

Для высоты расположения максимума шестого порядка ($m = 6$)

$$\sin \varphi_6 = \frac{L}{\sqrt{L^2 + h_6^2}}.$$

Условие направления на главные дифракционные максимумы позволяет определить длину волны света:

$$\lambda = \frac{dL}{6} \left(\frac{1}{\sqrt{L^2 + h_0^2}} - \frac{1}{\sqrt{L^2 + h_6^2}} \right).$$

Поскольку h_0 и h_6 много меньше L , можно записать

$$\lambda \approx \frac{d(h_6 - h_0)(h_6 + h_0)}{12L^2} = 632 \text{ нм}.$$

С учетом погрешностей измерений окончательно получим

$$\lambda = (630 \pm 50) \text{ нм}.$$

Упражнения

1. Из линзы с фокусным расстоянием $F = 50$ см вырезана центральная часть шириной a , как показано на рисунке 14. Обе половины линзы сдвинуты до соприкосновения. По одну сторону линзы помещен точечный источник света с длиной волны $\lambda = 600$ нм. С противоположной стороны линзы находится экран, на котором наблюдаются интерференционные полосы. Расстояние между соседни-

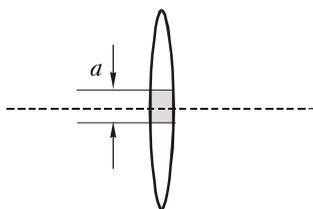


Рис. 14

ми светлыми полосами равно $\Delta x = 0,5$ мм и не изменяется при перемещении экрана вдоль оптической оси. Найдите a .

2. В интерференционной схеме, изображенной на рисунке 15, на бипризму Френеля падает параллельный пучок квазимонохроматического света с длиной волны $\lambda = 600$ нм. Пучки света, преломленные каждой из половинок бипризмы, интерферируют между собой. При каком расстоянии L между биприз-

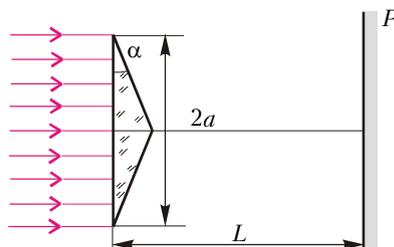


Рис. 15

мой и экраном P на нем будет наблюдаться интерференционная картина максимального размера? Чему будет при этом равна ширина интерференционных полос? Какое количество светлых полос будет наблюдаться на экране в этом случае? Расстояние между вершинами бипризмы $2a = 5$ см, показатель преломления материала бипризмы $n = 1,5$, преломляющий угол $\alpha = 10^{-3}$ рад. Считать, что $\sin \alpha = \text{tg} \alpha = \alpha$.

3. Интерферометр Рэлея (рис.16) используется для относительного измерения показателя преломления газов. Для этого на пути одного из интерферирующих лучей располагается кювета Γ прямоугольной формы длиной $L = 10$ см с исследуемым газом, а на пути другого луча – компенсатор K , с помощью которого добиваются, чтобы в центральном максимуме разность хода между лучами равнялась нулю. Чему равно относительное изменение показателя прелом-

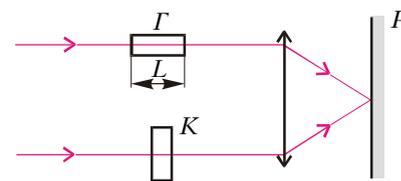


Рис. 16

ления азота, по отношению к воздуху, если после замены в кювете воздуха на азот интерференционная картина в плоскости наблюдения P сместилась ровно на одну полосу? Измерения проводились на длине волны $\lambda = 500$ нм.

4. Точечный источник света S расположен на расстоянии $L = 1$ м от тонкой стеклянной пластинки толщиной $h = 0,1$ мм с показателем преломления $n = 1,4$ (рис.17). На таком же расстоянии от пластинки расположен небольшой экран \mathcal{E} , ориентированный перпендикулярно отраженным лучам, на котором наблюдаются интерференционные полосы. Угол $\varphi = 60^\circ$. Найдите порядок m

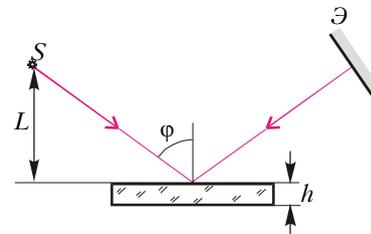


Рис. 17

интерференционной полосы в центре экрана. Определите ширину интерференционных полос. Длина волны света $\lambda = 560$ нм.

Задачи о трапециях

**В.АЛЕКСЕЕВ, В.ГАЛКИН,
В.ПАНФЕРОВ, В.ТАРАСОВ**

СРЕДИ ЗАДАЧ О МНОГОУГОЛЬНИКАХ на вступительных экзаменах в вузы важную долю составляют задачи о трапециях.

Здесь мы обсудим основные подходы к решению таких задач.

Подобие и пропорциональность в трапециях

Важной особенностью трапеций является наличие двух параллельных сторон. При пересечении их (или их

продолжений) любой прямой образуются равные углы, что приводит к появлению пар подобных треугольников и, соответственно, пропорциональных отрезков. Также (в соответствии с теоремой Фалеса) пропорциональные отрезки возникают на боковых сторонах трапеции или их продолжениях, если проводится прямая, параллельная основаниям. Следующие задачи показывают, как использовать эти пропорциональности.

Задача 1. Прямая, параллельная основаниям трапеции, пересекает ее боковые стороны и диагонали последовательно в точках M, P, Q, N (рис.1). Докажите, что $MP = QN$.

Решение (обозначения см. на рис.