

رنگین کمان

بزرگی از نور فرودی، در حول و حوش این زاویه (۱۳۸) درجه از قطره خارج می شود. به عبارت دیگر، شدت نور خروجی در تمام زوایا یکسان نیست و بیشتر نور رنگینی که از قطره بیرون می رود، با جهت تابش خورشید، زاویه حدود ۱۳۸ درجه یا معادل آن ۴۲ درجه می سازد. (البته این زاویه، بستگی به رنگ پرتو دارد و بین ۴۰ تا ۴۲ درجه برای رنگهای قرمز تا بنفش متفاوت است) بنابراین می توان تصور کرد که تنها در زوایای حدود ۴۲ درجه، پرتوهای رنگی به طور مؤثر از قطره خارج می شوند.

حالا تصور شکل رنگین کمان، کار ساده ای است، فرض کنید در بعد از ظهر، خورشید در حال تابش و فضا پر از قطره های کروی آب است و شما هم پشت به خورشید و رو به شرق ایستاده اید، در این وضعیت نور رنگی که به چشم شما می رسد، مجموعه نورهای خارج شده از تمام قطراتی است که خط واصل چشم شما و آنها با راستای نور خورشید، زاویه بین ۴۰ و ۴۲ درجه می سازد.

مکان هندسی این قطره ها مخروطی به رأس چشم شماست که نیم زاویه رأس آن حدود ۴۲ درجه است. چیزی که شما از رأس این مخروطی می بینید مقطع آن است، یعنی یک نوار دایره ای به پهنای زاویه ای بین ۴۰ و ۴۲ درجه که رنگهای قرمز تا بنفش را در خود جای داده است، البته سطح افق، این دایره را قطع می کند و چون قطرات آب تنها در هوا حضور دارند، شما تنها کمائی از یک دایره را می بینید. (این کمان، وقتی پرتو خورشید موازی با افق است، یعنی هنگام غروب به بیشینه خود می رسد و به نیم دایره تبدیل می شود). البته در آسمان و مثلاً از درون هواپیما در شرایط مساعد می توان رنگین کمان دایره ای را هم دید. چیزی که شاید اسمش رنگین حلقه باشد!

همه می دانند یک قطره آب مثل منشور عمل کرده و نور را تجزیه می کند، اما رنگین کمان بزرگی که هنگام باران می بینیم نه با یک قطره که با هزاران قطره آب درست می شود.

اولین کسی که این پدیده را به طور دقیق مورد توجه قرار داد و سعی کرد آن را با اصول اپتیکی توجیه کند، رنه دکارت معروف بود که نتایج مشاهداتش را در سال ۱۶۳۷ میلادی منتشر کرد.

اول از همه توجه کنید که قطره های آب در حال سقوط کروی شکل اند، پس به سراغ نحوه برهم کنش یک پرتو نور سفید، با یک کره شفاف می رویم. اگر کمی با چگونگی شکل گیری رنگین کمان آشنا باشید می دانید که رنگین کمان اصلی را مجموعه پرتوهایی که در مرز قطره هوا، دوبار شکسته و یک بار باز تابیده اند، می سازند و چون ضریب شکست آب برای رنگهای مختلف متفاوت است، نور سفید در ضمن این شکست ها به اجزای رنگی اش تجزیه می شود، اما نور خورشید پیوسته است و در تمام نقاط رو به نور قطره با آن برخورد می کند که شرایط بازتاب و شکست در هر یک از این نقاط، متفاوت است.

مثلاً پرتو نوری که راستای آن از مرکز قطره می گذرد، بدون شکست وارد آن شده و در سوی دیگر باز تابیده می شود و روی همان مسیر ورودی به بیرون بر می گردد. به عبارت دیگر پرتو به وسیله قطره ۱۸۰ درجه تغییر جهت می دهد، در مقابل اگر پرتو نور مماس بر قطره به آن بتابد، می توانید ببینید که هنگام ورود به بیشترین میزان ممکن می شکند و پرتو خروجی با پرتو خروجی با پرتو ورودی زاویه حدود ۱۶۵ درجه می سازد، بررسی بیشتر نشان می دهد که در بین این دو وضعیت حدی، زاویه انحراف (زاویه بین پرتو خروجی و ورودی) از ۱۸۰ درجه کاهش می یابد به مقدار کمینه ۱۳۸ درجه می رسد و سپس دوباره تا ۱۶۵ درجه بالا می رود، اما چون در اطراف مقدار کمینه، تغییر زاویه کم است، بخش

تهیه و تنظیم: سمیه ابراهیمی