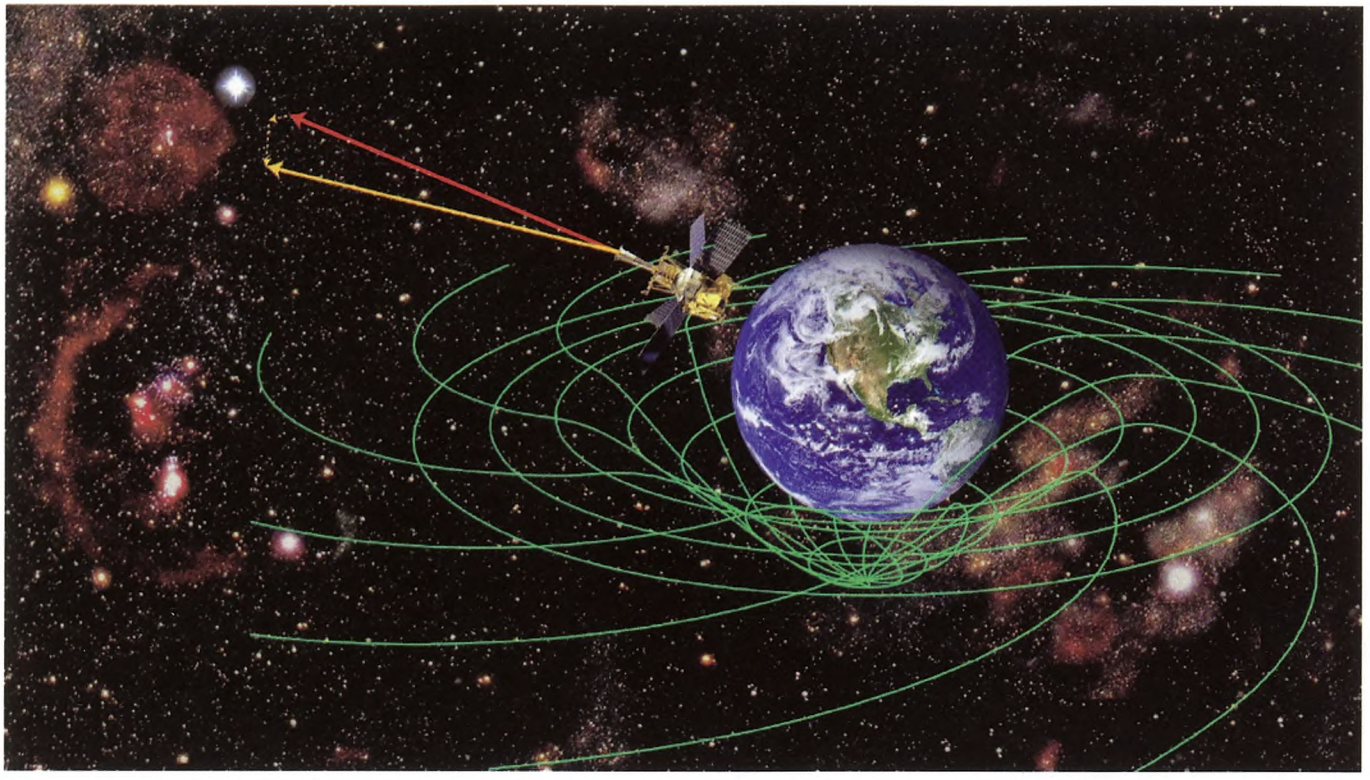
KVANT-nyheder

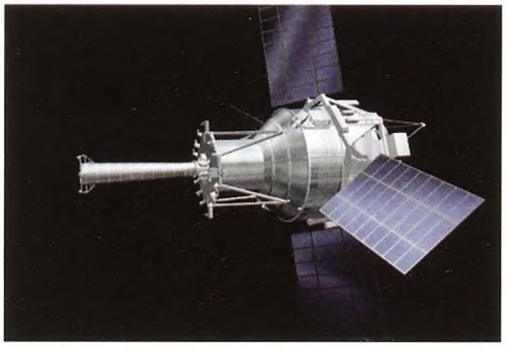
Af John Rosendal Nielsen og Sven Munk, KVANT



Rumsonden "Gravity Probe B" i bane om Jorden, der krummer og trækker rummet med rundt. Billede: http://einstein.stanford.edu

De første resultater fra Gravity Probe B

RELATIVITETSTEORI. De foreløbige resultater fra tyngdesonden, Gravity Probe B, er blevet offentliggjort, og de støtter Einsteins generelle relativitetsteori. Sonden blev opsendt i april 2004 og har siden august 2005 og et år frem målt Jordens krumning af rumtiden.



Ifølge Einsteins generelle relativitetsteori vil alt stof med masse krumme rum og tid. Det kræver dog et tungt legeme som f.eks. Solen at krumme rumtiden bare lidt. Dette blev allerede bekræftet af astronomen Eddington under en solformørkelse i 1919. Det er derfor ikke en revolution, at Gravity Probe B ifølge de foreløbige analyser af målingerne har bekræftet relativitetsteoriens beskrivelse af Jordens krumning med en nøjagtighed bedre end 1 %. Det er dog også hensigten, at sonden – der har været 40 år undervejs og kostet mere end 5 milliarder dollars – skal måle en anden relativistisk effekt: Et legeme i rotation vil vride rumtiden en anelse. Denne effekt er 170 gange mindre end selve krumningen, og det vil kræve yderligere 8 måneders databehandling før vi kan få svar på dette spørgsmål.

Kilde: Tycho Brahe Planetariet, www.tycho.dk/article/articleview/4316/2/32; Stanford University, news-service.stanford.edu/pr/2007/pr-aps-041807.html

Casimir-effekten under lup

HØJENERGIFYSIK. Kvantefluktuationer er den egentlige forklaring på Casimir-effekten, som manifesterer sig ved, at der udøves et træk på genstande tæt på en overflade. Kraftpåvirkningen er meget svag, så det var i mange år et diskussionsemne, om denne effekt overhovedet er en realitet. Den debat er afsluttet med eksperimentel påvisning af effekten.

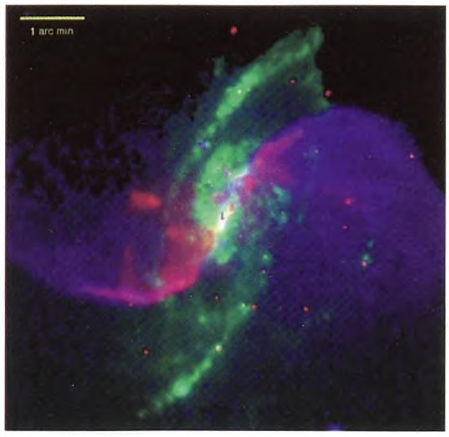
I et nyt eksperimentelt arbejde udført af Eric Cornell og kolleger på JILA laboratoriet (Boulder, Colorado) er det eftervist, at styrken af tiltrækning vokser med temperaturen. At det skulle forholde sig sådan, blev forudsagt af den russiske fysiker Lifschitz i 1955.

Eksperimentet var baseret på brugen af et Bose-Einstein kondensat (250.000 Rubidium-atomer fastholdt i en magnetisk fælde nogle mikrometer fra en glasplade). Når glaspladen opvarmes fra 300 K til 605 K kan man måle, hvor meget mere der trækkes i BE-kondensatet. Tallene der kom ud fra forsøget angav, at kraften var forøget 3 gange ved en fordobling af glaspladens temperatur.

Kilde: Phys. Rev. Lett.

Sort hul skaber spøgelsesspiralarme

ASTRONOMI. Galaksen Messier 106 har siden starten af 1960'erne været en gåde, da man observerede røntgenstråling og radiostråling fra to yderligere spiralarme. Messier 106 (også kendt som NGC 4258) er en spiralgalakse beliggende i retning mod stjernebilledet Canes Venatici (Jagthundene) og i en afstand på 23,5 millioner lysår fra Jorden.



Billedet ovenfor er en kombination af optagelser af forskellige typer elektromagnetisk stråling. De grønne farver kommer fra infrarødt lys, de blå farver er stråling i radioområdet, mens de røde farver er røntgenstråling. De almindelige spiralarme ses med infrarødt lys, men de to 'usynlige' spiralarme er blå (stråling i radioområdet).

Forskere fra University of Maryland har nu fundet en mulig forklaring på gåden om de mystiske gas-spiralarme. Ved hjælp af NASA's Chandra røntgenobservatorium, NASA's Spitzer rumteleskop, ESA's XMM-Newton røntgenobservatorium og Hubble rumteleskopet har man opdaget et supertungt sort hul i centrum af Messier 106 (den lille pil på billedet), der skaber spiralarmene. Det sorte hul udsender to intense stråler af energirige partikler, der opvarmer den omkringliggende gas. Den opvarmede gas bliver presset væk og danner derved de to spøgelsesagtige spiralarme af gas. Observationerne af Messier 106 gav desuden forskerne mulighed for at bestemme jet-strålernes energi og vurdere strålerne i forhold til det supertunge sorte hul.

Kilde: Tycho Brahe Planetariet, www.tycho.dk/article/view/4313/; NASA, www.nasa.gov/centers/goddard/news/topstory/2007/mystery_spiralarms.html

Astronomi-programmer

ASTRONOMI. Med det rigtige programmel kan man lege astronom, selv om det er overskyet eller Solen skinner.

Her følger en liste over nogle af de tilgængelige stjerneprogrammer. Nogle er gratis og andre koster penge. Der er forskellige operativsystemer i spil: Linux, Mac, Win og BSD. Pladsen her tillader ikke en detaljeret beskrivelse, men trods deres forskelle (bl.a. tysk og engelsk) er de alle interesante.

Kstars 1.2.5, Redshift 6, SkyCharts 2.76, Starry Nights Pro Plus 5, StarCalc 5.73, Stellarium 0.8.2, Xphem 3.7.2

Elektronaccelerator med efterbrænder

PARTIKELFYSIK. Med et 85 cm langt plasmakammer er det lykkedes at fordoble elektronenergien fra 42 GeV til 85 GeV. Forsøget er udført på SLAC (Stanford Linear Accelerator), som er en elektronaccelerator.

Kammeret, hvor elektronstrålen skydes ind, er fyldt med Li-gas. Elektronstrålen frembringer et stærkt elektrisk felt, som ioniserer Li-atomerne. Elektronerne herfra bliver skubbet ud, hvorved de positive ioner bliver tilbage. Når elektronstrålen fra acceleratoren så har passeret vil det kraftige elektriske felt omkring Li-ionerne trække de frastødte elektroner tilbage, og nogle af disse vil få den meget store energi tilført.

Selv om det beskrevne princip har været kendt i mange år, er det først med dette forsøg, at man har opnået en så stor energitilvækst. Derfor skal man betragte dette forsøg som et "proof-of-concept". Før det bliver et værktøj til rutinemæssig brug af fysikere, er der dog en del praktiske problemer, som skal løses.

Kilde: Nature 445, 741-744 (2007); og 721/722.

Fejl resulterer i eksplosion på CERN

PARTIKELFYSIK. En simpel fejl i ligevægtsberegningerne for de bærende konstruktioner har forårsaget en eksplosion i partikelacceleratoren Large Hadron Collider (LHC). Eksplosionen skete under en rutinemæssig test den 27. marts, da ophænget til en af de tre indre hovedmagneter med en længde på 13 meter brækkede af. Magneten var kølet ned med helium, der fyldte den 27 kilometer lange tunnel efter eksplosionen, hvorved man måtte evakuere tunnelen.

Hovedmagneterne og ophænget er designet af det amerikanske laboratorium for fysik, FermiLab (et konkurrerende højenergilaboratorium til CERN), hvis direktør finder uheldet yderst pinligt. LHC har været 15 år undervejs og skulle være klar til november, men uheldet vil betyde, at LHC først er færdig til maj 2008.

Kilde: Ingeniøren, ing.dk/article/20070412/NATUR/70411016; Fermi Lab Today, www.fnal.gov/pub/today/20070403_page01.html

Spintronik lidt nærmere

KVANTEFYSIK. Computere, hvor de binære data fastholdes ved hjælp af elektronspin, er indtil videre en vision. Ikke desto mindre forskes der mange steder på at gøre dette til virkelighed. Et gennemgående problem er, at elektronspin har en udpræget tendens til at miste orienteringen på grund af vekselvirkning med omgivelserne. Derfor er mange forsøg udført ved ekstremt lave temperaturer, hvor de termiske bevægelser – og dermed vekselvirkningerne – næsten er gået i stå.

Med en teknisk term er den vigtige parameter for et spintronisk system (spin)-relaxationstiden. Typisk måles den i nano- eller mikrosekunder. I et forsøg med et organisk materiale tris (8-hydroxyquinline) anbragt mellem to ferromagnetiske elektroder (der betingede målemetoden) kunne der måles spinrelaxationstider på op til 1 sekund. Lange relaxationstider kunne iagttages op til 100 K, så det synes at være et markant skridt i den rigtige retning.

Kilde: Nature Nanotechnology – Marc Cahay (University of Cincinnati)

Brune dværge udsender radiobølger

ASTRONOMI. Med et radiointerferometer (Very Large Array) i New Mexico har forskningsgruppen omkring Gregg Hallinan påvist, at der kan komme kraftig, pulserende radiostråling fra en brun dværg. Brune dværge er objekter med masser, der er 15-80 gange Jupiters.

Objektet TVLM 513 har været genstand for en nøje observation, hvor det viste sig, at radiostrålingen er meget kraftig. Man forestiller sig, at elektroner bevæger sig gennem et kraftigt magnetfeltfelt, hvorved der opstår radiosignaler, som yderligere forstærkes af det, der betegnes som en "naturlig MASER".

Som ved pulsarer bliver radiosignalerne opfanget her på jorden som periodiske blink. For TVLM 513 (med en relativ lav rotationshastighed) er den tidsmæssige afstand mellem blinkene 2 timer. Resultaterne blev for nylig præsenteret ved et møde for britiske astronomer.