

10 класс. Задача 1: “Теплопроводность в стержне”

Распространение тепла в стержне описывается достаточно сложной и интересной закономерностью, которую вам необходимо будет вывести на основе эксперимента.

1. Расстелите на столе черновую бумагу, чтобы предотвратить попадание стеарина на стол. Зажгите длинную свечу и нанесите на стержень цепочку капель стеарина примерно одинакового размера на небольшом расстоянии друг от друга. Замерьте положения застывших капель.

2. Закрепите стержень горизонтально в штативе. Установите плавающую свечу под свободным концом стержня так, чтобы обеспечить его нагрев. Фиксируйте моменты времени от начала нагрева, когда застывшие капли начинают расплавляться. Закончив измерения, погасите свечу.

3. На основе графо-аналитических методов выведите аналитическую эмпирическую зависимость времени от начала нагрева до момента расплавления от расстояния капли от источника нагрева, которая наилучшим образом аппроксимирует экспериментальные данные.

4. Оцените погрешность полученной аналитической зависимости.

5. После окончания опыта и остывания стержня очистите стержень от копоти.

Внимание! Будьте особо осторожны с открытым огнем и раскаленным стержнем. Помните, раскаленный стержень выглядит точно так же, как и холодный, а упавшая на пол свеча запросто поджигает брюки или юбку!

Миллиметровую бумагу используйте разумно экономно, двух графиков на листе может не хватить для анализа.

Оборудование: Стержень, система крепления стержня, свеча длинная по требованию, зажигалка по требованию, свеча плоская плавающая, секундомер или часы с секундной стрелкой, миллиметровая бумага, черновая бумага.

10 класс. Задача 2: “Маятник Максвелла”

Маятник Максвелла представляет собой диск, закрепленный на стержне, подвешенном на бифилярном подвесе. На стержень с двух сторон намотана нить, закрепленная сверху. Если, вращая ось, накрутить нить на ось, а затем отпустить маятник, он будет скатываться с нити, постепенно раскручиваясь и разгоняясь, а затем вновь подниматься.

Оборудование: пластинка для электропроигрывателя, карандаш, нитки, скотч, ножницы по требованию, секундомер, линейка.

Задание.

1. Из имеющегося оборудования изготовьте маятник Максвелла. Закрепите подвес на краю стола. Длину нити подберите таким образом, чтобы при полном разматывании нити пластинка не касалась бы пола и оставался бы достаточный зазор. При ударе о пол пластинка может разбиться. Разбивший пластинку участник может быть дисквалифицирован.

2. Определите ускорение, с которым опускается диск при разматывании нити.

4. Определите теоретическое значение ускорения на основе уравнения динамики вращательного движения и сопоставьте его с экспериментальным ускорением, найденным на основе геометрических размеров и массы. Для справки: момент инерции диска равен $mR^2/2$. Масса диска 180 г. Масса карандаша 5 г.

3. Определите среднюю силу, испытываемую нитью в момент рывка – в нижней точке траектории диска. Определите количество теплоты, выделяющееся в момент рывка нити в нижнем положении.

