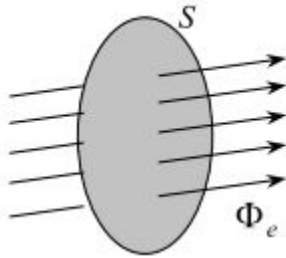


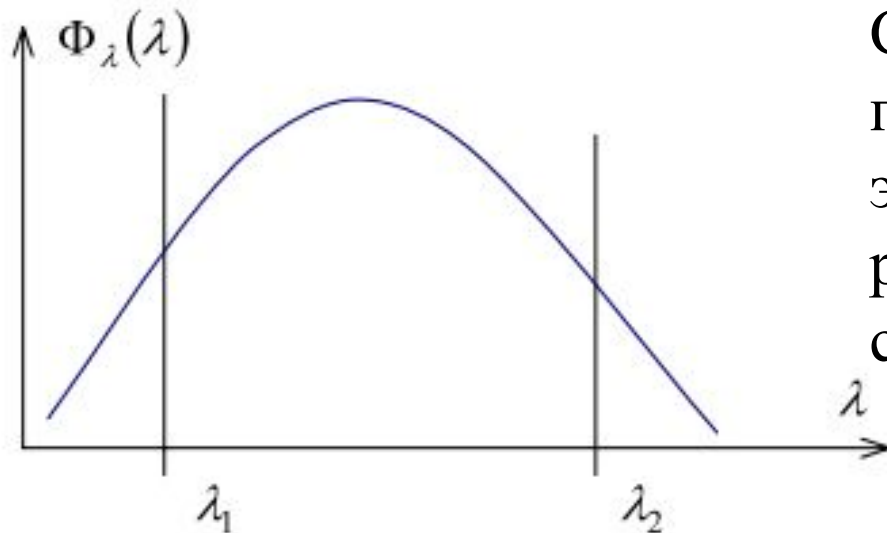
Энергетические единицы и соотношения между ними

Электромагнитное поле в однородных изотропных средах переносит энергию E в направлении, которое указывается оптическим лучевым вектором \mathbf{q}

Поток излучения (лучистый поток) Φ_e – это величина энергии, переносимой полем в единицу времени через данную площадку



$$[\Phi_e] = \text{Вт} \cdot \text{м}, \quad 1 \text{ Вт} \cdot \text{м} = 1 \frac{\text{Дж}}{\text{с}}$$



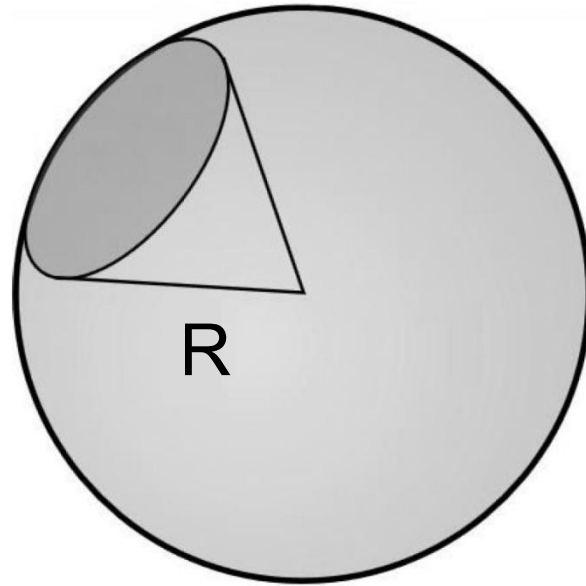
Спектральная плотность потока излучения.

Спектральная плотность потока излучения $\Phi_\lambda(\lambda)$ это функция, показывающая распределение энергии по спектру излучения $\Phi_\lambda(\lambda) = \frac{\partial \Phi_e}{\partial \lambda}$

$$\Phi_e = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \Phi_\lambda(\lambda) d\lambda$$

Телесный угол

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



Телесный угол измеряется в стерadians (в сфере 4π ср).

Поверхностная плотность потока энергии E_e – это величина потока, приходящегося на единицу площади:

$$E_e = \frac{\partial \Phi_e}{\partial S}, \left[\frac{Вт}{м^2} \right]$$

Если площадка *освещается* потоком, то поверхностная плотность потока энергии будет иметь смысл **энергетической освещенности** или **облученности** E_e . Если поток *излучается* площадкой, то поверхностная плотность потока энергии будет иметь смысл **энергетической светимости** M_e .

Сила излучения (энергетическая сила света) – это поток излучения, приходящийся на единицу телесного угла, в пределах которого он распространяется:

$$I_e = \frac{\Phi_e}{\Omega}, \left[\frac{Вт}{ср} \right]$$

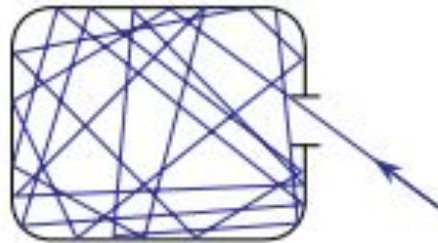
За единицу энергетической силы света приняты сила излучения такого точечного источника, у которого в пределах *1стерадиана* равномерно распределяется поток излучения в *1ватт*.

Сила света

Сила света определяется $I = \frac{d\Phi}{d\Omega}$ [кд] (кандела)

1 кандела – сила излучения эталона (эталонный излучатель или черное тело) при температуре затвердевания платины ($\sim 2042^\circ K$) площадью $1/60 \text{ см}^2$.

Абсолютно черное тело – это тело, которое полностью поглощает падающую на него энергию. Модель абсолютно черного тела представляет собой полое тело, внутренняя поверхность которого выкрашена в черный цвет.



Поток излучения: $\Phi = I \cdot \Omega, [лм]$

1 люмен – это поток, который излучается источником с силой света 1 кд в телесном угле 1 ср: $1 лм = 1 \frac{кд}{ср}$.

Освещенность: $E = \frac{\partial \Phi}{\partial S}, [лк]$

1 люкс – освещенность такой поверхности, на каждый квадратный метр которой равномерно падает поток в 1 лм.

Яркость:

За единицу яркости принята яркость такой плоской поверхности, которая в перпендикулярном направлении излучает силу света 1 кд с 1 м^2 .

$$L = \frac{dI}{dS \cdot \cos \alpha}$$

Светимость:

За единицу светимости принимают светимость такой поверхности, которая излучает с 1 м^2 световой поток, равный 1 лм .

$$M = \frac{d\Phi_{\text{испускаемый}}}{dS}$$

Соотношение Ламберта

$$M = \pi L$$