

**Задание 1.**  
**1-й курс, 1-й семестр**  
**2007-2008 уч. г.**

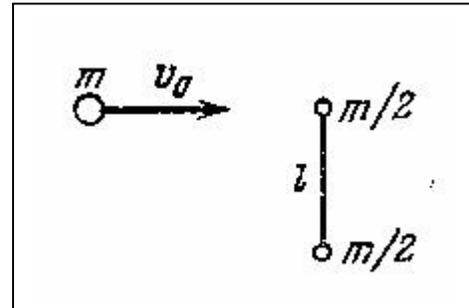
**Вариант 2**

1. Две одинаковые тележки движутся друг за другом по инерции (без трения) с одной и той же скоростью  $v_0$ . На задней тележке находится человек массы  $m$ . В некоторый момент человек прыгнул в переднюю тележку со скоростью  $u$  относительно своей тележки. Имея в виду, что масса каждой тележки равна  $M$ , найти скорости, с которыми будут двигаться обе тележки после этого. (ОФ 1.128/1.134)

2. Замкнутая система состоит из двух одинаковых взаимодействующих частиц. В некоторый момент  $t_0$  скорость одной частицы равна нулю, а другой  $v$ . Когда расстояние между частицами оказалось опять таким же, как и в момент  $t_0$ , скорость одной из частиц стала равной  $v_1$ . Чему равны в этот момент скорость другой частицы и угол между направлениями их движения? (ОФ 1.181/1.201)

3. Молекула испытала столкновение с другой, покоившейся молекулой той же массы. Показать, что угол между направлениями разлета молекул: а) равен  $90^\circ$ , если соударение упругое; б) отличен от  $90^\circ$ , если соударение неупругое. (ОФ 1.194/1.214)

4. Шарик массы  $m$ , двигавшийся со скоростью  $v_0$ , испытал упругое лобовое соударение с одним из шариков покоившейся жесткой гантели, как показано на рис. Масса каждого шарика гантели равна  $m/2$ , расстояние между ними  $l$ . Пренебрегая размерами шариков, найти собственный момент импульса  $M$  гантели после соударения, т. е. момент импульса в поступательно движущейся системе отсчета, связанной с центром масс гантели. (ОФ 1.213/1.235)



К задаче 4

5. Небольшой шарик подвесили к точке  $O$  на легкой нити длины  $l$ . Затем шарик отвели в сторону так, что нить отклонилась на угол  $\theta$  от вертикали, и сообщили ему скорость  $v$  в горизонтальном направлении перпендикулярно вертикальной плоскости, в которой расположена нить. Какую начальную скорость надо сообщить шарика, чтобы в процессе движения максимальный угол отклонения нити от вертикали оказался равным  $\pi/2$ ? (ОФ 1.205/1.226)

6. Релятивистская частица движется вдоль оси  $x$  со скоростью  $v_x=0.8c$ . В некоторый момент времени на частицу начинает действовать сила направленная по оси  $y$ , в результате чего проекция скорости частицы на ось  $y$  стала равной  $v_y=0.5c$ . Как изменится при этом проекция  $v_x$  скорости частицы на ось  $x$ ?

7. При какой скорости частицы ее кинетическая энергия равна энергии покоя? Чему при этом равны ее импульс и полная энергия, если ее энергия покоя равна 0.5 МэВ?

8. Фотон с энергией  $\epsilon_\nu = 0,46$  МэВ рассеялся под углом  $\theta = 120^\circ$  на покоившемся свободном электроны. Найти: а) энергию рассеянного фотона; б) энергию, переданную электрону. **(КВФ 1.65)**

9. Альфа-частица с кинетической энергией  $K$  налетает с прицельным параметром  $b = 90$  фм на покоящееся ядро атома свинца. Найти: а) модуль приращения вектора импульса рассеянной  $\alpha$ -частицы, если  $K = 2,3$  МэВ; б) при каком значении  $K$  модуль приращения вектора импульса рассеянной  $\alpha$ -частицы будет максимальным для данного прицельного параметра. Каков при этом угол рассеяния? **(КВФ 1.85)**

10. Пи-мезон с кинетической энергией  $K_\pi = 50$  МэВ распался на лету на мюон и нейтрино. Под каким углом к направлению движения  $\pi$ - мезона вылетел мюон, если угол вылета нейтрино равен  $90^\circ$  относительно направления движения  $\pi$ - мезона?**(КВФ 9.28)**