

## Квантовый светофор (*физика*)

(решение задач блока ФИЗИКА, как и других блоков, позволит отобрать ТРЕХ человек на очный тур, набравших при решении задач ЭТОГО блока наибольшее количество баллов. Дополнительно по результатам очного тура эти претенденты будут бороться за специальную номинацию «Физика наносистем». На очный тур будет отобрано также еще 5 человек, набравших наибольшее абсолютное количество баллов, поэтому после решения задач по своей специальности есть полный смысл решать задачи из других блоков.)

Известно, что наночастицы полупроводников (квантовые точки) меняют цвет при изменении размера.

*Как Вы думаете, можно ли использовать кремниевые квантовые точки для создания дорожного светофора? (2 балла) Какие при этом могли бы быть размеры наночастиц? (1 балл) При оценке уровней квантования в наночастицах используйте метод эффективной массы для сферических наночастиц. Оцените ширину спектра свечения квантовых точек при нормальных условиях и минимальную дисперсию их размеров для разрешения цветов светофора (3 балла). Оцените роль экситонных эффектов и электрон-фононного взаимодействия в ширине спектра свечения (2 балла). Какие способы возбуждения свечения (люминесценции) кремниевых квантовых точек Вы могли бы предложить (2 балла)?*

