

Køling af satellitter

Formål

At undersøge, hvordan en satellit kan afgive varme udelukkende ved stråling, og at vise forskellen mellem varmeudstråling og varmeoverførsel via konvektion.

Materialer

- 2 identiske små plader (f.eks. metal- eller plastplader)
- En halogenlampe
- Temperatursensorer
- En vakuumklokke og -pumpe
- Sort maling og sølvfarvet maling
- Stopur
- Stativer til at holde pladerne
- Evt. IR-kamera (valgfrit)

Fremgangsmåde

Forberedelse

1. Mal den ene plade mat sort og den anden plade blank sølvfarvet.
2. Monter en temperatursensor på bagsiden af hver plade.

Opvarmning

3. Stil pladerne foran lampen i samme afstand.
4. Tænd lampen og opvarm pladerne i f.eks. 5 minutter, så de begge opnår en høj temperatur.
5. Sluk lampen.

Afkøling

6. Fjerne pladerne fra lampen og mål deres temperatur hvert 30. sekund, mens de køler ned.
7. (Hvis muligt) Placer pladerne i en vakuumklokke og gentag eksperimentet for at minimere konvektion.
8. Notér temperaturudviklingen for hver plade over tid.

Databehandling

- Lav en graf over temperatur som funktion af tid for begge plader.
- Sammenlign kølingshastigheden for den sorte og den blanke plade.

Diskussion

- Hvilken plade kølede hurtigst og hvorfor?
- Hvilken rolle spiller overfladens farve og materiale i varmeudstrålingen?
- Hvordan adskiller varmetransporten i rummet sig fra varmetransport i et klasselokale?
- Hvis du skulle designe en satellit, hvilke overfladeegenskaber ville du vælge for at styre temperaturreguleringen?

Mulige udvidelser

- Brug IR-kamera til at "se" strålingen fra pladerne.
- Variér afstanden til lampen og undersøg, hvordan det påvirker temperatur og strålingsbalance
- Beregn den teoretiske strålingseffekt ved hjælp af Stefan-Boltzmanns lov.