



F 313-Mecânica Geral

Guillermo Cabrera (cabrera@ifi.unicamp.br)

<http://www.ifi.unicamp.br/~cabrera/>

Instituto de Física *Gleb Wataghin*

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP),

DFMC, Sala 225

Pressupostos Fundamentais

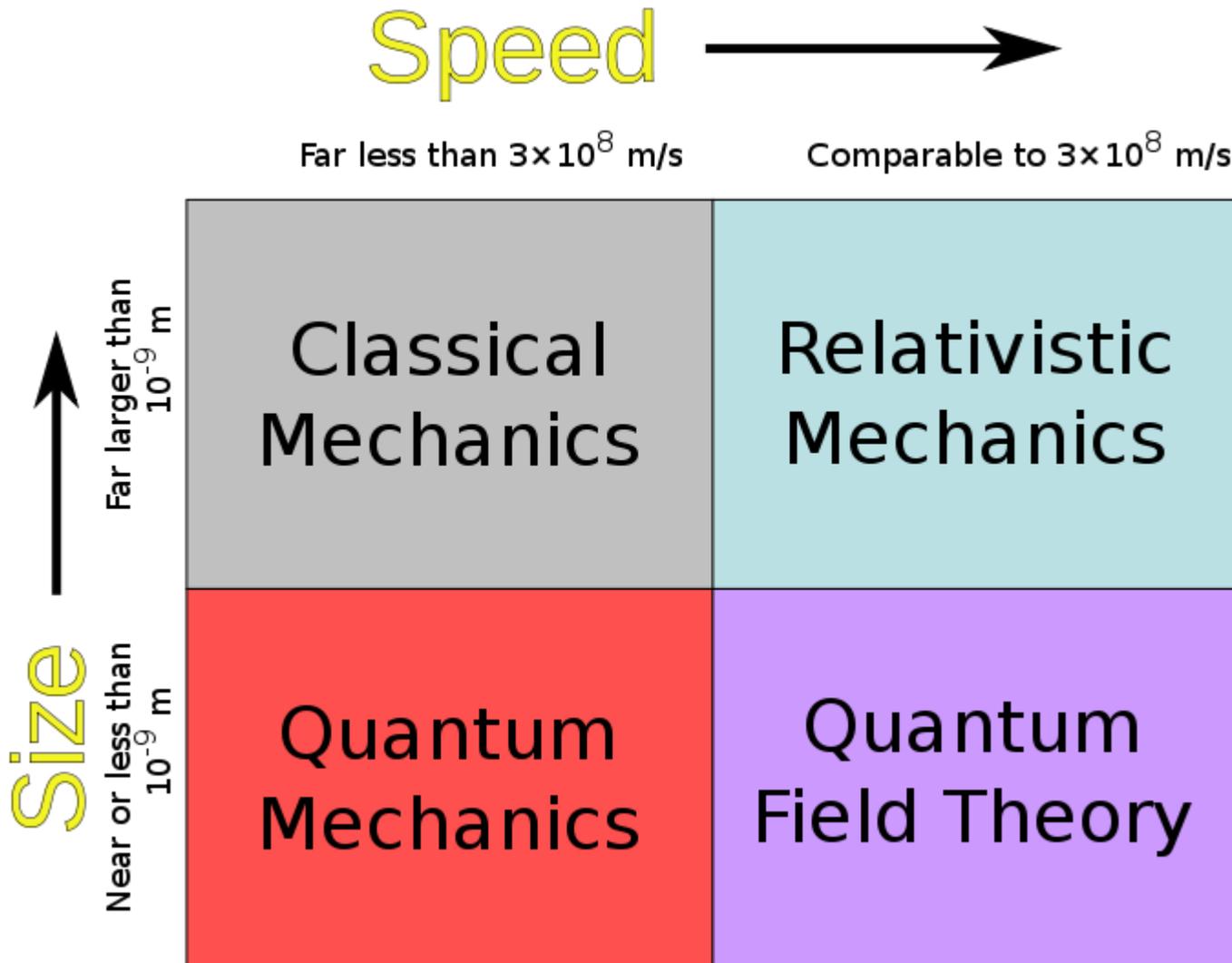
ESPAÇO

- Contínuo
- Homogêneo
- Isotrópico
- Infinito e absoluto
- Geometria Euclidiana
- Possui 3 dimensões
- Pode ser medido por experiências
- O comprimento de um corpo material não depende do seu estado de movimento
- As medidas estabelecem um padrão ou unidade

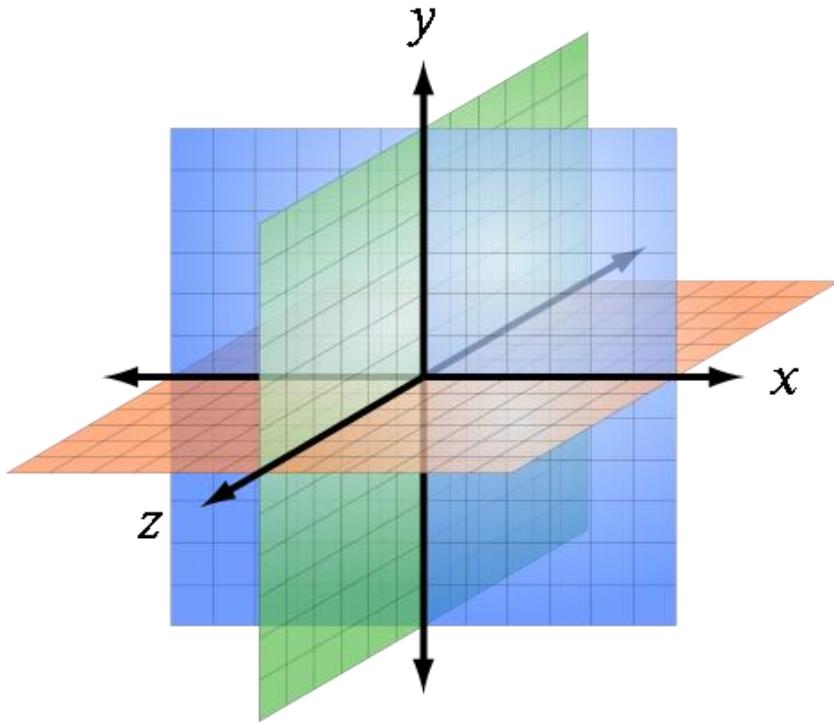
TEMPO

- Contínuo
- Homogêneo
- Escala e unidade universais (tempo absoluto)
- É medido por *relógios*
- Dois relógios podem ser sincronizados
- É unidimensional (linear)
- A marcha de um relógio não depende do seu estado de movimento
- Simultaneidade é universal

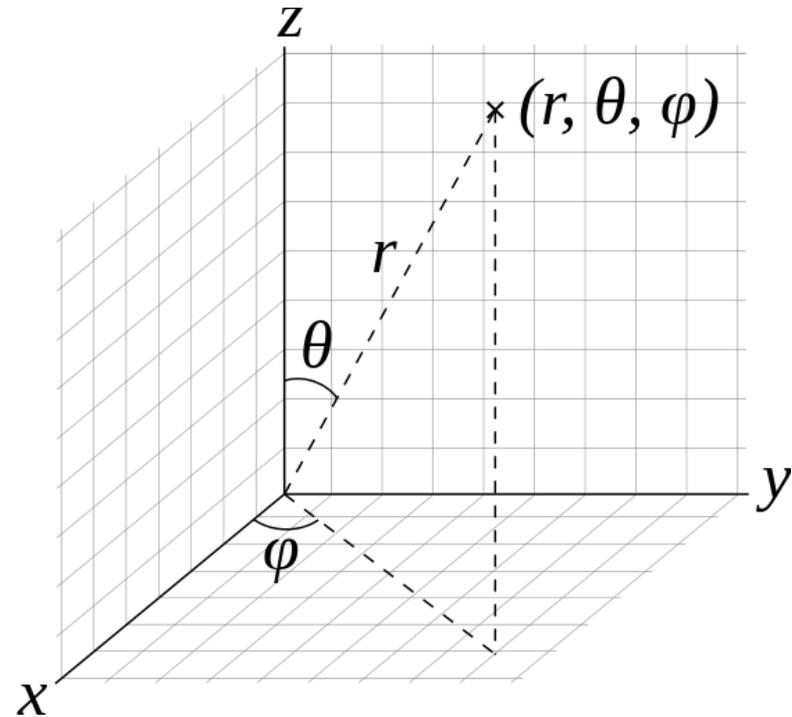
DOMÍNIO DE VALIDEZ DA MECÂNICA CLÁSSICA



O contínuo do espaço é mapeado por 3 coordenadas:



Coordenadas Cartesianas (X,Y,Z)



Coordenadas Esféricas

O contínuo do tempo é medido por “relógios”:



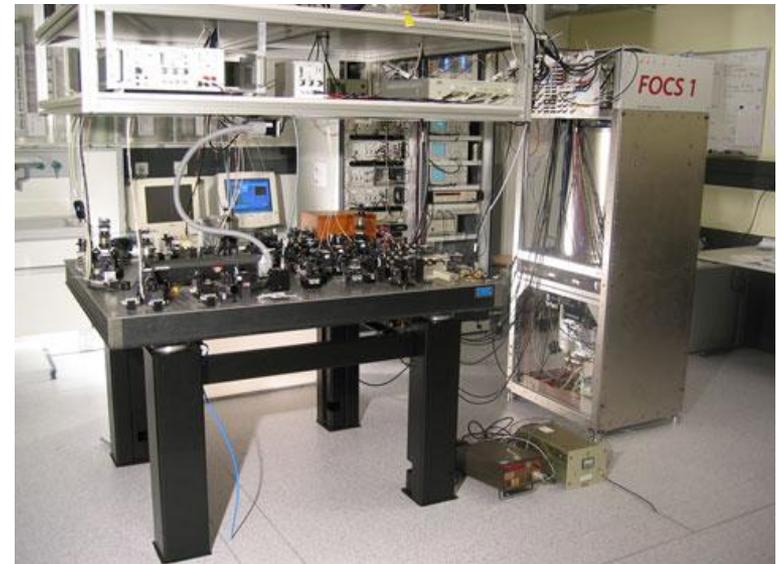
Fases da lua



Relógio de areia



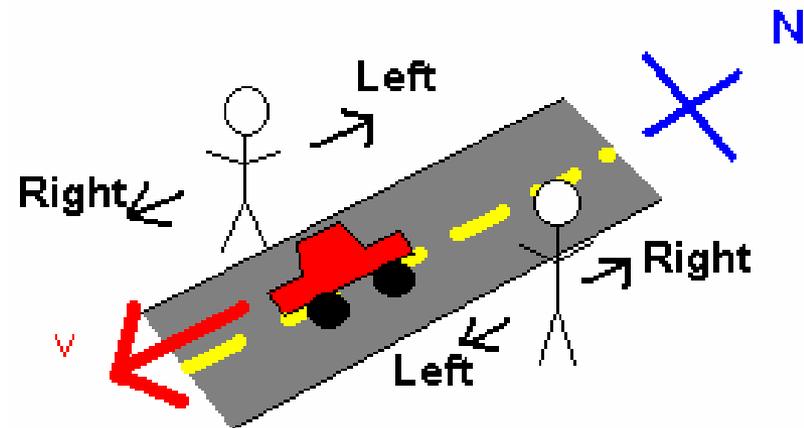
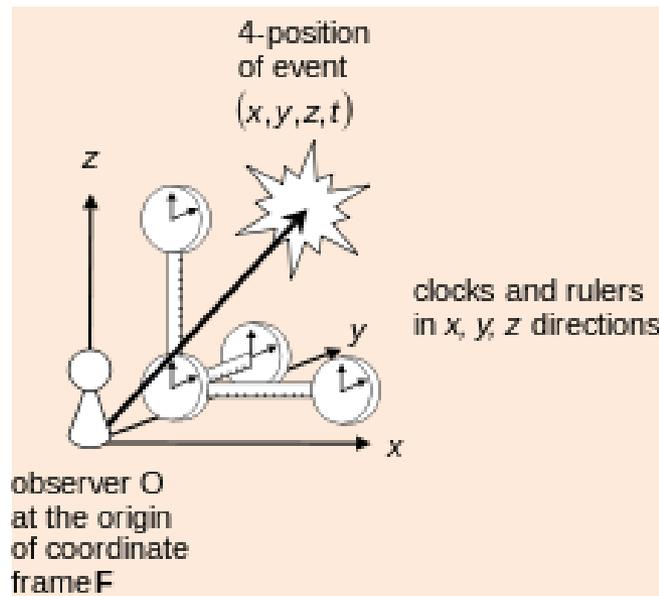
Relógio de pêndulo



Relógio atômico de Ce

SISTEMAS DE REFERÊNCIA

Um observador **O** se posiciona na origem de um sistema de coordenadas, provido de “réguas” para medir a posição e de um relógio para medir o tempo de um dado evento. Chamamos de **evento** o conjunto (x,y,z,t) , isto é as coordenadas de um ponto no espaço para um dado tempo. Dois eventos (x,y,z,t) e (x',y',z',t') são simultâneos para **O**, quando $t'=t$. A simultaneidade é universal.



SISTEMA DE REFERÊNCIA INERCIAL (SRI): é aquele onde o espaço é homogêneo e isótropo e o tempo é homogêneo (Landau, *Mechanics*)

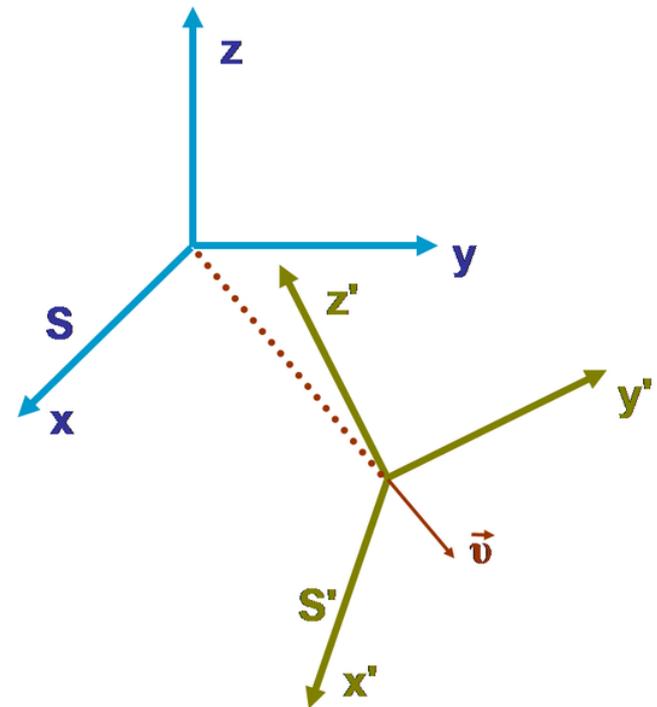
- Num SRI, um corpo isolado do resto do “universo”, movimenta-se com velocidade constante.
- Dado um SRI (x,y,z,t) , outro sistema de referência (x',y',z',t') que se movimenta com velocidade constante em relação ao primeiro, também é um SRI.
- As leis da Física tomam a “mesma forma” (*covariância*) em todos os SRI's.

TRANSFORMAÇÃO DE GALILEO:

$$\mathbf{r}' = \mathbf{r} - \mathbf{r}_0 - \mathbf{v}t$$

$$t' = t$$

Os relógios de **S** e **S'** sempre podem ser Sincronizados, com a mesma unidade de tempo.



LEIS DE NEWTON

São formuladas num SRI (ver Symon):

- I. Todo corpo permanece em estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que seja obrigado a mudá-lo por **forças** aplicadas sobre ele.
- II. A taxa de variação do **momento linear** é proporcional à **força** aplicada, e na **direção** em que a força age.
- III. Para cada **ação** existe sempre uma **reação** igual e oposta.

$$\text{Aceleração: } \vec{a} \equiv \frac{d}{dt} \vec{v} = \frac{d^2}{dt^2} \vec{r}$$

- III'. Para dois corpos isolados, as acelerações estão sempre em direções opostas, sendo a razão de suas acelerações uma constante independente de suas posições, velocidades e estado interno.