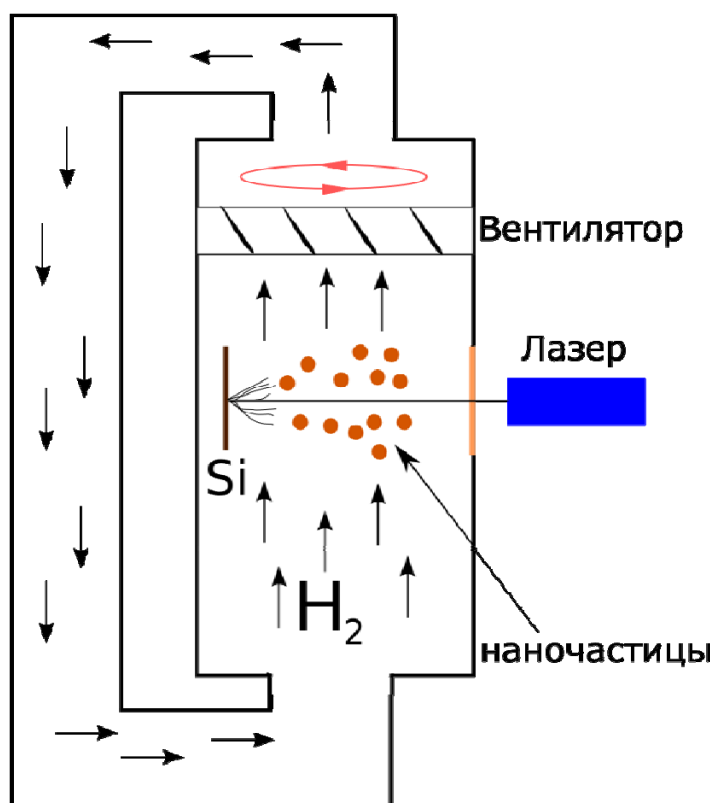


Физика наносистем и наноустройства (студенты, аспиранты, молодые ученые).

Задача 11* «Левитация наночастиц» (инженерно - физическая).

Одним из перспективных методов формирования наночастиц является лазерная абляция. Суть метода заключается в облучении короткими мощными лазерными импульсами твердотельной мишени. В результате этого вещество испаряется с поверхности мишени, а затем формируется в виде наночастиц. Размер частиц можно варьировать в широких пределах: от 2 нм до 1 мкм. От каких факторов зависит средний размер? (1 балл) Из каких материалов можно получать наночастицы методом лазерной абляции? (1 балл)



Задача

Установка, изображенная на рисунке, может быть использована для формирования наночастиц, остывающих в квазиравновесных условиях. После абляции образовавшиеся наночастицы диаметром $d = 50$ нм увлекаются восходящим потоком водорода, который создается вентилятором. Вентилятор имеет 5 лопастей и высоту $h = 5$ мм. Скорость вращения – 600 об./мин. Давление водорода подобрано таким образом, чтобы гидродинамическая сила, увлекающая наночастицы, скомпенсировала силу тяжести наночастиц. В этом случае, наночастицы будут “левитировать”, то есть покоиться длительное время без опоры. Оценить время кристаллизации наночастиц. (5 баллов) Сравнить полученное время с аналогичной характеристикой для кремния, получаемого традиционным методом Чохральского, если известно, что для кристаллизации кристалла длиной 1 м необходимо 40 суток. (3 балла) Динамическая вязкость водорода при атмосферном давлении равна $8.8 \cdot 10^{-6}$ Н*с/м².

Методические замечания:

1. Задача решается в рамках базовых знаний и здравого смысла
2. Вопросы можно задать в специальном разделе форума <http://www.nanometer.ru/forum/viewforum.php?f=19> или найти ответ самостоятельно (в том числе

изучив доступные Вам Лекции на сайте Олимпиады <http://www.nanometer.ru/lectures.html?UP=156195>)

3. Решение оформляется и отсылается только в электронном виде, как описано в инструкциях к работе с задачами и решениями заочного теоретического тура, приведенных в разделе «Олимпиада» http://www.nanometer.ru/olymp2_o4.html

4. Подписывать решения не надо, Ваша фамилия, имя и отчество будут зашифрованы при проверке, идентификация для системы проверки производится по логину и паролю, который Вы вводите при входе на сайт Олимпиады www.nanometer.ru в качестве участника (этот пароль Вы задавали при регистрации и заполнении анкеты участника).