

# КВАНТОВАЯ ОПТИКА, АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

## Расчетно-графическая работа

### Вариант 2

#### Тема 1. Тепловое излучение

При изучении спектра излучения абсолютно черного тела с помощью дифракционной решетки, постоянная которой равна  $2 \text{ мкм}$ , получено, что при снятии длины волны, соответствующей наибольшей излучательной способности, максимуму первого порядка соответствует угол дифракции, равный  $30^\circ$ . Какова интегральная испускательная способность этого тела?

#### Тема 2. Фотоэффект

Фотокатод облучали сначала светом с длиной волны  $0,6 \text{ мкм}$ , а затем светом с длиной волны  $0,4 \text{ мкм}$ . В каком случае максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов больше и насколько?

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

Рентгеновское излучение длиной волны  $55,8 \text{ нм}$  рассеивается плиткой графита. Определить длину волны излучения, рассеянного под углом  $60^\circ$  к направлению падающего пучка рентгеновского излучения.

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

При изучении спектра атома водорода получена спектральная линия, соответствующая длине волны  $485 \text{ нм}$ . Найти: 1) частоту, соответствующую этой длине волны; 2) энергию излучаемого фотона; 3) с какого энергетического уровня и на какой перешел электрон в атоме.

#### Тема 5. Элементы квантовой механики

Можно ли (и на чем) обнаружить волновые свойства электрона, ускоренного разностью потенциалов  $1 \text{ В}$ ? Ответ обосновать.

#### Тема 6. Уравнение Шредингера

Частица находится в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме шириной  $L$  на третьем 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

За время  $t = 8 \text{ суток}$  распалось  $3/4$  ядер из начального количества радиоактивного изотопа. Определить 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  ${}_Z Y^A$ .

