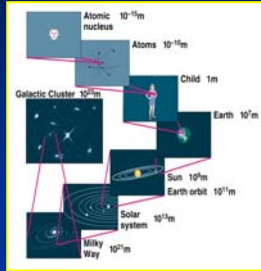


## RECAPITULATIE

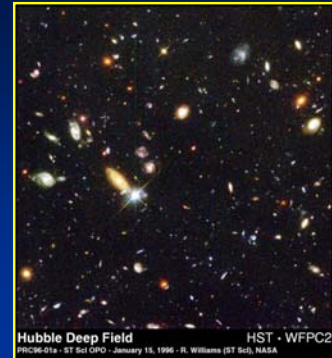


N.B. een lichtjaar is gelijk aan 9600 miljard km ( $9.6 \times 10^{12}$  km)

Op basis van onze waarnemingen van de straling uit het Heelal willen we de opbouw en de evolutie ervan begrijpen:

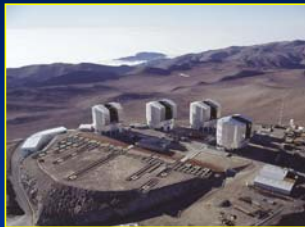
fysica-op-afstand,  
fysica-in-de-tijd

("alle fysica is astrofysica")



Hubble Deep Field  
PRC96-01a - ST ScI OPO - January 13, 1996 - R. Williams (ST ScI), NASA

## COLLEGE III basisbegrippen straling/sterren



Astronomie =  
Astrofysica:

waarnemen van  
electromagnetische  
straling uit het  
Heelal en deze  
waarnemingen  
interpreteren

## Het nut van telescopen:



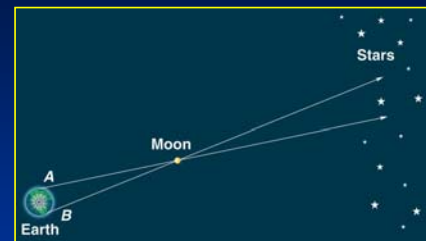
vergelijking met oog:  
 $(8000\text{mm}/8\text{mm})^2 = 10^6$ ;  
daarbij komt winst van  
lange integratietijd –  
nog eens factor  $\sim 10^4$   
tot  $10^5$

M.a.w.  $10^{11}$  gevoeliger!

## Electromagnetische straling

- radio: m – cm
- submm:  $500\mu\text{m}$  - mm
- ver-IR:  $50\mu\text{m}$  -  $500\mu\text{m}$
- mid-IR:  $10\mu\text{m}$  -  $50\mu\text{m}$
- nabij-IR:  $1\mu\text{m}$  -  $10\mu\text{m}$
- visueel:  $0.4 - 0.8\mu\text{m}$  ( $4000 - 8000\text{\AA}$ )
- UV:  $10\text{\AA}$  -  $1000\text{\AA}$
- röntgen:  $0.1\text{\AA}$  -  $10\text{\AA}$
- gamma:  $10^{-6} - 10^{-3}$  nm

De afstand tot de maan schatte men met behulp van de parallax-methode



en die methode werkt – in een andere vorm – ook voor nabije sterren

**MET BEHULP VAN FOTOMETRIE METEN WE KLEUREN EN HELDERHEDEN VAN STERREN. M.B.V. PARALLAX DE AFSTANDEN VAN (NABIJE) STERREN**

**1PC=3.26LJ**

**STERREN VERTONEN ZGN. EIGENBEWEGING: BEZIE BIJVOORBEELD DE STEELPAN - 50000 JAAR GELEDEN, NU EN OVER 50000 JAAR:**

**OVER DE STEELPAN GESPROKEN: BEZIE OOK MIZAR EN ALCOR!**

**ENKELVOUDIGE STERREN ZIJN EERDER UITZONDERING DAN GEWOONTE!**

**Zwarte lichamen stralen volgens de Wet van Planck**

**AFHANKELIJK VAN HUN FOTOSFERISCHE TEMPERatuur ZIJN ER BLAUWE, GELE EN RODE STERREN**

**SCHIJNBARE VS. ABSOLUTE HELDERHEDEN (ECHTE LICHTKRACHT/INTENSITEIT) – ZIE OOK LIJST VAN NABIJE STERREN**

**DE MAGNITUDENSCHAAL MEET ZWAKTE!**

**Brighter star (Low apparent magnitude)**

**Dimmer star (High apparent magnitude)**

**Higher absolute magnitude (Lower luminosity)**

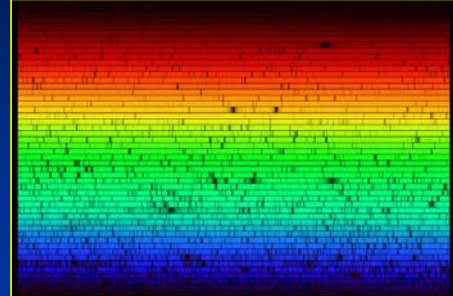
**Lower absolute magnitude (Higher luminosity)**

**Prominent aan de zuidelijke winterhemel: ORION**

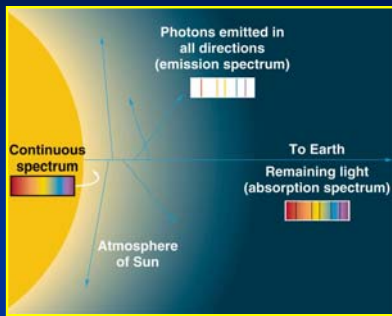
**ENKELE HELDERE STERREN:**

STER	AFSTAND	SCHIJNB.MAG.	ABSOL.MAG	TYPE
Zon	-	-26.72	4.8	G2V
Sirius (αCMa)	8.6 lj	-1.46	1.4	A1Vm
Canopus (αCar)	74	-0.72	-2.5	A9II
.....				
Arcturus (α Boo)	34	-0.04	0.2	K1.5IIIp
.....				
Rigel (β Ori)	1400	0.12	-8.1	B81ae
.....				
Betelgeuse (α Ori)	1400	0.50 (v)	-7.2	M2Iab
.....				
Aldebaran (α Tau)	60	0.85 (v)	-0.3	K5III
.....				
.....				
.....				
.....				

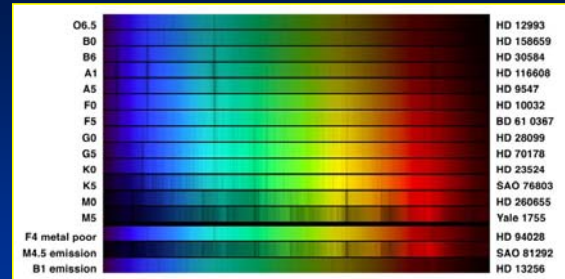
Het spectrum van de zon is rijk aan absorptielijnen van vele chemische elementen, variërend van waterstof, koolstof, zuurstof, stikstof tot ijzer, nikkel en kobalt



**Continu spectrum, emissielijnspectrum, absorptielijnspectrum**



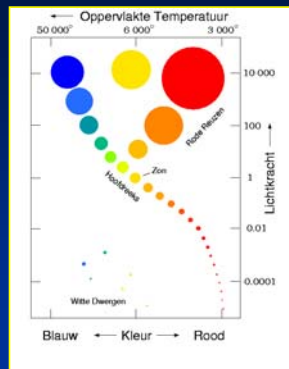
**NAAST EEN SPECIFIEKE KLEUR HEeft ELKE STER SPECTRALE KARAKTERISTIEKEN**



DEZE FOTOSFERISCHE "VINGERAFDRUK" DEFINIEERT DE ZGN. SPECTRALE KLASSE: O-B-A-F-G-K-M – UITERAARD HEeft DE OPpERVLAKE-TEMPERATUUR HIERMEE TE MAKEN!

HET ZGN. HERTZSPRUNG-RUSSELL DIAGRAM TOONT HET VERBAND TUSSEN LICHTKRACHT (ABSOLUTE HELDERHEID) EN OPpERVLAKE-TEMPERATUUR (KLEUR)

DE ZON BLIJKT EEN STER OP DE HOOPDREEKS (MAIN SEQUENCE) TE ZIJN



DRUKKLASSEN DEFINIEREN DE ZGN. LICHTKRACHT-KLASSEN (LUMINOSITY CLASSES) - ZON IS G2V

n.b. lichtkrachtklasse en oppervlaketemperatuur plus schijnbare helderheid levert de afstand van de ster!!

