

15. При каком столкновении форма тел восстанавливается?

16. При каком столкновении форма тел не восстанавливается?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1.6

Изучение столкновения упругих шаров

Ознакомьтесь с конспектом лекций и учебником (Савельев, т.1, § 27, 28). Запустите программу. Выберите «Механика» и «Соударения упругих шаров». Нажмите вверху внутреннего окна кнопку с изображением страницы. Прочитайте краткие теоретические сведения. Составьте конспект.

Цель работы

- Выбор физических моделей для анализа взаимодействия двух шаров при столкновении.
- Исследование физических характеристик, сохраняющихся при соударениях упругих шаров.

Краткая теория

Ознакомьтесь с текстом в Пособии и в программе компьютера (кнопка «Физика»). Законспектируйте следующий материал:

УДАР (СОУДАРЕНИЕ, СТОЛКНОВЕНИЕ) - модель взаимодействия двух тел, длительность которого равна нулю (мгновенное событие). Применяется для описания реальных взаимодействий, длительностью которых можно пренебречь в условиях данной задачи.

АБСОЛЮТНО УПРУГИЙ УДАР - столкновение двух тел, после которого форма и размеры сталкивающихся тел восстанавливаются полностью до состояния, предшествовавшего столкновению. Суммарные импульс и кинетическая энергия системы из двух таких тел сохраняются (ПОСЛЕ столкновения такие же, какими были ДО столкновения)

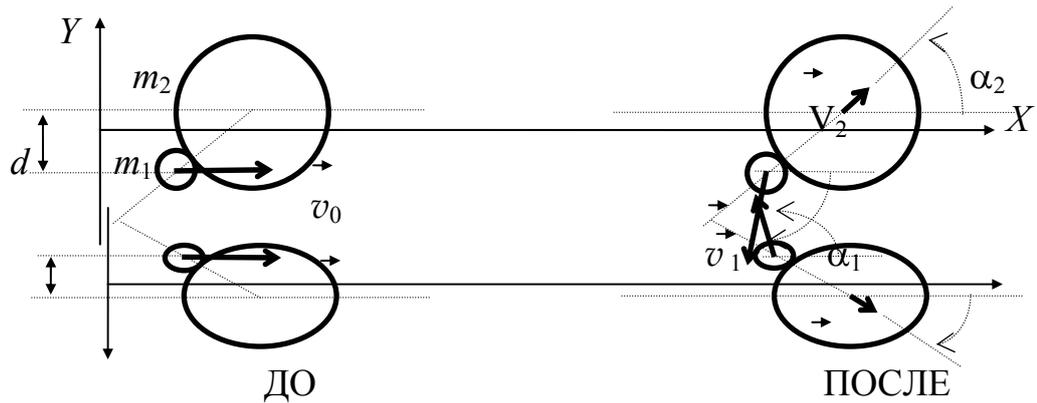
$$\vec{p}_1^{\text{ПОСЛЕ}} + \vec{p}_2^{\text{ПОСЛЕ}} = \vec{p}_1^{\text{ДО}} + \vec{p}_2^{\text{ДО}}; \quad E_{K1}^{\text{ПОСЛЕ}} + E_{K2}^{\text{ПОСЛЕ}} = E_{K1}^{\text{ДО}} + E_{K2}^{\text{ДО}}.$$

Пусть второй шар до удара покоится. Тогда, используя определение импульса и определение абсолютно упругого удара, преобразуем закон сохранения импульса, спроектировав его на ось OX , вдоль которой движется тело, и ось OY , перпендикулярную OX , в следующее уравнение

$$m_1 v_{1X}^{\text{ПОСЛЕ}} + m_2 v_{2X}^{\text{ПОСЛЕ}} = m_1 v_1^{\text{ДО}}, \quad m_1 v_{1Y}^{\text{ПОСЛЕ}} + m_2 v_{2Y}^{\text{ПОСЛЕ}} = 0.$$

Далее изменим обозначения (для сокращения записи):

$$v_{1X}^{\text{ПОСЛЕ}} = v_{1X}; \quad v_{2X}^{\text{ПОСЛЕ}} = v_{2X}; \quad v_{1Y}^{\text{ПОСЛЕ}} = v_{1Y}; \quad v_{2Y}^{\text{ПОСЛЕ}} = v_{2Y}; \quad v_1^{\text{ДО}} = v_0.$$



ПРИЦЕЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ d есть расстояние между линией движения первого шара и параллельной ей линией, проходящей через центр второго шара. Законы сохранения для кинетической энергии и импульса

$$(v_0^2 - v_1^2) = \frac{m_2}{m_1} v_2^2 \quad (1)$$

$$(v_0 - v_1 \cos \alpha_1) = \frac{m_2}{m_1} v_2 \cos \alpha_2 \quad (2)$$

$$v_1 \sin \alpha_1 = -\frac{m_2}{m_1} v_2 \sin \alpha_2 \quad (3)$$

Задание: Выведите формулы 1, 2 и 3

Методика и порядок измерений

Внимательно рассмотрите рисунок, найдите все регуляторы и другие основные элементы и зарисуйте их в конспект.

Шар 1	Шар 2	
α	76	-14
V	1.25	4.84 м/с
E	2.34	35.2 Дж
P_x	0.938	14.1 кг·м/с
P_y	3.63	-3.63 кг·м/с

