

Trabalho de Física

Convite à Física
Capítulo 7, O Tempo





Menu

- Introdução
- Tempo e reversibilidade
- Tempo e probabilidade
- Componentes

Introdução

**“Se ninguém me pergunta, eu sei,
mas se o tento explicar, ignoro”
- Santo Agostinho -**

O que é tempo?

Presente: é o agora

**Passado: é feito de lembranças e
pode ser parcialmente reconstruído
pelos traços que deixou no mundo
físico.**

Adiante




Futuro: é o que está por vir. Não se deixa prever com segurança e não imprime sua marca no presente.

Newton x Leibniz

Newton: falava que o tempo, como espaço, é absoluto e existe independentemente dos eventos que nele ocorrem.

Adiante




Leibniz: julgava que o tempo não possui existência própria, nada mais sendo que o conjunto das relações temporais que unem diversos eventos.

Adiante

Heráclito x Parmênides

Heráclito: “Não nos banhamos duas vezes no mesmo rio”. Ele dizia que o tempo em que as mudanças ocorrem é a própria essência do universo. É o tempo do “devir”, onde sobrevêm incessantemente eventos novos.


Adiante



Heráclito possuía idéias comuns com Henri Bergson que postulou um “elo vital” que se exprimiria em uma “evolução criadora”.

Parmênides: dizia que a mudança é uma ilusão e o ser verdadeiro é eterno e imutável. É o tempo do “ser”, onde o mundo é fixo, imóvel, sem existência real, ou pelo menos desprovido de significação.

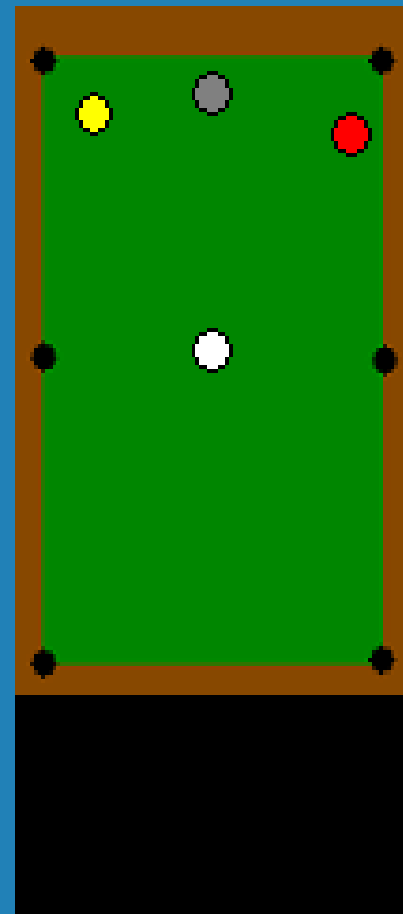
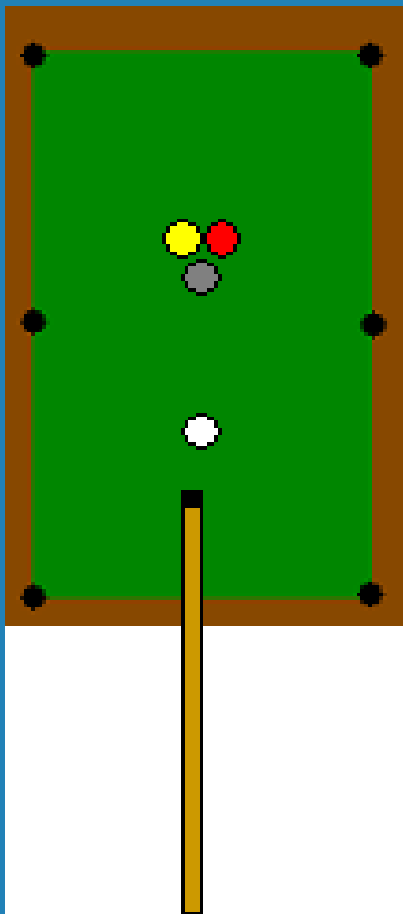
Adiante




Suas idéias aproximavam-se da mecânica newtoniana. Na equação do movimento de Newton descreve a evolução dos sistemas mecânicos ao longo do tempo, não fazendo assim distinção entre passado e futuro.

Adiante

**Se descreve um processo, descreve igualmente o processo inverso.
Exemplo: bolas de bilhar.**




Adiante




A mecânica newtoniana descreve o movimento das partículas no sentido temporal normal e no sentido temporal inverso. Todos os processos são reversíveis, podem se produzir segundo certa ordem temporal ou igualmente em ordem inversa.

Adiante



Laplace dizia que se você conhece as posições e as velocidades das partículas num dado instante, você é capaz de deduzir as posições e as velocidades em todo instante passado ou futuro.

Adiante




Se houvesse uma inteligência de uma capacidade de cálculo infinita e que conhecesse em um instante dado as posições e as velocidades de todas as partículas que constituem o universo, seria capaz de conhecer com certeza absoluta o estado do universo em qualquer instante passado ou futuro. Essa concepção é chamada “determinismo”, na qual é um futuro irremediavelmente fixado.

Retroceder

Tempo e reversibilidade


A energia mecânica e a quantidade de movimento de um sistema se conservam ao longo do tempo. Logo, nenhuma grandeza física que se exprime em função delas permite diferenciar o passado, o presente e o futuro.

Adiante



No caso da termodinâmica, a entropia, que está longe de ser invariante, o segundo princípio da termodinâmica afirma que a entropia de um sistema pode apenas aumentar no curso do tempo, e só atinge um valor constante uma vez que o sistema tenha chegado ao equilíbrio. Esse crescimento da entropia característica portanto os processos irreversíveis.


Adiante



O segundo princípio da termodinâmica distingue portanto entre o passado e o futuro: se, em um dado instante, constatamos que a entropia de um sistema isolado não é máxima, isso significa que ela era inferior antes desse instante e será superior após esse instante.


Assim, ao contrário da mecânica newtoniana, que confere um mesmo estatuto ao passado, ao presente e ao futuro, a termodinâmica atribui uma direção bem precisa ao escoar do tempo: do passado para o futuro, transpondo o presente.

Adiante




Segundo os energitistas, a mecânica, já que não explicava a direção do tempo, não representava a descrição última da realidade. De fato, diziam eles, os fenômenos termodinâmicos não são temporalmente reversíveis e permitem distinguir entre o passado e o futuro. Os mecanicistas sustentavam que os gases são compostos de moléculas que se entrechocam à maneira de bolas de bilhar.

Adiante



Ora, se filmamos o movimento dessas bolas, a simples visão do filme não permite determinar o sentido de projeção “correto”. Em contrapartida, se vemos o filme de um processo irreversível.

Adiante




Boltzmann distinguiu dois níveis de descrição para um mesmo sistema: um deles macroscópico, em grande escala, e outro microscópico, em pequena escala caracterizado pelas propriedades detalhadas dos átomos. Assim temos que para cada estado microscópico teremos um correspondente estado macroscópico, no qual o primeiro apresenta a descrição mais completa do sistema. Em contrapartida, a um estado macroscópico correspondem geralmente vários estados microscópicos. Entretanto, um estado macroscópico não é afetado pela mudança de um ou poucos estados macroscópicos.

Retroceder

Tempo e probabilidade

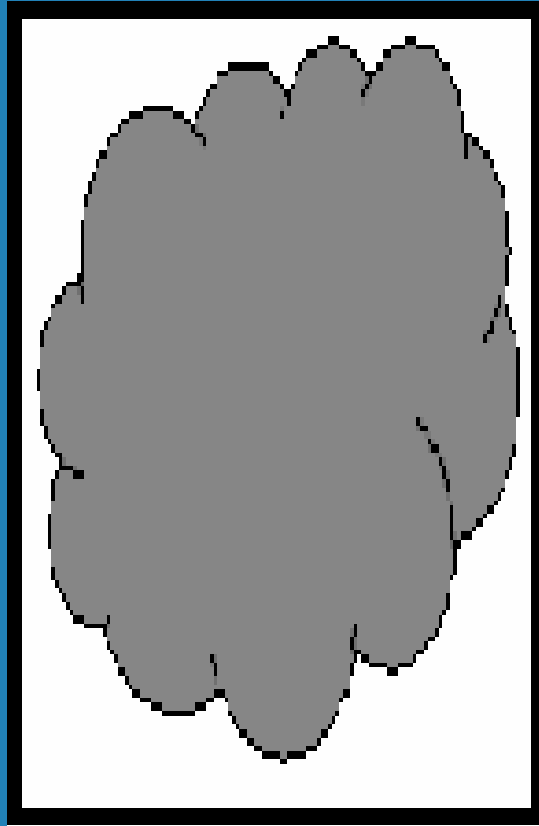
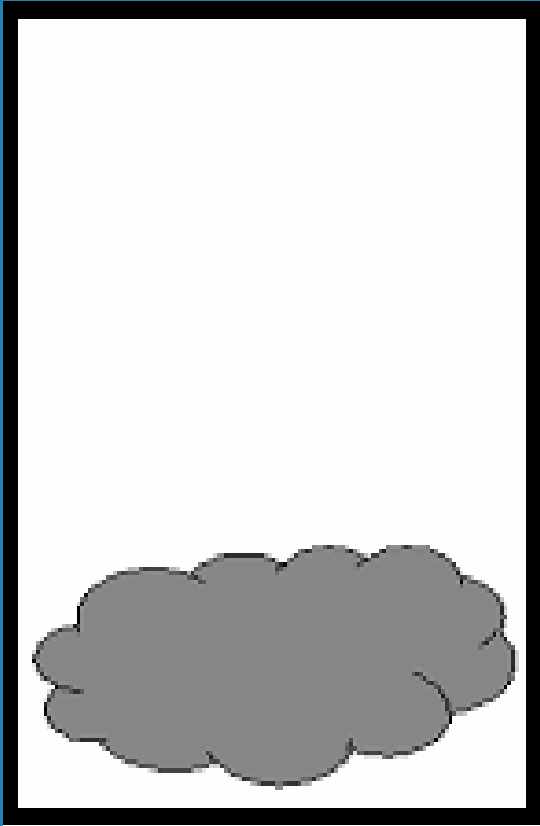
De acordo com Boltzmann e sua interpretação da entropia, o segundo princípio da termodinâmica não tem um caráter absoluto, ao contrário do princípio de conservação da energia ou das leis da mecânica newtoniana.

Adiante




Sua validade é meramente estática: a entropia de um sistema tem uma probabilidade muito maior de crescer do que de decrescer. Essa lei não exclui, portanto, a eventualidade de um decréscimo da entropia: o gás tem uma chance ínfima de se concentrar espontaneamente em alguma metade de um recipiente.

Adiante




Adiante



De fato, o matemático Henri Poincaré demonstrou que, se esperarmos tempo suficiente, todo evento de chance ínfima de acontecer, acabará por se reproduzir: “vagando” entre os estados microscópicos possíveis, o sistema acaba por passar de novo por seu estado microscópico inicial.

Adiante



No entanto, para os sistemas compostos de um número muito grande de moléculas - especialmente aqueles com os quais lidamos na vida cotidiana -, esse retorno ao estado microscópico inicial sobrevém após um tempo muito superior à idade do universo, não sendo portanto observável.

Retroceder



Componentes

Diretores de Produção

Sergio e Ailton

Co-diretora

Luísa

Assistentes Gerais

Felipe F. André R.

Felipe L. Túlio

Efeitos Especiais

Sergio

Revisão e Design Gráfico

Dida

Daniel Simões