

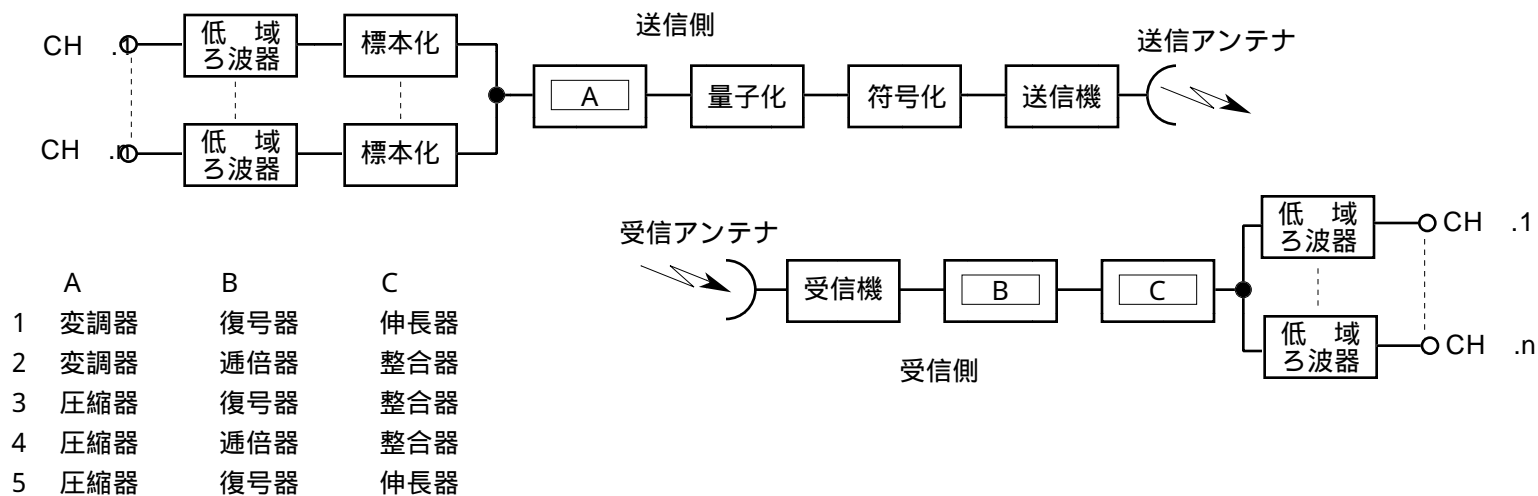
JZ12B

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〕 次の記述は、静止衛星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。

- FDMA 方式及び TDMA 方式などを用いて衛星に搭載している中継器の回線を分割し、多数の地球局が同時に使用することを □ A □ 接続という。
- 静止衛星は、赤道上空約 36,000 [km] の軌道にあり、地球を一周する時間が地球の自転周期と一致しており、地球の自転の方向と □ B □ 方向に周回している。
- 静止衛星は、春分及び秋分の頃の夜間に地球の影に入るため、その間は衛星に搭載した □ C □ で電力を供給する。

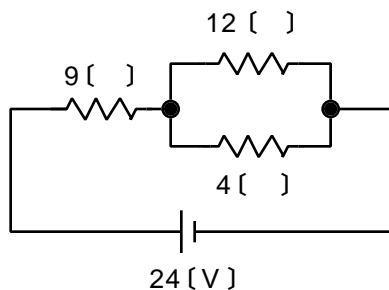
A	B	C
1 従続	反対	蓄電池
2 従続	同一	太陽電池
3 多元	反対	太陽電池
4 多元	同一	蓄電池

〔3〕 標本化定理において、音声信号を 7 [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。

- 3.5 [kHz]
- 5.5 [kHz]
- 7 [kHz]
- 14 [kHz]
- 21 [kHz]

〔4〕 図に示す回路において、12 [] の抵抗の消費電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。

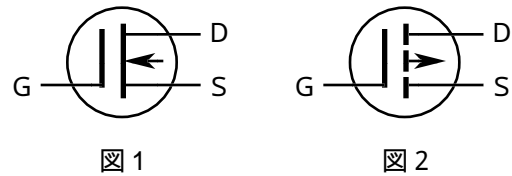
- 1 [W]
- 3 [W]
- 9 [W]
- 18 [W]
- 48 [W]



〔 5 〕 次の記述は、図に示す FET 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、□ A □ チャンネル MOS 形 FET の図記号である。
 (2) 図 2 は、MOS 形 FET (□ B □ 形) の図記号である。

- | | A | B |
|---|---|----------|
| 1 | P | デプレッション |
| 2 | P | エンハンスメント |
| 3 | N | エンハンスメント |
| 4 | N | デプレッション |

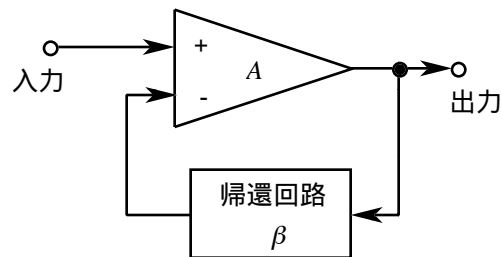


〔 6 〕 次の記述は、マグネトロンについて述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 陰極と陽極の間に電子流を制御する電極 (グリッド) がある。
- 2 パルス発振器として、低周波から高周波まで幅広く用いられる電子管である。
- 3 陰極と陰極をとりまく空洞共振器をもつ陽極で構成された電子管である。
- 4 小電力の FM 送信機に適した電子管である。
- 5 小型・軽量で発振周波数を容易に変化することができる。

〔 7 〕 図に示す負帰還増幅回路の電圧増幅度の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、帰還をかけないときの電圧増幅度 A を 100、帰還率 β を 0.04 とする。

- 1 5
- 2 12
- 3 16
- 4 20
- 5 25



A : 帰還をかけないときの電圧増幅度
 β : 帰還率

〔 8 〕 24 回線 (チャンネル) の容量を持つ PCM 方式多重送信端局装置において、1 回線 (チャンネル) における標本化周波数を 8 [kHz] 及び符号化ビット数を 8 ビットとし、24 回線 (チャンネル) ごとに 1 ビットのフレーム同期パルスを挿入して多重化した。このときのクロックパルスの繰り返し周波数として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1.368 [MHz]
- 2 1.544 [MHz]
- 3 2.048 [MHz]
- 4 2.560 [MHz]
- 5 3.072 [MHz]

〔 9 〕 次の記述は、音声信号をデジタル伝送する場合の高エネルギー符号化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 高エネルギー符号化を実現するために、音声信号の持つ様々な冗長性を利用する。
- 2 従来の電話音声の PCM 方式と同じビットレートで、音声のより高い周波数まで良好な伝送品質が得られる。
- 3 従来の電話音声の PCM 方式 (ビットレート : 64 kbit/s) に近い伝送品質を、より低いビットレートで伝送できる。
- 4 高エネルギー符号化方式には、量子化ステップの一般的な直線量子化が採用される。

〔10〕 次の記述は、FM (F3E) 送信機における瞬時偏移制御 (IDC) 回路の働き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 過大な変調入力信号があっても、出力信号の最大周波数偏移が規定値以下となるようにする。
- 2 電力増幅器に過大な電圧が加わらないように制限する。
- 3 水晶発振器の周波数の変動を防止する。
- 4 変調器への入力信号の高域部分のレベルをあらかじめ強める。
- 5 送信機の出力電力が規定値以下となるように制限する。

〔11〕 次の記述は、地球局を構成する装置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) 衛星通信における伝送距離は、地上マイクロ波方式に比べて極めて長くなるため、地球局装置には、アンテナ利得の増大、送信出力の増大及び受信雑音温度の □ A □ 等が必要である。
- (2) 地球局受信装置の低雑音増幅器には、以前はパラメトリック増幅器などが用いられてきたが、固体電子技術の進展により、□ B □ 増幅器が多く用いられている。
- (3) 衛星通信用アンテナとしては、□ C □ が小さく、側面、背面への漏れが少ないなどの理由から、カセグレンアンテナが一般的に用いられている。

	A	B	C
1	増大	バイポーラトランジスタ	信号対雑音比
2	増大	GaAs FET	給電損失
3	低減	バイポーラトランジスタ	給電損失
4	低減	GaAs FET	給電損失
5	低減	バイポーラトランジスタ	信号対雑音比

〔12〕 受信機の雑音指数 (NF) は、受信機の内部で発生した雑音を入力端に換算した等価雑音温度、 $[K]$ と周囲温度 T_0 、 $[K]$ が与えられたとき、 $NF = 1 + T_e/T_0$ で表すことができる。 T_e が $870 [K]$ 、周囲温度が $17 []$ のときの NF をデシベルで表した値として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 4 [dB]
- 2 6 [dB]
- 3 9 [dB]
- 4 12 [dB]
- 5 20 [dB]

〔13〕 衛星通信において、衛星中継器の回線 (チャンネル) を地球局に割り当てる方式のうち、「呼の発生のたびに回線 (チャンネル) を設定し、通信が終了すると解消する割り当て方式」の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 TDMA
- 2 FDMA
- 3 SCPC
- 4 プリアサイメント
- 5 デマンドアサイメント

〔14〕 次の記述は、マイクロ波多重通信回線における予備装置の配置方法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。

マイクロ波多重通信回線は、通常、障害等による回線断や伝送品質の劣化を救済したり、試験や修理中に回線が維持できるよう、予備装置が備えられている。この予備装置の配置方法の一つである □ A □ 予備方式は、通信回線を構成する現用の各装置ごとに予備装置を用意し、障害発生時に予備装置に切り替える方式であり、現用システム数が比較的 □ B □ 場合に用いられる。

	A	B
1	セット	少ない
2	セット	多い
3	システム	多い
4	システム	少ない

〔15〕 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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 気象目標から反射される、受信電力強度の情報の処理に重点が置かれる。
- 2 表示方式には、PPI 方式が適しており、RHI 方式は用いられない。
- 3 反射波の受信電力強度から降水強度を求めるためには、理論式のほかに事前の現場観測データによる補正が必要である。
- 4 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、その強度が変動しないことを利用して除去することができる。
- 5 受信機において、広いダイナミックレンジが要求される場合は、通常、入出力特性が対数特性の増幅器を用いている。

〔16〕 次の記述は、パルスレーダーの最大探知距離を向上させる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 アンテナの海拔高又は地上高を低くする。
- 2 アンテナの利得を大きくする。
- 3 送信電力を大きくする
- 4 送信パルスの幅を広くし、パルス繰り返し周波数を低くする。
- 5 受信機の感度を良くする。

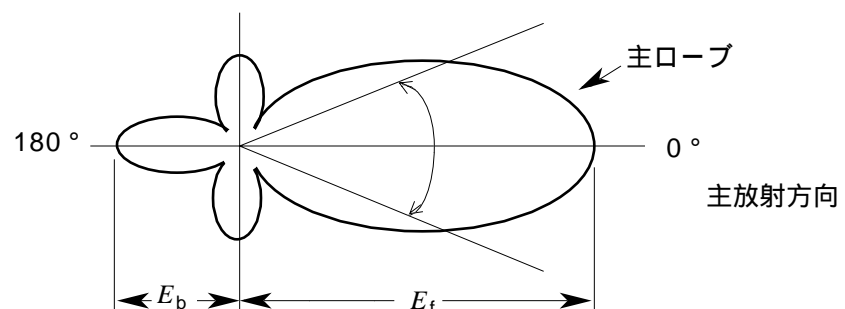
〔17〕 次の記述は、パラボラアンテナについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 オフセットパラボラアンテナは、一次放射器が開口面の正面にないため、鏡面からの反射波は、ほとんど一次放射器に戻らないような構造としている。
- 2 パラボラアンテナの利得は、開口面の面積に比例し、波長の2乗に反比例する。
- 3 パラボラアンテナの主ビームの電力半値幅の大きさは、開口面の直径に比例し、波長に反比例する。
- 4 パラボラアンテナは、放物面反射鏡とその焦点に置かれた放射器からなり、マイクロ波以上の周波数帯で用いられることが多い。

〔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。
- (2) □ B □ は、□ B □ と呼ばれる。
- (3) 前後比は、□ C □ で表される。

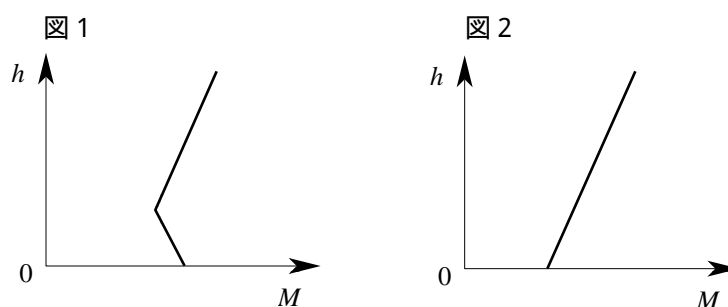
	A	B	C
1	$1/\sqrt{2}$	ビーム幅	E_f/E_b
2	$1/\sqrt{2}$	放射効率	E_b/E_f
3	$1/\sqrt{2}$	ビーム幅	E_b/E_f
4	$1/2$	放射効率	E_b/E_f
5	$1/2$	ビーム幅	E_f/E_b



〔19〕 マイクロ波通信において、送信及び受信アンテナ系の利得がそれぞれ 34〔dB〕、自由空間基本伝送損失が 138〔dB〕、受信機の入力換算雑音電力が - 128〔dBW〕であるとき、受信側の信号対雑音比 (S/N) を 38〔dB〕とするために必要な送信側の電力の値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、1〔W〕を 0〔dBW〕とする。

- 1 5.0〔W〕
- 2 10.0〔mW〕
- 3 20.0〔mW〕
- 4 90.0〔mW〕
- 5 1.0〔W〕

〔20〕 次の記述は、地表高 h に対する大気の修正屈折示数 (指数) M の分布を表す M 曲線について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。



- 1 図 1 は、大気が標準的な状態で、屈折率が高さと共に減少するときの 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、電波は直線状に伝搬し見通し距離より遠方に伝搬することはない。
- 3 図 1 は、S 形ラジオダクトが形成されているときの M 曲線である。
- 4 大気の状態が図 2 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だらかな曲線状に伝搬する。
- 5 図 2 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。

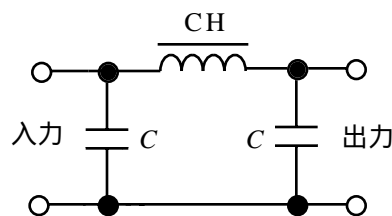
〔21〕 次の記述は、ラジオダクトについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 夜間冷却によるラジオダクトは、冬季のよく晴れた風のない日の陸上で、夜半から明け方に発生しやすい。
- 2 ラジオダクトは、地表を取り巻く大気圏に発生する大気の屈折率の逆転層が発生の原因となる。
- 3 ラジオダクトによる伝搬は、気象状態の変化によるフェージングが少なく、長期間安定した通信が可能である。
- 4 ラジオダクト内に閉じ込められて伝搬する超短波 (VHF) 帯以上の電波は、少ない減衰で遠方まで伝わる。
- 5 中波 (MF) 帯や短波 (HF) 帯の電波は、ラジオダクトが形成されてもダクトの中を伝わらない。

〔22〕 次の記述は、平滑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。

- (1) 平滑回路は、一般に、コンデンサ C 及びチョークコイル CH を用いて構成し、□A から出力された脈流の交流分 (リップル) を取り除き、直流に近い出力電圧を得るための低域フィルタである。
- (2) 図は、□B 入力形平滑回路である。

- | A | B |
|---------|-------|
| 1 負荷 | チョーク |
| 2 負荷 | コンデンサ |
| 3 電源変圧器 | チョーク |
| 4 整流回路 | コンデンサ |
| 5 整流回路 | チョーク |



〔23〕 次の記述は、マイクロ波の測定に用いられる測定器について述べたものである。この記述に該当する測定器の名称を下の番号から選べ。

観測信号に含まれている周波数成分を求めるための測定器であり、送信機の周波数特性、送信機のスプリアス、発振器の寄生振動等の分析に用いられる。表示器(画面)は、横軸に周波数、縦軸に振幅を表示する。

- 1 定在波測定器
- 2 周波数カウンタ
- 3 ボロメータ電力計
- 4 マイクロ波信号発生器
- 5 スペクトルアナライザ

〔24〕 次の記述は、図に示す方向性結合器を用いて導波管回路の定在波比(SWR)を測定する方法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) □ からマイクロ波電力を加え、□ に被測定回路、□ に電力計、□ に電力計 を接続したとき、電力計 □ 及び電力計 □ の指示値をそれぞれ M_1 及び M_2 とすると、 M_1 には反射波に □ A □ した電力が、 M_2 には進行波に □ A □ した電力が得られる。

(2) このときの反射係数は、□ B □ で表される。

- | A | B |
|-------|--------------------------------|
| 1 反比例 | $\sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$ |
| 2 反比例 | $\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$ |
| 3 比例 | $\sqrt{\frac{M_1 - M_2}{M_1}}$ |
| 4 比例 | $\sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$ |
| 5 比例 | $\sqrt{\frac{M_1}{M_2}}$ |

