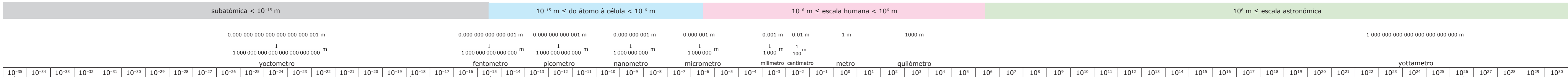


Escalas do Universo



~ 1.6 × 10⁻¹⁵ m, comprimento estimado das "cordas", de acordo com a Teoria das Cordas

~ 1 × 10⁻¹⁸ m, diâmetro dos quarks

1.6 × 10⁻¹⁵ m, diâmetro do núcleo do átomo de hidrogênio

~ 2.4 × 10⁻⁶ m, largura de uma cadeia de DNA

~ 0,1 mm = 1 × 10⁻⁴ m, espessura de um cabelo humano

8.8 × 10³ m, altura da montanha mais alta da Terra

1.4 × 10⁹ m, diâmetro do Sol

1 parsec = 3.1 × 10¹⁶ m

1 ano-luz = 9.5 × 10¹⁵ m

5.2 × 10²⁰ m, diâmetro da galáxia NGC 4414, uma galáxia espiral típica

8.8 × 10²⁶ m, diâmetro do limite do Universo observável

1.7 m, altura de um ser humano

~ 1.3 × 10⁷ m, diâmetro da Terra

4.2 anos-luz = 4.0 × 10¹⁶ m, distância à *Proxima Centauri*, a estrela mais próxima do Sol

9.5 × 10²⁰ m, diâmetro da Via Láctea ~ 100 000 anos-luz

1.4 × 10²⁴ m, diâmetro do *supercluster* que inclui o grupo local onde está a Via Láctea e Andrômeda

Se um *pin* de 5 mm de diâmetro representar o Sol... Escala a utilizar: 5 mm [no modelo] / 1.4 × 10⁹ m [na realidade]

A que distância se deve representar a Terra, na mesma escala? E a que distância se deve representar a estrela mais próxima do Sol? E os limites da Via Láctea?

Nesta escala, a Terra está à distância: 1.4 × 10⁹ m = 150 milhões de km

Nesta escala, a estrela mais próxima está à distância: 4.2 × 10¹⁶ m = 4.2 × 300 000 000 × 365.25 × 24 × 60 × 60 m = 4.2 × 10¹⁶ m

Nesta escala, o diâmetro da Via Láctea mede: 9.5 × 10²⁰ m = 9.5 × 300 000 000 × 365.25 × 24 × 60 × 60 m = 9.5 × 10²⁰ m

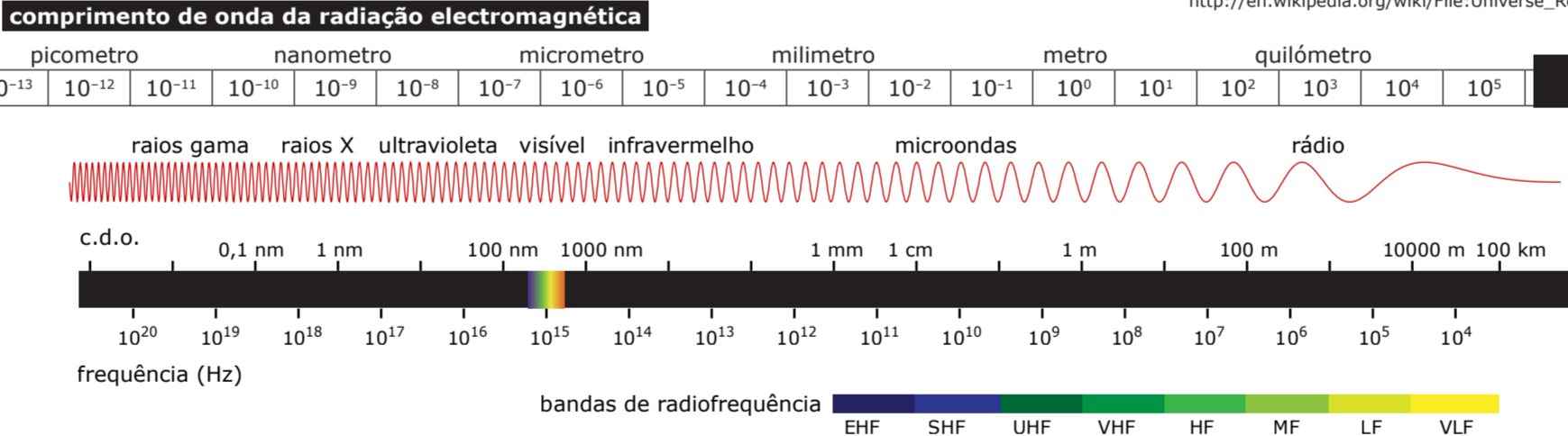
Se um *pin* de 5 mm de diâmetro representar o núcleo do átomo de hidrogênio...

Qual é o diâmetro de um átomo de hidrogênio, na mesma escala? Qual é o diâmetro de uma molécula de água, na mesma escala? Qual é o diâmetro de um glóbulo vermelho, na mesma escala? Qual é o diâmetro de um quark, na mesma escala?

~ 2.4 × 10⁻¹⁰ m, diâmetro de um átomo de hidrogênio

~ 2.4 × 10⁻⁶ m, diâmetro de um glóbulo vermelho do sangue humano

0.28 nm = 2.8 × 10⁻¹⁰ m, diâmetro de uma molécula de água



Alguns números interessantes...

Cada neurónio no cérebro humano pode estabelecer cerca de dez mil conexões com outros neurónios, 10 000 = 10⁴

Há cerca de mil milhões de estrelas catalogadas, 1 000 000 000 = 10⁹

Há actualmente quase sete mil milhões de seres humanos na Terra, 7 000 000 000 = 7 × 10⁹

Há cerca de dez mil milhões de bactérias na boca de uma pessoa, 10 000 000 000 = 10¹⁰

O Google tem cerca de cinquenta mil milhões de páginas da Internet indexadas, 50 000 000 000 = 5 × 10¹⁰

Desde o aparecimento da espécie humana, já viveram cerca de cem mil milhões de pessoas, 100 000 000 000 = 10¹¹

Há cerca de cem milhões de neurónios no cérebro humano, 100 000 000 000 = 10¹¹

Há cerca de cem milhões de milhões de células num ser humano, 100 000 000 000 000 = 10¹⁴

Cada ser humano adulto tem aproximadamente 7 000 000 000 000 000 000 000 000 = 7 × 10²⁷ átomos

Há cerca de 10⁸⁰ partículas em todo o Universo

Temperaturas no Universo...

Zero absoluto: 0 K = -273.15 °C

Menor temperatura do ar já alguma vez registada à superfície da Terra: 184 K = -89 °C

Temperatura média na Terra: 287.15 K = 14 °C

Maior temperatura do ar já alguma vez registada à superfície da Terra: 331 K = 58 °C

Temperatura exterior média do Sol: 5780 K = 5500 °C

Temperatura média no núcleo do Sol: 14 000 000 K = 1.4 × 10⁷ K

Temperatura necessária para a fusão nuclear controlada: 100 000 000 K = 10⁸ K

Temperatura do Universo 1 segundo após o Big-Bang: 10³² K

Intervalos de tempo no Universo...

Menor intervalo de tempo já medido: 12 attosegundos = 12 × 10⁻¹⁸ s = 12 × 0.000 000 000 000 000 001 s

Um ano, tempo que demora uma translação da Terra em volta do Sol = 3.2 × 10⁷ s = 32 000 000 s

Vida média de um ser humano: 60 anos = 2 mil milhões de segundos = 2 × 10⁹ s = 2 000 000 000 s

Idade da Terra = 5 mil milhões de anos = 5 000 000 000 anos = 1.6 × 10¹⁷ s

Idade do Universo = 15 mil milhões de anos = 15 000 000 000 anos = 4.7 × 10¹⁷ s

Massa no Universo...

Massa de um electrão: 9.11 × 10⁻³¹ kg

Unidade de massa atómica, em quilogramas: 1.661 × 10⁻²⁷ kg

Massa de um próton: 1.673 × 10⁻²⁷ kg

Massa de uma molécula de hemoglobina A: 1.1 × 10⁻²² kg

Massa média de uma célula humana: 10⁻¹² kg

Massa média de um ser humano adulto: 70 kg

Massa da atmosfera da Terra: 5 × 10¹⁸ kg

Massa da Terra: 6.0 × 10²⁴ kg

Massa do Sol: 2 × 10³⁰ kg

Massa da Via Láctea: 1.2 × 10⁴² kg

Massa do Universo observável: 3 × 10⁵² kg

Para saber mais: <http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/powersof10>

MOLECULAR EXPRESSIONS™ Science, Optics & You Interactive Java Tutorials

Secret Worlds: The Universe Within

View the Milky Way at 10 million light years from the Earth. Then move through space towards the Earth in successive orders of magnitude until you reach a tall oak tree just outside the buildings of the National High Magnetic Field Laboratory in Tallahassee, Florida. After that, begin to move from the actual size of a leaf into a microscopic world that reveals leaf cell walls, the cell nucleus, chromatin, DNA and finally, into the subatomic universe of electrons and protons.

An order of magnitude closer (1 million light years)

10⁻¹² meters | 0.9 s | 1 million light years

Once the tutorial has completely downloaded, a set of the arrows will appear that allow the user to increase or decrease the view magnitude in Manual mode. Click on the Auto button to return to the Automatic mode.

http://www.calacademy.org/exhibits/powers_of_ten/

POWERS OF TEN

An Exhibit About the Relative Size of Things in the Universe

June 29, 2002 - January 5, 2003

About Powers of Ten
Powers of Ten: Fun Facts
About Charles & Ray Charles
Powers of Ten: Official Web Site

[http://en.wikipedia.org/wiki/Orders_of_magnitude_\(length\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Orders_of_magnitude_(length))

Orders of magnitude (length)

Section	Range (m)	Unit	Example items
Subatomic	0 - 10 ⁻¹⁰	fm	electron, quark, string
Atomic to cellular	10 ⁻¹⁰ - 10 ⁻⁶	µm	proton, neutron, wavelength of gamma rays and X-rays, hydrogen atom
Human scale	10 ⁻⁶ - 10 ⁰	µm to m	DNA helix, virus, wavelength of optical spectrum, bacterium, log water droplet, human hair
Astronomical	10 ⁰ - 10 ²⁶	m to Gpc	moon, soccer ball, human being, American football field, Eiffel Tower, Mount Everest, length of Proxima Centauri, asteroid, the Moon, Earth, one light-second, Sun, one light-minute, Earth's orbit, orbit of outer planets, Solar System, one light-year, distance to Proxima Centauri, EM galactic arm, Milky Way, distance to Andromeda Galaxy, visible universe

<http://www.youtube.com/watch?v=xmdlbp87Klg>

YouTube

Powers of 10

huluvu38 14 videos | Subscribe

From the Macro to the micro. (This is an edited excerpt from the IMAX film Co...)

54,864 views