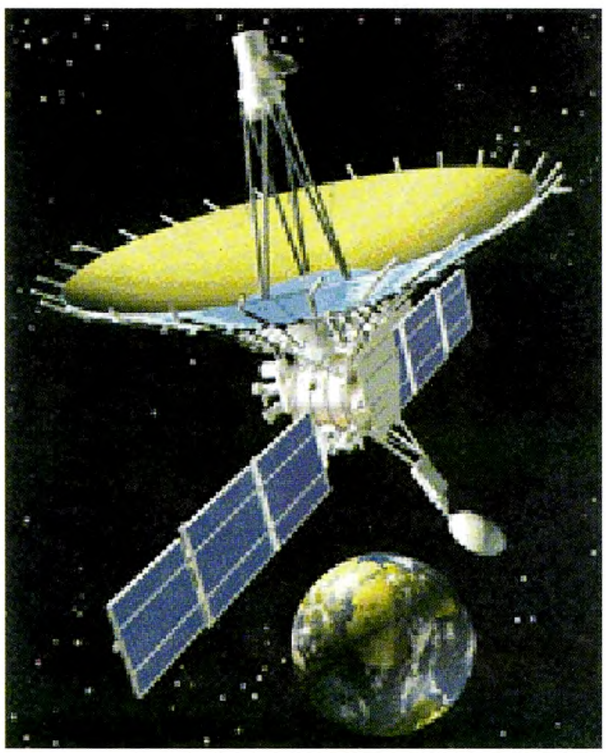
KVANT-nyheder

Af Sven Munk og John Rosendal Nielsen, KVANT

Russisk radioteleskop i kredsløb

ASTRONOMI. Satellitten "RadioAstron" er forsynet med en antennediameter på 10 m, som kan opfange mikrobølge/radiostråling fra sorte huller og eksploderende stjerner. Instrumentet bevæger sig i en langstrakt elliptisk bane rundt om Jorden og opnår en største afstand på 375.000 km.



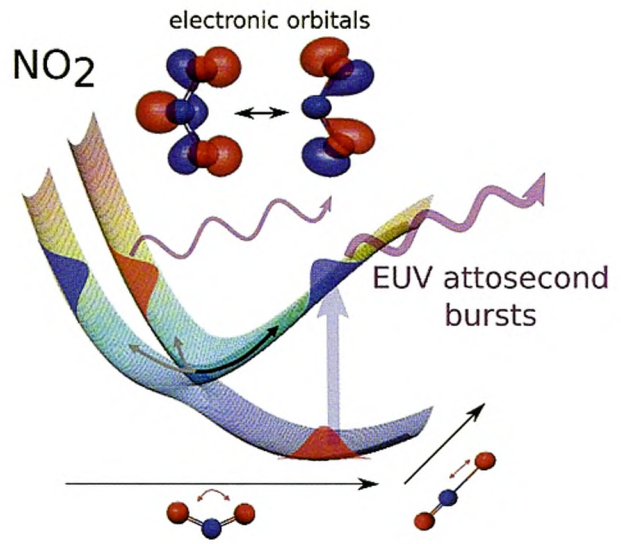
Systemmæssigt er der tale om VLBI = Very Long Baseline Interferometri (XLBI eXtremely long ... ville være mere passende), hvor måledata fra mikrobølgemodtageren kombineres med data fra andre radioteleskoper, som befinder sig på jorden. På grund af den store afstand mellem modtagerne er den teoretiske opløsningsevne blot 7 mikrobuesekunder, hvilket er 10.000 gange bedre end det, Hubble Rumteleskopet kan præstere.

Det russiske projekt, som styres af Lebedev Physical Institute, bygger videre på de erfaringer, som blev indhøstet i årene 1997-2005 med en lignende, men mindre, japansk satellit, Halca.

Kilder: http://www.lebedev.ru/en/ og http://www.asc.rssi.ru/radioastron/; Nyt fra Baikonur: http://www.federalspace.ru. Info om Halca kan findes på Wikipedia.

Molekylespaltning observeres

ATOMFYSIK. Spaltning af molekyler er en dynamisk proces, hvor elektroner omplaceres. Dette kan i mange tilfælde ikke behandles teoretisk, fordi det er for kompliceret. En ny eksperimentel metode åbner mulighed for "at filme" elektronbevægelser, når molekyler spaltes. Metoden er afprøvet på kvælstofdioxid (NO_2), som er et ret simpelt molekyle. Molekylets egenskaber under spaltning er kendte, hvilket selvfølgelig er en fordel, når selve målemetodens kvalitet skal bedømmes. En ultrakort lyspuls med en bølgelængde på 400 nm skydes ind i en gasstråle af NO_2. Herved frigøres en elektron for et øjeblik senere at blive indfanget igen. Indfangningen ledsages af lysimpulser af endnu mindre varighed. Ved at analysere dette lys, kan der siges noget om molekylets "øjeblikkelige" konfiguration.



Den nye spektroskopiske metode forventes at være til stor gavn for de forskere, som arbejder med f.eks. fotosyntese (klorofyl). Den vil også være nyttig ved udviklingen af andre fotokemiske processer af biologisk karakter og udvælgelse af sensibilator-farvestoffer til solceller.

Kilder: "Conical Intersection Dynamics in NO_2 Probed by Homodyne High-Harmonic Spectroscopy", H.J. Wörner et al.; *Science*, http://www.sciencemag.org/content/334/6053/208

At være eller ikke at være Higgs

Forskerne ved CERN leder stadig uden det store held efter den mest eftersøgte partikel i fysikken, Higgs-bosonen. Partiklen er den sidste manglende brik i Partikelfysikkens Standardmodel og den skulle give alt stof en masse. Det vil derfor være et kæmpe gennembrud for CERNs Large Hadron Collider (LHC), der er verdens mest kraftfulde partikelaccelerator, hvis partiklen findes.

Ved en konference i Paris den 18. november i år præsenterede forskere fra ATLAS- og CMS- eksperimenterne resultater, der udelukker mulige masser af Higgs-partiklen. Masseintervallet fra 141-476 GeV/c^2 er blevet udelukket fra disse eksperimenter, hvilket efterlader et lille interval på kun 114-141 GeV/c^2, hvor Higgs-partiklen stadig kan findes. Viser det sig, at Higgs'en ikke gemmer sig i dette masseinterval, bliver det spændende, hvilke teorier partikelfysikerne vil præsentere for at redde standardmodellen.

Kilde: http://videnskab.dk/miljo-naturvidenskab/higgs-jaegere-indleder-slutspurt

Asteroiden Vesta omkredses

ASTRONOMI. Efter en rejsetid på 4 år har rumsonden Dawn gjort ophold ved Vesta og cirkulerer nu om asteroiden. Dawn er forsynet med en ion-raket-motor, så rumsonden bevæger sig hurtigt igennem rummet. Vesta er med en gennemsnitlig diameter på 500 km det næststørste objekt i asteroidebæltet mellem Mars og Jupiter. Dawn skal fotografere og udføre kemiske analyser af Vesta. Med en flyvehøjde på 50 km kan det fotografiske udstyr præstere en opløsning på 5-10 m af Vestas overflade.



Forskningsprojektets arbejdshypotese synes at være, at Vesta i det store og hele har bevaret sine træk fra den tid, hvor protoplaneterne var dominerende. Det Vesta kan afsløre, vil således fortælle noget om Solsystemets skabelse.

Efter at have tilbragt 1 år med at undersøge Vesta vil Dawn fortsætte mod næste mål, Ceres. For at nå dertil skal Dawn rejse yderligere 5 mia. km., men så ankommer det også (2015) til det største objekt i Asteroidebæltet. Med sin fladtrykte kugleform (900 km i diameter) klassificeres Ceres i vore dage som en dværgplanet.

Kilde: http://dawn.jpl.nasa.gov

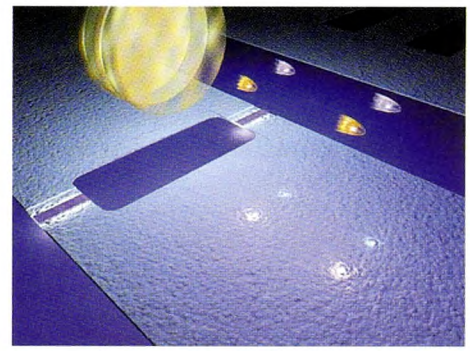
Lys fra vakuum

KVANTEFYSIK. Det kan måske lyde underligt, men vakuum er ikke tomt. I vakuum vil der være fyldt med forskellige partikler, der skabes for derefter hurtigt at forsvinde igen. Partikler, der fluktuerer ind og ud af eksistens, kaldes for virtuelle partikler og er egentlig ikke rigtige partikler, idet deres korte levetid gør dem meget flygtige.

Det er dog blevet foreslået tilbage i 1970'erne af en fysiker ved navn Moore, at virtuelle fotoner kunne forlade deres virtuelle tilstand og kunne blive til måleligt lys. Han forudsagde, at man kunne få virtuelle fotoner til at springe tilbage fra et spejl, der bevæger sig med en hastighed tæt på lysets hastighed, hvorved de virtuelle fotoner ville blive til rigtige fotoner. Denne effekt – kendt som den dynamiske Casimir-effekt – har været eftersträbt af fysikere siden da, men det har været et problem at få et spejl til at bevæge sig med en meget stor hastighed.

Det er nu lykkedes for forskere ved Kalmars Tekniske Universitet at skabe lys fra vakuum. Problemet med det hurtige spejl er løst: I stedet for at ændre den fysiske afstand til et spejl, ændres en "elektrisk afstand" til en elektrisk kortslutning, der virker som et spejl. "Det elektriske spejl" består af kvanteelektroniske komponenter kaldet for SQUID (Superconducting Quantum Interference Device), der er ekstremt følsomme overfor magnetiske felter. Ved at ændre retningen af magnetfeltet flere milliarder gange i sekundet, var muligt for forskerne ved Kalmar at få "spejlet" til at vibrere med en hastighed på op til 25 % af lysets hastighed.

Grunden til at man kan skabe virkelige fotoner fra virtuelle fotoner er, at "spejlet" overfører noget af sin kinetiske energi fra bevægelsen til den virtuelle foton, hvilket hjælper den til at materialisere sig. Dette kan kun lade sig gøre for fotoner, idet de ingen hvilemasse har.



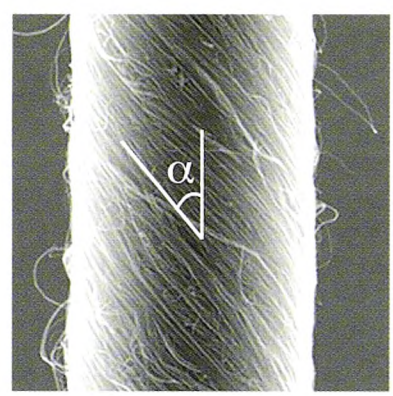
Resultatet af eksperimentet var at fotoner opstod parvist i form af mikrobølgestråling fra vakuum. Fotonerne havde præcist de egenskaber, som kvantemekanikken havde forudsagt. Eksperimentet har stor betydning for vores forståelse af vakuum-fluktuationer og kan bidrage til vores forståelse af Universet, hvor mørk energi består af egenskaber i vakuumet selv. Der er også håb for at man kan benytte forskningsresultaterne i fremtiden til et forskningsfelt som kvantecomputere.

Kilde: *Nature* http://www.nature.com/nature/journal/v479/n7373/full/nature10561.html

Nanorør kan vride sig

NANOFYSIK. For at kunne få nanomekanik til at udføre kontrollerede bevægelser, ønskes nanomotorer og kunstige muskler. Sidstnævnte er blevet realiserede med "memory-metal" (metal, som erindrer tidligere form) og specielle organiske polymerer.

Forskere fra Wollongong og Dallas har nu præsentereret et nyt koncept, hvor et opviklet garn af nanorør udfører en drejende bevægelse. Tusindvis af små stykker nanorør bruges til at lave en garntråd, som vist på billedet.



Tråden neddyppes i en elektrisk ledende væske. Når tråden er mættet med væske, tilsluttes en spændingskilde (< 5 V). Elektrisk ladede ioner vil på grund de elektrostatiske kræfter vandre ind i det porøse garn, der i et vist omfang opkvælder (vikles op). Samtidig bliver trådens samlede længde 1 % mindre. Resultatet er, at det opviklede garn snor sig. Forskerne sammenligner dette med en elefantsnabel – den kan vrides rundt, men ikke uendelig mange gange.

Forskerne skjuler ikke, at der bruges en speciel elektrisk ledende væske. Desuden, at de små nanorør begynder at løsne sig efter en snes drejninger.

Kilder: "Torsional Carbon Nanotube Artificial Muscles", Javad Foroughi et al.; Sciencexpress, http://dx.doi.org/10.1126/science.1211220