

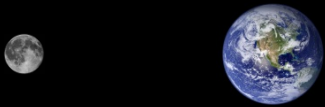


Inspiring every child with our wonderful cosmos



Erik Arends
8 oktober 2014
Amsterdam

Maan vs. Planeet vs. Ster



op correcte afmetingsschaal

Maan vs. Planeet vs. Ster



Natuurlijke satelliet

Hemellichaam dat in een baan om een **planeet** beweegt.

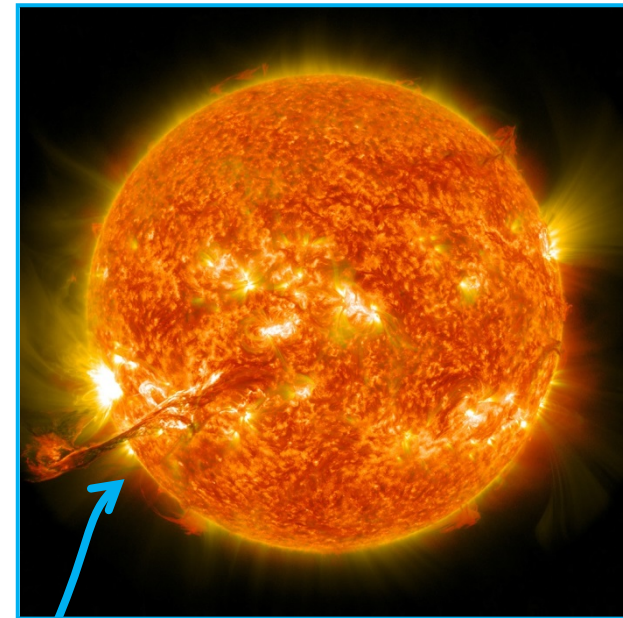
Reflecteert sterlicht, zendt zelf niet uit.



Planeet

Hemellichaam in baan om een **ster** dat zwaar genoeg is om onder zijn eigen zwaartekracht bolvormig te worden.

Reflecteert sterlicht, zendt zelf niet uit.



Ster

Massieve, **lichtgevende** bol plasma die bijeengehouden wordt door zijn eigen zwaartekracht.

Uitgezonden energie wordt opgewekt door kernfusie.

het

Zonnestelsel

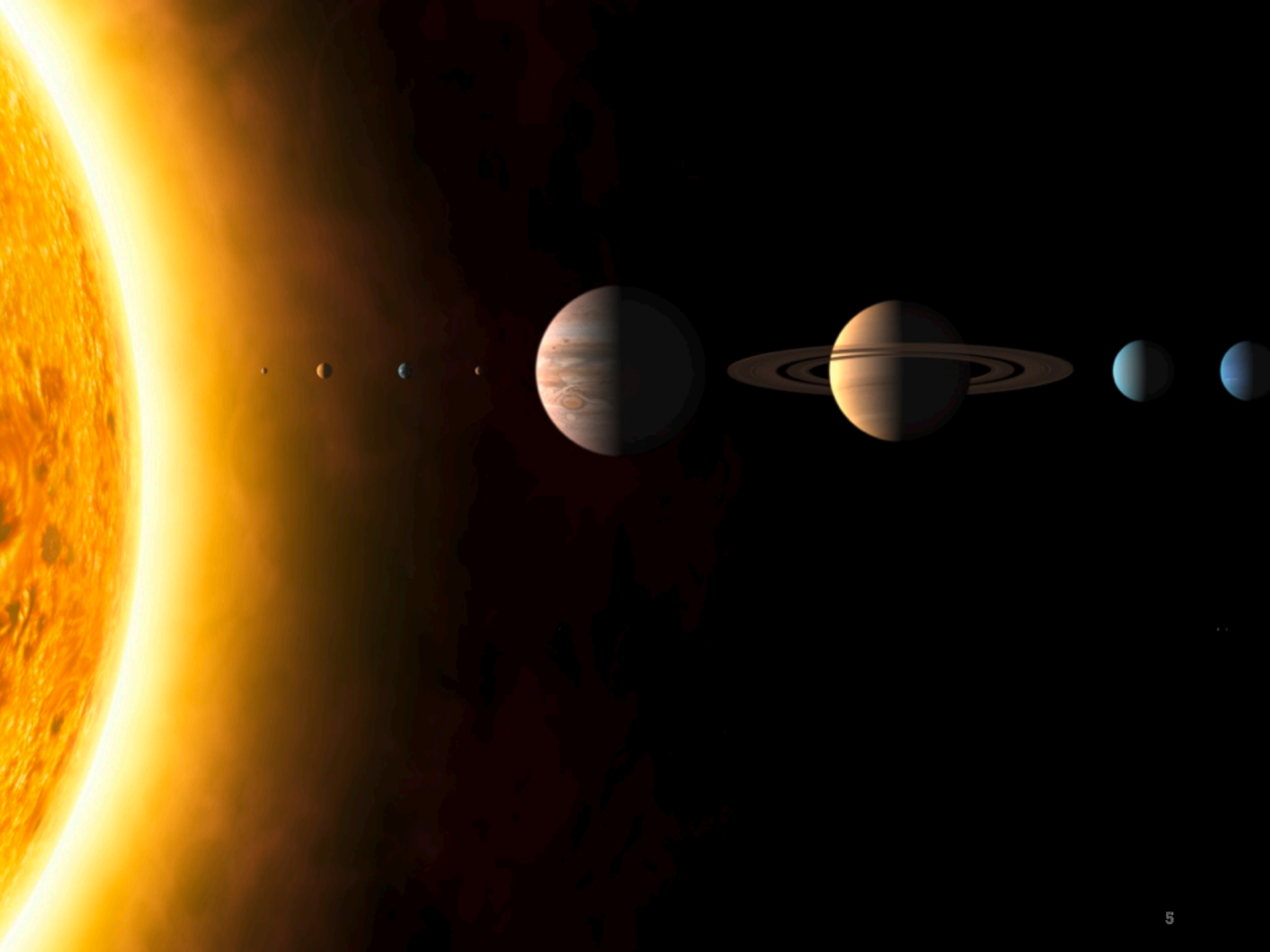


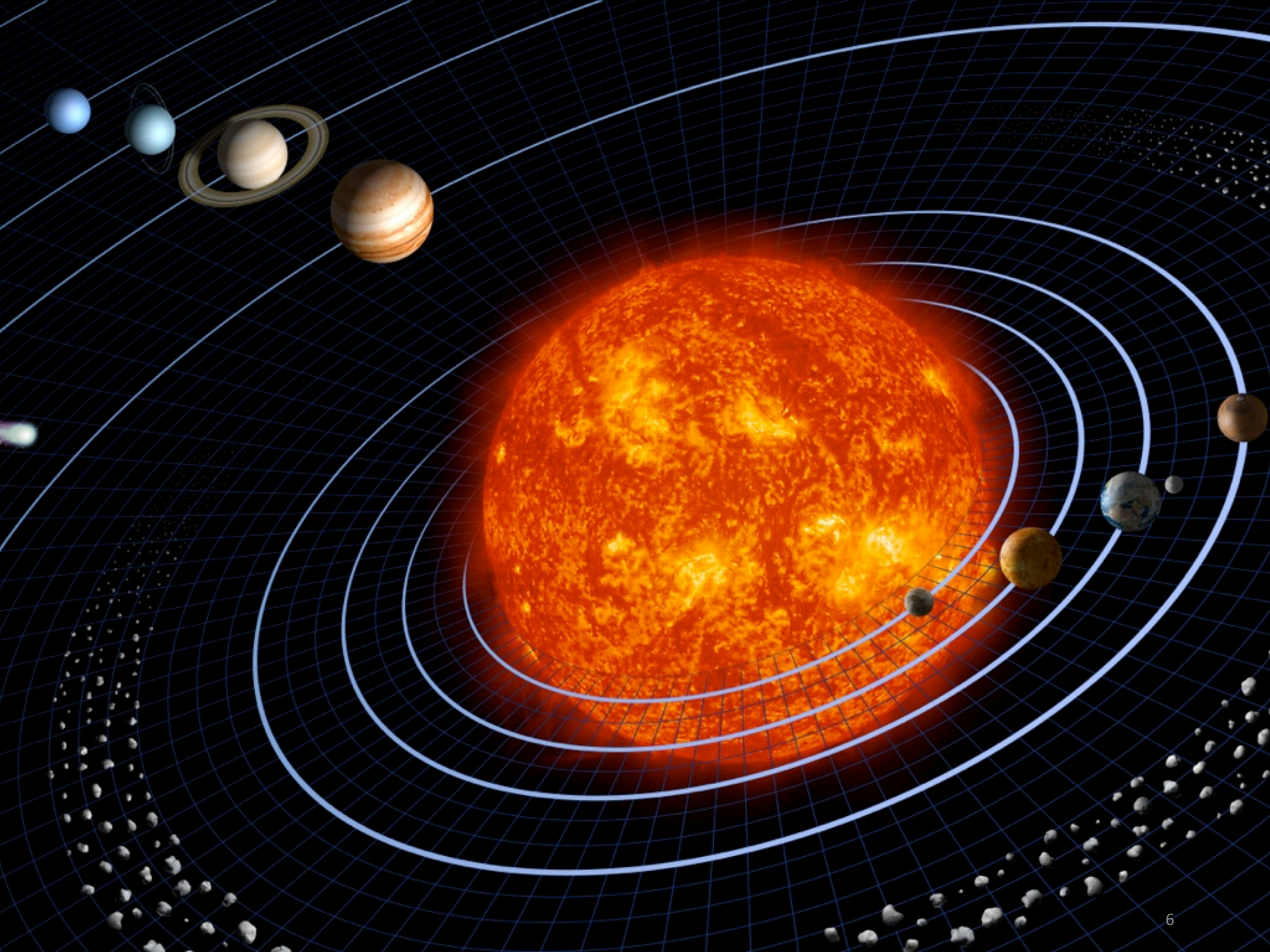
Aantal planeten

Relatieve afmetingen

Relatieve afstanden

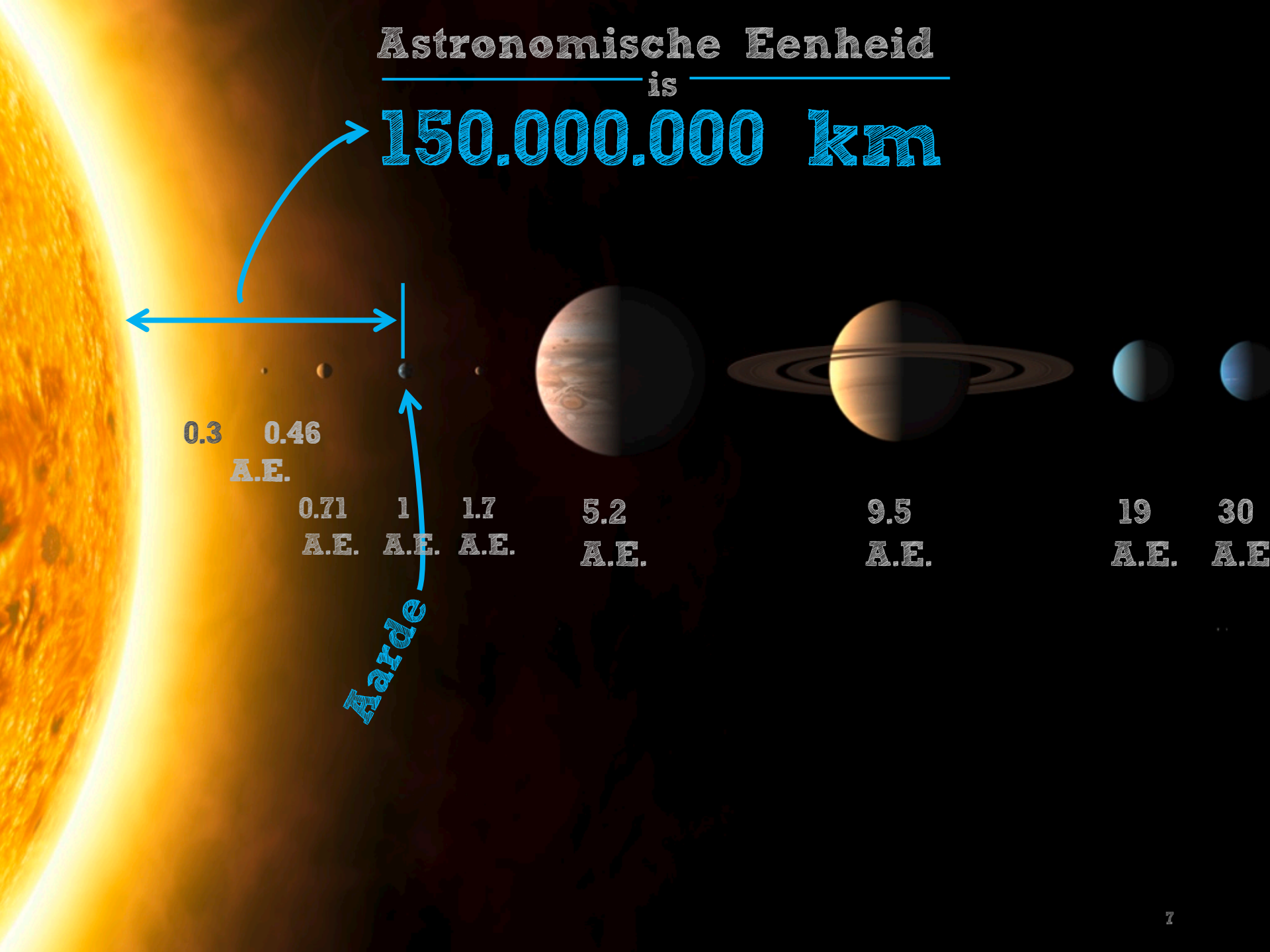
Planeetbanen





Astronomische Eenheid
is

150.000.000 km



le planeet vanaf de Zon

Mercurius

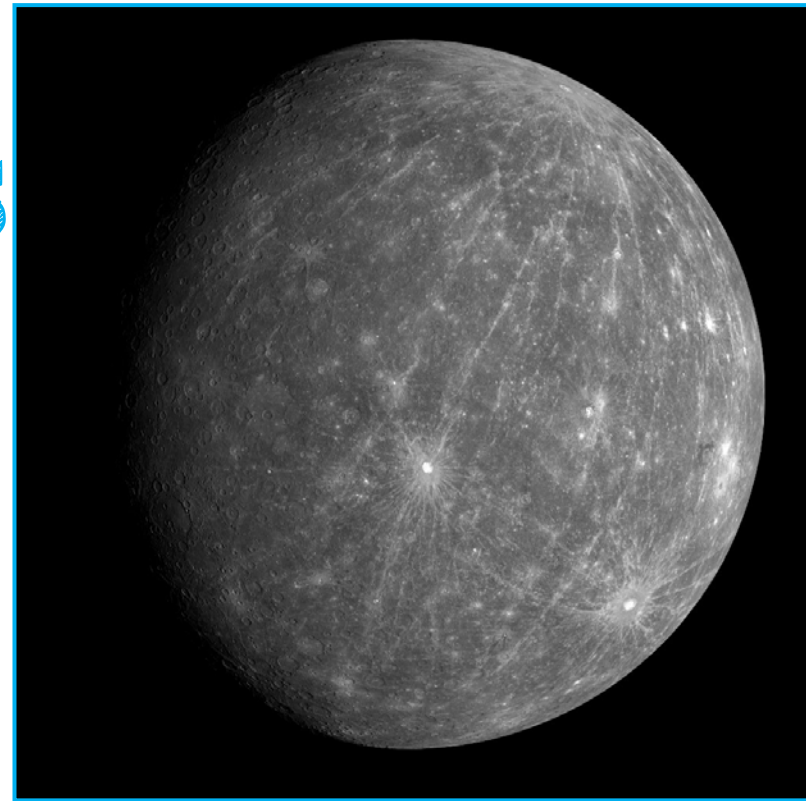
Geen atmosfeer

Veel kraters

Extreme temperatuursverschillen

Overdag ~ 380 °C

Nacht ~ -180 °C



Diameter

4.880 km 0.38x Aarde

Afstand tot Zon

~50.000.000 km 0.3-0.5 A.E.

Duur jaar

88 Aarde dagen

2e planeet vanaf de Zon

Venus

'Zuster' planeet van de Aarde

Geologisch zeer actief: Vulkanen

Dik wolkendeck: Extreem broeikaseffect

Koolstofdioxide: ~500 °C



Diameter

12.102 km 0.95x Aarde

Afstand tot Zon

~108.000.000 km 0.71 A.E.

Duur jaar

~225 Aarde dagen

3e planeet vanaf de Zon

De Aarde

Leven

Vloeibaar water

Atmosfeer met zuurstof

Broeikaseffect



Diameter

12.400 km

Afstand tot Zon

~150.000.000 km 1 A.E.

Elke 4 jaar een
Schrikkeljaar

Duur jaar

365 **24** dagen

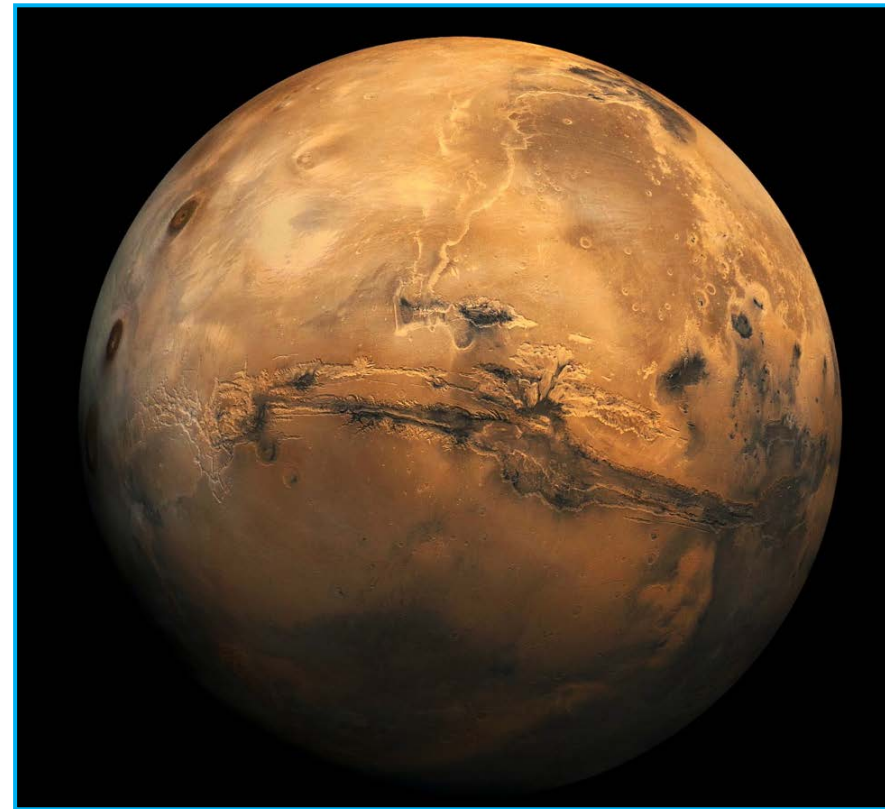
4e planeet vanaf de Zon

Mars

Rode kleur door ijzeroxide (roest!)

**Olympus: hoogste berg op een planeet
in ons Zonnestelsel: 22.000 meter**

**In het verleden zeer waarschijnlijk
vloeibaar water**



Diameter

6.800 km 0.53 aarde

Afstand tot Zon

~228.000.000 km 1.7 A.E.

Duur jaar

687 Aarde dagen

5e planeet vanaf de Zon

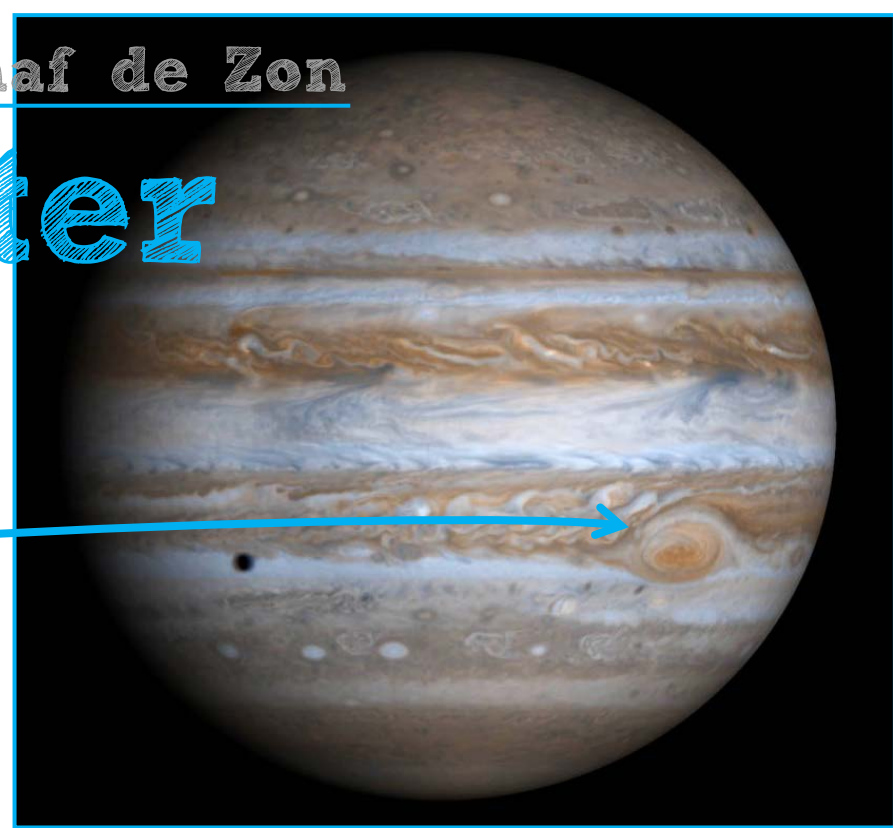
Jupiter

Grootste planeet in Zonnestelsel

Gasreus

'Rode vlek': gigantische storm die al meer dan 400 jaar ronddraast

60+ manen



Diameter

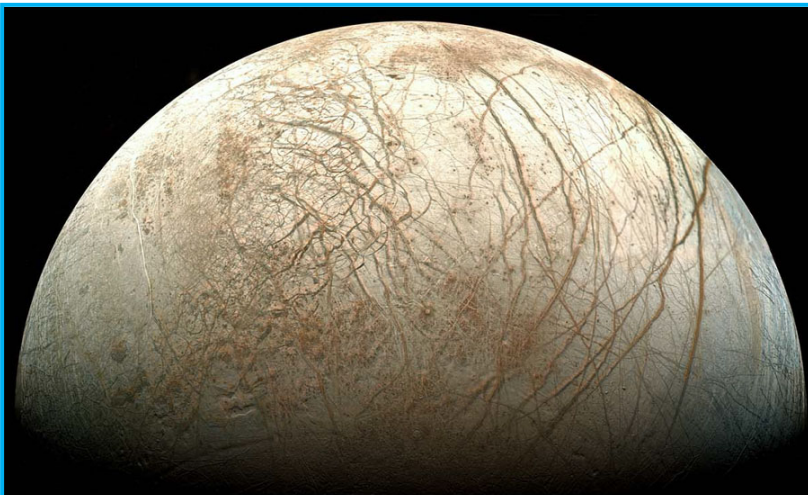
140.000 km ~10x Aarde

Afstand tot Zon

~779.000.000 km 5.2 A.E.

Duur jaar

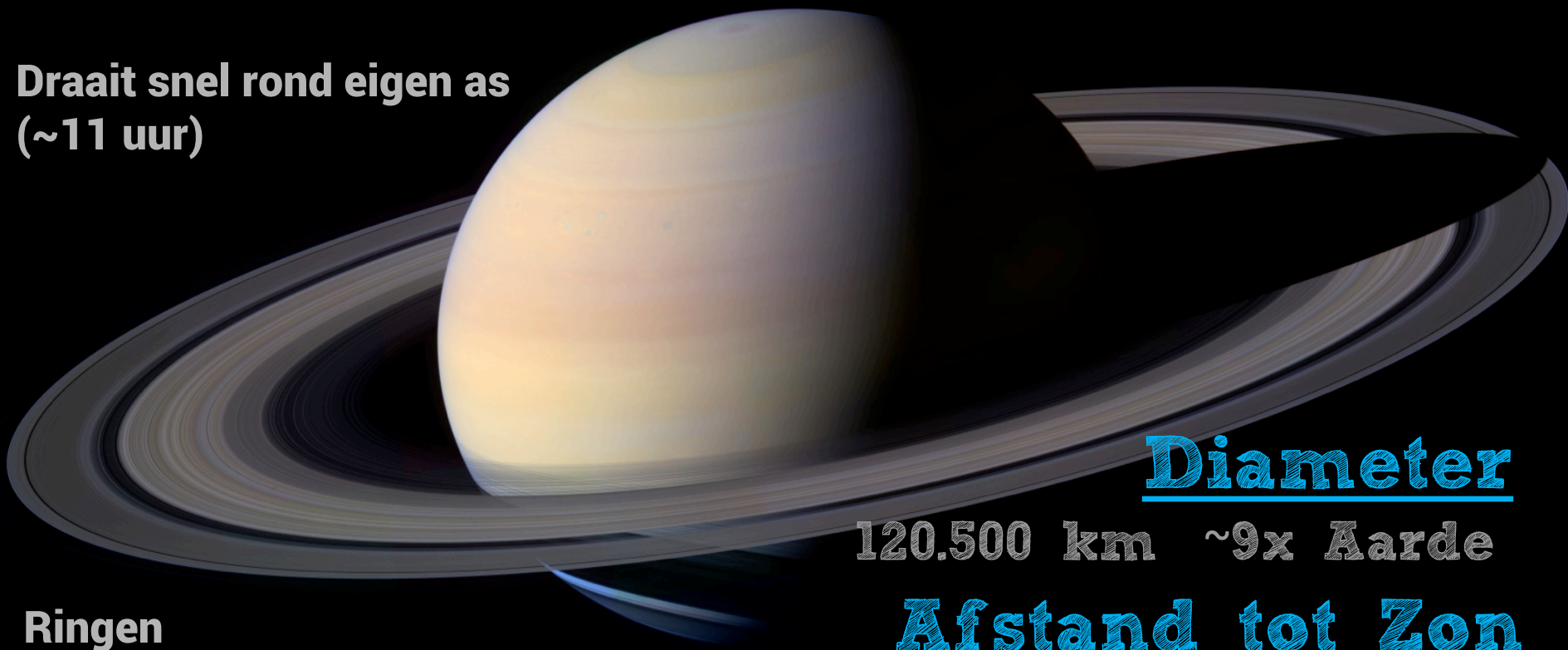
11.9 Aarde jaren



6e planeet vanaf de Zon

Saturnus

Draait snel rond eigen as
(~11 uur)



Ringen

Lage dichtheid (< water)

Diameter

120.500 km ~9x Aarde

Afstand tot Zon

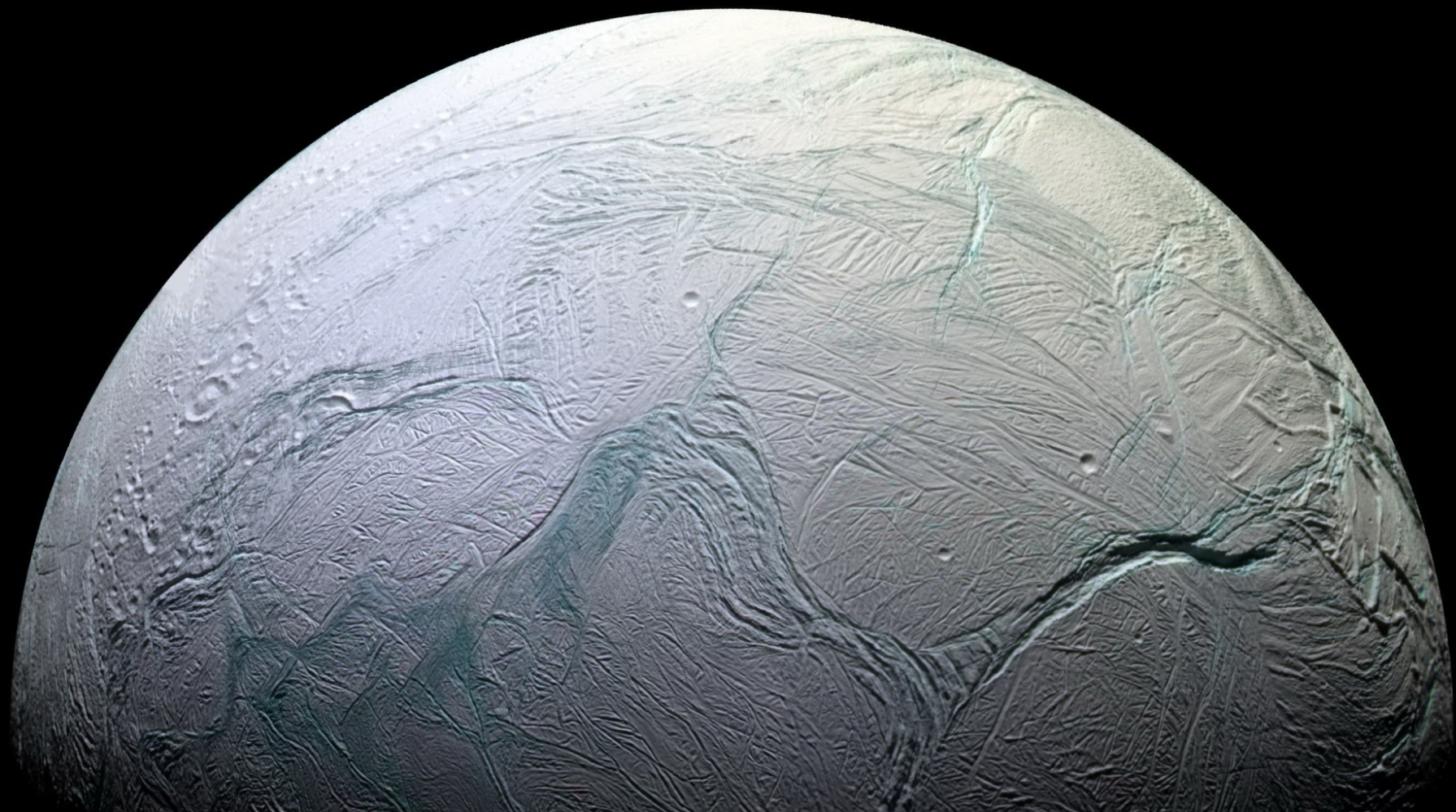
~1.400.000.000 km 9.5 A.E.

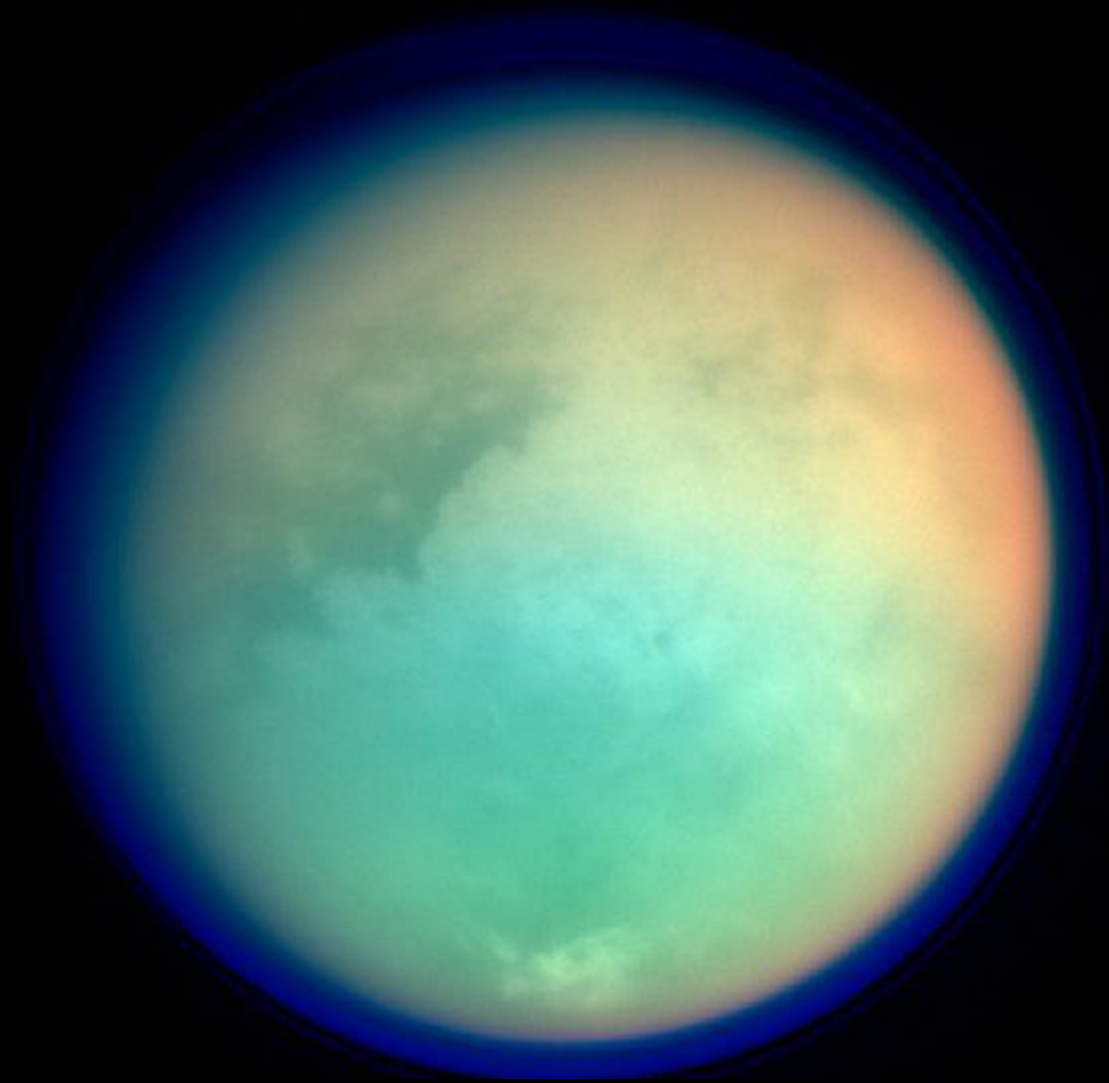
Duur jaar

~30 Aarde jaren



tientallen tot honderden meters dik!





7e planeet vanaf de Zon

Uranus

Ligt op zijn zij

Koudste planeet (min. -224°C)



Diameter

~50.000 km 4x Aarde

Afstand tot Zon

~2.900.000.000 km 19 A.E.

Duur jaar

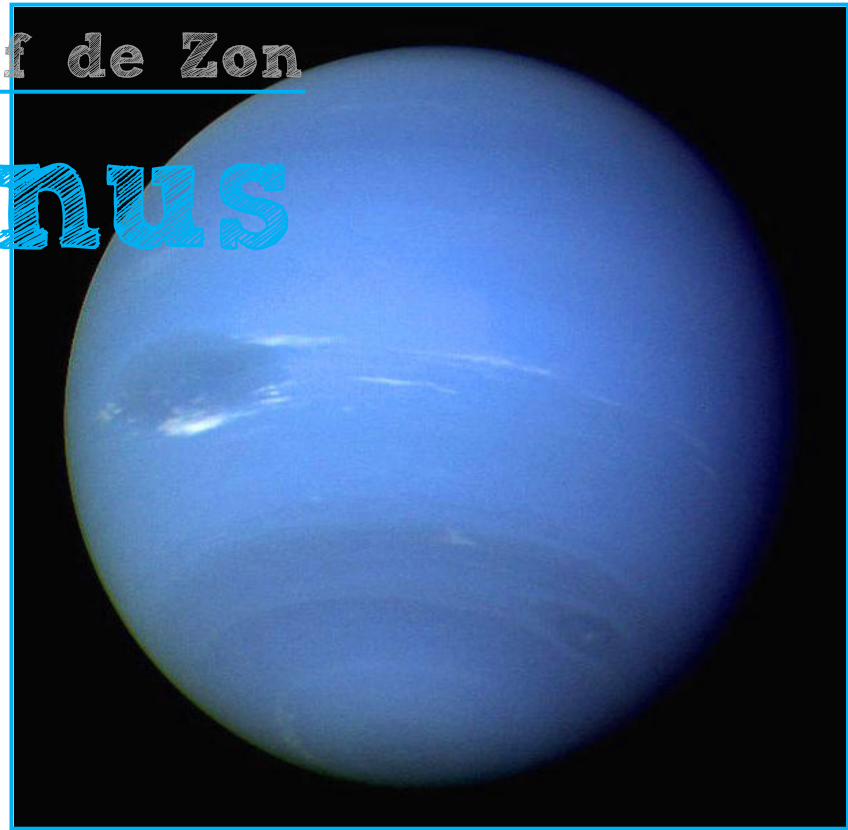
~84 Aarde jaren

8e planeet vanaf de Zon

Neptunus

'Zusterplaneet' van Uranus

Extreem weer: wind > 2.100 km/u



Diameter

49.400 km ~4x Aarde

Afstand tot Zon

~4.500.000.000 km 30 A.E.

Duur jaar

~165 Aarde jaren



Mercury
Venus
Earth
Mars
Jupiter
Saturn
Uranus
Neptune

0

0

1

2

67

62

27

14

manen
in ons
Zonnestelsel

8-10

40min



4.8 Lichter of Zwaarder



EU UNIVERSE
ANALYSE
ACTIVITY

NL

Korte beschrijving

Uitrekenen hoeveel kinderen zouden wegen op andere planeten.

Sleutelwoorden

- Zwaartekracht
- Massa
- Gewicht
- Planeten

Materialen

- Papier
- Pen

Leerdoel

Leren over de invloed van zwaartekracht op hoe zwaar je bent op verschillende planeten.

Achtergrond

Er is een bijzonder experiment dat David Scott, een Amerikaanse astronaut, uitvoerde tijdens een van de maanlandingen, ruim veertig jaar geleden. Hij hield een veer in zijn ene hand, een hamer in zijn andere en liet ze tegelijkertijd los. Welke raakte als eerste de grond? Ze vielen beide even snel! Als er geen atmosfeer is, ondervindt het veertje geen luchtweerstand, net zoals de hamer die (bijna) niet voelt op aarde. In een vacuüm vallen alle objecten, ongeacht hun massa, even snel.

135

Gewicht is afhankelijk van zwaartekracht:

Massa van het object –

- Hoe zwaarder, hoe sterker de zwaartekracht

Afstand tot het object –

- Hoe groter de straal, hoe zwakker de zwaartekracht aan het oppervlak

| Hemellichaam | Zwaartekrachtsversnelling op evenaar [m/s ²] | Vermenigvuldigingsfactor | Voorbeeld 1 kg suiker [schijnbare kg] | Voorbeeld 30 kg kind [schijnbare kg] |
|--------------|--|--------------------------|---|--|
| Zon | 273,7 | | | 837 |
| Mercurius | 3,7 | | | 11,4 |
| Venus | 8,87 | | | 27 |
| Aarde | 9,81 | | | 30 |
| Maan | 1,62 | | | 5,1 |
| Mars | 3,71 | | | 11,4 |
| Jupiter | 24,79 | | | 75,9 |
| Saturnus | 10,44 | | | 31,8 |
| Uranus | 8,69 | | | 26,7 |
| Neptunus | 11,15 | | | 34,2 |
| Pluto | 0,7 | | | 2,1 |

Straal Aarde (r) = 6.371.000

Massa Aarde (M) = 5,97 x 10²⁴

**Gravitatieconstante (G) = 6,67 x
10⁻¹¹**

Zwaartekrachtsversnelling =

G x M / r² =

9,81

8-10

40min



4.8 Lichter of Zwaarder



EU UNIVERSE
ANALYSE
ACTIVITY

NL

Korte beschrijving

Uitrekenen hoeveel kinderen zouden wegen op andere planeten.

Sleutelwoorden

- Zwaartekracht
- Massa
- Gewicht
- Planeten

Materialen

- Papier
- Pen

Leerdoel

Leren over de invloed van zwaartekracht op hoe zwaar je bent op verschillende planeten.

Achtergrond

Er is een bijzonder experiment dat David Scott, een Amerikaanse astronaut, uitvoerde tijdens een van de maanlandingen, ruim veertig jaar geleden. Hij hield een veer in zijn ene hand, een hamer in zijn andere en liet ze tegelijkertijd los. Welke raakte als eerste de grond? Ze vielen beide even snel! Als er geen atmosfeer is, ondervindt het veertje geen luchtweerstand, net zoals de hamer die (bijna) niet voelt op aarde. In een vacuüm vallen alle objecten, ongeacht hun massa, even snel.

135

| Hemellichaam | Zwaartekrachtsversnelling op evenaar [m/s ²] | Vermenigvuldigingsfactor | Voorbeeld 1 kg suiker [schijnbare kg] | Voorbeeld 30 kg kind [schijnbare kg] |
|--------------|--|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Zon | 273,7 | | | 837 |
| Mercurius | 3,7 | | | 11,4 |
| Venus | 8,87 | | | 27 |
| Aarde | 9,81 | | | 30 |
| Maan | 1,62 | | | 5,1 |
| Mars | 3,71 | | | 11,4 |
| Jupiter | 24,79 | | | 75,9 |
| Saturnus | 10,44 | | | 31,8 |
| Uranus | 8,69 | | | 26,7 |
| Neptunus | 11,15 | | | 34,2 |
| Pluto | 0,7 | | 2,1 | |

-Let op: Elk groepje heeft maar 3 kg zand. Dus kies je ijkpunt zorgvuldig!

-Vergeet de Maan en Pluto en de Zon!

-Plak de bovenkant niet dicht: gooi het zand na de oefening terug voor de volgende sessie!

4.8 Lichter of Zwaarder



Korte beschrijving

Uitrekenen hoeveel kinderen zouden wegen op andere planeten.

Sleutelwoorden

- Zwaartekracht
- Massa
- Gewicht
- Planeten

Materialen

- Papier
- Pen

Leerdoel

Leren over de invloed van zwaartekracht op hoe zwaar je bent op verschillende planeten.

Achtergrond

Er is een bijzonder experiment dat David Scott, een Amerikaanse astronaut, uitvoerde tijdens een van de maanlandingen, ruim veertig jaar geleden. Hij hield een veer in zijn ene hand, een hamer in zijn andere en liet ze tegelijkertijd los. Welke raakte als eerste de grond? Ze vielen beide even snel! Als er geen atmosfeer is, ondervindt het veertje geen luchtweerstand, net zoals de hamer die (bijna) niet voelt op aarde. In een vacuüm vallen alle objecten, ongeacht hun massa, even snel.

Gewicht is afhankelijk van zwaartekracht:

Massa van het object –

- Hoe zwaarder, hoe sterker de zwaartekracht

Afstand tot het object –

- Hoe groter de straal, hoe zwakker de zwaartekracht aan het oppervlak

| Hemellichaam | Zwaartekrachtsversnelling op evenaar [m/s ²] | Vermenigvuldigingsfactor | Voorbeeld 1 kg suiker [schijnbare kg] | Voorbeeld 30 kg kind [schijnbare kg] |
|--------------|--|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Zon | 273,7 | 27,9 | 27,9 | 837 |
| Mercurius | 3,7 | 0,38 | 0,38 | 11,4 |
| Venus | 8,87 | 0,9 | 0,9 | 27 |
| Aarde | 9,81 | 1 | 1 | 30 |
| Maan | 1,62 | 0,17 | 0,17 | 5,1 |
| Mars | 3,71 | 0,38 | 0,38 | 11,4 |
| Jupiter | 24,79 | 2,53 | 2,53 | 75,9 |
| Saturnus | 10,44 | 1,06 | 1,06 | 31,8 |
| Uranus | 8,69 | 0,89 | 0,89 | 26,7 |
| Neptunus | 11,15 | 1,14 | 1,14 | 34,2 |
| Pluto | 0,7 | 0,07 | 0,07 | 2,1 |

Voorbeeld

| | |
|------------------|--------------|
| Mercurius | 114 g |
| Venus | 270 g |
| Aarde | 300 g |
| Mars | 114 g |
| Jupiter | 759 g |
| Saturnus | 318 g |
| Uranus | 267 g |
| Neptunus | 342 g |

Zijn er nog
VRAAGEN?



FILMPJE
THE KNOWN
UNIVERSE