

JZ46A

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] 標本化定理により、音声信号を 14 [kHz] の標本化周波数で標本化するとき、忠実に再現することが原理的に可能なその音声信号の最高周波数として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 3 [kHz]
- 2 4 [kHz]
- 3 5 [kHz]
- 4 6 [kHz]
- 5 7 [kHz]

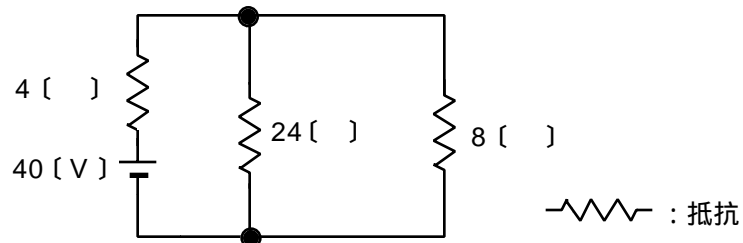
[2] 次の記述は、衛星通信の特徴について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 静止衛星の円軌道は、赤道上空にあり、静止衛星が地球を一周する公転周期は、地球の自転周期と等しく、また、静止衛星は地球の自転の方向と □ A □ 方向に周回している。
- (2) 静止衛星から地表に到来する電波は極めて微弱であるため、静止衛星による通信は、春分と秋分のころに、地球局の受信アンテナビームの見通し線上から到来する □ B □ の影響を受けることがある。

- | | |
|------|------|
| A | B |
| 1 逆 | 太陽雑音 |
| 2 同一 | 太陽雑音 |
| 3 逆 | 空電雑音 |
| 4 同一 | 空電雑音 |

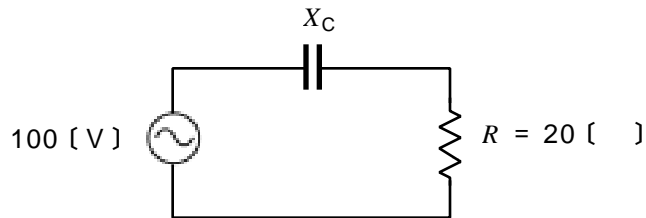
[3] 図に示す回路において、8 [] の抵抗に流れる電流の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 0.5 [A]
- 2 1.0 [A]
- 3 2.0 [A]
- 4 3.0 [A]
- 5 4.5 [A]

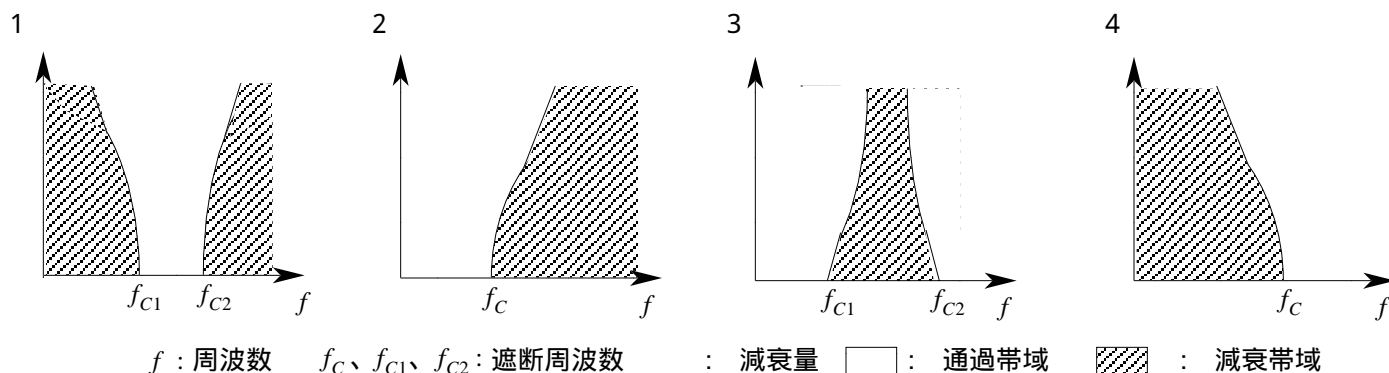


[4] 図に示す直列回路において消費される電力の値が 100 [W] であった。このときのコンデンサのリアクタンス X_C [] の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗 R の値は 20 [] であり、電源電圧は実効値 100 [V] の正弦波交流とする。

- 1 40 []
- 2 50 []
- 3 60 []
- 4 70 []
- 5 80 []



[5] 次の図は、フィルタの通過帯域及び減衰帯域特性の概略図を示したものである。このうち低域フィルタ(LPF)の特性の概略図として、正しいものを下の番号から選べ。

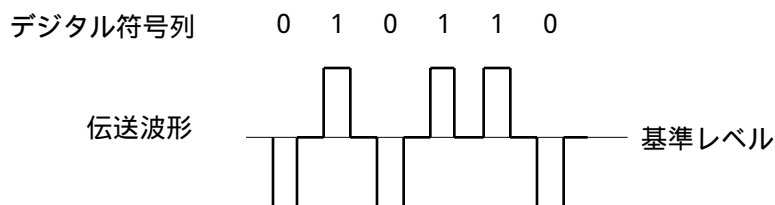


〔 6 〕 次の記述は、半導体及び半導体素子について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

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

〔 7 〕 デジタル符号列「010110」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 両極性(複極性)RZ符号
- 2 両極性(複極性)NRZ符号
- 3 AMI符号
- 4 単極性RZ符号
- 5 単極性NRZ符号



〔 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するもので、□ B □ などに優れている。
- (2) また、この方式は、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 □ 。

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

〔 9 〕 次に挙げるPSK又はQAM変調方式のうち、信号対雑音比(S/N)が同じ場合、符号誤り率が最も小さくなる変調方式を下の番号から選べ。

- 1 16QAM
- 2 16PSK
- 3 8PSK
- 4 4PSK
- 5 2PSK

〔10〕 次の記述は、FM(F3E)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 ランダム雑音を復調器に入力すると、復調器出力の雑音電圧の大きさは周波数に比例する。
- 2 通常、送信機の変調指数を大きくすると、復調器出力の信号対雑音比(S/N)が改善される。
- 3 最大周波数偏移を f 、信号周波数を f_m とすると、その変調指数 m は、 $m = f_m / f$ で表される。
- 4 ディエンファシス回路は、受信機の復調器の後に挿入され、プレエンファシス回路と逆の働きをして、復調器出力の信号対雑音比(S/N)を改善する。

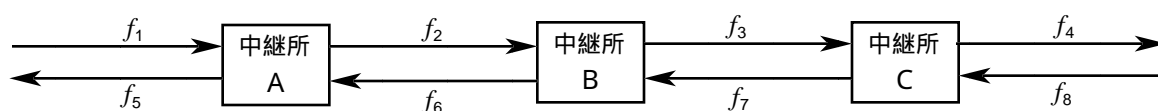
〔11〕 次の記述は、デジタル無線通信における同期検波について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 同期検波は、受信した信号から再生した基準搬送波を使用して検波を行う。
- 2 同期検波は、低域フィルタ(LPF)を使用する。
- 3 同期検波は、PSKで使用できない。
- 4 同期検波は、一般に遅延検波より符号誤り率特性が優れている。

〔12〕 次の記述は、ダイバーシティ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 2基以上のアンテナを空間的に離れた位置に設置して、それらの受信信号を切り替えるか又は合成するダイバーシティ方式を、時間ダイバーシティ方式という。
- 2 周波数によりフェージングの影響が異なることを利用して、二つの異なる周波数を用いるダイバーシティ方式を、角度ダイバーシティ方式という。
- 3 垂直偏波と水平偏波のように直交する偏波のフェージングの影響が異なることを利用したダイバーシティ方式を、ルートダイバーシティ方式という。
- 4 ダイバーシティ方式は、互いに相関が小さい複数の受信信号を切り替えるか又は合成することで、フェージングによる信号出力の変動を軽減するための方法である。
- 5 電波の到来方向が異なるとフェージングの影響が異なることを利用したダイバーシティ方式を、サイトダイバーシティ方式という。

〔13〕 次の記述は、図に示すマイクロ波(SHF)通信における2周波中継方式の一般的な送信及び受信の周波数配置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 中継所 A の送信周波数 f_2 と中継所 B の送信周波数 f_3 は、同じ周波数である。
- 2 中継所 A の送信周波数 f_2 と中継所 C の受信周波数 f_8 は、同じ周波数である。
- 3 中継所 A の受信周波数 f_1 と中継所 B の送信周波数 f_6 は、同じ周波数である。
- 4 中継所 A の受信周波数 f_1 と中継所 B の受信周波数 f_7 は、同じ周波数である。

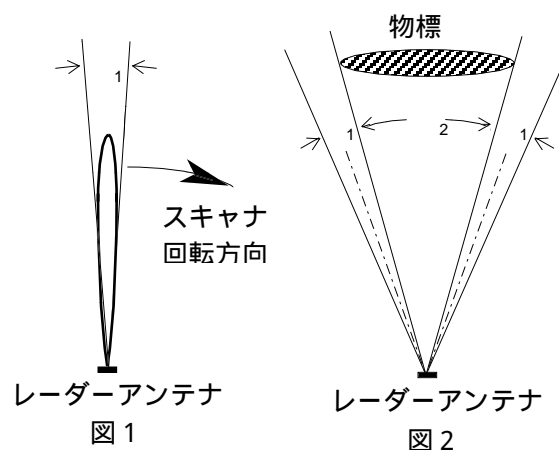
〔14〕 次の記述は、衛星通信の多元接続の一方式について述べたものである。該当する方式を下の番号から選べ。

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

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの機能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、レーダーアンテナの水平面内指向性を表したものであるが、最大放射方向の電力の半分の電力値となる角度 θ_1 をビーム幅という。
- 2 図2に示す物標の観測において、レーダーアンテナのビーム幅を θ_1 とすると、画面上での物標の表示は、ほぼ $\theta_1 + \theta_2$ となる。
- 3 水平面内のビーム幅が狭いほど、方位分解能は良くなる。
- 4 最小探知距離を短くするには、水平面内のビーム幅を狭くする。

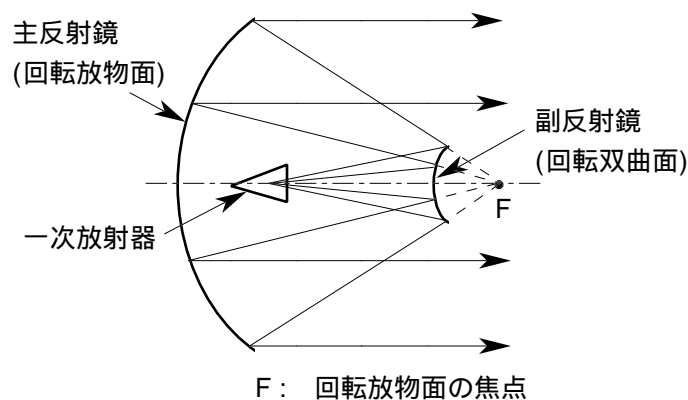


〔16〕 パルスレーダーにおいて、パルス波が発射されてから、物標による反射波が受信されるまでの時間が $60 \text{ [}\mu\text{s]}$ であった。このときの物標までの距離の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 6,000 [m]
- 2 9,000 [m]
- 3 10,000 [m]
- 4 13,750 [m]
- 5 14,250 [m]

〔17〕 図は、マイクロ波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。

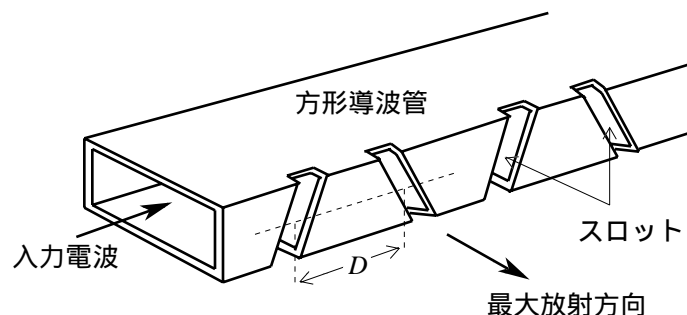
- 1 グレゴリアンアンテナ
- 2 カセグレンアンテナ
- 3 フェーズドアレーアンテナ
- 4 ホーンレфлекタアンテナ
- 5 パスレングスアンテナ



〔18〕 次の記述は、図に示すレーダーに用いられるスロットアレー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。ただし、 g は管内波長とする。

- (1) 方形導波管の側面に、□ A の間隔 (D) ごとにスロットを切り、隣り合うスロットの傾斜を逆方向にする。
- (2) スロットの一对から放射される電波の電界の水平成分は同位相となり、垂直成分は逆位相となるので、スロットアレーアンテナ全体としては □ B 偏波を放射する。

	A	B
1	$g/4$	垂直
2	$g/4$	水平
3	$3g/4$	水平
4	$g/2$	垂直
5	$g/2$	水平



〔19〕 固有周波数 130 [MHz] の半波長ダイポールアンテナの実効長の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、3.14 とする。

- 1 0.30 [m]
- 2 0.44 [m]
- 3 0.60 [m]
- 4 0.73 [m]
- 5 1.30 [m]

〔20〕 次の記述は、陸上の移動体通信の電波伝搬特性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) 基地局から送信された電波は、移動局周辺の建物などにより反射、回折され、定在波を生じ、この定在波の中を移動局が移動すると受信波にフェージングが発生する。一般に、周波数が高いほど、また移動速度が □ A ほど変動が速いフェージングとなる。
- (2) さまざまな方向から反射、回折して移動局に到来する電波の遅延時間に差があるため、広帯域伝送では、一般に帯域内の各周波数の振幅と位相の変動が一樣ではなく、伝送路の □ B が劣化し、伝送信号の波形ひずみが生じる。到来する電波の遅延時間を横軸にとり、各到来波の受信レベルを縦軸にプロットしたものは、遅延プロファイルと呼ばれる。

	A	B
1	遅い	周波数特性
2	遅い	フレネルゾーン
3	速い	周波数特性
4	速い	フレネルゾーン

〔21〕 次の記述は、電波の対流圏伝搬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 標準大気中では、電波の見通し距離は幾何学的な見通し距離と等しい。
- 2 標準大気の屈折率は、地上からの高さに比例して増加する。
- 3 標準大気中では、等価地球半径は真の地球半径より小さい。
- 4 標準大気における M 曲線は、グラフ上で1本の直線で表される。
- 5 ラジオダクトが発生すると電波がダクト内に閉じ込められて減衰し、遠方まで伝搬しない。

〔22〕 次の記述は、リチウムイオン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) セル1個の公称電圧は、1.2〔V〕より □ A □。
- (2) ニッケルカドミウム蓄電池に比べ、小型軽量で □ B □ エネルギー密度であるため移動機器用電源として広く用いられている。また、メモリー効果が □ C □ ので、使用した分だけ補充する継ぎ足し充電が可能である。

	A	B	C
1	高い	低	ある
2	高い	高	ない
3	高い	高	ある
4	低い	低	ある
5	低い	高	ない

〔23〕 送信機の出力電力を 20〔dB〕の減衰器を通過させて電力計で測定したとき、その指示値が 5〔mW〕であった。この出力電力の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 500〔mW〕
- 2 510〔mW〕
- 3 520〔mW〕
- 4 700〔mW〕
- 5 800〔mW〕

〔24〕 次の記述は、マイクロ波用標準信号発生器として一般に必要な条件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 出力インピーダンスが連続的に可変であること
- 2 出力の周波数特性が良いこと
- 3 出力の周波数及びレベルが正確で安定であること
- 4 出力端子以外からの高周波信号の漏れがないこと
- 5 出力のスプリアスが小さいこと