МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ

КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Московский технический университет связи и информатики»**

Кафедра «Информатика»

Учебная практика

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнил: студент гр. БЭИ2202  Кулешов А. С.  Вариант 130  Проверил: ст. преп, Юсков И. О. |

Москва, 2024 г.

1. Индивидуальное задание на разработку проекта

Цепь, висящая на гладком крюке, соскальзывает вниз. В начале движения по одну сторону крюка свисает 10м цепи, по другую - 8м.

Определить, за сколько времени с крюка соскользнёт вся цепь, какова будет скорость цепи в начальный момент её свободного падения

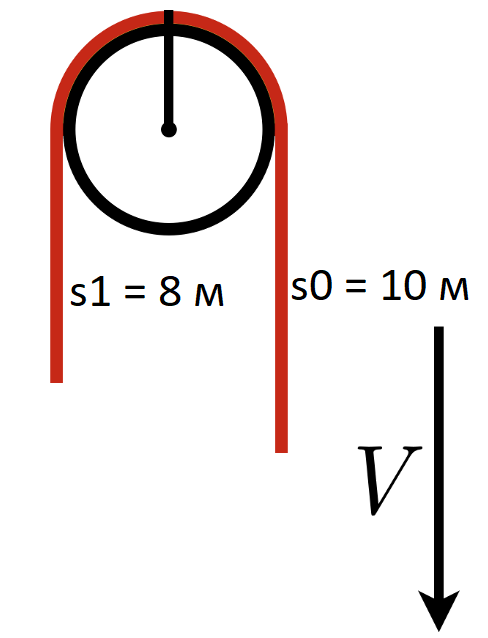


Рисунок 1 – схема цепи

Рассмотрим силу, применяемую к участку цепи s0, когда длина цепи равна s, . Таким образом можно прийти к дифференциальному уравнению, которое нам предстоит решить:

Решив данное уравнение, мы получаем функцию с двумя неизвестными константами:

Найти значение констант и можно, если использовать информацию о изначальных данных системы:

* + - 1. 0

Таким образом, мы и находим следующие константы:

Решить первую часть задания можно используя алгоритм двоичного поиска по известной нам монотонной функции s(t), чтобы найти такое время t, что s(t) = s0 + s1. Найдя соответствующее время t, в которое цепь находится в свободном падении нам лишь необходимо найти значение производной данной функции в найденный момент времени ().

Также перепроверим себя, решив задачу методом Рунге-Куута, найдя значения функции в некоторых точках функции.

И наконец, выведем результат вычислений в текстовый файл.

1. Программный код

**public** **void** **output\_mas**(double[] mas, int len, DataGridView grid, double h)

{

grid.RowCount = 2;

grid.ColumnCount = len;

**for** (int i = 0; i < len; i++)

{

grid.Rows[0].Cells[i].Value = (i \* h).ToString("F3");

grid.Rows[1].Cells[i].Value = mas[i].ToString("F3");

}

}

**const** double g = 9.8;

double **s**(double t, double s0, double s1)

{

double b = (s0 + s1) / 2;

double c\_1 = (s0 - b) / 2, c\_2 = (s0 - b) / 2;

**return** c\_1 \* Math.Pow(Math.E, Math.Sqrt(g) \* t / Math.Sqrt(b)) + c\_2 \* Math.Pow(Math.E, -Math.Sqrt(g) \* t / Math.Sqrt(b)) + b;

}

double **s\_deriv**(double t, double s0, double s1)

{

double eps = 0.00001;

**return** (s(t + eps, s0, s1) - s(t, s0, s1))/ eps;

}

**public** **unsafe** double[] **diff\_solve\_arr**(double t0, double h, int it, double s0, double s1)

{

double[] arr = **new** double[it];

**for**(int i =0; i < it; ++i)

{

arr[i] = s(t0, s0, s1);

t0 += h;

}

**return** arr;

}

double **binary\_search**(double s0, double s1, double eps)

{

double l = 0; // f(l)=0

double r = 1e10; // f(r)=1

**while** (r - l > eps)

{

double m = (r + l) / 2;

**if** (s(m, s0, s1) > (s0 + s1)) // target = s0 + s1

r = m;

**else**

l = m;

}

**return** (r + l)/ 2;

}

**private** **void** **Calculate\_Click**(object sender, EventArgs e)

{

double t0, s0, s1;

double h, it;

double ans1, ans2, ans3 = 0;

String final\_content = "Задание №1\n\n";

**if** (Input(t0\_txtBox, **out** t0, errorProvider1, "В поля для ввода данных допускается лишь ввод числовых значений с плавающей точкой"))

{

final\_content += "t0 = " + t0 + '\n';

}

**if** (Input(s0\_txtBox, **out** s0, errorProvider1, "В поля для ввода данных допускается лишь ввод числовых значений с плавающей точкой"))

{

final\_content += "s0 = " + s0 + '\n';

}

**if** (Input(s1\_txtBox, **out** s1, errorProvider1, "В поля для ввода данных допускается лишь ввод числовых значений с плавающей точкой"))

{

final\_content += "s1 = " + s1 + '\n' + '\n';

}

**if** (Input(h\_txtBox, **out** h, errorProvider1, "В поля для ввода данных допускается лишь ввод числовых значений с плавающей точкой"))

{

final\_content += "h = " + h + '\n';

}

**if** (Input(it\_txtBox, **out** it, errorProvider1, "В поля для ввода данных допускается лишь ввод числовых значений с плавающей точкой"))

{

final\_content += "it = " + it + '\n' + '\n';

}

output\_mas(diff\_solve\_arr(t0, h, Int32.Parse(it.ToString()), s0, s1), Int32.Parse(it.ToString()), dataGridView2, h);

t\_fall\_txtBox.Text = binary\_search(s0, s1, 0.00001).ToString("F3");

final\_content += "t\_падения = " + t\_fall\_txtBox.Text + '\n';

v\_fall\_txtBox.Text = s\_deriv(binary\_search(s0, s1, 0.00001), s0, s1).ToString("F3");

final\_content += "v\_падения = " + v\_fall\_txtBox.Text + '\n';

System.IO.File.WriteAllText("task1.txt", final\_content);

}

1. Результаты работы программы

На рисунке 2 представлен титульный лист программы

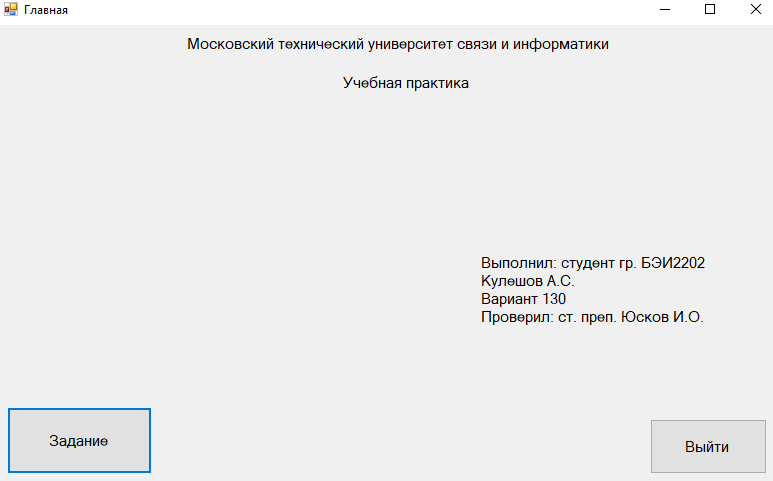


Рисунок 2 – Титульный лист

На рисунке 3 представлена форма с условием задания.

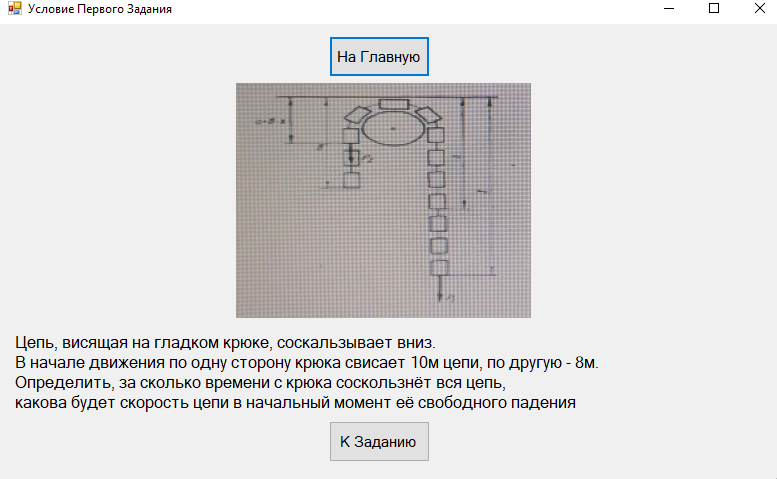


Рисунок 3 – Форма с условием задания

На рисунке 4 представлена форма с заданием.

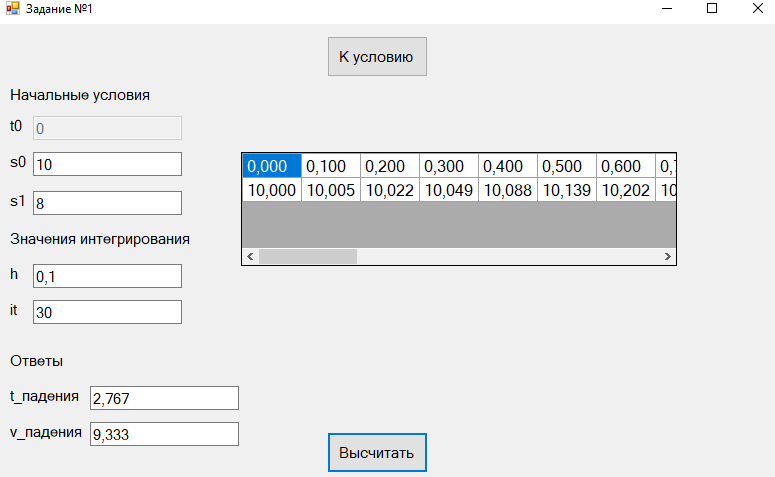


Рисунок 4 – Форма с заданием

На рисунке 5 представлено содержания текстового файла с результатами работы программы

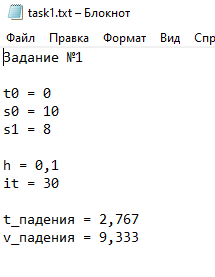


Рисунок 5 – Результат работы программы в текстовом файле