

JZ40B

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) 各チャン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 A 通信方式という。この方式では、一般に送信側と受信側の B のため、送信信号パルス列に B パルスが加えられる。
- (2) PCM方式による多重の中継回線等では、電話の音声信号 1 チャンネル当たりの基本の伝送速度が 64 [kbps] のとき、 C チャンネルで基本の伝送速度が約 1.54 [Mbps] になる。

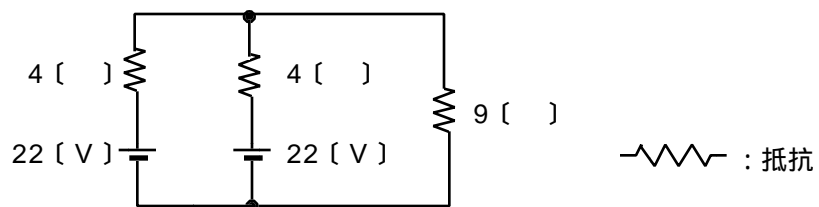
	A	B	C
1	T D M	変換	12
2	T D M	同期	24
3	C D M	変換	24
4	F D M	同期	24
5	F D M	変換	12

〔 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 衛星の中継器は、多数の局で共同使用でき、多元接続方式に適している。
- 静止衛星は、赤道上空約 36,000 [km] の軌道上にある。
- 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。
- 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。

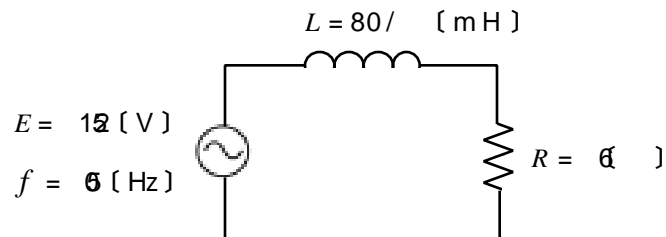
〔 3 〕 図に示す回路において、9 [] の抵抗に流れる電流の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 0.8 [A]
- 2.0 [A]
- 3.5 [A]
- 4.0 [A]
- 4.4 [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。

- 45 [V]
- 60 [V]
- 65 [V]
- 75 [V]
- 90 [V]



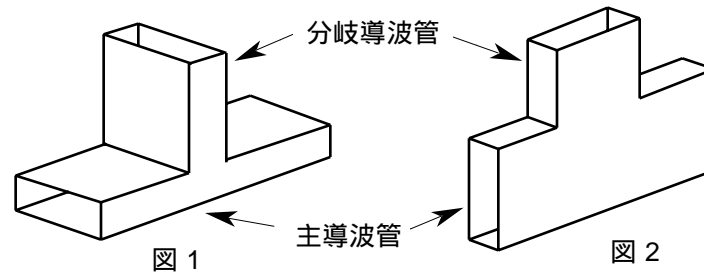
〔 5 〕 次の記述は、バラクタダイオードについて述べたものである。 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

バラクタダイオードは、 A 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 B として動作する特性を利用する素子である。

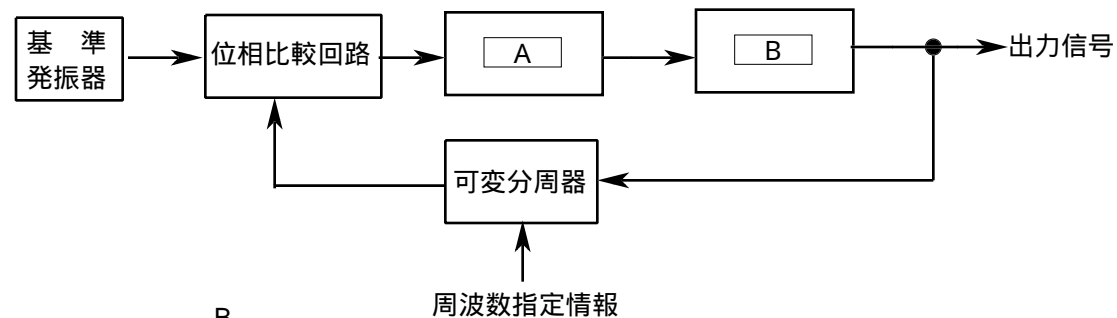
	A	B
1	順方向	可変静電容量
2	順方向	可変インダクタンス
3	逆方向	可変静電容量
4	逆方向	可変インダクタンス

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

- 1 図 1 に示す T 形分岐回路は、分岐導波管が主導波管の磁界 H と平行な面内にある。
- 2 図 1 において、 TE_{10} 波が分岐導波管から入力されると、主導波管の左右に等しい大きさで伝送される。
- 3 図 2 において、 TE_{10} 波が分岐導波管から入力されると、主導波管の左右の出力は 同位相となる。
- 4 図 2 に示す T 形分岐回路は、H 面分岐又は並列分岐ともいう。



〔 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) | 電圧制御発振器 (VCO) |
| 3 遅延回路 | 電圧制御発振器 (VCO) |
| 4 遅延回路 | 低域フィルタ (LPF) |
| 5 電圧制御発振器 (VCO) | 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) を一定にすると、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。
- (2) 信号の大小にかかわらず S/N をできるだけ一定にするため、送信側において、信号の振幅が □ B □ ときは量子化ステップが相対的に大きくなるように □ C □ を用いる。

- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 小さい | 小さい | 伸長器 |
| 2 | 小さい | 大きい | 伸長器 |
| 3 | 小さい | 大きい | 圧縮器 |
| 4 | 大きい | 小さい | 伸長器 |
| 5 | 大きい | 大きい | 圧縮器 |

〔 9 〕 次の記述は、直交周波数分割多重方式 (OFDM) 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 OFDM を用いると、マルチパスによる遅延波の影響を受けにくい。
- 2 ガードインターバルは、マルチパスによる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。
- 3 周波数の直交技術が重要な役割を果たしている。
- 4 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。
- 5 各キャリアを分割してユーザが利用でき、必要なチャネル相当分を周波数軸上に多重化できる。

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

〔11〕 次の記述は、受信機で発生する相互変調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 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。
- 2 希望波を受信しているとき、妨害波のために受信機の感度が抑圧される現象をいう。
- 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をいう。
- 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をいう。

〔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 □ A □ 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FECという方法などがある。
- (2) 伝送遅延がほとんど許容されない場合は、一般に □ B □ が使用される。

	A	B
1	AGC	ARQ
2	AGC	AFC
3	ARQ	ARQ
4	ARQ	FEC
5	AFC	AGC

〔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。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 一つの電力増幅器で多数波を同時に増幅する場合、一般に入出力特性の非直線領域を使用する。
- 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 通信衛星の送信周波数は、一般に受信周波数より高い周波数が用いられる。
- 4 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。

〔14〕 次の記述は、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 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 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。
- 4 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。

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの方位分解能を向上させる一般的な方法について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 送信パルス幅を広くする。
- 2 パルス繰り返し周波数を低くする。
- 3 表示画面上の輝点を大きくする。
- 4 アンテナの海拔高又は地上高を低くする。
- 5 アンテナの水平面内のビーム幅を狭くする。

〔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。□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。

気象観測用レーダーの表示方式は、送受信アンテナを中心として半径方向に距離、円周方向に方位をとり、物標の距離と方位を表示した □ A □ 方式と、横軸を距離として縦軸に高さを表示した □ B □ 方式が用いられている。また、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 □ C □ ことを利用して除去することができる。

	A	B	C
1	PPI	RHI	変動している
2	PPI	RHI	変動しない
3	RHI	PPI	変動している
4	RHI	PPI	変動しない

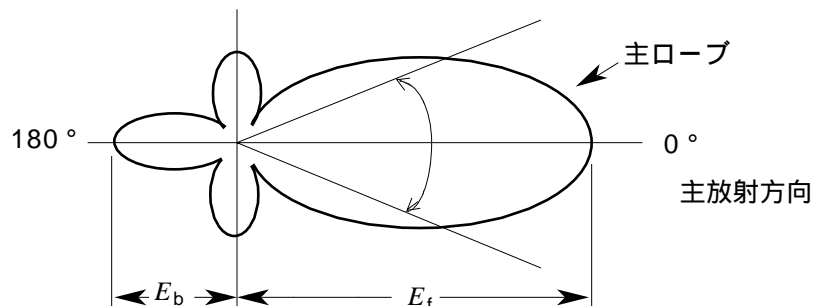
〔17〕 15〔GHz〕の周波数の電波で使用する回転放物面の開口面積が4.5〔m²〕で絶対利得が50〔dB〕のパラボラアンテナの開口効率の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 70〔%〕
- 2 80〔%〕
- 3 85〔%〕
- 4 90〔%〕
- 5 95〔%〕

〔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。□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) 半値角は、主ローブの電界強度がその最大値の □ A □ になる二つの方向で挟まれた角度 で表される。
この □ B □ と呼ばれる。
- (2) 前後比(FB比)は、 □ C □ で表される。

	A	B	C
1	$1/\sqrt{2}$	ビーム幅	E_f/E_b
2	$1/\sqrt{2}$	放射効率	E_b/E_f
3	1/2	ビーム幅	E_b/E_f
4	1/2	放射効率	E_f/E_b

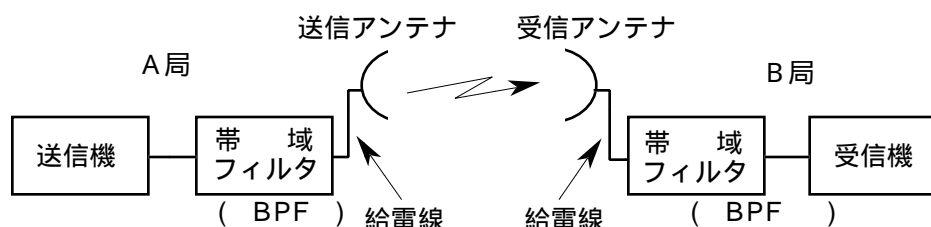


〔19〕 次の記述は、電磁ホーンアンテナについて述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 インピーダンス特性は、ホーン部分が共振するため狭帯域である。
- 2 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。
- 3 角すいホーンは、短波(HF)帯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。
- 4 開口面積が一定のとき、ホーンの長さを短くすると指向性は鋭くなる。
- 5 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。

〔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2〔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〔dB〕、送信及び受信アンテナの絶対利得をそれぞれ40〔dB〕、送信及び受信帯域フィルタの損失をそれぞれ1〔dB〕、送信及び受信給電線の長さをそれぞれ10〔m〕とし、給電線損失を0.2〔dB/m〕とする。また、1〔mW〕を0〔dBm〕、 $\log_{10}2 = 0.3$ とする。

- 1 -15〔dBm〕
- 2 -21〔dBm〕
- 3 -33〔dBm〕
- 4 -38〔dBm〕
- 5 -39〔dBm〕



〔21〕 次に挙げる電気磁気及び電磁波等に関する法則のうち、媒質による電波の屈折率と入射角及び屈折角の関係を表す法則を下の番号から選べ。

- 1 正割法則
- 2 ジュールの法則
- 3 レンツの法則
- 4 ファラデーの法則
- 5 スネルの法則

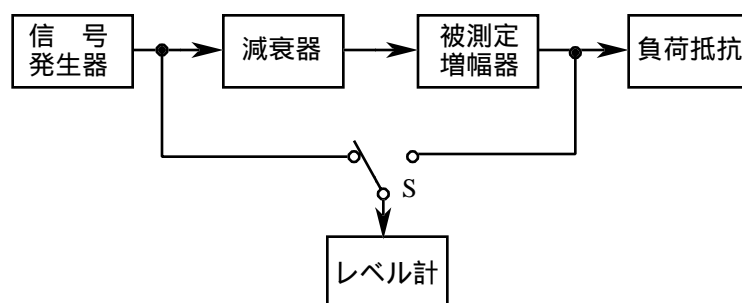
〔22〕 次の記述は、鉛蓄電池について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 鉛蓄電池は、□ A □ 電池の代表的なものであり、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 □。

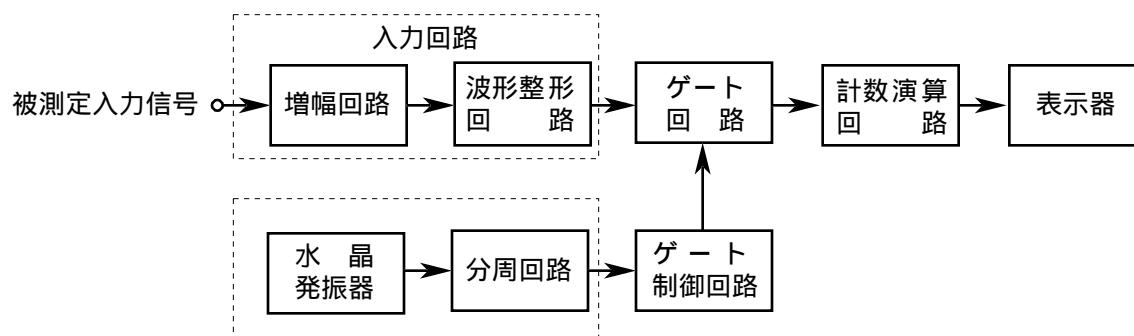
- | | A | B | C |
|---|----|-----|------|
| 1 | 一次 | 蒸留水 | より長い |
| 2 | 一次 | 希硫酸 | より短い |
| 3 | 一次 | 希硫酸 | より長い |
| 4 | 二次 | 蒸留水 | より長い |
| 5 | 二次 | 希硫酸 | より短い |

〔23〕 図に示す増幅器の利得の測定回路において、切換えスイッチ S を □ に接続して、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た。次に減衰器の減衰量を 15 [dB] として、切換えスイッチ S を □ に接続したところ、レベル計の指示が 18 [dBm] 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]、 $\log_{10} 2 \approx 0.3$ とする。

- 1 300
- 2 500
- 3 1,000
- 4 2,000
- 5 3,000



〔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 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。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 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。