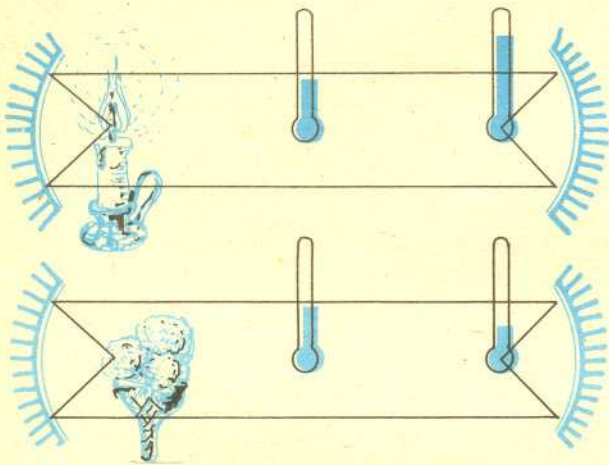


# delta mata delta

## Niewidzialne fale ciepła

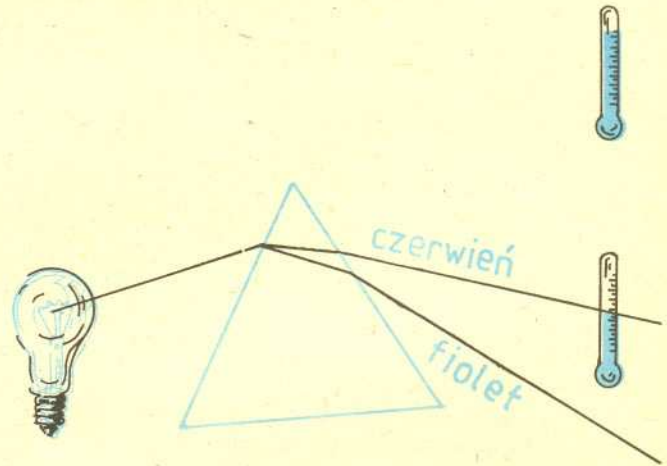
### „Promienie zimna”



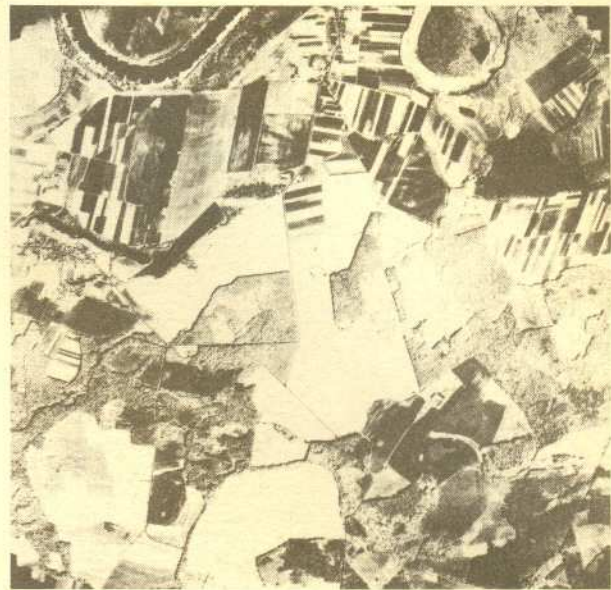
Oto dwa doświadczenia. W pierwszym termometr umieszczony w ognisku zwierciadła parabolicznego wskazuje wyższą temperaturę niż poza nim, w drugim — niższą. W wieku XVII uzasadniano wyniki takich doświadczeń następująco: „promienie ciepła” świeczki (w pierwszym przypadku) i „promienie zimna” lodu (w drugim przypadku) skupiają się w ognisku i to właśnie powoduje zmianę wskazań termometru. Dziś wiemy, że „promieni zimna” nie ma. Jak więc uzasadnić wyniki doświadczenia?

### Promieniowanie podczerwone

Rozszczepiając za pomocą pryzmatu światło słoneczne możemy stwierdzić, że ponad czerwoną barwą tęczy biegają też jakieś niewidoczne promienie. Wystarczy umieścić w takim miejscu termometr, by zaobserwować wyraźny wzrost temperatury. Nie nazywamy tych promieni „promieniami ciepła”, tylko podczerwonymi. Ich długość fali jest większa od długości fal promieniowania widzialnego (od 360 nm dla fioletu do 780 nm dla czerwieni).







Oto fotografia powierzchni ziemi w świetle słonecznym i w podczerwieni. Bo dziś umiemy zarówno fotografować w podczerwonym zakresie widma, jak też oglądać takie obrazy „na bieżąco” za pomocą urządzeń zwanych noktowizorami. Prowadzi się też obserwacje nieba w tym zakresie fal.

Promieniowanie podczerwone, jako mające większą długość fal, ulega mniejszemu rozproszeniu w atmosferze i (dzięki temu) fotografie (nawet na kliszach czułych również na światło widzialne) dają nam obraz dużo ostrzejszy od zwykłej fotografii. Pozwala to np. uzyskać ostre i wyraźne obrazy łańcuchów górskich z odległości ponad 150 km.

### Efekt cieplarniany

Oczywiście promieniowanie podczerwone też składa się z fal o różnej długości (w różnych niewidzialnych kolorach — jak to określali fizycy XVII stulecia). Fale wysyłane przez ciała o wyższej temperaturze są krótsze. Szkło spośród promieni podczerwonych lepiej przepuszcza krótsze. Wobec tego promienie podczerwone ze Słońca (temperatura  $6000^{\circ}\text{C}$ ) łatwo przedostają się przez dach szklarni. Ogrzewają tam to, co znajdują: powietrze, ziemię, rośliny. Ogrzane w ten sposób obiekty też promieniują w zakresie podczerwonym, ale wysyłają znacznie dłuższe fale (temperatura około  $20^{\circ}\text{C}$ ). I fale te (jako dłuższe od słonecznych) mają poważne trudności z wydostaniem się przez szkło na zewnątrz. Dlatego w szklarni panuje wyższa temperatura niż na zewnątrz.

Podobny efekt powodują chmury (para wodna). Dlatego pochmurne noce są zdecydowanie cieplejsze od bezchmurnych.



Wyjaśnienie doświadczenia z „promieniami zimna”  
W doświadczeniu przedstawionym na górnym rysunku szwaczka ogrzewa termometr, bo jest cieplejsza i wysyła więcej promieniowania podczerwonego od termometru. W drugim doświadczeniu termometr wysyła więcej promieniowania, bo tym razem on jest cieplejszy. A wysyłając więcej promieniowania niż otrzymuje — oziębia się.

Małą Deltę przygotowali: Krzysztof BIESAGA i Maciej JĘDRZEJCZAK