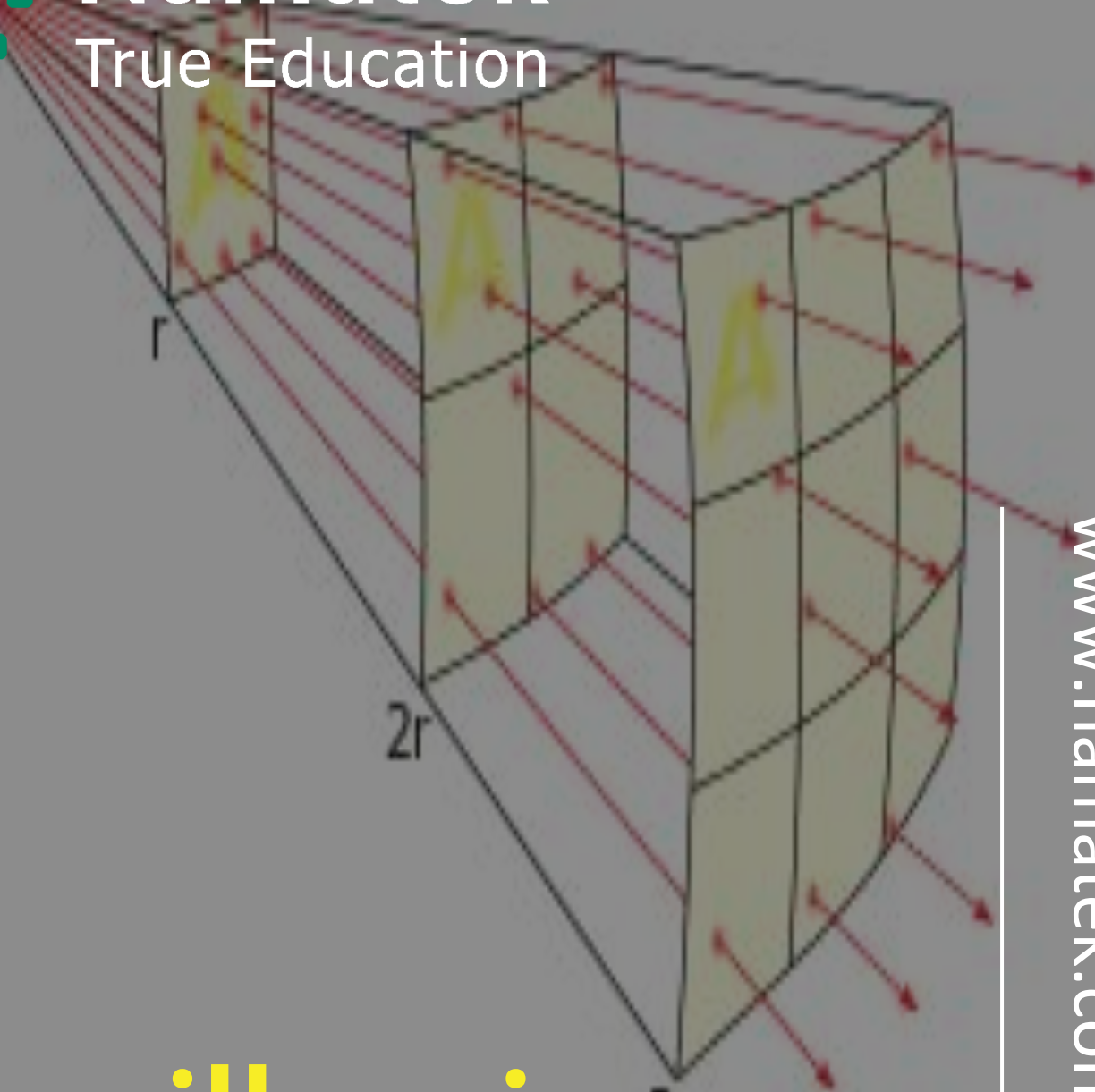




Namatek
True Education



www.namatek.com

illuminance

شدت روشنایی

فهرست مطالب

۱. تعریف شدت روشنایی (illuminance)
۲. درخشندگی (luminance)
۳. رابطه بین درخشندگی و شدت روشنایی
۴. شدت نور (Luminous intensity)
۵. پخش شدن شدت نور در جهات مختلف
۶. مقادیر استاندارد شدت روشنایی
۷. چگونه می شود شدت نور را اندازه گیری و چه فایده ای دارد؟
۸. بازده نوری (Luminous Efficiency)
۹. بهره وری در لامپ ها

همه شما تا به حال با سوال هایی از روشنایی و پخش شدن نور روبرو شده اید. الان وقت این رسیده است که ببینید هر منبع نوری مثل لامپ چقدر روشنایی دارد و حساب کنید که برای یک اتاق به چه نوع نور مناسبی نیاز دارید و نور آن به چه جهاتی می رود؟

با ما در این مقاله همراه باشید تا یکبار برای همیشه مفهوم شدت روشنایی را به زبان ساده درک کنید.

تعریف شدت روشنایی (illuminance)

میزان تابش نور بر روی سطح است که به وسیله واحد Foot-candle یا لوکس (LUX در واحد متریک) اندازه گیری می شود. روشنایی معمولا با Illuminance نشان داده می شود.

Illuminance در واقع برای اندازه گیری مقدار خاصیت شار درخشندگی از سطحی که نور به آن تابیده شده باید کمک بگیرد. شدت روشنایی فاکتوری مهم است که نمیتوان با چشم اندازه گرفت ولی معمول ترین ملاک در طراحی های نوری است. از معیار های مهم در محاسبات روشنایی و طراحی روشنایی یا لوکس می باشد.

مقدار تابش نور که به واحد سطح (۱ متر مربع) می رسد را شدت روشنایی می گویند و با حرف بزرگ E نشان می دهند. واحد آن لوکس (LUX) یا همان لومن (Lumen) بر متر مربع است.

$$\text{Lux} = \text{Lumen} / \text{m}^2$$

لومن یکای اندازه گیری شار نوری است، برای آشنایی بیشتر با این پارامتر

مثال هایی برای لوکس یا مقدار روشنایی:

شدت نور آفتاب ظهر در هوای صاف ۱۰۰۰۰۰ لوکس می باشد و در هوای ابری ۵۰۰۰ و همینطور نور ماه در هوای صاف شب ۰/۲۵ لوکس می باشد.

درخشندگی (luminance)

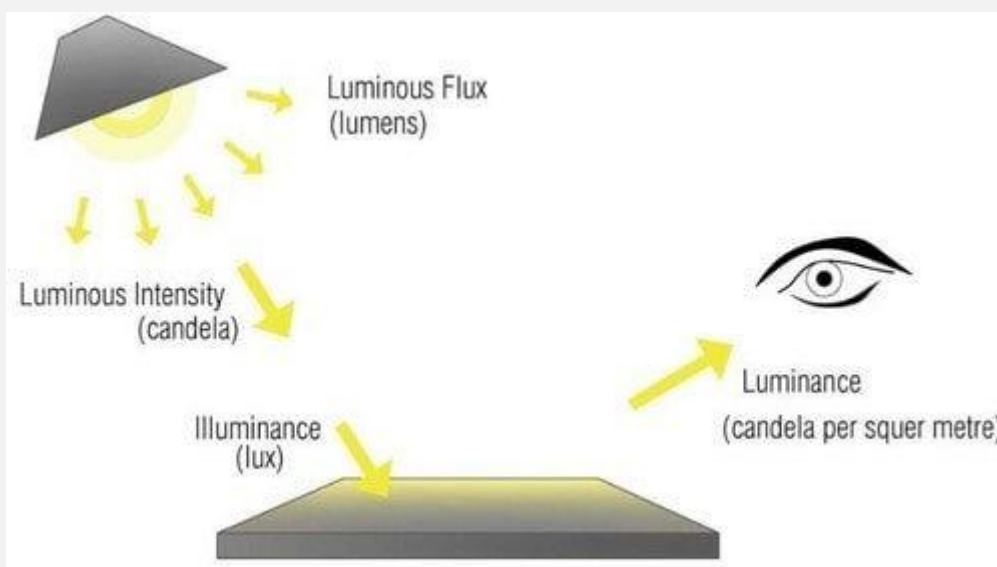


تنها پارامتر مهمی که در نورپردازی توسط چشم انسان درک می شود پارامتر درخشندگی است. واحدی که با آن درخشندگی را نشان می دهند (L) کاندلا بر متر مربع (cd/m²) است که اصطلاحاً با نام نیت (Nit) هم آن را می شناسند. درخشندگی هم نشان دهنده مقدار روشنایی یک منبع نور مانند لامپ است و هم نشان دهنده میزان روشنایی یک سطح مانند کاغذ و اینگونه است که درخشندگی به مقدار انعکاس آن سطح وابستگی پیدا می

کند و نشان می دهد چشم انسان از یک زاویه دید معلوم و مشخص چه مقدار توان نوری را تشخیص می دهد. درخشندگی (Luminance) در واقع شدت پرتو های نوری است که از یک منبع، به طور مستقیم به چشم می رسد.

چند نمونه برای درک بهتر از مقدار درخشندگی: خورشید در روز ۱۶۵۰۰۰۰۰۰۰۰ کاندلا بر متر مربع و لامپ رشته ای ۷۰۰۰۰۰۰ کاندلا بر متر مربع درخشندگی دارند.

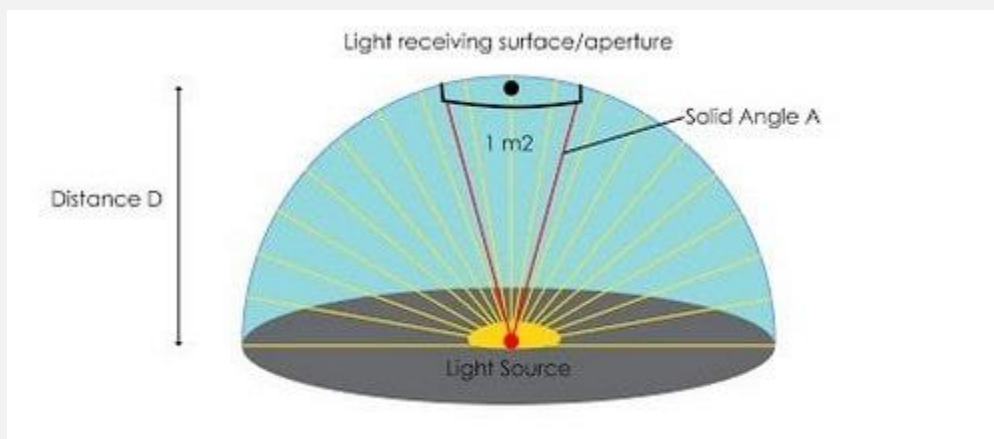
رابطه بین درخشندگی و شدت روشنایی



اگر بخواهیم از قسمت بازتاب نور از سطح حرف بزنیم، شدت بازتاب روشنایی از سطح خیلی مشخص نیست ولی بازتاب روشنایی از روی سطح به مراتب خیلی بیشتر از شدت آن است. روشنایی روی سطح مستقل است، یعنی مهم نیست که روشنایی روی دیوارها یا میز یا صندلی بتابد، فقط

کافیست نوری که توسط روشنایی جابجا می شود یکی باشد یا به بیان ساده تر منبع روشنایی دستکاری نشود.

شدت نور (Luminous Intensity)

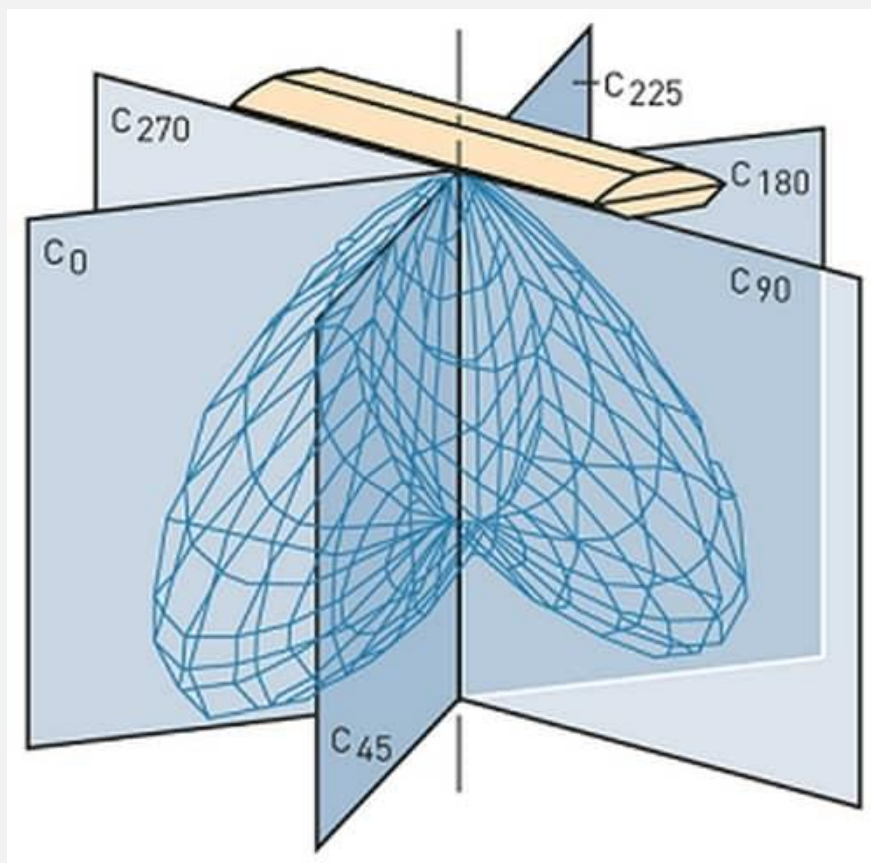


شدت نور را با نماد I می شناسند و تعریف آن این است: میزان نوری که در یک جهت مشخص ساطع شده باشد. واحد اندازه گیری آن نیز کاندلا (Candela) است که با علامت cd نمایش داده می شود. میزان کاندلا را با منحنی توزیع شدت نور (Luminous Intensity Distribution Curve یا LDC اندازه گیری می کنند).

پخش شدن شدت نور در جهات مختلف

نور هر لامپ در هر جهتی که نور تابیده شود، حرکت می کند. امروزه شدت نور را در زوایای مختلف و اطراف یک لامپ در جدول های مختصاتی که وجود دارد اندازه می گیرند. می دانیم که در بیشتر مواقع توزیع شدت نور در اطراف یک چراغ مانند لامپ های خانگی متقارن نیست، به همین دلیل

LDC یا همان منحنی شدت نور را برای صفحات متفاوت می کشند و رسم می کنند.



سه شکل و صفحه ای که معمولا مورد توجه هستند عبارت است از:

۱. صفحه عمود بر محور لامپ
۲. صفحه موازی با محور لامپ
۳. صفحه با زاویه ۴۵ درجه نسبت به محور لامپ

پس از آنکه صفحات مورد نظر را انتخاب کردند منحنی شدت نور یا همان LDC هر کدام از صفحات را می توانند تهیه کنند. بعضی اجسام نورانی مانند لامپ و ترکیب لامپ و چراغ منحنی های خاص خود را دارند. شکل

و منحنی مربوط به شدت نور در چراغ ها به طراحی چراغ، جنس و پوشش چراغ و نوع بالاست بستگی دارد.

مقادیر استاندارد شدت روشنایی

مقادیر زیر به ترتیب و با واحد لوکس (LX) اندازه استاندارد روشنایی هستند که با مطالعات طولانی و تحقیقات پی در پی در طول یک صده بدست آمده است و خیلی با ارزش و کاربردی هستند.

5000 – 3000 – 2000 – 1500 – 1000 – 750 – 500 – 300 – 200
– 150 – 100 – 75 – 50 – 30 – 20

چگونه می شود شدت نور را اندازه گیری کنیم و چه فایده ای دارد؟

چرا ما باید شدت نور را اندازه بگیریم؟

چون در تکمیل پروژه و نصب چراغ ها ما باید از درستی و بهره وری کلمب دستگاه مطلع شویم و کسب تجربه ای شود تا در محاسبات بعدی آن را به کار گیریم. شار نوری هر لامپی بعد از مدتی کار کردن یا گذشتن بیش از حد عمر آن در انبار، کم می شود و شدت نور مورد نیاز ما برآورده نمی شود و مجبوریم تعداد لامپ های بیشتری تهیه کنیم و شاید به صرفه نباشد. می توانیم با اندازه گیری مجدد و گرفتن درصد بهره وری، لامپ های جدید را

با نوع قدیمی آن مقایسه کنیم و همین امر باعث می شود که از پیشرفت کارمان مطلع شویم. در تصویر زیر نمونه دستگاهی وجود دارد که شدت نور را با آن اندازه می گیرند.



بازده نوری (Luminous Efficiency)

بازده نوری نسبت درخشندگی (luminous) بر توان مصرفی (w) است که به عبارت (lm / W) در می آید و اگر آن را ضرب در ۱۰۰ کنیم درصد بازدهی به دست می آید و این کمیت معادل با بازده اقتصاد منابع نوری است.

بهره وری در لامپ ها

با توان ورودی میتوان رابطه خروجی را توصیف کرد. واحد بهره وری را به صورت لومن (lumen) بر وات (watt) بیان می کنند.



نهایت میزان مقدار بهره وری ۶۸۰ لومن بر وات است که لامپی با هیچگونه تلفات که همه تشعشع آن در طول موج ۵۵۵/۰ میکرون است این مقدار بهره وری را دارد. در مورد لامپ های التهابی ۸ تا ۲۰ لومن بر وات است که پایین ترین بهره وری را در میان لامپها دارند برای لامپ های فلورسنت تا حدود ۹۰ لومن بر وات، برای لامپ های جیوه‌ای تا حدود ۵۰ لومن بر وات و برای لامپ های سدیمی تا بیشتر از ۱۰۰ لومن بر وات است که بالاتری بهره‌وری را در میان لامپها دارند.