

Лекция 4, вариант 2. Визуализация абсолютно упругого нецентрального соударения двух тел с разными массами.

Выполнила: Алексеева Виктория М3213.

Описание работы:

Данный код реализует Windows Forms приложение, которое предназначено для визуализации абсолютно упругого нецентрального соударения двух тел с разными массами.

Входные данные:

1. Массы двух тел
2. Начальные скорости тел (скорость и градусы)
3. Размеры оболочки (ширина и высота)

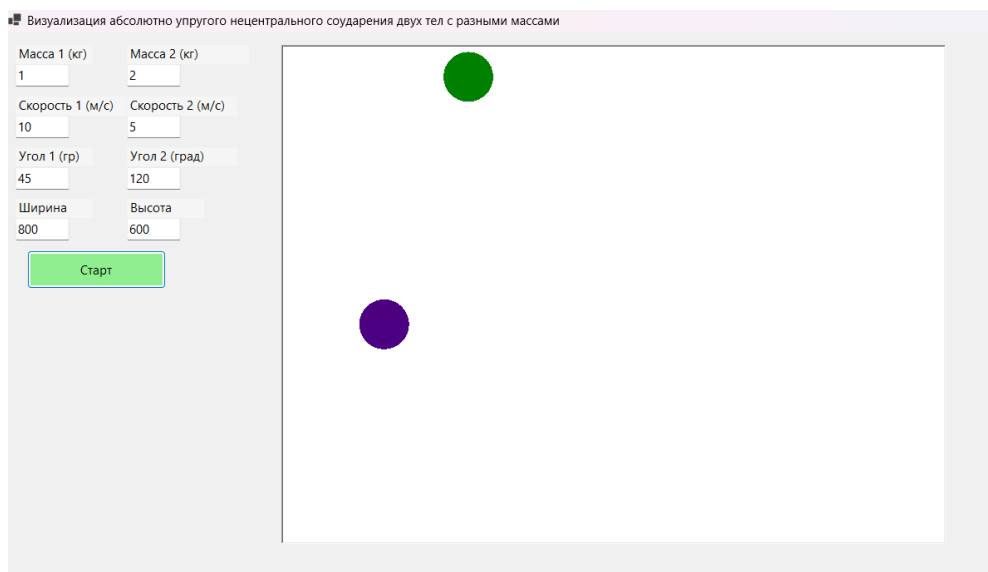
Выходные данные:

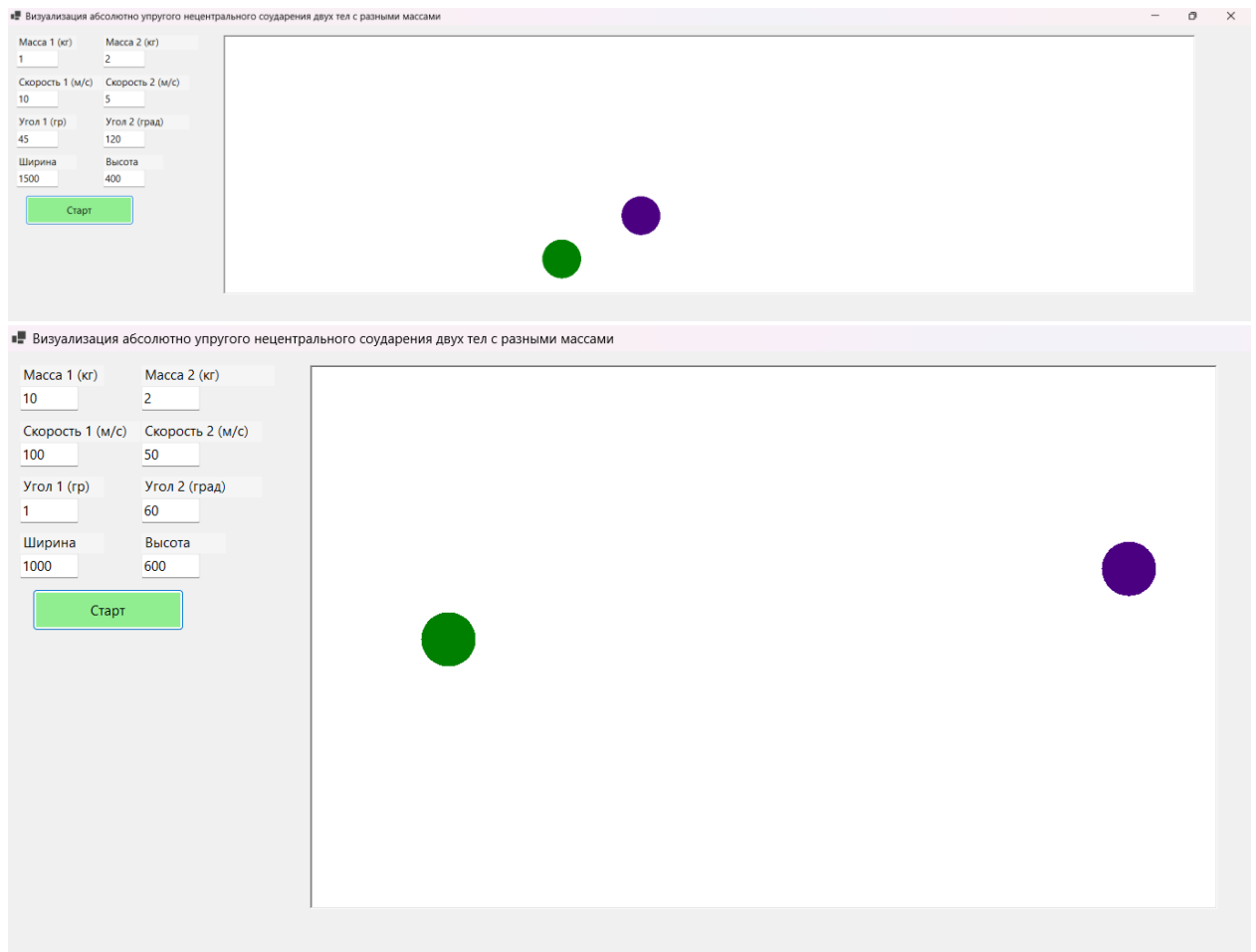
Динамическое столкновение тел друг с другом и с оболочкой.

После того как пользователь ввел данные и нажал кнопку "Старт", программа рассчитывает необходимые данные и визуализирует два упругих тела в оболочке.

1 тело – фиолетовый цвет

2 тело – зеленый цвет





Формулы, которые используются в программе

Общее:

Параметры симуляции:

- Массы тел: $mass1$, $mass2$
- Начальные скорости: $velocity1$, $velocity2$
- Позиции: $pos1$, $pos2$
- Размер оболочки: $containerSize$
- Радиус тел: $ballRadius$ (равен $30f$)

Формулы:

1. Для каждого тела мы обновляем его позицию по осям X и Y:

- $pos.X = pos.X + velocity.X * \Delta t$
- $pos.Y = pos.Y + velocity.Y * \Delta t$

2. При столкновении тела с оболочкой:

$V = -V$ (меняем направление по осям X или Y, в зависимости от какой границы ударился шарик – вертикальную (X) или горизонтальную (Y))

3. Скорость представляем в декартовой системе координат (x, y):

- $V_x = v \cdot \cos(\theta)$
- $V_y = v \cdot \sin(\theta)$

Где V – модуль скорости, а θ – угол направления (в радианах)

4. Чтобы перевести из градусов в радианы:

- $\theta = \theta \cdot \pi / 180;$

5. Закон сохранения энергии:

- $m_1 \cdot v_{1i} + m_2 \cdot v_{2i} = m_1 \cdot v_{1f} + m_2 \cdot v_{2f}$
- m_1 и m_2 — массы двух тел
- v_{1i}, v_{2i} — начальные скорости этих тел до столкновения.
- v_{1f}, v_{2f} — конечные скорости тел после столкновения.

Сумма импульсов (масса умноженная на скорость) двух тел до столкновения равна сумме их импульсов после столкновения. То есть, если одно тело движется быстро, а другое медленно, то после столкновения их скорости изменятся так, чтобы сумма их импульсов осталась неизменной.

6. Обновление скоростей при столкновении:

- $V_{1f} = v_{1i} - 2m_2 / (m_1 + m_2) \cdot (v_{1i} - v_{2i}) \cdot n_x$
- $V_{2f} = v_{2i} - 2m_1 / (m_1 + m_2) \cdot (v_{1i} - v_{2i}) \cdot n_x$

n_x — компонент нормального вектора, определяющего направление столкновения