

24年度：電験三種「理論」の問題を振り返って

9月9日の本番、お疲れさま！一喜一憂、今年度の問題を振り返ってみます。

「理論」は、時間配分のトラブルがなければ、例年より易しかったとの声が！

「理論の攻略」は、「短時間に解ける問題からアタック」の鉄則どおりでした。

理論の問題番号とコメント

問 No	設 問	難易度
A 1	コンデンサの電圧：並列接続時の電荷の極性（正・逆）に注意が必要！ $V_1 = \frac{Q_1 + Q_2}{C_1 + C_2}, V_2 = \frac{ Q_1 - Q_2 }{C_1 + C_2}$	中
2	コンデンサの静電容量と電位：論説風に見え手数のかかる問題である。時間がかかるとして後回しにされた人は大正解！！計算ボリュームはB問題並みで、今年の出題者側のエポックメイキングか？ $E = V/d, C = \epsilon S/d$ 、静電容量の直列計算、コンデンサの電圧分担	中 長時間
3	環状鉄心とインダクタンス：基本どおりでひねりもなし。 $L \propto N^2/l, M = k \sqrt{L_1 L_2}, L_1 + L_2 + 2M$ （和動接続）	中
4	直線並行導体の電磁力（電流力）：サービス問題でした。 $F = \frac{2 I_1 I_2}{r} \times 10^{-7} \text{ [N/m]}$	易
5	定電圧源と定電流源の等価変換：問題をガイドどおりに素直に解く。 全抵抗計算、電流の分流計算、コンダクタンス = 1 / 抵抗	易
6	直並列回路の分流：電圧、電流、電圧、電流の繰り返し計算で、いもづる式に解ける！ オームの法則とキルヒホッフの第1法則	易
7	R L C直列共振回路：教科書どおりのクセのない問題でした。 $Z = R + j \left(2\pi f L - \frac{1}{2\pi f C} \right)$ 、直列共振時は $2\pi f L = \frac{1}{2\pi f C}$	易
8	単相交流回路の無効電力とインピーダンス：無効電力の基本式を問う問題。 $Q = X I^2, Z = \sqrt{R^2 + X^2}$	易
9	R L回路の過渡現象：S ₁ を閉じて十分に時間がたっていれば、左のLは短絡扱いできるので、0 [Ω]。完全なひっかけ問題でした。 $i = \frac{E}{R} \left(1 - e^{-\frac{R}{L} t} \right)$	中

1 0	<p>R L C並列回路：並列共振と共振以外の回路のインピーダンスがわかれば、簡単に解けるが、比較的時間のかかる問題でした。回路条件から見た展開方法（さばき方）が大切！</p> $\omega L = 2 \pi f L, \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2 \pi f C}$	中 長時間
1 1	<p>半導体集積回路（I C）の論説：チョットたまげた人も多い問題でした。文中の「のみ、しか、だけ」は怪しいと言われているが、それを地で行く問題。</p> <p>CMOS I C → nチャンネルとpチャンネルMOS F E Tを用いて構成</p>	難
1 2	<p>磁界中の電子の運動：すっかり定番になった問題で、やさしかったのでは？</p> <p>電流と電子の向きは逆、遠心力=ローレンツ力、$v T = 2 \pi r$、$\omega T = 2 \pi$</p>	中
1 3	<p>クリップ回路への抵抗接続：入力電圧の正負での電流の流路がポイント。同じ大きさの電圧なら、正の電流の方が負の電流より大きい。</p> <p>入力電圧が正のとき：$I = V / R_1$、逆のとき：$I = V / (R_1 + R_2)$</p>	易
1 4	<p>電気計測（指示電気計器と二電力計法）：可動コイル形計器は、直流専用計器である。これは、ひねりなしのサービス問題でした。</p> <p>直流専用計器は平均値を指示</p>	易
B 15 (a) (b)	<p>コンデンサの直・並列回路：コンデンサの分担電圧、静電容量と電荷、平行板コンデンサの静電容量とネタは多いがこれもサービス問題でした。</p> $V_1 = \frac{C_2}{C_1 + C_2} V, Q = C V, C = \frac{\epsilon S}{d}, E = \frac{V}{d}$	中
16 (a) (b)	<p>三相3線式Δ-Y結線：線電流計算はY-Yとして1相分の回路で考える。</p> <p>Δ結線部の相電流はΔ-Δ結線に置き換えて考える。</p> <p>Y結線の相電圧は線間電圧の$1/\sqrt{3}$、$A \angle \theta / B \angle \phi = A/B \angle (\theta - \phi)$</p>	中
17 選択 (a) (b)	<p>倍率器と節点方程式：倍率器は基本どおりのサービス問題でした。T字形回路は節点方程式（キルヒホッフの第1法則とオームの法則の組み合わせ）を使えばあっという間に解き終えるが、成果のほどは？</p> <p>オームの法則、キルヒホッフの第一法則（$I_1 + I_2 = I$）</p>	中
18 選択 (a) (b)	<p>接合形F E Tを用いた増幅回路：R_Gの端子電圧がゼロであることに気づけば道は開ける！</p> <p>キルヒホッフの法則 $V_{gs} + R_s I_d = 0$、$i_d = g_m v_i$ と $v_o = i_d \times \frac{R_D R_L}{R_D + R_L}$</p>	難

最後有一句 「公式は 使いにならせて 価値が出る」

緑色部分：高難度の式は使われていない。理論は応用力が求められている！