Вариант 1	
2 б.	**№ 1.** Какие из функций являются возрастающими и какие убывающими: а) $y = \log_{0,68} x$; б) $y = \left(\frac{\pi}{4}\right)^{-x}$; в) $y = \log_4 x$; г) $y = \left(\frac{121}{36}\right)^{-\frac{x}{2}}$?
4 б.	**№ 2.** а) Найдите значение функции $y = \log_{2\sqrt{7}}(x^2 + 12x)$ при x=2. б) Найдите область определения функций: 1. $y = \log_2(x^2 + 18x)$ 2. $y = \log_5\left(x^3 - \frac{1}{25}x\right)$ 3. $y = \log_3\left(x - \frac{25}{x}\right)$ 4. $y = \log_7(20x^3 - x^2)$
6 б.	**№ 3.** Решите уравнения: 1) $3 \cdot 2^x - 2^{x-1} + 5 \cdot 2^{x-2} = 120$ 2) $4^x + 2^{x+1} - 80 = 0$ 3) $\log_4(x - 3) - 1 = \log_4(x - 6)$ 4) $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-2} = \sqrt[5]{81} \cdot \frac{1}{3 \cdot \sqrt{3}}$ 5) $2^x + 2^{4-x} - 10 = 0$
Вариант 2	
2 б.	**№ 1.** Какие из функций являются возрастающими и какие убывающими: а) $y = \log_8 x$; б) $y = \left(\frac{e}{2}\right)^x$; в) $y = \log_{2^{-3}} x$; г) $\left(\frac{81}{225}\right)^{-\frac{x}{2}}$?
4 б.	**№ 2.** а) Найдите значение функции $y = \log_{27}\left(x + \frac{2}{x}\right)$ при x=1. б) Найдите область определения функций: 1. $y = \log_2(x^2 + 8x)$ 2. $y = \log_5(25x^3 - x)$ 3. $y = \log_3\left(x - \frac{16}{x}\right)$ 4. $y = \log_7(x^3 + 7x^2)$
6 б.	**№ 3.** Решите уравнения: 1) $6^{x+1} + 6^{x-1} - 6^x = 186$ 2) $4^{2x} - 4^{x+1} - 32 = 0$; 3) $\log_3(x + 1) + \log_3(x - 7) = 2$ 4) $\frac{7^x}{\sqrt[3]{49}} = 7^{2x} \cdot \sqrt{7}$ 5) $6^{x+1} + 6^{1-x} = 37$

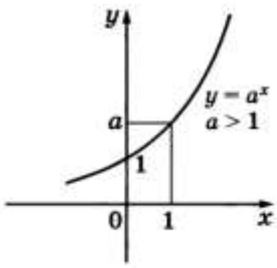
Вариант 3	
2 б.	**№ 1.** Какие из функций являются возрастающими и какие убывающими: а) $y = \log_{\sqrt[3]{8}} x$; б) $y = \left(\frac{\pi}{8}\right)^x$; в) $y = \ln x$; г) $y = (27)^{-\frac{x}{3}}$?
4 б.	**№ 2.** а) Найдите значение функции $y = \log_{\frac{1}{24}}(x^2 + 5x)$ при x=3. б) Найдите область определения функций: 1. $y = \log_2(6x^2 + x)$ 2. $y = \log_5(x^3 - 10x)$ 3. $y = \log_3\left(\frac{25}{x} - x\right)$ 4. $y = \log_7(8x^3 - x^2)$
6 б.	**№ 3.** Решите уравнения: 1) $4^{x-2} + 4^{x+1} = 130$ 2) $4^{2x-1} - 3 \cdot 4^{x-2} - 1 = 0$ 3) $\log_{\frac{1}{5}}(x - 12) + \log_{\frac{1}{5}}(x + 12) = -2$ 4) $36^{x+1} \cdot \sqrt{6} = \frac{1}{6} \cdot \sqrt[3]{6}$ 5) $2^{x^2} + 2^{5-x^2} - 18 = 0$

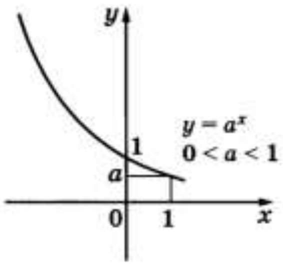
Вариант 4	
2 б.	**№ 1.** Какие из функций являются возрастающими и какие убывающими: а) $y = \log_{20} x$; б) $y = \left(\frac{\sqrt{e}}{2}\right)^{-2x}$; в) $y = \log_{5^{-1}} x$; г) $y = (64)^{-\frac{x}{3}}$?
4 б.	**№ 2.** а) Найдите значение функции $y = \log_{\sqrt{2}}\left(x^2 - \frac{3}{x}\right)$ при x=3. б) Найдите область определения функций: 1. $y = \log_2(x^2 - 7x)$ 2. $y = \log_5(81x^3 - x)$ 3. $y = \log_3\left(\frac{16}{x} - 9x\right)$ 4. $y = \log_7(x^3 + 13x^2)$
6 б.	**№ 3.** Решите уравнения: 1) $5^{x+1} + 5^{x-1} - 5^x = 525$ 2) $3^x + 9^{x-1} - 810 = 0$ 3) $\log_6(x - 4) + \log_6(x + 1) = 2$ 4) $\frac{8^x}{\sqrt[3]{64}} = 8^{5x} \cdot \sqrt{8}$ 5) $3^{x+1} + 3^{3-x} - 82 = 0$

Вариант 5	
2 б.	**№ 1.** Какие из функций являются возрастающими и какие убывающими: а) $y = \log_{\sqrt[3]{27}} x$; б) $y = \left(\frac{\pi}{9}\right)^{x}$; в) $y = \lg x$; г) $y = (16)^{-\frac{x}{4}}$?
4 б.	**№ 2.** а) Найдите значение функции $y = \log_{\frac{1}{28}}(x^2 + 3x)$ при x=4. б) Найдите область определения функций: 1. $y = \log_8(x^2 + 3x)$ 2. $y = \log_3(x^3 - 9x)$ 3. $y = \log_5\left(\frac{4}{x} - x\right)$ 4. $y = \log_9(x^3 - 9x^2)$
6 б.	**№ 3.** Решите уравнения: 1) $3^{\mathrm{x}-2} - 3^{\mathrm{x}-3} = 6$ 2) $2^{2+x^2} + 2^{2-x^2} - 17 = 0$ 3) $\lg(x^2 - 10x + 25) = \lg 5 + \lg(x + 5)$ 4) $\frac{1}{25}\sqrt[4]{25^{3\mathrm{x}-4}} = 125^{-\frac{4}{3}}$ 5) $3^{\mathrm{x}} - 3^{-\mathrm{x}} - 4 = 0$
Вариант 6	
2 б.	**№ 1.** Какие из функций являются возрастающими и какие убывающими: а) $y = \log_{50} x$; б) $y = \left(\frac{\sqrt{\pi}}{2}\right)^{-2x}$; в) $y = \log_{3^{-1}} x$; г) $y = (125)^{-\frac{x}{3}}$?
4 б.	**№ 2.** а) Найдите значение функции $y = \log_{\frac{1}{14}}\left(x^2 - \frac{8}{x}\right)$ при x=4. б) Найдите область определения функций: 1. $y = \log_2(x^2 + 7x)$ 2. $y = \log_5(x - 64x^3)$ 3. $y = \log_5\left(\frac{25}{x} - 4x\right)$ 4. $y = \log_3(x^3 + 3x^2)$
6 б.	**№ 3.** Решите уравнения: 1) $0{,}5^{1-2\mathrm{x}} - 0{,}25^{1-\mathrm{x}} + 0,5^{3-2\mathrm{x}} = 24$ 2) $5 \cdot 2^{x+1} + 5 \cdot 2^{3-x} - 85 = 0$ 3) $\log_2(4 - x) + \log_2(12 - x) - \log_2(3 - x) = 4$ 4) $2^{5\mathrm{x}} = 0{,}5 \cdot \sqrt[4]{32}$ 5) $5 \cdot 2^{\mathrm{x}+1} + 5 \cdot 2^{3-\mathrm{x}} - 85 = 0$

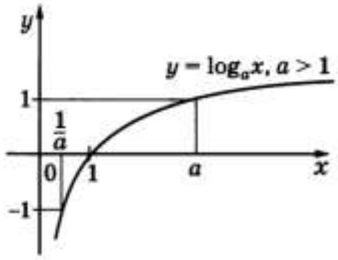
Инструкция
для выполнения домашней контрольной работы №2
по теме «Показательная, логарифмическая функции»

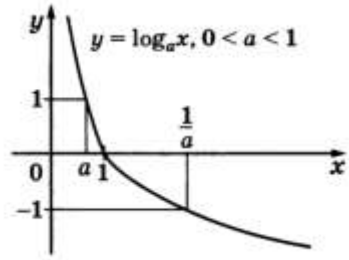
Теория для выполнения заданий





Опр. Функция вида $\boldsymbol{y = a^x}$ (*a* – заданное число; *a*>0; *a*≠1) называется **показательной функцией**.
При a>0, функция возрастающая; При 0<*a*<1, функция убывающая.





Опр. Функция вида $\boldsymbol{y = \log_a x}$ (*a* – заданное число; *a*>0; *a*≠1) называется **логарифмической функцией**.
При a>0, функция возрастающая;
При 0<*a*<1, функция убывающая.

№ 1. Какие из функций являются возрастающими и какие убывающими:
а) $y = \log_{\sqrt[4]{81}} x$; б) $y = (\pi)^{-x}$; в) $y = \log_{\left(\frac{1}{3}\right)^{-2}} x$; г) $y = (36)^{\frac{x}{2}}$?

Решение.
Приведём функции к нужному виду:
а) $y = \log_{\sqrt[4]{81}} x = \log_{\sqrt[4]{3^4}} x = \log_3 x$.
$y = \log_3 x$. Так как *a*=3 (*a*>1), функция возрастающая.

б) $y = (\pi)^{-x} = \left(\frac{1}{\pi}\right)^x$
$y = \left(\frac{1}{\pi}\right)^x$. Так как $a = \frac{1}{\pi}$ (0<a<1), функция убывающая.

в) $y = \log_{\left(\frac{1}{3}\right)^{-2}} x = \log_{3^2} x = \log_9 x$
$y = \log_9 x$. Так как *a*=9 (*a*>1), функция возрастающая.

г) $y = (36)^{\frac{x}{2}} = \left(\sqrt{36}\right)^x = 6^x$
$y = 6^x$. Так как *a*=6 (*a*>1), функция возрастающая.
Ответ: возрастающие функции: а) $y = \log_{\sqrt[4]{81}} x$; в) $y = \log_{\left(\frac{1}{3}\right)^{-2}} x$; г) $y = (36)^{\frac{x}{2}}$;

убывающая функция: б) $y = (\pi)^{-x}$.

№2. а) Найдите значение функции $y = \log_{\frac{1}{12}}\left(x^2 - \frac{16}{x}\right)$ при *x*=4.

Решение.

Найдём значение заданной функции при *x*=4. Получим

$$y(4) = \log_{\frac{1}{12}}\left(4^2 - \frac{16}{4}\right) = \log_{\frac{1}{12}}(16-4) = \log_{\frac{1}{12}} 12 = -1$$

Ответ: -1.

б) Найдите область определения функций: $y = \log_2\left(\frac{4}{x} - 16x\right)$.

Решение.

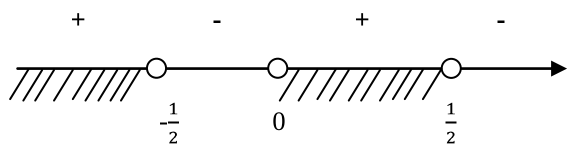
Из определения логарифма имеем условие: $\frac{4}{x} - 16x > 0$.

Решим неравенство:

$$\frac{4}{x} - 16x > 0$$

$$\frac{4-16x^2}{x} > 0$$

$$\frac{(2-4x)(2+4x)}{x} > 0$$



Нули функции:

$2 - 4x = 0$ или $2 + 4x = 0$

$4x = 2$ $\qquad$ $4x = -2$

$x = \frac{1}{2}$ $\qquad$ $x = -\frac{1}{2}$

Точки разрыва функции:

$x \neq 0$

Ответ: $x \in \left(-\infty; -\frac{1}{2}\right) \cup \left(0; \frac{1}{2}\right)$.

№3. Решите уравнения:

1) $4^{x-3} + 4^x = 65$

Решение.

$$4^x \cdot 4^{-3} + 4^x = 65$$

$$4^x \cdot \left(\left(\frac{1}{4}\right)^3 + 1\right) = 65$$

$$4^x \cdot \left(\frac{1}{64} + 1\right) = 65$$

$$4^x \cdot \left(\frac{65}{64}\right) = 65$$

$$4^x = \frac{65}{1} \cdot \frac{64}{65}$$

$$4^x = 4^3$$

x=3

Ответ: 3.

2) $\frac{8^x}{\sqrt[4]{16}} = 8^{-x} \cdot \sqrt{8}$

Решение.

$$\frac{2^{3x}}{2^{\frac{4}{4}}} = 2^{-3x} \cdot 2^{\frac{3}{2}}$$

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

$3x - 1 = -3x + \frac{3}{2} \quad |\cdot 2$ умножим левую и правую части уравнения на 2

$$6x - 2 = -6x + 3$$

$$12x = 5$$

$$x = \frac{5}{12}$$

Ответ: $\left\{\frac{5}{12}\right\}$.

3) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$

Решение.

$$3^{2x} - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$$

Замена переменной: $3^x = t$; $t > 0$

$$t^2 - 7t - 18 = 0$$

$t_1 = -2$; - не подходит

$t_2 = 9$

Вернёмся к переменной *x*:

$3^x = 9$; $3^x = 3^2$; $x=2$

Ответ: $\{2\}$.

4) $2^{x+1} - 3 \cdot 2^{2-x} = 5$

Решение.

$$2^x \cdot 2 - 3 \cdot 2^2 \cdot 2^{-x} = 5$$

$$2 \cdot 2^x - 12 \cdot \frac{1}{2^x} = 5$$

Замена переменной: $2^x = t$; $t > 0$

$$2 \cdot t - 12 \cdot \frac{1}{t} - 5 = 0$$

$\frac{2 \cdot t^2 - 5t - 12}{t} = 0$ $t \neq 0$

$$2 \cdot t^2 - 5t - 12 = 0$$

$t_1 = -1{,}5$; - не подходит

$t_2 = 4$

Вернёмся к переменной *x*:

$2^x = 4$; $2^x = 2^2$; $x=2$

Ответ: $\{2\}$.

5) $\lg(5 - x) = 1 - \lg(2 - x)$

Решение.

1) ОДЗ: $\begin{cases} 5 - x > 0 \\ 2 - x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x < 5 \\ x < 2 \end{cases} \Leftrightarrow x \epsilon (-\infty; 5)$

2) Приведём уравнение к нужному виду:

$$\lg(5 - x) + \lg(2 - x) = \lg 10$$

$\lg\big((5-x)\cdot(2-x)\big)=\lg 10$
$10-5x-2x+x^2=10$
$x^2-7x=0$
$x\cdot(x-7)=0$
x=0   или x=7 – посторонний корень
Ответ: {0}.