

Физика – школьники. Задача 3 «Наносферная литография» (базовая).

Условие:

Одним из перспективных методов получения упорядоченных наноструктур является методика наносферной литографии. На первом этапе данной технологии происходит нанесение упорядоченного плотноупакованного монослоя или бислоя наносфер. На втором происходит нанесение маски металла посредством напыления металла сквозь маску из микросфер. На третьем этапе происходит анизотропное травление подложки через получившуюся металлическую маску.

а) Определите латеральные параметры полученных наноструктур при использовании монослоя сфер диаметром d в качестве маски для напыления металла (определить параметры: период структуры, сторона элемента структуры, а также радиусы вписанной и описанной окружностей) (2 балла)

б) Определите латеральные параметры полученных наноструктур при использовании бислоя сфер диаметром d в качестве маски для напыления металла (определить параметры: период структуры, сторона элемента структуры, а также радиусы вписанной и описанной окружностей) (3 балла)

В одной из модификаций наносферной литографии напыление металла через маску из микросфер происходит не под нормалью к поверхности, а под некоторым углом к нормали.

в) Какой вид будут иметь полученные структуры при напылении металла под углом 45 градусов к нормали, азимутальный угол выберете самостоятельно. (3 балла)

г) Найти зависимость основных параметров элементов от угла напыления металла. (2 балла)

д) Какие ограничения есть на точность и разрешение технологии наносферной литографии? (3 балла)

е) Предложите, какие ещё формы элементов можно получить, используя технологию наносферной литографии (2 балла).

Методические замечания:

1. Задача решается в рамках знаний школьной программы и в рамках здравого смысла
2. Если Вам незнакомы какие – либо термины, Вы можете спросить об этом преподавателей 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).