

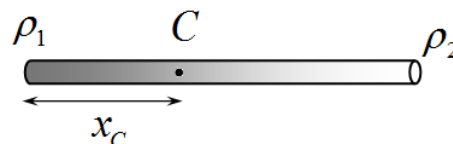
## Задание 1. Неоднородная разминка.

*Задание состоит из 3 не связанных между собой задач.*

Развитие технологий (в том числе нанотехнологий) привело к созданию материалов с необычными свойствами, часто их называют метаматериалы. Описанию некоторых таких материалов и посвящено данное задание.

### Задача 1.1

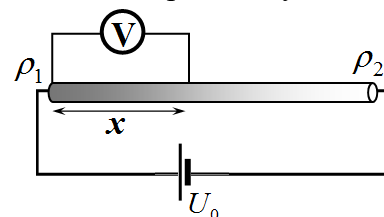
Тонкий стержень длины  $l$  изготовлен из материала, плотность которого изменяется по линейному закону от значения  $\rho_1$  на одном конце до  $\rho_2$  на другом.



1.1 Определите координату центра масс такого стержня.

### Задача 1.2

Тонкий проводящий стержень длины  $l$  изготовлен из материала, удельное сопротивление которого изменяется по линейному закону от значения  $\rho_1 = 0$  на одном конце до  $\rho_2 = \rho_0$  на другом. Стержень подключен к источнику постоянного напряжения  $U_0$ . Одна клемма вольтметра подключена к концу стержня, вторая к точке на стержне, находящейся на расстоянии  $x$ .



1.2 Найдите зависимость показаний вольтметра от координаты точки подключения второй клеммы вольтметра  $U(x)$ .

### Задача 1.3

Два одинаковых бруска изготовлены из материала, удельная теплоемкость которого линейно зависит от температуры. При температуре  $t_1 = 10,0^\circ\text{C}$  удельная теплоемкость равна  $c_0$ , а при температуре  $t_2 = 20,0^\circ\text{C}$  она становится равной  $2c_0$ . Первый брусок находится при температуре  $t_1$ , а второй при температуре  $t_2$ . Бруски приводят в тепловой контакт.

1.3 Пренебрегая потерями теплоты в окружающую среду, рассчитайте температуру брусков после установления теплового равновесия между ними.