

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ, МЕТОДЫ АППРОКСИМАЦИИ»

Молекулярность реакции — это минимальное число молекул, участвующих в элементарном химическом процессе. По молекулярности элементарные химические реакции делятся на молекулярные ($A \rightarrow$) и бимолекулярные ($A + B \rightarrow$); тримолекулярные реакции встречаются чрезвычайно редко.

Если реакция протекает последовательно через несколько гомогенных или гетерогенных элементарных стадий, то суммарная скорость всего процесса определяется самой медленной его частью, а молекулярность заменяется порядком реакции — формальным показателем при концентрации реагирующих веществ. Поэтому весь процесс в целом лучше характеризует порядок реакции.

Кинетическое уравнение реакции только для элементарных стадий может быть записано через законы формальной кинетики. Скорость реакции пропорциональна концентрации участвующих компонентов. Например для реакции ($A \rightarrow B$), скорость реакции будет записана в виде:

$$r_A = kc_A^{n_A}$$

В случаях элементарной химической стадии молекулярность и порядок реакции совпадают, хотя и не всегда. Так, при избытке одного из компонентов элементарной реакции $A + B$ скорость реакции будет практически зависеть от изменения концентрации вещества B ($A = \text{const}$), поэтому порядок бимолекулярной реакции понижается до первого. Аналогично тому, что скорость реакции может характеризоваться по любому веществу, участвующему в реакции, для реакции $aA + bB$ кинетические уравнения по веществу A и веществу B выглядят соответственно:

$$r_A = kc_A^{n_A}c_B^{n_B}$$

Рассмотрим метод определения порядка реакции на примере реакции $A \rightarrow B$. Скорость реакции это изменение концентрации компонента по времени:

$$\frac{dc_A}{d\tau} = -r_A = -kc_A^{n_A}$$

Знак минус перед скоростью означает, что данный компонент расходуется. Разделяя переменные получаем дифференциальное уравнение:

$$\frac{dc_A}{c_A^{n_A}} = -kd\tau$$

Интегрируя обе части получаем:

$$\frac{c_A^{1-n_A}}{1-n_A} = -k\tau + \text{const}$$

Для определения константы интегрирования воспользуемся начальным моментом ($\tau = 0$), при этом концентрация исходного вещества равна ($C_A = C_{A0}$), отсюда

$$\text{const} = \frac{c_{A0}^{1-n_A}}{1-n_A}$$

и уравнение будет иметь вид:

$$\frac{c_A^{1-n_A}}{1-n_A} - \frac{c_{A0}^{1-n_A}}{1-n_A} = k\tau$$

зависимость концентрации от времени в явном виде:

$$c_A = \sqrt[1-n_A]{c_{A0}^{1-n_A} - (1-n_A)k\tau}$$

ВАРИАНТ 1

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0\sqrt{x} + a_1\frac{1}{x} + a_2\sqrt{x}$
- $y(x) = \frac{Ax^2 + Bx + C}{\sqrt{x} + D}$
- кубический сплайн

x	y
2.80	10.61
3.20	10.87
3.60	14.96
4.00	18.30
4.40	20.66
4.80	30.09
5.20	21.80
5.60	33.70
6.00	20.79
6.40	26.04

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого н-октана при $p = 30$ атм — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого н-октана при $p = 30$ атм равна $1.9 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (с) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	с, моль/л
0.00	18.31
1.29	1.63
2.58	0.88
3.87	0.57
5.16	0.47
6.45	0.43
7.74	0.35
9.02	0.28
10.31	0.28
11.60	0.33
12.89	0.25
14.18	0.23
15.47	0.21
16.76	0.21
18.05	0.20

ВАРИАНТ 2

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{3.7} + a_1\sqrt{x} + a_2\frac{x^{2.4}}{1+x^2}$
- $y(x) = B + 10^{A+Cx}$
- параболический сплайн

x	y
8.30	35.80
16.20	139.14
24.10	447.70
32.00	988.34
39.90	1475.76
47.80	2246.07
55.70	4597.70
63.60	5252.10
71.50	8636.13
79.40	8784.89

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого н-октана при $p = 120$ атм — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого н-октана при $p = 120$ атм равна $1.9 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	c , МОЛЬ/Л
0.00	14.99
1.08	5.11
2.16	2.49
3.24	1.54
4.32	1.20
5.40	0.85
6.49	0.58
7.57	0.49
8.65	0.43
9.73	0.34
10.81	0.26
11.89	0.28
12.97	0.20

ВАРИАНТ 3

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0\sqrt{x} + a_1\frac{1}{x} + a_2x^{0.3}$
- $y(x) = \frac{Ax^2 + Bx + C}{\sqrt{x} + D}$
- кубический сплайн

x	y
0.10	-1.22
3.90	32.30
7.70	113.18
11.50	161.53
15.30	280.01
19.10	343.38
22.90	509.69
26.70	591.74
30.50	450.92
34.30	1376.16

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого n -октана при $p = 160$ атм — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого n -октана при $p = 160$ атм равна $1.9 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	c , моль/л
0.00	17.55
1.24	2.98
2.49	1.31
3.73	0.80
4.98	0.59
6.22	0.42
7.46	0.38
8.71	0.26
9.95	0.20
11.20	0.21

ВАРИАНТ 4

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x + a_1x^{3.7} + a_2x^{1.2}$
- $y(x) = \frac{Ax^B}{C + x}$
- параболический сплайн

x	y
4.70	47.78
6.10	44.63
7.50	86.35
8.90	118.71
10.30	152.35
11.70	96.13
13.10	116.09
14.50	154.66
15.90	108.06
17.30	149.29

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого н-октана при $p = 70$ атм — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого н-октана при $p = 70$ атм равна $1.7 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	c , МОЛЬ/Л
0.00	16.85
1.43	11.75
2.85	9.20
4.28	7.38
5.71	6.69
7.14	3.96
8.56	3.08
9.99	2.28
11.42	1.68
12.84	1.09
14.27	0.81
15.70	0.49
17.13	0.31

ВАРИАНТ 5

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{3.7} + a_1 \frac{x^{2.4}}{1+x^2} + a_2x^{3.7}$
- $y(x) = \frac{B + x^C}{A + x}$
- параболический сплайн

x	y
6.20	46.18
13.30	227.28
20.40	552.36
27.50	889.15
34.60	1434.16
41.70	2449.79
48.80	5079.64
55.90	4338.59
63.00	6031.07
70.10	10807.48

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания теплопроводность n -гексаана при $p = 40$ бар — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре теплопроводность n -гексаана при $p = 40$ бар равна $141.8 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{град}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (с) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	с, моль/л
0.00	11.78
2.30	7.38
4.59	3.75
6.89	2.54
9.19	1.87
11.49	1.16
13.78	1.04
16.08	0.84
18.38	0.58
20.67	0.53
22.97	0.44
25.27	0.38
27.56	0.33
29.86	0.25
32.16	0.23
34.46	0.22

ВАРИАНТ 6

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{1.2} + a_1x^{3.7} + a_2x^{3.7}$
- $y(x) = \frac{Ax^B}{C + x}$
- кубический сплайн

x	y
4.50	-20.38
10.10	-28.93
15.70	-16.57
21.30	42.45
26.90	157.12
32.50	254.37
38.10	585.36
43.70	1079.78
49.30	965.98
54.90	1541.02

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания теплопроводность этана при $p = 50$ бар . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре теплопроводность этана при $p = 50$ бар равна $36.5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{град}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau, \text{с}$	$c, \text{МОЛЬ/Л}$
0.00	20.91
1.50	2.05
3.00	1.09
4.50	0.77
6.00	0.56
7.50	0.55
9.00	0.46
10.50	0.38
12.00	0.33
13.50	0.33
15.00	0.29
16.49	0.25
17.99	0.23
19.49	0.25
20.99	0.21

ВАРИАНТ 7

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{0.3} + a_1x^{1.2} + a_2\sqrt{x}$
- $y(x) = A \cdot e^{-\frac{B}{x} + C}$
- кубический сплайн

x	y
8.60	-95.46
16.00	-362.29
23.40	-460.69
30.80	-487.16
38.20	-936.90
45.60	-1051.93
53.00	-1477.37
60.40	-2438.41
67.80	-2484.96
75.20	-3564.08

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого н-гексана при $p = 40 \text{ атм}$ — .

Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого н-гексана при $p = 40$ атм равна $1.7 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	c , моль/л
0.00	13.09
1.13	3.49
2.25	1.83
3.38	1.13
4.51	0.85
5.63	0.67
6.76	0.53
7.89	0.42
9.01	0.37
10.14	0.33
11.27	0.30
12.39	0.27
13.52	0.24
14.64	0.21

ВАРИАНТ 8

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0 \frac{x^{2.4}}{1+x^2} + a_1x^{1.2} + a_2 \frac{x}{1+x}$
- $y(x) = B + 10^{A+Cx}$
- параболический сплайн

x	y
6.70	103.32
8.70	302.45
10.70	460.87
12.70	694.99
14.70	1233.30
16.70	957.53
18.70	1415.54
20.70	2020.98
22.70	1841.70
24.70	2653.21

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания теплопроводность жидкой фазы на линии насыщения CO_2 . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре теплопроводность жидкой фазы на линии насыщения равна $87.5 \cdot 10^{(-3)} \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{град}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	c , моль/л
0.00	14.20
3.93	1.73
7.85	0.75
11.78	0.62
15.70	0.40
19.63	0.32
23.56	0.28
27.48	0.22
31.41	0.25
35.34	0.20

ВАРИАНТ 9

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{1.2} + a_1 \frac{x^{2.4}}{1+x^2} + a_2 \frac{x}{1+x}$
- $y(x) = \frac{Ax^2 + Bx + C}{\sqrt{x} + D}$
- параболический сплайн

x	y
2.70	-4.12
4.70	-14.51
6.70	-41.74
8.70	-85.63
10.70	-64.33
12.70	-155.93
14.70	-110.01
16.70	-149.80
18.70	-174.84
20.70	-309.41

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания теплоемкость пропана при $p = 1$ бар . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре теплоемкость пропана при $p = 1$ бар равна $2.8 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	c , моль/л
0.00	12.56
2.04	6.37
4.09	4.00
6.13	2.49
8.18	1.77
10.22	1.05
12.26	0.70
14.31	0.48
16.35	0.34
18.39	0.29

ВАРИАНТ 10

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{1.2} + a_1 \frac{x^{2.4}}{1+x^2} + a_2\sqrt{x}$
- $y(x) = B + 10^{A+Cx}$
- параболический сплайн

x	y
4.40	0.00
14.40	0.03
24.40	1.22
34.40	11.92
44.40	71.36
54.40	286.63
64.40	821.05
74.40	2045.88
84.40	5420.42
94.40	7675.29

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания плотности жидкого изобутана на линии насыщения. Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре плотность жидкого изобутана на линии насыщения равна $0.4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	c , МОЛЬ/Л
0.00	12.90
1.18	4.20
2.36	2.12
3.53	1.49
4.71	1.16
5.89	0.83
7.07	0.65
8.25	0.62
9.43	0.43
10.60	0.44
11.78	0.37
12.96	0.31
14.14	0.25
15.32	0.25
16.50	0.24
17.67	0.20

ВАРИАНТ 11

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{3.7} + a_1x + a_2x^{0.3}$
- $y(x) = \frac{B + x^C}{A + x}$
- кубический сплайн

x	y
6.50	-42.33
14.30	-148.32
22.10	-346.15
29.90	-548.48
37.70	-1146.83
45.50	-1225.24
53.30	-1301.87
61.10	-1859.37
68.90	-2754.08
76.70	-4030.53

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания плотности жидкого изобутана на линии насыщения .

Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре плотность жидкого изобутана на линии насыщения равна $0.5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (с) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	с, моль/л
0.00	11.99
1.14	8.62
2.27	5.76
3.41	4.00
4.55	2.28
5.68	1.58
6.82	0.99
7.95	0.67
9.09	0.45
10.23	0.29

ВАРИАНТ 12

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{0.3} + a_1x + a_2\frac{x}{1+x}$
- $y(x) = \frac{Ax^B}{C+x}$
- кубический сплайн

x	y
2.00	-3848.00
6.90	-96.98
11.80	-12.13
16.70	-10.67
21.60	-3.54
26.50	-2.41
31.40	-1.76
36.30	-1.04
41.20	-0.90
46.10	-0.57

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания теплопроводность газообразного н-бутана при $p = 1$ бар – . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре теплопроводность газообразного н-бутана при $p = 1$ бар равна $23.4 \cdot 10^{-3} \text{ Вт/м}\cdot\text{град}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau, \text{с}$	$c, \text{МОЛЬ/Л}$
0.00	13.47
0.72	9.06
1.45	6.11
2.17	3.70
2.89	3.09
3.61	2.05
4.34	1.51
5.06	1.26
5.78	0.83
6.51	0.66
7.23	0.52
7.95	0.42
8.67	0.32
9.40	0.25
10.12	0.22

ВАРИАНТ 13

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{3.7} + a_1\frac{x}{1+x} + a_2x^{3.7}$
- $y(x) = A \cdot e^{-\frac{B}{x}+C}$
- параболический сплайн

x	y
5.00	-734.66
11.60	-166.37
18.20	-112.47
24.80	-96.98
31.40	-53.44
38.00	-47.24
44.60	-38.35
51.20	-30.21
57.80	-23.18
64.40	-18.63

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого n -октана при $p = 110 \text{ атм}$ — .

Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого н-октана при $p = 110$ атм равна $1.5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	c , моль/л
0.00	15.27
1.21	7.61
2.43	4.86
3.64	3.08
4.86	1.92
6.07	1.39
7.29	0.94
8.50	0.86
9.72	0.62
10.93	0.54
12.15	0.41
13.36	0.34
14.57	0.29
15.79	0.22

ВАРИАНТ 14

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{1.2} + a_1x + a_2\sqrt{x}$
- $y(x) = \frac{Ax^B}{C + x}$
- параболический сплайн

x	y
4.50	-45.06
10.10	-0.95
15.70	-0.12
21.30	-0.03
26.90	-0.01
32.50	-0.01
38.10	-0.00
43.70	-0.00
49.30	-0.00
54.90	-0.00

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем изобутана при $p = 4$ атм . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем изобутана при $p = 4$ атм равна $146.8 \frac{\text{дм}^3}{\text{кг}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	c , МОЛЬ/Л
0.00	9.74
3.21	2.56
6.42	1.44
9.63	0.91
12.84	0.62
16.05	0.44
19.26	0.40
22.47	0.29
25.68	0.24
28.89	0.24
32.10	0.19

ВАРИАНТ 15

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0 \frac{x^{2.4}}{1 + x^2} + a_1x^{0.3} + a_2 \frac{1}{x}$
- $y(x) = \frac{Ax^B}{C + x}$
- кубический сплайн

x	y
3.60	-106.61
11.10	-0.72
18.60	-0.06
26.10	-0.01
33.60	-0.00
41.10	-0.00
48.60	-0.00
56.10	-0.00
63.60	-0.00
71.10	-0.00

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания вязкость газообразного этана при 1 бар . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре вязкость газообразного этана при 1 бар равна $215.5 \cdot 10^{-7} \text{Па} \cdot \text{с}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	c , МОЛЬ/Л
0.00	13.33
1.59	3.39
3.18	1.73
4.78	1.01
6.37	0.67
7.96	0.50
9.55	0.39
11.14	0.34
12.74	0.28
14.33	0.25
15.92	0.19

ВАРИАНТ 16

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0\sqrt{x} + a_1x^{0.3} + a_2\frac{x^{2.4}}{1+x^2}$
- $y(x) = \frac{B + x^C}{A + x}$
- параболический сплайн

x	y
0.60	4.22
9.80	63.34
19.00	220.01
28.20	557.35
37.40	691.76
46.60	1978.65
55.80	2720.07
65.00	2511.73
74.20	6433.75
83.40	9734.37

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого n -октана при $p = 170$ атм — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого n -октана при $p = 170$ атм равна $1.7 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau, \text{с}$	$c, \text{МОЛЬ/Л}$
0.00	15.89
1.04	8.02
2.08	4.89
3.12	2.93
4.16	2.17
5.20	1.62
6.24	1.29
7.28	0.91
8.32	0.70
9.36	0.62
10.40	0.50
11.44	0.40
12.48	0.38
13.52	0.28
14.56	0.25

ВАРИАНТ 17

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0 \frac{1}{x} + a_1x^{3.7} + a_2x^{0.3}$
- $y(x) = A \cdot e^{-\frac{B}{x} + C}$
- параболический сплайн

x	y
0.70	9.66
6.30	210.02
11.90	434.05
17.50	727.58
23.10	1747.53
28.70	1273.62
34.30	2544.97
39.90	2885.95
45.50	2921.23
51.10	4476.48

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания теплоемкость пропана при $p = 0.1$ бар . Максимальное

отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре теплоемкость пропана при $p = 0.1$ бар равна $1.8 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	c , моль/л
0.00	16.37
0.82	4.99
1.63	2.59
2.45	1.60
3.27	1.07
4.08	0.92
4.90	0.73
5.72	0.65
6.53	0.46
7.35	0.36
8.17	0.34
8.98	0.29
9.80	0.28
10.62	0.25

ВАРИАНТ 18

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{3.7} + a_1\frac{1}{x} + a_2\frac{1}{x}$
- $y(x) = A \cdot e^{-\frac{B}{x}+C}$
- параболический сплайн

x	y
1.90	0.75
3.80	-1.21
5.70	-2.91
7.60	-8.61
9.50	-19.25
11.40	-22.16
13.30	-40.97
15.20	-47.81
17.10	-60.56
19.00	-69.34

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого н-гексана при $p = 100$ атм — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого н-гексана при $p = 100$ атм равна $2.0 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau, \text{ с}$	$c, \text{ МОЛЬ/Л}$
0.00	13.52
1.81	11.92
3.62	11.14
5.42	9.68
7.23	7.45
9.04	6.81
10.85	6.68
12.65	5.29
14.46	3.88
16.27	3.60
18.08	2.51
19.88	1.87
21.69	1.35
23.50	0.97
25.31	0.61
27.11	0.42

ВАРИАНТ 19

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0x^{3.7} + a_1\frac{x}{1+x} + a_2\frac{x^{2.4}}{1+x^2}$
- $y(x) = \frac{Ax^2 + Bx + C}{\sqrt{x} + D}$
- кубический сплайн

x	y
6.20	32.96
12.40	2.52
18.60	1.13
24.80	0.48
31.00	0.17
37.20	0.13
43.40	0.04
49.60	0.03
55.80	0.03
62.00	0.02

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания вязкость газообразного изобутана при $p = 1$ бар . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре вязкость газообразного изобутана при $p = 1$ бар равна $109.5 \cdot 10^{-7}$ Па · с.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (с) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

τ , с	с, моль/л
0.00	12.90
0.86	6.70
1.73	3.44
2.59	1.87
3.46	1.65
4.32	1.21
5.19	0.87
6.05	0.70
6.92	0.64
7.78	0.52
8.65	0.46
9.51	0.36
10.37	0.31
11.24	0.29
12.10	0.25
12.97	0.22

ВАРИАНТ 20

Задание 1 В результате измерения зависимости переменной состояния y от входного фактора x были получены значения, представленные в таблице. Описать табличные данные следующими функциональными зависимостями:

- $y(x) = ax + b$
- $y(x) = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$
- $y(x) = ae^{bx} + c$
- $y(x) = a \cdot x^b + c$
- $y(x) = a_0 \frac{x}{1+x} + a_1 \frac{x^{2.4}}{1+x^2} + a_2 \frac{1}{x}$
- $y(x) = \frac{B + x^C}{A + x}$
- параболический сплайн

x	y
7.00	-16.37
15.40	-56.13
23.80	-275.84
32.20	-482.82
40.60	-1390.79
49.00	-2462.69
57.40	-3174.27
65.80	-3601.94
74.20	-6973.11
82.60	-9383.30

Задание 2 Используя данные из справочника теплофизических свойств подобрать аппроксимирующую функцию для описания удельный объем жидкого н-октана при $p = 90$ атм — . Максимальное отклонение не должно превышать 10%. Определить, при какой температуре удельный объем жидкого н-октана при $p = 90$ атм равна $2.0 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$.

Задание 3 В таблице представлено изменение концентрации исходного вещества (c) от времени (τ). Определить порядок реакции и константу скорости реакции.

$\tau, \text{с}$	с, МОЛЬ/Л
0.00	14.96
2.73	12.08
5.46	9.25
8.18	7.41
10.91	5.47
13.64	4.01
16.37	3.27
19.09	2.64
21.82	1.76
24.55	1.49
27.28	1.07
30.01	0.77
32.73	0.59
35.46	0.39
38.19	0.29