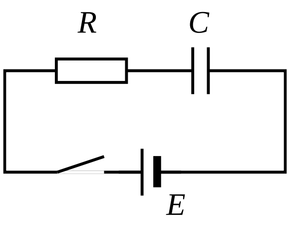


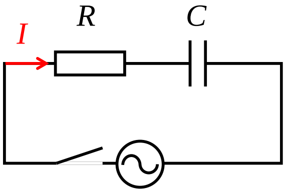
- RC 直列回路と直流電源：独立変数は t．抵抗とコンデンサーの両端の電圧はそれぞれ

$$V_R = IR \qquad V_C = \frac{Q}{C}$$

- $I = \dfrac{dQ}{dt}$ を使い，$V_C = \dfrac{1}{C}\int I dt$
- キルヒホッフの法則：$V_C + V_R = E$.
- V_C に関する微分方程式は，

$$\dot{Q}R + \frac{Q}{C} = E \qquad (1)$$

となる.



- RC 直列回路と交流電源：独立変数は t．キルヒホッフの法則は

$$IR + \frac{1}{C}\int I dt = E_0 \cos(\omega t) \qquad (2)$$

これは積分方程式なので，微分して

$$\dot{I}R + \frac{I}{C} = -\omega E_0 \sin(\omega t) \qquad (3)$$

- ニュートンの冷却の法則：$\dot{Q} = -\alpha S(T - T_m)$　(4)

- 温度変化率は $\dot{T} = -\dfrac{\alpha S}{mc}(T - T_m)$　(5)

　α：熱伝達係数　S：表面積　m：質量　c：比熱
　T：湯の温度　T_m：周囲の温度

新たな変数 $\theta = T - T_m$ を導入すれば，微分方程式は

$$\dot{\theta} = -\frac{1}{\tau}\theta \qquad \tau = \left(\frac{\alpha S}{mc}\right)^{-1} \qquad (6)$$

の斉次形になる.

- 1 階非斉次線形微分方程式を定数変化法で解く方法：微分方程式は $y' + ay = f(x)$ とする.
(1) 対応する斉次形の一般解 y_g を特性方程式で求めるところまでは同じ.
(2) 特殊解 y_s は以下の公式で一発.

$$y_s = \left\{\int e^{\alpha x} f(x) dx\right\} e^{-\alpha x} \qquad (7)$$

(3) $y = y_g + y_s$

- 実例：$m\dot{y} + \gamma y = -mg$ を解く．$y_g = Ce^{-(\gamma/m)t}$ (C は定数)，$y_s = \left\{\int e^{(\gamma/m)t}(-g)dt\right\} e^{-(\gamma/m)t}$．計算すれば，$y_s = -\dfrac{mg}{\gamma} e^{(\gamma/m)t} e^{-(\gamma/m)t} = -\dfrac{mg}{\gamma}$ を得る．すなわち，$y = Ce^{-(\gamma/m)t} - \dfrac{mg}{\gamma}$.