

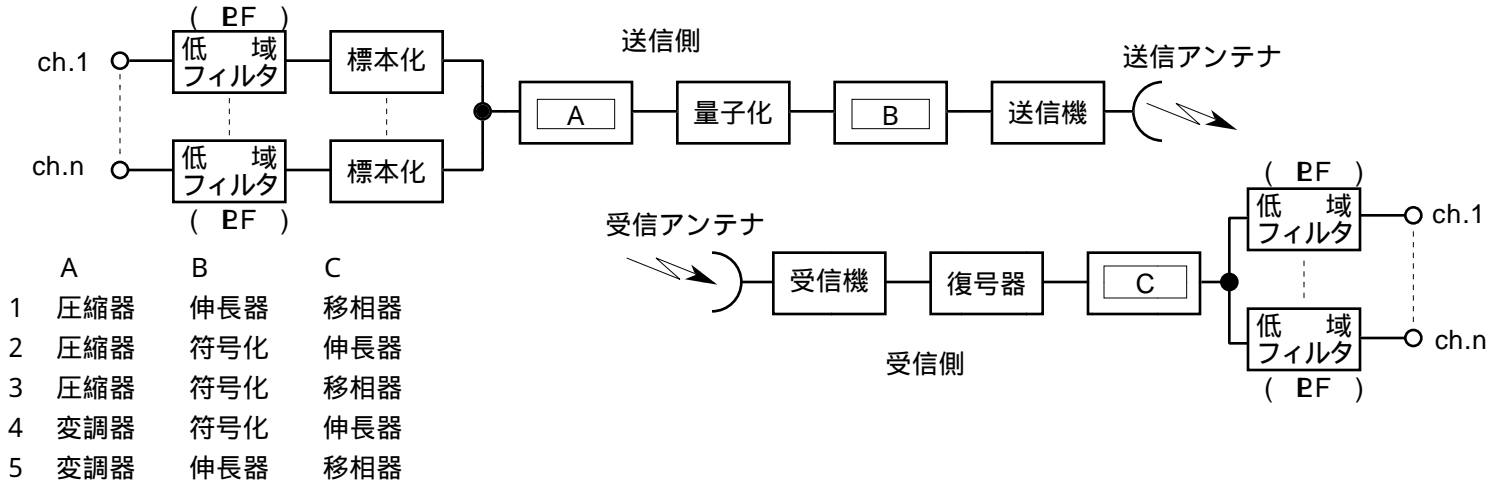
JZ26B

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 〕 図は、PCM多重通信方式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。



〔 2 〕 周波数帯域が 300 [Hz] から 3.4 [kHz] までのアナログ信号を標本化するとき、標本化周波数の下限の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 6.8 [kHz] 2 8.8 [kHz] 3 9.4 [kHz] 4 10.2 [kHz] 5 13.6 [kHz]

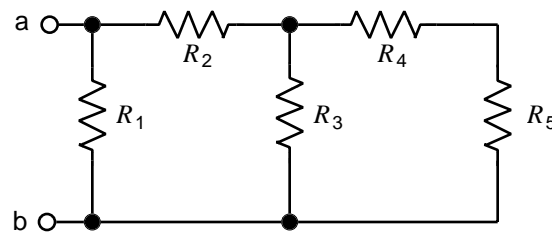
〔 3 〕 次の記述は、通信衛星について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

- (1) 赤道上空約 □ A □ [km] の円軌道に打ち上げられた □ B □ 衛星は、地球の周囲を一周する時間が、地球の自転周期と一致する約 24 時間である。
- (2) (1)の円軌道に等間隔に最少 □ C □ 個の □ B □ 衛星を配置すれば、極地域を除く地球の大部分の地域を常時カバーする通信網が構成できる。

A	B	C
1 36,000	極軌道	4
2 36,000	静止	3
3 42,000	静止	4
4 42,000	極軌道	3

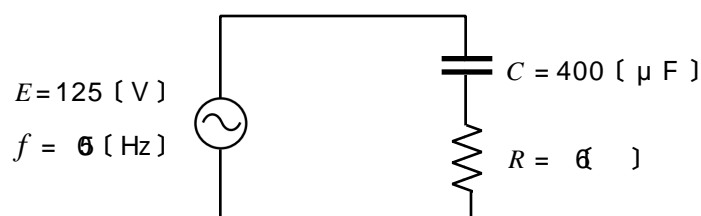
〔 4 〕 図に示す回路において、端子 a b 間の合成抵抗の値が 5 [] であるとき、抵抗の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 $R_2=6$ []、 $R_3=8$ []、 $R_4=5$ []、 $R_5=3$ [] とする。

- 1 8 []
2 10 []
3 16 []
4 20 []
5 30 []



〔 5 〕 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 25 [V]
2 40 [V]
3 50 [V]
4 65 [V]
5 75 [V]



〔 6 〕 次の記述は、通信機器や測定器等に内蔵されている電子回路を構成するデバイスの一つについて述べたものである。該当するデバイスの名称を下の番号から選べ。

電源を切っても記憶内容が消失せず、あらかじめ記憶された情報の読み出し専用に使われる記憶装置

- 1 LED 2 CPU 3 CCD 4 ROM 5 RAM

〔 7 〕 次の記述は、半導体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 ホトダイオードは、光信号を電気信号に変換する特性を利用するものである。
- 2 N形半導体の多数キャリアは、電子である。
- 3 PN接合ダイオードは、電流がN形半導体からP形半導体へ一方向に流れる整流特性を有する。
- 4 不純物を含まないSi(シリコン)、Ge(ゲルマニウム)等の単結晶半導体を真性半導体という。
- 5 P形半導体の多数キャリアは、正孔である。

〔 8 〕 次の記述は、直接拡散方式を用いるスペクトル拡散(SS)通信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) この方式は、狭帯域信号を □ A □ によって広帯域信号に変換して伝送し、受信側で元の狭帯域信号に変換した後に復調するもので、 □ B □ に優れていることや、周波数利用効率も高いことから携帯電話などに用いられている。

(2) また、この方式では、受信の時混入した狭帯域の妨害波は受信側で拡散されるので、妨害波に □ C □ 。

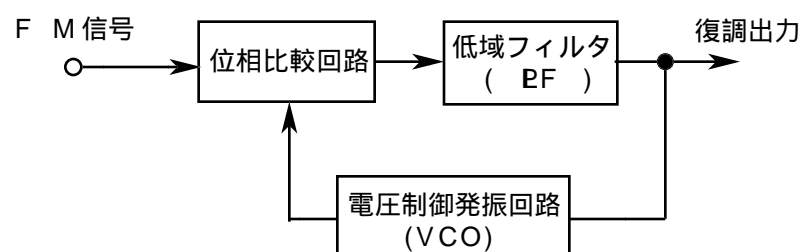
	A	B	C
1	拡散符号	秘匿性	強い
2	拡散符号	冗長性	弱い
3	拡散符号	秘匿性	弱い
4	単一正弦波	冗長性	弱い
5	単一正弦波	秘匿性	強い

〔 9 〕 次の記述は、デジタル信号の無線伝送における符号誤り率の改善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 P S K方式やF S K方式の復調に、同期検波を採用する。
- 2 予想される誤り発生対策に適合した誤り制御符号を使用する。
- 3 振幅及び周波数特性を補償するため、復調器の前に低雑音増幅器を設ける。
- 4 空間的に離れて置かれた二つの受信アンテナからの受信信号を利用するスペースダイバーシティ方式を採用する。

〔10〕 次の記述は、図に示す位相同期ループ(PLL)を用いた周波数変調(FM)波の復調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 PLLが入力FM信号にロックしているときの電圧制御発振回路(VCO)の発振周波数は、このFM信号の瞬時周波数に追従する。
- 2 位相比較回路は、入力FM信号と電圧制御発振回路(VCO)の出力信号との位相の遅れ又は進みを検出する。
- 3 入力FM信号の周波数が一定でPLLがロックしたとき、電圧制御発振回路(VCO)を制御する低域フィルタ(LPF)からの出力電圧は一定になる。
- 4 復調出力の直線性は、電圧制御発振回路(VCO)の電圧-周波数変換特性などに依存する。
- 5 入力FM信号の周波数が変化し、これに従って位相が変化すると、低域フィルタ(LPF)からの出力電圧は、入力FM信号の位相の変化に関係なく自由に変化する。

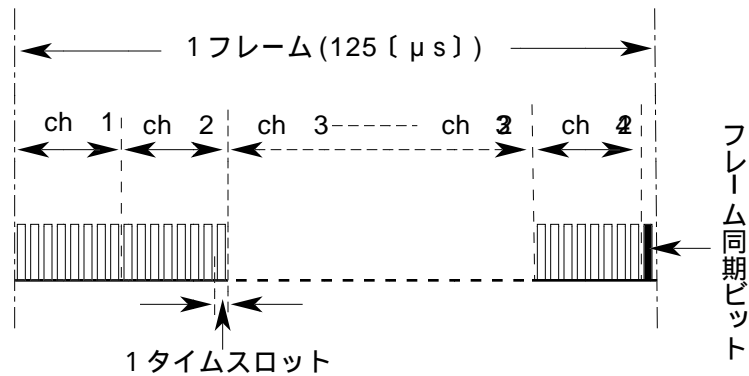


〔11〕 次の記述は、図に示すPCM通信方式における1フレーム内の各チャンネルの配置等について述べたものである。□内に入れるべき数値の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、各チャンネル(ch)は8ビット構成とし、また、同じ記号の□内には、同じ値が入るものとする。

(1) 1フレームは、□A□ × 24 + 1 [bit] であるから、1フレームは □B□ [bit] である。

(2) ビットレートは、 $\frac{\square B}{\square C}$ [bit/μs] から求めることができる。

	A	B	C
1	8	193	250
2	9	217	125
3	8	193	125
4	9	217	250



〔12〕 受信機の雑音指数が6 [dB]、等価雑音帯域幅が5 [MHz] 及び周囲温度が17 [] のとき、この受信機の雑音出力を入力に換算した等価雑音電力の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、ボルツマン定数は 1.38×10^{-23} [J/K] とする。

- 1 1×10^{-14} [W] 2 3×10^{-14} [W] 3 5×10^{-14} [W] 4 8×10^{-14} [W] 5 16×10^{-14} [W]

〔13〕 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。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 SCPC 2 TDMA 3 CDMA 4 FDMA 5 プリアサイメント

〔14〕 次の記述は、マイクロ波多重通信回線に用いられるヘテロダイン中継方式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 回線障害発生の場合の予備装置への切替えは困難である。
- 2 変調及び復調が中継ごとに繰り返されない。
- 3 中間周波数をそろえておけば、異なるマイクロ波周波数を用いる方式間の相互接続が容易である。
- 4 中継の途中の段階で通話群の一部を、分岐又は挿入することは困難である。
- 5 マイクロ波を中間周波数に変換し、増幅後再度マイクロ波に変換して送信する。

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの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。

(1) 最小探知距離は、主としてパルス幅に □A□ する。

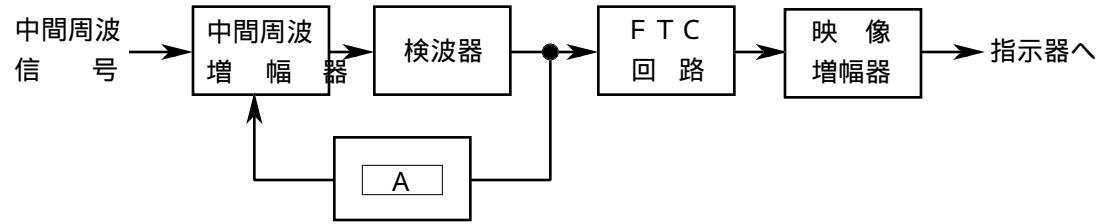
(2) 受信機の帯域幅を □B□ し、パルス幅を □C□ するほど近距離の目標が探知できる。

	A	B	C
1	比例	狭く	広く
2	比例	広く	狭く
3	比例	広く	広く
4	反比例	広く	狭く
5	反比例	狭く	広く

〔16〕 次の記述は、図に示すパルスレーダーの受信機に用いられる回路の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。ただし、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

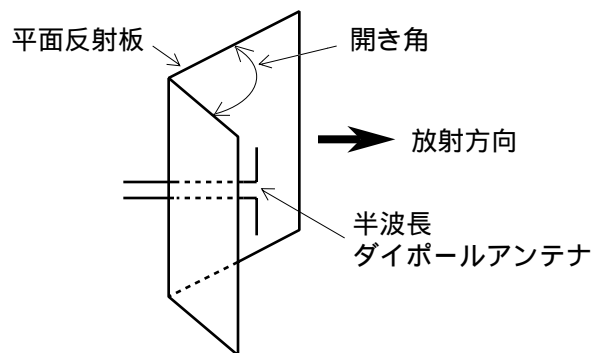
- (1) 大きな物標からの連続した強い反射波があるとき、中間周波増幅器が飽和して、それに重なった微弱な信号が失われることがある。これを防ぐために、強い受信信号に対して早い応答速度をもたせた □ A □ により、中間周波増幅器の利得を制御する。
- (2) F T C回路は、□ B □からの反射波の影響を小さくするために用いられる。□ B □からの反射波は、ゆるやかな変化をするので、物標の判別が困難になったときに受信信号を時定数の小さな回路で微分して、反射波の影響を小さくしている。

- | | |
|-------------|-----|
| A | B |
| 1 S T C回路 | 雨や雪 |
| 2 S T C回路 | 海面 |
| 3 A F C回路 | 海面 |
| 4 I A G C回路 | 海面 |
| 5 I A G C回路 | 雨や雪 |



〔17〕 図に示すように、半波長ダイポールアンテナの後方に、二つに折った金属板(又は網)の平面反射板を置き、目的方向への指向性を増加させたアンテナの名称を下の番号から選べ。

- 1 垂直アレーアンテナ
- 2 ターンスタイルアンテナ
- 3 折返しダイポールアンテナ
- 4 ホーンレフレクタアンテナ
- 5 コーナレフレクタアンテナ

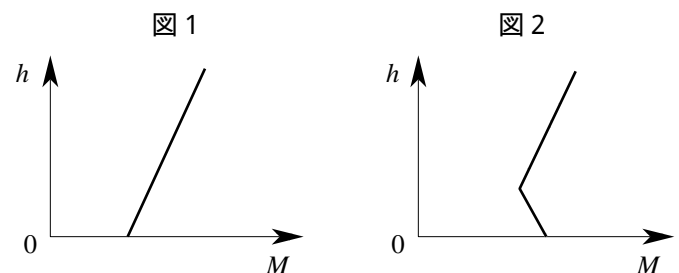


〔18〕 次の記述は、アンテナと給電線との接続について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 アンテナと給電線のインピーダンスが整合しているときの電圧定在波比(VSWR)の値は3である。
- 2 アンテナと給電線のインピーダンスが整合していないと、反射損が生ずる。
- 3 アンテナと給電線のインピーダンスが整合していないと、伝送効率が悪くなる。
- 4 アンテナと給電線のインピーダンスが整合していないと、給電線に定在波が生ずる。
- 5 アンテナと給電線のインピーダンスの整合をとるには、整合回路などによりアンテナの給電点インピーダンスと給電線の特性インピーダンスを合わせる。

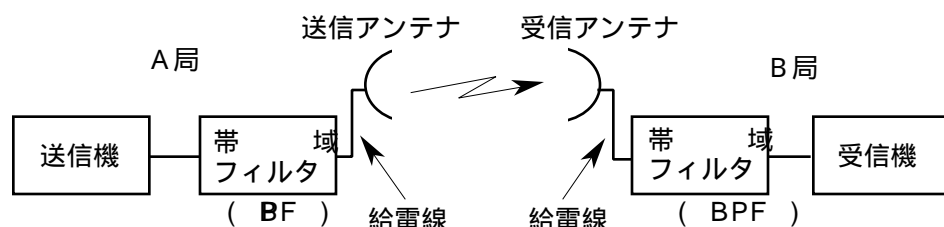
〔19〕 次の記述は、地表高 h に対する大気の修正屈折指数(指数) M の分布を表す M 曲線について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 図1は、大気の屈折率が高さに対して一定であるときの M 曲線である。
- 2 大気の状態が図1の M 曲線で表されるときは、電波は地表面より大きな曲率半径で凹凸のないならかな曲線状に伝搬する。
- 3 図2は、大気中に温度などの逆転層が生じたときの M 曲線である。
- 4 図2は、接地形ラジオダクトが生じたときの M 曲線である。



〔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 5 [W] で送信したときのB局の受信機入力電力が -27 [dBm] であった。この回線の自由空間基本伝送損失の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、送信及び受信アンテナの絶対利得をそれぞれ 41 [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]、 $\log_{10} 5 = 0.7$ とする。

- 1 113 [dB]
- 2 122 [dB]
- 3 130 [dB]
- 4 140 [dB]
- 5 158 [dB]



〔21〕 次の記述は、マイクロ波の電波の大気中における減衰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) 伝搬路中の降雨域で受ける減衰は、降雨量が多いほど □ A □、電波の周波数が □ B □ ほど大きい。
- (2) 特定の周波数の電波は、大気中の水蒸気や酸素分子などで □ C □ 現象が生じ、エネルギーが吸収されて減衰する。

	A	B	C
1	小さく	高い	屈折
2	小さく	低い	共振
3	大きく	高い	共振
4	大きく	低い	屈折

〔22〕 次の記述は、定電圧定周波電源装置(CVCF)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) 定電圧定周波電源装置(CVCF)は、商用電源をいったん整流器で直流に変換し、これをインバータにより交流に戻して機器に継続的に電力を供給する装置で、電源の変動や瞬時停電等により機器の □ A □ が不安定になるのを防ぐことができる。
- (2) CVCF の出力交流電圧を安定化する方法としては、直流電圧の制御、インバータ自身による出力電圧の制御及び出力交流側での □ B □ などがある。
- (3) インバータには、高信頼性のほか負荷変動に対して出力電圧が安定で、□ C □ が高いこと、また、出力の交流波形が正弦波に近いことなどが要求される。

	A	B	C
1	容量	整流	効率
2	容量	定電圧化	インピーダンス
3	動作	定電圧化	インピーダンス
4	動作	定電圧化	効率
5	動作	整流	効率

〔23〕 次の記述は、オシロスコープ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、同じ記号の □内には、同じ字句が入るものとする。

垂直軸入力及び水平軸入力に正弦波電圧を加えたとき、それぞれの正弦波電圧の □ A □ が整数比になると、画面に各種の静止図形が現れる。この図形を □ B □ といい、交流電圧の □ A □ の比較や □ C □ の観測を行うことができる。

	A	B	C
1	周波数	リサージュ図形	位相差
2	周波数	アイパターン	ひずみ率
3	振幅	アイパターン	ひずみ率
4	振幅	アイパターン	位相差
5	振幅	リサージュ図形	ひずみ率

〔24〕 次の記述は、アナログ方式のテスタ(回路計)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 テスタに内蔵されている乾電池のわずかな電圧変化は、抵抗測定にはあまり影響を及ぼさない。
- 2 テスタを使用する際、テスタの指針が零(0)を指示していることを確かめてから測定に入る。
- 3 通常、100〔kHz〕以上の高周波の電流値も直接測定できる。
- 4 0〔 〕調整用のつまみをいっぱい回しても、指針を0〔 〕に調整することができないときは、乾電池が消耗しているので、電池を新しいものに交換する。
- 5 測定が終わりテスタをしまう場合、テスタの切替えスイッチの位置は、OFFのレンジがついていないときには、電圧レンジにして電圧の値を最大にしておく。