

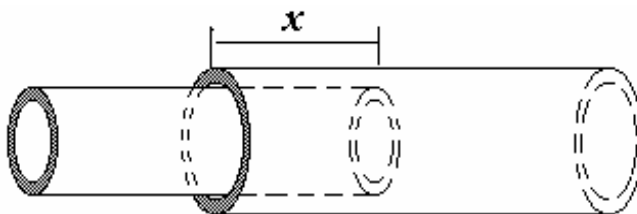


Белорусская республиканская физическая олимпиада Витебск, 2003 год

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 .

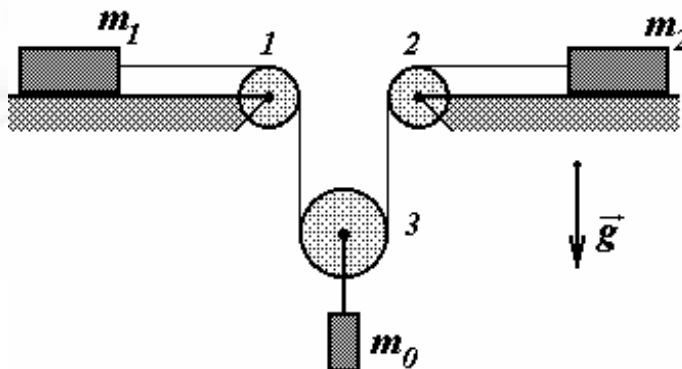
1. Воспроизведите расчеты, проведенные Федей. Какую линейную функцию он получил?
2. Объясните результаты эксперимента. Получите формулу, описывающую полученные экспериментальные результаты.

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 $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$