

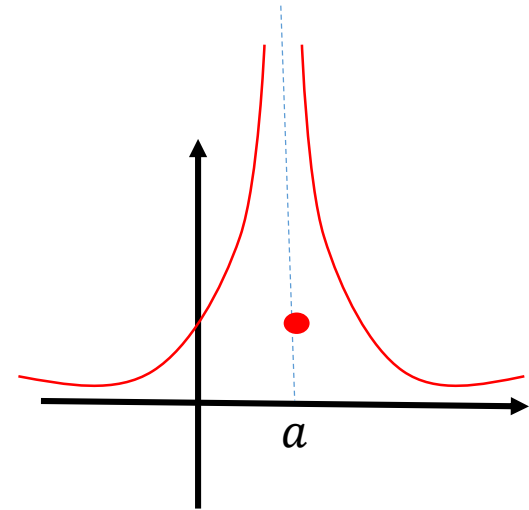
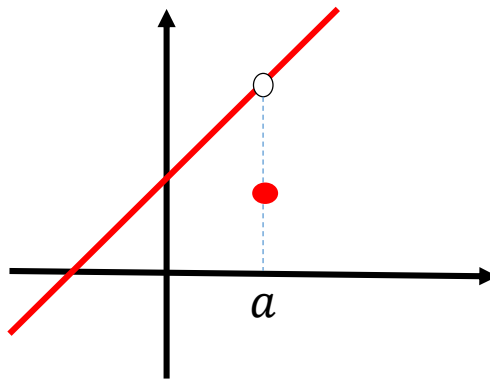
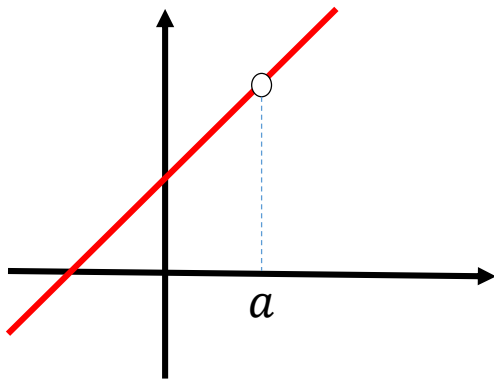
## 함수의 연속

함수  $f$  를  $a$  에서 연속(continuous)

(1)  $f(a)$

(2)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$

(3)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$



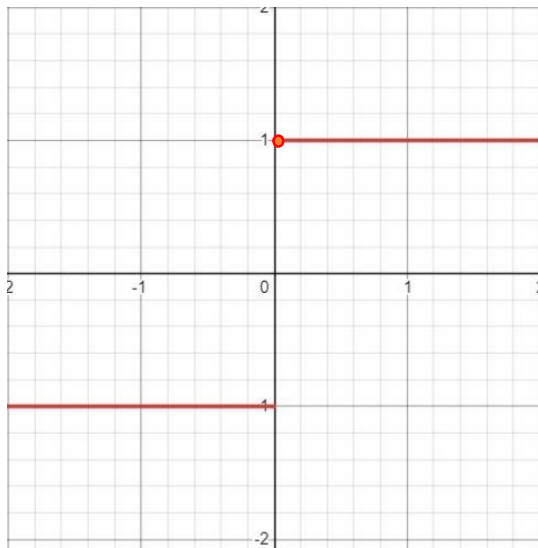
정의역의 모든 점에서 연속일 때, 연속함수(continuous function) 이라고 한다.

p. 83 예제  $f(x) = \begin{cases} \frac{|x|}{x}, & x \neq 0 \\ 1, & x = 0 \end{cases}$

풀이 :  $a > 0$  일 때  $\lim_{x \rightarrow a+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{a}{a} = 1 = f(a)$

$a < 0$  일 때  $\lim_{x \rightarrow a-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{-a}{a} = -1 = f(a)$

이므로  $a \neq 0$  인 모든 점에서 연속이다. 그러나  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$  는 존재하지 않는다.



$f, g$  가  $a$  에서 연속이고,  $c$ 는 상수

$$f \pm g \quad cf \quad fg \quad \frac{f}{g}$$

(증명)

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow a} (f + g)(x) &= \lim_{x \rightarrow a} (f(x) + g(x)) \\ &= \lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} g(x) \\ &= f(a) + g(a) \\ &= (f + g)(a)\end{aligned}$$

다항함수, 유리함수, 제곱근 함수, 삼각함수, 지수함수 로그함수,.....

(참고) 다항식(polynomials)

$$\cdots, x^2, x, 5$$

단항식(monomial)

$$\cdots, x^2, +x, \quad x - 5$$

이항식(binomial)

$$\cdots, x^2, +x - 5, \quad x^4 + 3x^2 - 5$$

삼항식(trinomial)

$$x^n + x^{n-1} + \cdots + a$$

$n+1$   
 $n$ 항식(n-nomial)

} 다항식  
(polynomials)  
연속

$$x^2 + 3x - x^{-1} = x^2 + 3x - \frac{1}{x} = \frac{x^3 + 3x^2 - 1}{x} \quad \text{유리식}$$

×

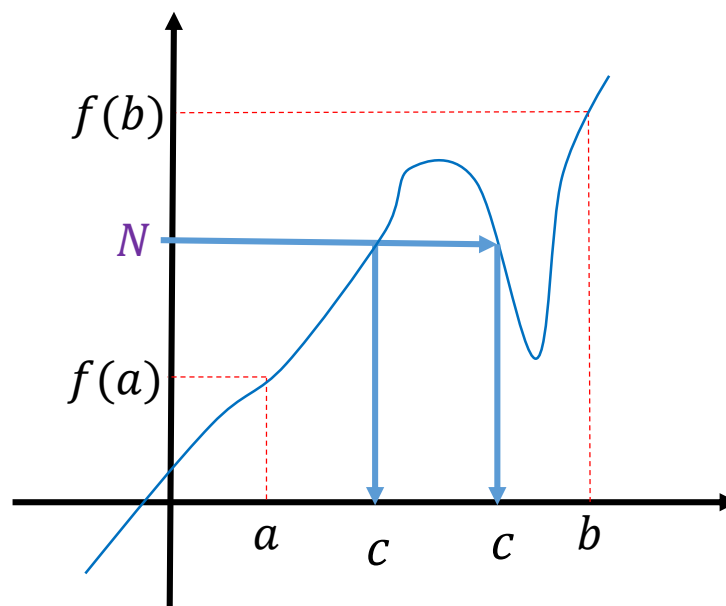
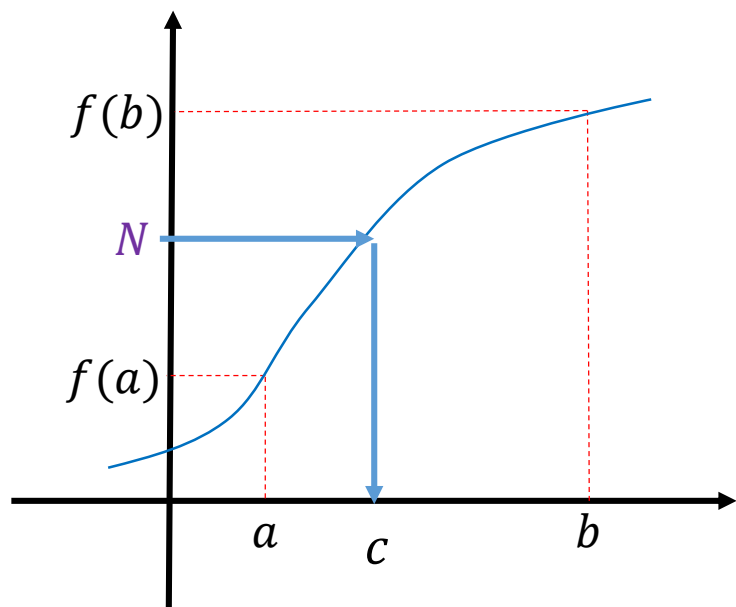
## 중간값 정리(Intermediate value theorem)

$f$ 가 닫힌구간  $[a, b]$  에서 연속이고  $f(a) \neq f(b)$  라 하자.

$$f(a) < N < f(b) \Rightarrow$$

$$\exists c \in (a, b) \text{ s.t. } f(c) = N$$

지수함수때  
다시 등장~~



At least one: 적어도 하나

(예제)  $4x^3 - 6x^2 + 3x - 2 = 0$  의 근이 1 과 2 사이에 존재

$$f(x) = 4x^3 - 6x^2 + 3x - 2$$

$$f(1) = 4 - 6 + 3 - 2 = -1 < 0 \quad f(2) = 32 - 24 + 6 - 2 > 0$$

$$f(1) < 0 < f(2)$$

$$c \in (1,2) \text{ s.t. } f(c) = 0$$

p.85 예제 2.7  $x - \cos x = 0$  은 적어도 하나의 실근을 갖는다.

풀이:  $f(x) = \underline{x} - \underline{\cos x}$  라 하면 이 함수는 연속함수이다. 이 때

$$f(0) = \overset{\text{영}}{-1} \quad \overset{\text{1}}{f}\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2}$$

$$f(0) < 0 < f\left(\frac{\pi}{2}\right)$$

$$c \in (0, \pi/2) \text{ s.t. } f(c) = 0$$

## 혼자 해보기4

(1)  $f, g$  가 연속함수이고  $g(2) = 6, \lim_{x \rightarrow 2} (3f(x) + f(x)g(x)) = 36$  일 때  $f(2)$  를 구하라.

(2)  $f$  가  $a$  에서 연속  $\Leftrightarrow \lim_{h \rightarrow 0} f(a + h) = f(a)$  임을 증명하라.