

1. Длина волны излучения $\lambda = 400$ нм; посчитать:
 - волновой вектор k [см^{-1}],
 - частоту ν [см^{-1}].
2. Ширина аппаратной функции спектрографа в области $\lambda = 500$ нм составляет $\Delta\nu = 1.6 \text{ см}^{-1}$; какова эта ширина в длинах волн $\Delta\lambda$ [нм].
3. Возбужденное состояние молекулы кислорода расположено на 1.62 эВ над основным; каковы
 - частота ν излучения при переходе в основное состояние [см^{-1}],
 - длина волны этого излучения [нм].
4. Для спектра излучения абсолютно черного тела записать выражения для:
 - среднего числа фотонов в моде с частотой ν излучения, объемной плотности числа мод с частотой ν в интервале $d\nu$, объемной плотности энергии излучения на частоте ν в интервале $d\lambda$ при температуре T .
5. Посчитать объемную плотность числа мод излучения в максимуме спектра АЧТ с температурой 5000 К, имеющих длины волн в пределах полосы шириной $d\lambda = 10$ нм.
6. Записать соотношение между спектральными плотностями энергии излучения ρ_ν и ρ_λ ($\rho_\lambda d\lambda$ – объемная плотность энергии излучения с длинами волн от λ до $\lambda + d\lambda$).
7. Записать соотношение между интенсивностью I_ν и соответствующей объемной плотностью энергии ρ_ν для плоской электромагнитной волны; привести численный пример для плотности энергии ρ_ν в пучке одночастотного He-Ne лазера с шириной линии излучения 0.001 см^{-1} .
8. Оценить диаметр пятна излучения и длину перетяжки в фокусе линзы при фокусировке коллимированного пучка лазерного излучения TEM_{00} -моды; привести численный пример.
9. Для гауссова пучка TEM_{00} -моды записать выражение для изменения радиуса поперечного сечения пучка и радиуса кривизны волнового фронта с расстоянием от перетяжки, пояснить обозначения; описать расходимость пучка на больших расстояниях от перетяжки; найти, на каком расстоянии от перетяжки радиус кривизны волнового фронта минимален.
10. Записать выражение для интенсивности лазерного излучения в центре гауссова пучка при заданной мощности; привести численный пример для He-Ne лазера.