



Elementos de Física

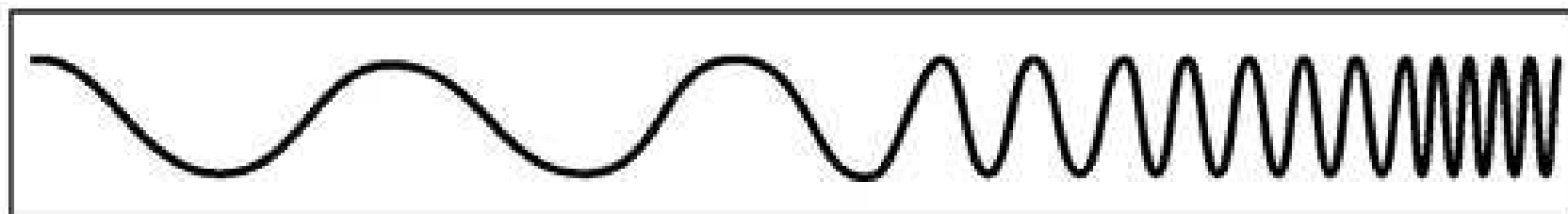
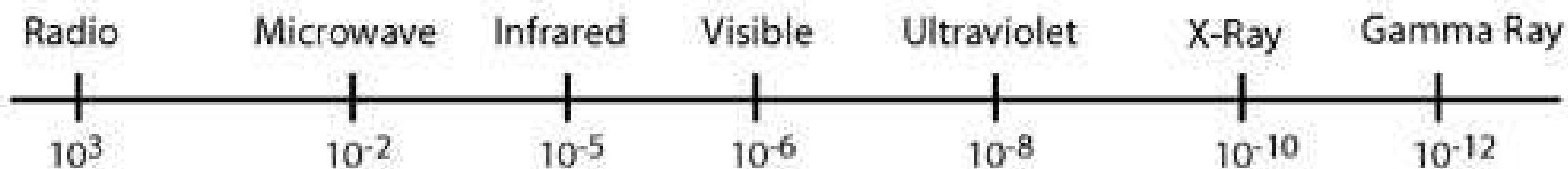
Laurindo Sobrinho

27 de outubro de 2012

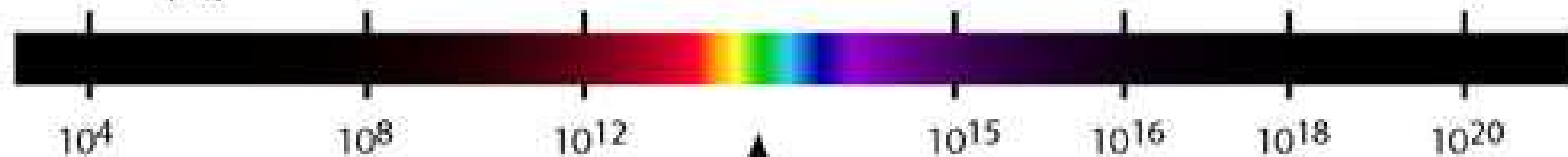


Espetro eletromagnético

Wavelength
(metres)

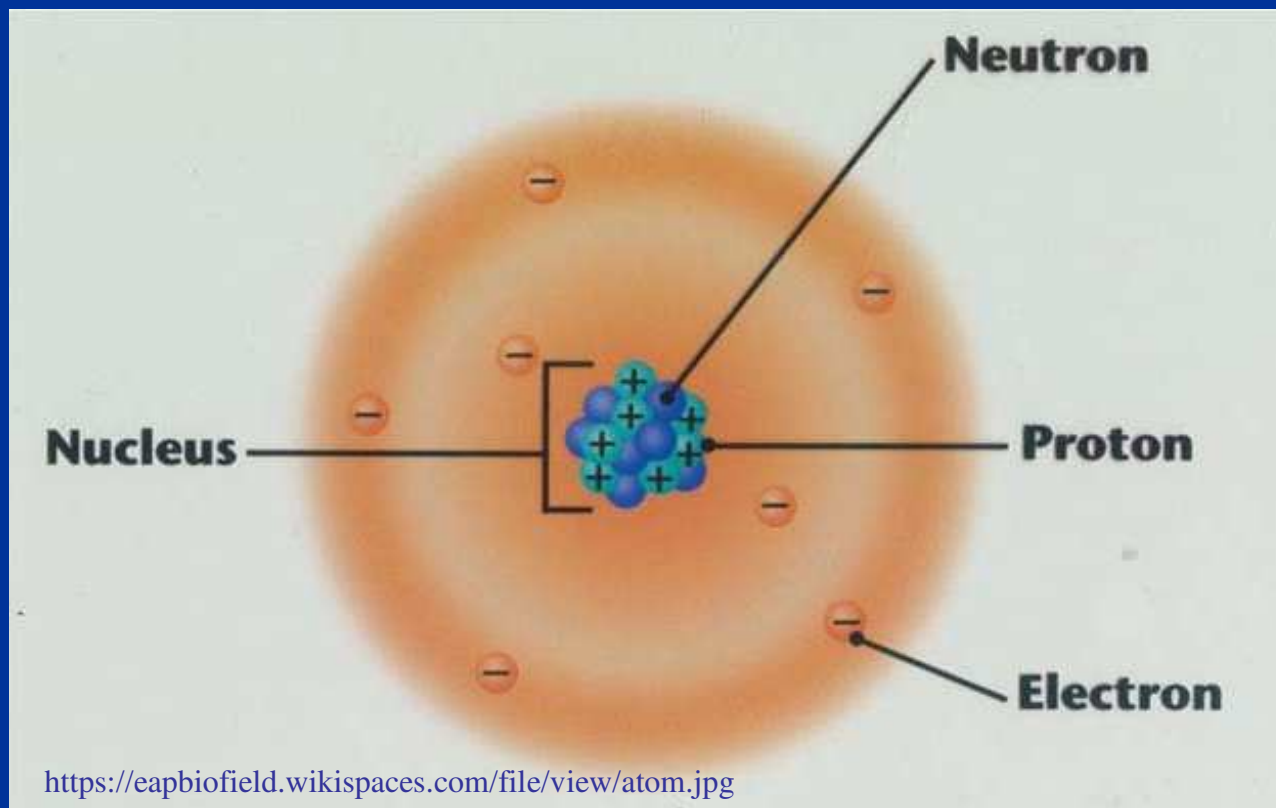


Frequency
(Hz)





A matéria é formada por átomos. Um átomo é formado por um núcleo composto por *protões* (carga eléctrica positiva) e *neutrões* (sem carga eléctrica). Em torno do núcleo ficam os *electrões* (carga eléctrica negativa).

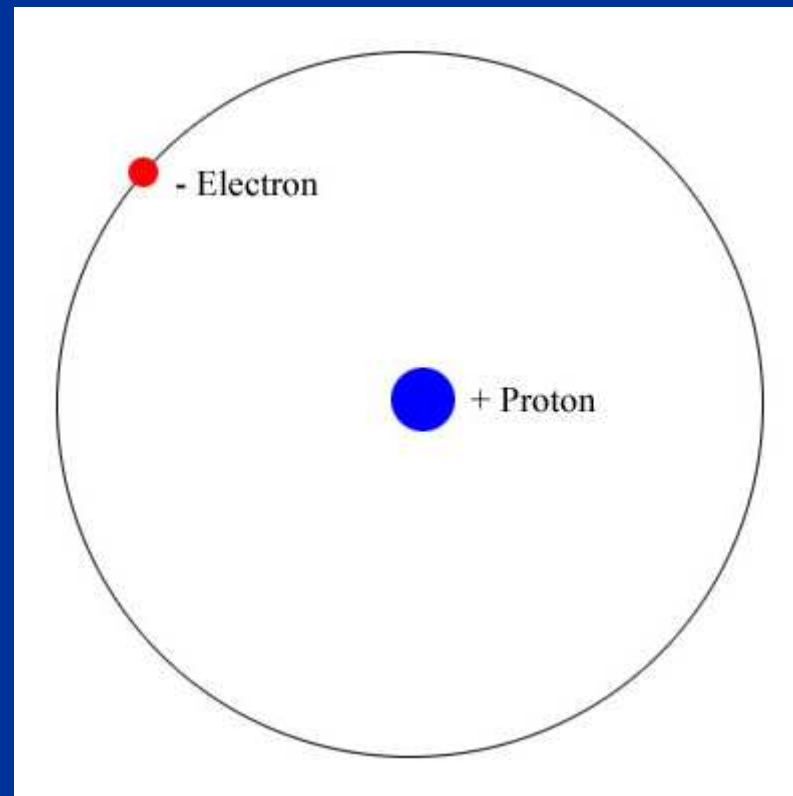




O átomo mais simples (e também o mais abundante no Universo) é o de *Hidrogénio*.

O **núcleo** do átomo de Hidrogénio é composto simplesmente por um protão. Em torno desse núcleo "gira" um electrão.

O *PIH* não nos permite afirmar com certeza onde está o electrão. O que podemos afirmar é que existe 95% de probabilidade de ele estar dentro de uma região que designamos de *nuvem electrónica*.



<http://www.kwugirl.com/cyberspace/atom.jpg>



A dimensão do protão é da ordem de 1 Fermi (10^{-15}m)
A dimensão da nuvem electrónica é da ordem de 1
Ångström (10^{-10}m), ou seja, cerca de 100 000 vezes
superior.

$$1\text{Fermi} = 0.0000000000000001 \text{ m}$$

$$1\text{Ångström} = 0.0000000001 \text{ m}$$

$$1 \text{ Ångström} / 1 \text{ Fermi} = 100\,000$$

Se isto for o núcleo
do átomo de Hidrogénio
então o electrão encontra-se
numa região com um
raio cerca de 100 000
vezes superior.



Universidade da Madeira



Grupo de Astronomia

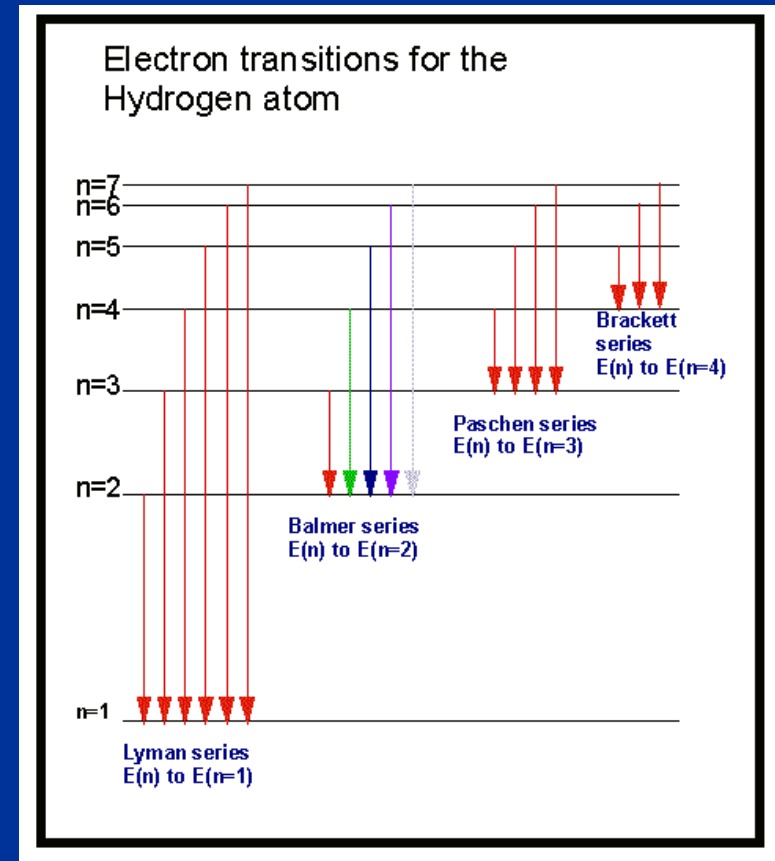
Um electrão num átomo pode ocupar apenas determinados níveis de energia. No nível mais baixo dizemos que o átomo está no *estado fundamental*.

Se o electrão receber um fóton pode passar a um nível de energia superior (átomo no *estado excitado*).

Um electrão pode saltar de um nível de energia mais alto para um mais baixo mediante a emissão de um fóton.

Se um electrão receber energia suficiente pode mesmo abandonar o átomo e nesse caso passamos a ter um *ião positivo* (H^+)

Balmer – visível; Lyman Uv – paschen IV



<http://www.files.chem.vt.edu/chem-ed/CHP/talks/acs-spring96/h-atom.gif>

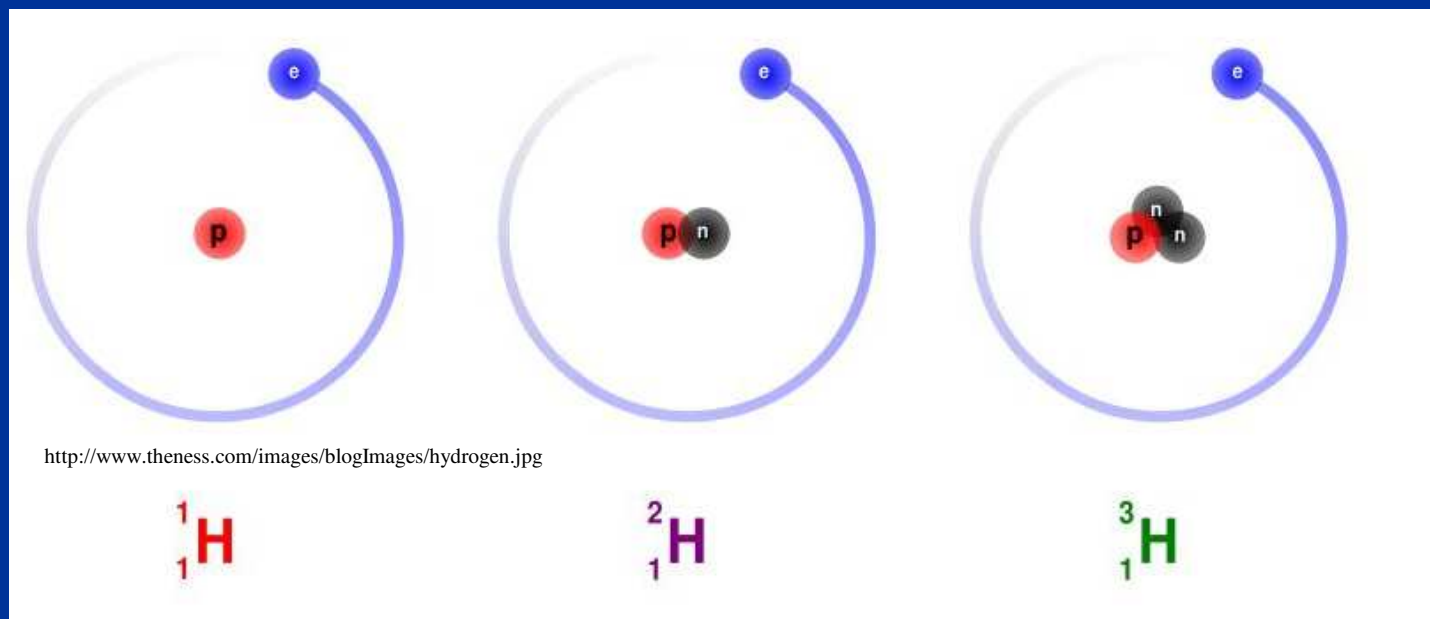


DESCOBRIR O TEU
UNIVERSO



ANO INTERNACIONAL DA
ASTRONOMIA
2009

Isótopos do Hidrogénio: núcleos com um próton mas diferentes números de neutrões

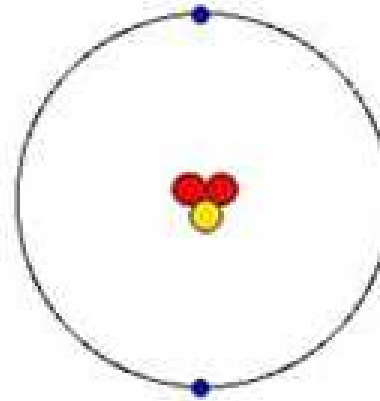


	Isótopo: Prótio	Deutério	Trítio
Número atómico:	1	1	1
Número de Massa:	1	2	3
Abundância:	99.9851%	0.0151%	vestígios

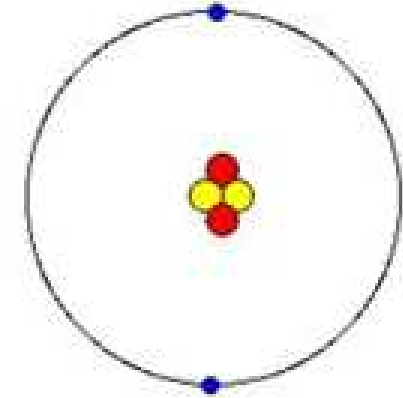


O segundo elemento mais abundante no Universo é o **Hélio** (numero atómico 2). O seu isótopo mais abundante é o Hélio 4 (99.999863%)

Natural Helium Isotopes



^3He



^4He



Proton



Neutron



Electron



Universidade da Madeira



Grupo de Astronomia

As 4 forças fundamentais da natureza:

<p><i>Strong</i></p>		<p>Force which holds nucleus together</p>	<p>Strength 1</p>	<p>Range (m) 10^{-15} (diameter of a medium sized nucleus)</p>
<p><i>Electro-magnetic</i></p>			<p>Strength $\frac{1}{137}$</p>	<p>Range (m) Infinite</p>
<p><i>Weak</i></p>		<p>neutrino interaction induces beta decay</p>	<p>Strength 10^{-6}</p>	<p>Range (m) 10^{-18} (0.1% of the diameter of a proton)</p>
<p><i>Gravity</i></p>			<p>Strength 6×10^{-39}</p>	<p>Range (m) Infinite</p>



Universidade da Madeira

DESCOBRIR O TEU
UNIVERSO



ANO INTERNACIONAL DA
ASTRONOMIA
2009

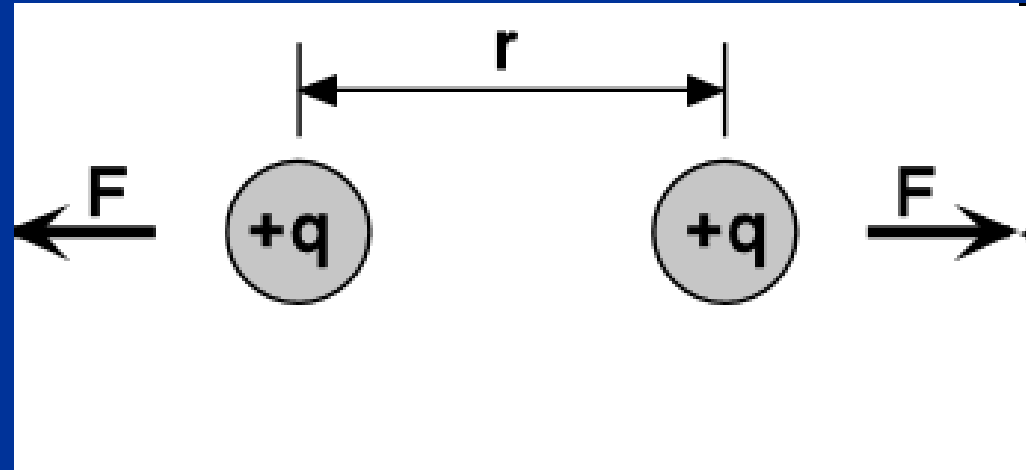
Grupo de Astronomia

Three generations
of matter (fermions)

	I	II	III	
Mass	2.4 MeV/c ²	1.27 GeV/c ²	171.2 GeV/c ²	0
Charge	2/3	2/3	2/3	0
Spin	1/2	1/2	1/2	1
Name	u up	c charm	t top	γ photon
Quarks	4.8 MeV/c ²	104 MeV/c ²	4.2 GeV/c ²	0
	-1/3	-1/3	-1/3	0
	1/2	1/2	1/2	1
	d down	s strange	b bottom	g gluon
Leptons	<2.2 eV/c ²	<0.17 MeV/c ²	<15.5 MeV/c ²	91.2 GeV/c ²
	0	0	0	0
	1/2	1/2	1/2	1
	ν_e electron neutrino	ν_μ muon neutrino	ν_τ tau neutrino	Z⁰ Z boson
	0.511 MeV/c ²	105.7 MeV/c ²	1.777 GeV/c ²	80.4 GeV/c ²
	-1	-1	-1	±1
	1/2	1/2	1/2	1
	e electron	μ muon	τ tau	W[±] W boson
				Gauge bosons

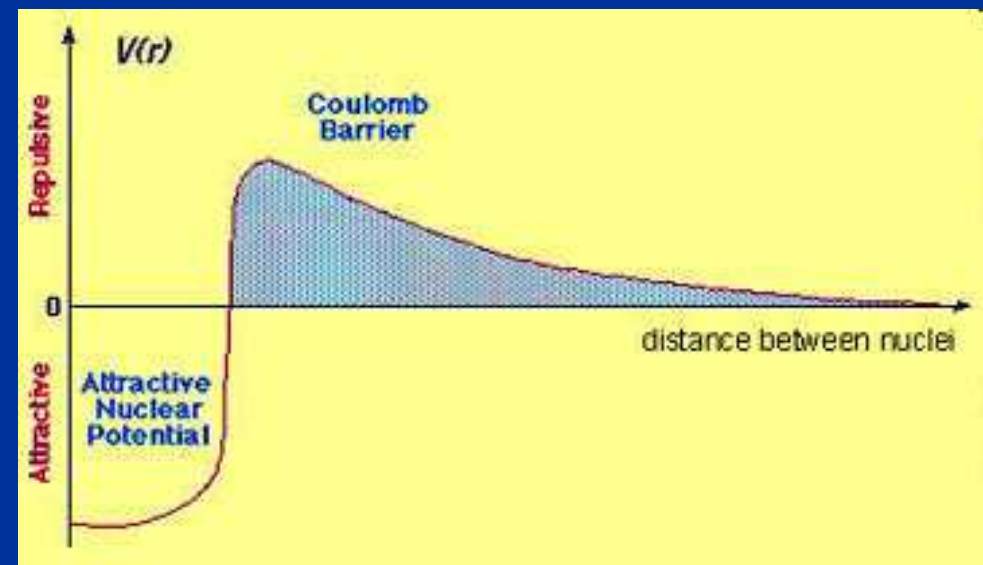


Se aproximarmos dois núcleos atômicos um do outro estes repelem-se por terem carga eléctrica do mesmo sinal.



http://physicslearning.colorado.edu/PiraHome/ResourceCD/ResourceImages/PhysicsDrawings/Charge_Repulsion_Attraction.gif

No entanto se os conseguirmos aproximar a uma distância da ordem de 1 Fermi então entra em cena a **força Forte** a qual, para estas distâncias, prevalece sobre a força electromagnética.



<http://www4.nau.edu/meteorite/Meteorite/Book-GlossaryC.html>



Para que se tenha uma reacção de fusão nuclear são necessárias altas temperaturas e altas densidades (ou pressões) pois só assim se conseguem aproximar os núcleos por forma a vencer a barreira de potencial imposta pela força electromagnética.

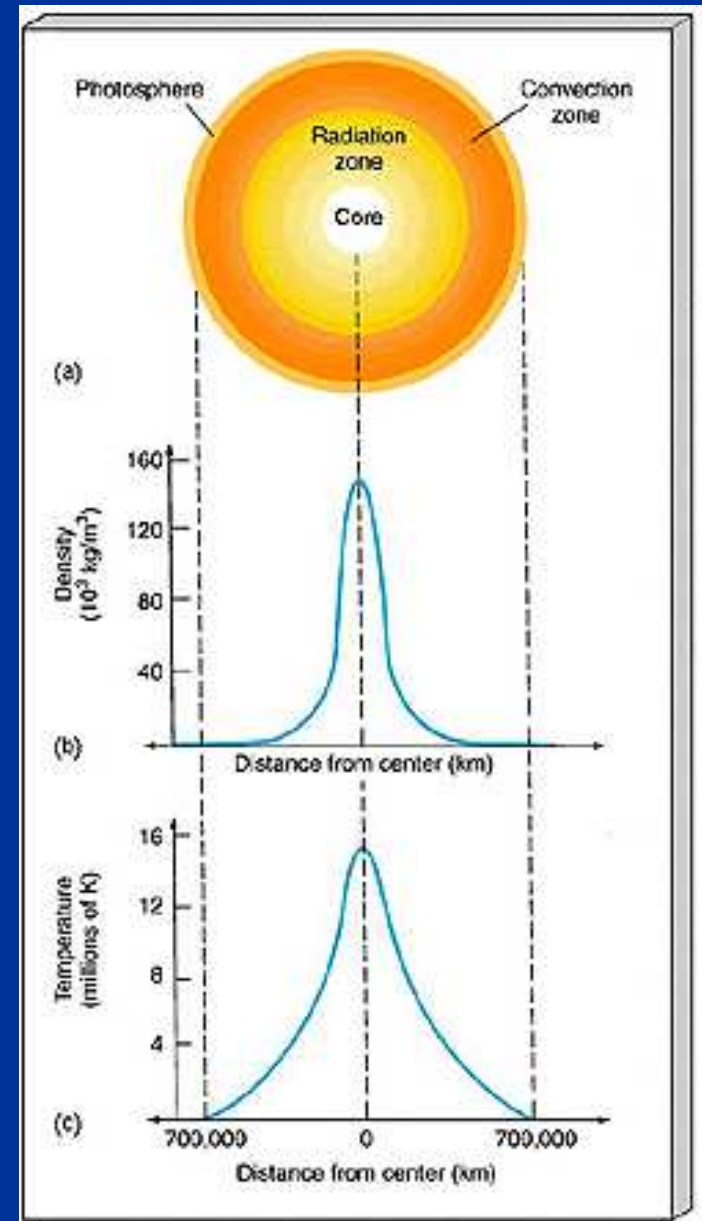
Essas condições verificam.-se no centro do Sol e de outras estrelas. No caso do Sol temos para a região central:

$$T = 15\,000\,000\text{ }^\circ\text{C}$$

$$P = 250\,000\,000\,000\text{ atm}$$

$$\text{Dens.} = 160\,000\text{ kg / m}^3$$

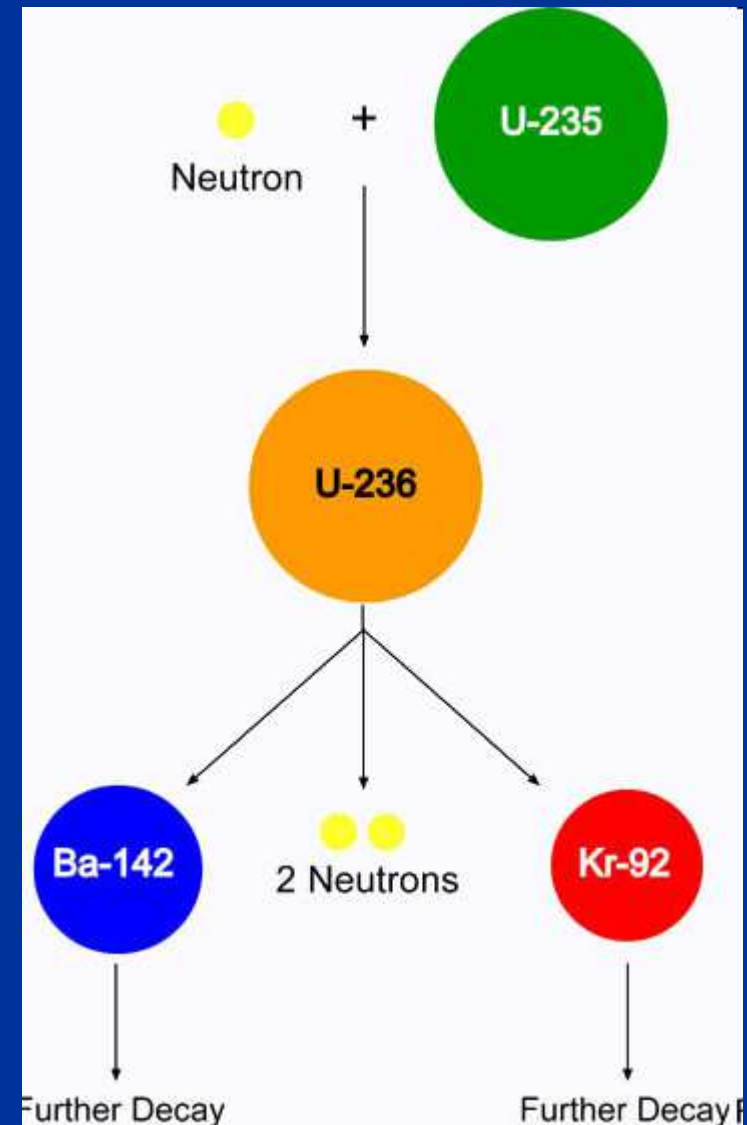
<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/sunfact.html>





Fissão Nuclear: separação de um núcleo atômico em neutrões ou núcleos mais pequenos.

Para haver libertação de energia é necessário que a energia de ligação dos produtos seja superior à energia de ligação da elemento inicial.



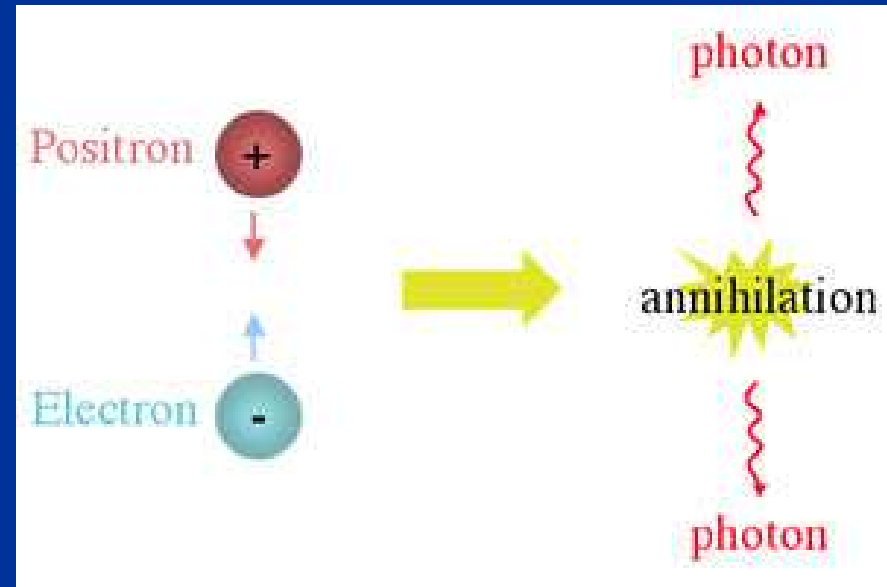


Anti-matéria

Para cada partícula existe uma partícula com a mesma massa e carga elétrica simétrica (antipartícula)

No caso do eletrão a antipartícula é o positrão. Quando ambas se encontram aniquilam-se emitindo dois raios gama.

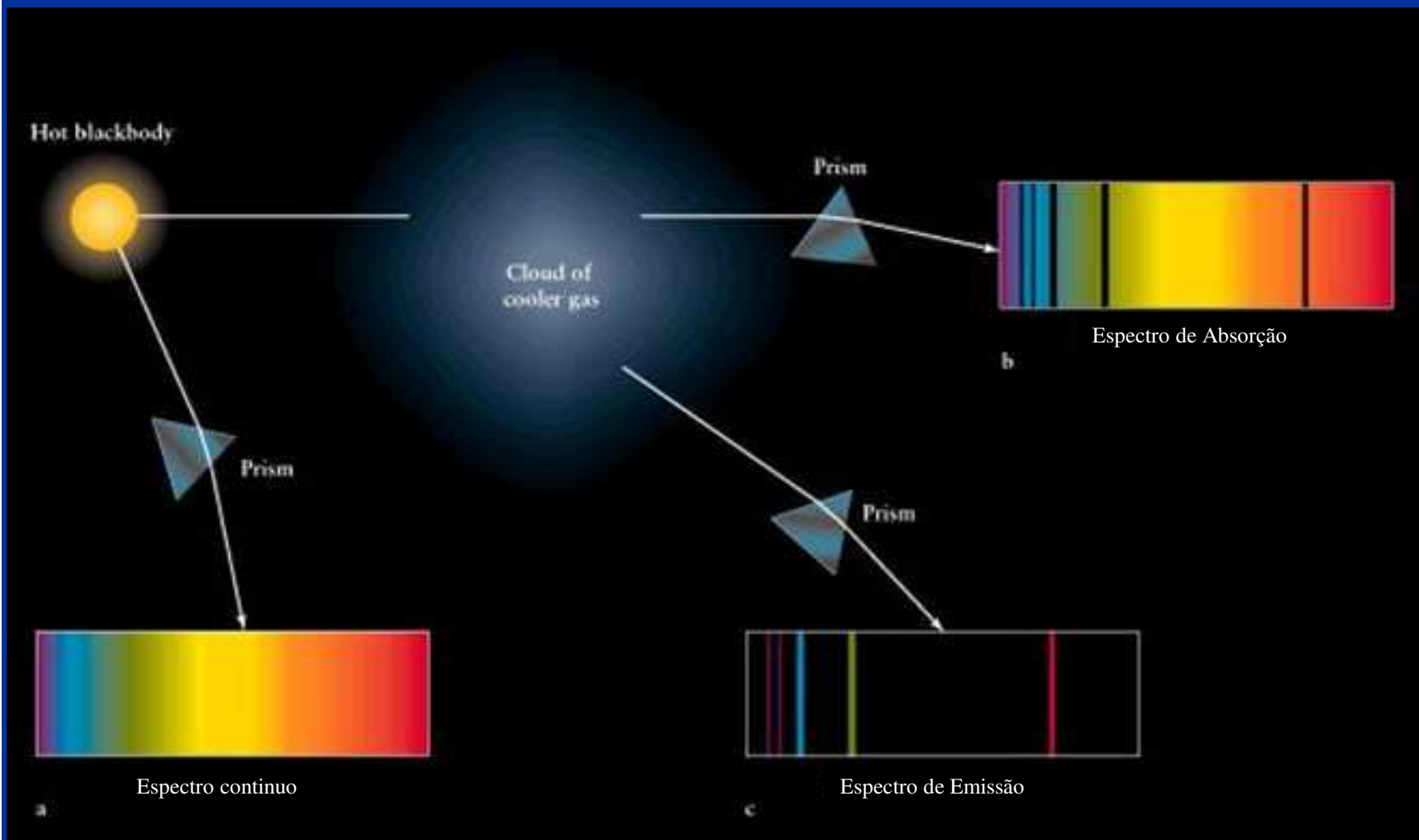
O nosso Universo é feito de matéria!



<http://astronomy.swin.edu.au/cosmos/P/Positron>

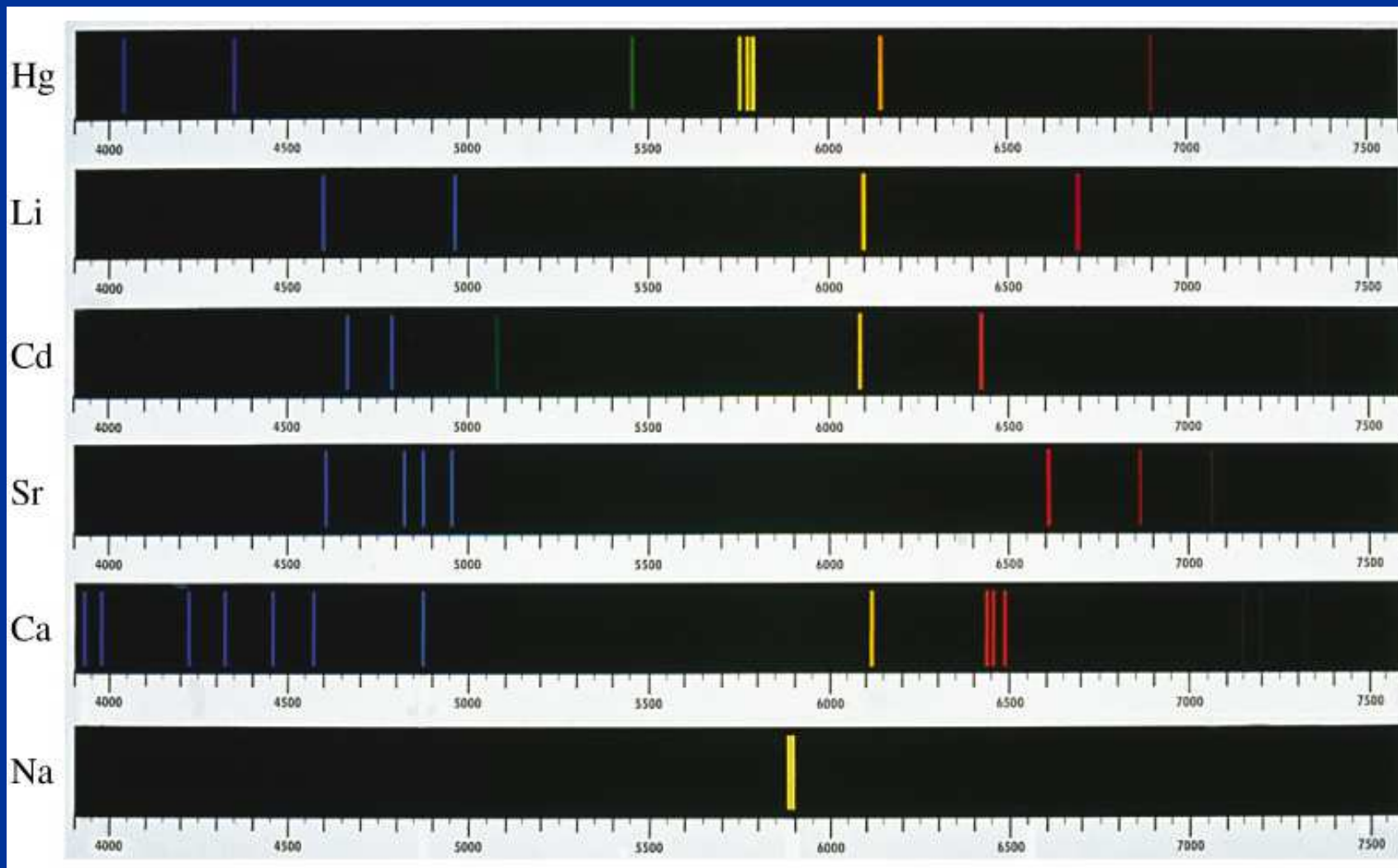


Espectro de absorção e espectro de emissão





Espectros de emissão de alguns elementos:





DESCOBRIR O TEU
UNIVERSO



ANO INTERNACIONAL DA
ASTRONOMIA

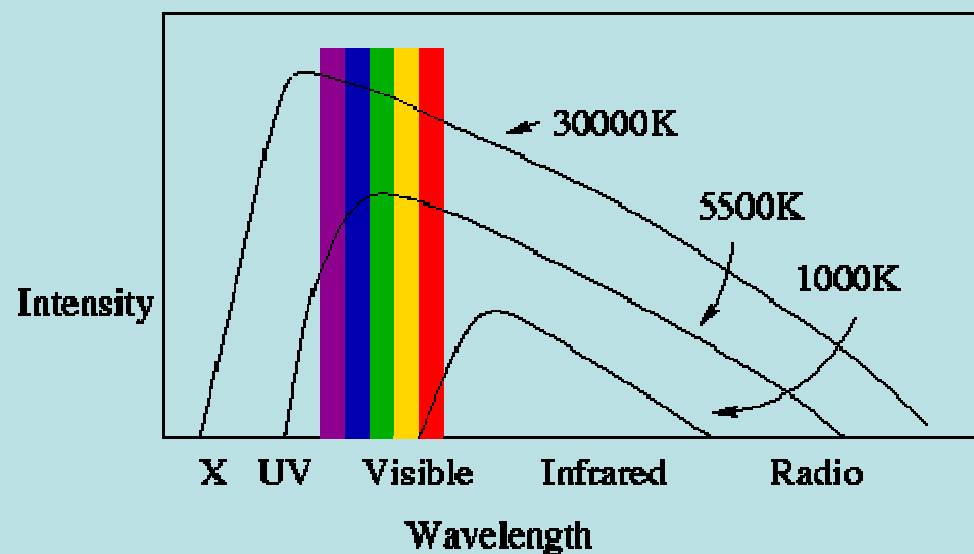
2009

Grupo de Astronomia

17

Radiação do corpo negro

http://www.ucolick.org/~bolte/AY4_00/week2/blackbodies.html

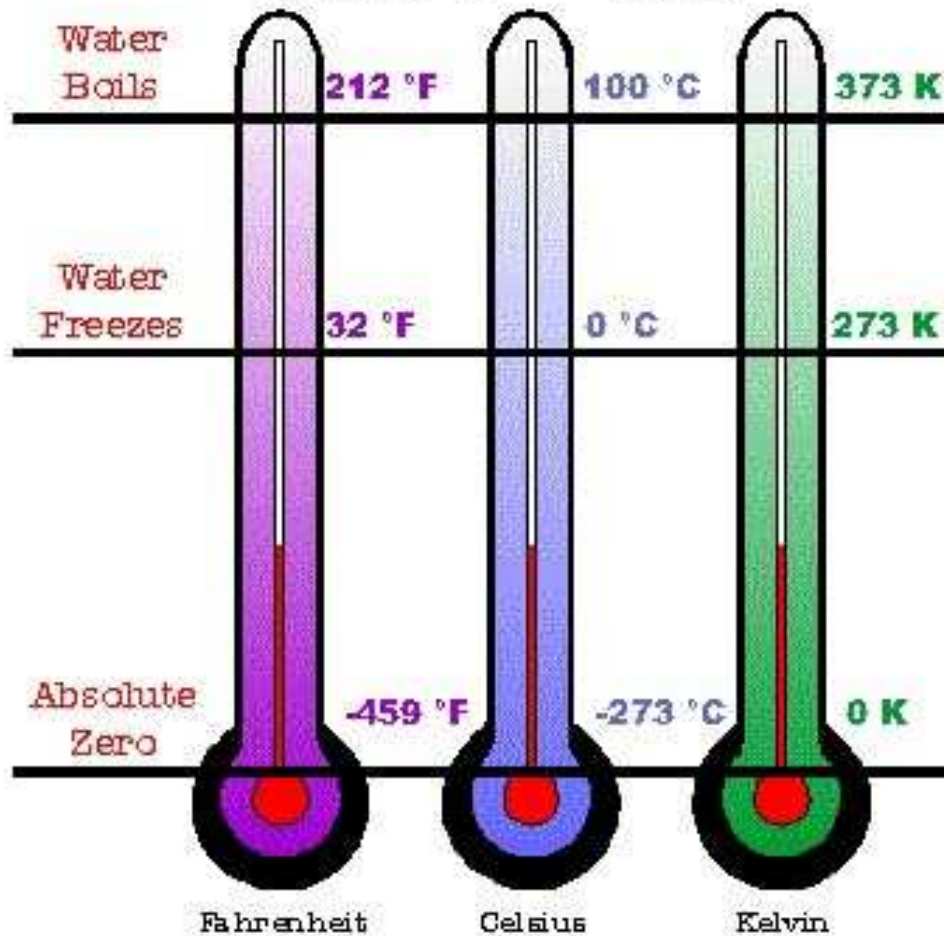




http://www.pa.msu.edu/sciencet/ask_st/012992.html

Absolute Zero

Thermometers compare Fahrenheit, Celsius and Kelvin scales.





Pressão ao nível do mar = 1 atm

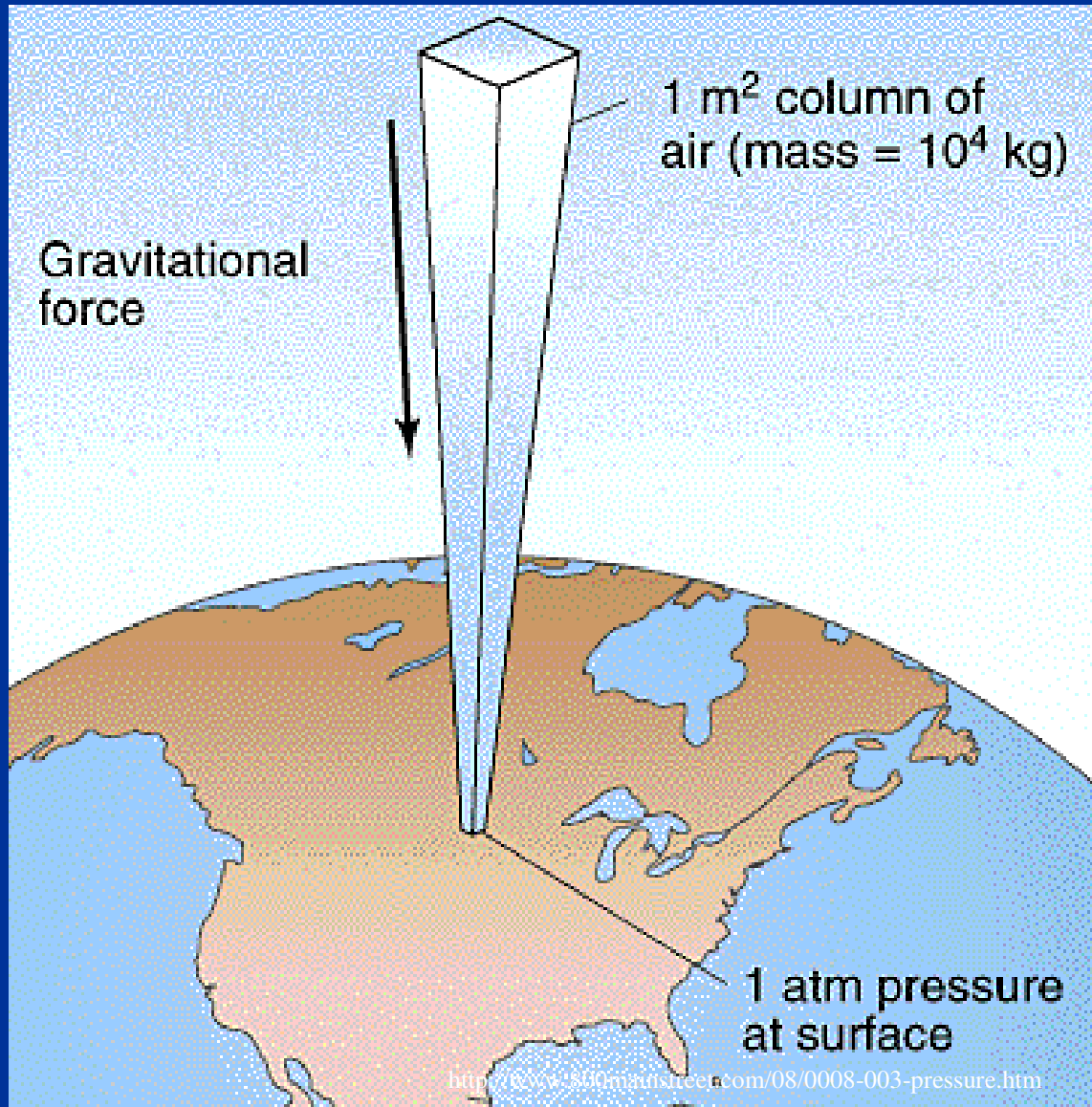
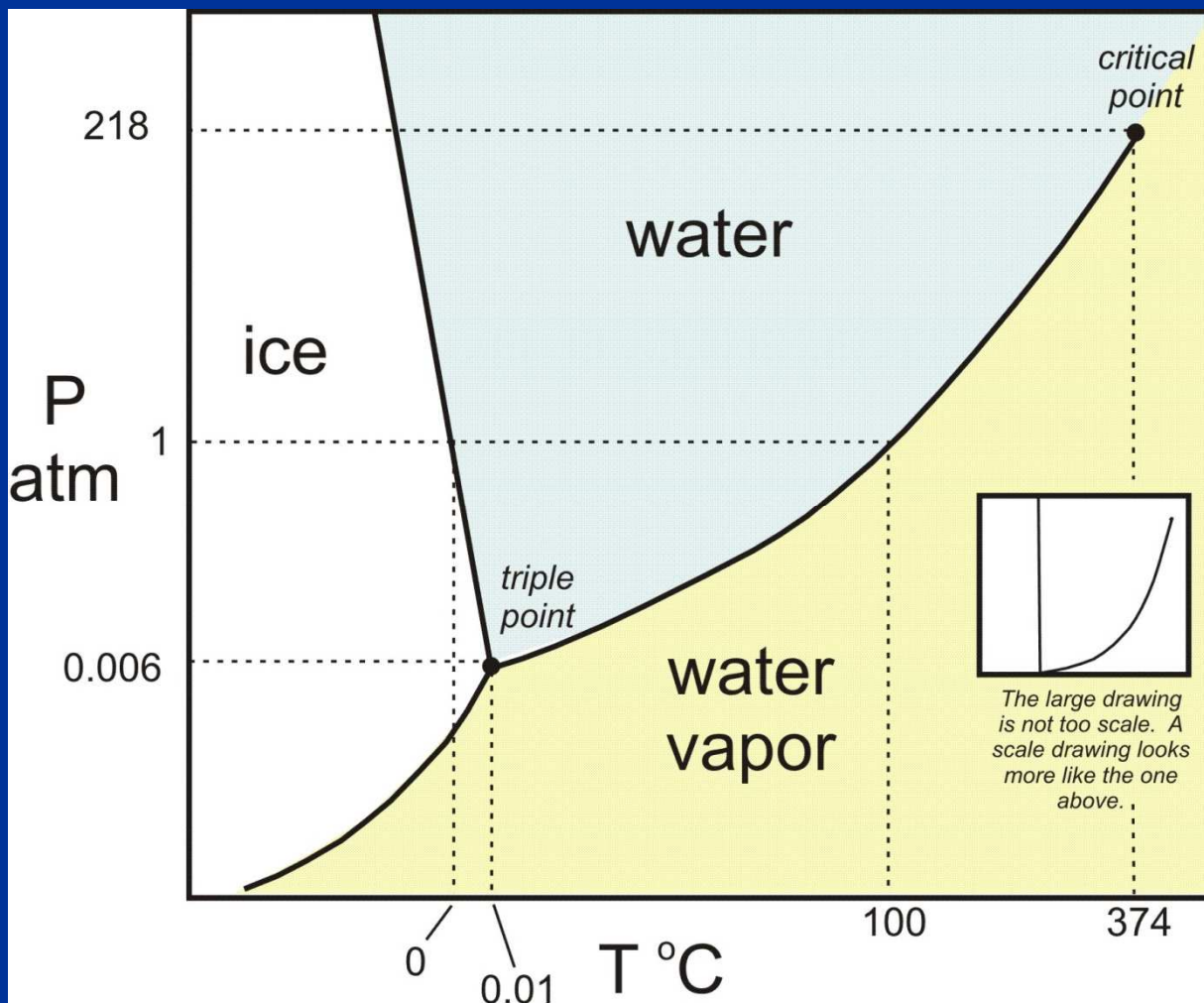




Diagrama de fases da água



http://serc.carleton.edu/research_education/equilibria/phaserule.html



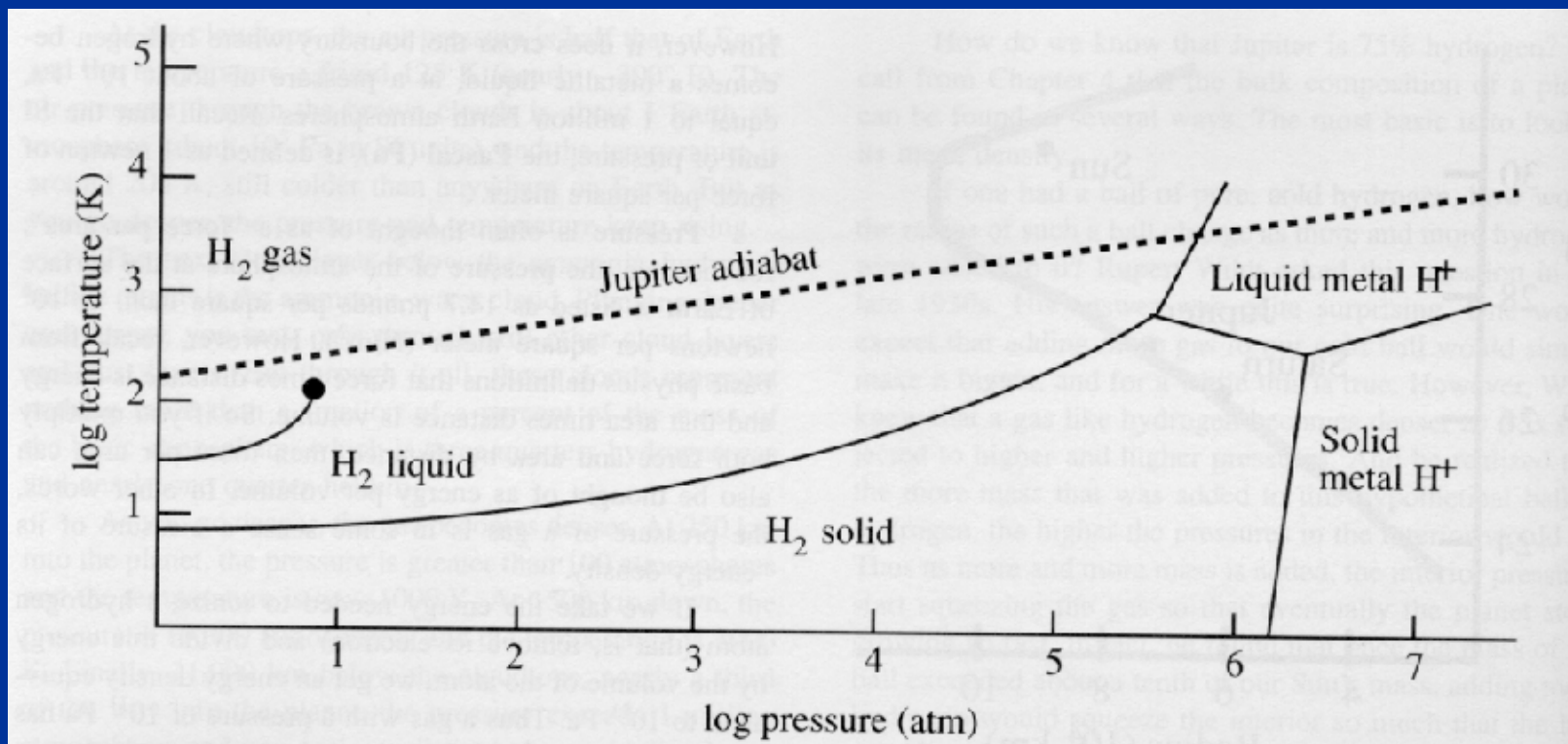
DESCOBRIR O TEU
UNIVERSO



ANO INTERNACIONAL DA
ASTRONOMIA
2009

Grupo de Astronomia

Diagrama de fases do hidrogénio



<http://burro.astr.cwru.edu/Academics/Astr221/SolarSys/Jupiter/jupint.html>