

---

# FISICA PARA BIOLOGIA F107 A : AULA 2

---

PROFESSOR Orlando Luis Goulart Peres

Pagina do curso: <https://sites.ifi.unicamp.br/orlando/ensino/f-107-fisica-para-biologia/>

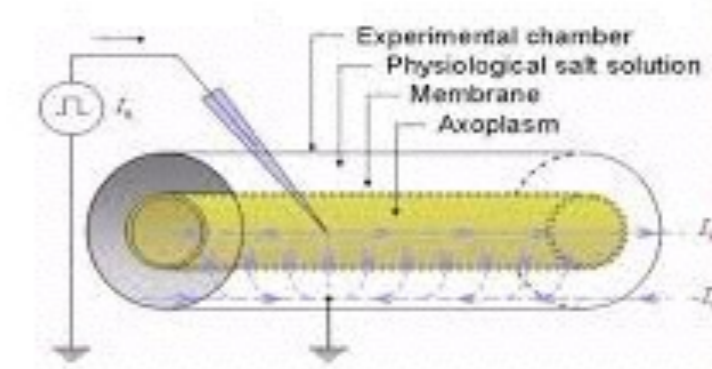
Moodle: <https://www.ggte.unicamp.br/ea/>

---

# PRECISÃO E ACURÁCIA

- Seja um conjunto de medidas em mV,
- $V_1=54,20$   $V_2=54,16$   $V_3=54,15$   $V_4=54,15$
- $V_5=54,17$   $V_6=54,20$   $V_7=54,23$   $V_8=54,25$
- $V_9=54,22$   $V_{10}=54,24$
- Qual é o melhor valor para expressar?

Equação de cabo para o axônio gigante de lula



Propriedades elétricas da membrana

Permeabilidade seletiva

Potencial de ação

Transporte

No axônio gigante de lula

Íon	Concentração intracelular (mM)	Concentração extracelular (mM)
Potássio	400	20
Sódio	50	440
Cloro	40-50	560
Cálcio	0.0001	10



Propriedades elétricas da membrana

Permeabilidade seletiva

Potencial de ação

Transporte

Purves et al., 2004

---

# PRECISÃO E ACURÁCIA

---

O Valor médio da grandeza é:  $X = \langle X \rangle = (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N) / N$

O Desvio Padrão da medida é dado por  $\sigma$ , onde:  $\langle \sigma \rangle^2 = (\langle X \rangle - X_1)^2 + (\langle X \rangle - X_2)^2 + \dots + (\langle X \rangle - X_N)^2 / (N-1)$

- $\langle V \rangle = 54,20 \text{ mV}$
- Boa precisão:  $54,20 \pm 0,01 \text{ mV}$  : Ótima precisão, baixa acurácia

---

# A Física do Índice de Massa corporal

O índice de massa corporal leva em conta a sua massa em kg e a altura em m.

$$\text{IMC} = \frac{\text{Massa Kg}}{(\text{Altura em m})^2}$$

Estime o índice de massa corporal do professor do curso de FI07:

Estime o índice de massa corporal de um cachorro que você conhece.

Estime o índice de massa corporal de uma formiga.

---

Estime o índice de massa corporal da preguiça gigante.



## Valores de massas de alguns objetos.

**TABLE 1–3 Some Masses**

<b>Object</b>	<b>Kilograms (approximate)</b>
Electron	$10^{-30}$ kg
Proton, neutron	$10^{-27}$ kg
DNA molecule	$10^{-17}$ kg
Bacterium	$10^{-15}$ kg
Mosquito	$10^{-5}$ kg
Plum	$10^{-1}$ kg
Human	$10^2$ kg
Ship	$10^8$ kg
Earth	$6 \times 10^{24}$ kg
Sun	$2 \times 10^{30}$ kg
Galaxy	$10^{41}$ kg

## Valores de massas de alguns objetos.

**TABLE 1–3 Some Masses**

<b>Object</b>	<b>Kilograms (approximate)</b>
Electron	$10^{-30}$ kg
Proton, neutron	$10^{-27}$ kg
DNA molecule	$10^{-17}$ kg
Bacterium	$10^{-15}$ kg
Mosquito	$10^{-5}$ kg
Plum	$10^{-1}$ kg
Human	$10^2$ kg
Ship	$10^8$ kg
Earth	$6 \times 10^{24}$ kg
Sun	$2 \times 10^{30}$ kg
Galaxy	$10^{41}$ kg

# Valores típicos de intervalos de tempos

**TABLE 1–2 Some Typical Time Intervals**

<b>Time Interval</b>	<b>Seconds (approximate)</b>
Lifetime of very unstable subatomic particle	$10^{-23}$ s
Lifetime of radioactive elements	$10^{-22}$ s to $10^{28}$ s
Lifetime of muon	$10^{-6}$ s
Time between human heartbeats	$10^0$ s (= 1 s)
One day	$10^5$ s
One year	$3 \times 10^7$ s
Human life span	$2 \times 10^9$ s
Length of recorded history	$10^{11}$ s
Humans on Earth	$10^{14}$ s
Life on Earth	$10^{17}$ s
Age of Universe	$10^{18}$ s



# NOTAÇÃO CIENTÍFICA



- Massa típica de uma mulher 45 kg

- Massa típica de uma vespa: 84 mg =  $8.4 \times 10^1$  mg

Vespa: Marvel Comics

- Qual é a massa de uma mulher na mesma unidade das vespas?

- $45 \text{ kg} = 45 \times 10^3 \times 10^3 \text{ mg} = 45 \times 10^6 \text{ mg} = 4.5 \times 10^7 \text{ mg}$

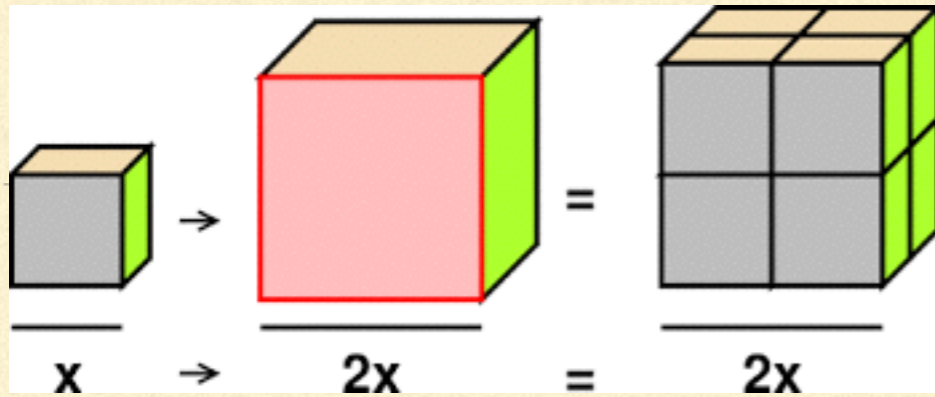
---

# TEMPO DE VIDA DE UMA PESSOA

---

- Tipicamente uma pessoa vive 70 anos. Quantos batimentos a pessoa irá ter em sua vida?
  - 1 batimento  $\approx$  1 s, então
  - 70 anos =  $70 \times 365 \text{ dias} \times 24 \text{ h} \times 60 \text{ m} \times 60 \text{ s} = 2 \times 10^9 \text{ s}$
  - Uma pessoa terá 2 G de batimentos.
-

# ESCALAS ETAMANHOS DE OBJETOS



- Seja um cubo de lado  $x$ ,
- Qual é a área da superfície? Qual é o volume ?
- No segundo cubo, qual é a área da superfície?

Shape	Area or Volume	
Rectangle	Area = $L \times w$	
Circle	Area = $\pi R^2$	
Triangle	Area = $1/2 bh$	
Sphere	Surface Area = $4\pi R^2$ Volume = $4/3 \pi R^3$	
Cylinder	Surface Area = $2\pi RL$ (plus area of circular end caps) Volume = $\pi R^2 L$	

---

# FORMAS SIMILARES

---



- Como calcular o volume deste leão ?
  - Analogia: cubo de lado  $h$ : torso do animal
-

---

# ESTIMACAO DE QUANTIDADES

---

- Como medir a espessura de pagina de um livro?
- Duas possibilidades: usar um aparelho especial ->
- ou analogia: meço a espessura do livro todo



---

# ESTIMATIVA DO VOLUME DA SALA DE AULA

---

- Seja a sala de aula de F107, estime o volume desta sala e os algarismos significativos deste resultado. Deve se descrever o grupo, o raciocínio e como foi calculado, e em quais unidades.
  - Agora, escolha um objeto desta sala, animado ou não animado e estime o volume dele.
  - Terceiro, usando como base o volume do objeto escolhido, qual é o volume da sala em relação a este volume?
-