Квантовая физика

1. Задание 32 № 4443

Согласно гипотезе де Бройля, все частицы обладают волновыми свойствами.

Длина волны для частицы массой m , имеющей скорость v , составляет $\lambda = \frac{h}{mv}$, где $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с — постоянная Планка. Для того, чтобы можно было применять модель идеального газа, среднее расстояние l между молекулами газа должно быть, в частности, гораздо больше λ . При какой температуре T для инертного газа гелия $\lambda \approx l$, если концентрация его молекул равна $n = 2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$?

Масса молекулы гелия равна $m = 6,6 \cdot 10^{-24}$ г.

2. Задание 32 № 4478

Согласно гипотезе де Бройля, все частицы обладают волновыми свойствами. Длина волны для частицы массой m , имеющей скорость v , составляет $\lambda = \frac{h}{mv}$, где $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с — постоянная Планка.

Для того чтобы можно было применять модель идеального газа, среднее расстояние l между молекулами газа должно быть, в частности, гораздо больше λ . При какой температуре T для инертного газа гелия $l \approx 5\lambda$, если концентрация его молекул равна $n = 1,3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$?

Масса молекулы гелия равна $m = 6,6 \cdot 10^{-24}$ г.

3. Задание 32 № 6221

Мощность излучения лазерной указки с длиной волны $\lambda = 600$ нм равна $P = 2$ мВт. Определите число фотонов, излучаемых указкой за 1 с.

4. Задание 32 № 6256

Мощность излучения лазерной указки с длиной волны $\lambda = 500$ нм равна $P = 1$ мВт. Определите время, за которое лазерная указка излучает $N = 5 \cdot 10^{15}$ фотонов.

5. Задание 32 № 6293

Число фотонов, излучаемых лазерной указкой за $t = 5$ с, $N = 6 \cdot 10^{16}$. Длина волны излучения указки равна $\lambda = 600$ нм. Определите мощность P излучения указки.

6. Задание 32 № 6329

Число фотонов, излучаемых лазерной указкой мощностью $P = 2$ мВт за 1 с, равно $4 \cdot 10^{15}$. Определите длину волны λ излучения лазерной указки.

7. Задание 32 № 6365

Давление света от Солнца, который падает перпендикулярно на абсолютно чёрную поверхность, на орбите Земли составляет около $p = 5 \cdot 10^{-6}$ Па. Оцените концентрацию n фотонов в солнечном излучении, считая, что все они имеют длину волны $\lambda = 500$ нм.

8. Задание 32 № 6400

Солнечная постоянная, то есть мощность света, падающего перпендикулярно на единицу площади на уровне орбиты Земли, составляет примерно $C = 1,4$ кВт/м². В ряде проектов для межпланетных сообщений предлагается использовать давление этого света, идущего от Солнца. Оцените силу давления света на идеально отражающий «парус» площадью $S = 1000$ м², расположенный на орбите Земли перпендикулярно потоку света от Солнца.

9. Задание 32 № 7308

Газ неон находится при температуре $T = 30$ К и нормальном атмосферном давлении $P = 10^5$ Па. Оцените, во сколько раз при этих условиях отличаются среднее расстояние между атомами газа и их длина волны де Бройля λ .

10. Задание 32 № 7340

Газ гелий находится при температуре $T = 5$ К и нормальном атмосферном давлении $P = 10^5$ Па. Оцените, во сколько раз при этих условиях отличаются среднее расстояние $\langle r \rangle$ между атомами газа и их длина волны де Бройля λ .