

Universet

Teksthæfte



Big Bang – Solsystemet – livets udvikling

Big Bang

Først var der intet, så var der pludselig noget. Ingen ved, hvad der skete og hvor det hele kom fra. Universet er så uendeligt og ufatteligt, at vi som mennesker slet ikke kan sætte præcise teorier og tal på det.

Det univers, som vi befinder os midt i, blev skabt for over 13,8 milliarder år siden, ifølge en af de mest udbredte videnskabelige teorier – **Big bang**.

På det tidspunkt – for 13,8 milliarder år siden – skete en kæmpe eksplosion, som skabte hele universet. Lige inden eksplosionen blev der skabt en ufattelig stor og varm ildkugle, som måske var 100 milliarder grader varm. Her blev alt stof dannet. Herefter eksploderede ildkuglen, og alle stofferne blev spredt ud i universet. I løbet af en milliard år, blev stjernerne og galakserne skabt. Alle stjerner er samlet i galakser eller stjerneåger.

Hvad var der før Big bang?

Inden Big bang var her intet. Der var intet stof, ingen energi, ingen tid og ingen rum. Først da eksplosionen kom, blev der skabt tid og rum.

Hvordan ved man, at det var 13,8 mia år siden?

I år 1929 fandt en videnskabsmand ud af, at alle andre galakser i universet bevægede sig væk fra hinanden. Han studerede dem længe gennem store stjerneblikker, og fandt ud af at universet udvidede sig hele tiden. Det var en afgørende opdagelse. Hvis universet hele tiden udvider sig, må det altså på et tidspunkt have været samlet. Man målte hvor hurtigt galakserne bevægede sig og kunne på den måde regne ud, hvornår det hele har været samlet.

Så STORT er universet

Danmark er et lille land i Europa

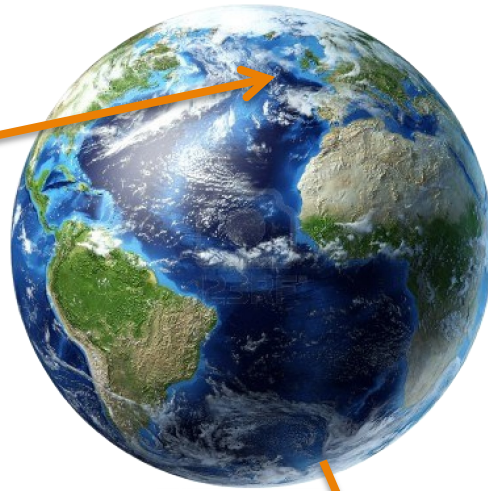
Europa er en verdensdel på planeten Jorden.

Jorden er en lille planet som kredser om Solen.

Solen, Jorden og 7 andre planeter udgør Solsystemet.

Solen i solsystemet er en ud af 300 milliarder stjerner i Mælkevejen.

Mælkevejen er en ud af flere hundrede milliarder galakser i universet.



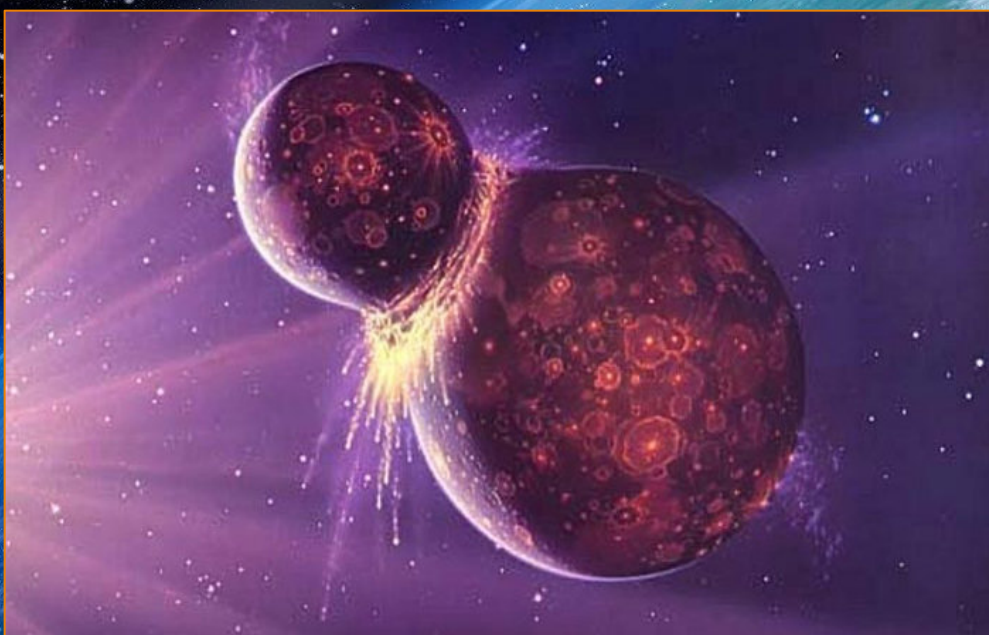
Jorden bliver født

Efter Big bang var Jorden slet ikke som vi kender den i dag. Til at starte med var vores Jord bare en lille sten. Denne sten styrtede med tiden sammen med millionervis af sten. Dem smeltede den sammen med, indtil den var blevet en stor planet.

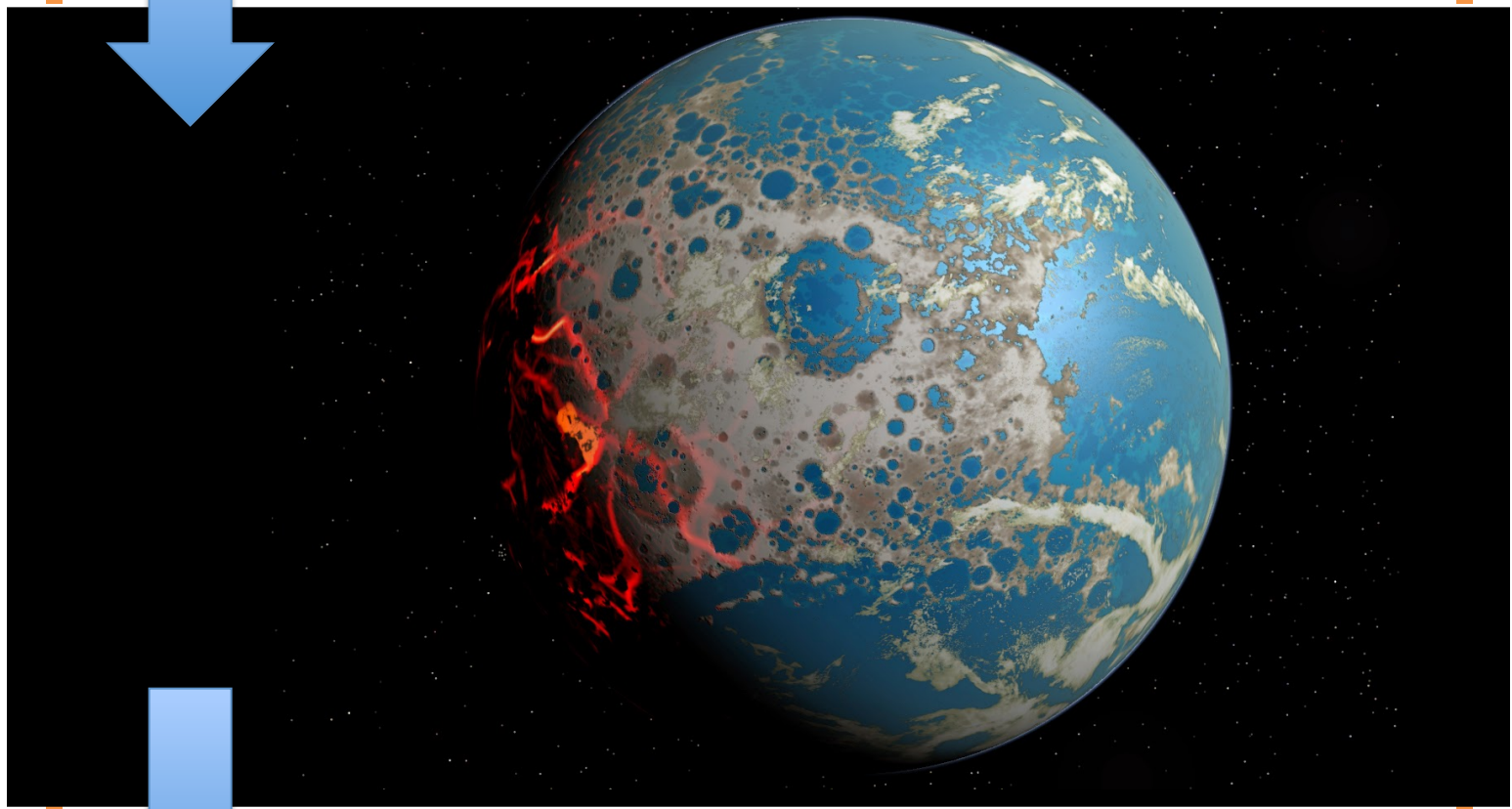
En dag stødte en anden planet ind i Jorden med så stor en kraft, at de smeltede sammen. Under sammenstødet sprang en masse sten til siden, som senere samlede sig og blev til månen. Månen var meget tættere på Jorden end den er i dag. Den flytter sig stadig langsom mere og mere væk fra jorden.

Dengang, for 4,5 milliarder år siden, var jorden nærmest et levende helvede. Den blev bombarderet med millioner af meteoror og overfladen af Jorden var så varm, at alt var flydende lava og giftige gasser.

Med tiden blev Jorden køligere og køligere, og på et tidspunkt blev Jorden så kold, at vandet kunne være her uden at fordampe. Med vandet kom senere tegn på det første liv.



Planeten Theia styrtede ind i Jorden med så stor en kraft, at de smeltede sammen. Resterne blev til månen.



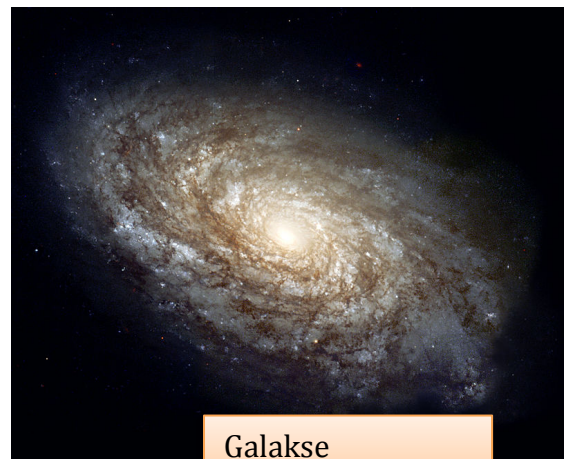
Lav opgave 2, 3 og 4

Hvad er der i rummet?

I rummet er der både ingenting og alting. De lysende ting vi kan se på himlen om natten er stjerner. **Stjerner** er kæmpe himmellegemer af gas, som lyser på grund af nogle reaktioner, som sker inde i midten af dem. Der findes stjerner i alle mulige størrelser. Vores sol er en stjerne, som har en mellemstørrelse. Nogle stjerner er flere hundrede gange så store som solen og andre stjerner er meget mindre. En stjerne er meget varm. Nogle stjerner over 100.000 grader varm, men vores sol er kun omkring 5500 grader varm.

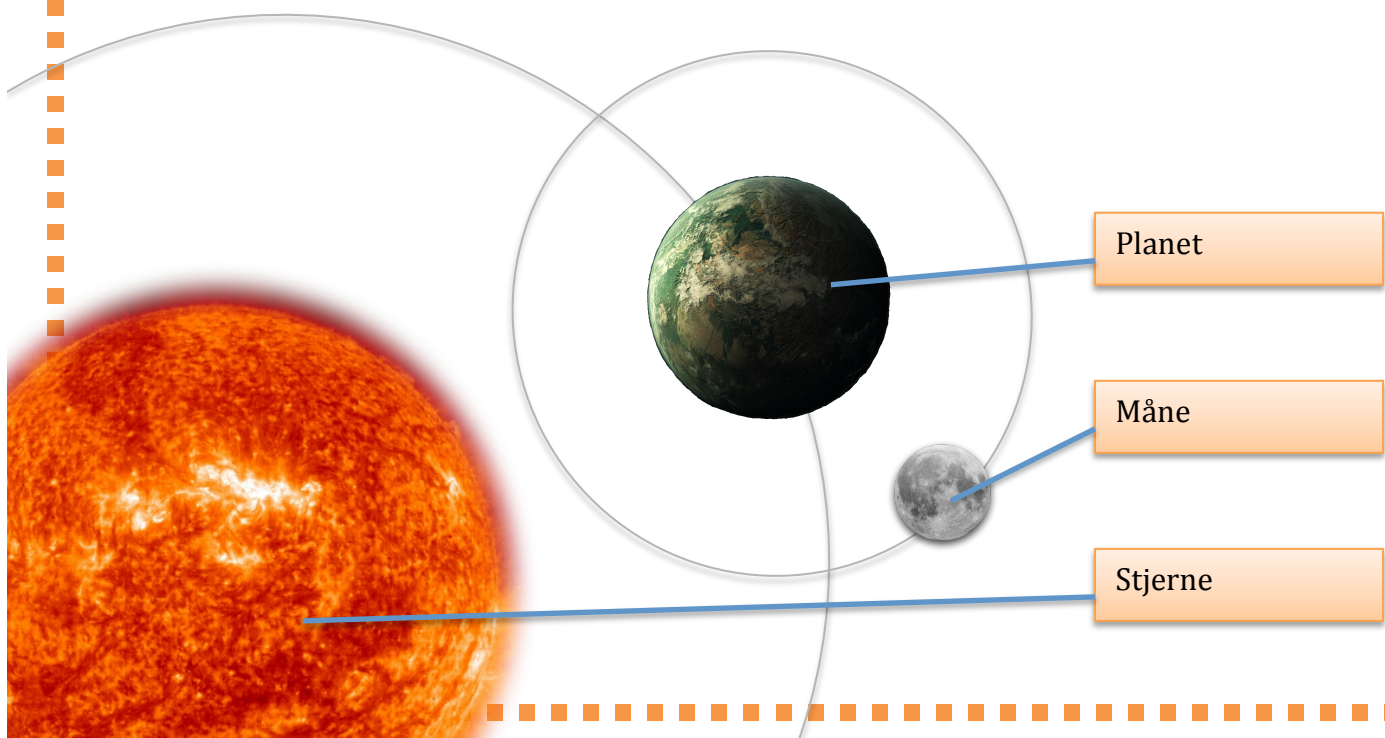
Oftentimes er stjernerne i midten af et system med **planeter** og andet omkring sig. Det kalder man et **stjernesystem**. Jorden kredser om solen sammen med andre planeter, derfor kaldes det **solsystemet**.

En **planet** er et himmellegeme som kredser om en stjerne. For at et himmellegeme kan kaldes en planet, skal den også være så tung, at den selv kan presse sig rund. Nogle planeter har **måner**. Måner er objekter, der kredser om en planet.



Galakse

Flere stjernesystemer og stjerner samles af tyngdekraften i **galakser**. Vores solsystem ligger i en galakse, der hedder Mælkevejen. Her er der faktisk 300.000.000.000.000 stjerner.



Andre objekter i rummet

Alle de ting, der svæver rundt i rummet har forskellige navne. Her kan du læse om de forskellige objekter i rummet:



Meteor: En meteor er et lille objekt. En meteor kan være lige så lille som et sandkorn. Når en meteor rammer jordens atmosfære, brænder den op. Det er det vi ser som et stjernesud på himlen.



Meteorit: Hvis en meteor kommer gennem vores atmosfære uden at brænde op, kaldes det en meteorit. Det sker meget sjældent. I Danmark har man kun kendskab til tre meteorit-nedslag. De helt store meteoritter kan skabe stor skade på Jordens overflade



Asteroide: En asteroide er et større objekt, som er lavet af is eller sten. Den kredser om Solen. De er som regel for små til at være runde. Mellem Mars og Jupiter er der et bælte af asteroider kaldet Kuiperbæltet.



Et kæmpe krater efter et meteornedslag i Arizona i USA for ca. 50.000 år siden. Krateret måler 1200 meter i diameter og er over 150 meter dybt. Det er meget godt bevaret, og der kommer mange turister til, for at se krateret.

Lav opgave 5,6 og 7

Solsystemet

Jorden svæver ikke bare tilfældigt rundt i rummet. Jorden kredser nemlig om en stjerne – Solen. Det er den ikke ene om, for rundt om solen kredser også andre planeter og asteroider. Dette kalder vi Solsystemet. Solsystemet består af:

- En central placeret stjerne – Solen
- Jordlignende planeter med fast overflade.
- Gaskæmperne – store gasrige planeter
- Dværgplaneter – herunder Pluto
- Måner – Som kredser om planeterne
- Asteroider – op mod 1,9 millioner.
- Kometer

Mellem disse ting er der ikke luft eller lignende – her er ingenting.



SOLEN

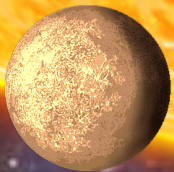
Solen er en helt almindelig stjerne, og der findes milliarder som den i universet. For os på Jorden er solen meget vigtig, for uden den ville her ikke være liv.

Solen lyser, fordi der sker nogle reaktioner inden i den.

Temperatur: Solen har en kernetemperatur på 15,5 millioner grader. Overfladen er 5500 grader.

Vægt: Solen vejer 333.000 gange mere end Jorden.

Info: Lyset fra solen bruger 8 minutter og 19 sekunder på at nå Jorden, så når du kigger på solen er det lys du ser 8 minutter "gammelt".



Merkur

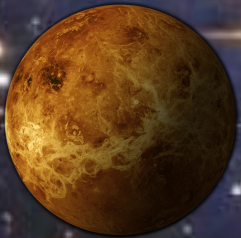
Merkur er den mindste planet i solsystemet. Det er også den planet, der er tættest på solen. Der er ingen (eller meget tynd) atmosfære og heller ikke noget vejr, så der er ingen skyer eller blæst.

Overflade: fast

Temperatur: Dag: 350 grader. Nat: -170 grader

Omdrejningstid om solen: 58 dage og 15 timer

Måner: ingen



Venus

Venus er anden planet fra solen, og modtager derfor en masse energi fra solen. Temperaturen er altid omkring 465 grader, og planeten er derfor en brændende hede med skyer af koncentreret svovlsyre. Venus har et atmosfære.

Overflade: Fast

Temperatur: 465 grader

Omdrejningstid om solen: 243 døgn

Måner: Ingen



Jorden

Jorden er den eneste planet i solsystemet, hvor der er liv. I hvert fald så vidt man ved. På Jorden har vi vejrsystemer, store frodige skove og **vand**. Solen ligger med den perfekte afstand fra solen, så temperaturen er tilpas til en atmosfære og flydende vand.

Overflade: Fast

Temperatur: Dag: 60 grader. Nat: -90 grader

Omdrejningstid om solen: 365 døgn

Måner: 1



Mars

Mars er den planet, der minder mest om Jorden. Den har bjerge og sletter, is ved polerne og blæsevejr. Derfor bliver der søgt intenst efter liv på Mars. Desværre er planeten tørrer end Saharas ørken, så det kan være tvivlsomt. Det ser dog ud til, at der engang måske har været flydende vand på Mars. Mars har en atmosfære.

Overflade: fast

Temperatur: Dag: 20 grader. Nat: - 140 grader

Omdrejningstid om solen: 1 år og 322 dage

Måner: 2

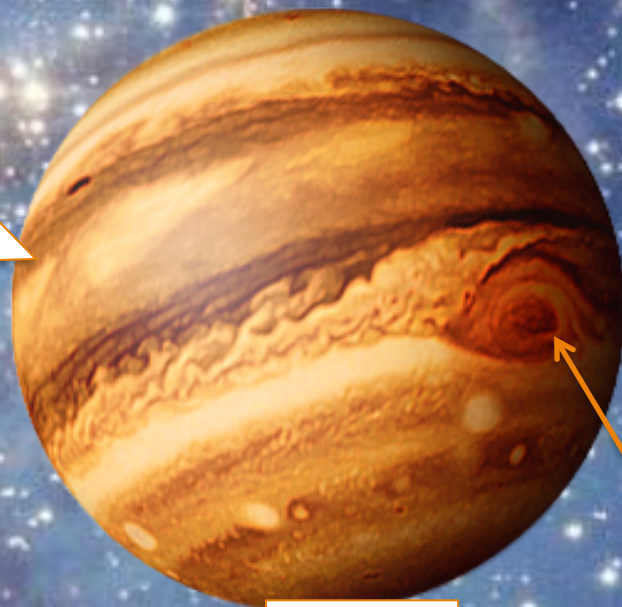
Jupiter er den største planet i hele solsystemet. Den er mere end dobbelt så tung som alle de andre planeter tilsammen. Den har ikke nogen fast overflade, lige som fx Jorden har. Jupiter er nærmest en kæmpe kugle af gas, og striberne af farve er skyer af disse gasser. Den røde plet er en kæmpe storm, som har været i mange år.

Overflade: Ingen – består primært af gas.

Temperatur: - 161 grader

Omdrejningstid om solen: 11 år og 315 dage

Måner: 67 måner. Heraf 4 store måner med vulkaner og skjulte have.



Jupiter

Saturn kan kendes på den store ring rundt om sig. Ringen indeholder små is og stenklumper. Saturn er ligesom Jupiter en planet af gas. På Saturn er der også store hvirvelstørme.

Overflade: Ingen – består primært af gas.

Temperatur: - 189 grader

Omdrejningstid om solen: 29 år og 174 dage

Måner: Mindst 63. En af månerne har sin egen atmosfære.



Saturn

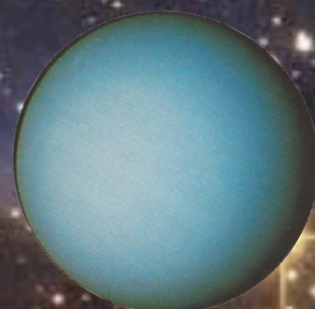
Uranus er en stor og rolig planet, som er lavet af gas og is. Nogle kalder Uranus for "den kedelige" planet, for her er der ingen storme og temperaturen er altid det samme over hele planeten. Uranus har faktisk også ringe om sig, lige som Saturn, men de er helt anderledes end Saturns, for man kan næsten ikke se dem.

Overflade: Ingen – består primært af gas

Temperatur: - 220 grader

Omdrejningstid om solen: 84 år og 26 dage

Måner: 27



Uranus

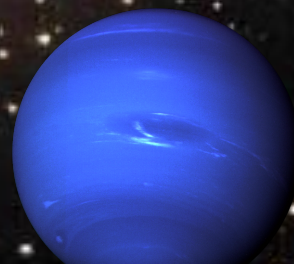
Neptun er en isgigant uden nogen fast overflade. På Neptun findes solsystemets kraftigste orkaner, og det er det sted i solsystemet, hvor de aller stærkeste vinde findes. Den har en stor måne og 12 små måner

Overflade: Ingen - består primært af gas

Temperatur: - 218 grader

Omdrejningstid om solen: 164 år og 329 dage

Måner: 13



Neptun

Lav opgave 8, 9, 10, 11 og 12

Exoplaneter

Det er ikke kun i vores solsystem, der findes planeter. Interessen for at finde en planet, der minder om Jorden er kæmpe. Siden 1995 har planetjægere funder 1706 andre planeter uden for solsystemet. Disse planeter kredser om andre stjerner end solen.

Grunden til planetjægerne og andre forskere så gerne vil finde en planet som Jorden er, fordi de gerne vil finde ud af, om der er liv andre steder i universet. Indtil nu kender man kun til det liv, vi har her på Jorden. De fleste af exoplaneterne er kæmpe gas-planeter ligesom Jupiter og Saturn. Gasplaneterne er ikke så spændende, for dem er der sikkert ikke noget liv på. Derfor bruger de mere tid på dem, der er lige så små som Jorden.

I juli 2015 blev der af NASAs planetjægere fundet en planet, som ligner Jorden meget. Det er den planet, som ligner Jorden mest af alle dem, man kender til. Planeten hedder Kepler 452b og ligger meget langt fra vores galakse. Den er større end Jorden, men ligger så tæt på sin stjerne, at der kan være flydende vand derpå. Man tror at planeten har klipper og hav, og hvis den har det, kan der måske også være liv.



Kepler 452b



Jorden

4. Betingelser for liv

For at liv skal eksistere og udvikle sig, er der forskellige betingelser, som skal være opfyldt.

1) Planeten skal ligne vores jord. Den skal have en **fast overflade** (land) og indeholde jern og mineraler.

2) Planeten skal have en **atmosfære**, så temperaturen kan være nogenlunde konstant. Hvis temperaturen svinger for meget (fx på månen) kan livet ikke udvikle sig. Atmosfæren virker som et drivhus, der holder varmen inde.



3) De **rigtige materialer** skal være tilstede. "Byggestenene", som liv er bygget af, er grundstoffer. De vigtigste grundstoffer er ilt (O), kulstof (C), kvælstof (N) og brint (H). Disse fire er de mest udbredte i hele universet. Den allervigtigste er kulstof, som alle levende organismer er bygget af.

4) **Vand** er den fjerde betingelse. Vandet skal være i flydende form, så der må ikke være for koldt. Alle levende organismer består af mellem 60 og 95 % vand. Gennem vandet kan andre stoffer blive transporteret rundt i kroppen. Vores "vand" er fx blodet, som bl.a. søger for at alle vores vitaminer kommer rundt i kroppen.

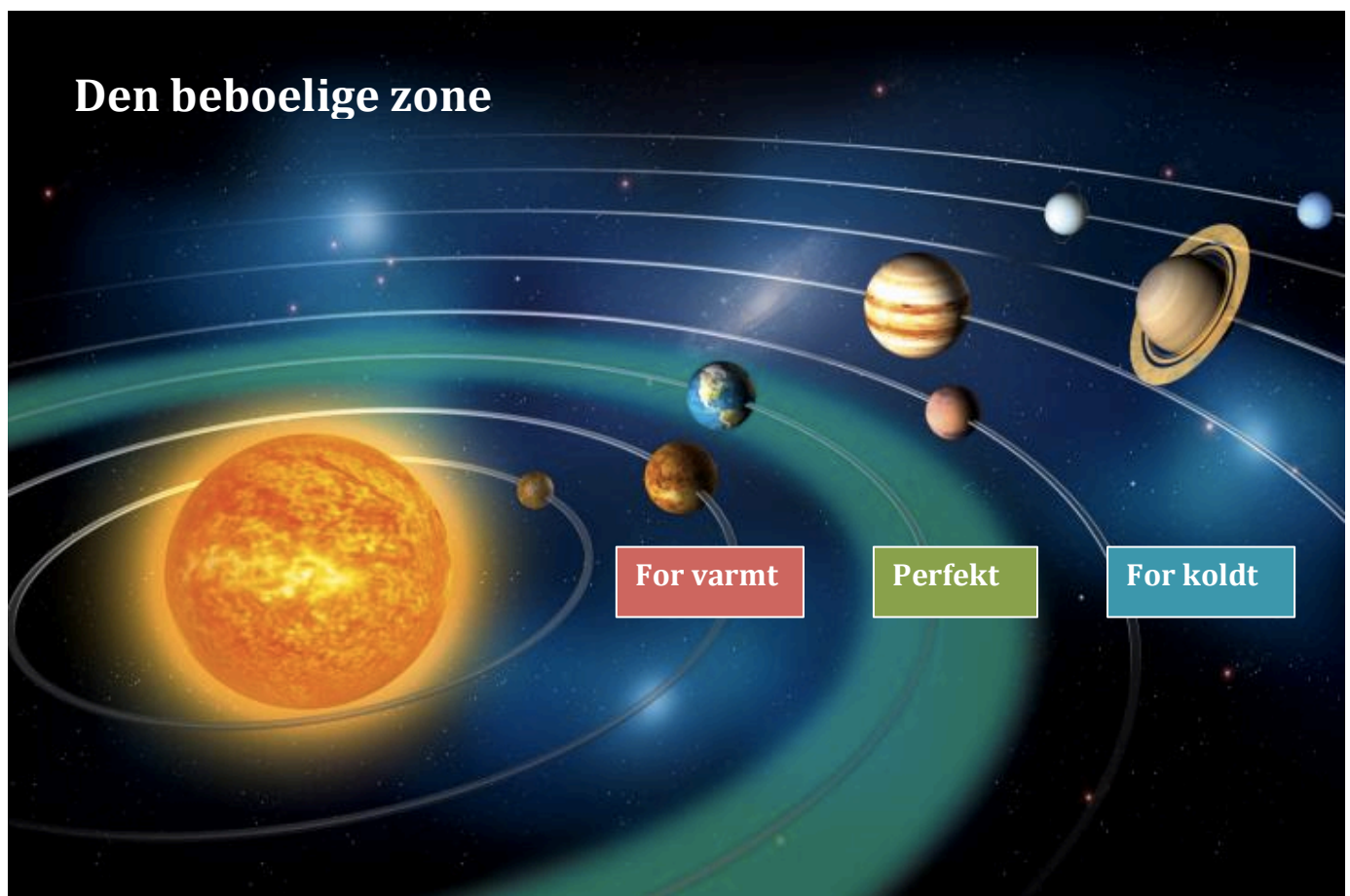
5) Planeten skal kredse stabilt omkring en **stjerne**, som afgiver energi og varme.

Lav opgave 13, 14, 15, 16 og 17

Den beboelige zone

Vi er så heldige at Jorden kredser rund om solen lige der, hvor den gør det. Jorden har den perfekte afstand til solen og ligger i det, man kalder "den beboelige zone". Havde Jorden ligget tættere på solen, ville her være for varmt, og havde Jorden ligge længere væk fra solen, havde her været for koldt til at livet (og os) kunne være her. Derfor ville livet slet ikke have været opstået, hvis Jorden ikke havde ligget, hvor den gør nu.

Afstanden til solen er afgørende for om der findes vand i flydende form og vand i flydende form er afgørende for om livet kan eksistere.



Her kan du se "den beboelige zone", som er vist med den grønne farve. Venus ved siden af Jorden ligger akkurat så tæt på solen, at der er for varmt til flydende vand. Mars på den anden side af Jorden, ligger lige akkurat så langt fra solen, at der er for koldt til at være liv.

Når man leder efter exoplaneter med mulighed for liv, er man derfor særligt interesseret i de planeter, som har en passende afstand til dens stjerne – altså en planet, som ligger i den beboelige zone.

Den første celle

Jorden er omkring 4,7 milliarder år gammel. I starten var den varm og øde, men efter nogle millioner år begyndte der at være tegn på liv i form af encellede organismer i havet. Fra den ene dag til den anden var der pludselig liv på Jorden. Hvor kom det fra og hvorfor kunne det pludselig opstå?

Ingen ved, hvordan livet pludselig opstod på Jorden. Gennem tiderne har mange videnskabsmænd og forskere forsøgt at finde ud af, hvordan livet opstod. Der har været mange teorier – nogle mere skøre end andre – men med tiden er der tre forslag, som langt de fleste forskere tror på.



1) Lyn

Når et lyn slår ned, er det med en enorm energi. Et lynnedslag kunne muligvis have været den gnist, som var med til at "tænde" livet.

2) Komet fra rummet

Måske er de første tegn på liv kommet til Jorden med en komet fra det ydre rum. I verdensrummet findes organiske stoffer, som kunne sidde på en komet. .



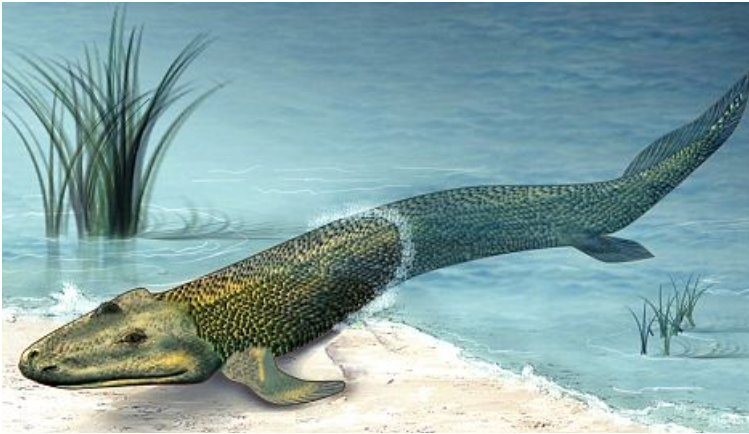
3) Undersøiske kilder

Nogle steder på bunden af verdenshavene trækker vandet brint og svovlilte med op fra undergrunden. Livet kunne have været startet med en suppe af energirige stoffer i vandet.

5. Livets udvikling

Selvom det endnu ikke vides, hvordan livet præcis opstod, er man enige om, at det hele begyndte i havet.

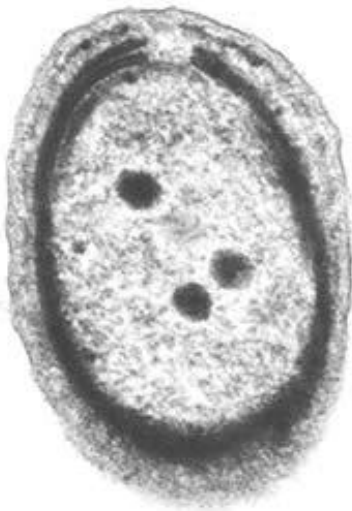
Livet udviklede sig i havet. Pludselig var der alle mulige former for skaldyr, leddyr og muslinger i havet. Det var for 570 millioner år siden. Disse små dyr udviklede sig videre til fisk og videre igen til fisk med



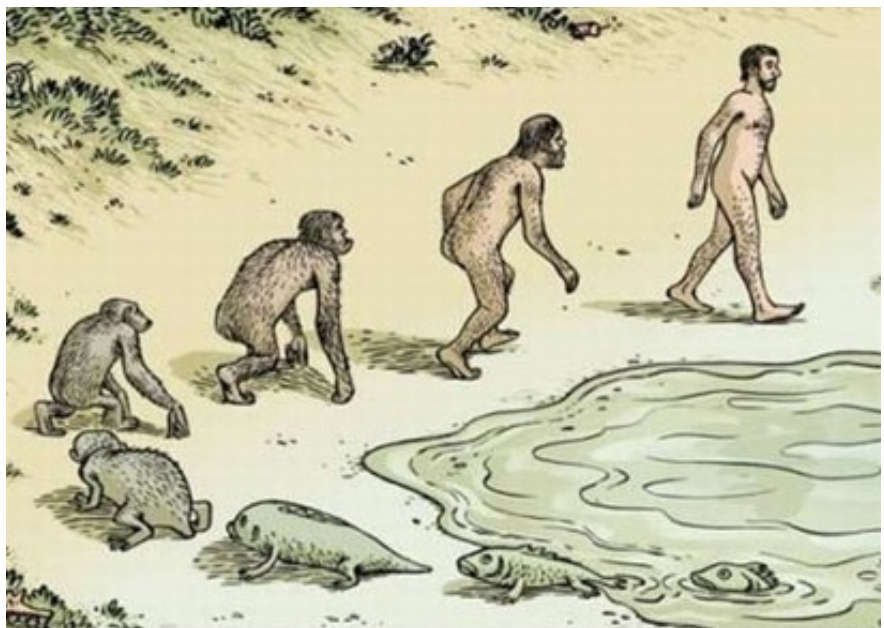
lunger, som gjorde, at de første padder kunne gå på land for omkring 400 millioner år siden. Da dyrene begyndte at udvikle sig på landjorden, kom dinosaurerne til for 225 millioner år

siden. For 220 millioner siden kom pattedyrene også til, og for 170 millioner år siden kom de første fugle i luften. Herefter gik der mange millioner år, før det første menneske tog et skridt.

Det var for 3 millioner år siden, og de mennesker så ikke helt ud, som vi gør i dag.



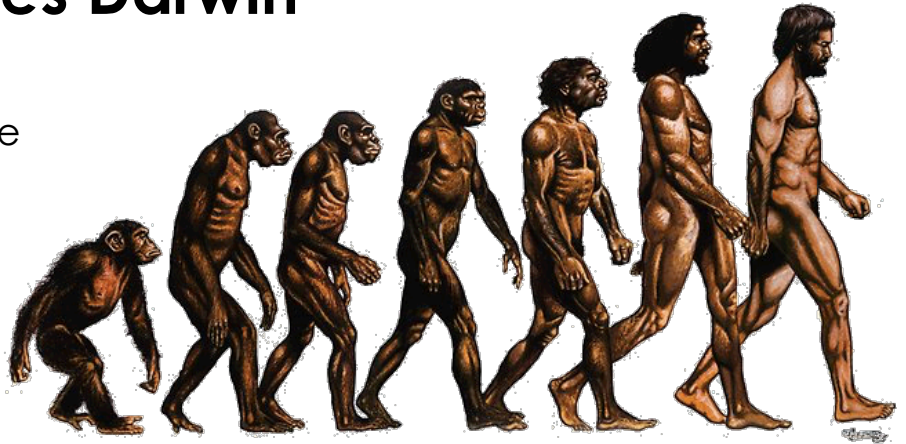
En encellet organisme er organismer med en enkelt celle. Det kan fx være bakterier eller alger.



Lav opgave 18 og 19

Charles Darwin

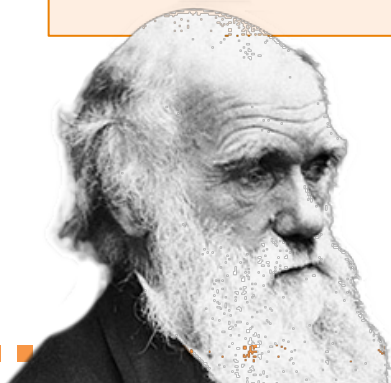
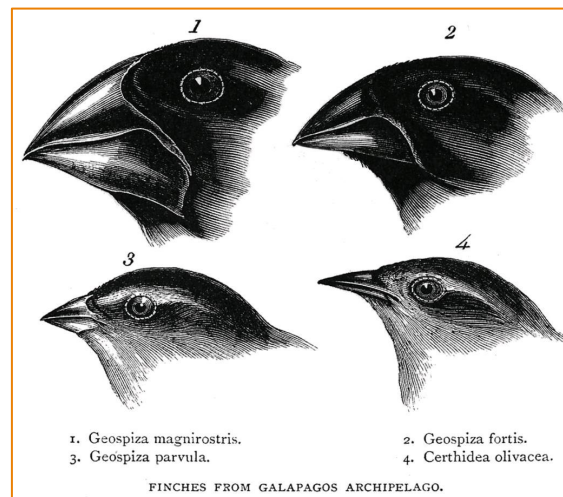
Vi kender nok alle denne tegning af menneskets udvikling, men den har ikke altid været kendt. I gamle dage troede man at alle arter var skabt som de var, og at der kun er de dyr på Jorden, som der har været fra starten af.



Charles Darwin er nok den mand, der har haft allerstørst betydning for vores viden og opfattelse af livet på Jorden. I 1859 udgav han bogen "Arternes oprindelse", hvori han beskrev, hvordan dyrene har udviklet sig for at tilpasse sig og overleve. Han var altså den første, der fortalte at dyrearterne udviklede sig og ikke altid har set ud som de gør nu. Hans bog vakte derfor stor opsigt og var allerede udsolgt på udgivelsesdatoen.

Darwin troede han ville være præst, men efter en jordomrejse på 5 år, var han så opslugt af videnskaben at han ville dedikere sit liv til det. På jordomrejsen så og studerede han dyrenes liv, og samlede en masse informationer ind.

På Galapagos-øerne fandt Darwin 13 forskellige arter af samme fugl, finken. Han fandt på den måde ud af, at finkerne havde tilpasset sig til de forskellige øer, de boede på. Den store forskel på fuglene var næbets længde og tykkelse. Først fem år efter han kom hjem fra turen og samlede alle informationerne sammen kom han frem til evolutions-teorien.



Efter grundig undersøgelse af de forskellige dyr og fund, fik Darwin fastslået at alle dyr og væsner på Jorden har samme forfædre.

Lav opgave 20 og 21