



Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

Внимание читателей и авторов нашего журнала!, *Квант*, 2018,
номер 9, 64

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает,
что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением
<http://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 18.97.9.175

28 марта 2025 г., 03:08:50



играть роль точечного источника для второй (рассеивающей) линзы. Пучок лучей, выходящих из второй линзы, будет параллельным, если эта точка будет находиться в фокальной плоскости и второй линзы тоже. С учетом того, что фокусное расстояние второй линзы по модулю меньше, чем у первой, расстояние между линзами должно равняться разности модулей фокусных расстояний линз:

$$L = F_1 - |F_2| = \frac{1}{D_1} - \frac{1}{|D_2|} = 30 \text{ см.}$$

Задача. В качестве первого шага получим общее соотношение, связывающее параметры системы из двух тонких линз, имеющих общую оптическую ось, с расстояниями до источника и изображения. Пусть F_1 и F_2 – фокусные расстояния линз, L – расстояние между ними, $d_{1,2}$ – расстояния до источников от каждой из линз, $f_{1,2}$ – расстояния до изображений. Расстояние от источника до системы есть расстояние до первой линзы. Изображение, создаваемое этой линзой, находится от нее на расстоянии, определяемом формулой линзы:

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{F_1}, \text{ и } f_1 = \frac{dF_1}{d_1 - F_1}.$$

Это изображение является источником для второй линзы:

$$d_2 = L - f_1 = \frac{Ld_1 - F_1(L + d_1)}{d_1 - F_1}.$$

Вторично применяя формулу линзы, найдем

$$f_2 = \frac{d_2 F_2}{d_2 - F_2} = \frac{F_2(Ld_1 - F_1(L + d_1))}{Ld_1 - F_1(L + d_1) - F_2 d_1 + F_1 F_2},$$

или

$$(L + d_1 + f_2)F_1 F_2 - (L + d_1)f_2 F_1 - (L + f_2)d_1 F_2 + Ld_1 f_2 = 0.$$

Теперь запишем это соотношение для двух ситуаций, описанных в условии задачи, обозначив фокусное расстояние собирающей линзы F_1 (т.е. считаем $F_1 > 0$ и $F_2 < 0$):

$$5F_1 F_2 - 4LF_1 - 6LF_2 + 3L^2 = 0,$$

$$\frac{19}{3}F_1 F_2 - 10LF_1 - \frac{28}{3}LF_2 + 7L^2 = 0.$$

Получена система двух уравнений относительно двух неизвестных F_1 и F_2 . Она имеет два решения:

$$F_1 = L, \quad F_2 = -L \quad \text{и} \quad F_1 = 21L/37, \quad F_2 = 3L/13.$$

Поскольку условию задачи удовлетворяет только первое из них, оно и дает правильный ответ.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ И АВТОРОВ НАШЕГО ЖУРНАЛА!

Начиная с этого года, некоторым статьям журнала «Квант» присваивается принятый в научной среде цифровой идентификатор публикаций – DOI (Digital Object Identifier). По присвоенному (раз и навсегда) данной статье идентификатору можно получить информацию о ней в базах данных, в частности – в интернете.

Посылая в редакцию нашего журнала статью, просим авторов сообщать о себе, кроме фамилии, имени и отчества, также место работы, занимаемую должность и электронный адрес.

Подписаться на наш журнал можно с любого номера в любом почтовом отделении связи. Наш подписной индекс в каталоге «Пресса России» – 90964.

Архив вышедших номеров журнала «Квант» можно найти на сайте <http://kvant.ras.ru>

КВАНТ 12+

НОМЕР ПОДГОТОВИЛИ

**Е.В.Бакаев, Е.М.Епифанов,
А.Ю.Котова, С.Л.Кузнецов,
В.А.Тихомирова, А.И.Черноуцан**

НОМЕР ОФОРМИЛИ

**В.Н.Власов, Д.Н.Гришукова,
А.Е.Пацхверия, М.Н.Сумнина**

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Е.В.Морозова

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРУППА

М.Н.Грицук, Е.А.Митченко

**Журнал «Квант» зарегистрирован
в Комитете РФ по печати.**

Рег. св-во ПИ №ФС77–54256

Тираж: 1-й завод 900 экз. Заказ №

Адрес редакции:

**119296 Москва, Ленинский проспект, 64-А,
«Квант»**

Тел.: +7 916 168-64-74

E-mail: math@kvant.ras.ru, phys@kvant.ras.ru

Отпечатано

**в соответствии с предоставленными
материалами**

в типографии ООО «ТДДС-СТОЛИЦА-8»

Телефон: +7 495 363-48-86,

<http://capitalpress.ru>