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

1) 정의역은 실수 전체.

2) $\lim_{x\to\infty} f(x) =$ 발산 (진동형, $x\uparrow$ 진폭 증가), $\lim_{x\to-\infty} f(x) =$ 발산 (진동형, $x\downarrow$ 진폭 증가)

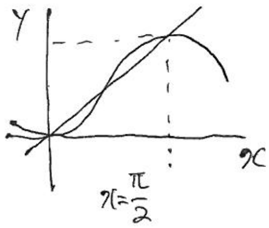
3) $(0, 0)$을 지나고 중근임.

$\cdots \left(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right), (\pi, 0), \left(\frac{3\pi}{2}, -\frac{3\pi}{2}\right), (2\pi, 0), \left(\frac{5\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}\right), \cdots$

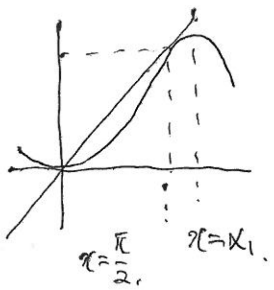
$f(-x) = (-x)\times\sin(-x) = x\sin x = f(x)$. $\therefore f(x) = f(-x)$ (y축 대칭)

4) $\left(\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$의 의미, 위치 등의 상황 파악. $(x>0)$

(i) $f\left(\frac{\pi}{2}\right)$가 극값인 경우.



(ii) $y=x$와 $y=f(x)$가 $x=\frac{\pi}{2}$일 때 접하는 경우.



$x=\alpha_1$에서 $f(x)$는 극댓값을 갖는다.

→ $y = x - x\sin x$가 $(x>0)$에서 $(+)$, $(-)$ 값을 모두 가지면 (i)의 경우이고,

$(-)$ 값을 가지지 않는다면 (ii)의 경우이다.

$y = x - x\sin x = x(1-\sin x) \geq 0$ ($x>0$일 때) $\therefore$ (ii)와 같은 개형이다.

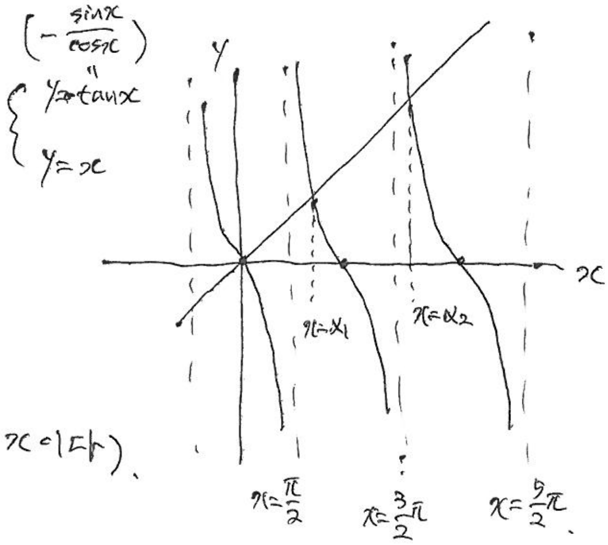
5) $f(x) = x\sin x$

$f'(x) = \sin x + x\cos x$.

$\therefore x = -\frac{\sin x}{\cos x} = -\tan x$ 인 x에서

$f'(x) = 0$ 이고, $f'(x)$의 부호가 바뀐다.

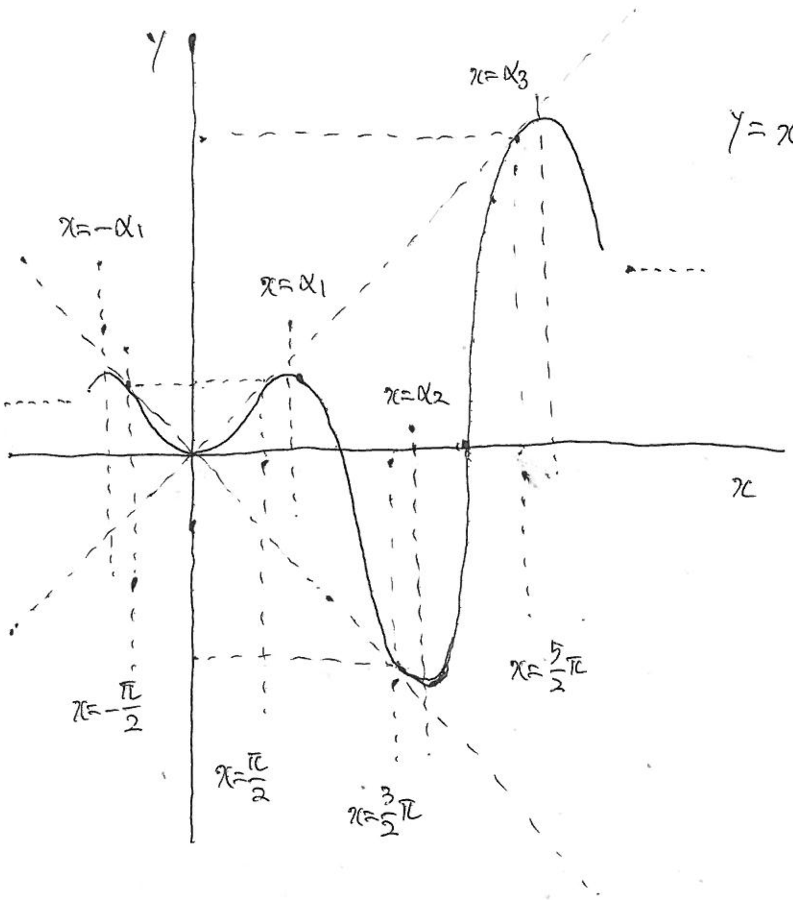
($\rightarrow f(x)$의 극값의 x 값은 $x = -\tan x$ 인 x이다).



$\alpha_1 - \frac{\pi}{2} > \alpha_2 - \frac{3\pi}{2} > \alpha_3 - \frac{5}{2}\pi > \cdots\cdots$

이와 같은 규칙성도 이해해야 한다.

따라서 $f(x) = x\sin x$의 그래프는 다음과 같다.



→ exercises. 1. 극값의 위치를 찾는 방법을 차용해서 변곡점의 위치 역시 수열로 나타내 볼 것.

2. $x\sin(2x)$, $2x\sin(2x)$.

3. $(x^2-2x-3)\sin x$.