

## Масса и проценты

Одностенные углеродные нанотрубки – один из важнейших нанообъектов, имеющий широкие перспективы практического применения.

Докажите (**2 балла**), что масса нанотрубки равна

$$m_{\text{CNT}} = \frac{4\sqrt{3}}{9} m_{\text{C}} \pi D L a^{-2},$$

где  $m_{\text{C}}$  – масса атома углерода,  $D$  – диаметр нанотрубки,  $L$  – её длина,  $a$  – расстояние между соседними атомами углерода.

Диаметр у одной нанотрубки на 20% больше, а масса – на 30% меньше, чем у другой. На сколько процентов длина первой нанотрубки меньше длины второй (**2 балла**)?

Недавно К. Jensen и др. использовали двуслойную нанотрубку с внутренним диаметром  $D_i = 1.44$  нм, внешним диаметром  $D = 1.78$  нм и длиной  $L = 205$  нм для создания молекулярного масс-спектрометра, не требующего предварительной ионизации вещества. Какова масса использованной ими трубки (в а.е.м. и кг) (**1 балл**)?