

MrKonkori

۱ اگر $4^a = 2\sqrt{2}$ ، لگاریتم $(4a + 1)$ در پایه ۴ کدام است؟

- ۱ (۱) $\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۲ از معادله $\log_3(x^2 - 1) = 1 + \log_3(x + 3)$ مقدار $\log_4(x - 3)$ کدام است؟

- ۱ (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) -1

۳ حاصل $\log_{(1+\sqrt{2})}^{(3+2\sqrt{2})^3}$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) $\frac{2}{3}$

۴ حاصل $\log_{\sqrt{4}}^{\sqrt{2}} + \log_{\sqrt{8}}$ چقدر است؟

- ۱ (۱) $\frac{11}{12}$ (۲) $\frac{7}{12}$ (۳) $\frac{19}{24}$ (۴) $\frac{7}{4}$

۵ اگر $\log 2 = k$ باشد حاصل $\log(6 - 2\sqrt{5}) + 2\log(1 + \sqrt{5})$ کدام است؟

- ۱ (۱) $2 + 4k$ (۲) $4k$ (۳) $1 + k$ (۴) $2k$

۶ اگر $4\sqrt{2} = 4^x$ و $1 + \log \sqrt{x+1} = \log y$ باشد مقدار y کدام است؟

- ۱ (۱) $7,5$ (۲) $12,5$ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۷ حاصل $\log_{\sqrt{3}}^{\sqrt{2}} + \log_{\sqrt{3}}$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{17}{4}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{5}{4}$

۸ اگر $\log 3 + \log \sqrt[4]{3} = \log(81)^k$ ، آنگاه لگاریتم $\frac{5}{k}$ در پایه ۲ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹ اگر $\log_5^3 = a$ باشد حاصل $\log_{25}^{\sqrt{3}}$ چقدر است؟

- ۱ (۱) $-\frac{a}{4}$ (۲) $-a$ (۳) $-\frac{a}{2}$ (۴) $\frac{a}{4}$



۱۰ حاصل $\log_6 \sqrt[2]{3} + \log_6 \sqrt[3]{2}$ کدام است؟

- ۱ $\frac{1}{2}$ ۲ ۳ ۳ $\frac{3}{2}$ ۴ $-\frac{3}{2}$

۱۱ اگر $\log(3x - 2) = \begin{vmatrix} \log 5 & \log 2 \\ \log 2 & \log 5 \end{vmatrix}$ مقدار x کدام است؟

- ۱ ۱ $\frac{5}{4}$ ۲ $\frac{4}{3}$ ۳ $\frac{3}{2}$ ۴ $\frac{3}{2}$

۱۲ اگر $\log_b = \frac{3}{2}$ آنگاه $\log_{\sqrt{b}}^{ab^2}$ کدام است؟

- ۱ ۴ ۲ ۵ ۳ ۶ ۴ ۷

۱۳ اگر $\log \frac{2}{x} + \log(x + 1) = 1$ باشد لگاریتم عدد x در پایه ۸ کدام است؟

- ۱ $-\frac{2}{3}$ ۲ $-\frac{1}{3}$ ۳ $\frac{1}{3}$ ۴ $\frac{2}{3}$

۱۴ جواب معادله $\log_3 \sqrt[3]{3} + \log \sqrt[3]{3} = \log_9^x$ کدام است؟

- ۱ $x = 3^2$ ۲ $x = 3^3$ ۳ $x = 3^5$ ۴ $x = 3^6$

۱۵ حاصل $\log \frac{1}{9} \sqrt[3]{3}$ کدام است؟

- ۱ $\frac{3}{4}$ ۲ $-\frac{3}{4}$ ۳ $\frac{3}{2}$ ۴ $-\frac{3}{2}$

۱۶ از دو معادله $\log_3 x + \log_3 y = 2$ و $x^2 + y^2 = 46$ لگاریتم $(x + y)$ در پایه ۴ کدام است؟

- ۱ $1,5$ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ $2,5$

۱۷ اگر $\log 5 = 3k$ باشد، $\log \sqrt[3]{1,6}$ کدام است؟

- ۱ $1 - 4k$ ۲ $2 - 5k$ ۳ $1 - 2k$ ۴ $1 - k$

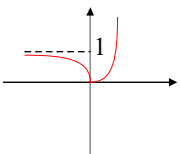
۱۸ تابع نمایی $y = 3^x$ محور y ها را در نقطه A قطع می کند معکوس این تابع محور x ها را در نقطه B قطع

می کند. مساحت مثلث ABO کدام است؟

- ۱ ۲ ۲ $\frac{1}{2}$ ۳ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ۴ $\sqrt{2}$

۱۹ شکل مقابل نمودار کدام تابع است؟

- ۱ $y = -2^{-x}$ ۲ $y = 2^{-|x|}$ ۳ $y = 2^{x+1} - 1$ ۴ $y = |2^x - 1|$





۲۰ اگر $64 = (16)^x$ باشد x کدام است؟

۴
۳ (۴)

۳
۴ (۳)

۶
۴ (۲)

۴
۶ (۱)

۲۱ مقدار x از معادله $\left(\frac{1}{8}\right)^{3x} = 32^{x+1}$ برابر است با:

۵
۱۴ (۴)

۱۰
۸ (۳)

۵
۴ (۲)

۱۴
۵ (۱)

۲۲ کدام گزینه جواب معادله $3^{2x} - 8(3^x) + 15 = 0$ می باشد؟

گزینه ۱ و ۳ (۴)

$\log 10$ (۳)

\log_5^3 (۲)

\log_3^5 (۱)

۲۳ به عدد ۳۰۰ چند واحد بیفزاییم تا لگاریتم آن در مبنای ۸ برابر ۳ گردد؟

۳۲۲ (۴)

۱۱۲ (۳)

۱۰۳ (۲)

۲۱۲ (۱)

۲۴ به عدد ۲۲۹ چند واحد بیفزاییم تا لگاریتم عدد حاصل در مبنای ۳ برابر ۶ گردد؟

۲۰۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۳۲۱ (۲)

۲۴۳ (۱)

۲۵ اگر $\log 9 = 0,95424$ باشد آنگاه عدد 3^{100} چند رقمی است؟

۴۶ (۴)

۴۸ (۳)

۴۹ (۲)

۴۷ (۱)

۲۶ اگر $\log 2 = 0,301$ باشد آنگاه عدد 2^{100} چند رقمی است؟

۳۳ (۴)

۳۲ (۳)

۳۱ (۲)

۳۰ (۱)

۲۷ اگر $\log_a = 3$ ، $\log_b = 6$ و $\log_c = 12$ باشد، \log_{abc} برابر است با

$\frac{12}{7}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

۹۶ (۲)

$\frac{1}{96}$ (۱)

۲۸ اگر $a > 1$ باشد. کدام گزینه صحیح است؟

$\frac{3}{2} \log_a^2 = \frac{2}{3} \log_a^3$ (۴)

$2^a > 3^a$ (۳)

$\log_a > \log_a$ (۲)

$\log_a < \log_a$ (۱)

۲۹ اگر $0 < b < 1$ باشد کدام گزینه صحیح است؟

$y = 5^n$ (۴)

$y = 5000^n$ (۳)

$y = 5000n$ (۲)

$y = 5n$ (۱)

۳۰ دامنه‌ی تعریف تابع $f(x) = \sqrt{\log(2x-3)}$ کدام است؟

$(2, +\infty)$ (۴)

$[2, +\infty)$ (۳)

$(1, +\infty)$ (۲)

$[1, +\infty)$ (۱)

۳۱ دامنه‌ی تعریف تابع $f(x) = \log(|x| - 3)$ کدام است؟

$(0, 3)$ (۴)

$(-3, 3)$ (۳)

$\mathbb{R} - [-3, 3]$ (۲)

$\mathbb{R} - [0, 3]$ (۱)



۳۲) حاصل $\log_8 \frac{\sqrt{2}}{2}$ کدام است؟

- ۱) $-\frac{3}{2}$ ۲) $-\frac{1}{3}$ ۳) $-\frac{1}{2}$ ۴) $-\frac{3}{4}$

۳۳) حاصل $2^{\log_8 2}$ کدام است؟

- ۱) x^2 ۲) $\sqrt[2]{x^2}$ ۳) $\sqrt[3]{x}$ ۴) x^3

۳۴) ساده شده‌ی عبارت $(2 \log_5^2 + 3 \log_5^3)$ برابر است با:

- ۱) ۵ ۲) ۳۶ ۳) ۱۰۸ ۴) 5^6

۳۵) حاصل $2 \log_9 \sqrt[3]{2} - \log_4 \sqrt[2]{2}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{2}{3}$

۳۶) حاصل $\log_{\sqrt{5}} (\sqrt[3]{125})$ کدام است؟

- ۱) ۸ ۲) $4,5$ ۳) ۹ ۴) $5,5$

۳۷) اگر لگاریتم a در پایه‌ی $\sqrt[3]{3}$ برابر $\frac{4}{3}$ باشد آنگاه لگاریتم $(a^3 + 7)$ در پایه‌ی ۸ کدام است؟

- ۱) $\frac{2}{3}$ ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) $\sqrt[3]{2}$ ۴) $\frac{3}{2}$

۳۸) اگر $\frac{b}{2}$ باشد مقدار $\log 12,5$ چه قدر است؟

- ۱) $\frac{3b-4}{2}$ ۲) $\frac{4-3b}{2}$ ۳) $4+3b$ ۴) $\frac{3-4b}{2}$

۳۹) اگر $A = 3 \log_{16}^2 - \log_4 \sqrt[2]{2}$ باشد مقدار $\log_{\sqrt[2]{2}} \sqrt[4]{A}$ کدام است؟

- ۱) $-\frac{1}{2}$ ۲) -۱ ۳) ۱ ۴) $\frac{3}{2}$

۴۰) اگر $\log_y = \frac{1}{3}$ باشد حاصل $\log_{x\sqrt{x}}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{4}$ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱۲



۴۱) اگر $\log_5^3 = a$ باشد حاصل $\log_{\sqrt{5}}^3$ کدام است؟

- ۱) $-a$ ۲) \sqrt{a} ۳) $\frac{1}{4}a$ ۴) a^2

۴۲) حاصل $\frac{\log 2 + \log \sqrt{6}}{\log 2 + \log \sqrt{6}}$ کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۲۴ ۴) $2\sqrt{6}$

۴۳) حاصل $\left[\log_6^3\right] + \left[\log_3^6\right]$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است)

- ۱) ۲ ۲) ۰ ۳) ۱ ۴) ۳

۴۴) اگر $\log_3^2 = a$ و $\log_5^3 = b$ و $\log_7^4 = c$ باشد. \log_7^4 کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{abc}$ ۲) $2abc + bc$ ۳) $\frac{1}{bc}$ ۴) abc

۴۵) اگر $\log_3^2 = x$ و $\log_5^3 = y$ و $\log_7^4 = z$ باشد $\log 7$ کدام است؟

- ۱) $2xy + 2zy$ ۲) $\frac{1}{xyz + z}$ ۳) $\frac{1}{x + y + z}$ ۴) $2xyz$

۴۶) اگر $10^x = 5^{x+1}$ باشد آن گاه مقدار $4^x 5^{\frac{1}{x}}$ کدام است؟

- ۱) ۳۰ ۲) ۸۰ ۳) ۹۰ ۴) ۵۰

۴۷) معادله $4^x - 6^x = 2 \times 9^x$ چند ریشه دارد؟

- ۱) هیچ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) بیشمار

۴۸) جواب معادله $\log(x+4) = \log \sqrt{2x+11}$ کدام است؟

- ۱) -۳ ۲) -۵ ۳) -۱ ۴) ۳

۴۹) اگر $\log(x-2) = \frac{1}{2} \log(x+10)$ باشد. آنگاه \log_7^{x+2} کدام است؟

- ۱) $\frac{4}{3}$ ۲) ۳ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{3}{4}$

۵۰) اگر $\log xy^2 = 2$ و $\log x^2 y = 4$ باشد. حاصل $\log x^2 y^4$ چقدر است؟

- ۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۸ ۴) ۶

۵۱) معادله $\log(x^3 + 3x^2 + 3x - 1) = \log x + \log(x+1) + \log(x+2)$ چند ریشه ی حقیقی دارد؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) هیچ ۴) بیشمار

۵۲) در معادله $\log_9^x + \log_{x^3}^3 = \frac{5}{6}$ مجموع ریشه های آن کدام است؟

- ۱) $3 + 3\sqrt{3}$ ۲) $3 + \sqrt{3}$ ۳) $3 + \sqrt[3]{9}$ ۴) $3 + 2\sqrt{3}$



۵۳) لگاریتم عددی در مبنای ۹ از لگاریتم عکس مجذور آن در پایه‌ی ۹ به اندازه‌ی $\frac{4}{5}$ واحد بیشتر است. آن عدد کدام است؟

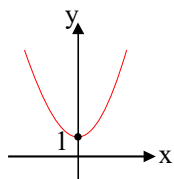
۲۷ (۴)

۱۸ (۳)

۳۶ (۲)

۸۱ (۱)

۵۴) شکل مقابل نمودار کدام تابع است؟



$$y = 2^{|x|} \quad (۲)$$

$$y = x^2 - 1 \quad (۱)$$

$$y = 2^{x+1} \quad (۴)$$

$$y = |2^x| \quad (۳)$$

۵۵) از دو معادله‌ی $\log(y+2) = 1$ و $\log(y-x) + \log(4x+y) = 2$ مقدار x کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۶) از تساوی $\log_x(x^2 + 4) = 1 + \log_x x$ مقدار لگاریتم در پایه‌ی ۲، کدام است؟

۲ (۴)

 $\frac{3}{2}$ (۳)

 $\frac{1}{2}$ (۲)

-۱ (۱)

۵۷) اگر $\log_7^{12} = \alpha$ باشد، عدد $4^{\alpha-2}$ کدام است؟

۱۸ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

 $\frac{9}{2}$ (۱)

۵۸) اگر $\log_3 10 = b$ ، حاصل $2 \log(\sqrt{5} - \sqrt{2}) + \log(7 + 2\sqrt{10})$ کدام است؟

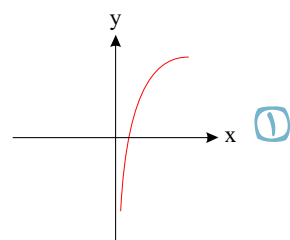
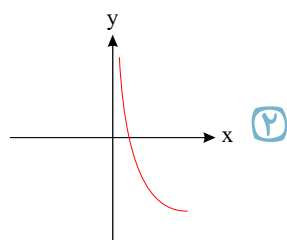
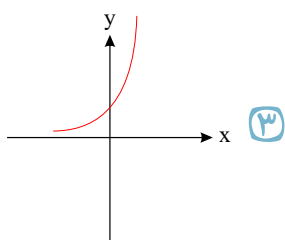
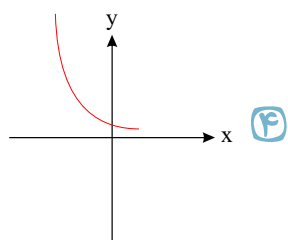
 \sqrt{b} (۴)

 b^2 (۳)

 $\frac{2}{b}$ (۲)

 $2b$ (۱)

۵۹) نمودار $y = \log \frac{1}{x}$ به کدام شکل است؟



۶۰) از معادله‌ی $2 \log x = \log(3x+4)$ ، مقدار \log_8 کدام است؟

۰ (۴)

 $\frac{3}{2}$ (۳)

 $\frac{2}{3}$ (۲)

 $\frac{1}{3}$ (۱)

۶۱) از معادله‌ی $\log_6^{x-1} = 1 - \log_6^{2x}$ مقدار $\log_{27}^{x^2-x}$ کدام است؟

-۳ (۴)

 $\frac{1}{9}$ (۳)

 $\frac{1}{3}$ (۲)

۳ (۱)

۶۲) از معادله‌ی $4^x - 2^x - 6 = 0$ جواب x کدام است؟

 $\log \frac{2}{3}$ (۴)

 \log_3^2 (۳)

 $\log \frac{3}{2}$ (۲)

 \log_3^3 (۱)



۶۳) معادله ی $\log(x-2) + \log(x+1) = \log x + \log(x-7)$ چند ریشه دارد؟

- ۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) بیشمار

۶۴) اگر $f(x) = \sqrt{2-x}$ و $g(x) = \log(x+2)$ کدام عدد عضو دامنه ی g است؟

- ۱) ۳ ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) -۲

۶۵) معادله ی $\log(x-1) - \log(x-3) = \log(3x+1) - \log(3x-4)$ چند جواب دارد؟

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بی شمار

۶۶) اگر $\log 25 = A$ ، حاصل $\log(1 + \sqrt{3}) + \frac{1}{2} \log(4 - 2\sqrt{3})$ کدام است؟

- ۱) $\frac{A}{2}$ ۲) $\frac{1-A}{2}$ ۳) $1-2A$ ۴) $1+2A$

۶۷) به ازای کدام مقدار a ، در تابع $f(x) = (2a - a^2)^x$ با افزایش x ، مقدار y هم افزایش می یابد؟

- ۱) $a < 1$ ۲) $0 < a < 2$ ۳) $0 < a < 1$ ۴) هیچ مقدار a

۶۸) حاصل $\log_9 \sqrt[3]{27}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) $-\frac{3}{8}$ ۴) $-\frac{3}{7}$

۶۹) جواب معادله ی $2 \log x - \log(x+2) = 1$ کدام است؟

- ۱) $5 + 3\sqrt{5}$ ۲) $5 - 3\sqrt{5}$ ۳) $4 + 2\sqrt{5}$ ۴) $4 - 2\sqrt{5}$

۷۰) دامنه ی تعریف تابع $f(x) = \log \frac{1}{1+x}$ کدام است؟

- ۱) $(-1, 1)$ ۲) $(-1, 1]$ ۳) $[-1, 1)$ ۴) $[-1, 1]$

۷۱) در کدام بازه، نمودار تابع $y = 4(2)^x$ بالاتر از نمودار تابع $y = 8^x$ قرار دارد؟

- ۱) $x > 1$ ۲) $x < 1$ ۳) $0 < x < 1$ ۴) $1 < x < 2$

۷۲) اگر $A = \frac{(4)^{0.75}}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}} + 9^{0.25}$ باشد، $\log_A 2^{-1}$ کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) -۱ ۴) $-\frac{1}{2}$

۷۳) از معادله ی $\log_3(\log_3 \sqrt[3]{\sqrt[3]{\sqrt[3]{x}}}) = -2$ مقدار x کدام است؟

- ۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۲۷ ۴) ۲۴

۷۴) اگر $\log_{x-1} = 3$ ، آنگاه $\log_{\frac{1}{3}} 2^{x+3}$ چقدر است؟

- ۱) ۳ ۲) -۳ ۳) ۲ ۴) -۲



۷۵) لگاریتم عددی در پایه‌ی ۴ برابر $\frac{15}{4}$ است. لگاریتم مجذور معکوس این عدد در پایه‌ی ۸ کدام است؟

- ۱) $\frac{5}{2}$ ۲) -3 ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) -5

۷۶) از دستگاه معادلات $\begin{cases} \log(x^2 + 4y^2) = 2 \log \sqrt{2} + \log 23 \\ \log x + \log y = 2 \log 3 - \log 2 \end{cases}$ حاصل لگاریتم $x + 2y$ در مبنای ۱۶

کدام است؟

- ۱) 0.5 ۲) 1.25 ۳) 0.75 ۴) 1.5

۷۷) با فرض $\log_p^9 = x$ ، حاصل \log_p^2 کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{2+x}$ ۲) $\frac{1}{2+x}$ ۳) $\frac{1}{1+2x}$ ۴) $\frac{1}{1+2x}$

۷۸) هرگاه $7 = \log_5^{25x^2} + \log_x$ باشد، آنگاه $\log_{16}^{(x^2+3)}$ کدام می‌تواند باشد؟

- ۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{4}{3}$ ۴) $\frac{2}{3}$

۷۹) اگر $A = \sqrt{2} - 1$ ، $B = \sqrt{2} + 1$ ، حاصل $\log_2(-\sqrt[5]{A^2 - B^2})$ کدام است؟

- ۱) $-\sqrt{2}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $2\sqrt{2}$ ۴) $-\frac{1}{2}$

۸۰) اگر $9^a = 27\sqrt{3}$ و $\log \sqrt{b} - \log(2-a) = 1$ ، مقدار b است؟

- ۱) 6.25 ۲) 4.5 ۳) 2.5 ۴) 25

۸۱) حاصل جمع جواب‌های معادله‌ی $1 - \frac{1}{2} \log_5^{x^2} = \log_x$ کدام است؟

- ۱) $\frac{13}{25}$ ۲) $\frac{18}{25}$ ۳) $\frac{9}{5}$ ۴) $\frac{26}{5}$

۸۲) اگر $\log_a = 1 - 2 \log_a$ ، آنگاه لگاریتم x در مبنای $\frac{\sqrt{a}}{3}$ کدام است؟

- ۱) 1 ۲) 2 ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۸۳) از تساوی $\log_x = 2 - \log_x$ ، مقدار لگاریتم x در پایه‌ی ۴، کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) 2

۸۴) اگر $\log xy^2 = 2$ و $\log x^2y = 4$ باشد حاصل $\log x^3y^5$ چقدر است؟

- ۱) 4 ۲) 2 ۳) 8 ۴) 6



۸۵) اگر $\log \sqrt[3]{2} = a$ باشد حاصل $\log \sqrt[3]{3}$ کدام است؟

- ۱) $a + 2$ ۲) $\frac{1}{2a + 4}$ ۳) $a + 2$ ۴) $4a + 1$

۸۶) اگر $\log_2 \sqrt[5]{e^2} = A$ حاصل $\log_2 \sqrt[5]{e}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{A}{4}$ ۲) $\frac{A}{2}$ ۳) $\frac{2}{A}$ ۴) $\frac{4}{A}$

۸۷) اگر $\log x \sqrt[3]{x} = \frac{1}{2}$ باشد حاصل $\log \sqrt{x \sqrt{x}}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{32}{9}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{9}{32}$ ۴) 2

۸۸) اگر $\log_2 \sqrt[5]{e^2} = A$ ، آن گاه حاصل $\log \sqrt[5]{e}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{A}{2}$ ۲) $\frac{A}{4}$ ۳) $\frac{2}{A}$ ۴) $\frac{4}{A}$

۸۹) اگر $\log \sqrt[3]{7,29} = x$ باشد، ... بر حسب x به کدام صورت می باشد؟

- ۱) $\frac{2x - 3}{2x - 3}$ ۲) $2x - 3$ ۳) $\frac{2x - 3}{3}$ ۴) $\frac{3x - 2}{3}$

۹۰) مجموعه جواب نامعادله $\log_{\frac{5}{2}} \frac{2x+3}{4} \geq -1$ کدام است؟

- ۱) $(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}]$ ۲) $(\frac{-3}{2}, \frac{5}{2}]$ ۳) $(-\infty, \frac{5}{2}]$ ۴) $(\frac{-3}{2}, +\infty)$

۹۱) از تساوی $\log(2x - 1) + \frac{1}{2} \log x^2 = \log 3$ ، مقدار لگاریتم $\log_3 x$ در مبنای ۴ کدام است؟

- ۱) $-\frac{1}{2}$ ۲) $-\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{1}{3}$

۹۲) اگر $\log 125 = 9k$ باشد، مقدار $\log \sqrt[3]{0,32}$ بر حسب k کدام است؟

- ۱) $1 - 5k$ ۲) $\frac{7}{3} - 5k$ ۳) $3 - 3k$ ۴) $\frac{1}{4}$

۹۳) اگر $\begin{cases} \log_3^x + \log_3^y = 2 \\ x^2 + y^2 = 46 \end{cases}$ مقدار لگاریتم $\sqrt{x+y}$ در پایه ۸ چقدر است؟

- ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) 2 ۴) 4

۹۴) نمودار وارون تابع $f(x) = 2(2^{x-1} - 1)$ از کدام ناحیه‌ی دستگاه مختصات نمی گذرد؟

- ۱) اول ۲) دوم ۳) سوم ۴) چهارم



۹۵) اگر حاصل عبارت $A = 2^{(\log^4 \sqrt{2} - \log_2^x)}$ برابر با یک باشد، آن گاه مقدار $\log_{\frac{1}{2}} \sqrt[3]{x}$ کدام است؟

- ۱) $-\frac{1}{5}$ ۲) $-\frac{4}{3}$ ۳) $-\frac{1}{2}$ ۴) $-\frac{1}{7}$

۹۶) از معادله‌ی لگاریتمی $2 \log x = 1 + \log(x + \frac{12}{5})$ مقدار $\log_5^{(2x+1)}$ کدام است؟

- ۱) -1 ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) 1 ۴) 2

۹۷) اگر $\log 2 = m$ و $\log 3 = n$ حاصل $\log_{54} \sqrt{125}$ بر حسب m و n کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{6m+2n}$ ۲) $\frac{1}{3m+n}$ ۳) $\frac{1}{6n+2m}$ ۴) $\frac{1}{6n+2m}$

۹۸) حاصل ضرب ریشه‌های معادله‌ی $x^{1+\log x} = 10^6$ کدام است؟

- ۱) 1 ۲) 0.1 ۳) 10^5 ۴) 0.001

۹۹) اگر $\log_2^{(x^3+5)} = 5$ و $\log_5^{(x^2-4)}$ آن گاه حاصل $\log_5^{(x^2-4)}$ کدام است؟

- ۱) 1 ۲) 2 ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{4}$

۱۰۰) اگر $f(x) = 2^x$ ، آن گاه دامنه‌ی تابع $y = \sqrt{x - f^{-1}(x)}$ کدام است؟

- ۱) R ۲) $(1, +\infty)$ ۳) $(0, +\infty)$ ۴) $(0, +\infty)$

۱۰۱) حاصل ضرب جواب‌های معادله‌ی $(\log_2^x)^2 - 9 \log_8^x = 4$ کدام است؟

- ۱) 8 ۲) 8 ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) 4

۱۰۲) اگر $\log 2 = k$ ، آن گاه حاصل $A = \frac{1}{2} \log(7 + 2\sqrt{6}) + \log(\sqrt{6} - 1)$ کدام است؟

- ۱) k ۲) $2 - 2k$ ۳) $1 - k$ ۴) $2k$

۱۰۳) حاصل $(\frac{\sqrt{2}}{4})^{-2+\log_{0.5}^4}$ کدام است؟

- ۱) 72 ۲) 144 ۳) 216 ۴) 324

۱۰۴) در بازه‌ی (a, b) نامعادله‌ی $\log_2^x < \log_5^x$ برقرار است. بیش‌ترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- ۱) 1 ۲) 3 ۳) $\log 3$ ۴) 10

۱۰۵) اگر $a = \log_4^b$ ، آن گاه معادله‌ی $3^{x-a} = 2^{x^2}$ فقط یک جواب دارد. b کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{3}$ ۲) 3 ۳) $\sqrt{3}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$



۱۰۶ اگر $\log_3^{x+1} = \log_3 \sqrt[3]{x} + \log_3 \sqrt{x-1}$ ، آن گاه حاصل \log_3^{x-1} کدام است؟

۲٫۵ (۴)

۲ (۳)

۱٫۵ (۲)

۱ (۱)

۱۰۷ اگر $\log_{16}^6 = a$ ، حاصل \log_{12}^{64} کدام است؟

$\frac{7}{4a+7}$ (۴)

$\frac{3}{2a+3}$ (۳)

$\frac{2}{6a+3}$ (۲)

$\frac{1}{4a+1}$ (۱)

۱۰۸ دامنه‌ی تعریف تابع $y = \sqrt{\log_3 \frac{x-1}{x+1}}$ کدام است؟

$x < -1$ یا $x \geq 1$ (۴)

$x < -1$ (۳)

$x > 1$ (۲)

$x < -1$ یا $x > 1$ (۱)

۱۰۹ دامنه‌ی تعریف تابع $y = \sqrt{\log_{0.4} \frac{x-1}{x+1}}$ کدام است؟

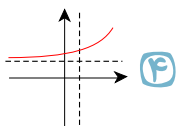
$x > 1$ (۴)

$x > -1$ (۳)

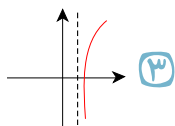
$x < 1$ (۲)

$x < -1$ یا $x > 1$ (۱)

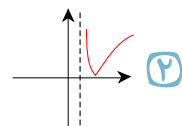
۱۱۰ نمودار $y = |\log(x-1)|$ به کدام صورت است؟



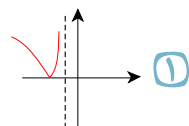
(۴)



(۳)

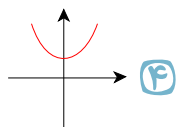


(۲)

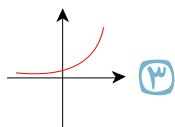


(۱)

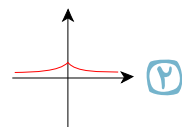
۱۱۱ نمودار $y = \pi^{-|x|}$ به کدام شکل است؟



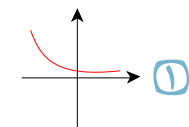
(۴)



(۳)

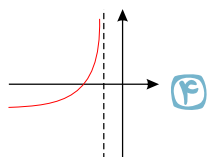


(۲)

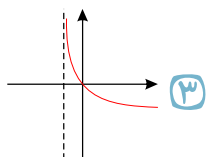


(۱)

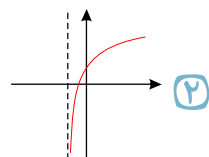
۱۱۲ نمودار $y = \log_{0.25}^{(x+1)}$ به کدام صورت است؟



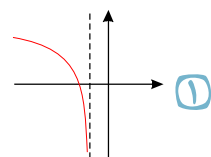
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۱۱۳ از معادله‌ی لگاریتمی $\log_3(2x^2 + 1) - \log_3(x + 2) = 1$ ، مقدار لگاریتم $(2x - 1)$ در پایه‌ی ۸ ،

کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$-\frac{1}{2}$ (۲)

$-\frac{2}{3}$ (۱)

۱۱۴ اگر معادله‌ی $12^{3x-4} \times 18^{7-2x} = 1458$ را به صورت $2^a = 3^b$ نشان دهیم $a + b$ کدام است؟

$10 - x$ (۴)

$3x - 4$ (۳)

$5x - 6$ (۲)

$5x + 6$ (۱)

۱۱۵ مجموعه جواب نامعادله‌ی $3^{-2x+1} < 243$ شامل چند عدد صحیح منفی است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۱۶ مجموعه جواب نامعادله $\left(\frac{\sqrt{2}}{5}\right)^{x-1} > 0,08$ شامل چند عدد طبیعی می باشد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۷ می دانیم $\log 2 = 0,301$ در این صورت عدد 2^{1383} چند رقمی است؟

- ۴۱۵ (۱) ۴۱۶ (۲) ۴۱۷ (۳) ۴۱۸ (۴)

۱۱۸ اگر $\log \frac{1}{a} = 2,124$ باشد آن گاه عدد a^5 بعد از ممیز چند صفر کنار هم دارد؟

- ۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴)

۱۱۹ اگر $\log(2^x + 8) = \log 2 + x \log 2$ ، آنگاه حاصل $\frac{\log x + 3}{\log_3 x + 1}$ برابر کدام است؟

- $\frac{2}{3}$ (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۱۲۰ مجموع مربعات جواب های معادله $3 + \log \sqrt{\frac{2x+8}{2}} = \log_2^{4x^2+8x+4}$ برابر است با:

- ۲۵ (۱) ۳۴ (۲) ۹ (۳) ۲۹ (۴)

۱۲۱ اگر x ، ریشه ی معادله $2^x - 125 = \frac{1}{2^x}$ باشد در این صورت حاصل عبارت $x^2 + 2x$ کدام است؟

- ۶۳ (۱) ۶۴ (۲) ۴۸ (۳) ۱۲۰ (۴)

۱۲۲ در معادله $\left(\frac{3}{4}\right)^{x-1} \times \left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{x}} = \frac{9}{16}$ مجموع دو ریشه کدام است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۲۳ مجموعه جواب نامعادله $(0,04)^{5x-x^2-8} < 625$ کدام است؟

- $1 < x < 3$ (۱) $2 < x < 3$ (۲) $2 < x < 4$ (۳) $3 < x < 5$ (۴)

۱۲۴ اگر $2^A = \left(\frac{4\sqrt{32}}{2\sqrt{8}}\right)^2$ ، عدد A کدام است؟

- ۸ (۱) ۱۶ (۲) $8\sqrt{2}$ (۳) $12\sqrt{2}$ (۴)

۱۲۵ اگر $2^{-x} < 0,000001$ و $\log 2 = 0,301$ ، کوچک ترین عدد x با دو رقم اعشاری کدام است؟

- ۱۹,۸۹ (۱) ۱۹,۹۱ (۲) ۱۹,۹۴ (۳) ۱۹,۹۷ (۴)



۱۲۶ حاصل $\log \sqrt[6]{8\sqrt{32}} \sqrt[2]{3\sqrt[4]{2}}$ برابر کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۴ ۴) $\frac{1}{4}$

۱۲۷ معادله ی لگاریتمی $\log(3x+1) + 2\log\sqrt{x-2} = \frac{1}{2}\log(x^2-2x+1) + \log(x+2)$ را در

نظر بگیرید اگر α ریشه ی این معادله باشد، حاصل $\log_5^{(4\alpha+13)}$ کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۸ نمودار تابع $y = \log(ax+b)$ ، محور x ها را در نقطه ای با طول 10^{-1} قطع می کند. اگر دامنه ی این تابع،

بازه ی $(-\infty, -10)$ باشد، مقدار $\log\sqrt{ab}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{4}{3}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{3}{2}$

۱۲۹ اگر $f(x) = \log_3^{(x-1)}$ ، آن گاه دامنه ی تعریف تابع $y = \sqrt{4 - f^{-1}(x)}$ شامل چند عدد طبیعی است؟

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۳۰ حاصل $[\log_p^{2+\sqrt{3}} - \log_p^{2-\sqrt{3}}]$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۱ معادله ی $\log_9^{x^2-2x+1} + \log_3^{x+1} = 1$ چند ریشه دارد؟

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۳۲ در تابع $f: [-1, 2] \rightarrow R$ با ضابطه ی $f(x) = (\log_{\frac{4}{3}})^x$ بیش ترین مقدار تابع کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۰٫۵ ۳) $(\log_{\frac{4}{3}})^2$ ۴) $\log_{\frac{4}{3}}^2$

۱۳۳ اگر $x = 1$ یک جواب معادله ی $\log_p^{x+a} = \log_p^{\frac{x}{2}} + 2$ باشد، جواب دیگر معادله کدام است؟

- ۱) ۸ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) معادله جواب دیگری ندارد

۱۳۴ اگر $\log_p^{18} = a$ حاصل \log_3^{12} چقدر است؟

- ۱) $a-1$ ۲) $a-1$ ۳) $a+3$ ۴) a

۱۳۵ اگر $\begin{cases} \log_2^x - \log_2^y = 3 \\ x^2 + 2y^2 = 86 \end{cases}$ باشد، حاصل $\log_9^{(\sqrt[5]{3}y^2)}$ چقدر است؟

- ۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) $-\frac{2}{5}$ ۴) $\frac{1}{5}$



۱۳۶ از معادله $\log_3(x^2-1) = 1 + \log_3(x+3)$ مقدار $\log_{16}(x-3)$ چقدر است؟

- ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{4}$

۱۳۷ در معادله لگاریتمی $\log(x^2 + x - 20) - \log(x - 4) = \log(2x - 47)$ مقدار x کدام است؟

- ۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۴۲ ۴) ۵۲

۱۳۸ اگر $\log_x(x^2) + \log_x(x+1) = 2$ باشد، حاصل $\log_p(x^2+x+\frac{7}{2})$ کدام است؟

- ۱) ۳ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) ۲

۱۳۹ اگر $\log_{\sqrt{x}}(x^5) = 1 + \log_{x^2}(x^4 + 8x^2 + 16)$ مقدار x کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۰ از دو معادله دو مجهولی $2^{x-y} \times 4^{x+y} = 1$ و $\log y = 2 \log 3 + \log x$ مقدار y کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۱ از دو معادله دو مجهولی $3^{2x+y} = 9 \times 3^{x-y}$ و $\log(x + 2y) = 1 + \log y$ مقدار x کدام است؟

- ۱) ۱٫۲ ۲) ۱٫۴ ۳) ۱٫۵ ۴) ۱٫۶

۱۴۲ دامنه تعریف تابع $f(x) = \log_p(ax+b)$ بازه $(\frac{1}{3}, +\infty)$ است. اگر $f(1) = 2$ ، آنگاه مقدار $f(3)$ کدام است؟

- ۱) $\frac{5}{3}$ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۳ اگر $3^{x-1} + 3^{x+1} = 90$ و $\log_{16}^2 x + \log_4^2 y = 1$ مقدار y چند برابر $\sqrt{6}$ است؟

- ۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) ۲

۱۴۴ شدت دو زلزله در مقیاس ریشتر به اندازه ۸٫۰ اختلاف دارند. انرژی آزاد شده در زلزله قویتر چند برابر

زلزله ضعیفتر است؟ $\log^2 = 0.3$

- ۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۳۲

۱۴۵ به ازای افزایش یک واحد مقیاس ریشتر، قدرت تخریب زلزله چند برابر می شود؟

- ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱۰ ۴) $10\sqrt{10}$

۱۴۶ انرژی آزاد شده در یک زلزله ۴٫۸ ریشتری برابر 10^α ارگ می باشد. $\sqrt{\alpha - 10}$ کدام گزینه می باشد؟

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱



۱۴۷) قدرت تخریب زلزله ۹ ریشتری چند برابر قدرت تخریب زلزله ۷ ریشتری می باشد؟

- ۱۰۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۲۰ (۴)

۱۴۸) انرژی آزاد شده در یک زلزله $10^{22/3}$ ارگ می باشد. شدت این زلزله در مقیاس ریشتر چقدر است؟

- ۷ (۱) ۷٫۵ (۲) ۸ (۳) ۶٫۵ (۴)

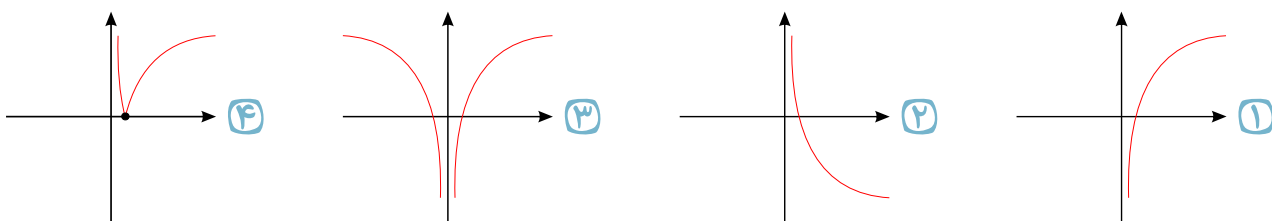
۱۴۹) انرژی آزاد شده زلزله ای ۶ ریشتر در واحد ارگ (Erg) چقدر است؟

- $10^{22/3}$ (۱) $10^{20/8}$ (۲) $10^{15/1}$ (۳) 10^6 (۴)

۱۵۰) شدت زلزله ۶٫۵ ریشتر و شدت پس لرزه آن حدود ۳٫۵ ریشتر می باشد. انرژی آزاد شده در زلزله اصلی چند برابر پس لرزه آن است؟

- $10000\sqrt{10}$ (۱) ۱۰۰۰۰ (۲) ۱٫۸ (۳) ۳ (۴)

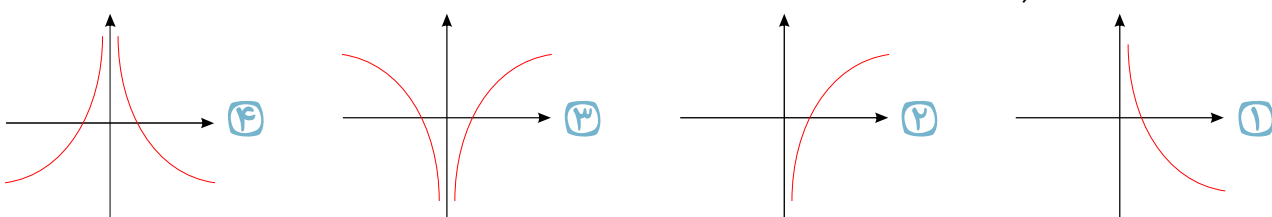
۱۵۱) نمودار $y = \frac{1}{2} \log^x x$ کدام گزینه می باشد؟



۱۵۲) نمودار تابع $y = |\log_5^{x-2}|$ کدام گزینه است؟

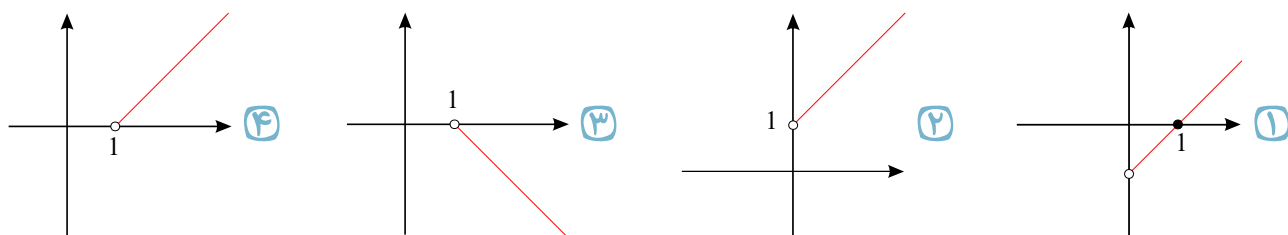


۱۵۳) نمودار تابع $y = \log_{\frac{1}{5}} x$ کدام است؟





۱۵۴ نمودار تابع $\sqrt[5]{\log_3^y} = \sqrt[5]{\log_3^{x^{-1}}}$ کدام است؟



۱۵۵ در کدام گزینه نمودار دو تابع $f(x) = \log_3^x$ و $g(x) = \log_4^x$ صحیح رسم شده است؟



۱۵۶ نمودار $y = \log_p^{|x|+2}$ در کدام بازه نزولی است؟

- (۱) $[0, +\infty)$ (۲) $(-\infty, 0]$ (۳) $[-2, +2]$ (۴) $(-\infty, +\infty)$

۱۵۷ اثر یک داروی بیهوشی در مدت ۳۰ دقیقه از بین می‌رود. اگر اثر ماده بیهوشی از رابطه

$$f(t) = 100 - 20 \log_p^{(t+2)}$$

محاسبه شود، پس از گذشت ۶ دقیقه چه اثری از داروی باقی مانده است؟

- (۱) ۲۰% (۲) ۴۰% (۳) ۶۰% (۴) ۸۰%

۱۵۸ اگر $f(x) = \log\left(\frac{3x+x^3}{1+x}\right)$ مقدار $f\left(\frac{3x+x^3}{1+3x^2}\right)$ چقدر است؟

- (۱) $f(x)$ (۲) $f(x^3)$ (۳) $3f(x)$ (۴) $f(3x)$

۱۵۹ اگر در تابع با ضابطه $f(x) = \log(3x + \sqrt{ax^2 + b})$ رابطه $f(-x) = -f(x)$ همواره برقرار باشد،

$a+b$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۱۱ (۴) $\frac{21}{2}$

۱۶۰ اگر $f(x) = \log \frac{x^2-1}{x^2}$ حاصل $f(11) + f(12) + \dots + f(49)$ کدام گزینه است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) $\frac{500}{\log 499}$ (۴) $\log \left(\frac{499}{500}\right)$



۱۶۱ تابع نمایی f با ضابطه $f(x) = k(b)^{x+1}$ ($k \neq 0$) مفروض است. در این تابع $f(x_1 + x_2)$ کدام است؟

$\frac{f(x_1) + f(x_2)}{bk}$ (۱)
 $\frac{f(x_1) + f(x_2)}{k}$ (۲)
 $f(x_1) + f(x_2)$ (۳)
 $\frac{f(x_1) \times f(x_2)}{bk}$ (۴)

۱۶۲ اگر در تابع $f(x) = ka^x$ داشته باشیم $f(2) = 8$ و $f(10) = 72$ مقدار $f(6)$ کدام است؟

۲۶ (۱)
 ۲۴ (۲)
 ۲۸ (۳)
 ۳۰ (۴)

۱۶۳ نمودار $y = |\log_p |x||$ در کدام بازه اکیداً صعودی می‌باشد؟

$(-\infty, 1]$ (۱)
 $(-\infty, -1]$ (۲)
 $[-1, +1]$ (۳)
 $[+1, +\infty)$ (۴)

۱۶۴ اگر $\ln \sigma_{343}^{v^x} = x + 1$ آن گاه حاصل عبارت $(x + 12)^{12}$ کدام است؟

$\frac{1}{1024}$ (۱)
 $\frac{1}{4096}$ (۲)
 $\frac{1}{2048}$ (۳)
 $\frac{1}{8192}$ (۴)

۱۶۵ حاصل عبارت $\sqrt[{\frac{1}{2} + \log^{-} \sqrt{v}}]{49}$ کدام است؟

$5\sqrt{v}$ (۱)
 $25\sqrt{v}$ (۲)
 $5\sqrt{35}$ (۳)
 $7\sqrt{5}$ (۴)

۱۶۶ وارون تابع $f(x) = \frac{3^{2x} - 3^{-2x}}{3^{2x} + 3^{-2x}}$ کدام است؟

$y = \log(\frac{1}{1+x})$ (۱)
 $y = \log(\frac{1}{1-x})$ (۲)
 $y = \frac{1}{4} \log(\frac{1}{1+x})$ (۳)
 $y = \frac{1}{4} \log(\frac{1}{1-x})$ (۴)

۱۶۷ وارون تابع $f(x) = 4^{x^3 + 15x^2 + 75x + 100}$ کدام گزینه است؟

$y = \sqrt[3]{25 + \log_x^x} + 5$ (۱)
 $y = \sqrt[3]{25 - \log_x^x} - 5$ (۲)
 $y = \sqrt[3]{25 - \log_x^x} + 5$ (۳)
 $y = \sqrt[3]{25 + \log_x^x} - 5$ (۴)

۱۶۸ برد تابع $f(x) = \log_{\sqrt{3}} \left(\frac{\sqrt{3^{-x} + \sqrt{x-3} + 1}}{\sqrt{3}} \right)$ کدام گزینه است؟

$[8, +\infty)$ (۱)
 $(-\infty, 8]$ (۲)
 $[0, 4]$ (۳)
 $\{8\}$ (۴)

۱۶۹ وارون تابع $f(x) = 5^{3x} + 3(5^{2x} + 5^x)$ کدام گزینه است؟

$y = \log_5 \sqrt[3]{x-1} + 1$ (۱)
 $y = \log_5 \sqrt[3]{x+1} - 1$ (۲)
 $y = \log_5 \sqrt[3]{x-1} - 1$ (۳)
 $y = \log_5 \sqrt[3]{x+1} + 1$ (۴)

۱۷۰ اگر $\log\left(\frac{a+b}{3}\right) = \frac{\log^a + \log^b}{2}$ آن گاه حاصل عبارت $\frac{2a^2 + 2b^2 - 3ab}{3a^2 + 3b^2 + 2ab}$ کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۱)
 $-\frac{2}{7}$ (۲)
 $\frac{1}{2}$ (۳)
 $\frac{3}{2}$ (۴)



۱۷۱ در مورد طول نقاط تقاطع دو تابع $y = 2^x$ و $y = x^2$ کدام گزینه درست است؟

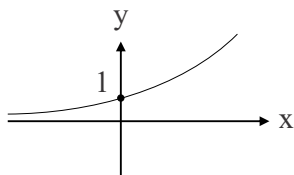
- ۱ دقیقاً دو نقطه تقاطع دارند. ۲ در دو نقطه صحیح و یک نقطه غیر صحیح متقاطع اند. ۳ در دو نقطه صحیح و دو نقطه غیر صحیح متقاطع اند. ۴ در دو نقطه صحیح و یک نقطه غیر صحیح متقاطع اند.

۱۷۲ جدول زیر مربوط به یک تابع نمایی است. مقدار تابع به ازای $x = \frac{3}{2}$ کدام است؟

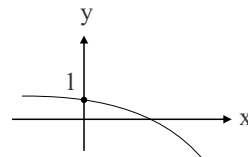
	۳	۶	۹
y	۹	۸۱	۷۲۹

- ۱ $\frac{1}{2}$ ۲ ۳ ۴ ۹

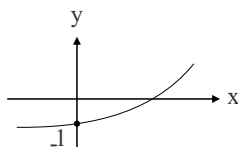
۱۷۳ نمودار تابع $y = -\left(\frac{1}{3}\right)^x$ کدام است؟



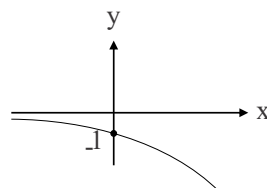
۲



۱



۴



۳

۱۷۴ مقدار تابع نمایی $y = \left(\frac{1}{a}\right)^x$ به ازای با افزایش مقدار x است.

- ۱ $a > 0$ - افزایش ۲ $0 < a < 1$ - کاهش ۳ $a > 1$ - کاهش ۴ $-1 < a < 0$ - کاهش

۱۷۵ با توجه به معادلات زیر، حاصل $x + y$ کدام است؟

$$\begin{cases} 4^{2x+2} = 16^{2x+3} \\ 25^{3x+2y} = \left(\frac{1}{5}\right)^{2x} \end{cases}$$

- ۱ -۳ ۲ ۳ -۲ ۴ ۲

۱۷۶ نمودار توابع $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{ax-1}$ و $g(x) = 32^{x-1}$ در نقطه‌ای به عرض $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ متقاطع اند. در این

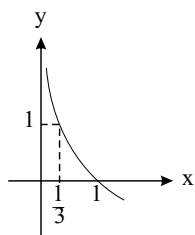
صورت a کدام است؟

- ۱ $\frac{25}{7}$ ۲ $\frac{7}{25}$ ۳ $\frac{14}{25}$ ۴ $\frac{7}{10}$



۱۷۷ دو تابع نمایی $y_1 = a^x$ و $y_2 = b^x$ را در نظر بگیرید. اگر دو تابع نسبت به خط قرینه یکدیگر باشند. آنگاه بین a و b رابطه برقرار است.

- ۱ $a \times b = -1, x = 0$ ۲ $a \times b = -1, y = 0$ ۳ $a \times b = 1, x = 0$ ۴ $a \times b = 1, y = 0$



۱۷۸ ضابطه تابع مقابل کدام می تواند باشد؟

- ۱ $y = (\frac{1}{3})^x$ ۲ $y = 3^x$ ۳ $y = \log_3 x$ ۴ $y = \log_{\frac{1}{3}} x$

۱۷۹ اگر $f(x) = 3 - 2 \log_4 (\frac{2}{x-1})$ باشد، آنگاه $f(42) - f(14)$ کدام است؟

- ۱ ۳ ۲ ۱۱ ۳ ۷ ۴ ۵

۱۸۰ نمودار توابع $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ و $y = 2^{-x}$ نسبت به قرینه اند.

- ۱ محور طول ها ۲ محور عرض ها ۳ نیمساز ربع اول و سوم ۴ نیمساز ربع دوم و چهارم

۱۸۱ اگر $\log_5^{(4-x)} - \log_5^{(x+2)} = 1$ باشد، حاصل $\log_5^{(x+3)}$ کدام است؟

- ۱ \log_5^4 ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ \log_5^6

۱۸۲ اگر $\log_6^2 = a$ باشد، آنگاه حاصل \log_3^{18} کدام است؟

- ۱ $\frac{1}{2-a}$ ۲ $\frac{1}{1-a}$ ۳ $\frac{1}{2-a}$ ۴ $\frac{1}{1-a}$

۱۸۳ اگر نمودار تابع $y = \log_a (x-1)$ از نقطه $(4, 2)$ بگذرد، حاصل $\log_{a+2}^{(a+1)}$ کدام است؟

- ۱ ۳ ۲ ۴ ۳ ۶ ۴ ۸

۱۸۴ اگر $\sqrt{2} = (x-1)^2$ باشد، حاصل $\log_{\frac{1}{x-1}}$ کدام است؟ ($x > 1$)

- ۱ $\frac{\sqrt{2}}{12}$ ۲ $\frac{\sqrt{2}}{8}$ ۳ $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ۴ $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۸۵ - هم زمان با افزایش ارتفاع، فشار هوای جو کاهش می یابد. اگر بین فشار هوا بر حسب پاسکال (P) و ارتفاع

بر حسب متر (h) رابطه $h = 15500 (5 - \log_{10} P)$ برقرار باشد، فشار هوا در ارتفاع ۱۵۵۰۰ متری از سطح

زمین چند پاسکال است؟

- ۱ 10^5 ۲ 10^2 ۳ 10^3 ۴ 10^4

۱۸۶ اگر باشد، آنگاه کدام یک از روابط زیر همواره صحیح است؟

- ۱ $\log(1+x) < \frac{1}{1+x}$ ۲ $\log(1+x) > x$ ۳ $\log(1+x) > \frac{1}{1+x}$ ۴ $\log(1+x) < x$



۱۸۷ کدام یک از نامساوی‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

- ۱ $2 < \log_2 7 < 3$ ۲ $-1 < \log_{\frac{1}{3}} 2 < 0$ ۳ $2 < \log_{\sqrt{2}} 2.5 < 3$ ۴ $-3 < \log_{0.5} 3 < -2$

۱۸۸ نمودار تابع $y = \log_a(x-2)$ از نقطه $(\frac{17}{4}, -2)$ عبور می‌کند، مقدار a کدام است؟

- ۱ $\frac{3}{2}$ ۲ $\frac{2}{3}$ ۳ ۳ ۴ $\frac{3}{4}$

۱۸۹ معادله $9^x = 3^{x^2-4x}$ چند ریشه دارد؟

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ صفر ۴ بی‌شمار

۱۹۰ اگر $\log^2 = a$ و $\log^3 = b$ ، حاصل $\log \frac{\sqrt{75}}{72}$ بر حسب a و b کدام است؟

- ۱ $1 - 3b - \frac{4a}{3}$ ۲ $1 - 4b - \frac{3a}{2}$ ۳ $1 - 2b - \frac{4a}{3}$ ۴ $1 - 4a - \frac{3b}{2}$

۱۹۱ مجموع ریشه‌های معادله $\log_2 x + 3 \log_x 2 = \log_3 81$ کدام است؟

- ۱ ۱۰ ۲ ۸ ۳ ۶ ۴ ۴

۱۹۲ مجموع ریشه‌های معادله $(2^x - 3^{\log_3 5})(4^x - 5^{\log_5 3}) = 0$ کدام است؟

- ۱ $\log_2 10$ ۲ $\log_{25} \sqrt{3}$ ۳ $\log_{25} \sqrt{2}$ ۴ $\log_2 3 \sqrt{2}$

۱۹۳ نمودار تابع $f(x) = -\log_2(x-1)$ به کدام شکل است؟



۱۹۴ در دستگاه مختصات روبه‌رو، نمودار $f(x) = a + 2^{x-b}$ رسم شده است. مقدار $a+b$ کدام است؟



- ۱ ۱ ۲ -۱ ۳ ۳ ۴ -۲

۱۹۵ اگر $2 \log(\sqrt{2}m) - \log 1 = 3 \log 2 + \log(m+1)$ باشد، آن‌گاه مقدار m کدام است؟

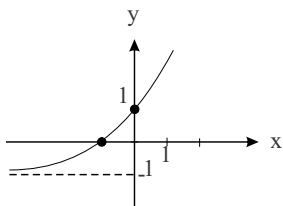
- ۱ ۲ ۲ $2 + 2\sqrt{2}$ ۳ $3 - \sqrt{2}$ ۴ ۵

۱۹۶ اگر $\log_{12}^3 = a$ باشد، حاصل $\log \sqrt{27}$ کدام است؟

- ۱ $\frac{1}{a}$ ۲ $\frac{1}{4a}$ ۳ $\frac{1}{2a}$ ۴ a



۱۹۷ نمودار تابع $y = 2^{x+b} - 2a$ به صورت مقابل است. در این صورت $a + b$ کدام است؟



$\frac{3}{2}$ (۲)

۴ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۲ (۳)

۱۹۸ عرض نقطه برخورد دو تابع $y = \log_5(x+2)$ و $y = 1 - \log_5(x-2)$ کدام است؟

۵ (۴)

۱ (۳)

(۱) دو تابع متقاطع نمی‌باشند. (۲) صفر

۱۹۹ مقدار انرژی آزاد شده توسط زلزله کرمانشاه در آبان ماه ۹۶ که به بزرگی ۷٫۳ ریشتر بود، چقدر بوده است؟

$(\log E = 11,8 + 1,5M)$

$10^{22,75}$ (۴)

$10^{21,7}$ (۳)

$10^{23,2}$ (۲)

10^{20} (۱)

۲۰۰ اگر انرژی آزاد شده زلزله (E) از رابطه $\log E = 11,8 + 1,5M$ (در مقیاس ریشتر) به دست آید،

انرژی آزاد شده در یک زلزله ۷٫۵ ریشتری چند برابر انرژی آزاد شده در یک زلزله ۵٫۵ ریشتری است؟

۱۰۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

$\frac{15}{11}$ (۲)

۲ (۱)

۲۰۱ اگر عدد $(\frac{1}{p})^{a-1}$ کوچک‌تر از ۱۲۵٫۰ باشد، محدوده a کدام است؟

$a < 2$ (۴)

$a > 4$ (۳)

$a < 4$ (۲)

$a > 2$ (۱)

۲۰۲ حاصل عبارت $\sqrt{2^{3+\log_2 6}}$ کدام است؟

$4\sqrt{3}$ (۴)

۶ (۳)

$3\sqrt{3}$ (۲)

$2\sqrt{3}$ (۱)

۲۰۳ ریشه معادله $\log_{0,5} \log_{0,2}(2-x) = -1$ کدام است؟

۱٫۹۸ (۴)

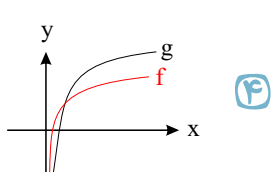
۱٫۹۶ (۳)

۱٫۹۴ (۲)

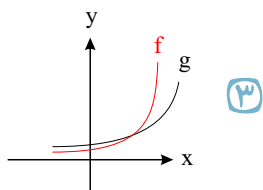
۱٫۹۲ (۱)

۲۰۴ در کدام یک از موارد زیر نمودار دو تابع $g(x) = 2^{x-2}$ و $f(x) = 3^{x-2}$ نسبت به هم درست رسم شده

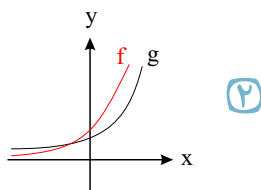
است؟



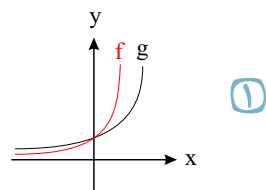
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۲۰۵ نمودار توابع $f(x) = \log_3(x+1)$ و $g(x) = x-1$ در چند نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۰۶ اگر x جواب معادله نمایی $2^{-x} - 3(0.25)^{x-1} = 0.5^{x+1}$ باشد، در این صورت $\log_{\frac{2}{3}} x$ کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۲۰۷ اگر $\log_5^{(x+1)} + \log_5^{(x-1)} = 1$ باشد، حاصل $\log_{36} x$ کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{4}$ ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) $-\frac{1}{4}$

۲۰۸ نمودار تابع $f(x) = 2^{x+1} - 3$ محور طول‌ها را با چه طولی قطع می‌کند؟

- ۱) $\log_3 \frac{2}{3}$ ۲) $\log_3 \frac{3}{2}$ ۳) $\log_2 \frac{3}{2}$ ۴) $\log_2 \frac{2}{3}$

۲۰۹ مجموع جواب‌های معادله $\log_2 x \times \log_2 4x = 3$ کدام است؟

- ۱) $\frac{17}{8}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{15}{8}$ ۴) صفر

۲۱۰ نمودار تابع $f(x) = 3 - (x + 2)$ از کدام یک از نواحی مختصاتی نمی‌گذرد؟

- ۱) اول ۲) دوم ۳) سوم ۴) چهارم

۲۱۱ نمودار تابع از کدام ناحیه‌های محورهای مختصات می‌گذرد؟

- ۱) سوم و چهارم ۲) دوم و چهارم ۳) اول، دوم و چهارم ۴) اول و دوم

۲۱۲ نمودار تابع $f(x) = -6\left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} + 1$ شبیه کدام یک از نمودارهای زیر است؟

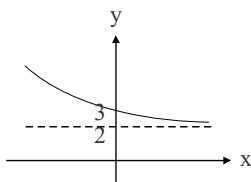


۲۱۳ اگر بزرگی زلزله‌ای برابر M در مقیاس ریشتر باشد، انرژی آزادشده آن برابر E در واحد ارگ (Erg) است

که از رابطه $\log E = 11.8 + 1.5M$ به دست می‌آید. اگر یک زلزله ۸ ریشتری رخ دهد، مقدار انرژی آزادشده در آن چند ارگ است؟

- ۱) $10^{23.8}$ ۲) $10^{24.8}$ ۳) $10^{25.8}$ ۴) $10^{22.8}$

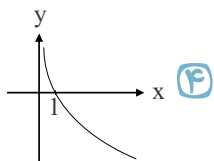
۲۱۴ در دستگاه مختصات روبه‌رو، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = a + \left(\frac{1}{p}\right)^{x-b}$ رسم شده است. ab کدام است؟



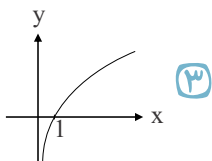
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر



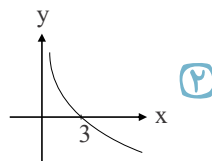
۲۱۵ نمودار تابع $f(x) = 1 - \log_3 \frac{9}{x}$ به کدام صورت است؟



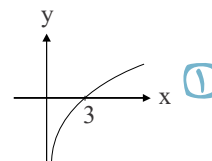
۴



۳



۲



۱

۲۱۶ اگر a عددی حقیقی و نمودار توابع $f(x) = (4a - 2)^x$ و $\left(\frac{a}{2}\right)^x$ نسبت به محور y ها قرینه هم باشند، مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

۴ ۳

۳ ۲٫۵

۲ ۲

۱ ۱٫۵

۲۱۷ جواب معادله $\frac{\sqrt{3}}{27} \left(\frac{1}{\sqrt[3]{3}}\right)^x = \sqrt{27} \left(\frac{\sqrt{3}}{243}\right)^{3-x}$ کدام است؟

۴ $\frac{31}{67}$

۳ $\frac{57}{29}$

۲ $-\frac{67}{31}$

۱ $-\frac{57}{29}$

۲۱۸ خط $y = 12$ نمودار تابع $f(x) = (\sqrt{3})^x$ را در کدام بازه قطع می کند؟

۴ (۵, ۶)

۳ (۴, ۵)

۲ (۳, ۴)

۱ (۲, ۳)

۲۱۹ از معادله $4^x - 4 + \left(\frac{1}{4}\right)^{x-1} = 0$ مقدار x کدام است؟

۴ $\frac{1}{4}$

۳ $\frac{1}{2}$

۲ ۱

۱ صفر

۲۲۰ نمودار تابع $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ دارای کدام ویژگی است؟

۱ افزایشی است. ۲ یک به یک است. ۳ دامنه آن $\mathbb{R} - \{0\}$ است. ۴ برد آن $[0, +\infty)$ است.

۲۲۱ جواب معادله $\left(\frac{1}{2}\right)^x = 20$ در کدام بازه قرار دارد؟

۴ (-۶, -۵)

۳ (-۵, -۴)

۲ (-۴, -۳)

۱ (-۳, -۲)

۲۲۲ نمودار تابع $y = \log_{0.5}^x$ و تابع معکوس آن در چند نقطه متقاطع اند؟

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

۱ صفر

۲۲۳ اگر $\log 2 \simeq 0.3$ و $\log 6 \simeq 0.78$ باشد، حاصل $\log 15$ کدام است؟

۴ ۱٫۲۲

۳ ۱٫۰۸

۲ ۱٫۱۸

۱ ۱٫۱۲

۲۲۴ حاصل $\left(\frac{1}{2}\right)^{\log_4^{25} + 2}$ کدام است؟

۴ ۰٫۱

۳ ۰٫۵

۲ ۰٫۰۱

۱ ۰٫۰۵



۲۲۵ مجموعه جواب نامعادله $\frac{1}{2^{x-1}} \geq (2\sqrt{2})^{2x}$ کدام است؟

$x \leq \frac{1}{2}$ (۴)

$x \geq \frac{1}{2}$ (۳)

$x \leq \frac{1}{4}$ (۲)

$x \geq \frac{1}{4}$ (۱)

۲۲۶ از معادله زیر حاصل y برابر با کدام گزینه می باشد؟

$$\frac{1}{27^x} = \left(\frac{1}{36}\right)^3$$

$-\frac{1}{4}$ (۴)

-4 (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$-\frac{8}{3}$ (۱)

۲۲۷ کدام گزینه در مورد نمودار تابع $y = -\log_p^{(x+2)}$ درست است؟

(۲) نمودار از مبدأ مختصات می گذرد.

(۱) نمودار محور y ها را در نقطه با عرض یک قطع می کند.

(۴) نمودار از ناحیه اول محورهای مختصات نمی گذرد.

(۳) نمودار از ناحیه سوم محورهای مختصات نمی گذرد.

۲۲۸ دامنه تابع $f(x) = \log_a(x)$ برابر $(2, +\infty)$ است. اگر $f\left(\frac{7}{3}\right) = -1$ باشد، $a - b$ کدام است؟

-5 (۴)

5 (۳)

-1 (۲)

1 (۱)

۲۲۹ اگر $3^{2x} - 2 \times 3^x = -1$ و $\log_{81} \sqrt[9]{3} = \frac{y}{8}$ باشد، حاصل $\log_{\sigma}^{5y}_{(x+y)}$ کدام است؟

2 (۴)

4 (۳)

1 (۲)

8 (۱)

۲۳۰ اگر x_1 و x_2 جواب های معادله $\log_3^{(9^x+18)} = 2 + x$ باشند، مقدار $|x_2 - x_1|$ کدام است؟

$1 + \log_3^6$ (۴)

$1 - \log_3^6$ (۳)

\log_3^6 (۲)

\log_3^2 (۱)

۲۳۱ مقدار $A = 28^{\log_5 \sqrt{3}} + 2 \log_3^2 \times 2 \log_4 \sqrt{3} + \log \sqrt[5]{0.001}$ کدام است؟

5.2 (۴)

3.4 (۳)

4.6 (۲)

4.8 (۱)

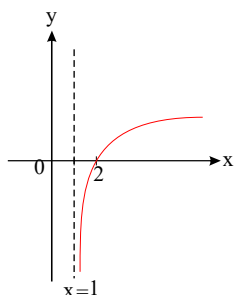
۲۳۲ نمودار تابع $y = \log_p^{(x-a)} + b$ به صورت مقابل است. $a + b$ کدام است؟

1 (۲)

صفر (۱)

2 (۴)

-1 (۳)



۲۳۳ اگر به بزرگی زمین لرزه ای برحسب ریشتر حداقل ۴ واحد اضافه شود، مقدار انرژی آزاد شده برحسب ارگ

حداقل چند برابر می شود؟

$(\log E = 11.8 + 1.5M)$

1000000 (۴)

100000 (۳)

1000 (۲)

100 (۱)



۲۳۴) یک دانش آموز، بعد از شرکت در n آزمون می تواند به درصد $f(x) = 100 - 90(2^{-0.4n})$ در درس ریاضی برسد. بعد از شرکت در چند آزمون انتظار می رود این دانش آموز به درصد ۷۰ در درس ریاضی برسد؟ $(\log_3 \approx 1.6)$

۴) ۶

۳) ۳

۵) ۲

۴) ۱

۲۳۵) تابع f با ضابطه $f(x) = a + \log_2^{(bx-5)}$ از نقاط $(2, 7)$ و $(3, 9)$ می گذرد. $f(7)$ کدام است؟

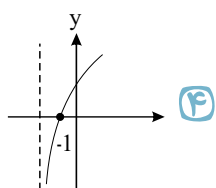
۴) ۱۱

۳) ۱۳

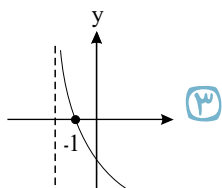
۲) ۱۰

۱) ۱۵

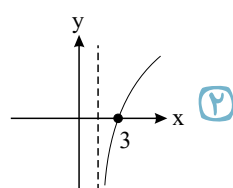
۲۳۶) نمودار تابع $y = -\log_{\frac{1}{2}}^{(x+2)}$ شبیه کدام گزینه است؟



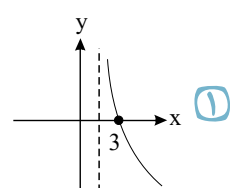
۴) ۴



۳) ۳

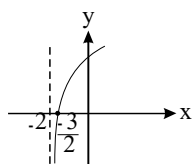


۲) ۲



۱) ۱

۲۳۷) اگر نمودار تابع $f(x) = \log_2^{ax+b}$ به صورت مقابل باشد، مقدار $f(14)$ کدام است؟



۴) ۳

۳) ۲

۲) ۵/۲

۱) ۳/۲

۲۳۸) نمودار تابع $f(x) = 1 - 2^{1-2x}$ از کدام نواحی محورهای مختصات نمی گذرد؟

۴) سوم و چهارم

۳) اول و دوم

۲) فقط اول

۱) فقط دوم

۲۳۹) تکثیر گونه ای از باکتری ها به این صورت است که هر باکتری بعد از مدت زمان یک ربع ساعت به دو قسمت تقسیم می شود. اگر نوع خاصی از یک بیماری با تعداد ۵۰ باکتری شروع شود، پس از گذشت چند ساعت تعداد باکتری های تولیدشده به ۱۲۸۰۰ خواهد رسید؟ (با فرض این که هیچ کدام از باکتری ها از بین نرود.)

۴) ۴

۳) ۱۶

۲) ۲

۱) ۸

۲۴۰) دو نوع ویروس A و B را کشت می دهیم. در این کشت، جمعیت ویروس A پس از ۵ دقیقه و جمعیت ویروس B پس از ۴ دقیقه دوبرابر می شود. اگر جمعیت اولیه ویروس A به میزان ۹ برابر جمعیت اولیه ویروس B باشد، پس از ۱۷ دقیقه جمعیت ویروس A چند برابر جمعیت ویروس B خواهد بود؟ $(2^{0.85} \approx 1.8)$

۴) ۵

۳) ۴

۲) ۳

۱) ۲



پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱

$$4^a = 2\sqrt{2} \Rightarrow 2^{2a} = 2^{\frac{3}{2}} \Rightarrow 2a = \frac{3}{2} \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

$$\log_4^{(4a+1)} = \log_4^{(4 \times \frac{3}{4} + 1)} = \log_4^4 = 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲

$$\log_k^u - \log_k^v = \log_k^{\frac{u}{v}}, \quad \log_b^a = x \rightarrow b^x = N, \quad \log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^a m \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log_3(x^2 - 1) = 1 + \log_3(x + 3) \rightarrow \log_3(x^2 - 1) - \log_3(x + 3) = 1$$

$$\rightarrow \log_3 \frac{x^2 - 1}{x + 3} = 1 \xrightarrow{\text{تعریف}} \frac{x^2 - 1}{x + 3} = 3 \rightarrow x^2 - 1 = 3x + 9 \rightarrow x^2 - 3x - 10 = 0$$

$$\rightarrow (x - 5)(x + 2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = 5 \end{cases}$$

ولی برای محاسبه ی $\log_3^{(x-3)}$ جای x فقط می توان $x = 5$ را قرار داد.

$$\log_3^{(x-3)} \stackrel{x=5}{=} \log_3^2 = \frac{1}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳

$$\log_k^a = n \log_k^{\frac{a}{n}} \quad \text{می دانیم:}$$

دقت کنید که $(1 + \sqrt{2})^2 = 1 + 2 + 2\sqrt{2} = 3 + 2\sqrt{2}$ است.

$$\log_{(1+\sqrt{2})}^{(3+2\sqrt{2})^3} = \log_{(1+\sqrt{2})}^{((1+\sqrt{2})^2)^3} = \log_{(1+\sqrt{2})}^{(1+\sqrt{2})^6} = 6$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴

$$\log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^a m \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log_4^{\sqrt{2}} + \log_8^{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \log_{2^2}^{2^{\frac{1}{2}}} + \log_{2^3}^{2^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{3+4}{12} = \frac{7}{12}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_k^{a^n} = n \log_k^a \quad \text{می دانیم:}$$



$$\begin{aligned} \log(\epsilon - \sqrt{5}) + \log(1 + \sqrt{5}) &= \log(\epsilon - \sqrt{5}) + \log(1 + \sqrt{5})^2 = \log(\epsilon - \sqrt{5}) + \log(1 + 5 + 2\sqrt{5}) \\ &= \log(\epsilon - \sqrt{5}) + \log(\epsilon + \sqrt{5}) = \log(\underbrace{(\epsilon - \sqrt{5})(\epsilon + \sqrt{5})}_{\text{مزدوج}}) = \log(36 - 5) = \log 16 = \log 2^4 = 4 \log 2 = 4k \end{aligned}$$

1 2 3 4 5 6

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab} \quad \text{می دانیم:}$$

$$r\sqrt{r} = r^x \Rightarrow r^r \times r^{\frac{1}{r}} = r^x \Rightarrow r^{\frac{r}{r}} = r^{rx} \Rightarrow r = \frac{r}{r} \Rightarrow x = \frac{1}{r}$$

$$1 + \log \sqrt{x+1} = \log y \Rightarrow \log 1 + \log \sqrt{\frac{\delta}{\epsilon} + 1} = \log y$$

$$\Rightarrow \log 10 + \log \frac{3}{2} = \log y \Rightarrow \log 10 \times \frac{3}{2} = \log y \Rightarrow y = 15$$

1 2 3 4 5

$$\log_k^n = \frac{n}{m} \log_k$$

$$\log_{\sqrt{r}} + \log_{\sqrt{r}} = \log_{\sqrt{r}}^{\frac{1}{\sqrt{r}}} + \log_{\sqrt{r}}^{\frac{1}{\sqrt{r}}} = \frac{1}{\sqrt{r}} \log_{\sqrt{r}} + \frac{1}{\sqrt{r}} \log_{\sqrt{r}} = \frac{1}{\sqrt{r}} + \frac{1}{\sqrt{r}} = \frac{2}{\sqrt{r}}$$

1 2 3 4 5

$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab} \quad , \quad \log_k^{a^n} = n \log_k^a$

 می دانیم:

$$\log \mathfrak{P} + \log \sqrt[\mathfrak{r}]{\mathfrak{P}} = \log(\mathfrak{A})^k \rightarrow \log \mathfrak{P} + \log \mathfrak{P}^{\frac{1}{\mathfrak{r}}} = \log \mathfrak{P}^{\mathfrak{r}k} \rightarrow \log \mathfrak{P} \times \mathfrak{P}^{\frac{1}{\mathfrak{r}}} = \log \mathfrak{P}^{\mathfrak{r}k}$$

$$\rightarrow \log \mathfrak{w}^{\frac{\Delta}{\mathfrak{r}}} = \log \mathfrak{w}^{\mathfrak{r}k} \rightarrow \mathfrak{r}k = \frac{\Delta}{\mathfrak{r}} \rightarrow k = \frac{\Delta}{1\mathfrak{e}}$$

$$\log_{\kappa}^{\frac{\delta}{\kappa}} \stackrel{k=\frac{\delta}{16}}{=} \log_{\nu}^{16} = \log_{\nu}^{2^4} = 4$$

1 2 3 4 9

$$\boxed{I_{\alpha^a}^m = \frac{n}{m} \log_k^u}$$

می دانیم:

$$\log_{\sqrt{r}} \frac{1}{r} = \log_{\frac{r}{r}} \frac{1}{r} = \log_{\frac{r}{r}} r^{-1} = -\frac{1}{r} \log_r r = -\frac{1}{r} a$$

1 2 3 4 10

$$\boxed{\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab} \quad , \quad \log_k^{a^n} = n \log_k^a} \quad \text{می دانیم:}$$



$$\log_6 \sqrt[2]{6} + \log_6 \sqrt[3]{6} = \log_6 \sqrt[6]{6} = \log_6 6^{\frac{1}{6}} = \log_6 6^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc, \quad \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_k^a - \log_k^b = \log_k^{\frac{a}{b}}$$

می دانیم:

$$\log(3x - 2) = (\log 5)^2 - (\log 2)^2 \rightarrow \log(3x - 2) = (\log 5 - \log 2)(\log 5 + \log 2)$$

$$\rightarrow \log(3x - 2) = \log\left(\frac{5}{2}\right) \Rightarrow 3x - 2 = \frac{5}{2} \Rightarrow 3x = \frac{9}{2} \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

$$\log_k^{ab} = \log_k^a + \log_k^b, \quad \log_{km}^a = \frac{n}{m} \log_k^a$$

می دانیم:

$$\log_{\sqrt{b}}^{ab} = \log_{\sqrt{b}}^a + \log_{\sqrt{b}}^b = \log_b^a \cdot \frac{1}{\frac{1}{2}} + \log_b^b \cdot \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2 \log_b^a + 2 = 2\left(\frac{3}{2}\right) + 2 = 7$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

$$\log_{km}^a = \frac{n}{m} \log_k^a, \quad \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_b^a = x \rightarrow N = b^x$$

می دانیم:

$$\log \frac{2}{x} + \log(x + 1) = 1 \Rightarrow \log \frac{2(x+1)}{x} = 1 \xrightarrow{\text{تعریف}} \frac{2(x+1)}{x} = 10 \Rightarrow 10x = 2x + 2 \Rightarrow x = \frac{1}{4}$$

$$\log_8 = \log_8^{-} = \log_{8^{\frac{1}{3}}}^{-2} = -\frac{2}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

$$\log_{km}^a = \frac{n}{m} \log_k^a, \quad \log_b^a = x \rightarrow N = b^x$$

می دانیم:

$$\log_9 \sqrt[3]{9} + \log_9 \sqrt[3]{9} = \log_9^x \Rightarrow \log_9^{\frac{1}{3}} + \log_9^{\frac{1}{3}} = \log_9^x \Rightarrow \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \log_9^x$$

$$\log_9^x = \frac{2}{3} \Rightarrow x = 9^{\frac{2}{3}} \Rightarrow x = (3^2)^{\frac{2}{3}} \Rightarrow x = 3^{\frac{4}{3}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

$$\log_{km}^a = \frac{n}{m} \log_k^a$$

می دانیم:



$$\log_{\frac{1}{9}} \sqrt[3]{3} = \log_{\frac{1}{3^2}} 3^{\frac{1}{3}} = \log_{3^{-2}} 3^{-\frac{1}{3}} = \frac{3}{2} \times \left(\frac{1}{-3}\right) \log_3 3 = -\frac{3}{4}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

می دانیم:

$$a^2 + b^2 = (a + b)^2 - 2ab, \log_k^{\sim} + \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim}, \log_b^{\sim} = x \rightarrow b^x = N, \log_{km}^a = \frac{n}{m} \log_k^{\sim}$$

$$\log_3^x + \log_3^y = 2 \rightarrow \log_3^{xy} = 2 \xrightarrow{\text{تعریف}} xy = 3^2 = 9$$

$$x^2 + y^2 = 46 \rightarrow (x + y)^2 - 2xy = 46 \rightarrow (x + y)^2 - 18 = 46$$

$$\rightarrow (x + y)^2 = 64 \rightarrow x + y = 8 \text{ یا } x + y = -8 \text{ (غ ق اعدادی مثبت هستند.)}$$

$$\log_9^{x+y} = \log_9^8 = \log_{3^2}^{3^3} = \frac{3}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

می دانیم:

$$\log_k^{a^n} = n \log_k^a, \log_k^{\bar{b}} = \log_k^a - \log_k^b, \log 5 = 1 - \log 2$$

$$\log \sqrt[3]{1/6} = \log (1/6)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \log 1/6 = \frac{1}{3} \log \frac{1}{10}$$

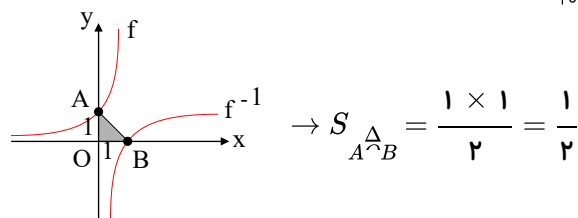
$$= \frac{1}{3} (\log 1/6 - \log 10) = \frac{1}{3} (4 \log 2 - 1) = \frac{1}{3} (4(1 - \log 5) - 1) = \frac{1}{3} (3 - 4 \log 5)$$

$$= \frac{1}{3} (3 - 12k) = \frac{1}{3} (3(1 - 4k)) = 1 - 4k$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

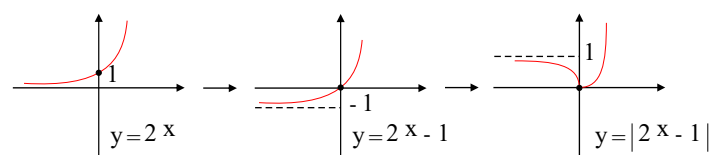
$$y = 3^x \xrightarrow{x=0} y = 3^0 = 1 \rightarrow A|_0$$

چون نقطه ی B در معکوس تابع صدق می کند پس جای x و y عوض می شود یعنی B|_1 است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

توابع نمایی لگاریتمی



برای رسم توابع به فرم $y = |f(x)|$ هر آنچه از شکل تابع $y = f(x)$ زیر محور x ها است آئینه وار به بالا منتقل می کنیم.



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰

$$16^x = 64 \Rightarrow (2^4)^x = 2^6 \Rightarrow 2^{4x} = 2^6 \Rightarrow 4x = 6 \Rightarrow x = \frac{6}{4}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱

$$\left(\frac{1}{8}\right)^{3x} = 32^{x+1} \Rightarrow (2^{-3})^{3x} = (2^5)^{x+1} \Rightarrow 2^{-9x} = 2^{5x+5}$$

$$\Rightarrow -9x = 5x + 5 \Rightarrow 14x = -5 \Rightarrow x = -\frac{5}{14}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲

$$(3^x)^2 - 8 \times 3^x + 15 = 0 \xrightarrow{3^x=a} a^2 - 8a + 15 = 0 \rightarrow (a-5)(a-3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=3 \Rightarrow 3^x=3 \Rightarrow x=1 \Rightarrow x=\log 3 \\ a=5 \Rightarrow 3^x=5 \Rightarrow x=\log_3 5 \end{cases}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳

$$\log_b^N = x \rightarrow N = b^x \text{ می دانیم:}$$

$$\log_8^{x+300} = 3 \xrightarrow{\text{تعریف}} x + 300 = 8^3 = 512 \rightarrow x = 512 - 300 = 212$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴

$$\log_b^N = x \rightarrow N = b^x \text{ می دانیم:}$$

$$\log_3^{x+229} = 6 \xrightarrow{\text{تعریف}} x + 229 = 3^6 = 729 \Rightarrow x = 729 - 229 = 500$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵

$$\log_k^a n = n \log_k^a \text{ می دانیم:}$$

$$\log 3^{100} = 100 \log 3 = 100(0.47712) = 47.712$$

$$\text{تعداد ارقام} = [47.712] + 1 = 47 + 1 = 48$$

اگر n یک عدد طبیعی باشد آنگاه تعداد ارقام n برابر است با $[\log n] + 1$.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶

$$\log_k^a n = n \log_k^a \text{ می دانیم:}$$

$$\log 2^{100} = 100 \log 2 = 100(0.301) = 30.1$$

$$\text{تعداد ارقام} = [30.1] + 1 = 30 + 1 = 31$$

اگر n یک عدد طبیعی باشد آنگاه تعداد ارقام n برابر است با $[\log n] + 1$.



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷

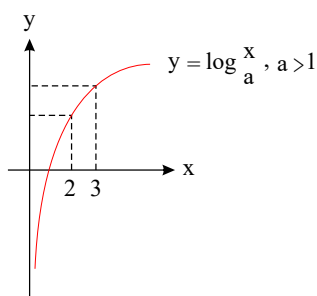
$$\log_k^a = \frac{1}{\log_a^k}, \quad \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}$$

می دانیم:

$$\begin{cases} \log_a = 3 \Rightarrow \log_x = \frac{1}{3} \\ \log_b^x = 6 \Rightarrow \log_x = \frac{1}{6} \\ \log_c = 12 \Rightarrow \log_x = \frac{1}{12} \end{cases} \Rightarrow \log_x + \log_x + \log_x = \frac{7}{12} \Rightarrow \log_x = \frac{7}{12} \Rightarrow \log_{abc}^x = \frac{12}{7}$$

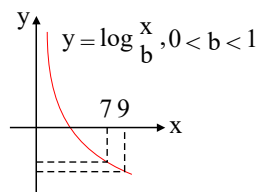
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸

نمودار تابع $y = \log_a x$ را با شرط $a > 1$ رسم می کنیم (واضح است هرچه x افزایش می یابد y افزایش می یابد)



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹

نمودار تابع $y = \log_b^x$ را با شرط $0 < b < 1$ رسم می کنیم که یک تابع نزولی است (واضح است هرچه x افزایش می یابد y کاهش می یابد)



۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

$$2x - 3 > 0 \Rightarrow x > \frac{3}{2}$$

$$\log(2x - 3) \geq 0 \Rightarrow \log(2x - 3) \geq \log 1 \Rightarrow 2x - 3 \geq 1 \Rightarrow 2x \geq 4 \Rightarrow x \geq 2$$

از اشتراک این دو جواب به $x \geq 2$ یا $x \in [2, +\infty)$ می رسیم.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

جلوی لگاریتم باید مثبت باشد.

$$|x| - 3 > 0 \Rightarrow |x| > 3 \Rightarrow \begin{cases} x < -3 \\ x > 3 \end{cases} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - [-3, 3]$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲

$$\log_{km}^a = \frac{n}{m} \log_k^a$$

می دانیم:



$$\log_{\sqrt{2}} = \log_{2^{\frac{1}{2}}} = \log_{2^{\frac{2}{2}}} = \log_{2^{\frac{2}{2}}} = \frac{-\frac{2}{2}}{\frac{1}{2}} = -\frac{2}{2} = -1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

$$a \log_b^w = x \log_b^w, \log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^w \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log_{\sqrt{2}}^w = x \log_{\sqrt{2}} = x \log_{2^{\frac{1}{2}}} = x \log_{2^{\frac{1}{2}}} = \sqrt[3]{x}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴

$$\log_k^a n = n \log_k^a, \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, a \log_b^w = x \log_b^w$$

می دانیم:

$$(\log_5^2 + \log_5^3) = (\log_5^6 + \log_5^{27}) = \log_5^{6 \times 27} = 6 \times 27 = 162$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵

$$\log_k^a = n \log_k^w, \log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^w \quad \text{می دانیم:}$$

$$2 \log_{\sqrt{2}} - \log_{\sqrt{2}} = 2 \times \log_{2^{\frac{1}{2}}} - \log_{2^{\frac{1}{2}}} = 2 \times \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶

$$\log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^w \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log_{\sqrt{5}}^{(\sqrt{5})^3} = \log_{5^{\frac{1}{2}}}^{(5^{\frac{3}{2}})^3} = \log_{5^{\frac{1}{2}}}^{5^{\frac{9}{2}}} = \frac{\frac{9}{2}}{\frac{1}{2}} = 9$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷

$$\log_b^N = x \rightarrow b^x = N, \log_k^a n = n \log_k^a \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log_{\sqrt{2}} = \frac{2}{2} \Rightarrow a = (\sqrt{2})^{\frac{2}{2}} \Rightarrow a = (2^{\frac{1}{2}})^{\frac{2}{2}} = 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

$$\log_{\sqrt{2}}^{(a+2)} = \log_{\sqrt{2}}^3 + 2 = \log_{\sqrt{2}}^3 + 2 = \log_{\sqrt{2}}^3 = \frac{2}{2} = 1$$

$$\log_5 = \log_{\frac{10}{2}} = \log 10 - \log 2 = 1 - \log 2$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۸



$$\log 125 = \log \frac{25}{2} = \log 25 - \log 2 = \log 5^2 - \log 2 = 2 \log 5 - \log 2$$

$$= 2(1 - \log 2) - \log 2 = 2 - 3 \log 2 = 2 - \frac{3b}{2} = \frac{4 - 3b}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۹

$$\log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^{\sim} \quad \text{می دانیم:}$$

$$3 \log_{16}^2 - \log_{16}^{\sqrt{2}} = A \Rightarrow 3 \log_{16}^2 - \log_{16}^{\frac{1}{2}} = \frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \rightarrow A = \frac{1}{4}$$

$$\log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{4}} = \log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{\frac{1}{2}}} = \log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{2^{-1}}} = \log_{\sqrt{2}}^{\frac{1}{2}} = \frac{-\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = -1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۰

$$\log_k^{\sim} = \frac{1}{\log_a^k}, \quad \log_k^a m = \frac{1}{m} \log_k^{\sim} \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log_x \sqrt{x} = \log_{x^{\frac{1}{2}}}^y = \frac{1}{2} \log_x^y = \frac{2}{3} \times \frac{1}{\log_y^x} = \frac{2}{3} \times 3 = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۱

$$\log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^{\sim} \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log_{25}^{\sqrt{2}} = \log_{5^2}^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \log_{5^2}^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4} a$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۲

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_k^{a^n} = n \log_k^a \quad \text{می دانیم:}$$

$$\frac{\log 2 + \log \sqrt{6}}{\log 2 \sqrt{6}} = \frac{\log 2 + \log \sqrt{6}}{\log \sqrt{24}} = \frac{\log 2 + \log \sqrt{6}}{\log (24)^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{2} \log 24 = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۳

$$6^0 < 3 < 6^1 \Rightarrow \log_6^0 < \log_6^3 < \log_6^6 \Rightarrow 0 < \log_6^3 < 1 \Rightarrow [\log_6^3] = 0$$

$$3^1 < 6 < 3^2 \Rightarrow \log_3^1 < \log_3^6 < \log_3^9 \Rightarrow 1 < \log_3^6 < 2 \Rightarrow [\log_3^6] = 1$$

$$[\log_6^3] + [\log_3^6] = 0 + 1 = 1$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۴۴

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_B^A \times \log_C^B \times \log_D^C = \log_D^A \quad \text{می دانیم:}$$

$$\begin{aligned} \log_V &= \log_V = \log_V + \log_V = 2\log_V + \log_V \\ &= 2(\log_V^r \times \log_\delta^r \times \log_V^r) + (\log_\delta^r \times \log_V^r) = 2abc + bc \end{aligned}$$

$$\log_k^{\sim} = \log_k^{\sim} + \log_k^{\sim}, \quad \log_k^{\sim} = \frac{1}{\log_a^k}, \quad \log_B^A \times \log_C^B \times \log_D^C = \log_D^A \quad \text{می دانیم: } 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 45$$

$$\log V = \frac{1}{\log_V} = \frac{1}{\log_V + \log_V} = \frac{1}{(\log_V^r \times \log_\delta^r \times \log_V^r) + \log_V^r} = \frac{1}{xyz + z}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۶

$$\log_k^x = \frac{1}{\log_a^k}, \quad a^{\log_b^x} = x^{\log_b^a}, \quad \log_b^N = x \rightarrow N = b^x \quad \text{می دانیم:}$$

$$5^{x+1} = 10^x \Rightarrow 5^x \times 5^1 = 5^x \times 2^x \Rightarrow 2^x = 5 \Rightarrow x = \log_2^5$$

$$4^x \times 5^{\frac{1}{x}} = 2^{\log_2^5} \times 5^{\frac{1}{\log_2^5}} = 2^{\log_2^4} \times 2^{\log_2^2} = 2^2 \times 2^1 = 50$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۷

$$4^x - 6^x = 2 \times 9^x \Rightarrow 2^{2x} - 2^x \times 3^x = 2 \times 3^{2x} \xrightarrow{\div 2^{2x}} \frac{2^{2x}}{2^{2x}} - \frac{2^x}{2^{2x}} = 2 \Rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^{2x} - \left(\frac{2}{3}\right)^x = 2$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^x = t \xrightarrow{a+c=b} t^2 - t - 2 = 0 \rightarrow \begin{cases} t = -1 \rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^x = -1 \rightarrow \text{امکان ندارد} \\ t = -\frac{2}{a} = 2 \rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^x = 2 \rightarrow \text{امکان پذیر است} \end{cases}$$

پس معادله یک ریشه دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۸

$$\log(x+4) = \log \sqrt{2x+11} \rightarrow x+4 = \sqrt{2x+11}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 + 16 + 8x = 2x + 11 \rightarrow x^2 + 6x + 5 = 0$$

$$\rightarrow (x+1)(x+5) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = -5 \end{cases} \quad \text{جلوی لگاریتم را منفی می کند و غیر قابل قبول است}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۹

$$\log_k^{a^n} = n \log_k^a \quad \text{می دانیم:}$$



$$\log(x-2) = \frac{1}{2} \log(x+10) \Rightarrow 2 \log(x-2) = \log(x+10) \Rightarrow \log(x-2)^2 = \log(x+10)$$

$$\Rightarrow x^2 + 4 - 4x = x + 10 \Rightarrow x^2 - 5x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (x-6)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 6 \\ x = -1 \end{cases} \text{ ق ق}$$

$$\log_{\sqrt{2}}^{\frac{x-6}{2}} = \log_{\sqrt{2}}^{\frac{x-6}{2}} = \log_{\sqrt{2}}^{\frac{x-6}{2}} = 3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۰

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_k^{a^n} = n \log_k^a \quad \text{می دانیم:}$$

$$\begin{cases} \log xy^2 = 2 \\ \log x^2 y = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 \\ 2 \log x + \log y = 4 \end{cases} \Rightarrow \log y = 0, \log x = 2$$

$$\log x^2 y^4 = \log x^2 + \log y^4 = 2 \log x + 4 \log y = 4 + 0 = 4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۱

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab} \quad \text{می دانیم:}$$

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

$$\Rightarrow \log(x^2 + 3x^2 + 3x - 1) = \log x(x+1)(x+2)$$

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

$$\Rightarrow x^2 + 3x^2 + 3x - 1 = x^3 + 3x^2 + 2x \Rightarrow x = 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۲

$$\log_k^{\frac{1}{a}} = \frac{1}{\log_a^k}, \quad \log_k^{a^m} = m \log_k^a, \quad \log_b^{\cdot} = x \rightarrow N = b^x \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log_4^x + \log_{x^2}^2 = \frac{5}{6} \Rightarrow \log_{x^2}^x + \log_{x^2}^2 = \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{1}{2} \log_{x^2}^x + \frac{1}{2} \log_{x^2}^2 = \frac{5}{6}$$

$$\log_{x^2}^x = t \Rightarrow \frac{1}{2}t + \frac{1}{2} = \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{3t^2 + 2}{6t} = \frac{5}{6} \Rightarrow 3t^2 - 5t + 2 = 0$$

$$a + b + c = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow \log_{x^2}^x = 1 \Rightarrow x = 3^1 = 3 \\ t = \frac{2}{3} \Rightarrow \log_{x^2}^x = \frac{2}{3} \Rightarrow x = 3^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{9} \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع ریشه ها}} 3 + \sqrt[3]{9}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۳

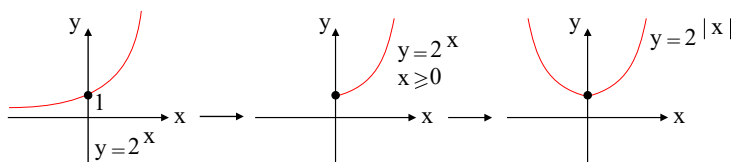
$$\log_k^{a^m} = m \log_k^a, \quad \log_b^{\cdot} = x \rightarrow N = b^x \quad \text{می دانیم:}$$



$$\log_9^x = \log_9^{x^{\frac{1}{2}}} + 4,5 \rightarrow \log_{3^2}^x = \log_{3^2}^{x^{-\frac{1}{2}}} + 4,5 \rightarrow \frac{1}{2} \log_3^x = -\log_3^x + 4,5$$

$$\rightarrow \frac{3}{2} \log_3^x = \frac{9}{2} \rightarrow \log_3^x = 3 \xrightarrow{\text{تعریف}} x = 3^3 = 27$$

۵۴) برای رسم توابع $y = f(|x|)$ ابتدا نمودار تابع $f(x)$ را با شرط $x \geq 0$ رسم کرده و سپس قرینه‌ی شکل را نسبت به محور y ها رسم می‌کنیم و به شکل اضافه می‌کنیم.



۱ ۲ ۳ ۴ ۵۵

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_b^N = x \rightarrow N = b^x \quad \text{می‌دانیم:}$$

$$\log(y+2) = 1 \xrightarrow{\text{تعریف}} y+2 = 10^1 \rightarrow y = 8$$

$$\log(y-x) + \log(4x+y) = 2 \xrightarrow{y=8} \log(8-x) + \log(4x+8) = 2$$

$$\rightarrow \log(8-x)(4x+8) = 2 \rightarrow (8-x)(4x+8) = 10^2 \rightarrow 32x + 64 - 4x^2 - 8x = 100$$

$$\rightarrow 4x^2 - 24x + 36 = 0 \xrightarrow{\div 4} x^2 - 6x + 9 = 0 \rightarrow (x-3)^2 = 0 \rightarrow x = 3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۶

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_k^{a^n} = n \log_k^a \quad \text{می‌دانیم:}$$

$$\log_x^{+4} = 1 + \log_x \Rightarrow \log_x^{+4} = \log_x + \log_x \Rightarrow \log_x^{+4} = \log_x \Rightarrow x^2 + 4 = 5x$$

$$\Rightarrow x^2 - 5x + 4 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} x = a = 4 \end{cases}$$

$$\log_5^x \xrightarrow{x=4} \log_5^4 = \log_5^{2^2} = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۷

$$\log_b^N = x \rightarrow b^x = N \quad \text{می‌دانیم:}$$

$$\log_7^{12} = \alpha \xrightarrow{\text{تعریف}} 7^\alpha = 12$$

$$7^{\alpha-2} = 7^\alpha \times 7^{-2} = (7^\alpha)^\alpha \times \frac{1}{16} = (12^\alpha)^\alpha \times \frac{1}{16} = \frac{144}{16} = 9$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۵۸

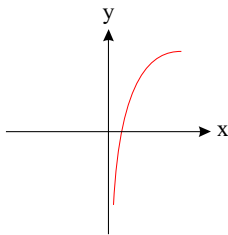
$$\log_k^u + \log_k^v = \log_k^{uv}, \quad \log_k^a = n \log_k^u, \quad \log_k^u = \frac{1}{\log_a^k}$$

می دانیم:

$$\begin{aligned} 2 \log(\sqrt{5} - \sqrt{2}) + \log(7 + 2\sqrt{10}) &= \log(\sqrt{5} - \sqrt{2})^2 \times (7 + 2\sqrt{10}) \\ &= \log(5 + 2 - 2\sqrt{10}) \times (7 + 2\sqrt{10}) \\ &\Rightarrow \log \underbrace{(7 - 2\sqrt{10})(7 + 2\sqrt{10})}_{\text{مزدوج}} = \log(7^2 - (2\sqrt{10})^2) \\ &= \log(49 - 40) = \log 9 = 2 \log_{10}^3 = 2 \frac{1}{\log_3^{10}} = 2 \left(\frac{1}{b} \right) = \frac{2}{b} \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹

$$\log_{\frac{1}{2}}^x = \log_{2^{-1}}^x = \frac{1}{-1} \log_2^x = -\log_2^x$$



پس نمودار $y = \log_2^x$ را می خواهیم که به شکل روبه روست.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۰

$$\log_{km}^a = \frac{n}{m} \log_k^a$$

می دانیم:

$$\begin{aligned} 2 \log x &= \log(3x + 4) \Rightarrow \log x^2 = \log(3x + 4) \\ \Rightarrow x^2 &= 3x + 4 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow (x - 4)(x + 1) = 0 \xrightarrow{x > 0} x = 4 \\ \log_{\frac{1}{3}}^2 &= \log_{3^{-1}}^2 = \frac{2}{-1} \log_3^2 = -\frac{2}{3} \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۱

$$\log_k^u - \log_k^v = \log_k^{\frac{u}{v}}, \quad \log_{km}^a = \frac{n}{m} \log_k^a$$

می دانیم:

$$\log_2^{x^{-1}} = 1 - \log_2^x \rightarrow \log_2^{x^{-1}} = \log_2^{\frac{1}{2}} - \log_2^x \rightarrow \log_2^{x^{-1}} = \log_2^{\frac{1}{2x}} \Rightarrow x - 1 = \frac{3}{x} \Rightarrow x^2 - x = 3$$

$$\log_{2^3}^{2^2-x} = \log_{2^3}^3 = \frac{1}{3}$$

توانع نمایی لگاریتمی
بنابراین:



۱ ۲ ۳ ۴ ۶۲

$$4^x - 2^x - 6 = (2^x)^2 - 2^x - 6 = 0 \xrightarrow{2^x=t} t^2 - t - 6 = (t-3)(t+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=3 \\ t=2^x=3 \Rightarrow x=\log_2 3 \end{cases}$$

چون 2^x منفی نیست، پس: $x = \log_2 3$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۳

می دانیم: $\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}$

$$\Rightarrow x^2 - x - 2 = x^2 - 4x \Rightarrow 6x = 2 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

جواب $x = \frac{1}{3}$ غیر قابل قبول است چون جلوی لگاریتم را منفی می کند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۴ $x = 3$ زیر رادیکال در تابع $f(x)$ را منفی می کند، پس عضو D_f نیست.

$x = -2$ جلوی لگاریتم در تابع $g(x)$ را صفر می کند، پس عضو D_g نیست.

$x = -1$ حاصل $g(x)$ را صفر می کند، پس در دامنه g قرار نمی گیرد.

بنابراین بین گزینه ها فقط $x = 1$ مناسب است.

تذکر: دامنه g در این تست به صورت $\{-1\} - (-2, 2]$ است. زیرا

$$\bar{g} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\} = x \leq 2 \cap x > -2 - \{x = -1\} = (-2, 2] - \{-1\}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۵

$$\log(x-1) - \log(x-3) = \log(3x+1) - \log(3x-4) = \log \frac{x-3}{3x-4} \Rightarrow \log \frac{x-3}{3x-4} \Rightarrow \frac{x-3}{3x-4} = \frac{x-3}{3x-4}$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 7x + 4 = 3x^2 - 8x - 3 \Rightarrow x = -7$$

غ ق ۷

توجه کنید که به ازای $x = -7$ عبارات جلوی لگاریتم ها (در فرم اولیه ی معادله) منفی می شود.

می دانیم: $\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}$, $\log_k^a = n \log_k^a$

با کمی دقت، $4 - 2\sqrt{3}$ همان $(\sqrt{3} - 1)^2$ است، $3 - 2\sqrt{3} + 1 = 4 - 2\sqrt{3}$ پس داریم:

$$\begin{aligned} \log(1 + \sqrt{3}) + \frac{1}{2} \log(\sqrt{3} - 1)^2 \\ = \log(1 + \sqrt{3}) + \log(\sqrt{3} - 1) = \log \underbrace{(1 + \sqrt{3})(\sqrt{3} - 1)}_{\text{مزدوج}} \end{aligned}$$

$$= \log(3 - 1) = \log 2 = \log \frac{10}{5} = 1 - \log 5$$

چون $\log 25 = A$ است، پس $\frac{A}{2}$ و پاسخ $\frac{A}{2}$ خواهد بود.

۶۷ باید پایه تابع نمایی بزرگ تر از یک باشد.

1 2 3 4 68

$$\log_q \sqrt[r_y]{r_y} = \log_{r_y}^{r_y \times r_y} \frac{1}{r_y} = \log_{r_y}^{r_y \times (r_y)} \frac{1}{r_y} = \log_{r_y}^{1 \times r_y} \frac{r_y}{r_y} = \log_{r_y}^{r_y} \frac{r_y}{r_y} = \frac{r_y}{r_y} = \frac{r_y}{1} = \frac{r_y}{\lambda}$$

1 2 3 4 69

$$\log_k a^n = n \log_k a, \quad \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_b^N = x \rightarrow N = b^x: \text{می دانیم:}$$

$$\rightarrow \log \frac{\quad}{x + \mathfrak{r}} = 1 \xrightarrow{\text{تعريف}} \frac{\quad}{x + \mathfrak{r}} = 1 \circ \rightarrow x^{\mathfrak{r}} - 1 \circ x - \mathfrak{r} \circ = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 100 + 180 = 180 \quad \left\{ \begin{array}{l} x = \frac{10 + 6\sqrt{5}}{2} = 5 + 3\sqrt{5} \\ x = \frac{10 - 6\sqrt{5}}{2} = 5 - 3\sqrt{5} \end{array} \right. \text{ (جولوی لگاریتم را منفی می‌کند) غ ق ق}$$

۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴ جلوی لگاریتم باید مثبت باشد.

$$\frac{1}{1+x} > 0 \rightarrow \begin{array}{c|ccc} x & -\infty & -1 & +\infty \\ \hline \text{عبارت} & & - & + & 0 & - \end{array} \rightarrow -1 < x < 1 \rightarrow x \in (-1, 1)$$

1 2 3 4 VI

$$\mathfrak{r}(\mathfrak{r})^x > \lambda^x \rightarrow \mathfrak{r}^{\mathfrak{r}} \times \mathfrak{r}^x > \mathfrak{r}^{\mathfrak{r}x} \rightarrow \mathfrak{r}^{x+\mathfrak{r}} > \mathfrak{r}^{\mathfrak{r}x} \rightarrow x + \mathfrak{r} > \mathfrak{r}x \rightarrow \mathfrak{r}x < \mathfrak{r} \rightarrow x < 1$$

$$\log_k^a = n \log_k^w \quad \text{می دانیم: } \textcircled{۱} \textcircled{۲} \textcircled{۳} \textcircled{۴} \textcircled{۷۲}$$

ابتدا عبارت A را خلاصه می‌کنیم.



$$\begin{aligned}
 A &= \frac{(2^2)^{\frac{3}{4}}}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}} + (3^2)^{\frac{1}{4}} = \frac{2\sqrt{2}}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}} + \sqrt{3} \\
 &= \frac{2\sqrt{2}(1 + \sqrt{2} - \sqrt{3})}{(1 + \sqrt{2} + \sqrt{3})(1 + \sqrt{2} - \sqrt{3})} + \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{2} + 4 - 2\sqrt{6}}{(1 + \sqrt{2})^2 - (\sqrt{3})^2} + \sqrt{3} \\
 &= \frac{2\sqrt{2} + 4 - 2\sqrt{6}}{1 + 2\sqrt{2} + 2 - 3} + \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{2} + 4 - 2\sqrt{6}}{2\sqrt{2}} + \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{2} + 4 - 2\sqrt{6} + 2\sqrt{6}}{2\sqrt{2}} \\
 &= \frac{2(\sqrt{2} + 2)}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} + 2}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + \frac{2}{\sqrt{2}} = 1 + \sqrt{2}
 \end{aligned}$$

توجه کنید که $\sqrt{2} - 1 = \frac{1}{\sqrt{2} + 1}$ است.

$$\log_A \sqrt{2} - 1 = \log_{\frac{1}{\sqrt{2} + 1}} \sqrt{2} = \log_{(\sqrt{2} + 1)^{-1}} \sqrt{2} = -1$$

۷۳) ۱ ۲ ۳ ۴ می دانیم: $\log_k^a = n \log_k^x$, $\log_b^x = x \rightarrow N = b^x$

دقت کنید که:

$$\sqrt[3]{\sqrt[3]{\sqrt[3]{x}}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{x^{\frac{1}{3}}}} = \sqrt[3]{x^{\frac{1}{9}}} = x^{\frac{1}{27}}$$

بنابراین:

$$\log_{\sqrt[3]{x}} \log_{\sqrt[3]{x}}^{\frac{1}{27}} = -2 \xrightarrow{\text{تعریف}} \log_{\sqrt[3]{x}}^{\frac{1}{27}} = 3^{-2} = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{1}{27} \log_{\sqrt[3]{x}}^x = \frac{1}{9} \Rightarrow \log_{\sqrt[3]{x}}^x = 3 \xrightarrow{\text{تعریف}} x = 2^3 = 8$$

۷۴) ۱ ۲ ۳ ۴

می دانیم: $\log_k^a = \frac{n}{m} \log_k^x$, $\log_b^x = x \rightarrow N = b^x$

$$\begin{aligned}
 \log_{x-1}^3 &\xrightarrow{\text{تعریف}} (x-1)^3 = 3x-1 \Rightarrow x^3 - 3x^2 + 3x - 1 = 3x - 1 \\
 \Rightarrow x^3 - 3x^2 &= 0 \Rightarrow x^2(x-3) = 0
 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 3 \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}^{(3x+3)} = \log_{\frac{1}{3}}^9 = \log_{3^{-1}}^3 = -2 \end{cases}$$

۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴ می دانیم: $\log_k^a = \frac{n}{m} \log_k^x$

عدد مورد نظر را a در نظر می گیریم، طبق فرض داریم:

$$\log_{\sqrt[3]{x}}^a = \frac{15}{4} \Rightarrow \log_{\sqrt[3]{x}}^a = \frac{15}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} \log_{\sqrt[3]{x}}^a = \frac{15}{4} \Rightarrow \log_{\sqrt[3]{x}}^a = \frac{15}{2}$$



$$\frac{1}{\log_a^a} = \log_a^{a^{-2}} = \frac{-2}{2} \log_a^a = -\frac{2}{2} \left(\frac{15}{2} \right) = -5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶

$$\log_k^{\sim} + \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim\sim} , \log_{km}^a = \frac{n}{m} \log_k^{\sim} , \log_k^{\sim} - \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim}$$

می دانیم:

$$\begin{cases} \log(x^2 + 4y^2) = 2 \log \sqrt{2} + \log 23 \Rightarrow \log(x^2 + 4y^2) = \log 46 \Rightarrow x^2 + 4y^2 = 46 \\ \log x + \log y = 2 \log 3 - \log 2 \Rightarrow \log xy = \log \frac{9}{2} \Rightarrow xy = \frac{9}{2} \\ (x + 2y)^2 = x^2 + 4y^2 + 4xy = 46 + 4\left(\frac{9}{2}\right) = 64 \Rightarrow x + 2y = 8 \end{cases}$$

بنابراین:

$$\log_{16}^{x+2y} = \log_{16}^8 = \log_{16}^{2^3} = \frac{3}{4} = 0.75$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷

$$\log_k^a = n \log_k^{\sim} , \log_k^{\sim} = \frac{1}{\log_a^k} , \log_k^{\sim} + \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim\sim}$$

می دانیم:

$$\begin{aligned} \log_v^1 = x &\Rightarrow 2 \log_v^{\sim} = x \Rightarrow \log_v^{\sim} = \frac{x}{2} \\ \log_v^{\sim} &= \frac{1}{\log_v^{\sim}} = \frac{1}{\log_v^{\sim} + \log_v^{\sim}} = \frac{1}{1 + \frac{x}{2}} = \frac{1}{\frac{x+2}{2}} = \frac{2}{x+2} \end{aligned}$$

$$\log_k^{\sim} + \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim\sim} , \log_k^{\sim} = \frac{1}{\log_a^k} , \log_{km}^a = \frac{n}{m} \log_k^{\sim} , \log_b^{\sim} = x \rightarrow N = b^x$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸

$$\begin{aligned} \log_{\Delta}^{25x^2} + \log_x^{\sim} &= 7 \\ \Rightarrow \log_{\Delta}^{25} + \log_{\Delta}^{x^2} + \log_x^{\sim} &= 7 \Rightarrow 2 + 2 \log_{\Delta}^x + 2 \log_x^{\sim} = 7 \\ \Rightarrow 2(\log_{\Delta}^x + \log_x^{\sim}) &= 5 \xrightarrow{\log^x = t} 2\left(t + \frac{1}{t}\right) = 5 \\ \xrightarrow{\times t} 2t^2 + 2 &= 5t \Rightarrow 2t^2 - 5t + 2 = 0 \Rightarrow \Delta = 25 - 16 = 9 \\ \Rightarrow t &= \frac{1}{2} \Rightarrow \log_{\Delta}^x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \Delta^{\frac{1}{2}} = \sqrt{\Delta} \\ x = \sqrt{\Delta} &\Rightarrow x^2 + 3 = 5 + 3 = 8 \Rightarrow \log_{16}^{(x^2+3)} = \log_{16}^8 = \log_{16}^{2^3} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

جواب متناظر با، $x = 25$ در بین گزینه ها نیست.



۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹

می دانیم: $\log_k a^n = n \log_k a$

$$\begin{aligned} \sqrt[5]{A^r - B^r} &= \sqrt[5]{(\sqrt{r} - 1)^r - (\sqrt{r} + 1)^r} = \sqrt[5]{(r + 1 - 2\sqrt{r}) - (r + 1 + 2\sqrt{r})} \\ &= \sqrt[5]{-4\sqrt{r}} = -\sqrt[5]{4^{\frac{1}{2}} \times r^{\frac{1}{2}}} = -\sqrt[5]{4^{\frac{1}{2}} r^{\frac{1}{2}}} = -(4^{\frac{1}{2}} r^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{5}} = -4^{\frac{1}{10}} r^{\frac{1}{10}} = -\sqrt[10]{4r} \\ \log_r(-\sqrt[5]{A^r - B^r}) &= \log_r \sqrt[5]{r} = \log_r r^{\frac{1}{5}} = \frac{1}{5} \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۰

می دانیم: $\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}$

$$\begin{aligned} 9^a = 27\sqrt{3} &\Rightarrow 3^{2a} = 3^r \times 3^{\frac{1}{2}} = 3^{\frac{r}{2}} \Rightarrow 2a = \frac{r}{2} \Rightarrow a = \frac{r}{4} \\ \log \sqrt{b} - \log(2 - \frac{r}{4}) &= 1 \Rightarrow \log \sqrt{b} = \log \frac{1}{4} + \log 10 = \log(\frac{10}{4}) \Rightarrow \sqrt{b} = \frac{5}{2} \Rightarrow b = \frac{25}{4} = 6,25 \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۱

می دانیم: $\log_k^x = n \log_k^x, \log_k^x = \frac{1}{\log_a^k}, \log_b^x = x \rightarrow N = b^x$

$$\begin{aligned} \log_x - \log_{\delta}^x &= 1 \Rightarrow \log_x + \log_x - \log_{\delta}^x = 1 \Rightarrow \log_x + 1 - \log_{\delta}^x = 1 \Rightarrow \log_x - \log_{\delta}^x = 0 \\ \Rightarrow \log_x - \log_{\delta}^x &= 0 \Rightarrow \frac{1}{\log_{\delta}^x} - \log_{\delta}^x = 0 \Rightarrow \frac{1}{\log_{\delta}^x} = \log_{\delta}^x \Rightarrow (\log_{\delta}^x)^2 = 1 \Rightarrow \log_{\delta}^x = \pm 1 \\ \begin{cases} \log_{\delta}^x = 1 \Rightarrow x_1 = \delta \\ \log_{\delta}^x = -1 \Rightarrow x_2 = \delta^{-1} = \frac{1}{\delta} \Rightarrow x_1 + x_2 = \delta + \frac{1}{\delta} = \frac{26}{5} \end{cases} \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۲

می دانیم: $\log_k^a = n \log_k^a, \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \log_b^N = x \rightarrow N = b^x$

$$\log_a = 1 - 2 \log_a \Rightarrow \log_a + \log_a = 1 \Rightarrow \log_a = 1 \Rightarrow 9x = a \Rightarrow x = \frac{a}{9}$$

$$\log \frac{\sqrt{a}}{3} = \log \frac{a^{\frac{1}{2}}}{3} = \log \left(\frac{\sqrt{a}}{3} \right)^2 = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۳

می دانیم: $\log_k^x + \log_k^y = \log_k^{xy}, \log_k^a = \frac{m}{n} \log_k^x, \log_b^x = x \rightarrow N = b^x$



$$\log_x = 2 - \log_x \rightarrow \log_x + \log_x = 2$$

$$\rightarrow \log_x^{(3x+8)} = 2 \xrightarrow{\text{تعریف}} (3x+8)(x-6) = x^2$$

$$\rightarrow 3x^2 - 18x + 8x - 48 = x^2 \rightarrow 2x^2 - 10x - 48 = 0$$

$$\rightarrow x^2 - 5x - 24 = 0 \rightarrow (x-8)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=8 & \text{ق ق} \\ x=-3 & \text{غ ق ق (جلوی لگاریتم را منفی می کند)} \end{cases}$$

$$\log_x^{x=8} = \log_8^8 = \log_{2^3}^{2^3} = \frac{3}{3} = 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_k^{a^n} = n \log_k^a \quad \text{می دانیم:}$$

$$\left. \begin{aligned} \log xy^2 &= 2 \rightarrow \log x + 2 \log y = 2 \\ \log x^2 y &= 4 \rightarrow 2 \log x + \log y = 4 \end{aligned} \right\} \times -2 \Rightarrow -3 \log y = 0 \Rightarrow \log y = 0, \log x = 2$$

$$\log x^3 y^5 = \log x^3 + \log y^5 = 3 \log x + 5 \log y = 6$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_{km}^a = \frac{1}{m} \log_k^a, \quad \log_k^c = \frac{\log_c^c}{\log_c^k}, \quad \log_k^a = \frac{1}{\log_a^k} \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log \sqrt[3]{a} = a \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}^{1/2} = a \Rightarrow \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{3}} = a \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}} = \frac{a}{1/2} \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}} = \frac{2a}{1}$$

$$\log_{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{a} = \log_{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{18} = \log_{\frac{1}{3}}^{1/2} = \log_{1/3}^{1/2} = \frac{\log_{1/3}^{1/2}}{\log_{1/3}^{1/2}} = \frac{\log_{1/3}^{1/2}}{\log_{1/3}^{1/2}} = \frac{\log_{1/3}^{1/2}}{\log_{1/3}^{1/2}} = \frac{-1/2}{-1/2} = 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶

$$\log_{km}^a = \frac{1}{m} \log_k^a, \quad \log_k^a = \frac{1}{\log_a^k} \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log_{\frac{1}{3}} \sqrt[5]{e^2} = A \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}^{2/5} = A \Rightarrow \frac{2}{5} \log_{\frac{1}{3}}^e = A \rightarrow \log_{\frac{1}{3}}^e = \frac{5A}{2} \Rightarrow \log_e = \frac{5A}{2}$$

$$\log_{\frac{1}{3}} \sqrt[5]{e} = \log_{\frac{1}{3}}^{1/5} = 1 \circ \log_e = 1 \circ \left(\frac{1}{5A} \right) = \frac{1}{5A}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷

$$\log x \sqrt[3]{x} = \log x \cdot x^{1/3} = \log x^{4/3} = \frac{4}{3} \log x = \frac{1}{2} \Rightarrow \log x = \frac{3}{8}$$

$$\log \sqrt{x \sqrt{x}} = \log \sqrt{x^{3/2}} = \log (x^{3/4}) = \frac{3}{4} \log x = \frac{3}{4} \times \frac{3}{8} = \frac{9}{32}$$

$\log_k^a m = \frac{1}{m} \log_k^u, \quad \log_k^u = \frac{1}{\log_a k}:$

می دانیم:

$$A = \log_{\sqrt[e]{r}} = \log_{\sqrt[e]{r}}^{\frac{r}{\sqrt[e]{r}}} = \frac{r}{\sqrt[e]{r}} \log_{\sqrt[e]{r}}^e = A \Rightarrow \log_{\sqrt[e]{r}}^e = \frac{r}{\sqrt[e]{r}} A$$

1 2 3 4 89

$$\boxed{\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab} \quad , \quad \log_k^{a^n} = n \log_k^a} \quad \text{می دانیم:}$$

$$\begin{aligned} \log \frac{x}{\mathfrak{r}} &\Rightarrow x = \mathfrak{r} \log \mathfrak{r} \Rightarrow x = \log \mathfrak{q} \\ \log \sqrt[3]{\mathfrak{r} \mathfrak{r} \mathfrak{q}} &= \log \sqrt[3]{\mathfrak{r} \mathfrak{r} \mathfrak{q} \times 10^{-\mathfrak{r}}} = \log \sqrt[3]{\mathfrak{q}^{\mathfrak{r}} \times 10^{-\mathfrak{r}}} \\ &= \log \mathfrak{q} \times 10^{-\frac{\mathfrak{r}}{\mathfrak{r}}} = \log \mathfrak{q} + \log 10^{-\frac{\mathfrak{r}}{\mathfrak{r}}} = x - \frac{\mathfrak{r}}{\mathfrak{r}} = \frac{\mathfrak{r}x - \mathfrak{r}}{\mathfrak{r}} \end{aligned}$$

1 2 3 4 90

$$\log_a A \geq m \xrightarrow{0 < a < 1} A \leq a^m$$

$$\left. \begin{array}{l} \log_{\circ, \delta} \frac{x+3}{x} \geq -1 \rightarrow \frac{x+3}{x} \leq (\circ, \delta)^{-1} \Rightarrow \frac{x+3}{x} \leq 2 \Rightarrow x \leq \frac{5}{2} \quad (I) \\ \text{از طرفی : } \frac{x+3}{x} > \circ \Rightarrow x > \frac{-3}{2} \quad (II) \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک II, I}} \frac{-3}{2} < x \leq \frac{5}{2}$$

$$\log_k^{\sim} + \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim\sim} \quad , \quad \log_k^{\sim a} = n \log_k^{\sim} \quad , \quad \log_{km}^{\sim a} = \frac{n}{m} \log_k^{\sim}$$

$$\log(\mathfrak{r}x - 1) + \frac{1}{\mathfrak{r}} \log x^{\mathfrak{r}} = \log \mathfrak{r} \Rightarrow \log(\mathfrak{r}x - 1) + \log |x| = \log \mathfrak{r} \rightarrow \log(\mathfrak{r}x - 1)|x| = \log \mathfrak{r} \Rightarrow (\mathfrak{r}x - 1)|x| = \mathfrak{r}$$

با توجه به این که $x - 1 > 0$ است، پس $x > \frac{1}{2}$ و در نتیجه $|x| = x$ می باشد، لذا داریم:

$$(2x - 1)(x) = 3 \Rightarrow 2x^2 - x - 3 = 0 \xrightarrow{a+c=b} 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 & \text{غلط قق} \\ x = -\frac{3}{2} & \text{قق} \end{cases}$$

بنابراین برای یافتن لگاریتم x در مبنای ۴ داریم:

$$\log_{\frac{x}{r}} = \log_{\frac{1}{r}} = \log_{r^{-1}} = -\frac{1}{r}$$

1 2 3 4 92

$$\log_k a^n = n \log_k a, \quad \log 5 = 1 - \log 2 \quad \text{می دانیم:}$$



$$\log 125 = 9k \Rightarrow \log 5^3 = 9k \Rightarrow 3 \log 5 = 9k \Rightarrow \log 5 = 3k \Rightarrow 1 - \log 2 = 3k \Rightarrow \log 2 = 1 - 3k$$

$$\log \sqrt[3]{\frac{1}{5} \cdot 32} = \log \left(\frac{1}{5} \cdot 2^5 \right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \log \frac{32}{5} = \frac{1}{3} (\log 32 - \log 5) = \frac{1}{3} (\log 2^5 - \log 5)$$

$$= \frac{1}{3} (5 \log 2 - \log 5) = \frac{1}{3} (5(1 - 3k) - \log 5) = \frac{1}{3} (5 - 15k - \log 5)$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳

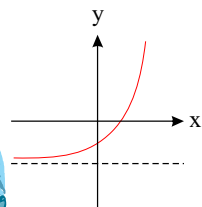
$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_k^{a^n} = n \log_k^a, \quad \log_b^N = x \rightarrow N = b^x \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log_3^x + \log_3^y = 2 \Rightarrow \log_3^{xy} = 2 \xrightarrow{\text{تعریف}} xy = 3^2 = 9$$

$$(x + y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy \Rightarrow (x + y)^2 = 36 + 18 = 54 \Rightarrow x + y = 8$$

$$\log_{\lambda}^{\overline{x+y}} = \log_{\lambda}^{\overline{\lambda}} = \log_{\lambda}^{\lambda} = \frac{1}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۴



داریم $f(x) = 2(2^{x-1} - 1) \Rightarrow y = 2^x - 2$ نمودار تابع f به صورت مقابل است. نمودار تابع f از ناحیه دوم دستگاه مختصات نمی گذرد. از آن جا که نمودار تابع f و نمودار وارون آن نسبت به نیمساز ربع اول و سوم دستگاه مختصات قرینه هستند، پس نمودار وارون تابع f از ناحیه چهارم دستگاه مختصات نخواهد گذاشت.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۵

$$\log_k^x - \log_k^y = \log_k^{\frac{x}{y}}, \quad \log_k^{a^m} = \frac{m}{n} \log_k^a \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log_{\sqrt{2}}^x - \log_{\sqrt{2}}^y = \log_{\sqrt{2}}^{\frac{x}{y}} \Rightarrow \log_{\sqrt{2}}^{\frac{1}{2}} - \log_{\sqrt{2}}^x = \log_{\sqrt{2}}^{\frac{1}{2}} \Rightarrow \log_{\sqrt{2}}^x = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$A = 2^{\frac{(\log_{\sqrt{2}}^x - \log_{\sqrt{2}}^y)}{\log_{\sqrt{2}}^{\frac{1}{2}}}} = 1 \Rightarrow 2^{\log_{\sqrt{2}}^{\frac{1}{2}} x} = 1 = 2^0 \xrightarrow{\log 1 = 0} \frac{1}{x} = 1 \Rightarrow x = 1$$

$$\log_{\frac{1}{2}}^{\sqrt[3]{x}} = \log_{\frac{1}{2}}^{\sqrt[3]{16}} = \log_{\frac{1}{2}}^{\sqrt[3]{2^4}} = \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{4}{3}} = -\frac{4}{3} \log_{\frac{1}{2}}^2 = -\frac{4}{3} (1) = -\frac{4}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۶

$$\log_k^{a^n} = n \log_k^a, \quad \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab} \quad \text{می دانیم:}$$

$$2 \log x = 1 + \log \left(x + \frac{12}{5} \right) \Rightarrow \log x^2 = \log 10 + \log \left(x + \frac{12}{5} \right)$$

$$\Rightarrow \log x^2 = \log 10 \left(x + \frac{12}{5} \right) \Rightarrow x^2 = 10x + 24$$

$$x^2 - 10x - 24 = 0 \Rightarrow (x - 12)(x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 12 & \text{ق ق} \\ x = -2 & \text{غ ق ق (جلوی لگاریتم را منفی می کند)} \end{cases}$$



$$\log_{\Delta}^{x+1} = \log_{\Delta}^{\Delta^2} = \log_{\Delta}^{\Delta^2} = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۷

$$\log_k^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^k}, \log_k^a = n \log_k^a, \log 5 = 1 - \log 2, \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab} \quad \text{می دانیم:}$$

$$\begin{aligned} \log_{\Delta^2}^{\sqrt{125}} &= \frac{\log_{\Delta^2}^{125}}{\log_{\Delta^2}^{\Delta^2}} = \frac{\log_{\Delta^2}^{\Delta^3}}{\log_{\Delta^2}^{\Delta^2}} = \frac{\log_{\Delta^2}^{\Delta^{\frac{3}{2}}}}{\log_{\Delta^2}^{\Delta^2}} \\ &= \frac{\frac{3}{2} \log_{\Delta}^{\Delta}}{3 \log_{\Delta}^{\Delta} + \log_{\Delta}^{\Delta}} = \frac{\frac{3}{2} (1 - \log_{\Delta}^{\Delta})}{3 \log_{\Delta}^{\Delta} + \log_{\Delta}^{\Delta}} = \frac{\frac{3}{2} (1 - m)}{3n + m} = \frac{3n + 2m}{6n + 2m} \end{aligned}$$

$$\log_b^x = x \rightarrow N = b^x, \log_k^a = \frac{1}{\log_a^k} \quad \text{می دانیم: } 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 98$$

$$x^{1+\log x} = 10^{\frac{1}{\log x}} \rightarrow 1 + \log x = \log_{10} x \rightarrow \frac{1}{\log x} = 1 + \frac{1}{\log x}$$

$$\xrightarrow{\log x^0 = A} \frac{1}{\log x} = 1 + \frac{1}{\log x} \times A \rightarrow \frac{1}{\log x} = A + 1 \rightarrow \frac{1}{\log x} - A - 1 = 0$$

$$\Delta = b^r - fac = 1 + 24 = 25, A_{1,2} = \frac{1 \pm 5}{12} = \frac{1}{2}, -\frac{1}{3}$$

$$A = \frac{1}{2} \rightarrow \log_x = \frac{1}{2} \rightarrow x^{\frac{1}{2}} = 10 \rightarrow \sqrt{x} = 10 \rightarrow x = 100$$

$$A = -\frac{1}{3} \rightarrow \log_x = -\frac{1}{3} \rightarrow x^{-\frac{1}{3}} = 10 \xrightarrow{\text{به توان } (-3)} \rightarrow (x^{-\frac{1}{3}})^{-3} = 10^{-3} \Rightarrow x = \frac{1}{1000}$$

$$\text{حاصل ضرب ریشه‌ها} = (100) \left(\frac{1}{1000} \right) = 0.1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۹

$$\log_b^N = x \rightarrow N = b^x \quad \text{می دانیم:}$$

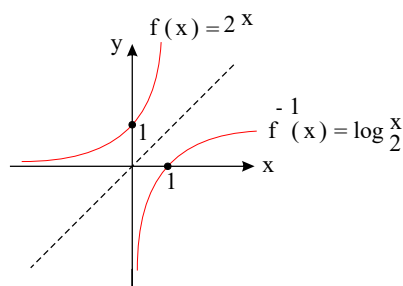
$$\log_{\Delta}^{x^3+5} = 5 \xrightarrow{\text{تعریف}} x^3 + 5 = \Delta^5 \rightarrow x^3 + 5 = 32 \rightarrow x^3 = 27 \rightarrow x = 3$$

$$\log_{\Delta}^{x^2-4} \stackrel{x=3}{=} \log_{\Delta}^5 = 1$$

$$y = \sqrt{x - f^{-1}(x)} \quad \text{دامنه‌ی تابع رادیکالی} \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 100$$

$$x - f^{-1}(x) \geq 0 \Rightarrow x \geq f^{-1}(x)$$

ابتدا معکوس تابع $f(x) = 2^x$ را رسم می‌کنیم. باتوجه به نامعادله‌ی $x \geq f^{-1}(x)$ ، به دنبال محدوده‌ی x هایی هستیم که به ازای آن، نمودار خط $y = x$ بالاتر یا روی نمودار تابع $f^{-1}(x)$ باشد. باتوجه به شکل در تمام نقاط دامنه‌ی $f^{-1}(x)$ ، خط $y = x$ بالاتر از نمودار معکوس f قرار دارد. پس دامنه‌ی تابع مورد نظر $(0, +\infty)$ می‌شود.



$$D_{f^{-1}} = (0, +\infty)$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۱

$$\log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^a, \log_b^a x \rightarrow N = b^x \text{ می دانیم:}$$

$$(\log_2^x)^2 - 9 \log_2^x = 4 \rightarrow (\log_2^x)^2 - 9 \log_2^x - 4 = 0$$

$$\rightarrow (\log_2^x)^2 - 9 \log_2^x - 4 = 0 \xrightarrow{\log_2^x = A} A^2 - 9A - 4 = 0$$

$$\rightarrow (A - 4)(A + 1) = 0 \rightarrow \begin{cases} A = 4 \rightarrow \log_2^x = 4 \xrightarrow{\text{تعریف}} x = 2^4 = 16 \\ A = -1 \rightarrow \log_2^x = -1 \xrightarrow{\text{تعریف}} x = 2^{-1} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

حاصل ضرب ریشه ها برابر $\frac{1}{2} \times 16 = 8$ می باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۲

$$\log_k^a m = n \log_k^a, \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \log 5 = 1 - \log 2 \text{ می دانیم:}$$

$$A = \frac{1}{2} \log(7 + 2\sqrt{6}) + \log(\sqrt{6} - 1) = \frac{1}{2} \log(\sqrt{6} + 1)^2 + \log(\sqrt{6} - 1)$$

$$= \log(\sqrt{6} + 1) + \log(\sqrt{6} - 1) = \log(\underbrace{(\sqrt{6} + 1)(\sqrt{6} - 1)}_{\text{مزدوج}}) = \log(6 - 1) = \log 5 = 1 - \log 2 = 1 - k$$

$$\text{دقت کنید: } (\sqrt{6} + 1)^2 = 6 + 1 + 2\sqrt{6} = 7 + 2\sqrt{6}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۳

$$\log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^a, a^{\log_k^u} = b^{\log_k^u} \text{ می دانیم:}$$

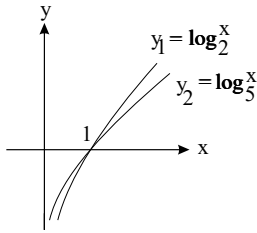
$$\left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)^{-2 + \log_{\frac{9}{5}}^{\frac{1}{2}}} = \left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)^{-2} \times \left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)^{\log_{\frac{9}{5}}^{\frac{1}{2}}} = \left(\frac{2^{\frac{1}{2}}}{2^2}\right)^{-2} \times 9^{\log_{\frac{9}{5}}^{\frac{1}{2}}} = \left(2^{-\frac{3}{2}}\right)^{-2} \times 9^{\log_{\frac{9}{5}}^{\frac{1}{2}}}$$

$$= 2^3 \times 9^{\log_{\frac{9}{5}}^{\frac{1}{2}}} = 2^3 \times 9^{\frac{3}{2}} = 8 \times (3^2)^{\frac{3}{2}} = 8 \times 3^3 = 8 \times 27 = 216$$

از مقایسه ی نمودار دو تابع با معادله های $y_1 = \log_2^x$ و $y_2 = \log_5^x$ ، معلوم می شود که بزرگ ترین بازه ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۴



ای که نامعادله‌ی مورد نظر سؤال در آن برقرار است (۱ ، ۰) است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۵

می‌دانیم: $\log_k^a m = m \log_k^{\frac{1}{m}}$, $\log_k^{\frac{1}{m}} = \frac{1}{\log_a^k}$

از دو طرف در مبنای سه لگاریتم می‌گیریم $3^{x-a} = 3^{x^2} \rightarrow \log_3^{x-a} = \log_3^{x^2}$
 $\rightarrow x - a = x^2 \log_3^2 \rightarrow (\log_3^2)x^2 - x + a = 0$

چون گفته شده این معادله‌ی درجه‌ی دوم دارای یک ریشه است پس $\Delta = 0$ می‌باشد:

$$\Delta = 0 \rightarrow 1 - 4a \log_3^2 = 0 \rightarrow 4a \log_3^2 = 1$$

$$\rightarrow a \log_3^2 = \frac{1}{4} \rightarrow a = \frac{\frac{1}{4}}{\log_3^2} = \frac{1}{4} \log_3^3 = \log_{3^4}^3 = \log_3^{\sqrt{3}}$$

$$a = \log_3^b \rightarrow \log_3^{\sqrt{3}} = \log_3^b \rightarrow b = \sqrt{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶

می‌دانیم: $\log_k^a n = \frac{n}{m} \log_k^{\frac{1}{m}}$, $\log_k^{\frac{1}{m}} - \log_k^{\frac{1}{n}} = \log_k^{\frac{1}{n}}$, $\log_b^x = x \rightarrow N = b^x$

$$\log_3^{x+1} = \log_3^{\sqrt{3}} + \log_3^{\sqrt{x-1}} \rightarrow \log_{3^2}^{x+1} = \log_3^{\frac{1}{2}} + \log_3^{(x-1)\frac{1}{2}}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} \log_3^{x+1} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \log_3^{x-1} \xrightarrow{\times 2} \log_3^{x+1} = 1 + \log_3^{x-1}$$

$$\rightarrow \log_3^{x+1} - \log_3^{x-1} = 1 \rightarrow \log_3^{\frac{x+1}{x-1}} = 1 \xrightarrow{\text{تعریف}} \frac{x+1}{x-1} = 3 \rightarrow 2x - 2 = x + 1 \rightarrow x = 3$$

$$\log_3^{\frac{1}{2}} \xrightarrow{x=3} \log_3^{\frac{1}{2}} = \log_{3^2}^3 = \frac{3}{2} = 1,5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷

می‌دانیم: $\log_k^a m = \frac{1}{m} \log_k^{\frac{1}{m}}$, $\log_k^{\frac{1}{m}} + \log_k^{\frac{1}{n}} = \log_k^{\frac{1}{mn}}$, $\log_k^{\frac{1}{m}} = \frac{1}{\log_a^k}$

$$\log_{16}^6 = a \rightarrow \log_{4^2}^6 = a \rightarrow \frac{1}{2} \log_4^6 = a \rightarrow \log_4^{\frac{6}{2}} = 2a \rightarrow \log_2^3 + \log_2^3 = 2a$$

$$\rightarrow 1 + \log_2^3 = 2a \rightarrow \log_2^3 = 2a - 1$$



$$\log_{12}^{64} = \log_{12}^{2^6} = 6 \log_{12}^2 = \frac{6}{\log_{12}^2} = \frac{6}{\log_{12}^2 + \log_{12}^2} = \frac{6}{\log_{12}^2 + \log_{12}^2} = \frac{6}{2 + 4a - 1} = \frac{6}{4a + 1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

$$\log_a^A \geq m \xrightarrow{a>1} A \geq a^m \quad \text{می دانیم:}$$

$$\begin{cases} \frac{x-1}{x+1} > 0 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} > 0 \quad \begin{array}{c|ccc} -\infty & -1 & +\infty \\ & + & - & 0 & + \end{array} \Rightarrow x > 1 \text{ یا } x < -1 \\ \log_{\frac{x-1}{x+1}}^{x+1} \geq 0 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} \geq 1 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} - 1 \geq 0 \Rightarrow \frac{x-1-x-1}{x+1} \geq 0 \Rightarrow \frac{-2x-2}{x+1} \geq 0 \Rightarrow x+1 < 0 \Rightarrow x < -1 \end{cases}$$

اشتراک $\rightarrow x < -1$

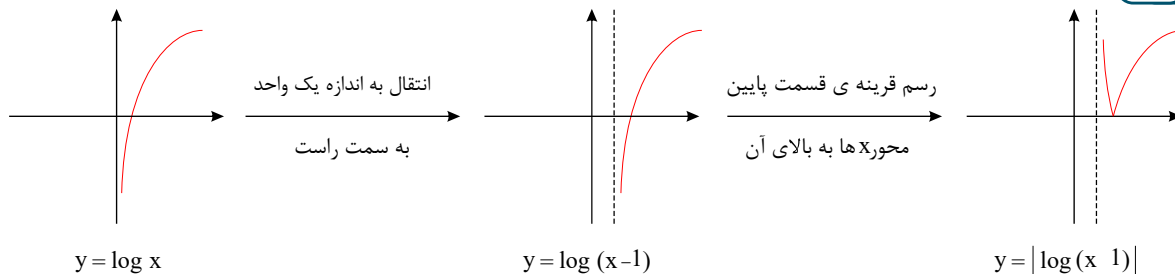
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

$$\log_a^A \geq m \xrightarrow{0<a<1} A \leq a^m \quad \text{می دانیم:}$$

$$\begin{cases} \frac{x-1}{x+1} > 0 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} > 0 \quad \begin{array}{c|ccc} -\infty & -1 & +\infty \\ & + & - & 0 & + \end{array} \Rightarrow x > 1 \text{ یا } x < -1 \\ \log_{\frac{x-1}{x+1}}^{x+1} \geq 0 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} \leq 1 \Rightarrow \frac{x-1}{x+1} - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{x-1-x-1}{x+1} \leq 0 \Rightarrow \frac{-2x-2}{x+1} \leq 0 \Rightarrow x+1 > 0 \Rightarrow x > -1 \end{cases}$$

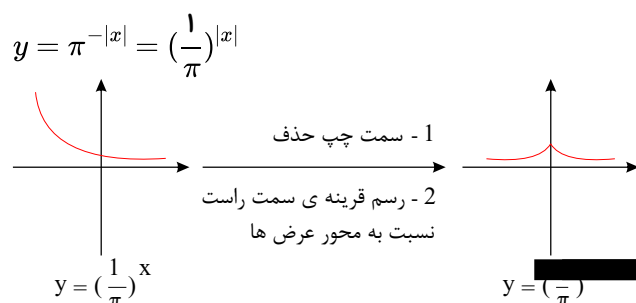
اشتراک $\rightarrow x > 1$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

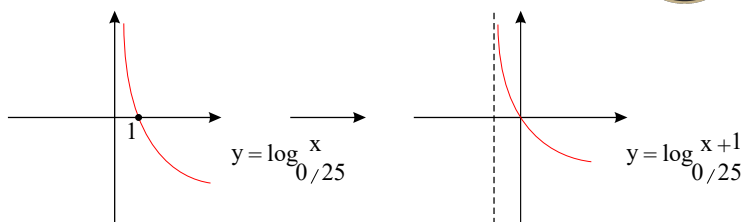


۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱ برای رسم نمودار $y = f(|x|)$ باید قسمت چپ محور y ها پاک شود و قرینه ی قسمت راست نسبت به محور y ها

در سمت چپ محور y ها رسم شود.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲ از انتقال نمودار $y = \log_{\frac{x}{25}}^x$ به اندازه ی یک واحد به سمت چپ محور x ها، نمودار $y = \log_{\frac{x}{25}}^{x+1}$ حاصل می شود.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳

$$\log_k^{\sim} - \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim}, \quad \log_k^a = \frac{n}{m} \log_k^{\sim}, \quad \log_b^{\sim} = x \rightarrow N = b^x \quad \text{می دانیم:}$$

$$\log_3^{2x^2+1} - \log_3^{x+2} = 1 \rightarrow \log_3^{\frac{2x^2+1}{x+2}} = 1 \xrightarrow{\text{تعریف}} \frac{2x^2+1}{x+2} = 3^1$$

$$\rightarrow 2x^2 + 1 = 3x + 6 \rightarrow 2x^2 - 3x - 5 = 0 \xrightarrow{a+c=b} \left\{ \begin{array}{l} x = -\frac{5}{2} \\ x = 3 \end{array} \right.$$

هر دو جواب بدست آمده، قابل قبول هستند ولی برای محاسبه ی \log_3 فقط به جای x می توانیم مقدار $x = \frac{5}{2}$ را جایگزین کنیم، زیرا

$x = -1$ جلوی لگاریتم را منفی می کند.

$$\log_3^{\sim} \stackrel{x=\frac{5}{2}}{=} \log_3^{2()-1} = \log_3^{\sim} = \log_3^{2^2} = \frac{2}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴

$$12^{3x-4} \times 18^{7-2x} = 1458 \rightarrow (2^2 \times 3)^{3x-4} (3^2 \times 2)^{7-2x} = 2 \times 3^6 \rightarrow (2^{6x-8})(3^{3x-4})(2^{14-4x})(3^{14-4x}) = 2 \times 3^6$$

$$\rightarrow (2^{4x-1})(3^{10-x}) = 2 \times 3^6 \rightarrow \frac{2^{4x-1}}{2} = \frac{3^{10-x}}{3^4} \rightarrow 2^{4x-2} = 3^{x-4}$$

$$\xrightarrow{2^a = 3^b} a = 4x - 2, b = x - 4 \rightarrow a + b = 5x - 6$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۵

$$3^{-2x+1} < 243 \rightarrow 3^{-2x+1} < 3^5 \xrightarrow{3>1} -2x+1 < 5 \rightarrow -2x < 4 \rightarrow x > -2$$

جهت عوض نمی شود

که جواب نامعادله، فقط شامل یک عدد صحیح منفی است ($x = -1$)

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۶

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{5}\right)^{x-1} > \frac{8}{100} \rightarrow \left(\frac{\sqrt{2}}{5}\right)^{x-1} > \frac{2}{25} \rightarrow \left(\frac{\sqrt{2}}{5}\right)^{x-1} > \left(\frac{\sqrt{2}}{5}\right)^2 \xrightarrow{\text{جهت عوض می شود}} x-1 < 2 \rightarrow x < 3$$

که جواب نامعادله شامل دو عدد طبیعی می باشد ($x = 1, 2$)

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۷

$$\log_k^{a^n} = n \log_k^a \quad \text{می دانیم:}$$

$$2^{1383} \text{ تعداد ارقام} = [\log 2^{1383}] + 1 = [1383 \log 2] + 1 = [1383(0.301)] + 1 \\ = [416.283] + 1 = 416 + 1 = 417$$



اگر n یک عدد طبیعی باشد آن گاه تعداد ارقام n برابر است با: $1 + [\log n]$.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸

می دانیم: $\log_k^n a = n \log_k^a a$

$$\log \frac{1}{a} = 2,124 \rightarrow \log a^{-1} = 2,124 \rightarrow -\log a = 2,124 \rightarrow \log a = -2,124$$

$$= \text{تعداد صفرهای کنار هم بعد از ممیز} = |[\log a^5] + 1| = |[5 \log a] + 1| = |[5(-2,124)] + 1|$$

$$= |[-10,62] + 1| = |-11 + 1| = |-10| = 10$$

اگر a یک عدد اعشاری کمتر از یک باشد تعداد صفرهای کنار هم بعد از ممیز از رابطه $|[\log a] + 1|$ بدست می آید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹

می دانیم: $\log_k^n a = n \log_k^a a$, $\log_k^a a + \log_k^b b = \log_k^{ab} ab$

$$\log(2^x + 8) = \log 2 + \log 2^x \rightarrow \log(2^x + 8) = \log 2 \times 2^x \rightarrow \log(2^x + 8) = \log 2^{x+1}$$

$$\Rightarrow 2^{x+1} = 2^x + 8 \Rightarrow 2^{x+1} - 2^x = 8 \Rightarrow 2^x(2^1 - 1) = 8$$

$$\Rightarrow 2^x = 8 = 2^3 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \frac{\log_x + 3}{\log_x^x + 1} \stackrel{x=3}{=} \frac{1 + 3}{1 + 1} = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۰

می دانیم: $\log_k^a m = \frac{n}{m} \log_k^a m$, $\log_k^a m - \log_k^b m = \log_k^{ab} m$, $\log_b^a x \rightarrow N = b^x$

ابتدا باتوجه به ویژگی های لگاریتم، عبارت داده شده را ساده تر می کنیم.

$$\log_2^{4x^2+8x+4} = \log \sqrt[2]{2^{4x+8}} + 3 \rightarrow \log_2^{4x^2+8x+4} = \log_2^{(2x+4)^{\frac{1}{2}}} + 3$$

$$\log_2^{4x^2+8x+4} = \log_2^{2x+4} + 3 \rightarrow \log_2^{4x^2+8x+4} - \log_2^{2x+4} = 3$$

$$\rightarrow \log_2^{\frac{4x^2+8x+4}{2x+4}} = 3 \xrightarrow{\text{تعریف}} \frac{4x^2 + 8x + 4}{2x + 4} = 2^3 = 8$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 8x + 4 = 16x + 64 \Rightarrow x^2 - 2x - 15 = 0 \rightarrow (x - 5)(x + 3) = 0 \rightarrow x = 5, -3$$

هر دو جواب ها قابل قبولند پس مجموع مربعات جوابها، برابر $34 = 9 + 25$ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱

$$2^x - 125 = \frac{\dots}{\dots} \xrightarrow{\times 2^x} 2^{2x} - 125 \times 2^x = 384 \rightarrow (2^x)^2 - 125(2^x) - 384 = 0$$

$$\xrightarrow{2^x=A} A^2 - 125A - 384 = 0 \rightarrow (A - 128)(A + 3) = 0$$



$$\rightarrow \begin{cases} A = 128 \rightarrow 2^x = 128 \rightarrow x = 7 \rightarrow x^2 + 2x = 49 + 14 = 63 \\ A = -3 \rightarrow 2^x = -3 \rightarrow \text{امکان ندارد} \end{cases}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۲

$$\left(\frac{3}{4}\right)^{x-1} \times \left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{x}} = \frac{9}{16} \rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^{x-1} \times \left(\frac{3}{4}\right)^{-\frac{1}{x}} = \frac{9}{16}$$

$$\rightarrow \left(\frac{3}{4}\right)^{x-1-\frac{1}{x}} = \left(\frac{3}{4}\right)^2 \rightarrow x-1-\frac{1}{x} = 2 \xrightarrow{\times x} x^2 - x - 1 = 2x$$

$$\rightarrow x^2 - 3x - 1 = 0 \rightarrow x' + x'' = -\frac{a}{a} = 3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۳

$$(\frac{1}{2})^{5x-x^2-8} < \frac{1}{2} \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{5x-x^2-8} < \left(\frac{1}{2}\right)^4 \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{5x-x^2-8} < \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

$$\rightarrow (\frac{1}{2})^{5x-x^2-8} < \left(\frac{1}{2}\right)^4 \rightarrow 5x-x^2-8 < 4$$

چون پایه بزرگ تر از یک می باشد ($5 > 1$) جهت نامعادله عوض نمی شود یعنی:

$$2x^2 - 10x + 16 < 4 \rightarrow 2x^2 - 10x + 12 < 0 \rightarrow x^2 - 5x + 6 < 0$$

$$\rightarrow (x-2)(x-3) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 2 < x < 3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴

$$\left(\frac{4\sqrt{32}}{2\sqrt{8}}\right)^2 = \left(\frac{4^2\sqrt{2}}{2^2\sqrt{2}}\right)^2 = \left(\frac{(2^2)^2\sqrt{2}}{2^2\sqrt{2}}\right)^2 = \left(\frac{2^4\sqrt{2}}{2^2\sqrt{2}}\right)^2$$

$$= (2^2\sqrt{2})^2 = 2^4 \cdot 2 = 2^6 \rightarrow A = 12\sqrt{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵

$$2^{-x} < 0.000001 \rightarrow 2^{-x} < 10^{-6}$$

از طرفین رابطه ی داده شده در مبنای ۱۰، لگاریتم می گیریم.

$$\log 2^{-x} < \log 10^{-6} \rightarrow -x \log 2 < -6 \xrightarrow{\text{در منفی ضرب می کنیم}} x \log 2 > 6 \rightarrow x \left(\frac{3.01}{1000}\right) > 6$$

$$\rightarrow x > \frac{6000}{3.01} \rightarrow x > 19934$$

پس کوچک ترین عدد x با دو رقم اعشار، ۱۹۹۴ است.

$$\log_{km}^a = \frac{n}{m} \log_k^a$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶ می دانیم:



$$\log_{\sqrt[6]{\sqrt[2]{8\sqrt[3]{2}}}} = \log_{\sqrt[6]{\sqrt[2]{2^3 \times \sqrt[3]{2^5}}}} = \log_{\sqrt[6]{\sqrt[2]{2^3 \times 2^{\frac{5}{3}}}}} = \log_{\sqrt[6]{\sqrt[2]{2^{\frac{11}{2}}}}} = \log_{\sqrt[6]{2^{\frac{11}{2}}}} = \log_{2^{\frac{11}{12}}} = \frac{12}{11} = \frac{1}{\frac{11}{12}} = \frac{1}{\frac{11}{6}} = \frac{6}{11}$$

$$\log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}, \quad \log_k^a = n \log_k^{\frac{a}{n}}$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷

$$\log(3x+1) + 2 \log \sqrt{x-2} = \frac{1}{2} \log(x^2 - 2x + 1) + \log(x+2)$$

$$\rightarrow \log(3x+1) + \log(\sqrt{x-2})^2 = \frac{1}{2} \log(x-1)^2 + \log(x+2)$$

$$\rightarrow \log(3x+1)(x-2) = \log(x-1)(x+2) \rightarrow 3x^2 - 6x + x - 2 = x^2 + 2x - x - 2$$

$$\rightarrow 2x^2 - 6x = 0 \rightarrow 2x(x-3) = 0 \rightarrow \begin{cases} \text{غ ق ق (در دامنه ی تعریف قرار ندارد)} \\ \text{ق ق } x=3 \end{cases}$$

$$\log_{\delta}^{4\alpha+13} \stackrel{\alpha=3}{=} \log_{\delta}^{25} = \log_{\delta}^{\delta^2} = 2$$

$$\log_k^a = n \log_k^{\frac{a}{n}}$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸

این تابع محور طول را در $-1 \circ 1$ قطع می کند پس در تابع صدق می کند.

$$\left| -1 \circ 1 \right|_{\circ} \xrightarrow{\text{صدق}} \circ = \log(-1 \circ 1 a + b) \xrightarrow{\log 1 = 0} -1 \circ 1 a + b = 1$$

برای پیدا کردن دامنه ی تعریف این تابع کافی است جلوی لگاریتم را بزرگتر از صفر قرار دهید.

$$ax + b > 0 \rightarrow ax > -b \rightarrow \begin{cases} a > 0 \rightarrow x > \frac{-b}{a} \\ a < 0 \rightarrow x < \frac{-b}{a} \end{cases}$$

چون دامنه ی تعریف این تابع $x < -1 \circ$ است. پس: $1 \circ a = b$

$$\begin{cases} \rightarrow a = -1 \circ, b = -1 \circ \circ \end{cases}$$

$$\text{پس: } \log \sqrt{ab} = \log \sqrt{1 \circ \circ \circ} = \log \sqrt{1 \circ^3} = \log 1 \circ^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹ ابتدا باید ضابطه ی تابع معکوس را پیدا کنیم برای این منظور x را بر حسب y به دست می آوریم و سپس y ها را به x

و x را به $f^{-1}(x)$ تبدیل می کنیم.

$$y = \log_{\frac{1}{3}}^{x-1} \xrightarrow{\text{تعریف}} x-1 = 3^y \rightarrow x = 3^y + 1 \rightarrow f^{-1}(x) = 3^x + 1$$

برای پیدا کردن دامنه ی تعریف تابع $y = \sqrt{4 - f^{-1}(x)}$ کافی است زیر رادیکال را بزرگتر مساوی صفر قرار دهید.

$$4 - f^{-1}(x) \geq 0 \rightarrow 4 - (3^x + 1) \geq 0 \rightarrow 4 - 3^x - 1 \geq 0 \rightarrow 3^x \leq 3^1 \rightarrow x \leq 1$$

که این جواب شامل یک عدد طبیعی می باشد. ($x=1$)

$$\log_k^a - \log_k^b = \log_k^{\frac{a}{b}}$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰



$$\log_p^{2+\sqrt{3}} - \log_p^{2-\sqrt{3}} = \log_p^{\frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}} \stackrel{\text{گویا می کنیم}}{=} \log_p^{\frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} \times \frac{2+\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}} = \log_p^{\frac{(2+\sqrt{3})^2}{4-3}} = \log_p^{4+3+4\sqrt{3}} = \log_p^{\sqrt[3]{7+4\sqrt{3}}} = \log_p^{13/8}$$

$$2^3 < 13/8 < 2^4 \rightarrow \log_p^{2^3} < \log_p^{13/8} < \log_p^{2^4} \rightarrow 3 < \log_p^{13/8} < 4 \rightarrow [\log_p^{13/8}] = 3$$

$$\log_k^{\sim} + \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim}, \quad \log_{km}^a = \frac{1}{m} \log_k^{\sim}, \quad \log_b^{\sim} = k \rightarrow b^k = a$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱

$$\rightarrow \log_9^{x^2-2x+1} + \log_9^{x+1} = 1 \rightarrow \log_3^{(x-1)^2} + \log_3^{x+1} = 1$$

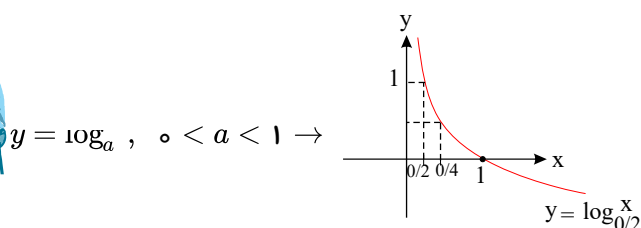
$$\rightarrow \log_3^{x-1} + \log_3^{x+1} = 1 \rightarrow \log_3^{(x+1)(x-1)} = 1$$

تعریف $\rightarrow x^2 - 1 = 3^1 \rightarrow x^2 = 4 \rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -2 \end{cases}$ (در دامنه‌ی تعریف قرار ندارد.)

بنابراین معادله دارای یک ریشه است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲

$$\log_k^{\sim} = \frac{1}{\log_a^k} \quad \text{می دانیم:}$$



از روی شکل واضح است که $0 < \log_{0.2}^{0.4} < 1$ است. بنابراین تابع $f(x) = \left(\log_{0.2}^{0.4}\right)^x$ نزولی است. تابع $y = a^x$ وقتی $0 < a < 1$ است نزولی می باشد.

پس بیشترین مقدار y آن به ازای نقطه‌ی ابتدایی دامنه یعنی: $x = -1$ بدست می آید. $(f: [-1, 2] \rightarrow R)$

$$y_{Max} = \left(\log_{0.2}^{0.4}\right)^{-1} = \frac{1}{\log_{0.2}^{0.4}} = \log_{0.2}^{0.4}$$

$$\log_b^{\sim} = k \rightarrow a = b^k, \quad \log_k^{\sim} + \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim} \quad \text{می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۳}$$

چون $x = 1$ جواب معادله است بنابراین در معادله صدق می کند.

$$x = 1 \xrightarrow{\text{صدق}} \log_p^{1+a} = \log_p^2 + 2 \rightarrow \log_p^{1+a} = 1 + 2 \rightarrow \log_p^{1+a} = 3$$

تعریف $\rightarrow 1 + a = 2^3 \rightarrow a = 7$

اکنون $a = 7$ را در معادله قرار داده و آن را حل می کنیم.

$$\log_p^{x+7} = \log_p^{\frac{2}{x}} + 2 \rightarrow \log_p^{x+7} = \log_p^{\frac{2}{x}} + \log_p^4 \rightarrow \log_p^{x+7} = \log_p^{\frac{8}{x}}$$

$$\rightarrow x + 7 = \frac{8}{x} \rightarrow x^2 + 7x = 8 \rightarrow x^2 + 7x - 8 = 0$$

$$\rightarrow (x + 8)(x - 1) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = -8 \\ x = 1 \end{cases} \quad \text{غ ق (در دامنه‌ی تعریف لگاریتم قرار ندارد)}$$



بنابراین معادله جواب دیگری ندارد.

$$\log_k^{\sim} + \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim}, \quad \log_k^a = n \log_k^{\sim}, \quad \log_k^{\sim} = \frac{1}{\log_a}$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴

$$\log_9^{1^8} = a \rightarrow \log_9^1 + \log_9^8 = a \rightarrow 2 \log_9^8 + 1 = a \rightarrow 2 \log_9^8 = a - 1 \rightarrow \log_9^8 = \frac{a-1}{2}$$

$$\log_9^{1^8} = \log_9^8 + \log_9^1 = 1 + 2 \log_9^8 = 1 + \frac{2}{\log_9^8} = 1 + \frac{2}{\frac{a-1}{2}}$$

$$= 1 + \frac{4}{a-1} = \frac{a-1+4}{a-1} = \frac{a+3}{a-1}$$

$$\log_k^{\sim} - \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim}, \quad \log_b^{\sim} = k \rightarrow a = k^k, \quad \log_k^a = n \log_k^{\sim}$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۵

$$\log_9^x - \log_9^{2y} = 3 \rightarrow \log_9^{2y} = 3 \xrightarrow{\text{تعریف}} \frac{x}{2y} = 2^3 \rightarrow x = 16y$$

$$x^2 + 2y^2 = 86 \rightarrow (16y)^2 + 2y^2 = 86 \rightarrow 256y^2 + 2y^2 = 86 \rightarrow 258y^2 = 86 \rightarrow y^2 = \frac{86}{258}$$

$$\rightarrow y^2 = \frac{1}{3}$$

$$\log_9^{\sqrt[5]{3}y^2} = \log_{9^{\frac{1}{5} \times \frac{1}{3}}} = \log_{9^{\frac{1}{5} \times 3^{-1}}} = \log_{9^{\frac{-1}{5}}} = \frac{-\frac{1}{5}}{\frac{2}{1}} = -\frac{1}{10}$$

پس:

$$\log_k^{\sim} + \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim}, \quad \log_k^a = n \log_k^{\sim}$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۶

$$\log_9^{x^2-1} = 1 + \log_9^{x+3} \rightarrow \log_9^{x^2-1} = \log_9^3 + \log_9^{x+3} \rightarrow \log_9^{x^2-1} = \log_9^{3x+9}$$

$$\rightarrow x^2 - 1 = 3x + 9 \rightarrow x^2 - 3x - 10 = 0 \rightarrow (x-5)(x+2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x=5 & \text{ق ق} \\ x=-2 & \text{ق ق} \end{cases}$$

هر دو جواب به دست آمده قابل قبول هستند ولی برای محاسبه ی \log_{16}^{x-3} فقط می توان $x=5$ را جایگزین کرد.

$$\log_{16}^{\sim} \stackrel{x=5}{=} \log_{16}^2 = \frac{1}{4}$$

$$\log_k^{\sim} - \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim}$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۷

$$\log(x^2 + x - 20) - \log(x-4) = \log(2x-47) \rightarrow \log \frac{x^2 + x - 20}{x-4} = \log(2x-47)$$

$$\rightarrow \frac{x^2 + x - 20}{x-4} = 2x-47 \rightarrow x+5 = 2x-47 \rightarrow x = 52$$



$$\log_k^{\sim} + \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim}, \quad \log_b^{\sim} = c \rightarrow a = b^c, \quad \log_k^a = n \log_k^{\sim}$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۸

$$\log_x + \log_x = 2 \rightarrow \log_x^{(3x-1)(x+1)} = 2 \xrightarrow{\text{تعریف}} (3x-1)(x+1) = x^2$$

$$\rightarrow 3x^2 + 3x - x - 1 = x^2 \rightarrow 2x^2 + 2x = 1 \rightarrow x^2 + x = \frac{1}{2}$$

$$\text{پس: } \log_{\frac{1}{2}}^{x^2+x+\frac{1}{2}} = \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = \log_{\frac{1}{2}}^1 = \log_{\frac{1}{2}}^2 = \log_{\frac{1}{2}}^4 = \log_{\frac{1}{2}}^8 = 2$$

$$\log_k^{\frac{a^n}{m}} = \frac{1}{m} \log_k^a, \quad \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab}$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹

$$\log_{x^2}^{x^2+8x^2+16} = 1 + \log_{\sqrt{x}}^5 \rightarrow \log_{x^2}^{(x^2+4)^2} = 1 + \log_{\frac{1}{x^2}}^{\frac{1}{2}}$$

$$\rightarrow \log_x^{+4} = \log_x + \log_x \rightarrow \log_x^{+4} = \log_x \rightarrow x^2 + 4 = 5x$$

$$\rightarrow x^2 - 5x + 4 = 0 \rightarrow (x-1)(x-4) = 0 \rightarrow \begin{cases} \text{غ ق (مبنای را یک می کند)} \\ \text{ق ق} \end{cases} x = 4$$

$$\log_k^{\sim} = n \log_k^{\sim}, \quad \log_k^{\sim} + \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim}$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۰

$$2^{x-7} \times 4^{x+y} = 1 \rightarrow 2^{x-7} \times (2^2)^{x+y} = 1 \rightarrow 2^{x-7+2x+2y} = 1 \rightarrow 2^{3x+2y-7} = 1 \rightarrow 3x+2y-7=0$$

$$\text{پس: } \begin{cases} y = 9x \\ y = 9x \end{cases} \rightarrow 3x + 18x = 7 \rightarrow 21x = 7 \rightarrow x = \frac{1}{3}, \quad y = 9\left(\frac{1}{3}\right) = 3$$

$$\log_k^{\sim} + \log_k^{\sim} = \log_k^{\sim}$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۱

$$3^{2x+y} = 9 \times 3^{x-y} \rightarrow 3^{2x+y} = 3^2 \times 3^{x-y} \rightarrow 3^{2x+y} = 3^{2+x-y}$$

از طرفی:

$$\rightarrow x + 2y = 10y \rightarrow x = 8y \xrightarrow{x=2-2y} 2 - 2y = 8y \rightarrow 10y = 2 \rightarrow y = \frac{1}{5} \xrightarrow{x=8y} x = \frac{8}{5} = 1,6$$

$$\log_b^{\sim} = c \rightarrow b^c = a, \quad \log_k^a = n \log_k^{\sim}$$

می دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۲

برای پیدا کردن دامنه‌ی تعریف تابع داده شده کافی است جلوی لگاریتم را بزرگتر از صفر قرار دهید.

$$ax + b > 0 \rightarrow ax > -b \xrightarrow{\text{طبق دامنه‌ی تعریف داده شده}} x > -\frac{b}{a} \xrightarrow{x > \frac{1}{3}} -\frac{b}{a} = \frac{1}{3} \rightarrow a = -3b$$

a مثبت است



$$f(1) = 2 \rightarrow \log_p^{a+b} = 2 \xrightarrow{\text{تعریف}} a+b = 2^2 \rightarrow a+b = 4 \xrightarrow{a=-3b} -2b = 4 \rightarrow b = -2, a = 6$$

$$\text{پس: } f(x) = \log_p^{x-2} \rightarrow f(3) = \log_p^1 = \log_p^{2^4} = 4$$

$$\log_k^n = \frac{1}{n} \log_k, \log_k + \log_k = \log_k, \log_b^c = c \rightarrow a = b^c$$

می‌دانیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳

$$3^{x-1} + 3^{x+1} = 90 \rightarrow 3^x \times 3^{-1} + 3^x \times 3 = 90 \rightarrow 3^x(3^{-1} + 3) = 90 \rightarrow 3^x\left(\frac{1}{3} + 3\right) = 90$$

$$\rightarrow 3^x\left(\frac{10}{3}\right) = 90 \rightarrow 3^x = \frac{90}{\frac{10}{3}} = 27 = 3^3 \rightarrow x = 3$$

$$\log_{16}^{2x} + \log_6^y = 1 \xrightarrow{x=3} \log_{16}^6 + \log_6^y = 1 \rightarrow \log_{16}^6 + \log_6^y = 1 \rightarrow \frac{1}{2} \log_6^6 + \log_6^y = 1$$

$$\rightarrow \log_6^{\sqrt{6}} + \log_6^y = 1 \rightarrow \log_6^{\sqrt{6}y} = 1 \rightarrow \sqrt{6}y = 6 \rightarrow y = \frac{6}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} = \frac{6\sqrt{6}}{6} = \sqrt{6}$$

ابتدا انرژی آزاد شده را با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌کنیم ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴

لذا می‌توان گفت:

$$\begin{cases} E_2 = 10^{11.8+1.5M_2} \\ E_1 = 10^{11.8+1.5M_1} \end{cases} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 10^{1.5(M_2-M_1)}$$

$$\xrightarrow{M_2-M_1=0.8} \frac{E_2}{E_1} = 10^{1.5 \times 0.8} = 10^{1.2}$$

باتوجه به اینکه این عدد در گزینه‌ها وجود ندارد باید عدد به شکل دیگری بازنویسی شود. لذا می‌توان از $\log 2 = 0.3$ استفاده کرد:

$$1.2 = 4 \times \log 2 \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 10^{1.2} = 10^{4 \log 2} = 10^{\log 16} = 16$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵

$$\log E = 11.8 + 1.5M \rightarrow E = 10^{11.8+1.5M}$$

$$\begin{cases} E_1 = 10^{11.8+1.5M} \\ E_2 = 10^{11.8+1.5(M+1)} \end{cases} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{10^{11.8+1.5(M+1)}}{10^{11.8+1.5M}} = 10^{1.5} = 10^{\frac{3}{2}} = \sqrt{10^3} = 10\sqrt{10}$$

ابتدا انرژی آزاد شده را از رابطه زیر محاسبه می‌نمائیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶

$$\log E = 11.8 + 1.5M \xrightarrow{M=7.8} \log E = 11.8 + 7.2 = 19$$

$$\log E = 19 \rightarrow E = 10^{19} = 10^\alpha \rightarrow \alpha = 19 \rightarrow \sqrt{\alpha - 10} = \sqrt{9} = 3$$

کافیست انرژی آزاد شده در دو حالت را محاسبه و بر هم تقسیم نمائیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷



$$\log E = 11,8 + 1,5M \rightarrow E = 10^{11,8+1,5M}$$

$$\text{حالت اول } M_1 = 9 \rightarrow E_1 = 10^{11,8+1,5(9)} = 10^{25,3}$$

$$\text{حالت دوم } M_2 = 7 \rightarrow E_2 = 10^{11,8+1,5(7)} = 10^{22,3}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{10^{25,3}}{10^{22,3}} = 10^3 = 1000 \rightarrow \text{پس قدرت تخریب ۱۰۰۰ برابر است.}$$

کافیست از رابطه زیر استفاده کنیم ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۸

$$\log E = 11,8 + 1,5M \xrightarrow{E=10^{22,3}} \log(10^{22,3}) = 11,8 + 1,5M$$

ریشتر

کافیست از رابطه زیر استفاده کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹

$$\log E = 11,8 + 1,5M \xrightarrow{M=6} \log E = 11,8 + 1,5(6)$$

$$\rightarrow \log E = 20,8 \rightarrow E = 10^{20,8} \text{ Erg}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۰

$$\log E = 11,8 + 1,5M \rightarrow E = 10^{11,8+1,5M}$$

$$\text{حالت اول } M_1 = 6,5 \rightarrow E_1 = 10^{11,8+1,5(6,5)} = 10^{21,55}$$

$$\text{حالت دوم } M_2 = 3,5 \rightarrow E_2 = 10^{11,8+1,5(3,5)} = 10^{17,55}$$

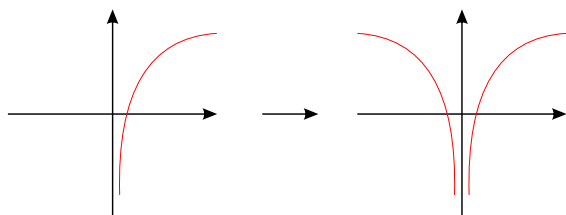
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{10^{21,55}}{10^{17,55}} = 10^{4,5} = 10^{\frac{9}{2}} = \sqrt{10^9} = 10^4 (\sqrt{10}) = 10000 \sqrt{10}$$

می توان تابع را ساده کرد ولی باید دقت نمائیم. دامنه تابع تغییر نکند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۱

$$y = \frac{1}{2} \log x^2 = \frac{1}{2} \times 2 \log |x| = \log |x|$$

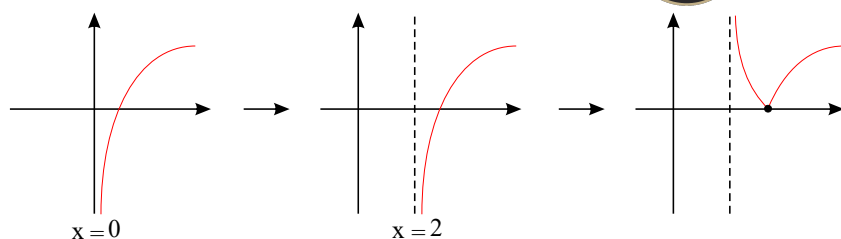
پس نمودار نهایی به شکل زیر می باشد:

$$f(x) = \log x \rightarrow f(|x|) = \log |x|$$



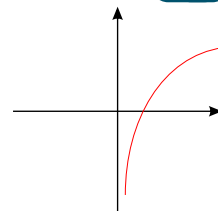
ابتدا: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۲

$$f(x) = \log_b x \rightarrow f(x-2) = \log_b^{x-2} \rightarrow |f(x-2)| = |\log_b^{x-2}|$$



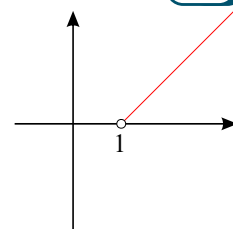
۱۵۳ برای رسم عبارت مطرح شده نیاز به ساده‌سازی دارد.

$$y = \log_{\frac{1}{2}} x = \log_{\frac{1}{2}} x$$



۱۵۴ قدم اول ساده‌سازی تابع f می‌باشد، با رعایت این نکته که دامنه تابع تغییری نکند.

$$\sqrt[5]{\log_p^y} - \sqrt[5]{\log_p^{x-1}} \xrightarrow{(\cdot)^5} \log_p^y = \log_p^{(x-1)} \rightarrow y = x - 1, \quad x > 1$$



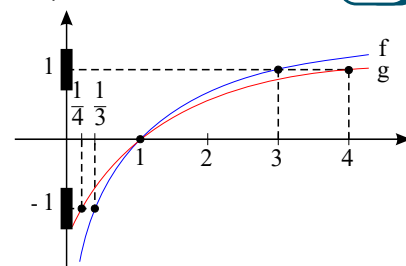
۱۵۵ برای رسم می‌توان از روش نقطه‌یابی استفاده کرد.

$$f(x) = \log_p^x$$

$$g(x) = \log_p^x$$

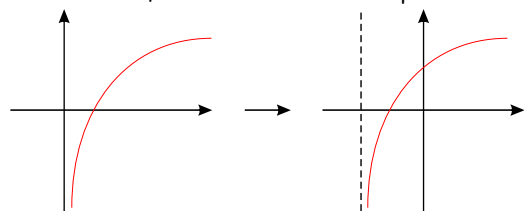
	$\frac{1}{3}$	1	3
y	-1	0	1

	$\frac{1}{4}$	1	4
y	-1	0	1



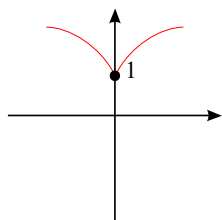
۱۵۶ برای رسم به مراحل زیر توجه نمائید:

$$f(x) = \log_p^x \rightarrow f(x+2) = \log_p^{(x+2)}$$



$$g(x) = \log_p^{(x+2)} \rightarrow g(|x|) = \log_p^{(|x|+2)}$$

حال $g(x) = \log_p^{(x+2)}$ را فرض کنیم:



حال سمت چپ نمودار $g(x)$ را حذف کرده و سمت راست را قرینه می‌نمائیم. باتوجه به نمودار تابع در بازه $(-\infty, 0]$ اکیداً نزولی است.

۱۵۷ برای محاسبه کافیت $t = 6$ را در تابع جایگذاری نماییم.

$$f(6) = 100 - 20 \log_3^{\wedge} \rightarrow f(6) = 100 - 20 \times 3 = 40\%$$

۱۵۸ تابع $f(x)$ قابل ساده‌سازی نیست پس قدم اول جایگذاری عبارت مطرح شده در تابع $f(x)$ می‌باشد:

$$\begin{aligned} f\left(\frac{3x + x^3}{1 + 3x^2}\right) &= \log\left(\frac{1 - \frac{3x + x^3}{1 + 3x^2}}{1 + \frac{3x + x^3}{1 + 3x^2}}\right) = \log\left(\frac{\frac{1 + 3x^2 - 3x - x^3}{1 + 3x^2}}{\frac{1 + 3x^2 + 3x + x^3}{1 + 3x^2}}\right) \\ &= \log\left(\frac{1 - 3x + 3x^2 - x^3}{1 + 3x + 3x^2 + x^3}\right) = \log\frac{(1 - x)^3}{(1 + x)^3} \\ &= \log\left(\frac{1 - x}{1 + x}\right)^3 = 3 \log\left(\frac{1 - x}{1 + x}\right) = 3f(x) \end{aligned}$$

۱۵۹ می‌توان رابطه مطرح شده را طور دیگر بنویسیم:

$$f(-x) = -f(x) \rightarrow f(x) + f(-x) = 0$$

$$\log(\sqrt{ax^2 + b + 3x}) + \log(\sqrt{ax^2 + b - 3x}) = 0 \quad \text{پس داریم:}$$

باتوجه به خاصیت لگاریتم‌ها داریم

$$\overbrace{\log(\sqrt{ax^2 + b + 3x})(\sqrt{ax^2 + b - 3x})}^{\text{اتحاد مزدوج}} = 0$$

$$\log(ax^2 + b - 9x^2) = 0 \rightarrow ax^2 + b - 9x^2 = 10^0$$

چون رابطه فوق همواره برقرار است عبارت‌های طرف اول و دوم هم‌ارز می‌باشند

$$(a - 9)x^2 + b = 0 \times x^2 + 1 \rightarrow \begin{cases} a - 9 = 0 \\ b = 1 \end{cases}$$

پس عبارت نهایی برابر است با:

۱۶۰ باتوجه به ضابطه $f(x)$ نمی‌توان با جای‌گذاری مقدار مورد نظر را محاسبه نمود. لذا ابتدا باید تابع $f(x)$ را به

شکل جدیدی بنویسیم.

$$f(x) = \log \frac{x^2 - 1}{x^2} = \log\left(\frac{1}{x^2}\right) = \log\left(\frac{1}{x}\right) - \log\left(\frac{1}{x+1}\right)$$

حال مقدار تابع را محاسبه می‌نماییم.



$$f(11) + f(12) + \dots + f(49) = \left(\log_{11}^{10} - \log_{12}^{11} \right) + \left(\log_{12}^{11} - \log_{13}^{12} \right) + \dots + \left(\log_{48}^{47} - \log_{49}^{48} \right) + \left(\log_{49}^{48} - \log_{50}^{49} \right)$$

باتوجه به وجود مقادیر قرینه داریم:

$$\left(\log_{11}^{10} - \log_{50}^{49} \right) = \log \left(\frac{10}{11} \div \frac{49}{50} \right) = \log \left(\frac{10}{11} \times \frac{50}{49} \right) = \log \left(\frac{500}{499} \right)$$

ابتدا $f(x_1 + x_r)$ را تشکیل می‌دهیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۱

$$f(x_1 + x_r) = k(b)^{x_1 + x_r + 1} = k \times b^{x_1 + 1 + x_r + 1 - 1}$$

$$= k b^{x_1 + 1} \times b^{x_r + 1} \times b^{-1} = \underbrace{k b^{x_1 + 1}}_{f(x_1)} \times \underbrace{k b^{x_r + 1}}_{f(x_r)} \times \frac{1}{k} \times b^{-1}$$

$$= f(x_1) \times f(x_r) \times \frac{1}{k} \times \frac{1}{b} = \frac{f(x_1) f(x_r)}{kb}$$

ساختار توابع نمایی، همان ساختار تصاعد هندسی می‌باشد، لذا می‌توان از قوانین تصاعد هندسی برای حل سؤال استفاده کرد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۲

در تصاعد هندسی جمله ششم a_6 واسطه هندسی بین جملات دوم و دهم محسوب می‌شود. پس داریم:

$$a_6^2 = a_2 \times a_{10}$$

در نتیجه در مورد تابع f می‌توان گفت:

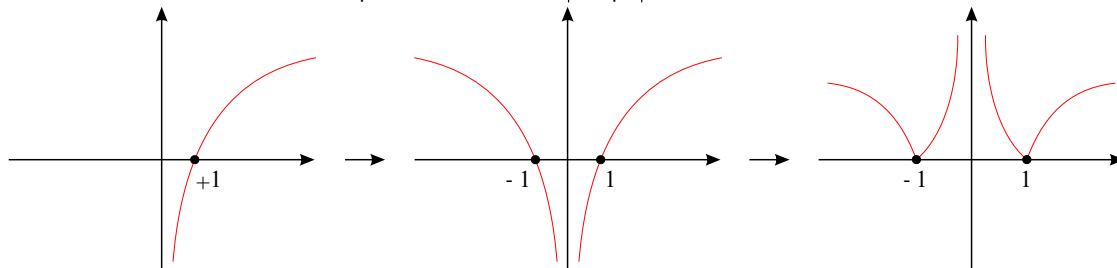
$$J_{(6)} = f(2) \times f(10)$$

$$J_{(6)} = 72 \times 8 = 9 \times 8 \times 8 = 9 \times 64 \rightarrow f(6) = 3 \times 8 = 24$$

توجه داشته باشید که در توابع نمایی پایه منفی نیست، لذا مقدار نمایی مثبت خواهد بود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۳

$$f(x) = \log_v^x \rightarrow f(|x|) = \log_v^{|x|} \rightarrow |f(|x|)| = |\log_v^{|x|}|$$



باتوجه به تعریف لگاریتم می‌توان نوشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۴

$$\log_{343}^{v^x} = x + 1 \rightarrow v^x = 343^x \rightarrow v^x = (v^3)^{x+1}$$

$$\rightarrow v^x = v^{3x+3} \rightarrow 3x + 3 = x \rightarrow x = -\frac{3}{2}$$



$$(x+2)^{''} = \frac{x - \frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4096}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۵

$$(I) a^{\log_c c} = b^{\log_c c}, \quad (II) \log_b n = \frac{1}{n} \log_b n$$

خواص مورد استفاده:

باتوجه به خواص فوق می‌توان نوشت:

$$\sqrt[4]{49^{\frac{1}{2}} \times 49^{2 \log_7 7}} = \sqrt[4]{49^{\frac{1}{2}} \times 49^{\log_7 7}} = \sqrt[4]{\sqrt{49} \times (7^2)^{\log_7 7}} = \sqrt[4]{7 \times (5^2)^2} = 5^2 \sqrt[4]{7} = 25 \sqrt[4]{7}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۶ برای محاسبه وارون انجام یک تغییر متغیر به حل مسئله کمک می‌نماید.

$$3^{2x} = t \rightarrow f(x) = \frac{t - \frac{1}{t}}{t + \frac{1}{t}} = \frac{-1}{t} \cdot \frac{+1}{t}$$

$$y = \frac{t^2 - 1}{t^2 + 1} \xrightarrow{t=3^{2x}} y = \frac{3^{4x} - 1}{3^{4x} + 1} \xrightarrow{\text{وارون}} x = \frac{3^{4y} - 1}{3^{4y} + 1}$$

$$\rightarrow 3^{4y} - 1 = 3^{4y} \cdot x + x \rightarrow 3^{4y} - 3^{4y} \cdot x = x + 1$$

$$\rightarrow 3^{4y}(1 - x) = 1 + x \rightarrow 3^{4y} = \frac{1+x}{1-x} \rightarrow 4y = \log\left(\frac{1+x}{1-x}\right) \rightarrow y = \frac{1}{4} \log\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۷ ابتدا باید تابع f را به فرم ساده‌تری بنویسیم:

$$f(x) = 4^{x^3 + 3 \times x^2 \times 5 + 3 \times x \cdot 5^2 + 125 - 125 + 100} \rightarrow f(x) = 4^{(x+5)^3 - 25} \xrightarrow{\text{وارون}} x = 4^{(y+5)^3 - 25} \rightarrow (y+5)^3 - 25 = \log_4^x$$

$$(y+5)^3 = 25 + \log_4^x \rightarrow y+5 = \sqrt[3]{25 + \log_4^x} \rightarrow f^{-1}(x) = y = \sqrt[3]{25 + \log_4^x} - 5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۸ باتوجه به وجود دو عبارت قرینه تعیین دامنه تابع به حل مسئله کمک می‌نماید.

$$f(x) = \log_{\sqrt{3}} \left(\sqrt{x-3} + \sqrt{3-x+1} \right)$$

$$(II) 3 - x \leq 0 \rightarrow x \leq 3 \quad (I) \cap (II) \rightarrow D_f = \{3\}$$

برای محاسبه کافیت $f(3)$ را محاسبه نمایم.

$$f(3) = \log_{\sqrt{3}} \sqrt{3} = \log_{\sqrt{3}} \sqrt[3]{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{4}{\frac{1}{2}} = 8$$

$$R_f = \{8\}$$

پس می‌توان گفت:

توابع نمایی لگاریتمی



۱۶۹) ۱ ۲ ۳ ۴ برای محاسبه تابع وارون ابتدا باید تابع f را ساده تر می نماییم.

$$y = (\delta^x)^3 + 3(\delta^x)^2(1) + 3(\delta^x)(1)^2 + 1^3 - 1 \xrightarrow{\text{وارون}} y = (\delta^x + 1)^3 - 1 \rightarrow x = (\delta^y + 1)^3 - 1$$

$$(\delta^y + 1)^3 = x + 1 \rightarrow \delta^y + 1 = \sqrt[3]{x+1} \rightarrow \delta^y = \sqrt[3]{x+1} - 1 \rightarrow y = \log_{\delta} \sqrt[3]{x+1} - 1 = f^{-1}(x)$$

۱۷۰) ۱ ۲ ۳ ۴ خواص مورد استفاده،

$$(I) {}^1\log_b^a = n \log_b^{\frac{a}{n}}$$

اتحاد فرعی

$$a^2 + b^2 = (a + b)^2 - 2ab$$

باتوجه به خواص می توان نوشت:

$$\log^{\frac{a+b}{2}} = \frac{1}{2}(\log^{ab}) \rightarrow 2\log^{\frac{a+b}{2}} = \log^{ab} \rightarrow \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 = ab \rightarrow (a+b)^2 = 4ab \rightarrow a^2 + b^2 = 2ab$$

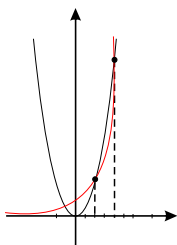
پس می توان نوشت:

$$\frac{2(a^2 + b^2) - 2ab}{2(a^2 + b^2) + ab} = \frac{2(2ab) + ab}{2(2ab) + ab} = \frac{2}{2} = 1$$

۱۷۱) ۱ ۲ ۳ ۴ این معادله به روش L جبری و کلاسیک قابل حل نمی باشد. لذا با روش هندسی، تعداد ریشه قابل شناسایی

می باشد.

با توجه به نمودار معادله سه ریشه دارد.



$$\begin{aligned} x = 2 &\rightarrow \begin{cases} y = x^2 = 4 \\ y = 2^x = 4 \end{cases} \\ x = 4 &\rightarrow \begin{cases} y = x^2 = 16 \\ y = 2^x = 16 \end{cases} \end{aligned}$$

یک ریشه بین -1 و 0 صفر قرار دارد که نمی توان مقدار دقیق را محاسبه کرد.

۱۷۲) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به بیان مسئله که تابع نمائی داریم، فرم کلی تابع را به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$f(x) = ka^x$$

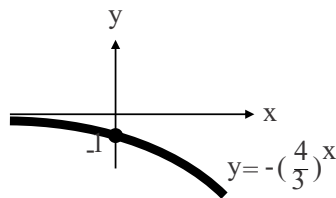
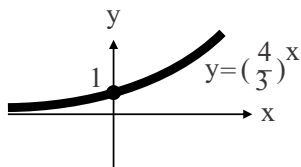
$$f(2) = ka^2 = 81 \rightarrow \frac{f(2)}{f(3)} = \frac{a^2}{a^3} = \frac{81}{9} \rightarrow a = \sqrt[3]{9}$$

$$f(3) = k(\sqrt[3]{9})^3 = 9 \rightarrow k = 1 \rightarrow f(x) = (\sqrt[3]{9})^x$$

$$f\left(\frac{3}{2}\right) = (\sqrt[3]{9})^{\frac{3}{2}} = 9^{\frac{1}{2}} = 3$$

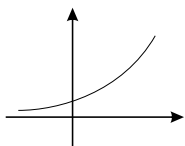
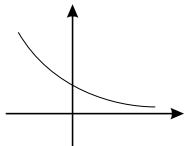
۱۷۳) ۱ ۲ ۳ ۴ قبل از رسم باید ضابطه تابع تا حد امکان ساده شود.

$$y = -\frac{\left(\frac{1}{2}\right)^x}{2^{-x}} = -\left(\left(\frac{1}{2}\right)^x \times 2^x\right) = -\left(\frac{1}{2}\right)^x$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۴

تابع نمائی $y = c^x$ دو حالت دارد: (۱) اگر پایه $0 < c < 1$ باشد تابع اکید نزولی است.



(۲) اگر پایه $c > 1$ باشد تابع اکیداً صعودی است:

حال باید پایه $\frac{1}{a}$ را بررسی نماییم

اکیدا صعودی $y = (\frac{1}{a})^x$ $\rightarrow \frac{1}{a} > 1 \rightarrow 0 < a < 1$ حالت I:

اکیدا نزولی $y = (\frac{1}{a})^x$ $\rightarrow 0 < \frac{1}{a} < 1 \rightarrow a > 1$ حالت II:

باید توجه داشت که در توابع پایه c مثبت و مخالف یک می باشد، لذا گزینه اول و چهارم قابل قبول نمی باشند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۵

$$2^{2x+2} = 16^{2x+3} \Rightarrow 2^{2(2x+2)} = 2^{4(2x+3)}$$

$$25^{3x+2y} = \left(\frac{1}{5}\right)^{2x} \Rightarrow 5^{2(3x+2y)} = 5^{-2x} \Rightarrow 6x + 4y = -2x \Rightarrow 8x = -4y$$

$$\xrightarrow{x=-2} -16 = -4y \Rightarrow y = 4 \Rightarrow x + y = -2 + 4 = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۶

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} = 32^{x-1} \Rightarrow 2^{-\frac{3}{2}} = 2^{5(x-1)} \Rightarrow -\frac{3}{2} = 5x - 5 \Rightarrow 5 - \frac{3}{2} = 5x$$

$$\Rightarrow \frac{7}{2} = 5x \Rightarrow x = \frac{7}{10}$$

پس نقطه برخورد $\left(\frac{7}{10}, \frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$ است، لذا مختصات آن در تابع f نیز صدق می کند:

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{a\left(\frac{7}{10}\right)-1} \Rightarrow 2^{-\frac{3}{2}} = 2^{1-\frac{7}{10}a}$$

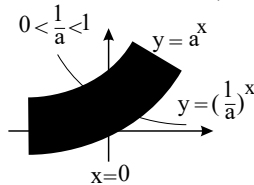
$$\Rightarrow -\frac{3}{2} = 1 - \frac{7}{10}a \Rightarrow \frac{7}{10}a = 1 + \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$$



$$\Rightarrow a = \frac{\frac{5}{2}}{\frac{7}{10}} = \frac{50}{14} = \frac{25}{7}$$

۱۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴ برای حل می توان از گزینه ها استفاده کرد. اگر حاصلضرب با پایه ها یک باشد، داریم:

$$a \times b = 1 \rightarrow b = \frac{1}{a} \rightarrow \begin{cases} y = \left(\frac{1}{a}\right)^x \end{cases}$$



حال اگر $a > 1$ باشد می توان نتیجه گرفت:

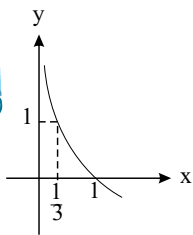
و نمودار دو تابع به صورت زیر است:

بنابراین دو نمودار نسبت به محور y ها یا همان خط $x = 0$ متقارن هستند.

۱۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴

نکته: $\log_a a = 1$, $\log_a 1 = 0$

نمودار تابع از نقطه $(1, 0)$ عبور می کند، پس گزینه های ۱ و ۲ رد می شوند. نمودار تابع از نقطه $(\frac{1}{3}, 1)$ هم عبور می کند، پس گزینه ۳ هم رد می شود. بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.



۱۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴ برای محاسبه کافیتست مقادیر مورد نظر را در تابع جایگذاری نماییم:

$$f(x) = 3 - 2 \log_{\frac{1}{3}} \left(\frac{2}{x-1}\right)$$

$$f(42) = 3 - 2 \log_{\frac{1}{3}} \left(\frac{2}{42-1}\right) = 3 - 2 \log_{\frac{1}{3}} \frac{2}{41} = 3 - 2 \log_{\frac{1}{3}} 2^{-1} = 3 + 4 = 7$$

$$f(14) = 3 - 2 \log_{\frac{1}{3}} \left(\frac{2}{14-1}\right) = 3 - 2 \log_{\frac{1}{3}} \frac{2}{13} = 3 - 2 \log_{\frac{1}{3}} 2^{-1} = 3 - 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 3 + 1 = 4$$

$$f(42) - f(14) = 7 - 4 = 3$$

۱۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴ نکته ۱: نمودار $f(x)$ و $f^{-1}(x)$ نسبت به نیمساز ربع اول و سوم (با فرض $y = x$) قرینه یکدیگرند.

نکته ۲: توابع $y_1 = a^x$ و $y_2 = \log_a x$ (با فرض $a > 0$ و $a \neq 1$) وارون یکدیگرند.

$$y_1 = \log_{\frac{1}{2}} x, \quad y_2 = 2^{-x} = \frac{1}{2^x} = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

با توجه به نکته ۲، این دو تابع وارون یکدیگرند. پس با توجه به نکته ۱، نمودارشان نسبت به نیمساز ربع اول و سوم قرینه اند.

۱۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به اینکه مبنای هر دو لگاریتم x می باشد، می توان معادله را به شکل زیر تغییر داد:



$$\log_x \quad - \log_x \quad = 1 \rightarrow \log_x \quad = 1 \rightarrow \frac{\quad}{4-x} = x$$

$$\rightarrow x + 2 = (4 - x)x \rightarrow x + 2 = 4x - x^2 \rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$\rightarrow (x - 1)(x - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \text{ ق ق} \\ x = 2 \text{ ق ق} \end{cases}$$

با جایگذاری در معادله اولیه می توان ریشه های قابل قبول را مشخص نمود. حال مقدار $x = 2$ را در عبارت مورد نظر جایگذاری می نماییم:

$$\log_{\frac{1}{5}}^{(x+3)} \stackrel{x=2}{=} = 1$$

ابتدا باید داده اولیه را ساده نماییم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۲

$$\log_{\frac{1}{5}}^2 = a \rightarrow \log_{\frac{1}{5}}^2 = \frac{1}{a} \rightarrow \log_{\frac{1}{5}}^2 + \log_{\frac{1}{5}}^3 = \frac{1}{a}$$

$$\rightarrow 1 + \log_{\frac{1}{5}}^3 = \frac{1}{a} \rightarrow \log_{\frac{1}{5}}^3 = \frac{1}{a} - 1 = \frac{1-a}{a} \rightarrow \log_{\frac{1}{5}}^2 = \frac{a}{1-a}$$

حال باید خواسته مسئله را به فرم ساده تری بنویسیم:

$$\log_{\frac{1}{5}}^{18} = \log_{\frac{1}{5}}^{2 \times 3^2} = \log_{\frac{1}{5}}^2 + \log_{\frac{1}{5}}^{3^2} = \log_{\frac{1}{5}}^2 + 2$$

$$= \frac{a}{1-a} + 2 = \frac{2-a}{1-a} = \frac{2-a}{1-a}$$

نقطه $(4, 2)$ در تابع $J(x) = \log_a x$ صدق می کند. بنابراین: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۳

$$f(4) = \log_a 4 = 2$$

$$\Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \text{ ق ق} \\ a = -2 \text{ غ ق ق} \end{cases} \xrightarrow{a=2} 4^{\log_{a+2}^2} = 4^{\log_4^2} = 3$$

برای محاسبه مقدار لگاریتم مورد نظر ابتدا باید با استفاده از داده های مسئله $\sqrt{x-1}$ را بسازیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۴

$$(x-1)^{\sqrt{2}} = 2 \xrightarrow{(\quad)^{\sqrt{2}}} (x-1)^2 = 2^{\sqrt{2}} \xrightarrow{\sqrt{2}} \sqrt{(x-1)} = \sqrt[4]{2^{\sqrt{2}}}$$

هم اکنون معادل $\sqrt{x-1}$ را جایگذاری می نماییم:

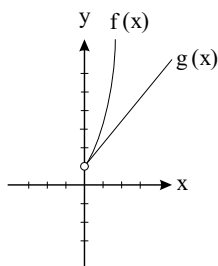
$$\log_{\frac{1}{8}}^{\sqrt{x-1}} = \log_{\frac{1}{8}}^{\sqrt[4]{2^{\sqrt{2}}}} = \log_{\frac{1}{8}}^{(2^{\frac{\sqrt{2}}{4}})} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{4}}{3} \log_{\frac{1}{8}}^2 = \frac{\sqrt{2}}{12}$$

نکته: با فرض $a, b > 0$ و $b \neq 1$ داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۵

$$\log_a x = x \Leftrightarrow a = b^x$$

با قرار دادن $h = 15500$ در رابطه $h = 15500 (5 - \log_{10} P)$ خواهیم داشت:

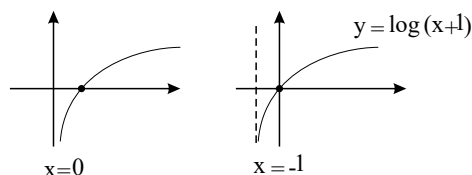
$$15500 = 15500 (5 - \log_{10} P) \Rightarrow 1 = 5 - \log_{10} P \Rightarrow \log_{10} P = 4 \Rightarrow P = 10^4$$



با توجه به نمودارهای توابع $f(x) = 10^x$ و $g(x) = 1 + x$ در بازه $(0, +\infty)$ ، نتیجه می شود که:

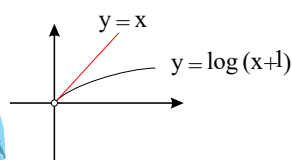
$$\Rightarrow \log(x+1) < \log 10^x \Rightarrow \log(1+x) < x$$

راه حل دوم:



برای رسیدن به گزینه هموار صحیح می توان از مفهوم حل نامعادله به روش هندسی استفاده کرد. در همه گزینه ها نمودار $y = \log^{(x+1)}$ وجود دارد. برای رسم آن، از انتقال استفاده می نمایم

حال اگر خط $y = x$ را رسم نمایم، برای نمودار $x > 0$ نامعادله $\log^{(x+1)} < x$ برقرار است.



گزینه ها را بررسی می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۷

گزینه ۱: $2 < \log_4^3 < 3 \Rightarrow 2^2 < 4 < 2^3 \Rightarrow 4 < 4 < 8$ (صحیح)

گزینه ۲: $-1 < \log_{\frac{1}{3}} 2 < 0 \Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} > 2 > \left(\frac{1}{3}\right)^0 \Rightarrow 3 > 2 > 1$ (صحیح)

گزینه ۳: $2 < \log_{\sqrt{2}} 2.5 < 3 \Rightarrow (\sqrt{2})^2 < 2.5 < (\sqrt{2})^3 \Rightarrow 2 < 2.5 < 2\sqrt{2}$ (صحیح)

گزینه ۴: $-3 < \log_{0.5}^3 < -2 \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} > 3 > \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} \Rightarrow 2^3 > 3 > 2^2 \Rightarrow 8 > 3 > 4$ که صحیح نمی باشد.

نکته: اگر $0 < a < 1$ ، عدد a هر چه به توان بزرگتری برسد، کوچک تر می شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۸ برای محاسبه مقدار a کفایت مختصات نقطه مورد نظر را در تابع جایگذاری نمایم، زیرا مختصات نقطه ای که روی منحنی قرار دارد در معادله منحنی صدق می نماید.

$$y = \log_a^{(x-1)} \xrightarrow{\left(\frac{17}{4}, -2\right)} \log_a^{\left(\frac{17}{4}-2\right)} = -2$$

$$a^{-2} = \frac{9}{4} \rightarrow a^2 = \frac{4}{9} \rightarrow a = \pm \frac{2}{3}$$

چون a مبنای لگاریتم می باشد، بنابراین مقدار منفی قابل قبول نمی باشد و فقط $a = \frac{2}{3}$ صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۹ برای محاسبه مقدار x ابتدا باید، پایه ها برابر باشند.

$$9^x = 3^{x^2-4} \rightarrow (3^2)^x = 3^{x^2-4x} \rightarrow 3^{2x} = 3^{x^2-4x}$$



$$2x = x^2 - 4x \rightarrow x^2 - 6x = 0 \rightarrow x(x - 6) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 6 \end{cases}$$

هر دو جواب قابل قبول می‌باشند.

۱۹۰ برای یافتن گزینه صحیح، با استفاده از خواص باید عبارت را ساده‌تر نماییم. ضمناً توجه داشته باشید که:

$$\log^{\frac{1}{2}} = \log^{\left(\frac{1}{2}\right)} = \log^1 = \log^2 = 1 - a$$

$$\log^{\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)} = \log^{\left(\sqrt{\frac{5}{4}}\right)} = \log^{\left(\sqrt{5}\right)^{\frac{1}{2}}} = \log^{\frac{1}{2}} - \log^{\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{1}{2} \log^{\left(5^{\frac{1}{2}} \times 2\right)} - \log^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} (\log^{\frac{1}{2}} + \log^{\frac{1}{2}}) - (\log^{\frac{1}{2}} + \log^{\frac{1}{2}})$$

$$= \frac{1}{2} (2 \log^{\frac{1}{2}} + \log^{\frac{1}{2}}) - (3 \log^{\frac{1}{2}} + 2 \log^{\frac{1}{2}})$$

$$\frac{1}{2} (2(1 - a) + b) - (3a + 2b) = (1 - a) + \frac{1}{2}b - 3a - 2b = 1 - 4a - \frac{3}{2}b$$

۱۹۱ برای حل معادله ابتدا یک تغییر متغیر انجام می‌دهیم

$$\log_x^x = t \rightarrow \log_x = \frac{1}{t}$$

$$\log_x^x + 3 \log_x = \log_x^{\frac{3}{t}} \rightarrow t + \frac{3}{t} = \frac{3}{t} \rightarrow t \neq 0$$

$$t^2 + 3 = 3t \rightarrow t^2 - 3t + 3 = 0 \rightarrow (t - 1)(t - 3) = 0 \rightarrow \begin{cases} t = 1 \rightarrow \log_x^x = 1 \rightarrow x_1 = 2 \\ t = 3 \rightarrow \log_x^x = 3 \rightarrow x_2 = 8 \end{cases}$$

پس مجموع ریشه‌ها برابر است با:

$$x_1 + x_2 = 2 + 8 = 10$$

۱۹۲ ابتدا با استفاده از خواص لگاریتم عبارت را ساده‌تر می‌نماییم

$$5^{\log_3^5} = 3^{\log_5^3} = 5$$

$$5^{\log_5^3} = 3^{\log_5^5} = 3$$

$$(2^x - 5)(4^x - 3) = 0 \rightarrow \begin{cases} 2^x - 5 = 0 \\ 4^x - 3 = 0 \end{cases}$$

$$2^x = 5 \xrightarrow{\log_2} x_1 = \log_2^5$$

$$4^x = 3 \xrightarrow{\log_4} x_2 = \log_4^3 = \log_2^{\sqrt{3}}$$

حال مجموع ریشه‌ها برابر است با:

$$x_1 + x_2 = \log_2^5 + \log_2^{\sqrt{3}} = \log_2^{\sqrt{3} \cdot 5}$$

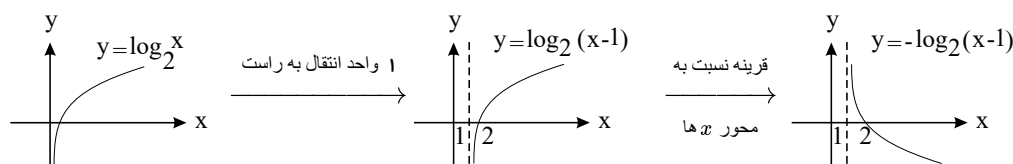
۱۹۳ نکته: با فرض $a > 0$ ، برای رسم نمودار تابع $y = f(x - a)$ ، کافی است نمودار

$y = f(x)$ را a واحد به سمت راست (چپ) انتقال دهیم.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = -f(x)$ ، کافی است نمودار $y = f(x)$ را نسبت به محور x ها قرینه کنیم.



با استفاده از نکات بالا، نمودار را رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار تابع $y = 2^x$ یک واحد انتقال روبه بالا داشته است پس: $a = 1$

$$f(x) = 1 + 2^{x-b}$$

منحنی از نقطه‌ای به مختصات $P(1, 3)$ عبور نموده، پس مختصات نقطه در معادله صدق می‌نماید:

$$f(x) = 1 + 2^{x-b} \xrightarrow{A(1,3)} 3 = 1 + 2^{1-b} \rightarrow 2^{1-b} = 2^1 \rightarrow 1-b = 1 \rightarrow b = 0$$

و نهایتاً داریم:

$$a + b = 1 + 0 = 1$$

برای حل معادله دو طرف باید به یک لگاریتم تبدیل شود. از طرفی $\log_a = 0$ می‌باشد.

$$2 \log \sqrt{2} m - \log 1 = 3 \log 2 + \log(m+1) \rightarrow \log(\sqrt{2} m)^2 - 0 = \log 2^3 + \log(m+1) \rightarrow$$

$$\log 2m^2 - \log(m+1) = \log 8 \rightarrow \log\left(\frac{2m^2}{m+1}\right) = \log 8 \rightarrow \frac{2m^2}{m+1} = 8 \rightarrow 2m^2 = 8m + 8 \rightarrow$$

$$m^2 - 4m - 4 = 0 \rightarrow (m-2)^2 = 8 \rightarrow \begin{cases} m = +2 & 2+2 \\ m = -2\sqrt{2} + 2 & \text{غ ق} \end{cases}$$

با جایگذاری در معادله $m = -2\sqrt{2} + 2$ برای لگاریتم وردی منفی تولید می‌نماید.

ابتدا داده مسئله را ساده می‌نماییم:

$$\log_b^* = \frac{1}{\log_a} \rightarrow \log_{12}^* = a \rightarrow \log_{12}^* = \frac{1}{a} \rightarrow \log_{12}^{2 \times 3} = \frac{1}{a} \rightarrow \log_{12}^2 + \log_{12}^3 = \frac{1}{a}$$

$$\rightarrow 2 \log_{12}^2 + 1 = \frac{1}{a} \rightarrow \log_{12}^2 = \frac{1}{2a} - \frac{1}{2}$$

برای محاسبه خواسته مسئله از خاصیت زیر استفاده می‌نماییم:

$$\log_b^* = \frac{1}{\log_c} \rightarrow \log \sqrt{27} = \frac{\log_{12}^2}{\log_{12} \sqrt{27}} = \frac{\log_{12}^2}{\frac{3}{2} \log_{12}^2} = \frac{2 \log_{12}^2}{3}$$

$$= 2 \left(\frac{1}{2a} - \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{a} - 1 = \frac{1}{a}$$

روش اول: تابع از نقاط $(-1, 0)$ و $(0, 1)$ می‌گذرد. پس:

$$(0, 1) \Rightarrow 1 = 2^b - 2a \quad (*)$$



$$(-1, 0) \Rightarrow 0 = 2^{-1+b} - 2a \Rightarrow 2a = 2^{-1+b}$$

$$(*) \rightarrow 1 = 2^b - 2^{-1+b}$$

$$\Rightarrow 2^b(1 - 2^{-1}) = 1 \Rightarrow 2^b \times \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow 2^b = 2 \Rightarrow b = 1$$

$$2a = 2^{-1+b} \xrightarrow{b=1} 2a = 2^0 = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow a + b = \frac{3}{2}$$

روش دوم: با توجه به نمودار و معادله انتقال عمودی منحنی فقط به دلیل وجود عامل $2a$ می‌باشد که مقدار برابر -1 است.

انتقال عمودی

$$-2a = -1 \rightarrow a = \frac{1}{2} \rightarrow y = 2^{x+b} - 1$$

در این مرحله مختصات یکی از دو نقطه را در ضابطه تابع جایگذاری می‌نماییم:

$$y = 2^{x+b} - 1 \xrightarrow{A(0,1)} 1 = 2^b - 1 \rightarrow 2^b = 2 \rightarrow b = 1$$

پس جواب نهایی برابر است با:

$$a + b = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۸

$$\log_{\delta}^{(x+2)} = 1 - \log_{\delta}^{(x-2)} \Rightarrow \log_{\delta}^{(x+2)} + \log_{\delta}^{(x-2)} = 1 \Rightarrow \log_{\delta}^{(x+2)(x-2)} = 1$$

$$\Rightarrow x^2 - 4 = \delta \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3$$

فقط $x = 3$ قابل قبول است.

$$x = 3 \Rightarrow y = \log_{\delta}^{3+2} = \log_{\delta}^5 = 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۹

$$\log E = 11.8 + 1.5M \Rightarrow \log E = 11.8 + 1.5 \times (7.3) \Rightarrow \log E = 11.8 + 10.95 = 22.75$$

$$\Rightarrow E = 10^{22.75}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۰

$$\begin{cases} \log E_1 = 11.8 + 1.5 \times 7.5 \\ \log E_2 = 11.8 + 1.5 \times 5.5 \end{cases} \Rightarrow \log E_1 - \log E_2 = 1.5 \times 2 = 3$$

$$\Rightarrow \log \frac{E_1}{E_2} = 3 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 1000$$

۲۰۱ در حل نامعادلات نمایی توجه داشته باشید اگر پایه $0 < a < 1$ باشد جهت نامعادله پس از حذف پایه‌ها تغییر



$$a^x < a^y \xrightarrow{0 < a < 1} x > y$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{a-1} < \frac{1}{2} \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{a-1} < \left(\frac{1}{2}\right)^3 \rightarrow a-1 > 3 \rightarrow a > 4$$

۲۰۲ برای حل سوال ابتدا یکی از خواص لگاریتم را یادآوری می‌نماییم:

$$a^{\log_c u} = b^{\log_c u}$$

$$\sqrt{2^{3+\log_2 6}} = \sqrt{2^3 \times 2^{\log_2 6}} = \sqrt{2^3 \times 2^{\log_2 6}} = \sqrt{8 \times 6} = \sqrt{48} = \sqrt{16 \times 3} = 4\sqrt{3}$$

۲۰۳ برای حل معادله باید معادله از حالت رادیکالی خارج شود:

$$\log_a y = x \rightarrow y = a^x$$

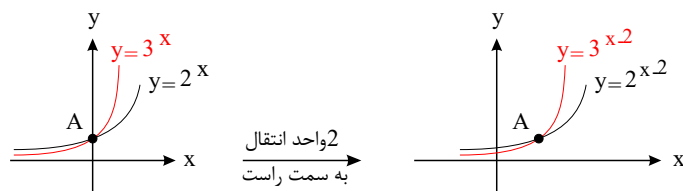
$$\log_{0.5}(\log_{0.2}(2-x)) = -1 \rightarrow \log_{0.2}(2-x) = (0.5)^{-1} \rightarrow$$

$$\log_{0.2}(2-x) = 2 \rightarrow 2-x = (0.2)^2 \rightarrow 2-x = 0.04 \rightarrow x = 1.96$$

با جایگذاری در معادله مشخص می‌شود که ریشه قابل قبول می‌باشد.

۲۰۴ با توجه به اینکه ضرایب یک تابع در چه جایگاهی قرار می‌گیرند نمودار را مستقل می‌نماییم. اگر $f(x-a)$

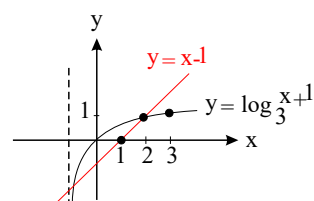
مطرح باشد، کافیت نمودار $f(x)$ را a واحد در راستای محور x انتقال دهیم.



۲۰۵ ۱ ۲ ۳ ۴

به دلیل اینکه دو تابع از یک جنس نیستند، روش‌های حل کلاسیک معادله پاسخگو نیست و باید دو تابع را در یک دستگاه رسم نمود.

با توجه به نمودار دو تابع همدیگر را در دو نقطه قطع کرده‌اند.



۲۰۶ ۱ ۲ ۳ ۴

$$3\left(\frac{1}{4}\right)^{x-1} - 2^{-x} = \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} \Rightarrow 3 \times 2^{-2x+2} - 2^{-x} = 2^{-x-1}$$

$$\Rightarrow 3 \times 2^{-2x+2} = 2^{-x-1} + 2^{-x}$$

$$\Rightarrow 3 \times 2^{-2x+2} = 2^{-x} \times \frac{3}{2} \Rightarrow 2^{-2x+2} = 2^{-x-1}$$



$$\Rightarrow -2x + 2 = -x - 1 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \log_x^{\frac{3}{2}} = \log_{\frac{3}{2}}^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۷

$$\log_{\frac{1}{6}}^{(x+1)(x-1)} = 1 \Rightarrow x^2 - 1 = 6 \Rightarrow x^2 = 7 \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{7} \text{ قق} \\ x = -\sqrt{7} \text{ غق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \log_{\frac{1}{6}}^x = \log_{\frac{1}{6}}^{\sqrt{7}} = \frac{1}{4} \log_{\frac{1}{6}}^7 = \frac{1}{4}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۸ برای محاسبه نقطه برخورد نمودار با محور x ها کافیه که y را صفر در نظر بگیریم

$$y = 2^{x+1} - 3 \xrightarrow{y=0} 2^{x+1} - 3 = 0 \rightarrow 2^{x+1} = 3 \xrightarrow{\log_2} \log_2^{2^{x+1}} = \log_2^3$$

$$\rightarrow x + 1 = \log_2^3 \rightarrow x = \log_2^3 - 1 \rightarrow x = \log_2^3 - \log_2^2 = \log_2^{\frac{3}{2}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۹ برای حل معادله از خاصیت زیر استفاده می‌نماییم:

$$\log_c ab = \log_c a + \log_c b$$

$$\log_2 x (\log_2 4x) = 3 \rightarrow \log_2 x (\log_2 4 + \log_2 x) = 3$$

برای راحتی یک تغییر متغیر اعمال می‌نماییم:

$$x = A$$

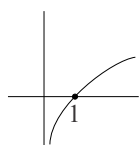
$$A(2 + A) = 3 \rightarrow A^2 + 2A = 3 \rightarrow A^2 + 2A - 3 = 0$$

$$\rightarrow (A + 3)(A - 1) = 0 \rightarrow \begin{cases} A = -3 \rightarrow \log_2 x = -3 \rightarrow x = 2^{-3} = \frac{1}{8} \\ A = 1 \rightarrow \log_2 x = 1 \rightarrow x = 2 \end{cases}$$

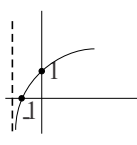
هر دو جواب قابل قبول است و مجموع آن‌ها برابر است با:

$$2 + \frac{1}{8} = \frac{17}{8}$$

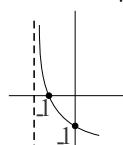
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۰ برای رسم ابتدا باید نمودار $y = \log_2^x$ رسم نماییم.



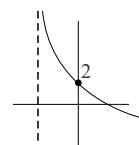
$$y = \log_2^x$$



$$y = \log_2^{(x+2)}$$

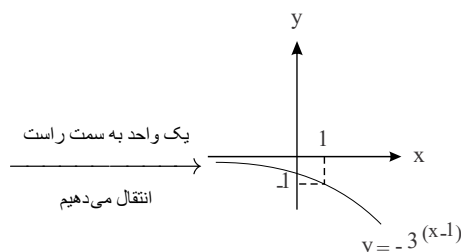
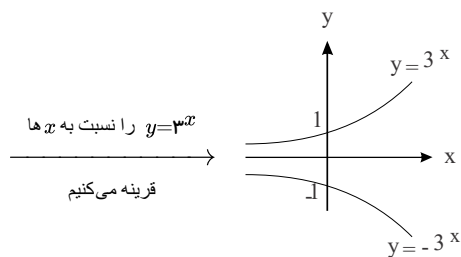


$$y = -\log_2^{(x+2)}$$



$$y = -\log_2^{(x+2)} + 3$$

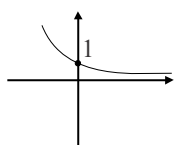
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۱ به کمک انتقال، تابع داده شده را رسم می‌کنیم:



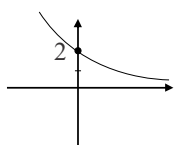
پس نمودار تابع داده شده از ناحیه‌های سوم و چهارم می‌گذرد.

برای رسم نمودار بهتر است ابتدا تابع را ساده نماییم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۲

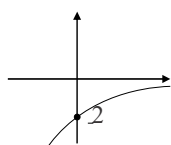
$$f(x) = -6\left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} + 1 = -6 \times \left(\frac{1}{3}\right)^x \times \frac{1}{3} + 1 = -2\left(\frac{1}{3}\right)^x + 1$$



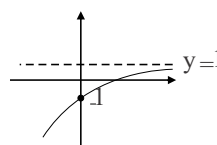
$$y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$$



$$y = 2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^x$$



$$y = -2\left(\frac{1}{3}\right)^x$$



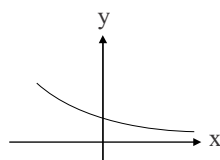
$$y = -2\left(\frac{1}{3}\right)^x + 1$$

نکته: اگر $\log_b a = x$, آن‌گاه $a = b^x$ ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۳

با جای گذاری $M = 8$ خواهیم داشت:

$$\log E = 11,8 + 1,5(8) \Rightarrow \log E = 23,8 \Rightarrow E = 10^{23,8}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۴



نمودار تابع $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-b}$ به شکل مقابل است:

بنابراین نمودار $f(x)$ نسبت به این نمودار به اندازه ۲ واحد به بالا منتقل شده است. پس $a = 2$. با توجه به نمودار، نقطه $(0,3)$ روی تابع قرار دارد. پس:

$$a + \left(\frac{1}{2}\right)^{0-b} = 3 \xrightarrow{a=2} \left(\frac{1}{2}\right)^{-b} = 1 \Rightarrow -b = 0 \Rightarrow b = 0$$

بنابراین: $ab = 0$



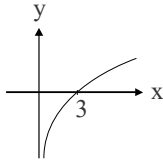
نکته: $\log_c \frac{1}{b} = \log_c a - \log_c b$

نکته: $\log_b a^n = n \log_b a$, $\log_a a = 1$

ابتدا با استفاده از نکات بالا ضابطه تابع را ساده می کنیم:

$$f(x) = 1 - \log_9 \frac{9}{x} = 1 - (\log_9 9 - \log_9 x) = 1 - (2 - \log_9 x) = \log_9 x - 1$$

بنابراین نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت روبه رو است:



پس گزینه ۱ پاسخ است.

نمودار دو تابع $y = a^x$ و $y = a^{-x}$ نسبت به محور y ها قرینه هستند، پس داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۶

$$(4a - 2)\left(1 - \frac{a}{2}\right) = 1 \rightarrow 4a - 2a^2 - 2 + a - 1 = 0 \rightarrow -2a^2 + 5a - 3 = 0$$

$$\rightarrow 2a^2 - 5a + 3 = 0 \rightarrow \text{مجموع ریشه ها} : S = \frac{-5}{2} = -\frac{5}{2}$$

$$\frac{\sqrt[3]{3}}{27} \left(\frac{1}{\sqrt[3]{3}}\right)^x = \sqrt[3]{27} \left(\frac{\sqrt[3]{3}}{27}\right)^{3-x} \rightarrow \frac{3^{\frac{1}{3}}}{3^3} (3^{-\frac{1}{3}})^x = 3^{\frac{3}{3}} \left(\frac{3^{\frac{1}{3}}}{3^5}\right)^{3-x}$$

$$\rightarrow 3^{-\frac{5}{3}} \times 3^{\frac{x}{3}} = 3^{\frac{3}{3}} (3^{-\frac{9}{3}})^{3-x} \rightarrow 3^{-\frac{5}{3}-\frac{x}{3}} = 3^{\frac{3}{3}} \times 3^{\frac{9x-27}{3}}$$

$$\rightarrow 3^{\frac{15-2x}{6}} = 3^{\frac{9x-24}{2}} \rightarrow \frac{-15-2x}{6} = \frac{9x-24}{2}$$

$$\rightarrow 3(9x - 24) = -15 - 2x \rightarrow 27x - 72 = -15 - 2x \rightarrow 29x = 57 \rightarrow x = \frac{57}{29}$$

باید محدوده جواب معادله $(\sqrt[3]{3})^x = 12$ را به دست آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۸

$$\left(3^{\frac{1}{3}}\right)^x = 12 \rightarrow 3^{\frac{x}{3}} = 12 \xrightarrow{\text{توان ۲}} \left(3^{\frac{x}{3}}\right)^2 = 12^2 \rightarrow 3^x = 144$$

$$81 < 144 < 243 \rightarrow 3^4 < 3^x < 3^5 \rightarrow 4 < x < 5$$



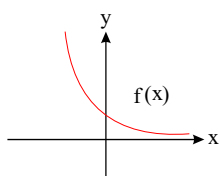
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۹

$$4^x - 4 + \left(\frac{1}{4}\right)^{x-1} = 0 \rightarrow 4^x - 4 + (4^{-1})^{x-1} = 0$$

$$\rightarrow 4^x - 4 + 4^{1-x} = 0 \rightarrow 4^x - 4 + \frac{1}{4^x} = 0$$

$$\xrightarrow{4^x=t} t - 4 + \frac{1}{t} = 0 \rightarrow \frac{t^2 - 4t + 1}{t} = 0 \rightarrow t^2 - 4t + 1 = 0$$

$$\rightarrow (t - 2)^2 = 0 \rightarrow t = 2 \rightarrow 4^x = 2 \rightarrow 2^{2x} = 2 \rightarrow 2x = 1 \rightarrow x = \frac{1}{2}$$



نمودار تابع $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ به صورت شکل روبه رو است.

و مشاهده می کنیم که:

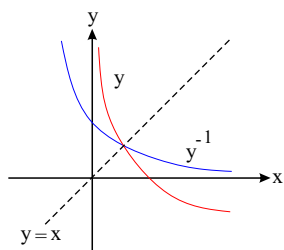
نمودار کاهشی است، یک به یک است.

دامنه تابع است و برد تابع $(0, +\infty)$ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۱

$$\left(\frac{1}{2}\right)^x = 20 \rightarrow 2^{-x} = 20 \quad \text{و} \quad 16 < 20 < 32 \rightarrow 2^4 < 2^{-x} < 2^5$$

$$\rightarrow 4 < -x < 5 \rightarrow -4 > x > -5$$



نمودار تابع $y = \log_{0.5} x$ و معکوس آن $y^{-1} = (0.5)^x$ به صورت مقابل است.

مشاهده می کنیم دو نمودار روی نیمساز ربع اول $(y = x)$ یک نقطه تقاطع دارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۲

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۳

$$\log 5 = \log \frac{10}{2} = \log 10 - \log 2 \simeq 1 - 0.3 \rightarrow \log 5 \simeq 0.7$$

$$\log 6 = \log(2 \times 3) = \log 2 + \log 3 \rightarrow \log 3 = \log 6 - \log 2 \simeq 0.78 - 0.3$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۴

$$\log_{\frac{5}{2}}^{\frac{2}{5}} + 2 = \log_{\frac{5}{2}}^{\frac{2}{5}} + 2 = \frac{2}{5} \log_{\frac{5}{2}}^{\frac{2}{5}} + 2 \log_{\frac{5}{2}}^{\frac{2}{5}} = \log_{\frac{5}{2}}^{\frac{2}{5}} + \log_{\frac{5}{2}}^{\frac{2}{5}} = \log_{\frac{5}{2}}^{\frac{2}{5}}$$

$$\rightarrow \left(\frac{1}{5}\right)^{\log_{\frac{5}{2}}^{\frac{2}{5}} + 2} = (2^{-1})^{\log_{\frac{5}{2}}^{\frac{2}{5}}} = 2^{-\log_{\frac{5}{2}}^{\frac{2}{5}}} = 2^{\log_{\frac{5}{2}}^{\frac{2}{5} - 1}} = 2^{0 - 1} = \frac{1}{2^0} = \frac{5}{100}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۵

$$\frac{1}{2^{x-1}} \geq (2\sqrt{2})^{2x} \rightarrow 2^{1-x} \geq (2 \times 2^{\frac{1}{2}})^{2x} \rightarrow 2^{1-x} \geq (2^{\frac{3}{2}})^{2x}$$

$$\rightarrow 2^{1-x} \geq 2^{3x} \rightarrow 1 - x \geq 3x \rightarrow 1 \geq 4x \rightarrow \frac{1}{4} \geq x$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۶

$$\frac{1}{27^x} = \left(\frac{1}{36}\right)^x \rightarrow \frac{(2^2 \times 3^2)^{x+y}}{(3^3)^x} = \left(\frac{1}{2^2 \times 3^2}\right)^x$$

$$\rightarrow \frac{2^{3x+3y} \times 3^{2x+2y}}{3^{3x}} = (2^2 \times 3^2)^{-x} \rightarrow 2^{3x+3y} \times 3^{-x+2y} = 2^{-6} \times 3^{-6}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \cancel{2}x + 3y = -6 \\ -x + 2y = -6 \end{cases} \xrightarrow{\times 2} \begin{cases} \cancel{2}x + 3y = -6 \\ -2x + 4y = -12 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \cancel{2}x + 3y = -6 \\ -2x + 4y = -12 \end{cases} \rightarrow 9y = -24 \rightarrow \boxed{y = -\frac{8}{3}}$$

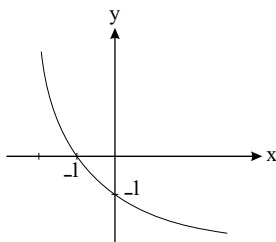
$$\rightarrow -x + 2\left(-\frac{8}{3}\right) = -6 \rightarrow \frac{-16}{3} + \frac{18}{3} = x \rightarrow \boxed{x = \frac{2}{3}}$$

$$\rightarrow y = \frac{\frac{2}{3}}{-\frac{8}{3}} \Rightarrow y = -\frac{1}{4}$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۷

نمودار تابع $y = -\log_p^{(x+2)}$ را رسم می‌کنیم و داریم:



با توجه به شکل گزینه «۴» دست است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۸

$$\left. \begin{aligned} f(x) = \log_a^{(x+b)} \rightarrow x+b > 0 \rightarrow x > -b \\ D_f = (2+\infty) \rightarrow x > 2 \end{aligned} \right\} \rightarrow \boxed{b = -2}$$

$$\rightarrow f(x) = \log_a^{(x-2)}, \quad f\left(\frac{7}{3}\right) = -1 \rightarrow -1 = \log_a^{(-2)}$$

$$\rightarrow \log_a^{-} = -1 \rightarrow a^{-1} = \frac{1}{3} \rightarrow \boxed{a = 3} \rightarrow a - b = 5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۹

$$3^{2x} - 2 \times 3^x = -1 \rightarrow (3^x)^2 - 2 \times (3^x) + 1 = 0 \rightarrow (3^x - 1)^2 = 0 \rightarrow 3^x = 1 \rightarrow \boxed{x = 0}$$

$$\log_{\lambda^1}^{\sqrt[9]{3}} = \frac{y}{\lambda} \rightarrow \log_{3^{\frac{1}{9}}}^{3^{\frac{1}{9}}} = \frac{y}{\lambda} \rightarrow \log_{3^{\frac{1}{9}}}^{3^{\frac{1}{9}}} = \frac{y}{\lambda}$$

$$\rightarrow \frac{5}{2} \log_{3^{\frac{1}{9}}}^3 = \frac{y}{\lambda} \rightarrow \frac{5}{2} \times 1 = \frac{y}{\lambda} \rightarrow \boxed{y = 5}$$

$$\rightarrow \log_{(x+y)}^{\delta y} = \log_{\delta}^{r\delta} = \log_{\delta}^{\delta^r} = r \log_{\delta}^{\delta} = r$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۰

$$\log_{3^r}^{(9^x+18)} = r+x \rightarrow 3^{(r+x)} = 9^x + 18 \rightarrow 3^r \times 3^x = (3^2)^x + 18$$

$$\rightarrow 9 \times 3^x = (3^x)^2 + 18 \xrightarrow{3^x=A} 9A = A^2 + 18 \rightarrow A^2 - 9A + 18 = 0$$

$$\rightarrow (A-3)(A-6) = 0 \rightarrow \begin{cases} A=3 \rightarrow 3^x=3 \rightarrow \boxed{x_1=1} \\ A=6 \rightarrow 3^x=6 \rightarrow \boxed{x_2=\log_3^6} \end{cases}$$



$$|x_r - x_1| = |\log_r^r - 1| = |\log_r^r + \log_r^r - 1| = \log_r^r$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۱

$$r \Delta^{\log \sqrt{r}} = (\Delta^r)^{\log \sqrt{r}} = \Delta^{r \log \sqrt{r}} = \Delta^{\log (\sqrt{r})^r} = \Delta^{\log r} = r$$

$$r \log_r^r \times r \log_r^{\sqrt{r}} = \log_r^r \times \log_r^r = 1$$

$$\log^{\Delta \sqrt{\Delta \Delta \Delta}} = \log^{(\Delta \Delta \Delta)^{\frac{1}{\Delta}}} = \log^{\Delta \Delta \Delta^{-\frac{r}{\Delta}}} = -\frac{r}{\Delta}$$

$$\rightarrow A = r + 1 + \left(-\frac{r}{\Delta}\right) = r - \frac{r}{\Delta} = \frac{17}{\Delta} = r, r$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۲

$$y = \log_r^{(x-a)} + b \rightarrow x - a > 0 \rightarrow x > a \left\{ \rightarrow \boxed{a = 1} \right.$$

$$D_f = (1, +\infty) \rightarrow x > 1$$

$$\rightarrow y = \log_r^{(x-1)} + b, \quad y(r) = 0 \rightarrow \log_r^{(r-1)} + b = 0$$

$$\rightarrow \log_r^1 + b = 0 \rightarrow 0 + b = 0 \rightarrow \boxed{b = 0} \rightarrow \boxed{a + b = 1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۳

$$\begin{cases} \log E_1 = 11,8 + 1,5M_1 \\ \log E_r = 11,8 + 1,5M_r \end{cases} \rightarrow \log E_r - \log E_1 = 1,5M_r - 1,5M_1$$

$$\rightarrow \log \frac{E_r}{E_1} = 1,5(M_r - M_1)$$

$$M_r - M_1 \geq r \rightarrow \log \frac{E_r}{E_1} \geq 1,5 \times r \rightarrow \log \frac{E_r}{E_1} \geq 6 \rightarrow \frac{E_r}{E_1} \geq 10^6$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۴

$$f(n) = 100 - 90 \left(r^{-\Delta r n} \right) = 70 \rightarrow 100 - 70 = 90 \left(r^{-\Delta r n} \right)$$

$$\rightarrow 30 = 90 \left(r^{-\Delta r n} \right) \rightarrow r^{-\Delta r n} = \frac{1}{3} \rightarrow r^{-\Delta r n} = r^{-1}$$



لگاریتم در مبنای ۲

$$\rightarrow \log_{\sqrt{2}}^{2^{-0.4}n} = \log_{\sqrt{2}}^{2^{-1}} \rightarrow -0.4n = -1 \log_{\sqrt{2}}^2$$

$$\rightarrow -0.4n = -1 \times 1.6 \rightarrow -0.4n = -1.6 \rightarrow n = 4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۵

$$f(x) = a + \log_{\sqrt{2}}^{(bx-5)}$$

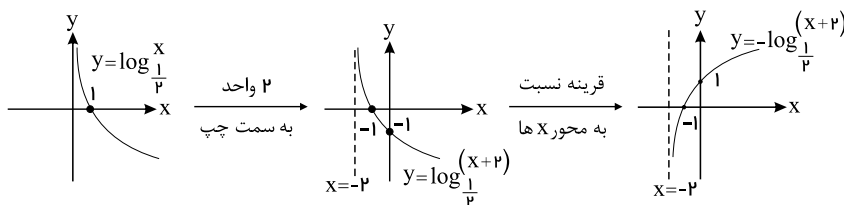
$$\begin{cases} (2, 7) \rightarrow a + \log_{\sqrt{2}}^{(2b-5)} = 7 \\ \rightarrow \log_{\sqrt{2}}^{(3b-5)} - \log_{\sqrt{2}}^{(2b-5)} = 9 - 7 \\ (3, 9) \rightarrow a + \log_{\sqrt{2}}^{(3b-5)} = 9 \end{cases}$$

$$\rightarrow \log_{\sqrt{2}}^{\left(\frac{3b-5}{2b-5}\right)} = 2 \rightarrow \frac{3b-5}{2b-5} = 4 \rightarrow 3b - 5 = 8b - 20$$

$$\rightarrow 20 - 5 = 8b - 3b \rightarrow 15 = 5b \rightarrow \boxed{b = 3}$$

$$\rightarrow a + \log_{\sqrt{2}}^1 = 7 \rightarrow \boxed{a = 7} \rightarrow f(7) = 7 + \log_{\sqrt{2}}^{(21-5)} = 7 + \log_{\sqrt{2}}^{16} = 7 + 4 = 11$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۶ برای رسم نمودار $y = -\log_{\frac{1}{2}}^{(x+2)}$ به ترتیب زیر عمل می‌کنیم.



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۷ دامنه تابع f به صورت $D_f = (-2, +\infty)$ می‌باشد پس ریشه عبارت $ax + b$ برابر -2 می‌باشد:

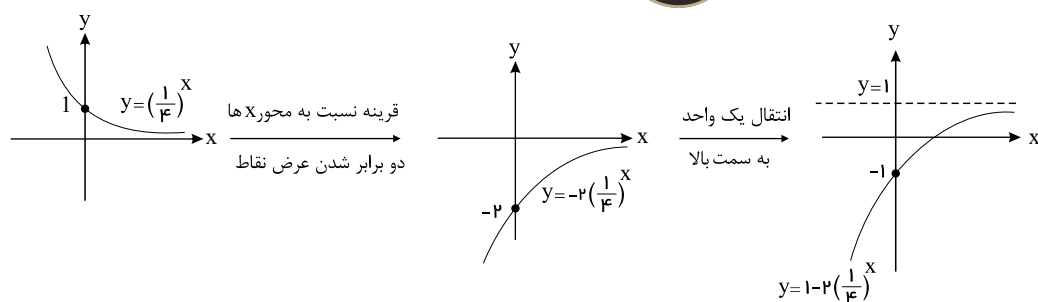
$$f\left(-\frac{3}{2}\right) = 0 \rightarrow \log_{\sqrt{2}}\left(-\frac{3}{2}a + b\right) = 0 \rightarrow -\frac{3}{2}a + b = 1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \begin{cases} -\frac{3}{2}a + b = 1 \\ -\frac{3}{2}a + 2a = 1 \rightarrow \frac{a}{2} = 1 \rightarrow \boxed{a = 2} \rightarrow \boxed{b = 4} \end{cases}$$

$$\rightarrow f(x) = \log_{\sqrt{2}}(2x + 4) \rightarrow f(14) = \log_{\sqrt{2}}^{32} = \log_{\sqrt{2}}^{2^5} = 5 \log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} = \frac{5}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۸

$$f(x) = 1 - 2^{1-2x} = 1 - (2^1 \times 2^{-2x}) = 1 - 2\left(\frac{1}{2^2}\right)^x \rightarrow f(x) = 1 - 2\left(\frac{1}{4}\right)^x$$



نمودار تابع از ناحیه دوم عبور نمی کند.

اندازه توده باکتری پس از t ساعت به صورت زیر محاسبه می شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۹

$$P(t) = 50 \times 2^{\frac{t}{4}} \rightarrow P(t) = 50 \times 2^{4t}$$

$$12800 = 50 \times 2^{4t} \rightarrow 2^{4t} = \frac{12800}{50} \rightarrow 2^{4t} = 256 \rightarrow 2^{4t} = 2^8 \rightarrow 4t = 8 \rightarrow t = 2 \text{ ساعت}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۰

$$N = B \text{ جمعیت اولیه ویروس} \rightarrow P_B(t) = N \times 2^{\frac{t}{4}} \rightarrow \frac{P_A(t)}{P_B(t)} = \frac{9N \times 2^{\frac{t}{5}}}{N \times 2^{\frac{t}{4}}}$$

$$9N = A \text{ جمعیت اولیه ویروس} \rightarrow P_A(t) = 9N \times 2^{\frac{t}{5}}$$

$$\rightarrow \frac{P_A(t)}{P_B(t)} = 9 \times 2^{\frac{t}{5} - \frac{t}{4}} = 9 \times 2^{\frac{-t}{20}}$$

$$t = 17 \rightarrow \frac{P_A(17)}{P_B(17)} = 9 \times 2^{-\frac{17}{20}} = 9 \times 2^{-0.85} = \frac{9}{2^{0.85}} \simeq \frac{9}{1.8} \simeq 5$$



پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴

۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴

۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴

۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴



۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴
۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴

۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴

۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴
۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴

۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۲۳۰	۱	۲	۳	۴
۲۳۱	۱	۲	۳	۴
۲۳۲	۱	۲	۳	۴
۲۳۳	۱	۲	۳	۴
۲۳۴	۱	۲	۳	۴
۲۳۵	۱	۲	۳	۴
۲۳۶	۱	۲	۳	۴
۲۳۷	۱	۲	۳	۴
۲۳۸	۱	۲	۳	۴
۲۳۹	۱	۲	۳	۴
۲۴۰	۱	۲	۳	۴