**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**



**МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет информационных технологий**

***Кафедра Информатики и информационных технологий***

**направление подготовки**

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3**

**Дисциплина:** Физическое моделирование компьютерных игр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Тема:** Моделирование движения с ускорением\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Выполнил(а): студент(ка) группы \_221-3710\_\_**

\_\_\_\_\_\_Пельт Сергей Александрович\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О.)

**Дата, подпись** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

(Дата) (Подпись)

**Проверил: \_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

(Фамилия И.О., степень, звание) **(Оценка)**

**Дата, подпись** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

(Дата) (Подпись)

**Замечания: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Москва2025**

**Моделирование движения с ускорением**

В лабораторной работе реализовано движение объекта с линейно изменяющимся ускорением, которое начинает действовать в момент времени t1 и заканчивается в момент t2. До момента t1 объект находится в состоянии покоя. После t2 его скорость, положение и ускорение фиксируются и не изменяются.

Использованные формулы:

1. **a(t) = A + B·t** — ускорение по оси x, **a(t) = C + D·t** — по y;
2. **v(t) = A·t + 0.5·B·t²** — скорость при линейно изменяющемся ускорении (интеграл от a(t));
3. **s(t) = 0.5·A·t² + (1/6)·B·t³** — положение объекта (двойной интеграл от a(t));
4. **Δs = |v|·Δt** — приращение пути за кадр (используется длина вектора скорости).

Таким образом, в данной симуляции рассматривается случай движения с переменным ускорением.

**Листинг кода:**

time += Time.deltaTime; // Увеличиваем прошедшее время

if (time < t1)

{

pos = Vector2.zero; // Пока t < t1, объект в начале координат

speed = Vector2.zero; // Скорость = 0

acceleration = Vector2.zero; // Ускорение = 0

}

else if (time >= t1 && time <= t2)

{

float elapsedTime = time - t1; // Время, прошедшее с начала действия ускорения

// Ускорение зависит от времени: a(t) = A + B·t и C + D·t (по осям x и y)

acceleration.x = A + B \* elapsedTime;

acceleration.y = C + D \* elapsedTime;

// Скорость: v(t) = A·t + 0.5·B·t² и аналогично по y

speed.x = A \* elapsedTime + 0.5f \* B \* elapsedTime \* elapsedTime;

speed.y = C \* elapsedTime + 0.5f \* D \* elapsedTime \* elapsedTime;

// Положение: s(t) = 0.5·A·t² + (1/6)·B·t³ — формула для перемещения при линейно растущем ускорении

pos.x = 0.5f \* A \* elapsedTime \* elapsedTime + 1f / 6f \* B \* Mathf.Pow(elapsedTime, 3);

pos.y = 0.5f \* C \* elapsedTime \* elapsedTime + 1f / 6f \* D \* Mathf.Pow(elapsedTime, 3);

// Приращение пути: s += |v|·dt

distance += speed.magnitude \* Time.deltaTime;

}

else

{

float totalElapsedTime = t2 - t1; // Время, в течение которого действовало ускорение

// Значения ускорения, скорости и положения фиксируются на момент окончания t2

acceleration.x = A + B \* totalElapsedTime;

acceleration.y = C + D \* totalElapsedTime;

speed.x = A \* totalElapsedTime + 0.5f \* B \* totalElapsedTime \* totalElapsedTime;

speed.y = C \* totalElapsedTime + 0.5f \* D \* totalElapsedTime \* totalElapsedTime;

pos.x = 0.5f \* A \* totalElapsedTime \* totalElapsedTime + 1f / 6f \* B \* Mathf.Pow(totalElapsedTime, 3);

pos.y = 0.5f \* C \* totalElapsedTime \* totalElapsedTime + 1f / 6f \* D \* Mathf.Pow(totalElapsedTime, 3);

}

Ссылка на билд: <https://github.com/Sergey-Pelt/Physics>