

بنام خدا

توابع نمایی لگاریتمی

این مجموعه شامل :

تمام نکات کتاب درسی و کنکوری مبحث تابع نمایی و لگاریتم.
سوالات از منابع متعدد از جمله کنکور سراسری و آزاد و کتب آموزشی.
ارائه تست متنوع و مفهومی.
ارائه نمونه سوال برای ارزیابی دانش آموزان از خودشان

مدرس : سید علی رحیمی

دبیر ریاضی دبیرستان نمونه و تیزهوشان و شاهد مشگین شهر

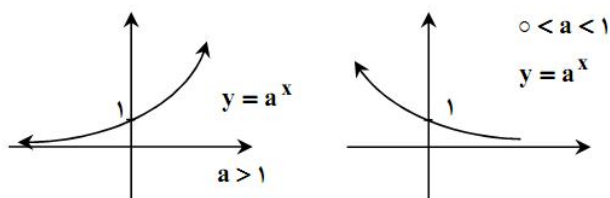
وبلاگ ریاضیات دبیرستان: Webmath.blogfa.com

تابع نمایی

هر تابع به صورت که در آن a یک عدد حقیقی مثبت و مخالف یک است، تابع نمایی گویند.

$$y = a^x \quad a > 0, \quad a \neq 1$$

نمودار تابع نمایی در دو حالت رسم می گردد:



افزایشی

کاهشی

- دامنه تابع $y = a^x$ برابر $(-\infty, +\infty)$ یا مجموعه ی اعداد حقیقی و برد تابع برابر بازه $(0, +\infty)$ است.
- تابع $y = a^x$ تابع یک به یک و در نتیجه وارون پذیر است .

مثال نمودار تابع $y = 2^x$ را رسم نموده، دامنه و برد را تعیین نمایید.

مثال نمودار تابع $y = 3^x$ در بازه $[-1, 2]$ را رسم نمایید.

مثال نمودار تابع $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ را رسم نموده و دامنه و برد را تعیین نمایید.

مثال نمودار توابع زیر را به روش انتقال رسم نمایید.

الف) $y = 2^x - 1$

ب) $y = 2^{x-1}$

نکته: در رسم نمودار $y = a^{-x} = (\frac{1}{a})^x$ اگر $a > 1$ باشد، نمودار کاهشی و اگر $a < 1$ باشد، نمودار افزایشی خواهد بود. اگر پایه تابع نمایی عدد نپر $e = 2.7$ باشد آنرا **تابع نمایی نپر** نامند. ($y = e^x$)

نکته: نمودار $y = k \times a^x$ محور عرضها را در $y = k$ قطع خواهد کرد.

مثال نمودار توابع $y = (2)^{-x}$ و $y = -2 \times 3^{-2x-1} - 3$ و $y = |e^{-2x} - 1|$ را رسم نموده، دامنه و برد را تعیین نمایید.

مثال اگر $f(x) = (\frac{2-a}{2+a})^{x+1}$ تابع نمایی باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

مثال تابع $f(x) = (-m^2 + 6m - 4)^x$ به ازای چه مقادیری از m افزایشی است؟

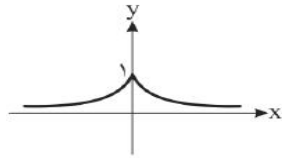
مثال نمودار تابع $y = e^{kx}$ به ازای چه مقادیری از k صعودی است؟
الف) $k > 1$ ب) $k < 1$ ج) $k > 0$ د) $k < 0$

نکته: برای رسم نمودار توابع $y = a^{|x|}$ بهترین روش ضابطه بندی کردن تابع است.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = |f(x)|$ ابتدا نمودار $y = f(x)$ را رسم نموده سپس قسمتی از نمودار را که زیر محور x قرار دارد، نسبت به محور x ها قرینه نموده و زیر محور x ها حذف میگردد.

نکته: برای رسم نمودار $y = f(|x|)$ ابتدا نمودار $y = f(x)$ را رسم نموده سپس قسمتی از نمودار را که سمت چپ محور y ها قرار دارد حذف نموده و قرینه نمودار سمت راست را نسبت به محور y ها رسم می کنیم.

مثال نمودار توابع $y = 3^{|x|}$ ، $y = 3^{-|x|}$ را رسم نمایید.



تست) شکل مقابل نمودار کدام تابع است؟ (تجربی ۸۰)

الف) $y = |2^x|$ ب) $y = 2^{|x|}$

ج) $y = 2^{-|x|}$ د) $y = |2^{-x}|$

مثال) نمودار تابع $y = |1 - e^x|$ را رسم نمایید.

حل معادلات نمایی:

در حل این نوع معادلات سعی می شود که با برابر سازی پایه ها، تساوی توانها نتیجه گردد و یا برعکس. در غیر این دو مورد از طرفین لگاریتم گرفته می شود.

مثال) معادلات زیر را حل نمایید.

الف) $\frac{1}{5^{2x+2}} = 25^{3x}$

ب) $\left(\frac{1}{8}\right)^{3x} = 32^{x+1}$

تست) مقدار x از معادله $3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3} = 360$ کدام است؟

الف) ۲ ب) -۲ ج) ۳ د) ۱

تذکره! در برخی موارد با تغییر متغیر می توان معادلات نمایی را حل نمود.

مثال) جواب معادلات زیر را تعیین نمایید.

الف) $3^{1+x} + 3^{1-x} = 10$

ب) $9^x + 3^x - 2 = 0$

تست) جواب معادله $4^{1-x} + \left(\frac{1}{2}\right)^{2x+1} = 72$ کدام است؟

الف) ۲ ب) -۲ ج) ۳ د) ۱

مثال) معادله $9^x + 6^x - 2 \times 4^x = 0$ چند جواب دارد؟

نکته: در تابع نمایی $f(x) = ka^x$ مقادیر x تشکیل دنباله حسابی و مقادیر $f(x)$ تشکیل دنباله هندسی می دهند.

تست) در کدامیک از جدولهای زیر تابع؛ رفتار نمایی دارد؟

x	۱	۲	۳	۴
f(x)	۱	۳	۹	۲۷

x	۱	۲	۴	۸
f(x)	۱	۳	۵	۷

x	۱	۲	۴	۸
f(x)	۱	۳	۹	۲۷

x	۱	۲	۳	۴
f(x)	۱	۳	۵	۷

نکته: اگر a عدد حقیقی مثبت و r و s دو عدد باشند به طوری که $s > r$ داریم:

الف) $a > 1 \Rightarrow a^s > a^r$ ب) $0 < a < 1 \Rightarrow a^s < a^r$

مثال) اعداد $A = \left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{1}{6}}$ ، $B = \frac{1}{\sqrt{6}}$ را مقایسه نمایید.

تست) در تابع با ضابطه $f(x) = a \cdot b^x$ ، $b > 0$ داریم: $f(0) = \frac{3}{2}$ و $f(-2) = \frac{3}{32}$ ، مقدار $f\left(\frac{3}{2}\right)$ کدام است؟ (۹۱ تجربی)

الف) ۶ ب) ۸ ج) ۱۲ د) ۲۴

تست) در تابع با ضابطه $f(x) = 3^x$ مقدار $f(x+2) - 2f(x+1)$ کدام است؟

الف) $12(3^x)$ ب) 3^x ج) 3^{x+1} د) $6(3^x)$

تست) مجموعه جواب معادله $5^{x+|x-2|} = 25$ کدام است؟

الف) $(-\infty, 2]$ ب) $(-\infty, 2)$ ج) $[-2, 2]$ د) $[-1, 0]$

نکته: در تابع قدرمطلق اگر $|a+b| = |a| + |b|$ در این صورت، جواب این معادله $ab \geq 0$ است.

تست) معادله $e^{|4-x|} \times e^{|2x-1|} = e^{|15-x|}$ دارای چند جواب صحیح دارد؟

- الف) ۰ ب) ۲ ج) ۴ د) ۶

تست) حاصل ضرب ریشه های معادله $\frac{2^x \times (\sqrt{2})^{x-1}}{8} = \left(\frac{1}{4}\right)^{x^2}$ کدام است؟

- الف) $\frac{7}{4}$ ب) $-\frac{7}{4}$ ج) $-\frac{5}{4}$ د) $\frac{5}{4}$

نکته: برای حل نامعادلات نمایی باید پایه ها یکسان باشد.

$$a^{f(x)} \leq a^{g(x)} \Rightarrow \begin{cases} a > 1 \rightarrow f(x) \leq g(x) \\ 0 < a < 1 \rightarrow f(x) \geq g(x) \end{cases}$$

تست) مجموعه جواب نامعادله $(0.4)^{x^2-5x+4} < 625$ کدام است؟

- الف) $(2, 3)$ ب) $(-3, -2)$ ج) $(-\infty, -3) \cup (-2, \infty)$ د) $(-\infty, 2) \cup (3, \infty)$

تست) مجموعه جواب نامعادله $\left(\frac{4}{9}\right)^{2x-3} \leq \left(\frac{8}{27}\right)^x \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{-2x}$ کدام است؟

- الف) $(-\infty, -6)$ ب) $(-6, +\infty)$ ج) $(-\infty, -3) \cup (-2, \infty)$ د) $(-\infty, 2) \cup (3, \infty)$

نمونه سوال

۱. جواب معادله $9^{x+\frac{1}{2}} + 8 \times 3^x - 3 = 0$ کدام است؟
الف) ۱ (ب) ۳ (ج) -۳ (د) -۱
۲. معادله $2^x + 7^x - 5 = 0$ چند جواب دارد؟
الف) ۱ (ب) ۳ (ج) ۰ (د) ۲
۳. جواب معادله $\frac{3^{2x-1} + 9^x}{2^{2x+1} + 8^{x+1}} = 0.15$ کدام است؟
الف) ۱ (ب) ۳ (ج) ۲ (د) -۱
۴. مجموعه جواب نامعادله $(2 - \sqrt{3})^{x^2} \geq (2 + \sqrt{3})^x$ کدام است؟
[۰, -۱]
۵. معادله $\ln|x| - e^x = 0$ دارای چند ریشه است؟
الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۴ (د) ۰
۶. مجموعه جواب نامعادله $\left(\frac{1}{2}\right)^{5x-1} > 64$ کدام است؟
الف) $x < -2$ (ب) $x < -1$ (ج) $x > -1$ (د) $x > -2$
۷. جواب معادله $(0.75)^{x+2} = (0.25)^x$ است؟
الف) $\frac{4}{3}$ (ب) $(\log_3^4 - 1)$ (ج) $4 \log_3^4$ (د) -۱
۸. جواب معادله $(\sqrt{5})^{x-2} = 2^x$ کدام است؟
الف) $\log_{\frac{5}{2}} 25$ (ب) $\log_{\frac{2}{5}} 25$ (ج) $\log_{\frac{5}{2}} 10$ (د) $\log_{\frac{2}{5}} 10$
۹. جواب معادله $4^x - 3^{x-\frac{1}{2}} = 3^{x+\frac{1}{2}} - 2^{2x-1}$ کدام است؟
الف) $\frac{2}{3}$ (ب) $\frac{3}{2}$ (ج) $\frac{3}{4}$ (د) $\frac{4}{3}$

نمونه سوال

۱۰. یک جواب معادله $۳^x + ۶^x = ۹^x$ کدام است؟

جواب: $x = \frac{\log(1 + \sqrt{5}) - \log 2}{\log 3 - \log 2}$

۱۱. جواب معادله $۲^{۳x} ۳^x - ۲^{۳x-1} ۳^{x+1} = -۲۸۸$ کدام است؟

الف) ۱ ب) ۲ ج) ۴ د) -۱

۱۲. جواب معادله $۳^x + ۳^{x-1} + ۳^{x-2} + ۳^{x-3} + ۳^{x-4} = ۳۶۳$ کدام است؟

الف) ۳ ب) ۵ ج) ۴ د) ۶

۱۳. جواب معادله $۴^x - ۲^{x-1} = ۶۰$ کدام است؟

۱۴. دامنه تابع $\sqrt{۳^x - ۴^x}$ کدام است؟

جواب: $x \leq 0$

۱۵. دامنه تابع $y = -\sqrt{(0/25)^x - (0/1)^x}$ کدام است؟

جواب: $x \geq 0$

۱۶. مجموعه جواب نامعادله $x^2 \cdot 2^x \leq x \cdot 2^{x+2}$ کدام است؟

جواب: $[0, 4]$

۱۷. مجموعه جواب نامعادله $(0/0.8)^{\frac{x}{2}+1} \leq 0/0.4$ کدام است؟

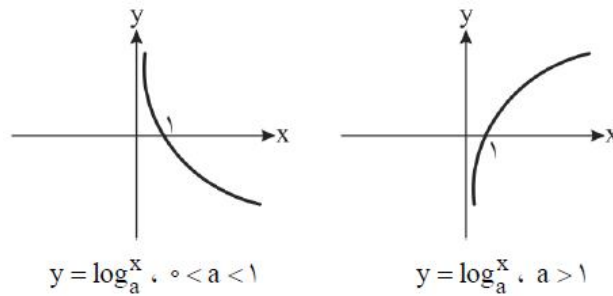
جواب: $[-1, 1]$

درسنامه

لگاریتم و تابع لگاریتمی

در بررسی پدیده های طبیعی و پیش بینی آنها از لگاریتم استفاده می شود. در حقیقت لگاریتم ابزاری است که به کمک آن محاسبات سریع تر و ساده تر انجام میگردد. تابع $y = a^x$ یک تابع معکوس پذیر است.

معکوس تابع نمایی $y = a^x$ ، به صورت $y = \log_a^x$ نشان داده می شود. (a را مبنا یا پایه لگاریتم نامند). نمودار تابع $y = \log_a^x$ را به ازای $a > 1$ و $0 < a < 1$ به صورت مقابل است.



۱. دامنه تابع $y = \log_a^x$ بازه $(0, +\infty)$ و برد آن R است.

۲. لگاریتم برای اعداد صفر و منفی تعریف نمی شود.

از نمودار توابع لگاریتمی، نکات زیر بدست می آید:

$$\begin{array}{l}
 \text{الف) } a > 1 \Rightarrow \begin{cases} x > 1 \rightarrow \log_a^x > 0 \\ 0 < x < 1 \rightarrow \log_a^x < 0 \\ x < y \rightarrow \log_a^x < \log_a^y \end{cases} \\
 \text{ب) } 0 < a < 1 \Rightarrow \begin{cases} x > 1 \rightarrow \log_a^x < 0 \\ 0 < x < 1 \rightarrow \log_a^x > 0 \\ x < y \rightarrow \log_a^x > \log_a^y \end{cases}
 \end{array}$$

مثال نمودار توابع زیر را رسم نموده و دامنه و برد را تعیین نمایید.

ج) $y = \log_7^x + 2$

ب) $y = \log_7^{(x+2)}$

الف) $y = \log_7^x$

تست کدامیک از گزینه زیر درست است؟

د. $\log_{0.1}^{0.1} > 0$

ج) $\log_0^0 > 1$

ب) $\log_7^3 < 0$

الف) $\log_0^{0.5} > 0$

تست) کدام رابطه زیر نادرست است؟

الف) $\log_5^0 = \log_{|x|+2}^{(|x|+2)}$ ب) $\log_{\frac{1}{2}} < \log_{\frac{1}{2}}^{\sqrt{2}}$ ج) $\log_{\frac{1}{2}} > \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}}$ د) $\log_{\frac{1}{2}}^{2^{-2}} > \log_{\frac{1}{2}}^{2^{-4}}$

مثال) معادله $\log_{\sqrt{5}}^x = (\sqrt{5})^x$ چند ریشه دارد؟

تست) معادله $4^x \log_{\frac{1}{20}} x = 1$ چند جواب حقیقی دارد؟

الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) صفر

تذکر! اگر مبنای لگاریتم عدد نپر باشد، به آن **لگاریتم طبیعی** گویند و آنرا با \ln نشان می دهیم. $\log_e^x = \ln x$

مثال) نمودار توابع $y = |\log_{\frac{1}{2}}^{(x-2)}|$ و $y = |1 + \log_{\frac{1}{2}}^x|$ را رسم نمایید.

نکته: برای رسم نمودار $y = f(-x)$ ابتدا نمودار $y = f(x)$ را رسم نموده سپس نمودار f را نسبت به محور y ها قرینه می کنیم.

مثال) نمودار تابع $y = -\ln(-x)$ را رسم نمایید.

مثال) تعداد ریشه های معادله $e^x + \ln|x| = 0$ را تعیین نمایید.

تست) حاصل $[\log_{\frac{1}{2}}] + [\log_{\frac{1}{2}}]$ کدام است؟

الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) صفر

تست) حاصل $A = \log_{\frac{1}{x-1}}^{(x^2-2x^2+3x+1)}$ به ازای $x = 1/1$ در کدام گزینه برقرار است؟

الف) $A = -3$ ب) $-4 < A < -3$ ج) $-3 < A < -2$ د) $0 < A < 1$

درسنامه

مماسبه لگاریتم یک عدد

برای محاسبه لگاریتم یک عدد یا عبارت سعی می شود که از رابطه زیر لگاریتم به نمایی تبدیل گردد.

$$\log_b^a = c \xleftrightarrow{\text{تعریف لگاریتم}} a = b^c$$

مثال) جواب عبارت های زیر را بیابید.

الف) $\log_7^{49} =$

ب) $\log_9^{\frac{1}{3}} =$

ج) $\log_{\sqrt{7}}^{\frac{1}{7}} =$

د) $\log_7^{\sqrt{7}} =$

مثال) جواب عبارت های زیر را بیابید.

الف) $\log_7^1 =$

ب) $\log_7^7 =$

درسنامه

قوانین لگاریتم

۱) $\log_a^1 = 0$

۲) $\log_a^a = 1$

۳) $\log_b^{a^n} = n \log_b^a$

۴) $\log_b^a = \frac{1}{m} \log_b^a$

۵) $\log_b^{a^n} = \frac{n}{m} \log_b^a$

مثال) حاصل عبارت های زیر را با استفاده از قوانین لگاریتم بیابید.

A = $\log_7^{49} =$

B = $\log_9^{\frac{1}{3}} =$

C = $\log_8^{\sqrt{128}} =$

مثال) حاصل عبارت $\log_7^{\sqrt{7}} + \log_7^9$ را تعیین نمایید.

مثال) حاصل عبارت $5 \log_7^{\sqrt{49}} - 2 \log_7^{\frac{1}{7}} + 3 \log_7 0.001$ را بیابید.

مثال) حاصل $\log_{\frac{1}{9}}^{\sqrt[3]{\sqrt{3}}}$ و $\log_9^{\sqrt[3]{\sqrt{3}}}$ را تعیین نمایید.

تست) حاصل $\left[\log_{\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}}\right]$ کدام است؟

الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۵

تست) مقدار $\log_{\sqrt[2]{\sqrt{2}}}^{\sqrt[4]{2}}$ برابر کدام گزینه است؟

الف) $\sqrt{2}$ ب) $2\sqrt{2}$ ج) ۲ د) ۴

مثال) لگاریتم عدد ۲۵ در کدام پایه برابر $\frac{3}{2}$ است؟

(تجربی ۸۸)

تست) اگر $4^a = 2\sqrt{2}$ باشد، مقدار $\log_4(4a+1)$ کدام است؟

الف) -۲ ب) ۱ ج) ۴ د) -۴

(تجربی ۹۰)

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

تست) به عدد ۳۰۱ چند واحد اضافه گردد تا لگاریتم عدد حاصل در پایه ۸ برابر ۳ گردد؟

الف) ۲۱۱ ب) ۲۰۰ ج) ۲۰۱ د) -۴

تست) حاصل لگاریتم $\sqrt[3]{16}$ در مبنای $\sqrt[3]{8}$ کدام است؟

الف) $\frac{16}{9}$ ب) $-\frac{16}{9}$ ج) $\frac{9}{16}$ د) $-\frac{9}{16}$

تست) تابع با ضابطه $y = 3 - \log_3^{(x+2)}$ مفروض است. اگر نمودار وارون این تابع محور x ها را با طول a و محور y ها را با عرض b قطع نماید، آنگاه $a + b$ کدام است؟

- الف) ۲۶ ب) ۱۲ ج) ۶ د) صفر

$$A = \log_v \log_p \log_0^{f^{20}} =$$

مثال) حاصل عبارت روبرو را تعیین نمایید.

مثال) در معادله $\log_{16}(2x + 4) = \frac{1}{2}$ ، مقدار x کدام است؟

مثال) با توجه به معادله $(\log a)^2 - 2(\log a) - 3 = 0$ مقدار a را تعیین نمایید؟

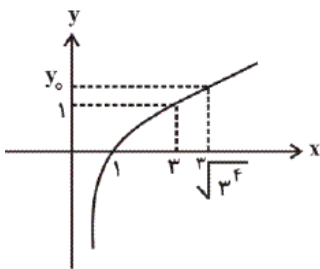
مثال) جواب معادلات زیر را با استفاده از قوانین لگاریتم، تعیین نمایید.

ب) $\log_7(1 + \log_7^x) = 2$

الف) $\log_7(\log_7^x) = 2$

ج) $\log_0(\log_7(\log_7^x)) = 0$

مثال) شکل زیر نمودار تابع $y = \log_b^x$ را نشان می دهد. مقدار $b - y_0$ کدام است؟ $-\frac{5}{3}$



تست) با فرض $\log_b^{\sqrt{x}} = \log_a^{x^2}$ کدام رابطه بین a و b برقرار است؟

- الف) $\sqrt{a} = b^2$ ب) $\sqrt{a} = b^3$ ج) $a^2 = \sqrt{b}$ د) $a = b^2$

تست) اگر $f(x) = 3 + \log_{\frac{1}{2}} x$ آنگاه $f^{-1}(0)$ کدام است؟

- الف) ۴ (ب) $\frac{1}{8}$ (ج) ۸ (د) ۲

تست) اگر $\log_b^a = 2$ و $a + b = 12$ باشد آنگاه مقدار b کدام است؟

- الف) ۳ (ب) ۳-۴ (ج) ۴ (د) -۳

تست) اگر $\log_{\frac{1}{4}}^{30} = b$ باشد محدوده b کدام است؟

- الف) (۳, ۴) (ب) (۱, ۲) (ج) (-۴, -۳) (د) (۳, +∞)

نکته: برای محاسبه جز صحیح لگاریتم اعداد در مبنای ۱۰:

۱. اگر عدد بزرگتر از یک باشد: $[\log a] = a$ - تعداد ارقام

مثال: $[\log 1393] = 4 - 1 = 3$

۲. اگر عدد کوچکتر از واحد باشد: تعداد صفرهای قبل و بعد از ممیز با علامت منفی $[\log a] =$

مثال $[\log 0.07] = -3$.

تست) اگر $\log 3 = 0.47712$ باشد؛ عدد 3^{100} چند رقمی است؟

- الف) ۴۸ (ب) ۴۶ (ج) ۴۹ (د) ۴۷

تست) اگر $\log \frac{1}{a} = 2/124$ آنگاه عدد a^0 بعد از ممیز چند صفر کنار هم دارد؟

- الف) ۱۱ (ب) ۱۰ (ج) ۱۲ (د) ۱۳

درسنامه

نکته: در حل نامعادلات نکات زیر را به خاطر داشته باشیم:

$$A < B \quad (0 < a < 1) \Leftrightarrow \log_a^A > \log_a^B, \quad A < B^C \quad (0 < a < 1) \Leftrightarrow \log_B^A > C$$

$$A < B \quad (a > 1) \Leftrightarrow \log_a^A < \log_a^B, \quad A < B^C \quad (a > 1) \Leftrightarrow \log_B^A < C$$

$$\log_r^x < \log_r^0 \quad \log_{r/5}^x > \log_{r/5}^0$$

تذکره! اگر پایه لگاریتم گفته نشود ۱۰ در نظر گرفته می شود.

تعیین دامنه تابع لگاریتم از روی ضابطه:

در حالت کلی دامنه تابع لگاریتم از اشتراک سه نامعادله زیر بدست می آید:

$$y = \log_B^A \rightarrow 1) A > 0 \quad 2) B > 0 \quad 3) B \neq 1$$

مثال دامنه تابع های زیر را تعیین نمایید.

الف) $\log_{x+1}^{9-x^2}$

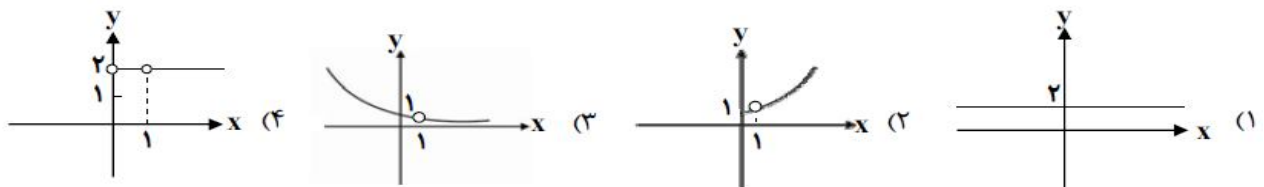
ب) $\log \frac{x-3}{2-x}$



تست دامنه تابع $y = \log_{\sqrt{x-1}}(9-x^2)$ شامل چند عدد صحیح است؟

- الف) ۰ ب) ۱ ج) ۳ د) ۲

تست نمودار تابع $y = \log_x^{x^2}$ کدام است؟



تست) مجموعه جواب نامعادله $\log_7^{\frac{2x+4}{5}} \leq -1$ کدام است؟

الف) $-\frac{1}{3} < x \leq -\frac{1}{2}$ (ب) $x \leq -\frac{1}{2}$ (ج) $x > -\frac{4}{3}$ (د) $-\frac{4}{3} < x < 1$

تست) از نامعادله $\log_{\frac{1}{1}}^{(6-x)} \geq \log_{\frac{1}{1}}^{(x-2)}$ حدود x کدام است؟

الف) $x \geq 4$ (ب) $4 \leq x \leq 6$ (ج) $4 \leq x < 6$ (د) $2 \leq x \leq 6$

تست) دامنه تابع $f(x) = \sqrt{\frac{\log(x-1)}{3^x}}$ کدام است؟

الف) $R - \{0\}$ (ب) $R - \{0, -1\}$ (ج) $[2, +\infty)$ (د) $(1, +\infty)$

مثال) دامنه تابع $f(x) = \log_x^{\frac{2+x}{2-x}}$ کدام است؟

تست) دامنه تابع $f(x) = \sqrt{3 - \log_7^x}$ کدام است؟

الف) $(0, 27)$ (ب) $[0, 27)$ (ج) $[0, 27]$ (د) $(0, 27]$

تست) حاصل $A = \log_8^{\log_7^9} + \log_9^{\log_7^8}$ برابر کدام گزینه است؟

الف) $\frac{5}{6}$ (ب) $\frac{6}{5}$ (ج) 3 (د) 2

تست) اگر عبارت $\log_{2m+1}^{(2x^2 - mx + 2)}$ به ازای تمام مقادیر حقیقی x همواره تعریف شده باشد، حدود m کدام است؟

الف) $(-4, 4)$ ب) $(-4, \frac{1}{2})$

ج) $(-\frac{1}{2}, 0) \cup (0, 4)$ د) $(-4, \frac{1}{2})$

تست) عبارت $A = \sqrt{1 + \log_{\frac{1}{3}}^{(x-1)}}$ به ازای چه مقادیری از x با معنی است؟

الف) $(1, 4]$ ب) $(-\infty, 4]$ ج) $(1, +\infty)$ د) $(-\infty, 1]$

تست) دامنه تابع $y = \ln\left(\frac{x-3}{2-x}\right)$ کدام است؟

الف) $(2, 3)$ ب) $(2, 3]$ ج) $(-\infty, 2] \cup [3, +\infty)$ د) $(-\infty, 2) \cup [3, +\infty)$

تست) اگر $\log_2 \approx 0.301$ ، $1.000001 < 2^{-x}$ کوچکترین عدد x با دو رقم اعشار کدام است؟ تجربی $x = 84$

الف) $19/89$ ب) $19/91$ ج) $19/94$ د) $19/97$

تست) اگر معادله $x^2 + 2x + \log_{\frac{1}{2}}(1-m) = 0$ دارای دو جواب حقیقی متمایز باشد مقدار m کدام است؟

الف) $(-\frac{1}{2}, 1)$ ب) $(-\infty, \frac{1}{2})$ ج) $(\frac{1}{2}, 1)$ د) $(-1, \frac{1}{2})$

نمونه سوال

۱. لگاریتم \log_3^{19} بین کدام دو عدد صحیح متوالی قرار دارد.

جواب: (۲،۳)

۲. اگر نقطه $A(\frac{1}{\sqrt{2}}, 3)$ روی نمودار $y = \log_{\sqrt{2}}^{(x-a)}$ باشد، مقدار a کدام است؟

(الف) $-\frac{3}{2}$ (ب) $\frac{3}{2}$ (ج) $-\frac{1}{2}$ (د) $-\frac{3}{4}$

۳. اگر $\log_x^{\sqrt{16}} = \frac{4}{3}$ و $\log_y^{\sqrt{2}} = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل \log_x^y را تعیین نمایید.

۴. حاصل $\log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} + \log_{\sqrt{8}}^2$ را تعیین نمایید.

(الف) $\frac{11}{12}$ (ب) $\frac{10}{12}$ (ج) $\frac{1}{2}$ (د) -2

۵. حاصل $\log_{\sqrt{16}}^{\frac{64}{\sqrt{16}}}$ را تعیین نمایید.

(الف) $-\frac{9}{2}$ (ب) $\frac{1}{2}$ (ج) 3 (د) 2

۶. حاصل $5 \log_3^{\sqrt[8]{81}} - 2 \log_7^{\frac{1}{49}}$ را تعیین نمایید.

۷. اگر $\log_{\sqrt{3}}^a = \frac{4}{3}$ در این صورت $\log_8^{a^7} + 7$ کدام است؟

۸. حاصل $\log_{\sqrt{2+1}}(\sqrt{2}-1)$ کدام است؟

(الف) $-\frac{9}{2}$ (ب) 1 (ج) -1 (د) 2

۹. اگر $\log_{0.5}^A = \frac{1}{2}$ و $\log_{32}^B = \frac{1}{2}$ باشد، حاصل $\frac{A+B}{A-B}$ کدام است؟

جواب: ۹

۱۰. مقدار عددی $\log_{\sqrt{2}}^{\sqrt[9]{8}} \log_{\sqrt{2}}^{\sqrt[9]{9}}$ را تعیین نمایید.

۱۱. از معادله $2(9 + 4\sqrt{5}) = (\sqrt{5} + 2)^x + (\sqrt{5} - 2)^{-x}$ مقدار x را بیابید.

درسنامه

قوانین لگاریتم

$$① \log_c^{ab} = \log_c^a + \log_c^b \quad (a, b, c \in \mathbb{R}^+, c \neq 1)$$

$$② \log_c^{\frac{a}{b}} = \log_c^a - \log_c^b \quad (a, b, c \in \mathbb{R}^+, c \neq 1)$$

مثال) اگر $\log 2 = 0.3$ باشد، حاصل $\log 1/25$ ، $\log 25$ ، $\log 5$ را بر حسب a بیان نمایید.

نکته: اگر $\log 2 = a$ باشد، در این صورت $\log 5 = 1 - a$ است.

مثال) اگر $\log 2 = 0.3$ و $\log 3 = 0.4$ باشد، مقدار عددی $\log \sqrt{72}$ ، $\log 1^{25}$ ، $2 \log \sqrt[3]{2}$ را بیابید.

جواب: ۴/۸۵

مثال) اگر $\log 2 = a$ ، $\log 3 = b$ ، $\log 7 = c$ باشد، حاصل عبارت $\log \frac{49\sqrt{45}}{24}$ را تعیین نمایید.

تست) اگر $\log_b^a = \frac{3}{2}$ باشد، حاصل عبارت $\log_{\sqrt{b}}^{ab^2}$ کدام است؟

الف) ۵ ب) ۷ ج) ۸ د) ۱

(پزشکی ۹۰)

مثال) اگر $\log 6 = a$ ، $\log 3 = b$ باشد، حاصل $\log 25$ کدام است؟

جواب: $2(1-a+b)$

تست) اگر $\log_5^2 = a$ باشد، حاصل \log_{15}^{625} را تعیین نمایید.

- الف) $4(1-a)$ ب) $4a$ ج) $1-4a$ د) $1-2a$

(تجربی ۸۵)

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

- الف) ۱۲ ب) ۱۳ ج) ۱۵ د) ۱

(تجربی ۹۰)

تست) اگر $\log 5 = 3k$ باشد حاصل $\log \sqrt[3]{1/6}$ را تعیین نمایید.

- الف) $2k$ ب) $3k-1$ ج) $1-4k$ د) k

(تجربی ۹۰)

تست) اگر $\log 2 = k$ باشد، حاصل عبارت $\log(6-2\sqrt{5}) + 2\log(1+\sqrt{5})$ را بیابید.

- الف) $2k$ ب) $3k-1$ ج) $4k$ د) k

(تجربی ۸۹)

تست) از دو معادله $\log_x^y + \log_y^x = 2$ و $x^2 + y^2 = 46$ ، مقدار $\log_7(x+y)$ کدام است؟

- الف) $\frac{3}{2}$ ب) $\frac{1}{2}$ ج) $-\frac{4}{5}$ د) ۱

(تجربی ۸۷)

تست) از دو معادله $\log(y-x) + \log(4x+y) = 2$ ، $\log(y+2) = 1$ ، مقدار X کدام است؟

- الف) $\frac{3}{2}$ ب) $\frac{1}{2}$ ج) ۳ د) ۱

تست) معادله $e^{2x} - 3e^x + 2 = 0$ چند جواب دارد؟

- الف) ۲ (ب) ۳ (ج) صفر (د) ۱

تست) معادله $(e^x + 3)^2 - 25 = 0$ چند ریشه حقیقی دارد؟

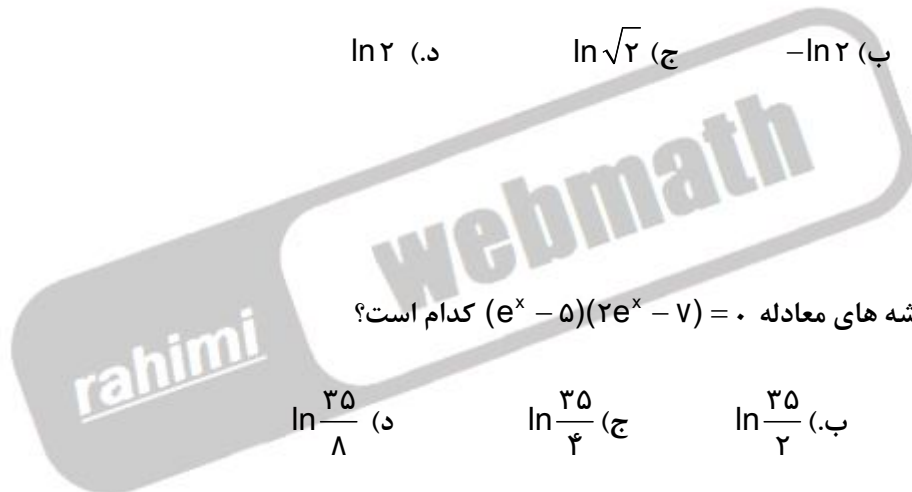
- الف) ۲ (ب) بیشمار (ج) صفر (د) ۱

تست) جواب معادله $e^{2x} = e^x + 2$ کدام است؟

- الف) -۱ (ب) $-\ln 2$ (ج) $\ln \sqrt{2}$ (د) $\ln 2$

تست) مجموع ریشه های معادله $(e^x - 5)(2e^x - 7) = 0$ کدام است؟

- الف) $\ln 35$ (ب) $\ln \frac{35}{2}$ (ج) $\ln \frac{35}{4}$ (د) $\ln \frac{35}{8}$



نمونه سوال

۱. اگر $\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.4$ باشد، حاصل عبارت $2 \log_7 \sqrt{7} + \log_8^{125} + \log \sqrt{72}$ را تعیین نمایید.

۲. اگر $\log 3 + \log \sqrt[3]{3} = \log 81^k$ باشد، مقدار $\log_7 \frac{5}{k}$ کدام است؟

جواب: ۲

۳. اگر $\log_7^0 = b$, $\log_7^3 = a$ حاصل \log_7^{15} کدام است؟

۴. اگر $\begin{cases} \log_7^x - \log_9^y = 0 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$ مقدار $x + y$ کدام است؟

جواب: ۲

(تجربی ۸۴)

۵. از معادلات $2^x + 2^y = 4$, $\log x = \log 2 + \log y$ مقدار y کدام است؟

جواب: « $\frac{4}{3}, \frac{2}{3}$ »

۶. اگر $9^x = 3^2 \sqrt[3]{3}$ باشد، $\log_7^{(1-x)}$ برابر کدام است؟

الف) $-\frac{1}{2}$ (الف) ب) $\frac{1}{2}$ (ب) ج) -2 (ج) د) -1 (د)

۷. حاصل $\log_7^{\sqrt{2}\sqrt{2}\sqrt{2}\sqrt{2}}$ برابر کدام است؟

الف) $\frac{19}{32}$ (الف) ب) $\frac{7}{8}$ (ب) ج) $\frac{15}{16}$ (ج) د) $\frac{3}{4}$ (د)

۸. اگر $\log_x^{\sqrt{7}} = -\frac{1}{2}$ باشد، مقدار $\log_x^{(1+\frac{1}{x})}$ کدام است؟

الف) -3 (الف) ب) 2 (ب) ج) -2 (ج) د) 3 (د)

درسنامه

قوانین لگاریتم

$$① \log_b^a = \frac{1}{\log_a^b}$$

$$③ a^{\log_c^a} = a$$

$$② \log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}$$

$$④ \overset{a}{\log_c^b} = \overset{b}{\log_c^a}$$

(پزشکی ۹۰)

مثال) اگر $\log_2^a = a$ باشد، مقدار $\log_2^{\sqrt{a}}$ را تعیین نمایید.

جواب: $\frac{1}{4a}$

مثال) اگر $\log_2^a = a$ باشد مقدار $\log_2^{\frac{1}{a}}$ را تعیین نمایید.

جواب: $\frac{1-a}{2a}$

(ریاضی ۸۰)

مثال) اگر $\log_2^{\sqrt{e^2}} = A$ باشد حاصل $\log_{\sqrt{e}}^{\frac{32}{\sqrt{e}}}$ را تعیین نمایید.

جواب: $\frac{4}{A}$

$$\log_B^A \times \log_C^B = 1$$

نکته:

مثال) حاصل $\log_2^{\frac{1}{27}} \log_3^{\frac{1}{27}} \log_4^{\frac{1}{27}} \dots \log_{128}^{\frac{1}{27}}$ را تعیین نمایید.

جواب: $\frac{1}{7}$

(تجربی ۸۶)

مثال) حاصل $\log_2^{\frac{1}{6}} \log_3^{\frac{1}{6}} \log_4^{\frac{1}{6}}$ را تعیین نمایید.مثال) اگر $\log_a^{\frac{1}{6}} = \frac{1}{\log_2^a} - \frac{1}{6}$ باشد، مقدار a کدام است؟

جواب: ۶۴

مثال) عبارت های زیر را ساده نمایید.

الف) $3^{\log_3^r} =$

ب) $2^{3 \log_2^0} =$

ج) $5^{\log_5^0} =$

د) $25^{1 - \log_5^r} =$

تست) حاصل $5^{(2 \log_5^r + 3 \log_5^r)}$ را تعیین نمایید.

۱ (د)

۳۰۱ (ج)

۱۰۰ (ب)

۱۰۸ (الف)

مثال) حاصل عبارت های زیر را تعیین نمایید.

الف) $27^{\log_3^0 + \frac{1}{3} \log_3^r} =$

ب) $7^{\log_7^r \sqrt{7}} =$

تست) جواب معادله $3^{\log_3^x} + X^{\log_3^r} = 6$ را بیابید.

۰ (د)

۳ (ج)

۹ (ب)

۸ (الف)

تست) تعداد جواب های معادله $8^{\log_8^x} = X$ را تعیین نمایید.

۰ (د)

۳ (ج)

۲ (ب)

۱ (الف)

مثال) حاصل عبارت $\left(\frac{1}{16}\right)^{\log_8^y}$ کدام است؟

جواب: $\frac{1}{\sqrt[3]{V^4}}$

نمونه سوال

۱. اگر $\log_b^a = 3$ باشد، حاصل $\log_{\sqrt{a}}^{b^2}$ را تعیین نمایید.

۲. اگر $\log x = a$ و $\log y = b$ باشد، حاصل $\log_{y^2}^{x^2}$ را تعیین نمایید.

جواب: $\frac{3a}{2b}$

۳. اگر $\log_0^2 = a$ باشد، حاصل $\log_{1.}^2$ را تعیین نمایید.

جواب: $\frac{a}{a+1}$

(پزشکی ۹۰)

۴. اگر $\log 2 = a$ و $\log 3 = b$ باشد، حاصل $\log_{1.8}^{1.2}$ را تعیین نمایید.

۵. اگر $\log_0^3 = a$ باشد، مقدار $\log_{\sqrt{9}}^{6^{25}}$ را تعیین نمایید.

جواب: $\frac{6}{a}$

۶. حاصل $\frac{\log 5}{\log 2} + \frac{\log 36}{\log 4} - \frac{\log \sqrt{15}}{\log \sqrt{2}}$ را تعیین نمایید.

جواب: ۱

۷. اگر $\log 5 = a$ و $\log 3 = b$ باشد، حاصل $\log_{3.}^{1.2}$ را بر حسب a, b تعیین نمایید

۸. اگر $\log 25 = a + 2$ و $\log \frac{9}{\sqrt{3}} = b$ باشد، مقدار $\log_{3.}^2$ را تعیین نمایید.

۹. اگر $\log_1^a = 4^{\log_2^2}$ باشد، حاصل $\log_{1.}^{\sqrt{a^2}}$ را بیابید.

جواب: ۳

۱۰. حاصل $\log_0^2 + \frac{1}{6} \log_0^2$ را تعیین نمایید.

$$= \sqrt{10} \log_{10}^2 - \log_{10}^2 \quad \text{الف)}$$

$$= 10^{-1 + \log_{10}^2} \quad \text{ب)}$$

درسنامه

حل معادلات تابع لگاریتمی:

در حل معادلات از قوانین لگاریتم استفاده خواهد شد. بعد از حل معادله، جوابهایی قابل قبولند که عبارت جلوی هیچیک از لگاریتم ها را منفی یا صفر ننماید و نیز مبنا منفی و یک نگردد.

مثال) جواب معادلات زیر را تعیین نمایید.

$$\text{الف) } \log_x(x^2 - 2x) = 2$$

$$\text{ب) } \log_7(x^2 - 3) = 2$$

$$\text{ج) } \log_9^x + \log_9^{\sqrt{5}} = \log_x(x^2 - 1)$$

$$\text{د) } \log_7(8x^2 + 4) - 3\log_7^2 = 5^{\log_5}$$

تست) اگر $\log_8(x^2 + 8) = \frac{4}{3}$ باشد، حاصل $\log_x(2x + 3)$ را تعیین نمایید.

- الف) ۲ ب) -۱ ج) ۳ د) ۰

تست) اگر $\log x = 2 - 2\log 5 + \log 2$ باشد، مقدار X را تعیین نمایید.

- الف) ۲ ب) -۱ ج) ۳ د) ۸

تست) در معادله $\log_x(x^2 - 2) = 2\log_9^x$ ، مقدار X کدام است؟

- الف) ۲ ب) -۱ ج) ۳ د) ۰

تست) معادله $\log_p x^2 = 5 - \log_p \sqrt{x}$ چند ریشه دارد؟

- الف) ۲ ب) ۵ ج) ۳ د) ۴

$$A = B \Leftrightarrow \log_C^A = \log_C^B$$

نکته : رابطه زیر در حل معادلات لگاریتمی مفید است.

مثال) جواب معادلات زیر را تعیین نمایید.

الف) $\log_x(4x+1) = \log_x(x^2+4)$

ب) $\log_p(x^2-3) = \log_p 2x$

تست) جواب معادله $\log\left(1+\frac{1}{x}\right) + 2\log x = \log 2$ را تعیین نمایید.

- الف) ۲ ب) ۵ ج) ۱ د) ۴

مثال) از معادله $\log_p(4x+2) - 2\log_p \sqrt{x+4} = 1$ مقدار x را بیابید.

مثال) جواب معادله $\log_x(x+2) = \log_x(4-x) + 1$ را تعیین نمایید.

مثال) جواب معادلات زیر را تعیین نمایید.

الف) $\log_p^x + \log_{\sqrt{p}}^x + \log_{\frac{1}{p}}^x = 6$

ب) $\log_p^{\sqrt{p}} + \log_{\sqrt{p}}^p = \log_q^x$

تست) تعداد جواب معادله $8^{\log^x} = X$ برابر کدام است؟

- الف) ۲ ب) ۰ ج) ۱۰ د) ۳

تست) جواب معادله $\log_{1.2}(\log_{\sqrt{2}}(x^2 - 2x)) = 2\log_{1.2} 2 + \log_{1.2} 3$ کدام است؟

- الف) -۲ یا -۴ ب) ۲ یا ۴ ج) ۴ یا -۲ د) -۴ یا ۲

تست) اگر $2\log_{1.6}^x + \log_{\frac{1}{4}\sqrt{x+2}} = 0$ باشد، مقدار $\log_{\sqrt{2}}\left(\frac{x-1}{x}\right)$ کدام است؟

- الف) ۲ ب) -۲ ج) ۱ د) ۵

تست) اگر $f(x) = 1 + \log_3^x$ آنگاه از معادله $f(x) + f\left(x^2 + \frac{2}{x}\right) = 5$ مقدار $f\left(\frac{3}{x^2}\right)$ کدام است؟

- الف) -۲ ب) ۰ ج) ۲ د) ۱

rahimi

webmath

نمونه سوال

۱. معادلات لگاریتمی زیر را حل نمایید.

الف) $\log(x^2 - 1) - \log(x^2 - 7x + 12) = \log 4$

ب) $4 \log \frac{x}{3} + 3 \log \frac{x}{3} = 5 \log x - \log 27$

ج) $\log_{\sqrt{r}}^x = \log_r^{x^2}$

د) $\log_r^{(5x+1)} + \log_r^x = 2$

و) $\log_r^{\log_r^{(x^2+1)}} = 0$

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

۲. لگاریتم عددی در پایه ۹ از لگاریتم معکوس مجذور آن در پایه ۹، $4/5$ واحد بیشتر است. آن عدد کدام است؟

- الف) ۱ ب) ۲۷ ج) ۳۰ د) ۰

۳. در معادله $\log_r(\log_r(1+2x)) = 1$ مقدار x کدام است؟

جواب: ۴

۴. از تساوی $\log(2x-1) + \frac{1}{2} \log x^2 = \log 3$ مقدار لگاریتم $\frac{x}{3}$ را در مبنای ۴ بیابید. (ریاضی ۸۸)

۵. ریشه های معادله $x^{\log x} = 1.0^4$ کدام است؟

جواب: $100,00/01$

۶. معادله توانی $3^{x+1} + \frac{18}{3^x} = 29$ را حل نمایید.

۷. دستگاه معادلات $\begin{cases} \log \sqrt{x+3} - \log \sqrt{y-3} = \log 2 \\ \frac{2^x}{2^y} = 8^{\log_r^2} \end{cases}$ را حل نمایید.

۸. حاصل عبارت $\log_V^{\log_{\Delta}^{\log_{\Gamma}^{\Gamma^5}}}$ را بیابید.

آزمون

۱. اگر لگاریتم عدد $2\sqrt{0.25}$ در مبنای ۸ برابر A باشد، آنگاه لگاریتم عدد $(\frac{1}{A}-1)$ در مبنای ۴ کدام است؟

- (الف) -۳ (ب) $\frac{1}{3}$ (ج) $\frac{2}{3}$ (د) $-\frac{3}{2}$

۲. اگر $\log v = n$ و $\log 2 = m$ آنگاه حاصل $\log_{\sqrt{9/v}}$ کدام است؟

- (الف) $\frac{m+n}{2n-1}$ (ب) $\frac{m+n-1}{2n}$ (ج) $\frac{m+n-1}{n}$ (د) $\frac{m-n-1}{n}$

۳. مجموع جواب های معادله $10 \cdot x = x^{\log x}$ کدام است؟

- (الف) ۱۰۱ (ب) $100/01$ (ج) ۱۱۰ (د) $100/1$

۴. از معادله های $\log x - \log y = 1$, $2^{\sqrt{2}} \times 2^{2y} = 64$ مقدار X کدام است؟

- (الف) ۱۰ (ب) ۵ (ج) $\frac{5}{2}$ (د) $\frac{1}{2}$

۵. معادله $\log_{\frac{x}{1+|x|}} + \log_{\frac{x}{2}} = \frac{1}{2}$ چند جواب دارد؟

- (الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۱ (د) ۰

۶. مجموع مکعب های جواب های معادله $3 \log_x^x - 2 \log_x^x = 5$ کدام است؟

- (الف) $8/5$ (ب) $27/5$ (ج) $64/5$ (د) $216/5$

۷. اگر $2^{-x} = 40$ باشد مقدار $[x]$ کدام است؟

- (الف) -۶ (ب) -۵ (ج) -۴ (د) -۷

۸.

تابع رشد و زوال:

اگر آهنگ رشد و افزایش یک کمیت در واحد زمان متناسب با مقدار آن باشد، کمیت مزبور رشد نمایی دارد. تابعی که این رشد را نشان می دهد تابع رشد نمایی نام دارد.

$$f(t) = f(0)e^{kt} \quad \text{معادله تابع:}$$

K : ضریب تناسب یا نرخ رشد یا نرخ سود.
 $f(0)$: مقدار اولیه کمیت یا فعلی.
 $f(t)$: مقدار رشد کمیت بعد از گذشت t زمان.
 $k > 0$: تابع f نمایانگر رشد و در غیر این صورت زوال است.

مثال) در یک نوع کشت باکتری تعداد باکتریها پس از t دقیقه برابر $f(t) = f(0)e^{-0.3t}$ است. اگر در این کشت ۲۰۰ باکتری موجود باشد، پس از چند دقیقه ۱۰۰۰ باکتری وجود خواهد داشت؟

مثال) تعداد باکتریها در یک نوع کشت بعد از t دقیقه به صورت $f(t) = Ae^{kt}$ است. اگر تعداد باکتریها در شروع کشت ۸۰۰ و در دقیقه بیستم برابر ۳۲۰۰ باشد، در دقیقه ۳۰ ام تعداد آنها کدام است؟
(تجربی ۹۱)

مثال) تعداد باکتریها در یک نوع کشت بعد از t دقیقه به صورت $f(t) = Be^{kt}$ است. اگر تعداد باکتریها پس از ۳ دقیقه ۲ برابر گردد. با این روند در پایان دقیقه ۱۲ تعداد آنها چند برابر شروع آزمایش می گردد؟
(تجربی ۸۹)

مثال) جمعیت یک کشور در هر ۵۰ سال ۲ برابر می گردد. اگر جمعیت این کشور در سال ۱۳۸۰ برابر ۱۰ میلیون باشد، در سال ۱۴۰۰ جمعیت این کشور چقدر است؟
 م۱۶۰

مثال) شخصی مبلغی را در یک حساب پس انداز با نرخ سود مشارکت ۱۰٪ سرمایه گذاری کرده است. پس از چه مدت پول اولیه این شخص، ۲ برابر می گردد؟

۶/۸

مثال) جمعیت یک شهر در سال ۱۳۸۰ برابر ۴ میلیون نفر است. در سال ۱۳۸۴ به ۱۶ میلیون نفر رسیده است. ضریب رشد سالیانه جمعیت را بیابید.

تست) کارایی کارگری بعد از t ماه با تابع $f(t) = 100 - 60e^{-0.2t}$ محاسبه میگردد. بعد از چند ماه تجربه کاری، کارایی این کارگر به ۷۰ می رسد؟ ($\ln 0.5 = -0.7$)

- الف) ۳ ب) ۳/۵ ج) ۴/۵ د) ۴

تست) شخصی مبلغ پولی را در یک حساب پس انداز با نرخ سود مشارکت ۱۰ درصد سرمایه گذاری کرده است. تقریباً پس از چند سال پول اولیه این شخص ۲ برابر میگردد؟ ($\ln 2 = 0.69$)

- الف) ۶/۹ ب) ۳/۵ ج) ۴/۵ د) ۹/۴

تست) جمعیت یک گونه از جانداران بعد از t سال از رابطه $f(t) = Ae^{kt}$ بدست می آید. اگر در سال اول ۲۰ درصد به جمعیت اضافه گردد، تقریباً بعد از گذشت چند سال جمعیت گونه مورد نظر e^2 برابر خواهد شد؟ ($\ln 1.2 \sim 0.2$)

- الف) ۶ ب) ۱۰ ج) ۸ د) ۱۲

تست) تعداد واحد کار کامل شده در روز توسط یک کارگر بعد از t ماه اشتغال برابر $f(t) = 82 - 56e^{-0.2t}$ است. بعد از چند ماه تجربه کاری این کارگر می تواند روزانه ۷۵ واحد را کامل نماید؟ $\ln 2 = 0.723$ **تجربی ۸۵**

- الف) ۹ ب) ۱۱ ج) ۸ د) ۱۲