

EXPERIMENT

Se skillnad på temperatur och värme

Att skilja mellan begreppen temperatur och värme är inte alldeles enkelt för en elev. Många har hört att en rumstempererad metall »känns kall« – men att förklara fenomenet bakom kan vara svårt.

Pedagogen Gaalen Erickson påpekade att om elever skulle kunna »se« vad som egentligen sker vid värmeöverföring skulle det vara lättare att förklara fenomenet. När han skrev detta på 1990-talet var värmekameror fortfarande väldigt dyra och därmed inte tillgängliga i undervisningen. Men sedan dess har priset på värmekameror sjunkit rejält. Fler och fler lärare använder nu värmekameror för att hjälpa elever att visualisera energiöverföring och förstå hur processen fungerar. På det här uppslaget ser du

några exempel på hur man kan göra. Dessa experiment fokuserar mest på fysikaliska processer kopplade till värmeöverföring, men värmekameror kan också användas för att berika och nansera förståelsen för kemiska reaktioner eller biologiska processer. De är också mycket användbara i teknikundervisning eftersom den värme som alstras av kretsar och elektronik ofta är svår att mäta på andra sätt. Dessutom har värmekameror visat sig vara till stor hjälp i yrkesutbildningar, exempelvis för

att analysera skillnader mellan bra och dålig isolering eller när man vill »se« dolda värmesystem. Två av experimenten handlar om mekanisk energi som omvandlas till värme, och tre av dem fokuserar på olika materials värmeledningsförmåga. Alla experiment är av kvalitativ karaktär, kräver enbart enkel och säker utrustning och är fullt genomförbara i skolor. Eleverna kan med fördel utföra dem själva, med viss handledning av sin lärare.

VÄRME VID STUDS

Du behöver:

- Olika kulor
(t.ex. »Glad och ledsen boll«)



Bild 1: underlag före studs.

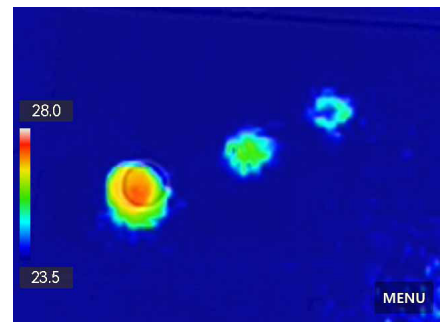


Bild 2: underlag efter studsar.

Så här gör du:

- 1) Ta en bild på underlaget (bild 1). Välj gärna ett underlag med låg värmeledningsförmåga, till exempel trä eller plast. Undvik metalliska ytor.
- 2) Släpp den »glada bollen« från cirka 40 cm höjd. Ta en ny bild på underlaget och se punkterna där bollen har studsat (bild 2).
- 3) Utför samma experiment med den »ledsna bollen«. Flytta på bollen och ta en tredje bild på underlaget.
- 4) Jämför värmeutvecklingen på ytan vid de olika kollisionerna. Blir det lika varmt? Ser man någon skillnad mellan en elastisk och en oelastisk kollision?

TIPS: Låt eleverna studera värmeutvecklingen av boll, mark och skor vid fotbollsspel.

VÄRMELEDNINGSPLATTOR

Du behöver:

- Värmeledningsplattor
- Is

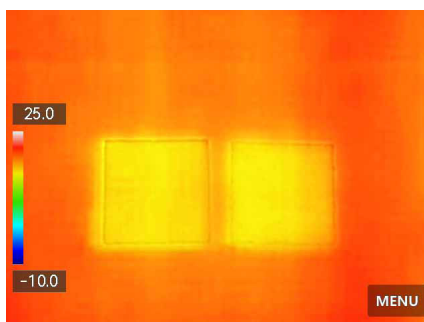


Bild 3: plattor utan is.

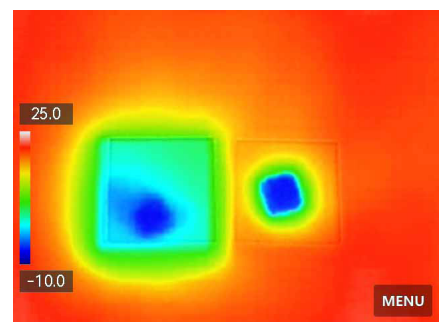


Bild 4: plattor med is.

Så här gör du:

- 1) Ta en bild på plattorna. De har nu samma temperatur (bild 3).
- 2) Lägg en isbit på vardera platta och se hur den ena isbiten smälter fortare än den andra.
- 3) Ta en bild direkt efter att du har lagt isen på plattorna för att se hur snabbt plattornas temperatur förändras (bild 4).

TIPS: Diskutera med klassen hur det kommer sig att isen smälter fortast på den kallare plattan.

Alla bilder är tagna med värmekameran Hikmicro Pocket2, men det går lika bra att använda den billigare varianten Hikmicro Eco-V.



VÄRMELEDNINGSTESTARE

Du behöver:

- Värmeledningstestare
- Stativ
- Värmeljus

Så här gör du:

- 1) Montera en värmeledningstestare på ett stativ så att ett värmeljus rymms under mittendelen.
- 2) Ta en bild på värmeledningstestaren innan du tänds värmeljuset. Alla armar har samma färg, det vill säga temperatur (bild 5).
- 3) Tänd värmeljuset och vänta en minut. Se i kameran hur värmen sprider sig snabbare längs vissa armar och långsammare längs de andra (bild 6).
- 4) Vänta ett par minuter till och se hur värmen har hunnit sprida sig längs alla armar (bild 7).

TIPS: Jämför bilderna med metallernas olika värmeledningsförmåga. Diskutera hur värdena förklarar varför armarna blir varma olika snabbt.

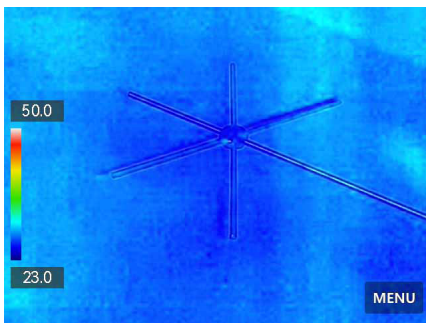


Bild 5: före uppvärmning.

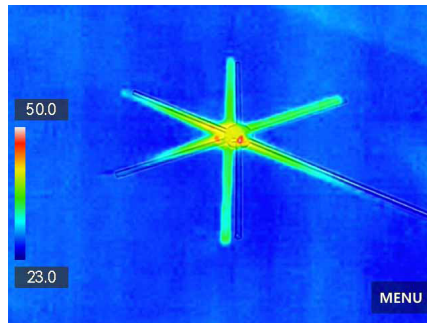


Bild 6: efter ca en minuts uppvärmning.

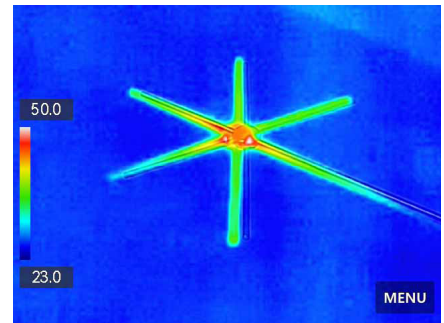


Bild 7: efter ytterligare några minuters uppvärmning.

KALLA OCH VARMA YTOR

Du behöver:

- Frigolitplatta
- Metallplatta

Så här gör du:

- 1) Ta en bild på de båda ytorna, men var försiktig när du rör frigolitplattan (bild 8). Om du råkar röra frigolitplattan behöver du vänta ett par minuter innan hela ytan visar en färg som matchar rumstemperaturen.
- 2) Lägg en hand på vardera platta i ett par sekunder (bild 9).
- 3) Ta bort händerna och fotografera ytorna igen (bild 10).

TIPS: Diskutera varför plattan som inte visar något handavtryck upplevs som "kall" medan den andra upplevs som "varm".

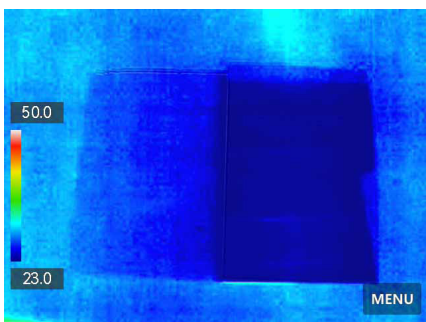


Bild 8: plattor före försöket.



Bild 9: en hand på vardera platta.

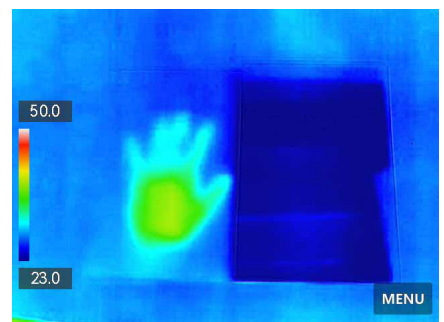


Bild 10: plattor med handavtryck.

VÄRME VID FRIKTION

Du behöver:

- Plastbana - PASCO
- Smart vagn - PASCO
- Motor till smart vagn - PASCO

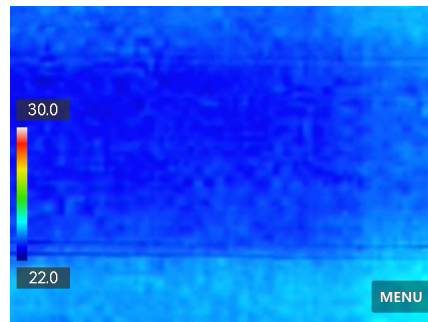


Bild 11: plastbanan där vagnen ska byta riktning.

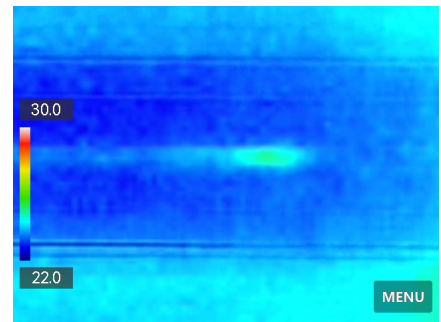


Bild 12: plastbanan när vagnen rullat ca 50 gånger.

Så här gör du:

- 1) Montera plastbanan och ta en bild på den delen där vagnen kommer att bromsa och accelerera (bild 11).
- 2) Programmera så att den smarta vagnen och motorn rullar fram och tillbaka på en cirka 20 cm lång sträcka. Låt vagnen rulla på sträckan cirka 50 gånger. Ta därefter en bild på den plats där vagnen byter riktning (bild 12).
- 3) Samma experiment skulle kunna göras med mer analoga prylar och resultatet lär bli detsamma.

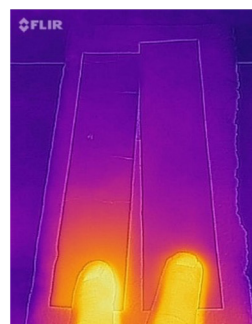
TIPS: Filma när någon går, och se de värmespår som personen lämnar bakom sig på golvet. Bäst resultat får du om personen går med plastsula på plastmatta eller trägolv.

FLER ENKLA EXPERIMENT

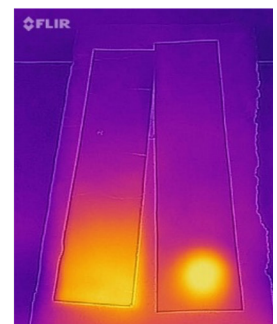
- Lägg isbitar på tallrikar av porslin respektive papper. Var smälter isen snabbast och varför?
- Håll ett finger på en pappersremsa och ett finger på en remsa av kopparremsa. Vilken remsa blir rödast och varför?
- Dra ett suddgummi mot ett bord. Vad händer och varför?
- Studera en person som har glasögon. Visar glasögonen samma temperatur som övriga kroppen? Varför/varför inte?
- Släpp en stenkula mot golvet. Vad händer och varför?



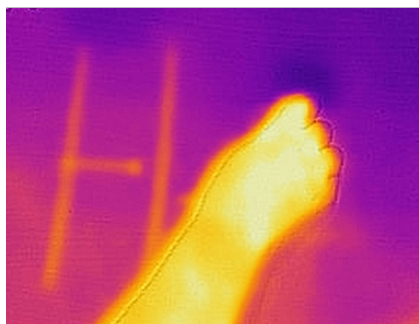
Koppar- och pappersremsor före försöket.



Fingrar på remsorna.



Värmeledning på remsorna.



Spår av suddgummi mot bord.

Du och dina elever kan säkert komma på ännu fler roliga experiment. Endast fantasin sätter gränser!