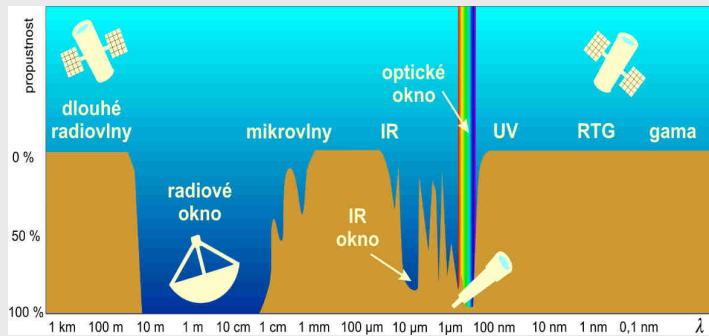


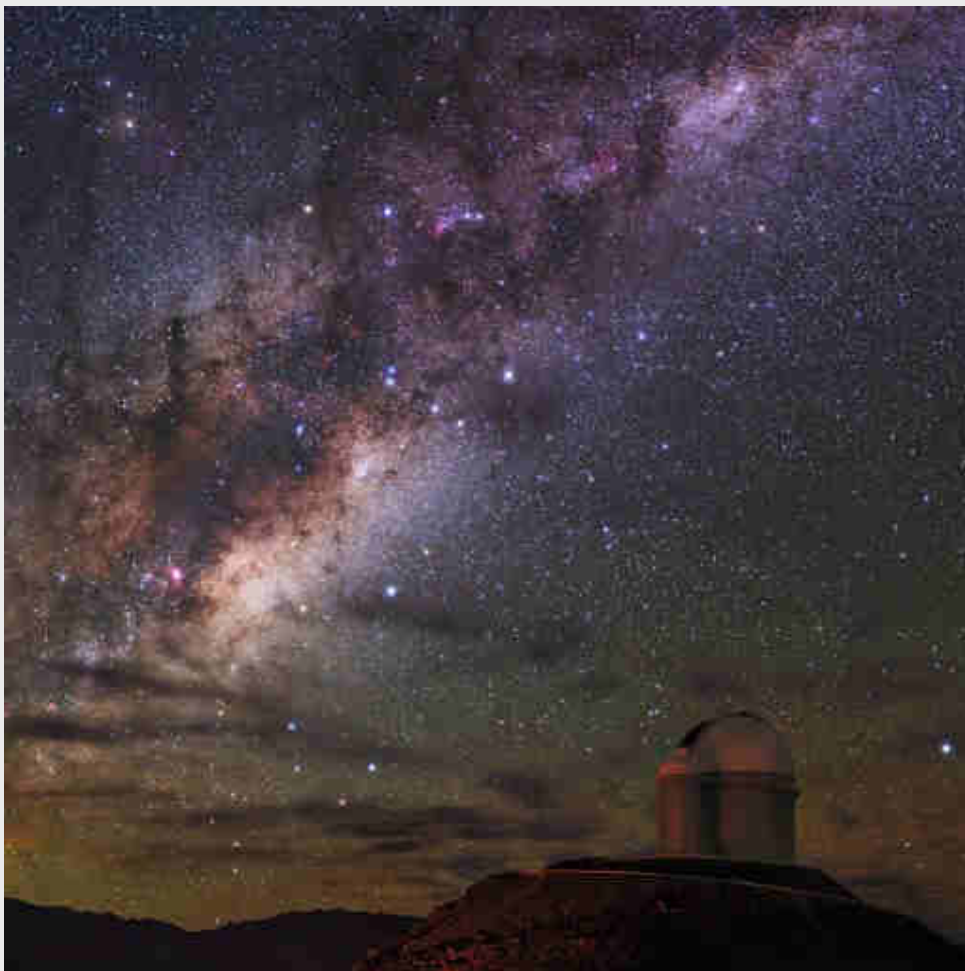


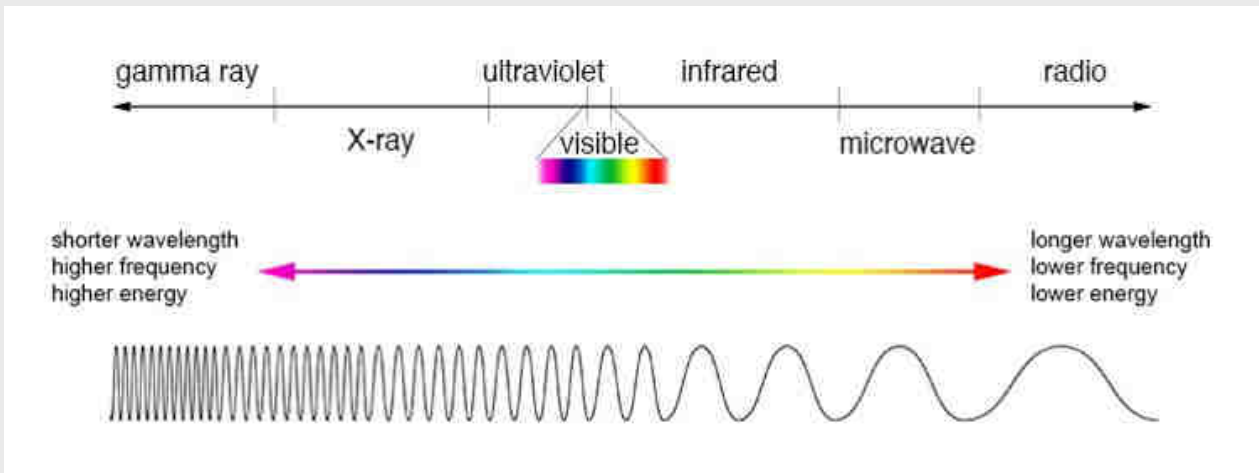
KLEĚ OBSERVATORY
HVĚZDÁRNA KLEĚ

Elektromagnetická okna do vesmíru



Miloš Tichý

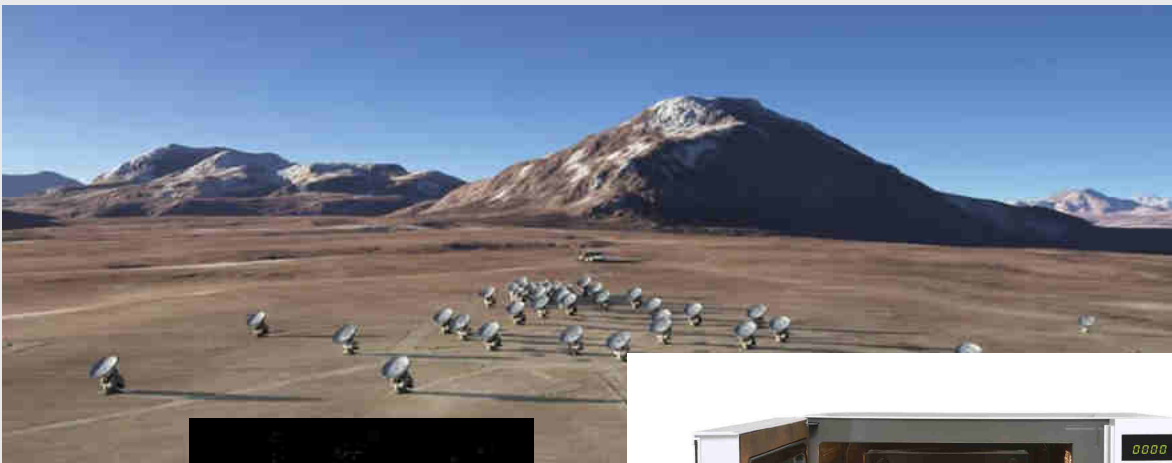




William Herschel (1800)



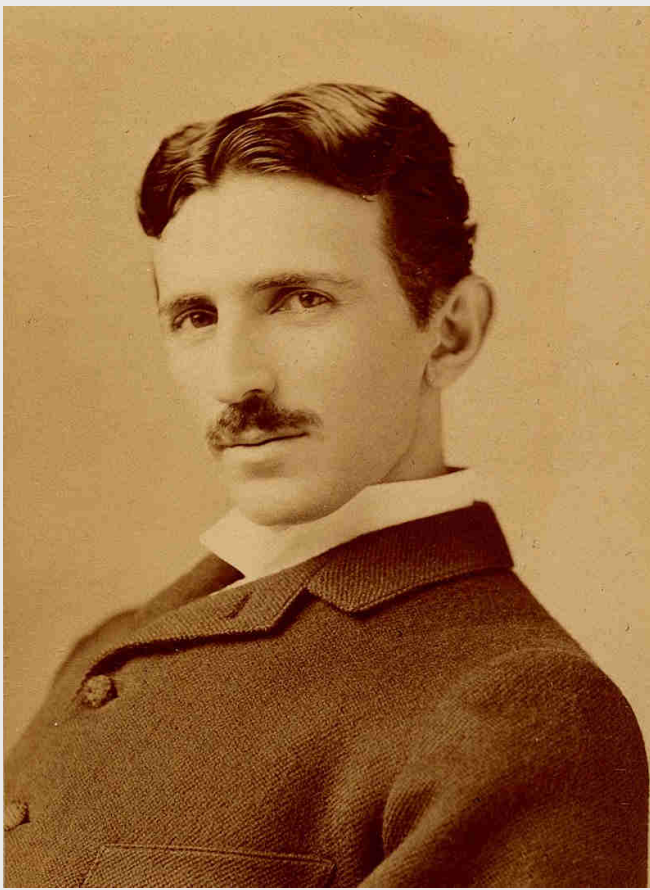
Johann Wilhelm Ritter (1801)



James Clerk Maxwell (1873)



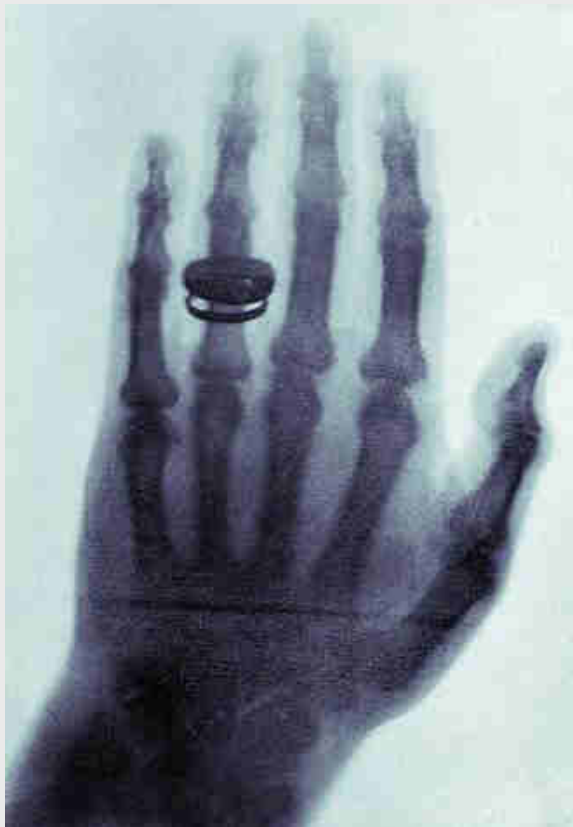
Heinrich Hertz (1888)



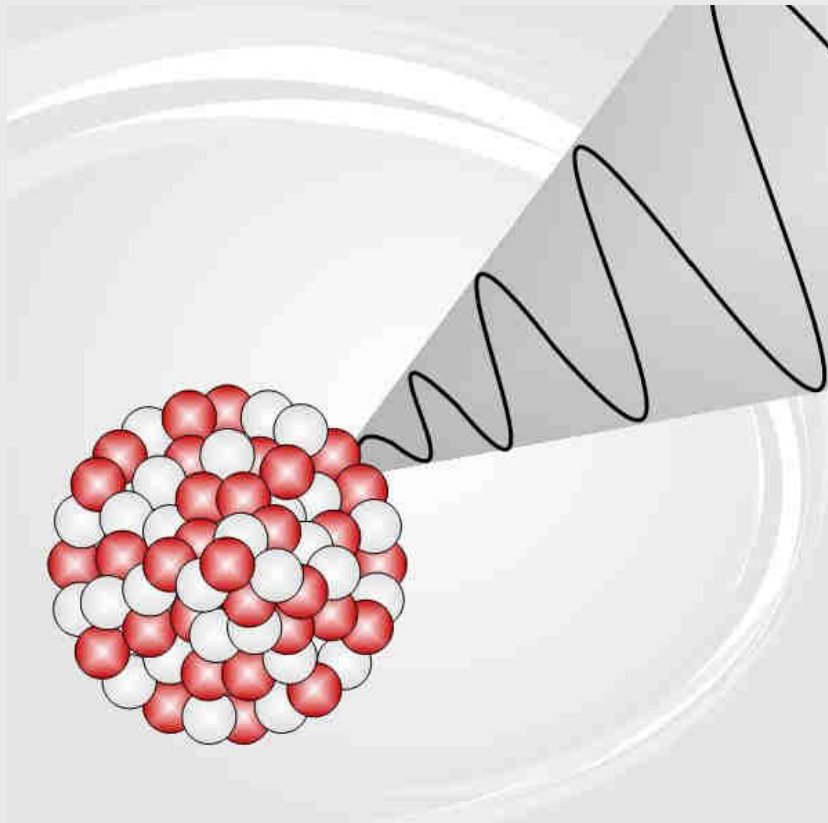
Nikola Tesla (1893)



Guglielmo Marconi (1896)



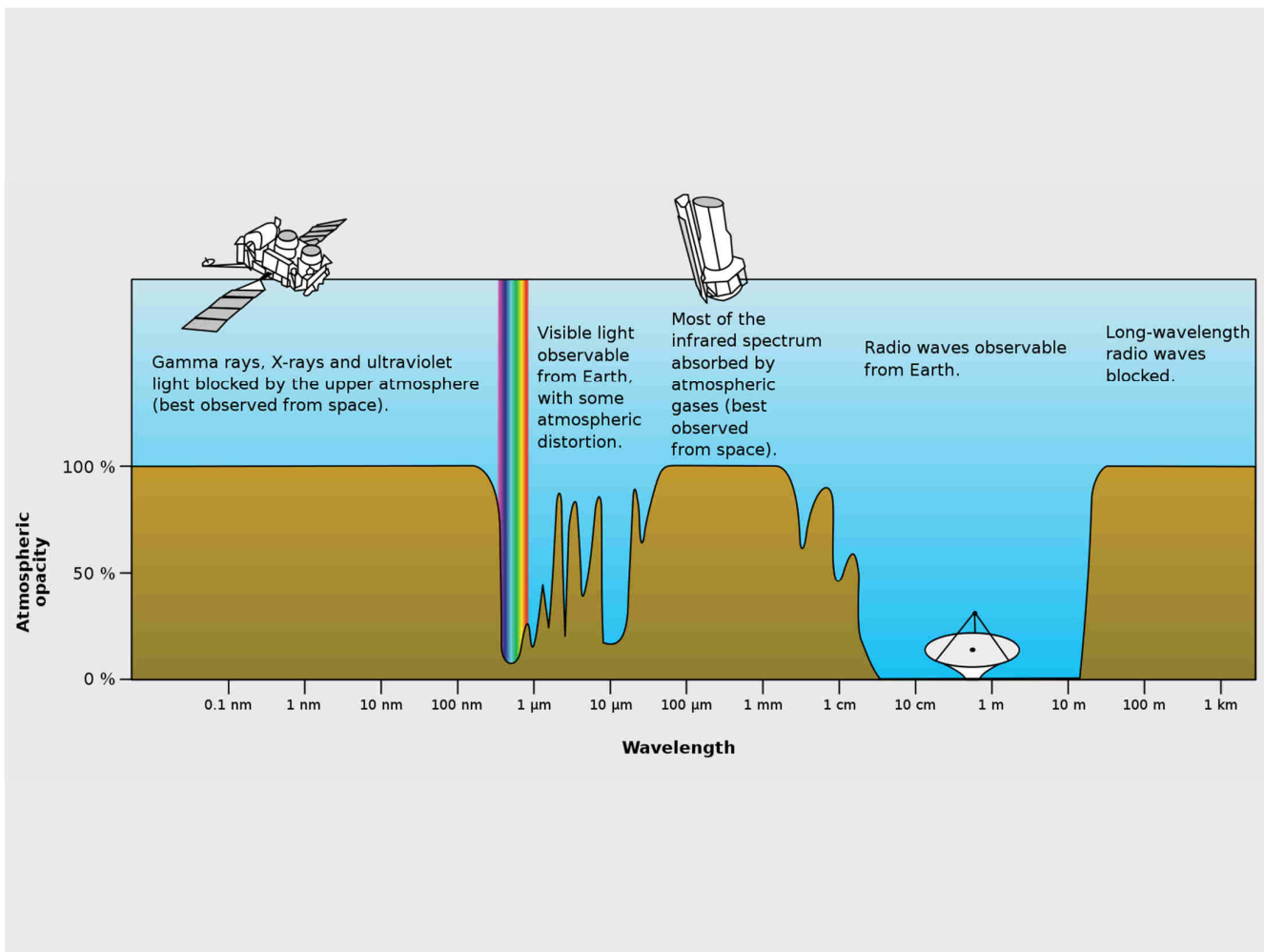
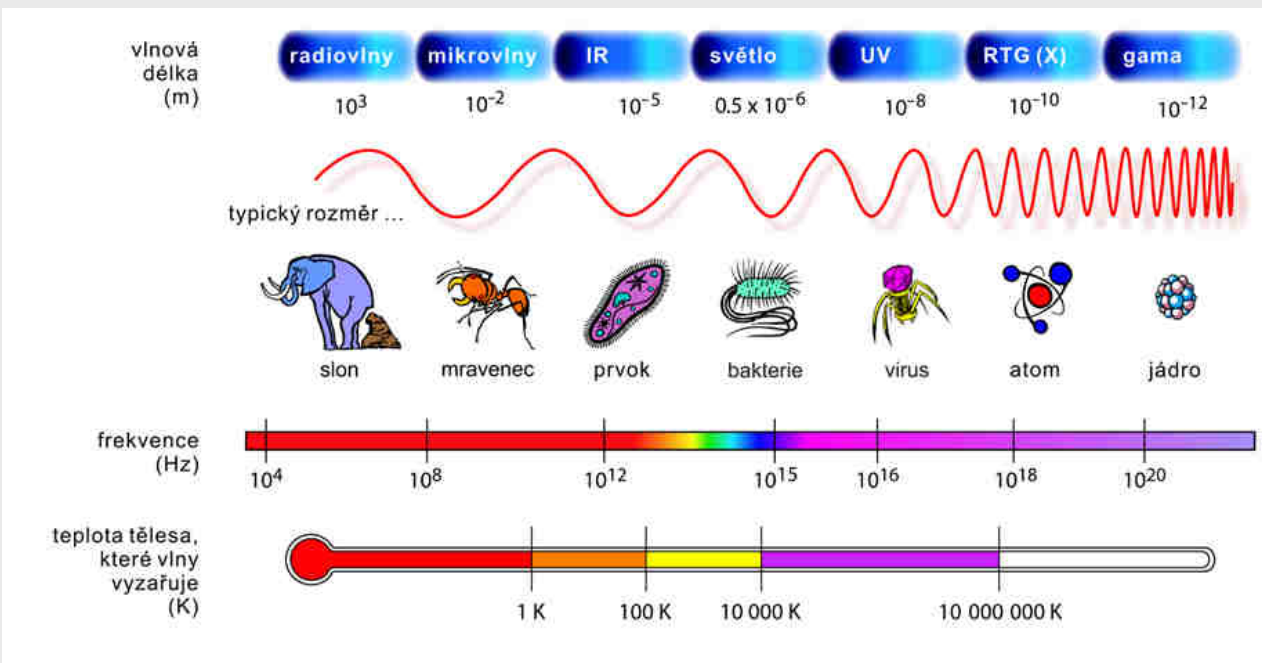
Autor: Wilhelm Röntgen (1895)

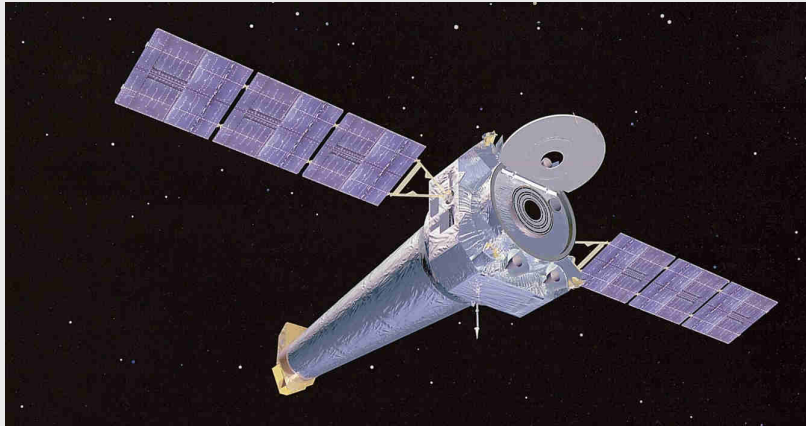


Paul Ulrich Villard (1900)



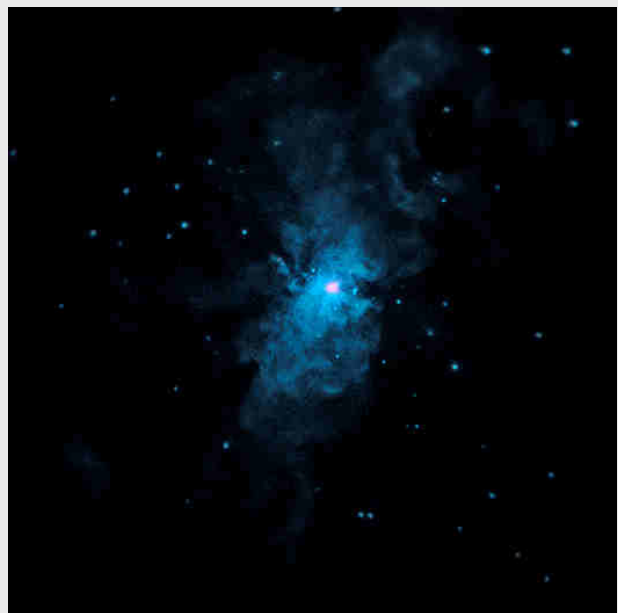
Victor Hess (1912)



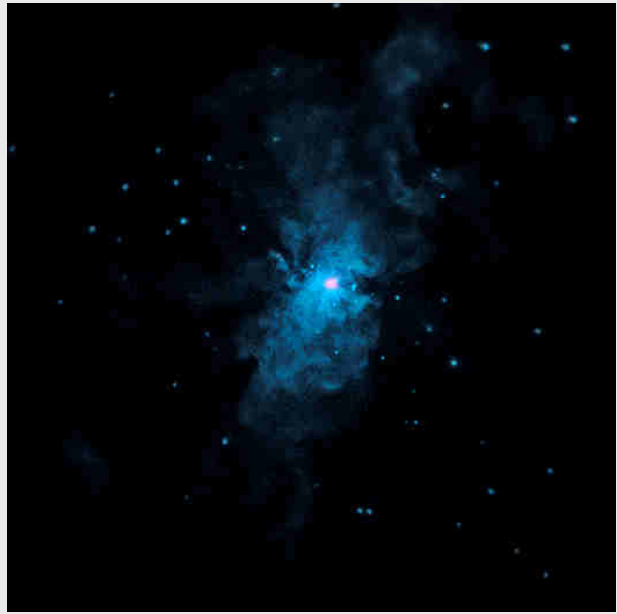
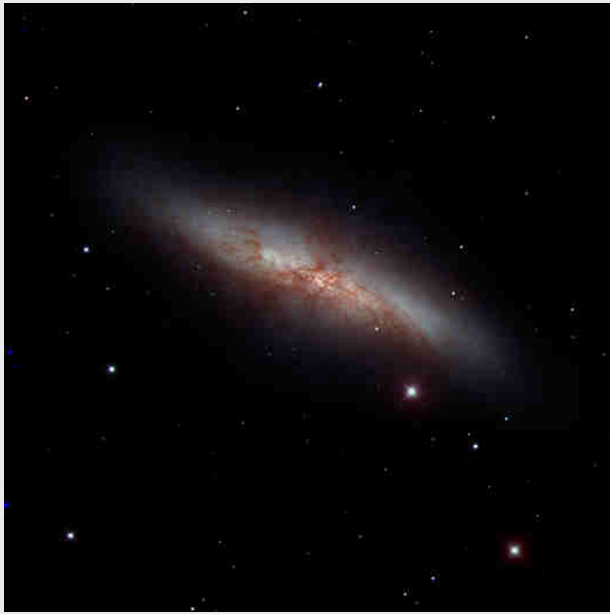


Chandra

Gama a X-Ray

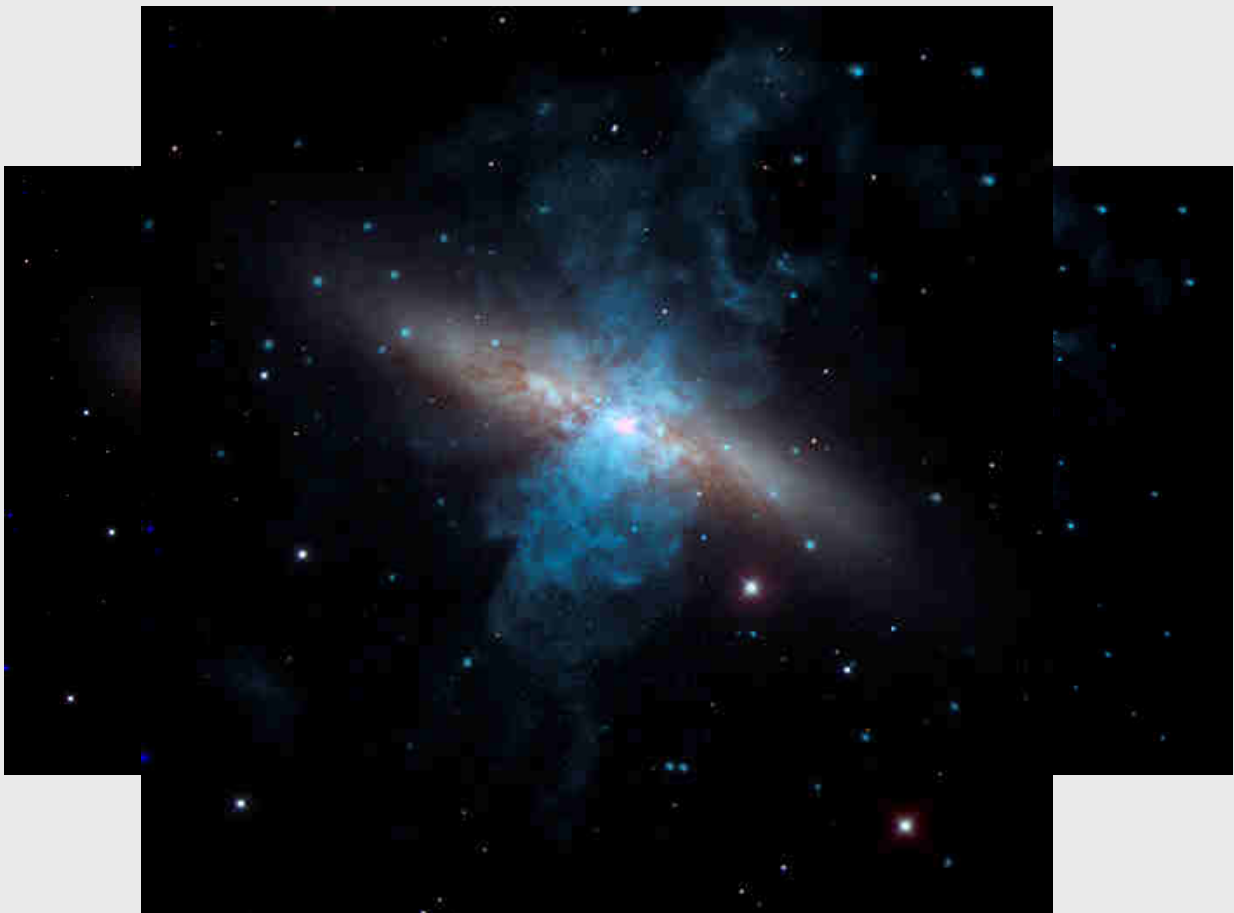


Gama a X-Ray

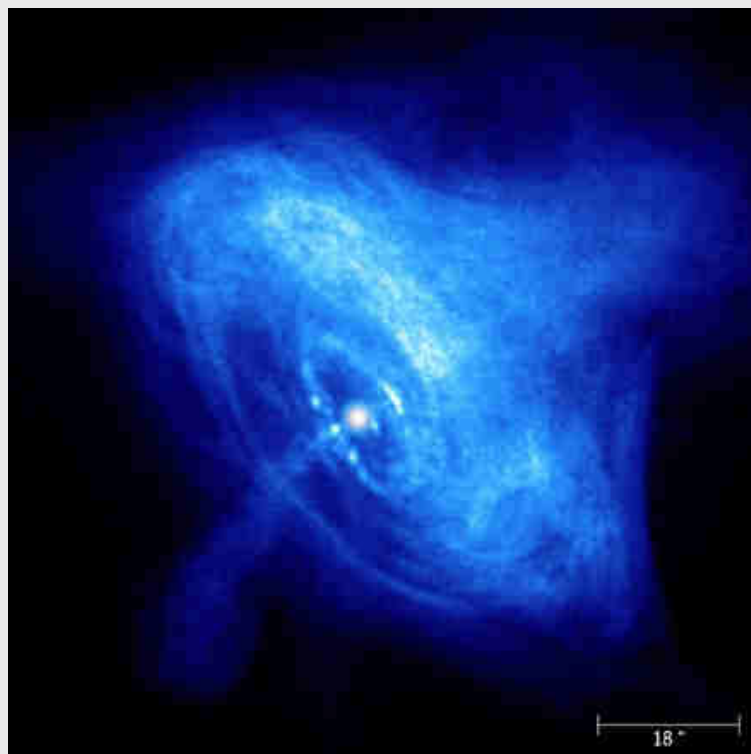


Galaxie M82 – vizuálně a X-ray

Gama a X-Ray



Gama a X-Ray



Okolí pulsaru v Krabí mlhovně

Gama a X-Ray

ULTRAFIALOVÝ OBOR – DĚLENÍ VE FYZICE					
Vlnová délka (nm) (10^{-9} m)	Frekvence (PHz) (10^{15} Hz)	Energie (eV) (10^0 eV)	Teplota (kK) (10^3 K)	Pásmo	Poznámka
10÷100	3÷30	12.4÷124	140÷1400	EUV (XUV)	<i>Extrémní UV obor</i> 10÷31 nm čáry vysoce ionizovaných kovů v koróně
100÷200	1.5÷3	6.2÷12.4	72÷140	FUV (VUV)	<i>Vzdálený (Far) neboli vakuový (Vacuum) UV obor</i> 79.6 nm: důležitá čára N ₂ 91.1 nm: důležitá čára O ₂ 102.7 nm: důležitá čára O 145 nm: záření chromosféry
200÷300	1÷1.5	4.1÷6.2	48÷72	MUV	<i>Střední (Medium) UV obor</i>
300÷390	0.77÷1	3.2÷4.1	37÷48	NUV	<i>Blízký (Near) UV obor</i>

UV záření

ULTRAFIALOVÝ OBOR – DĚLENÍ V BIOLOGII

Vlnová délka (nm) (10^{-9} m)	Frekvence (PHz) (10^{15} Hz)	Energie (eV) (10^0 eV)	Teplota (kK) (10^3 K)	Pásmo	Poznámka
100÷280	1.07÷3	4.4÷12.4	51÷140	UVC	Škodlivé pro člověka
280÷320	0.94÷1.07	3.9÷4.4	45÷51	UVB	Pomáhá produkci vitamínu D
320÷340	0.88÷0.94	3.6÷3.9	42÷45	UVA1	Způsobuje opálení kůže, které ji chrání před poškozením. Dělení na UVA1 a UVA2 souvisí s různou reakcí DNA na UV ozáření
340÷400	0.75÷0.88	3.1÷3,6	36÷42	UVA2	

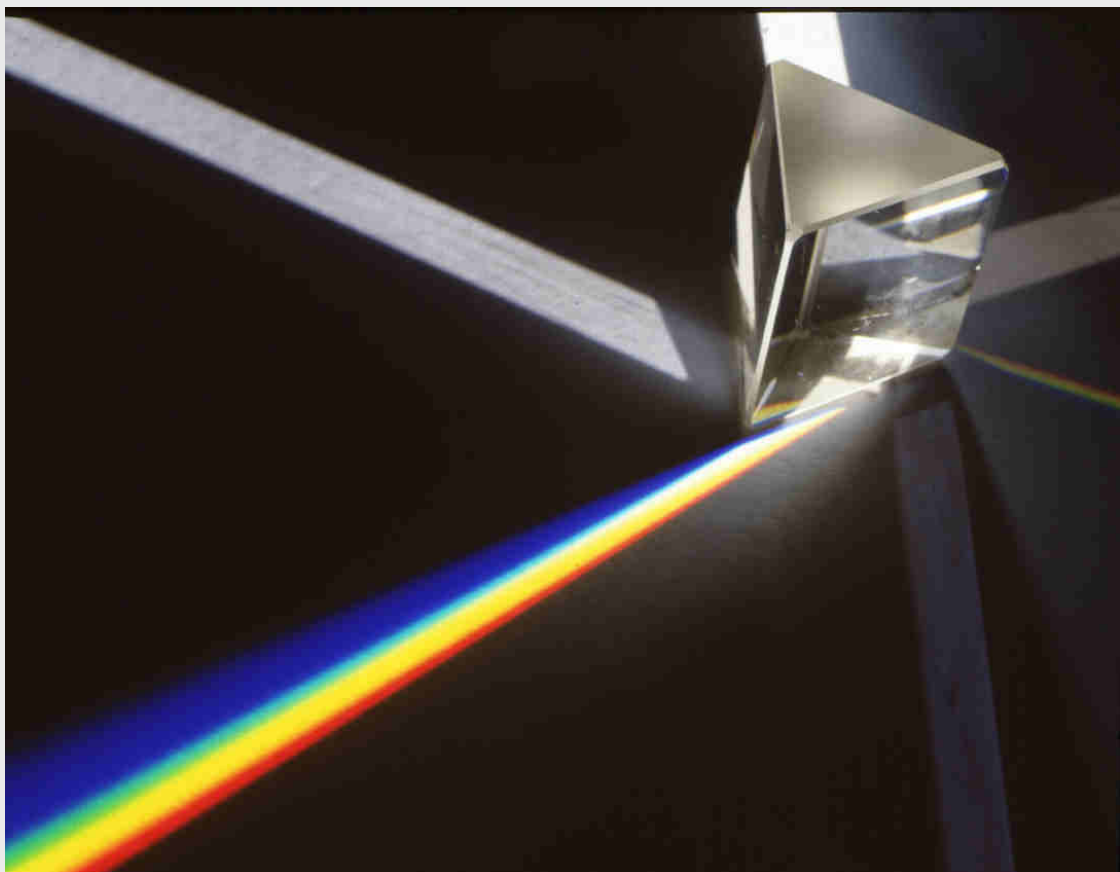
UV záření



UV záření



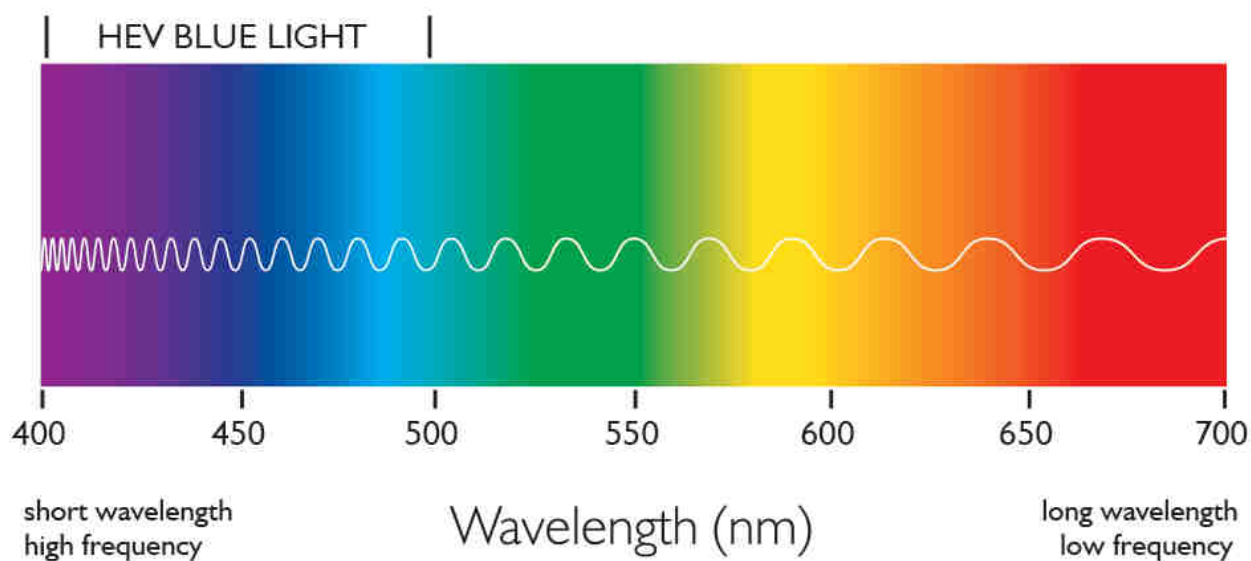
UV záření



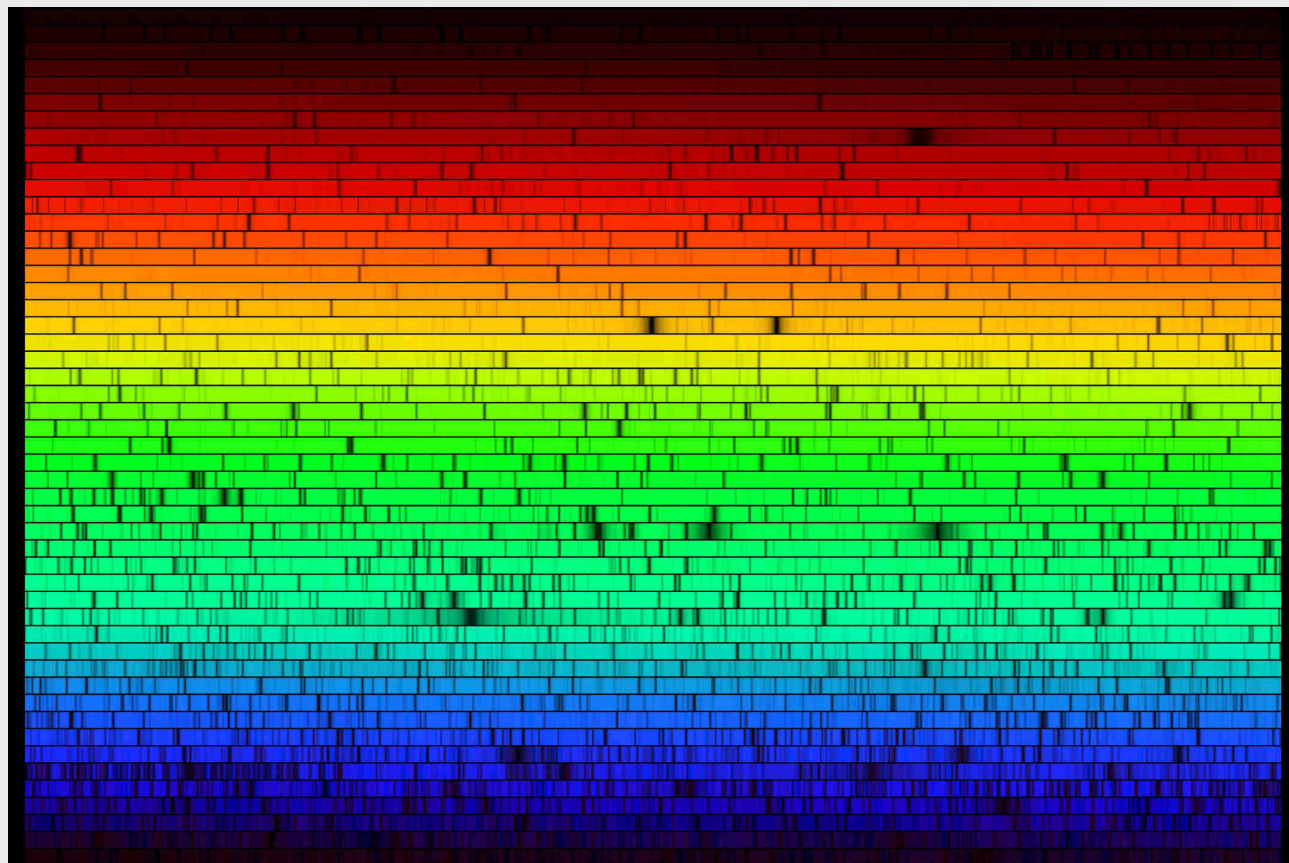
viditelné světlo

VISIBLE LIGHT SPECTRUM CHART

NATURAL VISIBLE LIGHT SPECTRUM IN NANOMETERS



viditelné světlo



viditelné světlo

INFRAČERVENÝ OBOR					
Vlnová délka (μm) (10^{-6} m)	Frekvence (THz) (10^{12} Hz)	Energie (meV) (10^{-3} eV)	Teplota (K) (10^0 K)	Pásmo	Poznámka
0.75÷3	100÷400	410÷1 660	4 400÷18 000	NIR	blízké IR
3÷30	10÷100	41÷410	440÷4400	TIR	tepelné IR
30÷400	0.75÷10	3.1÷41	33÷440	FIR	vzdálené IR

Infračervené záření

ATMOSFÉRICKÁ OKNA			
Vlnová délka (μm) (10^{-6} m)	Frekvence (THz) (10^{12} Hz)	Okno (pásmo)	Průhlednost atmosféry
1.1÷1.4	214÷273	J	vysoká
1.5÷1.8	167÷200	H	vysoká
2.0÷2.4	125÷150	K	vysoká
3.0÷4.0	75÷100	L	3.0÷3.5 μm použitelná 3.5÷4.0 μm vysoká
4.6÷5.0	60÷65	M	nízká
7.5÷14.5	21÷40	N	8÷9 μm , 10÷12 μm použitelná, jinak ne
17÷25	12÷18	Q	velmi nízká
28÷40	7.5÷11	Z	velmi nízká
330÷370	0.8÷0.9	–	velmi nízká

Infračervené záření

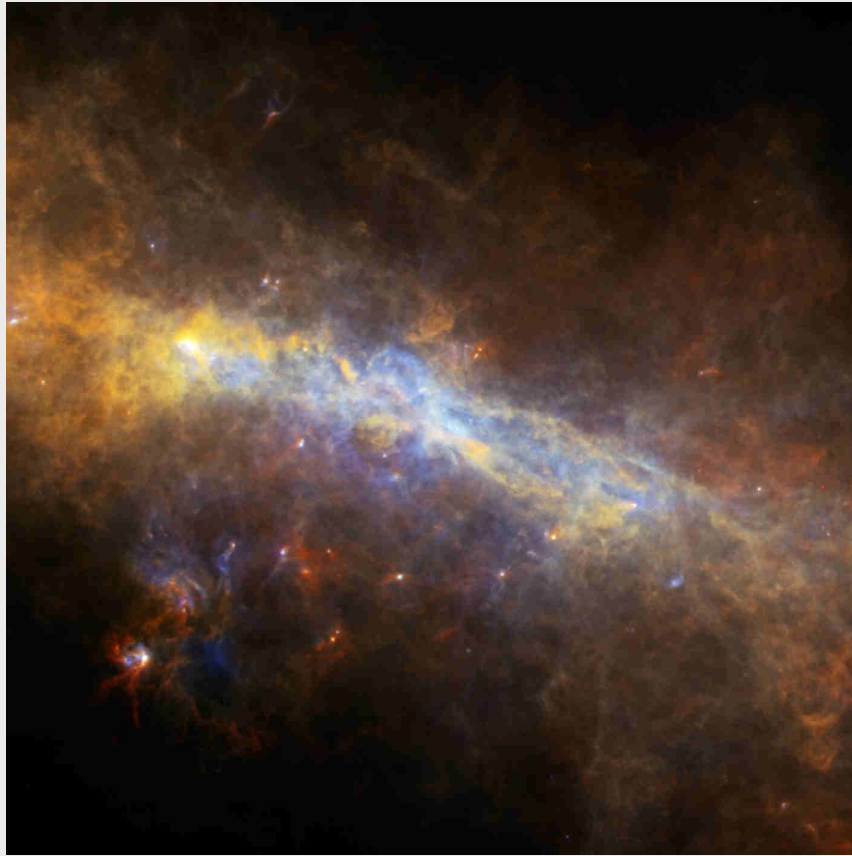


Infračervené záření



Herschel a Planck u L2

Infračervené záření



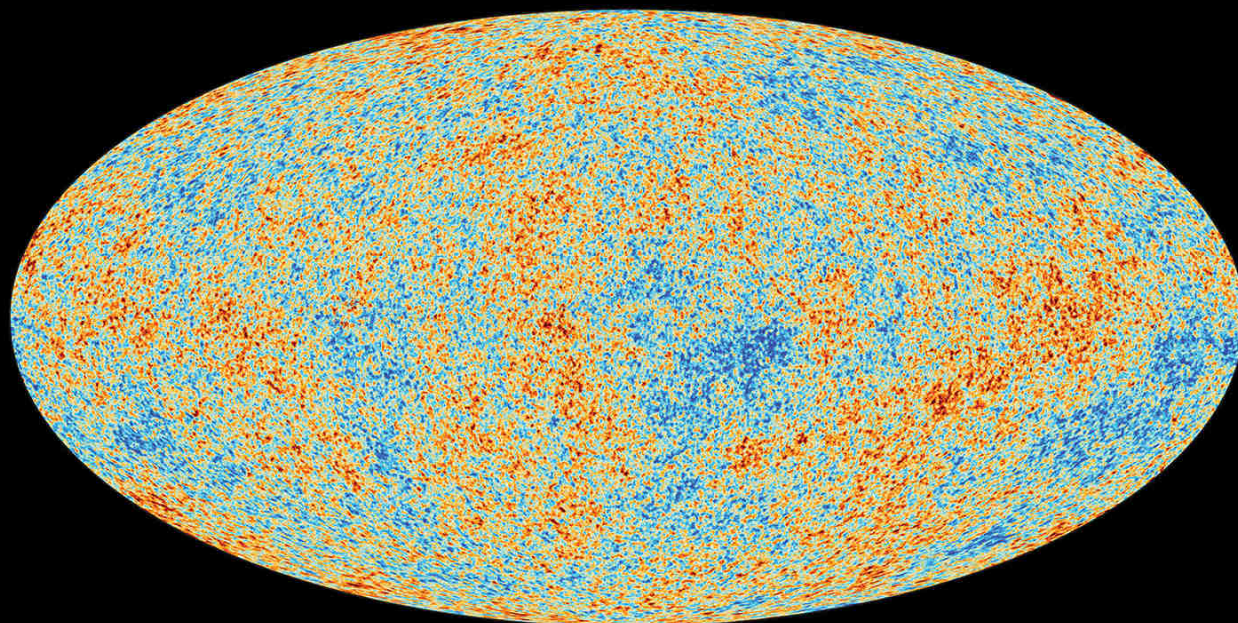
Infračervené záření



mikrovlnné záření

→ **THE COSMIC MICROWAVE BACKGROUND**

Planck Legacy Release 2018

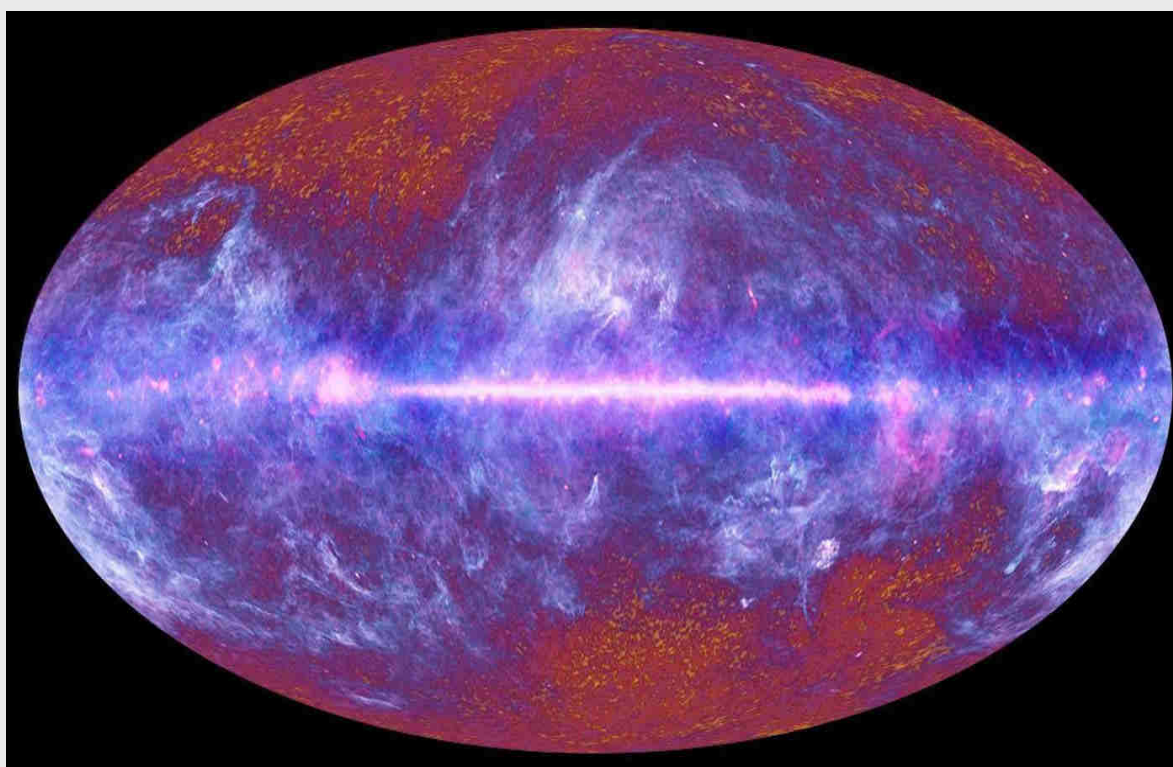


www.esa.int

Credit: ESA/Planck Collaboration

European Space Agency

mikrovlnné záření

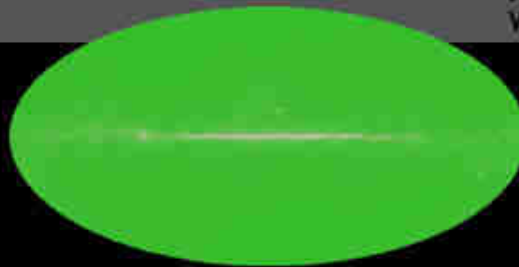


mikrovlnné záření

1965



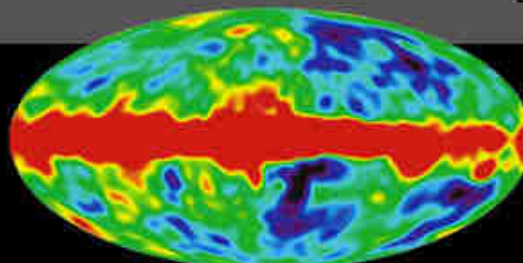
Penzias and
Wilson



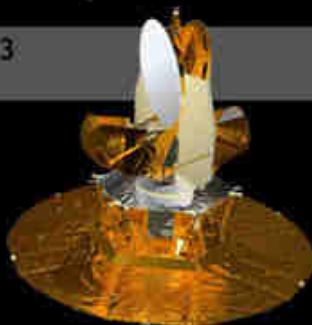
1992



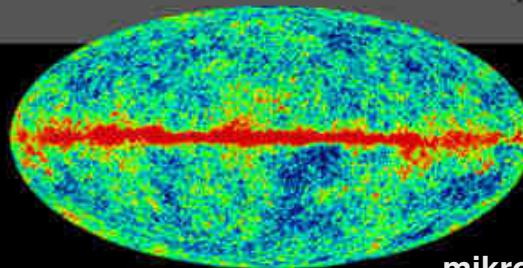
COBE



2003



WMAP



mikrovlnné záření

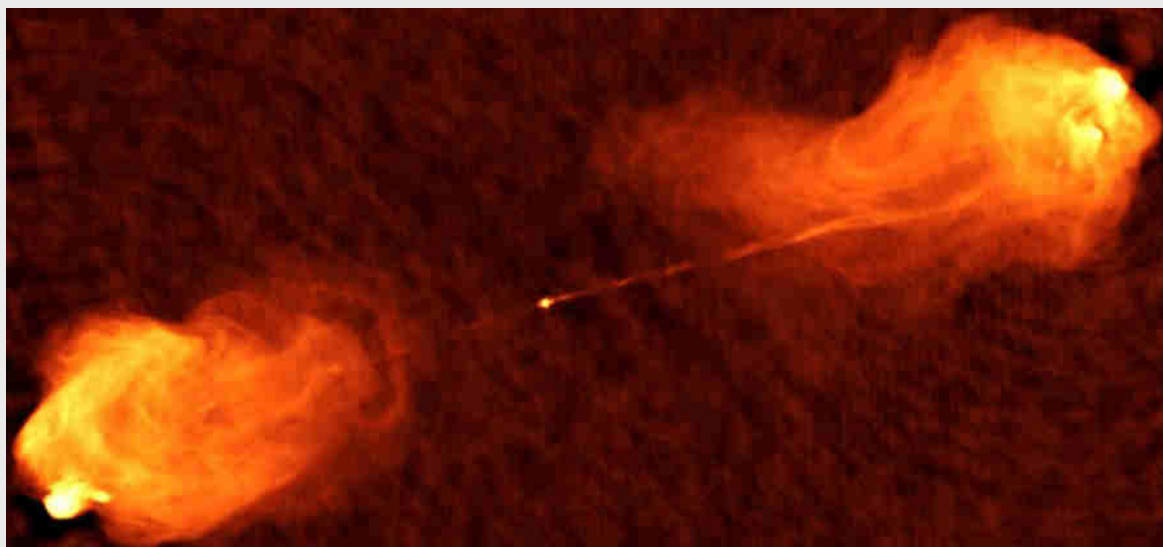


Karl Guthe Jansky (1931)

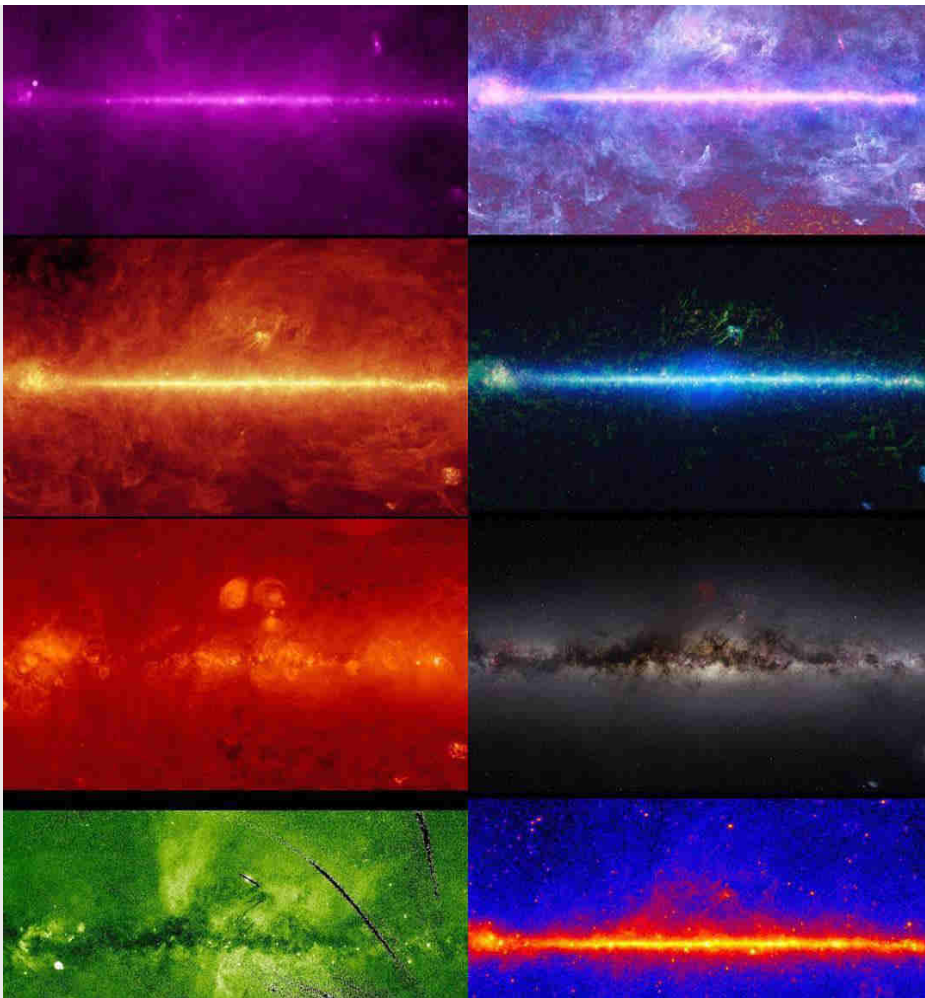
rádiové vlny



rádiové vlny



rádiové vlny



*rádiové vlny, mikrovlny
vzdálené IR, blízké IR
H alfa, viditelné spektrum
X-ray a záření gama*

→ ESA'S FLEET ACROSS THE SPECTRUM

Thanks to cutting edge technology, astronomy is unveiling a new world around us. With ESA's fleet of spacecraft, we can explore the full spectrum of light and probe the fundamental physics that underly our entire Universe. From cool and dusty star formation revealed only at infrared wavelengths, to hot and violent high-energy phenomena, ESA missions are charting our cosmos and even looking back to the dawn of time to discover more about our place in space.



lisa pathfinder
Testing the technology for gravitational wave detection

herschel
Unveiling the cool and dusty Universe

just
Observing the first light

cheops
Characterising exoplanets

gaia
Surveying a billion stars

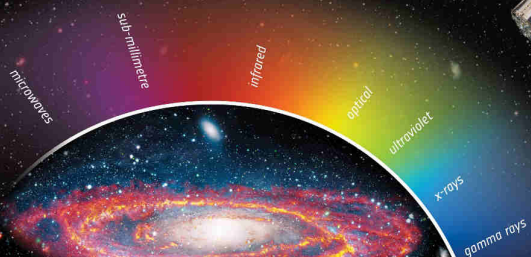
xmm-newton
Seeing deeply into the hot and violent Universe

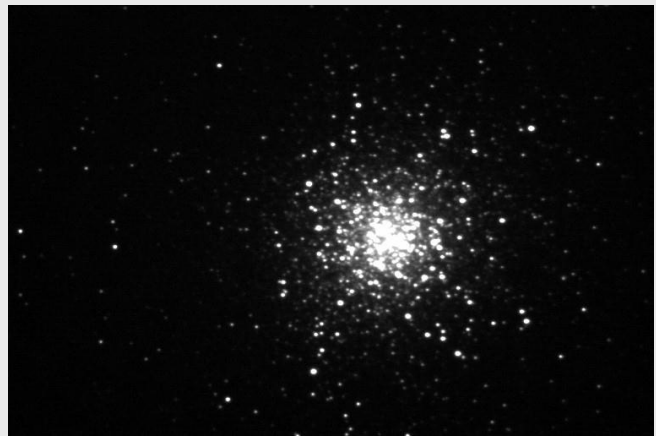
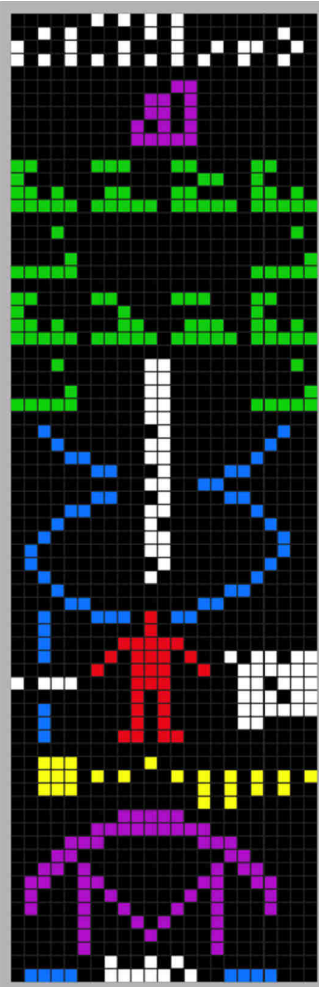
euclid
Exploring the dark Universe

planck
Looking back at the dawn of time

hst
Expanding the frontiers of the visible Universe

integral
Seeking out the extremes of the Universe





1. Číslo od jedné do desíti (bílé)
2. Atomová čísla vodíku, uhlíku, dusíku, kyslíku a fosforu, které tvoří deoxyribonukleovou kyselinu (fialové)
3. Vzorce sacharidů a zásad v nukleotidech DNA (zelené)
4. Číslo nukleotidů v DNA a znázornění dvojité šroubovitě struktury DNA (bílé a modré)
5. Znázornění postavy člověka, rozměr (fyzická výška) průměrného muže a lidskou populaci na Zemi (červená a okolí)
6. Znázornění sluneční soustavy (žlutá)
7. Znázornění radioteleskopu Arecibo a rozměr (průměr) talíře vysílací antény (fialová, modrá, bílá)

Děkuji za pozornost