



**Физика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)**  
**Задача 9. Нанопонтон из графена – нанотрубка**

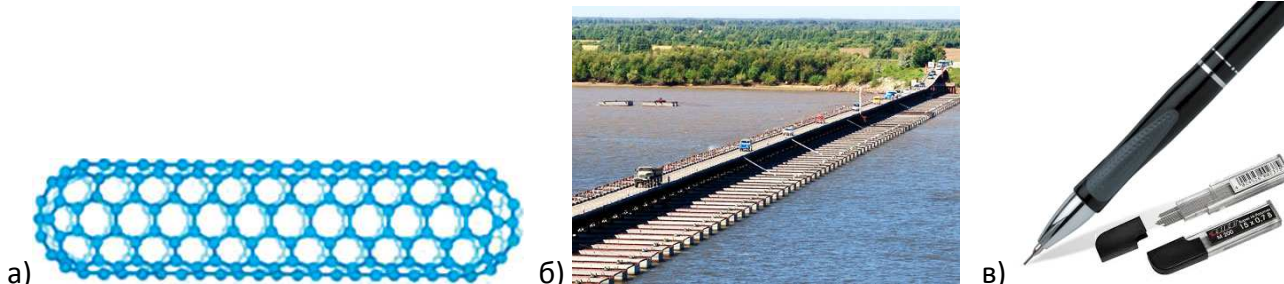


Рис. 1. а) Закрытую углеродную нанотрубку (УНТ) можно рассматривать как лист графена, свернутый в цилиндр и закрытый с торцов «шапочками». Расстояние между соседними атомами углерода в УНТ составляет 0,14 нм.

б) Понтоном называют пустой баллон, который легче воды. Понтоны часто используют для сооружения мостов через реки. в) Механический карандаш и его грифели

1. Оцените, начиная с какого диаметра  $d$  (в нанометрах) длинную пустую закрытую УНТ (Рис. 1а) можно считать нанопонтоном (Рис. 1б). **(6 баллов)**
2. Объясните, почему открытая УНТ с диаметром больше  $d$  тоже может быть нанопонтоном. **(2 балла)**
3. Можно ли построить уменьшенную работающую копию переправы, если вместо понтонов использовать отрезки грифеля для механического карандаша, содержащего графит (плотность  $2260 \text{ кг/м}^3$ ) (рис. 1в)? Ответ подтвердите **экспериментально** и поясните. **(2 балла)**

**Всего – 10 баллов**