

# CHALMERS

## Onsala rymdobservatorium

### EXPERIMENT MED VÄRMESTRÅLNING (IR-STRÅLNING)

Här hittar du experiment som har med värmestrålning (infraröd strålning) att göra. Värmestrålning har längre våglängder än synligt ljus, men kortare än radiostrålning. Beskrivningarna av experimenten är gjorda av Christer Andersson vid Onsala Rymdobservatorium.

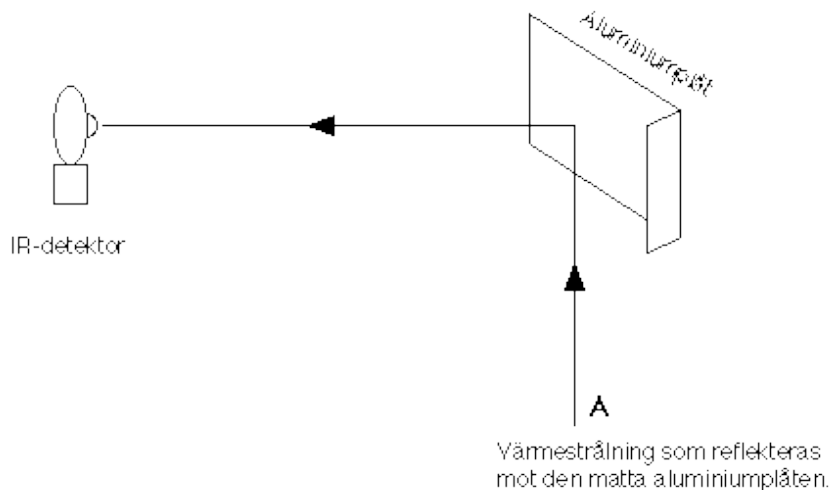
#### Reflektion av elektromagnetisk strålning

Ett experiment som visar hur den elektromagnetiska strålningens reflektionsegenskaper ändras med våglängden.

Köp en **IR-detektor** som sluter en kontakt så att en lampa kan tändas. Det finns sådana för batterier. Det går för övrigt bra med vilken IR-avkännare som helst bara man får en indikation på att den har detekterat värmestrålning. Klipp till en **aluminiumplåt** ca 4 cm längre än en A4-sida och vik dessa fyra centimetrar i rät vinkel så att plåten kan stå på långsidan. Tag inte tunnare plåt än 1 mm, eftersom vi vill ha den stabil och plan. Svärta ena sidan med matt lack eller ett stearinljus och gör den andra sidan matt med stålull. Ställ upp experimentet enligt figuren nedan!

Om du har den blanka sidan mot IR-detektorn reflekteras din strålning enligt reflektionslagen mot plåten när du går förbi i A. Observera, att du kan inte spegla dig i plåten eftersom det synliga ljuset har så liten våglängd att det ser ojämnheter i den matta ytan och reflekteras därför åt alla möjliga håll. IR-strålningen har emellertid mycket längre våglängd och reflekteras därför bättre.

Gör nu ett experiment till! Putsa upp en bit av den matta aluminiumplåten så att den blir blank och fin. Kan du spegla dig i den nu? Varför det? Försök att spegla dig i den svärtade ytan. Det går inte alls eftersom en svart yta absorberar strålning av alla våglängder och alltså även IR-strålning, som du märker om du vänder den svärtade ytan mot IR-detektorn!



Spegling av värmestrålning.

#### Absorption av elektromagnetisk strålning

Ännu ett experiment med IR-detektorn.

Sätt upp experimentuppställningen enligt figuren i experimentet ovan med den skillnaden att du byter ut aluminiumskivan mot en spegel. Hur går det nu med reflektionen?

Egentligen tycker man det borde gå bra att reflektera värmestrålning när vi kan reflektera ljusstrålning, men nu är vi inne på ett annat fenomen, nämligen absorption. På samma sätt som vissa radiovåglängder för ett radioteleskop absorberas i jordens atmosfär så absorberas värmestrålningen i glasplattan som ligger mellan den speglade aluminiumhinnan och detektorn!

Tag bort spegeln och sätt tillbaka aluminiumskivan! Ställ en glasskiva mellan denna och IR-detektorn. Då kan du inte heller få fram någon IR-strålning till detektorn.

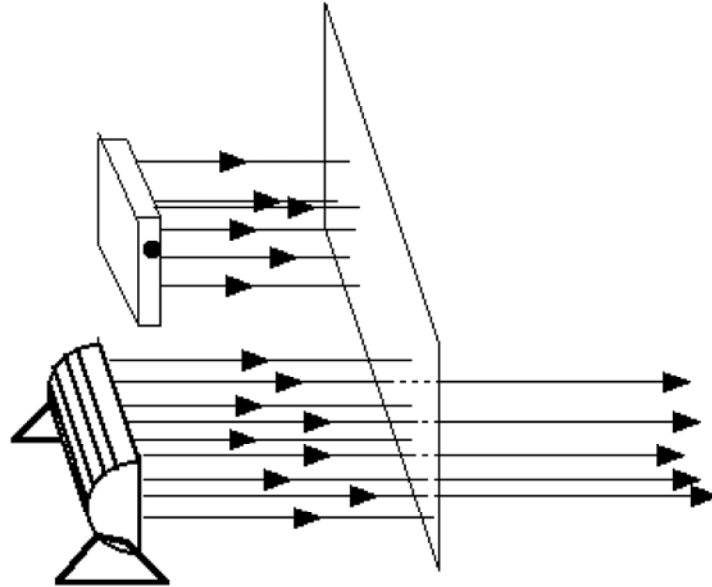
#### Experiment med synligt ljus jämfört med osynlig värmestrålning

Till detta experiment behöver du två **plexiglasskivor** 50x50 cm eller en enda som är större. Dessutom behöver du en 500 W **strålkastare** som finns att köpa för någon hundralapp i järnaffärerna, samt en kokplatta. Tag bort glaset

framför strålkastarens reflektor! Sätt upp experimentet enligt figuren nedan.

Sätt på kokplattan på högsta värme och förankra den väl så att den inte välter. Skruva gärna på något stöd. Tänd också strålkastaren. Håll handen intill plexiglasskivan på den sida som vetter mot kokplattan och moderera avståndet till den så att du känner samma värme som när du håller handen på samma sätt mot strålkastaren. När du klarat av detta så håll handen bakom plexiglasskivan som strålkastaren strålar på och sedan bakom den plexiglasskiva som kokplattan strålar på. Om inte plexiglasskivan absorberar värmestrålning borde det kännas lika varmt på bägge ställena!

Kan du dra någon liknelse mellan detta experiment och hur strålning av vissa våglängder absorberas i jordens atmosfär medan andra går igenom?



Värmestrålning absorberas av plexiglasskivan medan ljusstrålning går igenom obehindrat!