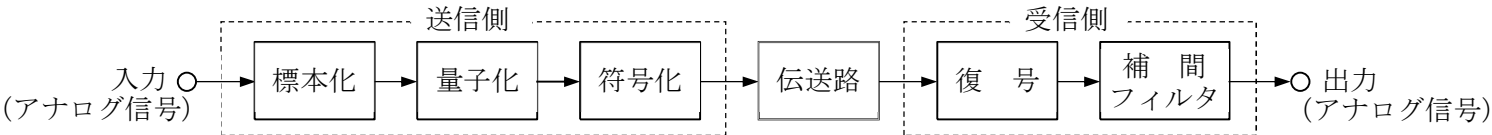
- 1 同軸ケーブルの基本モードは、TEMモードである。
- 2 同軸ケーブルは、使用周波数が高くなると導体損と誘電損がともに増加する。
- 3 同軸ケーブルは、低い周波数の使用制限はないが、高い周波数には制限がある。
- 4 方形導波管の管内波長は、自由空間の波長よりも長い。
- 5 方形導波管は、遮断周波数を超える周波数の電磁波は伝送できない。

〔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。



〔8〕 次の記述は、図に示すデジタル通信の伝送系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。

- (1) 標本化とは、一定の時間間隔で入力のアナログ信号の振幅を取り出すことをいい、標本化周波数が入力のアナログ信号の最高周波数の □ A □ の周波数より高いとき、標本化して得たパルス列から元のアナログ信号を復元できる。
- (2) 振幅を所定の幅ごとの領域に区切ってそれぞれの領域を 1 個の代表値で表し、標本化によって取り出したアナログ信号の振幅を、その代表値で近似することを □ B □ という。
- (3) 復号した出力からアナログ信号を復調するために用いる補間フィルタには、□ C □ が用いられる。



	A	B	C
1	1/2	符号化	低域フィルタ (LPF)
2	2 倍	符号化	高域フィルタ (HPF)
3	1/2	量子化	高域フィルタ (HPF)
4	2 倍	量子化	低域フィルタ (LPF)

〔9〕 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_o [K] とすると、 $T_e = T_o(F-1)$ [K] で表すことができる。このとき雑音指数を 6 [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。

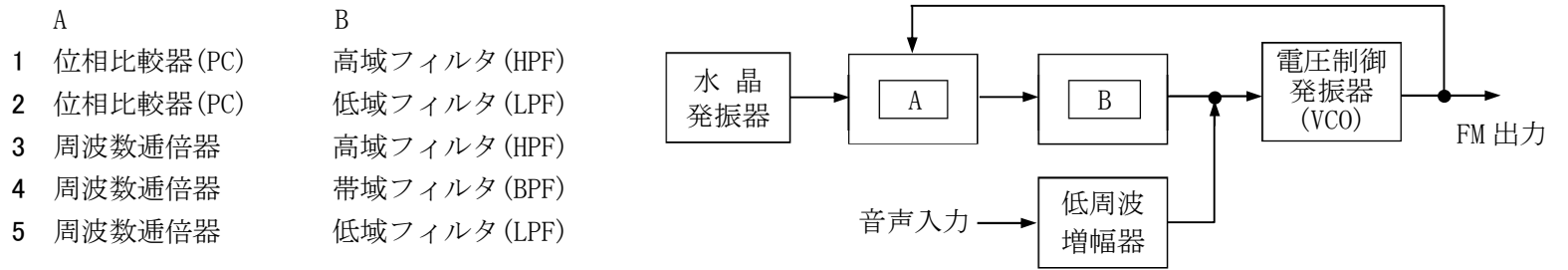
- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| 1 290 [K] | 2 580 [K] | 3 870 [K] | 4 1,160 [K] | 5 1,450 [K] |
|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|

〔10〕 次の記述は、一般的なデジタル変調における量子化等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。

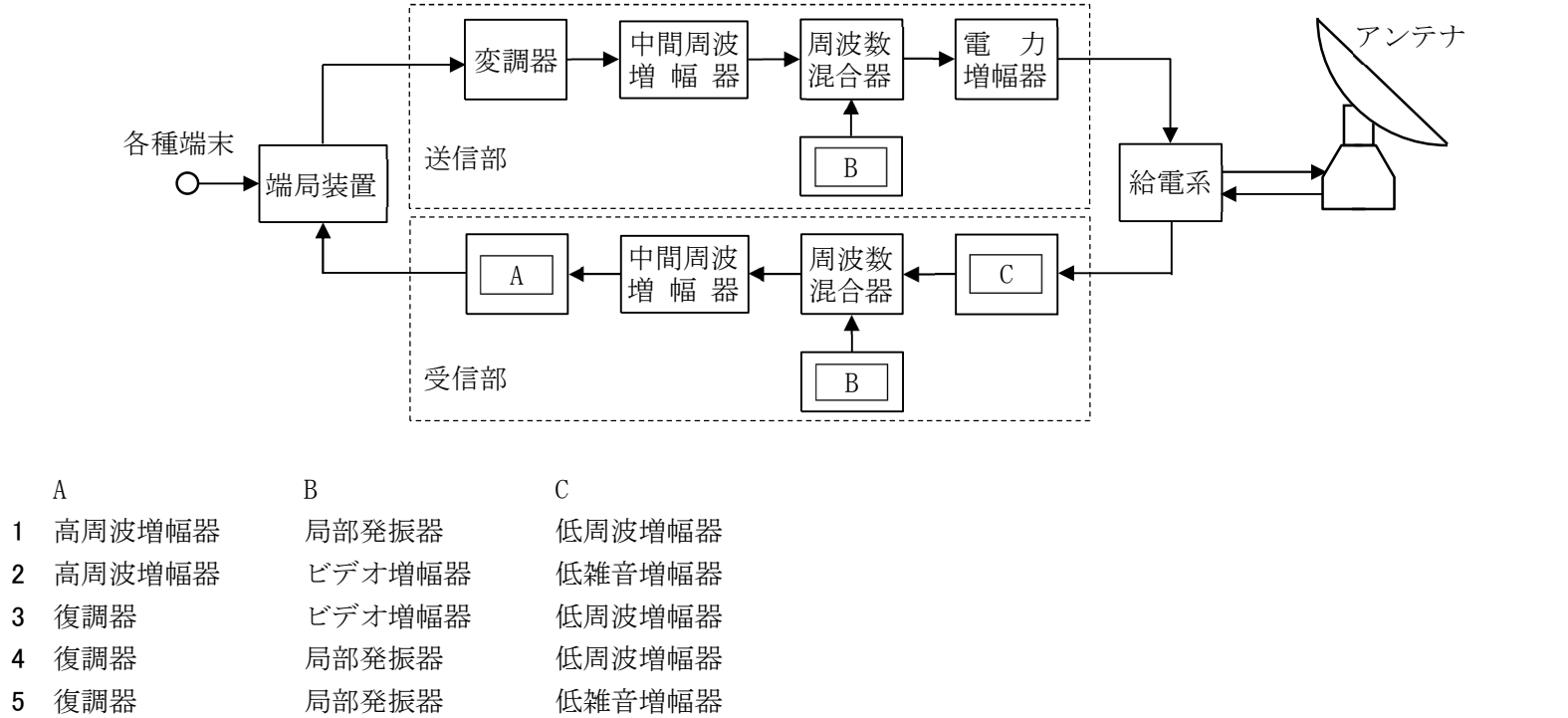
- (1) 直線量子化では、どの信号レベルに対しても同じステップ幅で量子化される。このとき、量子化雑音電力 N は、信号電力 S の大小に関係なく一定である。
したがって、入力信号電力が小さいときは、信号に対して量子化雑音が相対的に □ A □ なる。

(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 | 小さく | 乗算器 | 圧縮器 |
| 2 | 小さく | 圧縮器 | 識別器 |
| 3 | 小さく | 伸張器 | 圧縮器 |
| 4 | 大きく | 乗算器 | 伸張器 |
| 5 | 大きく | 圧縮器 | 伸張器 |

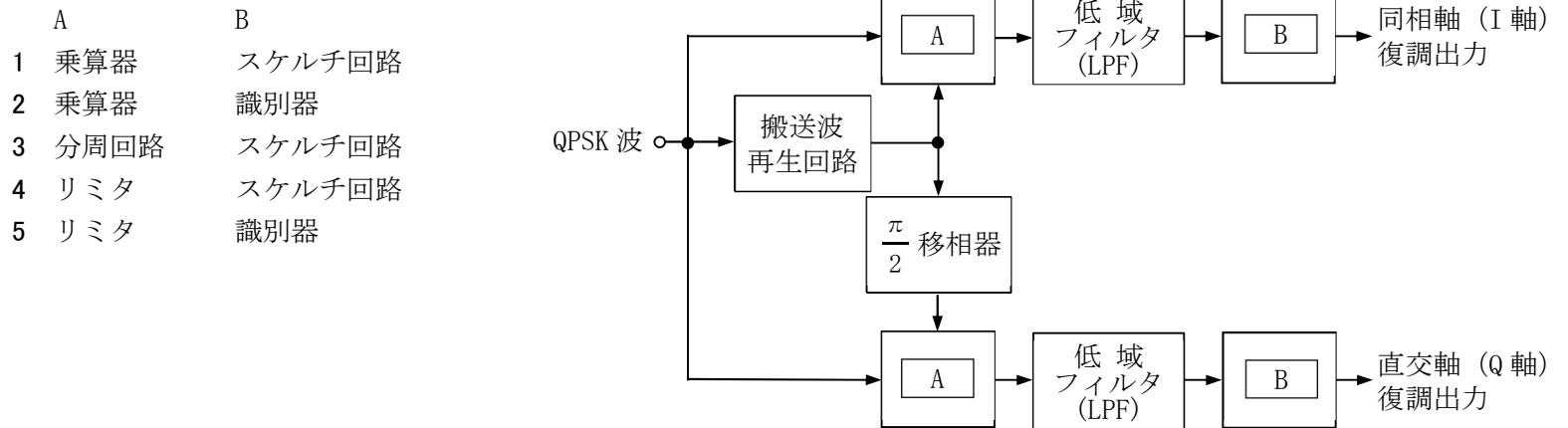
〔11〕 図は、PLL による直接 FM (F3E) 方式の変調器の原理的な構成例を示したものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。



〔12〕 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。



〔13〕 次の図は、同期検波による QPSK 復調器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。なお、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。



〔14〕 次の記述は、衛星通信に用いられる SCPC 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) SCPC 方式は、□ A □ 多元接続方式の一つであり、送出する一つのチャネルに対して一つの □ B □ を割り当て、一つのトランスポンダの帯域内に複数の異なる周波数の □ B □ を等間隔に並べる方式である。
- (2) 時分割多元接続(TDMA)方式に比べ、構成が簡単であり、通信容量が □ C □ 地球局で用いられている。

	A	B	C
1	符号分割	搬送波	大きい
2	符号分割	パイロット信号	小さい
3	周波数分割	パイロット信号	大きい
4	周波数分割	搬送波	大きい
5	周波数分割	搬送波	小さい

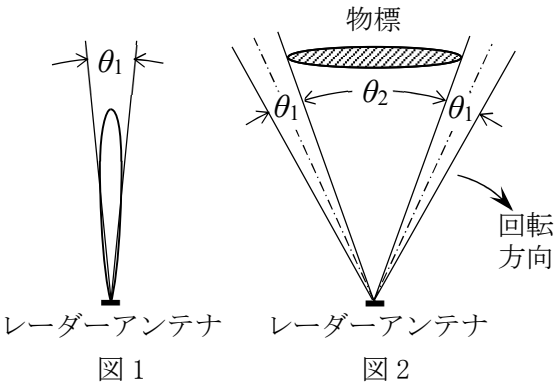
〔15〕 次の記述は、一般的なパルスレーダーの距離分解能について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 距離分解能は、パルス幅が □ A □ ほど良くなる。
- (2) 同一方向で距離の差がパルス幅の 1 / 2 に相当する距離より短い二つの物標は分離して確認 □ B □ 。
- (3) 距離測定レンジは、できるだけ □ C □ レンジを用いた方が距離分解能が良くなる。

	A	B	C
1	広い	できない	短い
2	広い	できる	短い
3	広い	できる	長い
4	狭い	できない	短い
5	狭い	できる	長い

〔16〕 次の記述は、一般的な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 水平面内のビーム幅が広いほど、方位分解能は良くなる。
- 2 最小探知距離を短くするには、送信パルス幅を狭くする。
- 3 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。
- 4 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。



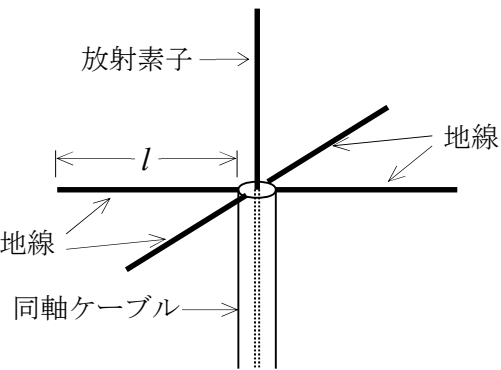
〔17〕 次の記述は、パラボラアンテナについて述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 一次放射器から放射された電波は、回転放物面の反射鏡で □ A □ に変換されて外部へ放射される。
- (2) 開口面が十分大きく、円形で、かつ、軸対称の形式は、高利得で前後比(F/B)の良い □ B □ の放射特性を得ることができる。
- (3) 反射鏡の開口面が円形のアンテナの利得は、開口面積に比例し、使用波長の 2 乗に □ C □ する。

	A	B	C
1	平面波	ペンシルビーム	反比例
2	平面波	ペンシルビーム	比例
3	平面波	カージオイド	反比例
4	球面波	ペンシルビーム	比例
5	球面波	カージオイド	反比例

〔18〕 図に示すブラウンアンテナを周波数 100〔MHz〕で使用するときの地線の長さ l の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 38〔cm〕
- 2 75〔cm〕
- 3 150〔cm〕
- 4 300〔cm〕



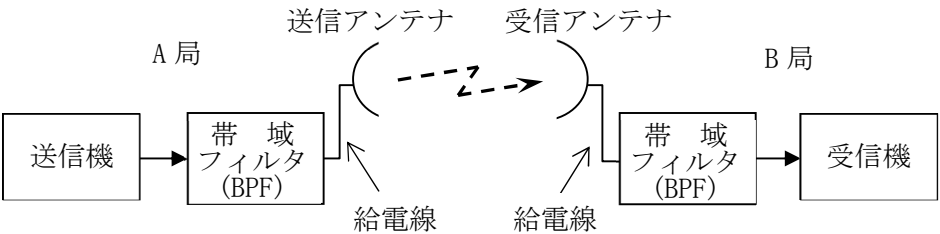
〔19〕 次の記述は、整合について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 給電線の特性インピーダンスとアンテナの給電点インピーダンスが □A と、給電線とアンテナの接続点から反射波が生じ、伝送効率が低下する。これを防ぐため、接続点にインピーダンス整合回路を挿入して整合をとる。
- (2) 同軸給電線のような □B とダイポールアンテナのような平衡回路を直接接続すると、平衡回路に不平衡電流が流れ、送信や受信に悪影響を生じる。これを防ぐため、二つの回路の間に □C を挿入して整合をとる。

	A	B	C
1	異なる	平衡回路	スタブ
2	異なる	平衡回路	バラン
3	異なる	不平衡回路	バラン
4	等しい	平衡回路	バラン
5	等しい	不平衡回路	スタブ

〔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 0.5〔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、自由空間基本伝送損失を 132〔dB〕、送信及び受信アンテナの絶対利得をそれぞれ 39〔dB〕、送信及び受信帯域フィルタ(BPF)の損失をそれぞれ 1〔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、 $\log_{10}2 = 0.3$ とする。

- 1 -31〔dBm〕
- 2 -34〔dBm〕
- 3 -37〔dBm〕
- 4 -40〔dBm〕
- 5 -43〔dBm〕



〔21〕 次の記述は、極超短波(UHF)帯の対流圏内電波伝搬における等価地球半径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。ただし、大気は標準大気とする。

- 1 大気の屈折率は、地上からの高さとともに減少し、大気中を伝搬する電波は弧を描いて伝搬する。
- 2 電波の見通し距離は、幾何学的な見通し距離よりも長い。
- 3 送受信点間の電波の通路を直線で表すため、仮想した地球の半径を等価地球半径という。
- 4 等価地球半径は、真の地球半径を 3/4 倍したものである。

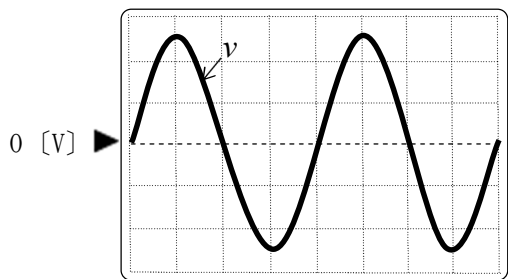
〔22〕 次の記述は、一般的な無停電電源装置について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 定常時には、商用電源からの交流入力が □A 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、□B 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) 無停電電源装置の出力として一般的に必要な □C の交流は、インバータの PWM 制御を利用して得ることができる。

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

〔23〕 オシロスコープを用いて正弦波交流電圧 v を観測したとき、図に示す波形が得られた。このとき、 v の実効値 V 及び周波数 f の値の組合せとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、オシロスコープの設定は表に示すものとする。

	V	f
1	3.5 [V]	62.5 [kHz]
2	3.5 [V]	125.0 [kHz]
3	5.0 [V]	62.5 [kHz]
4	5.0 [V]	125.0 [kHz]



垂直軸	水平軸
2 [V/div]	2 [μ s/div]

〔24〕 次の記述は、デジタルマルチメータ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 増幅器、A-D 変換器、クロック信号発生器、カウンタなどで構成され、A-D 変換器の方式には、積分形などがある。
- 2 電圧測定において、アナログ方式のテスタ(回路計)に比べて入力インピーダンスが高く、被測定物に接続したときの被測定量の変動が小さい。
- 3 被測定量は、通常、交流電圧に変換して測定される。
- 4 測定結果はデジタル表示され、読取り誤差がない。