

### Задача 21003

Точечный источник монохроматического света с длиной волны 0,55 мкм помещен на расстоянии 5 м от круглой диафрагмы. По другую сторону от диафрагмы на расстоянии 1 м от неё находится экран. Определите радиус диафрагмы, если освещённость центра экрана наименьшая.

$$\lambda = 0,55 \text{ мкм} = 5,5 \cdot 10^{-7} \text{ м}$$

$$a = 5 \text{ м}$$

$$b = 1 \text{ м}$$

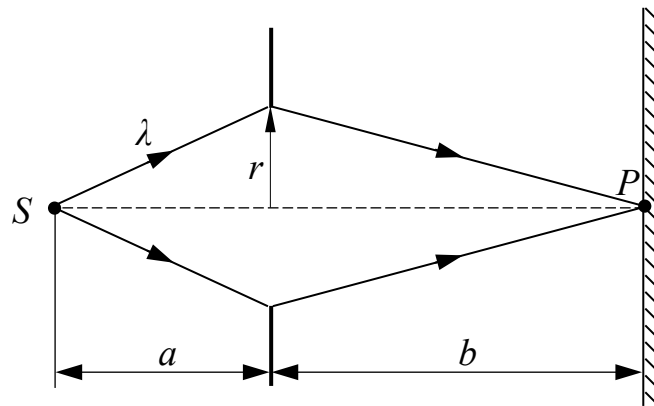
освещенность центра  
наименьшая

$r$  — ?

Радиус  $k$ -той зоны Френеля определяется по формуле

$$r = \sqrt{\frac{ab}{a+b} \cdot k\lambda},$$

где  $k$  — число зон Френеля, которые видны в  
отверстии диафрагмы из точки  $P$ .



Чтобы в центре экрана было темное пятно, число зон Френеля должно быть четным:  $k = 2, 4, 6, \dots$ . Наименьшая освещенность получается при  $k = 2$ . Тогда радиус диафрагмы равен

$$r = \sqrt{\frac{5 \cdot 1}{5 + 1} \cdot 2 \cdot 5,5 \cdot 10^{-7}} = 9,57 \cdot 10^{-4} \text{ м} = 957 \text{ мкм}.$$

Ответ:  $r = 957 \text{ мкм}$ .