

JZ70A

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、静止衛星を利用する通信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。

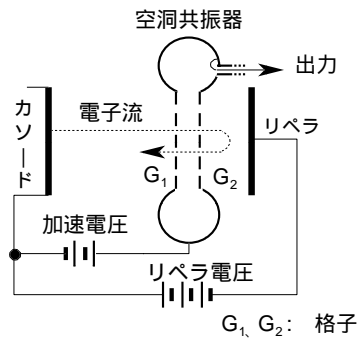
- 1 3 個の通信衛星を赤道上空に等間隔に配置することにより、極地域を除く地球上のほとんどの地域をカバーする通信網が構成できる。
- 2 衛星通信に 10〔GHz〕以上の電波が用いられる場合は、大気圏の降雨による減衰が少ないので、信号の劣化も少ない。
- 3 実用されている航行(周回)衛星等の軌道に比べて、地表からの距離が近いため、送信電力やアンテナ利得等の点で有利である。
- 4 陸上の固定地点からの衛星の方位が一定しないため、地球局アンテナに追尾装置が必要である。
- 5 衛星の電源には太陽電池が用いられるため、年間を通じて電源が断となることがないので、蓄電池等は搭載する必要がない。

〔 2 〕 次の記述は、時分割多重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 回線の送信側と受信側の間で同期がとれないと、一般に通信不能になる。
- 2 伝送系に非直線ひずみがあると、相互変調による漏話を生じる。
- 3 PCM方式の場合、量子化雑音が発生する。
- 4 周波数分割多重通信方式のように、端局装置に多数の帯域フィルタを用いる必要がない。

〔 3 〕 図は、マイクロ波用電子管の構造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。

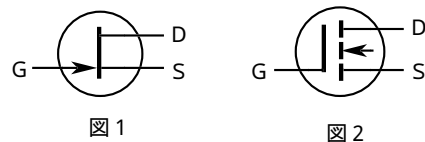
- 1 マグネトロン
- 2 進行波管
- 3 TR管
- 4 反射形クライストロン
- 5 サイラトロン



〔 4 〕 次の記述は、図 1 及び図 2 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。

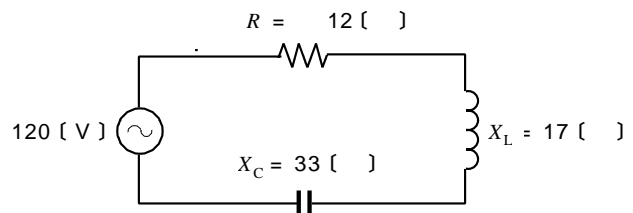
- (1) 図 1 は、□ A □ チャンネルの □ B □ 形 FET の図記号である。
- (2) 図 2 は、□ C □ 形 FET (エンハンスメント形 FET) の図記号である。

- | | A | B | C |
|---|---|-----|-----|
| 1 | P | MOS | 接合 |
| 2 | P | 接合 | MOS |
| 3 | N | MOS | 接合 |
| 4 | N | 接合 | MOS |



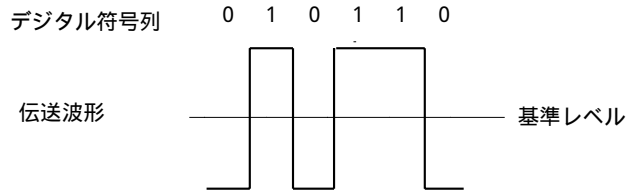
〔 5 〕 図に示す回路において、交流電源電圧が 120〔V〕、抵抗 R が 12〔 Ω 〕、コンデンサのリアクタンス X_C が 33〔 Ω 〕及びコイルのリアクタンス X_L が 17〔 Ω 〕である。この回路に流れる電流の大きさの値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1.8〔A〕
- 2 2.0〔A〕
- 3 3.6〔A〕
- 4 5.0〔A〕
- 5 6.0〔A〕



〔 6 〕 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。

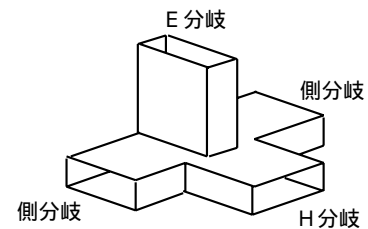
- 1 複極性NRZ符号
- 2 単極性NRZ符号
- 3 複極性RZ符号
- 4 単極性RZ符号
- 5 AMI符号



〔 7 〕 次の記述は、図に示すマジックT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) TE_{10} モードにおいて、 TE_{10} 波を (H分岐) から入力すると、 (側分岐) に □ A □ で等分された TE_{10} 波が伝搬するが、(E分岐) へは伝搬しない。
- (2) TE_{10} 波を (E分岐) から入力すると、 (側分岐) に □ B □ で等分された TE_{10} 波が伝搬するが、(H分岐) へは伝搬しない。
- (3) マジックTは、 □ C □ や受信機の平衡周波数変換器などに用いられる。

- | A | B | C |
|-------|-----|-------------|
| 1 逆位相 | 逆位相 | インピーダンス測定回路 |
| 2 逆位相 | 同位相 | 電力増幅回路 |
| 3 逆位相 | 逆位相 | 電力増幅回路 |
| 4 同位相 | 同位相 | 電力増幅回路 |
| 5 同位相 | 逆位相 | インピーダンス測定回路 |



〔 8 〕 次の記述は、多値QAM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。

- (1) 多値QAM方式は、4 QAM (4PSK) から 16 QAM、256 QAMと多値化するにつれて、1シンボル当たりの情報量は2、4 □ A □ ビットと増加し、周波数の利用効率が向上する。また、一定のビット誤り率を得るために必要な平均搬送波電力対雑音電力比 (C / N) は、多値化するにつれて □ B □ なる。
- (2) 多値QAM信号の復調法としては、基準搬送波を再生して復調する □ C □ 検波が用いられる。

- | A | B | C |
|------|-----|----|
| 1 6 | 大きく | 2乗 |
| 2 6 | 小さく | 同期 |
| 3 8 | 大きく | 同期 |
| 4 8 | 小さく | 同期 |
| 5 16 | 大きく | 2乗 |

〔 9 〕 次の記述は、デジタル信号の同期化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) デジタル信号を多重化するとき、複数の信号の伝送速度を一致させ同期化する方法としては、入力デジタル信号のパルス列にスタッフパルスを挿入してクロック周波数に同期化するスタッフ同期方式と、デジタル伝送路網全体のデジタル信号のクロック周波数を共通にする □ A □ 方式がある。
- (2) この □ A □ 方式には、それぞれの局が非常に精度の高い発振器を持つ □ B □ 方式や、特定の主局が非常に精度の高い発振器を有し、他のすべての局はその主局から伝送されるクロックを再生して、網内を統一的に同期化する □ C □ 方式などがある。

- | A | B | C |
|-----------|------|------|
| 1 オクテット同期 | 相互同期 | 位相同期 |
| 2 オクテット同期 | 独立同期 | 従属同期 |
| 3 網同期 | 独立同期 | 位相同期 |
| 4 網同期 | 独立同期 | 従属同期 |
| 5 網同期 | 相互同期 | 位相同期 |

〔10〕 PCM 多重通信方式の送信設備において、量子化雑音を軽減するために用いられる回路又は装置として、正しいものを下の番号から選べ。

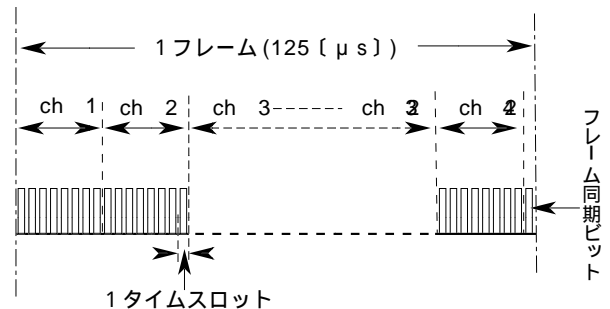
- 1 負帰還増幅器
- 2 対数圧縮器
- 3 AGC 回路
- 4 伸長器
- 5 AFC 回路

〔11〕 次の記述は、図に示すPCM通信方式における1フレームの回線の配置について述べたものである。□内に入れるべき最も近い数値の組合せを下の番号から選べ。ただし、各チャネル(ch)は、8ビット構成とし、また、□内の同じ記号は、同じ数値を示す。

(1) 1フレームは、 $8 \times \square A + 1$ [bit] から $\square B$ [bit] である。

(2) 1タイムスロットは、 $\frac{125}{\square B}$ [μs] から約 $\square C$ [μs] である。

	A	B	C
1	24	193	0.32
2	24	385	0.32
3	24	193	0.65
4	48	385	0.32
5	48	193	0.65



〔12〕 次の記述は、ダイバーシチ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 ダイバーシチ受信は、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式である。
- 2 マイクロ波で用いられるダイバーシチ受信方式では、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式のみである。
- 3 スペースダイバーシチ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 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式を、スペースダイバーシチという。
- 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つの異なる周波数による受信ダイバーシチ方式を、偏波ダイバーシチという。

〔13〕 2段に縦続接続された増幅器の総合の等価雑音温度の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、初段の増幅器の等価雑音温度を290 [K]、電力利得を6 [dB]、次段の増幅器の等価雑音温度を440 [K]とする。また、 $\log_{10} 2 \approx 0.3$ とする。

- 1 122 [K]
- 2 183 [K]
- 3 400 [K]
- 4 444 [K]
- 5 734 [K]

〔14〕 次の記述は、マイクロ波多重回線における予備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。

マイクロ波多重通信回線には、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のが普通である。この予備装置の配置方式の一つである □A 予備方式は、あらかじめ現用システムのほかに □B 無線周波数を用いた予備システムを準備しておき、現用多重回線に障害が発生した場合には、特定の切り替え区間を単位として予備装置に切り替える方式である。

	A	B
1	ユニット	別の
2	ユニット	同じ
3	システム	別の
4	システム	同じ

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの受信機に用いられる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。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 近距離では利得を下げ、遠距離になるにつれて感度を上げることにより、PPI表示のブラウン管の中心付近が明るくなり過ぎて、近く of 物標が見えにくくなるのを防ぐための回路を□A□回路という。
- (2) □A□をかけていくと、海面反射の明るい部分は次第に暗くなるが、あまりかけ過ぎると、必要な物標が□B□。

A	B
1 STC	消えて見えなくなる
2 FTC	大きく見える
3 AFC	消えて見えなくなる
4 IAGC	大きく見える
5 EBL	消えて見えなくなる

〔16〕 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	広く	狭く
2 比例	広く	広く
3 比例	狭く	広く
4 反比例	広く	狭く
5 反比例	狭く	広く

〔17〕 次の記述は、電磁ホーン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 ホーンの開き角を大きくとるほど、放射される電磁波は平面波に近づく。
- 2 給電導波管の断面を徐々に広げて、所要の開口を持たせたアンテナである。
- 3 反射鏡アンテナの一次放射器として用いられる。
- 4 インピーダンス特性は、広帯域にわたって良好である。
- 5 角すいホーンは、利得の理論計算値がかなり正確なので、利得の標準アンテナとしても用いられる。

〔18〕 同調周波数 150〔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、 $\pi \doteq 3.14$ とする。

- 1 0.32〔m〕 2 0.64〔m〕 3 1.27〔m〕 4 1.57〔m〕 5 3.14〔m〕

〔19〕 大気中における電波の屈折を考慮して、等価地球半径係数 $K = 4/3$ のときの、球面大地での見通し距離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。

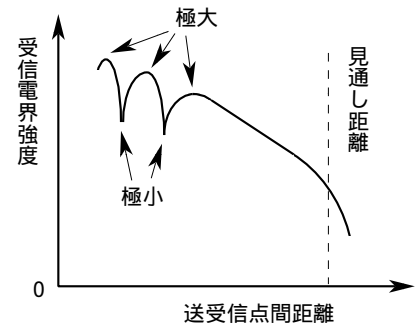
- 1 $d \doteq 4.12(h_1^2 + h_2^2)$ 〔km〕 2 $d \doteq 4.12(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ 〔km〕 3 $d \doteq 4.12(\sqrt{h_1 + h_2})$ 〔km〕
- 4 $d \doteq 3.57(h_1^2 + h_2^2)$ 〔km〕 5 $d \doteq 3.57(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ 〔km〕

〔20〕 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 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。
- 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 夜間冷却によるラジオダクトは、冬季のよく晴れた風の無い日の陸上で、夜半から明け方に発生しやすい。
- 4 ラジオダクト内に閉じ込められて伝搬する VHF 帯以上の電波は、少ない減衰で遠方まで伝わる。

〔21〕 次の記述は、図に示す超短波（VHF）帯の電波の受信電界強度と送受信点間距離との関係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 受信電界強度の極小値は、同一距離における直接波の電界強度と同じ値である。
- 2 受信電界強度の極大値のうち最も大きなものは、真数値で比較すると、同一距離における直接波の電界強度の約 1.4 倍である。
- 3 受信電界強度が図のように極大及び極小を生じるのは、直接波と大地反射波との位相差が変化するためである。
- 4 見通し距離より遠方では回折波が主に到達するため、送信側の条件をそろえたとき、受信電界強度は、VHF 帯の方が極超短波（UHF）帯より小さくなる。



〔22〕 次の記述は、鉛蓄電池に電流を流して充電している時の状態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 電池は少しずつ発熱する。
- 2 電解液の比重は徐々に低下する。
- 3 電池の端子電圧は充電終期電圧まで徐々に上昇する。
- 4 充電中はガスが発生し、極板からの気泡で電解液は白く濁ることがある。
- 5 充電終期になると陽極板は茶褐色に、陰極板は青灰色となる。

〔23〕 内部抵抗 r [] の電圧計に、 $5r$ [] の値の直列抵抗器（倍率器）を接続したときの測定範囲の倍率として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 3 倍
- 2 4 倍
- 3 5 倍
- 4 6 倍
- 5 7 倍

〔24〕 次の記述は、図に示す、ポロメータ形電力計を用いたマイクロ波電力計の測定原理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) サーミスタにマイクロ波を供給しない状態でスイッチ S を閉じ、可変抵抗 VR を加減してブリッジの平衡をとり、電流計 (A_2) の指示を □ A □ にして、サーミスタに流れる電流 I_1 を電流計 (A_1) で読み取る。このときのサーミスタ抵抗 R_s は、□ B □ で示される。
- (2) 次に、サーミスタにマイクロ波電力を加え、再び VR を調整してブリッジの平衡を取り、このときのサーミスタに流れる電流 I_2 を電流計 (A_1) で読み取れば、サーミスタに吸収されたマイクロ波電力 P_s は □ C □ で求められる。

A	B	C
1 最大	$\frac{R_2 R_3}{R_1}$	$(I_1^2 + I_2^2) R_s$
2 最大	$\frac{R_1 R_2}{R_3}$	$(I_1 + I_2) R_s$
3 零	$\frac{R_1 R_3}{R_2}$	$(I_1 - I_2) R_s$
4 零	$\frac{R_1 R_2}{R_3}$	$(I_1^2 - I_2^2) R_s$
5 零	$\frac{R_1 R_3}{R_2}$	$(I_1^2 - I_2^2) R_s$

