

## Домашнее задание к лекции 9

### Задача 1

Лампочка настольной лампы находится на расстоянии  $L_1 = 0,6$  м от поверхности стола и на расстоянии  $L_2 = 1,8$  м от потолка. Нить накала лампочки можно считать точечным источником света. На столе лежит осколок плоского зеркала в форме треугольника со сторонами 5, 8 и 5 см. Найти форму и размеры «зайчика», полученного от осколка зеркала на потолке. В ответе приведите площадь зайчика в  $\text{см}^2$ .

### Задача 2 (ЕГЭ, открытый сегмент)

На поверхности воды плавает надувной плот шириной 4 м и длиной 6 м. Небо затянуто сплошным облачным покровом, полностью рассеивающим солнечный свет. Определите глубину тени под плотом. Глубиной погружения плота и рассеиванием света водой пренебречь. Показатель преломления воды относительно воздуха принять равным  $4/3$ .

### Задача 3

Оптическая система состоит из расположенных друг за другом рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 10 см и собирающей линзы с неизвестным фокусным расстоянием. Оптические оси линз совпадают. Предмет расположен перпендикулярно оптической оси перед рассеивающей линзой на расстоянии 10 см от неё. Система создаёт изображение в натуральную величину на экране, находящемся за собирающей линзой на расстоянии 30 см от неё.

Найдите расстояние между линзами (в см).

### Задача 4

Катер фотографируют с расстояния  $d_1 = 40$  м с помощью объектива с фокусным расстоянием  $F_1 = 50$  мм. Модель катера, выполненную в масштабе 1:300, фотографируют с расстояния  $d_2 = 55$  см с помощью объектива с фокусным расстоянием  $F_2$ . Найдите  $F_2$ , если на плёнке размеры изображений катера и модели одинаковы. Ответ приведите в см, округлив при необходимости до целых. Объектив считать тонкой линзой, от которой отсчитываются все расстояния.

### Задача 5 (ЕГЭ, открытый сегмент)

Равнобедренный прямоугольный треугольник  $ABC$  площадью  $50 \text{ см}^2$  расположен перед тонкой собирающей линзой так, что его катет  $AC$  лежит на главной оптической оси линзы. Фокусное расстояние линзы  $50 \text{ см}$ . Вершина прямого угла  $C$  лежит ближе к центру линзы, чем вершина острого угла  $A$ . Расстояние от центра линзы до точки  $C$  равно удвоенному фокусному расстоянию линзы. Постройте изображение треугольника и найдите площадь получившейся фигуры.

### Задача 6 (ЕГЭ, открытый сегмент)

На экране с помощью тонкой линзы получено изображение предмета с пятикратным увеличением. Экран передвинули на  $30 \text{ см}$  вдоль главной оптической оси линзы. Затем при неизменном положении линзы передвинули предмет, чтобы изображение снова стало резким. В этом случае получилось изображение с трехкратным увеличением. На сколько пришлось передвинуть предмет относительно его первоначального положения?

### Задача 7 (ЕГЭ, открытый сегмент)

На оси  $OX$  в точке  $x_1=0$  находится оптический центр тонкой рассеивающей линзы с фокусным расстоянием  $F_1=-20 \text{ см}$ , а в точке  $x_2=20 \text{ см}$  – тонкой собирающей линзы. Главные оптические оси обеих линз лежат на оси  $OX$ . На рассеивающую линзу вдоль оси  $OX$  падает параллельный пучок света из области  $x<0$ . Пройдя данную оптическую систему, лучи собираются в точке с координатой  $x_3=60 \text{ см}$ . Найдите фокусное расстояние собирающей линзы  $F_2$ .