

# ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## Кафедра теории управления и оптимизации

Составитель: проф. Ухоботов В.И.

**Контрольная работа №1 по математике  
для студентов управленческих специальностей заочной формы обучения с  
использованием дистанционных образовательных технологий**

### **Цели и задачи выполнения контрольной работы.**

Цель выполнения контрольной работы состоит в обучении студентов теоретическим знаниям и практическим навыкам по разделам математики “Линейная алгебра” и ” Математический анализ”, используемых в других курсах, читаемых в последующих семестрах.

Задачами выполнения контрольной работы являются:

1. Освоение основных теоретических положений элементов линейной алгебры и математического анализа.
2. Овладение различными методами решения практических задач.
3. Использование приобретённых теоретических знаний и практических навыков для решения некоторых модельных задач, что дает им возможность применять эти методы и понятия в будущей профессиональной деятельности.

### **Требования к выполнению контрольной работы.**

Контрольная работа содержит десять заданий. Каждый студент должен выполнить из каждого задания вариант, номер которого совпадает с порядковым номером фамилии студента в списке группы.

При выполнении и оформлении контрольной работы необходимо соблюдать следующие правила:

1. Решения задач контрольной работы должны быть расположены в порядке номеров, указанных в контрольной работе. Перед решением должно быть написано условие задачи.
2. Присылать контрольную работу необходимо в формате **PDF** одним файлом.

**Контрольные работы, выполненные с нарушением изложенных правил или выполненные студентами не по своему варианту, не проверяются и не засчитываются.**

### **Литература.**

При выполнении контрольной работы можно пользоваться следующей литературой:

При выполнении контрольной работы можно пользоваться следующей литературой:

1. Ухоботов В.И., Тырсин А.Н., Белов Е.Г. Математика.:Учеб. Пособие. Челябинск: Челяб. гос. ун – т. 2006. 251 с.
2. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н. Высшая математика для экономистов: Учебн.пособие для вузов. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ , 1997.- 439с.
3. Красс М.С. Математика для экономических специальностей: Учебник. – М.: ИНФРА- М, 1998.- 464с. – (Серия “ Высшее образование”).

## Содержание контрольной работы

**Задача 1.** Решить методом Гаусса систему линейных алгебраических уравнений

- |  |   |
|--|---|
| <p>1) <math>\begin{cases} 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 2x_4 + x_5 = 21 \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 = 10; \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 + 3x_5 = 8 \end{cases}</math></p>    | <p>2) <math>\begin{cases} 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 2x_4 + x_5 = 21 \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 + 4x_5 = 8; \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 + x_4 + 5x_5 = 15 \end{cases}</math></p>      |
| <p>3) <math>\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 + 3x_5 = 10 \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 + 3x_5 = 8; \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 + x_4 + 2x_5 = 15 \end{cases}</math></p>     | <p>4) <math>\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 = 10 \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 + x_5 = 8; \\ 7x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 18 \end{cases}</math></p>     |
| <p>5) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 2; \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 1 \end{cases}</math></p>      | <p>6) <math>\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 2 \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 1; \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 2 \end{cases}</math></p>     |
| <p>7) <math>\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 1 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 1; \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 2 \end{cases}</math></p>     | <p>8) <math>\begin{cases} 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 2x_5 = 21 \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 + 4x_5 = 8; \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 + x_4 + 5x_5 = 15 \end{cases}</math></p>     |
| <p>9) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + 4x_4 + x_5 = 4 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 = 3; \\ 4x_1 + x_2 - 5x_3 + x_4 + x_5 = 2 \end{cases}</math></p>            | <p>10) <math>\begin{cases} 3x_1 - x_2 - x_3 - x_4 + 2x_5 = 4 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 - 2x_5 = 1; \\ 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 5x_4 + 3x_5 = 3 \end{cases}</math></p>        |
| <p>11) <math>\begin{cases} 7x_1 - 6x_2 + x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 3 \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 + 4x_4 - 2x_5 = 2; \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 8x_4 - 3x_5 = 5 \end{cases}</math></p>    | <p>12) <math>\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 + 5x_4 - 2x_5 = 4 \\ x_1 + 4x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 5; \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 + 8x_5 = 12 \end{cases}</math></p>      |
| <p>13) <math>\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 7 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 5x_5 = 15; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 11 \end{cases}</math></p>       | <p>14) <math>\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 1 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 2x_5 = 6; \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 7 \end{cases}</math></p>        |
| <p>15) <math>\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 + x_5 = 12 \\ 8x_1 + x_2 - 7x_3 + 2x_4 - 3x_5 = 1; \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 + x_4 - x_5 = 1 \end{cases}</math></p>     | <p>16) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 8 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 9; \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 6x_4 + 2x_5 = 5 \end{cases}</math></p>        |
| <p>17) <math>\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 + 5x_4 + x_5 = -1 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 6x_4 + 2x_5 = 2; \\ 5x_1 - 4x_2 + 6x_3 + 10x_4 + 3x_5 = 2 \end{cases}</math></p> | <p>18) <math>\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 + 5x_4 + 10x_5 = -1 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 6x_4 + x_5 = 2; \\ 5x_1 - 4x_2 + 6x_3 + 10x_4 + 3x_5 = 2 \end{cases}</math></p> |
| <p>19) <math>\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 2x_5 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 - x_5 = 0; \\ x_1 + 7x_2 - 6x_3 + 4x_4 - 2x_5 = 1 \end{cases}</math></p>     | <p>20) <math>\begin{cases} 7x_1 + 5x_2 - 3x_3 + x_4 + 8x_5 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 0; \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 3x_4 + x_5 = 1 \end{cases}</math></p>       |
| <p>21) <math>\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 + 2x_5 = 1 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 + 3x_5 = 0; \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 + 3x_4 + 3x_5 = 0 \end{cases}</math></p>       | <p>22) <math>\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 6x_4 - 8x_5 = 1 \\ x_1 + 5x_2 - x_3 - 2x_4 + x_5 = 4; \\ x_1 + 7x_2 - 10x_3 + 20x_4 - 9x_5 = 9 \end{cases}</math></p>     |

$$\begin{aligned}
23) & \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 - 10x_5 = 1 \\ 4x_1 - 6x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 5 \\ 2x_1 - 3x_2 - 11x_3 - 15x_4 + 30x_5 = 3 \end{cases} ; 24) \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 - 5x_5 = 5 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 - 9x_5 = 1 \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 - 10x_5 = 7 \end{cases} \\
25) & \begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 6x_4 - 7x_5 = 1 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 - 5x_5 = 1 \\ x_1 + 7x_2 - 10x_3 + 20x_4 - 18x_5 = 0 \end{cases} ; 26) \begin{cases} x_1 - 3x_2 - 4x_3 + x_4 + 6x_5 = 1 \\ 5x_1 - 8x_2 - 2x_3 + 8x_4 + x_5 = 4 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 - 5x_4 + 8x_5 = 8 \end{cases} \\
27) & \begin{cases} 5x_1 - 5x_2 + 10x_3 - x_4 - 7x_5 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + 7x_3 + x_4 - 9x_5 = 3 \\ x_1 + 7x_2 + 4x_3 + 3x_4 - 5x_5 = 10 \end{cases} ; 28) \begin{cases} 7x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 6x_4 - 20x_5 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + 4x_4 + 2x_5 = 6 \\ x_1 + 8x_2 + 6x_3 - 6x_4 + 6x_5 = 15 \end{cases} \\
29) & \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 7 \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 - 10x_5 = 1 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 7x_4 - 9x_5 = 1 \end{cases} ; 30) \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 6x_4 - 8x_5 = 1 \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 - 10x_5 = 7 \\ x_1 + 7x_2 - 10x_3 + 20x_4 - 18x_5 = 0 \end{cases}
\end{aligned}$$

**Задача 2.** Для матриц  $A_{2 \times 3}$  и  $B_{2 \times 3}$ , чисел  $a$  и  $b$ , а также для векторов  $x \in R^3$  и  $y \in R^3$  вычислить

- 1) транспонированные матрицы  $A^*$  и  $B^*$ ; матрицы  $C = AB^*$ ,  $D = A^*B$ ,  $F = aA + bB$ ; векторы  $z = Ax, u = By$  и их скалярное произведение  $(z, u)$ ;
- 2) вычислить ранги матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) вычислить определители матриц  $C$  и  $D$ .

Вариант	$A$	$B$	$x$	$y$	$a$	$b$
1	$\begin{pmatrix} 410 \\ 023 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 320 \\ 041 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$	2	3
2	$\begin{pmatrix} 310 \\ 031 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 202 \\ 810 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$	3	4
3	$\begin{pmatrix} 202 \\ 020 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 021 \\ 109 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}$	4	5
4	$\begin{pmatrix} 210 \\ 021 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 410 \\ 702 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$	5	6
5	$\begin{pmatrix} 201 \\ 320 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 023 \\ 211 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 5 \\ 6 \\ 0 \end{pmatrix}$	6	7

<b>6</b>	$\begin{pmatrix} 610 \\ 102 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 301 \\ 510 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix}$	7	8
<b>7</b>	$\begin{pmatrix} 701 \\ 410 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 021 \\ 180 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 0 \end{pmatrix}$	8	9
<b>8</b>	$\begin{pmatrix} 510 \\ 042 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 610 \\ 121 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 7 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 9 \\ 0 \end{pmatrix}$	9	1
<b>9</b>	$\begin{pmatrix} 801 \\ 130 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 410 \\ 102 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	1	2
<b>10</b>	$\begin{pmatrix} 310 \\ 201 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 801 \\ 120 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$	2	3
<b>11</b>	$\begin{pmatrix} 610 \\ 021 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 510 \\ 121 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$	3	4
<b>12</b>	$\begin{pmatrix} 901 \\ 120 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 701 \\ 120 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$	4	5
<b>13</b>	$\begin{pmatrix} 402 \\ 210 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 810 \\ 021 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}$	5	6
<b>14</b>	$\begin{pmatrix} 900 \\ 211 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 701 \\ 020 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$	6	7
<b>15</b>	$\begin{pmatrix} 301 \\ 410 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 602 \\ 310 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 7 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 \\ 6 \\ 0 \end{pmatrix}$	7	8
<b>16</b>	$\begin{pmatrix} 221 \\ 003 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 410 \\ 201 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix}$	8	9
<b>17</b>	$\begin{pmatrix} 012 \\ 120 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 303 \\ 050 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 \\ 0 \\ 6 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 6 \\ 0 \end{pmatrix}$	9	1

<b>18</b>	$\begin{pmatrix} 411 \\ 002 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 404 \\ 060 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 7 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$	6	2
<b>19</b>	$\begin{pmatrix} 612 \\ 001 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 505 \\ 070 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}$	2	3
<b>20</b>	$\begin{pmatrix} 710 \\ 020 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 606 \\ 080 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 9 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$	3	4
<b>21</b>	$\begin{pmatrix} 810 \\ 101 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 707 \\ 090 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$	1	5
<b>22</b>	$\begin{pmatrix} 410 \\ 701 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 202 \\ 040 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$	2	6
<b>23</b>	$\begin{pmatrix} 313 \\ 020 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 303 \\ 050 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 0 \end{pmatrix}$	3	7
<b>24</b>	$\begin{pmatrix} 515 \\ 030 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 404 \\ 060 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 7 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	4	8
<b>25</b>	$\begin{pmatrix} 424 \\ 010 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 121 \\ 010 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix}$	5	9
<b>26</b>	$\begin{pmatrix} 616 \\ 040 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 231 \\ 010 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 5 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix}$	6	1
<b>27</b>	$\begin{pmatrix} 411 \\ 102 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 313 \\ 020 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 7 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$	7	2
<b>28</b>	$\begin{pmatrix} 311 \\ 102 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 424 \\ 010 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ 6 \\ 0 \end{pmatrix}$	8	3
<b>29</b>	$\begin{pmatrix} 410 \\ 131 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 616 \\ 050 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$	9	4

<b>30</b>	$\begin{pmatrix} 901 \\ 110 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 919 \\ 030 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ 9 \\ 0 \end{pmatrix}$	11	5
-----------	--	--	---	---	----	---

**Задача 3. Вычислить определитель матрицы A, где**

В а р - т	A	В а р - т	A	В а р - т	A
1	$\begin{pmatrix} -3 & 1 & 6 \\ 4 & 0 & -6 \\ -2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$	11	$\begin{pmatrix} 0 & 4 & -2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 6 & -6 & 8 \end{pmatrix}$	21	$\begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$
2	$\begin{pmatrix} 9 & 16 & -6 \\ -1 & 0 & 1 \\ 8 & 16 & -5 \end{pmatrix}$	12	$\begin{pmatrix} 9 & -1 & 8 \\ 16 & 0 & 16 \\ -6 & 1 & -5 \end{pmatrix}$	22	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & -1 \\ -1 & -1 & -2 \end{pmatrix}$
3	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$	13	$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	23	$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 6 \\ 0 & 2 & -6 \\ -1 & -1 & 8 \end{pmatrix}$
4	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$	14	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$	24	$\begin{pmatrix} -3 & 4 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \\ -2 & 1 & -3 \end{pmatrix}$
5	$\begin{pmatrix} -3 & 1 & 6 \\ 4 & 0 & -6 \\ -2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$	15	$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ -2 & 6 & 5 \\ 2 & -2 & -1 \end{pmatrix}$	25	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & -2 & -1 \\ 3 & -3 & -2 \end{pmatrix}$
6	$\begin{pmatrix} 2 & -3 & -2 \\ 1 & 4 & -2 \\ 1 & 5 & -3 \end{pmatrix}$	16	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ -2 & 4 & 5 \\ 1 & -2 & -3 \end{pmatrix}$	26	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$
7	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & -4 & -2 \end{pmatrix}$	17	$\begin{pmatrix} -2 & 3 & 4 \\ -6 & 7 & 6 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$	27	$\begin{pmatrix} 0 & 4 & -2 \\ 1 & -3 & 2 \\ -6 & -6 & -1 \end{pmatrix}$

8	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 6 \\ 4 & 3 & -6 \\ -2 & 1 & 8 \end{pmatrix}$	18	$\begin{pmatrix} 5 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \\ 1 & -1 & 5 \end{pmatrix}$	28	$\begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & -1 \\ 1 & -1 & 5 \end{pmatrix}$
9	$\begin{pmatrix} 3 & -2 & 2 \\ 1 & 6 & -2 \\ 1 & 5 & -1 \end{pmatrix}$	19	$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ -2 & 6 & 5 \\ 2 & -2 & -1 \end{pmatrix}$	29	$\begin{pmatrix} -3 & 2 & -2 \\ 4 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix}$
10	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$	20	$\begin{pmatrix} 9 & 16 & -6 \\ -1 & 0 & 1 \\ 8 & 16 & -5 \end{pmatrix}$	30	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$

**Задача 4.** Исходя из определения предела числовой последовательности показать, что  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = A$ , где

вар-т	$a_n$	$A$	вар-т	$a_n$	$A$	вар-т	$a_n$	$A$
1	$\frac{n+1}{n+2}$	1	11	$\frac{n+1}{n+2}$	1	21	$\frac{n+1}{n+2}$	1
2	$\frac{4n+1}{2n+3}$	2	12	$\frac{4n+1}{2n+3}$	2	22	$\frac{4n+1}{2n+3}$	2
3	$\frac{6n+1}{3n+2}$	2	13	$\frac{6n+1}{3n+2}$	2	23	$\frac{6n+1}{3n+2}$	2
4	$\frac{8n+1}{4n+2}$	2	14	$\frac{8n+1}{4n+2}$	2	24	$\frac{8n+1}{4n+2}$	2
5	$\frac{10n+1}{5n+3}$	2	15	$\frac{10n+1}{5n+3}$	2	25	$\frac{10n+1}{5n+3}$	2
6	$\frac{n+1}{2n+3}$	$\frac{1}{2}$	16	$\frac{n+1}{2n+3}$	$\frac{1}{2}$	26	$\frac{n+1}{2n+3}$	$\frac{1}{2}$
7	$\frac{2n+3}{n+2}$	2	17	$\frac{2n+3}{n+2}$	2	27	$\frac{2n+3}{n+2}$	2
8	$\frac{n+10}{3n+1}$	$\frac{1}{3}$	18	$\frac{n+10}{3n+1}$	$\frac{1}{3}$	28	$\frac{n+10}{3n+1}$	$\frac{1}{3}$

9	$\frac{n+4}{6n+3}$	$\frac{1}{6}$	19	$\frac{n+4}{6n+3}$	$\frac{1}{6}$	29	$\frac{n+4}{6n+3}$	$\frac{1}{6}$
10	$\frac{2n+3}{n+2}$	2	20	$\frac{2n+3}{n+2}$	2	30	$\frac{2n+3}{n+2}$	2

**Задача 5.** Найти сумму числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , где

вар-т	$a_n$	вар-т	$a_n$	вар-т	$a_n$
1	$\sqrt[3]{5n+4} - \sqrt[3]{5n-1}$	11	$\sqrt[3]{5n+4} - \sqrt[3]{5n-1}$	21	$\sqrt[3]{5n+4} - \sqrt[3]{5n-1}$
2	$\sqrt{3n+4} - \sqrt{3n+1}$	12	$\sqrt{3n+4} - \sqrt{3n+1}$	22	$\sqrt{3n+4} - \sqrt{3n+1}$
3	$\frac{1}{\sqrt{2n-1}} - \frac{1}{\sqrt{2n+1}}$	13	$\frac{1}{\sqrt{2n-1}} - \frac{1}{\sqrt{2n+1}}$	23	$\frac{1}{\sqrt{2n-1}} - \frac{1}{\sqrt{2n+1}}$
4	$\sqrt{2n+1} - \sqrt{2n-1}$	14	$\sqrt{2n+1} - \sqrt{2n-1}$	24	$\sqrt{2n+1} - \sqrt{2n-1}$
5	$\frac{1}{\sqrt[3]{5n-1}} - \frac{1}{\sqrt[3]{5n+4}}$	15	$\frac{1}{\sqrt[3]{5n-1}} - \frac{1}{\sqrt[3]{5n+4}}$	25	$\frac{1}{\sqrt[3]{5n-1}} - \frac{1}{\sqrt[3]{5n+4}}$
6	$\frac{1}{\sqrt[3]{2n+1}} - \frac{1}{\sqrt[3]{2n+3}}$	16	$\frac{1}{\sqrt[3]{2n+1}} - \frac{1}{\sqrt[3]{2n+3}}$	26	$\frac{1}{\sqrt[3]{2n+1}} - \frac{1}{\sqrt[3]{2n+3}}$
7	$\sqrt[3]{2n+3} - \sqrt[3]{2n+1}$	17	$\sqrt[3]{2n+3} - \sqrt[3]{2n+1}$	27	$\sqrt[3]{2n+3} - \sqrt[3]{2n+1}$
8	$\frac{1}{(2n+1)(2n+3)}$	18	$\frac{1}{(2n+1)(2n+3)}$	28	$\frac{1}{(2n+1)(2n+3)}$
9	$\frac{1}{n(n+1)}$	19	$\frac{1}{n(n+1)}$	29	$\frac{1}{n(n+1)}$
10	$\frac{1}{\sqrt{3n+1}} - \frac{1}{\sqrt{3n+4}}$	20	$\frac{1}{\sqrt{3n+1}} - \frac{1}{\sqrt{3n+4}}$	30	$\frac{1}{\sqrt{3n+1}} - \frac{1}{\sqrt{3n+4}}$

**Задача 6.** Исследовать на сходимость числовой ряд, где

в а р-т	ряд	ва р-т	ряд	ва р-т	ряд
1	$\frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{6}{27} + \frac{8}{81} + \dots$	11	$\frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{6}{27} + \frac{8}{81} + \dots$	21	$\frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{6}{27} + \frac{8}{81} + \dots$



2	$\frac{2}{5} + \frac{4}{25} + \frac{6}{125} + \frac{8}{625} + \dots$	12	$\frac{2}{5} + \frac{4}{25} + \frac{6}{125} + \frac{8}{625} + \dots$	22	$\frac{2}{5} + \frac{4}{25} + \frac{6}{125} + \frac{8}{625} + \dots$
3	$\frac{3}{7} + \frac{6}{49} + \frac{9}{343} + \frac{12}{2401} + \dots$	13	$\frac{3}{7} + \frac{6}{49} + \frac{9}{343} + \frac{12}{2401} + \dots$	23	$\frac{3}{7} + \frac{6}{49} + \frac{9}{343} + \frac{12}{2401} + \dots$
4	$\frac{3}{5} + \frac{6}{25} + \frac{9}{125} + \frac{12}{625} + \dots$	14	$\frac{3}{5} + \frac{6}{25} + \frac{9}{125} + \frac{12}{625} + \dots$	24	$\frac{3}{5} + \frac{6}{25} + \frac{9}{125} + \frac{12}{625} + \dots$
5	$\frac{5}{7} + \frac{25}{49} + \frac{125}{343} + \frac{625}{2401} + \dots$	15	$\frac{5}{7} + \frac{25}{49} + \frac{125}{343} + \frac{625}{2401} + \dots$	25	$\frac{5}{7} + \frac{25}{49} + \frac{125}{343} + \frac{625}{2401} + \dots$
6	$\frac{3}{4} + \frac{6}{16} + \frac{9}{64} + \frac{12}{256} + \dots$	16	$\frac{3}{4} + \frac{6}{16} + \frac{9}{64} + \frac{12}{256} + \dots$	26	$\frac{3}{4} + \frac{6}{16} + \frac{9}{64} + \frac{12}{256} + \dots$
7	$\frac{2}{7} + \frac{4}{49} + \frac{6}{343} + \frac{8}{2401} + \dots$	17	$\frac{2}{7} + \frac{4}{49} + \frac{6}{343} + \frac{8}{2401} + \dots$	27	$\frac{2}{7} + \frac{4}{49} + \frac{6}{343} + \frac{8}{2401} + \dots$
8	$\frac{5}{6} + \frac{25}{36} + \frac{125}{216} + \frac{625}{1296} + \dots$	18	$\frac{5}{6} + \frac{25}{36} + \frac{125}{216} + \frac{625}{1296} + \dots$	28	$\frac{5}{6} + \frac{25}{36} + \frac{125}{216} + \frac{625}{1296} + \dots$
9	$\frac{4}{5} + \frac{8}{25} + \frac{12}{125} + \frac{16}{625} + \dots$	19	$\frac{4}{5} + \frac{8}{25} + \frac{12}{125} + \frac{16}{625} + \dots$	29	$\frac{4}{5} + \frac{8}{25} + \frac{12}{125} + \frac{16}{625} + \dots$
10	$\frac{3}{6} + \frac{6}{36} + \frac{9}{216} + \frac{12}{1296} + \dots$	20	$\frac{3}{6} + \frac{6}{36} + \frac{9}{216} + \frac{12}{1296} + \dots$	30	$\frac{3}{6} + \frac{6}{36} + \frac{9}{216} + \frac{12}{1296} + \dots$

**Задача 7.** Для функции  $y=f(x)$ , которая при  $x \neq 0$  задается формулой, приведенной в нижеследующей таблице,

- доопределить её по непрерывности при  $x=0$ ;
- вычислить её производную в точке  $x=0$ ;
- вычислить её производную в любой точке  $x \neq 0$ .

вар-т	$f(x)$	вар-т	$f(x)$
1	$ x  \sin x + \frac{1}{1+x^2} + \frac{\operatorname{tg} x}{x}$	16	$ x  \sin x + \frac{1}{1+x^2} + \frac{\operatorname{tg} x}{x}$
2	$x \sin x  + e^{x^2} + \frac{\sin x}{x}$	17	$x \sin x  + e^{x^2} + \frac{\sin x}{x}$
3	$x \sin x  + \frac{x}{1+x^2} + \frac{x}{\sin x}$	18	$x \sin x  + \frac{x}{1+x^2} + \frac{x}{\sin x}$

4	$ x x + \cos(x^2) + \frac{e^x - 1}{x}$	19	$ x x + \cos(x^2) + \frac{e^x - 1}{x}$
5	$ x x^2 + \sin(x^2) + \frac{x}{e^x - 1}$	20	$ x x^2 + \sin(x^2) + \frac{x}{e^x - 1}$
6	$x^2 \sin x  + \sin(2x) + \frac{x}{\sin x}$	21	$x^2 \sin x  + \sin(2x) + \frac{x}{\sin x}$
7	$x^3 \sin x  + \cos(x^2 + 2x) + \frac{x}{\operatorname{tg} x}$	22	$x^3 \sin x  + \cos(x^2 + 2x) + \frac{x}{\operatorname{tg} x}$
8	$ x \sin x + \sin(x^2 + 2x) + \frac{\cos}{x}$	23	$ x \sin x + \sin(x^2 + 2x) + \frac{\cos}{x}$
9	$x^2 \sin x  + x^3 + x + \frac{\sin x}{x}$	24	$x^2 \sin x  + x^3 + x + \frac{\sin x}{x}$
10	$x^3 \sin x  + x^4 + x + \frac{x}{\sin x}$	25	$x^3 \sin x  + x^4 + x + \frac{x}{\sin x}$
11	$ x \sin x + \frac{1}{1 + x^2} + \frac{\operatorname{tg} x}{x}$	26	$ x \sin x + \frac{1}{1 + x^2} + \frac{\operatorname{tg} x}{x}$
12	$x \sin x  + e^{x^2} + \frac{\sin x}{x}$	27	$x \sin x  + e^{x^2} + \frac{\sin x}{x}$
13	$x \sin x  + \frac{x}{1 + x^2} + \frac{x}{\sin x}$	28	$x \sin x  + \frac{x}{1 + x^2} + \frac{x}{\sin x}$
14	$ x x + \cos(x^2) + \frac{e^x - 1}{x}$	29	$ x x + \cos(x^2) + \frac{e^x - 1}{x}$
15	$ x x^2 + \sin(x^2) + \frac{x}{e^x - 1}$	30	$ x x^2 + \sin(x^2) + \frac{x}{e^x - 1}$

**Задача 8. Вычислить неопределённый интеграл от функции  $f(x)$ , где**

вар-т	$f(x)$	вар-т	$f(x)$
1,11,21	$\frac{\sqrt{1 + \ln x}}{x}$	2,12,22	$e^{\cos x} \sin x$
3,13,23	$(x^2 + 1)e^x$	4,14,24	$\frac{1 + \sin x}{\cos^2 x}$
5,15,25	$\frac{x^2}{1 - x^3}$	6,16,26	$\frac{3 - 2\operatorname{ctg}^2 x}{\cos^2 x}$

7,17,27	$\frac{(2\sqrt{x} + 1)^2}{x^2}$	8,18,28	$\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$
9,19,29	$\cos x \cdot e^x$	10,20,30	$x(e^{x^2} + 1)$

Задача 9. Вычислить определённый интеграл от функции  $e^{cx} \cos \omega x$  на отрезке  $\left[\frac{\pi}{\omega}, \frac{\pi}{2\omega}\right]$ , где

вар-т	c	$\omega$	вар-т	c	$\omega$
1,11,21	2	2	6,16,26	3	2
2,12,22	3	3	7,17,27	5	4
3,13,23	6	5	8,18,28	7	8
4,14,24	4	7	9,19,29	6	3
5,15,25	5	4	10,20,30	4	7

Задача 10. Вычислить площадь фигуры, ограниченной следующими кривыми:

$$y+x^3=3c^2x; y+3c^2=x^2.$$

Значение параметра  $c$  равно номеру варианта. Построить на плоскости данную фигуру.