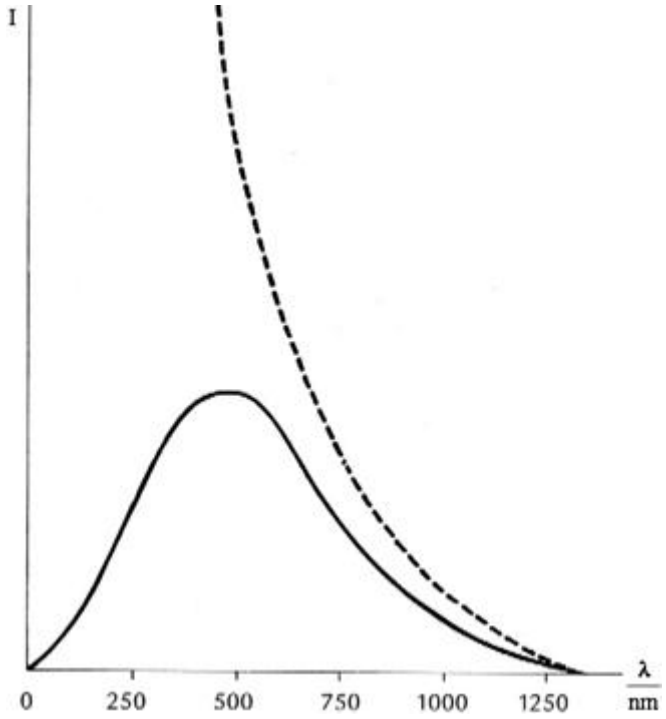
***Vztahy popisující vyzařování absolutně černého tělesa

Právě uvedené zákonitosti byly v 19. stolení experimentálně potvrzeny. Přesto se nedařilo vysvětlit celý průběh spektra rovnovážného záření, nedařilo se odvodit vzorec závislosti spektrální hustoty intenzity vyzařování *H* na frekvenci elektromagnetického záření (resp. na vlnové délce elektromagnetického záření), který by vyjadřoval závislost energie rovnovážného záření na frekvenci (resp. vlnové délce) při dané termodynamické teplotě. Bylo navrženo několik teorií vysvětlení, ale všechny vždy vysvětlovaly pouze určitou část spektra:

1. angličtí fyzikové Rayleigh a Jeans odvodili na základě experimentů vztah $H = \frac{2ckT}{c^4} f^4$, který (jak se ukázalo) dobře popisoval elektromagnetické záření malých frekvencí. Pro vyšší frekvence na základě tohoto vztahu vycházely nesmyslné výsledky (viz obr. 11). Proto se v této souvislosti začalo mluvit o tzv. ultrafialové katastrofě, neboť vztah selhával právě pro ultrafialovou část spektra.
2. Wien odvodil z experimentů vztah $H = \frac{2h}{c^2} f^3 . e^{-\frac{hf}{kT}}$, který ovšem zase naopak dával dobré výsledky pro elektromagnetické záření velkých frekvencí a nevystihoval dobře elektromagnetické záření malých frekvencí.
3. Planck intuitivně odvodil vztah $H = \frac{2\pi h}{c^3 \left(e^{\frac{hf}{kT}} - 1 \right)} f^5$, který už popisoval dobře celé spektrum elektromagnetického záření. Teorii, kterou Planck rozpracoval a z níž tento vztah poté odvodil přesnými výpočty, nebylo možné vysvětlit klasicky. V této souvislosti se začalo mluvit o krizi klasické fyziky.

Ve vztazích je *c* velikost rychlosti světla ve vakuu, *f* frekvence elektromagnetického záření, *T* termodynamická teplota absolutně černého tělesa, které elektromagnetické záření vyzařuje, *k* Boltzmannova konstanta a *h* Planckova konstanta.



Obr. 11

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.