* $f(x) = x\ln x$

1) 정의역은 양수. $D = \{x \mid x > 0\}$

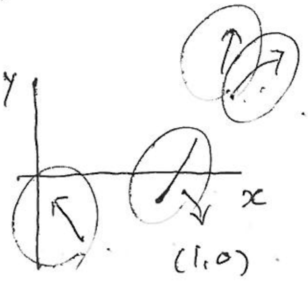
2) $\lim_{x\to\infty} f(x) = \infty \times \infty = \infty\ (+)$

$\lim_{x\to 0+} f(x) = 0(+) \times \infty(-)$ → 무한소×무한대는 확인 불가. 아직까지 밝혀진 것은 형태를 바꾸면 (대수의 원칙, 치환, 유리화 등등) 확인이 가능하거나 여전히 불가능하거나 둘 중 하나.

$$\to \lim_{x\to 0+} x\ln x = \lim_{x\to 0+} \frac{\ln x}{\frac{1}{x}} = \lim_{x\to 0+} \frac{\frac{1}{x}}{-\frac{1}{x^2}} = \lim_{x\to 0+}(-x) = 0(-).$$

3) (1, 0)

4)



→ 극값은 최소 1개를 가지고, 변곡점은 찾아낸 정보만 갖고는 확인 불가.

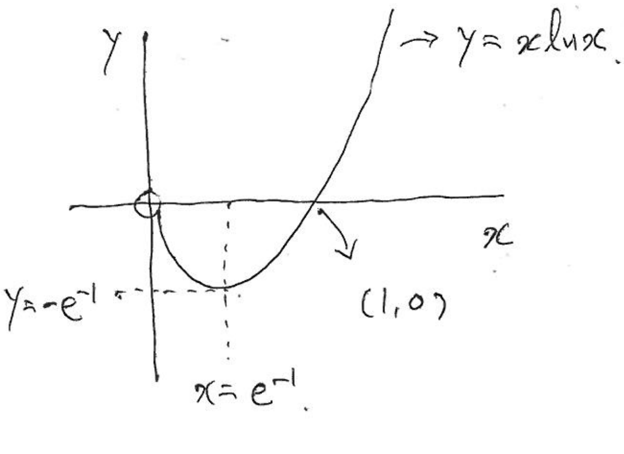
5) $f(x) = x\ln x$

$f'(x) = \ln x + 1$

$f''(x) = \frac{1}{x}$.

∴ $x = e^{-1}$ 에서 극값을 갖고, 변곡점은 없다.

$(+\alpha)$ $\lim_{x\to 0+} f'(x) = -\infty$.



* $f(x) = x^2 \ln x$

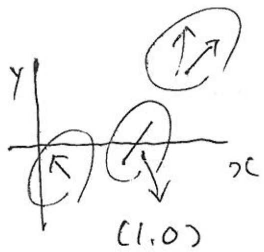
1) 정의역은 양의 실수.

2) $\lim_{x \to \infty} f(x) = \infty \times \infty = \infty$.

$\lim_{x \to 0+} f(x) = 0(+) \times \infty(-)$

$\to \lim_{x \to 0+} \dfrac{\ln x}{\frac{1}{x^2}} = \lim_{x \to 0+} \dfrac{\frac{1}{x}}{-\frac{2}{x^3}} = \lim_{x \to 0+} \left(-\dfrac{x^2}{2}\right) = 0(-)$.

3) $(1, 0)$

4) 

찾아낸 정보만 갖고 판단할 때는 $x\ln x$와 굉장히 유사.

단, x^2이므로 $x=0$에서 정의가 안되더라도 극한의 관점에서 볼 때는 줄은형태 ($\lim_{x \to 0+} f'(x) = 0$)의 가능성도 생각해야 한다.

5) $f(x) = x^2 \ln x$

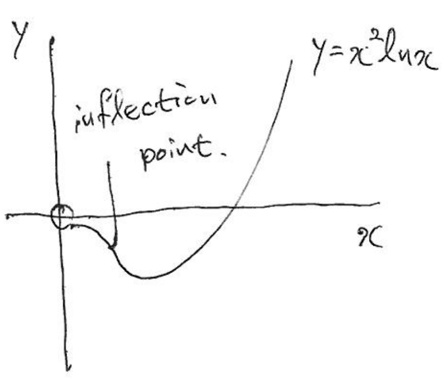
$f'(x) = 2x\ln x + x = x(2\ln x + 1)$

$f''(x) = 2\ln x + 3$

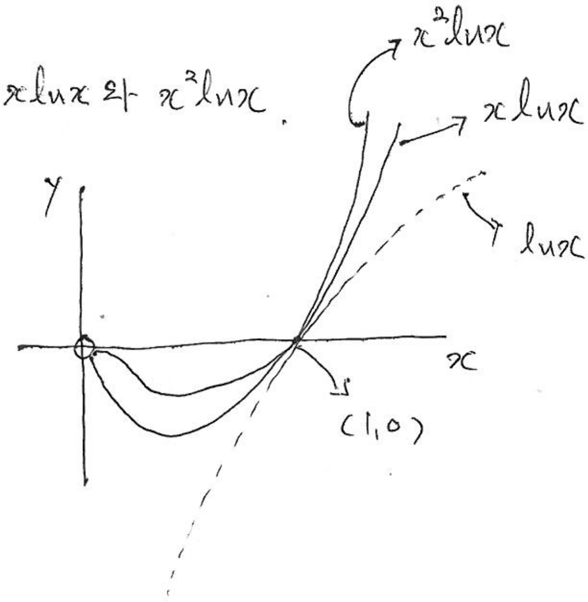
$\therefore x = e^{-\frac{1}{2}} = \dfrac{1}{\sqrt{e}}$ 에서 극값을 갖고,

$x = e^{-\frac{3}{2}} = \dfrac{1}{e\sqrt{e}}$ (<1) 에서 변곡이 나타난다.

$\lim_{x \to 0+} f'(x) = \lim_{x \to 0+} \left(\dfrac{2\ln x}{\frac{1}{x}} + x \right) = 0$.



* $x\ln x$와 $x^2 \ln x$.



* exercise : $\to x\ln|x|$, $x^2\ln|x|$.

$\to (x^2-2x)\ln(x^2-2x+2)$