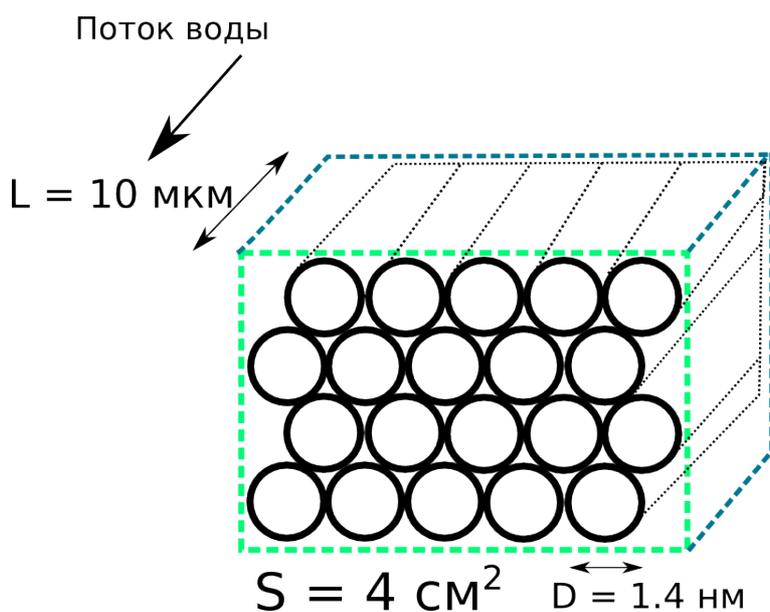


2. Нанотрубчатая вода (8 баллов)



Американские учёные из национальной лаборатории Аргонн заполнили поры углеродных нанотрубок диаметром $D = 1.4 \text{ нм}$ и длиной 10 мкм водой.

Оказалось, что такая вода обладает необычными свойствами. По структуре вода скорее напоминает кристалл льда, т. к. её молекулы строго упорядочены. Вода, по утверждению исследователей, не замерзает вплоть до температуры 8 К , сохраняет текучесть и

способность перемещаться вдоль нанотрубки. Любопытно, что между водой и стенкой нанотрубки образуется зазор шириной $k = 0.2 \text{ нм}$.

Задача

Русский изобретатель Василий предлагает использовать нанотрубки для создания водяного фильтра. Василий считает, что такой фильтр поможет очистить воду от загрязнений и болезнетворных бактерий. Согласно чертежам изобретателя, площадь поперечного сечения фильтра составляет $S = 4 \text{ см}^2$. Фильтр должен иметь пропускную способность Q не менее 10 л/мин для удобного использования в быту.

1. Какая должна быть разница давлений Δp в системе городского водоснабжения, чтобы изобретение Василия работало? (6 баллов)

2. Какова должна быть высота h водонапорной башни? (2 балла)

Вязкость воды η считать равной $10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$.