

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 04.10.2023 10:44:16

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра высшей математики



ФУНКЦИИ. ПРЕДЕЛЫ. НЕПРЕРЫВНОСТЬ. ПРОИЗВОДНАЯ

Индивидуальные задания к модулю

Курск 2020

УДК 519

Составитель В.И.Дмитриев, Е.А.Панина

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры
высшей математики *Е.В.Скрипкина*

Функции. Пределы. Непрерывность. Производная: индивидуальные задания к модулю / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.И.Дмитриев, Е.А. Панина. – Курск. 2020. – 18с. – Библиогр.: с.18.

Данное пособие содержит индивидуальные задания для самостоятельного выполнения студентами в первом семестре при изучении темы «Математический анализ».

Предназначены для студентов всех специальностей.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 05.02.20.. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 2,0. Уч.-изд. л. 1,9. Тираж 50 экз. Заказ 63. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Содержание

1 Общие указания.....	4
2 Индивидуальные задания.....	4
2.1 Задача 1.....	4
2.2 Задача 2	5
2.3 Задача 3.....	6
2.4 Задача 4	9
2.5 Задача 5.....	11
2.6 Задача 6	12
2.7 Задача 7.....	13
2.8 Задача 8	15
2.9 Задача 9.....	16
Список рекомендуемой литературы.....	18

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящее пособие предназначается студентам, изучающим осовремененный курс основ математического анализа – 1-й семестр: элементы теории множеств и отображений, метрические пространства, предельный переход, непрерывность функций, исследование поведения функций (одной переменной) с помощью производных. Пособие может использоваться как тематический сборник задач тренингового характера, а также как сборник заданий по соответствующему модулю рейтинговой системы.

Студент, изучающий курс математики по модульной системе, должен выполнить индивидуальное задание, определяемое номером n студента в журнале группы и указаниями преподавателя. Выполненная работа должна быть защищена. Защита, как правило, проводится в форме тестирования с возможным последующим собеседованием. Результатом защиты является промежуточная рейтинговая оценка студента по данному модулю.

2 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

2.1. ЗАДАЧА 1

\mathbb{R} – множество всех действительных чисел, $A \subset \mathbb{R}$, $B \subset \mathbb{R}$, $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$. Найдите $f(A)$ и $f^{-1}(B)$.

n	$f(x)$	A	B
1	$2x^2 + 9x - 1$	$[-4; 1]$	$[-5; 0]$
2	$-x^2 + 6x + 1$	$[1; 4]$	$[6; 11]$
3	$x^2 - 13x + 39$	$[5; 8]$	$[0; 3]$
4	$-2x^2 - 6x + 5$	$[-3; 1]$	$[7; 10]$
5	$3x^2 + x + 7$	$[-2; 2]$	$[7; 9]$
6	$-3x^2 + x - 3$	$[0; 3]$	$[-4; -2]$
7	$3x^2 + 10x - 4$	$[-2; 0]$	$[-5; -1]$
8	$-x^2 + 11x + 9$	$[5; 7]$	$[-1; 0]$
9	$2x^2 - 7x - 6$	$[0; 2]$	$[-1; 1]$

n	$f(x)$	A	B
10	$-2x^2 + 7x + 2$	[1; 3]	[6; 9]
11	$4x^2 - x - 4$	[-1; 1]	[-4; 1]
12	$-3x^2 + 3x + 4$	[0; 2]	[4; 5]
13	$x^2 + 7x + 4$	[-4; -1]	[-2; 1]
14	$-4x^2 + 2x + 3$	[-1; 3]	[1; 4]
15	$2x^2 - 6x - 1$	[1; 4]	[-2; 2]
16	$-x^2 - 11x - 8$	[-7; 1]	[-1; 0]
17	$5x^2 + 9x - 2$	[-1; 2]	[-6; -2]
18	$-2x^2 - 5x + 5$	[-3; 0]	[0; 1]
19	$3x^2 + 2x + 1$	[-1; 1]	[1; 3]
20	$-3x^2 - 3x + 5$	[-2; 1]	[3; 5]
21	$5x^2 + x - 1$	[-1; 3]	[-2; 0]
22	$-5x^2 + 2x - 1$	[-1; 2]	[-1; 0]
23	$x^2 - 13x + 11$	[5; 7]	[0; 1]
24	$-4x^2 - 3x - 2$	[-1; 1]	[-3; -1]
25	$4x^2 + 5x + 6$	[-2; 2]	[4; 7]

2. 2. ЗАДАЧА 2

Множество D_m всех двоичных последовательностей фиксированной длины m является метрическим пространством с метрикой Хемминга d .

- 1) Вычислите расстояние Хемминга $d(x, y)$ между заданными $x, y \in D_7$.
- 2) Найдите все такие $z \in D_7$, для которых $d(x, z) = 1$.

n	x	y
1	1010111	1110010
2	0010011	1010100
3	0111011	0010001
4	1110001	0100011

n	x	y
5	0011000	1001001
6	0100001	1111000
7	1000100	0001001
8	1100110	1010101
9	0000101	1001001
10	1001111	0001000
11	1111011	0011110
12	0101111	1101100
13	0011011	0100001
14	1110110	1000011
15	1000110	0000011
16	1111100	0110111
17	0101111	1101110
18	1000001	0111000
19	1111100	0110011
20	0100001	1101111
21	0001111	0100101
22	1011110	1011001
23	1110001	1101100
24	0001110	0100101
25	1110011	0110001

2.3. ЗАДАЧА 3

Определите предел каждой из двух заданных последовательностей $x = (x_n)$ и $y = (y_n)$.

Вариант	x_n	y_n
1	$\frac{2n^3 + n^{3/2} - n + 1}{3 + n^{1/2} + n^3}$	$\frac{(-2)^n - 3^n}{3^n} + \frac{5^n}{n!} - \frac{\log_2 n}{\sqrt{n}}$
2	$\frac{-7n^2 - 2n + 8}{1 + n^{1/2} - n^2}$	$\frac{n^6 + 1}{2^n} + \frac{2 \log_2 n}{\sqrt[3]{n}} - \frac{11^n}{n!}$

Вариант	x_n	y_n
3	$\frac{n^{1/2} - n - 3n^{3/2} + 1}{7n + 2n^{3/2} - 2}$	$\sqrt[n]{10} - (0,9)^n + \frac{3^{n+1}}{n!} + \frac{\log_3 n}{n}$
4	$\frac{10n + n^{1/2} + 1}{-3n - n^{2/3} + 1}$	$\sqrt[n]{n} + \frac{2^n - 5^n}{5^n} - \frac{10^n}{n!} - \frac{\lg n}{n}$
5	$\frac{1 + n + n^{3/2} + n^2 + n^3}{1 + n^{1/2} - 3n^3}$	$\frac{7}{\sqrt[5]{n}} + \frac{n^2 \ln n}{2^n} - \frac{2^n}{n!} + \frac{10^n - 3^n}{10^n}$
6	$\frac{3n^2 - n^{3/2} + n - 1}{5 + n^{1/2} + 2n - n^2}$	$(0,8)^n + \frac{6^{n-1}}{n!} + 2\sqrt[n]{n} - \frac{n \ln^2 n}{3^n}$
7	$\frac{3n^{3/2} - 2n + 1}{6 - 3n^{1/2} + 3n^{3/2}}$	$\frac{3}{\sqrt[n]{11}} - \frac{2 \cdot 5^n - 7 \cdot 4^n}{5^n} + \frac{2^n}{n!} + \frac{\lg n}{\sqrt[3]{n}}$
8	$\frac{5n^4 - 6n^3 + 7n - 8}{1 - n^2 + 2n^{3/2} - 3n^4}$	$\frac{2^n \log_2 n}{n!} + 3\sqrt[n]{n} - \frac{5n^9}{1,1^n}$
9	$\frac{4n^{5/2} + 3n^2 - n - 1}{4 + 3n^{1/2} - n - n^{5/2}}$	$\left(-\frac{4}{5}\right)^n + \frac{2^n + 3^n}{n!} - \frac{3 \log_2 n}{\sqrt{n}}$
10	$\frac{n^3 + 2n^{5/2} - n + 3}{3 + n - n^{5/2} + 4n^3}$	$\frac{4^n - 3^n \sin n\alpha}{4^n} - \frac{13^n}{n!} + \frac{\ln n^{100}}{n^{99}}$
11	$\frac{n^2 + n^{5/2} - 2n - 3}{2n^3 + 3n^{5/2} - 3n + 1}$	$\frac{2^n \cos n\alpha - 5^n}{5^n} + \frac{100^n}{n!} + \frac{\log_4 n}{\sqrt[5]{n}}$
12	$\frac{n + 2n^{3/2} - n^{1/2} + 2}{4n - 2n^{3/2} + 3n^{1/2} + 1}$	$\frac{\sin n\alpha}{\sqrt{n}} - \left(-\frac{6}{7}\right)^n + \frac{10^n \lg n}{n!} + \frac{n+1}{3^n}$
13	$\frac{-4n^2 + 3n + n^{1/2} - 1}{2 + 3n + 5n^2}$	$\frac{\log_2 n \cdot \cos n\alpha}{\sqrt{n}} + \frac{9^n - 2 \cdot 7^n}{9^n} + \frac{4^{n+1}}{n!}$
14	$\frac{3 - 7n + 3n^3}{5n^{5/2} - n^3 + n + 2}$	$\sqrt[n]{6} \cdot \frac{2^n - 9^n}{9^n} - \frac{4^{n-1}}{n!} - \frac{\log_2 n^{10}}{n^9}$

Вариант	x_n	y_n
15	$\frac{4n - 6n^{1/2} + 10}{5 + 2n^{1/2} - 5n}$	$\frac{1000^n \cdot \sin n\alpha}{n!} + \frac{\sqrt{n}}{1,01^n} - \frac{1 - 2 \cdot 5^n}{5^n}$
16	$\frac{7n^3 + 2n^2 - n + 1}{1 + 2n^{1/2} + 2n^{3/2} + n^3}$	$\frac{8^n}{n!} - 10 \cdot (0,7)^n + \frac{\log_3 n^5}{\sqrt{n}} \cdot \cos n\alpha$
17	$\frac{2n^{3/2} - 2n + n^{1/2} + 1}{5 + 4n^{1/2} + 3n + 4n^{3/2}}$	$\sqrt[n]{n} + \frac{\log_5 n^{20}}{n} - \frac{2^n - 8 \cdot 7^n}{7^n} + \frac{\sin n\alpha}{n!}$
18	$\frac{11n^2 - 6n + 3}{n^{3/2} + 6n + 2n^2}$	$\frac{\log_3 n}{\sqrt[3]{n}} + \frac{n + n^9}{1,1^n} - \frac{11^n}{n!} + \sqrt[n]{2}$
19	$\frac{2n^{5/2} + 3n^2 + 1}{8 - n - 3n^{5/2} - n^2}$	$\frac{n^5 + 1}{2^n} - \frac{4 \log_2 n}{n^{0,1}} + \frac{3 \cdot 2^n + 2 \cdot 3^n}{3^n}$
20	$\frac{-2n^3 - n^{1/2} + 5}{n^{5/2} - 2n^3 + n + 5}$	$(\sqrt[n]{n} - 1) \cos n\alpha + \frac{2^n + 7^n}{n!} - \frac{n^3 \ln n}{1,01^n}$
21	$\frac{8n^3 - 7n^2 + 6n - 5n^{1/2}}{-5 + 6n^{1/2} - 7n^{3/2} + 8n^3}$	$\sqrt[n]{\frac{2}{n}} - (0,95)^n - \frac{9^n \cdot \ln n}{n!} - \frac{n + 1}{2n}$
22	$\frac{-n^{3/2} - n + 2n^{1/2} + 1}{2n^{1/2} + n + n^{3/2} + 1}$	$\frac{6 \cdot 4^n - 7 \cdot 5^n}{5^n} + \sqrt[n]{\frac{n}{2}} + \frac{\log_2 n}{n}$
23	$\frac{6n + n^{2/3} + n^{1/2} + 1}{2 + 3n^{1/3} + 6n^{2/3} + n}$	$\frac{(-4)^n}{n!} + \frac{4^n - 2 \cdot 6^n}{6^n} - \frac{5 \log_3 n}{\sqrt[4]{n}}$
24	$\frac{9n^2 - 4n + n^{1/2}}{5n^{3/2} + n^2 + 6n^{1/2} + 1}$	$\frac{n^5 + 1}{1,1^n} - (0,66)^n - \frac{66^n}{n!} \cdot \sin n\alpha$
25	$\frac{3n^3 - n + 5n^{1/2} - 1}{2n^2 + 4n + 4n^{1/2} + n^3}$	$\frac{n^3 \ln n^2}{1,01^n} - \frac{2 \cdot 5^n - 3 \cdot 8^n}{8^n} + \frac{101^n}{n!}$

2.4. ЗАДАЧА 4

Найдите $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ и $\lim_{x \rightarrow b} g(x)$.

n	f(x)	a	g(x)	b
1	$\frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x^2}$	0	$(2x - 1) \ln \frac{3x + 1}{3x - 4}$	∞
2	$\frac{\sqrt{1 + \operatorname{tg} x} - \sqrt{1 + \sin x}}{x^3}$	0	$(3x + 5) \ln \frac{2x - 7}{2x + 3}$	∞
3	$\frac{1 - \cos x \cdot \cos 2x}{1 - \cos x}$	0	$\left(\frac{x + 9}{x - 2}\right)^{3x + 4}$	∞
4	$\frac{1 - \sqrt{\cos x}}{1 - \cos(\sqrt{x})}$	0	$\sin \frac{1}{x} + e^{-x} \ln(1 + e^x)$	$-\infty$
5	$\frac{1 + \sin x - \cos x}{1 + \sin 2x - \cos 2x}$	0	$\left(1 + \frac{1}{\ln x}\right)^{\ln(x^2 + 1)}$	$+\infty$
6	$\frac{1 - \sin x}{\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \cos x}$	$\frac{\pi}{2}$	$\left(1 + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^{\sqrt{x + 3}}$	$+\infty$
7	$\frac{\sqrt{1 - \cos(x^2)}}{1 - \cos x}$	0	$\left(\frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}\right)^{\sqrt{x} + 1}$	$+\infty$
8	$\frac{x^2}{1 - \sqrt{\cos 2x}}$	0	$\sin \frac{\pi}{2x} + x^{\frac{1}{1-x}}$	1
9	$\frac{\sin(x^2 - 1)}{1 - \sqrt{x}}$	1	$(1 + e^{-x})^{2e^x + 1}$	$+\infty$
10	$\frac{\sin x + \cos x}{4x + \pi}$	$-\frac{\pi}{4}$	$\sqrt{x} \ln \left(1 + \frac{\sqrt{x}}{x + 1}\right)$	$+\infty$
11	$\frac{\sin(\sqrt{x} - 1)}{\sqrt{x + 3} - 2}$	1	$\operatorname{tg} x + \ln(2^x - 1) - \ln x$	0+0
12	$\frac{\operatorname{tg}(3^x - 1)}{\sin(2^x - 1)}$	0	$\left(\frac{4x + 1}{4x + 3}\right)^{2x - 5}$	∞

n	f(x)	a	g(x)	b
12	$\frac{\operatorname{tg}(3^x - 1)}{\sin(2^x - 1)}$	0	$\left(\frac{4x + 1}{4x + 3}\right)^{2x-5}$	∞
13	$\frac{\sin(2 \ln x)}{x - 1}$	1	$(7 - 6\sqrt{x})^{\frac{1}{1-x}}$	1
14	$\frac{1 - \cos x \cdot \cos 3x}{x^2}$	0	$(5 - 2\sqrt{x+2})^{\frac{1}{\sqrt{x-1}-1}}$	2
15	$\frac{1 - \sin(x + \pi/6)}{x - \pi/3}$	$\frac{\pi}{3}$	$(1 - 2x)^{\frac{1}{x}}$	0
16	$\frac{1 - 2 \sin x}{x - \pi/6}$	$\frac{\pi}{6}$	$\left(\frac{6x + 4}{5x + 4}\right)^{\frac{1}{x}}$	0
17	$\frac{\sqrt{3} - 2 \sin x}{x - \pi/3}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{1}{x} \ln\left(\frac{2x + 3}{4x + 3}\right)$	0
18	$\frac{x^2}{\sqrt{1 + x \sin x} - \sqrt{\cos x}}$	0	$(1 + 3x)^{\frac{1}{x} + 3}$	0
19	$\frac{\sin 2x - \sin(x + \sqrt{x})}{\sqrt{x} - 1}$	1	$\left(\frac{3x - 10}{3x + 1}\right)^{2x-3}$	∞
20	$\frac{\sin 3x - \sin(2x + \sqrt{x})}{\sqrt{x} - 1}$	1	$\cos \frac{1}{x} + e^{-x} \ln(1 + 2e^x)$	$-\infty$
21	$\frac{1 + \sin x - \cos x}{1 + \sin 3x - \cos 3x}$	0	$\left(1 + \sqrt{\frac{1}{x}}\right)^{\sqrt{x+\sqrt{x}}}$	$+\infty$
22	$\operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{tg}(\pi/4 - x)$	$\frac{\pi}{4}$	$\left(\frac{1}{x} - 1\right) \ln\left(\frac{2+x}{2+3x}\right)$	0
23	$\frac{\cos x - \cos 3x}{x^2}$	0	$(4 - x)^{\frac{1}{x^2-9}}$	3
24	$(1 - x) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$	1	$\left(\frac{\ln(x+1)}{\ln x}\right)^{\ln x}$	$+\infty$
25	$\frac{\sin x}{\sqrt{1+4x} - 1}$	0	$\left(\frac{\ln(x+1)}{\ln x}\right)^{x \ln x}$	$+\infty$

2.5. ЗАДАЧА 5

Числовая функция f определена и непрерывна на отрезке $[0;5]$, причем f возрастает на каждом из отрезков $[0;1]$, $[2;3]$ и $[4;5]$ и убывает на каждом из отрезков $[1;2]$ и $[3;4]$ и, кроме того, $f(0) = y_0$, $f(1) = y_1$, $f(2) = y_2$, $f(3) = y_3$, $f(4) = y_4$, $f(5) = y_5$. Сколько элементов содержит прообраз $f^{-1}(a)$ заданного числа a ?

n	y_0	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	a
1	0	5	1	4	-2	6	2
2	0	5	-1	0	-2	2	-1
3	1	2	-3	4	-5	6	1
4	-1	4	-2	3	0	5	3
5	2	3	1	3	-3	4	0
6	-3	0	-1	6	4	5	3
7	-2	4	3	7	0	3	5
8	-4	2	0	5	-1	4	-1
9	0	5	2	5	-2	1	2
10	-1	3	2	4	-1	0	1
11	3	9	-6	-4	-5	4	3
12	-2	4	0	4	1	5	3
13	0	1	-2	1	-3	2	1
14	-3	2	0	4	-1	5	0
15	4	6	-1	3	0	4	2
16	-1	3	1	4	3	7	4
17	1	2	1	9	-1	0	0
18	-3	1	0	5	-3	5	-2
19	0	4	-1	2	-4	3	-3
20	-2	5	3	5	0	1	3
21	1	2	-3	-2	-4	3	4
22	3	6	5	6	-6	1	2
23	0	3	-1	4	0	6	0
24	-1	4	2	8	0	4	4
25	-2	-1	-3	0	-1	9	0

2.6. ЗАДАЧА 6

Числовая функция f определена и непрерывна на множестве $[0; 3] \setminus \{1\}$, причем f возрастает на каждом из промежутков $[0; 1)$ и $[2; 3]$ и убывает на промежутке $(1; 2]$ и, кроме того, $f(0) = y_0$, $f(1-0) = y_{1\ell}$, $f(1+0) = y_{1r}$, $f(2) = y_2$, $f(3) = y_3$. Сколько элементов содержит прообраз $f^{-1}(a)$ заданного числа a ?

n	y_0	$y_{1\ell}$	y_{1r}	y_2	y_3	a
1	0	4	-1	-3	3	1
2	1	4	-2	-3	1	0
3	-1	3	-1	-2	5	-1
4	0	5	1	-1	2	1
5	0	2	-1	-3	3	0
6	2	3	1	-1	4	3
7	-1	1	0	-1	1	0
8	1	4	-3	-5	-1	0
9	3	6	4	2	4	4
10	0	1	-4	-5	1	-1
11	-2	1	-2	-4	2	0
12	1	3	0	-1	3	0
13	0	3	1	-1	2	1
14	0	4	2	0	4	3
15	2	6	3	1	5	5
16	-3	5	2	1	6	3
17	-2	4	-2	-4	0	-1
18	-1	1	-2	-5	0	-2
19	1	6	4	2	5	5
20	0	7	-3	-5	-2	-1
21	3	8	2	0	4	3

n	y_0	y_{1l}	y_{1r}	y_2	y_3	a
22	-2	0	-3	-4	-3	-3
23	2	3	0	-2	4	1
24	5	6	4	3	5	4
25	-5	0	-4	-6	0	-3

2.7. ЗАДАЧА 7

Найдите производную заданной функции f

n	f(x)
1	2
1	$\frac{\ln(1-x^2)}{\sqrt{\arcsin x}} + x \cdot 2^{\operatorname{tg}^2 2x}$
2	$(x+1) \cdot \ln^2(3^x - 1) - \frac{\sin^2 x}{\sqrt{\operatorname{arctg} x}}$
3	$\frac{x}{\sqrt{\sin x}} + \sqrt{\cos 3x} + \log_2(2^{x^2} + xe^x)$
4	$\ln^2(\arccos 3x) - \frac{x \cdot \sin x}{2^{\sqrt{1-x^2}}}$
5	$x^{\sqrt{2}} - 3^{\sqrt{\ln x}} \cdot \operatorname{ctg} 2x - \frac{x^2 + 1}{\sqrt[3]{2^x + 1}}$
6	$\frac{\operatorname{arctg} 2x}{\sqrt{\arcsin x}} - (\sqrt{x} + 1) \cdot (3^{\ln^2 x} - \log_2 x)$
7	$\operatorname{arcctg}(\ln^2 2x) - \frac{2^x + x}{\cos x} + \sqrt{x} \cdot \ln x$
8	$\frac{5^x - 3^{x^2}}{\sqrt{\sin x}} - \operatorname{arcctg}(\sqrt{x} + 1) \cdot \ln(e^{-\sqrt{x}} + 1)$
9	$\frac{\cos 4x}{e^x + e^{-x}} - \sqrt{\arccos x} \cdot \log_3(1 + \ln x)$

n	f(x)
10	$\ln\left(x^2 + \frac{1}{x}\right) \cdot 2^{-x} + \operatorname{tg}(x - \sqrt{x}) \cdot \frac{x}{x+1}$
11	$\frac{\operatorname{tg}^2 2x}{2^x + 1} - \sin 2x \cdot \arcsin^2 x$
12	$\sin\left(\frac{x}{x + \sin x}\right) + 2 \log_2(2^{-x^2} + x + 1) \cdot x$
13	$\frac{2^{x^2} + x}{3^{-x} - 1} + \ln(\cos x + \operatorname{tg} 2x) \cdot \operatorname{arctg} x$
14	$\sin(1 - x^2) \cdot 2^{\frac{1}{x}} - \frac{\ln(x^2 + 1)}{\sqrt{\operatorname{arctg} 2x}}$
15	$\frac{1 - \ln^2 x}{\cos 3x} + \arcsin\left(1 - \frac{x}{2\sqrt{x}}\right) \cdot x$
16	$x \cdot \arccos(x^2 + \operatorname{tg}^2 x) - \frac{\ln x}{2\sqrt{x} + 3x}$
17	$\frac{3^{2x+1} - x}{\ln(x^2 + 1)} + \arcsin^2 x \cdot \cos 2x$
18	$\frac{\operatorname{arctg} 3x}{\sqrt{\cos 2x}} - (2^{-x+x^2} + 5x^2) \cdot \ln(2 + \sin x)$
19	$\operatorname{tg}(x / \ln^2 x) + x \cdot 2^{\sqrt{\arcsin 2x}}$
20	$\frac{\cos 3x}{\ln(x^2 - 1)} + 7(\sqrt{x} + 1) \cdot 5^{\frac{1}{x}}$
21	$(2x - 1) \ln^3(2^x - 1) + \frac{\cos 2x}{\sqrt{\ln x}}$
22	$x^e + e^x \cdot \arcsin \frac{2^x}{2^x + 1} - \operatorname{tg}(\sqrt{x} \cdot \cos 2x)$
23	$\frac{\ln^2 x + x^2}{\sin^2 x + x} - 2^{-\cos 2x} \cdot \sqrt{x^2 + 1}$

n	f(x)
24	$\sqrt{x + \sqrt{x}} \ln^2 x + \frac{2^{-x} + 2^x}{\sin \frac{1}{x}}$
25	$\frac{1}{x \cdot \sin 2x} - \frac{2^{\arctg x^2}}{\sqrt{\ln x}}$

2.8. ЗАДАЧА 8

Найдите наименьшее (min) или наибольшее (max) значение функции f

n	f(x)	(min) или (max)
1	2	3
1	$(x + 1 + \ln 3) \cdot e^{-x}$	max
2	$2^x - 4x \ln 2$	min
3	$\sqrt{x} + \frac{\sqrt{3}}{2} \arccos \sqrt{x}$	max
4	$\sqrt{x} + x - 5 \ln x$	min
5	$x^2 - 4 \ln(x - 1)$	min
6	$\ln(1 + x^2) - 2\sqrt{3} \arctg x$	min
7	$\sqrt{\frac{8}{3}} x - \arcsin x$	max
8	$\ln(1 + x) - \frac{2}{\sqrt{3}} \arctg \sqrt{x}$	min
9	$\sqrt{1 - x^2} + \frac{1}{2} \arcsin x$	max
10	$\sqrt{1 + x^2} - \sqrt{2} \arctg x$	min
11	$(1 - 2x)e^{-x^2}$	min
12	$2^{-x} + 2x \ln 2$	min

n	f(x)	(min) или (max)
13	$\frac{e^x}{\sqrt{x} + \frac{1}{2}}$	min
14	$\sqrt{1-x^2} - \frac{1}{2} \arccos x$	max
15	$2\sqrt{1-x} + \arcsin \sqrt{x}$	max
16	$\frac{4\sqrt{x} - 3}{x+1}$	max
17	$(x-3)e^{-\sqrt{x}}$	max
18	$\ln(1+x^2) + \frac{2}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} x$	min
19	$\ln(1-x^2) - \arccos x$	max
20	$x - 4 \ln(\sqrt{x} - 1)$	min
21	$3^x - 27x \ln 3 - 27$	min
22	$x \cdot e^{-\arcsin x}$	max
23	$\sqrt{1-x^2} \cdot e^{\arcsin x}$	max
24	$\frac{e^{\operatorname{arctg} x}}{1+x^2}$	max
25	$\frac{\sqrt{x}}{x+49}$	max

2.9. ЗАДАЧА 9

Докажите, что функция f выпукла (\cup) или вогнута (\cap) на некотором интервале I заданного вида

n	f(x)	\cup или \cap	I
1	2	3	4
1	$2\sqrt{x} + e^x$	\cup	$(a, +\infty)$
2	$\ln x + e^x$	\cap	$(0, a)$
3	$4 \ln x + \cos x$	\cup	(π, a)

n	f(x)	∪ или ∩	I
4	$\sqrt{x} + 20e^{-x}$	∩	(0, a)
5	$\sin x + \frac{1}{x}$	∪	(0, a)
6	$\cos x + \frac{1}{x}$	∩	(2π, a)
7	$e^x - \frac{1}{x}$	∩	(0, a)
8	$\frac{1}{2} \ln x + \sin x$	∪	$(\frac{3\pi}{2}, a)$
9	$-e^x + \sin x$	∪	$(-\frac{\pi}{2}, a)$
10	$\sqrt{x} - \sin x$	∩	(0, a)
11	$\sqrt{x} + \cos x$	∪	(π, a)
12	$4\cos x + x^{3/2}$	∪	(0, a)
13	$10\ln x + e^x$	∪	(a, +∞)
14	$10\ln x + e^x$	∩	(0, a)
15	$e^x + 8\sin x$	∪	(a, +∞)
16	$2\sqrt{x} - \cos x$	∩	(0, a)
17	$\sqrt{x} - 2\cos x$	∪	(2π, a)
18	$\sin 2x - 3\cos x - x^2$	∪	(0, a)
19	$\cos 3x - 3\sin x + 4x^2$	∩	(0, a)
20	$\cos 3x - 2\sin x - \sqrt{x}$	∪	(0, a)
21	$\cos 5x - \sin x + e^x$	∪	(a, +∞)
22	$2e^{-x} + \sqrt{x}$	∩	(a, +∞)
23	$\ln x - \sqrt{x} + \sin x$	∪	$(\frac{3\pi}{2}, a)$
24	$\sqrt{x} + 2\ln x - \cos x$	∩	$(\frac{\pi}{2}, a)$
25	$\ln x + \sin x + \cos x$	∪	$(\frac{3\pi}{2}, a)$

Список рекомендуемой литературы

1. Сборник задач по математике для вузов [Текст] : учебное пособие / под ред. А. В. Ефимова и А. С. Пospelова. - 5-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2009. - Ч. 1. - 288 с.
2. Сборник задач по математике для вузов [Текст] : учебное пособие / под ред. А. В. Ефимова и А. С. Пospelова. - М. : Физматлит, 2009. - Ч. 2. - 432с.
3. Туганбаев, А.А. Математический анализ. Ряды. [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А.Туганбаев. – 3-е изд., доп. – М.: Флинта, 2012. – 48с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>.
4. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.1 [Текст] : учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц. – М.: Наука, 1968. – 440с.
5. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика. [Текст] : учебник / В.А.Ильин, А.В.Куркина. – М.: Проспект, 2011. – 608с.