

〔 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) デジタル通信方式の中継伝送路では、フェージングや雑音が加わっても、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。
- (2) 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、静止衛星を利用する通信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 衛星通信を行うための周波数の組合せは、ダウンリンク用とアップリンク用の2波が必要である。
- 2 衛星通信に 10〔GHz〕以上の電波を使用する場合は、大気圏の降雨による減衰が少ないので、信号の劣化も少ない。
- 3 V S A T制御地球局には大口径のカセグレンアンテナ及びV S A T地球局には小型のオフセットパラボラアンテナを用いることが多い。
- 4 電話回線では地上から通信衛星経由の電波が往復するので、約0.5秒の伝送遅延時間がある。
- 5 3個の通信衛星を赤道上空に等間隔に配置することにより、極地域を除く地球上のほとんどの地域をカバーする通信網が構成できる。

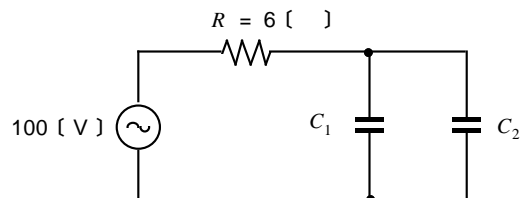
〔 3 〕 次の記述は、時分割多重通信方式について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 PCM多重通信方式は、音声等のアナログ信号をパルス符号変調によってデジタル信号に変換したのち、時分割多重化する方式である。
- 2 パルスを用いるので比較的広い占有周波数帯幅を必要とする。
- 3 複数のデジタル信号を、各チャネルのパルス又はパルス群に分割し、一定の時間間隔で配列して伝送する方式である。
- 4 時分割多重化された信号は、搬送波を周波数変調して送信されることが多い。

〔 4 〕 図に示す回路において、抵抗 R に流れる電流の大きさとして、正しいものを下の番号から選べ。

ただし、交流電源電圧は 100〔V〕、 R の値は 6〔 Ω 〕、コンデンサ C_1 及び C_2 のリアクタンスの大きさは、それぞれ 10〔 Ω 〕及び 40〔 Ω 〕とする。

- 1 1.8〔A〕
- 2 2.0〔A〕
- 3 7.1〔A〕
- 4 10〔A〕
- 5 17〔A〕



〔 5 〕 次の記述は、対数表示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 1〔 μ V〕を 0〔dB〕とした場合、1〔mV〕の電圧は 60〔dB〕である。
- 2 1〔 μ V/m〕を 0〔dB〕とした場合、0.5〔mV/m〕の電界強度は 54〔dB〕である。
- 3 出力電力が入力電力の 300 倍になる増幅回路の利得は 27〔dB〕である。
- 4 電圧比で最大値から 6〔dB〕下がったところのレベルは、最大値の $\frac{1}{2}$ になる。
- 5 1〔mW〕を 0〔dB〕とした場合、1〔W〕の電力は 30〔dB〕である。

〔 6 〕 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。このうち正しいものを下の番号から選べ。
ただし、 ω_0 は共振角周波数とする。

- 1 図 1 の共振回路の Q は $Q = \omega_0 C R_1$ である。
- 2 図 1 の回路で抵抗 R_1 を小さくすると、回路の Q は低下する。
- 3 図 2 の共振回路の Q は $Q = \frac{R_2}{\omega_0 L}$ である。
- 4 図 2 の回路で抵抗 R_2 を大きくすると、回路の Q は低下する。

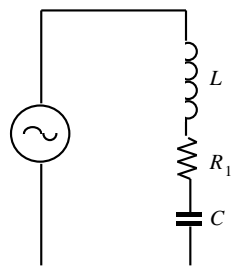


図 1

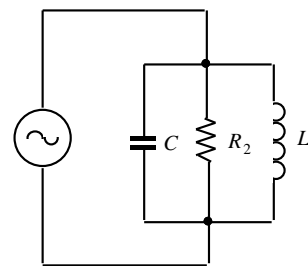
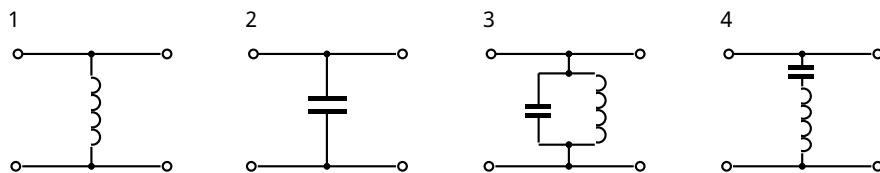
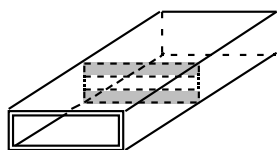


図 2

〔 7 〕 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。



〔 8 〕 次に挙げる P S K 又は Q A M 変調方式のうち、伝送路における信号対雑音比 (S/N) が同じ場合、符号誤り率が最も大きくなる変調方式を下の番号から選べ。

- 1 2 P S K 2 4 P S K 3 8 P S K 4 16 P S K 5 16 Q A M

〔 9 〕 次の記述は、マイクロ波多重回線におけるアナログテレビジョン信号の伝送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。

マイクロ波周波数分割多重 (F D M) 回線で、アナログテレビジョン信号を伝送する場合、ほとんどが □ A □ 方式で伝送される。この方式では雑音出力が周波数に比例して大きくなるので □ B □ 回路が使用される。この回路によりベースバンドの周波数の □ C □ 方の信号成分のレベルは高くして、変調度を上げ、信号対雑音比 (S/N) の改善を図っている。

- | | A | B | C |
|---|-------|--------|----|
| 1 | F M | A G C | 高い |
| 2 | F M | エンファシス | 高い |
| 3 | F M | A G C | 低い |
| 4 | S S B | エンファシス | 高い |
| 5 | S S B | A G C | 低い |

〔 10 〕 増幅器を 2 段に縦続接続し、初段の増幅器の雑音指数を 3 [dB]、電力利得を 6 [dB] とし、次段の増幅器の雑音指数を 7 [dB] とする。縦続接続された増幅器の総合の雑音指数の値 (真値) として、最も近いものを下の番号から選べ。

ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ 、 $\log_{10} 5 = 0.7$ とする。

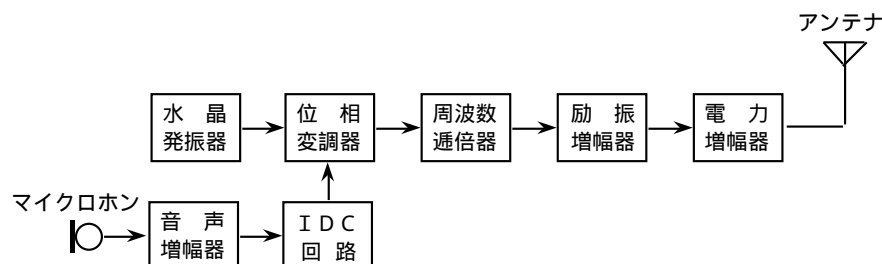
- 1 2
- 2 3
- 3 4
- 4 10
- 5 16

〔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式があるが、このうち二つ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	内部雑音	スペース
4	小さい	内部雑音	周波数
5	小さい	フェージング	スペース

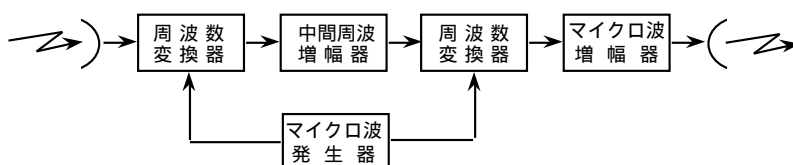
〔12〕 次の記述は、図に示す F M (F 3 E) 送信機の各部の動作について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。



- 1 水晶発振器は、送信周波数の整数分の1の安定な周波数を発振し、この出力は位相変調器に加えられる。
- 2 位相変調器は、水晶発振器の出力波の位相角をIDC回路の出力によって変化させ、周波数変調波を出力する。
- 3 IDC回路は、入力信号の高域部分の振幅をあらかじめ強めて出力する。
- 4 周波数通倍器は、位相変調器で得られた被変調波を逡倍することによって、必要な周波数偏移及び所要の送信周波数を得る。
- 5 励振増幅器では、周波数通倍器の出力を電力増幅器を動作させるのに必要な電力まで増幅する。

〔13〕 図は、マイクロ波多重無線回線における中継方式の構成例を示したものである。この方式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 直接中継方式
- 2 検波（再生）中継方式
- 3 無給電中継方式
- 4 ヘテロダイン中継方式



〔14〕 次の記述は、衛星通信の多元接続方式について述べたものである。この記述に該当する方式を下の番号から選べ。

各送信地球局は、同一の搬送周波数で、無線回線の信号が時間的に重ならないようにするため、自局に割り当てられた時間幅内に収まるよう自局の信号を分割して断続的に送出し、各受信地球局は、自局に割り当てられた時間幅内から自局向けの信号を抜き出して受信する。

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|------------|
| 1 FDMA | 2 SCPC | 3 TDMA | 4 CDMA | 5 プリアサイメント |
|--------|--------|--------|--------|------------|

〔15〕 パルスレーダー送信機において、平均電力が15〔W〕、パルス繰り返し周波数が500〔Hz〕のときのせん頭電力が20〔kW〕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〔μs〕
- 2 0.75〔μs〕
- 3 1.0〔μs〕
- 4 1.25〔μs〕
- 5 1.5〔μs〕

〔16〕 次の記述は、パルスレーダーの受信機に用いられる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。

- (1) 大きな物標からの反射により、長く連なった強い反射波がある場合に、中間周波増幅器が飽和して、それに重なった微弱な信号が失われることがある。これを防ぐため、その長く連なった強い反射波信号の検波出力によって中間周波増幅器の利得を制御する回路を〔 A 〕回路という。
- (2) 雨や雪などからのエコーが現れ、物標を検出するのが困難になった際に、雨や雪のエコーを消すための回路を〔 B 〕回路という。

	A	B
1	I A G C	F T C
2	I A G C	S T C
3	F T C	S T C
4	F T C	I A G C
5	S T C	F T C

〔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) パラボラアンテナは、回転放物面反射鏡の焦点に一次放射器を置いた構造であり、一次放射器から放射された電波が回転放物面反射鏡で反射され〔 A 〕として放射され、使用周波数が一定であれば、反射鏡の開口面の直径を大きくするほど指向性が鋭くなる。
- (2) 一次放射器は、通常、反射板付きダイポールアンテナや〔 B 〕などが用いられる。また、UHF帯などの低い周波数で用いられるパラボラアンテナの回転放物面反射鏡は、金網や〔 C 〕などで作られることがある。

	A	B	C
1	球面波	電磁ホーン	金属格子
2	球面波	ホーンレフレクタアンテナ	誘電体
3	平面波	ホーンレフレクタアンテナ	金属格子
4	平面波	電磁ホーン	誘電体
5	平面波	電磁ホーン	金属格子

〔18〕 次の記述は、VHF及びUHF帯で用いられる各種の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 対数周期アンテナの特性は、周波数帯域は狭いが、利得を高くできる。
- 2 ハ木アンテナの利得は、一般に導波器の数を多くするほど増加する。
- 3 コーナレフレクタアンテナは、前方向の指向性がよく、前後比の値を大きくできる。
- 4 ブラウンアンテナは、水平面内指向性が無指向性であり、車載アンテナとしても用いられる。
- 5 UHF帯で用いられるアンテナは、VHF帯で用いられるアンテナに比べて使用する電波の波長が短いので、利得、指向性等の性能の優れたアンテナの製作が容易である。

〔19〕 次の記述は、マイクロ波の電波のフェージング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) 大気中の微小なうずなどにより部分的に屈折率が変化し、電波の一部が散乱して直接波と干渉するため、受信電界強度が比較的短い周期で小振幅の変動を生じる現象を〔 A 〕フェージングという。
- (2) 大気層において温度の逆転層や高さによる湿度の急変があるとき、〔 B 〕が発生し、受信電界強度が不規則に変動する現象を〔 C 〕フェージングという。

	A	B	C
1	シンチレーション	ラジオダクト	K形
2	シンチレーション	スブラジックE層	K形
3	シンチレーション	ラジオダクト	ダクト形
4	K形	スブラジックE層	ダクト形
5	K形	ラジオダクト	ダクト形

〔20〕 電波の伝搬において、送受信アンテナ間の距離を 40〔km〕、使用周波数を 6〔GHz〕とした場合の自由空間基本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、自由空間基本伝搬損失 Γ_0 (真数) は、送受信アンテナ間の距離を d 〔m〕、使用電波の波長を λ 〔m〕とすると、次式で表される。

$$\Gamma_0 = \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right)^2$$

- 1 70〔dB〕 2 80〔dB〕 3 100〔dB〕 4 120〔dB〕 5 140〔dB〕

〔21〕 次の記述は、電波の対流圏散乱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 対流圏散乱伝搬を通信に利用できる距離は、約 100〔km〕程度である。
- 2 対流圏散乱伝搬による通信では、選択性フェージングを改善するために、ダイバーシチ受信方式が用いられる。
- 3 対流圏散乱伝搬は極めて微弱な電波を受信することになるが、短波通信のように、夜間と昼間で使用する周波数を切り換える必要はない。
- 4 対流圏散乱による通信には、一般に大電力の送信機を必要とする。

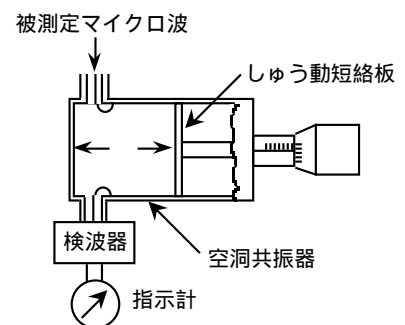
〔22〕 次の記述は、電源装置について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 直流電圧を交流電圧に変換し、これを変圧して希望の交流電圧を得る装置を □A□ という。また、直流電圧をいったん交流電圧に変換し、変圧した後整流して再び直流電圧を得る装置を D C - D C □B□ という。
- (2) このような装置における電力変換の方法として、静止形と回転形があるが、静止形の装置の電子スイッチ部分にはトランジスタや □C□ が用いられる。

- | | A | B | C |
|---|-------|-------|-------|
| 1 | コンバータ | インバータ | サーミスタ |
| 2 | コンバータ | インバータ | サイリスタ |
| 3 | インバータ | コンバータ | サーミスタ |
| 4 | インバータ | コンバータ | サイリスタ |

〔23〕 次の記述は、図に示す空洞周波数計を用いた周波数測定の方法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。

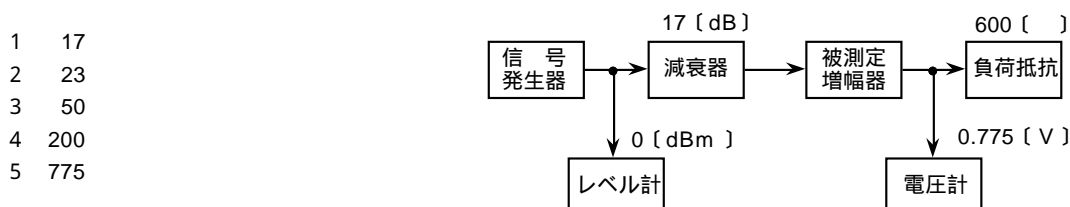
- (1) この空洞周波数計は、直円筒の空洞共振器の一端がしゅう動短絡板になっており、また、その軸方向の長さ () を □A□ で変化させるようになっている。
- (2) 被測定マイクロ波電力を供給し、空洞の軸方向の長さ () を変えると、被測定マイクロ波と共振したところで、検波器の出力が □B□ となる。
- (3) したがって、□A□ の目盛と □C□ の関係をあらかじめ校正しておけば、周波数を測定できる。



- | | A | B | C |
|---|---------|----|-------|
| 1 | マイクロメータ | 最小 | 共振周波数 |
| 2 | マイクロメータ | 最大 | 共振周波数 |
| 3 | マイクロメータ | 最小 | 検波器出力 |
| 4 | ダイヤルゲージ | 最大 | 共振周波数 |
| 5 | ダイヤルゲージ | 最小 | 検波器出力 |

〔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 17〔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 17
2 23
3 50
4 200
5 775