

Simple Mathematical Notes

$$1. \quad \dot{x} \equiv \frac{\partial x}{\partial t}$$

$$2. \quad \hat{x} \equiv \frac{\dot{x}}{x} = \frac{\frac{\partial x}{\partial t}}{x} = \frac{\partial \log x}{\partial t}$$

A. $\widehat{cx^a y^b} = a\hat{x} + b\hat{y}$, 단 a, b, c 는 t 와 무관한 상수

B. $\widehat{ae^{gt}} = g$, 단, a, g 는 t 와 무관한 상수

$$3. \quad x = e^{\log x}$$

$$4. \quad \frac{da^x}{dx} = a^x \log a$$

$$5. \quad f(x) \approx f(x^*) + (x - x^*) \left. \frac{df(x)}{dx} \right|_{x=x^*} : \text{함수 } f(x) \text{의 } x = x^* \text{ 부근에서의 근사}$$

6. 일반적으로 1계선형미분방정식이 $\frac{dx}{dt} + ax = b$ 와 같이 주어졌을 때, 그 해는 다음

과 같이 주어진다.

$$\rightarrow \left[\frac{dx}{dt} + ax \right] = b \rightarrow \int e^{at} \left[\frac{dx}{dt} + ax \right] dt = \int e^{at} b dt$$

$$\rightarrow \int e^{at} \left[\frac{dx}{dt} + ax \right] dt = \int \frac{d}{dt} e^{at} x dt = e^{at} x + c_0,$$

$$\int e^{at} b dt = \frac{b}{a} \int \frac{d}{dt} e^{at} dt = \frac{b}{a} e^{at} + c_1$$

$$\rightarrow e^{at} x + c_0 = \frac{b}{a} e^{at} + c_1 \rightarrow x(t) = c_2 e^{-at} + \frac{b}{a}$$

$$\rightarrow x = x_0 \text{ 일 경우, } x_0 = c_2 + \frac{b}{a} \rightarrow c_2 = x_0 - \frac{b}{a}$$

$$\rightarrow x(t) = \left(x_0 - \frac{b}{a} \right) e^{-at} + \frac{b}{a}$$