

§ 5. Система двух зеркал

Совершенно иная картина получается при отражении точечного источника S в системе двух зеркал M_1 и M_2 . (M – от английского mirror – зеркало.)

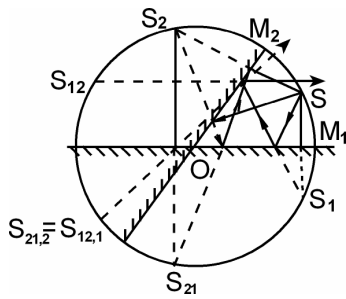


Рис. 5.1

Рассмотрим характерный пример. Пусть два плоских зеркала образуют двугранный угол величиной 60° , а между зеркалами находится точечный источник света S . В этом случае кроме двух мнимых изображений S_1 и S_2 источника S в зеркалах M_1 и M_2 можно будет увидеть изображения этих изображений (см. рис. 5.1).

В самом деле: изображение S_1 можно принять за новый точечный источник, который, отразившись в зеркале M_2 , даст новое мнимое изображение S_{12} . Аналогичным образом изображение S_2 получается в результате отражения второго мнимого точечного источника S_2 в зеркале M_1 . Наконец, источник S_{12} , отразившись в зеркале M_1 , даст изображение $S_{12,1}$. С ним совпадает изображение $S_{21,2}$, получившееся в результате отражения источника S_{21} в зеркале M_2 .

Обратите внимание на то, что все изображения лежат на окружности радиуса R , равного длине отрезка SO . Таким образом, наблюдатель может увидеть в нашей системе зеркал 6 источников: настоящий источник S и пять его мнимых изображений: $S_1, S_2, S_{12}, S_{21}, S_{21,2}$, совпадающий с $S_{12,1}$.

Внимание! Изображение $S_{21,2}$ ($S_{12,1}$) не может отразиться ни в зеркале M_1 , ни в зеркале M_2 , т.к. находится с их тыльной (не отражающей) стороны. На рисунке эта сторона зеркал показана штриховкой.

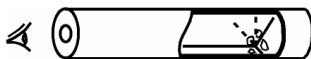


Рис. 5.2

По сути дела мы с вами рассмотрели устройство известной детской игрушки – калейдоскопа. Изобрел калейдоскоп в 1817 году известный шотландский физик Дэвид Брюс-тер. Калейдоскоп состоит из двух плоских прямоугольных зеркал, расположенных под углом 60° и помещенных в цилиндрическую трубку. Разноцветные стеклышки в дальнем конце трубки просвечиваются через матовое стекло. При вращении калейдоскопа стеклышки меняют свое расположение, и их рисунок отражается в двух зеркалах, образуя симметричный орнамент (см. рис. 5.2).

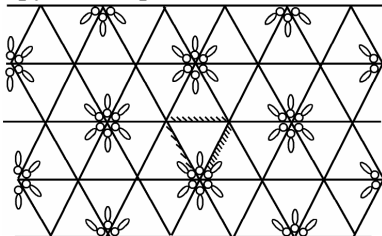


Рис. 5.3

Если в калейдоскоп вставить третье зеркало так, что зеркала образуют треугольную призму, то в калейдоскопе получится целое поле симметричных узоров (см. рис. 5.3).