

Astroquiz Maj 2008

1.

Dette spørgsmål vil dreje sig om trans-neptunske objekter (TNO); dvs. om himmellegemer hvis halve storakse er større end planeten Neptuns halve storakse (30 AU).

1 AU er middelfstanden fra Jorden til Solen: 149,6 millioner km.

For ikke så mange år siden var det emne hurtigt overstået: Der var Pluto og så nogle kometer.

De senere år har dog frembragt et mylder af opdagelser af nye objekter (især gjort af Hubble-teleskopet).

Det område, som disse objekter bevæger sig i, kaldes det ydre Solsystem og inddeles i følgende 4 underområder:

Kuiperbæltet: Opkaldt efter astronomen Gerrit Pieter Kuiper, Holland, (1905-1973).

Scattered disc området.

Heliopausen.

Oort skyen: Opkaldt efter astronomen Jan Hendrik Oort, Holland, (1900-1992).

Kuiperbæltet strækker sig fra Neptuns bane (30 AU) og ud til omkring 50 AU. Det indeholder 90 % af alle kendte TNO.

Objekterne i dette område (KBO) består hovedsagelig af is, men også af klippemateriale. Mange af dem (10-20 %) har måner.

Man regner med, at der findes over 100000 KBO, som har en diameter over 50 km.

Deres samlede masse beløber sig dog højst til 10 % af Jordens masse.

Kuiperbæltet inddeles i:

1:Resonansbæltet: (30 AU til 39 AU). De objekter, der bevæger sig her, er i resonans med planeten Neptun. Resonanserne betegnes som: 4:5, 3:4, 3:5, 4:7, 5:9, 1:2, 3:7, 2:5 og 1:3. Det skal forstås således: 4:5 betyder at tiden til 5 omløb af Neptun omkring Solen svarer til 4 omløb af KBO objektet omkring Solen osv.

Objekter med resonansen 2:3 benævnes Plutinoer efter det største KBO objekt:

Dværgplaneten Pluto med diameter: 2306 km (opdaget 18. februar 1930). Pluto har 3 måner: Charon med diameter: 1205 km (opdaget 22. juni 1978) og 2 små måner: Nix og Hydra med diameter 46 km og 61 km (opdaget 15. maj 2005).

2:Klassiske bælte:(39 AU til 48 AU), hvori objekter der benævnes Cubewanos bevæger sig. Disse er ikke i resonans med Neptun.

Ordet er et lydord efter det først opdagede objekt efter Pluto og Charon: (15760) 1992

QB1, som blev opdaget 30. august 1992. QB1 bliver til Cu be wan oh.

Et lignende eksempel fra hverdagen: Navnet for olieselskabet Q8 er lydordet af Kuwait, som bliver til Q eight.

Det største objekt, der tilhører Cubewano-gruppen er: (136472) 2005 FY9 med en diameter omkring 1500 km (opdaget 31. marts 2005) . Det næststørste er: (136108) 2003 EL61 med diameter: 1380 km (opdaget 28. december 2004). Den har 2 små måner.

Scattered disc området: (48 AU til 150 AU) er hjemsted for de kort-periodiske kometer (omløbstider under 200 år). Her er de skabt og holder til, inden de en gang imellem suser ind igennem Solsystemet; runder Solen og vender tilbage. Området er endvidere hjemsted for resterne af den planetskive, som planeterne i sin tid blev dannet af. Det indeholder 10 % af alle kendte TNO.

Mange af objekterne (SDO) har store banehældninger og store baneexcentriciteter. Områdets største medlem er: Dværgplaneten Eris (tidligere benævnt 2003 UB313 eller Xena) med diameter: 2500 km, der blev opdaget 21. oktober 2003. Den er herved større end Pluto.

Det er da også den kendsgerning, der førte til diskussion om, hvad der kendetegner en planet og til sidst medførte, at Pluto blev degraderet til dværgplanet. Eris har også en måne: Dysnomia med diameter: 350 km.

Solvinden strømmer væk fra Solen i alle retninger med supersonisk fart: 400 km/s. Den består for det meste af høj-energiske elektroner og protoner. Det skaber en enorm boble i det interstellare rum, som kaldes heliosfæren.

Når farten falder under lydhastigheden og bliver subsonisk opstår en stående chokbølge. Længere ude, ved den såkaldte heliopause, standses solvinden af modgående stjernevinde. Dette er det yderste af heliosfæren, som ligger omkring 150 A.U. fra Solen. Den omfatter således store dele af det kendte TNO-område.

Området (150 AU-ca. 1000 AU) fra SDO og ud til den indre Oort sky er helt uudforsket.

Oort skyen deles op i 2 områder: Den indre Oort sky (Hills sky) fra ca. 1000 AU til 20000 AU og den ydre Oort sky fra 20000 AU til 50000 AU (0,8 lysår).

Den ydre Oort sky menes at rumme milliarder af lang-periodiske kometer (omløbstider over 200 år). De er oprindeligt skabt i området mellem Jupiter og Neptun og derefter skubbet ud til, hvor de er nu, af de 4 gasgiganter.

Nogle af disse kometer bliver på deres vej ind igennem Solsystemet afbøjet af gasgiganterne. Derved kan deres baner blive ændret til at blive kort-periodiske (f.eks. Halleys komet (1P/Halley)).

Der kendes kun 2 objekter (OCO) som tilhører Oort skyen. Den ene er til gengæld det tredje-største TNO-objekt man kender: 90377 Sedna (eller 2003 VB12) med diameter 1500 km (opdaget 14. november 2003). Dens bane er særdeles langstrakt: Periheliet ligger 76 A.U. fra Solen og apheliet 892 A.U. fra Solen.

Afsluttende kan siges, at objekterne i Kuiperbæltet og Oort skyen repræsenterer de sidste rester af Nebulaen, der dannede Solen, og planetskiven som dannede planeterne. Det gør TNO-objekterne særdeles interessante.

Endvidere skal nævnes, at man mistænker Neptuns måne Triton og Saturns måne Phoebe for at være indfangne KBO's.

Og nu til spørgsmålet: Hvor mange TNO-objekter har man indtil nu opdaget?

- A: 102
- B: 502
- C: 902
- D: 1302

2.

I stjerne kataloger ser man af og til bogstaverne HD foran stjernens nummer. Hvad betyder bogstaverne?

- A: High Density (Stjerner med særlig stor massedensitet).
- B: High Definition (Stjerner kendt med særlig stor præcision).
- C: Henry Draper (Stjerner der findes i Henry Drapers stjerne katalog).
- D: Human Designation (Stjerner med planeter, som rummer mulighed for liv).

3.

Onsdag den 2. oktober 1872 kl. 11.30 a.m. præcis var Phileas Fogg som sædvanlig mødt op i The Reform Club, Pall Mall 104 i det centrale London, England. Klubben var en privat klub udelukkende forbeholdt mandlige medlemmer fra den engelske overklasse.

Det skulle blive en usædvanlig dag. Efter en større diskussion om jordomrejser med de andre 5 tilstedeværende medlemmer erklærede Phileas Fogg: ”Jeg holder 20000 pund mod hvem som helst på, at jeg kan rejse Jorden rundt på 80 dage eller mindre, hvilket vil sige 1920 timer eller 115200 minutter. Går de herrer ind på væddemålet?”

Alle 5 svarede ja.

”Udmærket”, svarede Phileas Fogg, - ”toget til Dover afgår kl. 8.45 p.m i aften; det tager jeg. Da vi i dag skriver den 2. oktober, skal jeg være tilbage i London her i Reformklubbens salon senest lørdag den 21. december kl. 8.45 p.m. I modsat fald tilhører de 20000 pund retmæssigt de herrer”.

Sådan starter den berømte fortælling, som udkom i 1873: Le Tour du Monde en quatre-vingts jours (Jorden rundt i 80 dage) af den berømte franske forfatter: Jules Gabriel Verne (1828-1905).

Slutningen af historien kender vi jo: Phileas Fogg kom tilbage til London den 21. december, men troede, at det var den 22. december. Via forviklinger lykkedes det ham alligevel, at nå tilbage til klubben nogle få sekunder før tiden var udløbet og vinde væddemålet.

Phileas Fogg rejste på sin jordomrejse fra vest mod øst og havde glemt, at når man passerede datolinjen i den retning, får man en dag foræret.

Passerer man linjen fra vest mod øst og er det f.eks. onsdag kl. 14 inden passagen, ja så bliver det straks tirsdag kl.14 efter passagen, og passerer man fra øst mod vest i samme eksempel, bliver tirsdag kl. 14 straks til onsdag kl.14.

Der bliver altså trukket en dag fra, når man rejser fra vest mod øst og lagt en dag til, når man rejser fra øst mod vest i det øjeblik linjen passerer.

At datolinjen ligger hvor den ligger, blev først en kendsgerning efter afholdelse af den internationale meridian-konference 1. - 31. oktober 1884 i Washington, D.C. i USA. Der blev den primære meridian: Nulgrader-længdegraden, fastlagt til at gå igennem centret af transit-instrumentet i The Royal Greenwich Observatory (RGO), der ligger ca. 10 km øst for det centrale London, England.

Langs med linjen løber længdegraderne. De tælles mod øst (+) og mod vest (-) til 180 grader. Denne linje (180 grader øst/vest) er nogenlunde sammenfaldende med datolinjen, som går zigzag imellem øerne i Stillehavet, for at undgå at ramme land, hvilket ville skabe nogle komplicerede situationer.

Datolinjen går altså igennem en del nationers territorial-farvand.

Hvilken af følgende 4 selvstændige nationers territorial-farvand passerer IKKE af datolinjen?

- A: Kiribati
- B: Tuvalu
- C: New Zealand
- D: Vanuatu

4.

Nulgrader-længdegraden og 180 grader længdegraden (som datolinien nogenlunde følger) danner en storcirkel, som deler Jorden i den østlige og den vestlige halvkugle. Beliggenheden af denne blev fastlagt ved en konference i oktober 1884 i Washington, D.C., USA. Frankrig undlod at stemme og brugte indtil 1975 en nulgrader-meridian, der lå 9 minutter og 21 sekunder vest for Paris Observatorium. Sådan blev den omtalt, men det er jo nulgrader-meridianen gennem Greenwich, England, der er tale om.

GMT (Greenwich Mean Time) måles ud fra Greenwich-meridianen og er et udtryk for middelsolens afstand fra denne. GMT kaldes også UT (Universal Time). I de senere år er GMT-tid og UTC-tid (se senere) blevet synonyme, men det er ikke helt korrekt, idet GMT-tid er blevet splittet i UTC-tid og UT1-tid (se senere).

I starten af 1970 var det almindelig accepteret, at der var et behov for en ny geocentrisk referenceramme med SI-sekundet som tidsskalenhed baseret på observationer set fra en roterende geoide. SI betyder: Le Système International d'Unités (som er det internationale system, der fastlægger definitioner af alle enheder inden for fysik).

Tidssystemet baseret på denne ramme benævnes UTC (Coordinated Universal Time) og blev startet 1. januar 1972. Denne tid er den tid, som regnes som verdenstiden. Den kaldes også Zulu-tid på grund af tradition inden for militær og luftfart at tildele hver tidszone et bogstav og et fonetisk ord; A=Alpha (UTC+1) osv. til M=Mike (UTC+12); N=November (UTC-1) osv. til Y=Yankee (UTC-12). Z bliver herved=Zulu (UTC+0). J anvendes ikke.

Behovet skyldtes uregelmæssigheder i Jordrotationen, som ikke længere kunne ignoreres på grund af fremkomsten af kommunikationssatellitter.

Dette førte til vedtagelsen af den geocentriske referenceramme som benævnes WGS 72 (The World Geodetic System) fra 1972. Rammen er revideret i 1984 og hedder nu WGS 84. Den gælder indtil 2010 og betyder, at den nye Greenwich-meridian i øjeblikket ligger 102,5 meter øst for den gamle meridian.

Det er denne referenceramme, der ligger til grund for: The Global Positioning System (også kaldt GPS systemet). GPS-tid og UTC-tid benytter sig af TAI (Temps Atomique International – også kaldt atomtid), som er baseret på cæsium-atomets svingninger. TAI-tid blev startet 1. januar 1977, men virker med tilbagevirkende kraft fra 1. januar 1958. TAI-tid tilføres ikke skudsekunder.

GPS-tid blev startet 6. januar 1980 (med samme starttid som UTC) og tilføres i lighed med TAI-tid heller ikke skudsekunder i modsætning til UTC-tid. Derfor er der opstået en afstand mellem de to tidssystemer (GPS og UTC), som i øjeblikket er på 14 sekunder (GPS er foran).

Endvidere er afstanden i øjeblikket mellem TAI og UTC på 33 sekunder (TAI er foran). Deaf kan udregnes, at afstanden mellem TAI og GPS er $(33-14)=19$ sekunder (TAI er foran). Denne afstand forbliver dog den samme.

Man tror det næppe: men UTC justeres i forhold til UT1 (som hedder astronomisk tid og bestemmes af små uregelmæssigheder af Jordrotationen), således at forskellen mellem dem ikke er mere end +/- 0,9 sekunder; ellers justeres UTC med et passende antal +/- skudsekunder. Forskellen hedder $DUT1=UT1-UTC$. $-0,9s < DUT1 < 0,9s$.

De forskellige zonetider beregnes ud fra UTC. Danmark har mellemeuropæisk zonetid (MET), som er lig med $UTC+1$. Zonetider kan indeholde både hele og halve timer.

Hvad er zonetiden for Indien?

- A: $UTC+3,5$
- B: $UTC+4,5$
- C: $UTC+5,5$
- D: $UTC+6,5$

5.

Dette er en af de flotteste dobbeltstjerner på himlen. Den kan ses fra Danmark. Den ene stjerne er orangegul og den anden dyblå. Afstanden mellem dem er 34 buesekunder. Den er en ægte dobbeltstjerne (dvs. komponenterne kredser fysisk om hinanden).

Afstanden til dem er 385 lysår.

På grund af parrets meget forskellige farver er det et pragtfuldt skue.

Alle der ikke har set dobbeltstjernen, må straks ud med kikkerten, da parret ikke kan adskilles med det blotte øje (det kræver, at afstanden er større end 4 bueminutter).

Stjernens arabiske navn er Albireo, som er opstået på grund af misforståelser og dårlig oversættelse, men det er et flot navn.

Dens officielle navn: Alpha Cygnus, hvilket skulle betyde, at den er stjernebilledets næstklarreste stjerne; men den er kun den 3. klareste. Navngivningen er fra før lysmålerens tid.

Albireo A har tilsyneladende lysstyrke på 3,1 og spektralklasse K3.

Albireo B tilsvarende: 5,1 og B8.

Albireo A udgør sammen med Albireo C endnu et dobbeltstjernepar.

Disse kan dog kun adskilles i meget store kikkerter (spejlet skal mindst være 50 cm i diameter).

Så Albireo udgør altså et triplestjerne-system.

Albireo er placeret i hovedet af dette stjernebillede, som forestiller en fugl.

Hvilket stjernebillede?

- A: Ørnen**
- B: Svanen**
- C: Tranen**
- D: Duen**

6.

Der findes i alt 88 stjernebilleder på himlen.

49 kan ses i hele deres udstrækning fra Danmark på et eller andet tidspunkt af året og 25 kan slet ikke ses i Danmark (heller ikke dele af dem).

14 af dem kan ses delvist fra Danmark på et eller andet tidspunkt af året.

1 af de 88 billeder er delt i to (men regnes som ét): Serpens Caput og Serpens Cauda (Slangens hoved og Slangens hale). De to er adskilt af Ophiuchus (Slangeholderen).

Navnene for alle stjernebillederne (de internationale) blev anerkendt i 1922 af Den internationale astronomiske Union. De danske navne er der stadig forvirring om. Den belgiske astronom Eugène Joseph Delporte, (1882-1955) optegnede derefter præcise grænser for hvert af dem.

Han brugte linier, der fulgte rektascensionen og deklinationen.

Navnene for en del stjernebilleder er udgået. Disse billeder indgår så i andre af de nuværende billeder.

Meteorsværmene er opkaldt efter det stjernebillede, hvor sværmens radiant ligger.

Perseiderne har f.eks. radiant i stjernebilledet Perseus.

Radianten er det sted, hvorfra stjernesquiddene for sværmen tilsyneladende udgår fra.

Banerne for sværmens stjernesquid kan forlænges bagud og skærer hinanden i radianten.

En af disse sværme har en radiant, som ligger i et udgået stjernebillede.

Meteorsværmen bærer dog stadig navnet for det udgåede stjernebillede.

Hvilket af følgende fire stjernebilleder er netop dette udgåede billede?

- A: Piscis Austrinus (Sydlige Fisk)**
- B: Norma (Vinkelmålet)**
- C: Monoceros (Enhjørningen)**
- D: Quadrans Muralis (Mur-kvadranten)**

7.

Hvert år passerer Jorden to steder, som er tæt på banen for den berømte komet: 1P/Halley, hvis sidste perihelipassage skete den 9. februar 1986.

De to nærpasager giver anledning til 2 meteorsværme (som stammer fra støv af kometens hale);

Den ene er Eta-Aquariderne, som har maksimum (antal stjerneskyd i timen) i starten af maj. Navnet stammer fra, at radianten ligger tæt ved stjernen Eta Aquarii i stjernebilledet Aquarius (Vandmanden).

Hvad hedder den anden meteorsværme, der har maksimum (antal stjerneskyd i timen) i slutningen af oktober.

- A: Orioniderne
- B: Geminiderne
- C: Leoniderne
- D: Perseiderne

8.

Jorden har et magnetfelt, fordi der omkring 2000 km under jordoverfladen er kraftige elektriske strømme. Disse strømme opstår, fordi jern og nikkel i de varme omgivelser bevæger sig.

Jordmagnetfeltet skyldes også ladede partikler fra Solen, som især rammer Jorden få dage efter et udbrud på Solen. Lokalt kan magnetfeltet påvirkes af jernholdige mineraler i undergrunden.

En kompasnåls nordpol peger mod nord, så det er Jordens magnetiske sydpol, der ligger mod nord (modsatte poler tiltrækker hinanden; ens poler frastøder hinanden).

Jordens magnetiske sydpol ligger ikke fast. I takt med strømningsændringer flytter den sig. I øjeblikket ligger den magnetiske sydpol i Det nordlige Ishav lidt nord for Canada.

Den bevæger sig i disse år omkring 50 km mod nord hvert år. Tilfældigvis har den retning mod den geografiske nordpol.

En kompasnål vil følge de magnetiske feltlinjer og ikke pege mod den geografiske nordpol. Forskellen mellem de to retninger kaldes misvisningen. I øjeblikket peger en magnetnål i en retning lidt øst for den geografiske nordpol. Misvisningen er i disse år omkring 1° østlig i Danmark. Den er næsten nul i Vestjylland og omkring 2° østlig på Bornholm.

Hvad var misvisningen for 100 år siden i Danmark?

- A: 10° vestlig
- B: Nul
- C: 10° østlig
- D: 20° østlig

9.

Ikke kun retningen, men også styrken af Jordens magnetfelt ændrer sig. Adskillige gange i Jordens fortid er der foregået polvendinger, hvor jordmagnetens poler langsomt gennem en periode på omkring 1000 år har byttet plads. Disse polvendinger kan konstateres ved at måle magnetiseringsretningen i lavaer, der er størknede i forskellige tidsperioder. I gennemsnit foregår der omkring fire polvendinger for hver million år.

Hvor lang tid er der gået siden den seneste polvending?

- A: 50000 år
- B: 250000 år
- C: 700000 år
- D: 1200000 år

10.

Stof og energi er mærkeligt nok, eller måske indlysende nok, to sider af samme sag! Stof kan omdannes til energi – stråling – lys. Det kan foregå ved ekstremt høje temperaturer og tryk, som vi kender det fra Big Bang; men også ved normal stuetemperatur og tryk på grund af elementarpartiklernes kvantefluktuations, som skyldes Heisenbergs ubestemthedsrelation.

Men kan lyset fanges i stof igen?

Kunne det tænkes, at skulle foregå ved ekstremt lave temperaturer og tryk?

Stof eksisterer under alle omstændigheder i fire tilstandsformer: gas, væske, fast stof og plasma!

Den fremragende indiske fysiker Satyendra Nath Bose (1894-1974), (det er ham bosonen er opkaldt efter), forudså i en artikel allerede i 1924, at der, ved ekstremt lave temperaturer, måtte findes en femte tilstandsform, hvor de enkelte fotoner kolliderer og lejr sig i samme kvantetilstand, - med samme spin, - principielt som en eneste enorm elementarpartikel.

Det forstod samtidens videnskabelige redaktører ikke meget af, så artiklen blev afvist.

På det tidspunkt kunne den slags sager kun diskuteres meningsfuldt med en vis hr. A. Einstein. Det gjorde Bose så, og Einstein generaliserede teorien, så den kom til at gælde for massive partikler, der kunne danne en såkaldt kvanteteoretisk version af den klassiske ideal-gas. Denne kvanteteoretiske version, teknisk kaldt for en ideal Bose-gas, består af bosoner og danner et kondensat, der benævnes som "Bose-Einstein kondensat". Bosoner er elementarpartikler med et heltalligt spin.

"Bose-Einstein kondensat" udgør den femte tilstandsform og eksisterer nogle få nanograder fra det absolutte nulpunkt: $-273,15$ °C.

Der skulle gå 70 år før den teknologiske udvikling muliggjorde opnåelse af de ekstremt lave temperaturer og tryk, der er forudsætningen for fremstillingen af et "Bose-Einstein kondensat". Det lykkedes amerikanerne Eric Allin Cornell (f. 1961) og Carl Edwin Wiemann (f. 1951) sammen med Wolfgang Ketterle, Tyskland, (f. 1957) i 1995, at nedkøle

et par tusinde rubidiumatomer tilstrækkeligt til, at de opretholdt et "Bose-Einstein kondensat" i 15 sekunder. De tre personer fik nobelprisen i 2001.

Lys består jo af fotoner, men det har også en bølgeside, der ved passage af gennemsigtige stoffer vekselvirker med dettes molekyler. Man kan generelt sige, at jo mere rigtigt stoffets struktur er, jo sværere er det for lyset at opretholde sin bølgelængde!

Lys har i vakuum hastigheden c : 299792,458 km/s.

Ved passage af gennemsigtige stoffer bremses dets hastighed, fordi bølgelængden (ikke frekvensen) ændres.

Forholdet mellem lysets hastighed i vakuum og i stoffet kaldes for stoffets absolutte brydningsforhold. Diamant har det højeste kendte brydningsforhold nemlig 2,4.

Kunne man fremstille et gennemsigtigt stof, hvor lysets bølgelængde begynder at nærme sig 0, så fotonerne bliver fastholdt i, eller faktisk bliver en del af stoffet?

Ja minsandten, - men der måtte en kvinde til at udføre det kunststykke!

"Bose-Einstein kondensatet" belyses med en kontrol-laserstråle, for at bibringe det dets rigtige optiske egenskaber. Derefter afsendes en lysimpuls, som fanges inde i kondensatet, når kontrol-laserstrålen slukkes!

Hvad hedder den forsker på Harvard University (Cambridge, Massachusetts, USA), som i 1999 nedbremsede, og i 2001, faktisk standsede en lysstråle ved benyttelse af et "Bose-Einstein kondensat"?

A: Katharine B. Gebbie

B: Laura E. Kay

C: Lene Vestergaard Hau

D: Maria Ong

11.

Den franske forfatter Jules Verne (1828-1905) skrev adskillige romaner for et ungdommeligt publikum. Hans romaner var præget af en sprudlende fantasi med hensyn til utrolige tekniske opfindelser. Verdensomsejlinger med undervandsbåd og en rejse til Jordens indre er eksempler på hans overdådige fantasi. Han skrev i alt 80 romaner og 15 skuespil.

Jules Vernes romaner var normalt præget af en grundig teknisk og geografisk research, men i "De la terre à la lune", der blev udgivet i Danmark i 1865 under navnet "Rejsen til Maanen", gik det galt flere steder med beregninger og forklaringer. Det følgende spørgsmål er inspireret af en problemstilling fra bogen.

I romanen skal et projektil skydes op til Månen. Projektilet affyres fra en nedgravet, lodret kanon, hvis længde er 300 meter. Ved opsendelser af rumfærgerne udsættes astronauterne i de 8 minutter, hvor raketten accelererer, ikke for accelerationer, der er større end 3g. Antag, at passagererne i Jules Vernes projektil udsættes for en konstant acceleration på 5g, dvs. 50 m/s^2 under affyringen i røret. Ved en beregning kan følgende formler for en retlinjet bevægelse med konstant acceleration benyttes: $s = \frac{1}{2}at^2$, $v = at$ og $v^2 = 2as$. Her er s en afstand, a er den konstante acceleration, t er tiden og v er farten.

Hvor højt vil projektilet nå, hvis der ses bort fra luftmodstand?

- A: 500 meter**
- B: 1,5 km**
- C: 15 km**
- D: 150 km**

12.

Det var meget nemmere, at være astronomisk interesseret for 60 til 80 år siden. Den gang vidste man nemlig alt, hvad der var værd at vide om astronomi og universet!

Havde man et stjerneatlas over den nordlige og sydlige halvkugle og sat sig lidt ind i det, så var det jo tydeligt, at stjernerne var anbragt i billeder, med henblik på at skulle ses fra Jorden! Det var fantastisk interessant at se på de hoppende og dansende prikker i datidens fine private kikkerter, som man kunne indkøbe for små formuer.

Stjernerne var fiksstjerner, der hang, hvor de skulle, og planeterne kørte i deres baner som planlagt! Havde man læst om de gamle astronomers overvejelser, og fulgt vejen frem til Keplers imponerende regnestykker over Tycho Brahes observationer, så lå verdensbilledet helt fast, og med yderligere George Gamow, Carl Luplau Janssen og de gamle numre af "Urania" i bagagen, så følte man, at man vidste næsten alt.

Det man ikke selv vidste, havde professorerne helt sikkert styr på!

Siden har særlig Einstein vist sig at være en næsten udtømmelig kilde til at komplicere hele det trygge, stabile Univers, og da først computerne blev tilgængelige og fik masser af rå regnekraft, så begyndte de yngre astronomer på alverdens underlige overvejelser.

Pludselig hang Universet overhovedet ikke sammen mere. Det krummer, og det er forsynet med både babyuniverser, sorte huller, ormehuller og tvillingeparadokser.

Allerede for mere end fyrrer år siden var det nødvendigt at indføre "mørkt stof" (dark matter) for at få spiralgalakserne til at hænge, bare lidt bedre sammen.

Det gjorde en amerikansk kvindelig astronom, der for resten ikke kunne komme ind på Princeton University, New Jersey, USA fordi hun var kvinde, i 1974.

Hun fandt ud af, at stjernerne i spiralarmene generelt i en galakse roterer rundt om galaksens center med samme hastighed (dvs. de inderste stjerner og de yderste stjerner i galaksen har næsten samme banehastighed), og det er der slet ikke masse nok til at gøre!

Hvad hedder denne fremragende kvindelige astronom?

- A: Vera Rubin**
- B: Jill Cornell Tarter**
- C: Debra Fisher**
- D: Carolyn Spellman Shoemaker**

13.

Grønland er verdens største ø og er i rigsfællesskab med Danmark.

Mange af bynavnene i Grønland har både grønlandske og danske navne.

Det grønlandske navn er tit det originale. De danske optræder mest i historiske skrifter.

I vore dage i Grønland bruger man kun de grønlandske navne.

Grønlands største by er hovedstaden Nuuk (14500 indbyggere), som har det danske navn Godthåb.

Grønlands næststørste by (5400 indbyggere) har det danske navn Holsteinsborg.

Hvad er byens grønlandske navn?

A: Qaanaaq

B: Sisimiut

C: Ilulissat

D: Paamiut

Svar på spørgsmål:

1. D
2. C
3. D
4. C
5. B
6. D
7. A
8. A
9. C
10. C
11. B
12. A
13. B