

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/laboratornaya-rabota/317904>

Тип работы: Лабораторная работа

Предмет: Естествознание

-

Закон сохранения импульса можно сформулировать и так: если на тела системы действуют только силы взаимодействия между ними («внутренние силы»), то полный импульс системы тел не изменяется со временем, т.е. сохраняется. Этот закон применим к системе, состоящей из любого числа тел. Отметим еще раз, что импульс – величина векторная, поэтому сохранение полного импульса означает сохранение не только его величины, но и направления.

Закон сохранения импульса выполняется при распаде тела на части и при абсолютно неупругом ударе, когда соударяющиеся тела соединяются в одно. Если распад или удар происходят в течение малого промежутка времени, то закон сохранения импульса приближенно выполняется для этих процессов даже при наличии внешних сил, действующих на тела системы со стороны тел, не входящих в нее, т.к. за малое время внешние силы не успевают значительно изменить импульс системы.

Импульс находится как их произведение. Однако в физике довольно часто встречаются случаи, когда прямые измерения массы и скорости тела оказываются затрудненными или невозможными, но сведения о них можно получить на основании измерений импульса тела. Такая ситуация характерна для многих экспериментов в области ядерной физики и физики элементарных частиц, в которых обнаруживаются новые частицы с неизвестной массой. Измерив импульс и кинетическую энергию частицы, можно определить затем ее массу и скорость.

Измерение импульса тела с неизвестной массой, движущегося с неизвестной скоростью, возможно на основании закона сохранения импульса.

Таблица 1

Номинал монеты 50 коп

1 руб. 2 руб. 5 руб. 10 руб.

Масса, г 2,9 3 5 6 5,63

В данной работе исследуется суммарный импульс системы из двух монет до и после их соударения. При этом импульсы сравниваются векторно в случае нецентрального удара. Для этой цели одна из монет соскальзывает с наклонной плоскости и затем сталкивается с неподвижной монетой. Так как массы монет известны (таблица 1), то для определения их импульсов нужно определить их скорости. Они вычисляются по длине тормозного пути и измеренному коэффициенту трения монеты о бумагу.

рис. 1 рис. 2

Предоставим монете возможность после соскальзывания с наклонной плоскости двигаться по бумаге на горизонтальной поверхности стола до остановки. Измерим тормозной путь, пройденный монетой по горизонтальной поверхности от точки А — положения центра монеты в начале пути — до точки остановки В (рис. 1). Как легко доказать, скорость монеты в точке А равна:

(1)

Если поверхности наклонной и горизонтальной плоскостей выполнены из одного и того же материала, то им соответствует один и тот же коэффициент трения:

(2)

Для вывода этой формулы можно воспользоваться законами динамики. (Рис 1 и 2).

На основе этих данных можно найти значение модуля импульса монеты p до столкновения.

Так как вторая монета до столкновения находится в покое, импульс первой монеты до столкновения равен импульсу системы из двух монет после столкновения:

(3)

Ход работы

Положите на наклонную плоскость полосу бумаги (двойной лист) таким образом, чтобы часть ее (длиной 25

- 30 см) находилась на горизонтальной поверхности стола.

Монета, положенная на поверхность бумажной полосы на наклонной плоскости, должна плавно соскальзывать по ней и двигаться по горизонтальной поверхности до остановки. Подберите такие угол наклона плоскости и начальное положение запуска монеты, чтобы путь монеты на горизонтальной поверхности составлял 15 - 25 см.

Отметьте начальное положение монеты на наклонной плоскости и ее конечное положение на горизонтальной плоскости. Проведите на горизонтально расположенном участке бумажной полосы прямую, по которой двигался центр диска монеты. Отметьте положение центра монеты в начале горизонтального участка пути (точка А) и в его конце (точка В). Измерьте тормозной путь (отрезок АВ) (рис. 3).

Измерьте длину катетов h и l . По формуле (2) определите коэффициент трения монеты о бумагу.

Зная коэффициент трения, определите скорость монеты в точке А по формуле

Телом массой m_1 может служить монета массой 5 - 6 г, телом меньшей массы m_2 - монета массой 3 - 4 г. Поставьте на пути движения первой монеты вторую таким образом, чтобы столкновение произошло в тот момент, когда центр диска первой монеты проходит через точку А. Удар должен быть нецентральный (см. рис 4).

Отметьте начальное положение центра диска второй монеты (точка С на рис. 3). Запустите первую монету с того же места на наклонной плоскости, как и в первом опыте. Отметьте конечное положение центров дисков первой (точка Е) и второй (точка D) монет (см. рис. 3). Соедините точки А и Е отрезком АЕ, точки С и D отрезком CD. Измерьте расстояния s_1 и s_2 .

По известным значениям масс монет m_1 и m_2 , тормозных путей s , s_1 , s_2 и коэффициента трения вычислите значения скоростей монет v , v_1 и v_2 и модулей p , p_1 и p_2 их импульсов.

Отложите на прямых, проходящих через точки А и В, А и Е, С и D, отрезки, пропорциональные модулям импульсов монет. Постройте векторы $\vec{p}$, $(\vec{p}_1)$ и $(\vec{p}_2)$ (рис 4).

-

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/laboratornaya-rabota/317904>