

**МГТУ им. Н.Э. Баумана[©], НУК ФН,
кафедра "Математического моделирования"
типовое домашнее задание по курсу "УРМФ"
для ВФН, лектор: Киндеркнехт Я.А.**

Задача №1. Приведение к каноническому виду. Метод характеристик.

Вариант 1. Найти общее решение уравнения:

1. $u''_{xx} + 2u''_{xy} - 5u''_{yy} = 0$

2. $u''_{xx} + 4u''_{xy} + 4u''_{yy} + u'_x + 2u'_y = 0$

3. $u''_{xx} + 2u''_{xy} + 5u''_{yy} = 0$

Вариант 2. Найти общее решение уравнения:

1. $u''_{xx} - 2u''_{xy} + 3u''_{yy} = 0$

2. $u''_{xx} - 4u''_{xy} + 4u''_{yy} + u'_x - 2u'_y = 0$

3. $u''_{xx} - 2u''_{xy} - 3u''_{yy} = 0$

Вариант 3. Найти общее решение уравнения:

1. $u''_{xx} + 4u''_{xy} + 3u''_{yy} = 0$

2. $u''_{xx} + 6u''_{xy} + 9u''_{yy} + 2u'_x - 6u'_y = 0$

3. $u''_{xx} + 4u''_{xy} + 5u''_{yy} = 0$

Вариант 4. Найти общее решение уравнения:

1. $u''_{xx} - 4u''_{xy} + 8u''_{yy} = 0$

2. $u''_{xx} - 6u''_{xy} + 9u''_{yy} + 2u'_x - 6u'_y = 0$

3. $u''_{xx} - 4u''_{xy} - 12u''_{yy} = 0$

Вариант 5. Найти общее решение уравнения:

1. $u''_{xx} + 6u''_{xy} + 5u''_{yy} = 0$

2. $u''_{xx} + 2u''_{xy} + u''_{yy} - u'_x + 2u'_y = 0$

3. $u''_{xx} + 6u''_{xy} + 13u''_{yy} = 0$

Вариант 6. Найти общее решение уравнения:

1. $u''_{xx} - 6u''_{xy} + 8u''_{yy} = 0$

2. $u''_{xx} + 8u''_{xy} + 16u''_{yy} - 3u'_x - 12u'_y = 0$

3. $u''_{xx} - 6u''_{xy} + 18u''_{yy} = 0$

**МГТУ им. Н.Э. Баумана[©], НУК ФН,
кафедра "Математического моделирования"
типовое домашнее задание по курсу "УРМФ"
для ВФН, лектор: Киндеркнехт Я.А.**

Задача №2. Формула Даламбера; метод отражений.

Вариант 1.

1. Решить задачу Коши для волнового уравнения на прямой

$$u''_{xx} + 4u''_{xy} - 21u''_{yy} = 0,$$

$$u(x, 0) = \frac{1}{1+x^2},$$

$$u'_y(x, 0) = \frac{x^2}{1+x^6}.$$

2. Решить начально-краевую задачу, нарисовать эволюцию профиля струны

$$u''_{tt} - 2u''_{xx} = 0, \quad t > 0, x > 0$$

$$u|_{t=0} = \begin{cases} x & \text{при } x \in [0, 1], \\ 2 - x & \text{при } x \in [1, 2], \\ 0 & \text{при } x \notin [0, 2], \end{cases}$$

$$u'_t|_{t=0} = \begin{cases} 1 & \text{при } x \in [2, 3], \\ 0 & \text{при } x \notin [2, 3], \end{cases}$$

$$u|_{x=0} = 0$$

**МГТУ им. Н.Э. Баумана[©], НУК ФН,
кафедра "Математического моделирования"
типовое домашнее задание по курсу "УРМФ"
для ВФН, лектор: Киндеркнехт Я.А.**

Задача №2. Формула Даламбера; метод отражений.

Вариант 2.

1. Решить задачу Коши для волнового уравнения на прямой

$$u''_{xx} - 2u''_{xy} - 3u''_{yy} = 0,$$

$$u(x, 0) = e^{-x^2},$$

$$u'_y(x, 0) = xe^{-x^2}.$$

2. Решить начально-краевую задачу, нарисовать эволюцию профиля струны

$$u''_{tt} - 1u''_{xx} = 0, \quad t > 0, x > 0$$

$$u|_{t=0} = \begin{cases} x - 1 & \text{при } x \in [1, 2], \\ 3 - x & \text{при } x \in [2, 3], \\ 0 & \text{при } x \notin [1, 3], \end{cases}$$

$$u'_t|_{t=0} = \begin{cases} 1 & \text{при } x \in [3, 4], \\ 0 & \text{при } x \notin [3, 4], \end{cases}$$

$$u'_x|_{x=0} = 0$$

**МГТУ им. Н.Э. Баумана[©], НУК ФН,
кафедра "Математического моделирования"
типовое домашнее задание по курсу "УРМФ"
для ВФН, лектор: Киндеркнехт Я.А.**

Задача №2. Формула Даламбера; метод отражений.

Вариант 3.

1. Решить задачу Коши для волнового уравнения на прямой

$$u''_{xx} - 6u''_{xy} + 8u''_{yy} = 0,$$

$$u(x, 0) = \operatorname{arctg} x - \operatorname{arctg}(x + 1),$$

$$u'_y(x, 0) = \sin x.$$

2. Решить начально-краевую задачу, нарисовать эволюцию профиля струны

$$u''_{tt} - 2u''_{xx} = 0, \quad t > 0, \quad x > 0$$

$$u|_{t=0} = \begin{cases} x & \text{при } x \in [0, 1], \\ 2 - x & \text{при } x \in [1, 2], \\ 0 & \text{при } x \notin [0, 2], \end{cases}$$

$$u'_t|_{t=0} = \begin{cases} 1 & \text{при } x \in [0, 2], \\ 0 & \text{при } x \notin [0, 2], \end{cases}$$

$$u|_{x=0} = 0$$

**МГТУ им. Н.Э. Баумана[©], НУК ФН,
кафедра "Математического моделирования"
типовое домашнее задание по курсу "УРМФ"
для ВФН, лектор: Киндеркнехт Я.А.**

Задача №2. Формула Даламбера; метод отражений.

Вариант 4.

1. Решить задачу Коши для волнового уравнения на прямой

$$u''_{xx} - 4u''_{xy} - 32u''_{yy} = 0,$$

$$u(x, 0) = \cos x,$$

$$u'_y(x, 0) = \frac{1}{1+x^2}.$$

2. Решить начально-краевую задачу, нарисовать эволюцию профиля струны

$$u''_{tt} - 1u''_{xx} = 0, \quad t > 0, x > 0$$

$$u|_{t=0} = \begin{cases} -x & \text{при } x \in [0, 1], \\ x - 2 & \text{при } x \in [1, 2], \\ 0 & \text{при } x \notin [0, 2], \end{cases}$$

$$u'_t|_{t=0} = \begin{cases} 1 & \text{при } x \in [0, 2], \\ 0 & \text{при } x \notin [0, 2], \end{cases}$$

$$u|_{x=0} = 0$$

**МГТУ им. Н.Э. Баумана[©], НУК ФН,
кафедра "Математического моделирования"
типовое домашнее задание по курсу "УРМФ"
для ВФН, лектор: Киндеркнехт Я.А.**

Задача №2. Формула Даламбера; метод отражений.

Вариант 5.

1. Решить задачу Коши для волнового уравнения на прямой

$$u''_{xx} + 2u''_{xy} - 8u''_{yy} = 0,$$

$$u(x, 0) = \operatorname{cth} x,$$

$$u'_y(x, 0) = \frac{1}{\operatorname{ch} x}.$$

2. Решить начально-краевую задачу, нарисовать эволюцию профиля струны

$$u''_{tt} - u''_{xx} = 0, \quad t > 0, \quad x > 0$$

$$u|_{t=0} = \begin{cases} x - 1 & \text{при } x \in [1, 2], \\ 3 - x & \text{при } x \in [2, 3], \\ 0 & \text{при } x \notin [1, 3], \end{cases}$$

$$u'_t|_{t=0} = \begin{cases} 1 & \text{при } x \in [1, 3], \\ 0 & \text{при } x \notin [1, 3], \end{cases}$$

$$u'_x|_{x=0} = 0$$

**МГТУ им. Н.Э. Баумана[©], НУК ФН,
кафедра "Математического моделирования"
типовое домашнее задание по курсу "УРМФ"
для ВФН, лектор: Киндеркнехт Я.А.**

Задача №2. Формула Даламбера; метод отражений.

Вариант 6.

1. Решить задачу Коши для волнового уравнения на прямой

$$u''_{xx} + 6u''_{xy} + 5u''_{yy} = 0,$$

$$u(x, 0) = \sin x,$$

$$u'_y(x, 0) = xe^{-\frac{x^2}{2}}.$$

2. Решить начально-краевую задачу, нарисовать эволюцию профиля струны

$$u''_{tt} - 1u''_{xx} = 0, \quad t > 0, \quad x > 0$$

$$u|_{t=0} = \begin{cases} 1 - x & \text{при } x \in [1, 2], \\ x - 3 & \text{при } x \in [2, 3], \\ 0 & \text{при } x \notin [1, 3], \end{cases}$$

$$u'_t|_{t=0} = \begin{cases} 1 & \text{при } x \in [1, 3], \\ 0 & \text{при } x \notin [1, 3], \end{cases}$$

$$u'_x|_{x=0} = 0$$