

**МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ 9-11 КЛАССОВ «СПЕКТРиК» (ФИЗИКА)**

**ЗАДАНИЯ ФИНАЛЬНОГО ЭТАПА**

**Задача 1.**

В двух сообщающихся цилиндрических сосудах одинакового сечения находятся одноатомный идеальный газ и двухатомный идеальный газ, разделённые лёгким теплонепроницаемым поршнем, который может двигаться без трения. Первоначально давление газов одинаково и равно  $P_0$ , объёмы  $V_1$  и  $V_2$ , температуры одинаковы.

В сосуде с одноатомным газом включают электронагреватель, который передаёт ему количество теплоты  $Q$ . Найдите конечное давление, если известно, что в процессе нагревания поршень сместился так, что объём одноатомного газа увеличился в 1,5 раза. Теплоёмкостями сосудов и поршня пренебречь, теплообмена с внешней средой.

**Задача 2.**

У мотоцикла в руководстве указаны штатные колёса с внешним диаметром 680 мм. Владелец заменил заднее колесо на увеличенное, с внешним диаметром 700 мм. Спидометр мотоцикла откалиброван под штатный диаметр колеса и измеряет скорость по числу его оборотов.

Если водитель едет, ориентируясь на спидометр, со скоростью 60 км/ч, на сколько секунд изменится время прохождения 500 метров по сравнению со штатными колёсами?

**Задача 3.**

Почтальон изобретатель корректирует параметры своей "почтовой катапульты". Теперь доставка посылок будет быстрее благодаря баллистической установке, которая запускает посылки прямо на балкон получателю. Необходимо найти начальную скорость, которую нужно запустить в окно с начальным углом к горизонту в 60 градусов. Горизонтальное расстояние до окна  $L=10$  м. Высота, на которой расположено начало окна  $h=11,5$  м, а высота окна 1 м. Сопротивлением воздуха пренебречь.  $g=10$  м/с<sup>2</sup>

#### Задача 4.

Лабораторный светодиод установлен строго на центральной оси фокусирующего модуля. Расстояние от излучающей площадки диода до модуля составляет  $d=45$  см. Модуль имеет фокусное расстояние  $F=9$  см и формирует четкое пятно на фотоприемнике.

Во время настройки диод случайно сдвинули перпендикулярно оси на  $\Delta y=4$  см в плоскости, параллельной плоскости модуля. В результате пятно на приемнике сместилось. На какое расстояние и в каком направлении (относительно исходного положения оси) нужно передвинуть сам фокусирующий модуль, чтобы пятно на фотоприемнике вернулось в первоначальную точку?