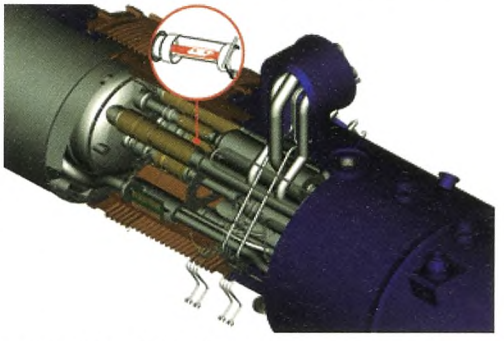
KVANT-nyheder

Af Sven Munk og John Rosendal Nielsen, KVANT.

Uheld på LHC

PARTIKELFYSIK. Den 19. september gik det galt med CERNs Large Hadron Collider (LHC). Nej, der opstod ikke et sort hul, der opslugte Jorden. Men en del af LHC – kendt som "Sektor 3-4" – brød sammen pga. en fejl i en elektrisk forbindelse mellem to af acceleratorens magneter.



Den elektriske forbindelse mellem de to magneter (vist med rødt på billedet), der normalt skulle være superledende, blev normalt ledende. Den lille ledningssektion fik en strøm på 9000 ampere og et spændingsfald på 1 volt, hvilket betød at der blev afsat en effekt på 9000 Watt. Ledningen, der er én millimeter i tværsnit, fordampede med det samme. Dette blev detekteret af nødsystemerne, der straks slukkede for strømmen og afledte strømmen til eksterne modstande.

Desværre kunne strømmen ikke ledes hurtigt nok væk, så der opstod elektriske udladninger, som brændte hul i isolationen – og derved kunne de ekstremt kolde dele af udstyret komme i kontakt med stuetemperatur. Det betød at den flydende Helium – der afkøler de kolde dele – slap ud og fordampede. Den store mængde fordampet helium skabte enorme trykforskelle i apparaturet, der resulterede i omfattende mekaniske skader, hvor nogle af magneterne rev sig løs fra deres forankring i tunnelens betongulv.

Reparationen er påbegyndt, men det er ikke klart hvordan LHC kan genstartes. Der er måske et vakuumkammer, der er blevet svinet til og har behov for at blive renset. Det vil også være rart at kende den præcise grund til at fejl i den elektriske forbindelse kunne opstå, så man kan undgå fejlen i fremtidens eksperimenter på LHC.

Kilder: www.videnskab.dk/content/dk/blogs/big_bang_blog/-hvad_gik_galt_19_september; http://press.web.cern.ch/press/PressReleases/-Releases2008/PR14.08E.html

Chandrayaan-1 til månen

ASTRONOMI. Den indiske månesonde er kommet godt fra start og vil med stor sandsynlighed være i et polært kredsløb om Månen, når dette læses. Missionen har til opgave gennem "remote sensing" at kortlægge Månens geologi og forekomst af mineraler. Til denne opgave bruges udstyr, som med stor opløsningsevne kan registrere stråling i det synlige og nær infrarød (NIR) område. Dette suppleres med udstyr, som er følsomt overfor røntgenstråling med lav og høj energi. Af mineraler og grundstoffer af særlig interesse nævnes: Magnesium, Aluminium, Silicium, Jern, Titanium, Radon, Uran og Thorium.

Kilde: Indian Space Research Organisation (information om instrumenteringen), http://www.isro.gov.in

Solceller mere effektive

FASTSTOFFYSIK. Idéen med at basere solceller på brugen af farvestof blev for alvor kendt, da forskeren Michael Grätzel fremkom med sin konstruktion i 1992. Forskningen på dette felt har på det seneste givet en virkningsgrad på 10 procent. Med halvledermaterialer, f.eks. silicium, kan man komme højere, men prisen per leveret kWh er fortsat ikke lav.

Den større virkningsgrad er opnået ved at overtrække nanokrystaller af Titanoxid med et farvestof (Rutheniumcomplex), som frigør elektroner, når det bliver ramt af sollys.

Kilde: Dong Shi et al, The Journal of Physical Chemistry C, doi:10.1021/jp808018h, http://dx.doi.org/10.1021/jp808018h

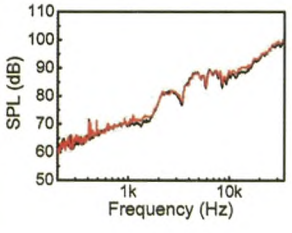
Omnifobe overflader

OVERFLADEFYSIK. Vanddråber preller af andefjer og Lotusplantens blade. En sådan egenskab betegnes hydrofobi og den er knyttet til vands store overfladespænding. Organiske kemiske væsker har mindre overfladespænding, hvorfor det har været vanskeligt at opnå den samme afvisende effekt. Nu er der fundet en metode til at skabe en overflade, se figuren nedenfor til venstre, som ikke blot afviser vand, men også organiske væsker – derfor betegnelsen omnifob.

De interessante egenskaber er opnået ved en særlig struktur af overfladen. Forskerne har døbt strukturen mikrohoodoos. Her skal man vide, at hoodoos er naturlige kalkstenssøjler, som på toppen har en bred plade af det hårdere materiale dolimit. På samme måde som vind og vejr har bidt i den bløde kalksten har forskerne ætset sig frem til mikroskopiske søjler af siliciumoxid. Ser man godt efter kan man se denne struktur under de transparente dråber.

Kilde: Anish Tuteja et al., PNAS, doi: 10.1073pnas.0804872105; http://www.pnas.org/content/early/2008/11/10/0804872105





Lydfolie

NANOFYSIK. Kinesiske forskere har udviklet en tyndfilm, der frembringer lyd som en højttaler. I denne transparent fleksible film er indlejret kulstofnanorør. Lydfrembringelsen beror på en termoakustisk effekt. Flyder der en vekselstrøm gennem den få nanometer tykke film kan materialet nå op på 80 °C. Da varmekapaciteten er så lille kan opvarmning og afkøling følge ved høje frekvenser. Man bemærker på figuren ovenfor til højre, at lydtrykket (SPL) vokser med frekvensen.

Idéen med at udnytte den termoakustiske effekt allerede er beskrevet i 1880 af englænderen W.H. Preece, som kunne frembringe næppe hørbar lyd med en film af platin. De hurtige temperaturforandringer kunne ikke realiseres pga. metalfilmens store varmekapacitet og ledningsevne.

Kilde: Lin Xiao et al., Nano Letters, doi: 10.1021/nl802750z (2008); http://pubs.acs.org/cgi-bin/abstract.cgi/nalefd/asap/abs/nl802750z.html