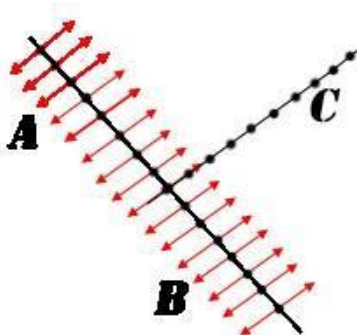


علت قطبش نور بر اثر بازتاب

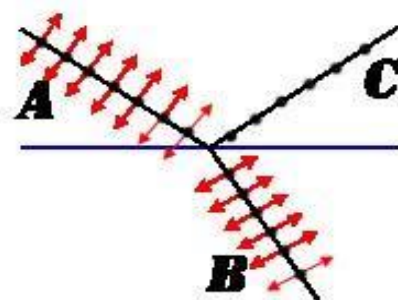
چنانکه می‌دانیم یک پرتوی غیرقطبیده‌ی نور متشکل از امواج عرضی الکترومغناطیسی متعددی است که هرکدام دارای جهت قطبش کاتوره‌ای است و به‌طور متوسط در این پرتو در همه‌ی جهات دارای امواج عرضی الکترومغناطیسی می‌باشیم. اگر صفحه‌ای را در نظر گیریم که پرتو در آن واقع است می‌توانیم با تجزیه‌ی هر حرکت عرضی هر موج به جابجایی عرضی تنها در دو جهت عمود بر صفحه و در داخل صفحه و جمع این جابجایی‌ها فرض می‌کنیم که برای پرتو تنها دارای دو موج الکترومغناطیسی هستیم یکی با حرکت ارتعاشی عرضی عمود بر صفحه و دیگری با حرکت ارتعاشی عرضی در داخل صفحه که اولی در شکل 1 با دایره و دومی با فلش دوطرفه نمایانده شده است.



شکل 1

حال فرض کنید بنحوی این امکان وجود داشته باشد که در نقطه‌ای در مسیر پیشروی این پرتو که متشکل از این دو حرکت موجی عرضی است قسمتی از موج در مسیری عمود بر مسیر پرتو تغییر جهت دهد. مسلماً موجی از پرتو که در این مسیر خواهد رفت تنها دارای ارتعاش عرضی عمود بر صفحه خواهد بود زیرا به‌روشنی ارتعاش عرضی داخل صفحه دارای مؤلفه‌ای در این مسیر نخواهد بود (زیرا خود مسیر به‌موازات امتداد این ارتعاش است). بنابراین موجی که از این مسیر خواهد رفت کاملاً قطبیده (و به‌طور خالص دارای امتداد عرضی ارتعاش عمود بر صفحه) است.

اما چگونه ممکن است در نقطه‌ای از مسیر پیشروی پرتو، قسمتی از پرتو چنانکه در شکل 1 نشان داده شده است تغییر مسیر دهد؟ احتمالاً چنین حالت فیزیکی‌ای به‌سادگی نشان داده شده در شکل 1 وجود نداشته باشد اما حداقل یک حالت فیزیکی وجود دارد که نهایتاً به همین وضعیت نشان داده شده در شکل 1 باز می‌گردد و آن بازتاب از یک سطح شفاف است. به این وضعیت در شکل 2 پرداخته شده است.



شکل 2

هرچند پرتو در عبور از سطح ماده‌ی شفاف به داخل آن، چنانکه در این شکل نشان داده شده است، شکسته می‌شود اما وضعیت کاملاً مشابه این است که در عوض شکسته نشدن پرتو اصلاً ماده‌ی شفاف وجود نداشته باشد و وضعیت مشابه شکل 1 باشد. اما تفاوتی که وجود خواهد داشت این است که وجود سطح ماده‌ی شفاف باعث بازتاب قسمتی از پرتو خواهد شد که همان وضعیت تغییر مسیر قسمتی از پرتو که در شکل 1 می‌بینیم را به‌دست می‌دهد. پس شکل 2 در واقع همان شکل 1 است و بنابراین اگر وضعیت به‌گونه‌ای باشد که موج بازتابیده شده از سطح شفاف و موج عبور کرده از سطح ماده‌ی شفاف (و دچار شکست شده در آن) بر هم عمود باشند آنگاه بنا بر استدلال فوق، موج بازتابیده کاملاً قطبی (و دارای امتداد ارتعاش عرضی عمود بر صفحه‌ی تصویر) می‌باشد.

چند صد سال پیش، قانونی به‌طور تجربی توسط بروستر بیان گردید مبنی بر اینکه در صورتی‌که وضعیت به‌گونه‌ای باشد که پرتوی بازتابیده و تراگسیلیده بر هم عمود باشند پرتوی بازتابیده کاملاً قطبی است. توجیه نظری کاملی برای این قانون ارائه نشده بود. آنچه در بالا بیان شد تلاشی در ارائه‌ی توجیه نظری قابل قبولی در این رابطه است.