



# ІТМО

## 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)  $E_{к1} = 48$  Дж,  $E_{к2} = 18$  Дж

3)  $E_{деф} = 30$  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  $T_1$ . Определить отношение  $k = M/m$  масс шаров.

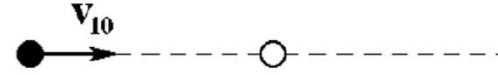
**Ответ:**  $k = 3$

### Задача 3.3

Упруго сталкиваются два одинаковых шара, причем один из них покоится, 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:

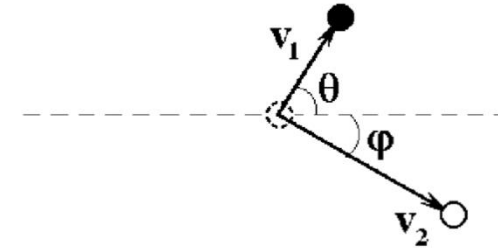


Рис. 3.1

### 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

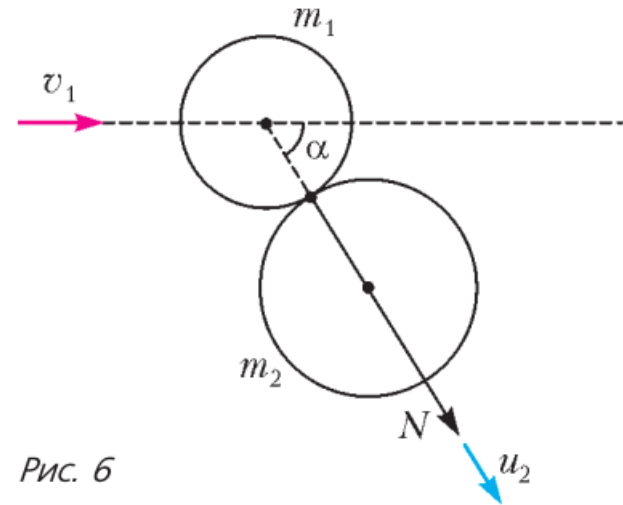


Рис. 6

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  $\beta$ , а коэффициент трения тела о плоскость  $-\mu$ .

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

### 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:** 
$$V = \sqrt{\frac{10}{6}gh}.$$

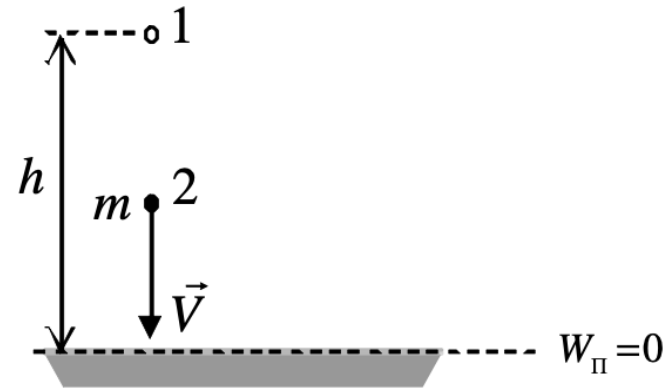


Рис. 3.3