

問題番号	正 答	第一級陸上特殊無線技士 法規電波法令集	
		ジャンル	条項等
〔1〕	4	無線局の免許	電波法（第5条）
〔2〕	3	無線局の免許	電波法（第18・110条）
〔3〕	2	無線設備	設備規則（第15・16条）
〔4〕	2	無線設備	施行規則（第2条）
〔5〕	1	無線設備	設備規則（第20条）
〔6〕	2	無線従事者	電波法（第39条）・施行規則（第34条の5）
〔7〕	3	運用	電波法（第56条）
〔8〕	3	運用	電波法（第52・53・54・55条）
〔9〕	1	無線設備	電波法（第28・72条）
〔10〕	4	監督	電波法（第79条）
〔11〕	2	監督	電波法（第80・81条）
〔12〕	3	監督	電波法（第24・78条）

※60点満点中、合格点は40点以上

問題番号	正 答	第一級陸上特殊無線技士 無線工学問題集	
		ジャンル	掲載ページ問題番号等
〔1〕	2	多重通信の概念	別紙解説
〔2〕	1	多重通信の概念	別紙解説
〔3〕	5	基礎理論	P18問題6
〔4〕	4	基礎理論	P26問題16
〔5〕	3	基礎理論	P41問題36
〔6〕	4	基礎理論	別紙解説
〔7〕	3	基礎理論	P32問題23
〔8〕	1	多重変調方式	P53問題1
〔9〕	5	多重変調方式	P57問題8類
〔10〕	3	無線送受信装置	P73問題7
〔11〕	2	中継方式、接続方式	P93問題20
〔12〕	5	無線送受信装置	P80問題17
〔13〕	2	中継方式、接続方式	P85問題6
〔14〕	4	中継方式、接続方式	P83問題2
〔15〕	1	レーダー	P100問題12
〔16〕	3	レーダー	P105問題20
〔17〕	3	空中線及び給電線	P113問題10
〔18〕	1	空中線及び給電線	P121問題21
〔19〕	5	空中線及び給電線	P122問題23
〔20〕	4	電波伝搬	P147問題24
〔21〕	1	電波伝搬	P132問題5類
〔22〕	4	電源	P156問題4
〔23〕	2	測定	P173問題20
〔24〕	2	測定	別紙解説

※120点満点中、合格点は75点以上

問題番号	正 答	第一級陸上特殊無線技士 法規電波法令集	
		ジャンル	条項等
〔1〕	1	無線局の免許	電波法（第8条）
〔2〕	3	無線局の免許	電波法（第9条）
〔3〕	2	無線設備	施行規則（第2条）
〔4〕	4	無線設備	電波法（第36条の2）・施行規則（第32条の5）
〔5〕	1	無線設備	施行規則（第21条の3）
〔6〕	4	無線従事者	電波法（第39条）
〔7〕	1	運用	電波法（第52条）
〔8〕	1	運用	電波法（第53・56・57・59条）
〔9〕	4	監督	電波法（第76条）
〔10〕	2	監督	電波法（第72条）
〔11〕	3	監督	電波法（第73条）
〔12〕	4	無線従事者	電波法（第39・51条）

※60点満点中、合格点は40点以上

問題番号	正 答	第一級陸上特殊無線技士 無線工学問題集	
		ジャンル	掲載ページ問題番号等
〔1〕	3	多重通信の概念	P8問題10
〔2〕	2	多重通信の概念	別紙解説
〔3〕	2	基礎理論	P16問題4
〔4〕	4	基礎理論	P25問題15
〔5〕	1	基礎理論	P40問題35
〔6〕	3	基礎理論	別紙解説
〔7〕	2	基礎理論	P32問題22
〔8〕	4	多重変調方式	P53問題1類
〔9〕	5	多重変調方式	P57問題8類
〔10〕	1	無線送受信装置	P69問題1
〔11〕	4	中継方式、接続方式	P93問題20類
〔12〕	2	無線送受信装置	P80問題17
〔13〕	5	中継方式、接続方式	P85問題6
〔14〕	3	中継方式、接続方式	P85問題5
〔15〕	1	レーダー	P100問題12
〔16〕	4	レーダー	P105問題20類
〔17〕	4	空中線及び給電線	P112問題9
〔18〕	3	空中線及び給電線	P121問題21類
〔19〕	5	空中線及び給電線	P123問題24
〔20〕	1	電波伝搬	P147問題23
〔21〕	5	電波伝搬	P132問題5
〔22〕	3	電源	P156問題4
〔23〕	2	測定	P173問題20
〔24〕	1	測定	別紙解説

※120点満点中、合格点は75点以上

一陸特B-① 別紙解説

問題番号

解説

午前-1

誤っている選択肢を正しくすると、次のとおり。

- 2 静止衛星までの距離は、地球の中心から「約 42,000 キロメートル」である。

午前-2

OFDM 伝送方式では、高速の伝送データを複数の「低速」なデータ列に分割し、複数のサブキャリアを用いて並列伝送を行う。マルチパスの遅延時間がガードインターバル長の「範囲内」であれば、遅延波の干渉を効率よく回避できる。この方式は、3.9 世代と呼ばれる「LTE」の下り回線などで利用されている。

午前-6

問題図の右側の三つの抵抗 $((5/12) R_L, (2/3) R_L, R_L)$ の合成抵抗 R_X は、

$$\frac{1}{R_X} = \frac{12}{5R_L} + \frac{1}{\frac{2}{3}R_L + R_L} = \frac{12}{5R_L} + \frac{1}{\frac{2R_L + 3R_L}{3}} = \frac{12}{5R_L} + \frac{3}{5R_L} = \frac{15}{5R_L} = \frac{3}{R_L}$$

より、 $R_X = \frac{R_L}{3}$

回路全体の全抵抗を R とすると、

$$R = \frac{2R_L}{3} + R_X = \frac{2R_L}{3} + \frac{R_L}{3} = R_L$$

回路全体を流れる電流を I_T とすると、

$$I_T = \frac{V_1}{R} = \frac{V_1}{R_L}$$

問題図の破線内の三つの抵抗 $((2/3) R_L, (2/3) R_L, (5/12) R_L)$ の接続点にかかる電圧 V は、

$$V = V_1 - I_T \times \frac{2R_L}{3} = V_1 - \frac{V_1}{R_L} \times \frac{2R_L}{3} = V_1 - \frac{2V_1}{3} = \frac{3V_1}{3} - \frac{2V_1}{3} = \frac{V_1}{3}$$

負荷抵抗 R_L に流れる電流を I とすると、

$$I = \frac{V}{\frac{2R_L}{3} + R_L} = \frac{\frac{V_1}{3}}{\frac{5R_L}{3}} = \frac{V_1}{3} \times \frac{3}{5R_L} = \frac{V_1}{5R_L}$$

負荷抵抗 R_L にかかる電圧 V_2 は、

$$V_2 = IR_L = \frac{V_1}{5R_L} \times R_L = \frac{V_1}{5} \quad \text{より、} \quad \frac{V_1}{V_2} = 5$$

よって、与式に代入すると、

$$\begin{aligned} L &= 10 \log_{10}(P_1 / P_2) = 10 \log_{10}\{(V_1^2 / R_L) / (V_2^2 / R_L)\} \\ &= 10 \log_{10}(V_1 / V_2)^2 = 20 \log_{10}(V_1 / V_2) = 20 \log_{10} 5 = 20 \log_{10} \frac{10}{2} \\ &= 20 (\log_{10} 10 - \log_{10} 2) = 20(1 - 0.3) = 20 \times 0.7 = 14 \text{ [dB]} \end{aligned}$$

午前-24

ブリッジが平衡するときの各抵抗は、次式で表される。

$$R_1/R_2 = R_5/R_3 \quad \dots\dots①$$

よって、サーミスタ抵抗 R_5 [Ω] は、

$$R_5 = R_1 R_3 / R_2 \text{ [Ω]} \quad \dots\dots②$$

このとき、 R_5 で消費される電力 P_1 [W] は、 R_5 を流れる電流を電流計 A で測定した値 I_1 [A] より、次式で表される。

$$P_1 = I_1^2 R_5 = I_1^2 R_1 R_3 / R_2 \text{ [W]} \quad \dots\dots③$$

マイクロ波電力を加えてサーミスタの温度が上昇すると R_5 が変化し、ブリッジの平衡が崩れるので、再び R を調整してブリッジの平衡をとると、式②で表される値となる。

このとき、 R_5 を流れる電流 I_2 [A] による電力 P_2 [W] とマイクロ波電力 P_m [W] の和が、電力 P_1 [W] と等しくなるので、次式が成り立つ。

$$P_1 = P_2 + P_m \text{ [W]} \quad \dots\dots④$$

P_2 [W] を求めると、

$$P_2 = I_2^2 R_5 = I_2^2 R_1 R_3 / R_2 \text{ [W]} \quad \dots\dots⑤$$

式③、④、⑤より、マイクロ波電力 P_m [W] は、

$$P_m = P_1 - P_2 = I_1^2 R_1 R_3 / R_2 - I_2^2 R_1 R_3 / R_2 = (I_1^2 - I_2^2) R_1 R_3 / R_2 \text{ [W]}$$

午後-2

誤っている選択肢を正しくすると、次のとおり。

2 各サブキャリアの直交性を厳密に保つ「必要がある」。また、正確に同期をとる「必要がある」。

午後-6

問題図の右側の三つの抵抗 ($(8/15) R_L$ 、 $(3/5) R_L$ 、 R_L) の合成抵抗 R_x は、

$$\frac{1}{R_x} = \frac{15}{8R_L} + \frac{1}{\frac{3}{5}R_L + R_L} = \frac{15}{8R_L} + \frac{1}{\frac{3R_L + 5R_L}{5}} = \frac{15}{8R_L} + \frac{5}{8R_L} = \frac{20}{8R_L} = \frac{5}{2R_L}$$

より、 $R_x = \frac{2R_L}{5}$

回路全体の全抵抗を R とすると、

$$R = \frac{3R_L}{5} + R_x = \frac{3R_L}{5} + \frac{2R_L}{5} = R_L$$

回路全体を流れる電流を I_T とすると、

$$I_T = \frac{V_1}{R} = \frac{V_1}{R_L}$$

問題図の破線内の三つの抵抗 ($(3/5) R_L$ 、 $(3/5) R_L$ 、 $(8/15) R_L$) の接続点にかかる電圧 V は、

$$V = V_1 - I_T \times \frac{3R_L}{5} = V_1 - \frac{V_1}{R_L} \times \frac{3R_L}{5} = V_1 - \frac{3V_1}{5} = \frac{5V_1}{5} - \frac{3V_1}{5} = \frac{2V_1}{5}$$

負荷抵抗 R_L に流れる電流を I とすると、

$$I = \frac{V}{\frac{3R_L}{5} + R_L} = \frac{\frac{2V_1}{5}}{\frac{8R_L}{5}} = \frac{2V_1}{5} \times \frac{5}{8R_L} = \frac{V_1}{4R_L}$$

負荷抵抗 R_L にかかる電圧 V_2 は、

$$V_2 = IR_L = \frac{V_1}{4R_L} \times R_L = \frac{V_1}{4} \quad \text{より、} \quad \frac{V_1}{V_2} = 4$$

よって、与式に代入すると、

$$\begin{aligned} L &= 10 \log_{10}(P_1 / P_2) = 10 \log_{10}\{(V_1^2 / R_L) / (V_2^2 / R_L)\} \\ &= 10 \log_{10}(V_1 / V_2)^2 = 20 \log_{10}(V_1 / V_2) = 20 \log_{10} 4 = 20 \log_{10} 2^2 \\ &= 2 \times 20 \times \log_{10} 2 = 2 \times 20 \times 0.3 = 12 \text{ [dB]} \end{aligned}$$

午後-24

ブリッジが平衡するときの各抵抗は、次式で表される。

$$R_1/R_2 = R_5/R_3 \quad \text{.....①}$$

よって、サーミスタ抵抗 R_5 [Ω] は、

$$R_5 = R_1 R_3 / R_2 \text{ [Ω]} \quad \text{.....②}$$

このとき、 R_5 で消費される電力 P_1 [W] は、 R_5 を流れる電流を電流計 A で測定した値 I_1 [A] より、次式で表される。

$$P_1 = I_1^2 R_5 = I_1^2 R_1 R_3 / R_2 \text{ [W]} \quad \text{.....③}$$

マイクロ波電力を加えてサーミスタの温度が上昇すると R_5 が変化し、ブリッジの平衡が崩れるので、再び R を調整してブリッジの平衡をとると、式②で表される値となる。

このとき、 R_5 を流れる電流 I_2 [A] による電力 P_2 [W] とマイクロ波電力 P_m [W] の和が、電力 P_1 [W] と等しくなるので、次式が成り立つ。

$$P_1 = P_2 + P_m \text{ [W]} \quad \text{.....④}$$

P_2 [W] を求めると、

$$P_2 = I_2^2 R_5 = I_2^2 R_1 R_3 / R_2 \text{ [W]} \quad \text{.....⑤}$$

式③、④、⑤より、マイクロ波電力 P_m [W] は、

$$P_m = P_1 - P_2 = I_1^2 R_1 R_3 / R_2 - I_2^2 R_1 R_3 / R_2 = (I_1^2 - I_2^2) R_1 R_3 / R_2 \text{ [W]}$$