

Задание к лекции №5-7

Вариант №2

Агибалов Илья Станиславович
М3208

Задание 1

Вариант №1

Задание:

1. Моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту с учетом силы сопротивления воздуха. Сила сопротивления воздуха пропорциональна скорости движения тела $\vec{F} = -k\vec{v}$. Входные параметры:

- начальная скорость
- угол между вектором скорости и линией горизонта
- высота, с которой брошено тело
- коэффициент сопротивления среда k

Результат: графики (траектория движения тела, зависимость скорости и координат от времени)

Обосновать выбранный способ решения ОДУ численными методами (пояснить, какой метод был использован и почему).

Обоснование выбора решения ОДУ:

Для решения задачи движения тела, брошенного под углом к горизонту с учетом сопротивления воздуха, мы применили численный метод — **метод Эйлера**. Этот метод позволяет решать обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ) путем линейной аппроксимации производной на каждом шаге, что обеспечивает пошаговое вычисление новых значений на основе предыдущих.

Преимущества данного метода:

- 1) Простота реализации: Метод легко программируется, так как в каждой точке времени известны текущие значения скорости и положения тела, что позволяет быстро вычислять новые значения.
- 2) Эффективность вычислений: Метод требует минимальных вычислительных ресурсов, что особенно важно для задач с большим количеством шагов или для моделирования в реальном времени (в данной задаче, чтобы добиться хорошей точности, я поставил шаг в 0.01 секунду).

Задание 2

Вариант №1

Задание:

2. Моделирование потенциального поля. Визуализировать двумерное распределение потенциальной энергии $U(x, y)$. Входные параметры: зависимость равнодействующей всех сил, действующих на тело от координат $\vec{F}(x, y)$. При моделировании можно использовать известные силы из механики (упругости, гравитации, тяжести) или неизвестные силы, выраженные, как степенные функции от координат.

Основные формулы:

1. Гравитационный потенциал:

Формула

$$V = mgy$$

описывает потенциальную энергию U массы m на высоте y над уровнем Земли, где g — ускорение свободного падения (приблизительно 9.81 м/с^2 на поверхности Земли). Эта формула используется в механике для решения задач, связанных с движением объектов вблизи поверхности Земли.

2. Потенциал упругой силы (энергия пружины):

$$U_{\text{spring}} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (x^2 + y^2)$$

Где:

- k — коэффициент упругости (жесткости пружины),
- x и y — координаты.

3. Потенциал силы тяжести (вес):

$$U_{\text{weight}} = \text{weight} \cdot y$$

Где:

- weight — сила тяжести,
- y — координата по оси y .

4. Потенциал неизвестной силы, заданной в виде степенной функции:

$$U_{\text{unknown}} = A \cdot x^\alpha + B \cdot y^\beta$$

Где:

- A и B — коэффициенты,
- α и β — показатели степени для координат x и y .

