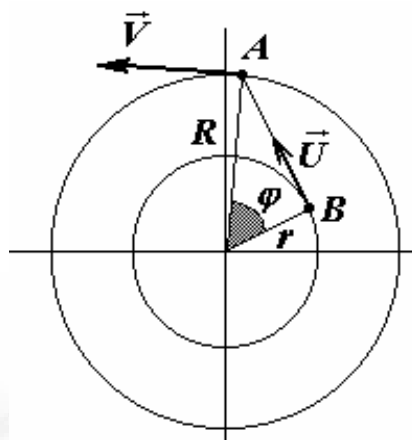


## 9 класс

### 1. «Погоня»

Для решения задачи следует сообразить, что в данной системе реализуется устойчивый режим движения, если точка **В** будет двигаться по окружности меньшего радиуса, но с той же угловой скоростью, что и точка **А**. Иными словами, в этом случае должно выполняться соотношение

При этом точка **В** будет «отставать» от точки **А** на угол



В системе отсчета, связанной с точкой **А**, точка **В** движется по окружности радиуса  $r' = \sqrt{R^2 - r^2} = R\sqrt{1 - \left(\frac{U}{V}\right)^2}$  (это и будет неизменное расстояние между точками) с той же угловой скоростью, следовательно скорость точки **В** относительно точки **А** равна  $U' = \frac{V}{R} \cdot R\sqrt{1 - \left(\frac{U}{V}\right)^2} = \sqrt{V^2 - U^2}$ .

### 2. «Комната»

А) Полученные зависимости легко объяснить, если предположить, что количество теплоты, передаваемое в единицу времени от одного тела к другому, пропорционально разности температур этих тел.

Действительно, пусть количество теплоты, полученное за некоторый промежуток времени комнатным воздухом от нагревателя  $q_1 = k_1(t_0 - t)$ , а количество теплоты, уходящей в окружающее пространство за тот же промежуток времени  $q_2 = k_2(t - t_1)$ , где  $k_1, k_2$  - некоторые постоянные коэффициенты. Приравнявая эти потоки теплоты, получим уравнение для определения температуры воздуха в комнате:

из которого следует

(1)

где обозначено  $z = \frac{k_2}{k_1}$ . Приведенные графики удовлетворяют этой зависимости при  $z = 2$ .

Следовательно, высказанные предположения полностью описывают полученные экспериментальные зависимости. При температуре нагревателя  $t_0 = 70^\circ\text{C}$  зависимость температуры воздуха внутри сосуда  $t$  от наружной температуры  $t_1$  описывается линейной функцией



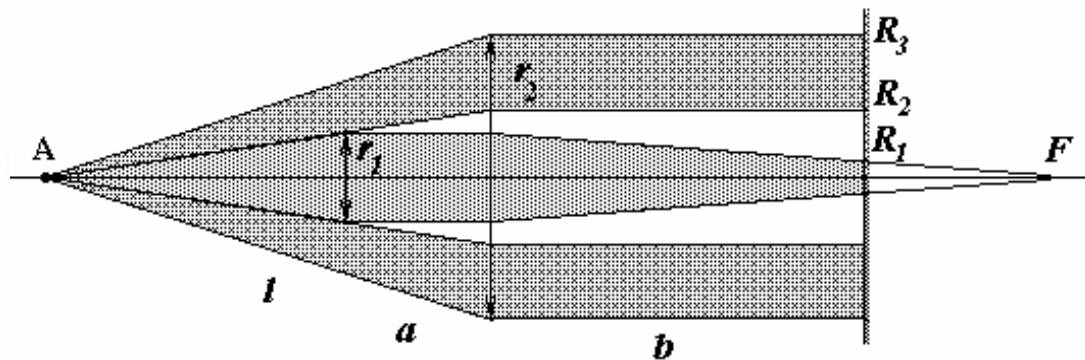
построить график которой не составляет труда.

При изменении толщины стенки изменится коэффициент теплопередачи  $k_2$ , причем разумно предположить, что этот коэффициент обратно пропорционален толщине стены, то есть при увеличении толщины в два раза, коэффициент  $k_2$  (а, следовательно, и параметр  $z$ ) уменьшится в два раза. В этом случае зависимость температуры воздуха внутри сосуда  $t$  от наружной температуры  $t_1$  описывается линейной функцией



### 3. «Линзы»

Рассмотрим ход лучей через центрированную систему линз.



Лучи, попадающие на первую линзу, после преломления в ней образуют параллельный пучок лучей, который после преломления во второй линзе образует сходящийся конус лучей. Следовательно, эти лучи образуют на экране освещенный кружок, радиус которого легко найти с помощью рисунка:

$$\frac{R_1}{f_2 - b} = \frac{r_1}{f_2}; \Rightarrow R_1 = r_1 \frac{f_2 - b}{f_2} \approx 0,33 \text{ см}.$$

Лучи, не попавшие на первую линзу, но преломившиеся во второй образуют на экране кольцо с внешним радиусом, равным радиусу второй линзы  $R_3 = r_2 = 3,0 \text{ см}$ . Внутренний радиус кольца найти также не трудно

$$\frac{R_2}{l + a} = \frac{r_1}{f_1}; \Rightarrow R_2 = r_1 \frac{l + a}{f_1} \approx 1,5 \text{ см}.$$

После смещения второй линзы ход лучей также изменится.

