

Семинар №7.

27. 9. Частица пыли в Солнечной системе испытывает действие двух сил: силы притяжения к Солнцу и планетам и силы светового давления, пропорциональной ее поперечному сечению. Существует такой размер частицы, при котором эти силы уравновешивают друг друга. Предполагая, что частица имеет форму шарика и поглощает весь падающий на нее свет, найдите радиус частицы, отвечающий ее равновесию в поле этих двух сил. Объяснение того факта, что «хвосты» комет направлены в сторону от Солнца, покоится на предположении о существовании такого равновесия и о том, что «хвост» кометы состоит из частиц малого размера, возможно даже из молекул газа. Разумно ли такое объяснение? Мощность, излучаемая Солнцем, равна $4 \cdot 10^{26} \text{ вт}$, его масса $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$.

31. 2. Показатель преломления ионосферы для радиоволн с частотой 100 мксек^{-1} равен $n=0,90$. Определите плотность электронов в 1 см^3 ионосферы.

32. 2. Пучок света проходит через область, содержащую N рассеивающих центров в единице объема. Сечение рассеяния света на каждом из них равно σ . Покажите, что интенсивность света в зависимости от пройденного расстояния x описывается формулой $I = I_0 e^{-N\sigma x}$.

32. 3. Используя выражение для сечения рассеяния

$$\sigma = \frac{8\pi}{3} \left(\frac{e^2}{m_e c^2} \right)^2 \frac{\omega^4}{(\omega^2 - \omega_0^2)^2}$$

и выведенную ранее формулу для показателя преломления газа, покажите, что величина $N\sigma$ может быть записана в виде

$$N\sigma = \frac{2}{3\pi} \frac{(n-1)^2}{N} \left(\frac{2\pi}{\lambda} \right)^4.$$

(Таким способом было вычислено впервые число Авогадро при изучении рассеяния света.)

32. 4. Сколько голубого света ($\lambda=4500 \text{ Å}$), испускаемого Солнцем, проходит через атмосферу, когда Солнце находится

- а) в зените?
- б) под углом 10° к горизонту?

30. 2. По прямой дороге идет обычная автомашина с включенными фарами (рассматриваемыми как точечные источники). Расстояние между фарами автомобиля 120 см . На каком расстоянии от наблюдателя должна находиться машина, чтобы он был уверен, что видит два источника света, а не один? Примите диаметр зрачка глаза равным $0,5 \text{ см}$, а эффективную длину света, испускаемого фарами, равной 5500 Å . Как вы думаете, тот факт, что свет «белый» (т. е. смесь лучей с разными длинами волн), облегчает или затрудняет разрешение двух источников света?