

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18条）
〔2〕	4	無線局の免許	電波法（第8・9・11・19条）
〔3〕	2	無線設備	施行規則（第2条）
〔4〕	3	無線設備	電波法（第29・82条）・設備規則（第24条）
〔5〕	3	無線設備	設備規則（第15・16条）
〔6〕	1	無線従事者	電波法（第41条）・設備規則（第38条）・従事者規則（第50・51条）
〔7〕	1	運用	電波法（第53・54条）
〔8〕	2	運用	施行規則（第37条）
〔9〕	3	監督	電波法（第80・81条）
〔10〕	2	監督	電波法（第72条）
〔11〕	1	無線従事者	電波法（第42・79条）・従事者規則（第51条）
〔12〕	2	無線局の免許	免許手続規則（第22・23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〕	5	多重通信の概念	P9問題11
〔2〕	1	多重通信の概念	P7問題8
〔3〕	3	基礎理論	別紙解説
〔4〕	2	基礎理論	P26問題16
〔5〕	1	基礎理論	要約集P24～26
〔6〕	4	空中線及び給電線	P129問題32
〔7〕	5	基礎理論	別紙解説
〔8〕	2	中継方式、接続方式	P92問18類
〔9〕	5	多重変調方式	別紙解説
〔10〕	3	無線送受信装置	P76問題12
〔11〕	1	多重変調方式	別紙解説
〔12〕	2	無線送受信装置	P79問題16
〔13〕	4	中継方式、接続方式	要約集P50
〔14〕	1	中継方式、接続方式	P86問題7類
〔15〕	3	レーダー	P100問題12
〔16〕	4	レーダー	P105問題20類
〔17〕	2	空中線及び給電線	P108問題2
〔18〕	4	空中線及び給電線	P112問題8
〔19〕	3	空中線及び給電線	P122問題23
〔20〕	3	電波伝搬	P140問題12類
〔21〕	1	電波伝搬	P144問題18
〔22〕	2	電源	P157問題6
〔23〕	4	測定	P173問題21類
〔24〕	5	測定	P163問題6

※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〕	2	無線局の免許	電波法（第17条）
〔2〕	1	無線局の免許	電波法（第5条）
〔3〕	3	無線設備	電波法（第37条）
〔4〕	4	無線設備	施行規則（第21条の3・第21条の4）
〔5〕	1	無線設備	施行規則（第2条）
〔6〕	4	業務書類	施行規則（第38条）・従事者規則（第50・51条）
〔7〕	3	運用	電波法（第52条）
〔8〕	4	運用	電波法（第55・56・57・59条）
〔9〕	2	監督	電波法（第76条）
〔10〕	4	監督	電波法（第73条）・施行規則（第39条）
〔11〕	1	監督	電波法（第71条の5）
〔12〕	3	業務書類	電波法（第14・21・24条）・免許手続規則（第22・23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〕	4	多重通信の概念	P9問題11
〔2〕	2	多重通信の概念	P7問題8
〔3〕	5	基礎理論	別紙解説
〔4〕	3	基礎理論	P25問題15
〔5〕	2	基礎理論	要約集P24～26
〔6〕	3	空中線及び給電線	P129問題32類
〔7〕	2	基礎理論	別紙解説
〔8〕	1	中継方式、接続方式	P92問18類
〔9〕	5	多重変調方式	別紙解説
〔10〕	1	無線送受信装置	P77問題13
〔11〕	5	多重変調方式	別紙解説
〔12〕	4	無線送受信装置	P79問題16
〔13〕	3	中継方式、接続方式	要約集P50
〔14〕	4	中継方式、接続方式	P86問題7
〔15〕	1	レーダー	P100問題12
〔16〕	3	レーダー	P105問題20
〔17〕	4	空中線及び給電線	P109問題3
〔18〕	1	空中線及び給電線	P112問題8類
〔19〕	1	空中線及び給電線	P123問題24
〔20〕	2	電波伝搬	P139問題11類
〔21〕	5	電波伝搬	P143問題17
〔22〕	3	電源	P157問題6類
〔23〕	2	測定	P173問題21
〔24〕	4	測定	P166問題10

※120点満点中、合格点は75点以上

一陸特A-⑤ 別紙解説

問題番号
午前-3

解 説

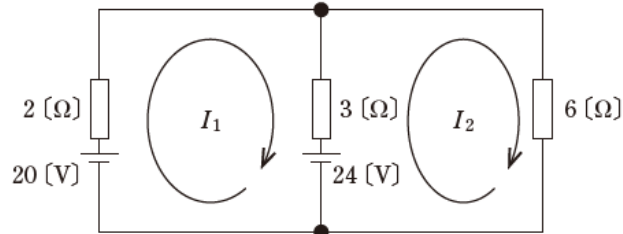


図1

図1のように電流 I_1 [A]、電流 I_2 [A] が右回りに流れているとする。

I_1 ループでは次式が成り立つ。

$$20 - 24 = 2I_1 + 3(I_1 - I_2) \quad \dots\dots ①$$

式①を整理すると、

$$-4 = 5I_1 - 3I_2 \quad \dots\dots ②$$

I_2 ループでは次式が成り立つ。

$$24 = 6I_2 + 3(I_2 - I_1) \quad \dots\dots ③$$

式③を整理すると、

$$24 = -3I_1 + 9I_2 \quad \dots\dots ④$$

式④の両辺を3で割ると、

$$8 = -I_1 + 3I_2 \quad \dots\dots ⑤$$

式⑤より、

$$I_1 = 3I_2 - 8 \quad \dots\dots ⑥$$

式⑥を式②に代入すると、

$$-4 = 5(3I_2 - 8) - 3I_2 \quad \dots\dots ⑦$$

式⑦を整理すると、

$$12I_2 = 36$$

よって、 $I_2 = \frac{36}{12} = 3$ [A]

午前-7

問題図の右側の三つの抵抗 $((20/99) R_L, (9/11) R_L, R_L)$ の合成抵抗 R_X は、

$$\begin{aligned}\frac{1}{R_X} &= \frac{99}{20R_L} + \frac{1}{\frac{9}{11}R_L + R_L} = \frac{99}{20R_L} + \frac{1}{\frac{9R_L + 11R_L}{11}} \\ &= \frac{99}{20R_L} + \frac{11}{20R_L} = \frac{110}{20R_L} = \frac{11}{2R_L}\end{aligned}$$

より、 $R_X = \frac{2R_L}{11}$

回路全体の全抵抗を R とすると、

$$R = \frac{9R_L}{11} + R_X = \frac{9R_L}{11} + \frac{2R_L}{11} = R_L$$

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 $((9/11) R_L, (9/11) R_L, (20/99) R_L)$ の接続点にかかる電圧 V は、

$$V = V_1 - I_T \frac{9R_L}{11} = V_1 - \frac{V_1}{R_L} \times \frac{9R_L}{11} = V_1 - \frac{9V_1}{11} = \frac{11V_1}{11} - \frac{9V_1}{11} = \frac{2V_1}{11}$$

負荷抵抗 R_L に流れる電流を I とすると、

$$I = \frac{V}{\frac{9R_L}{11} + R_L} = \frac{\frac{2V_1}{11}}{\frac{20R_L}{11}} = \frac{2V_1}{11} \times \frac{11}{20R_L} = \frac{V_1}{10R_L}$$

負荷抵抗 R_L にかかる電圧 V_2 は、

$$V_2 = IR_L = \frac{V_1}{10R_L} \times R_L = \frac{V_1}{10} \quad \text{より、} \quad \frac{V_1}{V_2} = 10$$

よって、与式に代入すると、

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

午前-9

(1) BPSK は 1 シンボルが 1 ビット ($=2^1$) なので、シンボルレートが 10.0 [Msps] のとき、ビットレートは、 $10.0 \times 1 = 10.0$ [Mbps] である。

(2) 16QAM は 1 シンボルが 4 ビット ($=2^4$) なので、ビットレートが、32.0 [Mbps] のとき、シンボルレートは $32.0 \div 4 = 8.0$ [Msps] である。

午前-11

BPSK 信号の復調回路には、搬送波再生回路の不要な遅延検波方式と、搬送波再生回路が必要な同期検波方式がある。

(1) 本問の復調回路は「同期」検波方式である。

同期検波方式は受信波 (BPSK 信号) と搬送波再生回路で発生させた基準搬送波を掛け算する方式である。

(2) 本問の搬送波再生回路は逡倍法と呼ばれる搬送波再生回路である。2 逡倍回路は BPSK 信号が「0」であっても「1」であっても (位相が π [rad] 変化しても)、周波数は 2 倍になるが、位相差が「変わらない」回路である。

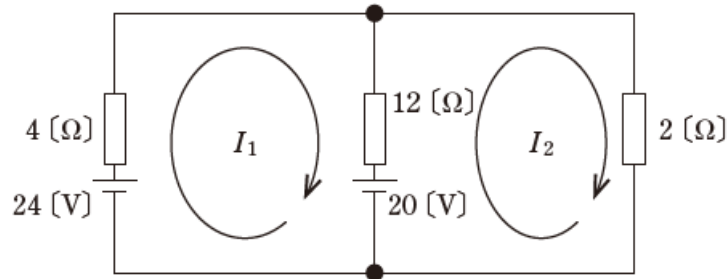


図1

図1のように電流 I_1 [A]、電流 I_2 [A] が右回りに流れているとする。

I_1 ループでは次式が成り立つ。

$$24 - 20 = 4I_1 + 12(I_1 - I_2) \quad \dots\dots ①$$

式①を整理すると、

$$4 = 16I_1 - 12I_2 \quad \dots\dots ②$$

式②の両辺を4で割ると、

$$1 = 4I_1 - 3I_2 \quad \dots\dots ③$$

I_2 ループでは次式が成り立つ。

$$20 = 2I_2 + 12(I_2 - I_1) \quad \dots\dots ④$$

式④を整理すると、

$$20 = -12I_1 + 14I_2 \quad \dots\dots ⑤$$

式⑤の両辺を2で割ると、

$$10 = -6I_1 + 7I_2 \quad \dots\dots ⑥$$

式③より、

$$I_1 = \frac{3I_2 + 1}{4} \quad \dots\dots ⑦$$

式⑦を式⑥に代入すると、

$$\begin{aligned} 10 &= -6 \times \frac{3I_2 + 1}{4} + 7I_2 = -6 \times \frac{3I_2 + 1}{4} + \frac{28I_2}{4} \\ &= \frac{-18I_2 - 6 + 28I_2}{4} = \frac{10I_2 - 6}{4} \quad \dots\dots ⑧ \end{aligned}$$

式⑧の両辺の4を掛けると、

$$40 = 10I_2 - 6 \quad \dots\dots ⑨$$

式⑨より、 $I_2 = \frac{40 + 6}{10} = \frac{46}{10} = 4.6$ [A]

午後-7

問題図の右側の三つの抵抗 $((4/3) R_L, (1/3) R_L, R_L)$ の合成抵抗 R_X は、

$$\frac{1}{R_X} = \frac{3}{4R_L} + \frac{1}{\frac{1}{3}R_L + R_L} = \frac{3}{4R_L} + \frac{3}{\frac{1R_L + 3R_L}{3}} = \frac{3}{4R_L} + \frac{3}{4R_L} = \frac{6}{4R_L} = \frac{3}{2R_L}$$

より、 $R_X = \frac{2R_L}{3}$

回路全体の全抵抗を R とすると、

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

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 $((1/3) R_L, (1/3) R_L, (4/3) R_L)$ の接続点にかかる電圧 V は、

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

負荷抵抗 R_L に流れる電流を I とすると、

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

負荷抵抗 R_L にかかる電圧 V_2 は、

$$V_2 = IR_L = \frac{V_1}{2R_L} \times R_L = \frac{V_1}{2} \quad \text{より、} \quad \frac{V_1}{V_2} = 2$$

よって、与式に代入すると、

$$\begin{aligned} L &= 10 \log_{10}(P_1 / P_2) = 10 \log_{10}\{(V_1^2 / R_L) / (V_2^2 / R_L)\} \\ &= 10 \log_{10}(V_1 / V_2)^2 = 20 \log_{10}(V_1 / V_2) \\ &= 20 \log_{10} 2 = 20 \times 0.3 = 6 \text{ [dB]} \end{aligned}$$

午後-9

- (1) QPSK は 1 シンボルが 2 ビット ($=2^2$) なので、シンボルレートが 10.0 [Msps] のとき、ビットレートは、 $10.0 \times 2 = 20.0$ [Mbps] である。
- (2) 64QAM は 1 シンボルが 6 ビット ($=2^6$) なので、ビットレートが、48.0 [Mbps] のとき、シンボルレートは $48.0 \div 6 = 8.0$ [Msps] である。
-

午後-11

BPSK 信号の復調回路には、搬送波再生回路の不要な遅延検波方式と、搬送波再生回路が必要な同期検波方式がある。

- (2) 同期検波方式は受信波 (BPSK 信号) と搬送波再生回路で発生させた基準搬送波を「掛け算」する方式である。
- (3) 本問の搬送波再生回路は逡倍法と呼ばれる搬送波再生回路である。2 逡倍回路は BPSK 信号が「0」であっても「1」であっても (位相が π [rad] 変化しても)、周波数は 2 倍になるが位相差が「変わらない」回路である。