

# 미적분의 효율

# 목차

**1** 평균값 정리와 과속 카메라 단속

**2** 평균값 정리의 실생활 예 - 과속 카메라 단속

**3** 뉴턴법과 최적화

**4** 마무리

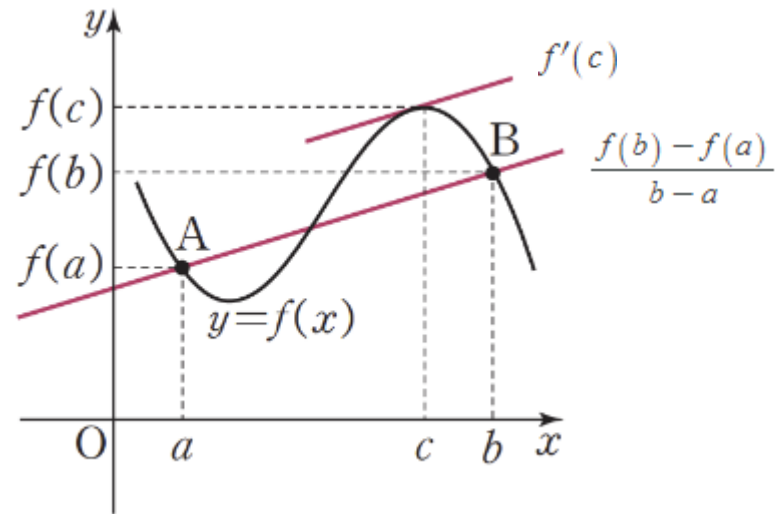
# 평균값 정리와 과속카메라 단속

< 평균값 정리 >

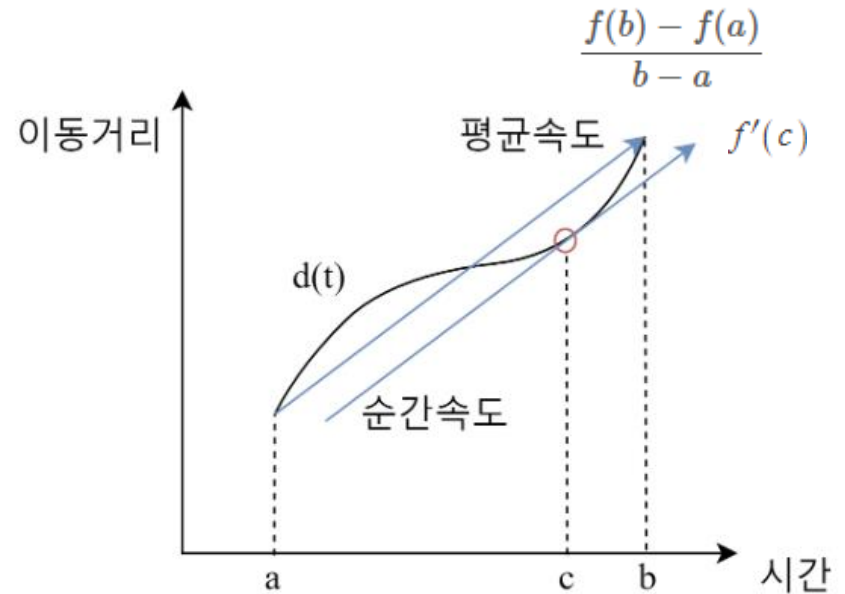
함수  $f(x)$ 가 닫힌구간  $[a,b]$ 에서 연속이고  
열린구간  $(a,b)$ 에서 미분가능할 때

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a} \text{가 되는}$$

$c$ 가 열린구간  $(a,b)$ 에 적어도 하나 존재한다.



# 평균값 정리의 실생활 예 - 과속카메라 단속



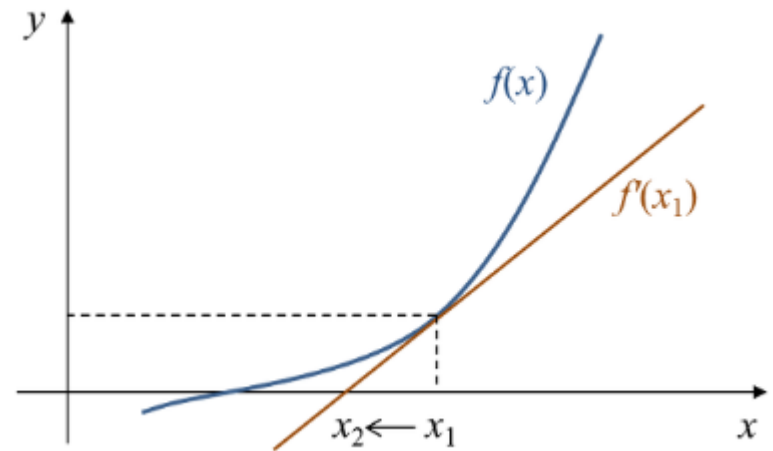
\*\* 이동 거리를 시간에 대해 미분하면 속도가 된다.

\*\* 사진출처 : <https://yogyui.tistory.com/entry/Mean-Value-Theorem%ED%8F%89%EA%B7%A0%EA%B0%92-%EC%A0%95%EB%A6%AC-%EA%B5%AC%EA%B0%84-%EB%8B%A8%EC%86%8D%EC%B9%B4%EB%A9%94%EB%9D%BC%EC%9D%98-%EC%9B%90%EB%A6%AC>

# 뉴턴법과 최적화

## 뉴턴법(Newton's Method)

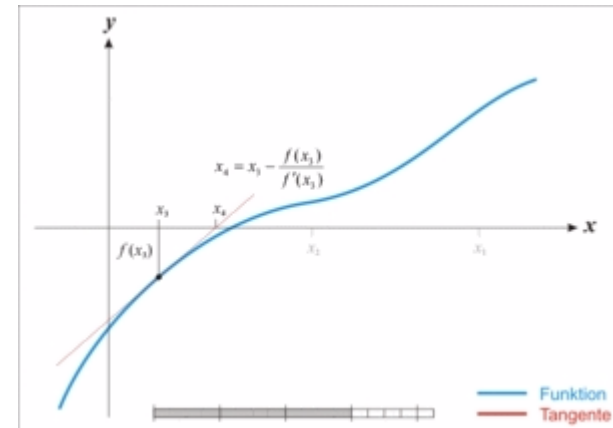
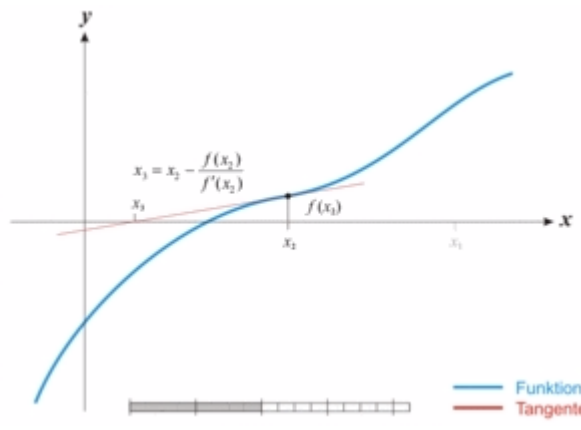
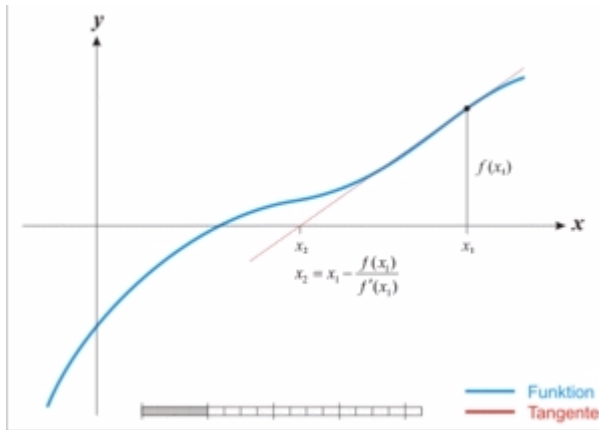
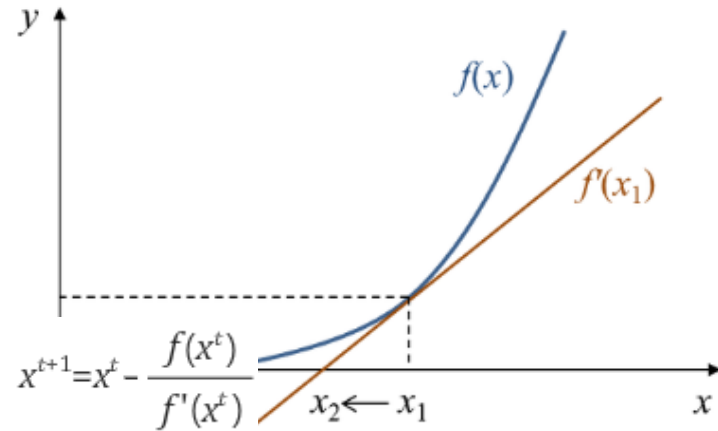
뉴턴법은 방정식  $f(x)=0$ 의 해를 근사적으로 찾을 때 유용하게 사용되는 방법이다.



# 뉴턴법과 최적화

## 뉴턴법(Newton's Method)

뉴턴법은 방정식  $f(x)=0$ 의 해를 근사적으로 찾을 때 유용하게 사용되는 방법이다.



# 뉴턴법과 최적화



구조물 설계와 에너지 효율



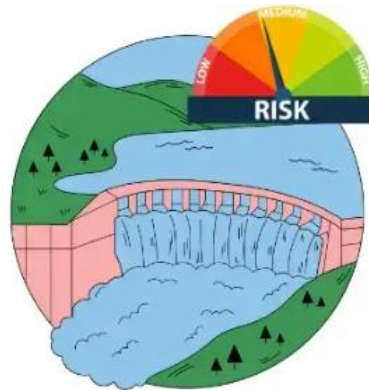
수요와 공급의 분석



손익 계산과 최적화



우주 비행 계획 및 궤도



댐 내 압력 계산



속도와 가속도

# 뉴턴법과 최적화

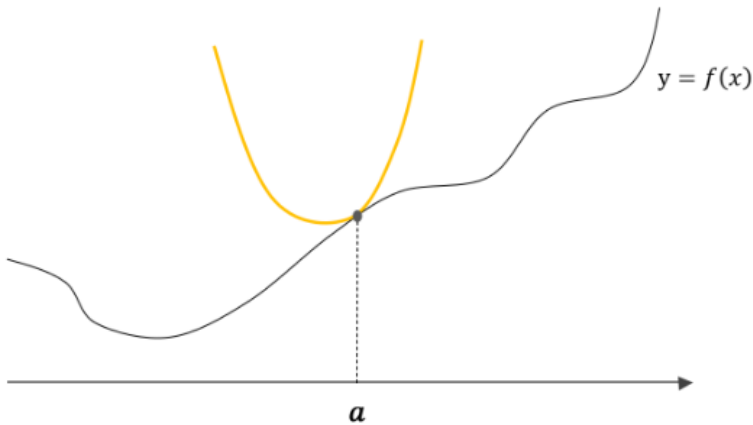
## 뉴턴법의 이용

뉴턴법은  $f(x)=0$ 의 해를 찾는 것에도 이용되지만, 테일러 급수를 활용해  $f'(x)=0$ 을 이용하면 최솟값, 극솟값을 찾을 수 있다!

### 테일러 급수

$$f(x) \approx p_n(x)$$

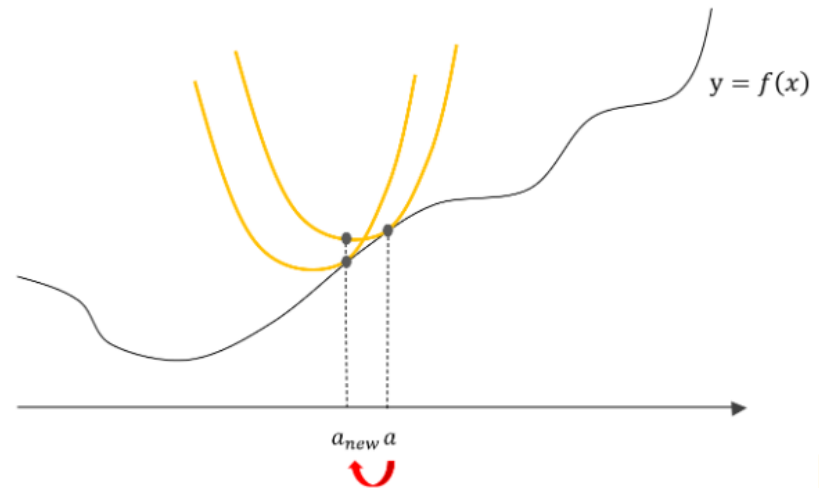
$$p_n(x) = f(a) + f'(a)(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n$$
$$= \sum_{k=0}^n \frac{f^{(k)}(a)}{k!}(x-a)^k$$



### 테일러 급수 2차근사

$$f(x) \approx f(a) + f'(a)(x-a) + \frac{1}{2}f''(a)(x-a)^2$$

2차 근사



\*\* 테일러 급수 : 테일러 급수는  $x = a$  근처에서  $f(x)$ 를 근사하는 다양 함수로 표현하는 것을 말합니다.  
\*\* 사진출처 : <https://amber-chaeeunk.tistory.com/62>



## Quiz

< 평균값 정리 >

함수  $f(x)$ 가 닫힌구간  $[a,b]$ 에서 연속이고  
열린구간  $(a,b)$ 에서 할 때

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a} \text{가 되는}$$

$c$ 가 열린구간  $(a,b)$ 에 적어도 하나 존재한다.

**감사합니다**