

JZ22A

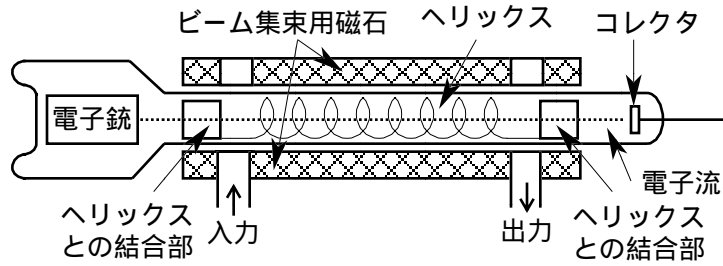
第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

(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原理的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 進行波管
- 3 マグネトロン
- 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、静止衛星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。

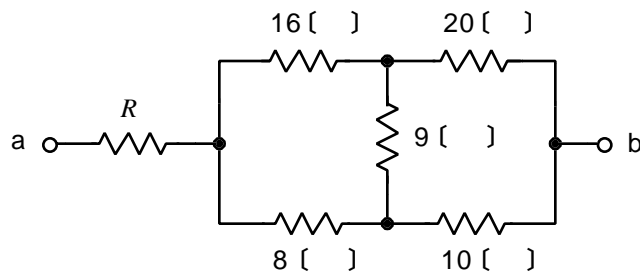
- 1 静止衛星の軌道は、赤道上空にあり、ほぼ円軌道である。
- 2 静止衛星が地球を回る公転周期は地球の自転周期と同じであり、公転方向は地球の自転の方向と同一である。
- 3 静止衛星までの距離は、地球の中心から約36,000キロメートルである。
- 4 三つの静止衛星を等間隔に配置すれば、南極及び北極に近い地域を除き、ほぼ全世界をサービスエリアにすることができる。

〔3〕 次の記述は、PCM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 復調後の各通話路の信号レベルは、フェージングや降雨などによる電波伝搬の影響が少ない。
- 2 信号の量子化を行うので、量子化雑音を生ずる。
- 3 受信機入力における信号対雑音比 ( $S/N$ ) が一定のレベル以上であれば、一定の通信品質が確保できる。
- 4 多相位相変調や多値直交振幅変調などが用いられる。
- 5 回線を分岐又は挿入するために、多数のフィルタを必要とし装置が大型化する。

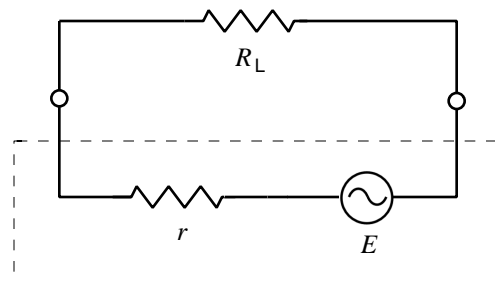
〔4〕 図に示す回路において、端子 a b 間の合成抵抗の値を  $0$  [ ] とするための抵抗  $R$  の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 24 [ ]
- 2 40 [ ]
- 3 60 [ ]
- 4 76 [ ]
- 5 88 [ ]



〔5〕 図に示すように、内部抵抗  $r$  が  $250$  [ ] の交流電源に負荷抵抗  $R_L$  を接続したとき、 $R_L$  で消費される電力の最大値 (有能電力) として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、交流電源の起電力  $E$  は  $100$  [ V ] とする。

- 1 5 [ W ]
- 2 10 [ W ]
- 3 15 [ W ]
- 4 25 [ W ]
- 5 50 [ W ]



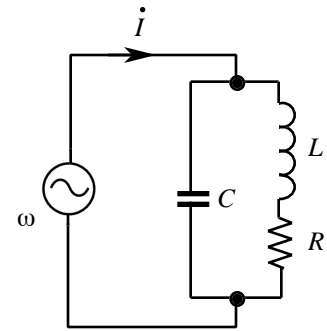
交流電源

〔 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  $\omega$  とすれば、次式で表される。

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

$R = \omega L$  ならば、 $\omega L = 1/(\omega C)$  のとき、 $\dot{Y}$  のサセプタンス分はほぼ零となる。このときの回路電流  $\dot{i}$  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。



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

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

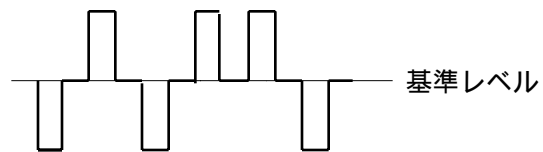
〔 7 〕 デジタル符号列「010110」に対応する伝送波形が図に示す波形の場合、伝送符号形式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

- AMI符号
- 複極性NRZ符号
- 単極性NRZ符号
- 複極性RZ符号
- 単極性RZ符号

デジタル符号列

0 1 0 1 1 0

伝送波形



〔 8 〕 次の記述は、デジタル信号の多重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、同じ記号の□内には、同じ字句が入るものとする。

低速デジタル信号の  $n$  個のチャンネルを一つの高速デジタル信号に多重化する方法には、チャンネル1からチャンネル  $n$  までの各第1ビットから第  $m$  ビット(ワードに相当)をチャンネル順に配置して □ A を形成する □ B 多重化の他、チャンネル1からチャンネル  $n$  までの各第1ビットを最初に配置し、次に各チャンネルの第2ビットを配置し、以下各チャンネルの第  $m$  ビットまでを配置して □ A を形成する □ C 多重化がある。

- |   | A    | B     | C    |
|---|------|-------|------|
| 1 | フレーム | ワード   | ビット  |
| 2 | フレーム | ディジット | クロック |
| 3 | スタッフ | ディジット | ビット  |
| 4 | スタッフ | ディジット | クロック |
| 5 | スタッフ | ワード   | ビット  |

〔 9 〕 次の記述は、符号分割多元接続 (CDMA) 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。

- 各信号 (チャンネル) は、ベースバンドの信号よりも広い周波数帯域幅が必要である。
- 同一の周波数帯域幅内に複数のチャンネルは混在できない。
- 擬似雑音 (PN) コードは、拡散符号として用いられる。
- 傍受されにくく秘話性が高い。
- 送信時に拡散された信号は、受信時に逆拡散されて復調される。

〔 10 〕 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 270 [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、 $\log_{10} 2 = 0.3$  とする。

- 330 [K]
- 360 [K]
- 380 [K]
- 400 [K]
- 430 [K]

〔11〕 次の記述は、デジタル無線通信方式におけるフェージング対策用の等化器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 等化器は、伝送路の伝送特性と逆の特性を作り補償を行うことにより、ビット誤り率特性の改善を行うものである。
- 2 フェージングなどのようにひずみが時間的に変化する場合は、その変化に応じて補償する自動等化器が用いられる。
- 3 トランスバーサル等化器は、符号間干渉が最小となるように1ビットずつの遅延回路を縦続接続して各出力を重み付けして合成する。
- 4 時間領域自動等化器の代表的なものは、可変共振形自動等化器である。

〔12〕 次の記述は、送受信装置におけるエンファシスの機能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 周波数変調(F M)波の復調において、高い周波数成分ほど雑音が大きくなる。この改善のため、変調前の高い周波数成分のレベルを強調し、復調後に強調分を元に戻すような周波数特性を与える。
- 2 衛星中継回線のSCPC方式で音声信号を送る場合などに採用され、各地球局は、信号が存在するときのみ電波を放射し、信号がないときは断にする。
- 3 受信の際、あらかじめ設定したレベル以下の入力するとき、雑音を自動的に制御する。
- 4 音声信号を送送するときの雑音や漏話を軽減するため、信号の振幅レベルを送信側で圧縮し受信側で伸長して、信号対雑音比(S/N)を改善する。
- 5 周波数変調(F M)波の復調において、被変調波から安定に変調出力を取り出すことができる最小の入力レベルに設定する。

〔13〕 次の記述は、衛星通信に用いられるV S A Tシステム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 V S A T地球局(ユーザー局)には、八木アンテナが用いられることが多い。
- 2 V S A Tシステムは一般に、中継装置(トランスポンダ)を持つ宇宙局と多数の小型の地球局(ユーザー局)のみで構成される。
- 3 V S A T地球局(ユーザー局)は、小型軽量の装置であり、主に車両に搭載して走行中の通信に用いられている。
- 4 V S A Tシステムの回線の設定方法には、ポイント・ツウ・ポイント型、ポイント・ツウ・マルチポイント型及び双方向型がある。

〔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) 無人中継局が制御局に向けて、自主的に監視情報を送出する方式を □ 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を、可聴周波数帯内の1波又は2波以上の周波数の組合せにより構成する方式を、 □ C □ 方式という。

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

〔15〕 次の記述は、レーダーの表示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。

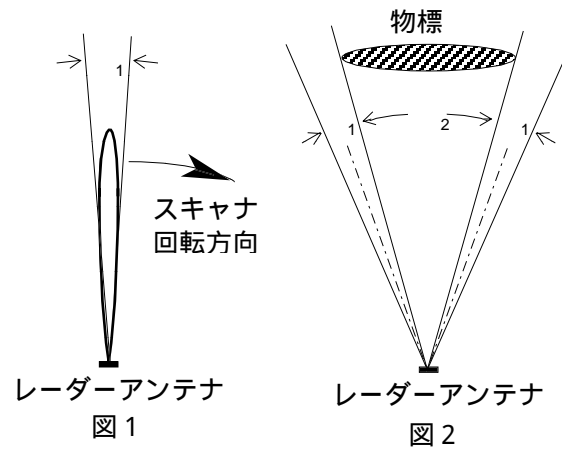
ブラウン管(CRT)の蛍光面の中心から外周に向かって掃引を行い、アンテナビームの回転に同期させて、受信信号をCRTの蛍光面に表示する。掃引の長さは □ A □ を表し、レーダーの位置を中心に、受信信号が極座標形式の平面図形として表示される方式を □ B □ スコープという。

	A	B
1	距離	P P I
2	距離	R H I
3	方位角	R H I
4	方位角	P P I

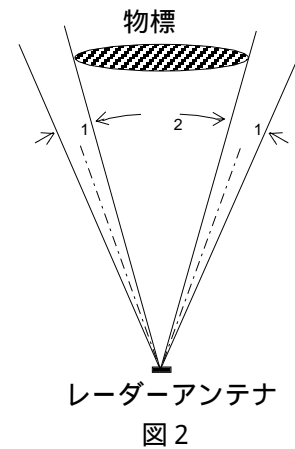
〔16〕 次の記述は、パルスレーダーのビーム幅と探知性能について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 図1は、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□A□の電力値になる幅(角度) $\theta_1$ をビーム幅といい、この幅が狭いほど、方位分解能が良くなる。
- (2) 図2に示す物標の観測において、レーダーアンテナのビーム幅を $\theta_1$ とすると、画面上での物標の表示は、ほぼ□B□となる。

	A	B
1	$1/\sqrt{2}$	$2 - 1$
2	$1/\sqrt{2}$	$1 + 2$
3	$1/2$	$1 + 2$
4	$1/2$	$2 - 1$



レーダーアンテナ  
図1



レーダーアンテナ  
図2

〔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。□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) 一次放射器から放射された球面波は、□A□反射鏡で平面波に変換されて外部へ放射される。
- (2) 開口面が十分大きく、円形で、かつ、軸対称の形式は、高利得で前後比(F/B)の良い□B□の放射特性を得ることができる。
- (3) 開口面が円形のアンテナの利得は、反射鏡の開口面積に比例し、使用波長の2乗に□C□する。

	A	B	C
1	双曲面	カーゴイド	反比例
2	双曲面	ペンシルビーム	比例
3	回転放物面	ペンシルビーム	比例
4	回転放物面	ペンシルビーム	反比例
5	回転放物面	カーゴイド	反比例

〔18〕 固有周波数 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、3.14 とする。

- 1 0.3〔m〕
- 2 0.64〔m〕
- 3 0.8〔m〕
- 4 1.25〔m〕
- 5 1.6〔m〕

〔19〕 次の記述は、発生源によって分類した電波雑音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) 自然雑音の主なものには、宇宙雑音、□A□及び太陽雑音などがある。
- (2) 自動車のイグニッション系機器、電気機器及び高圧送電線などから発生する雑音を□B□という。
- (3) 自動車のイグニッション系機器から発生する雑音は、□C□の雑音である。

	A	B	C
1	グロー放電による雑音	熱雑音	衝撃性
2	グロー放電による雑音	人工雑音	連続性
3	大気雑音	人工雑音	連続性
4	大気雑音	人工雑音	衝撃性
5	大気雑音	熱雑音	連続性

〔20〕 送信アンテナの地上高を 49〔m〕、受信アンテナの地上高を 36〔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、標準大気における電波の屈折を考慮するものとする。

- 1 36〔km〕
- 2 45〔km〕
- 3 54〔km〕
- 4 62〔km〕
- 5 70〔km〕

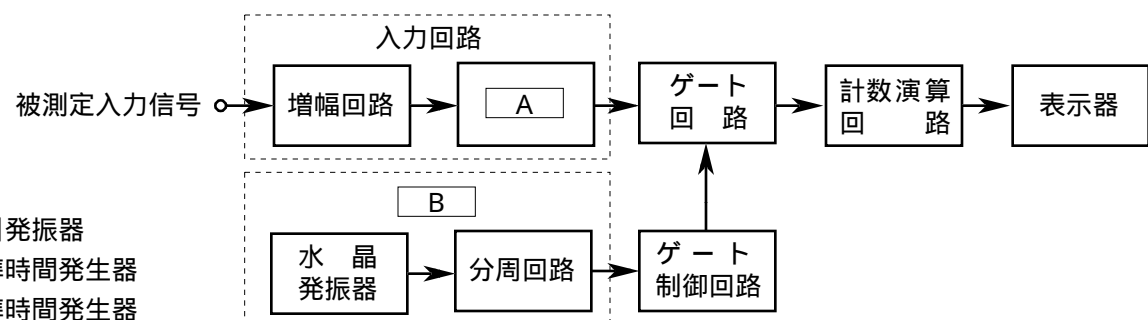
〔21〕 次の記述は、等価地球半径について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。ただし、大気は標準大気とする。

- 1 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。
- 2 等価地球半径は、真の地球半径を  $3/4$  倍したものである。
- 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とき、この球の半径を等価地球半径という。
- 4 大気の屈折率は、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。

〔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型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、電解液は希硫酸が用いられる。
- 2 密閉構造となっているため電解液が外部に流出しない。
- 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 24〔V〕である。
- 5 電解液は、放電が進むにつれて比重が低下する。

〔23〕 図は、周波数カウンタ(計数形周波数計)の原理的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。



- | A        | B       |
|----------|---------|
| 1 周波数変換器 | 掃引発振器   |
| 2 周波数変換器 | 基準時間発生器 |
| 3 波形整形回路 | 基準時間発生器 |
| 4 波形整形回路 | 掃引発振器   |
| 5 位相変調器  | 掃引発振器   |

〔24〕 内部抵抗  $r$ 〔 $\Omega$ 〕の電圧計に、 $8r$ 〔 $\Omega$ 〕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 7 倍
- 5 9 倍