

Олимпиада по фундаментальной и прикладной физике-2020. Компьютерное моделирование 9 класс

Лучшее в мире сопротивление

В этом туре вам предлагается создать компьютерную программу, которая сможет вычислить реальную зависимость напряжения от тока (Вольт-Амперную характеристику) для обычного резистора.

Обычно на уроках в школе предполагается, что резисторы подчиняются закону Ома и ток зависит линейно от напряжения. Однако резистору во время долгой работы свойственно нагреваться, а значит его сопротивление изменяется. Для большинства проводников при не слишком больших температурах их удельное сопротивление зависит от температуры следующим образом:

$$\rho(T) = \rho_0(1 + \alpha(T - T_0))$$

где ρ_0 — удельное сопротивление при температуре T_0 , а $\alpha = \frac{1}{273} \text{ K}^{-1}$ — температурная постоянная, одинаковая для очень большого количества проводников. Процесс установления температуры можно в первом приближении считать достаточно быстрым, а потери тепла — подчиняющихся закону Ньютона-Рихмана

$$P_{\text{пот.}} = \beta \Delta T.$$

Задание:

1. Постройте график зависимости сопротивления от протекающего тока (3 балла)
2. Постройте график зависимости напряжения на резисторе от протекающего тока (3 балла)
3. Как зависит область применимости закона Ома от постоянных β , ρ_0 и T_0 (4 балла)

К своему решению приложите файл с программным кодом и описание использованного вами алгоритма.

Дерзайте!