

JZ10A

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 〕 次の記述は、マイクロ波を利用する通信回線又は装置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 周波数が高くなるほど、雪や雨による減衰が小さくなり、大容量の通信回線を安定に維持することが容易になる。
- 2 低い周波数帯よりも必要とする周波数帯域幅が広くとれるため、多重回線の多重度を大きくすることができる。
- 3 アンテナの大きさが同じとき、周波数が高いほどアンテナ利得は小さくなる。
- 4 自然雑音及び人工雑音の影響が大きく、良好な信号対雑音比 (S/N) の通信回線を構成することができない。

〔 2 〕 次の記述は、衛星通信に使用されている周波数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) 衛星通信では、送信地球局から衛星へのアップリンク用の周波数と衛星から受信地球局へのダウンリンク用の周波数が対で用いられる。例えば Cバンドでは、□ A □ が用いられている。
- (2) 衛星から到来する電波は微弱なため、ダウンリンクの周波数は、□ B □ の少ないことが望ましく、このため、アップリンクよりも □ C □ 周波数が用いられる。

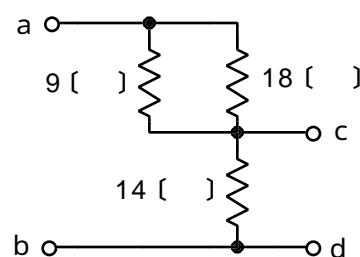
	A		B		C
1	6/4	〔GHz〕帯	定在波比		高い
2	6/4	〔GHz〕帯	伝搬損失		低い
3	14/12	〔GHz〕帯	伝搬損失		高い
4	14/12	〔GHz〕帯	定在波比		低い

〔 3 〕 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送出される。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 パケットは、多重化して伝送路に送出される。

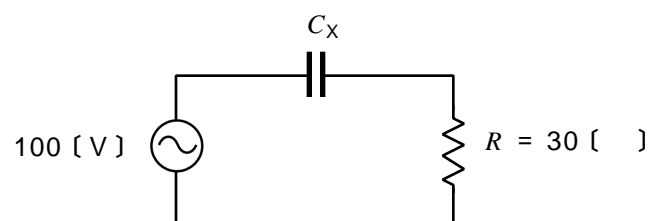
〔 4 〕 図に示す回路において、端子 a b 間に直流電圧を加えたところ、端子 c d 間に 16.8〔V〕の電圧が現れた。18〔 〕の抵抗に流れる電流の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 2.0〔A〕
- 2 1.2〔A〕
- 3 0.8〔A〕
- 4 0.6〔A〕
- 5 0.4〔A〕



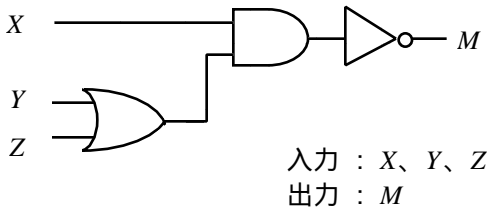
〔 5 〕 図に示す RC 直列回路において消費される電力の値が 120〔W〕であった。このときのコンデンサ C_X のリアクタンスの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、抵抗 R の値は 30〔 〕であり、電源電圧は実効値 100〔V〕の正弦波交流とする。

- 1 10〔 〕
- 2 15〔 〕
- 3 20〔 〕
- 4 30〔 〕
- 5 40〔 〕

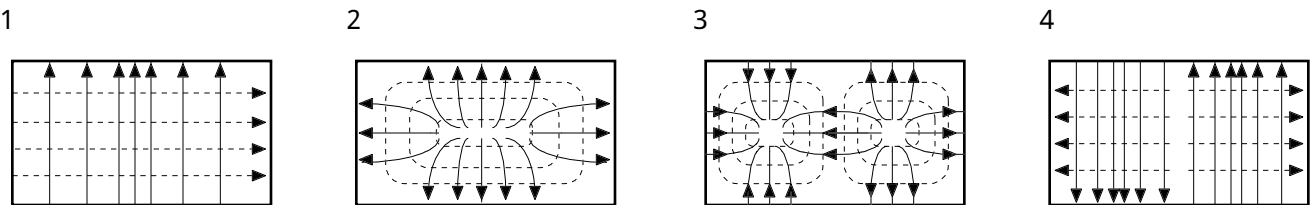


〔 6 〕 次の記述は、図に示す論理回路の出力 M の値について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

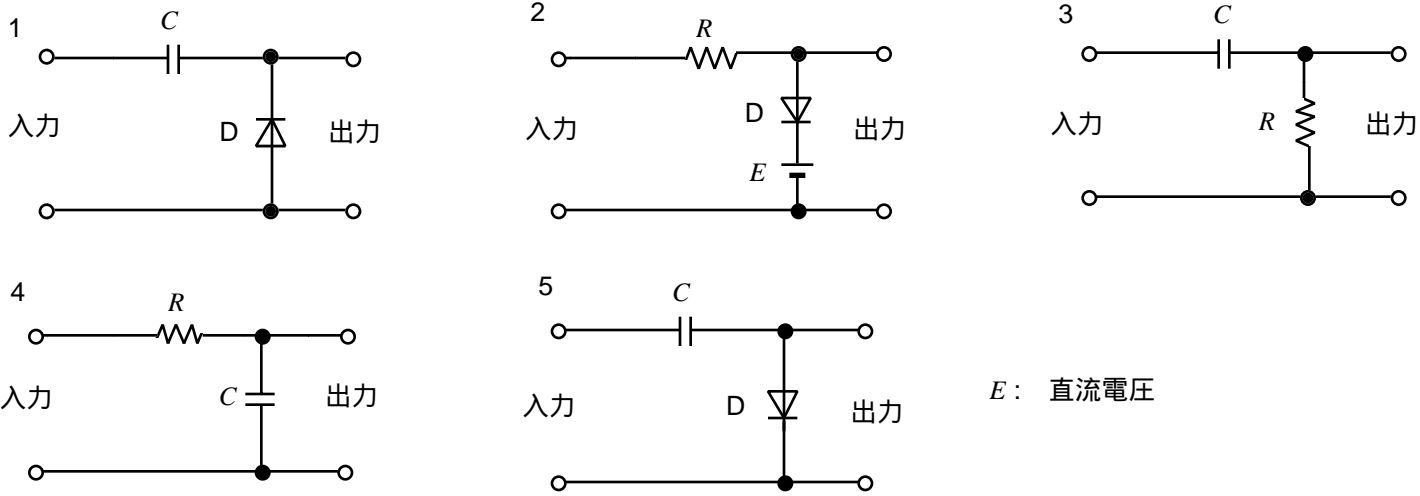
- 1 X の値が 1 のとき、 Y 又は Z の値が 1 であれば、 M の値は 1 である。
- 2 X の値が 0 のとき、 Y 及び Z の値が 1 であれば、 M の値は 0 である。
- 3 X の値が 1 のとき、 Y 及び Z の値が 0 であれば、 M の値は 1 である。
- 4 X 、 Y 及び Z の値が 0 のとき、 M の値は 0 である。
- 5 X 、 Y 及び Z の値が 1 のとき、 M の値は 1 である。



〔 7 〕 図は、導波管断面における電磁界分布を示したものである。このうち $TE_{20}(H_{20})$ モードを表すものとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、実線は電界分布、破線は磁界分布を表すものとする。



〔 8 〕 図に示す回路のうち、クリップ回路はどれか。該当する回路を下の番号から選べ。



〔 9 〕 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。
- 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 音声などの連続したアナログ信号の振幅を一定の時間間隔で抽出し、それぞれの振幅を持つパルス列とする。
- 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。

〔 10 〕 次の記述は、FM (F3E) 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
下の番号から選べ。

- (1) 復調には、周波数変化を振幅変化に変換する □ A □ が用いられる。
- (2) 入力信号が一定のレベル以下になったときに生ずる大きな雑音を抑圧するため、□ B □ 回路が用いられる。
- (3) 送信側で強調された高い周波数成分を減衰させるとともに、高い周波数成分の雑音も減衰させ、周波数特性と信号対雑音比 (S/N) を改善するため、□ C □ 回路が用いられる。

A	B	C
1 周波数弁別器	スケルチ	ディエンファシス
2 周波数弁別器	IDC	プレエンファシス
3 周波数弁別器	スケルチ	プレエンファシス
4 振幅制限器	IDC	プレエンファシス
5 振幅制限器	スケルチ	ディエンファシス

〔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 (BPSK) 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 (QPSK) 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 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〕 デジタル無線通信において、7ビットで表される文字 (符号) に誤り訂正符号として1ビットのパリティビットを付加し、1分間に最大 21,060 文字を伝送するために必要な通信速度の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 2,808 [bps]
- 2 3,240 [bps]
- 3 5,650 [bps]
- 4 157.95 [kbps]
- 5 182.25 [kbps]

〔13〕 次の記述は、衛星通信に用いられる多元接続方式及び回線割当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) 複数の地球局が、それぞれ別々の周波数の電波を、適切なガードバンドを設けて互いに周波数帯が重なり合わないようにして、送出する多元接続方式を □ A □ 方式といい、そのうち、1音声チャンネルの伝送のために1 搬送波を用いる方式を □ B □ 方式という。
- (2) 回線割当方式は大別して二つあり、このうち地球局からの回線割当て要求が発生するたびに回線を設定するデマンドアサイメント方式は、地球局の通信容量が □ C □、かつ衛星中継器を多数の地球局が共用する場合、特に有効である。

	A	B	C
1	TDMA	MCPC	大きく
2	TDMA	SCPC	小さく
3	FDMA	MCPC	小さく
4	FDMA	SCPC	大きく
5	FDMA	SCPC	小さく

〔14〕 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。

- (1) 受信したマイクロ波を中間周波数に変換し、増幅した後、再びマイクロ波に変換して送信する方式を □ A □ 中継方式という。
- (2) 受信したマイクロ波を復調し、信号の等化増幅及び同期の取り直し等を行った後、変調して再びマイクロ波で送信する方式を □ B □ 中継方式といい、□ C □ 通信に多く使用されている。

	A	B	C
1	ヘテロダイン	直接	アナログ
2	ヘテロダイン	再生	アナログ
3	ヘテロダイン	再生	デジタル
4	再生	直接	アナログ
5	再生	直接	デジタル

〔15〕 周波数 8 [GHz] の電波を用いる速度測定用ドブラレーダーによって、走行する自動車の正面から測定して得られたドブラ周波数の値が 960 [Hz] であった。このときの自動車の速度として、最も近いものを下の番号から選べ。

- 1 30.4 [km/h]
- 2 45.5 [km/h]
- 3 54.0 [km/h]
- 4 64.8 [km/h]
- 5 72.0 [km/h]

〔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。□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) アンテナの高さを □ A □ する。また、アンテナ利得を大きくする。
 (2) 送信電力を □ B □ する。また、受信機の感度を良くする。
 (3) パルス幅を □ C □ する。

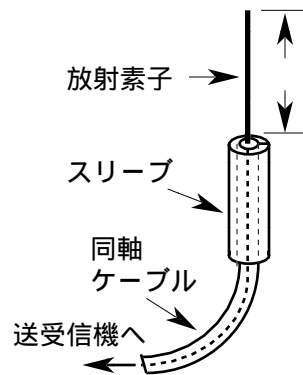
	A	B	C
1	低く	小さく	狭く
2	低く	大きく	広く
3	高く	大きく	狭く
4	高く	大きく	広く
5	高く	小さく	狭く

〔17〕 次の記述は、開口面アンテナのサイドローブ特性を改善す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 反射鏡アンテナでは、照度分布を調整して、開口周辺部の照射レベルを高くする。
- 2 一次放射器から反射鏡までの電波通路が遮へい板で覆われているホーンレフレクタアンテナを採用する。
- 3 ブロッキングの要素が少ないオフセットパラボラアンテナを採用する。
- 4 反射鏡アンテナでは、鏡面精度の向上を図る。
- 5 電波吸収材を一次放射器の外周部及び支持柱に取り付ける。

〔18〕 図に示す、周波数 466.0〔MHz〕用のスリーブアンテナの放射素子の長さ の値として、最も近いものを下の番号から選べ。

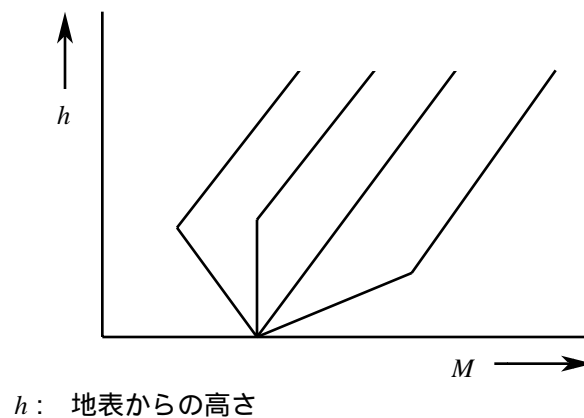
- 1 0.09〔m〕
- 2 0.16〔m〕
- 3 0.35〔m〕
- 4 0.47〔m〕
- 5 0.88〔m〕



〔19〕 次の記述は、図に示す対流圏電波伝搬における M 曲線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) 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〕 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、送受信局間の電波の見通し距離は、幾何学的な見通し距離より短い。
- 2 等価地球半径を用いると、大気中をわん曲して進む電波を直進するものとして取扱うことができる。
- 3 標準大気の屈折率の値は、1より小さい。
- 4 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。

〔21〕 電波の伝搬において、送受信アンテナ間の距離を 30〔km〕、使用周波数を 5〔GHz〕とした場合の自由空間基本伝送損失の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、自由空間基本伝送損失 Γ_0 (真数) は、送受信アンテナ間の距離を 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。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3$ 及び $2^{10} = 10$ とする。

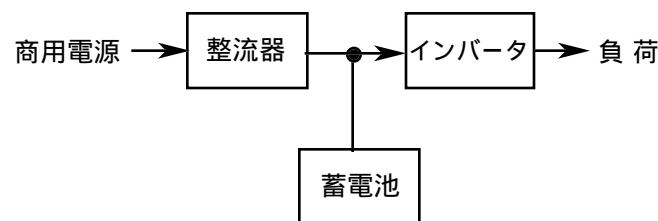
$$\Gamma_0 = \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right)^2$$

- 1 39〔dB〕
- 2 85〔dB〕
- 3 105〔dB〕
- 4 136〔dB〕
- 5 160〔dB〕

〔22〕 次の記述は、図に示す無停電電源装置の原理的な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) この電源装置は、通常は商用電源より整流器で蓄電池を □ A □ 充電しながらインバータに直流電力を送り、インバータから負荷へ □ B □ 電力を供給する。
- (2) 停電時には、蓄電池及びインバータから負荷へ □ B □ 電力が供給される。蓄電池の電力供給可能時間は限られているため、より長時間の停電補償を行うためには、□ C □ 発電機を別に設け、商用電源と切り替えて使用することが必要となる。

- | | A | B | C |
|---|----|----|----|
| 1 | 過 | 直流 | 電動 |
| 2 | 過 | 直流 | 発動 |
| 3 | 浮動 | 直流 | 発動 |
| 4 | 浮動 | 交流 | 発動 |
| 5 | 浮動 | 交流 | 電動 |



〔23〕 次の記述は、マイクロ波用標準信号発生器として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 変調度が正確でひずみが小さいこと

〔24〕 次の記述は、スペクトルアナライザに必要な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。

測定周波数帯域内の任意の信号を同一の確度で測定できるように、周波数特性が □ A □ で、スプリアスが少なく、ダイナミックレンジが十分 □ B □ こと。また、互いに周波数が接近している二つ以上の信号を十分な □ C □ で分離できることなどが要求される。

- | | A | B | C |
|---|------|-----|-------|
| 1 | 広く平坦 | 大きい | 分解能 |
| 2 | 広く平坦 | 小さい | 分解能 |
| 3 | 広く平坦 | 大きい | 雑音レベル |
| 4 | 狭く急峻 | 小さい | 雑音レベル |
| 5 | 狭く急峻 | 大きい | 分解能 |