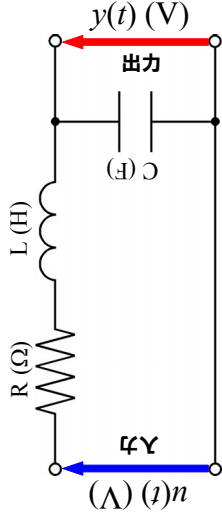


問1：下図のRLC回路のダイナミクス
(入力： $u(t)$ 、出力： $y(t)$)を表す
微分方程式を導出せよ。

問2：問1で導出した微分方程式から、
そのRLC回路の伝達関数を求めよ。



式(2)から、

$$i(t) = C \frac{dy(t)}{dt}, \quad \frac{di(t)}{dt} = C \frac{d^2 y(t)}{dt^2} \quad \dots (3)$$

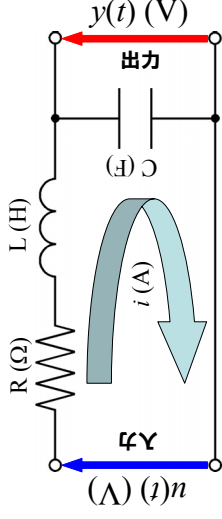
式(3)を式(1)に代入すると、

$$RC \frac{dy(t)}{dt} + LC \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + y(t) = u(t)$$

したがって、図のRLC回路のダイナミクスを表す
微分方程式は次式となる。

$$LC \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + RC \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = u(t) \quad \dots (4)$$

解答1：



キルヒホッフの電圧の法則より、

$$Ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int i(t) dt = u(t) \quad \dots (1)$$

$$y(t) = \frac{1}{C} \int i(t) dt \quad \dots (2)$$

解答2：

式(4)の微分方程式を、初期値を0として
ラプラス変換すると、

$$LCs^2 Y(s) + RCs Y(s) + Y(s) = U(s) \\ (LCs^2 + RCs + 1) Y(s) = U(s)$$

したがって、図のRLC回路の伝達関数は、
次式で与えられる。

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} \\ = \frac{1}{LCs^2 + RCs + 1}$$