

JZ40A

第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

(参考) 試験問題の図中の抵抗などは、旧図記号を用いて表記しています。

24問

〔 1 〕 次の記述は、多重通信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) 複数のチャネルを周波数別に並べて、一つの伝送路上で同時に伝送する方式を〔 A 〕通信方式という。
 (2) 各チャネルが伝送路を占有する時間を少しずつずらして順次伝送する方式を〔 B 〕通信方式という。この方式では、一般に送信側と受信側の〔 C 〕のため、送信信号パルス列に〔 C 〕パルスが加えられる。

	A	B	C
1	C D M	P P M	変換
2	C D M	P P M	同期
3	C D M	T D M	変換
4	F D M	P P M	変換
5	F D M	T D M	同期

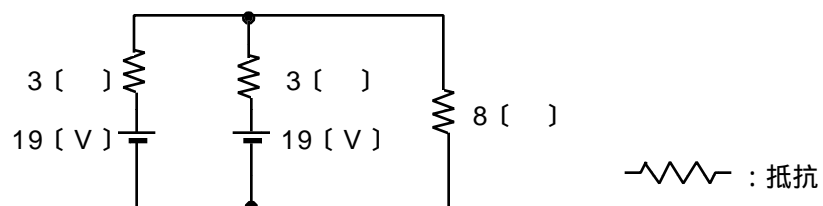
〔 2 〕 次の記述は、静止衛星通信の特徴について述べたものである。〔 〕 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 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〔 A 〕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) 静止衛星は、〔 B 〕の頃の夜間に地球の影に入るため、その間は衛星に搭載した蓄電池で電力を供給する。
 (3) 衛星の中継器は多数の局で共同使用でき、〔 C 〕に適している。

	A	B	C
1	0.25秒	春分及び秋分	再生中継方式
2	0.5秒	春分及び秋分	多元接続方式
3	0.25秒	夏至及び冬至	多元接続方式
4	0.5秒	夏至及び冬至	再生中継方式

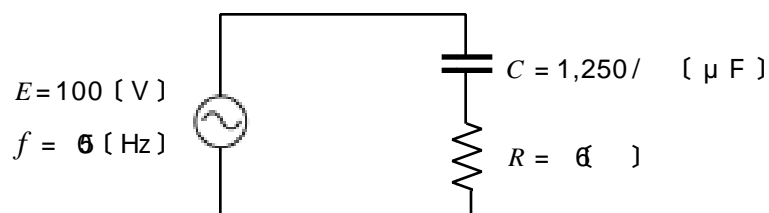
〔 3 〕 図に示す回路において、8〔 〕の抵抗に流れる電流の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 0.4〔 A 〕
 2 0.9〔 A 〕
 3 1.8〔 A 〕
 4 2.0〔 A 〕
 5 3.6〔 A 〕



〔 4 〕 図に示す回路において、抵抗 R の両端の電圧の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 45〔 V 〕
 2 60〔 V 〕
 3 70〔 V 〕
 4 80〔 V 〕
 5 95〔 V 〕

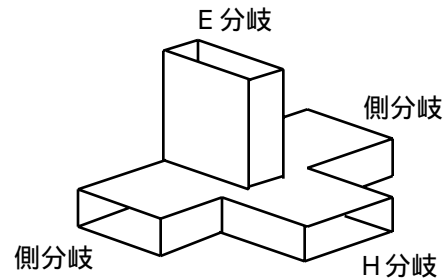


〔 5 〕 次の記述は、ガンダイオードについて述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

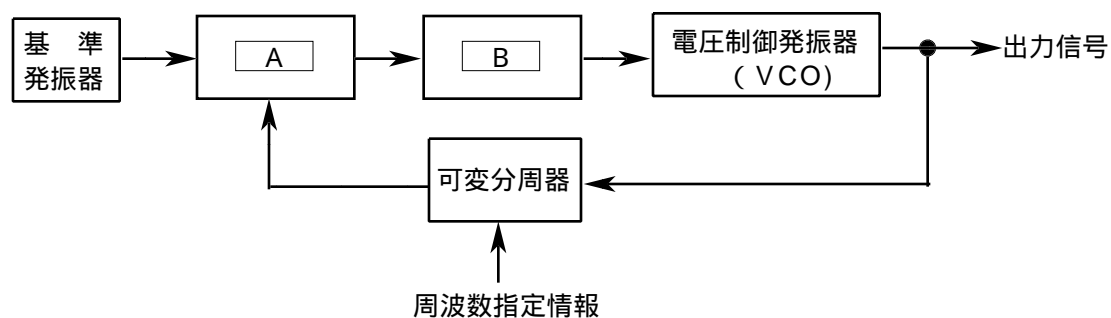
- 1 ガリウム砒素(GaAs)などの化合物半導体で構成され、バイアス電圧を加えるとマイクロ波の発振を起こす。
 2 逆方向バイアスを与え、このバイアス電圧を変化させると、等価的に可変静電容量として働く。
 3 一定値以上の逆方向電圧が加わると、電界によって電子がなだれ現象を起こし、電流が急激に増加する特性を利用する。
 4 電波を吸収すると温度が上昇し、抵抗の値が変化する素子で、電力計に利用される。

〔 6 〕 次の記述は、図に示すマジック T 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、電磁波は TE_{10} モードとする。

- 1 TE_{10} 波を (E分岐) から入力すると、 と (側分岐) に逆位相で等分された TE_{10} 波が伝搬する。
- 2 TE_{10} 波を (H分岐) から入力すると、 と (側分岐) に同位相で等分された TE_{10} 波が伝搬する。
- 3 (H分岐) から入力した TE_{10} 波は、 (E分岐) へも伝搬する。
- 4 マジック T は、インピーダンス測定回路などに用いられる。



〔 7 〕 図は、送信機等に用いられる位相同期ループ (PLL) を用いた周波数シンセサイザ発振回路の原理的構成例を示したものである。□ 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 低域フィルタ (LPF) | 遅延回路 |
| 2 低域フィルタ (LPF) | 位相比較回路 |
| 3 位相比較回路 | 遅延回路 |
| 4 位相比較回路 | 低域フィルタ (LPF) |
| 5 遅延回路 | 低域フィルタ (LPF) |

〔 8 〕 次の記述は、PCM 通信方式における量子化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) 量子化するときの信号のレベルの段階 (量子化のステップ) が一定のとき、量子化雑音電力 N の大きさは、信号電力 S の大きさに □ A □。したがって、入力信号電力が □ B □ ときは、信号に対して量子化雑音が相対的に大きくなる。
- (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、□ C □ が用いられる。

- | A | B | C |
|---------|-----|-----|
| 1 比例する | 大きい | 圧縮器 |
| 2 比例する | 小さい | 伸長器 |
| 3 関係しない | 大きい | 伸長器 |
| 4 関係しない | 小さい | 伸長器 |
| 5 関係しない | 小さい | 圧縮器 |

〔 9 〕 直交周波数分割多重方式 (OFDM) に関する記述として、正しい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、各キャリア 1 本当たりのシンボルレートを高くしている。
- 2 OFDM を用いると、マルチパスによる遅延波の影響を受けやすい。
- 3 周波数の直交技術が重要な役割を果たしている。
- 4 マルチパスによる遅延波によって生ずる符号間干渉は、ガードバンドにより軽減される。
- 5 ガードインターバルは、受信側で付加される。

〔10〕 増幅回路の雑音指数 F （真数）を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、増幅回路の入力端における有能信号電力及び有能雑音電力を S_i 〔W〕、 N_i 〔W〕、出力端における有能信号電力及び有能雑音電力を S_o 〔W〕、 N_o 〔W〕、有能電力利得を G （真数）とする。

1 $F = \frac{S_i/N_i}{S_o/N_o}$ 2 $F = \frac{S_o/N_o}{S_i/N_i}$ 3 $F = \frac{G N_i}{N_o}$ 4 $F = \frac{N_i}{G N_o}$ 5 $F = \frac{N_i/N_o}{S_i/S_o}$

〔11〕 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。

希望波信号を受信しているときにおいて、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をいう。

- 1 感度抑圧効果
- 2 相互変調
- 3 ジッタ
- 4 寄生振動

〔12〕 次の記述は、デジタル無線通信における誤り制御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) デジタル無線通信における誤り制御には、誤りを受信側で検出した場合、送信側へ再送を要求するARQという方法と、再送することなく受信側で誤りを訂正する □ A □ という方法などがある。
- (2) ARQは、一般に伝送遅延が □ B □ 場合に使用される。

- | | A | B |
|---|-----|------------|
| 1 | AGC | ある程度許容される |
| 2 | AGC | ほとんど許容されない |
| 3 | FEC | ある程度許容される |
| 4 | FEC | ほとんど許容されない |
| 5 | AFC | ほとんど許容されない |

〔13〕 次の記述は、通信衛星（静止衛星）に搭載される中継器(トランスポンダ)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 中継器は、通常、低雑音増幅器、周波数変換器、電力増幅器などで構成される。
- 2 通信衛星が受信した微弱な信号は、低雑音増幅器で増幅された後、送信周波数に変換される。
- 3 中継器の電力増幅器には、主にマグネトロンが用いられている。
- 4 通信衛星の送信周波数は、一般に受信周波数より低い周波数が用いられる。

〔14〕 次の記述は、地上系マイクロ波(SHF)の多重通信回線における非再生(ヘテロダイン)中継方式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 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。
- 2 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。
- 3 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。
- 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。

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの最大探知距離を向上させる一般的な方法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 アンテナの利得を大きくする。
- 2 送信パルスの幅を広くし、パルス繰り返し周波数を低くする。
- 3 送信電力を大きくする。
- 4 受信機の感度を良くする。
- 5 アンテナの海拔高又は地上高を低くする。

〔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。

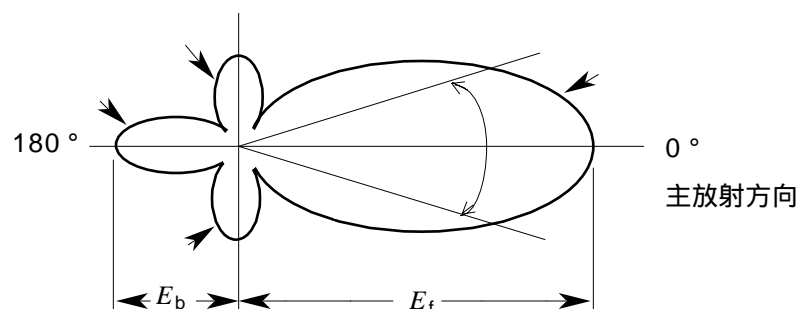
- 1 雨滴や雪片などの気象目標から反射される電波の受信電力強度の情報の処理に重点が置かれる。
- 2 表示方式には、RHI 方式が適しており、PPI 方式は用いられない。
- 3 反射波の受信電力強度から降水強度を求めるためには、理論式のほかに事前の現場観測データによる補正が必要である。
- 4 気象観測に不必要な山岳や建築物からの反射波のほとんどは、その強度が変動しないことを利用して除去することができる。
- 5 受信機において、広いダイナミックレンジが要求される場合は、通常、入出力特性が対数特性の増幅器を用いている。

〔17〕 12〔GHz〕の周波数の電波で使用する回転放物面の開口面積が $0.8〔\text{m}^2〕$ で絶対利得が $40〔\text{dB}〕$ のパラボラアンテナの開口効率の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 30〔%〕
- 2 40〔%〕
- 3 45〔%〕
- 4 55〔%〕
- 5 62〔%〕

〔18〕 次の記述は、図に示す単一指向性アンテナの電界パターン例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 前後比(FB比) は、 E_f / E_b で表される。
- 2 のことをバックローブともいう。
- 3 ビーム幅は、電界強度が最大値の $1/2$ になる二つの方向で挟まれた角度 で表される。
- 4 カセグレンアンテナは、単一指向性アンテナの一つである。

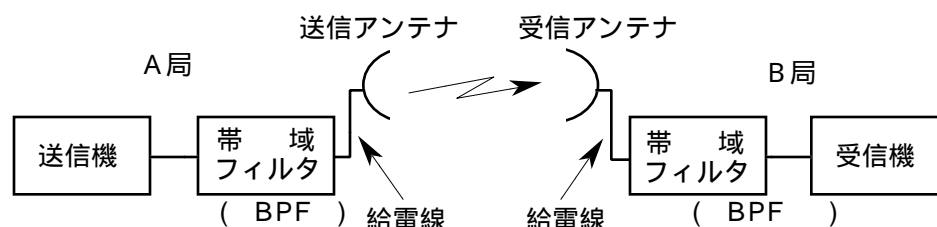


〔19〕 次の記述は、電磁ホーンアンテナについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 ホーンの開き角を大きくとるほど、放射される電磁波は平面波に近づく。
- 2 給電導波管の断面を徐々に広げて、所要の開口を持たせたアンテナである。
- 3 反射鏡アンテナの一次放射器としても用いられる。
- 4 インピーダンス特性は、広帯域にわたって良好である。
- 5 角すいホーンは、マイクロ波アンテナの利得を測定するときの標準アンテナとしても用いられる。

〔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 $5〔\text{W}〕$ 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 $140〔\text{dB}〕$ 、送信及び受信アンテナの絶対利得をそれぞれ $38〔\text{dB}〕$ 、送信及び受信帯域フィルタの損失をそれぞれ $1〔\text{dB}〕$ 、送信及び受信給電線の長さをそれぞれ $10〔\text{m}〕$ とし、給電線損失を $0.2〔\text{dB/m}〕$ とする。また、 $1〔\text{mW}〕$ を $0〔\text{dBm}〕$ 、 $\log_{10} 5 = 0.7$ とする。

- 1 - 15〔dBm〕
- 2 - 21〔dBm〕
- 3 - 25〔dBm〕
- 4 - 27〔dBm〕
- 5 - 33〔dBm〕



〔21〕 次の記述は、電波の屈折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 一般に、屈折率と屈折角との関係を表す式をファラデーの法則という。
- 2 電波が屈折率の小さな媒質から屈折率の大きな媒質に入射するとき、屈折角が入射角より小さくなるように屈折する。
- 3 短波の電離層反射波は、地上からの電波の電離層内への入射角に対し、電離層内での屈折角が小さいため、再び地上に向かう電波である。
- 4 電波の伝搬速度は、屈折率の小さな媒質中よりも、屈折率の大きな媒質中の方が速い。

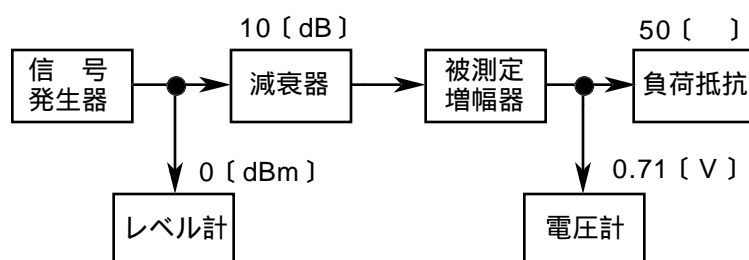
〔22〕 次の記述は、鉛蓄電池について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 陽極に □ A □、陰極に鉛が用いられ、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、インバータと組み合わせて □ C □ にも利用される。

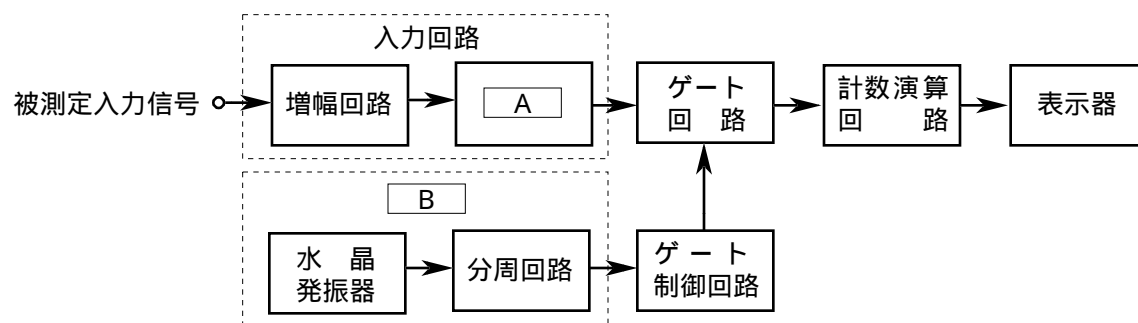
	A	B	C
1	二酸化鉛	希硫酸	無停電電源装置
2	二酸化鉛	蒸留水	自動電圧調整器
3	カドミウム	希硫酸	自動電圧調整器
4	カドミウム	希硫酸	無停電電源装置
5	カドミウム	蒸留水	自動電圧調整器

〔23〕 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 10 [dB] としたとき、電圧計の指示が 0.71 [V] となった。このとき被測定増幅器の電力増幅度の値 (真数) 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による影響はないものとする。また、1 [mW] を 0 [dBm] とする。

- 1 60
- 2 70
- 3 90
- 4 100
- 5 200



〔24〕 図は、周波数カウンタ(計数形周波数計)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。



	A	B
1	波形整形回路	基準時間発生器
2	波形整形回路	掃引発振器
3	周波数変換器	基準時間発生器
4	周波数変換器	掃引発振器
5	位相変調器	掃引発振器