



СЕМИНАР 3

Раздел 2. Динамика

1. Работа и энергия
2. Закон сохранения энергии
3. Импульс
4. Закон сохранения импульса
5. Столкновения двух тел

Задача 3.1

Два шара массами $m_1 = 2,5$ кг и $m_2 = 1,5$ кг движутся навстречу друг другу со скоростями $v_1 = 6$ м/с и $v_2 = 2$ м/с.

Определить: 1) скорости шаров после удара, 2) кинетические энергии шаров до и после удара, 3) энергию, затраченную на деформацию шаров при ударе. Удар считать прямым, неупругим.

Ответ: 1) $u = 3$ м/с,

2) $E_{\kappa 1} = 48$ Дж, $E_{\kappa 2} = 18$ Дж

3) $E_{\text{деф}} = 30$ Дж

Задача 3.2

Из двух соударяющихся абсолютно упругих шаров больший шар покоится. В результате прямого удара меньший шар потерял $w = 3/4$ своей кинетической энергии T_I . Определить отношение $k = M/m$ масс шаров.

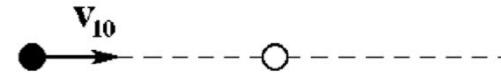
Ответ: $k = 3$

Задача 3.3

Упруго сталкиваются два одинаковых шара, причем один из них покойится, а второй налетает на него со скоростью $v_{10} = 0,5$ м/с. После соударения этот шар отлетает под углом $\theta = 60^\circ$ к первоначальному направлению движения (рис. 3.1). В каком направлении полетит второй шар?

Ответ: $\varphi = 30^\circ$

До удара:



После удара:

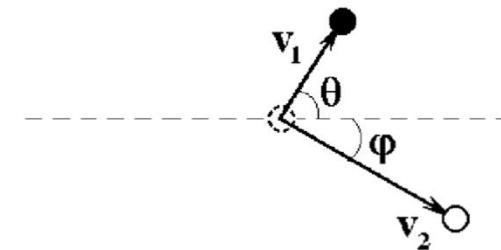


Рис. 3.1

Задача 3.4

Шар массой $m_1 = 0,1$ кг налетает со скоростью $v_1 = 1,2$ м/с на покоящийся шар массой $m_2 = 0,3$ кг. Найдите скорость первоначально покоившегося шара после абсолютно упругого нецентрального удара, если направление скорости налетающего шара составляет угол $\alpha = 60^\circ$ с линией центров шаров в момент удара. Поверхности шаров гладкие.

Ответ: 0,3 м/с

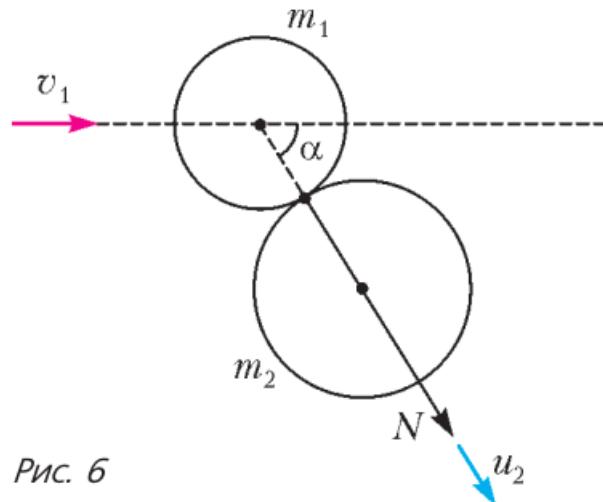


Рис. 6

Рис. 3.2

Задача 3.5*

Две гладкие упругие круглые шайбы движутся поступательно по гладкой горизонтальной поверхности со скоростями v_1 и v_2 . Найдите скорости v_1' и v_2' шайб после абсолютно упругого нецентрального соударения. Массы шайб m_1 и m_2 .

Задача 3.6

Тело массой m , двигаясь по инерции вверх вдоль наклонной плоскости, поднялось на высоту h . Какую работу совершила при этом сила трения? Угол наклона плоскости к горизонту равен β , а коэффициент трения тела о плоскость – μ .

Ответ: $A_{mp} = -\mu mgh \cdot ctg(\beta)$

Задача 3.7

Тело свободно падает с высоты h . Определить скорость этого тела в момент времени, когда его потенциальная энергия относительно нулевого уровня (рис. 3.3), расположенного на поверхности Земли, будет в 5 раз меньше кинетической энергии.

Ответ: $V = \sqrt{\frac{10}{6}gh}$.

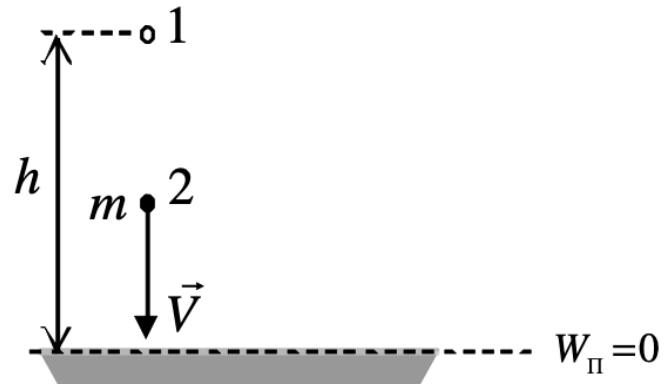


Рис. 3.3