



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА  
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

**ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ  
Кафедра программных систем**

# **МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ**

**Лабораторная работа**

**Моделирование непрерывно-детерминированных  
параметров физического объекта**

Методические указания

**Моделирование непрерывно-детерминированных параметров физического объекта:**

Метод. указания к лабораторной работе / Самар. ун-т; Сост. *А.В. Баландин*. Самара, 2025. 18 с.

Методические указания являются руководством к выполнению лабораторной работы по моделированию физического объекта, представленного детерминированными динамическими параметрами. Даны варианты заданий, описаны порядок выполнения лабораторной работы и подготовки отчёта.

Методические указания предназначены обучающимся по направлению 020302.62 - Фундаментальная информатика и информационные технологии, изучающим дисциплину «Моделирование информационных процессов и систем».

Методические указания разработаны на кафедре программных систем.

Рецензент профессор кафедры информационных систем и технологий Самарского университета д.т.н., С.А. Прохоров.

© Баландин А.В. 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ЦЕЛЬ РАБОТЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>ПРЕДМЕТ МОДЕЛИРОВАНИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА.....</b>	<b>5</b>
<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....</b>	<b>7</b>
<b>ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ .....</b>	<b>7</b>
<i>Задание 1 .....</i>	<i>7</i>
<i>Задание 2 .....</i>	<i>7</i>
<i>Задание 3 .....</i>	<i>8</i>
<i>Задание 4 .....</i>	<i>8</i>
<i>Задание 5 .....</i>	<i>8</i>
<i>Задание 6 .....</i>	<i>9</i>
<i>Задание 7 .....</i>	<i>9</i>
<i>Задание 8 .....</i>	<i>9</i>
<i>Задание 9 .....</i>	<i>10</i>
<i>Задание 10 .....</i>	<i>10</i>
<i>Задание 11 .....</i>	<i>10</i>
<i>Задание 12 .....</i>	<i>11</i>
<i>Задание 13 .....</i>	<i>11</i>
<i>Задание 14 .....</i>	<i>11</i>
<i>Задание 15 .....</i>	<i>12</i>
<i>Задание 16 .....</i>	<i>12</i>
<i>Задание 17 .....</i>	<i>13</i>
<i>Задание 18 .....</i>	<i>13</i>
<i>Задание 19 .....</i>	<i>14</i>
<i>Задание 20 .....</i>	<i>14</i>
<i>Задание 21 .....</i>	<i>15</i>
<i>Задание 22 .....</i>	<i>15</i>
<i>Задание 23 .....</i>	<i>15</i>
<i>Задание 24 .....</i>	<i>16</i>
<i>Задание 25 .....</i>	<i>16</i>
<i>Задание 26 .....</i>	<i>16</i>
<i>Задание 27 .....</i>	<i>17</i>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....</b>	<b>18</b>

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью выполнения лабораторной работы является формирование навыков построения и применения моделей класса  $D$ -схем для программной имитации изменения во времени непрерывных динамических параметров виртуального физического объекта, и его использования при разработке программных систем, осуществляющих мониторинг состояния физического объекта в режиме реального времени.

## ПРЕДМЕТ МОДЕЛИРОВАНИЯ

В качестве физического объекта как предмета моделирования рассматривается тонкая квадратная пластина  $G$  из теплопроводящего материала. В качестве непрерывных динамических параметров пластины выступают температуры в точках пластины с заданными значениями в нулевой момент времени. Полагается, что изменение температуры во внутренних точках пластины осуществляется в результате внутреннего теплообмена и теплообмена по границе пластины с внешней средой.

В общем случае изменение температуры во внутренних точках пластины описывается дифференциальным уравнением:

$$\frac{\partial u(x, y, t)}{\partial t} - a \left( \frac{\partial^2 u(x, y, t)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u(x, y, t)}{\partial y^2} \right) = 0; (x, y) \in G.$$

Для простоты положим коэффициент  $a=1$ , в результате уравнение примет вид:

$$\frac{\partial u(x, y, t)}{\partial t} - \frac{\partial^2 u(x, y, t)}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u(x, y, t)}{\partial y^2} = 0; (x, y) \in G.$$

Температура во внутренних точках пластины (т.е. за исключением точек границы) в нулевой момент времени равна:  $u(x, y, 0) = 0$ .

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. В соответствии с полученным заданием (см. Приложение 1) построить математическую модель изменения температуры в точках тонкой теплопроводящей пластины.
2. Используя табличный процессор MS Excel построить методом конечных разностей в матричном виде функцию изменения во времени температур в точках пластины до достижения с заданной точностью стационарного состояния функции.

3. Исследовать влияние шага дискретизации параметра времени на репрезентативность<sup>1</sup> получаемых в модели значений температуры во времени.
4. Оформить отчёт по результатам выполнения лабораторной работы.

### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА

Отчёт о выполнении лабораторной работы должен содержать следующие разделы:

1. Титульный лист (см. Приложение 2).
2. Вариант задания.
3. Построенная математическая модель в форме системы дифференциальных и алгебраических уравнений, соответствующая заданию.
4. Дискретизация дифференциального уравнения для получения температуры во внутренних точках пластины методом конечных разностей.
5. Дискретизация граничных условий.
6. Построение исходной матрицы начальных температур во внутренних точках пластины и на границе.
7. Построение в MS EXCEL матрицы зависимости температур в точках пластины от времени.
8. Нахождение стационарных температур в точках пластины с заданной точностью.
9. Исследование влияния величины шага дискретизации по времени на устойчивость вычисления матрицы температур.
10. Отображение результатов графической форме.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Цель моделирования динамических параметров физических объектов при разработке программных систем (приложений) реального времени.
2. Характеристика параметров непрерывно-детерминированных моделей ( $D$ -схем).
3. Виды формальных выражений представления эндогенных параметров в  $D$ -схемах.
4. Модель времени в  $D$ -схемах.

---

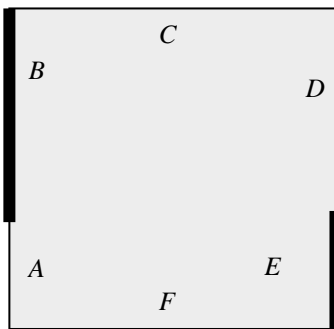
<sup>1</sup> Репрезентативность данных — это способность данных, полученных с помощью модели, отражать закономерности и взаимосвязи, которые присущи предмету моделирования.

5. Внутренние и внешние параметры модели изменения температуры в точках тонкой пластины.
6. Характеристика параметров и отношений между ними в модели изменения температур в точках тонкой пластины в соответствии с обобщённой схемой моделирования.
7. Виды формальных выражений описывающих поведение температуры в точках тонкой пластины по границе с окружающей средой.
8. Формальное выражение температуры во внутренних точках модели тонкой пластины в момент времени  $t=0$ .
9. Причины использования метода конечных разностей для получения зависимостей изменения динамических параметров физического объекта от времени.
10. Понятие шаблона конечно-разностного уравнения.
11. Признак достижения стационарного состояния динамических параметров как условие завершения построения матрицы температур в точках плоской пластины методом конечных разностей.
12. Влияние выбора шагов пространственно-временной дискретизации непрерывно-детерминированных моделей в методе конечных разностей на репрезентативность формируемых значений динамических параметров в качестве результатов мониторинга физического объекта.
13. Понятие устойчивости метода конечных разностей и факторы, влияющие на репрезентативность формируемых значений динамических параметров физического объекта.

### Варианты заданий

Во всех заданиях длина стороны пластины равна 1. Ось  $y$  координатной плоскости совмещена с левой вертикальной стороной пластины и направлена снизу-вверх, а ось  $x$  – с нижней горизонтальной стороной пластины и направлена слева-направо. Для обозначения длины участка, например участка  $A$ , используется запись  $l(A)$ . При дискретизации разделение граничных участков в "спорных" точках выбрать самостоятельно.

#### Задание 1



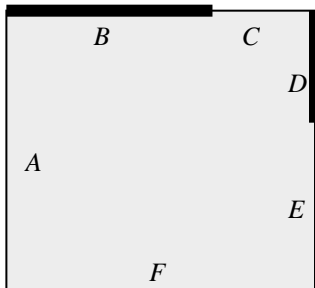
Граничные условия:

- Участок  $A$ :  $u(0, y) = 10y, l(A) = 0,3$ .
- Участок  $B$ : теплоизоляция.
- Участок  $C$ :  $u(x, 1) = 10^x$ .
- Участок  $D$ :  $u(1, y) = 10^y, l(D) = 0,6$ .
- Участок

$E$ : теплоизоляция.

- Участок  $F$ :  $u(x, 0) = \frac{5}{\sqrt{2\pi} 0,1} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .

#### Задание 2

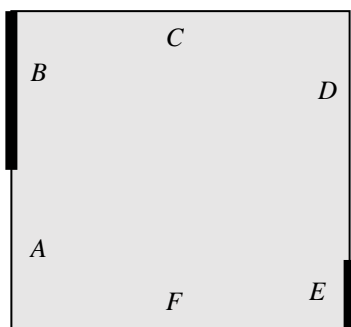


Граничные условия:

- Участок  $A$ :  $u(0, y) = 7^y$ .
  - Участок  $B$ : теплоизоляция,  $l(B) = 0,6$ .
  - Участок  $C$ :  $u(x, 1) = (5x)^2$ .
  - Участок  $D$ : теплоизоляция,  $l(D) = 0,3$ .
  - Участок
- $E$ :  $u(1, y) = 5^y$ .

- Участок  $F$ :  $u(x, 0) = \frac{8}{\sqrt{2\pi} 0,05} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,0025}\right)}$ .

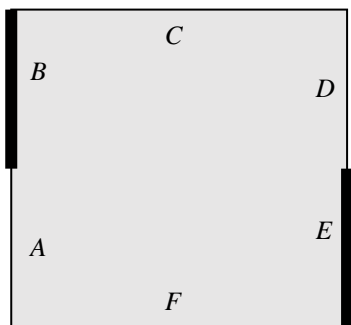
### Задание 3



Граничные условия:

- Участок A:  $u(0, y) = 10y$ ,  $l(A) = 0,5$
- Участок B: теплоизоляция.
- Участок C:  $u(x, 1) = \frac{7}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,0001}\right)}$ .
- Участок D:  $u(1, y) = 10^y$ .
- Участок E: теплоизоляция,  $l(E) = 0,2$ .
- Участок F:  $u(x, 1, t) = 10^x$ .

### Задание 4



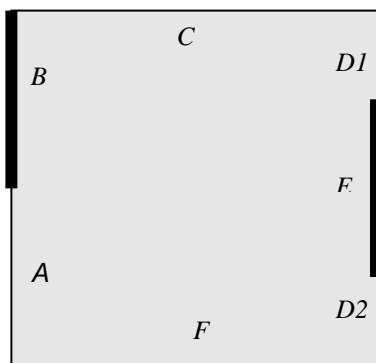
Граничные условия:

- Участок A:  $u(0, y, t) = 10y$ .
- Участок B: теплоизоляция.
- Участок C:  $u(x, 1, t) = 10^x$ .
- Участок D:  $u(1, y, t) = 10^y$ .
- Участок E: теплоизоляция.

Участок

- Участок F:  $u(x, 0) = 10 \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,0001}\right)} + 0,3521 \right)$

### Задание 5

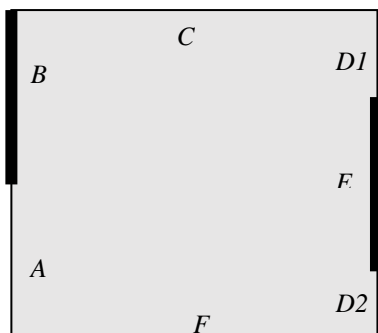


Граничные условия:

- Участок A:  $u(0, y) = 10^y$ ;  $y \in (0; 0,5]$ .
- Участок B: теплоизоляция  $y \in (0,5; 1]$ .
- Участок C:  $u(x, 1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,1}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,02}\right)}$ ;  $x \in (0; 1)$ .
- Участок D1:  $u(1, y) = 10^y$ ;  $y \in (0,75; 1]$
- Участок D2:  $u(1, y) = 10^y$ ;  $y \in (0; 0,25]$
- Участок E: теплоизоляция,  $y \in (0,25; 0,75]$
- Участок F:  $u(x, 0) = 10^x$ ,  $x \in (0; 1]$ .

Участок

### Задание 6



Граничные условия:

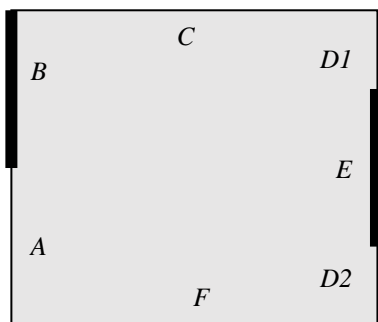
- Участок A:  $u(0, y) = 10y, y \in (0; 0,5]$ .
- Участок B: теплоизоляция.
- Участок C:  $u(x,1) = 10^x$ .
- Участок D1 и D2:  $u(1, y) = 10^y; y_{D1} \in (0; 0,25], y_{D2} \in (0,75; 1]$ .

Участок

E: теплоизоляция.

- Участок F:  $u(x,0,t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,05}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,0025}\right)}$ .

### Задание 7

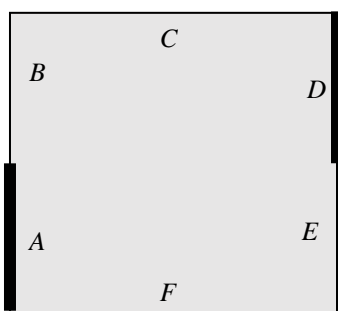


Граничные условия:

- Участок A:  $u(0, y, t) = 10y$ .
- Участок B: теплоизоляция.
- Участок C:  $u(x,1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,0001}\right)}$ .
- Участок  $l(D1) = l(D2)$ :  $u(1, y) = 10^y$ .

- Участок E: теплоизоляция,  $l(E) = 0,5$ .
- Участок F:  $u(x,0) = 10^x$ .

### Задание 8

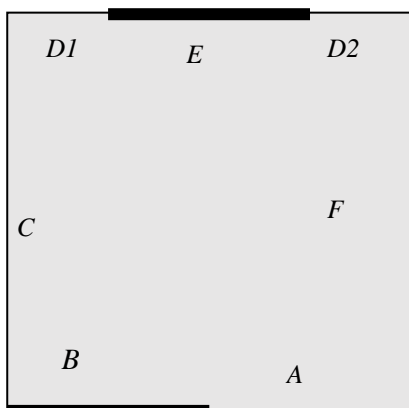


Граничные условия:

- Участок A: теплоизоляция,  $l(A) = 0,4$ .
- Участок B:  $u(0, y) = 10y$ .
- Участок C:  $u(x,1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,1}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .

- Участок D: теплоизоляция  $l(D) = 0,3$ .
- Участок E:  $u(1, y) = 10^y - 1$ .
- Участок F:  $u(x,0,t) = 10^{1-x}$ .

### Задание 9



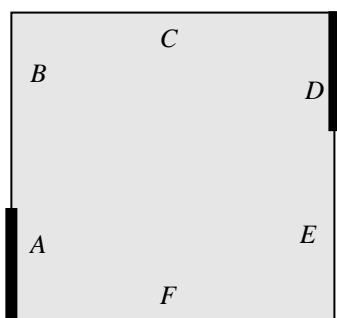
Граничные условия:

- Участок A:  $u(x,0) = 10x$ ,  $l(A)=l(B)$
- Участок B: теплоизоляция.
- Участок C:  $u(0,y) = 10^y$ .
- Участок  $l(D1) = l(D2)=0,25$ :  $u(x,1) = 10^x$ .
- Участок E: теплоизоляция.

Участок

- Участок F:  $u(1,y) = 20 \left[ \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(y-0,5)^2}{0,0001}\right)} + 0,15 \right]$ .

### Задание 10



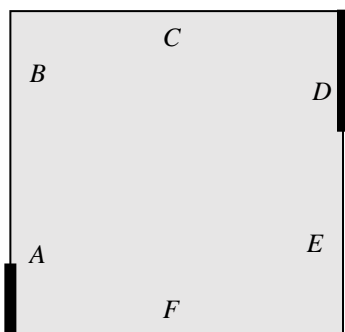
Граничные условия:

- Участок A: теплоизоляция,  $l(A)=0,3$ .
- Участок B:  $u(0,y) = 10y$ .
- Участок C:  $u(x,1) = 10^{1-x}$ .
- Участок D: теплоизоляция  $l(D)=0,3$ .
- Участок E:  $u(1,y) = 10^y - 1$ .

Участок

- Участок F:  $u(x,0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,05}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,0025}\right)}$ .

### Задание 11



Граничные условия:

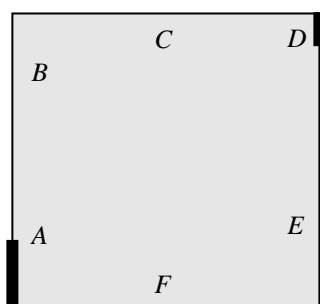
- Участок A: теплоизоляция,  $l(A)=0,2$ .
- Участок B:  $u(0,y) = 10y$ .

- Участок C:  $u(x,1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,0001}\right)}$ .

- Участок D: теплоизоляция  $l(D)=0,4$ .

- Участок E:  $u(1,y) = 10^y - 1$ .
- Участок F:  $u(x,0) = 10^{1-x}$ .

### Задание 12



Граничные условия:

- Участок A: теплоизоляция,  $l(A)=0,2$ .
- Участок B:  $u(0, y) = 10y$ .
- Участок C:  $u(x,1) = 10^{1-x}$ .
- Участок D: теплоизоляция  $l(D)=0,1$ .

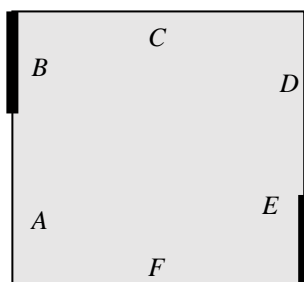
Участок

- Участок E:  $u(1, y) = 10^y - 1$ .

- Участок F:  $u(x,0) = 30 \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,0001}\right)} \right)$ .

### Задание 13

Граничные условия:

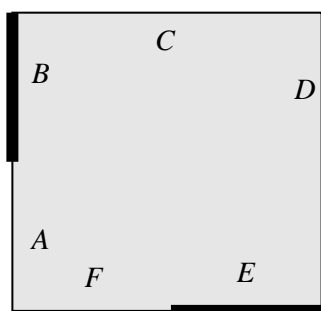


- Участок A:  $u(0, y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,1}} e^{-\left(\frac{(y-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .
- Участок B: теплоизоляция,  $l(B)=0,3$ .
- Участок C:  $u(x,1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,1}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .

- Участок D:  $u(1, y, t) = 10^y$ .
- Участок E: теплоизоляция,  $l(E)=0,3$ .
- Участок F:  $u(x,0) = 10^x$ .

### Задание 14

Граничные условия:



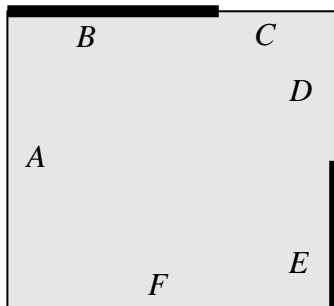
- Участок A:  $u(0, y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,05}} e^{-\left(\frac{(y-0,5)^2}{0,0025}\right)}$ .
- Участок B: теплоизоляция,  $l(B)=0,4$ .
- Участок C:  $u(x,1) = 1,5^{10x}$ .
- Участок D:  $u(1, y) = 100^y$ .

- Участок E: теплоизоляция,  $l(E)=0,5$ .

- Участок  $F$ :  $u(x,0,t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,1}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .

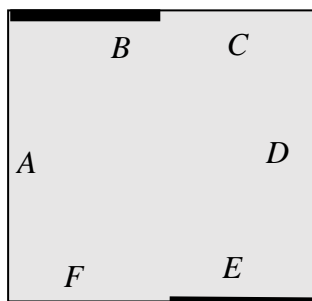
### Задание 15

Граничные условия:



- Участок A:  $u(0, y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(y-0,5)^2}{0,0001}\right)}$ .
- Участок B: теплоизоляция,  $l(B)=0,6$ .
- Участок C:  $u(x,0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,1}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .
- Участок D:  $u(1, y) = 10^y$ .
- Участок E: теплоизоляция,  $l(E)=0,5$ .
- Участок F:  $u(x,0) = 10^x$ .

### Задание 16

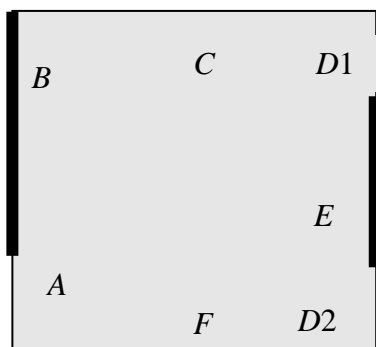


Граничные условия:

- Участок A:  $u(0, y) = 15 \left[ \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(y-0,5)^2}{0,0001}\right)} + 0,1521 \right]$ .
- Участок B: теплоизоляция,  $l(B)=0,5$ .
- Участок C:  $u(x,1) = 15^x$ .
- Участок D:  $u(1, y) = 15^y$ .
- Участок E: теплоизоляция,  $l(E)=0,5$ .
- Участок F:  $u(x,0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,1}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .

### Задание 17

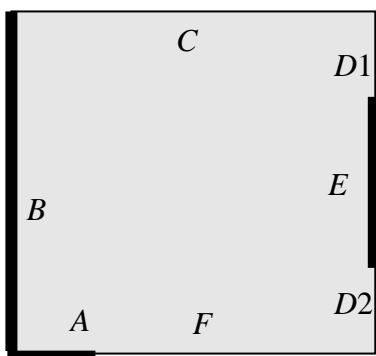
Граничные условия:



- Участок A:  $u(0, y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}0,1} e^{-\left(\frac{(y-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .
- Участок B: теплоизоляция,  $l(B)=0,8$ .
- Участок C:  $u(x,1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}0,1} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .
- Участок D1 = D2:  $u(1, y) = 25^y$ .
- Участок E: теплоизоляция,  $l(E)=0,5$ .
- Участок F:  $u(x,0) = 2\left(10^{(x-1)}\right)^2$ .

### Задание 18

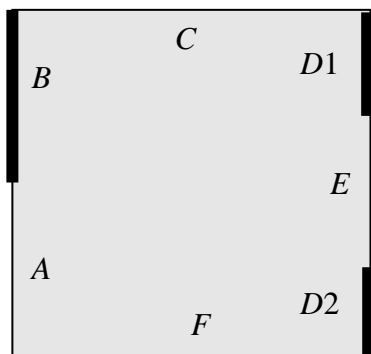
Граничные условия:



- Участок A: теплоизоляция,  $l(A)=0,3$ .
- Участок B: теплоизоляция.
- Участок C:  $u(x,1,t) = 10^x$ .
- Участок D1, D2:  $u(1, y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}0,05} e^{-\left(\frac{(y-0,5)^2}{0,0025}\right)}$ ,  
 $l(D1) = l(D2)$ .
- Участок E: теплоизоляция,  $l(E)=0,6$ .
- Участок F:  $u(x,0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}0,1} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .

### Задание 19

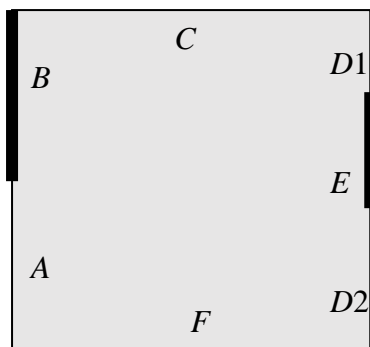
Граничные условия:



- Участок A:  $u(0, y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(y-0,5)^2}{0,0001}\right)}$ .
- Участок B: теплоизоляция,  $l(B)=0,5$ .
- Участок C:  $u(x,1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,1}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .
- Участок D1 и D2: термоизоляция,  $l(D1)=l(D2) = 0,3$ .
- Участок E:  $u(1, y) = 10^{4y}$
- Участок F:  $u(x,0) = (6(x+0,5))^2$ .

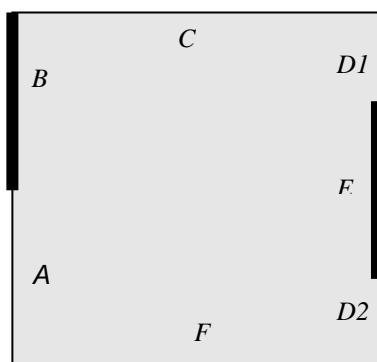
### Задание 20

Граничные условия:



- Участок A:  $u(0, y) = 15 \left[ \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(y-0,5)^2}{0,0001}\right)} + 0,0521 \right]$
- Участок B: теплоизоляция.
- Участок C:  $u(x,1) = 10^{2(1-x)}$ .
- Участок D1 и D2:  $l(D1)=0,5l(D2)$ ,  $u(1, y) = 100^{(1-y)}$ .
- Участок E: теплоизоляция,  $l(E)=0,3$ .
- Участок F:  $u(x,0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,1}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .

### Задание 21

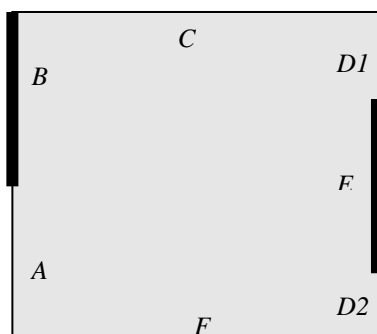


Граничные условия:

- Участок A:  $u(0, y) = 10^{(1-y)}$ ;  $y \in (0; 0.5]$ .
- Участок B: теплоизоляция  $y \in (0.5; 1]$ .
- Участок C:  $u(x, 1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,1}} e^{-\left(\frac{(0,5-x)^2}{0,03}\right)}$ ;  $x \in (0; 1)$ .
- Участок D1:  $u(1, y) = 10^{(1-y)}$ ;  $y \in (0.75; 1]$
- Участок D2:  $u(1, y) = 10^y$ ;  $y \in (0; 0.25]$
- Участок E: теплоизоляция,  $y \in (0.25; 0.75]$
- Участок F:  $u(x, 0) = 10^{(1-x)}$ ,  $x \in (0; 1]$ .

Участок

### Задание 22

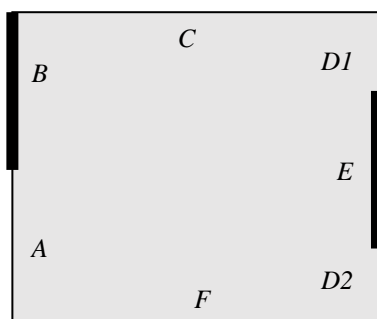


Граничные условия:

- Участок A:  $u(0, y) = 10(1 - y)$ ,  $y \in (0; 0,5]$ .
- Участок B: теплоизоляция.
- Участок C:  $u(x, 1) = 10^{(1-x)}$ .
- Участок D1 и D2:  $u(1, y) = 10^{(1-y)}$ ;  $y_{D1} \in (0; 0,25]$ ,  $y_{D2} \in (0,75; 1]$ .
- Участок E: теплоизоляция.
- Участок F:  $u(x, 0, t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,05}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,0025}\right)}$ .

Участок

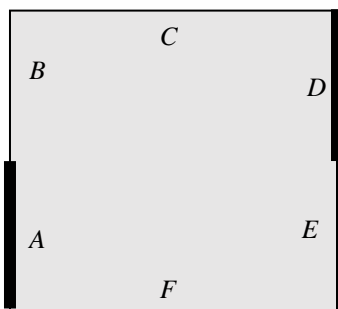
### Задание 23



Граничные условия:

- Участок A:  $u(0, y, t) = 10(1 - y)$ .
- Участок B: теплоизоляция.
- Участок C:  $u(x, 1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,0001}\right)}$ .
- Участок l(D1) = l(D2):  $u(1, y) = 10^{(1-y)}$ .
- Участок E: теплоизоляция,  $l(E) = 0,5$ .
- Участок F:  $u(x, 0) = 10^{(1-x)}$ .

### Задание 24

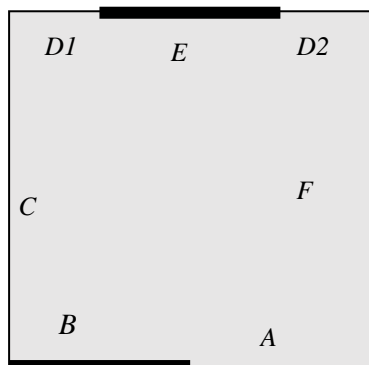


Граничные условия:

- Участок A: теплоизоляция,  $l(A)=0,4$ .
- Участок B:  $u(0, y) = 10(1 - y)$ .
- Участок C:  $u(x,1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,1}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,02}\right)}$ .

- Участок D: теплоизоляция  $l(D)=0,3$ .
- Участок E:  $u(1, y) = 10^{(1-y)} - 1$ .
- Участок F:  $u(x,0) = 10^x$ .

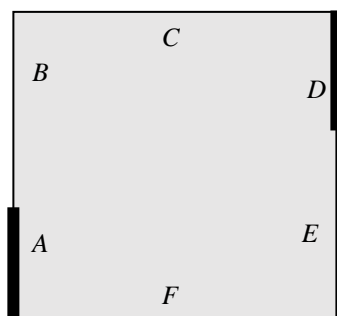
### Задание 25



Граничные условия:

- Участок A:  $u(x,0) = 10(1 - x)$ ,  $l(A)=l(B)$
- Участок B: теплоизоляция.
- Участок C:  $u(0, y) = 10^{(1-y)}$ .
- Участок  $l(D1) = l(D2)=0,25$ :  $u(x,1) = 10^{(1-x)}$ .
- Участок E: теплоизоляция.
- Участок F:  $u(1, y) = 20 \left[ \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(y-0,5)^2}{0,0001}\right)} + 0,15 \right]$ .

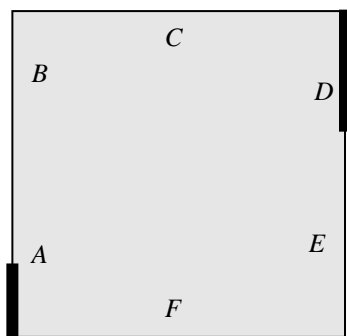
### Задание 26



Граничные условия:

- Участок A: теплоизоляция,  $l(A)=0,3$ .
- Участок B:  $u(0, y) = 10(1 - y)$ .
- Участок C:  $u(x,1) = 10^x$ .
- Участок D: теплоизоляция  $l(D)=0,3$ .
- Участок E:  $u(1, y) = 10^{(1-y)} - 1$ .
- Участок F:  $u(x,0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,05}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,0025}\right)}$ .

## Задание 27



Граничные условия:

- Участок A: теплоизоляция,  $l(A)=0,2$ .
- Участок B:  $u(0, y) = 10(1 - y)$ .
- Участок C:  $u(x,1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi 0,01}} e^{-\left(\frac{(x-0,5)^2}{0,0001}\right)}$ .
- Участок D: теплоизоляция  $l(D)=0,4$ .
- Участок E:  $u(1, y) = 10^{(1-y)} - 1$ .
- Участок F:  $u(x,0) = 10^x$ .

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА  
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

**ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ  
Кафедра программных систем**

**ОТЧЕТ**  
по лабораторной работе

**Моделирование процесса температуропроводности  
в тонкой прямоугольной пластине**

Дисциплина  
**Моделирование информационных процессов и систем**

Задание № \_\_\_\_

Выполнил: Фамилия И.О., группа № 6XXX-XXXXXXX

Проверил: Фамилия И.О.