

## II.K Není všechno teplé, co se třpytí!

Dle Planckova vyzařovacího zákona má závislost spektrální intenzity na vlnové délce jedno maximum. V praxi to znamená, že tělesa vyzařují na všech vlnových délkách, ovšem na některých vyzařují méně a na některých více. Existuje však jedna vlnová délka, na které dané těleso vyzařuje nejvíce, říkáme jí  $\lambda_{\max}$ . A právě tuto vlnovou délku  $\lambda_{\max}$  také nejlépe vidíme.

1. Jaký je vztah mezi  $\lambda_{\max}$  a teplotou příslušného tělesa?
  - a)  $\lambda_{\max}$  je přímo úměrná teplotě tělesa
  - b)  $\lambda_{\max}$  je nepřímo úměrná teplotě tělesa
2. Svou předchozí odpověď se pokuste zdůvodnit úvahou nebo prokázat na nějakém jevu v přírodě.

*Nápověda:* Zamyslete se například nad tím, co dává hvězdám jejich barvu.

3. Jak se nazývá zákon, který dává do vztahu  $\lambda_{\max}$  a teplotu vyzařujícího tělesa?
  - a) Stefan–Boltzmannův zákon
  - b) De Broglieho vlna
  - c) Einsteinova rovnice fotoefektu
  - d) Wienův posunovací zákon

---

Vlnová délka, na které těleso (z původní teorie absolutně černé) vyzařuje nejvíce, je **nepřímo úměrná** jeho teplotě. Tento fakt se dá dokázat matematicky hledáním maxima funkce spektrální intenzity (pomocí matematické operace zvané *derivování*). Protože se jedná o docela signifikantní poznatek, vysloužil si vlastní název, *Wienův posunovací zákon*.

V přírodě ho lze pozorovat zejména ve vesmíru, například barva hvězd je bezprostředně určena jejich teplotou. Kupříkladu lze říct, že modré hvězdy jsou teplejší než oranžové a to právě proto, že modré barvě odpovídá kratší vlnová délka než oranžové. V astronomii se proto pozorováním barvy hvězd snadno určuje jejich povrchová teplota.

Zákon vyzařování se projevuje i v jedné v současné době probírané problematice, kterou je skleníkový efekt. Nepochybně jste už někdy slyšeli, jak tento jev funguje. V jednoduchém podání sluneční světlo projde atmosférou Země, ale jeho energie se už poté nevrátí zpátky do vesmírného prostoru. Jak je to možné? energii ze Slunce pohltí zemský povrch, který se tak ohřívá. Podle Planckova zákona musí i samotná Země vyzařovat. Ovšem na mnohem delší vlnové délce, než je viditelné světlo ze Slunce, protože Země má povrchovou teplotu mnohokrát nižší než Slunce. Naše planeta ve výsledku vrací přijatou energii v infračervené oblasti, jenže právě na takových vlnových délkách absorbují záření ony skleníkové plyny (původ toho děje tkví v kvantové chemii a tzv. *Ramanově spektroskopii*) a udržují tím energii v atmosféře, čímž se planeta rychle otepluje. . . .

V poslední řadě by bylo hezké uvést něco, co všichni nepochybně znáte. Infračervená kamera, přístroj umožňující vidění ve tmě, též zvaný jako termovizní kamera. Funguje přesně na principu sledování infračerveného záření, záření, které člověk emituje. Jeho vlnovou délku přepočítá na teplotu tělesa a vykreslí nám hezký obraz rozložení teploty v okolním prostoru.