

## Лист 2. Интерференция

1. Найти число полос интерференции  $N$ , получающихся с помощью бипризмы с показателем преломления  $n$ , если преломляющий угол бипризмы  $\alpha$ , длина волны источника  $\lambda$ . Расстояние от источника света до бипризмы равно  $a$ , расстояние от бипризмы до экрана равно  $b$ .

2. От двух когерентных источников света  $S_1$  и  $S_2$  получена система интерференционных полос на экране АВ, удаленном от источников на расстояние  $a = 2$  м. Во сколько раз изменится ширина интерференционных полос, если между источником и экраном поместить собирающую линзу с фокусным расстоянием  $F = 25$  см? Рассмотрите два случая:

а. Расстояние от линзы до источников равно  $2F$ .

б. Источники находятся в фокальной плоскости линзы

3. Параллельный пучок света с длиной волны  $600$  нм падает на тонкую мыльную пленку. Угол падения  $\varphi = 30^\circ$ . В отраженном свете в параллельных лучах на пленке наблюдаются интерференционные полосы. Расстояние между соседними полосами равно  $\Delta x = 4$  мм. Показатель преломления пленки  $n = 1,33$ . Вычислить угол между поверхностями пленки.

4. Найти расстояние между 20-м и 21-м светлыми кольцами Ньютона, если расстояние между 2-м и 3-м равно  $1$  мм, а кольца наблюдаются в отраженном свете.

5. Для измерения скорости частиц жидкости используется лазерный анемометр. Два когерентных лазерных пучка с длиной волны излучения  $\lambda = 0,63$  мкм и углом сходимости  $\varphi = 2^\circ$  пересекаются в некоторой области жидкости, в которой небольшие взвешенные частицы движутся со скоростью  $v$ . Определить скорость этих частиц, если известно, что при регистрации отраженного от них света частота колебаний тока фотоприемника  $\Phi$  равна  $f = 5,54$  кГц.

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

7. \* На экран с двумя узкими параллельными щелями падают лучи непосредственно от Солнца. При каком расстоянии  $D$  между щелями за экраном могут наблюдаться интерференционные полосы? Угловой диаметр Солнца  $0,5^\circ$ .

8. \* На рисунке изображена схема установки Майкельсона, предназначенной для измерения угловых диаметров звезд. Зеркала направляют в объектив телескопа два пучка света, интерферирующие друг с другом в фокальной плоскости объектива. При измерении углового диаметра звезды Бетельгейзе (красный сверхгигант, альфа созвездия Ориона) интерференционные полосы исчезли, когда расстояние между внешними зеркалами  $M_1$  и  $M_2$  равнялось  $306,5$  см. Считая, что эффективная длина волны света от Бетельгейзе равна  $575$  нм, вычислить диаметр этой звезды. Расстояние до Бетельгейзе  $642$  св. года.

