Solar systems

Aflevering 1 (Volcano Worlds, CANVAS, 30.7.2025, met prof. Brian Cox)

Maankraters-dood-aarde actief met vulkanen-inwendige energie binnenin-meer dan 40 sondes verkennen heelal-Mars Reconaissance Orbiter (MRO)-bv. Tharsis Montes, Ascraeum Mons (18 km hoog), Olympus Mons (21 km) zijn alle megavulkanen-spuiten miljarden tonnen lava op oppervlakte Mars-heeft Mars 20° doen kantelen-

Bij ons Ijsland meest vulkanisch-bv. schiereiland in westen-voorbode uitbarsting: veel aardbevingen, zelfde moment-4,5 miljard jaar geleden: uit gaswolk van stof ontstaat oa onze aarde door gravitatie: ontstaan inwendige energie en dus oerenergie gevangen in aarde-op Mars is vulkanisme stilgevallen miljoenen jaren geleden-op noordpool van Mars (2007, via MTO): wand van zuilen-deze ook op aarde gevonden-wanneer heet magma in contact komt met koude omgeving: energieoverdracht-gestolde zuilen-Mars heeft dus inwendige energie sneller verloren dan aarde-kleiner Mars-volume met dus groter specifiek oppervlak (voorbeeld van grote steen en kleine steen opstoken tot 200°C, na 20 minuten: grote steen 150°C, kleine steen 50°C)-dus Mars koelt sneller af: vulkanisme daalt-ooit op Mars: grootste vulkanisme in ons zonnestelsel-

Jupiter is gasreus met meer dan 90 manen-groot volume, dus minder vulkanisme-unieke maan io-Juno-sonde (NASA) sinds 2016-2024 dichtste nadering-IR-camera's tonen hot spots: vulkaanuitbarstingen-Io zendt pluim van gas en stof in ruimte-doorsnede Io is helft van Mars-dus inwendige energie al lang verdwenen-oorzaak van vulkanisme?: grote planeet Jupiter zorgt voor getijdewerking op Io, niet op water zoals bij ons maar op vloeibaar magma-Io maakt elke 42 u omwenteling rond Jupiter in elliptische baan-getijdewerking doet veel wrijving ontstaan-oorzaak van vulkanisme (=energie)-oceaan van magma onder oppervlakte-deze hogere energie opIo zou moeten leiden tot circulaire baan-dit gebeurt echter niet-er zijn andere grote manen rond Jupiter-bij 4de omwenteling van Io staan manen op één lijn: gravitatie behoudt elliptische baan-

Op Saturnus met zijn ringen (100.000km)-ander soort vulkanisme-er is frozen moon Enceladus (oppervlaktetemperatuur -200°C, dus ijsmantel)-2005 Cassini-sonde-ziet H_2O-pluimen uit deze maan, tot 100, km in ruimte-gebeurt ook in Ijsland: warm water via bv. boorputten voor energiecentrales-Enceladus spuwt elke seconde 300 kg water en ijs-deze maan 'wiebelt' om as (0,12 °)-voorbeeld van ei: vaste schil en vloeibare kern bewegen anders bij tollen op steen-normaal roteren rond zwaartepunt-dit gebeurt dus niet bij vast-vloeibaarcombinatie-dus Enceladus heeft vloeibare oceaan onder oppervlak!-spuit doorheen 5 km dik ijs-op zuidpool van deze maan 'tijgerstrepen' gevonden: cracks in ijs, met lage temperatuur (-80°C)-oorzaak van strepen niet zeker-men vindt sporen SiO_2 en moleculair H_2-wijst op actieve geologie (bv. in buurt warmwaterbron)-is nodig voor ontstaan leven (=actieve biologie)-ook op Neptunus dit soort cryovulkanen (frozen maan Triton)-is meest afgelegen vulkanische wereld in ons zonnestelsel-

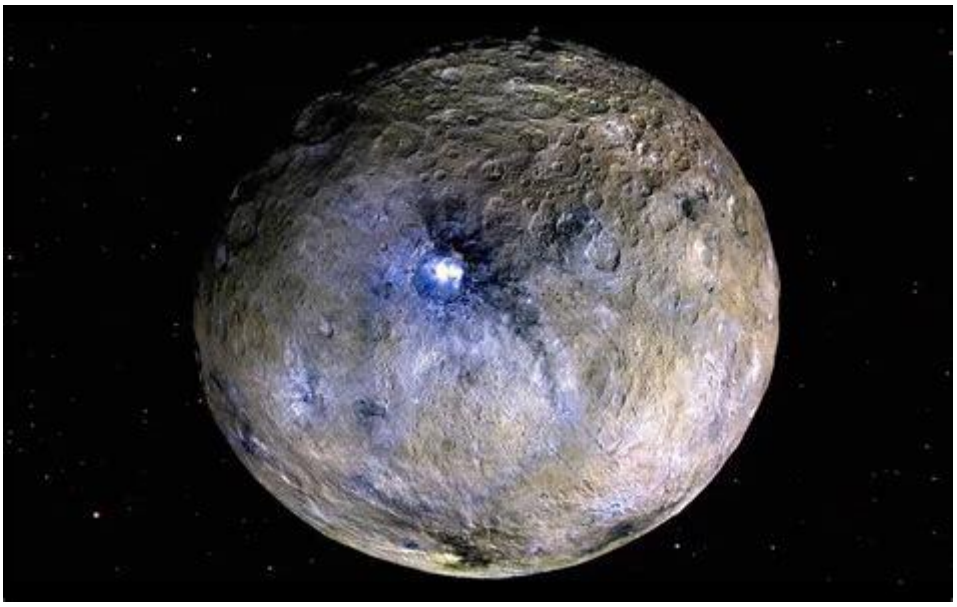
En Venus?-dicht bij de zon-radar kan door S-rijke atmosfeer kijken-meer dan 85.000 vulkanen!-2023 Maat Mons: meer dan 8 km hoog, tot uitbarsting-vulkanisme op aarde ook te maken met beweging tektonische platen-bv. westkust Amerika (platen bewegen naar elkaar)- dit zorgt op Ijsland voor beweging uit elkaar (ontstaan vulkanische uitbarsting)-op Venus geen tektonische beweging-'overal' vulkanen t.g.v. dunne korst-platentektoniek op aarde is uniek-zorgt voor CO_2-cyclus- slaat neer met regen-in gesteente-bij vulkanisme terug in atmosfeer-ook stabiele omgeving waarin leven kan blijven ontstaan-

2021 Mars-Perseverance neemt bodemstalen-Jezeva-krater=oud meer-nieuwe missie 2030 voor stalen op te halen-onderzoek naar leven-

Aflevering 2 (Dark Worlds, 5.8.2025)

Documentaire begint ‘er zweeft iets in duisternis-roos oppervlak dwergplaneet 2018-diameter 400 km-naam Far Far out-waarom nog nooit gezien door astronomen?’-2021 Winchombe/VK- asteroïde stort neer met 50.000 km/u-spat uiteen in atmosfeer-zwarte stukjes-door baan te berekenen: herkomst is asteroïdengordel tussen Mars en Jupiter=overblijfsel van zonnestelsel-de rotsbrokken kunnen er botsen en zo de gordel verlaten-ontstaan kraterinslagen op Mars (Barcolors, Venus (Danilova-krater),…)-Dawnsonde onderzocht gordel-er is één unieke asteroïde met bolvorm: Ceres, helderwitte kristallen aan oppervlakte-

In Cordona/Spanje worden ook witte kristallen gevormd=zoutberg-ontstaan 40 miljoen jaar geleden-als Atlantische Oceaan zich terugtrekt: kristallisatie en nadien tektonische beweging met ontstaan berg-zoutkristallen vormen zich enkel in water: ook op Ceres?-er is ook Occatos-krater op Ceres: reflecteert zonlicht-is bedekt met $NaCO_3$ en was ooit oceaan-ook 35 km boven oppervlak: ander soort kristal-NaCl met H_2O-moleculen in rooster: hydrohaliet-onstabiel in vacuüm: H_2O ontsnapt in ruimte-dus reden voor het bestaan op Ceres:H_2O-reservoir (40 km ,der oppervlak) en steeds nieuw hydroliet gevormd-water komt vrij door breuk in oppervlak van krater (inval asteroïde)-ook hier zoektocht naar leven-



Ceres (nl.meteorologiaenred.com)

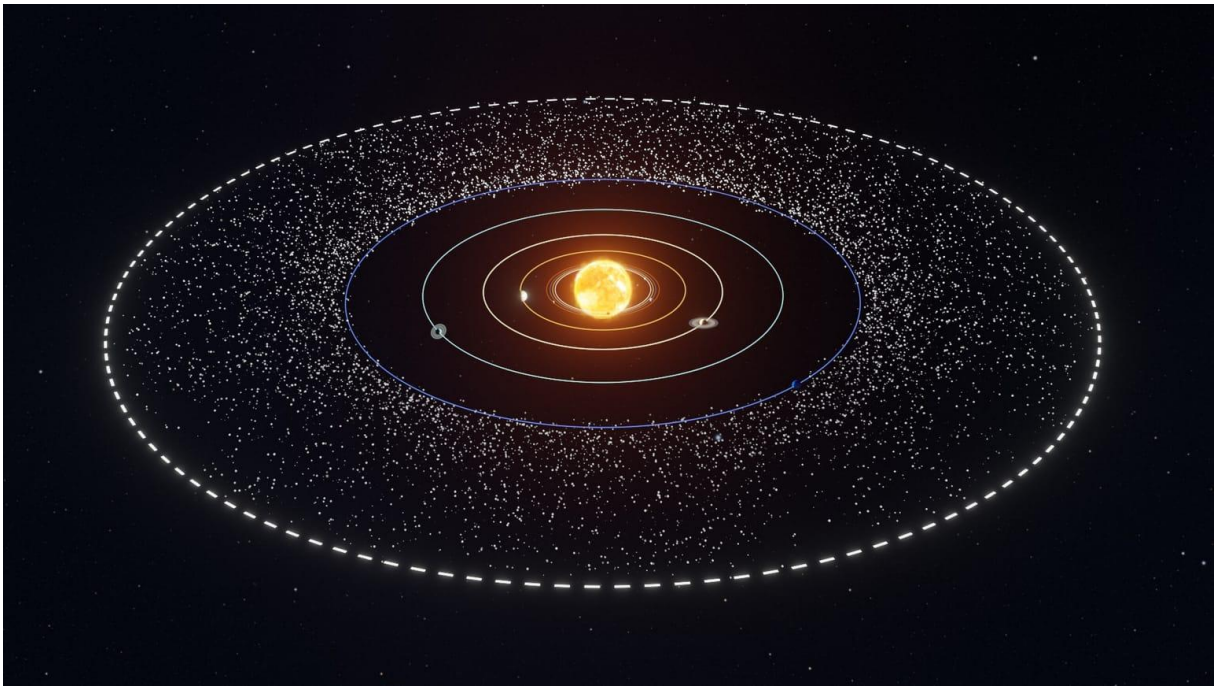
Mars dicht bij gordel: ca 100 nieuwe inslagen/jaar van asteroïden-bv. heat shield rock, egg rock, cacao (=meteorieten)-beeld van bewegende meteoriet voorbij zon (via Perseverance-sonde)= één van de 2 manen rond Mars-Phobos (onregelmatig van vorm)-uit asteroïdengordel en door Mars-gravitatie opgevangen- Mars Express-sonde-3x/dag rond Mars-passeert ook Phobos-

Phobos: densiteit bepalen-is laag-bestaat uit puin na botsing (dus Phobos is niet zelf een asteroïde)-typische groeven op oppervlak-gevormd door gravitatie t.g.v. getijdewerking o.i.v. Mars-groeven=reksporen en breuk-dus Marsgravitatie schuurt Phobosoppervlak open-Phobos komt ook dichter bij Mars en hierdoor stijgt getijdekracht-ooit zal Phobos uiteenspatten in debri: ontstaan ringen rond Mars-

Documentaire zet reis verder in duisternis-voor Jupiter daalt temperatuur-Uranus -195°C-verste planeet is Neptunus (-200°C)-blauw-dichte atmosfeer van CH4 en ammoniak-meer dan 16 manen-één is uniek: Triton bedekt met ijs en N2-Triton is niet bevroren tot in centrum-er komen pluimen van gas en stof uit oppervlakte-pluimen met hoek van 60°-alles roteert in zelfde richting in zonnestelsel-enkel Triton in omgekeerde richting!-is niet samen met Neptunus gevormd maar elders-Neptunus: H2-He-CH4-Pluto: H2O-N2-CO-Triton: zelfde samenstelling als Pluto-dus op zelfde plaats ontstaan-

Kuipergordel: bevroren wereld-200 dwergplaneten-manen soms rare vorm-Triton komt net Pluto uit deze Kuipergordel-hoe uit gordel geraakt: door gravitatie vanuit Neptunus-door getijdewerking: opwarmen ijs aan oppervlak waardoor water ontsnapt met ontstaan reusachtige pluimen-

New Horizon-sonde (duurt 9 jaar om bij Pluto te geraken=bergen uit ijs!)-nog iets anders daar gezien in 1978: Charon-maar zichtbaar van één kant van Pluto-is geen maan-iets raars met Pluto en Charon: beeld van 2 personen met ronddraaiende paraplu-beiden altijd met zelfde kant naar elkaar[1]-resultaat van complexe gravitatiewerking=bizar paar-20.000 km van elkaar-ook ander binair paar: Arrokoth-klitten aan elkaar door verre afstand van zon-geen echte botsingen meer-



Kuipergordel, grens van ons zonnestelsel (www.starwalk.space)

Nog verder in zonnestelsel: grens op 10 miljard km buiten gordel-2018: zwak lichtpunt-hier Far Far out ontdekt-afstand zon-aarde: 1 astronomische unit (AU)-op ca 100.000 AU van zon: Oortwolk met miljard objecten-nog verder reizen: Voyager 1-Far Far out-nog 300 jaar nodig-we zijn zeker van bestaan van wolk door verschijnen van kometen = rotsblok met ijsstaart (ontdooit wanneer ze zon nadert (nog niet te zien met telescoop)-ook andere kometen: Nishimura, Neowise,…-door berekenen

[1] Normaal rotatie rond gemeenschappelijk zwaartepunt. Bv. bij maan-aarde ligt dit binnen de aarde-bij Pluto/Charon is er rotatie elk rond eigen centrum en rond punt tussen beide in-hierdoor constant met zelfde kant naar elkaar-is moeilijk voor te stellen-eventueel via simulatie of beeld van paraplu's.

van baan van herkomst: 300 miljard km^2 van zon=Oortwolk-Oortwolk is geen platte schijf maar vormt grote bol rond zon-1 lichtjaar breedte-2026: missie naar Phobos-

Aflevering 3 (Storm worlds)

Onze atmosfeer gedraagt zich als vloeistof-warmte doet temperatuurverschil ontstaan waardoor turbulentie ontstaat-atmosfeer probeert zo deze verschillen weg te werken-vergelijk met kop koffie met melk-koude melk zakt, ontstaan wolkjes in koffie-wind en stormen zijn hier gevolg van-

Mercurius: geen atmosfeer

Venus: dikke atmosfeerlaag 20 km dik-dikke wolken rond oppervlak-atmosfeer bestaat uit 90% geconcentreerd H2SO4-B. Cox doet proefje met H2SO4 op suiker gieten: wordt zwarte massa die uitzet-H2SO4 onttrekt water van glucose: C12H22O11+H2SO4=12C+12H2O+SO2+warmte-'er zou niet veel van ons overblijven als mens'-

Het is warm op Venus-460°C-luchtdruk 90 keer hoger dan op aarde-vooral CO2-[3]

Toch gezien hoge temperatuur: bergen met 'imitatie' sneeuw op top-bv. Maxwell Montes (11 km hoog)-via Magelan-sonde die doorheen wolken kan kijken-CO2 laat zonlicht door maar houdt reflectiestraling tegen (broeikas)-op grote hoogte (berg) daalt luchtdruk (='minder gewicht van luchtlagen') en daalt temperatuur-verklaring voor sneeuw: hypothese is vloeibaar PbS bevriest bij hogere temperatuur dan H2O-

Mars: Jezero-krater, Mawath Vallis, …60°C aan oppervlakte-heeft atmosfeer verloren-1% dichtheid van aarde-Mars Reverence Orbiter ziet lijnenpatroon in oppervlakte-Marsrovers Spirit en Opportunity rijden over oppervlak-krijgen energie van zonnepanelen-veel stof op Mars doet levensduur dalen-toch vaststelling dat stof soms wordt weggeveegd-zo bleef Spirit 6 jaar doorrijden, Opportunity meer dan 14 jaar-verklaring voor stofstormen: ontstaan door temperatuurgradiënt-net zoals in vloeistof- op soms enkele m afstand van oppervlak-door deze gradiënt ontstaat cyclus van stijgen (warme atmosfeer) dan afkoelen en dalen=ontstaan stofstorm-[4]stofstormen tot 20 km hoog-1 km breed-zuigen a.h.w. het stof op-gesteenten zichtbaar en ook strepen: ontstaan door tollende stormen (=soort etsen)-nadien herstelt alles zich en wordt terug met stof bedekt-zon verwarmt stof én lucht meer in zomer: meer stofstormen waardoor ganse planeet omhuld is met wolk-

Jupiter: atmosfeer uit H2 en He-Juno-sonde 2016-zag veel bliksems-10 keer zoveel als op aarde-NH3-wolken-met sonde kon men bliksems zien die door wolken gingen-op aarde ontstaan bliksems door aanwezigheid van ijs, water en waterdamp (3 fazen) in een wolk-er ontstaan ladingen (?) bovenkant versus onderkant van wolk-ontlading=bliksem-

Op aarde zorgt zonlicht voor watercyclus water naar waterdamp (ijs op grote hoogte in wolk)-bij regen komt energie terug vrij-voorbeeld van water in hete pan=opname energie en stoom die huid verbrandt=afstaan energie-

Jupiter ontvangt veel minder zonne-energie dan aarde (slechts 4%)-wel 24.000 °C warm in kern: inwendige energie drijft storm aan en zorgt voor vele bliksems-kleine concentratie H2O op Jupiter

---

[2] Soms snel genoteerd bij bekijken documentaire. Best afstanden checken. Ook beeld van rotatie met 2 personen en paraplu Pluto-Charon

[3] Zie verder H2SO4-cyclus in atmosfeer van CO2, elders bv. H2O-cyclus in O2/N2-atmosfeer.

[4] Auteur suggereert in documentaire dat stofdeeltjes zelf opwarmen en dan warmte afgeven aan omringende atmosfeer…

(0,25%)-dus watercyclus in ijswolken van NH3 (-100°C)-hierdoor verlies aan energie: Jupiter krimt (ca 1 mm/jaar)-

Saturnus: 146 manen-waarvan één opvalt: Titan met dikke atmosfeer-is ook 20 keer massiever dan andere manen-N2-atmosfer (-180°C) met methaancyclus (i.p.v. H2O)-er zijn meren aan polen-rest is woestijn-Cassini-sonde begint 2004-gedurende 10 jaar beelden-weer lijnen en woestijnen: droge rivierbeddingen 'ver van polen'-te vergelijken met moessonregens in VS die canyons doen ontstaan-er zijn seizoenen op Saturnus-duurt 7 jaar-tijdens 'zomer' verdampt methaan op polen-ontstaan stormen die over planeet gaan-regendruppels tot zes keer trager dan op aarde (slow motion)-hierdoor meer lokaal impact=ontstaan kanalen-als methaanstorm weg is: verdampt terug uit oppervlak met ontstaan droge beddingen-James Webb-telescoop 2022: storm die migreert van een pool naar andere-met onderweg CH4-overstroming die canyons veroorzaken-[5]

Eindigt met ontwerp NASA van Ingenuity-helikopter op Mars-licht en heel snel roterende bladen om te kunnen 'opstijgen'-is 3 jaar actief geweest en zorgt voor perspectiefbeelden van oppervlak-in tegenstelling tot zicht uit ruimte of zicht vanuit rijdende rover-plannen voor Dragonfly 2028 op Titan (ook helikopter)-

<dus constant soort fysica-lessen in deze documentaire-met telkens zelfde wetten-andere ingrediënten-men leert ook steeds bij over de planeten en vergelijkt met andere/eerdere waarnemingen>-

Aflevering 4 (Ice worlds, 20.8.2025)

Planeten dicht bij zon bestaan uit stenen en ijzer-verder af: gasreuzen uit N2-CO2-H2O (bevroren)-er zijn zelfs bergen uit bevroren gas-de aarde heeft ook ijstijden gekend-maar steeds was er water onder die ijskap waardoor leven 3,5 miljard jaar is kunnen overleven-

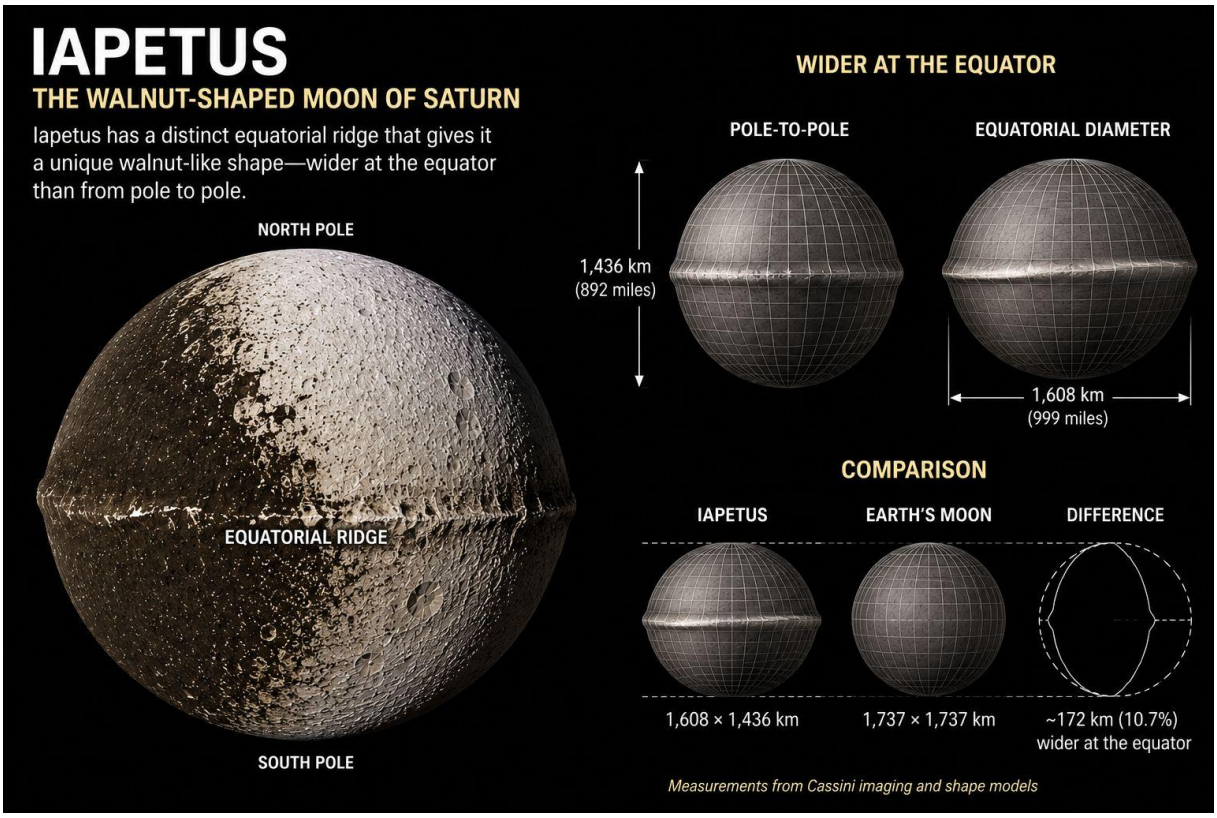
Pluto: dwergplaneet-5,9 miljard km van zon-juli 2015: New Horizon-sonde komt voorlopig als enigste in buurt en komt dichtbij-temperatuur aan oppervlakte is -230°C-1000 km brede hartvormige vlakte Tombaughregio-rond deze vlakte zijn ijsbergen (Xanthias Fluctius)-ook bewegende gletsjers-normaal kan bij deze temperatuur (40°C boven absolute nultemperatuur) geen beweging meer mogelijk zijn-verklaring: landschap te vergelijken met Alaska-ijs beweegt er door unieke eigenschap-ijs ontstaat uit sneeuw en drukopbouw-blauw ijs-toch ijskristallen in soort grafietstructuur-hierdoor is beweging langsheen lamellen mogelijk-kan niet op Pluto-via sonde op Pluto: CH4-N2-CO2 in bevroren toestand-gletsjer bestaat uit bevroren N2 (vriespunt is -210°C, is maar 20°C boven oppervlaktetemperatuur)-dus door kleine temperatuurstijgingen kan bevroren 'ijs' smelten-warmte t.g.v. radio-actief verval in kern-bergen bestaan er uit bevroren H2O (minder dicht dan bevroren N2)-dus bergen drijven er op gletsjers-

Uranus: omgeven door ijswolken-erboven lichtgevende aurora's (niet zoals bij ons enkel aan polen maar overal rond Uranus)-oorzaak: zon emitteert geladen deeltjes die in buurt van planeet afgebogen worden door magnetisch veld-bv. inwendige van aarde: gesmolten ijzerkern fungeert als soort staafmagneet die roteert (rotatie van aarde)-hierdoor ontstaat elektrische geleiding[6]-geladen zonnedeeltjes worden door magnetisch veld vastgehouden aan polen-verderop terug ruimte ingeslagen-ontstaan noorderlicht-

[5] Dus hier sprake van CH4-cyclus t.o.v. H2O-cyclus op aarde en Jupiter.
[6] Verband met magnetisme?

Uranus heeft geen gesmolten ijzerkern-er is wel soort magnetisch veld-theorie: onder het wolkendek van Uranus is er miljoen keer hogere druk dan op aarde-het is er heet -ontstaan superionic ice-normaal ijs heeft niets dat elektrische stroom kan geleiden-dus geen magnetisme-superionic ice bevat bewegende H+-protonen in het kristalrooster-dus toch geleidend en toch magnetisme-oorzaak aurora's-

Saturnus: ringen bestaan uit kristallen (bevroren H2O)-microngroot tot grootte rotsblok-146 manen-aan de rand van de ringen: Iapetus-maan-heeft rond 'evenaar' soort richel, heeft walnootvorm-bij observatie van deze maan: zichtbaar aan één kant van Saturnus, niet aan andere kant-maar kan niet zomaar verdwijnen-oorzaak: één kant van maan is helder, bedekt met ijs-één kant is donker en bedekt met stof-is waargenomen met sonde-op donkere zijde temperatuur is -140°C-op witte kant is het kouder en -160°C-oorzaak: in 2009 ontdekking van 12 miljoen km brede ring-heel ijl en donker: vandaar nog niet eerder waargenomen-is helemaal anders dan andere ijsringen-Phoebe[7] (maan): door inslagen stof in ruimte-ontstaan van stofring-ook neerslag op donkere kant van Iapetus-er is dus cyclus van 79 dagen rotatie om as van Iapetus én 79 dagen rond Saturnus én interactie op bepaald moment tussen Phoebe en Iapetus-



Iapetus-maan (www.planetsforkids.org)

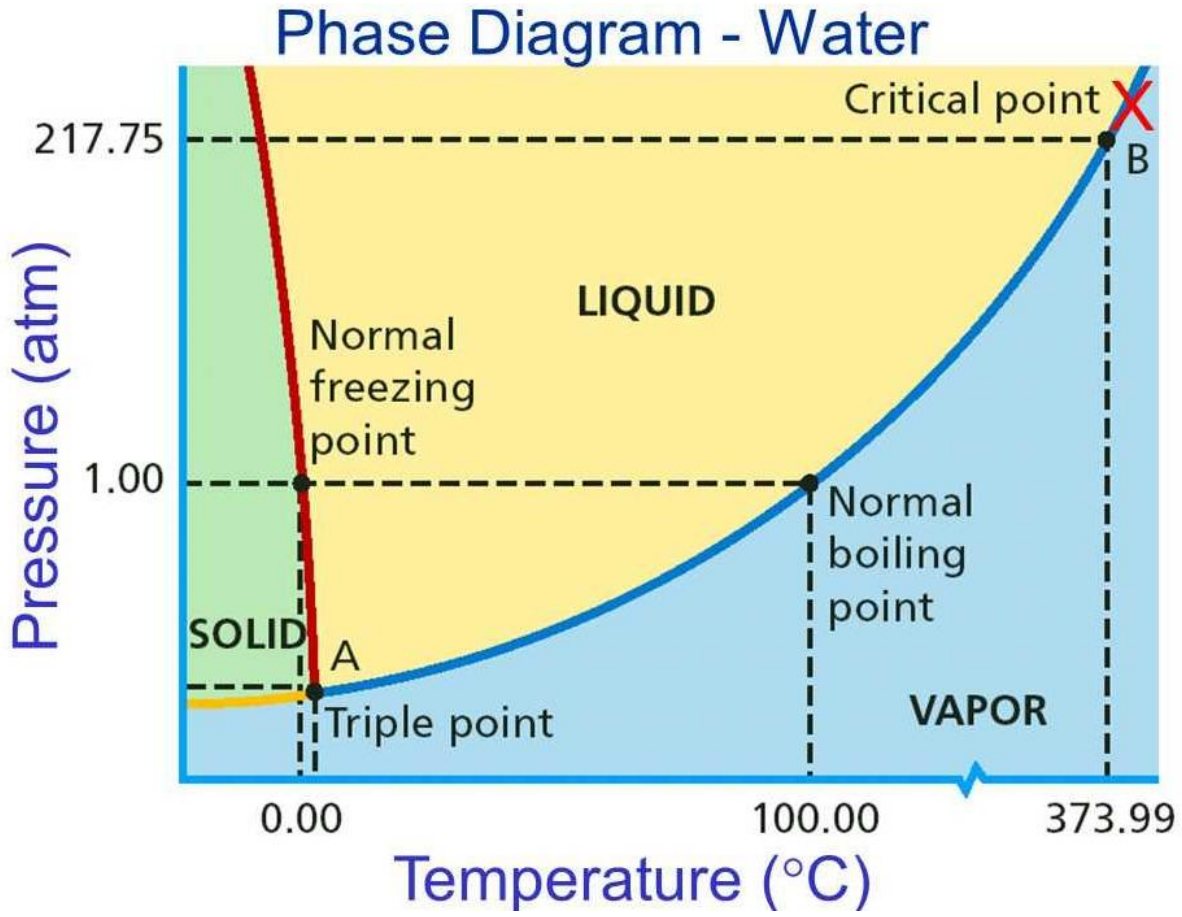
Jupiter: 95 manen-waarvan 3 grote ijswerelden-één ervan is interessant: Europa-in 2022 Juno-sonde voorbij Europa-mysterieuze rode lijnen-lijken soort canyons-waarschijnlijk nieuwe verbinding zouten en H2O (=rode kleur)-bv. Phaidra Linea-soort uiteengeschoven korst daardoor ontstaan canyons-op aarde kan dit soort canyons veroorzaakt worden door platentektoniek aangedreven door vloeibare gesteenten-is niet het geval op Europa-maan: onder ijskorts is 150 km diepe oceaan-

[7] Waarom andere samenstelling Phoebe?

Maar Io draait vier keer rond Jupiter-Europa 2 keer en Ganymedes 1 keer-deze 3 manen komen op bepaald moment op één lijn te liggen-ontstaan getijdenwerking-zorgt voor elliptische banen-Europa: ontstaan wrijvingswarmte door getijdewerking op planeet (gravitational kick)-normaal bij smelten van ijs: opname energie om H-bruggen te breken (experiment met 2 potten H2O opwarmen-één ervan bevat ijs en watertemperatuur stijgt niet door vuurtje!)-omgekeerd: vorming van ijs geeft energie vrij die opgeslagen wordt-door elliptische baan van Europa: ontstaan van ijs-dus opslag van energie-hierdoor stijgt druk en ontstaan van canyons (zoals op aarde-maar nu niet door tektoniek)-[8]

Mars: ligt voorbij ijsgrens-temperatuur te hoog om ijs te vormen-vandaar: passerende kometen (ijs) met staart uit gesmolten ijs-op Mars enkel ijs aan polen (op zuidelijke ijskap zijn er donkere formaties te zien-soort spinstructuur)-verklaring: in winter is er sneeuwval op polen (=CO2), in lente is er CO2 dat verdampt met talrijke geisers op oppervlak en neerdwarrelend stof (=ontstaan donkere spinstructuur)-aarde: permanente ijskappen-

Unieke karakter van aarde-via fazendiagramma van water-



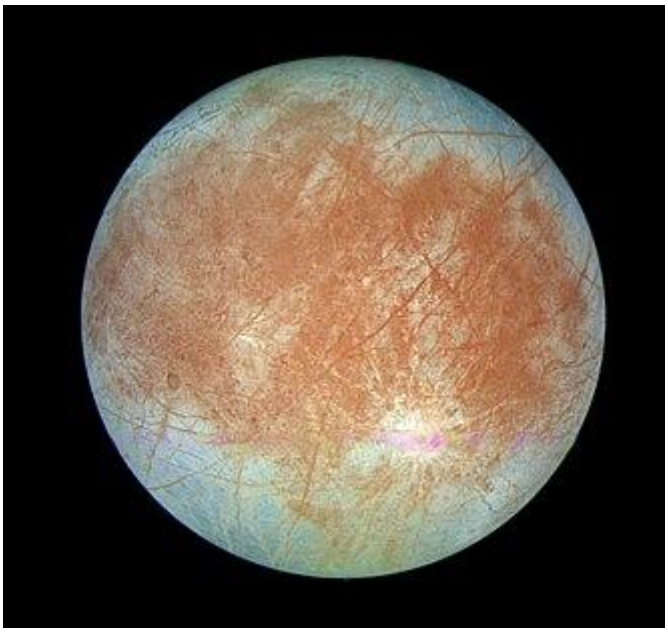
Fasendiagramma van H20 (www.signalwires.com). De normale condities op aarde situeren zich rond 1 atm-0°C. De 3 fazen kunnen op aarde bestaan, nergens anders.

[8] Juiste verband tussen getijdenwerking en gravitatie en ontstaan extra energie, ijsvorming en extra energie? In documentaire behandelt men dit nogal vlug.

Ijs (lichter) drijft op water-dus in loop van evolutie zorgt dit voor ontstaan van leven (stabiele conditie)-situatie op Uranus: vloeibare fase van water- op Pluto enkel ijs, op Mars: enkel bevroren gas (geen vloeibaar H2O)-[9]

Er zijn 3 soorten condities voor leven: vloeibaar water-energie-verschillende chemische bouwstenen-deze condities zijn er ook op Europa-verder onderzoek nodig-Europa clipper gelanceerd 2024-zal op Europa zijn in 2030 voor verder onderzoek naar leven-hoogenergetisch stof vanwege Jupiter is schadelijk voor sonde én voor mogelijk leven-misschien beschermt ijskorst leven eronder tegen deze straling-

<algemeen: wel overal verklaring voor ijs door fysica-soms moeilijk te volgen (bv. magnetisme of extra energie op Europa-maan)-verband tussen ontstaan van leven en 3 condities(?)-nog weinig in detail behandeld-soms uitleg via experimenten (bv. 2 potten water, of banen van 3 manen rond planeet in sneeuw tekenen)-paar keer aangehaald: 'we weten nog niet alles in detail, dus veel waarnemingen, en proberen te verklaren…'



Europa, maan van Jupiter (Kevin Gill, Los Angeles/VS, 1996)

Aflevering 5 (Strange worlds, 27.8.2025)

Zwaartekracht alom aanwezig in heelal-oorzaak van vele fenomenen-uit gas en stof zo ontstaan van planeten en manen[10]-prof. B. Cox geeft korte les fysica-hij gebruikt 'extra precisie' van relativiteitstheorie-zwaartekracht afhankelijk van onderlinge afstand tussen objecten-bv. planeet: evenveel trekken naar centrum van planeet als tegenreactie (hij noemt dit 'stijfheid van gesteente')-hierdoor ontstaat bolvorm-

in buitenste zone zonnestelsel: Kuipergordel-nog maar één sonde bezocht (New Horizons)-ellipsvromig-2000 km lang-Haumea met 2 manen errond-ook zwakke ring- Haumea draait sneller (4 u) rond as dan bv aarde-zwaartekracht is er niet sterk-heeft straal van 780 km (?)-bv. Vesta 263 km-Eros 8,5 km: onder de 200 km (straal) ontstaat er geen bol-zwaartekracht niet sterk genoeg om in

[9] In documentaire wordt Uranus afgebeeld op diagramma rechtsboven (liquid), Mars op horizontale T-as (links van 0°C)-Pluto nog meer links op deze as (?).
[10] Planeet tolt rond zijn as, manen altijd met zelfde kant naar moederplaneet(?)

alle richtingen te persen tegen de gesteenten in= ‘aardappelschil’-er boven kan wel bolvorm ontstaan-waarom is Haumea dan geen bol? -t.g.v. hoge rotatie: grote centrifugaalkrachten-bol wordt ei (experiment met soort plasticine die ronddraait)-afvliegende stukken (uiteinde van ei) worden manen-



Haumea (www.planetfacts.org)

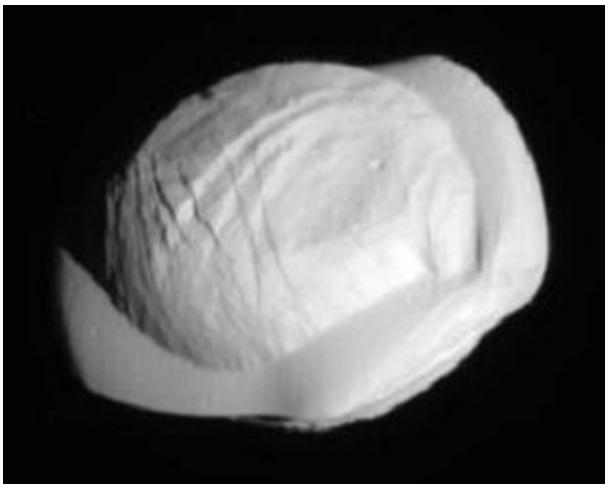
Uranus: ‘ligt op zijn kant’ door kraterinslag-maar Miranda (grote krater op zuidpool) in 1986 bezocht door Voyager 2-Miranda heeft straal 470 km-is te laag voor perfecte bolvorm-Miranda heeft gehavend grillig oppervlak-er zijn coronea-gebieden met breuklijn rond deze coronea zijn ontstaan van binnenuit: minder dicht materiaal stijgt naar oppervlakte (zoals bij vulkaan op aarde)-[11]

Op aarde zorgt inwendige warmte en radioactief verval voor behoud inwendige energie-Miranda is hier te klein voor-wel: Miranda draait in ellips rond Uranus-dus cycli ver en dicht met dus wisselende gravitatiewerking: zo ontstaat inwendige energie op Miranda die minder dicht materiaal doet stijgen en kraters doet ontstaan-[12]

Saturnus en zijn talloze ringen met ‘spleten’ ertussen-ringen uit rotsen en ijs-hoe ontstaan?-vergelijk met woestijnheuvel met ribbels-ontstaan door eenvoudige fysicawetten-lang geleden: ijsmaan te dicht bij Saturnus-wordt uiteengerukt door gravitatie: ijspartikels en ontstaan van ringen-Cassini-sonde bezocht Pan (diameter 30 km) met bizarre vorm-beweegt in ring-komt dan in contact met ring-

[11] Heel vaak verklaring door te vergelijken met aardse fenomenen, maar dan met andere oorzaak (bv. energie).
[12] In documentaire beeld van ronddraaiende hemel (veel foto’s)- en langzaam aullende brokken op Miranda door lage zwaartekracht (?)-Cox springt soms van de hak op de tak, waardoor rode draad wegvalt…

ijsdeeltjes blijven aan ‘evenaar’ van Pan liggen-ring wordt zo langzaam ‘opgegeten’ door Pan-ontstaan van spleet-



De maan Pan van Saturnus (NASA, 2017)

Echter: spleet groter dan 300 km (bv. Encle-spleet al in 19de eeuw gezien met telescoop vanop aarde)-verklaring: verder van planeet weg: alles beweegt trager-dus maan heeft kant die snel beweegt en kant die traag beweegt-maan haalt ijsdeeltjes van ring dus in-andere kant gebeurt omgekeerde-dus ijsdeeltjes van ring afgestoten of aangetrokken-zo effect over grotere afstand (bv. 3000 km)-[13] 140 grote manen rond Saturnus-bv. Daphnis is klein (diameter 8 km)-maakt ook spleet-Cassini-division: spleet van 3000 km breed-ook Mimas-maan die buiten ringen beweegt-passeert 1 keer rond Saturnus-de deeltjes in de ring draaien daar 2 keer rond (?)-wanneer alles op één lijn: extra gravitatiewerking met ontstaan spleet-[14] ook Prometheus: 14 keer rond Saturnus-ijsdeeltjes in ring passeren 15 keer-terug ontstaan van ringspleet-

Jupiter: 2016 bezocht door Juno-grote planeet-grote zwaartekracht-heeft grootste maan in ons zonnestelsel: Ganymedes (ca straal van Mars)-gedraagt zich als planeet-heeft intern magnetisch veld-er zijn bizarre littekens in ijskorst van Ganymedes (soort lange krater)-er zijn ook aurora’s (bv. noorder/zuiderlicht aan onze polen) die men er niet verwacht-t.g.v. magnetisch veld Jupiter ook magnetisch veld t.g.v. aanwezigheid zout water (is elektrische geleider en dus ontstaan magnetisch veld[15])-

Dus zoute oceaan (100 km dikke laag) bevindt zich onder ijskorst (150 km dik) van Ganymedes-wat veroorzaakt nu rare krater op deze maan?[16]-Ganymedes ligt in vuurlinie van Jupiter-door grote zwaartekracht van Jupiter: trekt alles in omgeving aan-dus veel inslagen-bv. beelden komeet Shoemaker die in buurt Jupiter aan flarden wordt getrokken-oceanen op Ganymedes ontstaan 4 miljard jaar geleden-toen maan botste met planeet=extra energie en dus smelten van ijs-onderzoek nar leven op deze maan? Ver van bewoonbare plaatsen in ons zonnestelsel (maar condities voor leven zijn er)-

[13] Is verklaring OK?
[14] B. Cox gaat hier weer vrij vlug over.
[15] Magnetisme best opfrissen.
[16] Cox is weer rode draad kwijt, moeilijk te volgen. Hij herhaalt ook niets.



Ganymedes (ruimtesonde Juno, 2021)

Aarde is enige planeet met vloeibaar water aan oppervlakte-als ze kleiner was geweest in diameter was dit water verdampt (weinig gravitatie)-als ze groter was geweest was er zelfs geen atmosfeer (grote gravitatie)-heeft dus juiste afstand t.o.v. de zon en juiste diameter voor bestaan vloeibaar water-echter: elders kan er ook vloeibaar water zijn geweest (onder bv. ijskorst)-

Ringen rond Saturnus zullen ooit verdwijnen-Cassini heeft ze 13 jaar bestudeerd-einde missie in 2017-er valt ‘regen’ op Saturnus: zijn ijsdeeltjes uit ringen-2021: JWST-telescoop in ruimte-studie leeftijd van ringen-

Marc Van Stappen, www.stap-brug.be, 2025