

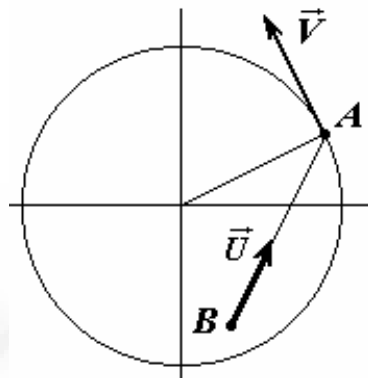


# Минская городская олимпиада по физике 2003 год

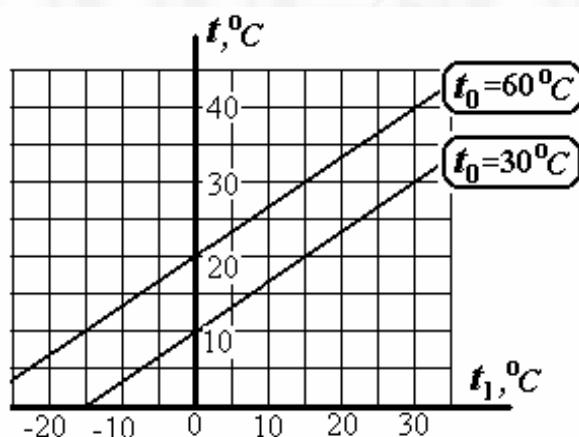
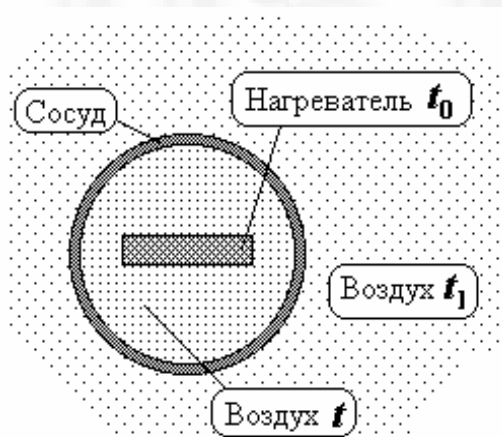
## 9 класс.

### 1. «Погоня»

Точка **A** движется по окружности радиуса  $R$  с постоянной по модулю скоростью  $V$ . Точка **B** начинает двигаться из произвольного положения с постоянной по модулю скоростью  $U$  ( $|\vec{U}| < V$ ), причем вектор скорости точки **B**, все время направлен на точку **A**. По какой траектории будет двигаться точка **B** по прошествии достаточного длительного промежутка времени? Как будет выглядеть эта траектория в системе отсчета, связанной с точкой **A**? Чему будет равно расстояние между точками? Чему будет равна скорость точки **B** относительно точки **A**?



### 2. «Комната»

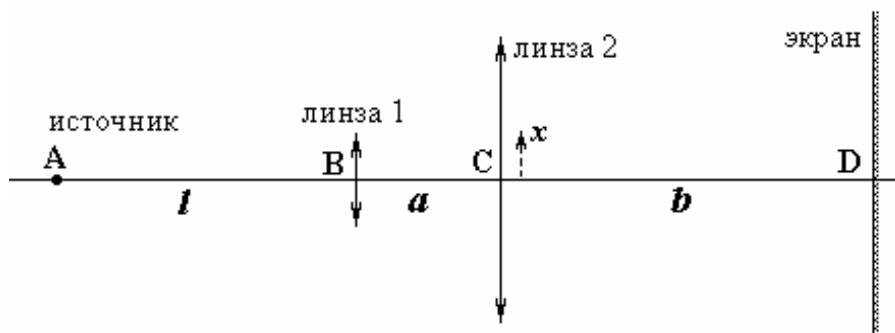


Поддержание нормальной температуры воздуха в жилых помещениях является очень важной проблемой как для жильцов, так и для работников жилищно-коммунального хозяйства. Для изучения этой проблемы проведен следующий модельный эксперимент. Внутри закрытого сосуда с воздухом разместили нагреватель, который поддерживается при постоянной температуре  $t_0$ . Температура наружного воздуха равна  $t_1$ . Проведены измерения зависимости температуры воздуха внутри сосуда  $t$  от наружной температуры  $t_1$ , при двух различных значениях температуры нагревателя  $t_0$ . Результаты этих измерений представлены на графиках.

- Сделайте разумные предположения о процессах теплопередачи, объясняющие полученные зависимости;
- постройте график зависимости температуры воздуха внутри сосуда  $t$  от наружной температуры  $t_1$ , при температуре нагревателя  $t_0 = 70^\circ\text{C}$ ;

в) постройте график зависимости температуры воздуха внутри сосуда  $t$  от наружной температуры  $t_1$ , при температуре нагревателя  $t_0 = 70^\circ \text{C}$ , для такого же сосуда, но толщина стенок которого увеличена в два раза.

### 3. «Линзы»



Оптическая система состоит из двух тонких линз, главные оптические оси которых совпадают. Радиус первой линзы  $r_1 = 1,0 \text{ см}$ , радиус второй  $r_2 = 3,0 \text{ см}$ , фокусное расстояние первой  $f_1 = 10 \text{ см}$ , а второй  $f_2 = 15 \text{ см}$ . Линзы расположены на расстоянии  $|BC| = a = 5,0 \text{ см}$  друг от друга. На оптической оси системы на расстоянии  $|AB| = l = 10 \text{ см}$  от первой линзы расположен изотропный точечный источник света А, с другой стороны на расстоянии  $|CD| = b = 10 \text{ см}$  от второй линзы расположен экран. Укажите, какие части экрана будут освещены. Как изменятся освещенные области экрана, если вторую линзу сместить на расстояние  $x = 1,0 \text{ см}$  перпендикулярно оптической оси?

### 4. «Доски».

Две одинаковых доски лежат на горизонтальной поверхности, одна на другой. Масса каждой доски равна  $m$ , коэффициент трения между досками и между нижней доской и горизонтальной поверхностью равен  $\mu$ . Доски связаны невесомой нерастяжимой нитью, переброшенной через легкий неподвижный блок, закрепленный на неподвижной стенке. Какую минимальную горизонтально направленную силу следует приложить к нижней доске, чтобы сдвинуть ее с места?

А какую минимальную горизонтально направленную силу следует приложить к верхней доске, чтобы сдвинуть ее с места?

