

ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

**СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ  
МАТЕМАТИКИ**

Лабораторный практикум

О.Г. Корольков

Воронеж — 2015

# Лабораторная работа № 1

## «Работа с выражениями»

### Критерии оценки

Оценка	Сумма баллов
«Отлично»	25 – 27
«Хорошо»	21 – 24
«Удовлетворительно»	17 – 20

### Баллы за отдельные задания

Номер задания	Балл
1	3
2	2
3	4
4	4
5	3
6	1
7	2
8	1
9	4
10	3

## Вариант № 1

1. Перевести число 10101100011111011100 из двоичной системы в шестнадцатеричную.

Ответ: AC7DC.

2. Вычислить значение выражения  $\left(\sqrt[4]{32\sqrt[3]{4}} + \sqrt[4]{\frac{64}{\sqrt[3]{2}}} - 3\sqrt[3]{2\sqrt[4]{2}}\right) \cdot 3\sqrt[12]{2}$ .

Ответ:  $3\sqrt{2}$ .

3. Вычислить значение выражения  $\operatorname{tg}\left(\frac{x^7 + 6x^5}{\log_3 x}\right)\Big|_{x=\sqrt{\frac{3}{2}}}$  с точностью до пяти знаков мантиссы.

Ответ:  $-1.9614$ .

4. Вычислить произведение  $\prod_{k=1}^{100} \sqrt{\frac{k+2}{k+1}}$  с точностью до трёх знаков мантиссы.

Ответ: 7.14.

5. Упростить выражение  $\frac{\sqrt{\frac{abc+4}{a}} + 4\sqrt{\frac{bc}{a}}}{\sqrt{abc} + 2}$ .

Ответ:  $\frac{1}{\sqrt{a}}$ .

6. Разложить на множители выражение  $x^4 + 2x^3 + x^2 + 4x + 4$ .

Ответ:  $(x^2 - x + 2)(x + 1)(x + 2)$ .

7. В выражении  $x^2 + 4xy^2 + 3xy - y^2 + 9y - 8$  сгруппировать слагаемые по степеням переменной  $y$ .

Ответ:  $(4x - 1)y^2 + (3x + 9)y + x^2 - 8$ .

8. Привести к общему знаменателю  $\frac{2x}{x-1} - \frac{x-1}{5x-1}$ .

Ответ:  $\frac{9x^2 - 1}{(x-1)(5x-1)}$ .

9. Вычислить значение выражения  $\frac{\cos 2x - \sin 4x}{\sin 2x - \cos 4x}$  при условии, что  $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$ .

Ответ:  $2 - \sqrt{3}$ .

10. Упростить выражение  $\frac{\sqrt{x + 4\sqrt{x-4}}}{\sqrt{x-4} + 2}$ .

Ответ: 1.

## Вариант № 2

1. Преобразовать число 1.234567 в дробь.

Ответ:  $\frac{1234567}{1000000}$ .

2. Вычислить значение выражения  $\frac{\sqrt{6} + 2\sqrt{3} - \sqrt{2} - 2}{\sqrt{6} + \sqrt{3} - \sqrt{2} - 1}$ .

Ответ:  $\sqrt{2}$ .

3. Вычислить значение выражения  $\sin\left(\frac{\arccos x - \arcsin x}{2}\right)\Big|_{x=\frac{\sqrt{3}}{5}}$  с точностью до трёх знаков мантиссы.

Ответ: 0.418.

4. Вычислить сумму ряда  $\sum_{k=1}^{10} \sqrt{\frac{k-1}{k+1}}$  с точностью до двух знаков мантиссы.

Ответ: 7.3.

5. Упростить выражение  $\frac{\sqrt{\frac{m+p}{m-p}} + \sqrt{\frac{m-p}{m+p}}}{\sqrt{\frac{m+p}{m-p}} - \sqrt{\frac{m-p}{m+p}}}$ .

Ответ:  $\frac{m}{p}$ .

6. Разложить на множители выражение  $x^4 + 2x^3y - xy^3 - 2y^4$ .

Ответ:  $(x^2 + xy + y^2)(x - y)(x + 2y)$ .

7. Раскрыть скобки в выражении  $(x+1)(x^2-1)(x^2-x+1)(x^3-2)$  и упорядочить слагаемые в порядке убывания степеней при переменной  $x$ .

Ответ:  $x^8 - x^6 - x^5 + x^3 - 2x^2 + 2$ .

8. Привести к общему знаменателю  $\frac{2}{x} - \frac{2}{y} + \frac{x}{y^2} - \frac{y}{x^2}$ .

Ответ:  $\frac{x^3 - 2x^2y + 2xy^2 - y^3}{x^2y^2}$ .

9. Вычислить значение выражения  $\log_y z + \log_z y$  при условии, что  $\ln y = 4$ ,  $\ln z = 2$ .

Ответ:  $\frac{5}{2}$ .

10. Упростить выражение  $\frac{\sqrt{x - 2\sqrt{x-1}}}{\sqrt{x-1} - 1}$ .

Ответ: 1.

### Вариант № 3

1. Перевести число 1BE4F из шестнадцатеричной системы в двоичную.

Ответ: 11011111001001111.

2. Вычислить значение выражения  $\frac{2 + \sqrt{6} - \sqrt{2}}{2 - \sqrt{6} + \sqrt{2}}$ .

Ответ:  $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ .

3. Задать функцию  $f(x) = \frac{\sin x - \cos x}{\operatorname{tg} 2x}$  и вычислить значение  $f\left(\frac{\pi}{8}\right)$  с точностью до двух знаков мантиссы.

Ответ:  $-0.54$ .

4. Вычислить сумму ряда  $\sum_{i=1}^{1000} \frac{1}{\sqrt{i}}$  с точностью до восьми знаков мантиссы.

Ответ: 61.801009.

5. Упростить выражение  $\frac{\frac{x-y}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} - \frac{x-y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}}{\frac{x+y}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} + \frac{x+y}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}} \cdot \frac{\sqrt{xy}}{x-y}$ .

Ответ:  $\frac{y}{x+y}$ .

6. Разложить на множители выражение  $x^3 - 6x^2 + 32$ .

Ответ:  $(x+2)(x-4)^2$ .

7. В выражении  $y^3 + 8x^2y^3 + 5xy^2 + xy - 5y + 1$  сгруппировать слагаемые по степеням переменной  $x$ .

Ответ:  $8y^3x^2 + (5y^2 + y)x + y^3 + 1 - 5y$ .

8. Разложить дробь  $\frac{x^3 + 2x - 1}{x^3 - 2x^2 + x}$  на простейшие составляющие.

Ответ:  $1 - \frac{1}{x} + \frac{3}{x-1} + \frac{2}{(x-1)^2}$ .

9. Вычислить значение выражения  $\log_y 4z - \log_z 2y$  при условии, что  $\ln y = 3$ ,  $\ln z = 6$ .

Ответ:  $\frac{1}{2} \ln 2 + \frac{3}{2}$ .

10. Упростить выражение  $\frac{t + \frac{2t}{\sqrt{t+4}}}{2 - \sqrt{t+4}} + \sqrt{t+4} + \frac{4}{\sqrt{t+4}}$ .

Ответ:  $-4$ .

## Вариант № 4

1. Записать число  $11111011111_2$  с помощью римских цифр.

Ответ: MMXV.

2. Вычислить значение выражения  $\frac{\sqrt[3]{20 + 14\sqrt{2}}}{\sqrt[3]{20 - 14\sqrt{2}}}$ .

Ответ:  $3 + 2\sqrt{2}$ .

3. Задать функцию  $f(x) = e^{-2x} \sin 4x$  и вычислить значение  $f(\sqrt{2})$  с точностью до четырех знаков мантиссы.

Ответ:  $-0.03465$ .

4. Вычислить произведение  $\prod_{i=1}^{20} \frac{k^2 + k + 1}{\sqrt{k^4 + 1}}$  с точностью до трёх знаков мантиссы.

Ответ: 33.0.

5. Упростить выражение  $\frac{4x(x + \sqrt{x^2 - 1})^2}{(x + \sqrt{x^2 - 1})^4 - 1}$ .

Ответ:  $\frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}}$ .

6. Разложить на множители выражение  $x^4 - 2x^3y + x^2y^2 + x^2y - 2xy^2 + y^3$ .

Ответ:  $(x^2 + y)(x - y)^2$ .

7. Раскрыть скобки в выражении  $(x - 1)(x^2 - 1)(x + 1)(x^2 + 1)(x^3 + 1)$  и упорядочить слагаемые в порядке убывания степеней при переменной  $x$ .

Ответ:  $x^9 - x^7 + x^6 - x^5 - x^4 + x^3 - x^2 + 1$ .

8. Разложить дробь  $\frac{x^2 - 6x - 1}{x^4 + x^2 - 2}$  на простейшие составляющие.

Ответ:  $\frac{2x + 1}{x^2 + 2} - \frac{1}{x - 1} - \frac{1}{x + 1}$ .

9. Вычислить значение выражения  $\operatorname{tg} x + 2 \operatorname{ctg} 2x$  при условии, что  $\sin x = \frac{4}{5}$ ,

$$\cos x = \frac{3}{5}.$$

Ответ:  $\frac{3}{4}$ .

10. Упростить выражение  $\frac{1 + 2\sqrt{a} - a}{1 - a^2 + 4a\sqrt{a} - 4a} + \frac{\sqrt{a} - 2}{(\sqrt{a} - 1)^2}$ .

Ответ:  $\frac{1}{\sqrt{a} - 1}$ .

## Список литературы

1. *Васильев А. Н.* Maple 8. Самоучитель / А.Н. Васильев. — М. : Вильямс, 2003.
2. *Дьяконов В. П.* Maple 8 в математике, физике и образовании / В.П. Дьяконов. — М. : СОЛОН-Пресс, 2003.
3. *Дьяконов В. П.* Maple 7 : учебный курс / В.П. Дьяконов. — СПб. : Питер, 2002.
4. *Сдвижков О. А.* Математика на компьютере : Maple 8 / О.А. Сдвижков. — М. : СОЛОН-Пресс, 2003.
5. *Аладьев В. З.* Эффективная работа в Maple 6/7 / В.З. Аладьев. — М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2002.
6. *Аладьев В. З.* Программирование и разработка приложений в Maple / В.З. Аладьев, В.К. Бойко, Е.А. Ровба. — Гродно : ГрГУ ; Таллинн : Междунар. Акад. Ноосферы, Балт. отд., 2007.
7. *Корольков О. Г.* Maple в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / О.Г. Корольков, А.С. Чеботарев, Ю.Д. Щеглова. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011.
8. *Проскуряков И. В.* Сборник задач по линейной алгебре / И.В. Проскуряков. — М. : Юнимедиастиль, 2002.
9. *Демидович Б. П.* Сборник задач и упражнений по математическому анализу / Б.П. Демидович. — М. : АСТ : Астрель, 2002.
10. *Филиппов А. Ф.* Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А.Ф. Филиппов. — М. : ЛКИ, 2008.
11. Задания для курсовой работы по математическому анализу (интегральное исчисление функций многих переменных) : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. *Г. А. Виноградова* [и др.]. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008.

*Учебное издание*

# СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ : ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Учебное пособие для вузов

Составитель

**Корольков** Олег Геннадьевич

[http://vk.com/korolkov\\_amm](http://vk.com/korolkov_amm)