

# КВАНТОВАЯ ОПТИКА, АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

## Расчетно-графическая работа

### Вариант 12

#### Тема 1. Тепловое излучение

Два тела излучают одинаковые энергетические потоки. Одно из тел – абсолютно черное; другое – серое. Температура одного из тел равна  $400\text{ K}$ , другого –  $500\text{ K}$ . Площади тел одинаковы. Найти поглощательные способности тел.

#### Тема 2. Фотоэффект

Фотокатод облучали сначала светом с длиной волны  $\lambda_1$ , а затем светом с длиной волны  $\lambda_2$ . При этом запирающая разность потенциалов увеличилась на  $1,5\text{ эВ}$ . Какова разность импульсов фотонов, падающих на поверхность катода в первом и втором случаях?

#### Тема 3. Давление света и эффект Комптона

Какая доля энергии фотона при эффекте Комптона приходится на электрон отдачи, если фотон претерпел рассеяние на угол  $180^\circ$ ? Энергия фотона до рассеяния была равна  $0,255\text{ МэВ}$ .

#### Тема 4. Атом Бора. Рентгеновское излучение

Рассчитать постоянную Планка, если известно, что при приложении к электродам рентгеновской трубки напряжения  $60\text{ кВ}$  наименьшая длина волны рентгеновских лучей, получаемых в этой трубке, равна  $0,0206\text{ нм}$ .

#### Тема 5. Элементы квантовой механики

$\alpha$ -частица движется по окружности радиусом  $0,83\text{ см}$  в однородном магнитном поле, напряженность которого равна  $18,9\text{ кА/м}$ . Найти длину волны де-Бройля для этой  $\alpha$ -частицы.

#### Тема 6. Уравнение Шредингера

Частица находится в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме шириной  $L$  на первом энергетическом уровне. На сколько вероятность нахождения частицы в области, ограниченной координатами  $x_1 = 0$  и  $x_2 = L/4$  больше, чем в области от  $x_3 = 3L/4$  и  $x_4 = L$ ? Провести соответствующие расчеты. Построить график зависимости  $|\psi_n(x)|^2$  для первого энергетического уровня и указать рассматриваемые интервалы на чертеже.

#### Тема 7. Радиоактивность

Активность некоторого препарата уменьшается в  $2,5$  раза за  $7$  суток. Найти его период полураспада.

#### Тема 8. Ядерные реакции. Энергия связи. Удельная энергия связи

Дано уравнение ядерной реакции. Определить, какая частица (ядро)  $X$  участвовала (участвовало) в ней. Найти энергию связи и удельную энергию связи указанного ядра  ${}_Z Y^A$ .

