

問題番号	正 答	ズバリ合格第一級アマチュア無線技士問題集		
		ジャンル	条項等	
A-1	2	目的・定義	電波法（第2条）	
A-2	2	無線局の免許	電波法（第7条）	
A-3	1	無線局の免許	電波法（第8条）	
A-4	3	無線設備	施行規則（第2条）	
A-5	3	無線局の免許	電波法（第17条～第19条）	
A-6	1	無線設備	施行規則（第21条の3）	
A-7	3	無線設備	設備規則（第22条）	
A-8	4	無線設備	設備規則（第15条・第17条・第18条）	
A-9	2	運用	電波法（第56条）	
A-10	2	監督・罰則・業務書類	電波法（第106条）	
A-11	4	運用	運用規則（第22条）	
A-12	4	運用	運用規則（第26条）	
A-13	2	運用－モールス符号	運用規則（第12条・第13条・別表第1号・別表第2号）	
A-14	2	運用－モールス符号	運用規則（第12条・第13条・別表第1号・別表第2号）	
A-15	3	運用－モールス符号	運用規則（第12条・別表第1号）	
A-16	3	運用－モールス符号	運用規則（第12条・別表第1号）	
A-17	1	監督・罰則・業務書類	電波法（第73条）	
A-18	3	監督・罰則・業務書類	電波法（第76条）	
A-19	2	監督・罰則・業務書類	施行規則（第43条の4）	
A-20	4	無線従事者	従事者規則（第50条）	
A-21	4	通信憲章及び無線通信規則	国際電気通信連合憲章附属書（第1003号）	
A-22	2	通信憲章及び無線通信規則	無線通信規則（第15条）	
A-23	2	通信憲章及び無線通信規則	無線通信規則（第18条）	
A-24	1	通信憲章及び無線通信規則	無線通信規則（第25条）	
B-1	ア	2	無線局の免許	免許手続規則（第22条）
	イ	1		
	ウ	1		
	エ	1		
	オ	2		
B-2	ア	6	無線設備	電波法（第29条）/設備規則（第24条・第25条）
	イ	2		
	ウ	3		
	エ	4		
	オ	10		
B-3	ア	2	運用	運用規則（第39条）
	イ	4		
	ウ	5		
	エ	8		
	オ	9		
B-4	ア	2	運用－モールス符号	運用規則（第12条・別表第1号）
	イ	2		
	ウ	1		
	エ	2		
	オ	1		
B-5	ア	6	監督・罰則・業務書類	電波法（第82条）
	イ	2		
	ウ	8		
	エ	4		
	オ	5		
B-6	ア	1	通信憲章及び無線通信規則	無線通信規則（第3条）
	イ	2		
	ウ	1		
	エ	1		
	オ	2		

※合格点は105点以上

問題番号	正答	ズバリ合格第一級アマチュア無線技士問題集		
		ジャンル	掲載ページ問題番号等	
A-1	2	電気物理	別紙解説参照	
A-2	3	電気物理	P20問題15類	
A-3	2	電気回路	別紙解説参照	
A-4	1	電気回路	別紙解説参照	
A-5	2	電気回路	別紙解説参照	
A-6	4	半導体・電子管	P52問題3	
A-7	3	半導体・電子管	別紙解説参照	
A-8	4	半導体・電子管	P58問題18	
A-9	1	電子回路	○P71問題15	
A-10	4	電子回路	P78問題30	
A-11	1	送信機	P83問題1	
A-12	1	送信機	別紙解説参照	
A-13	5	送信機	別紙解説参照	
A-14	2	送信機	別紙解説参照	
A-15	2	受信機	P103問題17	
A-16	1	受信機	P100問題10	
A-17	5	電源	P116問題11	
A-18	1	電源	○P110問題2	
A-19	3	空中線及び給電線	P126問題4	
A-20	4	空中線及び給電線	○P127問題7	
A-21	3	空中線及び給電線	P131問題15類	
A-22	5	電波の伝わり方	P146問題15	
A-23	5	電波の伝わり方	P148問題17類	
A-24	2	測定	P160問題9	
A-25	4	測定	○P166問題20	
B-1	ア	1	電気物理	P24問題23
	イ	2		
	ウ	1		
	エ	2		
	オ	1		
B-2	ア	4	電子回路	P72問題17
	イ	5		
	ウ	3		
	エ	6		
	オ	7		
B-3	ア	5	受信機	P99問題8
	イ	8		
	ウ	1		
	エ	4		
	オ	9		
B-4	ア	6	電波の伝わり方	P149問題21
	イ	8		
	ウ	9		
	エ	2		
	オ	5		
B-5	ア	2	測定	別紙解説参照
	イ	8		
	ウ	3		
	エ	5		
	オ	9		

※合格点は105点以上

○が付いているものは解説のある問題です
解説のない問題は、問題文をしっかりと覚えましょう

問題
番号

解 説

A-1 平行平板の面積を S [m²]、電極間隔を d [m]、真空中の誘電率を ϵ_0 [F/m]、誘電体の比誘電率を ϵ_s とし、誘電体を挿入する前の静電容量を C_0 とすると、 C_0 は次式で表される。

$$C_0 = \epsilon_0 \frac{S}{d} \quad \dots\dots ①$$

誘電体を挿入したときの静電容量 C_T は、電極間隔 d の $1/3$ に誘電体が挿入されていない部分の静電容量 C_1 と電極間隔 d の $2/3$ に比誘電率 $\epsilon_s = 4$ の誘電体が挿入されている部分の静電容量 C_2 の直列合成静電容量を求める。

$$C_1 = \epsilon_0 \frac{S}{\frac{d}{3}} = 3 \epsilon_0 \frac{S}{d} \quad \dots\dots ②$$

$$C_2 = \epsilon_0 \epsilon_s \times \frac{S}{\frac{2d}{3}} = 4 \epsilon_0 \times \frac{3}{2} \times \frac{S}{d} = 6 \epsilon_0 \frac{S}{d} \quad \dots\dots ③$$

式②と式③の関係は、次式で表すことができる。

$$C_2 = 2C_1 \quad \dots\dots ④$$

よって、

$$C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{C_1 \times 2C_1}{C_1 + 2C_1} = \frac{2C_1^2}{3C_1} = \frac{2C_1}{3} = \frac{2}{3} \times 3 \epsilon_0 \frac{S}{d} = 2 \epsilon_0 \frac{S}{d} \quad \dots\dots ⑤$$

したがって、誘電体を挿入したときの静電容量 (式⑤) は、誘電体を挿入する前の静電容量 (式①) の値の 2 倍である。

A-3

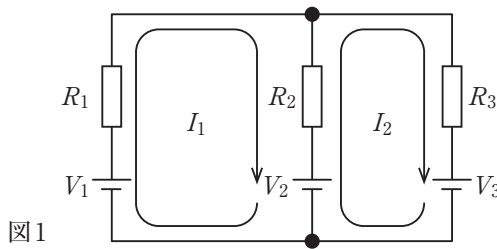


図1

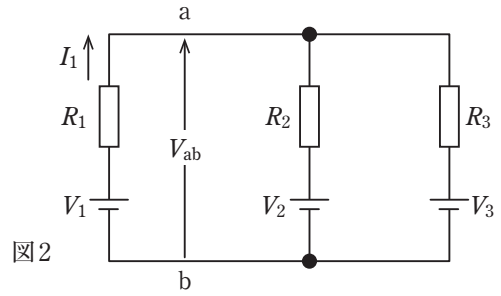


図2

図1のように電流 I_1 、電流 I_2 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。

$$V_1 - V_2 = R_1 I_1 + R_2 (I_1 - I_2)$$

数値を代入して整理すると、

$$6 = 15 - 3 \times 10^3 I_2 \quad \dots\dots ①$$

式①より、 $I_2 = 3 \times 10^{-3}$ [A] ($I_1 = I_2$ になる)

$$\dots\dots ②$$

I_2 ループでは次式が成り立つ。

$$V_2 - V_3 = R_3 I_2 + R_2 (I_2 - I_1)$$

数値を代入して整理すると、

$$6 - V_3 = 1 \times 10^3 I_2 + 3 \times 10^3 (I_2 - I_1) = 1 \times 10^3 \times 3 \times 10^{-3} = 3 \quad \dots\dots ③$$

式③より、 $V_3 = 3$ [V]

[別解]

図2のようにab間の電圧を V_{ab} とすると、

$$V_{ab} = V_1 - I_1 R_1 = 12 - 3 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^3 = 12 - 6 = 6 \text{ [V]} \quad \dots\dots ①$$

ミルマンの定理を使用すると、次式が成り立つ。

$$V_{ab} = \frac{\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \quad \dots\dots ②$$

式②の分母を求めると、

$$\frac{1}{2 \times 10^3} + \frac{1}{3 \times 10^3} + \frac{1}{1 \times 10^3} = \frac{3 + 2 + 6}{6 \times 10^3} = \frac{11}{6 \times 10^3} \quad \dots\dots ③$$

式②の分子を求めると、

$$\frac{12}{2 \times 10^3} + \frac{6}{3 \times 10^3} + \frac{V_3}{1 \times 10^3} = \frac{12 \times 3 + 6 \times 2 + 6V_3}{6 \times 10^3} = \frac{48 + 6V_3}{6 \times 10^3} \quad \dots\dots ④$$

式①、式③、式④を式②に代入して、

$$6 = \frac{\frac{48 + 6V_3}{6 \times 10^3}}{\frac{11}{6 \times 10^3}} = \frac{48 + 6V_3}{11} \quad \dots\dots ⑤$$

式⑤より、 $66 = 48 + 6V_3$ よって、 $V_3 = 3$ [V]

- A-4 (1) スイッチ S を接 (ON) にした瞬間 ($t=0$ [s]) の電流は、与えられた式に $t=0$ [s] を代入すればよいので、

$$i = \frac{V}{R} \varepsilon^{-\frac{0}{CR}} = \frac{V}{R} \varepsilon^0 = \frac{V}{R}$$

- (2) 時間 t が経過すると徐々に電流が流れなくなるので、静電容量 C の両端の電圧は V になるので「①」の波形となる。
 (3) 時間 t が十分経過すると、静電容量の両端の電圧は V になるので、電荷量 Q は「 CV 」となる。

A-5

周波数 50 [MHz] の周期は、 $T = \frac{1}{50 \times 10^6}$ [s] である。

1 周期は、 2π [rad] であるので、求める時間差を t とすると、次式が成り立つ。

$$2\pi : \frac{1}{50 \times 10^6} = \frac{5\pi}{6} : t$$

$$2\pi t = \frac{1}{50 \times 10^6} \times \frac{5\pi}{6} = \frac{\pi}{6 \times 10^7}$$

よって、

$$t = \frac{1}{2\pi} \times \frac{\pi}{6 \times 10^7} = \frac{1}{12 \times 10^7} = \frac{10^{-7}}{12} = \frac{1}{12} \times 10^{-7} \\ \approx 0.083 \times 10^{-7} = 8.3 \times 10^{-9} \text{ [s]} = 8.3 \text{ [ns]}$$

A-7

誤っている選択肢を正しくすると、以下のとおり。

- 3 コレクタ遮断電流 I_{CBO} は、エミッタを開放にして、コレクタ・ベース間に「逆方向」電圧（一般的には最大定格電圧 V_{CBO} ）を加えたときのコレクタに流れる電流である。

A-12

PLL回路を使用した直接周波数変調方式であるので、Aは「電圧制御発振器 (VCO)」、Bは「低域フィルタ (LPF)」である。

A-13

- (1) 自己発振を防止するには帰還電圧と「逆位相」の電圧で帰還電圧を打ち消す。
 (2) コレクタに接続される LR 並列回路は「寄生振動防止回路」である。
 (3) RFC を付加することにより、高周波インピーダンスを「高く」できるので、高周波電流が電源回路に流れるのを阻止できる。

A-14 (1) 60 [dB] 低い値の真数 (倍率) を G とすると、次式が成り立つ。

$$-60 = 10 \log_{10} G \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

式①の両辺を 10 で割ると、

$$-6 = \log_{10} G \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

式②より、 $G = 10^{-6}$ 、すなわち 60 [dB] 低い値とは、 $1/1000,000$ のことである。

□A : 10 [W] より 60 [dB] 低い値は、 $10 \times 10^{-6} = 10^{-5}$ [W] = 「10 [μ W]」

□B : 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の測定値の 50 [μ W] は、10 [μ W] の許容値を「超えている」。

□C : スプリアス領域における不要発射の強度の測定値の 1 [μ W] は 10 [μ W] の許容値を「超えていない」。

B-5 (1) デジタルマルチメータは電圧、電流、抵抗などを測定する場合、すべて「直流電圧」に変換して A-D 変換器に入力する。

(3) 直接比較方式は、入力量と基準量を「コンパレータ (比較器)」で直接比較する方式である。間接比較方式は、入力量を「積分」し波形の「傾き」を利用する方式である。高速測定に向いているのは、「直接」比較方式である。