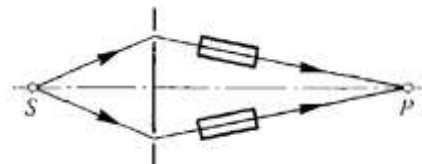


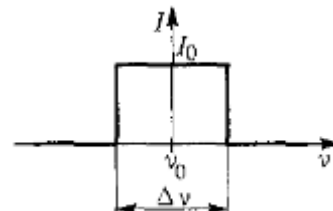
НЕМОНОХРОМАТИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ

1. Найти разность длин волн D-линий натрия, если известно, что резкость интерференционной картины, наблюдаемой в интерферометре с двумя лучами, минимальна у 490-й, 1470-й и т.д., а максимальна у 1-й, 980-й и т.д. полос. Средняя длина волны D-линий $\lambda = 589,3$ нм.

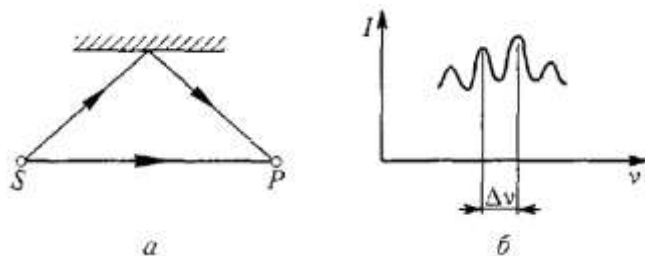
2. Интерференция света от двух малых отверстий в непрозрачном экране наблюдается в точке Р. Позади отверстий на пути лучей поставлены две одинаковые кюветы, наполненные воздухом при одинаковом начальном давлении. При изменении давления в одной из кювет изменение интенсивности света в точке Р имеет осциллирующий характер. Определить разность давлений ΔP газа в кюветах, при которой амплитуда осцилляций становится равной нулю, если 1-й минимум интенсивности наступает при разности давлений $\Delta P_1 = 10^{-3}$ мм. рт. ст. Спектр излучения точечного источника S равномерен в полосе $\Delta\omega$ и имеет относительную ширину $\Delta\omega/\omega = 10^{-5}$.



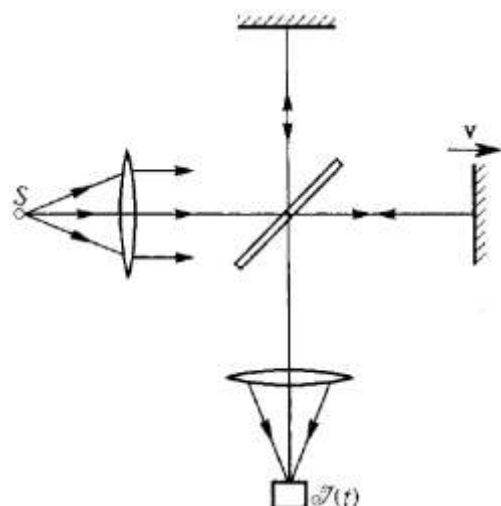
3. Определить видность $V = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$ интерференционной картины от двух точечных источников, спектр излучения которых одинаков и изображен на рисунке. Как зависит видность V от ширины спектра $\Delta\nu$? Разность хода равна Δ .



4. Два пучка белого света от одного источника приходят в точку наблюдения Р с разностью хода Δ . С помощью спектрографа высокой разрешающей способности исследуется распределение энергии в спектре колебаний, возникающих в точке Р при наложении обоих пучков. Оказалось, что наблюдаются чередующиеся максимумы и минимумы спектральной интенсивности $I(\nu)$, причем частотный интервал между соседними максимумами $\Delta\nu = 10$ МГц. Определить разность хода Δ .



5. Для исследования спектрального состава излучения источника S одно из зеркал интерферометра Майкельсона перемещается со скоростью $v = 0,01$ см/с. Какова зависимость тока фотоприемника от времени $I(t)$, если источник излучает на длине волны $\lambda = 500$ нм, причем ширина спектральной линии $\Delta\lambda = 0,01$ нм? Спектральная интенсивность внутри спектральной линии $I(\omega) = I_0 = \text{const}$. Оценить минимальное время, необходимое для изучения спектрального состава излучения. Нарисовать график зависимости тока от времени.



РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ.

6. Оценить, с какого расстояния L можно увидеть отдельно свет от двух фар автомобиля.
7. Самый большой в Европе телескоп был сооружен в России и установлен в астрономической обсерватории на северных отрогах Кавказского хребта, вблизи станции Зеленчукская. Диаметр зеркала этого телескопа $D = 6$ м. Найти разрешаемое им угловое расстояние для длины волны $\lambda = 550$ нм.
8. При аэрофотосъемке местности используется объектив с фокусным расстоянием $f = 10$ см и диаметром $D = 5$ см. Съемка производится на фотопленку, имеющую разрешающую способность $R = 100 \text{ мм}^{-1}$. Определить, какие детали местности могут быть разрешены на фотографиях, если съемка производилась с высоты $h = 10$ км.
9. С искусственного спутника Земли, обращающегося по круговой орбите на расстоянии $h = 250$ км, проводится фотографирование земной поверхности. Разрешающая способность фотопленки $N = 500$ линий/мм. Какими параметрами должен обладать объектив фотоаппарата (диаметр D , фокусное расстояние f), чтобы при фотографировании разрешались детали с линейными размерами $l \approx 1$ м?
10. Оценить, во сколько раз отличаются напряженности электрического поля монохроматической волны $\lambda = 1$ мкм в фокусе параболического зеркала (диаметр $D = 10$ см, радиус кривизны $R = 1$ м) и на его входе.
11. В фокальной плоскости объектива телескопа помещена фотопластинка. Освещенность изображения звезды на фотопластинке в $\alpha = 10$ раз меньше освещенности изображения дневного неба. Во сколько раз надо увеличить диаметр объектива, чтобы освещенность изображения звезды на фотопластинке стала в $\beta = 10$ раз больше освещенности изображения неба?