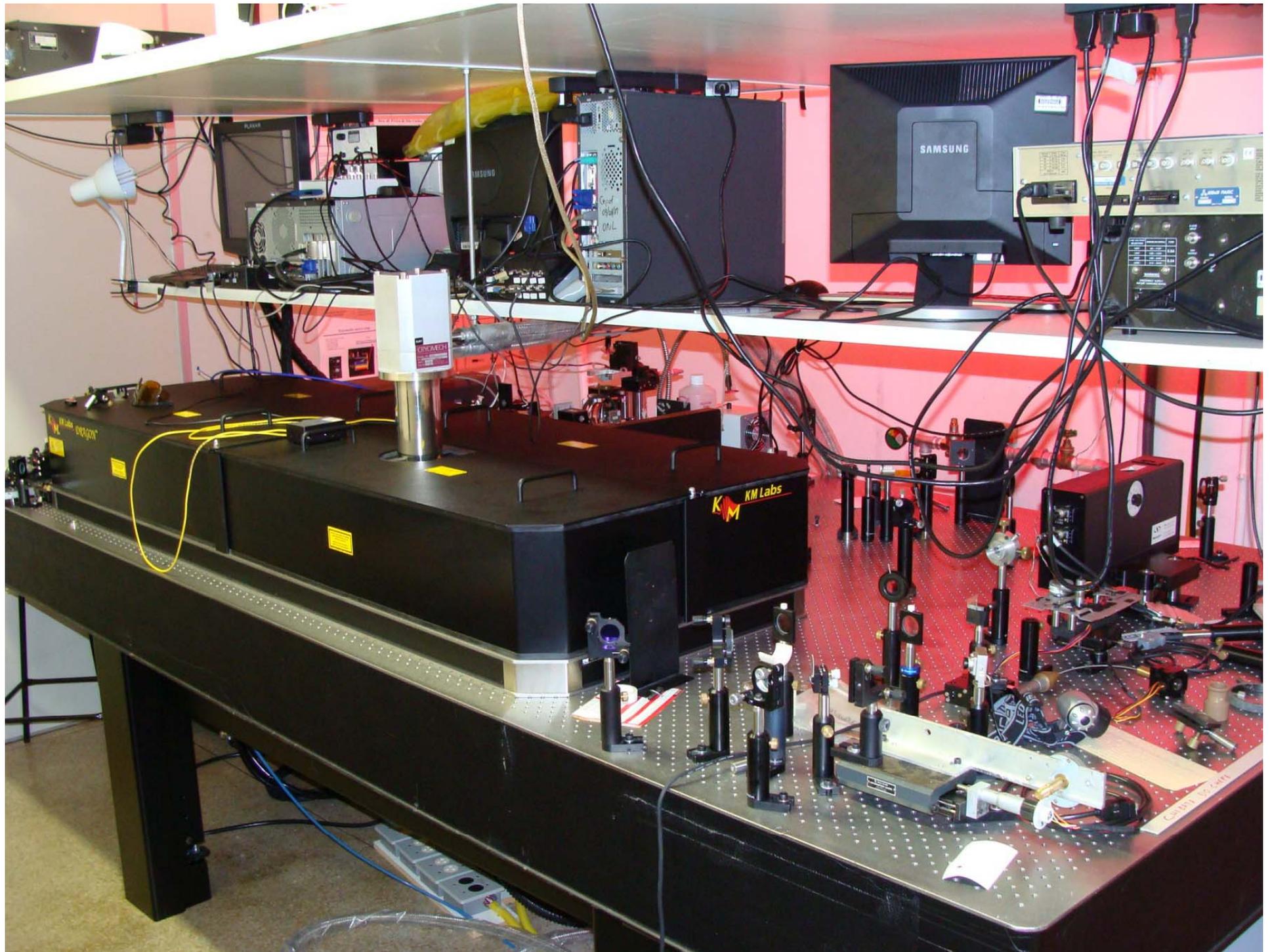
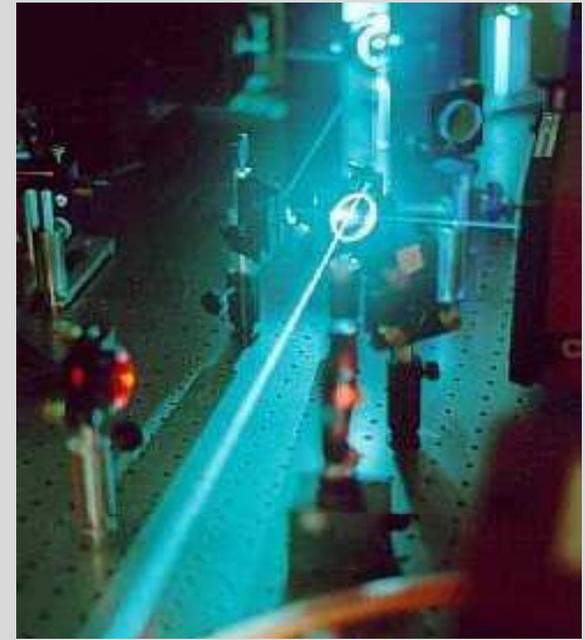
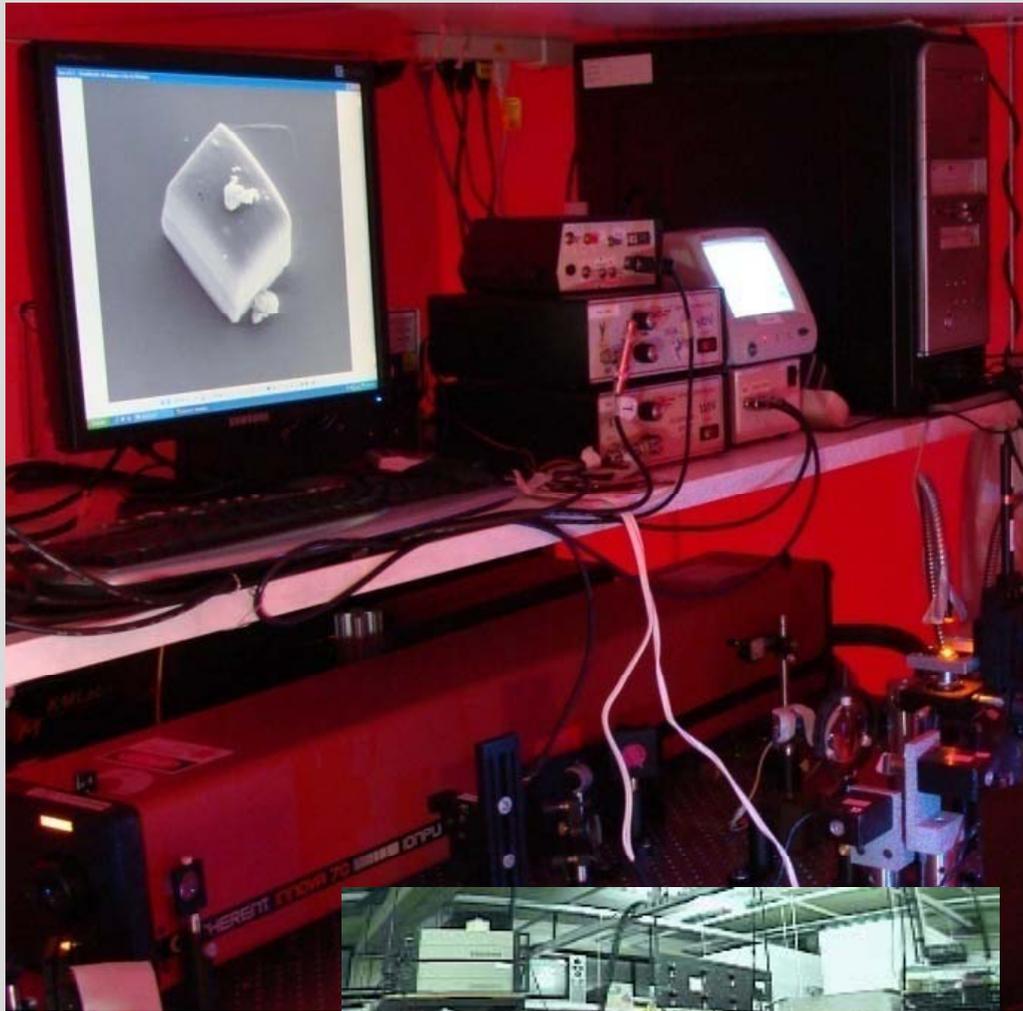


Laser e Aplicações

A photograph of a laser light show at night. The scene is dominated by bright green laser beams that fan out from a central point on the left, creating a starburst effect. To the right, several thick, vertical blue laser beams descend from the top of the frame. The background is dark, with a crowd of people visible in the lower half of the image, their faces partially illuminated by the ambient light. A string of colorful, multi-colored flags hangs across the middle ground. The overall atmosphere is dynamic and festive.

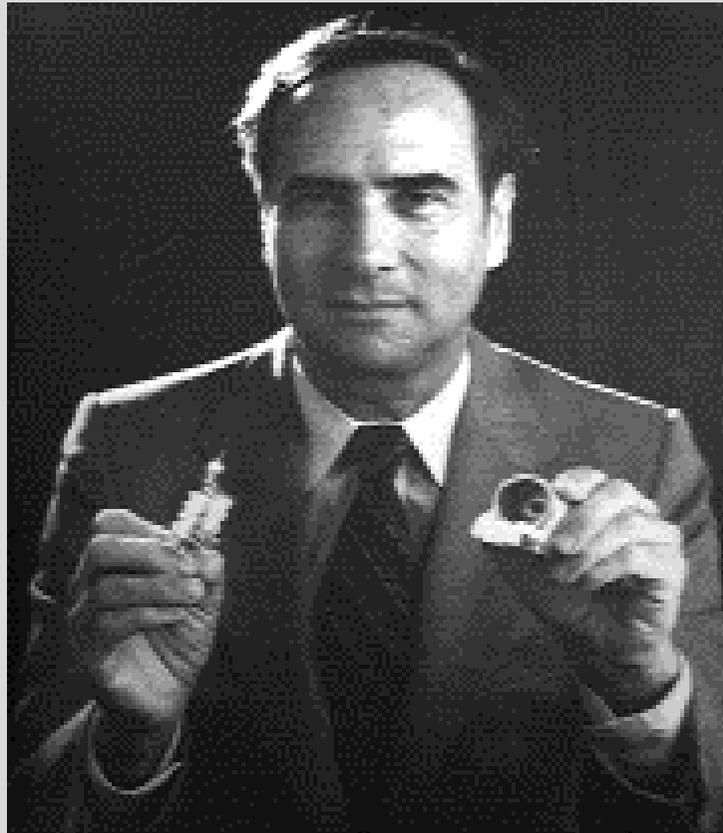
Prof. Cleber R Mendonça
Instituto de Física de São Carlos
USP





LASER

1960 - T. H. Maiman: laser de rubi



LASER

1960 - T. H. Maiman: laser de rubi



“Uma solução em busca de um problema”

Os primórdios

Radiação térmica

Radiação emitida por um corpo devido a sua temperatura



Os primórdios

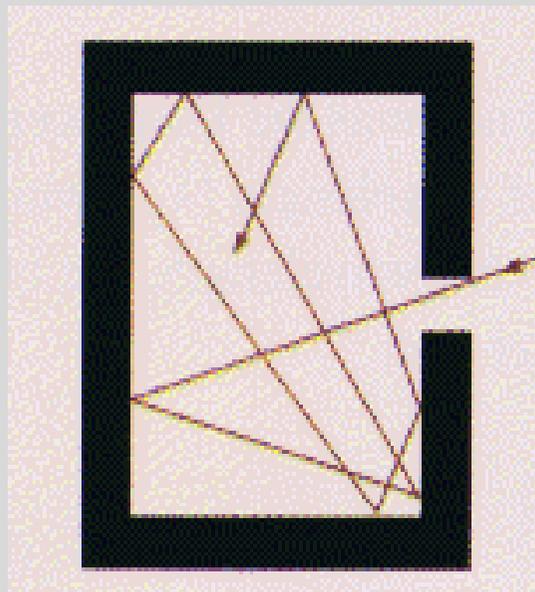
Radiação térmica

Como descrever a energia por unidade de volume e frequência irradiada por um corpo aquecido em função da frequência e da temperatura?

$$\rho(\nu, T)$$

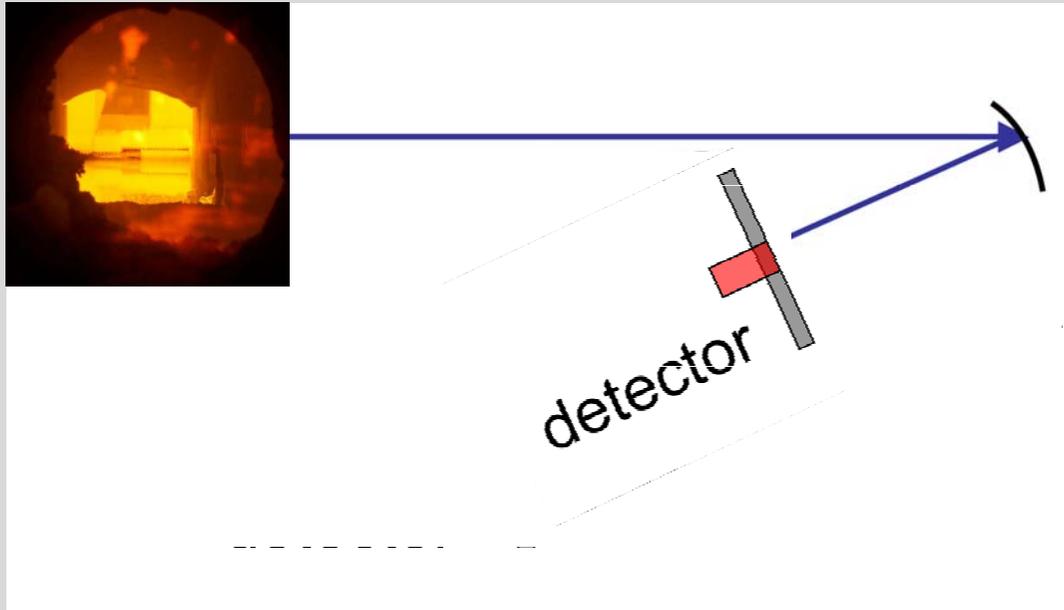
Radiação de Corpo Negro

- O Corpo Negro ideal absorve toda a radiação incidente. (por isso é negro na temperatura ambiente)
- A refletividade é nula e a emissividade é $e = 1$.
- **Lei de Kirchhoff:** *Num corpo negro ideal, em equilíbrio termodinâmico a temperatura T , a radiação total emitida deve ser igual a radiação total absorvida*



Radiação de Corpo Negro: alguns resultados

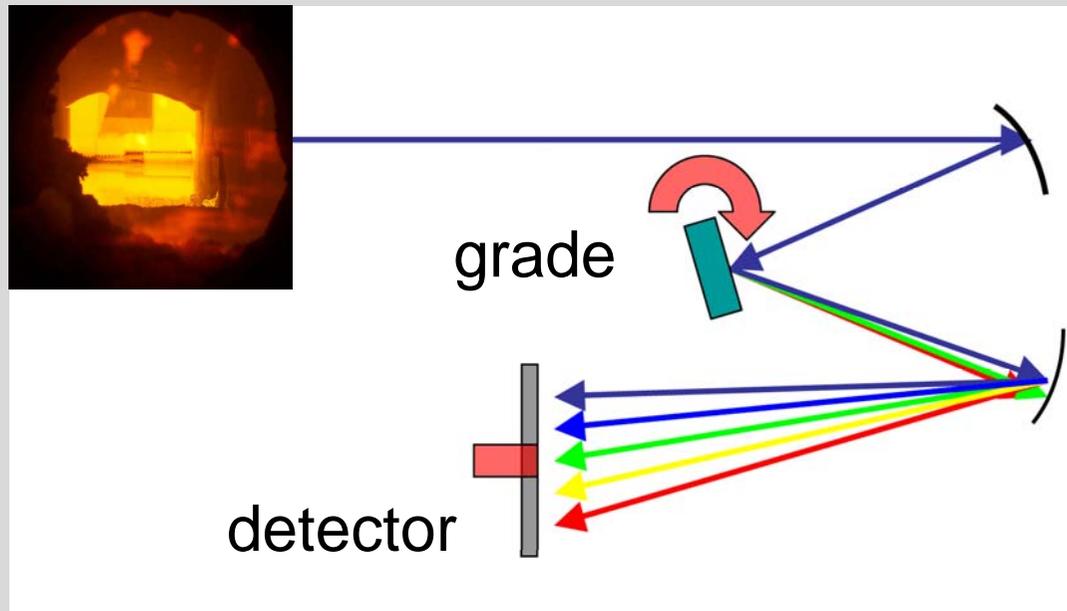
experimentalmente



- intensidade emitida

Radiação de Corpo Negro: alguns resultados

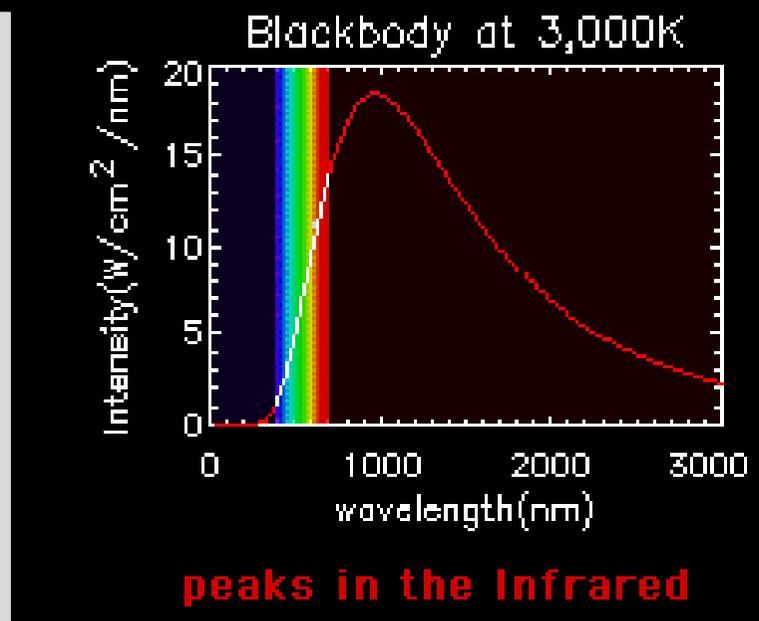
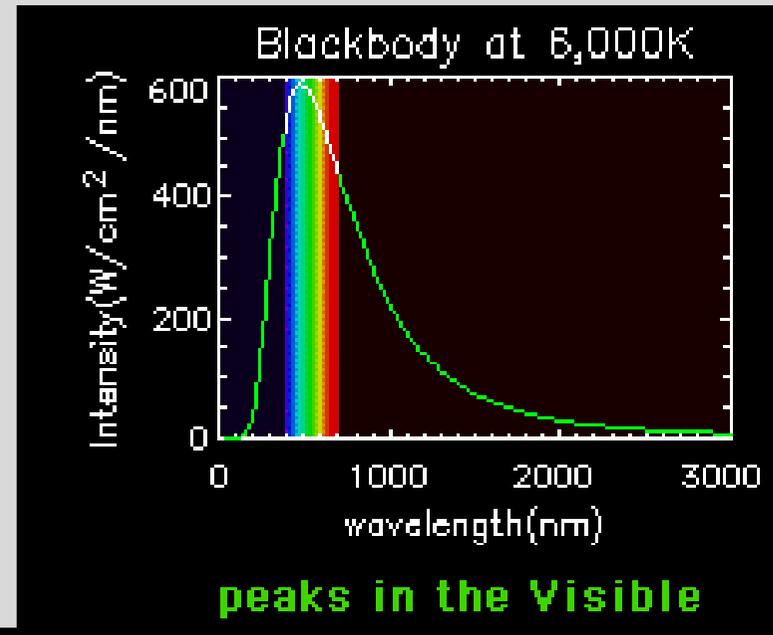
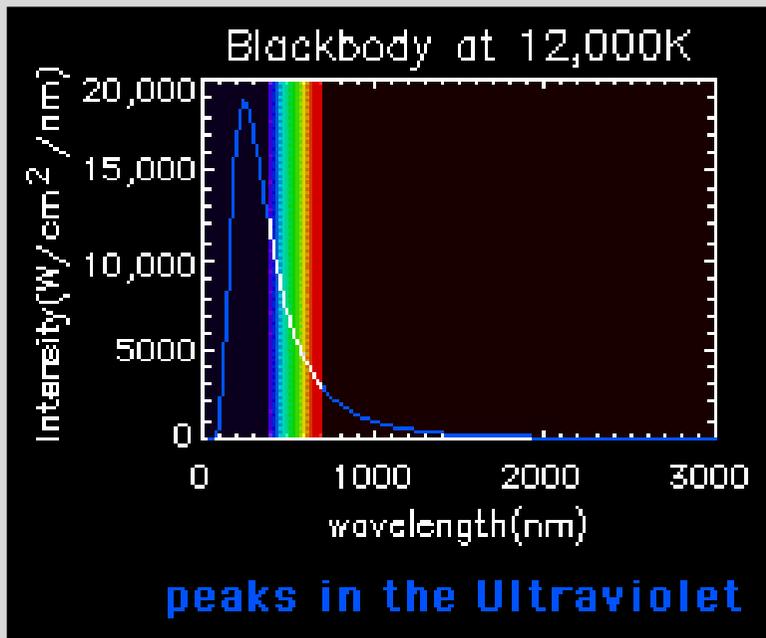
experimentalmente



- intensidade emitida
- espectro emitido

Radiação de Corpo Negro: alguns resultados

resultado experimental



Radiação de Corpo Negro: alguns resultados



Lei de Stefan-Boltzmann (1879)

$$R = \sigma T^4$$

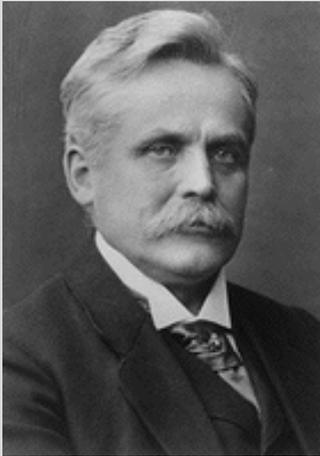
R – Radiância total (potência total irradiada/área)

σ – constante de Stefan-Boltzmann

(com valor de $5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$)

Radiação de Corpo Negro: alguns resultados

Lei do deslocamento de Wien (1893)



$$\lambda_{\max} T = \text{constante} \quad \text{ou} \quad \nu_{\max} \propto T$$

constante de Wien: $2.898 \times 10^{-3} \text{ m.K}$

