

JZ06A

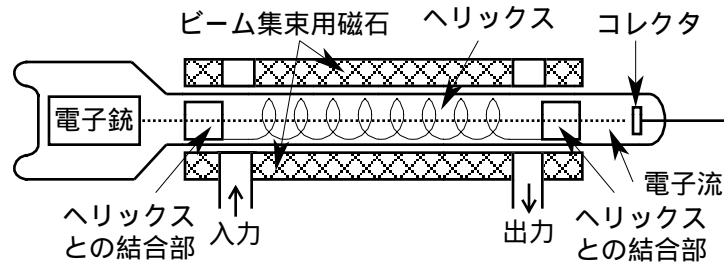
第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

(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、マイクロ波用電子管の構造例を示したものである。この電子管の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 TR 管
- 2 マグネトロン
- 3 進行波管
- 4 反射形クライストロン
- 5 複空洞形クライストロン



〔 2 〕 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 アナログ通信方式に比べて、他のルートからの電波の干渉を受けやすい。
- 2 フェージングや雑音レベルに比べて一定レベル以上の信号パルスであれば、伝送路上の再生中継器によって、元の伝送信号と同様の信号パルスが作られる。
- 3 再生中継器のタイミング部では、信号パルスと同期したパルスが作られる。
- 4 デジタル通信方式では、音声、影像、デ - タ等の異なる情報でも、同一の伝送設備が利用できる。
- 5 デジタル通信方式の装置は、論理回路の部分が多く、LSI 化することが容易である。

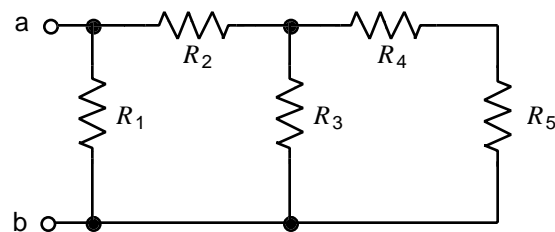
〔 3 〕 次の記述は、静止衛星による通信について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) FDMA 及び TDMA などの □ A □ 方式は、衛星に搭載する中継装置の回線を分割し、多数の地球局が共用するために用いられる。
- (2) FDMA 方式は、□ B □ を分割して各地球局に回線を割り当てる。
- (3) 伝送コスト及び伝送品質は、送信地球局と受信地球局間の距離への依存性が極めて □ C □ 。

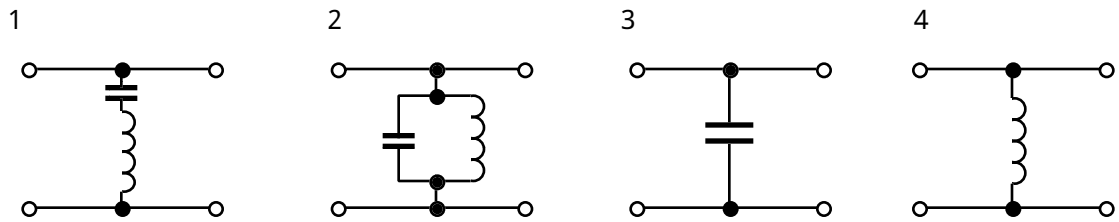
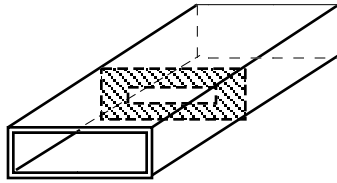
	A	B	C
1	再生中継	時間	低い
2	再生中継	周波数	高い
3	多元接続	時間	低い
4	多元接続	周波数	低い
5	多元接続	時間	高い

〔 4 〕 図に示す回路において、端子 a b 間の合成抵抗の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし $R_1 = 10$ [Ω]、 $R_2 = 7$ [Ω]、 $R_3 = 6$ [Ω]、 $R_4 = 4$ [Ω]、 $R_5 = 2$ [Ω] とする。

- 1 2 [Ω]
- 2 3 [Ω]
- 3 5 [Ω]
- 4 7 [Ω]
- 5 9 [Ω]

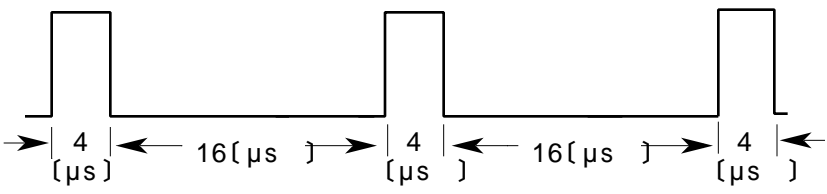


〔 5 〕 図中の斜線で示す導波管窓 (スリット) 素子の働きに対応する等価回路として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、電磁波は TE_{10} モードとする。



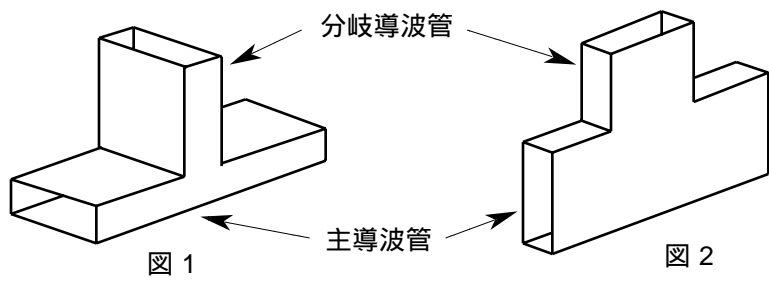
〔 6 〕 図に示すように、各パルスの幅が $4\text{ }\mu\text{s}$ 、間隔が $16\text{ }\mu\text{s}$ のとき、パルスの繰り返し周波数及び衝撃係数 (デューティファクタ) D の値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。

	f	D
1	20 [kHz]	0.80
2	40 [kHz]	0.25
3	40 [kHz]	0.20
4	50 [kHz]	0.25
5	50 [kHz]	0.20



〔 7 〕 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。

- 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。
- 図 1 において、 TE_{10} 波が分岐導波管から入力されると、主導波管の左右の出力は 同位相 となる。
- 図 2 に示す T 形分岐回路は、分岐導波管が主導波管の磁界 H と平行面内にある。
- 図 2 に示す T 形分岐回路は、H 面分岐又は並列分岐という。



〔 8 〕 次の記述は、デジタル伝送における符号誤り率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。

- 符号誤り率とは、情報伝送中に生ずる平均的な誤りの発生割合を表すもので、その値が □ A □ ほど高品質な伝送ができる。
- 伝送路や受信機内部で発生する熱雑音は、符号誤り率を増加させる要因の一つであり、伝送データ系列に対して不規則に誤りを与える。この誤りを □ B □ 誤りという。

	A	B
1	大きい	バースト
2	大きい	ランダム
3	小さい	バースト
4	小さい	ランダム

〔 9 〕 PCM 多重通信方式の送信設備において、小振幅の信号に対する量子化雑音の影響を軽減するために用いられるものを下の番号から選べ。

- 1 AGC 回路
- 2 負帰還増幅器
- 3 AFC 回路
- 4 伸長器
- 5 対数圧縮器

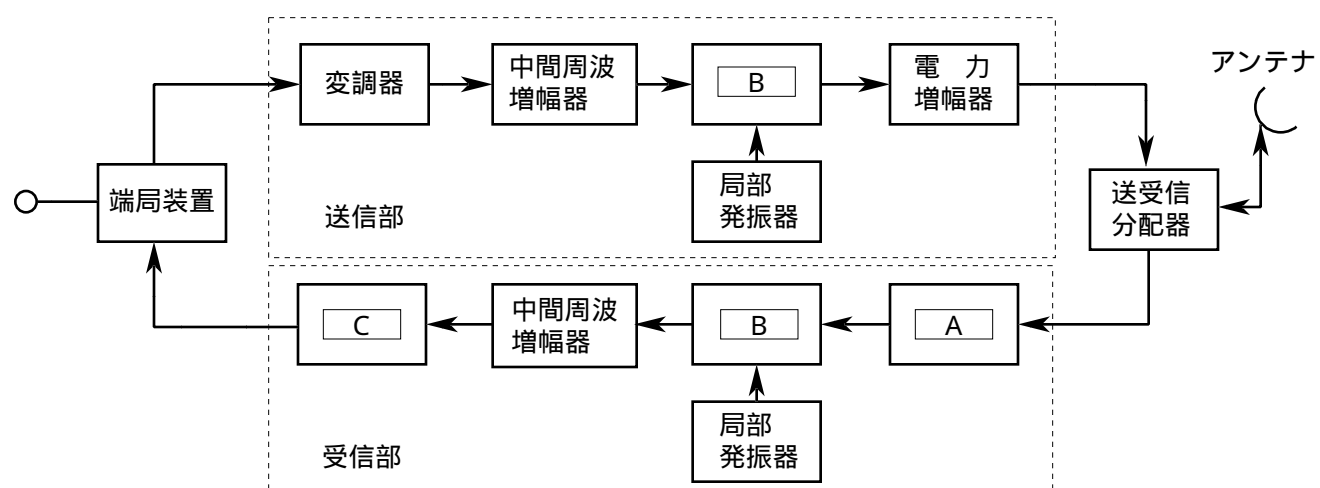
〔 10 〕 次の記述は、ダイバーシティ受信方式について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 2 以上の受信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方法を、スペースダイバーシティ受信方式という。
- 2 ダイバーシティ受信方式は、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、空電による信号出力の変動を軽減するための方法である。
- 3 スペースダイバーシティ受信方式により受信信号をベースバンド帯で切り替えるものは、受信機が 1 台で済む。
- 4 マイクロ波で用いられるダイバーシティ受信方式には、複数の受信空中線からの信号を合成して、1 台の受信機の入力とする方法のみがある。
- 5 周波数によりフェージングの影響が異なるのを利用して、2 つの異なる周波数を用いるダイバーシティ受信方式を、偏波ダイバーシティ受信方式という。

〔 11 〕 受信機の雑音指数が 6 [dB]、等価雑音帯域幅が 18 [MHz] 及び周囲温度が 20 [] 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。

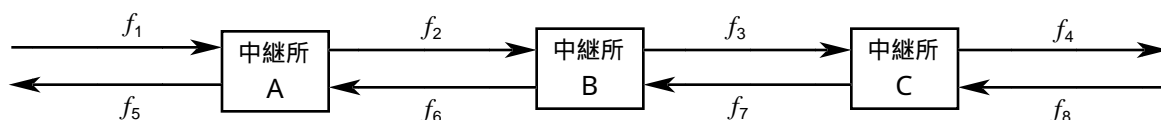
- 1 0.2×10^{-13} [W]
- 2 1.4×10^{-13} [W]
- 3 2.9×10^{-13} [W]
- 4 4.8×10^{-13} [W]
- 5 6.6×10^{-13} [W]

〔 12 〕 図は、地球局の送受信装置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。ただし、同じ記号の □ 内には、同じ字句が入るものとする。



- | A | B | C |
|----------|--------|--------|
| 1 低雑音増幅器 | ビデオ増幅器 | 高周波増幅器 |
| 2 低雑音増幅器 | 周波数変換器 | 復調器 |
| 3 低雑音増幅器 | ビデオ増幅器 | 復調器 |
| 4 低周波増幅器 | 周波数変換器 | 復調器 |
| 5 低周波増幅器 | ビデオ増幅器 | 高周波増幅器 |

〔13〕 次の記述は、図に示すマイクロ波通信における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。
- 2 中継所 A の送信周波数 f_2 と中継所 C の送信周波数 f_4 は、同じ周波数である。
- 3 中継所 B の送信周波数 f_3 と中継所 A の送信周波数 f_5 は、同じ周波数である。
- 4 中継所 B の受信周波数 f_7 と中継所 C の受信周波数 f_8 は、同じ周波数である。

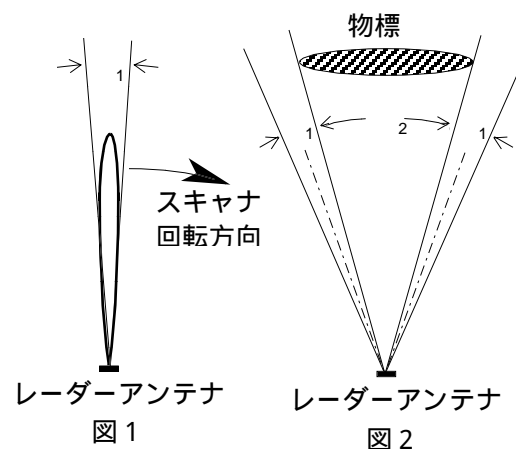
〔14〕 次の記述は、マイクロ波多重通信回線における無人中継局の遠隔監視制御について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 制御局が各無人中継局を順番に呼び出して、監視情報を取得する方式を □ A □ 方式という。
- (2) 制御局から無人中継局の状況を常に把握し必要な制御を行うため、制御局と無人中継局との間に、信頼度の高い □ B □ 回線を使用する。
- (3) 遠隔監視制御システムに用いられる表示符号及び制御符号等を、方形波を用いて、その幅や数又はそれらの組合せにより符号を構成する方式を、□ C □ 方式という。

A	B	C
1 ポーリング	連絡制御	トーン
2 ポーリング	打合せ電話	パルス
3 ポーリング	連絡制御	パルス
4 ダイレクトレポーティング	打合せ電話	パルス
5 ダイレクトレポーティング	連絡制御	トーン

〔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。

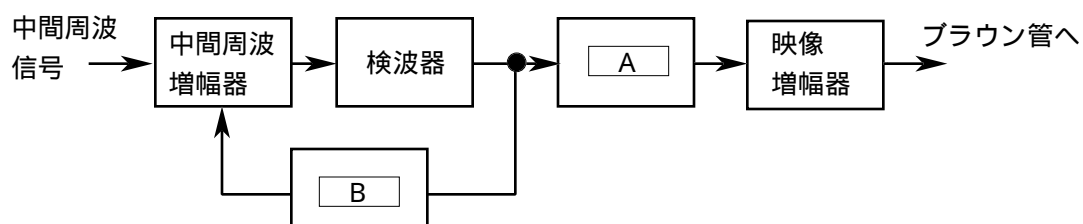
- 1 最小探知距離を短くするには、水平面内のビーム幅を狭くする。
- 2 水平ビーム幅が狭いほど、方位分解能は良くなる。
- 3 図1は、レーダーアンテナの水平面内指向性を表したものであるが、最大放射方向電力の半分の電力値となる角度 θ_1 をビーム幅という。
- 4 図2に示す物標の観測において、アンテナからの電力放射をビーム幅 θ_1 とすると、物標の表示は、ほぼ $\theta_1 + \theta_2$ となる。



〔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) 雨や雪による反射波によって、物標の判別が困難になったとき、□ A □ により、その影響を小さくする。
- (2) 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 □ B □ により、中間周波増幅器の利得を制御する。

A	B
1 F T C 回路	スケルチ回路
2 S T C 回路	スケルチ回路
3 A F C 回路	I A G C 回路
4 S T C 回路	I A G C 回路
5 F T C 回路	I A G C 回路



〔17〕 次の記述は、衛星通信等に用いられるアンテナについて述べたものである。この記述に該当するアンテナの名称を下の番号から選べ。

回転放物面を持つ主反射器の中心軸上にある放射器から放射された電波が、その軸上にある回転双曲線面を持つ副反射器で反射され、その反射波が主反射器で反射され、放射特性として前方に鋭い指向性を持つアンテナ

- 1 カセグレンアンテナ
- 2 グレゴリアンアンテナ
- 3 パスレングスアンテナ
- 4 ホーンレフレクタアンテナ
- 5 オフセットパラボラアンテナ

〔18〕 次の記述は、陸上移動業務の基地局用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。

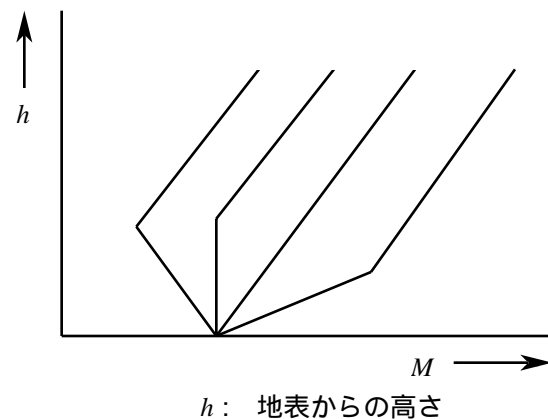
サービスエリアが円形のような場合、基地局用アンテナには $1/4$ 波長の垂直素子と水平地線を持つ □ A □ や半波長ダイポールアンテナを多段に積み重ねた高利得の □ B □ 等が用いられる。

- | | A | B |
|---|----------|-------------|
| 1 | スリーブアンテナ | ブレードアンテナ |
| 2 | スリーブアンテナ | コリニアアレーアンテナ |
| 3 | ブラウンアンテナ | 対数周期アンテナ |
| 4 | ブラウンアンテナ | コリニアアレーアンテナ |
| 5 | ブラウンアンテナ | ブレードアンテナ |

〔19〕 次の記述は、図に示す対流圏電波伝搬における修正屈折示数(指数) M 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、 M 曲線は地表上を基準とした相対値で示す。

- (1) 大気が標準状態であるときの M 曲線は、□ A □ である。
- (2) 接地形ラジオダクトが発生しているときの M 曲線は、□ B □ である。
- (3) 接地形ラジオダクトが発生すると、電波は、ダクト □ C □ を伝搬し、見通し距離外まで伝搬することがある。

- | | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 1 | | | 外 |
| 2 | | | 内 |
| 3 | | | 内 |
| 4 | | | 内 |
| 5 | | | 外 |



〔20〕 大気中における、等価地球半径係数 $K=1$ のときの、球面大地での見通し距離 d を求める式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 h_1 [m] 及び h_2 [m] は、それぞれ送信及び受信アンテナの地上高とする。

- 1 $d \doteq 3.57 (h_1^2 + h_2^2)$ [km]
- 2 $d \doteq 3.57 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ [km]
- 3 $d \doteq 4.12 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ [km]
- 4 $d \doteq 4.12 (h_1^2 + h_2^2)$ [km]
- 5 $d \doteq 4.12 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ [km]

- 〔21〕 電波の伝搬において、送受信アンテナ間の距離を 15〔km〕、使用周波数を 5〔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 d 〔m〕、使用電波の波長を λ 〔m〕とすると、次式で表されるものとする。

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

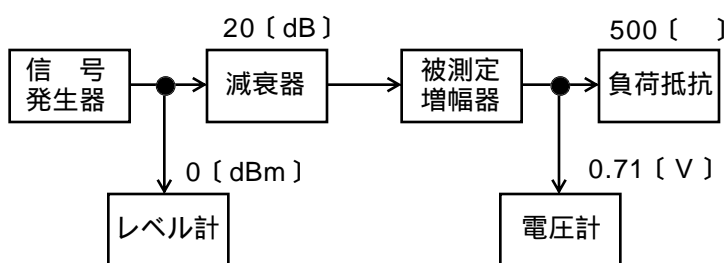
- 1 80〔dB〕
- 2 95〔dB〕
- 3 110〔dB〕
- 4 130〔dB〕
- 5 145〔dB〕

- 〔22〕 次の記述は、鉛蓄電池の浮動充電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 商用電源の瞬時の停電に対しても安定な電源を供給できる。
- 2 浮動充電は、直流出力電圧がきわめて安定している。
- 3 蓄電池は、自己放電を補う程度の電流で常時充電が行われる。
- 4 充電中の電圧を一定に保つため、定電圧機能を持った整流器が使用されている。
- 5 蓄電池は、整流器又は直流発電機の出力側に負荷と直列に接続する。

- 〔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 20〔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 75
- 3 85
- 4 100
- 5 120



- 〔24〕 次の記述は、デジタルマルチメータによる電圧の測定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) 増幅器、A-D 変換器、クロック信号発生器及びカウンタなどで構成され、A-D 変換器の方式には、通常、□Aが用いられる。
- (2) アナログ電圧計に比べて入力インピーダンスが □B、被測定物に接続したときの被測定量の変動が小さい。
- (3) 測定者の熟練度による測定結果の個人差が □C。

- | | A | B | C |
|---|-----|----|----|
| 1 | 微分形 | 高く | ない |
| 2 | 微分形 | 低く | ある |
| 3 | 積分形 | 高く | ある |
| 4 | 積分形 | 低く | ある |
| 5 | 積分形 | 高く | ない |