

др. оптич. деталей, зрачок глаза, границы освещенного предмета, в спектроскопах — щели. Размеры и положение Д. определяют освещенность и качество изображения, глубину резкости (*глубину изображаемого пространства*) и разрешающую способность оптич. системы, *поле зрения*.

Д., наиболее сильно ограничивающая световой пучок, называется апертурной или действующей. Изображением апертурной Д. Q_1Q_2 (рис. 1) в предшествующей ей части оптич. системы L_1 (в пространстве предметов) является входной зрачок P_1P_2 системы; изображением апертурной Д. в послед. части системы L_2 — выходной зрачок $P'_1P'_2$. Входной зрачок P_1P_2 ограничивает угол раствора пучков

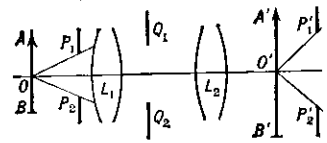


Рис. 1.

лучей, идущих от точки O объекта AB ; выходной зрачок $P'_1P'_2$ играет ту же роль для лучей, идущих от точки O' изображения объекта $A'B'$. С увеличением апертурной Д. (*апертуры*) растёт освещенность изображения. В фотографич. объективах для плавного изменения освещенности применяют т. н. ирисовую диафрагму, состоящую из тонких непрозрачных пластинок, образующих прибл. круглое отверстие, диаметр к-рого может меняться поворотом пластинок.

Уменьшение действующего отверстия оптич. системы (диафрагмирование) улучшает качество изображения, т. к. при этом из пучка лучей устраняются краевые лучи, на ходе к-рых в наибольшей степени сказываются aberrации. Диафрагмирование увеличивает также глубину резкости, обратно пропорциональную радиусу входного зрачка. С другой стороны, уменьшение действующего отверстия снижает из-за *дифракции света* на края Д. разрешающую способность оптич. системы. В связи с этим апертура оптич. системы должна иметь оптимальное значение. Для устранения (ослабления) дифракционных колец в изображении светящейся точки, даваемой оптич. системой, используется т. н. аподазация — спец. фильтр, создающий соответствующее

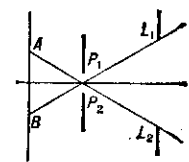


Рис. 2.

распределение амплитуд и фаз на входном зрачке системы. Другие Д., имеющиеся в оптич. системе, гл. обр. препятствуют прохождению через систему лучей от точек объекта, расположенных в стороне от гл. оси оптич. системы. Наиб. эффективная в этом отношении Д. наз. Д. поля зрения. Она определяет, какая часть пространства может быть изображена оптич. системой. Из центра входного зрачка P_1P_2 Д. поля зрения L_1L_2 видна под наименьшим углом (рис. 2). Д. поля зрения сильнее всего ограничивает лучи, идущие от удаленных от оси точек объекта AB .

Лит.: Ландсберг Г. С., Оптика, 5 изд., М., 1976; Теория оптических систем, 2 изд., М., 1981.

ДИАФРАГМА в электронной и ионной оптике — применяется для ограничения поперечного сечения и изменения угла раствора (апертуры) пучка заряж. частиц. Круглая Д. (обычно отверстие в проводящей пластинке), имеющая электр. потенциал и помещенная во внеш. электр. поле, представляет собой простейшую осесимметричную электростатич. линзу (см. *Электронные линзы*). Если напряженности поля по разные стороны пластинки вдали от отверстия равны соответственно E_1 и E_2 , то фокусное расстояние такой линзы f приближенно равно: $f = 4\phi / (E_1 - E_2)$, где ϕ — потенциал в центре Д. В зависимости от знака f Д. играет роль собирающей или рассеивающей линзы. Комбинации Д., имеющих разл. потенциалы, также являются электростатич. линзами. См. также *Электронная и ионная оптика*.

ДИВЕРГЕНЦИЯ (от ср.-век. лат. *divergo* — отклоняюсь, отхожу) — одна из осн. операций *векторного анализа*, сопоставляющая векторному полю $a(r)$ скалярное поле $\text{div } a$ (используется также обозначение ∇a). Если точка r задана своими декартовыми координатами, $r = \{x_1, x_2, x_3\}$, и вектор a — своими компонентами, $a = \{a_1, a_2, a_3\}$, то

$$\text{div } a = \frac{\partial a_1}{\partial x_1} + \frac{\partial a_2}{\partial x_2} + \frac{\partial a_3}{\partial x_3}.$$

Согласно *Гаусса—Остроградского формуле*, Д. векторного поля определяет поток этого поля через любую замкнутую поверхность и, следовательно, характеризует силу источников этого поля. Операция Д. обладает след. свойствами:

$$\begin{aligned} \text{div } (a + b) &= \text{div } a + \text{div } b, \\ \text{div } (\varphi a) &= \varphi \text{div } a + a \text{grad } \varphi, \\ \text{div } [ab] &= b \text{rot } a - a \text{rot } b, \\ \text{div rot } a &= 0. \end{aligned}$$

Если $\text{div } a = 0$, то векторное поле a наз. свободным от источников или соленоидальным. В таком случае существует свободное от источников векторное поле b (векторный потенциал поля a), такое, что $a = \text{rot } b$. Оно может быть выражено через объемный интеграл $b = \int (\text{rot } a / 4\pi r) dV$, где r — расстояние между элементом объема и точкой, в к-рой ищется значение поля b .

М. Е. Менский.

ДИЛАТОМЕТРИЯ (от лат. *dilato* — расширяю и греч. *metrēō* — измеряю) — раздел физики и измерит. техники, изучающий зависимость изменения размеров тела от темп-ры, давления, электр. и магн. полей, ионизирующих излучений и т. д. Дилатометрич. исследования основаны на определении теплового расширения тел и его разл. аномалий (при фазовых переходах и др.).

Приборы, применяемые в Д., — дилатометры — имеют разл. принципы действия. В оптич. механических дилатометрах (чувствительность $\sim 10^{-6} - 10^{-7}$ см) изменение размеров тела приводит к повороту зеркала; линейное расширение измеряется по смещению светового зайчика, отраженного от зеркала. В емкостных дилатометрах (чувствительность $\sim 10^{-9}$ см) изменение размеров образца изменяет емкость электр. конденсатора, к-рый служит датчиком. В индукционных дилатометрах (чувствительность $\sim 10^{-9}$ см) при изменении размеров образца изменяется взаимное расположение двух катушек индуктивности и, следовательно, их взаимная индуктивность. В интерференционных дилатометрах (чувствительность $\sim 10^{-9}$ см) исследуемый образец помещен между зеркалами интерферометра; при изменении расстояния между ними интерференц. полосы сдвигаются. В радиорезонансных дилатометрах (чувствительность $\sim 10^{-12}$ см) датчиком служит *объемный резонатор*, стенки к-рого изготовлены из исследуемого материала; об изменении размера резонатора судят по изменению его резонансной частоты. Одним из наиболее чувствит. методов Д. можно считать *рентгеновский структурный анализ*, позволяющий судить об изменении размеров тела по изменению параметров кристаллич. структуры.

Конструкция дилатометров обычно предусматривает возможность разл. внеш. воздействий на образец. Особое внимание уделяется учёту изменения размеров передающих звеньев и др. узлов дилатометра. Для жидких и газообразных тел рассматривается только объемное расширение, к-рое устанавливается с помощью калиброванного капилляра, сообщающихся сосудов, измерения объема жидкости, вытекающей при нагревании из целиком заполненного жидкостью резервуара.

Лит.: Амагати А. Н., Методы и приборы для определения температурных коэффициентов линейного расширения материалов, М., 1972; Новикова С. И., Тепловое расширение твердых тел, М., 1974.

С. С. Кивилис.

ДИНА (от греч. *dýnamis* — сила; дин, dyn) — единица силы в СГС системе единиц, равная силе, к-рая Masse