

LÄRAN OM LJUSET

OPTIK

# VAD ÄR LJUS?

- Ljus kallas också för elektromagnetisk strålning
- Ljus består av små partiklar som kallas fotoner
- Fotonerna rör sig med en hastighet av 300 000 km/s vilket är ljusets hastighet i vakuum

# VARIFRÅN KOMMER LJUSET?

- En ljuskälla sänder ut ljus
  - Exempel på ljuskällor är solen, en glödlampa eller en brasa
- Vi kan inte se utan att det finns en ljuskälla

# SPEKTRUM

- Isaac Newton kom på idén att studera ljus i mörker
- Han släppte in en smal solstråle i ett mörkt rum. Ljuset fick gå igenom slipade glasbitar (prismor)
- När ljuset träffade prismorna delades det vita ljuset upp i färger.
- Han visade att vitt ljus är en blandning av olika färger
- I prismet bryts ljusstrålens färger olika mycket
- Blandningen av färger visar sig i ett spektrum där det violetta ljuset bryts mest och det röda minst
- På samma sätt ser vi regnbågen när solljuset bryts i regndroppar

# OLIKA FÄRG - OLIKA VÅGLÄNGD

- När vi pratade om ljud så pratade vi om vågrörelse och att vågorna har olika våglängd.
- Ljuset är en annan sorts vågrörelse, en elektromagnetisk vågrörelse
- Ljudet kan inte färdas i vakuum, medans ljusets fart är som snabbast i vakuum.
- Ljuset har också olika våglängder, varje färg i spektrumet har sin egna våglängd.

- Exempel om färgers våglängder
  - Du kanske har en vacker röd tröja hemma?
  - När du är i ett upplyst rum så lyser lampan och tröjan absorberar allt ljus utom de röda våglängderna, dvs den fångar upp allt ljus utom det röda (som reflekteras mot våra ögon)
  - Det röda ljuset når våra ögon och vi säger att tröjan är röd.

# LJUSET OM ÖGAT INTE SER

- Vi ser bara en del av solens ljus, de vi kallar synligt ljus
- Det finns våglängder som är längre än det synliga ljuset och de som är kortare
- Det finns alltså ljus som vi inte kan se trots att det når våra ögon, ljus som är osynlig för oss!

radiovågor mikrovågor infrarött ljus **rött orange gult grönt blått violett** ultraviolett ljus röntgenstrålning gammastrålning  
allt längre vågor                      synligt ljus                      allt kortare vågor



# INFRARÖTT LJUS

- Vår hud kan känna värmen från en spisplatta innan ögonen märker att den börjar bli röd. Man känner värmestrålningen
- Ett annat namn på värmestrålning är infrarött ljus
- Fotografering med värmekamera använder infrarött ljus för att tex upptäcka om ett hus är dåligt isolerat, om en båt läcker eller för att hitta ett barn som gått vilse i skogen
- De flesta fjärrkontroller i våra hem skickar signaler med infrarött ljus
- Solljuset innehåller även infrarött ljus. Men det är det synliga ljuset som huden känner pga infrarött ljus inte tränger igenom vanligt glas



# ULTRAVIOLETT LJUS

- Den går från solen genom atmosfären
- Den här delen av solljuset kan vi inte se och vår hud känner den inte heller direkt
- Det är däremot denna typ av strålning som skadar vår hud om vi inte skyddar oss med solskyddskräm
- UV ljus används mycket på laboratorier och sjukhus för att döda bakterier
- En del ämnen tar upp UV-ljus och sänder sen ut det som synligt ljus. Dessa ämnen är fluorescerande
  - Tänder och naglar är exempel som fluorescerar om man lyser på dem med UV-lampa
  - I tvättmedel och papper kan det finnas optiskt vitmedel, som omvandlar UV-ljus till synligt ljus
  - På våra sedlar från 50 kr och uppåt finns ett tryck som är osynligt i vanligt ljus men som fluorescerar i UV-ljus. Varför?

# RÖNTGENSTRÅLNING

- Röntgenstrålning kan vi inte heller se.
  - Den har ännu kortare våglängd än UV strålning
  - Röntgenstrålningen kan gå igenom hud och muskler utan att vi känner den. Men den passerar inte igenom skelettet
- När den upptäcktes visste man inte att den var så farlig. Nu vet vi att man bara får röntgas en mycket kort tid.
  - Hos tandläkaren ska du ha en blykrage runt halsen när du röntgas. Då skyddas du så mycket som möjligt när bilden tas.

# GAMMASTRÅLNING

- Gammastrålning har kortast våglängd
- Den tränger igenom nästan allt och skadar oss allvarligt
  - För att skydda sig mot gammastrålning krävs ett tjockt lager bly
- Det är en av de tre olika strålningssorter som kallas radioaktiva

# MIKROVÅGOR

- Har längre vågor och befinner sig på andra sidan spektrat från det synliga ljuset och infraröda ljuset sett
- Det är dessa vågor som sätter fart på vattenmolekylerna i hela potatisen så att det går snabbare att baka potatis i mikrovågsugn än i den vanliga ugnen

# RADIOVÅGOR

- Ännu mer långvarig än mikrovågor
- Det är radiovågorna som går mellan sändare och mottagare och överför mobiltelefoni, radio- och tv-sändningar.
- Radiovågorna gör det också möjligt för astronauter att kommunicera i rymden.

# LASER

- Det speciella med en laserstråle är att det är ljus av bara en enda våglängd som svänger exakt i takt.
  - Det kan vara en våglängd i det röda området eller i det gröna
- Det finns också lasrar som ger en stråle i det ultravioletta eller infraröda området i spektrum
- Alltså finns det laserljus som är synligt för oss och sådant som vi inte kan se.
- I och med att det är en enda våglängd sprids inte ljuset utan håller ihop i en smal intensiv ljusstråle
- Med laser kan man mäta avståndet till månen, operera ögats näthinna, skära till tyg, lyssna på musik osv

# FRÅGOR

- 1. Vilka färger delas synligt ljus upp i när det passerar ett prisma?
- 2. Vilka delar av spektrum kan vi inte se? Vad används de till?
- 3. Varför är laser en enda smal ljusstråle?