



# Кубок ЛФИ

9.s01.e05



*Нельзя путать полезность с незаменимостью.  
– С. Лукьяненко «Звезды – холодные игрушки»*

## Контакт

В рамках подготовки к возможной встрече с представителями внеземной цивилизации и последующего обмена информацией, разрабатывается система единиц, которая будет универсальной для всей Вселенной.

### Универсальная система единиц (УСИ)

В новой универсальной системе единиц следующие фундаментальные константы равны единице (и поэтому являются безразмерными): гравитационная постоянная  $G$  и скорость света.

1. (2 балла) Покажите, что в этой системе единиц масса, длина и время имеют одинаковую размерность.
2. (1 балл) Пусть в качестве этой единицы измерений выбран сантиметр. Найдите, скольким сантиметрам соответствует время, равное 1 секунде; масса, равная 1 грамму.
3. (1 балл) Найдите, скольким сантиметрам соответствует энергия, равная 1 электрон-вольту (энергия, получаемая электроном, прошедшим разность потенциалов 1 В), и сколько безразмерных единиц содержится в одной лошадиной силе (мощность, развиваемая лошадью массой 75 кг, поднимающейся вертикально со скоростью 1 м/с).

### Более универсальная система единиц (БУСИ)

В новой универсальной системе единиц следующие фундаментальные константы являются безразмерными и равны соответственно: гравитационная постоянная  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  и скорость света  $c = 3 \cdot 10^8$ .

Пусть в качестве этой единицы измерений выбран метр.

1. (1 балл) Найдите, скольким метрам соответствует время, равное 1 секунде; масса, равная 1 килограмму.
2. (1 балл) Найдите также, скольким метрам соответствует энергия, равная 1 Джоулю, и сколько безразмерных единиц содержится в 1 Ватте и в 1 Ньюtone.

### Расширение универсальной системы единиц на электричество и магнитное поле

Предположим, что в УСИ также единице (безразмерной) равен модуль заряд электрона.

1. (1 балл) Покажите, сколько обратных сантиметров ( $\text{см}^{-1}$ ) в этой системе составляют 1 Ампер.
2. (1 балл) Найдите, сколько сантимеров в 1 Оме.

3. (2 балла) Чему равны 1 Кулон, 1 Вольт, 1 Фарада, 1 Тесла, 1 Вебер и 1 Генри?

*Автор задачи: М.Н. Осин*

Первая подсказка — 25.05.2020 14:00 (МСК) Вторая подсказка — 27.05.2020 14:00 (МСК)

Финал пятого тура — 29.05.2020 22:00 (МСК)