Záření absolutně černého tělesa

Struktura látky (tvořená částicemi) není statická - uvnitř molekul, atomů a jejich jader probíhá neustálý pohyb. Částice, z nichž je látka vytvořena, na sebe působí vzájemnými silami, které vysvětlujeme tak, že částice kolem sebe vytvářejí silová pole a jich prostřednictvím působí na ostatní částice.

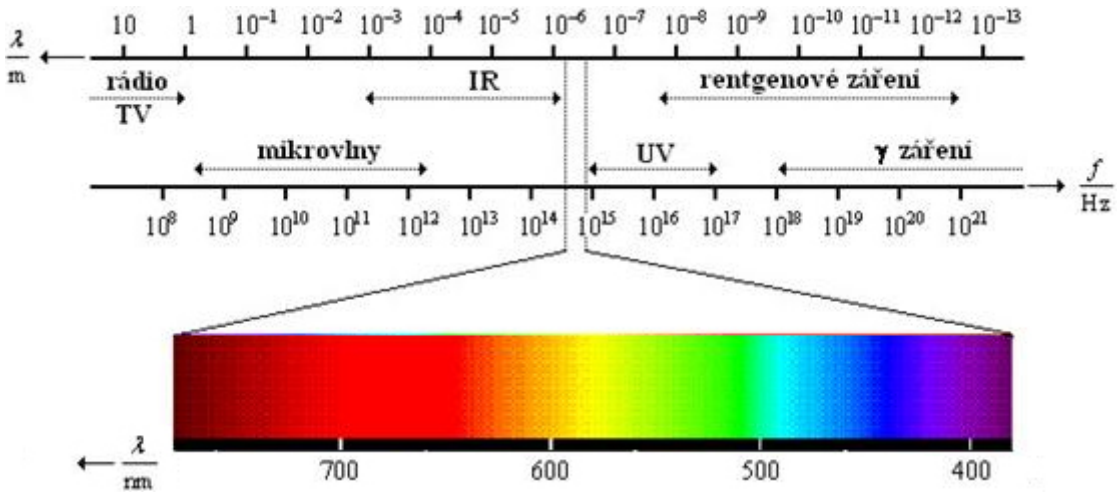
Toto působení přes „prostředníka“ si lze představit např. na pavoukovi, do jehož pavučiny se chytila moucha. Pavouk pomocí „brnkání“ na vlákna pavučiny působí na mouchu a obaluje ji pavučinou, aby jí mohl usmrtit. Působí na ní tedy přes prostředníka: síť.

Fyzikální pole je kromě látky další formou hmoty, s níž se v přírodě setkáváme (gravitační pole, elektrické pole, magnetické pole, elektromagnetické pole). Zvlášť důležité je pole elektromagnetické, které se může prostorem šířit v podobě elektromagnetických vln. Vlny s krátkými vlnovými délkami se šíří přímočaře, v podobě paprsků, a proto o nich hovoříme jako o **záření**. Ve vakuu se všechny druhy elektromagnetického vlnění šíří rychlostí o velikosti c, která je s vlnovou délkou λ elektromagnetické vlny a její frekvencí f svázána vztahem $\lambda = \frac{c}{f}$.

Na vlnění s krátkými vlnovými délkami lze nahlížet tak, že se šíří přímočaře proto, že na běžných předmětech, s nimiž vlnění interaguje, nedochází k ohybu vlnění.

Podle vlnových délek rozlišujeme spektrum elektromagnetického vlnění; lidské oko vnímá jen omezený interval z tohoto spektra, kterému se říká viditelné světlo a které má vlnové délky z intervalu $(390; 790)\,\mathrm{nm}$.

Spektrum elektromagnetického záření tvoří radiové záření, mikrovlnné záření, infračervené záření, světelné záření, ultrafialové záření, rentgenové záření a záření γ (viz obr. 10).



Obr. 10

Elektromagnetické záření vydávají všechna tělesa. Chladná vyzařují okem neviditelné infračervené záření, zahřátá tělesa (asi nad $500\,^{\circ}\mathrm{C}$) pak záření viditelné. Při dopadu záření na těleso může toto těleso záření:

1. pohltit (absorbovat)
2. odrazit

Důležitým případem je **záření rovnovážné** (**záření absolutně černého tělesa**). Toto záření vzniká v uzavřené dutině, jejíž stěny jsou ohřáty. Po určitém čase nastane v dutině rovnováha mezi vyzařováním a pohlcováním záření stěnami, přičemž se záření může od stěn mnohonásobně odrážet.

Nahlížíme-li do dutiny malým otvorem, je možné pozorovat celé spektrum elektromagnetického záření, přičemž tento otvor se nemusí jevit černým.

Absolutně černým tělesem je i Slunce, jehož rovnovážné záření odpovídá teplotě řádově $5500\,^{\circ}\mathrm{C}$. Slunce je možné považovat za absolutně černé těleso proto, že jeho objem, v němž záření vzniká, je obrovský v porovnání s povrchem, kterým se záření dostává ven. Povrch Slunce tedy představuje jakýsi „otvor do dutiny“.

Rovnovážné záření zahřátých těles bylo intenzívně zkoumáno ve druhé polovině 19. století. Bylo zjištěno, že spektrum záření takového tělesa závisí pouze na teplotě tělesa, nikoliv např. na chemickém složení stěn tělesa. Spektrum tohoto záření je spojité, těleso vyzařuje na všech vlnových délkách. Maximální energie je vyzařována na určité vlnové délce, která se zmenšuje úměrně s rostoucí termodynamickou teplotou (tuto skutečnost popisuje Wienův posunovací zákon), celková intenzita vyzařovaného záření roste úměrně čtvrté mocnině termodynamické teploty (Stefan-Boltzmanův zákon). Roste-li teplota tělesa, intenzita záření velmi rychle vzrůstá a jeho spektrum se posouvá k vyšším frekvencím.

© 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.