

ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ

Опыт 16. Закон сохранения импульса

Цель работы: продемонстрировать справедливость закона сохранения импульса на примере различных видов взаимодействия двух тел.

Оборудование:

- | | | |
|----------------|------------------------------|----------------------------------|
| • скамья | •оптоэлектрические датчики – | •груз для тележки |
| • ограничитель | 2 шт. | •измерительный блок L-микро |
| • транспортир | •тележки – 2 шт. | •пластыри |
| | | •платформа стартового устройства |

Для проведения опытов установите скамью с магнитной подвеской строго горизонтально (от этого зависит точность результатов эксперимента). На правом краю скамьи поставьте ограничитель. Подключите два оптоэлектрических датчика к разъемам платформы стартового устройства.

Выберите в меню пункт «**Закон сохранения импульса**», а внутри него – сценарий «**Неупругое соударение тел**». В этом опыте вывод данных на экран осуществляется в виде двух диаграмм (отдельно для каждого оптоэлектрического датчика). Для того, чтобы правильно установить оптоэлектрические датчики, включите режим настройки (кнопка «**Настройка оборудования**») и несколько раз перекройте луч в одном из датчиков. При этом вместо изображения датчика на экране будет возникать датчик с тележкой, расположенной в его створе. Датчик, сигналы которого отображаются в левой части окна на экране, расположите на скамье слева по отношению ко второму датчику.

Неупругое соударение тел

К торцевой поверхности одной из тележек прикрепите шарик из пластилина диаметром **3-5 мм** и поместите эту тележку в средней части скамьи. Флажки на эту тележку не устанавливаются. Другая тележка с двумя флажками (на расстоянии **5 см** друг от друга) ставится на левый конец скамьи. При проведении опыта Вам будет необходимо рукой толкнуть эту тележку. Тележка, установленная в центре скамьи, до столкновения поконится. Первый оптоэлектрический датчик (тот, который соответствует левой половине экрана) устанавливается таким образом, чтобы измерять скорость движущейся тележки непосредственно перед столкновением с покоящейся тележкой. Иными словами, оба флажка должны пройти мимо оптоэлектрического датчика до того, как тележки соприкоснутся. Второй оптоэлектрический датчик служит для измерения скорости движения двух тележек после столкновения. Его можно установить в центре скамьи над первоначально покоящейся тележкой. Положение тележек и оптоэлектрических датчиков перед началом движения показано на рис. 1.

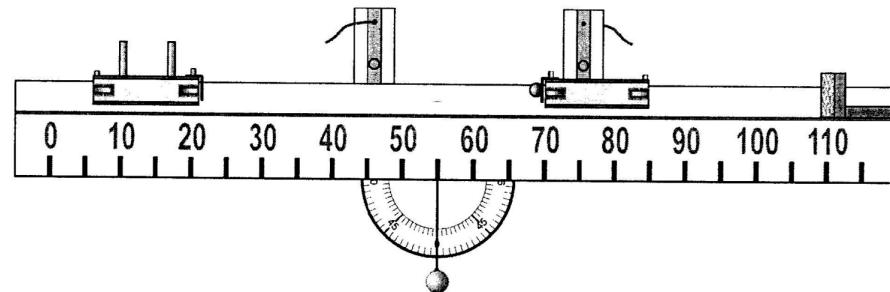


Рис. 1

Включите режим измерений (кнопка «**Проведение измерений**») и начните регистрацию данных (нажмите кнопку «**Луск**»). Рукой толкните тележку, установленную на левом конце скамьи. Остановите движение тележек после того, как они оттолкнутся от упора. Данные измерений интервалов времени, полученные на экране, впишите в заранее заготовленную таблицу 1. Проведите три запуска при одинаковых массах тележек. Начальная скорость движения тележки может быть произвольная, но после столкновения тележки должны двигаться как единое целое.

Таблица 1.

	$\Delta t_1, \text{с}$	$\Delta t_2, \text{с}$	$v_1, \text{м/с}$	$u, \text{м/с}$	$P_1 = m_1 v_1, \text{кг}\cdot\text{м/с}$	$P_2 = (m_1 + m_2) u, \text{кг}\cdot\text{м/с}$
$m_1 = m_2$						
$m_1 = 2m_2$						
$m_1 = 0,5m_2$						

Обозначения, принятые в таблице:

Δt_1 – время движения налетающей тележки мимо первого оптоэлектрического датчика;

Δt_2 – время движения тележек мимо второго оптоэлектрического датчика;

$v_1 = l/\Delta t_1$ – скорость налетающей тележки (l – расстояние между флажками);

$u = l/\Delta t_2$ – скорость тележек после столкновения;

P_1, P_2 – значения импульса системы до и после столкновения.

Далее те же самые измерения проводятся при разных массах тележек. Груз устанавливается сначала на движущуюся тележку, а затем на первоначально покоящуюся. При обработке данных Вы можете предложить учащимся рассчитать скорости движения тележек до столкновения (v_1) и после него (u), а также импульс системы. Масса груза равна массе тележки и составляет **0.12 кг**. Сопоставление цифр, полученных в двух последних столбцах таблицы, позволяет сделать вывод о сохранении импульса системы в процессе взаимодействия.