

Física é vida

Mecânica clássica e quântica: duas
descrições e dois mundos?

Patricia T Campana

Irina Slutskaya 2005 World LP Wonderland

<http://www.youtube.com/watch?v=zek69FhRfBc>

I Like Myself (It's Always Fair Weather) - Gene Kelly

<http://www.youtube.com/watch?v=KgAmXb5UZIY>

teletransporte

- O teletransporte ou teleporte é o processo de moção de objetos de um lugar para outro, em curto espaço de tempo, sem a passagem pelo espaço intermediário.
- O teletransporte, há até pouco tempo, estava restrito ao campo de ficção científica e da ciência especulativa. Em 2004, todavia, ocorreu o primeiro experimento prático, no qual um grupo de cientistas teletransportou fótons em laboratório. Em 2006, o professor Eugene Polzik do Instituto Niels Bohr, na Universidade de Copenhague, Dinamarca, teletransportou um objeto de trilhares de átomos a uma distância de meio metro.



interação

- O que?
- Para que?
- Onde?
- Como?

interação

- O que?
 - uma relação que promove trocas ou compartilhamento
- Por que?
 - para provocar mudanças ou para evitar que elas ocorram
- Onde?
 - em qualquer lugar que a mudança é inevitável
- Como?
 - Pela aproximação ou distanciamento

Interação na física

- Objeto de estudo da física
 - Estudar a natureza
- O que?
 - Entender porque a natureza se modifica
- Por que?
 - Porque as mudanças na natureza afetam a vida
- Onde?
 - Na natureza
- Como?
 - Pela sugestão de teorias e experimentos que explicam as interações na natureza

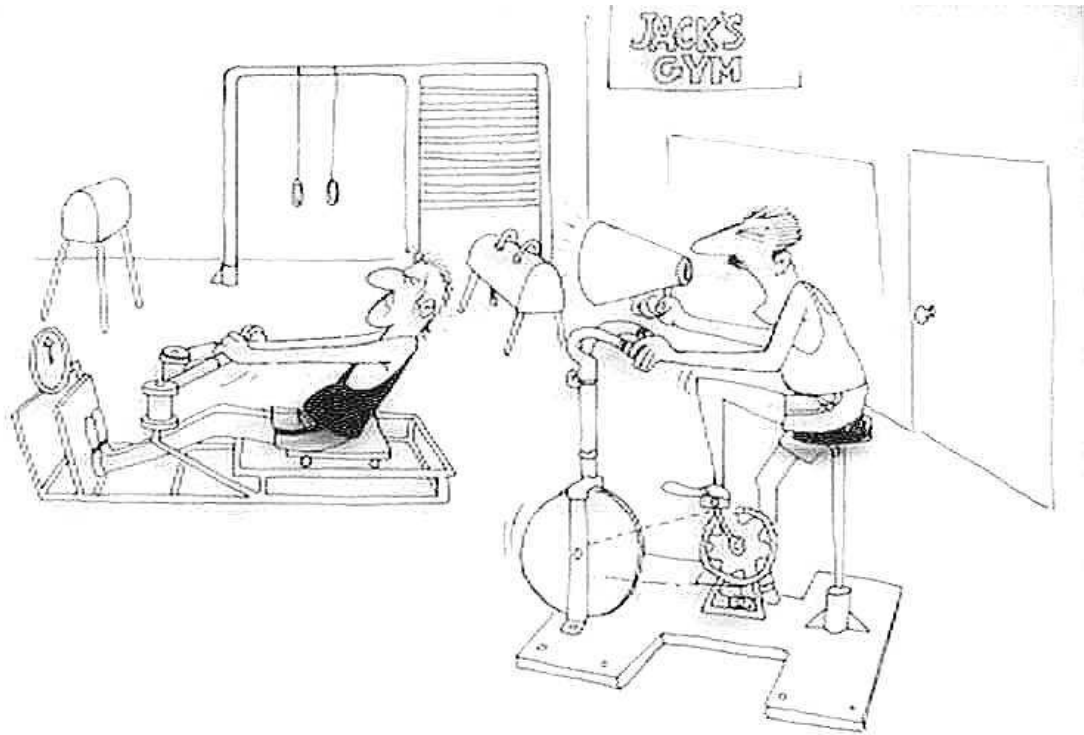
Interação na física

- Força é uma interação

	nível	efeito
Nuclear forte	atômico	Muito perto
Nuclear fraca	atômico	Muito perto
Eletromagnética	Atômico e molecular	Muito perto
Gravitacional	planetário	Longe demais

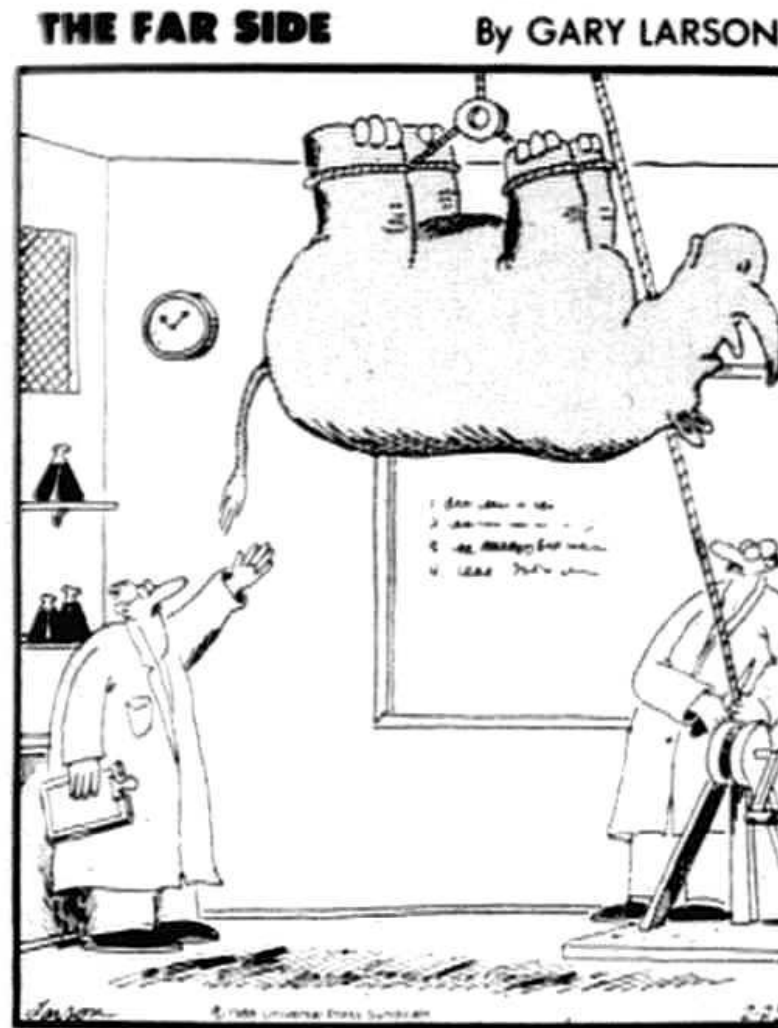
Interação na física

- Mecânica explica os fenômenos que observamos?



Mecânica clássica

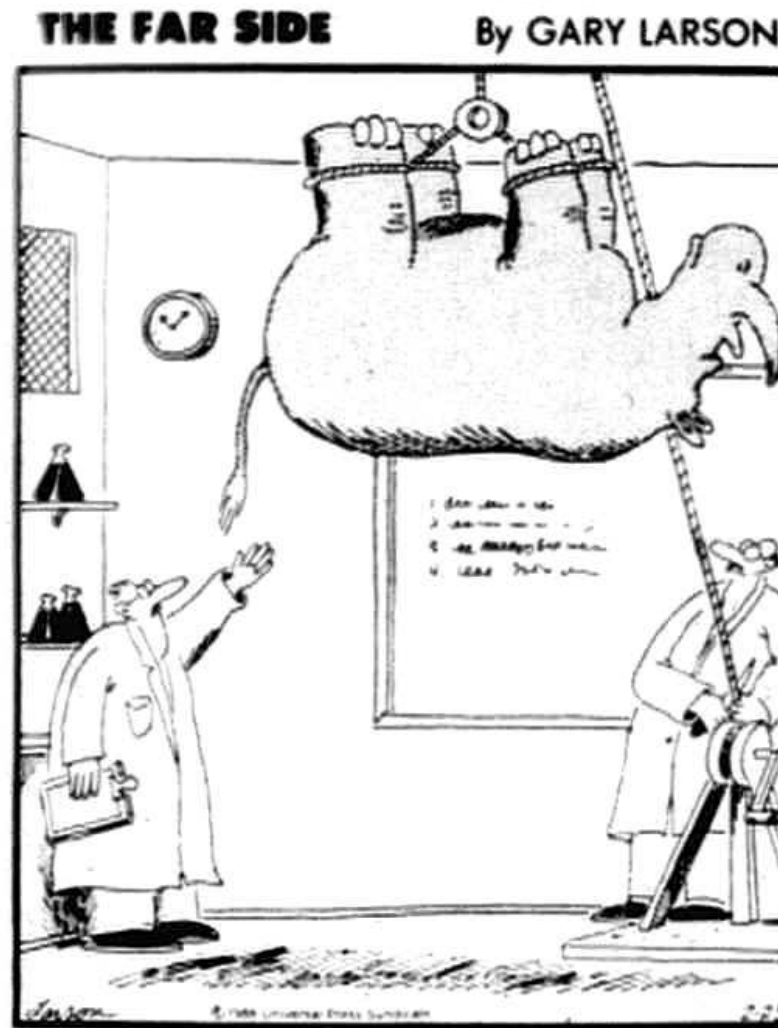
- Estudo da descrição e causa do movimento
- Descrição: cinemática
- Causa: cinética



Testing whether or not rhinos land on their feet.

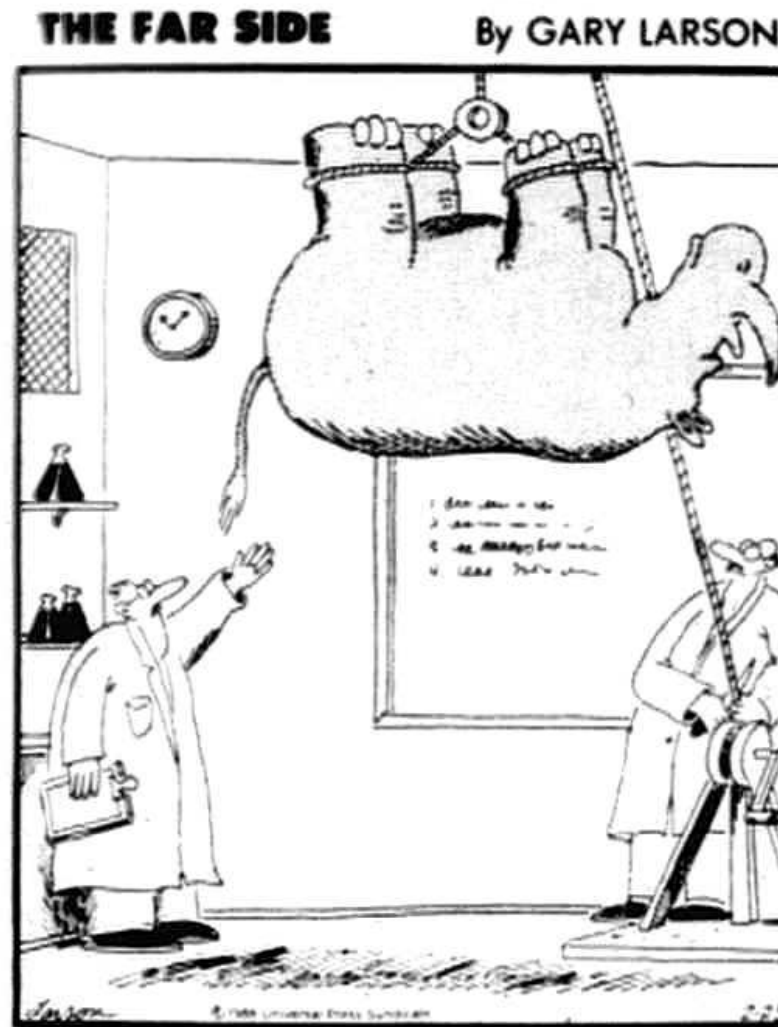
Mecânica clássica

- Relação causa-efeito
- Certeza
- Sem probabilidade
- Único



Mecânica clássica

- Fundamentos
 - Leis de Newton
 - Leis de conservação



Testing whether or not rhinos land on their feet.

Mecânica clássica

- Leis de Newton
 - Inércia
 - Força
 - Ação e reação

Calvin

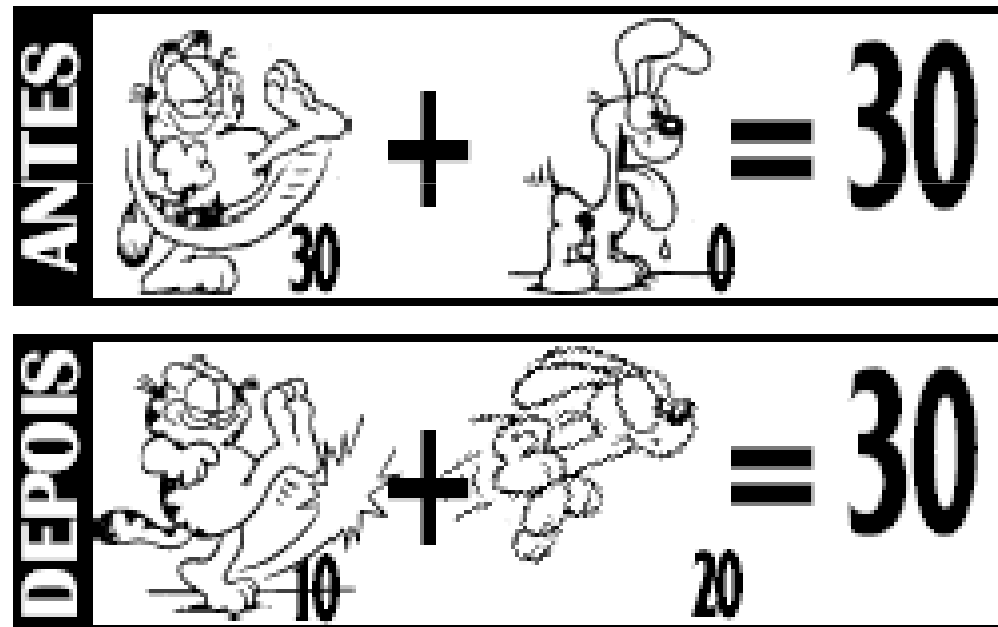
Bill Watterson



O Estado de São Paulo, 1995

Mecânica clássica

- Leis de conservação
 - Quantidade de movimento



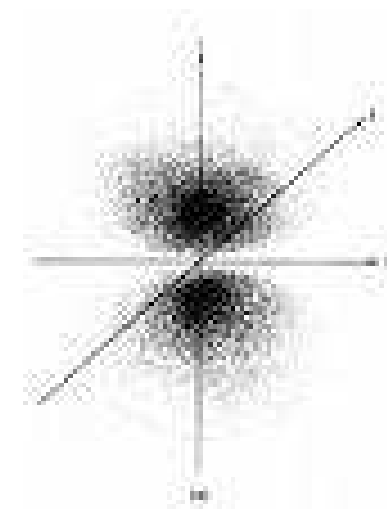
Mecânica clássica ?

- Relação causa-efeito?
- Certeza?
- Sem probabilidade?
- Único?



Mecânica clássica?

- Relação causa-efeito?
 - O conhecimento depende de quem quer conhecer
- Certeza?
 - previsibilidade
- Sem probabilidade?
 - Chance
- Único
 - Múltiplos estados



Mundo Quântico

Acontece em dimensões atômicas ($0,0000000001$ m) e moleculares

Explica o comportamento dos semicondutores e supercondutores

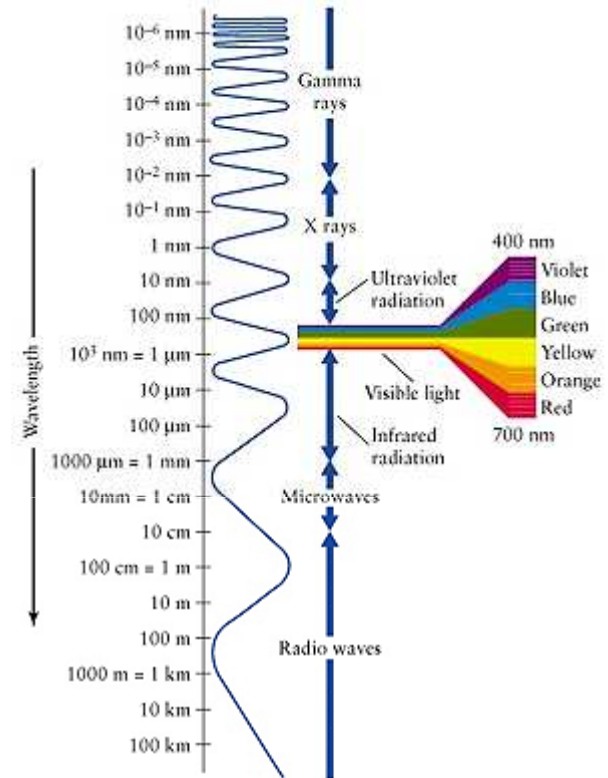
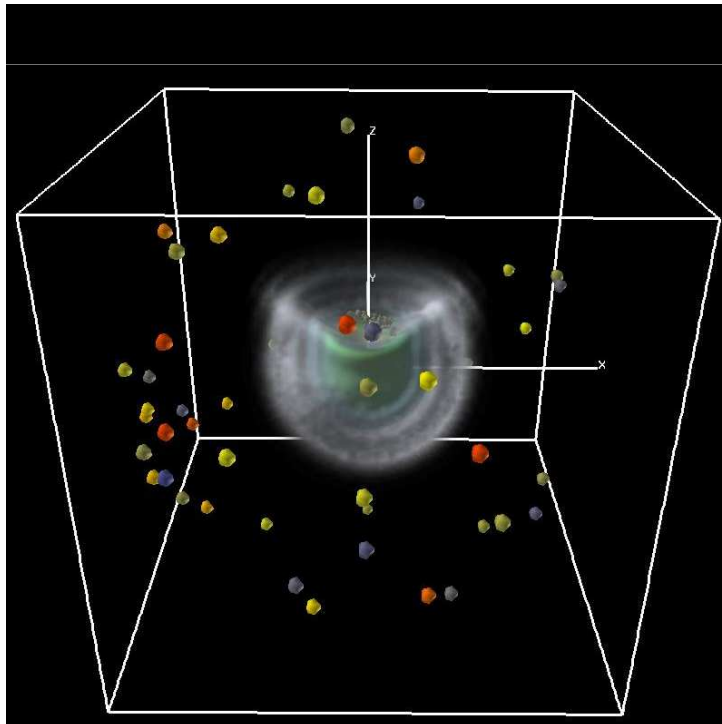
Explica a estrutura do núcleo atômico

Um pouco do comportamento bizarro nas dimensões atômicas

Fótons

Partículas?

Ondas?



Mecânica quântica

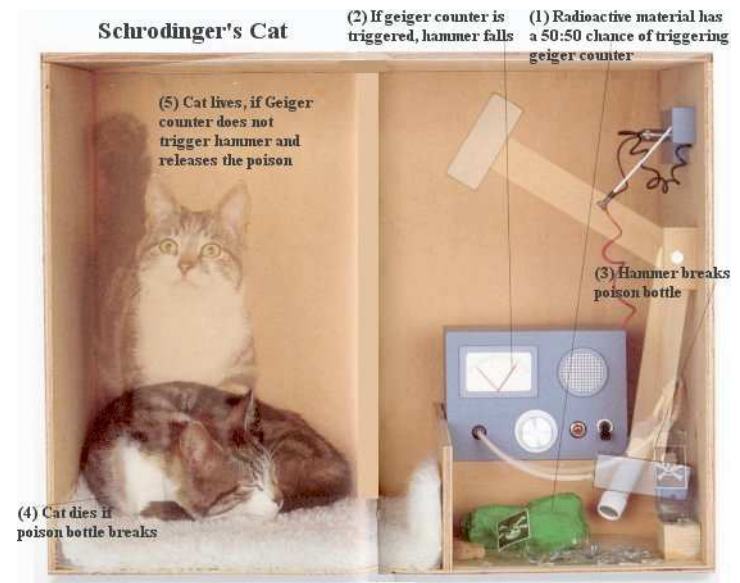
- Não existe relação causa-efeito
 - O conhecimento depende de quem quer conhecer
- Os fenômenos podem ser previstos, mas com possibilidade de acerto ou erro
- Os fenômenos podem ser coisas diferentes simultaneamente

August 12, 1887, [Vienna, Austria](#)



Os elétrons e a mistura de estados

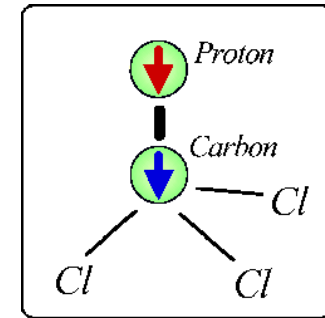
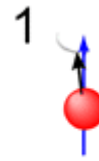
1935: Erwin Schrodinger...



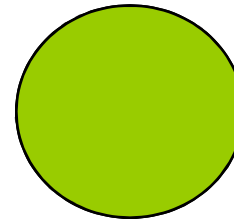
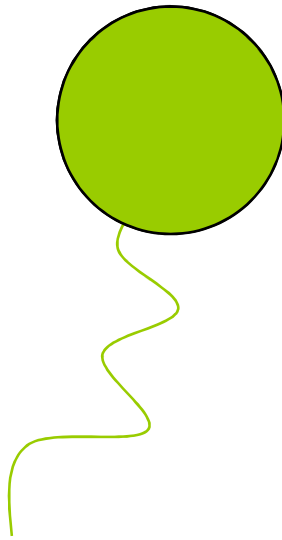
e seu gato...

Mostram que a mistura de estados só é determinada pela observação

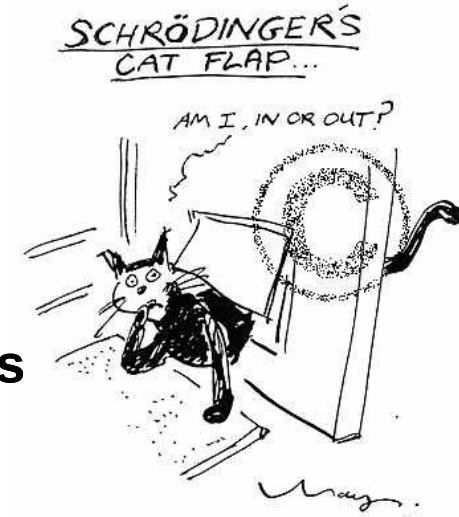
O teletransporte



$|0\rangle|0\rangle$



Posicionamento de satélites e envio de informações



Sistemas *GPS* (*Global Positioning System*) mais precisos

Sistemas a prova de invasão

Alinhamento de telescópios e pesquisas espaciais

Os obstáculos...

Fenômenos quânticos:
dimensões do tamanho dos átomos

Como repetí-los no nosso mundo macroscópico??

Ao medir os estados superpostos  “colapso das funções de onda”

Ao final, temos apenas os dois estados clássicos!!

A medida deve ser indireta...

Não podemos escolher o resultado que estamos medindo

... É probabilística...

 probabilidade

Para saber mais

- Mecânica clássica
 - <http://axpfep1.if.usp.br/~gref/>
- Mecânica quântica
 - Feynman. Física em seis lições. Ediouro, 3ed, 1999.
 - Schrödinger. O que é vida. Ed. Unesp, 1997.