기초

기호1

알파벳 대문자	알파벳 소문자	영어 표기법	한글 표기법
A	**α**	alpha	알파
B	**β**	beta	베타
Γ	**γ**	gamma	감마
Δ	**δ**	delta	델타
E	**ε**	epsilon	엡실론
Z	**ζ**	zeta	제타
H	**η**	eta	에타
Θ	**θ**	theta	쎄타
K	**κ**	kappa	카파
Λ	**λ**	lambda	람다
M	**μ**	mu	뮤
N	**ν**	nu	누
Ξ	**ξ**	xi	크싸이
Π	**π**	pi	파이
P	**ρ**	rho	로
Σ	**σ**	sigma	시그마
T	**τ**	tau	타우
Φ	**φ**	phi	파이/피
X	**χ**	chi	카이
Ψ	**ψ**	psi	프사이
Ω	**ω**	omega	오메가

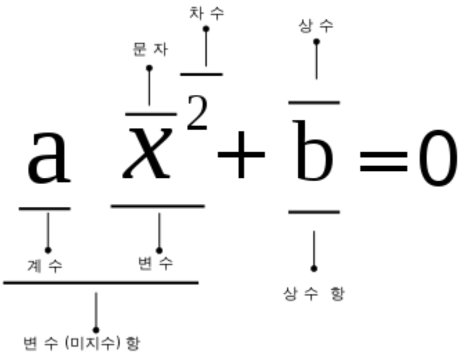
기호2

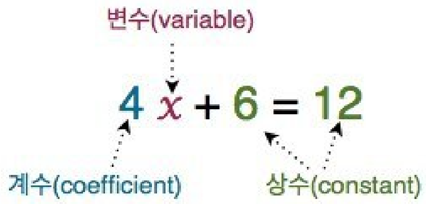
수학 기호 - 위키백과, 우리 모두의 백과사전

수학 기호(數學記號)는 수학에서 쓰는 기호이며 수, 계산, 논리 등 수학의 개념을 간결하게 표현하기 위해 사용한다. 흔히 사용하는 기호로 사칙연산의 + (더하기표), − (빼기표), × (곱하기표), ÷ (나누기표) 등이 있다. 또한 많은 수학 기호의 이름은 유명한 수학자들의

https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%88%98%ED%95%99_%EA%B8%B0%ED%98%B8

변수와 상수





- 변수
  - Variable 변하는 수
- 상수
  - Constant 변함없는

차수에 따른 그래프 모형

다항식

$$a + bx + cx^2 + \cdots + dx^{n-1} + ex^n$$

Notation 1

다항식은 함수와 비슷하게 $P(x)$,$Q(x, y)$등으로 표기되는 경우가 많다. 이에 의한 다항함수와의 혼동은 많지 않다. 다항식 P의 차수는 $degP$로 표기한다.

일반적인 일변수 다항식은 x와 음이 아닌 정수 n, 그리고 $(n\ +1)$개의 상수 $a_0, a_1, ..., a_n$을 써서 다음과 같이 표기 한다.

$$P(x)= a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_1 x + a_0 = a_0 + a_1 x + \cdots + a_{n-1} x^{n-1} + a_n x^n = \sum_{i=0}^{n} a_i x^i$$

방정식

일변수 일차 방정식

변수가 하나뿐인 일차 방정식은 단순히 식을 정리하여 풀이할 수 있다. 하나의 변수 x 를 갖는 일차 방정식은 다음과 같은 꼴로 쓸 수 있다. $ax + b = 0$ 그 풀이는 다음과 같은 경우로 나뉜다.

- 만약 $a \neq 0$ 이라면, 유일한 해 를 가진다. $x = -b/a$
- 만약 , $a = 0, b \neq 0$ 이라면, 이 방정식은 어떤 해도 가지지 않는다. 즉, 불능 방정식이다.
- 만약 , $a = 0, b = 0$ 이라면, 이 방정식은 모든 수를 해로 가지며, 부정 방정식에 속한다.

일차 방정식의 예는 다음과 같다.

- $-2x + 5 = -3x + 45$의 해는 이다. $x = 40$
- $6x - 5 = 6x - 6$의 해는 존재하지 않는다.
- $3x - 3 = 3x - 3$은 모든 수를 해로 한다. 따라서 해가 무한히 많다.

이변수 일차 방정식

두 변수 x, y 에 대한 일차 방정식은 x 와 y 에 대한 **일차항과 상수항만을 포함**하며, $xy, x^2, y^{1/3}, \sin x$ 와 같은 비선형항 을 포함해서는 안된다. 두 변수의 계수가 모두 0인 경우를 제외하면 평면 위의 직선을 해집합으로 한다. 또한 y 의 계수가 0인 경우를 제외하면 일차 함수 의 영점을 구하는 문제와 동치이다. 이변수 일차 방정식의 표현 방법은 여러 가지가 있으며, 이는 평면 위의 직선의 방정식을 표현하는 방법과도 같다.

일반적인 꼴

모든 이변수 일차 방정식은 다음과 같은 꼴로 나타낼 수 있다.

$$ax + by + c = 0$$

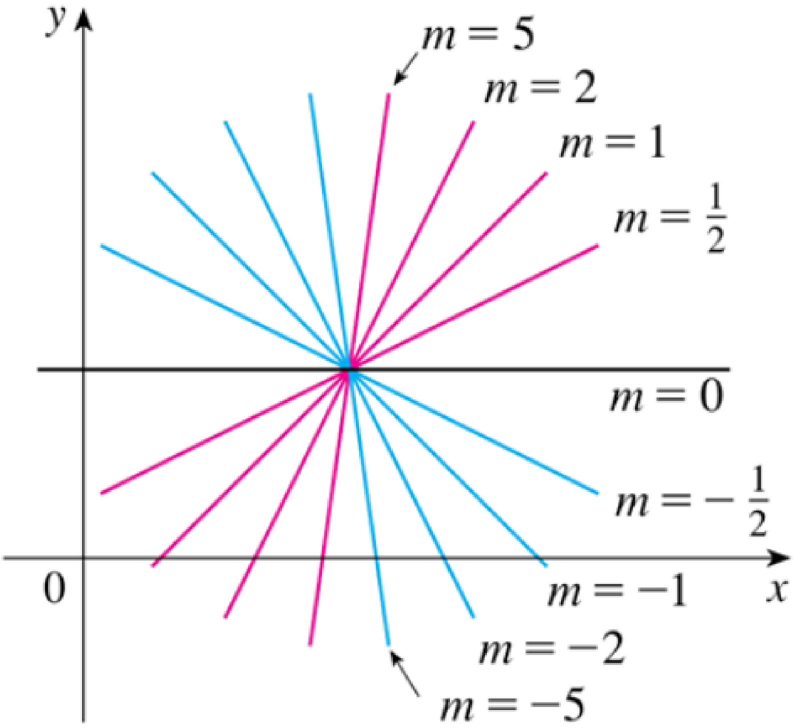
이 방정식은 행렬을 통해 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{pmatrix} a & b \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = -c \quad \text{or} \quad \begin{pmatrix} a & b & c \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix} = 0$$

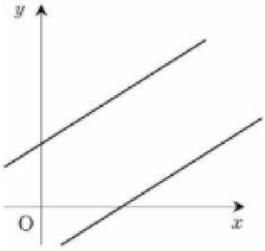
기울기와 y절편이 주어진 경우

기울기 m 과 y절편 n 이 결정하는 직선의 한 방정식은 다음과 같다. $y = mx + n$ 이는 일반 꼴로부터 $m = -a/b$,$n = -c/b$ 를 취하여 얻을 수 있다.

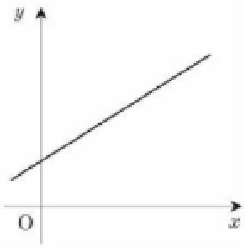
수직선(y 축과 평행하는 직선)(기울기가 무한대인 직선) 의 방정식은 이러한 꼴로 나타낼 수 없다.



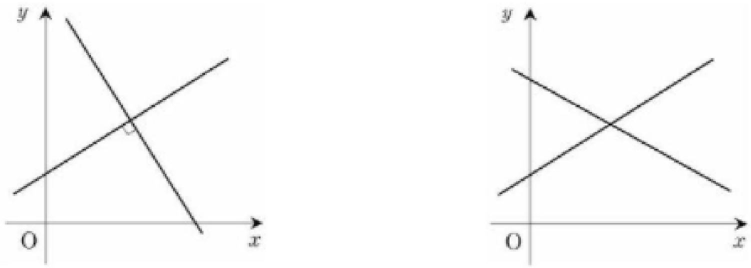
(1) 평행



(2) 일치



(3) 한 점에서 만남


수직교차

일반교차

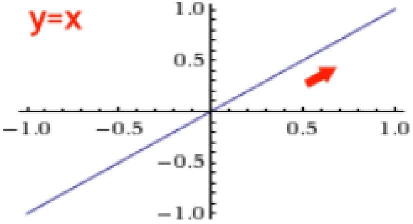
그래프

Functions with Odd Powers

Positive

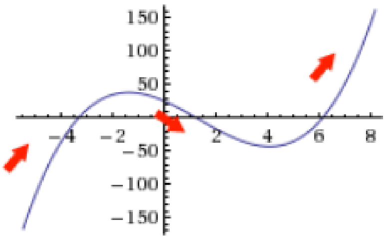
1st Degree

$y=x$



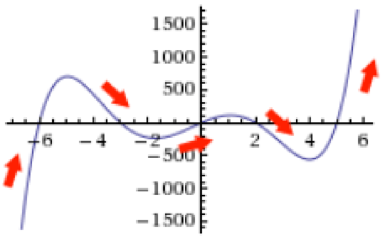
3rd Degree

$y=ax^3+bx^2+cx+d$



5th Degree

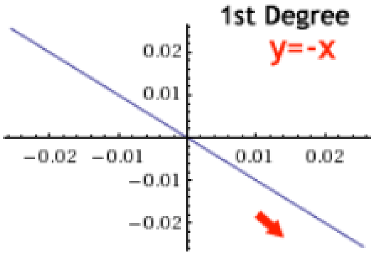
$y=ax^5+bx^3+cx^2+dx+e$



Negative

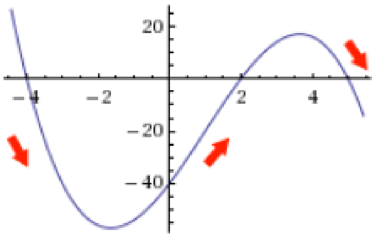
1st Degree

$y=-x$



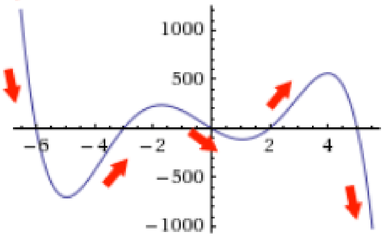
3rd Degree

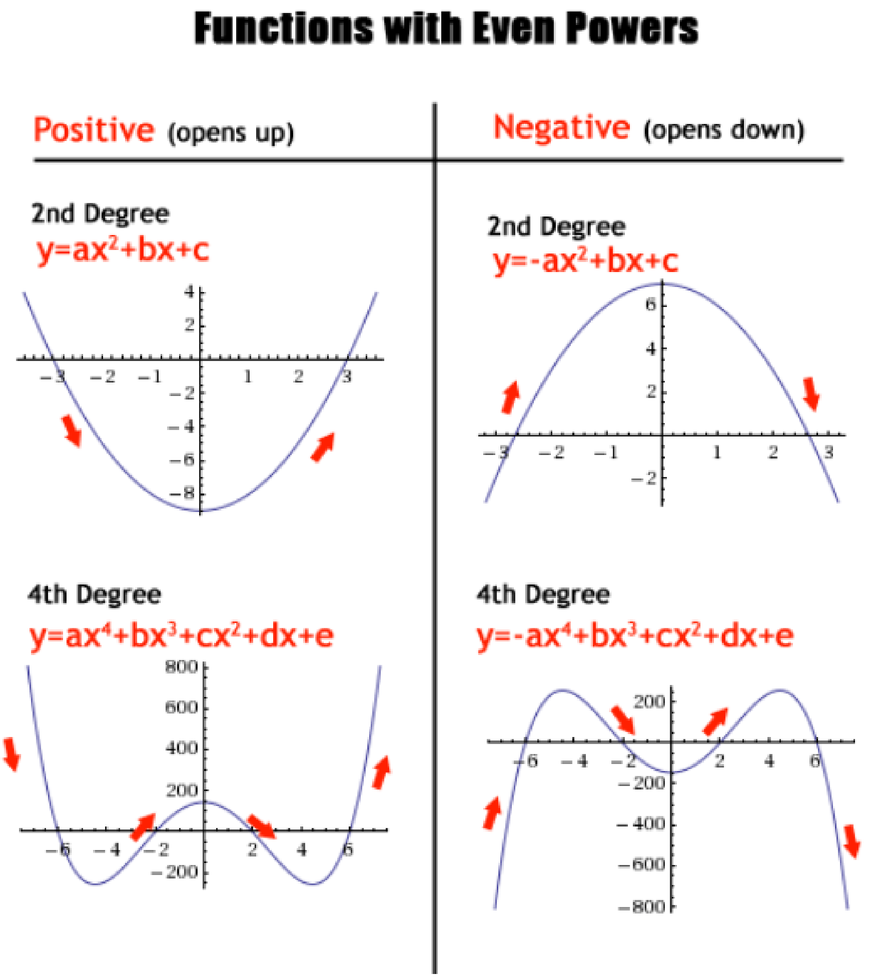
$y=-ax^3+bx^2+cx+d$



5th Degree

$y=-ax^5+bx^3+cx^2+dx+e$





다변수 일차 방정식[편집]

일차 방정식은 두 개 이상의 변수를 가질 수도 있다. n 개의 변수 $x_1, \ldots, x_n$에 대한 일차 방정식은다음과 같은 꼴이다. $a_1x_1 + a_2x_2 + \cdots + a_nx_n + b = 0$ 여기서 $a_1, ..., a_n, b$ 는 상수이다. 즉,일차 함수 의 영점을 구하는 방정식이다.

함수

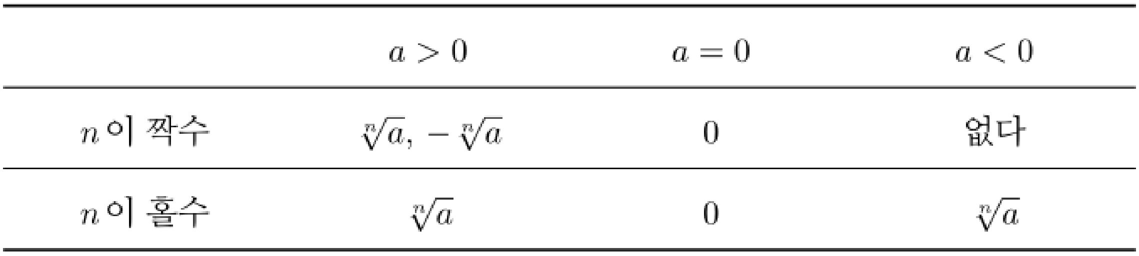
제곱근, 거듭 제곱근

거듭제곱

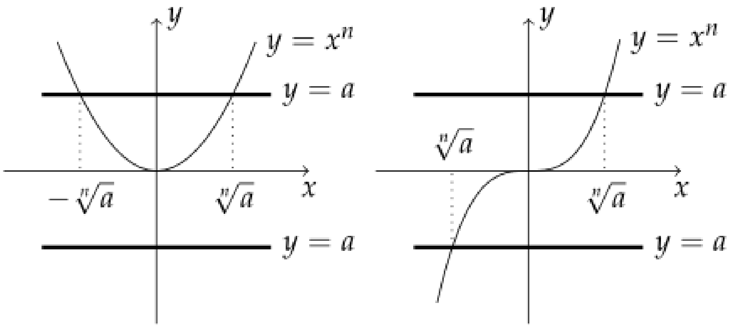
- 실수 a와 양의 정수 n에 대하여 a를 n번 거듭하여 곱한 것을 a의 n제곱이라 하고, a^n으로 나타낸다.
- 이때 $a,\ a^2,\ a^3,\ \cdots,a^n$을 통틀어 a의 거듭제곱이라 하고, a를 거듭제곱의 밑, n을 거듭제곱의 지수라 한다.

거듭제곱

- 실수 a와 2이상의 자연수 n에 대하여 n제곱하여 a가 되는 수, 즉 $x^n = a$를 만족시키는 x를 a의 n제곱근이라 한다.
- 이때 a의 제곱근, a의 세제곱근, a의 네제곱근, $\cdots$ 을 통틀어 a의 거듭제곱근이라 한다



	$a > 0$	$a = 0$	$a < 0$
n이 짝수	$\sqrt[n]{a},\ -\sqrt[n]{a}$	0	없다
n이 홀수	$\sqrt[n]{a}$	0	$\sqrt[n]{a}$



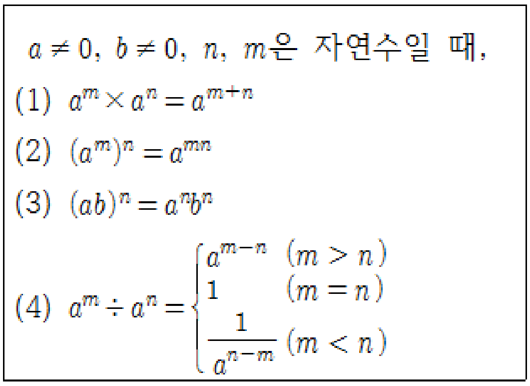
n이 짝수일 때

n이 홀수일 때

지수/로그/자연로그

지수

a 를 양의 상수, x 를 모든 실수 값을 취하는 변수라고 할 때 $y = a^x$ 로 주어지는 함수를 말한다. 예를 들어, 함수 $f(x) = 2^x$ 는 지수함수다.



$a \neq 0,\ b \neq 0,\ n,\ m$은 자연수일 때,

(1) $a^m \times a^n = a^{m+n}$

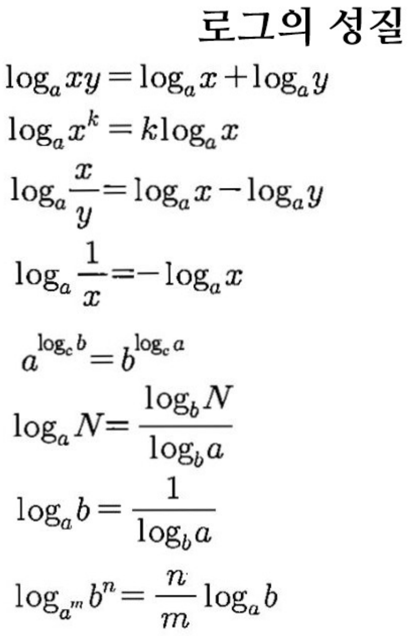
(2) $(a^m)^n = a^{mn}$

(3) $(ab)^n = a^n b^n$

(4) $a^m \div a^n = \begin{cases} a^{m-n} & (m > n) \\ 1 & (m = n) \\ \dfrac{1}{a^{n-m}} & (m < n) \end{cases}$

로그

$a^x = b$를 만족한다고 할 때, 지수(exponent) x를 밑(base) a와 진수(value) b를 이용하여 $x = \log_a b$와 같이 정의한다.



로그의 성질

$$\log_a xy = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a x^k = k\log_a x$$

$$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a \frac{1}{x} = -\log_a x$$

$$a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$$

$$\log_a N = \frac{\log_b N}{\log_b a}$$

$$\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

$$\log_{a^m} b^n = \frac{n}{m}\log_a b$$

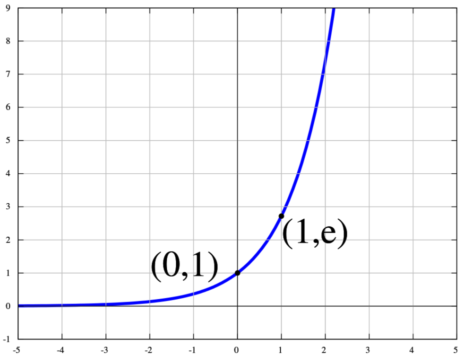
- 예 Cross-Entropy
- $H(p,q) = -\sum_{x \in \mathcal{X}} p(x)\, \log q(x)$

e

- 자연로그의 밑
- $e = 2.71828\ 18284\ 59045\ 23536\ 02874\ \cdots$
- $e = \lim_{n \to \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$

- $e = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!}$

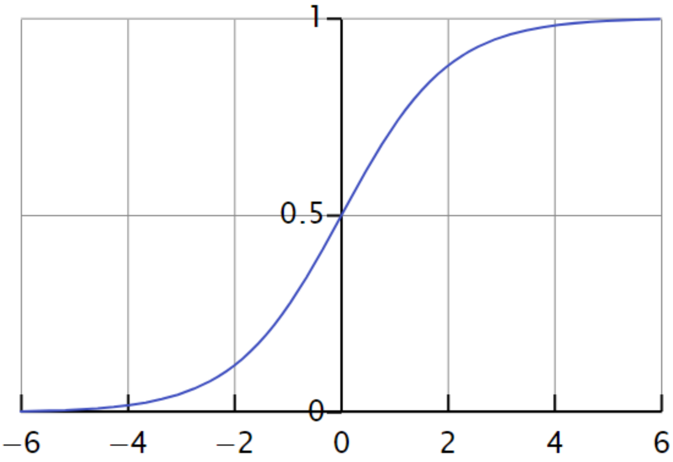
지수함수 $f(x) = e^x$



자연로그의 역함수 로 주어지는 지수함수는 $\exp(x)$ 또는 e^x 와 같이 쓴다. 이때 e 를 '자연로그의 밑'이라 한다. 지수함수 $y = e^x$ 역시 그래프로 나타낼 수 있으며, 실변수 x 의 함수로서 그래프는 항상 양수이고, 왼쪽에서 오른쪽으로 증가한다. 이때 그래프는 x 축과 만나지 않지만, x 축에 점점 접근해간다.

a가 음이 아닌 실수, x가 임의의 실수일 때, a를 밑, x를 지수로 하는 지수함수를 a^x 로 쓴다. 특별히 지수가 자연수(혹은 유리수)일 때, 이 함수는 a의 거듭제곱과 일치한다.

- 예) Sigmoid Function
- $S(x) = \dfrac{1}{1 + e^{-x}} = \dfrac{e^x}{e^x + 1}$



자연로그

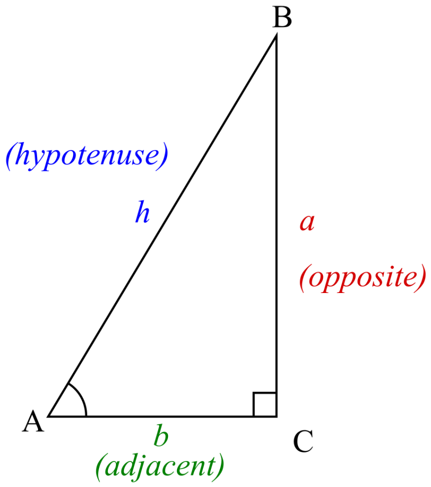
- x의 자연로그는 $\ln x,\ \log_e x, \log x$로 표기할 수 있다.

- 보통 $\log x$는 자연로그로 사용된다.

삼각함수

직각 삼각형을 통한 정의

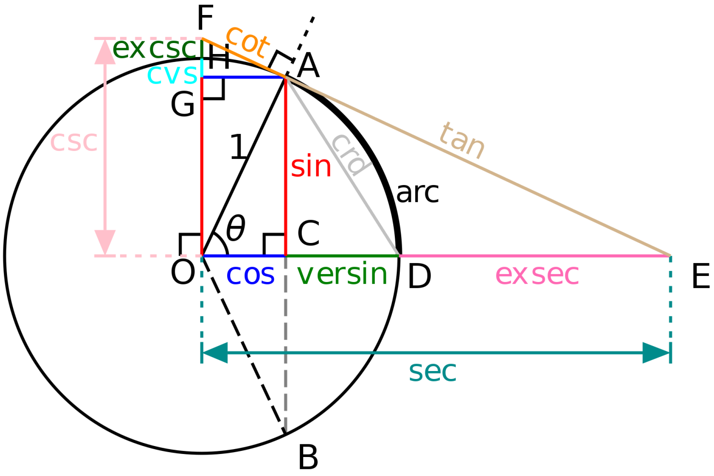
- C가 직각인 삼각형 ABC에서, 각 A, B, C의 대변(마주보는 변)의 길이를 a, b, h 라고 할 때, **사인**, **코사인**, **탄젠트** 의 정의는 다음과 같다.



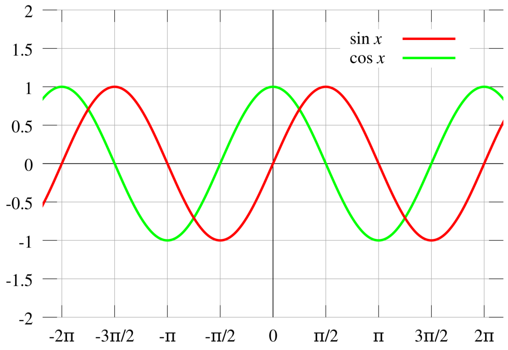
- 사인: $\sin A = \dfrac{a}{h}$
- 코사인: $\cos A = \dfrac{b}{h}$
- 탄젠트: $\tan A = \dfrac{a}{b}$

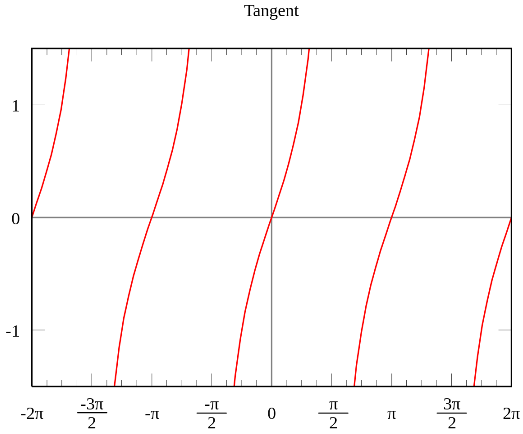
단위원을 통한 정의

- 좌표평면 에서 원점을 중심으로 하고 반지름 r의 길이가 1인 원을 단위원 이라고 한다. 이 단위원 위의 점 A (x, y) 에 대해,x 축과 점 A와 원점을 잇는 직선간의 각을 θ 라고 하면, 다음과 같이 정의한다.



$$\sin\theta = \frac{y}{r}$$
$$\cos\theta = \frac{x}{r}$$
$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{y}{x}$$





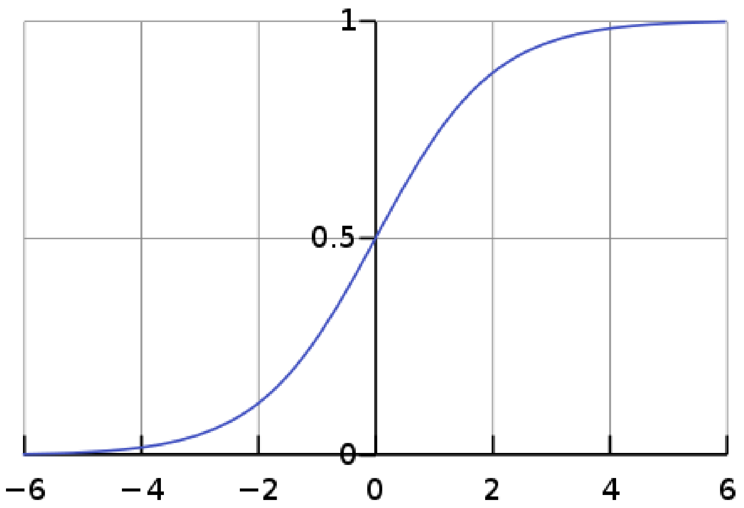
Sigmoid FUNCTION

시그모이드 함수는 S자형 곡선 또는 **시그모이드 곡선을** 갖는 수학 함수이다.

로지스틱 함수

시그모이드 함수의 예시로는 첫 번째 그림에 표시된 로지스틱 함수가 있으며 다음 수식으로 정의된다.

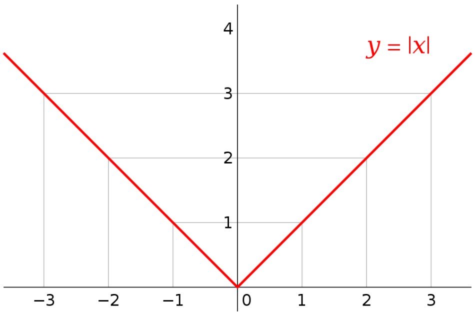
$$S(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} = \frac{e^x}{e^x+1}$$



절댓값

실수 $x \in \mathbb{R}$의 절댓값 $|x| \in [0, \infty)$은 다음과 같이 정의된다.

$$|x| = \sqrt{x^2} = \begin{cases} x & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$



거리공간 구조

- 실수의 절댓값이 0과의 거리를 뜻하듯이, 실수선 위의 두 실수 x, y 사이의 거리 $d(x, y)$ 는 절댓값을 통해 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$d(x, y) = |x - y| = \begin{cases} x - y & x > y \\ 0 & x = y\text{수열} \\ y - x & x < y \end{cases}$$

수열

Notation 2

수열 $(a_n)_{n=0}^{\infty}$ 에 대한 (무한) **급수** $\displaystyle\sum_{n=0}^{\infty} a_n$ 는 수열의 항들의 형식적인 합이다. 즉,

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n = a_0 + a_1 + a_2 + \cdots$$

급수 $\displaystyle\sum_{n=0}^{\infty} a_n$ 의 **부분합** $\displaystyle\sum_{n=0}^{N} a_n$ 은 처음 오는 유한 개의 항에 대한 합이다. 즉,

$$\sum_{n=0}^{N} a_n = a_0 + a_1 + a_2 + \cdots + a_N$$

Noation 3

- $X = \{x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n\}$ 일때 집합 X의 합은 다음과 같이 표기 한다.

$$\sum_{X} a_n = a_0 + a_1 + a_2 + \cdots + a_n$$

- 특정원소만 제외

$$\sum_{x \in X, x \neq a_4} a_n = a_0 + a_1 + a_2 + a_3 + +a_5 + \cdots + a_n$$

Noation 4

실수 수열

수열 $(a_n)_{n=0}^{\infty}$ 의 **부분곱** $\displaystyle\prod_{k=1}^{n} a_k$ 처음 오는 유한 개의 항에 대한 곱이다. 즉,

$$\prod_{k=1}^{n} a_k = a_1 * a_2 * \cdots * a_n$$

$(a_n)_{n=1}^{\infty} \subseteq \mathbb{R}$ 의**무한곱** $\displaystyle\prod_{n=1}^{\infty} a_n$ 의 값은 **부분곱** $\displaystyle\prod_{k=1}^{n} a_k$ 의 열의 극한 $\displaystyle\prod_{n=1}^{\infty} a_n = \lim_{n \to \infty} \prod_{k=1}^{n} a_k$

Noation 5

- $X = \{a_1, a_2, a_3, \ldots, a_n\}$ 일때 집합 X의 곱은 다음과 같이 표기 한다.

$$\prod_X a_n = a_0 + a_1 + a_2 + \cdots + a_n$$

- 특정원소만 제외

$$\prod_{x \in X, x \neq a_4} a_n = a_0 * a_1 * a_2 * a_3 * *a_5 * \cdots * a_n$$예

$$\sum_{i=1}^{2} \sum_{j=1}^{3} x_{ij} = (x_{11} + x_{12} + x_{13}) + (x_{21} + x_{22} + x_{23})$$

$$\sum_{j=1}^{3} \sum_{i=1}^{2} x_{ij} = (x_{11} + x_{21}) + (x_{12} + x_{22}) + (x_{13} + x_{23})$$