

ФОТОМЕТРІЯ

Рекомендовано прочитати:

1. Божинова Ф.Я., Кірюхін М.М., Кірюхіна О.О. Фізика. 7 клас: підручник.- Х.:Видавництво «Ранок», 2007. – 192с.: іл. §18, 19.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Фізика. 10 клас: підручник. Видавництво «Радянська школа», 1985. – 304с.: іл. §53, 54.

Фотометрія - розділ оптики, в якому розглядаються енергетичні характеристики світла.

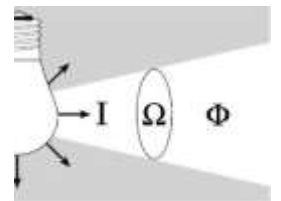
Енергетичні характеристики світла:

- **Світловий потік** (характеризує дію світла на око) – це фізична величина, яка чисельно дорівнює кількості світлової енергії, яка проходить через деяку поверхню за одиницю часу і оцінюється за зоровим відчуттям. $\Phi = \frac{W}{t}$

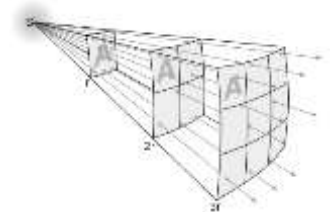
Іншими словами, світловий потік – це потужність світлового променя, яка оцінюється безпосередньо нашим оком.

Світловий потік утворюється джерелом світла й діє на предмети навколо.

- **Сила світла** (характеризує світіння джерела світла в певному напрямку) – це величина, що дорівнює відношенню світлового потоку до значення тілесного кута, в якому цей світловий потік створений джерелом.



- **Освітленість** – це фізична величина, що дорівнює відношенню світлового потоку, який падає на площу S, до величини цієї площі.



Освітленість залежить від:

відстані від джерела світла до освітлюваного предмета

кута, під яким світло падає на поверхню

сили світла джерела

Тілесний кут – частина простору, обмежена поверхнею конуса. Вимірюється відношенням зазначеної площі S до квадрата радіуса сфери.

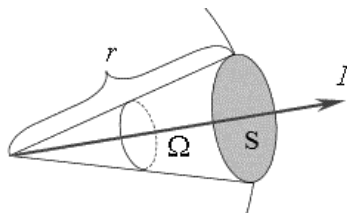
$$\Omega = \frac{S}{R^2}$$

Ω (омега) – умовне позначення тілесного кута.

$[\Omega] = \text{ср}$ (стерадіан)

$[S] = \text{м}^2$

$[R] = \text{м}$



Конічна поверхня, що обмежує тілесний кут в один стерадіан, вирізує на сфері площу, яка дорівнює квадрату радіуса сфери.

Повний тілесний кут, який охоплює весь простір навколо точки:

$$\Omega = \frac{S}{R^2} = \frac{4\pi R^2}{R^2} = 4\pi \text{ (ср)}$$

Φ – умовне позначення повного світлового потоку.

Одиниця світлового потоку: $[\Phi] = \text{лм}$ (люмен).

1 лм – це світловий потік, що випромінюється точковим джерелом, сила світла якого 1 кд, у тілесний кут, що дорівнює 1 ср (стерадіан).

I - умовне позначення сили світла.

Одиниця сили світла: $[I] = \text{кд}$ (кандела – основна одиниця фотометричних величин у Міжнародній системі одиниць СІ).

$$I = \frac{\Phi}{\Omega} \quad \Longrightarrow \quad I = \frac{\Phi}{4\pi}$$

E - умовне позначення освітленості.

Одиниця освітленості: $[E] = \text{лк}$ (люкс).

1 лк – це освітленість, при якій на 1 м² поверхні рівномірно розподіляється світловий потік 1 лм. $E = \frac{\Phi}{S}$ - для умови, що промені падають на поверхню сфери \perp .

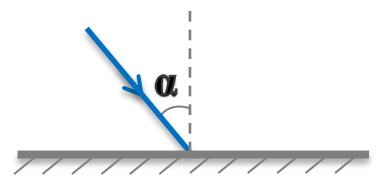
$S = 4\pi R^2$ - площа сфери

$\Phi = 4\pi I$ – повний світловий потік

$$E = \frac{\Phi}{S} = \frac{4\pi I}{4\pi R^2} = \frac{I}{R^2}$$

Освітленість поверхні обернено пропорційна квадрату відстані від джерела.

Кут падіння променя – це кут α між падаючим променем і перпендикуляром, поставленим до поверхні в точці падіння променя.



$E = E_0 \cos \alpha$, E – освітленість похилої ділянки, E_0 - освітленість ділянки, перпендикулярної до променів.

Освітленість поверхні точковим джерелом прямо пропорційна силі світла джерела, косинусу кута падіння променів і обернено пропорційна квадратові відстані від джерела до поверхні:

$$E = \frac{I}{R^2} \cos \alpha$$

Якщо джерел кілька, то загальна освітленість дорівнює сумі освітленостей, створених кожним джерелом окремо.

Люксметр – прилад для вимірювання освітленості.