

Astroquiz december 2008

1.

Allerede i 1933 påpegede den bulgarske astronom Fritz Zwicky, (1898-1974), at stjernerne i galakserne roterede for hurtigt rundt om deres respektive galaksecentre i forhold til de beregnede værdier.

Så store rotations-hastigheder kunne kun foregå, hvis galakserne indeholdt betydeligt mere masse end den, man kunne se.

Denne såkaldt mørke masse (dark matter) blev først taget seriøst omkring 40 år senere, da omfattende studier af galaksernes rotation udført af den amerikanske astronom Vera Rubin (f. 1928) viste, at stjernerne i en bestemt galakse stort set har samme rotationshastighed omkring galaksens centrum. For en anden galakse var rotationshastigheden også nogenlunde konstant, men havde en anden størrelse osv.

Læg mærke til, at det kun er rotationshastigheden der er konstant og ikke vinkelhastigheden. (For at få samme vinkelhastighed skulle stjernerne være fysisk forbundne, som f.eks i et cykelhjul).

Der gælder jo at: $v=w \cdot r$ (for cirkulære baner).

Her er v =banehastigheden, w =vinkelhastigheden og r afstanden til galaksens centrum for den enkelte stjerne.

Vi får nu for to stjerner: den ene i afstanden $r(1)$ og den anden i afstanden $r(2)$:

$$v(1)=w(1) \cdot r(1) \text{ og } v(2)=w(2) \cdot r(2)$$

Da $v(1)=v(2)$ får vi $w(1)/w(2) = r(2)/r(1)$, dvs. forholdet mellem vinkelhastighederne er lig det omvendte forhold af afstandene.

Da endvidere $w=(2 \cdot \pi)/T$, hvor T er omløbstiden for en stjerne omkring galaksens centrum får vi: $v=(2 \cdot \pi \cdot r)/T$ og da v er konstant giver det følgende udtryk: $T(2)/T(1)=r(2)/r(1)$.

Dvs. forholdet mellem omløbstiderne er lig forholdet mellem de respektive afstande.

Endvidere er omkredsen O af stjernens bane $=2 \cdot \pi \cdot r$, hvilket giver: $T(2)/T(1)=O(2)/O(1)$; dvs. forholdet mellem omløbstiderne for to stjerner er lig forholdet mellem omkredsene af deres baner, eller omløbstiden for en stjerne i en galakse er direkte proportional med stjernens tilbagelagte distance (omkredsen af dens bane).

Det er enkelt, smukt og overraskende!

I Solsystemet aftager banehastighederne for planeterne, når vi bevæger os fra Merkur til Neptun, og her gælder Keplers 3. lov: $T^2/a^3 = \text{En konstant (næsten da)}$.

Her repræsenterer a en planets halve storakse.

For at rotationshastigheden i en galakse (f.eks. Mælkevejen) kan være konstant, kræves der en stor massekoncentration i haloen, der omgiver galaksen.

Denne masse (dark matter) kan som bekendt ikke ses, men den må være der, ellers kan stjernerne ikke foretage de bevægelser, som vi ser, de foretager.

Solen og dens nærmeste omgivelser roterer rundt om Mælkevejens centrum i tiden T (som kaldes et kosmisk år) og passerer derved igennem galaksens spiralarme.

Armene skal opfattes som tæthedsbølger, som passerer af stjernerne. Et billede på disse tæthedsbølger er trafik-køer på motorveje.

Køen bevæger sig næsten ikke; bilerne derimod bevæger sig igennem køen (tæthedsbølgen).

Tæthedebølgen opstår på grund af, at stjernernes svagt elliptiske baner visse steder er tættere på nabobanerne (her ses spiralarmene) end andre steder. Dette forhold skyldes, at storakserne for banerne er forskudt lidt i forhold til hinanden.

Resultatet er, at armene roterer betydeligt langsommere end stjernerne, der roterer omkring Mælkevejens centrum. Samme tæthedebølge giver anledning til, at den roterende gas bliver komprimeret, og derved kan danne nye stjerner, når den (gassen) passerer armene. Dette forklarer også, hvorfor mange af stjernerne i armene er forholdsvis unge og lysstærke. Der er rigtig mange stjerner, som ikke befinder sig i armene, men de er blot ikke så lysstærke og derved ikke så iøjnefaldende, som dem i armene.

Denne forklaring på galaksernes spiralarme blev foreslået i 1964 af de to kinesiske astrofysikere C. C. Lin (f. 1916) og Frank Shu (f. 1943) og er stadig den gældende. Teorien løser derved også det såkaldte winding-problem, som opstår på grund af stjernernes forskellige vinkelhastigheder. Dette ville normalt medføre, at stjernerne længere ude i armene ville halte bagefter. Resultatet ville være, at spiralstrukturen gik tabt.

Hvor lang tid bruger Solen og Solsystemet til at foretage en fuld omdrejning om Mælkevejens centrum, eller hvor lang tid er et kosmisk år?

- A: 125 millioner år
- B: 225 millioner år
- C: 325 millioner år
- D: 425 millioner år

2.

Julelys kaldes alle de lys, der hører julen til.

Disse lys fremstilles normalt af stearin (et fast hvidt voks), som består af stearinsyre og palmitinsyre i forholdet 9:1 eller af paraffinvoks (fast transparent voks)

Stearin har et smeltepunkt på 63 °C.

Paraffinvoks smelter ved 55 °C.

Julelyset er varmest forneden i flammen, hvor dennes blå overflade møder den omgivende luft (dette sted er det nederste af sløret, som omgiver flammen). Hvad er temperaturen på dette sted (altså forneden i flammen, hvor den er blå)?

- A: 200 °C
- B: 600 °C
- C: 1000 °C
- D: 1400 °C

3.

Det mest almindelige juletræ i Danmark er Nordmannsgranen (*Abies nordmanniana*), som er et stedsegrønt nåletræ med en bred kegleformet vækst.

Slægten hedder *Abies* (Ædelgran).

Det er blevet populært på grund af sin evne til at holde længe på sine nåle, efter at det er blevet fældet.

Denne gran stammer fra bjergskråningerne i Kaukasus.

Rødgran er et stedsegrønt nåletræ og er det mest almindelige skovtræ i Danmark.

Det er meget hårdført og tåler både stærk kulde og en del udtørring.

Rødgran stammer ikke oprindeligt fra Danmark. Det er blevet indført til Danmark fra Skandinavien, hvor det trives godt.

Slægten hedder *Picea* (Gran).

Som juletræ har det måttet vige pladsen for Nordmannsgranen.

Hvad er rødgrans officielle artsnavn (dvs. det latinske navn)?

- A: *Picea omorika*
- B: *Picea sitchensis*
- C: *Picea glauka*
- D: *Picea abies*

4.

En plante, der sælges rigtig mange af ved juletid, er Julestjerne (*Euphorbia pulcherrima*).

Gartnerierne driver den frem til blomstring ved juletid.

Dens blomster er ganske uanselige. Det er dens højblade, der danner en stjerneform rundt om blomsterne, der giver planten sit særpræg.

Højbladene kan være i farverne: rød, rosa, hvid, fersken- eller laksefarvet.

Planten stammer fra Mexico, hvor den kan blive 4-5 meter høj.

Aztekerne kaldte den *Cuetlaxochitl*.

Julestjerne tilhører slægten *Euphorbia*. Hvad hedder denne på dansk?

- A: Bingelurt
- B: Maniok
- C: Vortemælk
- D: Paragummitræ

5.

To øer hedder Juleøen eller Christmas Island:

Den ene Juleø ligger i Det Indiske Ocean og tilhører Australien.

Arealet er 135 km² og indbyggertallet er på 1500 personer.

Øen blev navngivet af kaptajn William Mynors, England, mandag den 25. december 1643.

Den er især kendt for sine millioner af krabber (især de røde), der hvert år i november begiver sig af sted fra skoven og mod kysten for at lægge æg i havet. Nogle har en rejse på op til 6 km, inden de når målet. På dette tidspunkt af året er der røde krabber alle steder på øen. Juleøen har verdens største koncentration af landkrabber; der er over 20 arter på øen.

Den anden Juleø ligger i Stillehavet.

Øen er den største atol i verden (322 km² udgør landarealet; lagunen har samme areal). En atol er en ringformet vulkanø med en lagune i midten. Der er omkring 5000 indbyggere på øen.

Den blev opdaget onsdag den 24. december 1777 af kaptajn James Cook, England, (1728-1779).

Hvilken nation tilhører den sidstnævnte Juleø?

- A: Storbritannien
- B: New Zealand
- C: Australien
- D: Kiribati

6.

Definitionen på hvid jul i Danmark:

At 90 % af Danmark er dækket af sne den 24. december om eftermiddagen.

Sneen eller noget af sneen må gerne være faldet mange dage før den 24. december.

Snedybden skal være mere end en 1/2 cm.

Hvornår har det så sidst været hvid jul i Danmark?

- A: 1981
- B: 1988
- C: 1995
- D: 2002

Vandbølger er normalt et fænomen, der knytter sig til overfladen, dvs. til det allerøverste lag af en vandoverflade.

Der er så megen energi i overfladebølger, at det måske engang i fremtiden vil blive rentabelt at udnytte denne energi til elproduktion. Men ved tsunamier er energien langt, langt større. Det skyldes, at oprindelsen til bølgen er en samlet bevægelse af vandet fra havbunden til overfladen.

Tsunamier opstår, som i Sydøstasien søndag den 26. december 2004, i forbindelse med undersøiske jordskælv.

Men de kan også forekomme f.eks. ved store meteornedslag i havet eller ved stenskred, hvor dele af vulkanske øer styrter i havet.

I Japan er i 1971 målt en tsunamibølge, der var 85 meter høj.

Der findes spor af fortidige tsunamier i flere hundrede meters højde adskillige steder i verden.

Farten af en tsunamibølge afhænger af vanddybden.

Farten v er givet ved det simple udtryk: $v = \sqrt{g \cdot d}$, hvor tyngdeaccelerationen $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Vanddybden betegnes d og $\sqrt{\quad}$ betyder kvadratroden af.

Ved en vanddybde på 5000 meter bliver farten derfor 221 m/s eller knap 800 km/t.

Hvis vandet ved en kyst pludselig begynder at trække sig kraftigt og hurtigt tilbage er et godt råd: Løb væk fra kysten. Der er nu godt ti minutter, til den kraftige bølge ankommer.

Når tsunamien nærmer sig kysten forkortes bølgelængden kraftigt. Det får bølgehøjden til at vokse, hvilket igen bevirker, at bølgen suger vand til sig fra omgivelserne.

Dette vidste en tiårig engelsk pige, som var på ferie med sin familie i Thailand i julen 2004, fra sin geografiundervisning.

Hun advarede sin familie og andre gæster på deres hotel. Hendes advarsel reddede antagelig over 100 menneskeliv.

En af de hædersbevisninger hun modtog for sin indsats var, at en asteroide blev opkaldt efter hende.

Hvad hedder denne asteroide?

A: 20002 Tillysmith

B: 20007 Marybrown

C: 20355 Saraclark

D: 20545 Karenhowell

8.

Det menneskelige øje kan under perfekte observationsbetingelser og uden kikkert se stjerner med en tilsyneladende størrelsesklasse på +6,5.

Stjerner med en svagere tilsyneladende størrelsesklasse kan ikke ses af det menneskelige blotte øje.

Hvis vi bevæger os væk fra Jorden i en retning, som er modsat retningen til Solen: Hvor langt skal vi så bevæge os væk, før vi ikke kan se Solen længere med det blotte øje?

Der eksisterer følgende sammenhæng mellem tilsyneladende størrelsesklasse (m) og absolut størrelsesklasse (M):

$$(m - M) = 5 \cdot (\log r - 5)$$

Her er r afstanden til Solen udtrykt i parsec og \log er 10-talslogaritmen.

Vi får: $\log r = (m - M) / 5 + 5$

m sættes til: +6,6; Ved denne størrelsesklasse kan Solen ikke længere ses med det blotte øje.
 M for Solen: 4,83.

Dette giver: $\log r = 1,354$.

Resultatet r i parsec skal multipliceres med 3,26 for at få resultatet i lysår.

Så hvor mange lysår (i runde tal) skal vi bevæge os væk fra Solen, før vi ikke kan se den længere med det blotte øje?

- A: 104
- B: 74
- C: 44
- D: 14

9.

Marsmanden kaldte de ham på grund af hans glødende interesse for planeten Mars. Han sagde engang i spøg, at hvis NASA sendte ham til Mars kunne de spare tilbageturen, fordi han ville gerne blive tilbage deroppe.

Han (i det følgende nogle steder kaldt X) blev født søndag den 12. oktober 1930 i landsbyen Haurum, der ligger nær ved Hammel i Østjylland.

X voksede op som søn af købmanden i Haurum og blev uddannet til skolelærer og senere mag. scient. i fysik i 1962.

I årene, der nu fulgte, havde X en del arbejde i udlandet bl.a. i Brasilien, hvis røde jord (som skyldes oxidation) gav ham en idé om grunden til, at Mars-støvet er rødt. Måske skyldes denne farve, at der er vand på Mars eller tidligere har været vand på den røde planet.

Da X kom hjem fra udlandet, helligede han resten af sit liv til udforskning af Mars.

I 1984 blev X dr. scient på en afhandling om meteoritter og Mössbauer-spektroskopi.

X blev medlem af ESA (European Space Agency) og tilknyttet NASA.

Endvidere blev han leder af den danske Marsgruppe, som bl.a. udviklede et meget berømt eksperiment vedrørende de magnetiske egenskaber af Mars-støvet.

X passede desuden sin undervisning i fysik på Københavns Universitet og holdt en masse foredrag rundt om i Danmark.

X var overordentligt elsket af sine elever på grund af sin entusiastiske og engagerede måde at undervise på og sit venlige væsen. Få kunne som han holde sine tilhørere tryllebundet, også på tv og i radio, hvor han tit var gæst. Altid fortællende med en smittende begejstring om sit Mars-projekt.

En ildsjæl, det var det, han var.

Han er forfatter til flere lærebøger og adskillige videnskabelige artikler.

X modtog mange priser og hædersbevisninger.

Her skal nævnes: Tycho Brahe medaljen, Rosenkjær Prisen (med pligt til at holde fem radioforedrag) og Ørsted medaljen.

Endvidere blev han Ridder af Dannebrog i år 2000.

I slutningen af sin karriere blev han udnævnt til adjungeret professor i planetfysik ved Aarhus Universitet.

Han døde torsdag den 17. februar 2005 i København efter lang tids svær sygdom og ligger begravet på Udby Kirkegård i Nørre Aaby ved Middelfart på Fyn.

Efter sin død fik han en asteroide opkaldt efter sig: 5427 X

Der er mange citater af X.

Her følger nogle af dem:

"Hvorfor være bange for at begå fejl?"

"Det vil være spild af rum, hvis Jorden var den eneste planet med liv på."

"Slå følge med dem der søger sandheden - men vær på vagt over for dem, der mener at have fundet den"

"Vi KAN ikke være alene"

"Det er skønnere at lytte til en streng, som brast, end aldrig at spænde en bue"

"Hvorfor?"

"Hvis noget opfattes som den absolutte sandhed, er det ikke videnskab. Hvis noget er videnskab, er det ikke den absolutte sandhed."

"Kæmp ej mod alverdens mørke, men tænd et lys"

Hvem kan X dog være?

A: Carl Emil Luplau Janssen

B: Bengt Georg Daniel Strömngren

C: Jens Martin Knudsen

D: John Louis Emil Dreyer

10.

I den største del af kristenheden begynder tidsregningen ved Kristi fødsel.

Lad os lige se engang?

Da Jesus Kristus var et år gammel, så skiftede året til

Tja, - var der, eller var der ikke, et år 0?

Hvis der var et år 0, så var Jesus Kristus 1 år ved udgangen af år 0, altså ved begyndelsen af år 1.

Hvis der ikke var et år 0, så var Jesus Kristus 1 år ved udgangen af år 1, altså ved begyndelsen af år 2.

Jesus Kristus blev født juleaften!

Nu skriver vi juleaften 2008. Hvor mange år er det så siden, at Jomfru Maria fødte i stalden i Betlehem?

A: 2007 år

B: 2008 år

C: 2009 år

D: 2010 år

11.

Roskilde var noget af et kulturelt centrum i middelalderen.

En ukendt kannik ved Roskilde bispestol skrev Roskildekrøniken, der blandt andet omhandler begivenhederne omkring mordet på Knud Lavard (1096-1131) og hvad deraf fulgte, set ud fra Roskildekirkens synspunkt.

Roskildekrøniken er tydeligvis et politisk modstykke til Saxo, der ifølge overleveringen sad i Sorø og, på opfordring af Absalon (1128-1201) skrev om Danernes bedrifter.

En anden roskildekannik var den første astronom, som kendes i Danmark.

Han hed Peter fra Danmark, Petrus de Dacia, også kaldet Peder Nattergal.

Han foretog målinger af solhøjden, med et astrolabium, der er et instrument til bestemmelse af zenitdistancen for himmellegemer.

Endvidere udgav han en matematikbog, som indeholdt en metode til beregning af kubikrødder.

Disse kannikker var forbavsende internationalt orienterede. De stod, som skrivekyndige, i latinsk korrespondance med andre lærde rundt omkring i Europa, ikke mindst med pavestolen, hvad enten denne befandt sig i Rom eller Avignon.

Peter fra Danmark, levede antageligt fra omkring år 1250, til ca. år 1310.

Det var altså før, at Johann Gutenberg (1400-1468) opfandt bogtrykkerkunsten.

Ikke desto mindre "udgav" Peter fra Danmark i 1292 en kalender, som blandt andet indeholdt beregninger af Månens faser frem til året 1367.

I hvilken by blev denne kalender "udgivet"?

A: Paris

B: Prag

C: Rom

D: Roskilde

Megen af vor viden om vikingetid og tidlig middelalder skyldes anglo-saksiske kronikører. Oftest munke, der mere eller mindre på daglig basis, noterede navne og begivenheder, både i den verdslige og gejstlige verden - vikingernes brutale plyndringstogter og den blodige rivalisering mellem kirkens fromme fædre!

For eksempel starter den anglo-saksiske krønike i det 9. århundrede, og den bliver holdt ajour helt frem til midten af det 12. århundrede.

En af disse kronikører er canterburymunken Gervase, som levede ca. 1141-1210, altså samtidig med, at Valdemar I., Absalon og Saxo slog deres folder i Danmark.

Det faldt i Gervase af Canterburys lod, at nedskrive en sælsom hændelse, som fem andre retskafne og pålidelige, men opskræmte canterburymunke betroede ham, sent om aftenen, søndag den 18. juni, i året 1178 efter Herrens kødvordelse, - medens et blafrende tællelys stod som en sagte bøn i refektoriets (spisesalen i klostret) fugtige mørke.

De fem fromme brødre havde tidligere på aftenen, fortalte de, i gåsegang været på hjemfærd over hedestrækningen nord for klosteret.

Det var i den time, hvor øjnene lyver uheldigt for en from mand i mørket, hvor glødende øjne følger ens fjed, og hvor man ikke undgår noget der snuser bag en på stierne.

De havde ikke gjort sig vejen lang.

Da de i et nu rettede blikket mod nymånen, så de til deres rædsel to voldsomme lysglimt på Månens øvre horn, der hvor lys og skygge mødes! Et syn som af glødende kul og ild der spyedes.

Gervase af Canterbury rynkede brynene, bøjede sig over pulten og skrev – ild der spyedes, skrev han, - glødende kul!

Da han var færdig læste han det nedskrevne op for brødrene, der alle som én nikkede ivrigt bejaende.

Præcis sådan havde de set det.

NASAs tabel over Månens faser angiver for året 1178, at der var nymåne lørdag den 17. juni kl. 12.58 UT.

Dette stemmer således fint overens med munkenes beretning. De havde set hændelsen ca. 32 timer efter.

I moderne tid er Gervases beretning sat i forbindelse med dannelsen af et bestemt månekrater!

Hvilket krater er der tale om?

A: Giordano Bruno

B: Tycho

C: Szilard

D: Harkhebi

13.

Hvilket af fire følgende geografiske steder ligger sydligst?

A: Anchorage, Alaska, USA

B: Helsinki, Finland

C: Bergen, Norge

D: Kap Farvel, Grønland, Danmark

Svar på spørgsmål:

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