

$$f(n) = \begin{cases} n-1 & n \geq 2 \\ f(n-1) & n \leq 1 \end{cases} \quad \text{تابع } f \text{ اکیدا صعودی است} \rightarrow f(n+1) \leq f(n-1) \quad (1)$$

از طریقی $n-1, n+1$ باید در دامنه f باشد که از آنجا که دامنه f $\mathbb{R}$ است، پس همواره در دامنه حضور دارند.

$$n+1 \leq n-1 \rightarrow n \leq -1$$

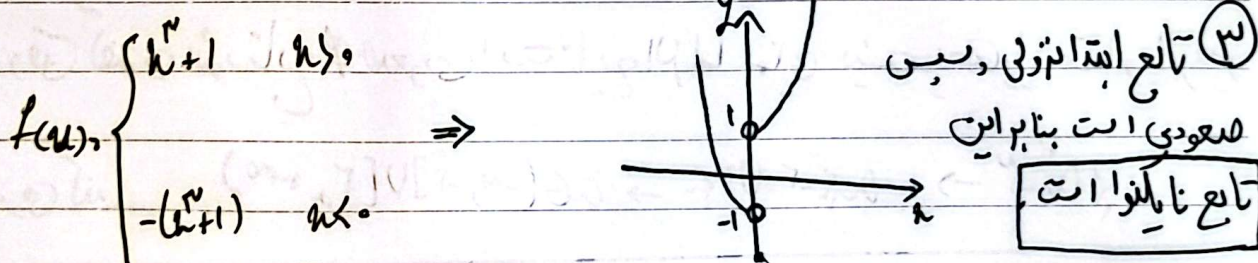
$$\rightarrow \text{دامنه} = (-\infty, 1]$$

(2) تابع f اکیدا صعودی است $\leftarrow$ از طریقی نامعادله صعودی لایم $f(n) \leq n^3$

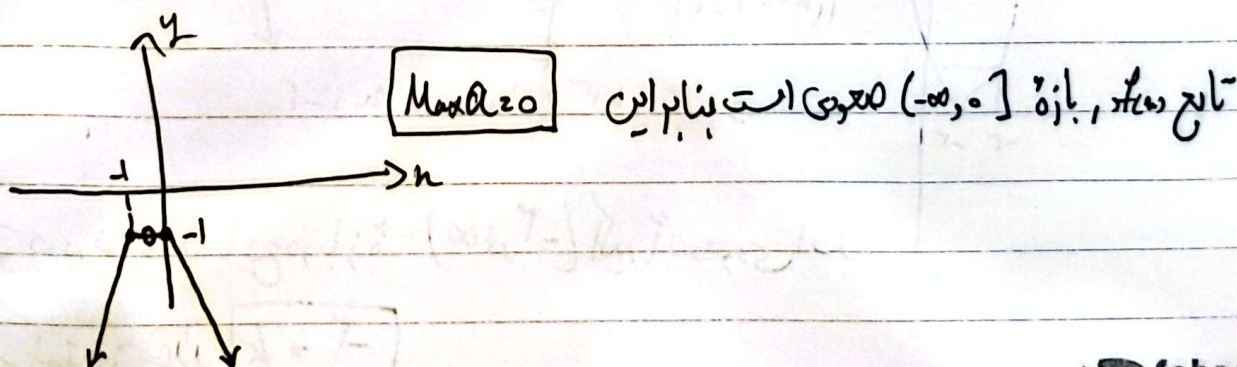
$$\rightarrow (n^3 + n)^3 \leq n^3 \rightarrow n^3 + n \leq n \rightarrow n^3 \leq 0 \rightarrow \boxed{n \leq 0}$$

باز هم $n \leq 0$ وجود داشته در دامنه f ، وجود n^3 در دامنه f وجود دارد اما با توجه به اینکه دامنه f تابع $\mathbb{R}$ است

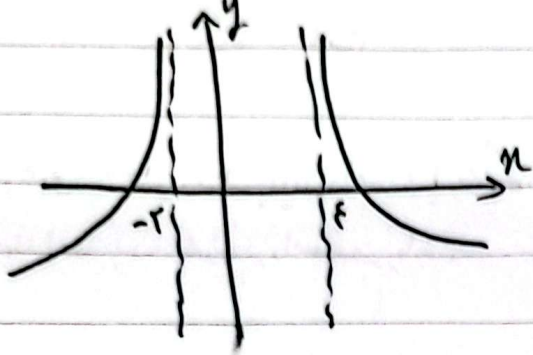
تفاوتی در مجموعه جواب ما حاصل نمی شود.



$$f(n) = \frac{|n+1|}{|n|-|n+1|} \leq \frac{|n|+|n+1|}{|n|+|n+1|} = \frac{(n+1)(|n|+|n+1|)}{-(n+1)} = -(|n|+|n+1|) \quad n \neq -1 \quad (4)$$



$$n^2 - 2n - 1 = 0 \rightarrow (n-4)(n+2) = 0 \rightarrow n=4, n=-2 \rightarrow \frac{-2}{-1} = 2$$



$$D_f = (-\infty, -2) \cup (4, +\infty)$$

باقی به نمودار تابع در بازه $(-\infty, -2)$ الیه صعودی

است.

⑥ الف) هنگامی که گفته می شود تابع f صعودی است تابع باید به شکل یک تابع نمایی باشد

که پایه آن بزرگتر از ۱ است بنابراین داریم:

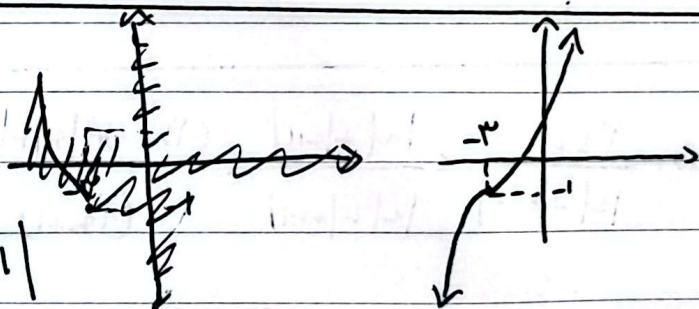
$$1 < a^{x^2-3} \rightarrow a^{x^2-2} > 1 \rightarrow$$

$$a \in (-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$$

ب) وقتی گفته می شود تابع f صعودی است تابع الزاماً نمایی نیست یعنی باید مقدار a را نیز

اختیار می کند. $1 < a^{x^2-3} \rightarrow a^{x^2-2} > 1 \rightarrow a \in (-\infty, -2] \cup [2, +\infty)$

$$f(x) = (x+3)^3 - 1 \rightarrow$$



$$(x+3)^3 - 1 = 0 \rightarrow x = -2$$

باقی به نمودار تابع در بازه $(-2, +\infty)$ الیه صعودی است.

کمترین مقدار $-2 = k$

① تابع f آینه صعودی است. از طرفین f بگیریم.

$$f(x) \leq \sqrt{x} \rightarrow x + \sqrt{x} - 2 \leq \sqrt{x} \rightarrow x \leq 2 \rightarrow \sqrt{x} \rightarrow 0 \leq x$$

$$\Rightarrow 0 \leq x \leq 2 \rightarrow x \in \mathbb{Z} \rightarrow x=0, 1, 2 \rightarrow \text{اعداد صحیح} *$$

از طرفین $\sqrt{x}$ باید در دامنه f باشه و $f(x)$ باید در دامنه f باشه.

$$0 \leq x + \sqrt{x} - 2 \rightarrow 2 \leq x + \sqrt{x} \rightarrow 1 \leq \sqrt{x} \rightarrow 1 \leq x \rightarrow x \in \mathbb{Z}$$

$$0 \leq \sqrt{x} \rightarrow \text{بقره، انت.} \rightarrow x=1, 2 \rightarrow \text{اعداد صحیح}$$

$$\min \cos^2 x = 0 \Rightarrow f = \sqrt[3]{4-1} - \sqrt[3]{1-0} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = \frac{3}{4} \quad (9)$$

$$\max \cos^2 x = 1 \Rightarrow f = \sqrt[3]{9-1} - \sqrt[3]{1-9} = 2 - \frac{1}{2} = \frac{15}{2}$$

$$\rightarrow R_f = \left[\frac{3}{4}, \frac{15}{2} \right] \rightarrow b-a = \frac{21}{4}$$

$$f(x) = x - [x] - 2 \rightarrow R_f = [-2, -1) \rightarrow (10)$$

$$g(-2) = \frac{\frac{1}{2} - 2}{2} = \frac{-10}{2}, \quad g(-1) = \frac{\frac{1}{2} - 2}{2} = \frac{-3}{2} \rightarrow$$

$$R_{gof} = \left[\frac{-10}{2}, \frac{-3}{2} \right)$$