2-3. 상미분과 편미분

실제로 미분을 할때 사용하는 공식

① $y = x^r$ 일때, $\dfrac{dy}{dx} = rx^{r-1}$ (r은 임의의 실수)

② $\dfrac{d}{dx}\left\{f(x) + g(x)\right\} = \dfrac{df(x)}{dx} + \dfrac{dg(x)}{dx}$

③ $\dfrac{d}{dx}\left\{kf(x)\right\} = k\dfrac{df(x)}{dx}$

상미분이란?

변수가 x 하나만 있는 함수의 미분.

이미 2장에서 쓴 내용

변수가 2개이상 있는 함수 (다변수함수)에 대한 미분은?

예시 :

$$z = f(x, y) = 3x^2 + 2xy + 2y^2$$

$$\Delta z = f(x+\Delta x, y+\Delta y) - f(x, y)$$

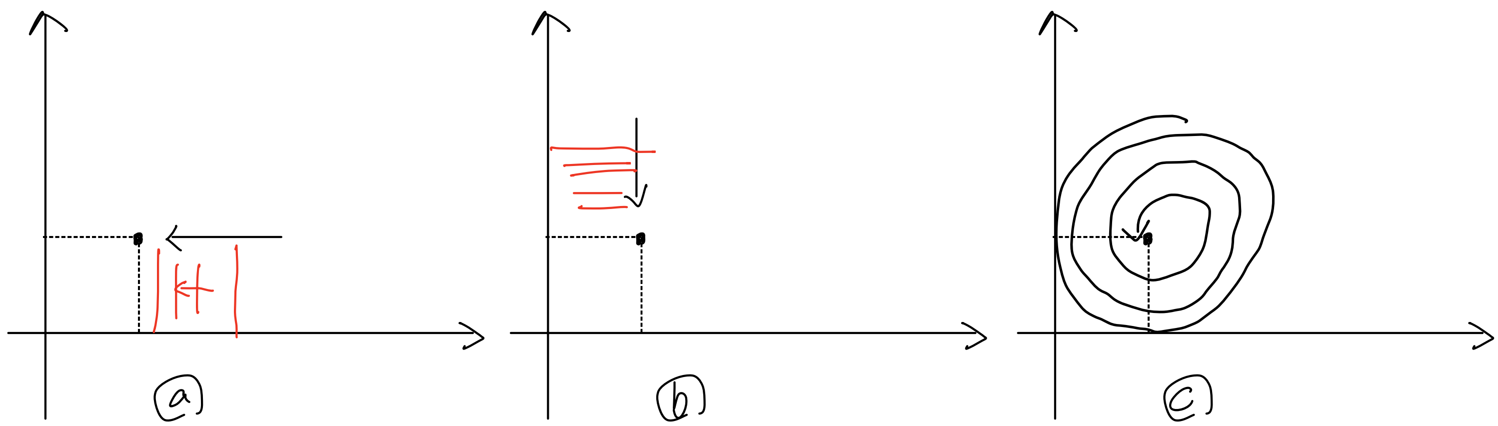
$$= 3(x+\Delta x)^2 + 2(x+\Delta x)(y+\Delta y) + 2(y+\Delta y)^2 - (3x^2 + 2xy + 2y^2)$$

$$= (6x + 2y)\Delta x + (2x + 4y)\Delta y + 3\Delta x^2 + 2\Delta x\Delta y + 2\Delta y^2$$

$\Delta x, \Delta y \to 0$ 과 같이 극한 값을 구하면 함수 $f(x,y)$ 의 미분을 구할수 있음

이러한 미분을 **전미분** 이라고 함.

이 함수의 극한값을 구하려면 점$(x+\Delta x, y+\Delta y)$를 점(x,y)에 최대한 가깝게 접근시켜야함.



ⓐ 오른쪽에서 접근하는 방법

ⓑ 위에서 접근하는 방법

ⓒ 이러한 접근방법도 있음

x와 y가 함께 움직여 처리가 복잡함

ⓐ와 같이 y는 상수라고 생각하고 고정

$\Delta y = 0$ 일때 x를 변화시키는 것은 $\Delta x \to 0$

↳ x에 대한 편미분

$$\frac{\partial f(x,y)}{\partial x} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta z}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \to 0} 6x + 2y + 3\Delta x = 6x + 2y$$

ⓑ와 같이 x를 상수로고정, y에 대해 편미분을 하면

Δx가 0 일때

$$f_y(x,y) = \frac{\partial f(x,y)}{\partial y} = \lim_{\Delta y \to 0} \frac{\Delta z}{\Delta y} = \lim_{\Delta y \to 0} \frac{(6x+2y)\Delta x + (2x+4y)\Delta y + 3\Delta x^2 + 2\Delta x \Delta y + 2\Delta y^2}{\Delta y}$$

$$= \lim_{\Delta y \to 0} \frac{(2x+4y)\Delta y + 2\Delta y^2}{\Delta y} = 2x + 4y$$

인공지능에선?

$\frac{dy}{dx}$ 혹은 $\frac{\partial f(x,y)}{\partial y}$ 등 d나 ∂를 활용한 식이 자주 나옴

기호가 d이든 ∂든 상관없이 분모에 있는 변수로 분자를 미분한다는 의미만

기억해두자