

Всероссийская олимпиада школьников по физике имени Дж. Кл. Максвелла
Региональный этап
25 января 2020 г.

Задание 8.1. Плотность провода (II).

1. На каждом из выданных вам образцов одножильного провода часть изоляции удалена, а оставшиеся участки изоляции имеют различную длину X . Обозначьте массу единицы длины металла в проводе μ_m , а массу единицы длины изоляции μ_i . Выведите формулу для расчёта массы провода m через его длину L и величины X , μ_i и μ_m .



2. Измерьте величины m , и X для каждого из образцов и занесите их в таблицу вместе с его длиной L .
3. Определите μ_i и μ_m графическим методом. Для этого введите новые величины, с помощью которых удастся преобразовать полученную в пункте 1 формулу таким образом, что зависимость этих величин друг от друга станет линейной. Рассчитайте значения новых величин для каждого образца и занесите их в ту же таблицу. Постройте соответствующий график.
4. С помощью дополнительных измерений определите плотность ρ_m металла, из которого изготовлен провод, а также плотность ρ_i пластика, из которого изготовлена изоляция.

Примечание 1. Длина окружности $C = \pi D$, где D - диаметр этой окружности. Площадь круга $S = \pi D^2/4$; $\pi = 3,14$.

Примечание 2. Внимание! Снимать изоляцию с проволоки категорически запрещено.

Оборудование: пять образцов одножильного провода с частично удалённой изоляцией и загнутыми концами (длина образцов 10, 15, 20, 25 и 30 см измерена на прямом проводе до загибания их концов) (см. фото); весы с точностью измерения массы 0,01 г; две деревянные линейки; миллиметровая бумага для построения графика.

Задание 8.2. Баба сеяла горох (II). В прозрачном цилиндрическом мерном стакане находятся зёрна гороха, залитые водой. Исследуйте зависимость высоты H уровня воды в сосуде от высоты h слоя залитого водой гороха и постройте график полученной зависимости. Выведите формулы, связывающие измеренные вами величины между собой. С помощью графика и полученных формул определите долю объёма α , занимаемую непосредственно горошинами в заполненном горохом объёме, объём V_v воды, находящейся в стакане, а также число N горошин, первоначально находившихся в стакане.

Примечание 1. Перед началом эксперимента тщательно продумайте последовательность его выполнения, ибо ваши действия могут оказаться необратимыми.

2) Выливать воду и вынимать горох из стакана запрещается!

Оборудование: мерный стакан с горохом, залитым водой; пакет с сухим горохом; линейка с миллиметровыми делениями; два листа миллиметровой бумаги для построения графиков.