

· 자연상수 e 의 정의

· $(1 + \frac{1}{n})^n$ 이서 n 이 증가할 수록, $(1 + \frac{1}{n})^n$ 이 점점 값이 가까워진다.

· $f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^x = \boxed{\text{무리수(무한소수)}} = e$

← 연속관계!



① $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^x = e$

← 연속관계!

$\frac{1}{x} = h \Rightarrow x \rightarrow \infty$
 $(h \rightarrow 0 \text{ (} x \rightarrow +\infty \text{)})$

② $\lim_{h \rightarrow 0} (1 + h)^{\frac{1}{h}} = e$

← 연속관계!

③ $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{a}{x})^{\frac{x}{a}} = e$ $\frac{a}{x} = h, \begin{cases} x \rightarrow \infty \\ h \rightarrow 0 \end{cases}$

← 연속관계!

· X. 수렴 : 어느 값이 가까워질.

수열 : 어떤 규칙에 따라 숫자를 나열한 것.

$$\begin{aligned}
 Q_1 : \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(1 - \frac{1}{3x}\right)^{2x} &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left\{ \left(1 + \frac{1}{3x}\right)^{3x} \right\}^{-\frac{2}{3}} \left[\begin{array}{l} \text{※ } x = -x \\ -x = x \end{array} \right] \\
 &= e^{-\frac{2}{3}}
 \end{aligned}$$

· 자연로그 2 : 밑이 e 인 로그

$$\log_e x \Rightarrow \underbrace{\ln x}_{\text{이렇게 표기함.}}$$

$$\ln e = \log_e e = 1$$

$$\ln e^2 = \log_e e^2 = 2.$$

$$\log_a b = \frac{\log_e b}{\log_e a} = \frac{\ln b}{\ln a}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \times \ln(1+x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \ln(1+x)^{\frac{1}{x}} \quad \text{※ } \frac{1}{x} = x$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} e$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \log_e \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$$

$$= \log_e e = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\log_a (1+x)}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \times \log_a (1+x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} \times \frac{\ln(1+x)}{\ln a} \right) = 1$$

$$= \frac{1}{\ln a}$$