

$$f(x+1) = \begin{cases} x^2+5; & x \geq 1 \\ x-1; & x < 1 \end{cases} \Rightarrow f(f(x)) = \begin{cases} -x^2+8; & x \leq 0 \\ -x^2+3; & x > 0 \end{cases} \text{ و } f(x+1) = \begin{cases} x^2+2; & x \geq 2 \\ x-2; & x < 2 \end{cases}$$

$y = \sqrt{f(f(x)) \cdot f(x+1)} \Rightarrow f(f(x)) \geq f(x+1)$

$(-\infty, 1] \cup (2, \infty)$

$f(x) = (x^2+a)^2$, $f(f(x)) < f(a^2)$? با توجه به صعودی بودن تابعی توانیم فرض کنیم.

$(x^2+a)^2 < a^2 \Rightarrow x^2+a < a \Rightarrow x^2 < 0 \Rightarrow x < 0$

$y = |x|(x^2 + \frac{1}{x}) \Rightarrow \frac{x^3+1}{-x^2-1}$

تعیین تابع در $(-1, 0)$ نیز صفری شود

تابع غیر یکنوا است
 صعودی $(0, \infty)$
 نزولی $(-\infty, 0)$

$f(x) = \frac{2x+1}{|x|-|x+1|} \Rightarrow \frac{-1}{\frac{2x+1}{-x^2+x+1} - \frac{2x+1}{x^2-x-1}}$

می خواهیم تابع در بازه $[-\infty, a]$ صعودی باشد (نه اکیداً صعودی) پس
 $a = 0$ و تابع در $[0, \infty)$ صعودی است.

ابتدا صعودی ثابت $-2x-1$

$y = \frac{1}{x} (x^2 - 2x - 1)$ اگر بخواهیم تابع در $\mathbb{R}$ صعودی اکید باشد، عبارت $\frac{1}{x} (x^2 - 2x - 1)$ نزولی باشد.

$\frac{1}{x} (x^2 - 2x - 1) > 0 \Rightarrow \frac{-2}{x} - \frac{1}{x^2} > 0 \Rightarrow x \in (-\infty, -2) \cap (1, \infty)$

$\frac{1}{x} (x^2 - 2x - 1) < 0 \Rightarrow \frac{-2}{x} - \frac{1}{x^2} < 0 \Rightarrow x \in (-2, 0) \cup (1, \infty)$

$\frac{1}{x} (x^2 - 2x - 1) > 0 \Rightarrow (-\infty, -2) \cup (1, \infty)$

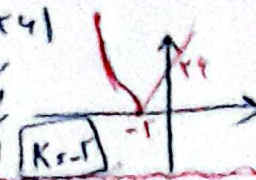
$f(x) = (x^2-3)^x \Rightarrow x^2-3 > 1 \Rightarrow x^2 > 4 \Rightarrow x > 2 \text{ یا } x < -2$

$f(x) \in (0, 1)$ نزولی است $\Rightarrow x > 1$ یا $x < 0$.

$f(x) \in \{-5, 2\}$ ثابت است $\Rightarrow x \geq 2, x \leq -2$ صعودی است.

(۷) می دانیم تابع در $(-1, 3)$ به شکلی متوازی بر محور x می باشد
 پس با توجه به فرمت تابع و اطلاعاتی می توانیم متوجه شتاب به صورت
 درجه سوم بود است؟ این تابع x^3 بود که ۳ واحد انتقال به چپ را
 واحد به چپ داشته باشد $(-1, 3)$ می باشد با متوازی بر محور x باشد

$f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$
 $f(x) = (x+1)^3 - 1 = x^3 + 3x^2 + 3x + 1 - 1 = x^3 + 3x^2 + 3x$
 $f(x) = x^3 + 3x^2 + 3x$
 $f(x) \in (K, \infty)$ تیم به صعودی
 $f(x) \in (-\infty, K)$ تیم به نزولی



$f(x) = x\sqrt{x} - 2, D_f = [0, \infty) \Rightarrow x\sqrt{x} - 2 > 0 \Rightarrow x^{\frac{3}{2}} - 2 > 0 \Rightarrow \frac{1}{x^{\frac{3}{2}}} > 0$ (۸)

$\Rightarrow D_{f \circ f(x)} = [1, \infty)$ *

$f(x) < f(\sqrt{x}) \Rightarrow f(x) < \sqrt{x} \Rightarrow x\sqrt{x} - 2 < \sqrt{x} \Rightarrow x - 2 < 0 \Rightarrow x < 2$ *

*₁, *₂ $\in [1, 2]$

$f(x) = \sqrt[3]{4\cos^3 x - 1} - \sqrt[3]{1 - 4\cos^3 x}, R_f = [a, b]$ (۹)

$\Rightarrow \sqrt[3]{4\cos^3 x - 1} - \sqrt[3]{1 - 4\cos^3 x} = 4 - \frac{1}{4} = \frac{15}{4}$
 $\Rightarrow \sqrt[3]{4\cos^3 x - 1} - \sqrt[3]{1 - 4\cos^3 x} = \frac{1}{4} - 4 = -\frac{15}{4}$
 $\Rightarrow R_f = [-\frac{15}{4}, \frac{15}{4}]$
 $b - a = \frac{15}{4} - (-\frac{15}{4}) = \frac{15}{2}$

$g(x) = \frac{x^2 - 2^{-x}}{2}, f(x) \in x - [x+2] \text{ و } R_{g \circ f(x)} = ???$ (۱۰)

$\textcircled{1} f(x) = x - [x] - 2 \Rightarrow R_f = [-2, -1) \Rightarrow R_{g \circ f(x)} = [\frac{2^{-2} - 2^{-1}}{2}, \frac{2^{-1} - 2^0}{2}]$
تابع $g(x)$ متوازی بر محور x است $R = [0, 1)$

$\Rightarrow R_{g \circ f(x)} = [-\frac{1}{4}, \frac{1}{4}]$