

1. К потолку ускоренно движущегося лифта на нити подвешена гиря. К этой гири привязана другая нить, на которой подвешена вторая гиря. Найдите натяжение верхней нити  $T_1$ , если натяжение нити между гирями  $T_2=10$  Н, а массы гирь  $m_1=1$  кг,  $m_2=2$  кг.

2. Три одинаковых бруска, каждый массой  $m$ , связанных между собой невесомыми нерастяжимыми нитями, движутся по горизонтальной поверхности под действием силы, приложенной к первому бруску и направленной вверх под углом  $\alpha$  к горизонту. Найдите эту силу, если сила натяжения нити между первым и вторым брусками  $T$ , а коэффициент трения брусков о поверхность  $\mu$ .

3. Два одинаковых шарика, сделанных из вещества с удельной теплоёмкостью  $450$  Дж/(кг·К), движутся навстречу друг другу со скоростями  $40$  м/с и  $20$  м/с. Определите, на сколько градусов они нагреются в результате неупругого столкновения.

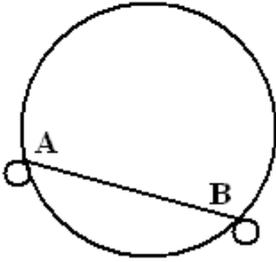
4. Протон движется из состояния покоя в однородном электрическом поле и проходит промежуток с разностью потенциалов  $10^4$  В. Затем он влетает в магнитное поле с индукцией  $1$  Тл перпендикулярно силовым линиям. Определите радиус кривизны траектории протона. Масса протона равна  $1,6 \cdot 10^{-27}$  кг, заряд протона равен  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

5. Заряженная частица вылетает из источника частиц с некоторой скоростью  $v$ . Пролетев с этой скоростью по прямолинейной траектории расстояние  $L$ , частица попадает в однородное тормозящее поле и летит до остановки с ускорением  $a$  вдоль той же прямой. При каком значении скорости  $v$  время движения частицы до остановки будет наименьшим?

6. Определите коэффициент полезного действия теплового двигателя, работающего по термодинамическому циклу, состоящему из двух адиабат и двух изохор (цикл Отто). Рассмотрите в качестве рабочего тела идеальный газ.

7. Частица с плотностью  $7,8$  г/см<sup>3</sup>, заряженная одним электроном, влетает в электрическое поле с начальной скоростью  $V_0 = 400$  м/с. После

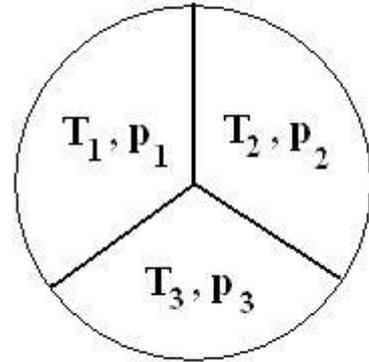
прохождения участка с разностью потенциалов  $U = 1$  В ее скорость увеличилась в 3 раза. Найдите объем частицы.



8. Шар катится без проскальзывания по двум горизонтальным рельсам со скоростью  $v$  (см. рисунок). Длина хорды АВ равна радиусу шара. У каких точек шара скорость наибольшая? Чему равна эта скорость?

9. Цилиндрический сосуд с идеальным газом разделен

теплонепроницаемыми перегородками на три отсека. В каждой перегородке есть отверстие, размер которого мал по сравнению с длиной свободного пробега молекул газа. Температуры и давления газа в отсеках поддерживаются постоянными. Температуры равны  $T_1, T_2, T_3$ . Давление в первом отсеке  $p_1$  известно. Найдите давление  $p_2$  во втором отсеке.



10. Три одинаковых шарика, расположенные в вершинах равностороннего треугольника со стороной  $a$  соединены друг с другом нитями. Заряд и масса каждого шарика соответственно равны  $q$  и  $m$ . Одну из нитей пережгли. Найдите максимальную скорость среднего шарика. Влиянием силы тяжести пренебречь. (Например, шарики лежат на гладкой поверхности.)