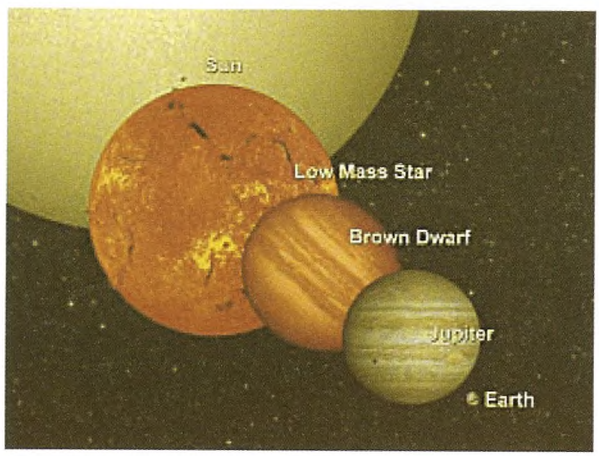
KVANT-nyheder

Af Sven Munk, KVANT

Brune dværge er sjældne

ASTRONOMI. Brune dværge med en typisk masse på 8 % af Solens kan ikke vedvarende opretholde en kernefusion, som giver lige så meget lys som solen. Man har længe haft den opfattelse, at jo mindre masse stjerner har, desto flere må der være af slagsen. Nu har forskere lavet en grundig undersøgelse af stjerner nær vort solsystem (radius på 26 lysår).



Figuren viser en sammenligning af forskellige himmellegemers størrelse. Resultat af optællingen: For hver brun dværg, der blev fundet, var der 6 normale stjerner. Der blev fundet 16 nye brune dværge, hvorved det samlede antal kendte blev 30. Observationerne har været gennemført med rumteleskopet WISE, der 'fotograferer' i den infrarøde del af spektret. Det betyder, at selv relativt kolde stjerner udskiller sig fra baggunden.

Kilder: J. Davy Kirkpatrick et al., Further Defining Spectral Type 'Y' and exploring the Low-mass End of the Field Brown Dwarf Mass Function, *Astrophysical Journal*, 2012; Rumteleskopet WISE; California Institute of Technology.

Kosmisk stråling fanget

KERNEFYSIK. Et japansk cedertræ har afsløret, at jorden i årene 774-775 fvt. blev udsat for ekstraordinær kraftig beskydning med kosmisk stråling (protoner). Japansk ceder er en træsort, som kan blive meget gammel – op til 7000 år. Træet er således potentielt i stand til at fortælle noget om atmosfærens udvikling i nyere tid. Forskerne har undersøgt to træer og har fundet en kraftig forøgelse af kulstof-14 mængden. Hvor den årlige variation af C-14 i træerne svinger omkring 0,05 %, var der i de nævnte år en stigning på 1,2 %.



Dannelse af kulstof-14 sker, når nitrogen (N) i atmosfæren rammes af protoner (brint) med stor energi. Kulstof-14 er en tungere isotop end det almindelige kulstof-12. Planter optager dog begge typer af kulstof, og noget af dette aflejres i træets årsringe.

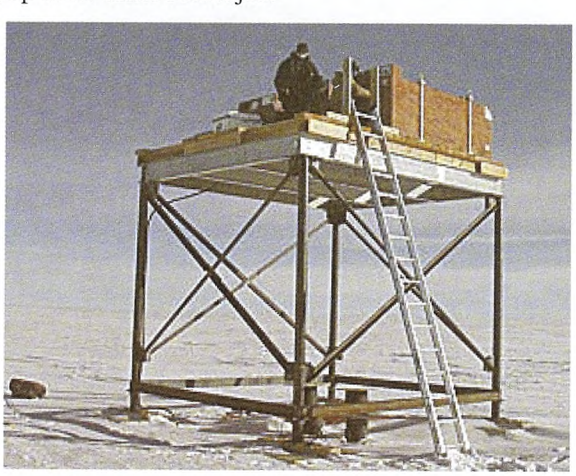
Forskerne har gjort sig nogle tanker om årsagen til den forøgede kosmiske stråling. De finder hverken et soludbrud eller en stjerneeksplosion sandsynlig. For sidstnævntes vedkommende fordi man ikke har fundet en øjenvidneberetning om en stjerneeksplosion på dette tidspunkt. At ingen har set og nedskrevet noget, er vel et svagt argument for, at der ikke er sket noget.

Kilder: Fusa Miyake et al., A signature of cosmic-ray increase in AD774-775 from tree rings in Japan, *Nature*, 2012.

Advarsel ved solstorm

RUMFYSIK. Både mennesker og maskiner udsættes for ekstra fare, når der kommer et soludbrud. Et sådant ledsages af en kraftig strøm af ladede partikler med stor kinetisk energi. Jordens magnetfelt kan i nogen grad virke som skærm mod denne stråling. Ved polerne er magnetfeltets retning nærmest vinkelret på jordoverfladen, hvorfor feltet næsten ingen beskyttende virkning har. Genstande i rummet er mest udsatte ved en solstorm.

Forskere har, som beskrevet i tidsskriftet *Space Weather*, installeret nogle neutronmonitorer nær Jordens to poler. Med disse kan der udsendes et varsel om at der kommer solpartikler, op til tre timer i forvejen.



Her ses den ene af de tre neutronmonitorer på Antarktis. På jordens nordlige halvkugel findes der yderligere seks monitorer.

Monitorsystemet er baseret på den kendsgerning, at der ved starten af et soludbrud udsendes ladede partikler (hovedageligt protoner), som kun er en smule langsommere end lys. Derfor vil de være fremme ved Jorden efter ca. 10 min. Når protonerne rammer atmosfæren vil der dannes neutroner, som så opfanges af monitorerne.

Kilder: S.Y. Oh et al., South Pole neutron monitor forecasting of solar proton radiation intensity, *Space Weather*, 2012; University of Delaware, Bartol Research Institute Neutron Monitor Programme.

Hvor store kan stjerner være?

ASTROFYSIK. Sammenstød i tætte stjernehobe kan føre til dannelse af ekstremt store stjerner med mere end 300 solmasser. Dette er resultat af en simulation af stjernehoben R136 (i Den Store Magellanske Sky – en satellit-galakse til Mælkevejen). For et par år siden opdagede man i dette område fire store stjerner, som rejste spørgsmål ved den hidtidige antagne overgrænse 150 solmasser. Den største man fandt, var R136a1 med 320 solmasser. Billedet viser størrelsesforholdet mellem solen (gul) og R136a1 (mørk blå). Desuden er der en rød og en blå dværg.



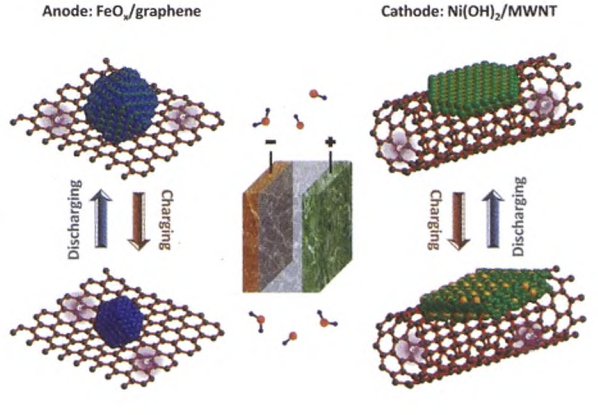
For at kunne gennemføre en realistisk computersimulering måtte programmet holde styr på 170.000 stjerner og for hvert tidsskridt løse 510.000 ligninger. Beregningerne viste, at de super-store stjerner ikke dannes individuelt som sådan. Først gennem sammenstød mellem store, tætkoblede dobbeltstjerner kunne den samlede masse nå op på 300 solmasser. Forskerne konkluderer derfor, det, der er konstateret i stjernehoben R136, udgør en undtagelse. Så den antagne overgrænse for nydannede stjerner forbliver 150 solmasser.

Kilder: S. Banerjee, P. Kroupa og S. Oh, The emergence of super-canonical stars in R-136-type star-burst clusters, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 2012; Argelander-Institut für Astronomie, Bonn.

Lynhurtig Ni-Fe Akku

FASTSTOFFYSIK. Akkumulatorer baseret på brug af metallerne nikkel og jern er langt fra nogen ny opfindelse. Imidlertid blev de trængt i baggrunden, da Li-ion batterier for alvor slog igennem i 1990'erne. Nu har et par forskere på Stanford University undersøgt, om Ni-Fe akkumulatorer kunne undergå en foryngelseskur. Resultatet ser lovende ud.

Om en prototype skriver forskerne, at opladetiden er 2 min. og den kan afgive den lagrede energi på 1/2 min. I den nye konstruktion spiller kulstofnanorør og graphen (2 dimensionalt kulstofmolekyle) en afgørende rolle.



Tegningen skal vise den principielle opbygning af den nye akkumulator. Til venstre findes Fe-elektroden og på modsatte side Ni-elektroden. På graphen (nettet) repræsenterer de blå klumper nanokrystaller af jernoxid. På de flervæggede nanorør finder man grønne klumper, som er nanokrystaller af nikkelhydroxyd. Mellem de to elektroder findes elektrolytten, som er kalilud (= KOH = kaliumhydroxyd).

Protoypen har en nominel spænding på 1 V. Efter 800 op- og afladninger var akkumultorens kapacitet faldet til 80 %. En sådan værdi er på linje med det, Li-ion-batterier kan præstere.

Kilder: H. Wang et al., An ultrafast nickel-iron battery from strongly coupled inorganic nanoparticle/nanocarbon hybrid materials, *Nature Communications* **3**, article nr. 917, 2012.

Europæiske jordskælv i 1000 år

GEOFYSIK. Senest har Fukushima givet en tankevækkende illustration af de mulige konsekvenser af jordskælv. Selv om der er mange jordskælv rundt omkring i verden i løbet af et år, er der mange mennesker, som aldrig har oplevet et sådant. For det enkelte menneske kan jordskælv således være lidt af en sjældenhed. Imidlertid må bl.a. entreprenører ved store anlægsarbejder ofte forholde sig til spørgsmålet: Er der risiko for jordskælv netop her?



Kort af en art, som vist ovenfor, kan være særdeles værdifulde, når man vil bedømme faren for jordskælv. Kortet er fra et jordskælvskatalog, som GFZ her udarbejdet. Kataloget omfatter 45000 registrerede skælv i de sidste 1000 år.

Kataloget oplyser også om 'fakes', altså jordskælv som måske/måske ikke har fundet sted. Både tidspunkter og stedsangivelser kan så være mangelfulde.

Kilder: G. Grünthal et al., The European-Mediterranean Earthquake Catalogue (EMEC) for the last millennium, *Journal of Seismology*, 2012; Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ), Potsdam.

Dråbeeffekt under Venuspassagen

ASTRONOMI. Under Venuspassagen den 6. juni 2012, optog Bent Jensen, Haslev Gymnasium, dette smukke foto under de afgørende sekunder ved 3. kontakt, dvs. dér hvor skyggen af Venus netop rammer randen af solskiven. Der opstår en karakteristisk "dråbeeffekt".

