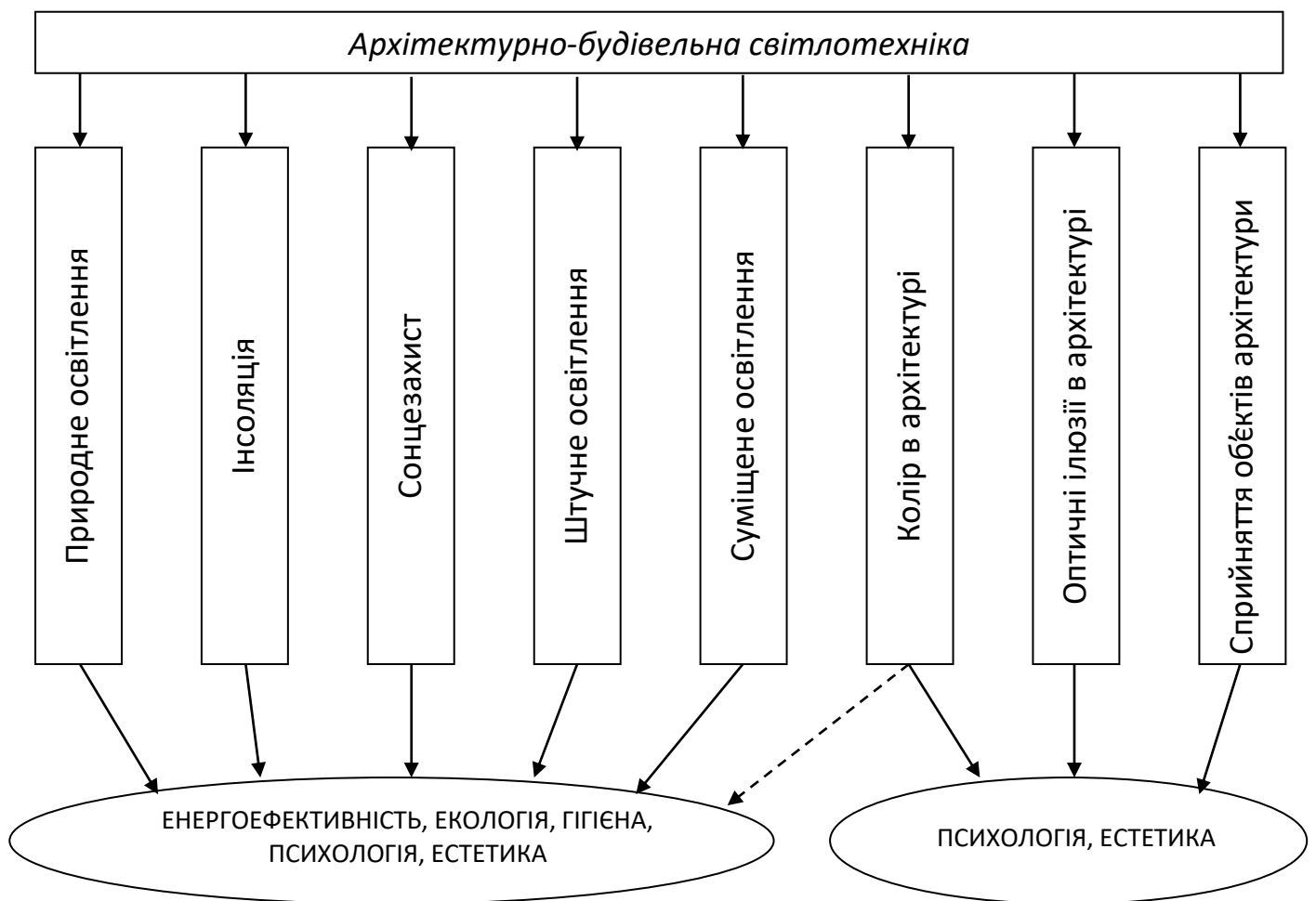


ЛЕКЦІЯ 1. ОСНОВНІ ЗАДАЧІ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОЇ СВІЛОТЕХНІКИ

1. Питання, якими займається архітектурно-будівельна світлотехніка

Архітектурно-будівельна світлотехніка (далі – *світлотехніка*) – наука о проектуванні, розрахунках та нормуванні світлового середовища у містах та окремих будинках різного призначення. Складна задача проектування світлового середовища розглядається у єдності та взаємодії утилітарних, естетичних, екологічних і гігієнічних функцій світла.

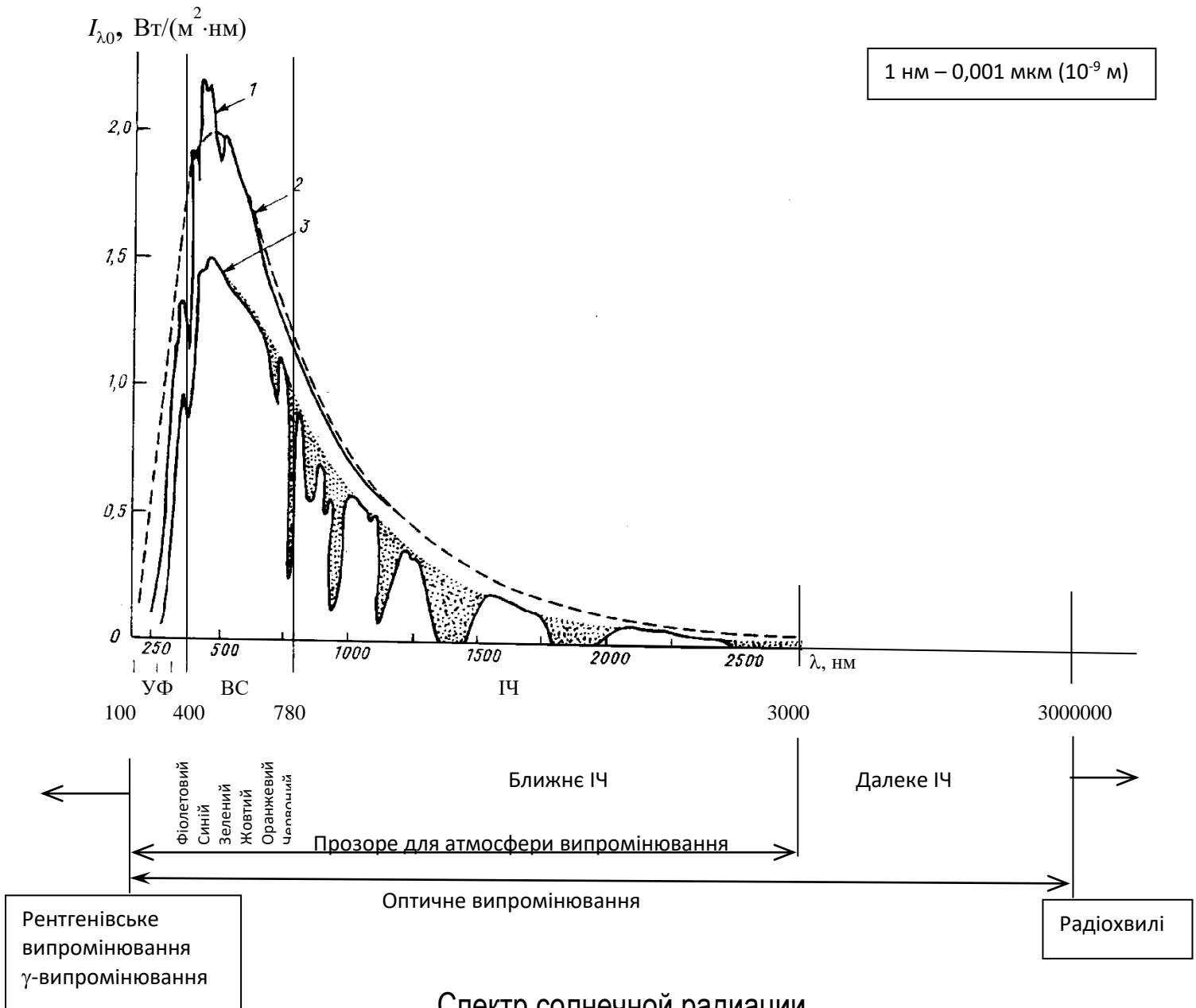


2. Основні світлотехнічні визначення, величини одиниці і закони

Світло – електромагнітне випромінювання, яке викликає біологічне, головним чином зорове сприйняття людиною.

Колір – особливість зорового сприйняття, що дає можливість спостерігачу розпізнавати спектральний склад випромінювання

Оптическая часть электромагнитного излучения включает в себя области ультрафиолетового (УФ), видимого (ВС) та інфрачервоного (ІЧ) випромінювання.



Спектр солнечной радиации

1 – солнечное излучение за пределами атмосферы 2 – излучения абсолютно черного тела, 3 – прямое солнечное излучение на уровне моря (солнечные лучи падают на поверхность земли под прямым углом, небо безоблачное)

На оптичну частину електромагнітного випромінювання припадає 99% всієї сонячної енергії.

У межах електромагнітного випромінювання, яке пройшло через атмосферу, енергія розподіляється таким чином:

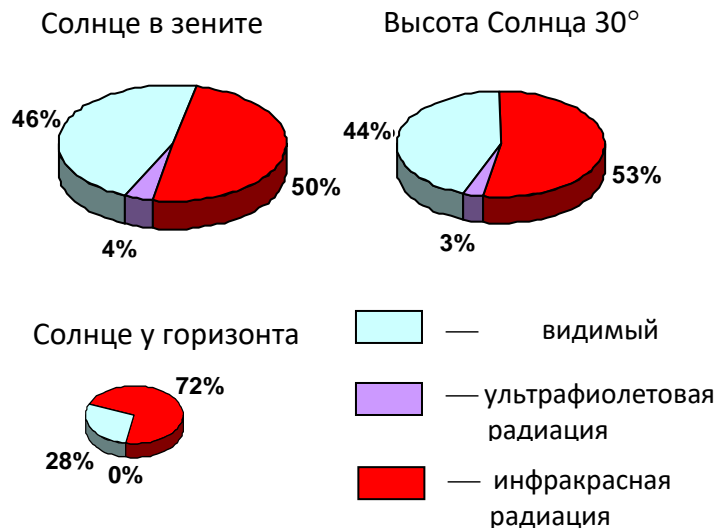
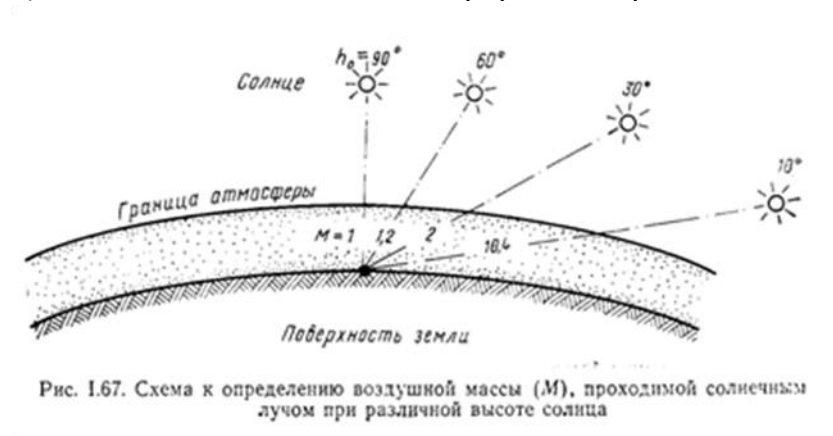


Рис. 3. Спектральный состав солнечного света у поверхности Земли

Площади окружностей показывают примерное соотношение интенсивностей солнечной радиации при разных высотах Солнца

Це пов'язано з масою атмосфери, що проходять сонячні промені



$$1 \leq M \leq 26,96$$

Монохроматичне випромінювання – характеризується смугою довжин хвиль випромінювання, яка може бути представлена одним значенням довжини хвилі.

Складне випромінювання – характеризується сукупністю різних монохроматичних випромінювань (біле світло).

Складне випромінювання має певний **спектр випромінювання** (спектр ламп: холодний, теплий).

Око людини по різному сприймає відносну яскравість різних кольорів.

Відносна яскравість (відносна спектральна світлова ефективність) показує співвідношення відчуття світла різних монохроматичних випромінювань (різних кольорів) з однаковою енергетичною яскравістю

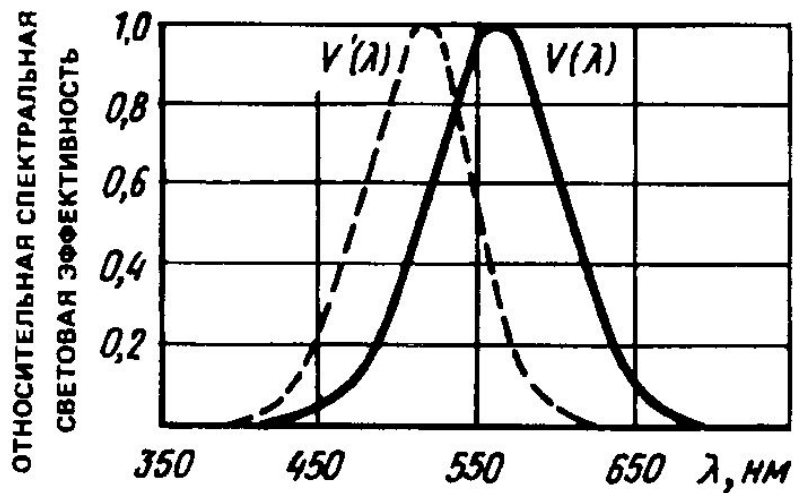
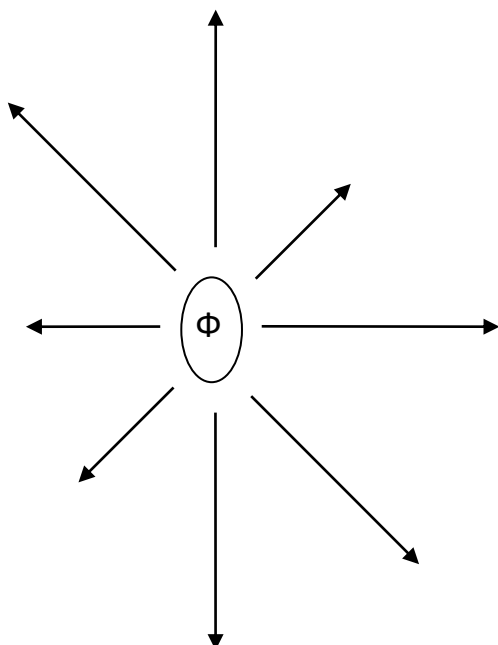


Рис. 4. Криві відносної спектральної світлової ефективності
 $V(\lambda)$ – денний зір; $V'(\lambda)$ – нічний зір;

У день найбільша чутливість до жовто-зеленого світла ($\lambda = 555$ нм); у ночі – до блакитного (510 нм).

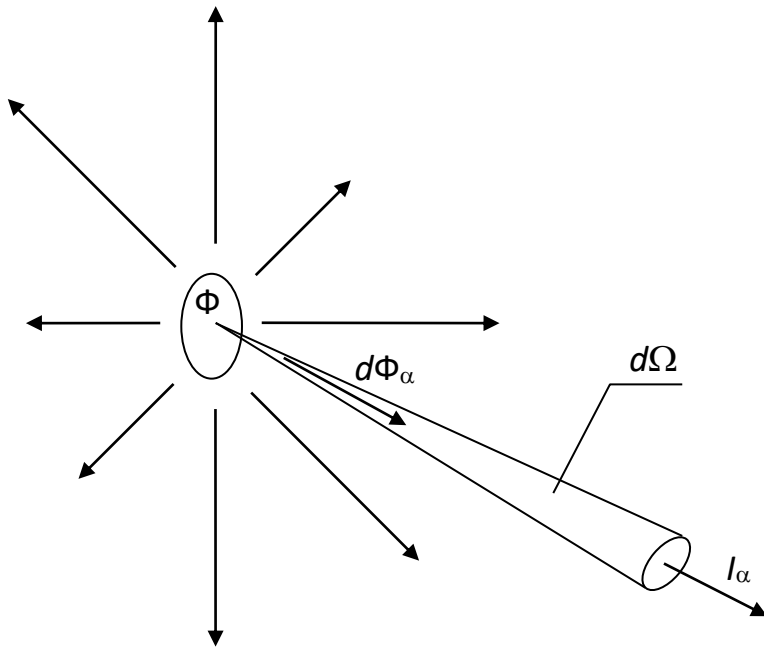
Треба розібратися з наступними світлотехнічними величинами: *Світловий потік, сила світла, яскравість, освітленість, світимість.*

Світловий потік Φ – характеризує потужність світлової енергії, вимірюється у люменах (лм). Потужність світлової енергії у різних напрямках може бути різною.



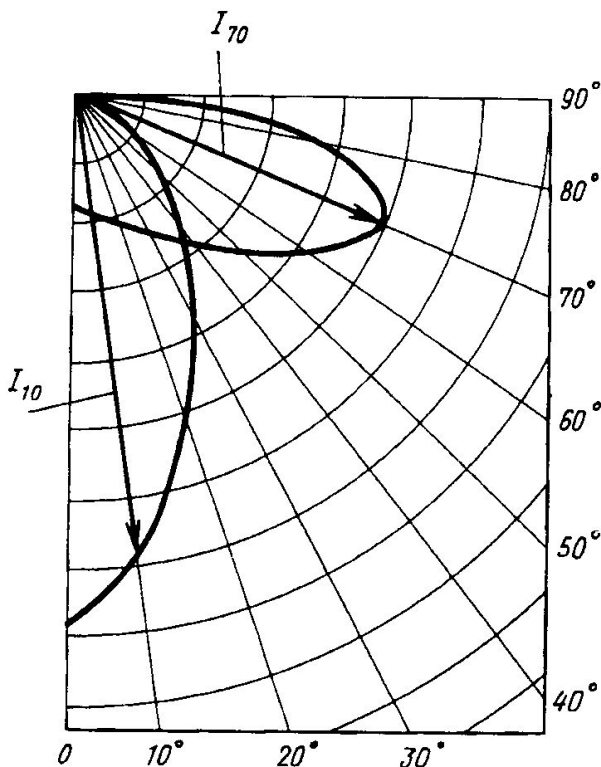
Сила світла I – просторова густина світлового потоку – відношення світлового потоку від джерела світла до елементарного тілесного кута в якому він розповсюджується у даному напрямі. Вимірюється у канделах $\text{кд} = \text{лм/ср}$.

$$I_{\alpha} = \frac{d\Phi_{\alpha}}{d\Omega}$$



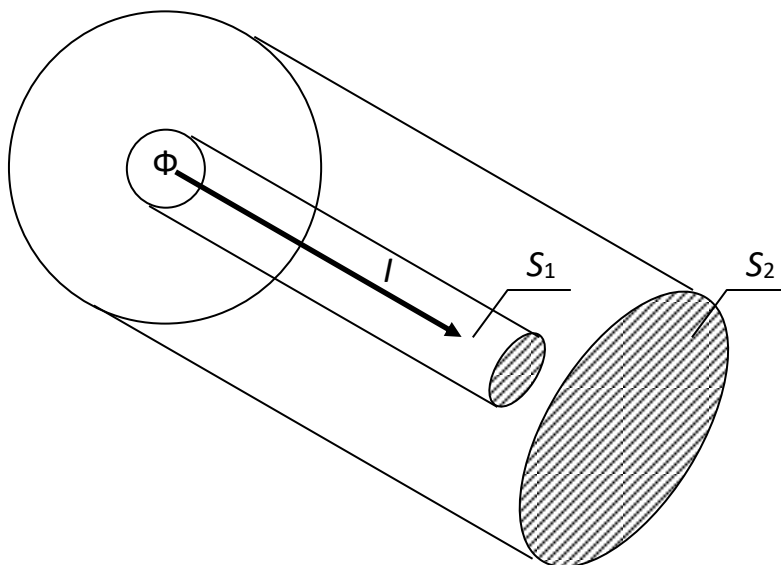
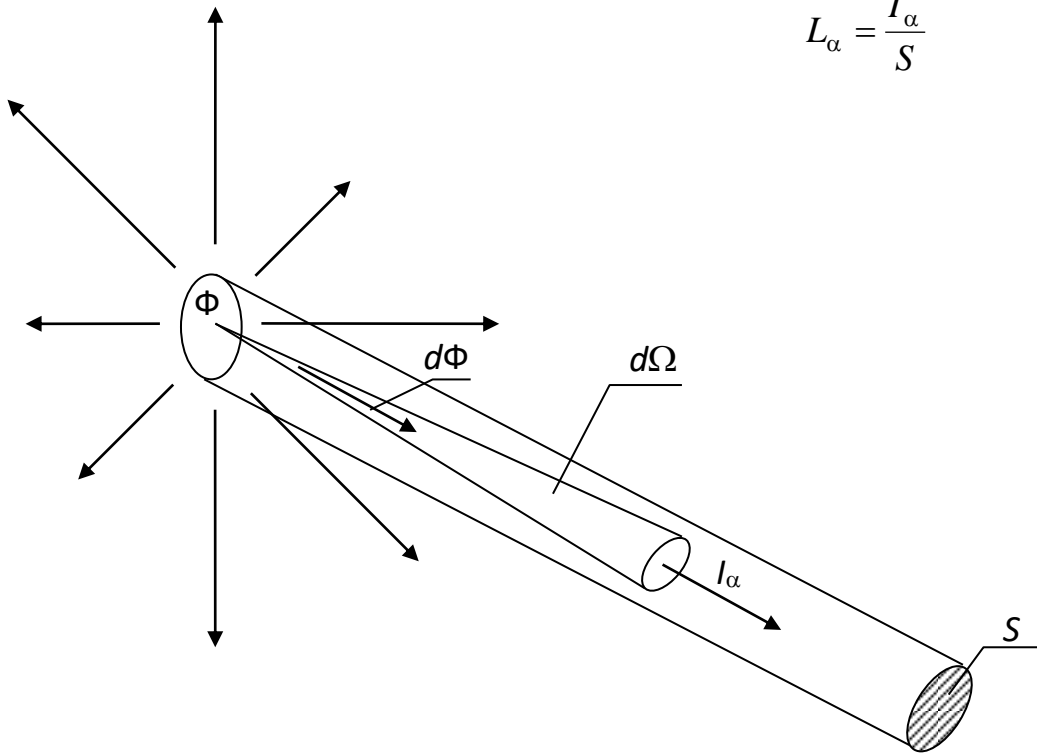
Джерела світла можуть мати різну світлову активність у різних напрямках. Для характеристики просторового розподілу світлової активності використовують криві сили світлу (КСС).

Джерело може мати однакові КСС у різних площинах, що проходять через його вісь. Такі джерела називаються симетричними, а КСС, що характеризує розподіл сили світла називається проковою КСС. У загальному випадку, коли джерело не має вісі симетрії, будується *фотометричне тіло*.



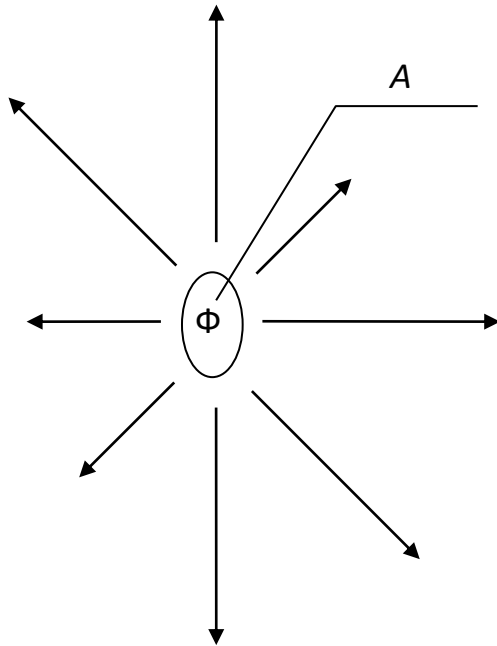
Яскравість світла L – відношення сили світла у даному напрямку до проекції джерела світла на площину, перпендикулярну даному напрямку (кд/м²).

$$L_{\alpha} = \frac{I_{\alpha}}{S}$$



$L_1 > L_2$ так як світлова потужність рівнояскравого джерела однакова, а в другому випадку вона припадає на більшу площу.

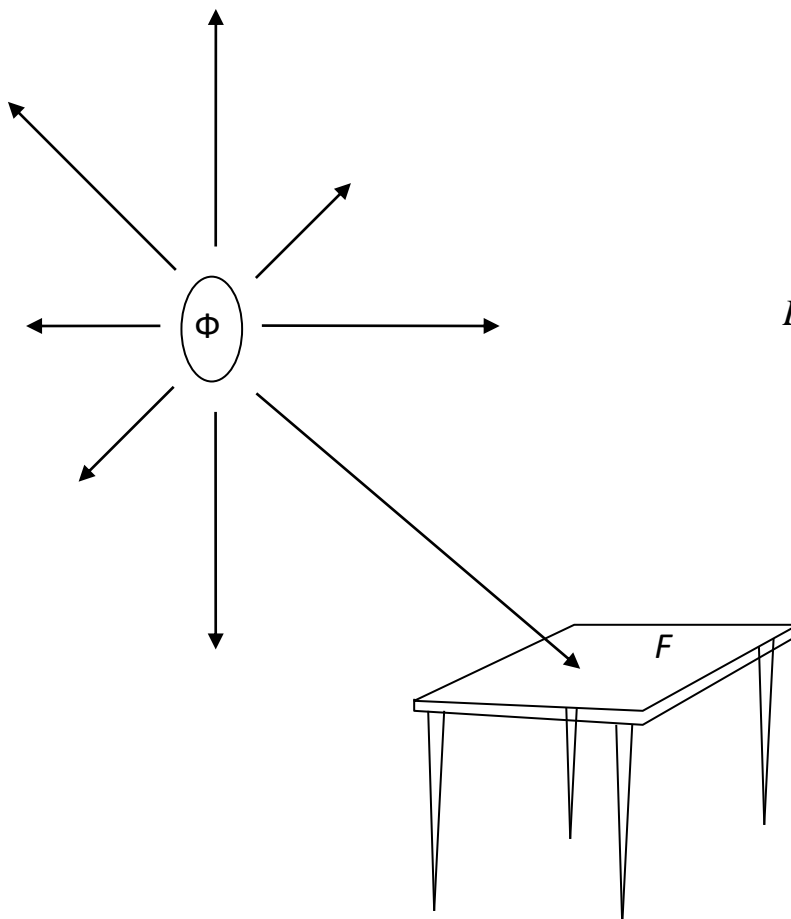
Світимість M – відношення світлового потоку, що випромінюється даним джерелом до площі тіла джерела ($\text{лм}/\text{м}^2$)



$$M = \frac{\Phi}{A}$$

$$M_1 > M_2$$

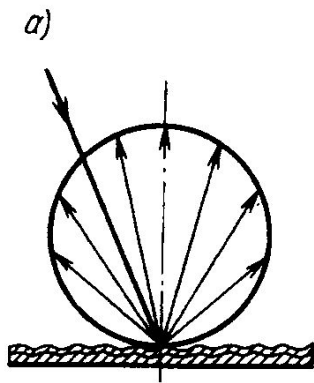
Освітленість E – густина світлового потоку на поверхні, яку він освітлює, $\text{лм}/\text{м}^2 = \text{лк}$ (люкс)



$$E = \frac{\Phi}{F}$$

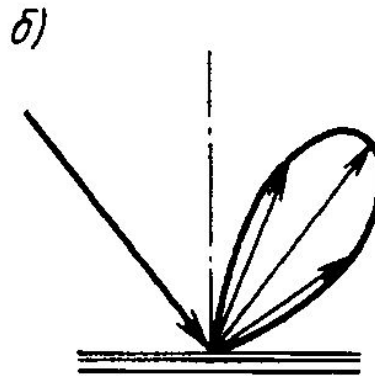
$$E_i = \frac{d\Phi_i}{dF}$$

Поверхня стола сама буде мати певну яскравість. Вона може відбивати світло по різному



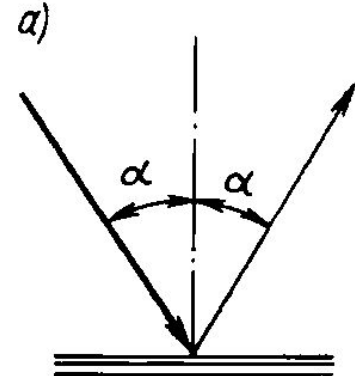
Дифузне відбиття

Оштукатурена стіна



спрямовано-дифузне

пофарбована емаллю



Спрямоване
(дзеркальне)

дзеркала

Для дифузного відбиття відомий **закон Ламберта** згідно якого яскравість дифузної поверхні однакова у всіх напрямках. Для таких поверхонь вірні співвідношення:

$$M = E\rho, \quad L_i = \frac{E\rho}{\pi}, \quad \text{де } \rho - \text{ коефіцієнт відбиття світла поверхнею.}$$

$I_\alpha = I_0 \cos\alpha$ де I_0 – сила світла у напрямку, перпендикулярному поверхні, α - кут між перпендикуляром і даним напрямом.

Яскравості деяких поверхонь

Хмарне небо в зеніті в полудень -	7000-8000 кд
Ясне небо в зеніті в полудень -	2500-4000 кд
Луна при повному місяці -	2500 кд
Сонце в зеніті	1500 000 000 кд
Люмінесцентні лампи	5000-10 000 кд
Вольфрамова нить лампи	
Розжарювання 100 Вт	5500 000 кд.

Освітленість горизонтальних поверхонь

під повним місяцем	0,2 лк
під ясным небом в полудень літом	100000-120000 лк

критична освітленість
нормативна освітленість парти

5000 лк
300 лк

Закон збереження енергії $\Phi_i = \Phi_\rho + \Phi_\tau + \Phi_\alpha$ звідки $1 = \rho + \tau + \alpha$

