

第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

[1] 次の記述は、静止衛星通信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。

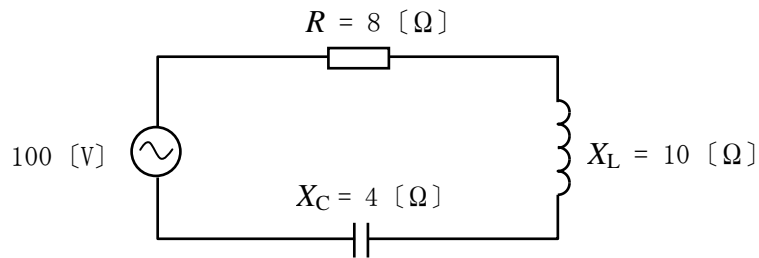
- 1 サービスエリアが広域で、衛星を中継することにより多地点間で広範囲の通信を設定できる。
- 2 静止衛星は、赤道上空約 36,000 [km] の軌道にある。
- 3 通信衛星の電源には太陽電池を使用するため、太陽電池が発電しない衛星食の時期に備えて、蓄電池などを搭載する必要がある。
- 4 往路及び復路の両方の通信経路が静止衛星を経由する電話回線においては、送話者が送話を行ってからそれに対する受話者からの応答を受け取るまでに、約 0.25 秒の遅延があるため、通話の不自然性が生ずることがある。

[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。

- | | | | |
|---|-------|-----|----|
| | A | B | C |
| (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 □ B □ が高い。 | 1 同じ | 冗長性 | 弱い |
| (2) 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 □ 。 | 2 同じ | 秘話性 | 強い |
| | 3 異なる | 秘話性 | 弱い |
| | 4 異なる | 冗長性 | 強い |

[3] 図に示す回路において、交流電源電圧が 100 [V]、抵抗 R が 8 [Ω]、コンデンサのリアクタンス X_C が 4 [Ω] 及びコイルのリアクタンス X_L が 10 [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 1 [A]
- 2 2 [A]
- 3 3 [A]
- 4 6 [A]
- 5 10 [A]



[4] 次の記述は、図 1 及び図 2 に示す共振回路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、 ω_0 [rad/s] は共振角周波数とする。

- 1 図 1 の共振時の回路の合成インピーダンスは、 R_1 である。
- 2 図 1 の共振回路の Q(尖鋭度)は、 $Q = \omega_0 CR_1$ である。
- 3 図 2 の共振回路の Q(尖鋭度)は、 $Q = \frac{R_2}{\omega_0 L}$ である。
- 4 図 2 の共振角周波数 ω_0 は、 $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ である。

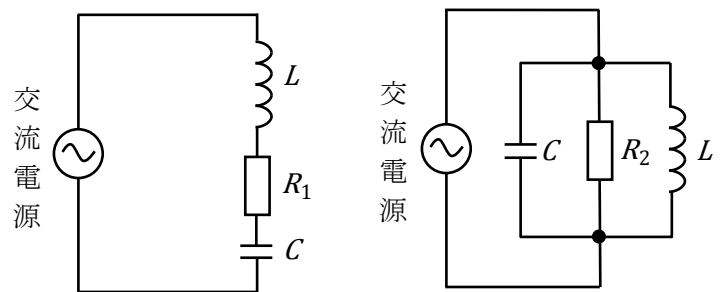


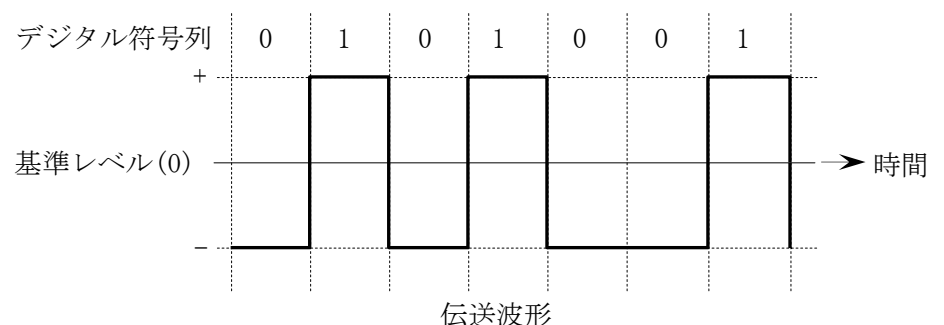
図 1

図 2

R_1, R_2 : 抵抗 [Ω] L : インダクタンス [H] C : 静電容量 [F]

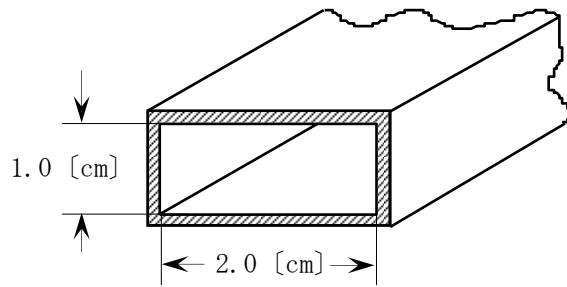
[5] デジタル符号列「0101001」に対応する伝送波形が図に示す波形の場合、伝送符号形式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 単極性 NRZ 符号
- 2 単極性 RZ 符号
- 3 両極(複極)性 NRZ 符号
- 4 両極(複極)性 RZ 符号
- 5 AMI 符号



〔6〕 図に示す方形導波管の TE_{10} 波の遮断周波数の値として、正しいものを下の番号から選べ。

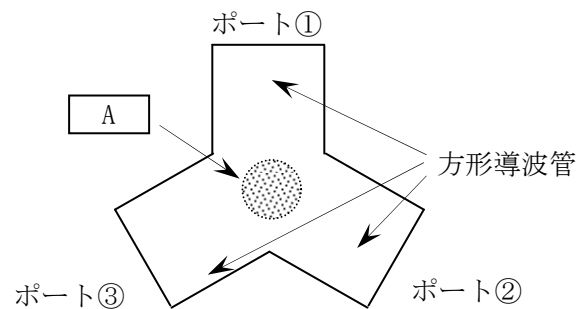
- 1 4.5 [GHz]
- 2 5.5 [GHz]
- 3 6.5 [GHz]
- 4 7.5 [GHz]
- 5 8.5 [GHz]



〔7〕 次の記述は、図に示す導波管サーキュレ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。なお、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) Y 接合した方形導波管の接合部の中心に円柱状の □ A □ を置き、この円柱の軸方向に適当な大きさの □ B □ を加えた構造である。
- (2) TE_{10} モードの電磁波をポート①へ入力するとポート②へ、ポート②へ入力するとポート③へ、ポート③へ入力するとポート①へそれぞれ出力し、それぞれ他のポートへの出力は極めて小さいので、各ポート間に可逆性が □ C □。

A	B	C
1 フェライト	静電界	ある
2 フェライト	静磁界	ない
3 セラミックス	静磁界	ある
4 セラミックス	静電界	ない



〔8〕 伝送速度 52 [Mbps] の PCM 伝送回線において、1 チャンネル当たり 32 [kbps] のデータを時分割多重により伝送するとき、伝送可能な最大チャンネル数として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、伝送するのはデータのみとする。

- 1 220 2 530 3 810 4 1,250 5 1,620

〔9〕 次の記述は、直交周波数分割多重 (OFDM) 伝送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。

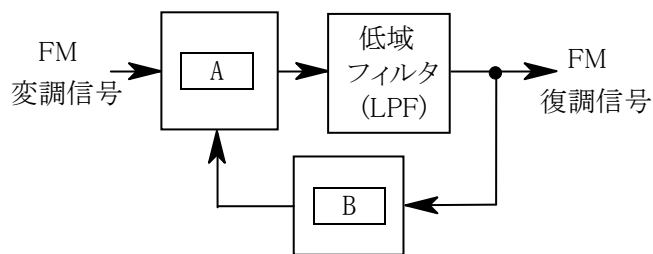
- 1 高速のビット列を多数のキャリアを用いて周波数軸上で分割して伝送することで、キャリア 1 本当たりのシンボルレートを低くできる。
- 2 各キャリアを分割してユーザが利用でき、必要なチャンネル相当分を周波数軸上に多重化できる。
- 3 キャリアの直交技術が重要な役割を果たしている。
- 4 ガードインターバルは、遅延波によって生ずる符号間干渉を軽減するために付加される。
- 5 OFDM 伝送方式を用いると、一般に単一キャリアのみを用いた伝送方式に比べマルチパスによる遅延波の影響を受け易い。

〔10〕 次の記述は、PSK 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 2 相 PSK (BPSK) では、“0”、“1”の 2 値符号に対して、搬送波の位相に $\pi/2$ [rad] の位相差がある。
- 2 2 相 PSK (BPSK) は、8 相 PSK に比べ、同じ搬送波電力対雑音電力比 (C/N) のとき、符号誤り率が大きい。
- 3 8 相 PSK では、2 相 PSK (BPSK) に比べ、一つのシンボルで 3 倍の情報量を伝送できる。
- 4 4 相 PSK では、1 シンボル(一つの信号点)が表す情報は、“00”又は“11”のいずれかとなる。

[11] 図は、位相同期ループ(PLL)を用いた周波数変調(FM)波の復調器の原理的構成例である。□内に入れるべき名称の正しい組合せを下の番号から選べ。

- | | |
|---------|---------|
| A | B |
| 1 圧縮器 | 電圧制御発振器 |
| 2 圧縮器 | 水晶発振器 |
| 3 位相比較器 | 水晶発振器 |
| 4 位相比較器 | 電圧制御発振器 |



[12] FM(F3E)送信機において、最高変調周波数が12[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]

[13] 衛星通信において、衛星中継器の回線(チャンネル)を地球局に割り当てる方式のうち、「呼の発生のたびに回線(チャンネル)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 プリアサイメント 2 デマンドアサイメント 3 SCPC 4 TDMA 5 FDMA

[14] 次の記述は、マイクロ波(SHF)多重無線回線の中継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。

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------|---|---|------|----|------|------|----|------|---------------|----|------|---------------|----|------|---------------|----|------|
| <p>(1) 受信したマイクロ波を中間周波数に変換し、増幅した後、再びマイクロ波に変換して送信する方式を □ A □ 中継方式という。</p> <p>(2) 受信したマイクロ波を復調し、信号の等化増幅及び同期の取直し等を行った後、変調して再びマイクロ波で送信する方式を □ B □ 中継方式といい、□ C □ 通信に多く使用されている。</p> | <table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">A</td> <td style="padding-right: 20px;">B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>1 再生</td> <td>直接</td> <td>デジタル</td> </tr> <tr> <td>2 再生</td> <td>直接</td> <td>アナログ</td> </tr> <tr> <td>3 非再生(ヘテロダイン)</td> <td>再生</td> <td>デジタル</td> </tr> <tr> <td>4 非再生(ヘテロダイン)</td> <td>再生</td> <td>アナログ</td> </tr> <tr> <td>5 非再生(ヘテロダイン)</td> <td>直接</td> <td>アナログ</td> </tr> </table> | A | B | C | 1 再生 | 直接 | デジタル | 2 再生 | 直接 | アナログ | 3 非再生(ヘテロダイン) | 再生 | デジタル | 4 非再生(ヘテロダイン) | 再生 | アナログ | 5 非再生(ヘテロダイン) | 直接 | アナログ |
| A | B | C | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 再生 | 直接 | デジタル | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 再生 | 直接 | アナログ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 非再生(ヘテロダイン) | 再生 | デジタル | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 非再生(ヘテロダイン) | 再生 | アナログ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 非再生(ヘテロダイン) | 直接 | アナログ | | | | | | | | | | | | | | | | | |

[15] 次の記述は、パルスレーダーの最大探知距離と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。

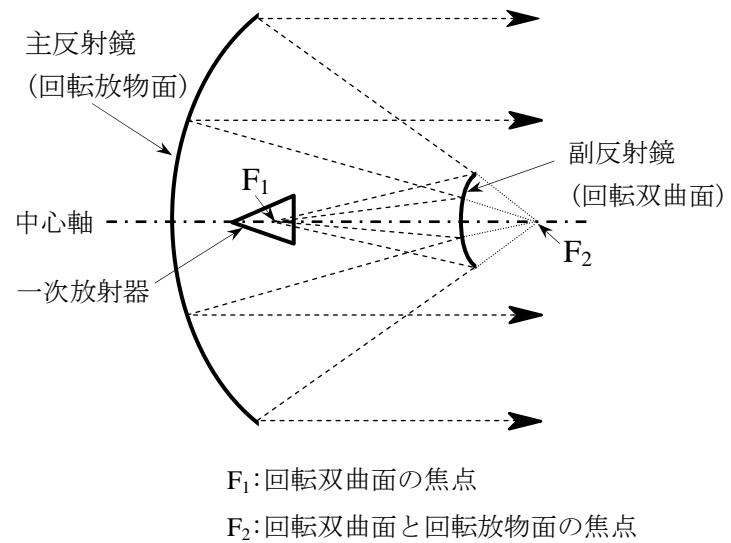
- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-----|---|---|------|------|----|------|----|-----|------|----|-----|------|----|----|------|------|----|
| <p>(1) パルス幅を広くし、繰返し周波数を □ A □ すると最大探知距離は大きくなる。</p> <p>(2) アンテナ利得を大きくし、アンテナの高さを高くすると最大探知距離は大きくなるが、あまり高いとアンテナの □ B □ が大きくなる。</p> <p>(3) 最小探知距離は、主としてパルス幅に □ C □ する。</p> | <table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">A</td> <td style="padding-right: 20px;">B</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>1 高く</td> <td>放射抵抗</td> <td>比例</td> </tr> <tr> <td>2 高く</td> <td>死角</td> <td>反比例</td> </tr> <tr> <td>3 低く</td> <td>死角</td> <td>反比例</td> </tr> <tr> <td>4 低く</td> <td>死角</td> <td>比例</td> </tr> <tr> <td>5 低く</td> <td>放射抵抗</td> <td>比例</td> </tr> </table> | A | B | C | 1 高く | 放射抵抗 | 比例 | 2 高く | 死角 | 反比例 | 3 低く | 死角 | 反比例 | 4 低く | 死角 | 比例 | 5 低く | 放射抵抗 | 比例 |
| A | B | C | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 高く | 放射抵抗 | 比例 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 高く | 死角 | 反比例 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 低く | 死角 | 反比例 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 低く | 死角 | 比例 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 低く | 放射抵抗 | 比例 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

[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 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。
- 2 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。
- 3 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。
- 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。

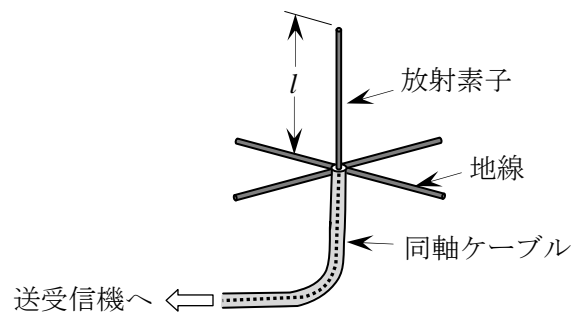
[17] 図は、マイクロ波(SHF)帯で用いられるアンテナの原理的な構成例を示したものである。このアンテナの名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 グレゴリアンアンテナ
- 2 コーナレフレクタアンテナ
- 3 カセグレンアンテナ
- 4 ホーンレフレクタアンテナ
- 5 スリーブアンテナ



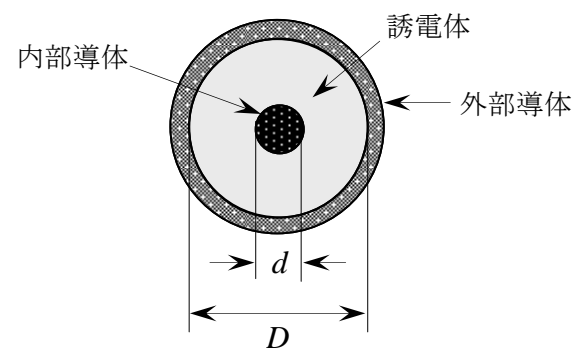
[18] 図に示す、周波数 165 [MHz] 用のブラウンアンテナの放射素子の長さ l の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 0.40 [m]
- 2 0.45 [m]
- 3 0.55 [m]
- 4 0.60 [m]
- 5 0.65 [m]



[19] 次の記述は、図に示す同軸ケーブル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 使用周波数が高くなるほど誘電損が大きくなる。
- 2 外部導体の内径寸法 D と内部導体の外径寸法 d の比 D/d の値が大きくなるほど、特性インピーダンスは大きくなる。
- 3 送信機及びアンテナに接続して使用する場合は、それぞれのインピーダンスと同軸ケーブルの特性インピーダンスを整合させる必要がある。
- 4 平衡形の給電線として用いられる。



[20] 次の記述は、地上系のマイクロ波(SHF)通信の見通し内伝搬におけるフェージングについて述べたものである。□内に入るべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、降雨や降雪による減衰はフェージングに含まないものとする。

- (1) フェージングは、□ A □ の影響を受けて発生する。
- (2) フェージングは、一般に伝搬距離が長くなるほど □ B □ する。
- (3) ダクト形フェージングは、雨天や強風の時より、晴天で風の弱いときに発生 □ C □。

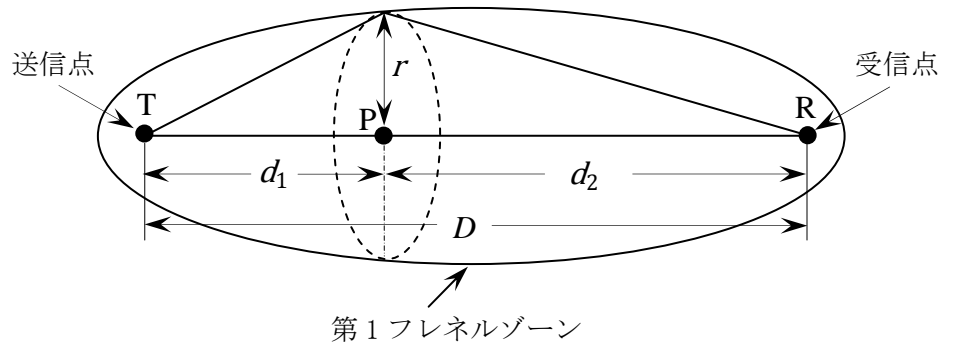
	A	B	C
1	対流圏の気象	増加	しやすい
2	対流圏の気象	減少	しにくい
3	電離層の諸現象	増加	しにくい
4	電離層の諸現象	減少	しやすい

[21] 次の記述は、マイクロ波回線の設計に重要な第1フレネルゾーンについて述べたものである。□内に入れるべき値として、最も近いものを下の番号から選べ。

図において、送信点 T から受信点 R 方向に測った距離 d_1 [m] の点 P における第1フレネルゾーンの回転楕円体の断面の半径 r [m] は、点 P から受信点 R までの距離を d_2 [m]、波長を λ [m] とすれば、次式で与えられる。周波数が 7.5 [GHz]、送受信点間の距離 D が 15 [km] であるとき、 d_1 が 6 [km] の点 P での r は、約 □ A □ である。

$$r \cong \sqrt{\lambda \frac{d_1 d_2}{d_1 + d_2}}$$

- A
- 1 5 [m]
 - 2 8 [m]
 - 3 12 [m]
 - 4 15 [m]
 - 5 20 [m]

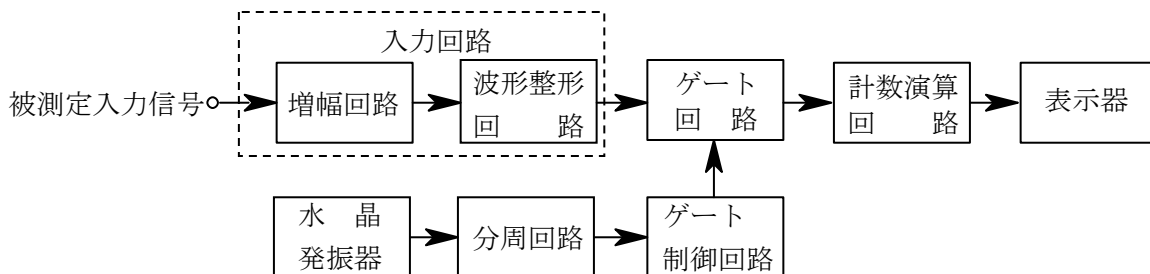


[22] 次の記述は、一般的な無停電電源装置について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 定常時には、商用電源からの交流入力が入力回路で直流に変換され、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) 無停電電源装置の交流出力は、一般的に、インバータの PWM 制御を利用してその波形が正弦波に近く、また、□ C □ を得ることができる。

	A	B	C
1	整流	二次	定電圧、定周波数
2	整流	一次	定電圧、定周波数
3	整流	一次	可変電圧、可変周波数
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] 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 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。
- 2 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。
- 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。

[24] 次の記述は、デジタルマルチ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。

- (1) 増幅器、A-D 変換器、クロック信号発生器及びカウンタなどで構成され、A-D 変換器の方式には、□ A □ などがある。
- (2) 電圧測定において、アナログ方式の回路計(テスタ)に比べて入力インピーダンスが □ B □、被測定物に接続したときの被測定量の変動が小さい。
- (3) 直流電圧、直流電流、交流電圧、交流電流、抵抗などが測定でき、被測定量は、通常、□ C □ に変換して測定される。

	A	B	C
1	積分形	低く	交流電圧
2	微分形	高く	交流電圧
3	積分形	低く	直流電圧
4	微分形	低く	直流電圧
5	積分形	高く	直流電圧