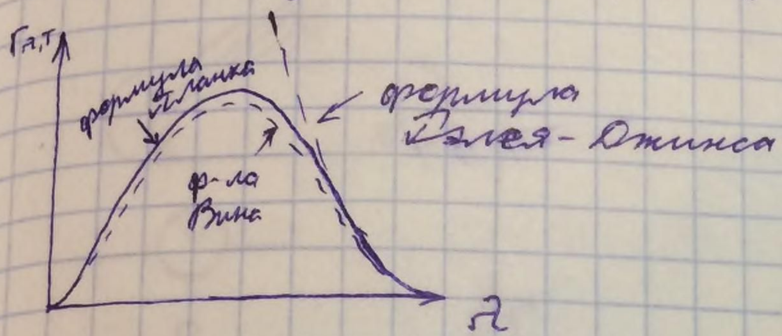
§ 30. Формула Планка.

Вин исходил из закона

$$r_{\lambda,T} = \frac{\alpha}{\lambda^5} e^{-\frac{\beta}{\lambda T}}$$ – формула Вина.



$$r_{\lambda,T} = \frac{2\pi c}{\lambda^4} kT$$ – ф-ла Рэлей-Джонса

$$\varepsilon = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

$$r_{\lambda,T} = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1}$$ – ф-ла Планка.

При больших λ: $\frac{hc}{\lambda} \ll kT$

$$e^{\frac{hc}{\lambda kT}} \approx 1 + \frac{hc}{\lambda kT}$$

$$r_{\lambda,T} = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{1 + \frac{hc}{\lambda kT} - 1} = \frac{2\pi c}{\lambda^4} kT$$

При малых λ: $\frac{hc}{\lambda} \gg kT$

$$r_{\lambda,T} = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} e^{-\frac{hc}{\lambda kT}}$$

1. $R_э = \int_0^\infty r_{\lambda,T}\, d\lambda = \int_0^\infty \frac{2\pi hc}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1} d\lambda = \sigma T^4$

2. $\frac{dr_{\lambda,T}}{d\lambda} = 0 \rightarrow \lambda_{max} = \frac{b'}{T}$

3. $(r_{\lambda,T})_{max} = b'' T^5$