

Úloha

Vypočítajte hodnoty M , Q , λ_{\max} pre ideálne čierne teleso, ktorého povrchu má teplotu približne zhodnú s teplotou povrchu Zeme (300 K), Slnka (6000 K), červeného obra (3000K) a bieleho trpaslíka (32 000 K)

- Uvedte podrobný výpočet, a zoradte uvedené vesmírne telesá podľa M , Q , λ_{\max}
- Vysvetlite, aký je vzťah medzi energiou elektromagnetického žiarenia, vlnovou dĺžkou a frekvenciou

Vypracovanie pošlite s predmetom správy „DPZ_cvičenie 3“ na: katarina.onacillova@upjs.sk

Energia elektromagnetického žiarenia

- energiu možno chápať ako vlnu alebo ako časticu
- energiu vyžaruje každé teleso s teplotou vyššou ako $-273,16\text{ }^{\circ}\text{C} = (0^{\circ}\text{ K})$
- pre ideálne čierne teleso (teleso všetku energiu, kt. absorbuje, vyžiari), platí:

Stefan-Boltzmannovo pravidlo $M = \sigma \cdot T^4$

M – celkové vyžarovanie čierneho telesa

σ (sigma) - Stefan–Boltzmannova konštanta $5.67 \times 10^{-8} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-4}$

Wienovo pravidlo $\lambda_{\max} = A/T$

λ (lambda) - vlnová dĺžka max. spektrálneho vyžarovania

$A = 2898 \mu\text{m}\cdot\text{K}$

Energia elektromagnetického žiarenia

- Kvantová teória uvažuje o energii ako o častici
- Definuje vzťah medzi energiou kvanta a vlnovou dĺžkou

$Q = h \cdot f$, $Q = h \cdot c / \lambda$, $c = f \cdot \lambda$

Q – energia kvanta žiarenia

f - frekvencia žiarenia

λ - vlnová dĺžka žiarenia

h (Planckova konštanta) $= 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

c – rýchlosť svetla vo vákuu $297 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

$Q = h \cdot c / \lambda$ - energia žiarenia je nepriamo úmerná jeho vlnovej dĺžke