

## 1. Кот отдыхает (5 баллов)

Графен – очень прочный материал. Он значительно прочнее лучших сортов стали. В нобелевском сообщении о присуждении премии за открытие графена упоминается кот, отдыхающий в графеновом гамаке. Посмотрим на рисунок 1.

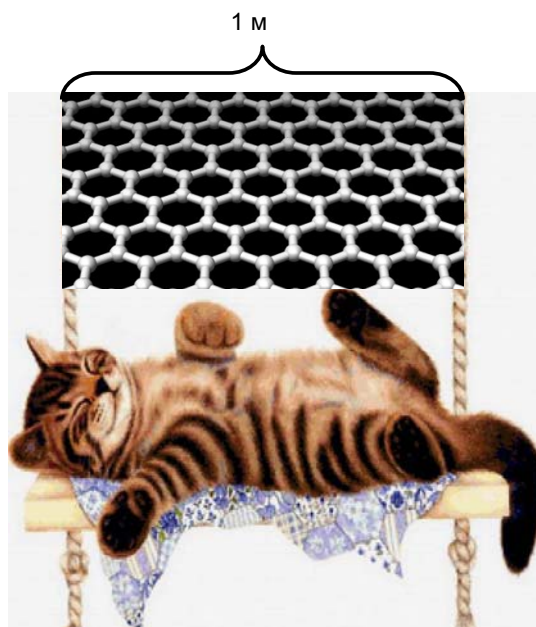


Рис. 1. Кот спит на качелях. Качели подвешены на листе графена.

Наш кот массой 4 кг лежит на качелях. Качели висят на листе графена длиной 1 м. (на веревки не следует обращать внимания). Лист не рвется. Мы - у предела прочности на разрыв. Более упитанного кота графен уже не выдержит.

- 1) Оцените предел двумерной прочности (2D прочности) графена на разрыв. Единицы измерения этой величины (Н/м), ньютоны на метр.
- 2) Предел прочности стали на разрыв (3D прочности) равен  $5 \cdot 10^8 \text{ Па} = 5 \cdot 10^8 \text{ Н/м}^2$ . Если бы качели с котом висели на стальном листе длиной 1 м, во сколько раз стальной лист должен был бы быть толще листа графена? Толщина графена 3.35 А.
- 3) Качели висят на одной одностенной углеродной нанотрубке диаметром 1.4 нм. Определите предельную массу нанокота.

**Максимальная оценка – 5 баллов**