

A decorative border surrounds the text, featuring pink roses, green leaves, and yellow butterflies on a light beige background.

GIÁO TRÌNH

**KỸ THUẬT ĐIỆN  
TRONG XÂY DỰNG**

Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang

<u>CHƯƠNG III: CHIẾU SÁNG NGOÀI TRỜI.....</u>	<u>25</u>
<u>Chương IV: CUNG CẤP ĐIỆN.....</u>	<u>50</u>
<u>A: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỆN.....</u>	<u>50</u>
<u>B: THIẾT KẾ CUNG CẤP ĐIỆN.....</u>	<u>51</u>
<u>I: Thống kê phụ tải:.....</u>	<u>51</u>
<u>Các dạng phụ tải:.....</u>	<u>51</u>
<u>Chương V LỰA CHỌN DÂY DẪN - THIẾT BỊ BẢO VỆ VÀ CÁC PHẦN TỬ</u>	
<u>TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN.....</u>	<u>60</u>

TaiLieu.vn

## **Giới thiệu môn học**

Môn học Kỹ Thuật Điện – XD được thiết kế riêng cho sinh viên chuyên ngành Kỹ Thuật Xây Dựng, môn học giúp sinh viên phân tích, thiết kế, sửa chữa được mạch điện động lực (mạch điện cung cấp cho các loại máy điện hoạt động) và hệ thống chiếu sáng đạt tiêu chuẩn về độ rọi cũng như về độ an toàn và thẩm mỹ. Khi hoàn thành môn học này sinh viên có đủ khả năng thiết kế mới hoặc giám sát thi công một hệ thống cung cấp điện cho những công trình xây dựng hạng vừa như là: Nhà ở dân dụng, Tòa nhà chung cư, Trường học, Phân xưởng, Đường giao thông...

Nội dung được chia thành năm chương:

Chương 1: Các đại lượng đo ánh sáng

Chương 2: Kỹ thuật chiếu sáng trong nhà

Chương 3: Kỹ thuật chiếu sáng đường giao thông

Chương 4: Tính toán phụ tải

Chương 5: Chọn khí cụ Điện

## **Tài liệu của học phần:**

Thiết kế lắp đặt điện (tiêu chuẩn IEC) – NXB KHKT

Kỹ thuật chiếu sáng : Lê Văn Doanh - Đặng Văn Đào. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật

Kỹ thuật chiếu sáng : Th.S Dương Lan Hương - NXB Đại Học Quốc Gia TPHCM

Cung cấp điện – Nguyễn Xuân Phú – NXB KHKT

Giáo trình An Toàn Điện – Bộ môn Kỹ Thuật Điện – Khoa Công Nghệ.

[www.siemens.com.vn](http://www.siemens.com.vn)

[www.duhal.com.vn](http://www.duhal.com.vn)

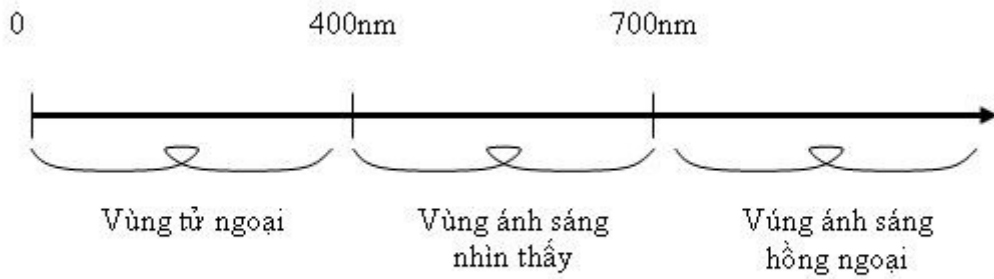
# CHƯƠNG I CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐO ÁNH SÁNG

Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang

## I. KHÁI NIỆM CHUNG

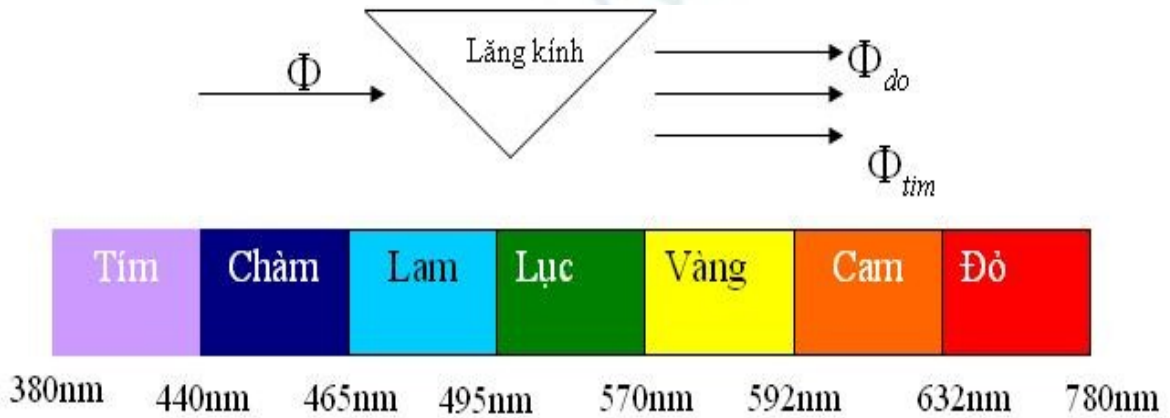
### I. 1: Ánh sáng:

- Ánh sáng là sóng điện từ đặc trưng bởi: bước sóng ( $\lambda$ ), tần số ( $f$ ), chu kỳ ( $T$ )



(Hình 1)

- Ánh sáng nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng 380nm (màu tím) đến 780nm (tím) ( $1nm = 10^{-9}m$  ;  $1\mu m = 10^{-6}m$ )



(Hình 2)

- (Hình 2) là quang phổ của ánh sáng nhìn thấy có màu biến đổi liên tục từ màu tím đến màu đỏ, có nghĩa là giữa các màu liền kề nhau còn có các màu trung gian, ví dụ giữa màu tím và màu chàm thì còn có các màu trung gian giữa hai màu này.

- Mỗi ánh sáng đơn sắc đều có một màu và đặc trưng bởi một bước sóng nhất định.

Màu	Tím	Xanh da trời	Xanh lá cây	Vàng	Da cam	ĐỎ
$\lambda_{Max}$ (nm)	412	470	515	577	600	673

- Trộn màu: Từ ba màu cơ bản người ta còn có thể trộn theo tỷ lệ để có được những màu như mong muốn (Hình 3).

- Trong công nghiệp màu người ta còn thành lập ma trận để trộn những màu cơ bản thành những màu như mong muốn  
Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang

## I. 2: Nguồn sáng:

Trong kỹ thuật chiếu sáng chúng ta chỉ quan tâm đến hai loại nguồn sáng cơ bản:

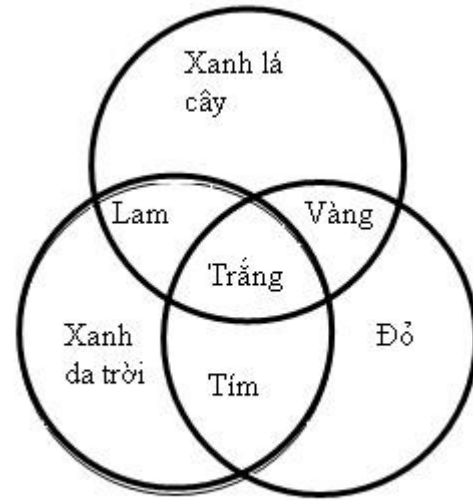
-

Nguồn sáng tự nhiên như mặt trời chiếu trực tiếp, sự phản xạ ánh sáng từ những đám mây, thông qua các cửa lấy sáng..

- Nguồn sáng nhân tạo, thường là loại đèn điện.

- Nguồn sáng biến đổi năng lượng mà nó tiêu thụ thành một hoặc nhiều trong ba hiệu ứng sau đây: Hóa năng; nhiệt năng; Điện từ.

- Khi quan sát nguồn sáng là mắt đang cảm nhận những sóng điện từ có bước sóng trong khoảng nhìn thấy (380nm – 780nm)



(Hình 3)

## I. 3: Sự cần thiết phải có đơn vị mới đo ánh sáng

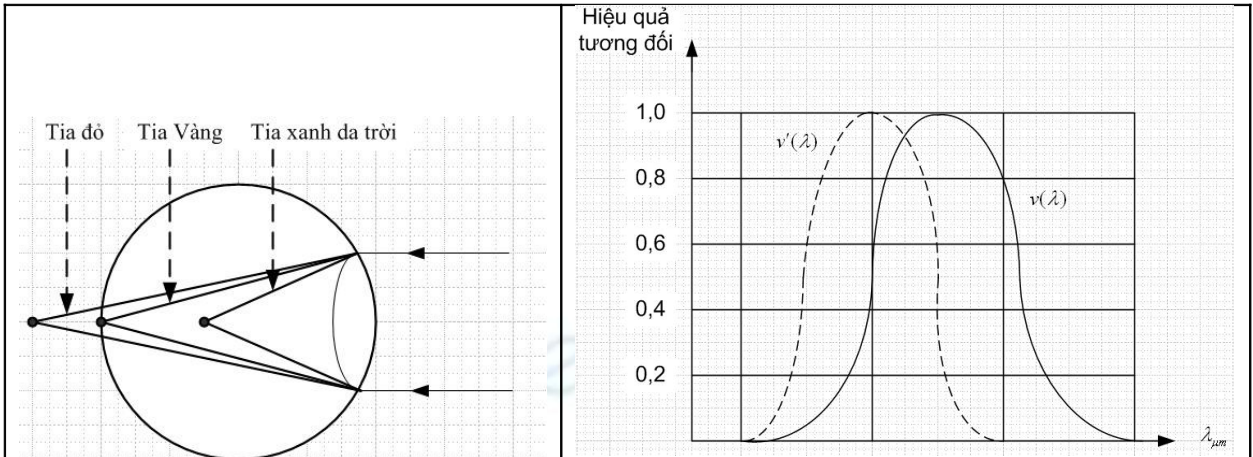
- Các nhà vật lý định nghĩa, năng lượng bức xạ trong một giây theo mọi hướng là **thông lượng năng lượng** được tính bằng oát và được tính bằng công thức.

<p><b>P:</b> Thông lượng năng lượng (w)</p> <p><math>W(\lambda)</math>: Hàm năng lượng của nguồn phát</p> <p><math>\lambda</math>: Bước sóng của bức xạ do nguồn phát ra</p> <p>Thông lượng năng lượng trong phổ nhìn thấy là:</p>	$P = \int_0^{\infty} W(\lambda) d\lambda$ $P_{nhinhtay} = \int_{\lambda_{tím}}^{\lambda_{đỏ}} W(\lambda) d\lambda$
--	--

- Trong kỹ thuật chiếu sáng, mục đích chính của chúng ta là bố trí các nguồn sáng sao cho hiệu quả, tiện nghi đối với mắt, nói chung là phục vụ việc quan sát của mắt. Khi mắt nhận cùng một **thông lượng năng lượng (P)** của nguồn nhưng ở những bước sóng khác nhau thì hiệu quả đối với mắt cũng khác nhau, do vậy khi tính toán lượng ánh sáng mà mắt cảm nhận cần thiết phải đưa thêm hàm biểu diễn **độ lợi của mắt** theo bước sóng.

<p><math>\Phi</math> : Quang thông của nguồn sáng  <small>Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file</small></p> <p><math>W(\lambda)</math> : Hàm năng lượng của nguồn phát</p> <p><math>V(\lambda)</math> : Hàm độ lợi của mắt phụ thuộc vào bước sóng</p> <p><math>\lambda</math> : Bước sóng của bức xạ do nguồn phát ra</p>	$\Phi = \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} W(\lambda)V(\lambda) d\lambda$
---	---

- Như vậy ta có công thức mới và đơn vị mới không phải là Oát để tính toán lượng ánh sáng do mắt cảm nhận. Đơn vị mới đó gọi là **Quang thông** có đơn vị tính là **lumen**.

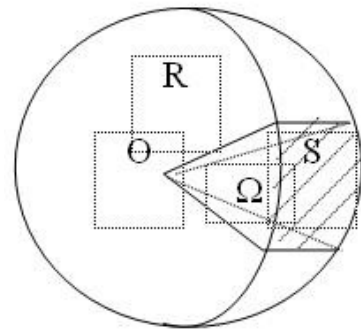


- Các nhà kỹ thuật đã tính toán thấy sự khác nhau giữa Watt và lumen như sau:

Nếu một nguồn biến đổi toàn bộ năng lượng đầu vào thành ánh sáng thì **một oát** cung cấp 683 lm trong một tia đơn sắc có bước sóng 555nm, nhưng chỉ cung cấp 200lm trong phổ liên tục có năng lượng phân bố đều trong phổ nhìn thấy.

**I. 4: Góc khối, ( $\Omega$ ), steradian ký hiệu là sr**

Định nghĩa góc khối: Ta giả thuyết rằng một nguồn đặt tại tâm O của một hình cầu rỗng bán kính R và S là diện tích nguyên tố của mặt cầu này. Hình nón có đỉnh tại O cắt S trên hình cầu biểu diễn góc khối ( $\Omega$ ).



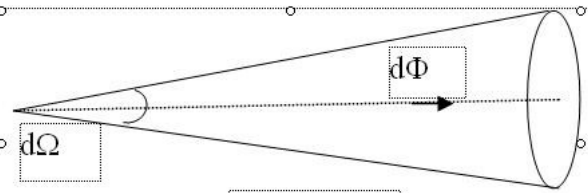
$$\Omega = \frac{S}{R^2} \quad (\text{Sr})$$

Góc khối được định nghĩa là tỷ số diện tích mặt chắn S và bình phương bán kính.

Một steradian là góc khối triển khai trong một hình nón mà một người đứng ở tâm một quả cầu có bán kính là một mét nhìn thấy diện tích là một mét vuông.

**I. 5: Cường độ sáng (I), Candela (ngọn nến), ký hiệu là Cd**

$$I = \lim_{d\Omega \rightarrow 0} \frac{d\Phi}{d\Omega} \quad (\text{Cd})$$



(Hình 5)

Để so sánh được giữa các nguồn sáng khác nhau, các nhà kỹ thuật đã đưa ra khái niệm cường độ sáng (**I**)

Nhận xét: Quang thông của nguồn phân bố trong một góc khối càng lớn thì cường độ sáng càng mạnh, và cường độ sáng luôn liên quan đến một phương cho trước.

Định nghĩa đơn vị candela: Candela là cường độ sáng theo một phương đã cho của nguồn phát một bức xạ đơn sắc có tần số  $f = 540.10^{12} \text{ Hz}$  ( $\lambda = 555\text{nm}$ ) và cường độ năng lượng theo phương này là **1/683** oát trên một Steradian.

Bảng cường độ sáng của các nguồn thông dụng:

Nguồn sáng	Cường độ sáng	Vị trí	Hình minh họa
Ngọn nến	0,8 cd	Theo mọi hướng	
Đèn sợi đốt 40w/220v	35 cd	Theo mọi hướng	
Đèn sợi đốt 300w/220v	400 cd	Theo mọi hướng	
Đèn sợi đốt 300w/220v có thêm bộ phản xạ	1.500 cd	Ở giữa chùm tia	
Đèn Iôt kim loại 2000w/220v	1.4800 cd	Theo mọi hướng	
Đèn Iôt kim loại 2Kw/220v có thêm bộ phản xạ	250.000 cd	Ở giữa chùm tia	

### I. 6: Công thức liên hệ giữa quang thông và cường độ sáng

Đơn vị cường độ sáng Candela do nguồn phát ra theo mọi hướng tương ứng với đơn

vị quang thông tính bằng lumen.  $\Phi = \int I d\Omega$

### I. 7: Độ rọi (E), đơn vị lux (lx)

Độ rọi là mật độ quang thông rơi trên một bề mặt thẳng góc có đơn vị là Lux (lx)

$$E = \frac{\Phi}{S} \quad 1\text{lx} = \frac{1\text{lm}}{1\text{m}^2}$$

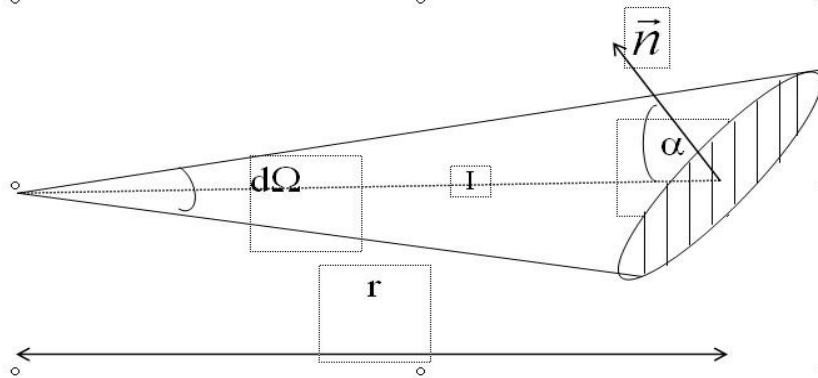
Khi chiếu sáng trên một bề mặt không đồng đều nên tính trung bình số học tại những

diện tích nguyên tố khác nhau để tính độ rọi trung bình.  $E_{TB} = \frac{E_1 + E_2 + \dots + E_N}{N}$

### Bảng độ rọi chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo

Ngoài trời, buổi trưa trời nắng <i>Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang</i>	100.000 lx	Phòng làm việc	400 - 600 lx
Trời có mây	2000 - 10.000 Lx	Nhà ở	150 - 300 Lx
Trăng tròn	0.25 Lx	Phố được chiếu sáng	20 - 50 Lx

Khi pháp tuyến của bề mặt được chiếu sáng hợp với cường độ sáng  $I$  một góc  $\alpha$ .



Khi đó góc khối được tính bằng công thức:  $d\Omega = \frac{dS \cos \alpha}{r^2}$  (1)

Mặt khác  $I = \frac{d\Phi}{d\Omega} \rightarrow d\Omega = \frac{d\Phi}{I}$  (2)

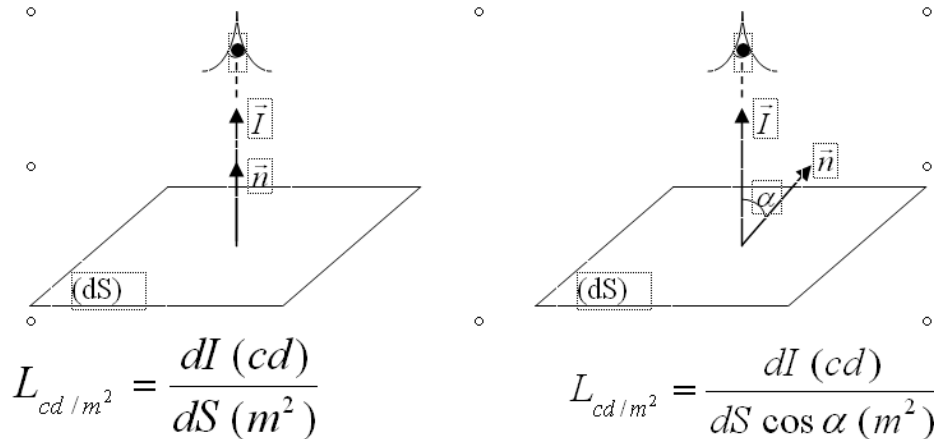
Từ (1) và (2) ta có:  $\frac{d\Phi}{I} = \frac{dS \cos \alpha}{r^2} \rightarrow d\Phi = \frac{I dS \cos \alpha}{r^2}$  (3)

Ta có

$$E = \frac{d\Phi}{dS} = \frac{I \cos \alpha}{r^2}$$

### I. 7: ĐỘ CHÓI (L), đơn vị cd/m<sup>2</sup>

Độ chói theo một phương cho trước của một diện tích mặt phát  $dS$  là tỷ số của cường độ sáng  $dI$  phát ra bởi  $dS$  theo phương này trên diện tích biểu kiến  $dS$





Độ chói nhỏ nhất mà mắt bắt đầu cảm nhận là  $10^{-5} cd/m^2$  và bắt đầu gây lóa mắt  $5000 cd/m^2$

Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang

### I. 8: Tri giác nhìn thấy và sự tương phản

Đối với mắt khi quan sát một vật có độ chói  $L_0$  trên một nền có độ chói  $L_f$ , mắt chỉ

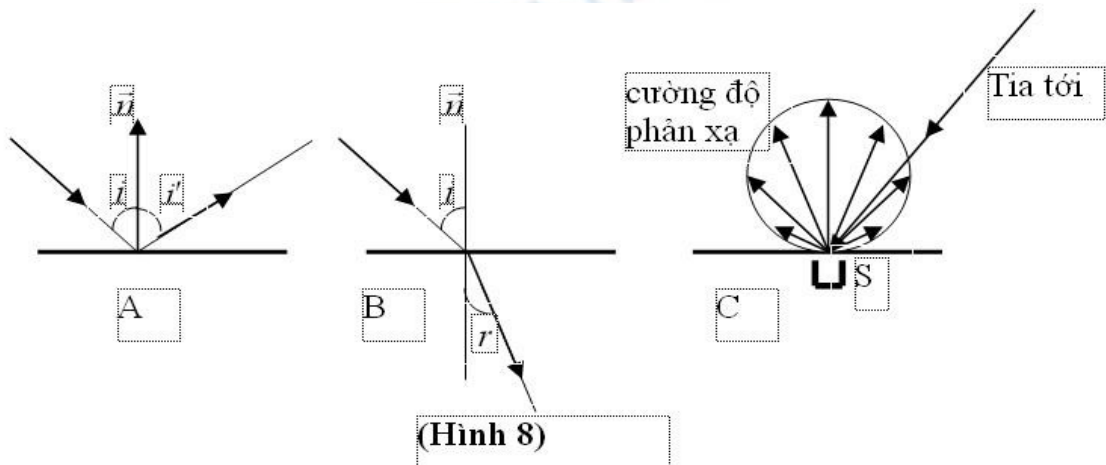
có thể phân biệt được ở mức chiếu sáng vừa đủ nếu:

$$C = \frac{L_0 - L_f}{L_f} \geq 0,01$$

### I. 9: Định luật Lambert

Khi ánh sáng chiếu đến một bề mặt, thì tùy theo tính chất của bề mặt mà cho ta hiện tượng sau: Một phần hay toàn bộ ánh sáng chiếu tới phát lại theo những cách sau:

- Tuân theo định luật phản xạ hoặc khúc xạ (hình 5A, 5B)
- Phản xạ truyền khuếch tán theo định luật Lambert (hình 5C)



Khi ánh sáng khuếch tán theo định luật Lambert thì bề mặt nhận một quang thông

có giá trị là  $\Phi_{toi} = ES$  thì phát lại một quang thông  $\Phi_{phat} = \rho ES$  có cường độ sáng  $I$  theo mọi hướng. Như vậy độ chói  $L$  của bề mặt  $S$  phải là một giá trị không đổi.

#### Nội dung định luật:

Với  $E$ : Độ rọi trên bề mặt  $S$

$L$ : Độ chói của bề mặt  $S$

$\rho$ : Hệ số phản xạ của bề mặt  $S$

$$\rho E = L \pi$$

### I. 10: Bài Tập

**Bài 1:** Một người ngồi vào bàn đọc sách dưới ánh sáng của một bóng đèn điện có quang thông  $\Phi = 1380lm$  tỏa tia như nhau theo mọi hướng và được treo ở độ cao 1,3 mét từ giữa bàn.

A, Khoảng cách từ giữa bàn đến chỗ đặt sách là bao nhiêu để độ rọi của nó bằng 50lx, độ chói trên trang sách bằng bao nhiêu khi biết hệ số phản xạ của trang sách là  $\rho = 0,7$

B, Bóng đèn được đặt tại tâm của một quả cầu mờ có đường kính 30cm khuếch tán theo định luật Lambert 80% quang thông của nguồn. Độ chói của dụng cụ đó bằng bao nhiêu?

*Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang*

**Bài 2:** Một đèn ống huỳnh quang có chiều dài  $l=1,2\text{m}$  như một nguồn sáng đường, khuếch tán theo định luật Lambert. Cường độ sáng  $I$  được quan sát ở xa trên đường vuông góc với trục của ống là  $300\text{cd}$ . Hãy xác định:

Đường kính đèn ống là  $38\text{mm}$ , độ chói bằng bao nhiêu?

Tìm công thức tính độ rọi ngang tại một điểm  $O(x,y)$  do một nguyên tố diện tích ống gây ra.

Tính giá trị bằng số khi cho  $y=2,4\text{m}$  ;  $x=0,8\text{m}$

**Bài 3:** Một lỗ lấy sáng tương tự như một mặt phẳng hình tròn bán kính  $R$  và khuếch tán ánh sáng thẳng với độ chói  $L$  (độ chói của bầu trời). Tính toán độ rọi ngang ở điểm  $P$  trên sàn,

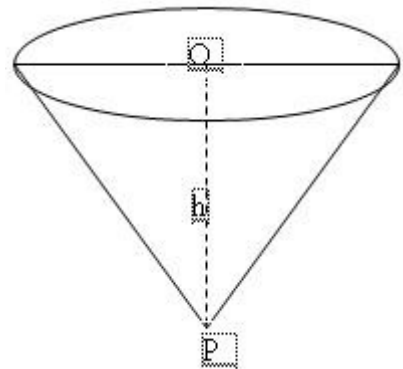
thẳng đứng từ tâm  $O$  của lỗ lấy sáng có  $OP=h$ .

Xác định độ rọi  $dE$  do nguyên tố diện tích của lỗ  $dS$  nhìn từ  $P$  với góc khối  $d\Omega$

Tính độ rọi ngang  $E$  ở  $P$  do lỗ lấy ánh sáng gây ra lấy

$R= 1\text{m}$ ;  $h=5\text{m}$ ;  $L=1000\text{cd/m}^2$  (trời có mây)

So sánh với kết quả coi lỗ sáng là một nguồn sáng điểm.



**Bài 4:** Một bóng đèn màu sữa hình cầu  $100\text{W}-1100\text{lm}$  có đường kính  $8,5\text{cm}$ . Cường độ tỏa tia theo một phương nào đó bằng bao nhiêu, tìm độ chói của đèn.

1. Đèn này được đặt dưới một chao đèn hình nón có mặt biểu kiến là một vòng tròn có bán kính  $R=40\text{cm}$  và chắn quang thông bán cầu trên, mặt trong của chao đèn được sơn màu trắng có hệ số phản xạ khuếch tán  $\rho_d = 0,7$ . Độ chói của chao đèn bằng bao nhiêu? (bỏ qua kích thước của đèn)

2. Gọi  $I_1(\gamma)$  là cường độ tỏa tia do chao đèn chỉ theo độ dư vĩ (Coi chụp đèn là một nguồn sáng điểm). Lập công thức tính cường độ sáng của bộ đèn.

3. Tính hiệu suất của bộ đèn?

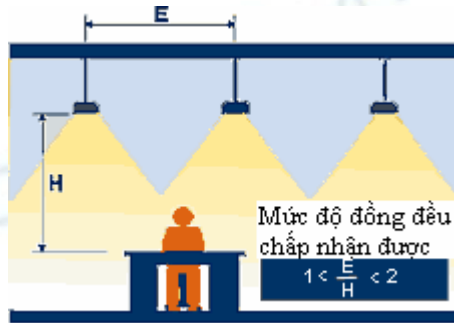
**Bài 4:** Xác định hiệu suất và cấp của những bộ đèn DF 340; DF 240 ; BLR 2036 có trong phần phụ lục.

## CHƯƠNG II LÝ THUYẾT CHIẾU SÁNG TRONG NHÀ

### II.1. Tiêu chuẩn cho một hệ thống chiếu sáng tốt

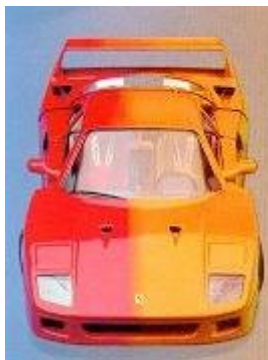
1. Thiết kế hệ thống chiếu sáng phải đạt tiêu chuẩn của quốc gia: Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam hiện nay là: Độ rọi trên bề mặt hữu ích tối thiểu là 200Lux
2. Ánh sáng phân bố phải đồng đều:

Khi thiết kế một hệ thống chiếu sáng ta phải tìm cách bố trí các đèn sao cho vùng ánh sáng do đèn này phát ra phải giao với vùng ánh sáng phát ra của bộ đèn kế cận.



3. Phải đảm bảo trung thực về màu sắc

Khi thiết kế chiếu sáng ta thường gặp những đèn kém chất lượng nó làm biến đổi màu của đối tượng được chiếu sáng, trong hình 2.1, xe có màu đỏ nếu ta bố trí chiếu sáng bằng loại đèn kém chất lượng thì màu của xe bị biến đổi. Điều này nên tránh.

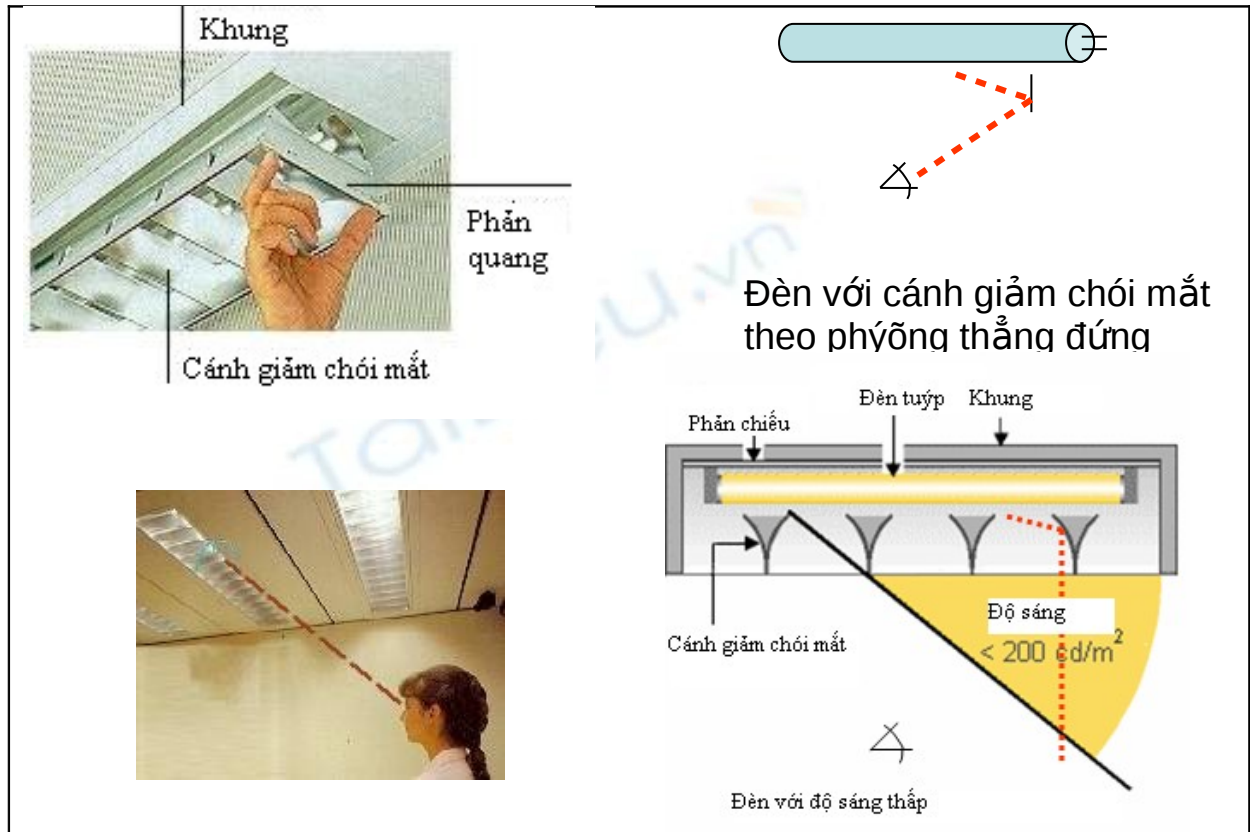


4. Khi làm việc không bị bóng che khuất

Khi đọc sách hoặc làm việc trên bàn có hiện tượng bóng của chính mình che khuất đối tượng cần được chiếu sáng, nguyên nhân do bộ đèn phía trước có độ sáng yếu hơn bộ đèn phía sau lưng.



## 5. Giảm tối đa độ chói:



## II.2. Phương pháp hệ số sử dụng

### Mục đích:

Phương pháp HỆ SỐ SỬ DỤNG dùng để thiết kế mô hình hệ thống chiếu sáng trong một không gian kín xác định, bằng cách xác định quang thông của các đèn trong chiếu sáng chung đồng đều theo yêu cầu độ rọi cho trước trên mặt phẳng nằm ngang của địa điểm cần chiếu sáng, trong đó có kể đến yếu tố ảnh hưởng đó là sự phản xạ của trần, tường và bề mặt hữu ích. Phương pháp này còn cho phép ta tính được độ rọi khi biết được quang thông của các đèn.

### II.2: Cơ sở:

- Theo tiêu chuẩn NF C-71-121 của U.T.E và quy chuẩn của S 40-001 của AFNOR
- Thiết kế theo từng bước, được giải pháp thiết kế về hình học (sơ đồ bố trí đèn), kiểm tra thiết kế, sửa thiết kế, kiểm tra. Chọn ra được giải pháp tối ưu.

### II.3: Các bước tiến hành:

Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang

#### II.3.1: Nhận xét địa điểm chiếu sáng:

- Tên công trình cần thiết kế chiếu sáng, địa chỉ, hiện trạng công trình
- Màu sơn trần, tường và mặt hữu ích từ đó xác định các hệ số phản xạ
- Căn cứ theo tiêu chuẩn chọn độ rọi theo yêu cầu của công trình cần chiếu sáng.

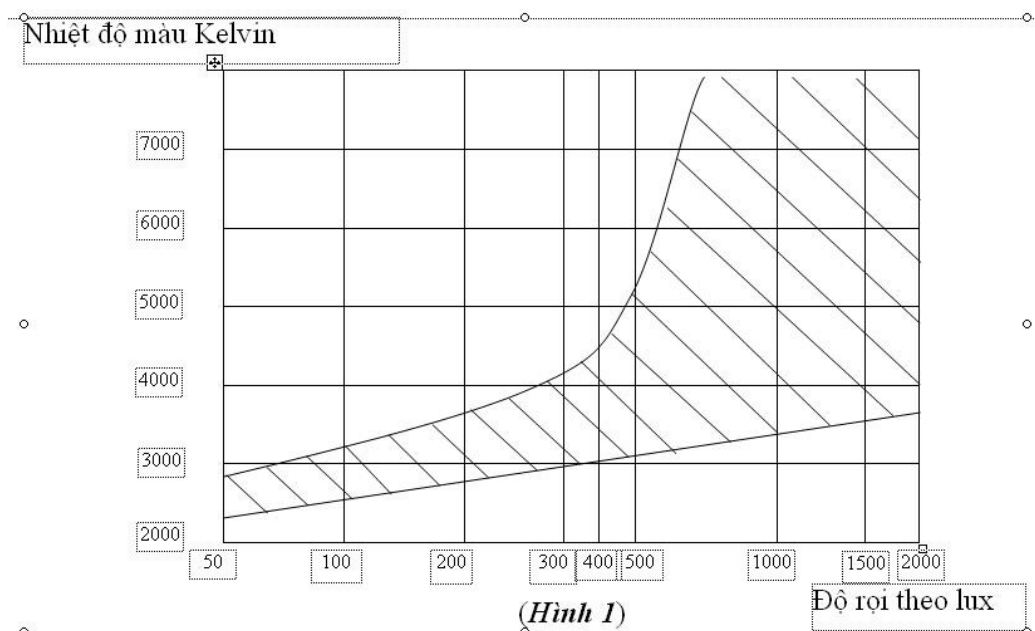
BẢNG TIÊU CHUẨN ĐỘ RỌI ( Trích một phần trong TCXD chiếu sáng Việt nam)

Địa điểm chiếu sáng	Độ rọi tiêu chuẩn
Cửa hàng, kho tàng	100 lux
Phòng ăn, xưởng cơ khí nói chung	200, 300 lux
Phòng học, phòng thí nghiệm	300 đến 500 lux
Phòng vẽ, siêu thị	750 lux
Công việc với chi tiết rất nhỏ	>1000 lux

#### II.3.2: Chọn loại đèn:

Tùy theo địa điểm chiếu sáng mà ta lựa chọn đèn cho phù hợp, đối với phòng học, hội trường, thư viện nên chọn đèn huỳnh quang (Neon), phòng khách, phòng ngủ cần cảm giác ấm cúng chọn đèn sợi đốt. Đôi khi cần phối hợp tinh tế giữa các loại đèn. Tuy nhiên khi chọn đèn cần tuân theo tiêu chuẩn sau:

Nhiệt độ màu chọn theo biểu đồ Kruithof, môi trường tiện nghi đối với mắt trong vùng gạch chéo.



- Chỉ số màu  $R_a$  (0-100),  $R_a=0$  ứng với nguồn phát ra ánh sáng đơn sắc,  $R_a=100$  nguồn là vật đen.

- Chấp nhận sự phân loại sau đây:

$R_a < 50$  Chỉ số không có ý nghĩa thực tế, các màu hoàn toàn bị biến đổi

$R_a < 70$  Nguồn sử dụng cho công nghiệp khi sử dụng màu thứ yếu

$70 < R_a < 85$  Các sử dụng thông thường ở đó có sự thể hiện màu không quan trọng  
*Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang*

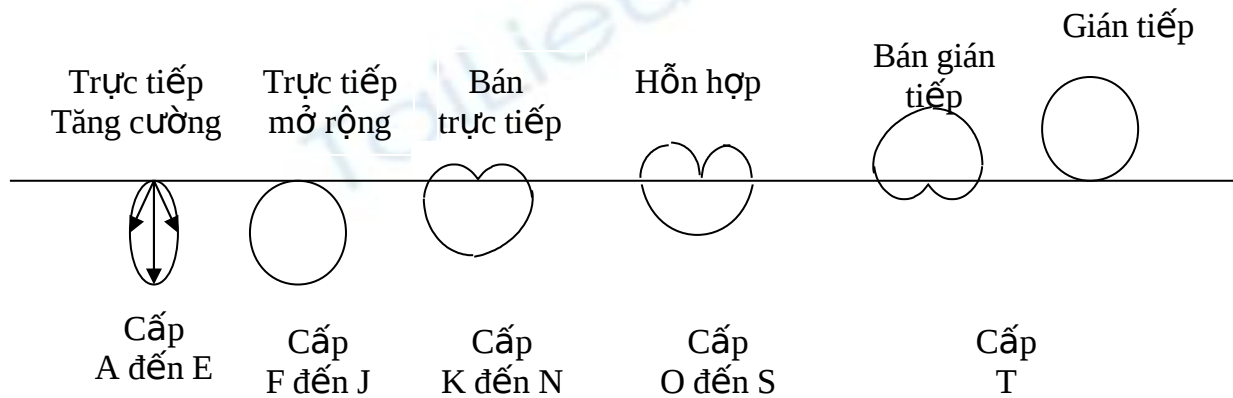
$R_a > 85$  Các sử dụng trong nhà hay các ứng dụng công nghiệp đặc biệt

Liệt kê các đèn cùng loại để lựa chọn khi sửa thiết kế

### II.3.3: Chọn kiểu chiếu sáng và bộ đèn

Phân loại chiếu sáng:

- Chiếu sáng trực tiếp, hơn 90% quang thông được chiếu xuống dưới
- Chiếu sáng bán trực tiếp, từ 60% đến 90% quang thông hướng xuống dưới
- Chiếu sáng hỗn hợp, 40% đến 60% quang thông hướng xuống dưới
- Chiếu sáng bán gián tiếp, 10% đến 40% quang thông hướng xuống dưới
- Chiếu sáng gián tiếp, hơn 90% quang thông hướng lên trên

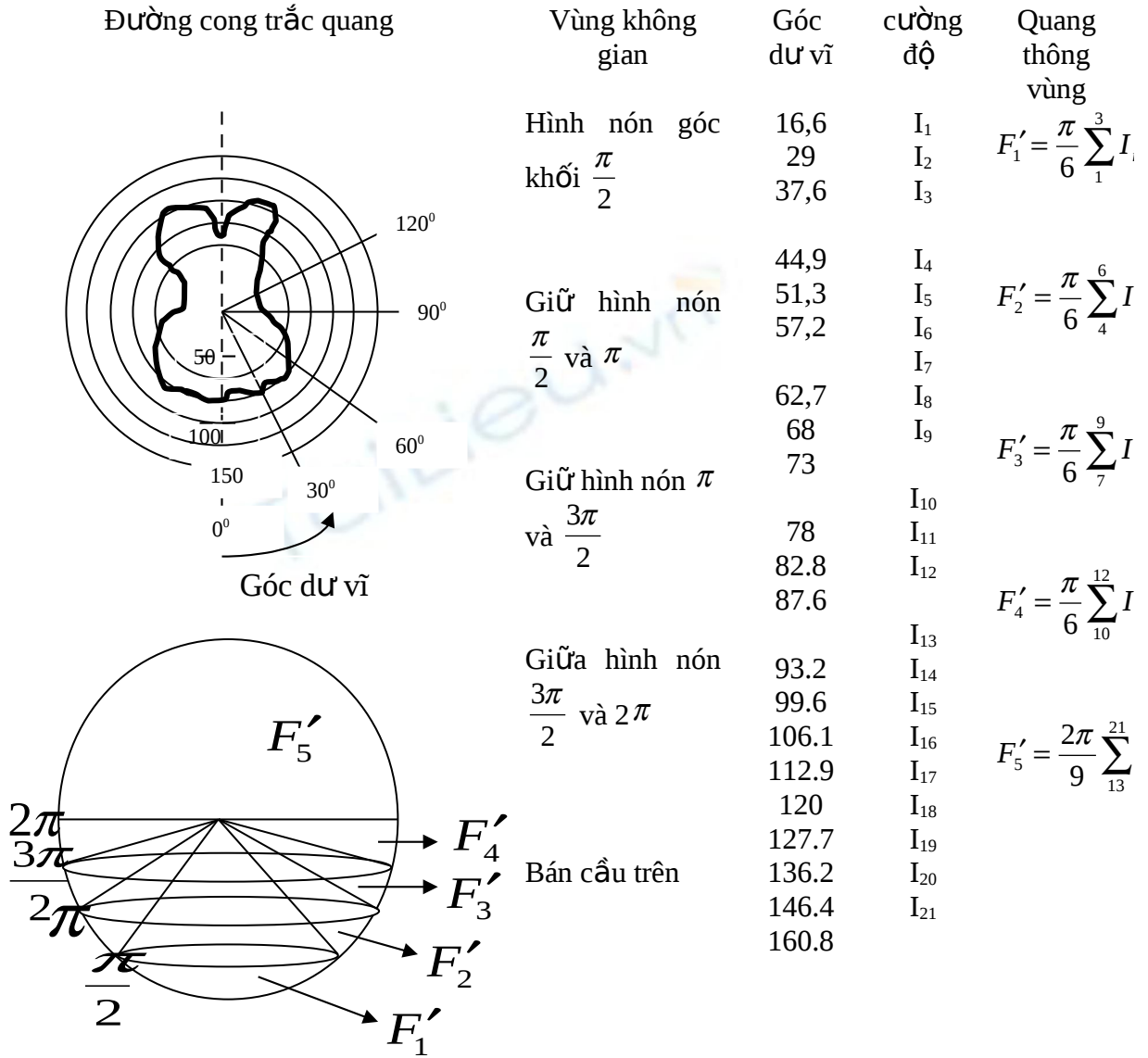


(Hình 2)

Bộ đèn là một trong những thiết bị quan trọng nhằm hướng ánh sáng theo phương yêu cầu đồng thời là để gắn bóng đèn, balat, thiết bị môi... Bộ đèn có nhiều dạng khác nhau. Nhà sản xuất cung cấp đường cong trắc quang (Đường phân bố cường độ sáng), đây chính là chứng minh thư của bộ đèn.

Từ đường cong trắc quang đối với nguồn 1000 lm, dùng phương pháp tích phân số **Tchebycheff** xác định quang thông phát ra trong vùng khác nhau của không gian, từ đó xác định tổng quang thông phát xạ và hiệu suất của bộ đèn.

Xuất phát từ tâm vùng không gian được chia thành năm hình nón triển khai xung quanh trục bộ đèn dưới góc khối khối  $\frac{\pi}{2}$ , và  $\pi$ ,  $\frac{3\pi}{2}$ ,  $2\pi$



Khi đó hiệu suất của bộ đèn được tính:  $\eta = \frac{F'_1 + F'_2 + F'_3 + F'_4 + F'_5}{1000}$ , đôi

khi nhà sản xuất cho luôn giá trị quang thông phân bố trong năm vùng, khi đó hiệu suất của bộ đèn tính theo công thức:

Hiệu suất trực tiếp  $\eta_d = \frac{F'_1 + F'_2 + F'_3 + F'_4}{1000}$ , hiệu suất gián tiếp  $\eta_i = \frac{F'_5}{1000}$

Hiệu suất của bộ đèn  $\eta = \eta_d + \eta_i$

**Ví dụ 1:** Nhà sản xuất cho biết quang thông phân bố trong các vùng:  
*Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang*

$$\frac{F'_1 \quad F'_2 \quad F'_3 \quad F'_4 \quad F'_5}{210 \quad 143 \quad 123 \quad 54 \quad 160}$$

Hiệu suất trực tiếp  $\eta_d = \frac{210+143+123+54}{1000} = 0.53$  , hiệu suất gián tiếp

$$\eta_i = \frac{160}{1000} = 0.16$$

Hiệu suất của bộ đèn  $\eta = 0.53 + 0.16 = 0.69$

Chọn cấp của bộ đèn: **Tra bảng 1**

$$F_1'' = \frac{210}{0.53} = 396 \quad \rightarrow \text{Cấp EFGH}$$

$$F_1'' + F_2'' = \frac{210+143}{0.53} = 666 \quad \rightarrow \text{Cấp GH}$$

$$F_1'' + F_2'' + F_3'' = \frac{210+143+123}{0.53} = 898 \quad \rightarrow \text{Cấp GH}$$

Ta chọn cấp G vì gần với giá trị trung bình nhất, bộ đèn được đặc trưng bằng **0.53G + 0.16T**

Ý nghĩa:

Hiệu suất trực tiếp  $\eta = 0,53$  , cấp G

Hiệu suất gián tiếp  $\eta = 0,16$  , cấp T

### II.3.4: Chọn chiều cao đèn:

Gọi H là chiều cao từ sàn nhà tới trần

Gọi h' là chiều cao từ tâm đèn tới trần

Gọi h là chiều cao từ đèn tới mặt hữu ích

$$h = H - h' - 0.85$$

Chiều cao treo đèn được đặc trưng bởi tỉ

số treo  $j = \frac{h'}{h+h'}$  điều kiện  $h \geq 2h'$  nên

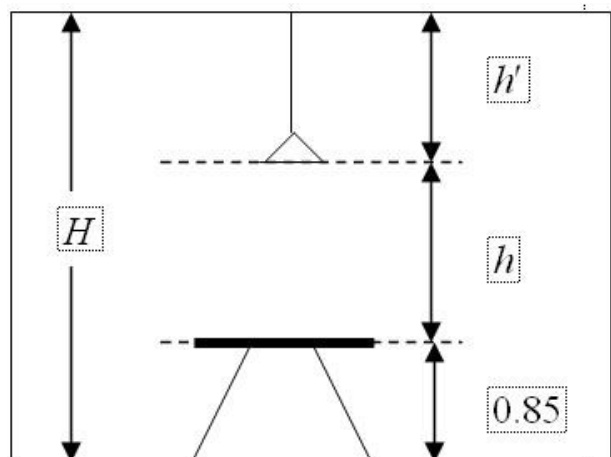
chỉ số treo chỉ có giá trị trong khoảng

$$0 \leq j \leq \frac{1}{3}$$

### II.3.5: Bố trí bộ đèn:

a, Đảm bảo sự chiếu sáng đồng đều trên mặt hữu ích, phải bố trí đèn sao cho khoảng cách giữa các đèn và chiều cao phải phù hợp theo tiêu chuẩn sau:

Cấp	A	B	C	D	EFGH	IJ	A...JT	T
-----	---	---	---	---	------	----	--------	---



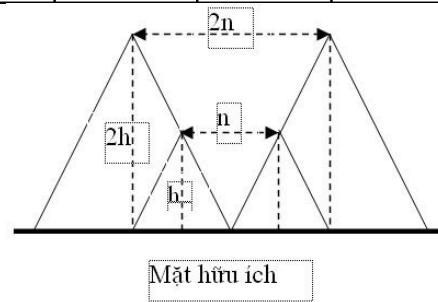
(Hình 3)



$\frac{n}{h}$ max	0.6	0.8	1	1.2	1.5	1.7	1.5	$\frac{n}{h'} \leq 6$
-------------------	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----------------------

n: Khoảng cách giữa hai bộ đèn liên tiếp

h: Chiều cao đèn - mặt hữu ích



**Nhận xét:**

- Vùng phân bố ánh sáng của đèn này phải giao với vùng phân bố ánh sáng của đèn kế cận

- Cùng kích thước phòng, nếu đèn treo càng cao thì số lượng đèn giảm, nhưng vẫn đảm bảo sự chiếu sáng đồng đều lúc đó độ rọi trên mặt hữu ích sẽ giảm xuống.

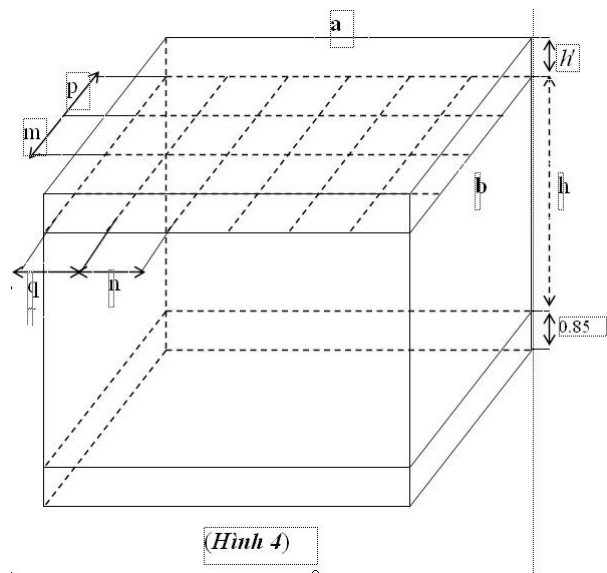
**b, Tiêu chuẩn hoá U.T.E**

Chỉ số địa điểm:  $K = \frac{ab}{h(a+b)}$

Chỉ số gân:  $K_p = \frac{ap + bq}{h(a+b)}$

Chỉ số lưới:  $K_m = \frac{2mn}{h(m+n)}$

Chỉ số treo:  $j = \frac{h'}{h+h'}$



Các bảng hệ số quy chuẩn đã được thiết lập đối với:

10 giá trị của K	0.60	0.80	1.00	1.25	1.50	2.00	2.5	3.00	4.0	5.00
4 giá trị của $K_m$	0.5	1.0	1.5	2					0	
3 giá trị của $K_p$	0	$\frac{K_m}{2}$	$K_m$							
2 giá trị của j	0	$\frac{1}{3}$								

**Chú ý:** Nếu không bố trí bàn làm việc sát tường thì cần tôn trọng điều kiện sau:  
*Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang*

$\frac{n}{3} \leq q \leq \frac{n}{2}$  hoặc  $\frac{m}{3} \leq p \leq \frac{m}{2}$  tùy theo mức độ ưu tiên cho vách tường **b** hoặc vách tường **a**, nếu thỏa cả hai điều kiện thì càng tốt.

### II.3.6: Xác định quang thông tổng

#### a, Khái niệm hệ số có ích U

Gọi  $\Phi_{boden}$  : Là quang thông do bộ đèn phát ra

Gọi  $\Phi_{huuich}$  : Quang thông rơi trên bề mặt hữu ích

$$\left. \begin{array}{l} \text{Gọi } \Phi_{boden} : \text{ Là quang thông do bộ đèn phát ra} \\ \text{Gọi } \Phi_{huuich} : \text{ Quang thông rơi trên bề mặt hữu ích} \end{array} \right\} \rightarrow U = \frac{\Phi_{huuich}}{\Phi_{boden}}$$

Giá trị hệ số có ích U được tra trong bảng tiêu chuẩn U.T.E **phụ lục B**

**b, Khái niệm hệ số suy giảm quang thông:** Hai nguyên nhân chính làm cho bộ đèn sau một năm sử dụng suy giảm quang thông là: Bóng đèn bị già hóa, bộ đèn bị bám bụi

$v_1$  : Hệ số suy giảm quang thông do bóng đèn bị già hóa

$v_2$  : Hệ số suy giảm quang thông do bộ đèn bị bám bụi

$\delta$  : Hệ số suy giảm quang thông của bộ đèn sau một năm sử dụng

#### c, Công thức xác định quang thông tổng

E: Độ rọi tiêu chuẩn đã chọn cho bề mặt hữu ích

S: Diện tích phòng chiếu sáng

$\delta$  : Hệ số suy giảm quang thông sau một năm

$\eta_d$  : Hiệu suất chiếu sáng trực tiếp

$\eta_i$  : Hiệu suất chiếu sáng gián tiếp

$U_d$  : Hệ số sử dụng trực tiếp, tra bảng chuẩn (bảng

2)

$U_i$  : Hệ số sử dụng gián tiếp, tra bảng chuẩn (bảng

2)

$\eta = \eta_d + \eta_i$  : Hiệu suất bộ đèn

$U = U_d + U_i$  : Hệ số sử dụng bộ đèn

Chú ý: Thông thường các nhà sản xuất đèn cho giá trị  $u = \eta_d U_d + \eta_i U_i$  trong bảng tra kèm

$$\Phi_{tong} = ES \frac{\delta}{\eta_d U_d + \eta_i U_i}$$

or

$$\Phi_{tong} = ES \frac{\delta}{\eta U}$$

theo bộ đèn. Quang thông của một bộ đèn là :  $\Phi_{1boden} = \frac{\Phi_{tong}}{N}$  ; N: Là tổng số bộ đèn

đã xác định được ở trên, biết được quang thông của đèn ta tiến hành đi chọn loại đèn mà đã liệt kê ở trên. Có hai xu hướng: Một là tăng hay giảm số bóng đèn trong một bộ, xung hướng thứ hai giữ nguyên số bóng đèn trong một bộ đèn, tăng hay giảm số bộ đèn. Như

vậy ta đã sửa thiết kế và có sự thay đổi về kích thước hình học với mục tiêu sao cho độ rọi thực tế tiến gần đến độ rọi chuẩn.

*Tài liệu chỉ xem được một số trang đầu. Vui lòng download file gốc để xem toàn bộ các trang*

### II.3.7: Kiểm tra thiết kế

#### a, Kiểm tra độ rọi trung bình ban đầu thiết kế

N : Tổng số bộ đèn

F: Quang thông của một bộ đèn

$R_i$ ;  $S_i$ : Các hệ số cho trong quy chuẩn

UTE theo K, j, nhóm phản xạ: trần, tường, mặt hữu ích và cấp của bộ đèn. **Tra bảng 3 và 4**

$$E_i = \frac{NF\eta}{1000ab} (R_i F_U'' + S_i)$$

với (i= 1, 2, 3 hoặc 4)

**b, Độ chói vách bên:**  $0.5 \leq \frac{E_3}{E_4} \leq 0.8$  là đạt yêu cầu,  $E_3$ : Độ rọi trên tường,  $E_4$ : độ rọi

trên mặt hữu ích.

**c, Độ tương phản đèn và trần (r)**  $L_1$ : Độ chói trung bình của trần, tính được nhờ định luật Lambert :

$E_1$ : Độ rọi trung bình trên trần lúc ban đầu

$\rho_1$ : Hệ số phản xạ của trần

$\delta$ : Hệ số suy giảm quang thông

$$L_1 = \frac{E_1 \rho_1}{\delta \pi}$$

$L_{75}$ : Độ chói của đèn khi quan sát đèn dưới góc dư vĩ  $\gamma = 75^\circ$  :  $L_{75} = \frac{I_{\gamma=75^\circ}}{S_{biểu\ kiến}}$

Bộ đèn có chụp tròn bán kính R thì

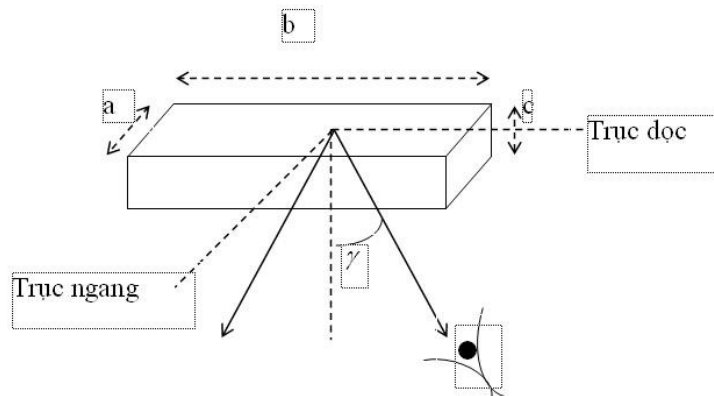
$S_{biểu\ kiến} = \pi R^2$ . Bộ đèn chiều dài

b; chiều rộng a, chiều cao c thì diện tích biểu kiến quan sát theo trục dọc

của bộ đèn là

$$S_{biểu\ kiến} = ab \cos 75^\circ + ac \sin 75^\circ$$

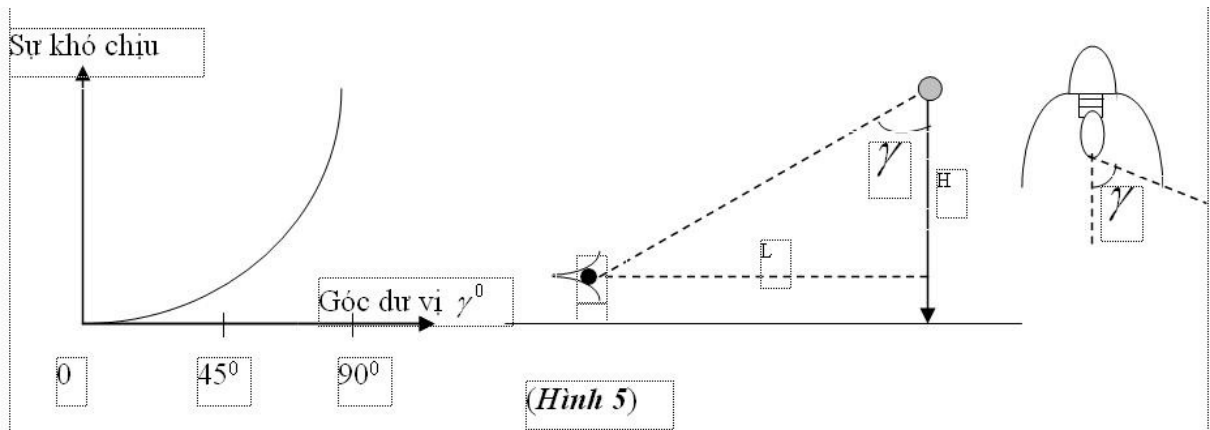
Độ tương phản  $r = \frac{L_1}{L_{75}}$



Mức lao động	r
Mức I: Lao động thông thường như: cửa hàng; nơi đón tiếp; giao thông.	r < 20
Mức II: Lao động tinh xảo: Văn phòng, phòng học, phòng vẽ...	r < 50

**d, Độ chói khi quan sát đèn:**

Các nghiên cứu sinh lý và thống kê đã chỉ ra rằng đối với một người lao động nhìn ngang, một đèn gây cảm giác khó chịu hơn khi đèn nằm trong thị trường vuông góc với người quan sát.



Trong thực tế với góc  $\gamma \leq 45^\circ$  thì sự khó chịu đối mắt là không đáng kể, trong hình 5 chỉ số  $L/H=2$  gây khó chịu cho mắt.

Như vậy đối với các loại đèn có chụp loe tròn, thì chúng ta không nên để góc xuất hiện của đèn lớn hơn  $60^\circ$  (hình 5)

Đối với đèn huỳnh quang ta kiểm tra điều kiện không bị lóa mắt bằng cách vẽ các đường cong độ chói dọc trên biểu đồ 1 của Sollner. Điều kiện lóa mắt được thỏa mãn khi đường đồ thị vừa vẽ nằm rất gần bên phải của đường đồ thị chuẩn ứng với độ rọi tiêu chuẩn.

$\gamma^0$ (đơn vị độ)	45	50	60	70	75	80
$L = \frac{I_{doc}}{a b \cos \gamma + a c \sin \gamma}$ (cd/m <sup>2</sup> )						

**Biểu đồ Sollner tiêu chuẩn, cho độ chói dọc và độ chói ngang:**

