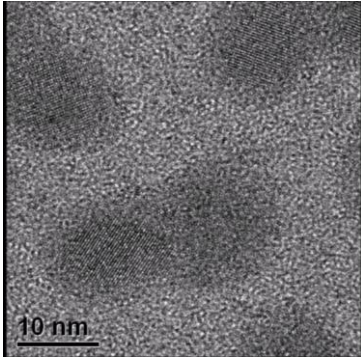




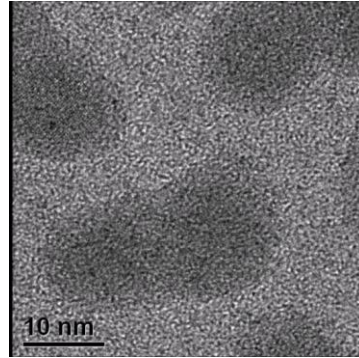
## Физика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)

### Задача 4. Нагрев электронным пучком

При исследовании наночастиц методом просвечивающей электронной микоскопии высокого разрешения (ПЭМ ВР) замечено, что исследуемые образцы нагреваются и плавятся (см.рис.).



*Исходный снимок ПЭМ наночастиц.*



*Снимок ПЭМ тех же наночастиц, сделанный позже.*

1. Оцените энергию электронов в пучке просвечивающего микроскопа, необходимую для разрешения атомов в кристаллической решетке? Ответ приведите в электронвольтах. Каким условием определяется эта энергия? **(3 балла)**
2. Часть электронов из пучка в микроскопе высокого разрешения, пройдя сквозь частицу индия диаметром 20 нм, рассеивается, теряя энергию. Чему равна минимальная энергия одного электрона, прошедшего через частицу индия, если в момент прохождения приемник рентгеновского излучения зарегистрировал квант характеристического излучения индия  $K_{\alpha 1}$   $E_1 = 24.2$  кэВ, а частица расплавилась? Известно, что при прохождении через частицу электрон потерял половину своей энергии. Вторичные электроны не зарегистрированы. Первоначальная температура частицы  $20^\circ\text{C}$ . При расчетах использовать справочные данные для макроскопического индия. **(7 баллов)**

**Всего – 10 баллов**