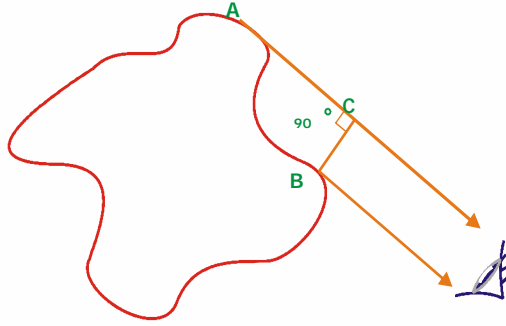


روشنایی چشمه‌ها

چشمه‌های نوری، عموماً گسترده‌اند، یعنی وقتی که آنها را از فاصله معینی نگاه می‌کنیم، می‌توانیم شکل و اندازه آنها را تشخیص دهیم. برای توصیف چشمه‌های گسترده حتی در مورد ساده‌ای که آنها به شکل گوی‌های تابان یکنواختی هستند، یک کمیت تنها، یعنی شدت درخشانی آنها کافی نیست. به عنوان مثال، دو گوی درخشان را در نظر بگیرید که نور یکنواختی در تمام راستاها گسیل می‌دارند و شدت درخشانی یکسان ولی قطرهای متفاوت دارند. تابندگی حاصل از هرگویی در فاصله یکسان از مرکزهایشان یکسان خواهد بود. ولی، این گوی‌ها چشمه‌های نوری کاملاً متفاوتی به نظر می‌رسند: گوی کوچک روشن‌تر از گوی بزرگ به نظر می‌رسد.

علت آن این است که برای شدت درخشانی یکسان، سطح تابنده یک گوی از گوی دیگر بزرگ‌تر است و از این رو شدت درخشانی گسیل شده از واحد سطح چشمه در دو مورد متفاوت خواهد بود. باید توجه داشت که وقتی که چشمه نوری را بررسی می‌کنیم، اندازه سطح مرئی مورد نظر است نه سطح گسیل کننده. به عبارت دیگر، تصویر سطح گسیل کننده بر صفحه عمود بر راستای دید برای ما اهمیت دارد (شکل 1).





شکل 1 - ارتباط بین مساحت سطح گسیل‌کننده واقعی (AB) و مساحت مرئی در یک راستای معین (BC)

پس به این نتیجه می‌رسیم که برای مشخص کردن ویژگی‌های چشمه نور گسترده، باید شدت درخشانی به ازای یکای مساحت مرئی چشمه را بدانیم، این کمیت نورسنجی به روشنایی چشمه معروف است و آن را با L نشان می‌دهیم. اگر شدت درخشانی چشمه‌ای I و مساحت مرئی S باشد، روشنایی این چشمه عبارت است از:

$$L = \frac{I}{S} \quad (1)$$

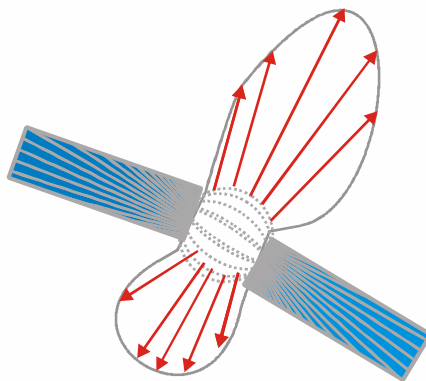
با در نظر گرفتن این که $I = \frac{\Phi}{\Omega}$ ، می‌توانیم رابطه (1) را به صورت زیر بنویسیم:

$$L = \frac{\Phi}{\Omega S}$$

یعنی می‌توان فرض کرد که روشنایی چشمه مساوی است با شار درخشانی گسیل شده به ازای یکای مساحت سطح مرئی چشمه در یکای زاویه فضایی. روشنایی قسمت‌هایی از چشمه نور ممکن است با روشنایی قسمت‌های دیگر آن متفاوت باشد. مثلاً، قسمت‌های مختلف شعله شمع، لامپ و غیره با روشنایی‌های کاملاً متفاوتی مشخص می‌شوند. به علاوه، روشنایی به راستایی بستگی دارد که تابش

چشمه در آن بررسی می‌شود. علت این است که شدت درخشانی به راستای بستگی دارد. مثلاً قوس

الکتريکی در بعضی راستاها اصلاً نور گسیل نمی‌دارد (شکل 1).



شکل 1- روشنایی یک قوس الکتريکی که با طول بیکان‌ها در شکل متناسب است، به راستای تابش بستگی دارد.

پس روشنایی مشخصه تابش از قسمتی از سطح چشمه در راستایی معین است. در عین حال

روشنایی اهمیت زیادی دارد، زیرا چنان که در زیر نشان خواهیم داد، یک کمیت نورسنجی است که

چشم مستقیماً به آن پاسخ می‌دهد.

یکای روشنایی شمع بر متر مربع است. این روشنایی سطح درخشانی است که از هر متر مربع

سطحش در راستای عمود بر این سطح شدت درخشانی 1 cd ایجاد می‌کند. مشخصه‌های روشنایی

اجسام درخشان گوناگون در جدول زیر داده شده‌اند.



جدول 1 - روشنایی بعضی از چشمه‌های نور (بر حسب cd/m^2)

روشنایی	چشمه نور
$1/5 \times 10^9$	خورشید
$(1/2 - 1/5) \times 10^9$	قسمت نازک قوس جیوه با فشار خیلی زیاد
$1/5 \times 10^8$	دهانه قوس کربن
$(1/5 - 2) \times 10^6$	رشته فلزی لامپ‌های التهابی
$1/5 \times 10^4$	شعله چراغ نفتی
$0/5 \times 10^4$	شمع گچی
10^{-4}	آسمان شب بدون ماه
10^{-6}	کمترین روشنی درک شدنی توسط چشم

چشمه‌های نور با روشنایی زیاد (بالای $1/6 \times 10^5 cd/m^2$) باعث احساس درد در چشم‌ها

می‌شوند. برای محافظت چشم‌ها از اثر زیان‌بار چشمه‌های خیلی روشن وسایل گوناگونی به کار می‌روند.

مثلاً، نگاه کردن به رشته قرمز - ملتهب یک لامپ التهابی زیان‌آور و گاهی دردناک است. ولی اگر حباب

لامپ از شیشه‌ای شیری یا مات ساخته شده، یا با قالبی به شکل کره مات پوشانده شود، شار درخشانی

گسیل شده توسط آن از سطح بزرگتری ساطع می‌شود. در نتیجه، روشنایی کاهش می‌یابد، در حالی که

شار درخشانی عملاً بدون تغییر می‌ماند و از این رو تابندگی حاصل از لامپ نیز تغییر نمی‌کند.

