

Hva er Kosmisk Stråling?!

Av Hayanon

Oversatt fra engelsk av Ieva Juskenaitė
Redigert av Andrea Dahlmo Løkke
Under veiledning av Magnar G. Johnsen



Røntgenstråling: søsken av kosmisk stråling

Har du noen gang tatt en røntgenundersøkelse på sykehuset? I 1896 overasket den tyske fysikeren W.C. Röntgen verden med et bilde av bein som ble framstilt ved hjelp av røntgenstråling. Han hadde akkurat oppdaget en ny type stråling som emitterte ut av en strålingsenhet. Han kalte dette for røntgenstråling. På grunn av dens høye gjennomtrengningsevne, kan røntgenstrålingen passere gjennom huden vår. Kort tid etter ble det oppdaget at overdreven bruk av røntgenstråling kan skade kroppen.

Samme år fant også en fransk forsker, A.H. Becquerel, mystiske stråler som strålte ut av en forbindelse av uran. Til hans store overraskelse, kunne strålingen trenge gjennom innpakningspapir og markere den fotografiske plata som var lagt under. Dette gav en fotografisk framstilling av forbindelsen uran. Strålingen som kom ut av uran og røntgenstråling hadde like egenskaper, men det ble bevist at de var forskjellige.

Det ble også i 1898 funnet ut av H. C. Schmidt i Tyskland og M. Curie i Frankrike at thorium slipper ut stråling. Det mystiske fenomenet ble kalt «radioaktivitet». M. Curie gjorde den spektakulære oppdagelsen av radium. Grunnet dens intense stråling, begynte man å bruke radium i strålingsrelatert forskning. Det ble funnet at utstrålingen til radium var titusenvs ganger sterkere enn utstrålingen til uran.

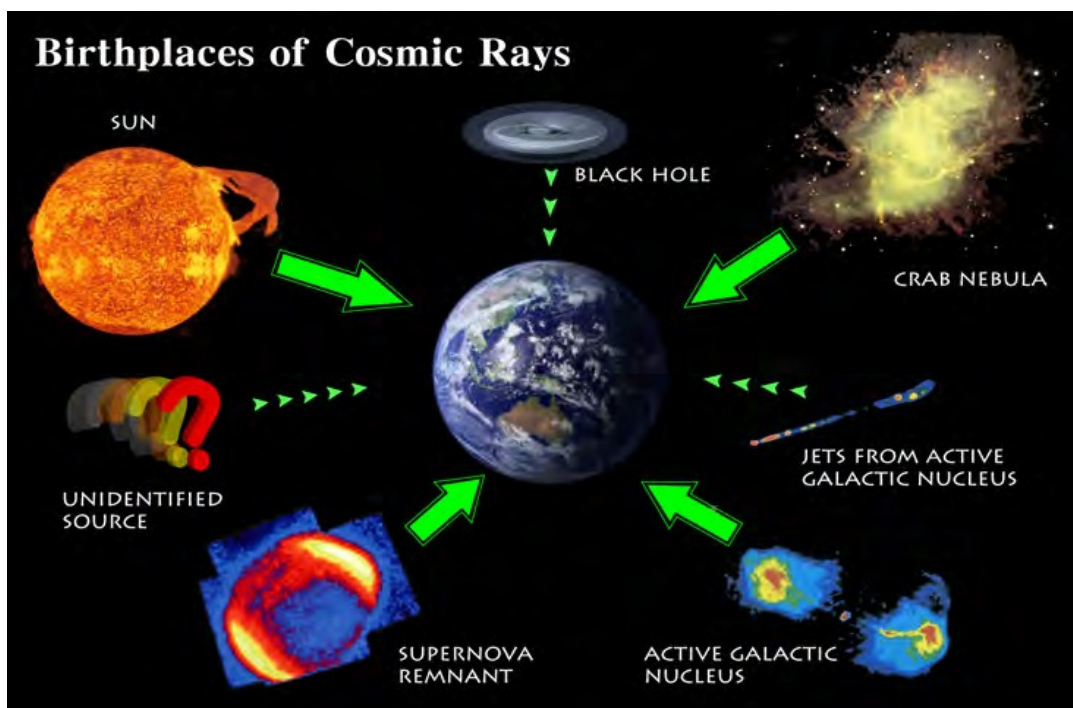
Forskere identifiserte tre forskjellige typer stråling: positivt ladde alfapartikler, negativt ladde betapartikler og uladde gammastråler. I 1903 vant M. Curie, sammen med ektemannen P. Curie og Bequerel, Nobelprisen i fysikk. I tillegg fikk M. Curie Nobelprisen i kjemi i 1911.

Noen typer stråling, inkludert røntgenstråling, brukes nå til mange medisinske formål, inkludert undersøkelser av kropp, behandling av kreft osv. Stråling, imidlertid, kan være helseskadelig, med mindre mengden med stråleeksponering er strengt kontrollert.

Arbeidet med radium av M. Curie førte senere til oppdagelsen av stråling som kommer fra verdensrommet. Denne kosmiske strålingen ble oppdaget av en østerriksk fysiker, V. F. Hess. Selv om kosmisk stråling har stor gjennomtrengningsevne, har den ingen påvirkning på mennesker, siden atmosfæren til jorda gjør dem ufarlige.

Utenfor atmosfæren, derimot, er kosmisk stråling en trussel mot astronauter! De trenger å være beskyttet mot de skadelige effektene.

Nå, hva er kosmisk stråling? I dette heftet finner du svaret sammen med vennene dine, Mol og Mirubo.



<Kilder: Sun, Earth - NASA; Crab Nebula - Hale Observatories; Jets from Active Galactic Nucleus, Active Galactic Nucleus - National Radio Astronomy Observatory; Supernova Remnant - ISAS/JAXA>

Små, mystiske
partikler kommer
hele veien til jorda
fra verdensrommet.

Disse partiklene er
kosmisk
stråling!

Hurra, jeg
skjønte det!

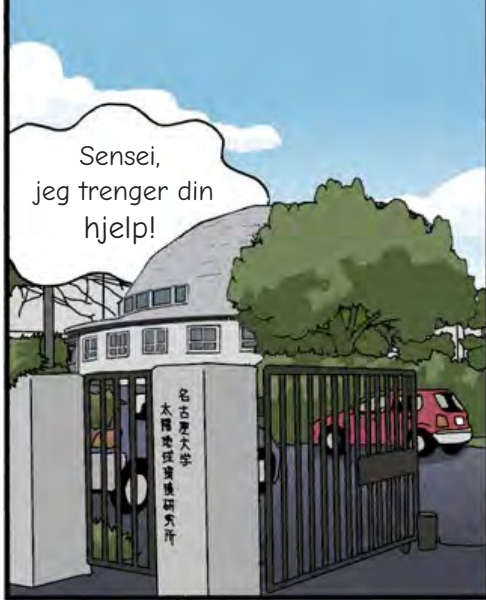
Robothund,
Mirubo.

Hva ser
du på,
Mirubo?

Kosmisk
stråling!

Mol, ei jente
som elsker
naturvitenskap.





Sensei, jeg trenger din hjelp!



Vil du se kosmisk stråling?

Ja, uansett hva.



Partiklene til kosmisk stråling er veldig små, mindre enn virus, og kan ikke ses ...

... med det blotte øyet, men jeg har en idé.

KLINK-KLANK

Wow! Jeg visste at du kom til å klare det.



La oss utføre et eksperiment med et røykkammer. Det kan være vår kosmiske stråle-detektor.

Et røykkammer???



Dette er materialene vi trenger: etanol, tørris, et glassbeger, absorberende bomull og plastfolie.



Først, vèt den absorberende bomullen med etanol og plasser den over åpningen til glassbegeret. Dekk åpningen med plastfolie og ...

... tett det med en gummistrikk. Plasser glassbegeret i tørris for å kjøle det ned.

Advarsel: Tørris må behandles med forsiktighet. Ikke ta på det direkte.



Skru av lysene og lys med ei lommelykt på dampskyen i glassbegeret. Hvis du observerer skyen nøye, kan du da se ...

Ummmm
...?



Wow!

Det var et
blink!!

SPARK



Hææ! Hva var
det som lagde det
blinket?

Det var sporet etter
kosmisk stråling som
passerte gjennom
glassbegeret.



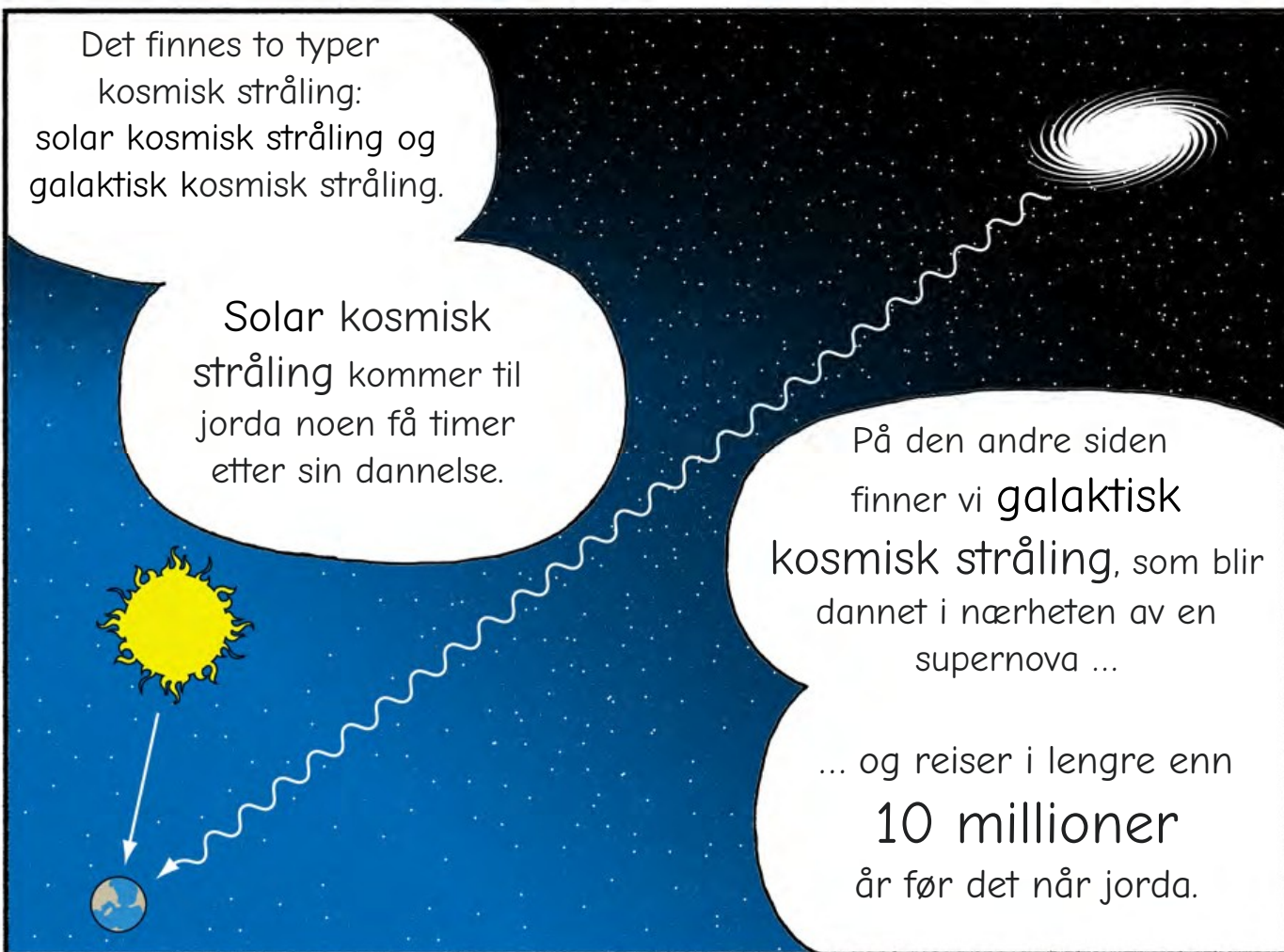
Wooohoo! Jeg
så kosmisk
stråling! ...

WOO-
HOO

Jeg mener spor
etter det.

Opprinnelig var
røykkammeret ideen til en
skotsk fysiker C. T. R.
Wilson, som fikk
Nobelprisen i 1927.

Designet er
enkelt og godt
konstruert.





Hva består kosmisk stråling av? Hva slags partikler inneholder det?



Primærstråling er kosmisk stråling som kommer fra verdensrommet, for det meste protoner.



PRIMÆR KOSMISK STRÅLING

De kolliderer med jordas atmosfære og danner sekundærstråling.

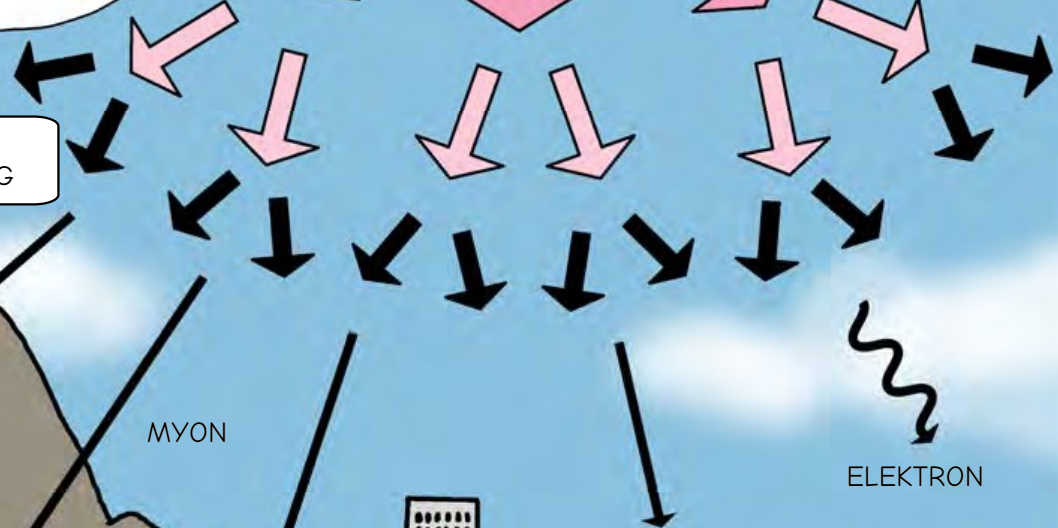
PION

GAMMASTRÅLING

SEKUNDÆR KOSMISK STRÅLING

MYON

ELEKTRON



Jeg skjønnte det! Kosmisk stråling på jordas overflate er små partikler som blir dannet av energirike protoner.



Det stemmer.
De er veldig små, men
har ekstremt mye
energi!



Hvor mye
energi er
det?

La oss se på et kjent eksempel,
fluorescerende lys,
som man ofte finner på
skoler eller hjemme, ...

... og sammenligne dens
energi med energien til
kosmisk stråling.



Inne i et fluorescerende
rør, går atomer i en
høyenergitilstand tilbake til
grunntilstanden ved å slippe
den ekstra energien ut i form
av lys.

Denne energien
måles til 2
elektronvolt (eV).



Nå, en enkelt
partikkel fra
kosmisk stråling
har energi som
tilsvarende ...

...
**1 milliard
eV!!!**



Aiiiee!!
Hvis de
partiklene
hadde truffet
oss, ...

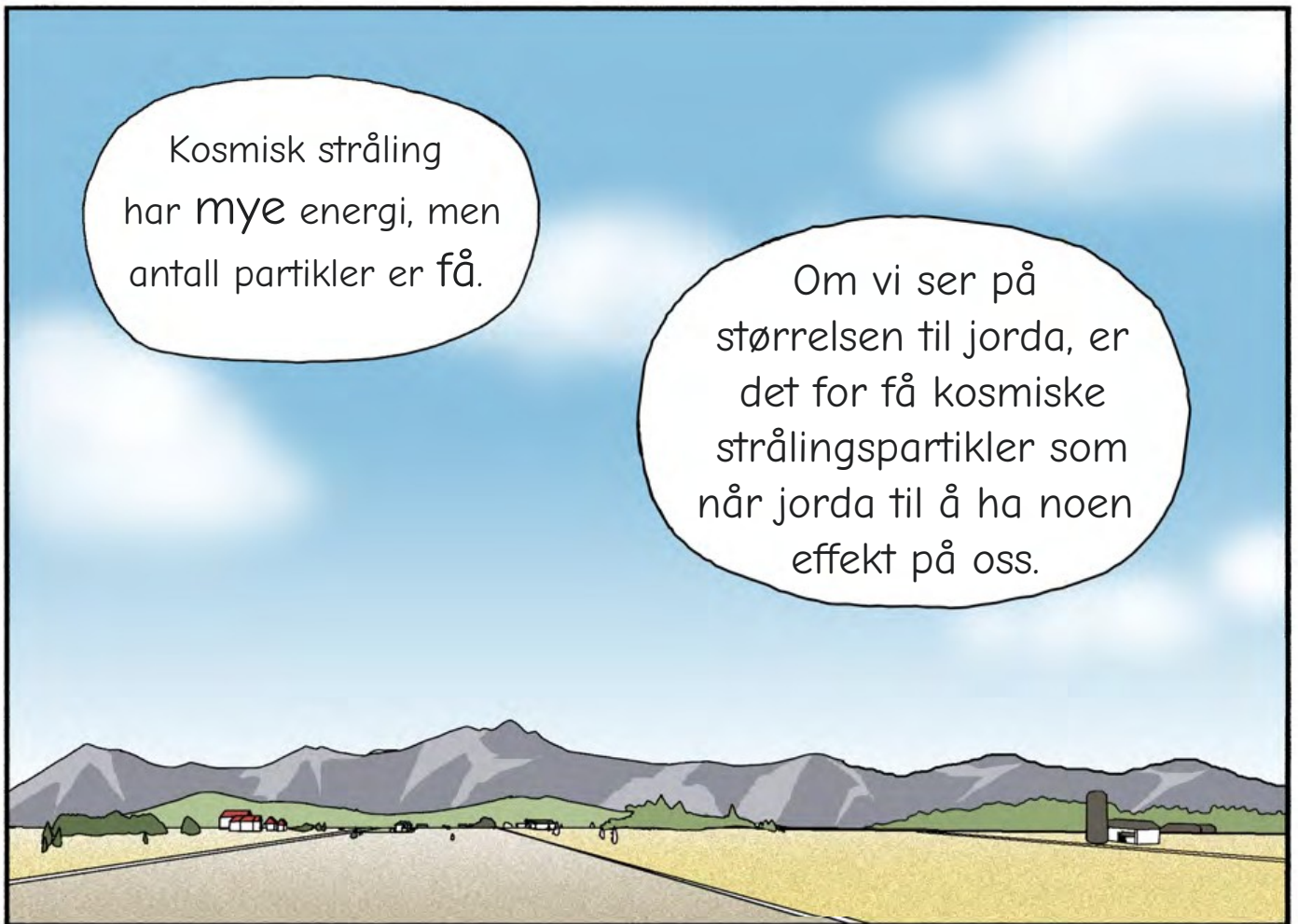
... hadde vi
fått et stort
sjokk!



Vent!
Jeg har aldri før
hørt om disse
farlige partiklene.

Hvorfor er
det ingen som
bryr seg om
dem!?

!!!!



Kosmisk stråling har *mye* energi, men antall partikler er få.

Om vi ser på størrelsen til jorda, er det for få kosmiske strålingspartikler som når jorda til å ha noen effekt på oss.



Det blir det samme som å tenke at én vanndråpe kan løse problemet med vannmangel.

Åh, jeg skjønner ... Det er veldig lite.



Da er kosmiske stråler maktesløse! Jeg forventet at de kunne gjøre noe med energien sin!

Jeg også, Mol.

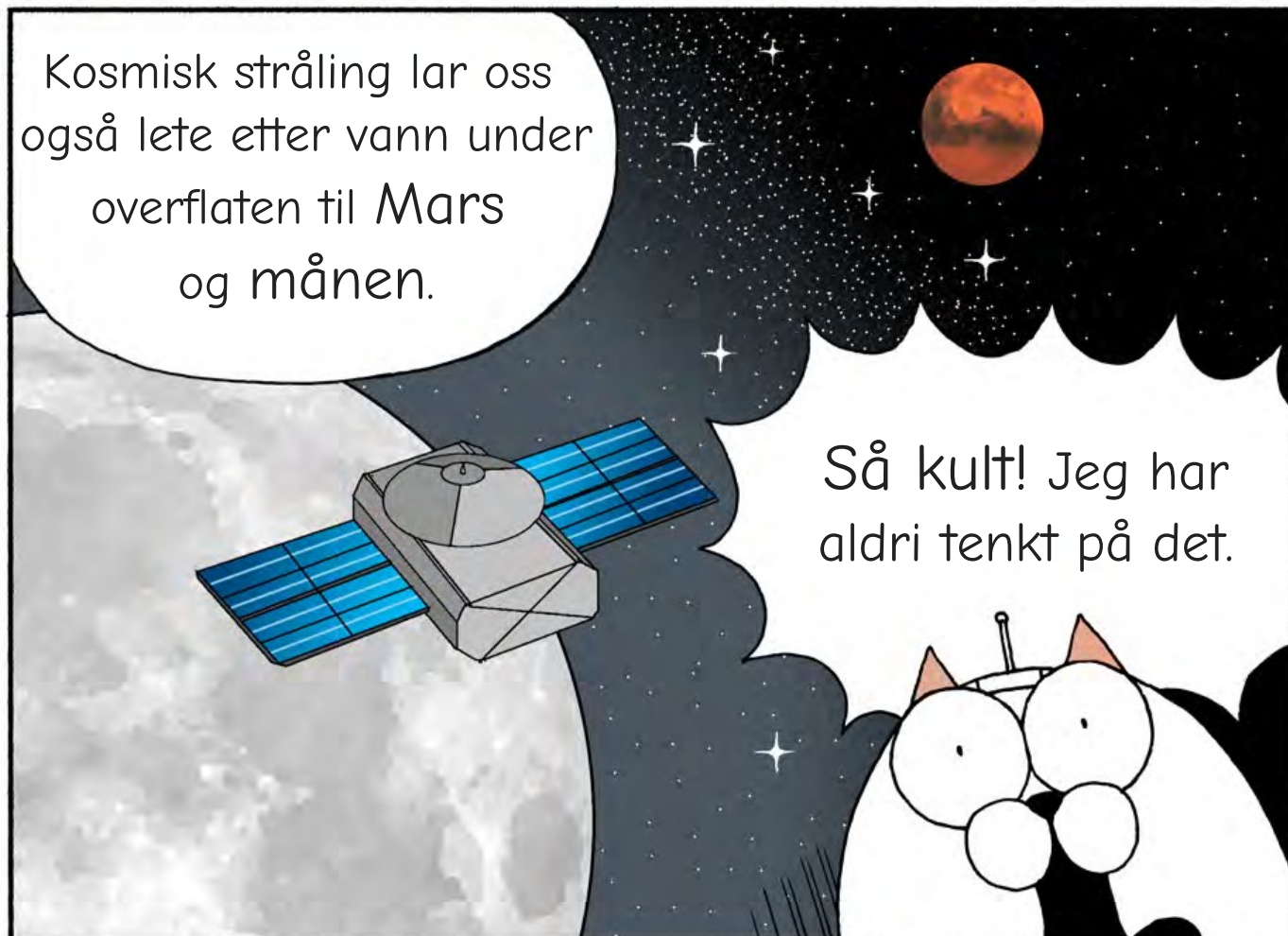
HUFF



De kommer hele veien til oss og de kan ikke brukes til noe?

De kan bli ignorert. De er uønskede gjester på jorda!

Det er ikke gøy...





Hva er Kosmisk Stråling?!



Jeg er spent til å lære mer om kosmisk stråling. Først og fremst, hvor mye energi har kosmisk stråling?



Energien til kosmisk stråling er 1000 ganger høyere enn energien til andre typer naturlig bakgrunnsstråling. Kosmisk stråling med veldig mye energi kan noen ganger til og med ha 10 billioner ganger mer energi.



Wow, hva er det som gir dem så mye energi?



Veldig bra spørsmål, Mol. Kosmisk stråling får energien sin gjennom kollisjoner med andre partikler.



Hvor kommer kosmisk stråling fra?



Sola, fjerne stjerner og fjerne galakser er noen av stedene hvor de blir dannet. Kosmisk stråling blir dannet i solstormer og i store stjerneeksplonasjoner.



Er de synlige? Kan man se deres farge, form og lukte dem?



Jeg kan se dem, men jeg vet ikke hvilken farge eller lukt de har. De har hvert fall ingen smakfull lukt av stekt kjøtt.



Partiklene i kosmisk stråling er veldig små og kan ikke bli observert, ikke engang med mikroskop. De har ingen farge og ingen lukt. Det finnes en oppfinnelse som heter røykkammer som gjør dem synlige for oss! De kommer fra verdensrommet og treffer jorda med nesten lysets hastighet.



Treffer de månen og Mars også?



Selvfølgelig. Mars har en veldig tynn atmosfære, så det antas at bare halvparten av strålingen når Mars sammenlignet med månen. Kosmiske stråler er en stor trussel mot mennesker i verdensrommet, men jeg tror ikke det gjelder for deg, Mirubo.



Ha! Jeg er designet på en god måte!



Du har flaks, Mirubo. Sensei, kan du fortelle meg hvordan det er mulig å lete etter vann på Mars og månen ved å bruke kosmisk stråling?



Kosmisk stråling kan trenge gjennom 40 cm av overflaten til Mars og månen, og kan dermed nå is som kan ligge under støvet. De kosmiske strålene hadde da blitt reflektert av hydrogenkjernene, på samme måte som biljard-baller. Deretter må vi måle den reflekterte strålingen ved hjelp av satellitter. Når antall stråler reflektert av hydrogenkjerner øker, kan vi definere et presist område som kan inneholde vann.



Hva med oksygen? Vann (H₂O) er laget av oksygen (O) og hydrogen (H₂). Hvordan vet man om det finnes oksygen?



Det er et bra spørsmål. Om det fins vann, fins det oksygen. For å bevise at det finnes vann i området, bør vi for eksempel foreta boring på steder hvor det er høyt nivå av reflekterte kosmiske stråler.



Avgir jorda kosmiske stråler på samme måte som sola gjør? Kunne jeg finne det ut hvis jeg dro til månen?



Strålingen som kommer fra forskjellige bergarter på jorda er så svak, at den blir absorbert i atmosfæren. Samtidig, kan lav-energi gamma- og røntgenstråling avgitt fra polarlys og tordenvær bli målt på månen, siden de blir avgitt høyt oppe i atmosfæren. Energien til denne strålingen er for lav til å kunne bli kalt kosmisk stråling, vi kan heller kalle det for «jordas stråling».



Jordas stråling?! Så kult!!



Jeg skal prøve å øke ytelsen min kraftig, slik at jeg kan dra til månen og se på «jordas stråling» med mine egne øyne!!

Jo høyere vi drar, desto mer lærer vi



Målinger av kosmisk stråling blir vanligvis utført på høye fjell. Vet du hvorfor? Det er fordi jorda er omringet av en atmosfære.

Den franske forskeren B. Pascal gjorde viktige funn angående lufttrykk. Enheten til atmosfærisk trykk, hektopascal, stammer fra navnet hans. En hektopascal er lik 100 pascal. Du har kanskje hørt en meteorolog si på TV at det atmosfæriske trykket til en tyfon er for eksempel 910 hektopascal. I et slik tilfelle er det snakk om en veldig sterk tyfon. Det atmosfærisk trykket i midten av tyfonen vil være 10% lavere enn det vanlige trykket.

Atmosfærisk trykk blir enda lavere på toppen av høye fjell. For eksempel, vårt Solar Neutron teleskop på fjellet Mt. Norikura befinner seg på 2770 meter over havet, hvor trykket blir 25% mindre enn trykket ved havoverflaten. På toppen av Mt. Fuji, synker trykket med 60%.

Chacaltaya Observatory i Bolivia befinner seg på 5250 meter over havnivået. Lufta der er omtrent halvparten så tynn som lufta ved havet. Hvis du noen gang har sett en video av klatrere som prøver å bestige Mt. Everest, da kan du lett forestille deg hvor

vanskelig det er for mennesker å befinne seg i denne tynne lufta.

Den tynne lufta er imidlertid en fordel når man skal observere kosmiske stråler, da de kolliderer i atmosfæren og blir absorbert. En endring på 200 g/cm² i atmosfærisk vekt øker konsentrasjonen av kosmisk stråling med omtrent 10 ganger. Med andre ord, ved å sammenligne observatoriet på Mt. Chacaltaya med observatoriet på Mt. Norikura, kan eksperimentelt utstyr på førstnevnte observatorium være 10 ganger mindre enn hos sistnevnte. I tillegg, er førstnevnte i stand til å skaffe mer nøyaktig data hvis det samme eksperimentelle utstyret brukes.

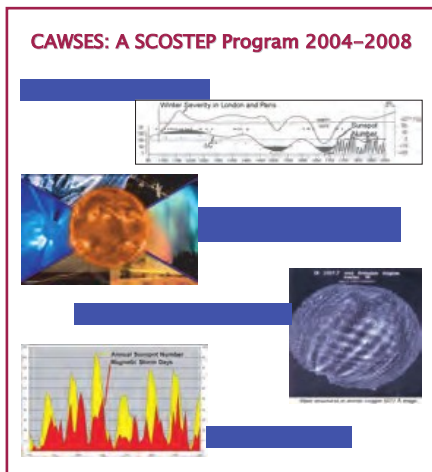
Forstår du hvorfor jo høyere vi drar, desto mer lærer vi om kosmisk stråling?



Solar Neutron Teleskop på Mt. Norikura.



Chacaltaya Observatoriet <Med tillatelse fra Brazil-Japan Emulsion Chamber Group, Chacaltaya Observatory>



Climate and Weather of the Sun-Earth System (CAWSES)

CAWSES er et internasjonalt program som er finansiert av SCOSTEP (Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics) og har blitt etablert med formål om å forbedre vår forståelse av verdensrommet, og hvordan verdensrommet påvirker livene og samfunnet vårt. Hovedoppgavene til CAWSES går ut på å hjelpe koordineringen av internasjonale aktiviteter innenfor observasjon, modellering og utvikling av teori som er kritisk for denne forståelsen, å engasjere forskere i alle land og tilby utdanningsmuligheter for studenter på alle nivå. Hovedkontoret til CAWSES ligger hos Boston University, MA, USA. Figuren til venstre viser de fire vitenskapsspesialiseringene til CAWSES.

<http://www.bu.edu/cawses/>

<http://www.ngdc.noaa.gov/stp/SCOSTEP/scostep.html>



Solar-Terrestrial Environment Laboratory (STEL), Nagoya University

STEL drives gjennom et samarbeid mellom flere universiteter i Japan. Hensikten til STEL er å fremme «forskning på strukturen og dynamikken til sol-jord systemet» ved samarbeid mellom flere universiteter og institusjoner i Japan og i utlandet. Laboratoriet består av fire forskningsdivisjoner: atmosfærisk miljø, ionosfærisk og magnetosfærisk miljø, heliosfærisk miljø og integrerte studier. «The Geospace Research Center» er også tilknyttet STEL, med mål om å koordinere og fremme felles forskningsprosjekter. Ved sine syv observatorier/stasjoner gjennomfører de bakkebaserte observasjoner av fysiske og kjemiske kvantiteter nasjonalt.

<http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp>

はやのん

Hayanon

Med utdanning fra Institutt for fysikk på Ryukyu Universitet, er Hayanon en forfatter og tegneserieskaper som har bidratt med en rekke serier i velkjente magasiner med utgangspunkt i bred kunnskap innenfor naturvitenskap og dataspill. Hennes konsistente skrivestil, som uttrykker hennes kjærlighet for vitenskap, blir godt mottatt.

<http://www.hayanon.jp/>

子供の科学

Kodomo no Kagaku (Vitenskap for barn)

Kodomo no Kagaku, utgitt av Seibundo Shinkosha Publishing Co., Ltd, er et månedlig magasin for ungdommer. Helt siden den første utgaven i 1924, har dette magasinet kontinuerlig fremmet vitenskap, med temaer som omhandler alt fra vitenskapelige fenomener i hverdagen til mer kompliserte forskningstemaer.

<http://www.seibundo.net>

“Hva er Kosmisk Stråling?” basert på “What are Cosmic Rays” er gitt ut i samarbeid med “Kodomo no Kagaku”. Norsk oversettelse er utført av Ieva Juskenaitė og redigert av Andrea Dahlmo Løkke, under veiledning av Magnar G. Johnsen, UiT Norges Arktiske Universitet – Tromsø Geofysiske Observatorium.

Produced by the Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University and the Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics in conjunction with the CAWSES program