

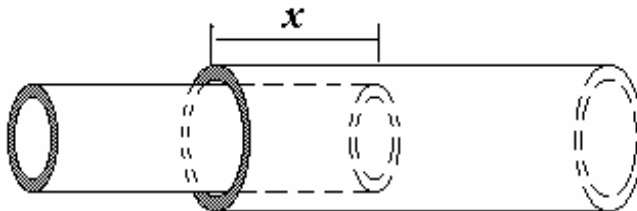


# Белорусская республиканская физическая олимпиада Витебск, 2003 год

## 9 класс

### Задача 1.

Молодой, но талантливый физик Федя сконструировал переменный резистор, состоящий из двух трубок изготовленных из одинакового материала. Внешний радиус одной из них практически совпадает с внутренним диаметром второй, поэтому одна трубка может двигаться внутри другой. Для облегчения скольжения Федя смазал их солидолом.



Проведя элементарные расчеты, Федя получил очевидный результат: сопротивление резистора должно линейно зависеть от длины перекрывающейся части трубок  $x$ . (Федя - хороший математик, поэтому никаких математических ошибок в его расчетах не было!)

Однако проведенный эксперимент привел к парадоксальному на первый взгляд результату: во-первых, сопротивление резистора оказалось значительно больше рассчитанного, во-вторых, это сопротивление оказалось обратно пропорциональным величине  $x$ .

1. Воспроизведите расчеты, проведенные Федей. Какую линейную функцию он получил?
2. Объясните результаты эксперимента. Получите формулу, описывающую полученные экспериментальные результаты.

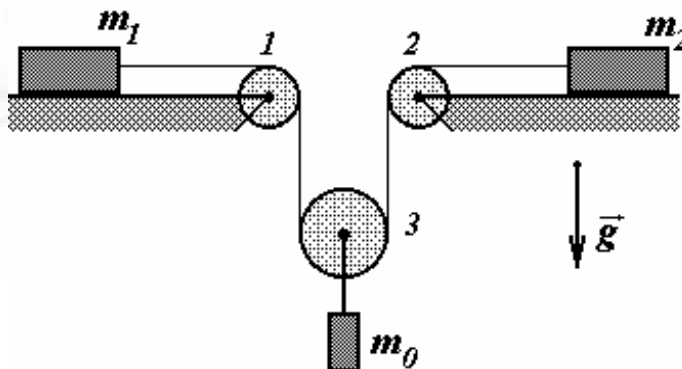
*Необходимые параметры установки задайте самостоятельно.*

### Задача 2.

В установке, показанной на рисунке, массы грузов равны  $m_0 = 0,25 \text{ кг}$ ,  $m_1 = 0,55 \text{ кг}$ ,  $m_2 = 0,75 \text{ кг}$ .

Грузы связаны легкой нитью, переброшенной через систему блоков.

Блоки 1,2 неподвижные, блок 3 подвижный (к его оси прикреплен нижний груз), все блоки невесомы, радиус блока 3 равен  $r = 2,3 \text{ см}$ . Найдите скорости всех грузов и угловую скорость блока 3 через время  $\tau = 0,22 \text{ с}$  после начала движения. Трением грузов о горизонтальные поверхности и в осях блоков пренебречь, считать, что нить движется по блокам без проскальзывания.



Ускорение свободного падения считать равным  $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$