

Физика наносистем и наноустройства (студенты, аспиранты, молодые ученые).
Задача 5 « Наноконденсатор и эффект Казимира » (базовая).

При уменьшении размеров электронных устройств до наномасштабов всё большую роль начинают играть квантовые эффекты. Один из таких эффектов – эффект Казимира, заключающийся во взаимном притяжении проводящих незаряженных тел под действием квантовых флуктуаций вакуума. Рассмотрите плоский конденсатор с идеальными проводящими пластинами, между которыми находится вакуум.

а) Оцените, на каком расстоянии должны находиться пластинки, чтобы значение силы Казимира сравнялось с электростатическим притяжением пластинок. Считайте что напряжение между пластинами $U=1В$. (2 балла).

б) Какие проблемы могут быть в работе такого конденсатора при данном расстоянии между пластинами? (2 балла)

в) Выведите значение силы Казимира в простейшем одномерном приближении - скалярного поля, ограниченного резонатором длиной d (точками на прямой). (3 балла)

г) Возможно ли притяжение в эффекте Казимира? Какие условия необходимы для этого? (1 балл).

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).