

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

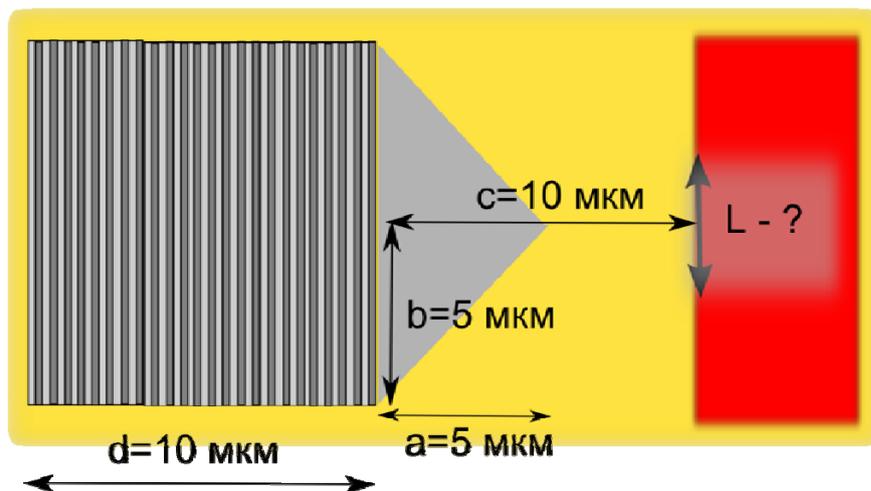
Задача 6 «Плазмонный Снеллиус» (базовая).

На границе металла и диэлектрика могут возбуждаться поверхностные электромагнитные волны с частотами оптического диапазона, так называемые поверхностные плазмон-поляритоны (ППП). Такие волны имеют отличный от обычных электромагнитных волн закон дисперсии, поэтому не могут быть возбуждены непосредственно падающим излучением. Однако, такие поверхностные волны могут быть возбуждены на неоднородностях металлической поверхности, периодически наноструктурированных поверхностях, и в схемах с призмами.

Записать дисперсионное уравнение для ППП на границе раздела металл-диэлектрик (2 балла).

Описать схемы возбуждения ППП (2 балла).

Рассмотрим следующую наноструктурированную поверхность, состоящую из области возбуждения поверхностных плазмонов (периодически структурированная поверхность алюминия, период структуры 355 нм), области чистой золотой поверхности и области золотой поверхности, покрытой красителем (см. рис. – вид сверху):



На область возбуждения поверхностных плазмонов падает излучение лазера с длиной волны 532 нм.

Под каким углом должно падать на периодически наноструктурированную поверхность алюминия излучение лазера, чтобы в системе были возбуждены поверхностные плазмоны? (2 балла)

Область, покрытая красителем, наблюдается в микроскоп. *Определите ширину L темной полосы. (5 баллов).* Считайте диэлектрические проницаемости золота и алюминия на длине волны 532 нм равными, соответственно:

$$\epsilon_{Au} = -2.5 + 0.43i$$

$$\epsilon_{Al} = -6.4 + 0.9i$$

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).