

一陸特 合格精選 470 題 試験問題集 追加問題および解答・解説
2011 年 6 月期

法規

問 1 _____

次の表の各欄の記述は、それぞれ電波の型式の記号表示と主搬送波の変調の型式、主搬送波を変調する信号の性質及び伝送情報の型式に分類して表す電波の型式を示すものである。電波法施行規則（第 4 条の 2）の規定に照らし、 内に入れるべき最も適切な字句の組合せを下の 1 から 4 までのうちから一つ選べ。

電波の型式 の 記 号	電波の型式		
	主搬送波の変調の型式	主搬送波を変調する信号の性質	伝送情報の型式
J3E	<input type="text" value="A"/>	アナログ信号である単一チャンネルのもの	電話（音響の放送を含む。）
G7D	角度変調で位相変調	<input type="text" value="B"/>	データ伝送、遠隔測定又は遠隔指令
F2C	角度変調で周波数変調	デジタル信号である単一チャンネルのものであって、変調のための副搬送波を使用するもの	<input type="text" value="C"/>

- | | A | B | C |
|---|-------------------|-------------------------|----------------|
| 1 | 振幅変調で抑圧搬送波による単側波帯 | デジタル信号である 2 以上のチャンネルのもの | ファクシミリ |
| 2 | 振幅変調で抑圧搬送波による単側波帯 | アナログ信号である 2 以上のチャンネルのもの | テレビジョン（映像に限る。） |
| 3 | 振幅変調で低減搬送波による単側波帯 | デジタル信号である 2 以上のチャンネルのもの | テレビジョン（映像に限る。） |
| 4 | 振幅変調で低減搬送波による単側波帯 | アナログ信号である 2 以上のチャンネルのもの | ファクシミリ |

_____ 解答 1

問 2 _____

次に掲げる書類のうち、固定局に備え付けておかなければならないものはどれか。電波法施行規則（第 38 条）の規定に照らし、1 から 4 までのうちから一つ選べ。

- 1 免許状
- 2 無線設備の取扱説明書
- 3 無線従事者選解任届の写し
- 4 電波法及びこれに基づく命令の集録

_____ 解答 1

無線工学

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。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

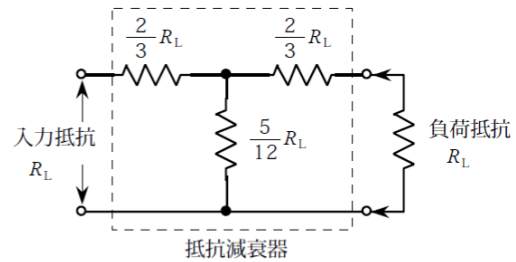
- 1 衛星通信に 10 [GHz] 以上の電波を使用する場合は、大気圏の降雨による減衰が少ないので、信号の劣化も少ない。
- 2 衛星通信を行うための周波数の組合せは、一般にダウンリンク用とアップリンク用の 2 波が用いられる。
- 3 電波が、地球上から通信衛星を経由して再び地球上に戻ってくるのに約 0.25 秒を要する。
- 4 VSAT 制御地球局には大口径のカセグレンアンテナを、VSAT 地球局には小型のオフセットパラボラアンテナを用いることが多い。
- 5 3 個の通信衛星を赤道上空に等間隔に配置することにより、極地域を除く地球上のほとんどの地域をカバーする通信網が構成できる。

解答 1

問 2

図に示す T 形抵抗減衰器の減衰量（電圧）の値として最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10}2 \doteq 0.3$ 、 $\log_{10}5 \doteq 0.7$ とする。

- 1 3 [dB]
- 2 6 [dB]
- 3 9 [dB]
- 4 14 [dB]
- 5 20 [dB]



解答 4

解説

T 形回路の中央から右側を見た合成抵抗を R_a とすると、

$$\frac{1}{R_a} = \frac{12}{5R_L} + \frac{1}{\frac{2}{3}R_L + R_L} = \frac{12}{5R_L} + \frac{3}{5R_L} = \frac{3}{R_L}$$

よって $R_a = \frac{R_L}{3}$ となる。入力電圧を V_i とすると、中央の点の電圧 V_a は、抵抗の比によって求めることができるので、次式で表される。

$$V_a = \frac{R_a}{\frac{2}{3}R_L + R_a} V_i = \frac{\frac{1}{3}R_L}{\frac{2}{3}R_L + \frac{1}{3}R_L} V_i = \frac{1}{3} V_i$$

出力電圧 V_o は、 V_a の電圧が右側の二つの抵抗によって分圧されるので、抵抗の比より、

$$V_o = \frac{R_L}{\frac{2}{3}R_L + R_L} V_a = \frac{3}{5} V_a = \frac{3}{5} \times \frac{1}{3} V_I = \frac{1}{5} V_I$$

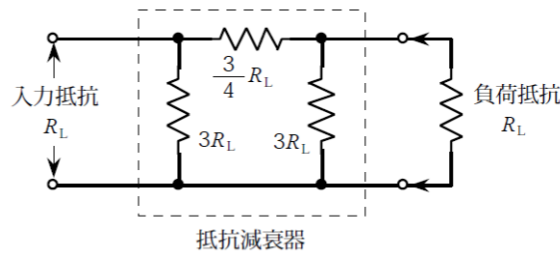
したがって、減衰量をデシベル L_{dB} で表すと、次式で表される。

$$L_{dB} \doteq 20 \log_{10} \frac{V_I}{V_o} = 20 \log_{10} 5 \doteq 20 \times 0.7 = 14 [\text{dB}]$$

問 3

図に示す π 形抵抗減衰器の減衰量 (電圧) の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、 $\log_{10} 2 \doteq 0.3$ とする。

- 1 3 [dB]
- 2 6 [dB]
- 3 9 [dB]
- 4 14 [dB]
- 5 20 [dB]



————— 解答 2

解説

π 形回路の右側の二つの抵抗の合成抵抗を R_a すると、次式が成り立つ。

$$\frac{1}{R_a} = \frac{1}{3R_L} + \frac{1}{R_L} = \frac{4}{3R_L}$$

よって、 $R_a = \frac{3R_L}{4}$ となる。入力電圧を V_I とすると、出力電圧 V_o は、中央の抵抗と抵抗 R_a により分圧されるので、抵抗の比より、

$$V_o = \frac{R_a}{\frac{3}{4}R_L + R_a} V_I = \frac{\frac{3}{4}R_L}{\frac{3}{4}R_L + \frac{3}{4}R_L} V_I = \frac{1}{2} V_I$$

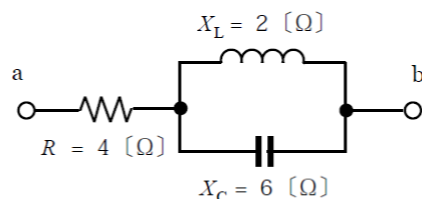
したがって、減衰量をデシベル L_{dB} で表すと、次式で表される。

$$L_{dB} \doteq 20 \log_{10} \frac{V_I}{V_o} = 20 \log_{10} 2 \doteq 20 \times 0.3 = 6 [\text{dB}]$$

問 4

図に示す回路において、端子 ab 間のインピーダンスの大きさの値として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、 R の値は 4 [Ω]、コンデンサのリアクタンス X_C 及びコイルのリアクタンス X_L の大きさは、それぞれ 6 [Ω] 及び 2 [Ω] とする。

- 1 2.0 [Ω]
- 2 5.0 [Ω]



- 3 5.5 [Ω]
 4 7.0 [Ω]
 5 12.0 [Ω]

————— 解答 2

解説

問題の図において、並列合成リアクタンス jX [Ω] は、次式で表される。

$$jX = \frac{jX_L \times (-jX_C)}{jX_L + (-jX_C)} = \frac{-j^2 \times 2 \times 6}{j2 - j6} = \frac{12}{-j4} = j3[\Omega]$$

インピーダンスの大きさ $|\dot{Z}|$ を求めると、

$$|\dot{Z}| = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5[\Omega]$$

問 5

次の記述は、雑音に関する用語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 ガウス雑音とは、瞬時振幅の分布が正規分布となる不規則な雑音をいう。
- 2 三角雑音とは、FM 方式の復調器出力に生ずる、高い周波数領域ほど雑音出力が大きく、周波数対雑音振幅特性の図形がほぼ三角形になる雑音をいう。
- 3 ショットノイズ（散弾雑音）は、真空管やトランジスタなどに流れる電流に含まれ、広い周波数帯域内に一様に分布する雑音をいう。
- 4 白色雑音とは、周波数スペクトルが、ある特定の周波数領域で高いピークを示す雑音をいう。
- 5 雑音温度とは、抵抗体内の電子の熱運動による雑音量から導かれる温度をいう。

————— 解答 4

問 6

次の記述は、雑音指数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 連続して存在する雑音の一定時間内の平均的レベルをいう。
- 2 雑音の電力がある温度の抵抗体が発生する熱雑音の電力に等しいとき、その抵抗体の温度をいう。
- 3 低雑音増幅回路の入力に許容される雑音の程度を示す値をいう。
- 4 自然雑音、人工雑音などで空間に放射されている電波雑音の平均強度をいう。
- 5 増幅回路や四端子網において、入力の信号対雑音比 $(S/N)_{IN}$ を出力の信号対雑音比 $(S/N)_{OUT}$ で割った値 $(S/N)_{IN} / (S/N)_{OUT}$ をいう。

————— 解答 5

問 7

次の記述は、直交周波数分割多重方式（OFDM）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 高速のビット列を多数のキャリアを用いて周波数軸上で分割して伝送することで、キャリア 1 本当たりのシンボルレートを高くしている。

- 2 OFDM を用いると、マルチパスによる遅延波の影響を受けにくい。
- 3 周波数の直交技術が重要な役割を果たしている。
- 4 ガードインターバルは、遅延波によって生ずる符号間干渉を軽減するために付加される。
- 5 各キャリアを分割してユーザが利用でき、必要なチャネル相当分を周波数軸上に多重化できる。

————— 解答 1

問 8 —————

直交周波数分割多重方式 (OFDM) に関する記述として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 高速のビット列を多数のキャリアを用いて周波数軸上で分割して伝送することで、キャリア 1 本当たりのシンボルレートを低くしている。
- 2 OFDM を用いると、マルチパスによる遅延波の影響を受けやすい。
- 3 周波数の直接拡散技術が重要な役割を果たしている。
- 4 遅延波によって生ずる符号間干渉は、ガードバンドにより軽減される。
- 5 ガードインターバルは、受信側で付加される。

————— 解答 1

問 9 —————

次の記述は、無線中継方式について述べたものである。該当する中継方式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

デジタル多重通信回線の中継局において、受信波をいったん復調してパルスを整形し、同期を取り直して再び変調して送信する中継方式

- 1 再生中継方式
- 2 ヘテロダイン中継方式
- 3 無給電中継方式
- 4 直接中継方式
- 5 多元接続中継方式

————— 解答 1

問 10 —————

次の記述は、衛星通信等に用いられるアンテナについて述べたものである。この記述に該当するアンテナの名称を下の番号から選べ。

回転放物面を持つ主反射器の中心軸上にある放射器から放射された電波が、その軸上にある回転双曲面を持つ副反射器で反射され、その反射波が主反射器で反射され、放射特性として前方に鋭い指向性を持つアンテナ

- 1 オフセットパラボラアンテナ
- 2 グレゴリアンアンテナ
- 3 カセグレンアンテナ

- 4 ホーンリフレクタアンテナ
- 5 パスレングスアンテナ

解答 3