

Números e grandezas

Parte 2

Antonio Carlos Brolezzi

brolezzi@ime.usp.br



1,30 m



1 μm



1,30 m
1 μm

1 μm
x

$$\frac{1,30 \text{ m}}{1 \mu\text{m}} = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} = \frac{1 \mu\text{m}}{x}$$

$$1 \mu\text{m} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\frac{1,3 \text{ m}}{1 \mu\text{m}} = \frac{1 \mu\text{m}}{x} \Rightarrow x = \frac{1}{1,3} \text{ pm (picômetro} = 10^{-12} \text{ m)}$$

$$x \cong 0,77 \text{ pm} =$$

$$= 0,000 \ 000 \ 000 \ 000 \ 77 \text{ m} = 7,7 \times 10^{-13} \text{ m}$$

Já estaríamos na escala subatômica (medidas menores que os átomos).

Para visualizar as ordens de grandeza (ou ordem de pequenez...) precisamos lembrar da nossa escala decimal:

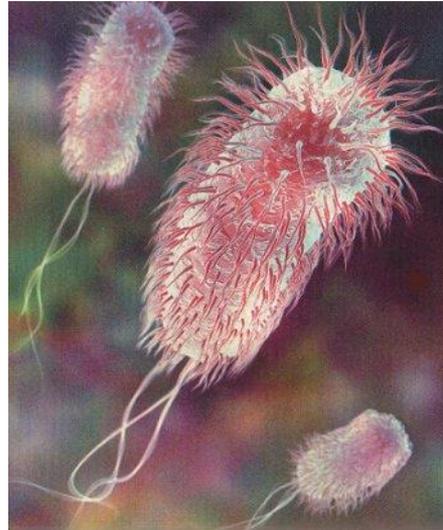
Prefixos do SI

10^n	Prefixo	Símbolo ^[1]	Escala curta	Equivalente decimal
10^0	<i>nenhum</i>	<i>nenhum</i>	Unidade	1
10^{-1}	deci	d	Décimo	0,1
10^{-2}	centi	c	Centésimo	0,01
10^{-3}	mili	m	Milésimo	0,001
10^{-6}	micro	μ (mu)	Milionésimo	0,000 001
10^{-9}	nano	n	Bilionésimo	0,000 000 001
10^{-12}	pico	p	Trilionésimo	0,000 000 000 001
10^{-15}	femto (femto ^[2])	f	Quadrilionésimo	0,000 000 000 000 001
10^{-18}	atto (ato ^[2])	a	Quintilionésimo	0,000 000 000 000 000 001
10^{-21}	zepto	z	Sextilionésimo	0,000 000 000 000 000 000 001
10^{-24}	yocto (iocto ^[2])	y	Septilionésimo	0,000 000 000 000 000 000 000 001

Prefixos do SI

10^n	Prefixo	Símbolo ¹	Escala curta	Equivalente decimal
10^0	<i>nenhum</i>	<i>nenhum</i>	Unidade	1
10^{-1}	deci	d	Décimo	0,1
10^{-2}	centi	c	Centésimo	0,01
10^{-3}	mili	m	Milésimo	0,001
10^{-6}	micro	μ (mu)	Milionésimo	0,000 001
10^{-9}	nano	n	Bilionésimo	0,000 000 001
10^{-12}	pico	p	Trilionésimo	0,000 000 000 001
10^{-15}	femto (fento ^[2])	f	Quadrilionésimo	0,000 000 000 000 001
10^{-18}	atto (ato ^[2])	a	Quintilionésimo	0,000 000 000 000 000 001
10^{-21}	zepto	z	Sextilionésimo	0,000 000 000 000 000 000 001
10^{-24}	yocto (iocto ^[2])	y	Septilionésimo	0,000 000 000 000 000 000 000 001

A partir daí, seguem-se frações de *yocto*.



E se uma bactéria fosse do seu tamanho, que tamanho você teria?



1 μm



1,30 m



1 μm

?

1,30 m



?

1 μm

1,30 m

1,30 m

x



?

1 μm

1,30 m

1,30 m

x

$$\begin{array}{ccc}
 1 \mu\text{m} & \text{-----} & 1,30 \text{ m} \\
 1,30 \text{ m} & \text{-----} & x
 \end{array}$$

$$\frac{\frac{1}{1\,000\,000}}{1,3} = \frac{1,3}{x} \Rightarrow x = 1,3 \times 1,3 \times 1\,000\,000 \text{ m}$$

$$x = 1,3 \times 1,3 \times 1\,000\,000 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 x &= 1,69 \text{ Mm (mega metros)} \\
 &= 1\,690 \text{ km}
 \end{aligned}$$



1 μm _____

1,30 m _____

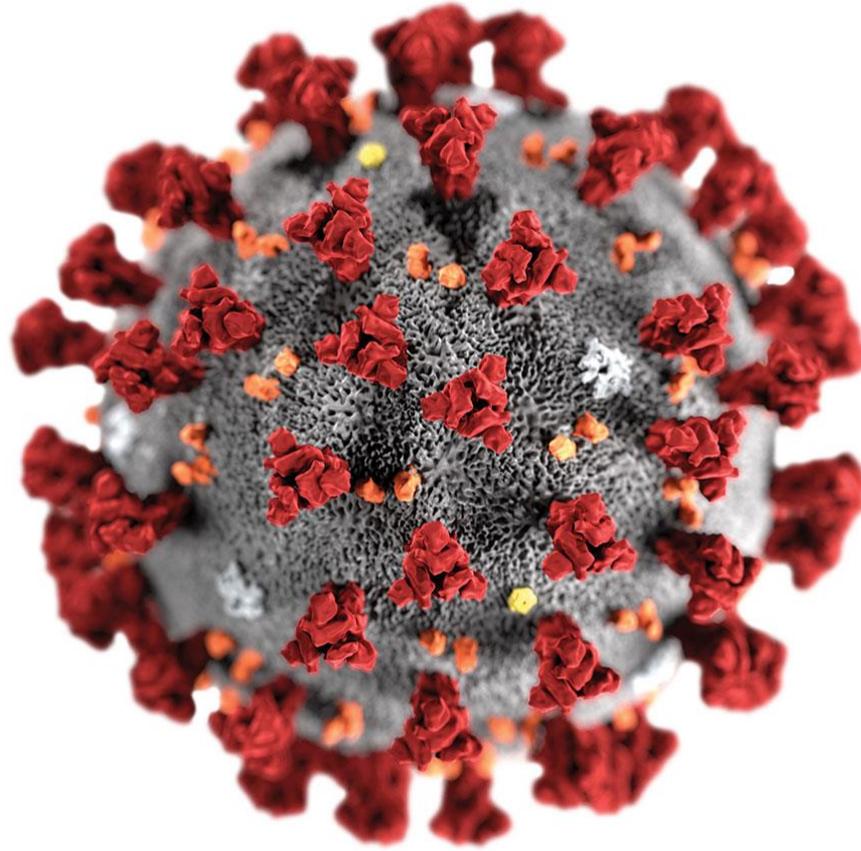
1,30 m

1 690 km

Dê um exemplo de um número positivo que você considera muito pequeno.

(formulário)

Dê um exemplo de um número positivo que você considera muito grande.



O coronavirus tem entre aproximadamente entre 50 nanômetros a 140 nanômetros.

Com os 10 dedos das
mãos, é possível
contar até 10. E com
as mãos de todos os
alunos de sua classe,
até qual número é
possível contar?

Que número é esse?



2

0

1

7

Até que número dez pares de mãos conseguem contar?



9 9 9 9 9 9 9 9 9 9

Nove bilhões, novecentos e noventa e nove milhões,
novecentos e noventa e nove mil e novecentos e noventa e nove.

Até que número 29 alunos conseguem contar?



Noventa e nove octilhões, novecentos e noventa e nove setilhões, novecentos e noventa e nove sextilhões, novecentos e noventa e nove quintilhões, novecentos e noventa e nove quatrilhões, novecentos e noventa e nove trilhões, novecentos e noventa e nove bilhões, novecentos e noventa e nove milhões, novecentos e noventa e nove mil e novecentos e noventa e nove.

Pense em um número muito pequeno que seja possível de representar usando os dedos das mãos de todos os alunos de sua classe.

Prefixos do SI

10^n	Prefixo	Símbolo ¹	Escala curta	Equivalente decimal
10^0	<i>nenhum</i>	<i>nenhum</i>	Unidade	1
10^{-1}	deci	d	Décimo	0,1
10^{-2}	centi	c	Centésimo	0,01
10^{-3}	mili	m	Milésimo	0,001
10^{-6}	micro	μ (mu)	Milionésimo	0,000 001
10^{-9}	nano	n	Bilionésimo	0,000 000 001
10^{-12}	pico	p	Trilionésimo	0,000 000 000 001
10^{-15}	femto (fento ^[2])	f	Quadrilionésimo	0,000 000 000 000 001
10^{-18}	atto (ato ^[2])	a	Quintilionésimo	0,000 000 000 000 000 001
10^{-21}	zepto	z	Sextilionésimo	0,000 000 000 000 000 000 001
10^{-24}	yocto (iocto ^[2])	y	Septilionésimo	0,000 000 000 000 000 000 000 001

A partir daí, seguem-se frações de *yocto*.

Se a distância entre a Terra e o Sol fosse de 1 cm, qual seria a distância entre a Terra e a estrela mais próxima além do Sol?

Além do Sol, qual a distância da estrela mais próxima?

A estrela mais próxima de Terra depois do Sol é Próxima Centauri.

Ela está a uma distância de 40 trilhões de quilômetros (40.000.000.000.000 km) da Terra.

A distância média da Terra ao Sol é de 149.600.000 km.

$$\begin{array}{r}
 1 \text{ cm} \text{ -----} \quad 149.600.000 \text{ km} \\
 x \text{ -----} \quad 40.000.000.000.000 \text{ km}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \frac{1}{100\,000} \text{ km} \text{ -----} \quad 149.600.000 \text{ km} \\
 x \text{ -----} \quad 40.000.000.000.000 \text{ km}
 \end{array}$$

$$x = \frac{\frac{1}{100\,000} \times 40.000.000.000.000}{149.600.000}$$

$$x = \frac{400.000.000}{149.600.000} = \frac{4000}{1496} \cong 2,67 \text{ km} = 2670 \text{ m}$$