

## 14.16. Система линза—пластина

**14.16.1.** Светящийся предмет находится под водой на глубине  $h = 15$  см. С помощью тонкой линзы с фокусным расстоянием  $F = 20$  см получают его изображение на экране, расположенном над водой параллельно ее поверхности. Величина изображения равна величине предмета. На каком расстоянии над поверхностью воды находится линза? Показатель преломления воды  $n = 1,33$ . Углы падения и преломления на границе сред считать малыми.

**14.16.2.** На дне бассейна лежит небольшой предмет. В воздухе на расстоянии  $h = 20$  см от поверхности воды над предметом параллельно поверхности воды помещена собирающая линза с фокусным расстоянием  $F = 10$  см. На расстоянии  $f = 12,5$  см от линзы находится изображение предмета. Определите глубину бассейна, если показатель преломления воды  $n = \frac{4}{3}$ . Углы падения и преломления считать малыми.

**14.16.3.** Точечный источник света расположен на расстоянии  $a = 30$  см от собирающей линзы, оптическая сила которой  $D = 5$  дптр. На какое расстояние сместится изображение источника, если между линзой и источником поместить стеклянную пластинку толщиной  $d = 15$  см с показателем преломления  $n = 1,5$ ?

**14.16.4.** Двояковыпуклая тонкая линза дает изображение предмета на экране. Между линзой и экраном помещают плоскопараллельную стеклянную пластинку толщиной  $d = 6$  см. Насколько надо подвинуть экран, чтобы вновь получить отчетливое изображение предмета? Считать углы падения малыми.

**14.16.5.** Стеклянный клин с малым преломляющим углом  $\theta$  расположен на некотором расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием  $F$ . Причем оптическая ось перпендикулярна передней грани клина. По другую сторону от линзы в ее фокусе находится точечный источник света. Отраженные от клина лучи дают после преломления в линзе два изображения источника, смещенные друг относительно друга на расстояние  $d$ . Найдите показатель преломления клина.

**14.16.6.** Точечный источник света находится под поверхностью жидкости на глубине  $h = 20$  см. С помощью собирающей линзы на экране, отстоящем от поверхности жидкости на расстоянии  $l = 10$  см, получают уменьшенное изображение поверхности жидкости. Фокусное расстояние линзы  $F = 1,6$  см. Определите радиус освещенного пятна на экране. Показатель преломления жидкости  $n = 1,5$ .

Ответы:

$$14.16.1. l = 2F - \frac{h}{n} \approx 28,7 \text{ см.}$$

$$14.16.2. H = h \left( \frac{fF}{f-F} - h \right) = 40 \text{ см.}$$

$$14.16.3. \Delta f = 0,4 \text{ м.}$$

$$14.16.4. l = d \frac{n-1}{n} = 2 \text{ см.}$$

$$14.16.5. n = \frac{d}{20F}.$$

14.16.6.

$$r = \frac{h(l - \sqrt{l^2 - 4Fl})}{\sqrt{n^2 - 1}(l + \sqrt{l^2 - 4Fl})} = 5,7 \text{ см.}$$