

Lys fra varme legemer - varmestråling

En glødepære udsender lys i et kontinuert spektrum med bølgelængder i et helt interval fra det ultraviolette til det infrarøde område. Det skyldes, at en glødepære fungerer helt anderledes end et gasudladningsrør. I en glødepære varmes en metaltråd (typisk af materialet wolfram) op til den gløder (deraf navnet). Med andre ord bliver metaltråden varm.

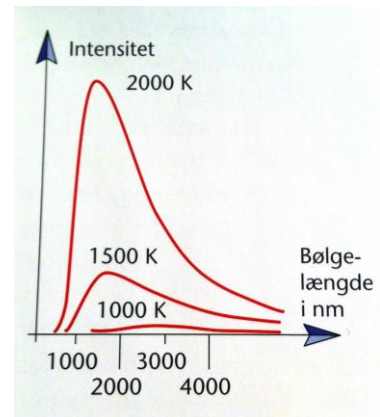
Alle varme legemer udsender elektromagnetisk stråling. Hvis du holder din hånd tæt op af kinden, kan du føle varmestrålingen. Varmestråling fra kroppen er infrarød stråling.

Et legeme med en temperatur på over nogle tusinde grader udsender en del af sin varmestråling som synligt lys. Lyset fra den førnævnte glødepærer er f.eks. varmestråling, der opstår når metaltråden opvarmes.

Varmestrålingen fra et legeme med temperaturen T har maksimal intensitet ved bølgelængden λ_{max} givet ved *Wiens forskydningslov*:

$$\lambda_{max} = \frac{2,90 \cdot 10^{-3} m \cdot K}{T}, \text{ hvor } T \text{ er temperaturen målt i kelvin.}$$

Figuren til højre viser intensiteten af varmestråling som funktion af bølgelængden ved tre forskellige temperaturer. Der bliver udsendt mere stråling, jo højere temperaturen er. Og kurven toppes ved lavere bølgelængde, jo højere temperaturen er. Varmestrålingen følger en klassisk kurve, der kaldes en *Planck-kurve*.



Astronomer kan ved hjælp af Wiens forskydningslov bestemme temperaturen af fjerne stjerner. Det kræver blot, at de er i stand til at undersøge spektret af det lys, der kommer fra stjernen.

Samme metode er teknisk udviklet, så det er muligt at måle temperaturer f.eks. i ovne, der er så varme, at almindelige termometre er uanvendelige.

Kelvin

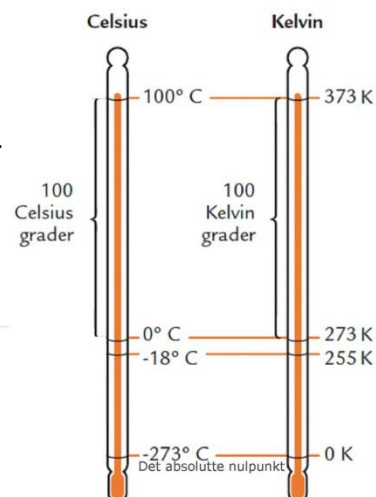
SI-enheden for temperatur er *kelvin* (K). Temperaturskalaen er bygget op omkring det absolutte nulpunkt, så $0 K$ svarer til $-273^\circ C$. En ændring på $1^\circ C$ svarer til en ændring på $1 K$.

Man kan omregne fra $^\circ C$ til K med formlen:

$$[K] = [^\circ C] + 273$$

Man kan omregne fra K til $^\circ C$ med formlen:

$$[^\circ C] = [K] - 273$$



Arbejdsspørgsmål:

- 1) Solens overfladetemperatur er omkring 5800 K. Omregn denne temperatur til °C.
- 2) Lyset fra Solen kan med god tilnærmelse beskrives som varmestråling. Ved hvilken bølgelængde har sollyset maksimal intensitet?
- 3) Er en jernstang varmest, når den gløder rødt eller blåligt? Brug Wiens forskydningslov i din argumentation.

Stjernernes farver.

I vinterens smukkeste stjernebillede, Orion, ligger to stjerner Betelgeuze og Rigel diametralt i hver sit hjørne.

Med det blotte øje kan man godt se, at stjernerne har forskellig farve. Det bliver naturligvis tydeligere på en optagelse gennem en stor kikkert og med lang eksponeringstid.

Spektrene fra de nævnte to stjerner har størst intensitet ved en bølgelængde λ_{top}



- Beregn overfladetemperaturen på hver af de to stjerner.

	λ_{top}
Betelgeuze	828 nm
Rigel	318 nm

Beregn λ_{top} for en varm radiator med temperaturen 70 °C. Ø8.27

For stjernen Sirius gælder der $\lambda_{top} = 290$ nm. Bestem overfladetemperaturen på Sirius. Ø8.28