

## Практическая работа 4.

### Математическая обработка результатов экспериментальных данных.

Цель работы: Изучить основные операции по работе в среде MathCad. Приобрести навыки математической обработки экспериментальных данных.

Порядок выполнения работы:

#### Варианты заданий

№ варианта	$f(x)$	$[a, b]$	N	№ варианта	$f(x)$	$[a, b]$	N
1	$\sin x^2$	$[0, 2]$	20	13	$\cos(x + e^{\cos x})$	$[3, 6]$	30
2	$\cos x^2$	$[0, 5]$	25	14	$\sin(2x + x^2)$	$[0, 2]$	20
3	$e^{\sin x}$	$[0, 5]$	25	15	$e^{\cos x} \cos x^2$	$[0, 2]$	20
4	$\cos(x + x^2)$	$[-2, 2]$	20	16	$e^{\sin x} \sin x^2$	$[0, 5]$	25
5	$e^{-(x + \sin x)}$	$[2, 5]$	30	17	$\frac{1+x^3}{1+x^4}$	$[-1, 4]$	25
6	$1/(1 + e^{-x})$	$[0, 4]$	20	18	$\sin(x + \sin^3 x)$	$[-1, 4]$	25
7	$\sin(x + e^{\sin x})$	$[0, 4]$	20	19	$\frac{1}{1+e^{-x}}$	$[0, 4]$	20
8	$e^{-(x + 1/x)}$	$[1, 3]$	20	20	$\cos x^2 \cdot e^{-x^2}$	$[0, 4]$	20
9	$\cos(x + \cos^3 x)$	$[-1, 4]$	25	21	$\frac{1+x^2}{1+x^4}$	$[0, 5]$	25
10	$\sin x^2 \cdot e^{-x^2}$	$[0, 3]$	30	22	$e^{-(x+1/x)}$	$[1, 5]$	20
11	$\frac{1}{1+x^2}$	$[0, 2]$	20	23	$e^{\cos x}$	$[0, 5]$	25
12	$\frac{1+x^2}{1+e^{-x}}$	$[0, 2]$	20	24	$\frac{e^x - \cos x}{e^x + \cos x}$	$[-2, 2]$	20

**Задание 8.** Аппроксимировать многочленами 2-ой и 6-ой степени по методу наименьших квадратов функцию, заданную таблицей значений  $x_i$  и  $y_i$  и сравнить качество приближений. Построить графики многочленов и отметить узловые точки ( $x_i, y_i$ ).

**Задание 9.** Для приведенных в таблице экспериментальных данных ( $x_i, y_i$ ) определить параметры *линейной регрессии* с использованием встроенных функций Mathcad *slope* и *intercept*. Отобразить графически совокупность точек векторов  $x_i$  и  $y_i$  и результаты проведенной линейной регрессии.

**Задание 10.** Аппроксимировать данные из векторов  $x_i$  и  $y_i$

- полиномом 4-ой степени при помощи функций *regress* и *interp*;
- наборами полиномов второго порядка с помощью функций *loess* и *interp*, (при *span* равном 0,5 и 2,5).

Отобразите графически результаты аппроксимации.

**Задание 11.** Аппроксимировать экспериментальные данные из таблиц значений  $x_i$  и  $y_i$  линейной комбинацией функций:

$$f(x) = a_1 f_1(x) + a_2 f_2(x) + a_3 f_3(x).$$

Коэффициенты вектора  $a$  найти с помощью функции *linfit*. Отобразить графически совокупность точек векторов  $x_i$  и  $y_i$  и результаты проведенной линейной регрессии общего вида.

### Варианты задания 11

№ варианта	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$
<b>1</b>	$e^x$	$1/\sqrt{1+2\cos^2 x}$	$\sin x$
<b>2</b>	$1/(1+x^2)$	$e^x$	$\sin(3x)$
<b>3</b>	$1/(1+x^2)$	$e^{\sin x}$	$x$
<b>4</b>	$\operatorname{arctg} x$	$\ln \ln x$	$\sin x$
<b>5</b>	$e^{-x^2/2}$	$1/x$	$e^{-x}$
<b>6</b>	$(1+x)/(2+x)$	$\cos(x/10)$	$\cos x$
<b>7</b>	$1/(1+e^{x^2})$	$\sqrt{1+x^2}$	$\cos x$
<b>8</b>	$\cos(x/2)$	$2 - \cos x$	$\sin(x/2)$
<b>9</b>	$1/(1+e^x)$	$\operatorname{arctg} \sqrt{x}$	$\sin(3x)$
<b>10</b>	$\ln(x+5)$	$\sqrt{1+x}$	$\sin x$
<b>11</b>	$1/x$	$\sqrt{1+x}$	$1/x^2$
<b>12</b>	$\cos x$	$1/(1+x+x^2)$	$1/(1+x)$
<b>13</b>	$e^x$	$\cos 4x$	$-e^{x/2}$
<b>14</b>	$\sqrt{1+e^{-x}}$	$e^{x/3}$	$\sin^2(3x)$
<b>15</b>	$1/(1+x+x^2)$	$\cos(x/10)$	$\cos(x/10)$
<b>16</b>	$1/(1+x^2)$	$e^x$	$\sin(3x)$
<b>17</b>	$e^x$	$\cos 4x$	$-e^{x/2}$
<b>18</b>	$1/(1+x+x^2)$	$\cos(x/10)$	$\cos(x/10)$

**Задание 12.** Выполнить сглаживание экспериментальной функции, заданной таблицей значений  $x_i$  и  $y_i$  с помощью встроенных функций Mathcad: *medsmooth*, *ksmooth* и *supsmooth*. Результаты сглаживания отобразить графически.

**Оформить отчет по проделанной работе.**

Отчет должен содержать: титульный лист, цель работы, задание, результаты работы, анализ результатов и выводы по работе.