

Astroquiz Påskeferie 2008

1.

Opløseligheden af oxygen (ilt) i ferskvand (eller saltvand) er ikke særlig stor. Ved 1 atmosfæres tryk og 20 grader °C kan der opløses 6,8 mL pr. liter ferskvand (i saltvand 5,4 mL pr. liter).

Men tilsættes vandet findelt metalstøv mangedobles opløseligheden, fordi oxygenmolekylerne hæfter sig fast på overfladen af metalpartiklerne.

På analog måde kan blodet transportere ilt rundt i organismen ved hjælp af de røde blodlegemer (erythrocytter). Disse består hovedsageligt af proteinet hæmoglobin. Hvert hæmoglobinmolekyle har 4 hæmgrupper, som hver især kan binde et iltmolekyle vha. en såkaldt kompleksbinding mellem en metalion i hæmgruppen og iltmolekylet. Metalionen er i oxidationstrinnet +2.

Bindingens karakter er kompleks bogstaveligt talt. Den kan vel nærmest opfattes som en ioninduceret dipol baseret på van der Waalskræfter.

Disse kræfter er opkaldt efter den hollandske fysiker: Johannes Diderik van der Waals, (1837-1923).

Hvilken metalion sidder i hæmgruppen og binder iltmolekylet?

- A: Kobolt-ionen
- B: Zink-ionen
- C: Jern-ionen
- D: Magnesium-ionen

2.

At et fly kan starte fra jorden og holde sig i luften beror på den fysiske kendsgerning, der kaldes Bernoullis princip. Det er opkaldt efter Daniel Bernoulli, Schweiz, (1700-1782), som redegjorde for dette i 1738.

Hvis luften lige over en flyvinge har en større hastighed end lige under flyvingen opstår der et undertryk på vingens overside, og der skabes en resulterende kraft opad (også kaldt opdriften). Dette er Bernoullis princip.

Størrelsen af opdriften afhænger af:

- Vingearealet
- Vingeprofilen
- Vingens vinkel i forhold til vindretningen (indfaldsvinklen)
- Luftens hastighed og hvirveldannelse
- Luftens densitet

Jo større vingebredde, jo større opdrift.

Vingeprofilen kan udformes, så luften på vingens overside har længere strækning at løbe end på vingens underside. Dette skaber et undertryk på oversiden og dermed opdrift. Men denne udformning er slet ikke så nødvendig, som mange tror.

Undertrykket (og dermed opdriften) opstår hovedsageligt ved at dreje vingen lidt opad, (ved at dreje flyet om en tværsakse) således at der opstår en vinkel mellem vingen og vindretningen. Derved får luften en større hastighed lige over vingens overside end under den. Jo større vinkel, jo større opdrift; men der er en grænse. Over denne grænse falder opdriften kraftigt; vingen staller. Vingen udformes, så stallingen først opstår, der hvor vingen er fæstnet til flyet og sidst i vingespidsene. Dermed kan man nemmere rette flyet op ved en stalling. Disse forhold forbedres yderligere ved hjælp af såkaldte flaps.

Jo større lufthastighed, jo større opdrift. Dette skyldes luftens pres på vingens underside (også kaldet impulsændring). Hvirveldannelse ved vingens bagkant giver også stor opdrift.

Jo større densitet luften har, jo større opdrift. Koldere luft giver mere opdrift end varm luft.

Boing 747-400 tilhører en flytype, som vi kalder en jumbojet.
Boing har udviklet 6 modeller i denne familie.

Dens vingeareal er på 525 m².

Flyets rækkevidde er 13450 km.

Den rummer 216800 liter brændstof

Maximum startvægt (alt inklusive): 396900 kg (396,9 tons)

Marchhastighed: 910 km/t

Vingebredden (total): 64,4 m

Flyets længde: 70,6 m

Halehøjden: 19,4 m

Hvad er en typisk starthastighed for sådant et fly; dvs. hvad er hastigheden i det øjeblik hjulene slipper startbanen (såkaldt take-off)?

A: 240 km/t

B: 290 km/t

C: 340 km/t

D: 390 km/t

3.

Den opmærksomme læser vil huske fra sidste måneds astroquiz, at rumfærgeopsendelsen torsdag den 7. februar 2008 fra KSC (John F. Kennedy Space Center) var opsendelse nr. 121.

Dens missionsnummer var STS-122 (Space Transportation System-122).

Hver mission har et specifikt formål. Formålet med STS-122 var hovedsageligt installation af det europæiske rumlaboratorium "Columbus" på rumstationen ISS.

Tilsyneladende følges opsendelsesnummer og missionsnummer ikke ad. Hvordan kan det være?

Det skyldes tre forhold:

1: Missionsnumrene er ikke fortløbende, men springende. For eksempel har den planlagte opsendelse torsdag den 4. december 2008 missionsnummer: STS-119. Dette bliver for øvrigt den 6. mission i 2008. Den næste og nr. 2 i år er planlagt til tirsdag den 11. marts 2008.

2: En del missioner er blevet aflyst af tekniske forhold eller efter at ulykker er indtruffet. Helt præcist er i alt 19 missioner blevet aflyst i tidens løb. Disse missionsnumre udgår.

3: I årene 1984-1986 var missionsnumrene bygget helt anderledes op. For eksempel efter STS-9 hed de nu: STS-41-B; STS-41-C osv.

Kun en eneste rumfærgeopsendelse har fundet sted uden for USA: nemlig opsendelsen af den sovjetiske rumfærge Buran 1.01 med betegnelsen: 11F35 K1.

Den var ubemandet og blev opsendt tirsdag den 15. november 19XX kl. 3.00 UTC fra Baikonur-kosmodromen i Kazakhstan.

Missionen varede i alt 206 minutter. Den nåede at omkredse Jorden 2 gange inden den landede samme sted, hvorfra den blev opsendt.

Denne opsendelse tæller naturligvis ikke med i den officielle amerikanske opsendelsesliste for rumfærger.

Rumfærgen gik tabt søndag den 12. maj 2002 i en frygtelig ulykke, da hangaren i Baikonur, hvori den stod, af ukendte årsager kollapsede, hvorved færgen blev ødelagt og 8 hangararbejdere samtidigt dræbt.

Hvilket år blev Buran 1.01 opsendt?

- A: 1982**
- B: 1985**
- C: 1988**
- D: 1991**

4.

Dette er det store ballonår. Mennesker har altid drømt om at flyve.

Dem der første gang gjorde det muligt, var de franske brødre Montgolfier:

Joseph Michel Montgolfier (1740-1810) og Jacques-Étienne Montgolfier (1745-1799).

De var født i den lille franske by Annonay, som ligger tæt ved floden Rhône 75 km syd for Lyon.

De opfandt varmluftballonen, som også kaldes en montgolfière. I årene forud for den første opsendelse af en ballon med mennesker om bord var der gået en del forsøg.

Rygterne om disse forsøg førte til, at franskmanden Jacques Alexandre César Charles (1746-1823) opfandt en type ballon kaldt en gasballon eller en charlière. Gassen han brugte var hydrogen (brint). Onsdag den 27. august steg en sådan brintballon til vejrs fra Paris. Den nåede 24 km væk. Højden var 1000 meter. Der var 50000 tilskuere.

Princippet for balloner er ganske simpelt: Så længe at den luftmasse, som ballonen fortrænger er tungere end ballonen stiger den; dvs. hvis opdrift minus tyngdekraft giver en resulterende kraft opad stiger ballonen.

Varm luft har mindre densitet end kold luft. Brint har langt mindre densitet end luft, så en lukket gasballon kan nå højt op.

Varmluftballoner er åbne og taber hurtigt deres varme og derfor standser stigningen; men hvis en sådan ballon medfører et aggregat (brænder eller brænde), der kan afgive varme, kan ballonen fortsætte med at holde sig svævende eller stige, så længe der kan udvikles varme af brænderen (eller af brændet).

Brødrene besluttede sig for, at afholde en offentlig demonstration.

Dette skete onsdag den 4. juni med indbyggerne i Annonay som tilskuere.

Den ubemandede flyvning varede 10 minutter. Ballonen fløj en strækning på 2 km og nåede en højde lidt over 1500 meter.

Næste flyvning fandt sted torsdag den 11. september fra parken La Folie Titon i Paris.

Dernæst kom den første flyvning med levende væsener om bord: Et får ved navn Montauciel, en and og en hane. Dette fandt sted fredag den 19. september foran en enorm tilskuermængde samlet ved solkongens slot i Versailles. Til stede var naturligvis kong Louis XVI af Frankrig (1754-1793) og dronning Marie Antoinette (1755-1793) som var født: Maria Antonia Josepha Johanna von Habsburg-Lothringen og var ærkehertuginde af Østrig.

Turen tog 8 minutter. Ballonen fløj omkring 3 km og nåede en højde på 500 meter.

Alle passagererne overlevede.

Nu fulgte en række test i oktober måned fra parken La Folie Titon i Paris med en tøjret ballon. Det kulminerede den 15. oktober, hvor et menneske var med; det gentog sig den 17. oktober og den 19. oktober, hvor to mennesker var om bord; men i alle forsøgene var ballonen tøjret med et langt tov. I det sidste forsøg nåede man 100 meter op.

Nu oprandt den store dag: fredag den 21. november steg to mennesker op i en fri ballon. Det var Jean-Francois Pilâtre de Rozier, Frankrig, (1754-1785) og Francois Laurent Marquis d'Arlandes, Frankrig, (1742-1809). Stedet var parken ved slottet Château de la Muette lidt vest for Paris. Turen varede 25 minutter. De landede ved Butte-aux-Cailles omkring 9 km fra udgangspunktet. De nåede en højde på 1000 meter. De havde stadig brænde tilbage til afgivelse af varm luft. Begge overlevede.

Hvilket år fandt alt dette sted? (Den franske revolution startede tirsdag den 5. maj 1789).

A: 1779

B: 1781

C: 1783

D: 1785

5.

Karlsvognen kalder vi det mønster, som de syv klare og karakteristiske stjerner i stjernebilledet Store Bjørn (Ursa Major) danner.

De syv stjerner er altså del af et stjernebillede. Navnet Karl betyder mand.

For nordboerne var Karl identisk med Thor fra den nordiske mytologi.

I Sverige kaldes de 7 stjerner for Karlavagnan; dvs. mandens vogn.

Kvennavagnan eller kvindevognen er det gamle navn for Lille Bjørn (Ursa Minor).

På engelsk hedder mønstret The Big Dipper. Karlsvognen er circumpolar i Norden; dvs. den går aldrig under horisonten, hverken dag eller nat.

De to bageste stjerner i vognen hedder Merak og Dubhe. Hvis deres forbindelseslinie (fra Merak og mod Dubhe) forlænges omkring 5 gange finder man Polarstjernen (Stella Polaris) der også kaldes (Alfa Ursae Minoris) i stjernebilledet Lille Bjørn.

Ved at forlænge kurven i vognstangen rammer man den klare, orange stjerne Arkturus (Alfa Bootis) i Bjørnevogteren.

En af stjernerne i vognstangen hedder Mizar (Zeta Ursae Majoris).

Mizar har æren af at være den først fundne dobbeltstjerne. Det skete i 1650.

Stjernerne er: Mizar A, som har den tilsyneladende lysstyrke 2,27 og spektralklassen A2

og ledsageren Mizar B med en tilsyneladende lysstyrke på 3,95 og spektralklassen A7.

Tilsammen har de to stjerner en tilsyneladende lysstyrke på 2,06. Afstanden mellem de to er 14 buesekunder. De kan sagtens skelnes fra hinanden i en alm. kikkert.

Omløbstiden er ca. 5000 år for et kredsløb om hinanden.

Det helt utrolige er, at de to komponenter A og B hver for sig også er dobbeltstjerner

af en type der kaldes spektroskopiske. Mizar-systemet består altså af 4 stjerner. Afstanden til systemet er 78 lysår.

Mizar A's to komponenter er kun adskilt af 0,008 buesekunder. Det svarer til, at deres bane om hinanden kunne finde sted inden for planeten Merkurs bane.

Mizar A har endvidere æren af at være den første opdagede spektroskopiske dobbeltstjerne. Dette blev opdaget i 1889 af Edward Charles Pickering, USA, (1846-1919).

Afstanden mellem sådanne par er meget lille. Det er meget sjældent at de kan adskilles selv i de største kikkerter. Men ved hjælp af spektroskopi kan man måle deres radialhastigheder (Doppler-effekten).

Mizar B er som sagt også et spektroskopisk dobbeltstjernerpar. Adskillelsen er lidt større end den for Mizar A. Omløbstiden er 176 dage for Mizar B-parret.

Man tror det næppe: Men der er endnu en stjerne i systemet: Alcor (80 Ursae Majoris) med en tilsyneladende lysstyrke på 3,99 og spektralklasse A5.

Mizar og Alcor kaldes fra gammel tid hesten og rytteren og regnes for en god test af øjet.

Det menneskelige øje kan skelne to stjerner fra hinanden, hvis afstanden mellem dem er større end 4 bueminutter (kræver gode øjne).

I praksis skal den være større end 8 minutter.

De befinder sig omkring 1 lysår fra hinanden. På himlen er de adskilt 12 bueminutter fra hinanden. I mange år har man været i tvivl om Alcor hørte fysisk til Mizar-systemet; men nu er det næsten sikkert: Alcor er single og hører ikke til systemet. Mizar og Alcor danner et såkaldt optisk dobbeltstjernerpar; men kan godt siges alligevel at udgøre et enestående femdobbelstjernesystem.

Hvis vi nu kalder de stjerner der udgør firkanten af Karlsvognen 1, 2, 3, 4 og nr. 4 er den stjerne, som vognstangen udgår fra, så er nr. 5, 6 og 7 de næste, når man tæller stjerner ud af vognstangen. Hvilket nr. har så Mizar?

A: 7

B: 6

C: 5

D: 4

6.

Hans Christian Ørsted, (1777-1851) der i 1820 opdagede, at en elektrisk strøm kunne påvirke en magnetnål, prægede på godt og ondt den danske naturvidenskabelige undervisning i første halvdel af 1800-tallet.

Ørsted indførte mange danske betegnelser for fysiske og kemiske størrelser. Ord som vægtfylde, varmfylde, ilt, brint og kvælstof er opfundet af Ørsted. Karakterskalaen med ug, mg...slet, var opkaldt efter Ørsted og hed Ørsteds skala. Han havde dog ikke opfundet den, men tilknyttede hver af karaktererne en talværdi.

I denne form blev den anvendt fra 1845 til 1963.

På Københavns Universitet blev følgende skala anvendt fra 1788 til 1870:

Laudabilis præ ceteris (udmærkelse)

Laudabilis (laud)

Haud illaudabilis (haud)

Non contemnendus

Nul

En af Ørsteds elever på Polyteknisk Lærestalt blev senere berømt inden for kunstens verden. Denne elev har om en eksamen (filosofikum) i 1829 hos Ørsted skrevet følgende:

Jeg havde besvaret alle hans spørgsmål, han glædede sig derved, og idet jeg var færdig, standsede han mig ved bortgangen og sagde:

”Jeg må dog endnu gøre Dem et lille spørgsmål. Sig mig, hvad ved De om elektromagnetismen.”

”Det ord kender jeg slet ikke”, svarede jeg.

”Husk Dem om, De har forud besvaret alt så fortræffeligt, og De må vide noget om elektromagnetismen.”

”Derom står der intet om i Deres Chemie” sagde jeg med bestemthed.

”Det er sandt” svarede han, ”men jeg har talt om den på mine forelæsninger.”

”Dem har jeg været på alle, undtagen en eneste, så må De just have talt herom, for jeg ved ikke det allermindste om det, jeg kender ikke engang navnet.”

Ørsted smilede ved denne usædvanlige tilståelse, nikkede og sagde: ”Det var skade, at De ikke vidste det, for ellers ville jeg have givet Dem præ – nu får De laud – for De har svaret meget godt.”

Hvem var eleven, der gik til eksamen hos Ørsted?

A: Søren Aabye Kierkegaard, (1813-1855)

B: Bernhard Severin Ingemann, (1789-1862)

C: Johan Ludvig Heiberg, (1791-1860)

D: Hans Christian Andersen, (1805-1875)

7.

Tyngdekrafterne omkring et sort hul er enorme. Materiale på vej ind mod et sort hul bliver splittet af de store kræfter.

Antag, at et sort hul har en masse på 1000 solmasser. Antag det helt usandsynlige at en vildfaren astronaut med fødderne nedad er på vej mod det sorte hul.

Han er 2 meter lang.

Tyngdekraften fra det sorte hul er større på astronautens fødder end på hans hoved, da fødderne er nærmest ved den store masse.

I hvilken afstand fra det sorte hul er tyngdeaccelerationen ved astronautens fødder 10 m/s^2 større end ved hovedet?

Man kan også spørge: I hvilken afstand R fra et sort hul med en masse på 1000 solmasser vokser tyngdeaccelerationen med 10 m/s^2 (svarende omtrent til Jordens tyngdefelt)

i løbet af 2 meter?

Astronauten vil opleve det fænomen der kaldes spaghettificering; dvs. han vil blive trukket fra hinanden.

Løsningshint:

Find tyngdeaccelerationen på fødderne og på hovedet. Deres differens er 10 m/s^2 .

Efter en del matematik findes afstanden R til at være:

Den tredje rod af $4GM/10$. Prøv at finde det udtryk.

G er gravitationskonstanten: $6,670 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

M : 1000 solmasser. Find Solens masse i kg i en tabel.

Sæt ind i formlen. Hvad bliver R omtrentlig?

A: 12600 km

B: 37600 km

C: 60600 km

D: 75600 km

8.

Mandag den 7. juli 1947 styrtede der et objekt ned nær en lille by i New Mexico, USA. Myndighederne meddelte, at det var en hemmelig forskningsballon, der var styrtet ned. UFO-tilhængerne hævder, at det var en UFO, der forulykkede, og at UFO'en og dens besætning siden blev holdt skjult for offentligheden.

Siden den dag har intet været normalt i den lille by. Hændelsen i 1947 regnes som den berømteste UFO-begivenhed nogen sinde. Hele byen er nærmest blevet et synonym for UFOer; ja hele byen er blevet et kæmpestort turistmarked, hvor alt drejer sig om UFOer: (Unidentified Flying Saucers)-(uidentificerede flyvende tallerkener).

Hvad hedder denne by?:

A: Los Alamos

B: Socorro

C: Albuquerque

D: Roswell

9.

Dette er det berømte Monty Hall-problem opkaldt efter Maurice "Monty Hall" Halperin, Kanada, (f. 1921):

Han var vært for et amerikansk TV-show: Let's Make a Deal, som løb i mange år på NBC og ABC i årene 1963-1976.

Den heldige udvalgte tilskuer (spilleren) bliver præsenteret for tre døre: 1, 2 og 3. Bag den ene dør er der en splinterny Cadillac, og bag de to andre døre står en ged. Spilleren, som ikke ved, bag hvilken dør bilen står, bliver bedt om at vælge en dør. Han får at vide, at hvis han vælger den dør, bag hvilken bilen står, får han bilen kvit og frit.

Spilleren vælger nu en dør.

Værten (Monty Hall) åbner nu straks en af de to andre døre, som ikke blev valgt af spilleren.

Værten ved bag hvilken dør (af de tre) som bilen står; når han nu åbner den ene af de to døre, som spilleren ikke valgte, sørger han altid for, at åbne en dør bag hvilken der står en ged.

Den ovennævnte procedure følges altid uanset hvilken dør spilleren oprindeligt valgte.

Værten giver nu spilleren mulighed for at vælge om.

Der er nu to lukkede døre tilbage. En af dem indeholder bilen.

Er det fornuftigt af spilleren at vælge en anden dør end den han oprindeligt valgte?

Eller skal han holde fast i sit oprindelige dørvalg?

Dette spilproblem har virkelig fået matematikerne til at få tidligt grå hår.

Hvor stor er sandsynligheden for spilleren for at vinde bilen, hvis han følger denne plan? : Han vælger en dør; værten åbner nu en af de to resterende døre. Denne dør gemmer der sig aldrig en bil bag.

Værten giver nu spilleren en mulighed for at vælge om, dvs. vælge en ny dør end den han oprindeligt valgte.

Spilleren vælger nu en ny dør.

A: 25,0 %

B: 33,3 %

C: 50,0 %

D: 66,7 %

10.

Objekter der bevæger sig, er tilsyneladende sammenpresset i bevægelsesretningen målt af en iagttagere af objektet.

Denne tilsyneladende formindskelse af længden af objekter kaldes Lorentz kontraktionen eller Lorentz-FitzGerald kontraktionen.

Kontraktionen er opkaldt efter fysikeren Hendrik Antoon Lorentz, Holland, (1853-1928) og filosofen George Francis FitzGerald, Irland, (1851-1901) som uafhængigt af hinanden i henholdsvis 1891 og 1889 fremkom med denne teori.

Denne teori blev udbygget af matematikeren Jules Henri Poincaré, Frankrig, (1854-1912).

Teorien blev affødt af Michelson-Morley eksperimentet i 1887. Dette eksperiment er et af de mest berømte i fysikkens historie. Det skulle vise om lyset bevægede sig i forhold til et "stof" man kaldte ether. Hvis det var tilfældet, kunne denne ether bruges som reference ved hastighedsmålinger, f.eks kunne man så bestemme med hvilken absolut hastighed Jorden bevægede sig i forhold til denne ether.

Jorden bevæger sig jo rundt om Solen med 30 km/s og Solen bevæger sig rundt om Galaksens centrum med 220 km/s.

Men resultatet af eksperimentet blev negativt. Man kunne ikke påvise nogen ether. Lysets hastighed var den samme både i retningen med/mod Jordens bevægelse og retningen vinkelret på.

Det rigtige svar på eksperimentet fremgår af den specielle relativitets teori som Albert Einstein, Tyskland, (1879-1955) fremsatte i 1905.

Han kom her med to postulater: De fysiske grundlove er ens i alle inertialsystemer, og lyshastigheden i vacuum er ens i alle retninger (i inertialsystemer) og er dermed uafhængig af lysgiverens hastighed.

Indkorporeret i teorien er Lorentz-FitzGerald kontraktionen.

Dermed er etheren aflivet. Det er ikke muligt at finde sin absolutte hastighed.

Kontraktionen findes af følgende formel: $L=L_0 \cdot \text{kvadratroden af } A$.

$$A=1-v^2/c^2$$

Her er L længden af objektet (i fart) målt af iagttageren

L_0 er objektets længde, når det er i hvile i forhold til sit henførelsessystem (HF).

HF er et koordinatsystem, som fastlægger objektet med 3 koordinater og en tid (ur).

v er objektets hastighed.

c er lysets hastighed i vacuum.

Det ses tydeligt, at for små hastigheder ($v < 0,1c$) er L cirka lig L_0

Vi tager et eksempel:

En raket suser forbi Jorden med en hastighed på 4/5 af lysets.

Hvor lang ser den ud til at være, målt fra Jorden (hvor iagttageren befinder sig)?

Set fra raketten måles den til 100 meter.

Teknisk set befinder raket og iagttager sig i hvert sit henførelsessystem. Hvis der på objekter i disse systemer ikke er ydre kræfter, bevæger objekterne sig med konstant hastighed; i så fald kaldes systemerne inertialsystemer.

I dette spørgsmål er begge systemer inertialsystemer.

A: 60 meter

B: 80 meter

C: 100 meter

D: 120 meter

11.

En kikkerts forstørrelse kan nemt udregnes, hvis man kender brændvidderne for objektivet (spejlet) og okularet.

Til en kikkert hører som regel en lille udvalg af okularer.

Stor forstørrelse er selvfølgelig udmærket, men det giver mindre synsfelt og forstærker lufturoen. Desuden risikerer man, at himmellegemerne optræder uskarpe.

Har kikkerten ingen motorstyring, der holder trit med Jordens omdrejningshastighed, forsvinder stjernerne hurtigere ud af synsfeltet, når forstørrelsen vokser.

Man kan som en tommelfingerregel regne med et synsfelt på 1 grad ved 50 ganges forstørrelse; dvs. 1/2 grad ved 100 ganges forstørrelse osv.

Hvis objektivet har en brændvidde på 2 meter=200 cm

og okularets brændvidde er 2 cm, hvor meget forstørrer kikkerten så?

- A: 100 gange
- B: 198 gange
- C: 202 gange
- D: 400 gange

12.

Einstein etablerede i ligningen $E=mc^2$, sammenhængen mellem masse og energi.

Men er der også en sammenhæng mellem masse og information, eller energi og information?

Skal vi kunne nå frem til at formulere en fysisk sammenhæng mellem disse størrelser, så kræver det, at information kan tillægges en fysisk betydning, (målbarhed).

Hvad med lys ? (som har dualiteten bølge/partikel).

Når det farer forbi derude i verdensrummet med, nå ja, lysets hastighed, så er det ladet med information om retning, oprindelsessted og –tid, bølgelængde, forskydning, afbøjning, frekvens og sandsynligvis en del flere oplysninger, som vi endnu ikke har forstået!

Det er faktisk forbavsende, at en helt specifik foton, der efter at have bevæget sig 2 milliarder lysår gennem Universet, og en helt specifik tirsdag aften ender sit liv i en specifik celle i nethinden på en specifik observatør for enden af NOVA´s kikkert i toppen af Montebellotårnet, havde en specifik oprindelse i en specifik fusionsproces mellem to specifikke atomer, på et helt specifikt tidspunkt af Universets historie.

Da denne foton omkom, blev dens information på kompliceret vis omsat til nerveimpulser, og disse videre til et samlet informativt billede, der yderligere via en lagring som permanente forandringer i observatørens hjerne, kan bringes i meningsfuld erindring!

Når vi trækker informationerne ud af et bundt fotoner med astronomiske kikkerter, eller ved hjælp af spektroskoper, så udnytter vi jo netop, at forskellige fotoner bærer forskellig information, som kan sammensættes på en meningsfuld måde.

Vi kan af og til registrere udbrud af meget, meget kortbølget stråling (gammastråling) fra præcise positioner i det omgivende univers.

Styrken af den ultrakortbølgede stråling giver entydig information om, at strålingen er frembragt ved en meget, meget voldsom begivenhed.

Vi har tolket disse gammaglimt (gamma ray burst; GRB), som supernovaer af supermassive stjerner (kaldt hypernovaer). Kernen af hypernovaen kolliderer direkte til et sort hul. Endvidere kan gammaglimtene tænkes at opstå, når to neutronstjerner kolliderer.

Det lykkedes første gang at sammenkæde et observeret gammaglimt med en faktisk astronomisk observation af eftergløden fredag den 28. februar 1997.

Denne begivenhed kaldes teknisk: GRB 970228.

Visse gammaglimt kan tidsbestemmes til at være næsten 13 milliarder år gamle.

Hvilken information i lyset udnyttes til at aldersbestemme det?

- A: Bølgelængden
- B: Intensiteten
- C: Rødforskydningen
- D: Frekvensen

13.

Mont Blanc, 4808 meter, (Frankrig-Italien) er som bekendt Europas højeste bjerg (der ses bort fra Kaukasus-bjergene).

Men hvilket bjerg (4634 meter) er det næsthøjeste i Europa ?

A: Weisshorn, (Schweiz)

B: Dom, (Schweiz)

C: Matterhorn, (Schweiz-Italien)

D: Monte Rosa, (Schweiz-Italien)

Løsninger til spørgsmål:

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