

JZ56A

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、衛星通信の接続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。

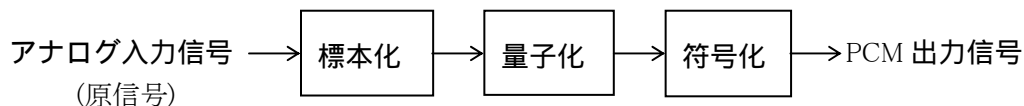
- (1) TDMA方式は、各地球局に対して使用する □ A □ を割り当てる方式である。
- (2) FDMA方式は、各地球局に対して使用する □ B □ を割り当てる方式である。
- (3) CDMA方式は、各地球局に対しスペクトル拡散のために使用する □ C □ を割り当てる方式である。

	A	B	C
1	通信衛星	周波数帯域	PN符号
2	通信衛星	ガードタイム	ガードバンド
3	時間	周波数帯域	ガードバンド
4	時間	ガードタイム	ガードバンド
5	時間	周波数帯域	PN符号

[2] 次の記述は、図に示す原理的な構成による PCM (パルス符号変調)方式における標本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、アナログ入力信号(原信号)の最低周波数を f_1 [Hz]、最高周波数を f_2 [Hz]とする。

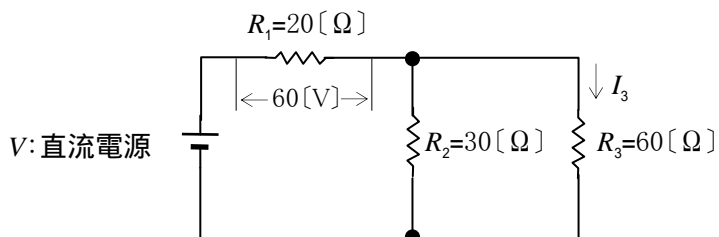
- (1) 標本化で用いる信号の標本化周波数は、シャノンの標本化定理から □ A □ [Hz]以上が必要である。
- (2) アナログ入力信号(原信号)に標本化周波数の 1/2 倍を超える成分があると、□ B □ が生じる。

	A	B
1	$2f_2$	折り返し雑音
2	$2f_2$	分配雑音
3	$f_1 + f_2$	折り返し雑音
4	$f_1 + f_2$	分配雑音



[3] 図に示す抵抗 R_1 、 R_2 及び R_3 の回路において、 R_1 の両端の電圧が 60[V] であるとき、 R_3 を流れる電流 I_3 の値として、正しいものを下の番号から選べ。

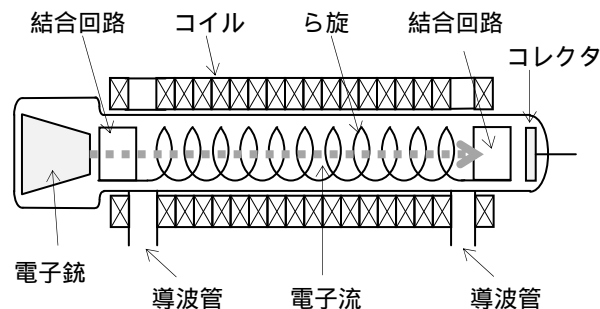
- 1 0.5[A]
- 2 1.0[A]
- 3 1.5[A]
- 4 2.0[A]
- 5 2.5[A]



[4] 次の記述は、図に示す原理的な構造の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。

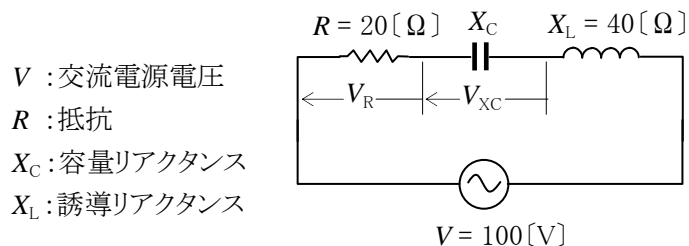
- (1) 名称は、□ A □ である。
- (2) 主な働きは、マイクロ波の □ B □ である。

	A	B
1	マグネトロン	発振
2	マグネトロン	増幅
3	進行波管	発振
4	進行波管	増幅



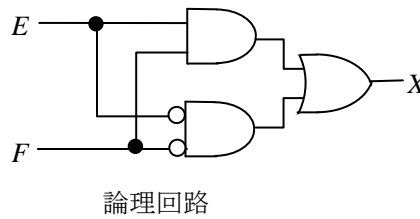
[5] 図に示す直列共振回路において、 R の両端の電圧 V_R 及び X_C の両端の電圧 V_{XC} の大きさの値の組合せとして、正しいものを下の番号から選べ。ただし、回路は、共振状態にあるものとする。

	V_R	V_{XC}
1	25[V]	200[V]
2	25[V]	40[V]
3	100[V]	200[V]
4	100[V]	40[V]



〔6〕 図に示す論理回路の真理値表の 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、 E 及び F を入力、 X を出力とする。

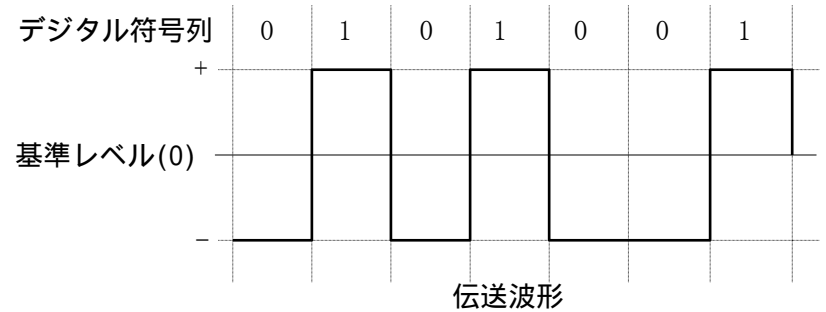
	A	B	C
1	0	1	0
2	0	0	1
3	0	1	1
4	1	0	1
5	1	1	0



E	F	X
0	0	1
0	1	<input type="checkbox"/> A
1	0	<input type="checkbox"/> B
1	1	<input type="checkbox"/> C

〔7〕 デジタル符号列「0101001」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 AMI 符号
- 2 単極性 RZ 符号
- 3 単極性 NRZ 符号
- 4 両極(複極)性 RZ 符号
- 5 両極(複極)性 NRZ 符号



〔8〕 次の記述は、デジタル変調のうち直交振幅変調(QAM)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 16QAM 方式は、16 個の信号点を持つ QAM 方式である。
- 2 16QAM 方式は、二つの直交した 4 値の ASK 波を 2 波合成して得ることができる。
- 3 256QAM 方式は、256 個の信号点を持つ QAM 方式であり、二つの直交した 16 値の ASK 波を 2 波合成して得ることができる。
- 4 256QAM 方式は、QPSK(4PSK)方式と比較すると、同程度の占有周波数帯幅で 8 倍の情報量を伝送できる。

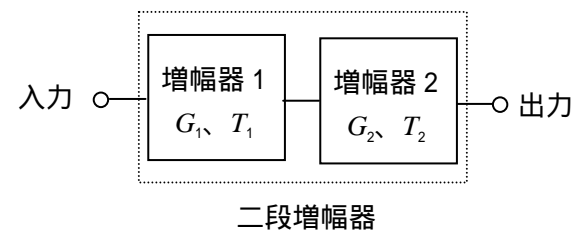
〔9〕 デジタル無線通信において、通信速度 4,800[bps] で 7 ビットで表される文字(符号)に誤り検出のための符号として 1 ビットのパリティビットを付加して文字を伝送するとしたとき、1 分間で伝送できる文字数の最大の値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 24,000
- 2 32,000
- 3 36,000
- 4 42,000
- 5 56,000

〔10〕 図に示すような二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、正しいものを下の番号から選べ。ただし、増幅器 1 の等価雑音温度 T_1 を 260[K]、電力利得 G_1 を 6[dB]、増幅器 2 の等価雑音温度 T_2 を 300[K]、電力利得 G_2 を 8[dB] とする。また、 $\log_{10}2 = 0.3$ とする。

- 1 335[K]
- 2 385[K]
- 3 425[K]
- 4 480[K]
- 5 560[K]

$T_1 : 260[\text{K}]$ $T_2 : 300[\text{K}]$
 $G_1 : 6[\text{dB}]$ $G_2 : 8[\text{dB}]$



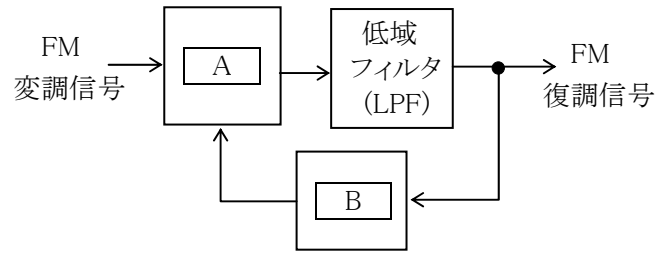
二段増幅器

〔11〕 次の記述は、ダイバーシティ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 2 基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ダイバーシティ方式は、スペースダイバーシティ方式といわれる。
- 2 周波数によりフェージングの影響が異なることを利用して、二つの異なる周波数を用いるダイバーシティ方式は、周波数ダイバーシティ方式といわれる。
- 3 垂直偏波と水平偏波のように直交する偏波のフェージングの影響が異なることを利用したダイバーシティ方式は、偏波ダイバーシティ方式といわれる。
- 4 電波の変調方式が異なるとフェージングの影響が異なることを利用したダイバーシティ方式は、角度ダイバーシティ方式といわれる。

〔12〕 図は、位相同期ループ(PLL)を用いた周波数変調(FM)波の復調器の原理的構成例である。□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 |
| 1 位相比較器 | 水晶発振器 |
| 2 位相比較器 | 電圧制御発振器 |
| 3 圧縮器 | 電圧制御発振器 |
| 4 圧縮器 | 水晶発振器 |



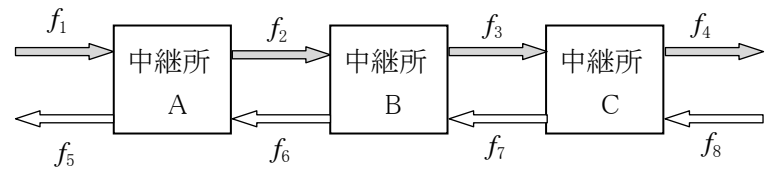
〔13〕 次の記述は、マイクロ波多重回線の中継方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 直接中継方式は、受信波を □ A □ 送信する方式である。
 (2) 再生中継方式は、復調した信号から元の符号パルスを再生した後、再度変調して送信するため、波形ひずみ等が累積 □ B □ 。

- | | |
|----------------|------|
| A | B |
| 1 中間周波数に変換して | されない |
| 2 中間周波数に変換して | される |
| 3 マイクロ波のまま増幅して | されない |
| 4 マイクロ波のまま増幅して | される |

〔14〕 次の記述は、図に示すマイクロ波(SHF)通信における 2 周波中継方式の一般的な送信及び受信の周波数配置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。ただし、中継所 A、中継所 B 及び中継所 C をそれぞれ A、B 及び C で表す。

- 1 A の受信周波数 f_1 と B の送信周波数 f_6 は、同じ周波数である。
- 2 A の送信周波数 f_2 と C の受信周波数 f_8 は、同じ周波数である。
- 3 B の送信周波数 f_3 と A の受信周波数 f_6 は、同じ周波数である。
- 4 B の受信周波数 f_2 と C の送信周波数 f_7 は、同じ周波数である。



〔15〕 次の記述は、ドップラー効果を利用したレーダー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。

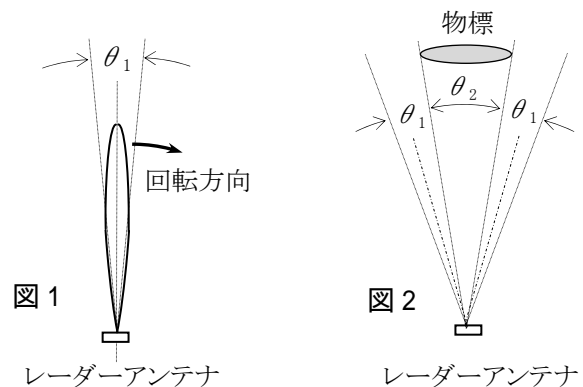
- (1) アンテナから発射された電波が移動している物体で反射されるとき、反射された電波の □ A □ が偏移する現象をドップラー効果という。
- (2) 移動している物体が電波の発射源に近づいているときは、移動している物体から反射された電波の周波数は、発射された電波の周波数より □ B □ なる。
- (3) この効果を利用したレーダーでは、移動物体の速度測定や □ C □ に利用される。

- | | | |
|-------|----|--------------|
| A | B | C |
| 1 振幅 | 高く | 海底の地形の測量 |
| 2 振幅 | 低く | 竜巻や乱気流の発見や観測 |
| 3 周波数 | 高く | 竜巻や乱気流の発見や観測 |
| 4 周波数 | 低く | 竜巻や乱気流の発見や観測 |
| 5 周波数 | 低く | 海底の地形の測量 |

〔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。図において、最大放射方向電力の □ A □ 倍の電力値になる幅(角度) θ_1 を一般にビーム幅という。
- (2) ビーム幅が狭いほど、方位分解能が □ B □ なる。
- (3) 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 θ_1 とするとき、画面上での物標の表示は、ほぼ □ C □ となる。

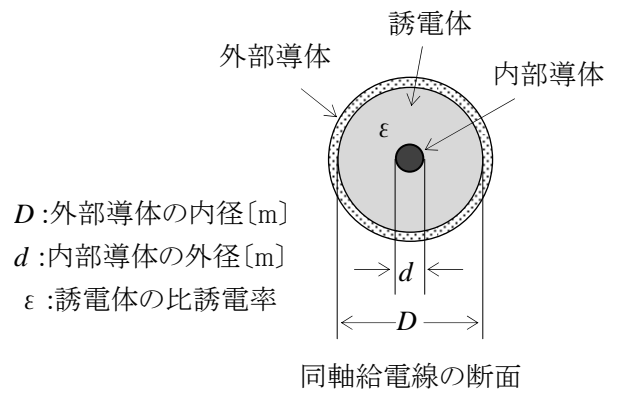
- | | | |
|-------|----|-----------------------|
| A | B | C |
| 1 1/3 | 良く | $\theta_1 + \theta_2$ |
| 2 1/3 | 悪く | θ_2 |
| 3 1/2 | 良く | θ_2 |
| 4 1/2 | 悪く | θ_2 |
| 5 1/2 | 良く | $\theta_1 + \theta_2$ |



[17] 次の記述は、図に示す同軸給電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) ϵ が大きくなるほど、特性インピーダンスは □ A □ なる。
 (2) D と d の比 D/d の値が大きくなるほど、特性インピーダンスは □ B □ なる。
 (3) 使用する周波数が高くなるほど、誘電損は □ C □ なる。

	A	B	C
1	大きく	大きく	大きく
2	大きく	小さく	小さく
3	小さく	大きく	小さく
4	小さく	小さく	小さく
5	小さく	大きく	大きく



[18] 次の記述は、回転放物面を反射鏡として用いる円形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。

- 放射器は、回転放物面の反射鏡の焦点に置く。
- 利得は、開口面の面積と波長に比例する。
- 主ビームの電力半値幅の大きさは、開口面の直径に反比例し、波長に比例する。
- 放射される電波は、ほぼ平面波である。

[19] 次の記述は、VHF 及び UHF 帯で用いられる各種の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。

- 八木アンテナは、一般に導波器の数を多くするほど利得は増加し、指向性は鋭くなる。
- ブラウンアンテナは、水平面内指向性が全方向性である。
- コーナレフレクタアンテナは、サイドローブが比較的少なく、前後比の値を大きくできる。
- 折返し半波長ダイポールアンテナの放射抵抗は、半波長ダイポールアンテナの放射抵抗の約 2 倍である。
- スリーブアンテナは、垂直半波長ダイポールアンテナとほぼ同じ特性である。

[20] 次の記述は、マイクロ波(SHF)の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) 大気層の揺らぎなどにより部分的に屈折率が変化し、電波の一部が散乱して直接波と干渉するため、受信電界強度が □ A □ 変動する現象をシンチレーションフェージングという。
 (2) 大気層において高さによる湿度の急変や □ B □ があるとき、ラジオダクトが発生し、受信電界強度が不規則に変動する現象をダクト形フェージングという。
 (3) 大気屈折率の分布状態が変化して地球の □ C □ が変化するため、直接波と大地反射波との干渉状態や大地による回折状態が変化して生ずるフェージングを K 形フェージングという。

	A	B	C
1	比較的短い周期で小幅に	温度の逆転層	等価半径係数
2	比較的短い周期で小幅に	大気成分割合の変化	自転の角速度
3	比較的長い周期で大幅に	温度の逆転層	自転の角速度
4	比較的長い周期で大幅に	大気成分割合の変化	自転の角速度
5	比較的長い周期で大幅に	温度の逆転層	等価半径係数

[21] 次の記述は、陸上の移動体通信の電波伝搬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。

- (1) 基地局から送信された電波は、移動局周辺の建物などにより反射、回折され、定在波を生じ、この定在波の中を移動局が移動すると受信波にフェージングが発生する。一般に、周波数が □ A □ ほど、また移動速度が □ B □ ほど変動が速いフェージングとなる。
- (2) さまざまな方向から反射、回折して移動局に到来する電波の遅延時間に差があるため、広帯域伝送では、一般に帯域内の各周波数の振幅と位相の変動が一様ではない。到来する電波の遅延時間を横軸にとり、各到来波の受信レベルを縦軸にプロットしたものは、□ C □ と呼ばれる。

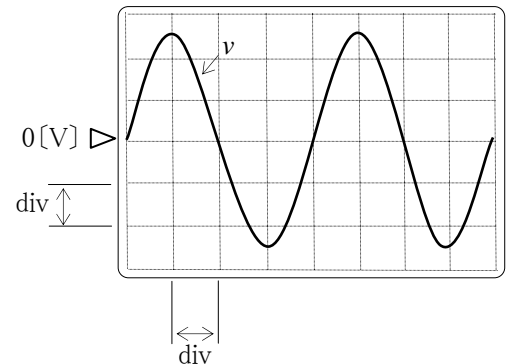
- | | | | |
|---|----|----|----------|
| | A | B | C |
| 1 | 低い | 速い | 遅延プロファイル |
| 2 | 低い | 遅い | M 曲線 |
| 3 | 高い | 速い | M 曲線 |
| 4 | 高い | 遅い | M 曲線 |
| 5 | 高い | 速い | 遅延プロファイル |

[22] オシロスコープを用いて正弦波交流電圧 v を観測したとき、図に示す波形が得られた。このとき、 v の実効値 V 及び周波数 f の値の組合せとして、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、オシロスコープの設定は、表に示すものとする。

- | | | |
|---|--------|-----------|
| | V | f |
| 1 | 3.5[V] | 1.25[kHz] |
| 2 | 3.5[V] | 2.5[kHz] |
| 3 | 5[V] | 1.25[kHz] |
| 4 | 5[V] | 2.5[kHz] |

垂直軸	水平軸
2[V/div]	0.2[ms/div]

div: 画面上の 1 目盛



[23] 次の記述は、デジタル伝送における品質評価方法の一つであるアイパターンの観測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 識別器直前のパルス波形を、パルス繰返し周波数(クロック周波数)に同期して、オシロスコープ上に描かせて観測する。
- 2 デジタル伝送における連続した雑音や波形ひずみ等の影響を観測できる。
- 3 アイパターンの観測では、正確なビット誤り率の定量的な測定ができる。
- 4 伝送系のひずみや雑音が小さいほど、中央部のアイの開きは大きくなる。

[24] 次の記述は、シール型鉛蓄電池の一般的な性質等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) 正極は二酸化鉛、負極は金属鉛、電解液は □ A □ が用いられる。
- (2) 定期的な補水(蒸留水)は、□ B □ である。

- | | | |
|---|-----|-----|
| | A | B |
| 1 | 希塩酸 | 必要 |
| 2 | 希塩酸 | 不必要 |
| 3 | 希硫酸 | 必要 |
| 4 | 希硫酸 | 不必要 |