

JZ86B

第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

24問

〔 1 〕 次の記述は、マイクロ波の特徴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 給電線に平行二線式線路が使用できるので、装置が簡単になる。
- 2 VHF帯の電波に比較して、地形、地物、建造物及び降雨の影響が少ない。
- 3 光の性質に似ているので、水中での通信が可能である。
- 4 対流圏散乱による100〔km〕以上の通信はできない。
- 5 占有周波数帯幅を比較的広く取れるので、通話路数の多い多重通信回線の設定が容易である。

〔 2 〕 次の記述は、パケット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 端末からの情報（データ）は、一定の長さに分割し、宛先情報をつけたパケットにした後、時分割多重化して伝送路に送出される。
- 2 通信速度及び伝送制御手順が異なる端末装置の間では情報（データ）の送受信ができない。
- 3 端末から送出された情報は、端末装置の間で直接送受信されず、一旦パケット交換機のメモリに蓄積される。
- 4 パケット交換方式は、比較的短いデータで、通信密度が低い通信に適している。

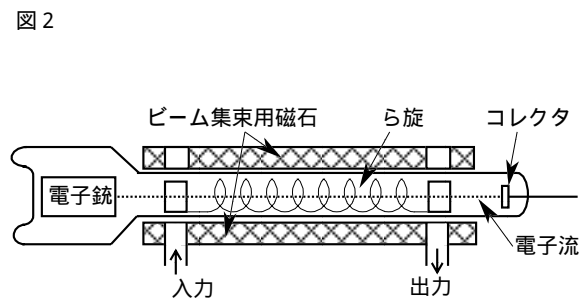
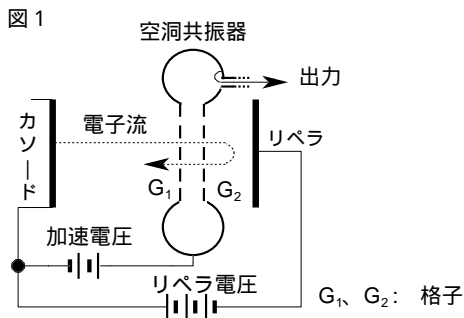
〔 3 〕 次の記述は、通信衛星について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 赤道上空約36,000〔km〕の円軌道に打ち上げられた□A衛星は、地球の周囲を一回転する時間が、約□Bである。
- (2) 赤道上空の円軌道に等間隔に最少□C個の□A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	周回	1 時間 30 分	3
2	周回	24 時間	4
3	静止	1 時間 30 分	4
4	静止	24 時間	3

〔 4 〕 次の記述は、マイクロ波用電子管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。

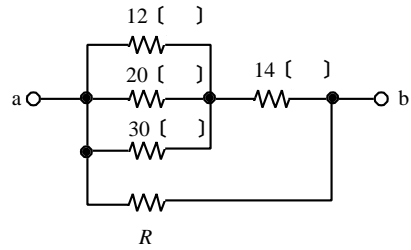
- (1) 図1は、反射形クライストロンの原理的構造図であり、主として□Aに使用される。
- (2) 図2は、進行波管の原理的構造図であり、主として□Bに使用される。



	A	B
1	発振	増幅
2	発振	変調
3	増幅	変調
4	増幅	発振

〔 5 〕 図に示す回路において、端子 a b 間の合成抵抗の値を 16 [] とするための抵抗 R の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 16 []
- 2 20 []
- 3 40 []
- 4 64 []
- 5 80 []



〔 6 〕 次の記述は、図に示す並列共振回路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。

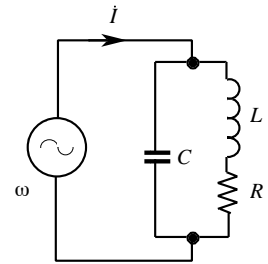
この回路のアドミタンス \dot{Y} は、角周波数を ω とすれば、次式で表される。

$$\dot{Y} = \frac{1}{R + j\omega L} + j\omega C \quad [S]$$

R ωL ならば、 $\omega L = 1/(\omega C)$ のとき、サセプタンス分はほぼ零となる。

このときの回路電流 i の大きさは [A]、インピーダンスの大きさは [B]、 \dot{Y} は、 [C] となる。

- | | A | B | C |
|---|----|----|----|
| 1 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 2 | 最大 | 最大 | 最小 |
| 3 | 最大 | 最大 | 最大 |
| 4 | 最小 | 最大 | 最小 |
| 5 | 最小 | 最小 | 最大 |



R : 抵抗 []
L : インダクタンス [H]
C : 静電容量 [F]

〔 7 〕 次の記述は、あるダイオードの動作原理及び特徴について述べたものである。この記述に該当するダイオードの名称を下の番号から選べ。

ダイオードに逆方向電圧を加え次第に大きくすると、ある電圧以上において電子なだれ現象が起る。この現象による負性抵抗特性を利用してマイクロ波を発生させることができる。他のダイオードに比べやや雑音が大きいが高出力が得られる。

- 1 インパットダイオード 2 ガンダイオード
- 3 パラクタダイオード 4 トンネルダイオード
- 5 ピンダイオード

〔 8 〕 次の記述は、パルス符号変調 (PCM) における量子化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 アナログ信号を一定の時間間隔で抽出し、それぞれの振幅をもつパルス波形列にする。
- 2 一定数のパルス列に余分なパルス列を付加して、伝送時のビット誤り制御信号にする。
- 3 アナログ信号を標本化パルスで切り取ったときの振幅を、何段階かに分けた不連続の近似値に置き換える。
- 4 何段階かの定まったレベルの振幅をもつパルス列を、1パルスごとに2進符号に変換する。

〔 9 〕 次の記述は、符号分割多重アクセス (CDMA) 方式の特徴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 各信号 (チャンネル) は必要とする周波数帯域幅が狭いため、一定の周波数帯域幅内に多数のチャンネルを配列できる。
- 2 同一周波数帯域幅内には複数のチャンネルは混在できない。
- 3 傍受されにくく秘話性が高い。
- 4 受信信号の復調時には、拡散符号を使用しない。
- 5 信号強度が雑音レベルと同じ程度になると、受信側では信号の再生が不可能となる。

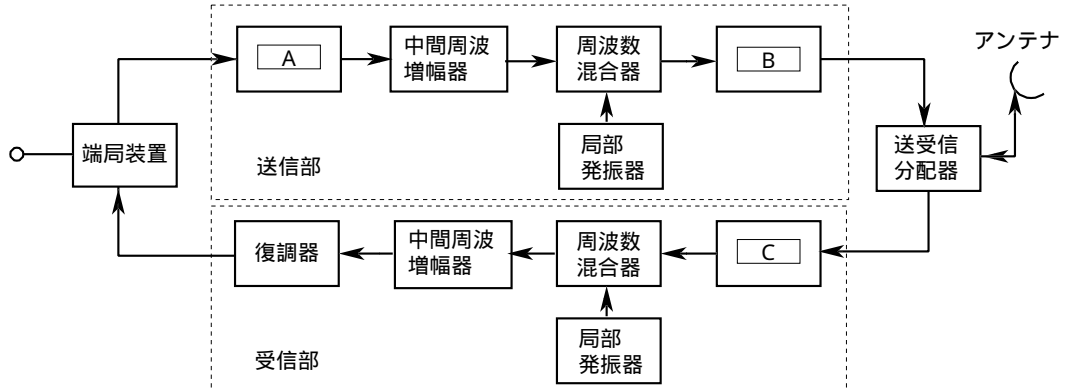
〔 10 〕 FM送信機において、最高変調周波数が 15 [kHz] で変調指数が 4 のときの占有周波数帯幅の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 75 [kHz] 2 90 [kHz] 3 120 [kHz] 4 150 [kHz] 5 180 [kHz]

〔11〕 次の記述は、多相P S K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相P S K (B P S K) では、“0”、“1”の2値符号に対して搬送波の位相に $\pi/2$ [rad] の位相差がある。
- 2 2相P S Kは、4相P S Kに比べ、同じ信号対雑音比 (S / N) のとき符号誤り率が大い。
- 3 4相P S K (Q P S K) では、4値符号に対して、搬送波の位相に $\pi/4$ [rad] の位相差がある。
- 4 4相P S Kは、1シンボル (一つの信号点) が表す情報は、“00”又は“11”のいずれかとなる。
- 5 8相P S Kでは、2相P S Kに比べ、同じ周波数帯域で3倍の情報量を伝送できる。

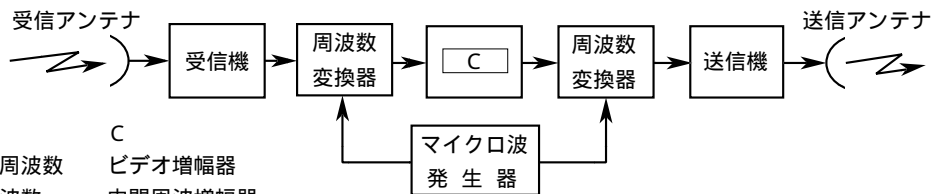
〔12〕 図は、地球局の送受信装置の構成例を示したものである。□内に入れるべき名称の正しい組合せを下の番号から選べ。



- | A | B | C |
|----------|--------|--------|
| 1 変調器 | ビデオ増幅器 | 低周波増幅器 |
| 2 変調器 | 電力増幅器 | 低雑音増幅器 |
| 3 高周波増幅器 | ビデオ増幅器 | 低雑音増幅器 |
| 4 高周波増幅器 | 電力増幅器 | 低雑音増幅器 |
| 5 高周波増幅器 | ビデオ増幅器 | 低周波増幅器 |

〔13〕 次の記述は、マイクロ波多重無線回線の中継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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 図は、□ A 中継方式の構成例である。
- (2) この中継方式は、受信マイクロ波をいったん □ B に変換し、□ C により規定のレベルまで増幅した後、再び送信マイクロ波に変換、増幅して送信する方式である。



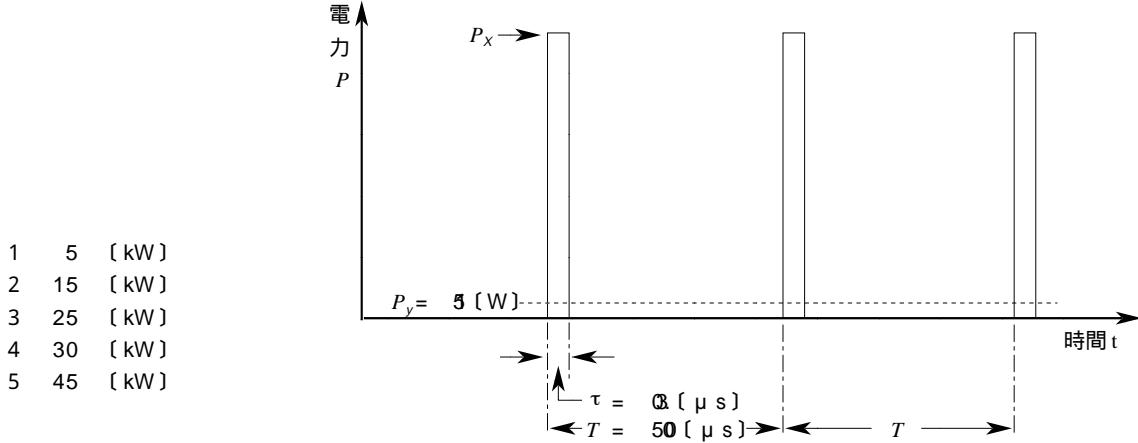
- | A | B | C |
|-----------|--------|---------|
| 1 ヘテロダイン | ビデオ周波数 | ビデオ増幅器 |
| 2 ヘテロダイン | 中間周波数 | 中間周波増幅器 |
| 3 検波 (再生) | ビデオ周波数 | 中間周波増幅器 |
| 4 検波 (再生) | 中間周波数 | ビデオ増幅器 |
| 5 検波 (再生) | ビデオ周波数 | ビデオ増幅器 |

〔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) 制御局が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 回線が必要である。
- (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について、方形波を用いて、その幅や数又はそれらの組合せ等により符号を構成する方式を、□ C 方式という。

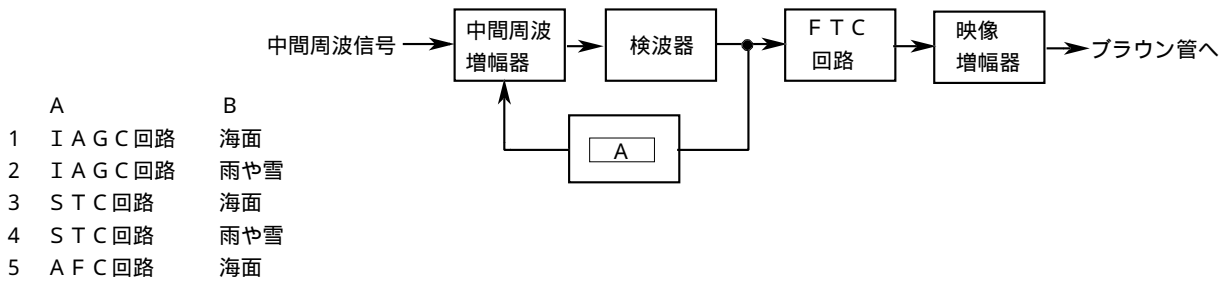
- | A | B | C |
|----------------|-------|-----|
| 1 ポーリング | 連絡制御 | パルス |
| 2 ポーリング | 打合せ電話 | トーン |
| 3 ダイレクトレポーティング | 連絡制御 | トーン |
| 4 ダイレクトレポーティング | 打合せ電話 | トーン |
| 5 ダイレクトレポーティング | 連絡制御 | パルス |

〔15〕 図は、パルスレーダーの送信出力波形を示したものである。このレーダー送信機のせん頭電力 P_x の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、パルス周期を T 、パルス幅を τ 、平均電力を P_y とする。



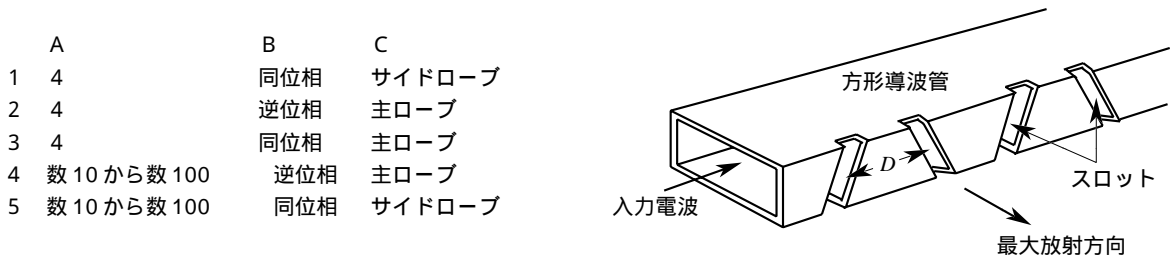
〔16〕 次の記述は、図に示すパルスレーダーの受信機に用いられる回路の構成例について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (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速い応答速度を持たせた □A□ により、中間周波増幅器の利得を制御する。
- (2) FTC 回路は、□B□ の反射波によって、物標の判別が困難になったときに受信信号を微分して、ゆるやかな変化をする □B□ からの反射波を小さくする。



〔17〕 次の記述は、図に示す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。

- (1) 方形導波管の側面に、 $1/2 \times g$ (g は管内波長) の間隔 D) 毎にスロットを切り、隣り合うスロットの傾斜を逆方向にする。通常、スロットの数は □A□ 個程度である。
- (2) スロットから放射される合成電界の水平方向成分は □B□ となり、□C□ による放射が小さく、鋭い指向特性が得られる。



〔18〕 自由空間において、アンテナの相対利得が 9 [dB] であった。このアンテナの利得を絶対利得で表したときの値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 6.85 [dB] 2 11.15 [dB] 3 13.85 [dB] 4 15.15 [dB] 5 17.85 [dB]

〔19〕 送信アンテナの地上高を 49 [m]、受信アンテナの地上高を 30 [m] としたとき、送受信アンテナ間の電波の見通し距離の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、大地は球面とし、標準大気中における電波の屈折を考慮するものとする。

- 1 36 [km] 2 44 [km] 3 51 [km] 4 62 [km] 5 70 [km]

〔20〕 次の記述は、マイクロ波の見通し内伝搬におけるフェージング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) フェージングは、□A□の影響を受けて発生する。
- (2) 約10〔GHz〕以下の周波数帯において、風のない平穏な日は、嵐や降雨などの日より一般にフェージングが□B□。
- (3) 等価地球半径(係数)の変動により、直接波と大地反射波との通路差が変動するために生ずるフェージングを、□C□フェージングという。

	A	B	C
1	対流圏の気象	大きい	K形
2	対流圏の気象	小さい	ダクト形
3	電離層の諸現象	小さい	K形
4	電離層の諸現象	小さい	ダクト形
5	電離層の諸現象	大きい	K形

〔21〕 次の記述は、等価地球半径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 大気屈折率は、一般に地上からの高さとともに減少し、大気中を伝搬する電波は送受信点間を弧を描いて伝搬する。この電波の通路を直線で表すため仮想した地球の半径を等価地球半径という。
- 2 電波は、電離層のE層の電子密度の不均一による電離層散乱によって遠方まで伝搬し、実際の地球半径に散乱域までの地上高を加えたものを等価地球半径という。
- 3 地球の中心から静止衛星までの距離を半径とした球を仮想した場合、この球の半径を等価地球半径という。
- 4 対流圏に生ずる大気の乱れによる対流圏散乱伝搬を考慮し、実際の地球半径に対流圏までの地上高を加えたものを等価地球半径という。
- 5 等価地球半径は、真の地球半径を3/4倍したものである。

〔22〕 次の記述は、無線中継所等において広く使用されているシール鉛蓄電池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 正極は二酸化鉛、負極は金属鉛、電解液には希硫酸が用いられる。
- 2 電解液は、放電が進むにつれて比重が低下する。
- 3 定期的な補水(蒸留水)は、不必要である。
- 4 単セルの電圧は、約2Vである。
- 5 大電流放電に弱く、大容量化ができない。

〔23〕 次に挙げる動作原理の異なる電力計のうち、マイクロ波を吸収することにより抵抗値が変化する素子を利用するものを下の番号から選べ。

- 1 カロリメータ形電力計
- 2 CM形電力計
- 3 ホール効果形電力計
- 4 ボロメータ電力計

〔24〕 図に示す方向性結合器を用いた導波管回路の定在波比(SWR)の測定において、Aにマイクロ波電力を加え、Bに被測定回路、Cに電力計、Dに電力計を接続したとき、電力計及び電力計の指示値がそれぞれ M_1 及び M_2 であった。このときの反射係数 Γ 及びSWRを表す式の正しい組合せを下の番号から選べ。

	Γ	SWR
1	$\sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$	$\frac{1-\Gamma}{1+\Gamma}$
2	$\sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$	$\frac{1+\Gamma}{1-\Gamma}$
3	$\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$	$\frac{1-\Gamma}{1+\Gamma}$
4	$\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$	$\frac{1+\Gamma}{1-\Gamma}$
5	$\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$	$\frac{1-\Gamma}{\Gamma}$

