

Fundamentos da Física Quântica e Eurítmica · *JR Croca*

Departamento de Física Faculdade de Ciências
Centro de Filosofia das Ciências Universidade de Lisboa
Campo Grande Ed. C8
1749-016 Lisboa Portugal
email: croca@fc.ul.pt

Início: 19 de Janeiro de 2021

Objetivo do curso

Este curso é dedicado a todos aqueles que se interessam pelo conhecimento.

Por isso não é necessária uma formação matemática avançada para poder ser seguido

O curso tem como objetivo
Oferecer uma breve visão crítica
do que tem sido na sua essência
A Ciência em Geral
E a Física em Particular
desde Galileu até aos nossos dias

Física clássica
Física relativista
Física quântica

Apresentaremos
nos seus elementos essenciais
a

Nova Física

A física inter-relacional do complexo

A física não-linear

A física noodrômica

A física orgânica

A física cooperativa

A Física Eurítmica

Física Eurítmica

integra a física tradicional:
como casos particulares

Revisão sumária da
Mecânica Quântica Ortodoxa:

Fundamentos conceituais e formais
suas consequências e
breve referência aos seus paradoxos.

Veremos que o velho modelo ortodoxo tradicional atingiu o seu limite de capacidade preditiva.

Serão discutidas algumas experiências passíveis de realização prática que podem falsificar a validade geral da

Mecânica Quântica Ortodoxa.

E ainda experiências que na prática concreta do nosso dia-a-dia falsificam a validade geral da mecânica quântica ortodoxa

Plano geral do curso

Introdução

Promover uma visão da Física no início do século XXI

Referir ao que foi a física desde Galileu até ao Início do século XX

O século XX

Relatividade

Mecânica quântica

O século XXI

A Física Eurítmica

**noodrómica, cooperativa, organizacional
inter-relacional, global do complexo e não-linear**

Bibliografia

Principal

- J.R. Croca e R. N. Moreira, *Diálogos sobre Física Quântica, dos Paradoxos à não-linearidade*, Esfera do Caos, Lisboa 2006.
- J.R. Croca, *Diálogos sobre a Nova Física, Complexidade e Não-Linearidade*, Esfera do Caos, Lisboa, 2016.
- J.R. Croca, *Towards a Nonlinear Quantum Physics*, World Scientific, London, 2003.
- J.R. Croca, *Eurhythmic Physics, or Hyperphysics, The Unification of Physics*, Lambert Academic Publishing, Berlin, 2015.
- J.R. Croca, *HYPERPHYSIS, The Unification of Physics*, in J. R. Croca and J.E.F. Araújo (eds.), *A New Vision on PHYSIS. Eurhythmy, Emergence and Nonlinearity*, Lisboa, CFCUL, 2010,

Bibliografia

Geral

- J. Andrade e Silva e G. Lochak, *Quantos Grãos e Campos*, Coleção Estudo Geral, Instituto de Novas Profissões, Lisboa, 1988
- F. Selleri, *Paradoxos e Realidade*, Editorial Fragmentos, Lisboa, 1987
- K. Popper, *Quantum Theory and the Schism in Physics*, Hutchinson, London, 1972.
- M. Jammer, *The Philosophie of Quantum Mechanics*, Wiley, New York, 1974.

- A. Peres, *Quantum Theory: Concepts and Methods*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1993.
- N. Bohr, (1928) – Como Lectures, *Collected Works*, Vol. 6, North-Holland, Amsterdam, 1985.
- D. Bohm, *Quantum Theory*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1951.
- D.I. Blokhintsev, *Mécanique Quantique*, Masson, Paris, 1967.
- L. Shiff – *Quantum Mechanics*, McGraw-Hill, New York, 1968.
- L. Landau et E. Lifchitz, *Mécanique Quantique*, Masson, Paris, 1967.
- J.R. Croca, - Causalismo Versus Determinismo na Física Contemporânea, Vértice, Setembro (1990).
- J.R. Croca and R. N. Moreira, Indeterminism Versus Causalism, Grazer Philosophische Studien, 56(1999)151.

- A. Messiah, *Mécanique Quantique, I*, Dunod, Paris, 1959.
- M. Born and E. Wolf, *Principles of Optics*, Pergamon Press, New York, 1983.
- E. Hecht and A. Zajac, *Optics*, Addison-Wesley, Reading, Mass. 1974.
- J.D. Gaskil, *Linear Systems, Fourier Transforms and Optics*, John Wiley and Sons, New York, 1978.
- H.S. Carslaw, *An Introduction to the Theory of Fourier's Series and Integrals*, Dover, New York, 1950
- M.G. Light Hill, *Fourier Analysis and Generalized Functions*, Cambridge University Press, Cambridge, 1970.
- J.W. Goodman, *Introduction to Fourier Optics*, MacGraw-Hill, New York, 1996.
- A. Grossmann and J. Morlet, *SIAM J. Math. Anal.* **3**, (1989) 723.
- C.K Chui, *An Introduction to Wavelets*, Academic Press, N.Y. 1992.
- P. Kumar, *Rev. Geophysics*, 35(1997)385.
- B.B. Hubbard, *The Word According to Wavelets*, A. K. Peters Wellesley, Massachusetts, 1998.
- G. Binning and H. Roher, *Reviews of Modern Physics*, 59(1987)615.
- D.W. Pohl, W. Denk, and M. Lanz, *Optical stethoscopy image recording with resolution* , *Appl. Phys. Lett.* Vol. 44, no 7 1984, pag. 651.
- H. Heiselmann, D.W. Pohl, *Appl. Phys. A*, 59(1994)89.
- F. Zenhausern, M.P. O'Boyle and H.K. Wickramasinghe, *Appl. Phys. Lett.* 65(1994)1623.
- B.Hecht, H. Bielefeld, Y. Inouye, D.W. Pohl and L. Novotny, *J. Appl. Phys.* 81(1997)2492.
- P.M.A. Dirac, *Scientific American*, May, 208(1963)49.

1. Introdução

Será apresentada uma nova maneira de olhar para os fenômenos naturais

Apoiada em radicais e inovativas ferramentas conceptuais

Destinada a substituir
o método científico tradicional
O método linear Cartesiano

O método tradicional linear e Cartesiano,
Iniciou-se sobretudo com Galileu,

Assume-se nele que

**O TODO
É IGUAL À SOMA
DAS PARTES CONSTITUINTES
e
A AÇÃO É PROPORCIONAL À REACÇÃO**

Assume-se um atomismo ontico de base.

Onde as partes ao combinar-se

para dar origem ao todo

permanecem sempre inalteradas qualquer que seja tipo de interação.

No fundo, trata-se sempre de uma combinatória, de uma merologia

Quer dizer os elementos constituintes do todo mantêm sempre a sua individualidade própria.

Este método de procurar compreender e prever os fenômenos naturais constitui uma grande conquista humana

Tornando possível a revolução científica e o conseqüente desenvolvimento tecnológico

Que por sua vez conduziu à revolução industrial e subseqüente convulsões políticas tais como:

Revolução Francesa

Revolução Socialista Marxista

conseqüências do enorme aumento da capacidade do homem de actuar sobre a Natureza

No entanto, presentemente,
cerca de quatrocentos anos após

Galileu

Este processo simplista e linear

Mostrou os seus limites de aplicação

Indicando claramente
a necessidade de uma mudança.

No entanto,

não se trata de uma
simples e mitigada mudança
que possa eventualmente ser realizada
com algumas modificações menores,
alguns retoques, aqui e ali,

Mantendo, contudo, inalterada
a estrutura básica do método cartesiano.

mas sim de uma mudança radical!

Assim é necessária uma

Nova Ontologia

Assumindo logo desde início
que os fenómenos naturais são muito complexos
e por isso necessitam
para uma descrição mais adequada

Uma

aproximação

complexa, inter-relacional e não-linear.

Vejam os então
resumidamente
como isto aconteceu

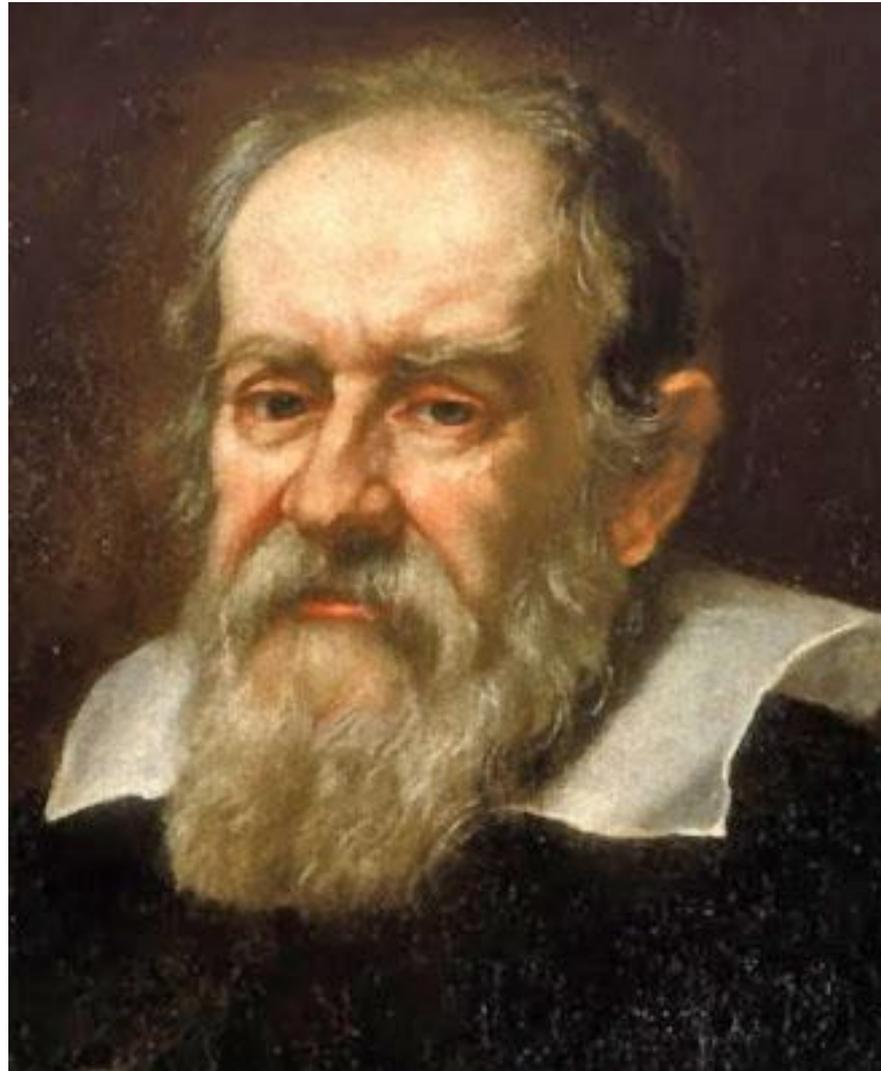
Revolução Científica do século XVII

Iniciada com Galileu

resultou principalmente do facto
de se assumir

como ponto de partida,

Uma descrição linear
dos fenómenos naturais



Galileo Galilei; [Pisa](#), [15 de fevereiro de 1564](#) — [Florença](#), [8 de janeiro de 1642^{\[2\]}](#)) foi

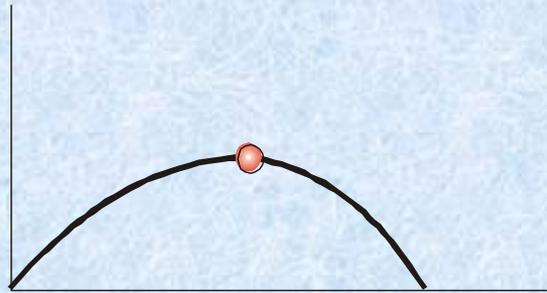
Galileu
realizou a tarefa notável
de conseguir explicar
o movimento dos corpos

Problema que durava já por
cerca de 2000 anos

Explica o movimento dos corpos
como a composição
de dois movimentos:

**Um vertical
e outro horizontal**

Sendo que o movimento final
resulta da simples adição
dos dois movimentos



Complex motion

Sum



Vertical



Horizontal

Deste modo

o princípio de sobreposição
foi introduzido
para ficar
na Física.

O estudo do movimento relativo,

Giordano Bruno

este principio linear de sobreposição,
que mais tarde se veio a chamar

principio de relatividade de Galileu

também se mostrou muito adequado
na descrição dos
fenómenos então estudados

Giordano Bruno



Nascimento: 1548 Nola

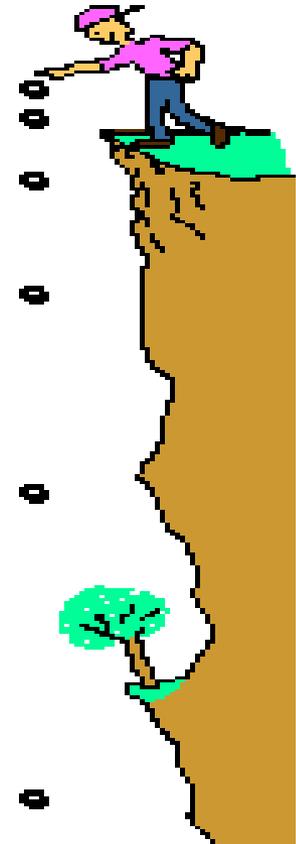
Morte: **17 de fevereiro de 1600** Roma (52 anos)

Campo dei Fiori Roma



O movimento da Terra

Argumento usando então contra o
movimento da Terra
A queda de um grave dá-se na vertical



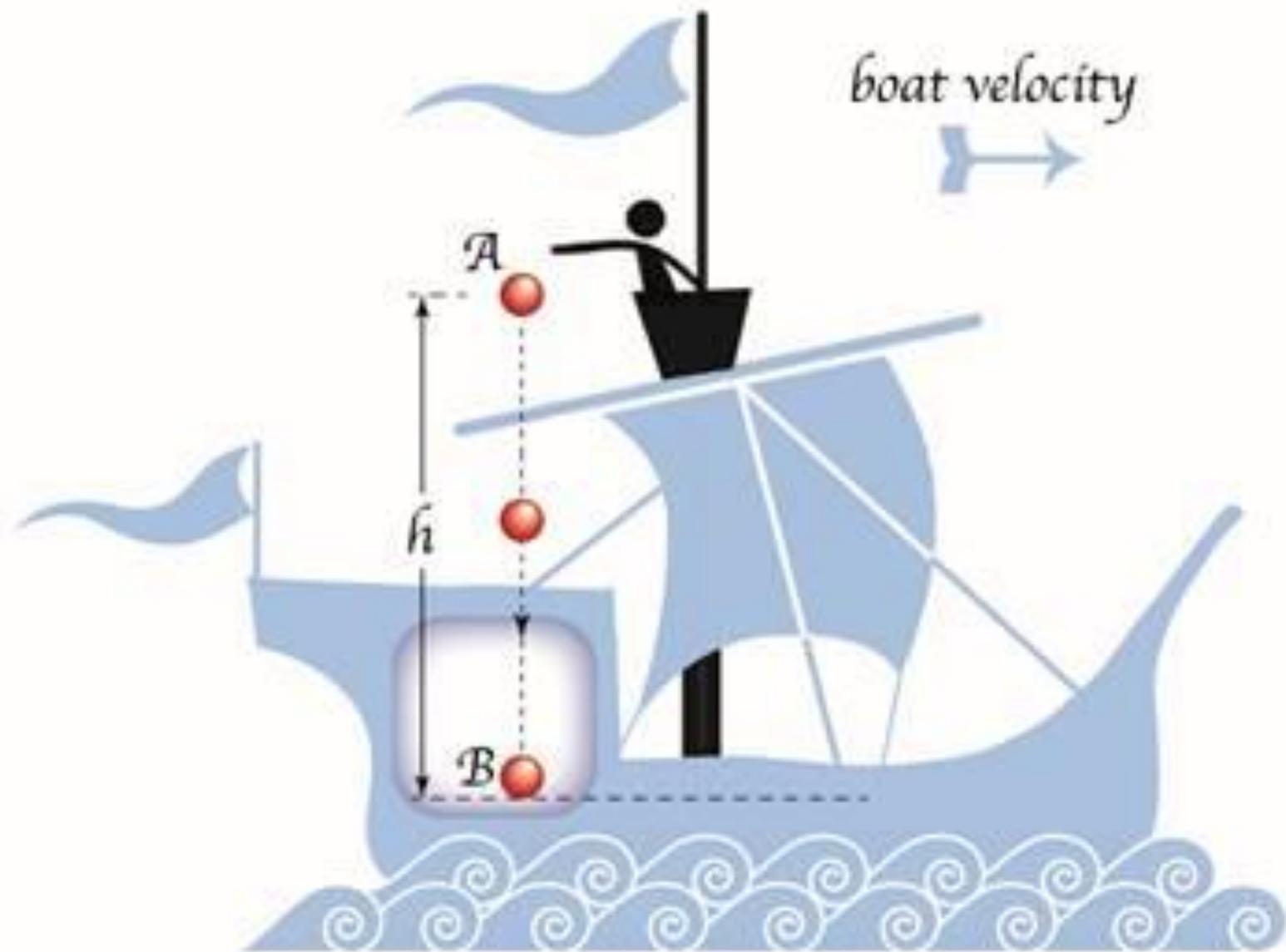
Contra argumento

Um navio está em movimento

e no entanto

A pedra cai no alinhamento do
mastro

Assim argumento anterior não serve
para negar o movimento da Terra



Léon Foucault



- Born: September 18, 1819, [Paris](#)
- Died: February 11, 1868, [Paris](#)

Fevereiro de 1851
Panteon de Paris



Descartes

procede com a sistematização deste

Princípio de sobreposição
o princípio de adição de velocidades de Galileu,

Como uma simples consequência
do método linear

onde,

o todo
é assumido como
sendo
Igual à soma das partes.

Por exemplo

Se temos que resolver um problema complexo

Por exemplo

projetar a construção de uma pequena vivenda

Como devemos proceder????

Começamos por dividir o problema em duas partes

Neste caso

Artístico- arquitetura

Técnico – estrutura

Em seguida cada uma destas partes é dividida.

Este processo de divisão continua até que temos partes passíveis de solução direta.

O todo final

o Projeto da Vivenda

Resulta da soma de todas as suas partes

René Descartes

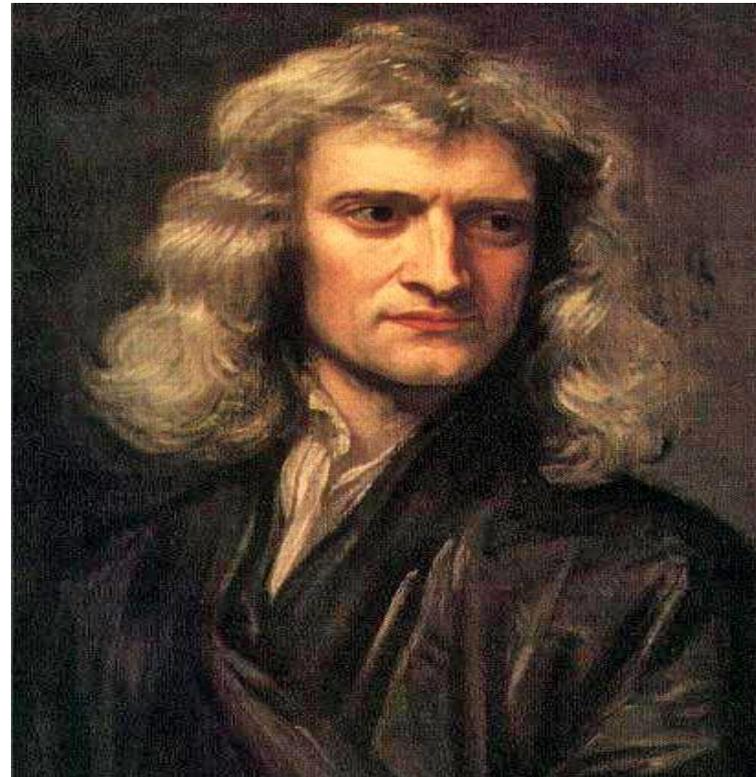


 Data de nascimento:	31 de março de 1596
Local:	La Haye en Touraine (atualmente Descartes), Indre-et-Loire , França
Data de falecimento	11 de fevereiro de 1650 (53 anos)
Local:	Estocolmo , Suécia

Isaac Newton

vai ainda mais longe quando nos seus *Principia* postula o princípio de sobreposição como uma base conceptual para a sua mecânica.

Nascimento: 4 de janeiro de 1643
[Woolsthorpe Manor, Reino Unido](#)
Morte: 31 de março de 1727,
[Kensington](#)



PHILOSOPHIÆ
NATURALIS
PRINCIPIA
MATHEMATICA.

Autore *J*S. NEWTON, *Trin. Coll. Cantab. Soc. Matheseos*
Professore Lucasiano, & Societatis Regalis Sodali.

IMPRIMATUR.
S. PEPYS, *Reg. Soc. PRÆSES.*

Julii 5. 1686.

LONDINI,

Jussu Societatis Regiæ ac Typis Josephi Streater. Prostat apud
plures Bibliopolas. Anno MDCLXXXVII.

Para tornar relativamente coerente
a sua teoria

Newton postula a existência do
espaço e o tempo absolutos

Absolute Space

*in its own nature,
without regard to anything
external, remains always similar
and immovable*

Absolute

True

and

mathematical time

of itself, and from its own nature

flows equably

without regard to anything external, ...

Absolute space

was understood as something akin to a stage in which the matter played its role according to the Absolute Universal and Eternal Laws of Nature that Newton had just discovered.

Absolute time

develops by itself without regard to anything.

Absolute space and absolute time

are indeed the very basic conceptual ingredients without which all-classical physics building would collapse.

Newton vai ainda mais longe
com o seu famoso princípio
que afirma

Que para qualquer **ação**
há uma **reação**

Igual e de sinal oposto.

Princípio de

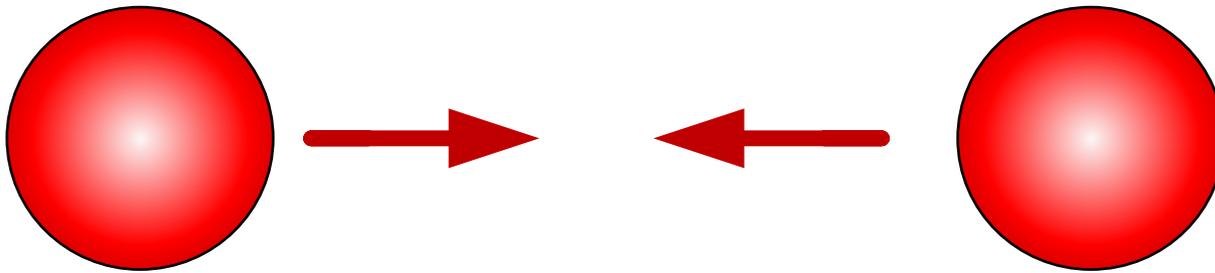
Ação-Reação

Este princípio
um dos postulados da mecânica clássica
é uma simples consequência
atomística de perfeita e absoluta identidade

Assim se sobre um corpo é praticada uma ação física

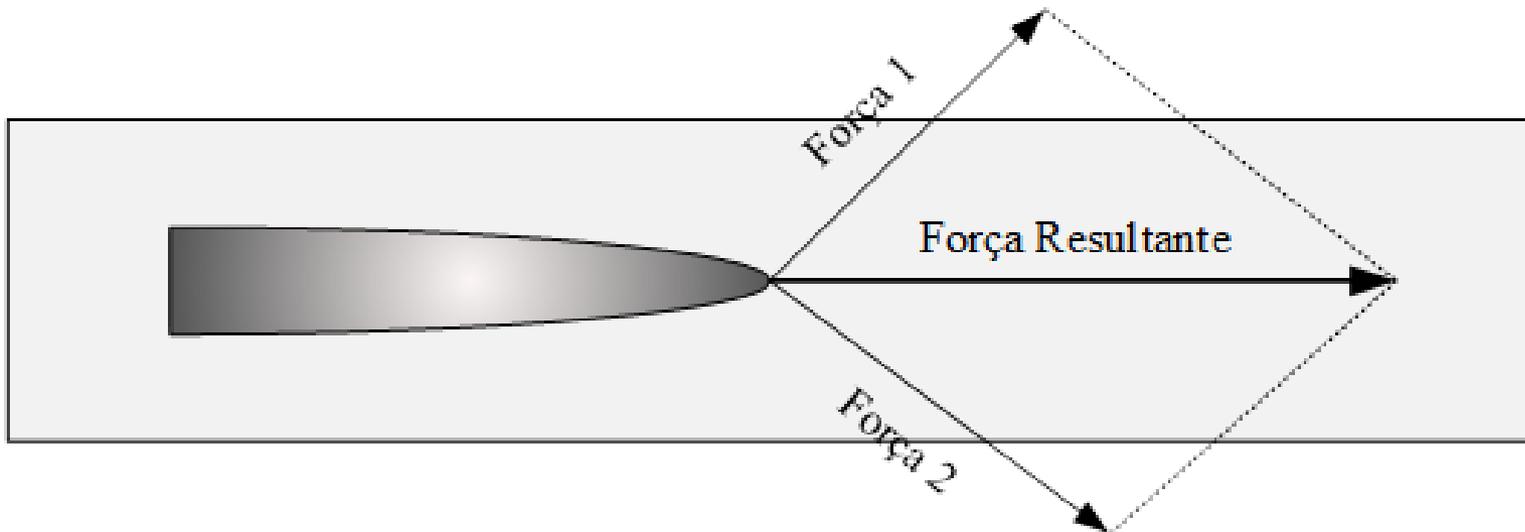
Então o corpo para manter
a sua identidade e individualidade

Precisa de responder com
uma ação igual e oposta de forma a anula-la



action = reaction

convém referir ainda
o princípio de independência das forças,
e a sua adição,
claramente assumido
na regra do paralelogramo de forças.



Esta física vai desenvolver-se de
tal modo
que vai passar a ser entendida
como a
última verdade
como
o verdadeiro e último modo de
fazer ciência

Esta física vai desenvolver-se de
tal modo
que vai passar a ser entendida
como a
última verdade
como
o verdadeiro e último modo de
fazer ciência

Determinismo Laplaciano

A partir do conhecimento das ditas condições iniciais
das partículas do Universo num dado instante
é possível
Conhecer o futuro e o passado



Pierre-Simon, Marquês de Laplace ([Beaumont-en-Auge](#), 23 de março de 1749 — [Paris](#), 5 de março de 1827)

Este estado de coisas
da

omnipresença e onnipotência

do princípio de sobreposição,
do método Cartesiano,
permanece na física,
conhecida pela designação
de física clássica,
sem grandes problemas
até ao início do século XX.

Os avanços da física foram tais
que houve quem proclamasse
tal como hoje muitos fazem

O fim da ciência

O fim da física

O fim da arte

O fim da história

William Thomson,
conhecido como Lord Kelvin,
teria dito em 1900 dirigindo-se à
British Association for the Advancement
of Science estas palavras

“There is nothing new to be discovered
in physics now.
All that remains
is more and more precise measurement.”



Nascimento: 26 de junho de 1824, Belfast, Reino Unido

Falecimento: 17 de dezembro de 1907, Largs, Reino Unido

Segundo reza a história
nesse panorama idílico
ele via apenas
duas pequenas nuvens negras

A experiência de Michelson e Morley
E o problema do corpo negro

Sabemos hoje que essas duas pequenas
nuvens negras engrossaram tanto, tanto que
provocaram tal tempestade que
alterou toda a Física

Naturalmente,
como seria de esperar,
houve oponentes a este modo simplista
de entender as coisas
dos quais devemos salientar
a grande figura de

Leibniz

Gottfried Wilhelm Leibniz



Nascimento

[1 de julho](#) de [1646](#)

Local

[Leipzig](#)

Morte

[14 de novembro](#) de
[1716](#) (70 anos)

Local

[Hanôver](#)

seguido por
Huygens, os Bernoulli e outros.

O trabalho
deste sector de pensadores deu,
mais tarde,
origem à
teoria dos campos.

Contudo, todos estes
desenvolvimentos
foram,
melhor ou pior, integrados
no paradigma mecanicista onde
reinava

omnipresente e onnipotente

**O Princípio simplista
de superposição Cartesiano**

Resumindo

Classical Pysics



Absolute Localization
Atomism
Determinism
Separability
Individuality
Absolute Independence

O início do século XX

Graças ao desenvolvimento de
melhores aparelhos experimentais

dotados de grande sensibilidade

Intervalos de tempo da ordem

1/10000000000000000 s

fentosegundo ($10^{-15} s$)

foram passíveis de ser medidos

As coisas começaram então
a complicar-se em duas frentes:

**No domínio das grandes velocidades
velocidades perto da velocidade da luz**

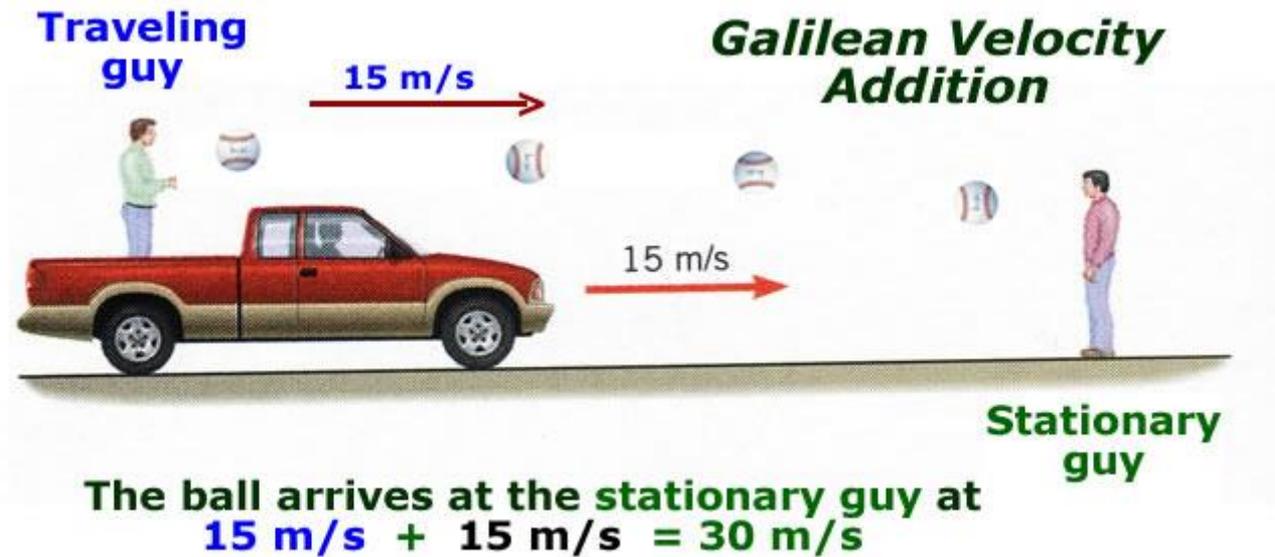
Na microfísica, à escala quântica

Domínio das grandes velocidades

perto da velocidade da luz

Nesta campo a tradicional

lei de adição de velocidades,



consequência
do princípio de sobreposição,

Mostrou os seus limites de adequação
ao mostrar-se incapaz de explicar o
resultado
de certas experiências

Nomeadamente
a Experiência de Michelson e Morley.

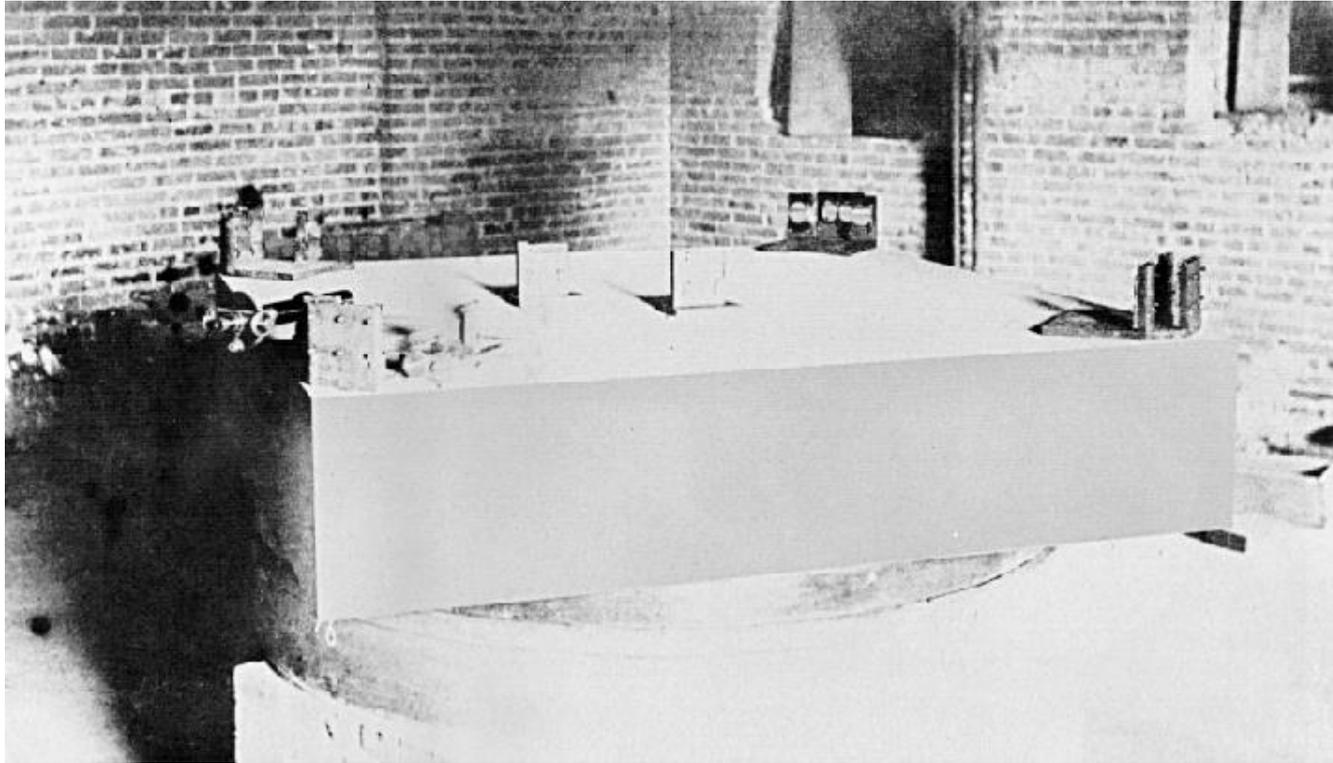
Experiência de Michelson e Morley



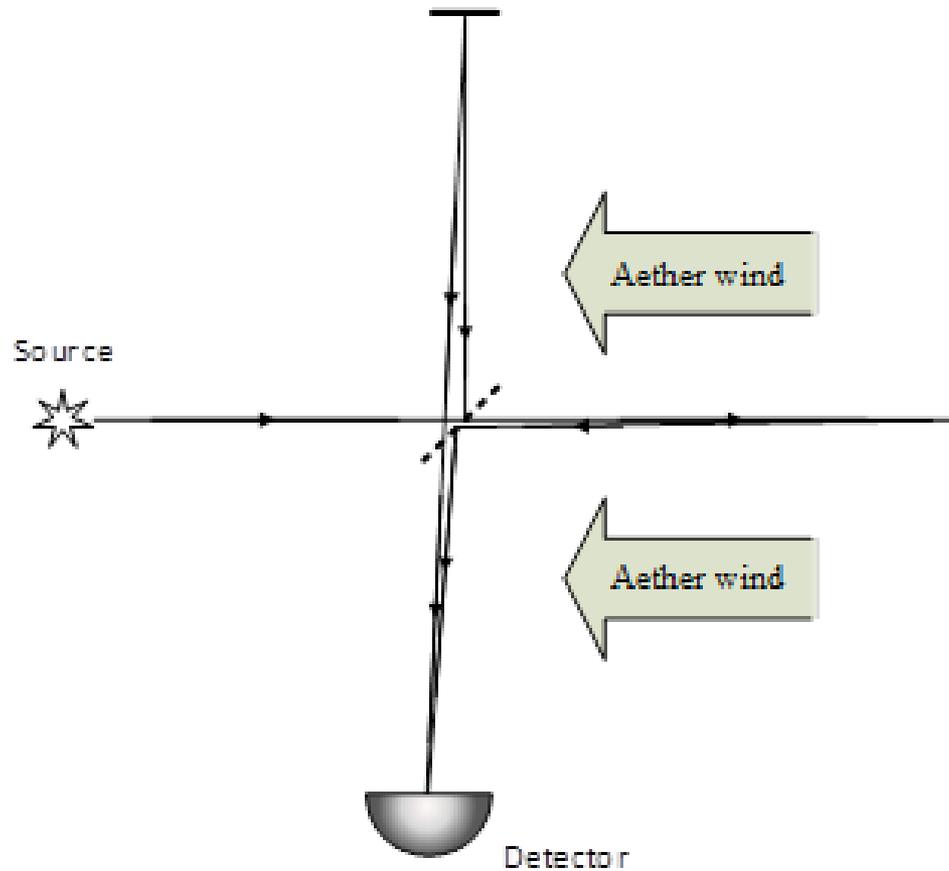
A.A. Michelson
1852 - 1931



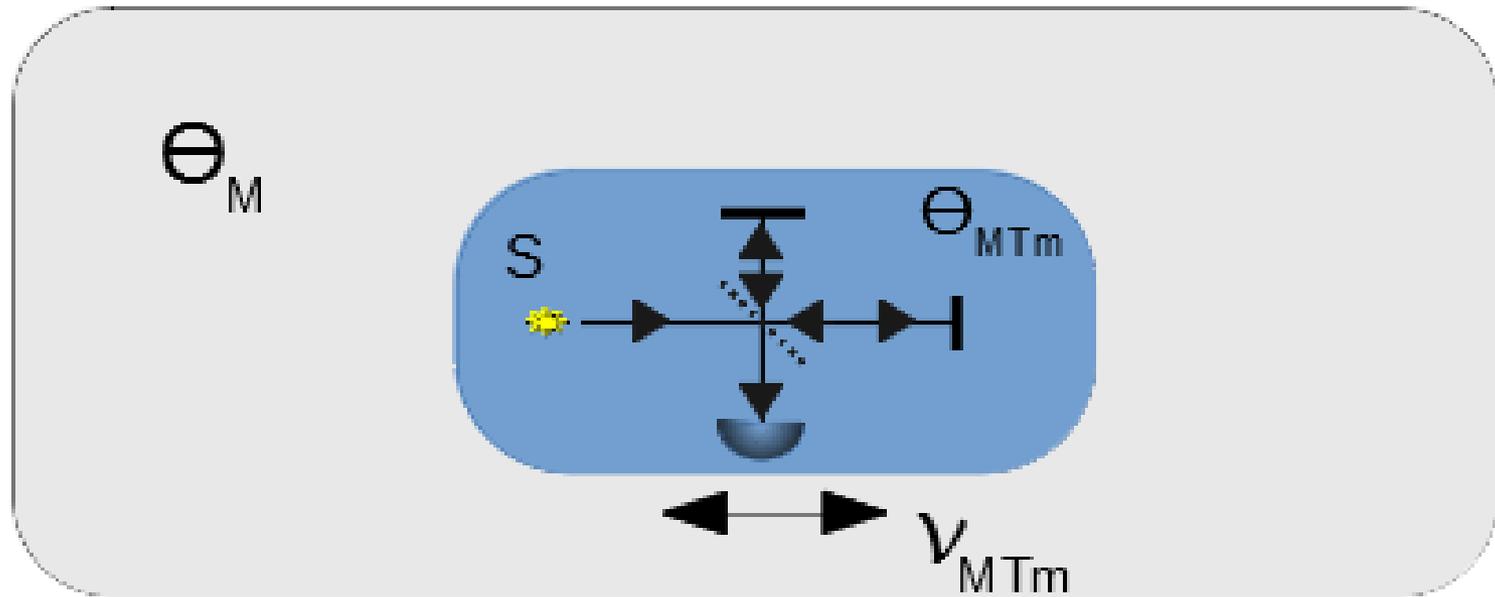
E.W. Morley
1838 - 1923



Experiência de Michelson e Morley



Experiência de Michelson e Morley



Aquilo que acontece é que a estas velocidades,

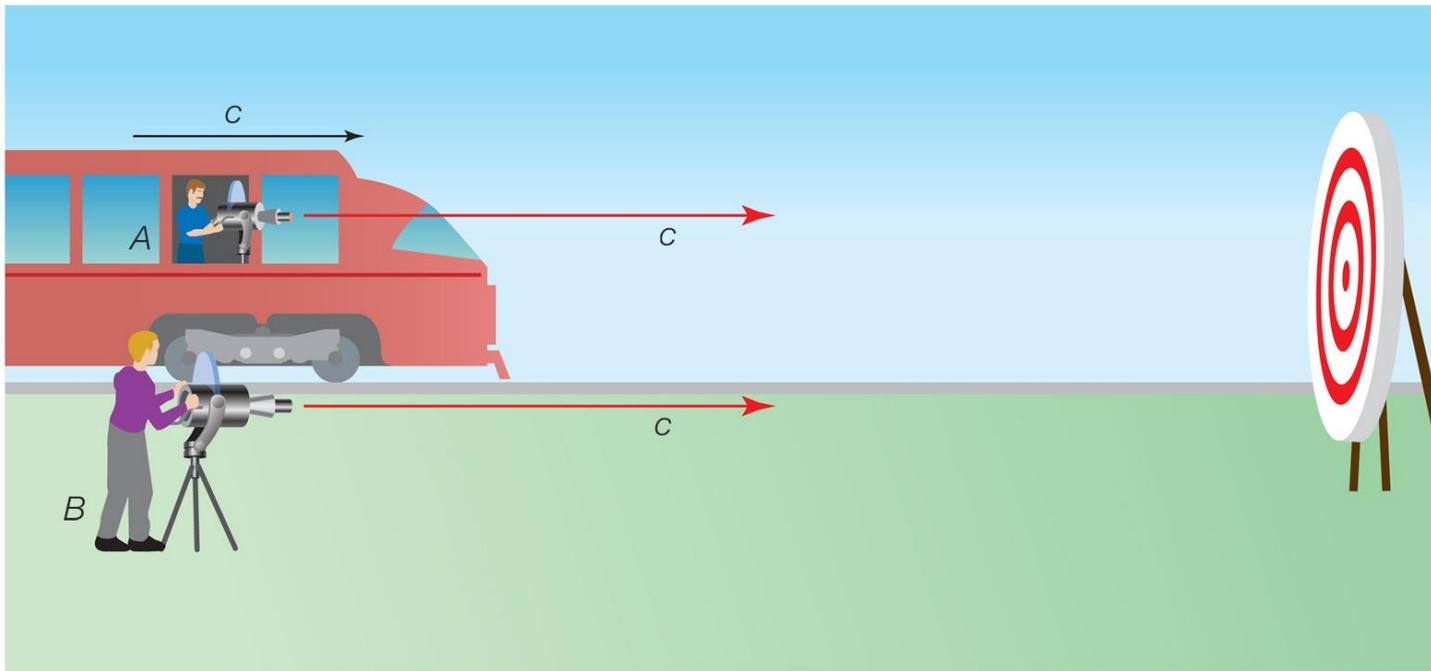
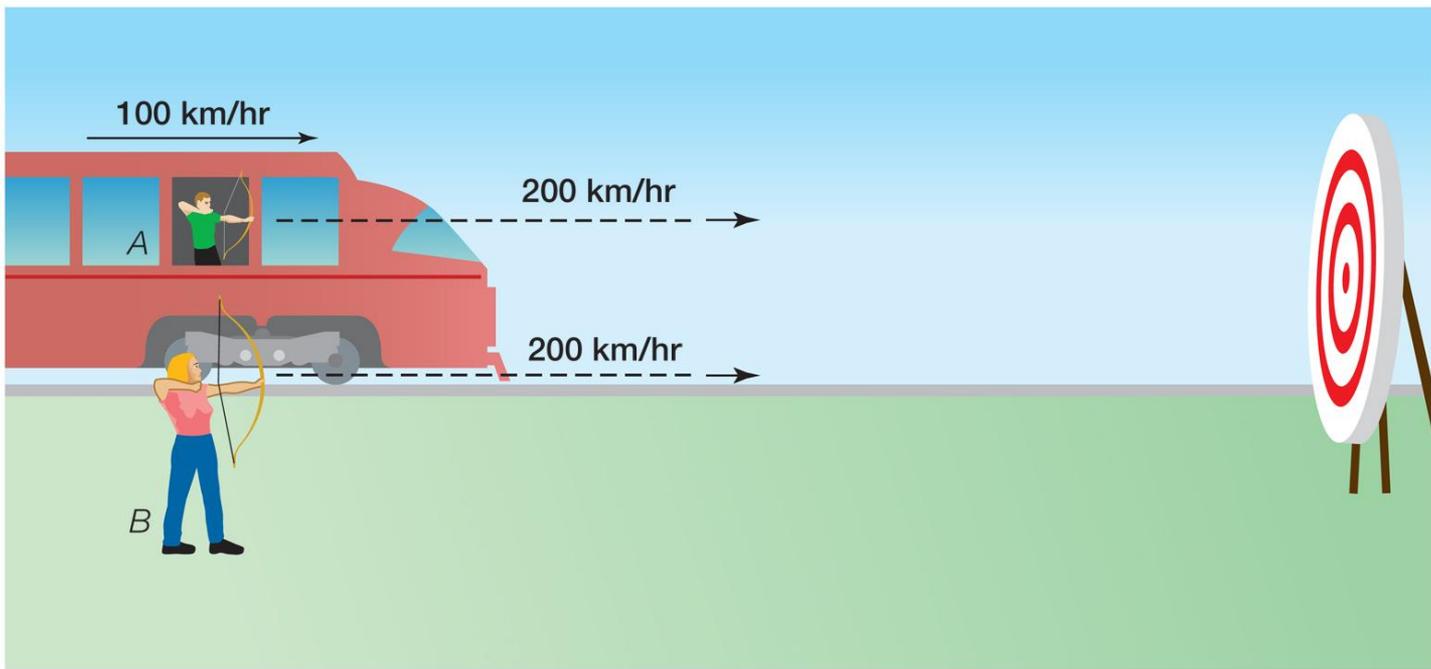
A interação recíproca entre a luz, fótons e os meios interativos não pode ser desprezada

Assim não é de surpreender que o princípio de sobreposição uma consequência direta do método Cartesiano

não é mais adequado para descrever a situação física real.

Como se depreende,
estamos tratando com
fenómenos tipicamente
Complexos e não-lineares
onde a interacção recíproca entre
o sistema e o meio
deve ser tida em conta.

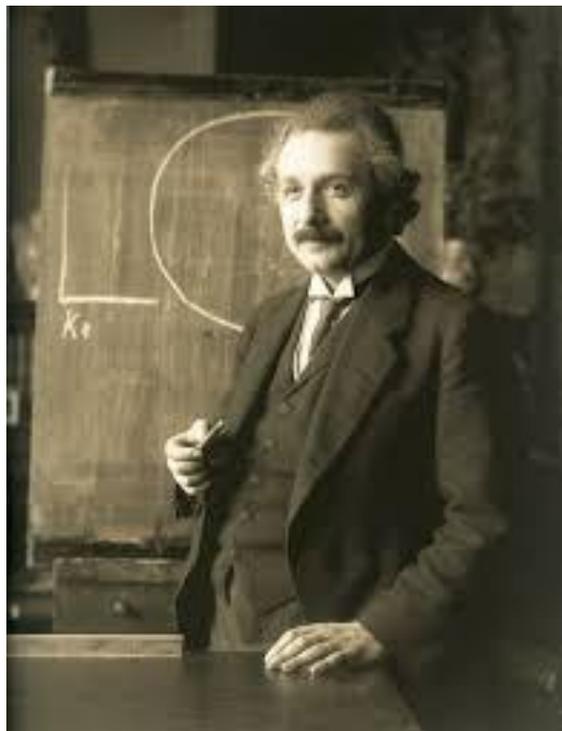
Neste caso não constitui surpresa
verificar que
A lei de adição de velocidades
não se revela adequada para descrever a
situação.



Perante estes factos

que foi feito?

Albert Einstein



1879-1955

Einstein, vai rejeitar os conceitos de

Espaço Absoluto e Tempo Absoluto

Completamente independentes
de Newton

que substitui pelo conceito de

EspaçoTempo

EspaçoTempo

Estabelece uma relação linear
entre o Espaço e o Tempo

Espaço - proporcional –Tempo

$$x = c t$$

c - velocidade da luz.

No dito vácuo

assumida como uma constante universal

Por outro lado, em vez de ver que estava tratando com um fenómeno relacional tipicamente não-linear onde a regra simplista tradicional de sobreposição não funcionava, ele simplesmente postula directa ou indirectamente a

invariância da velocidade da luz.

C = constante

Assumida como uma constante universal
Válida desde sempre e para sempre
Qualquer que seja o contexto interativo

Fenómenos à escala quântica

Aqui problema do

dualismo onda-corpúsculo

impôs-se mostrando que não se sabia como

os entes quânticos

se comportavam como ondas ou corpúsculos.

Quer dizer tem manifestações

**locais e não-locais
partícula e onda**

Microfísica – Escala quântica

Esta história começa no fim do século XIX

O paradigma clássico
mecanicista linear
tinha levado a estruturar cerca de meio milénio
era assumido como
um trabalho perfeito e completo

Em suma como
o produto final do intelecto humano

Começa a apresentar falhas

A EXPERIÊNCIA DAS DUAS FENDAS

esta experiência contém a essência do problema do Dualismo Onda-Corpúsculo

os entes quânticos, um electrão, por exemplo

numa experiência de interferências de Young

tem de passar pelas duas fendas e simultaneamente passar ou pelo outro

comporta-se como onda outras como corpúsculo

Vejamos com um pouco mais
de detalhe do que se trata

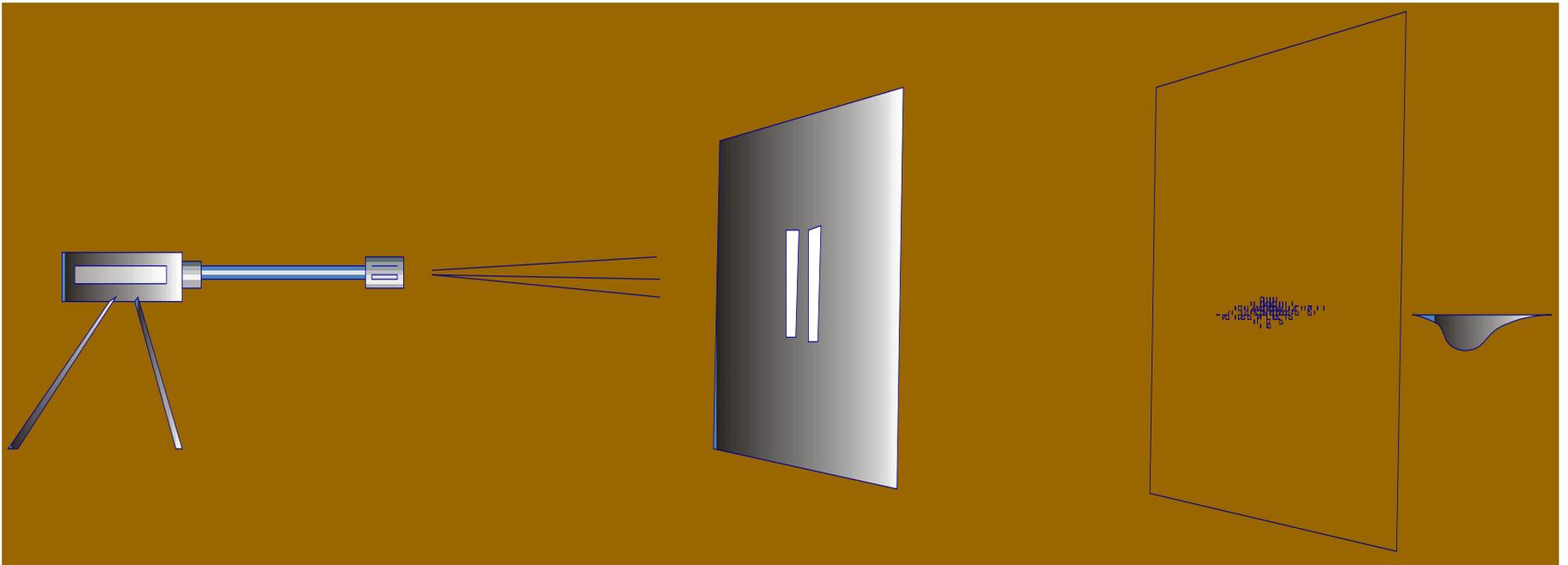
À escala macroscópica
a distinção entre:

Onda e Corpúsculo é fácil

No entanto à escala microscópica
as coisas são um tanto mais complicadas
Uma vez que apenas indiretamente
temos acesso a elas

Critério Operacional

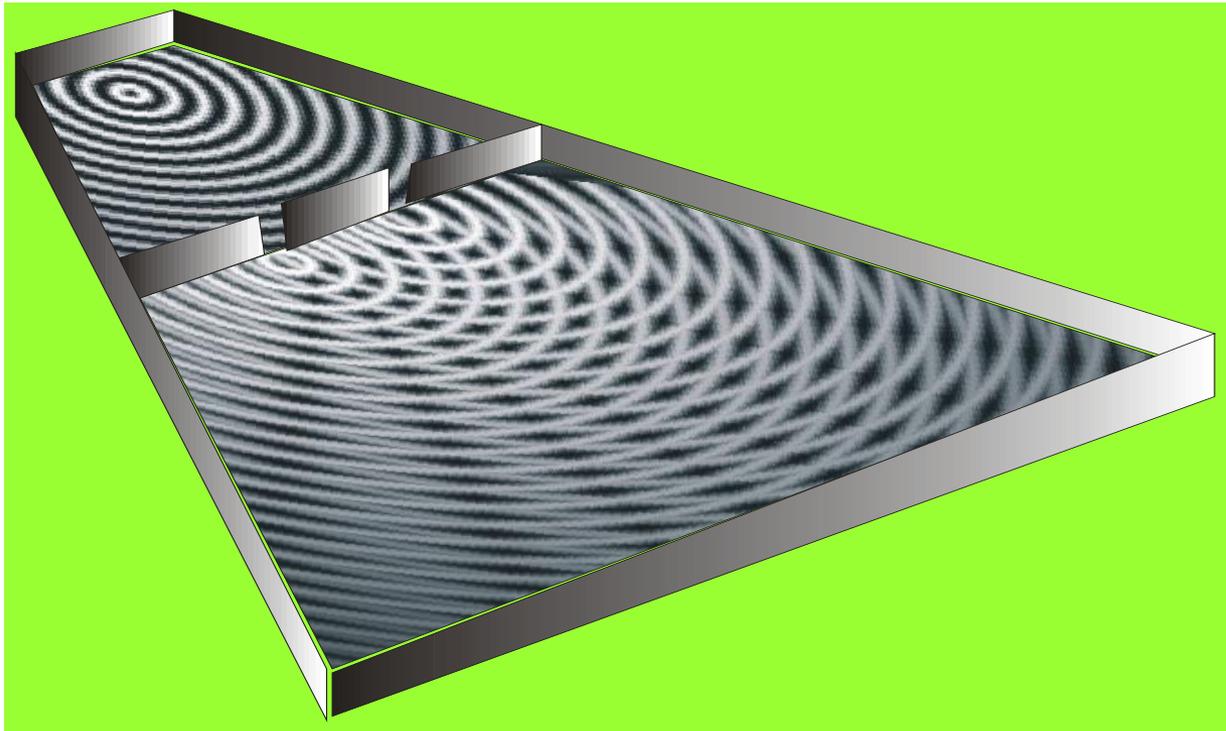
Corpusculo



O resultado da experiência não depende do facto de ambas as fendas estarem abertas ao mesmo tempo ou não

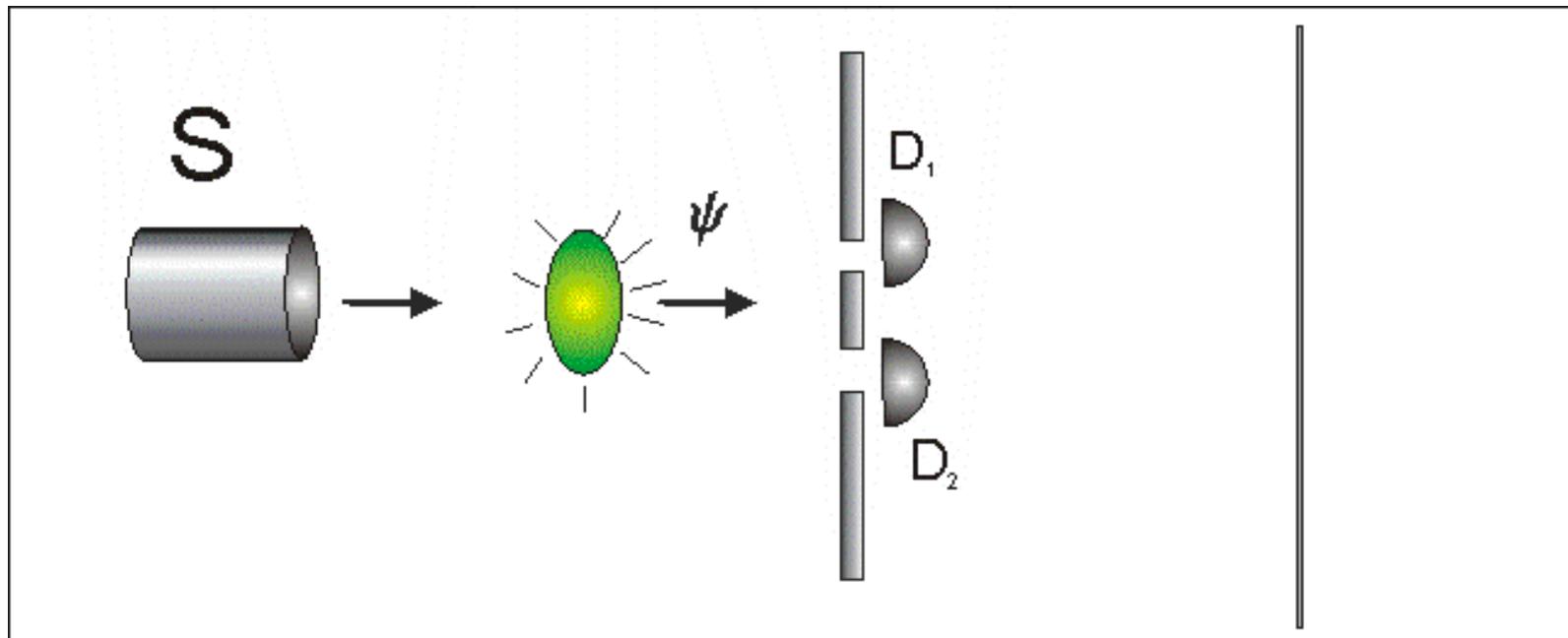
Critério Operacional para

Onda



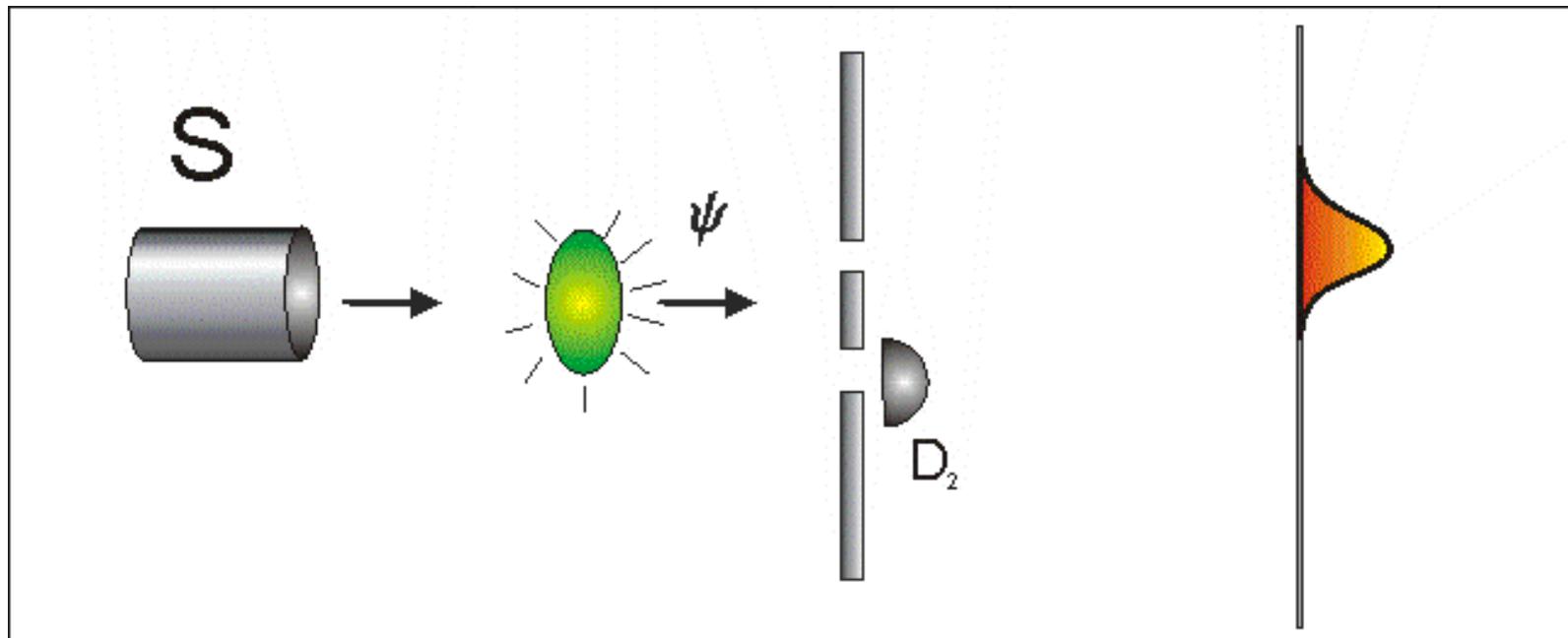
O resultado da experiência depende do facto de ambas as fendas estarem abertas ao mesmo tempo ou uma aberta de cada vez

Experiência das duas fendas com electrões

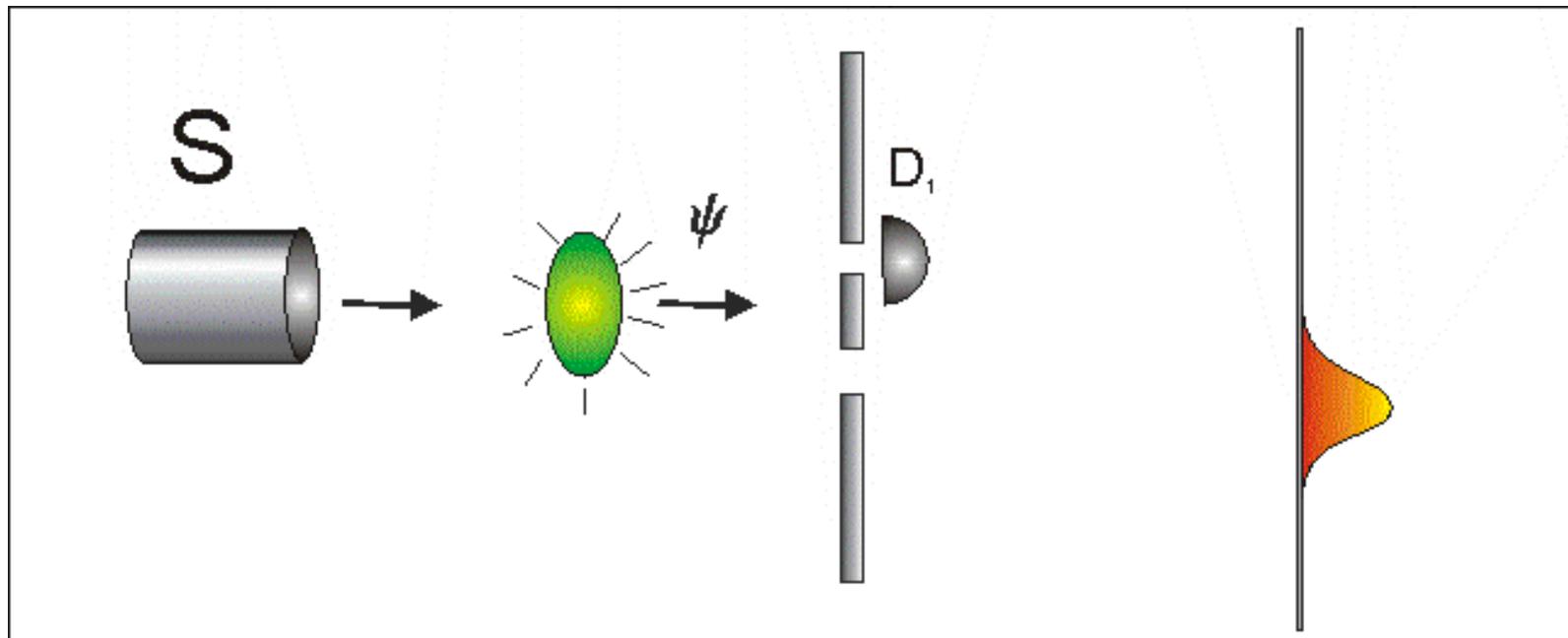


Algumas vezes “klick” o detector D_1 outras vezes o detector D_2
Nunca os dois ao mesmo tempo

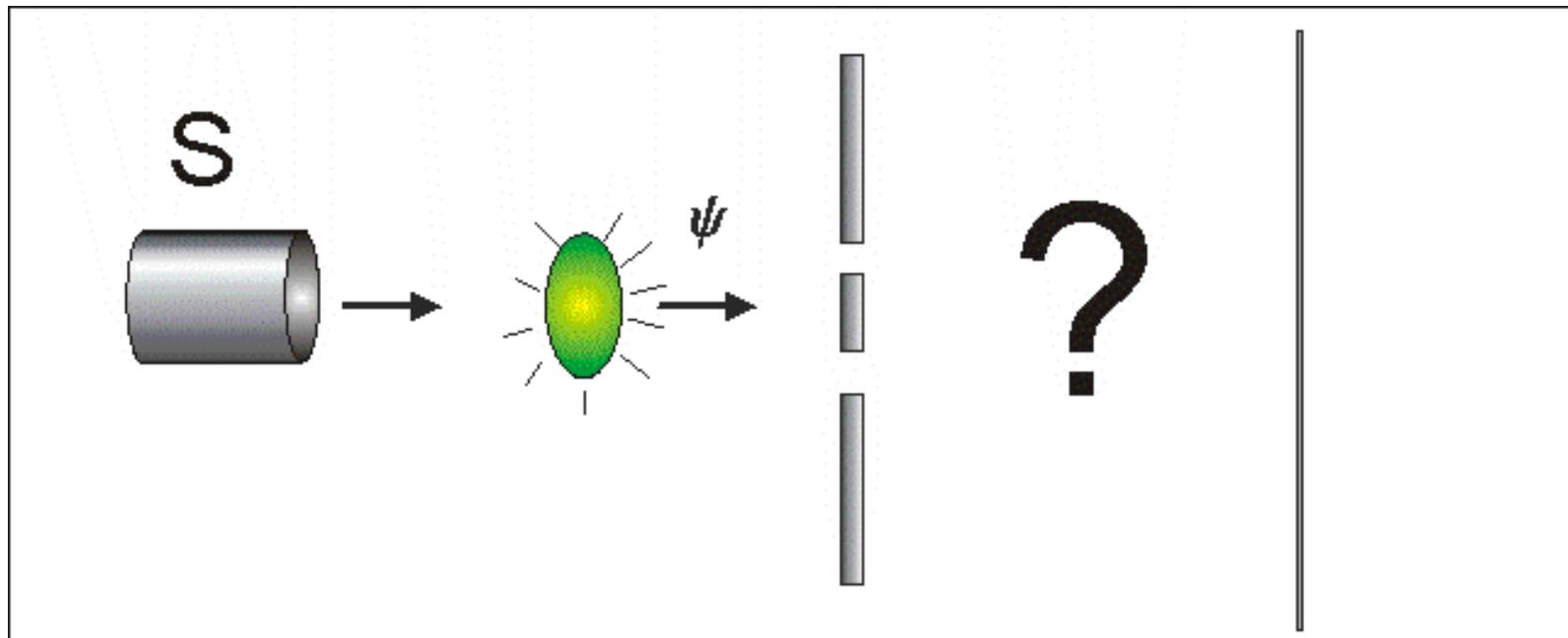
Removendo um detector



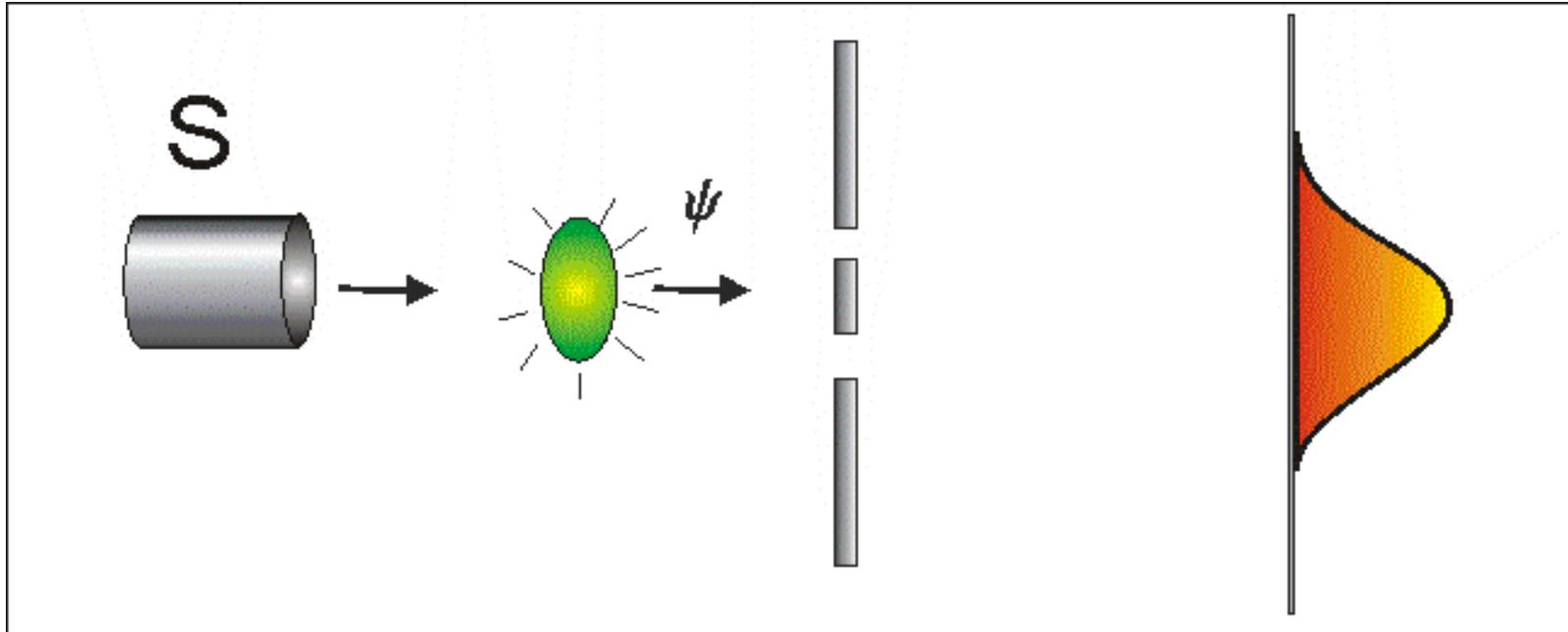
Removendo um detector

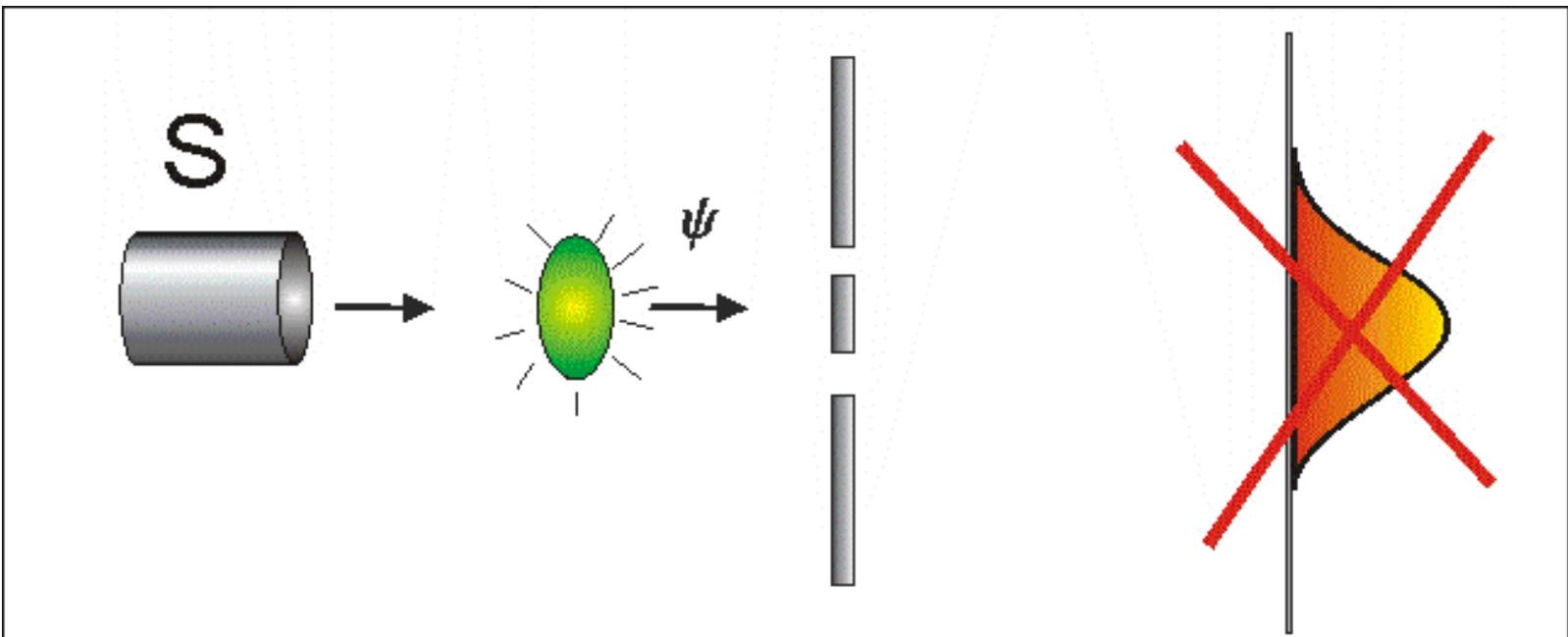


Que acontece quando ambos os detectores são removidos

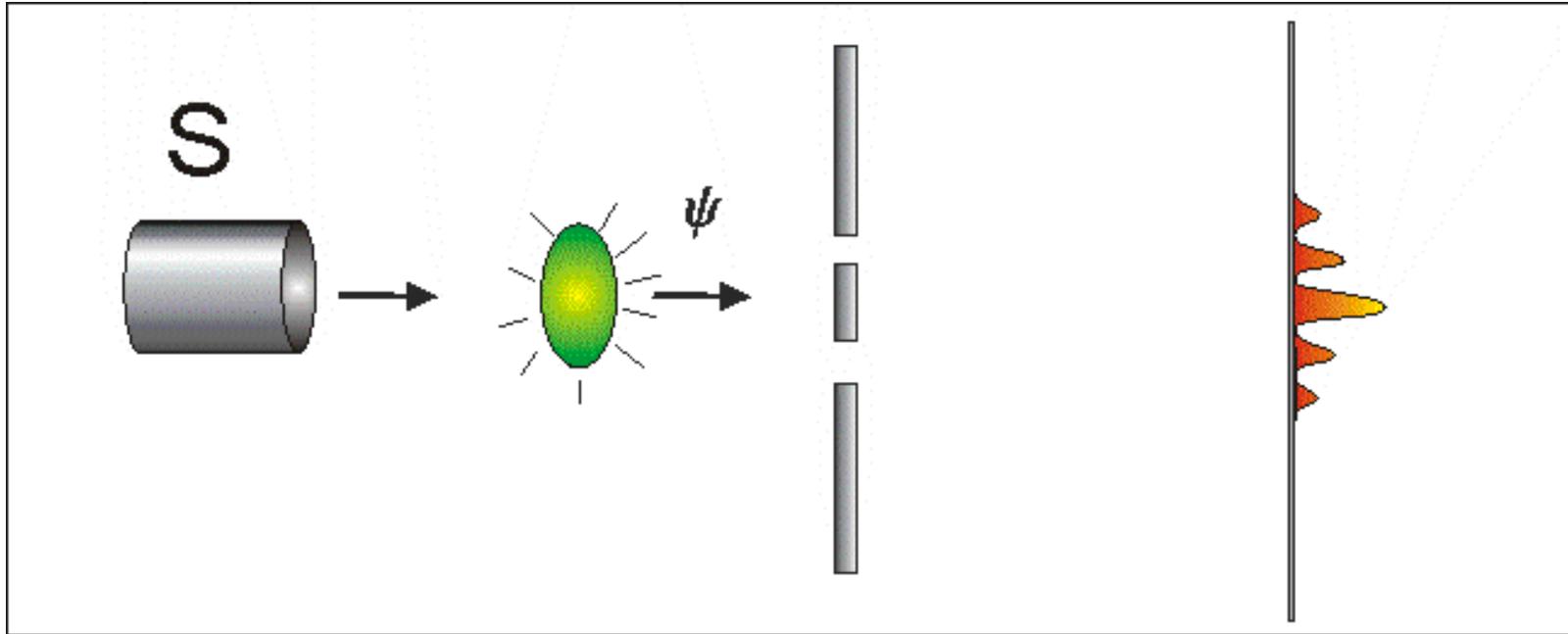


Será a soma das duas contribuições individuais?





Aquilo que realmente se observa é



Uma distribuição interferencial !

Esta experiência leva-nos a concluir que
Esta estranha entidade quântica chamada

elétrão

passou:

A - Por uma fenda **ou** pela outra

(uma vez que estamos a lidar sempre com um único elétron)

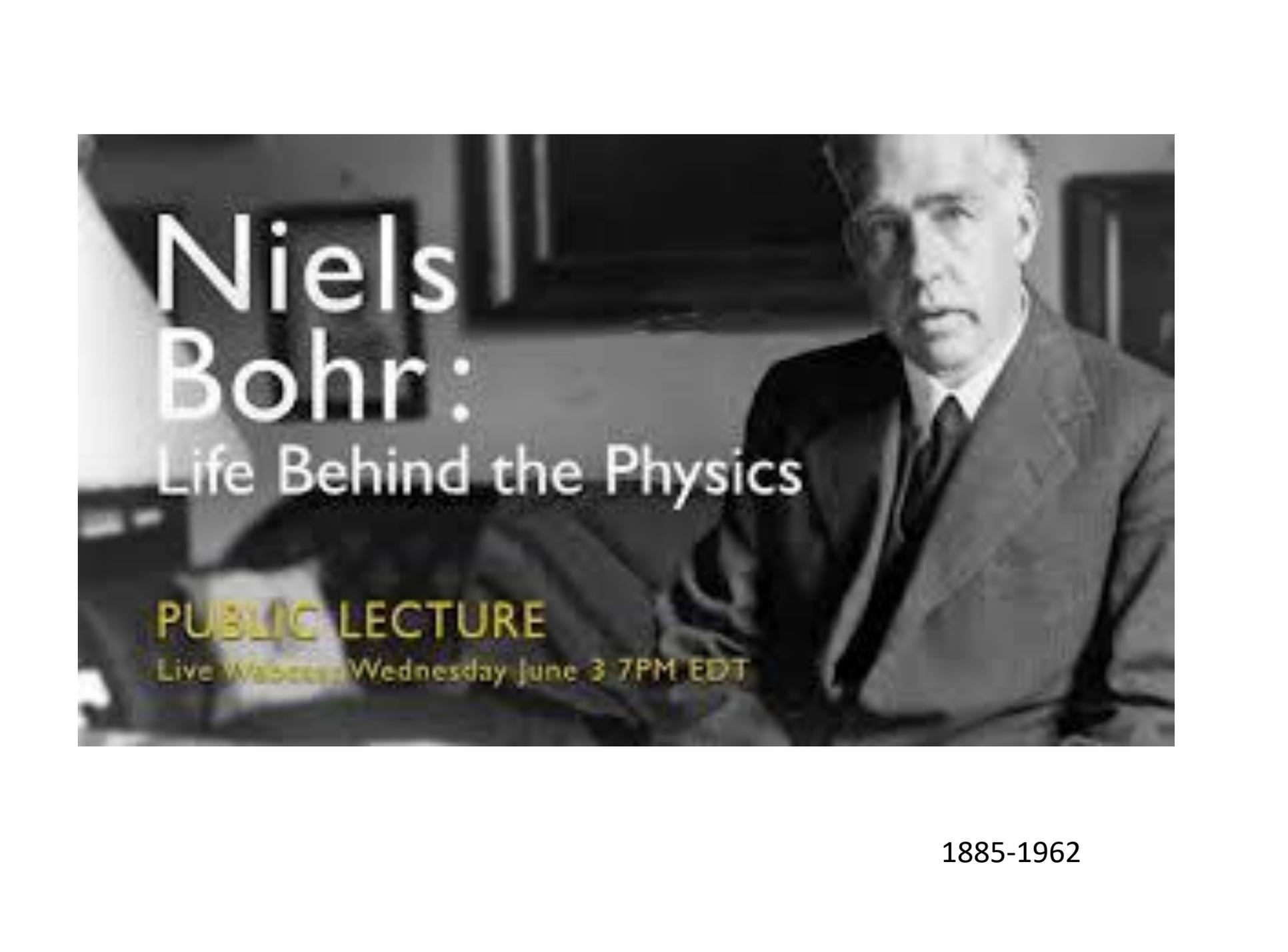
B – Por uma fenda **e** pela outra

(uma vez que deu origem a um padrão de interferências)

Perante esta
realidade experimental
complexa

Que se faz?

Mecânica Quântica
Ortodoxa
ou
Bohreana
ou de Copenhague

A black and white portrait of Niels Bohr, a middle-aged man with a mustache, wearing a dark suit, white shirt, and dark tie. He is seated and looking slightly to the right of the camera. The background is a blurred office or study with bookshelves.

Niels Bohr:

Life Behind the Physics

PUBLIC LECTURE

Live Webinar Wednesday June 3 7PM EDT

1885-1962

Niels Bohr

**princípio da
complementaridade**

Indeterminismo

não-localidade

no espaço ou no tempo

Princípio da Complementaridade

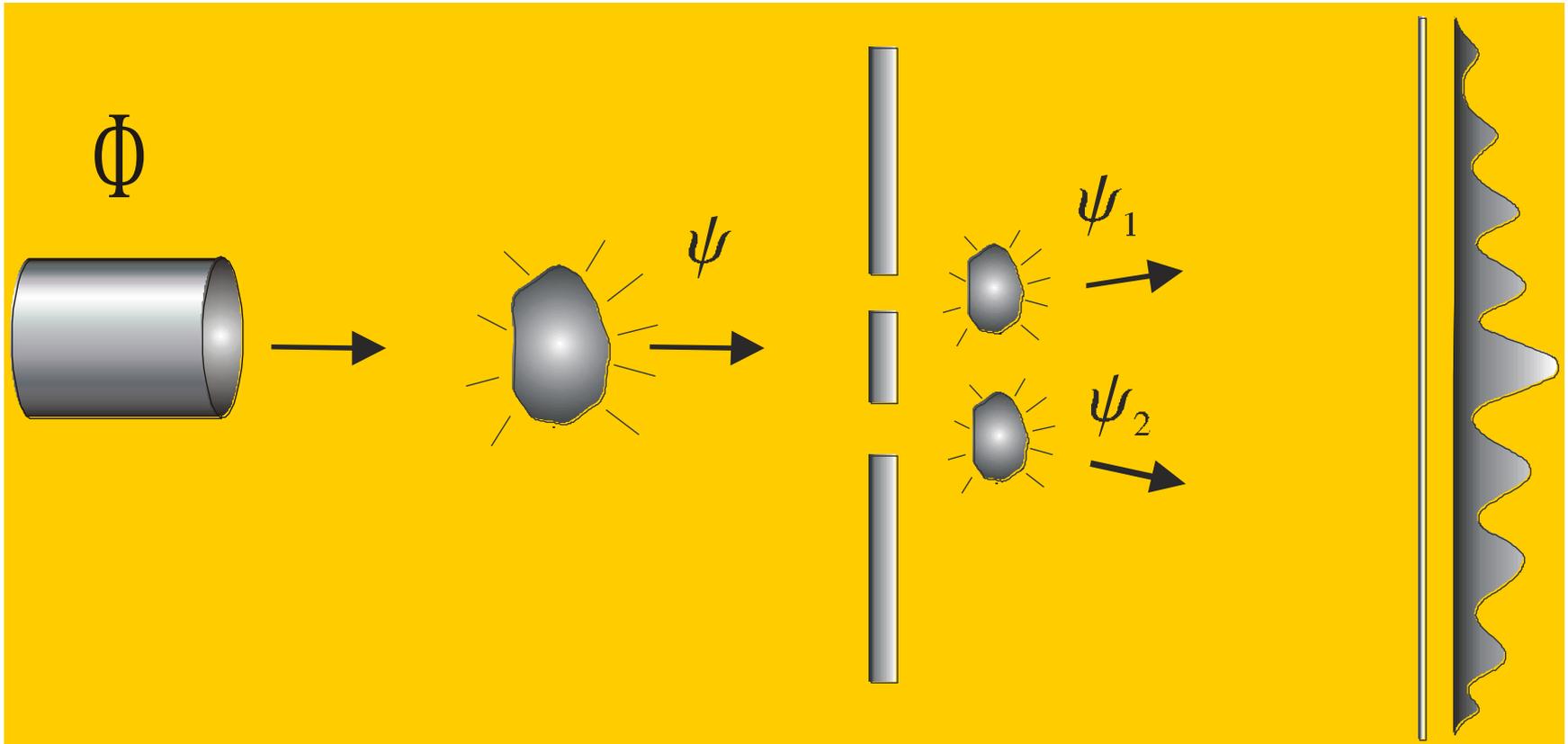
Afirma que as entidades quânticas

Comportam-se:

ora como Onda **ora** como Corpúsculo

Partícula quântica \longrightarrow Onda **Ou** Corpúsculo

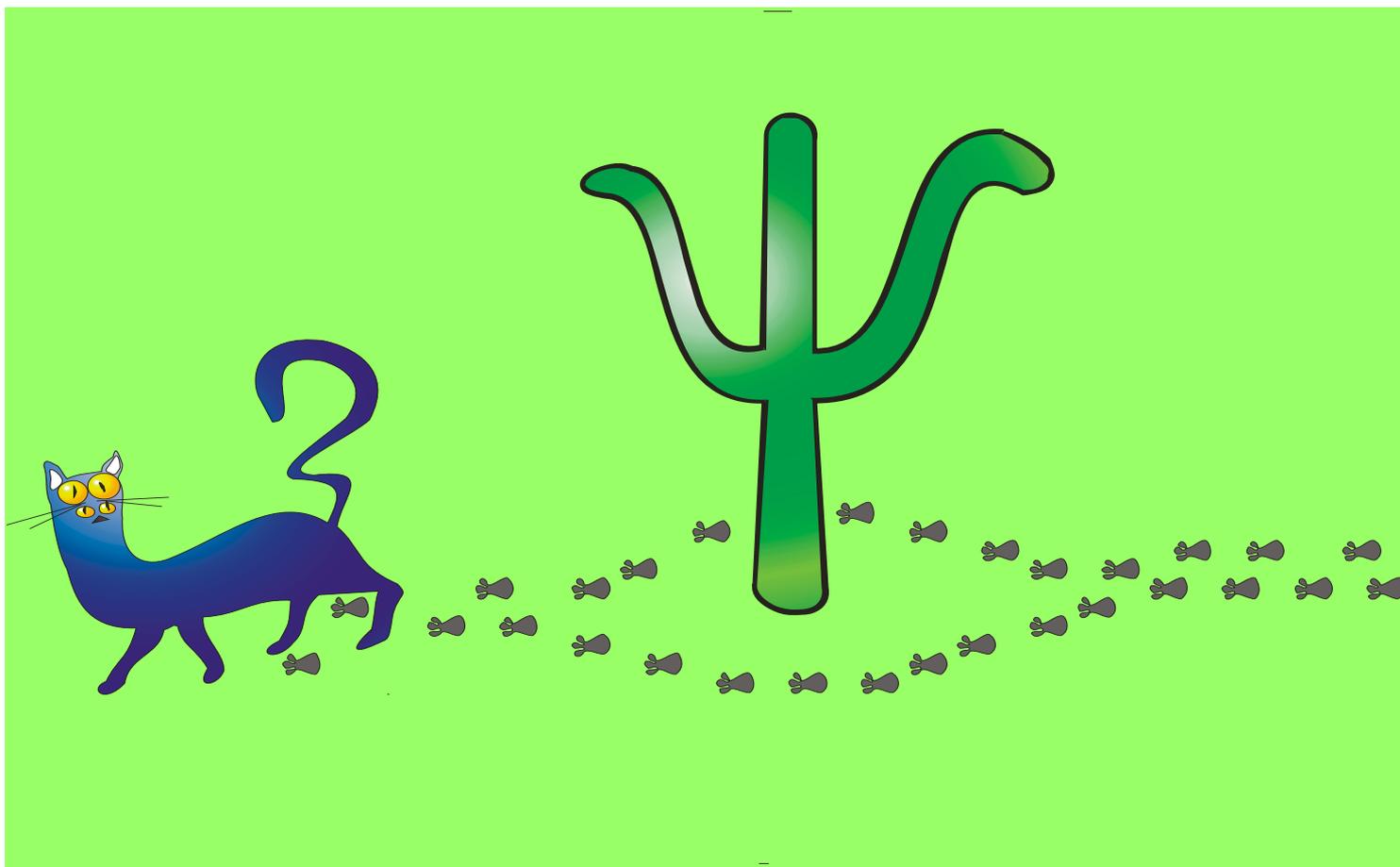
Experiência das duas fendas vista pela Teoria Ortodoxa



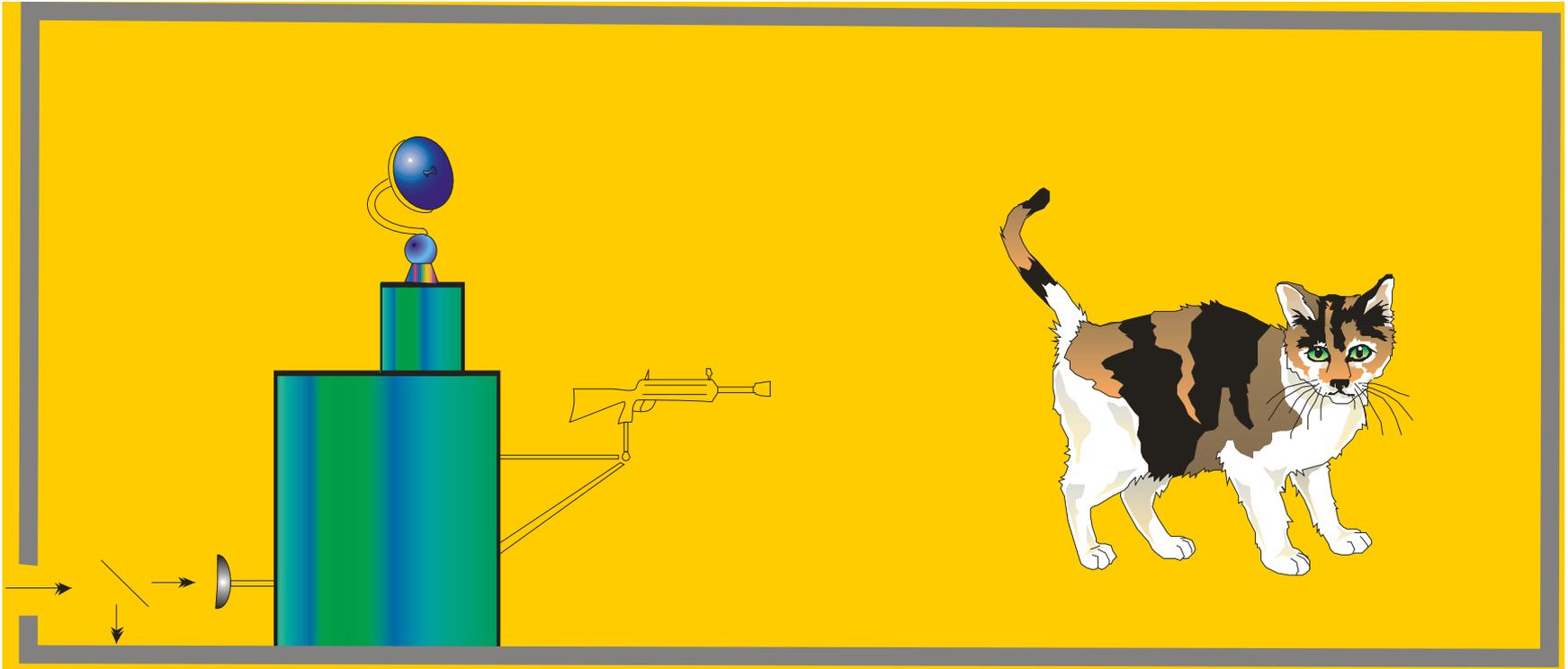
$$\psi = \psi_1 + \psi_2 \rightarrow$$

$$I = |\psi|^2 = |\psi_1|^2 + |\psi_2|^2 + \psi_1^* \psi_2 + \psi_1 \psi_2^*$$

O Gato Quântico

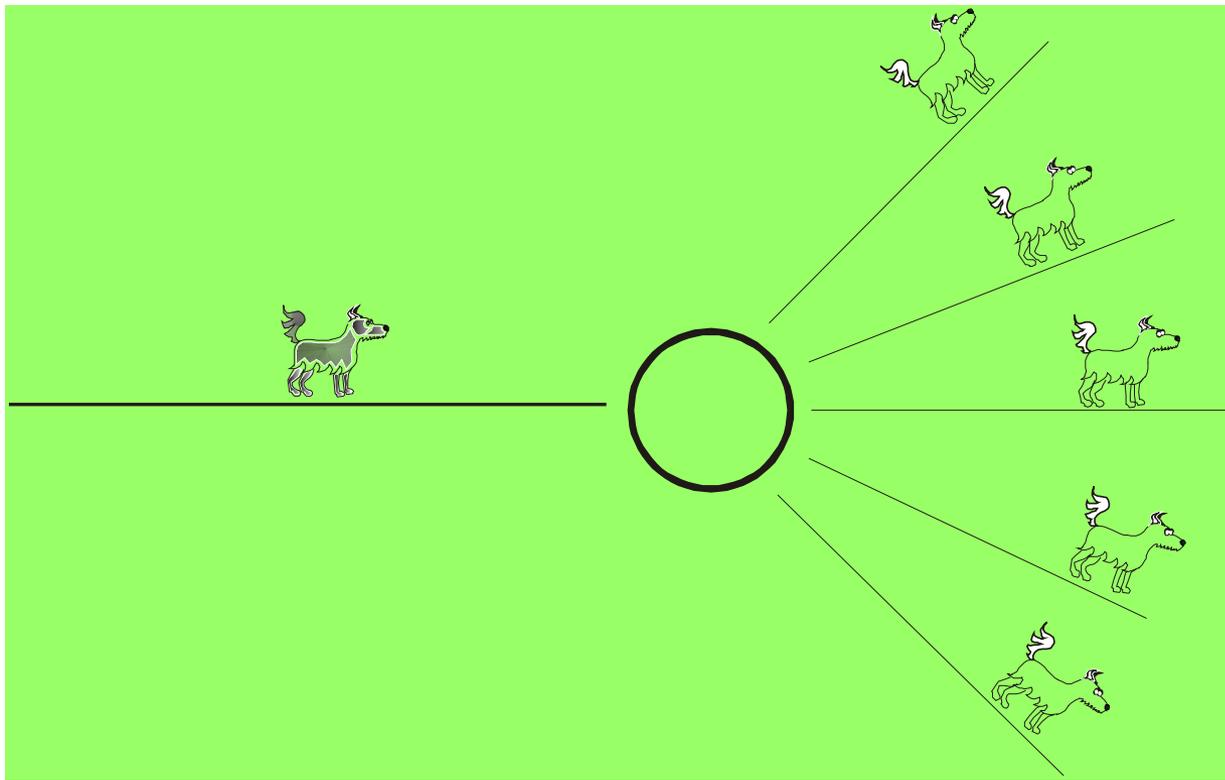


Gato de Schrödinger



$$\psi = \psi_t + \psi_r$$

O Cão Quântico



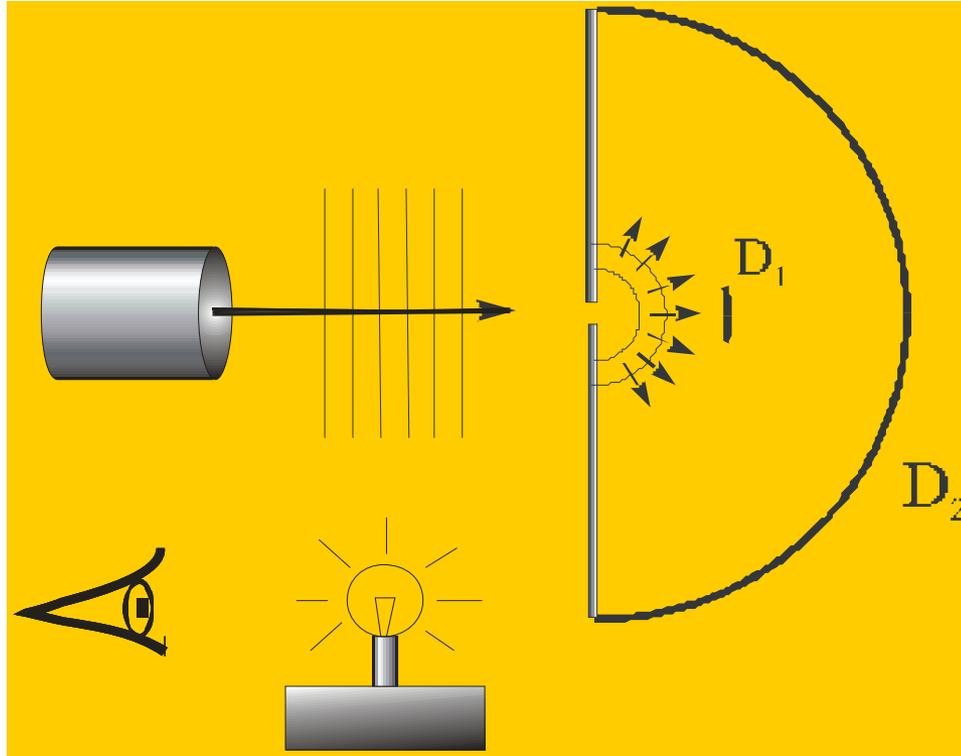
Até aqui a redução ou colapso

das ondas de probabilidade
do trem de ondas

foi devida a uma interação física mensurável

Vejamos um caso em que a dita redução
acontece sem que se observe qualquer interação
física

Experiência de Renninger



$$\psi = \psi_1 + \psi_2$$

$$\psi \rightarrow \psi_1$$

$$\psi \rightarrow \psi_2$$

O que provocou este colapso?
Qual foi o **AGENTE** não físico que
realizou tal feito?

A **CONSCIÊNCIA** do
OBSERVADOR!!!

Será que existe realidade objectiva?
Será que existe uma
CONSCIÊNCIA UNIVERSAL?

DEUS

Holismo

Tudo está ligado com tudo
consequentemente não existe
independencia,

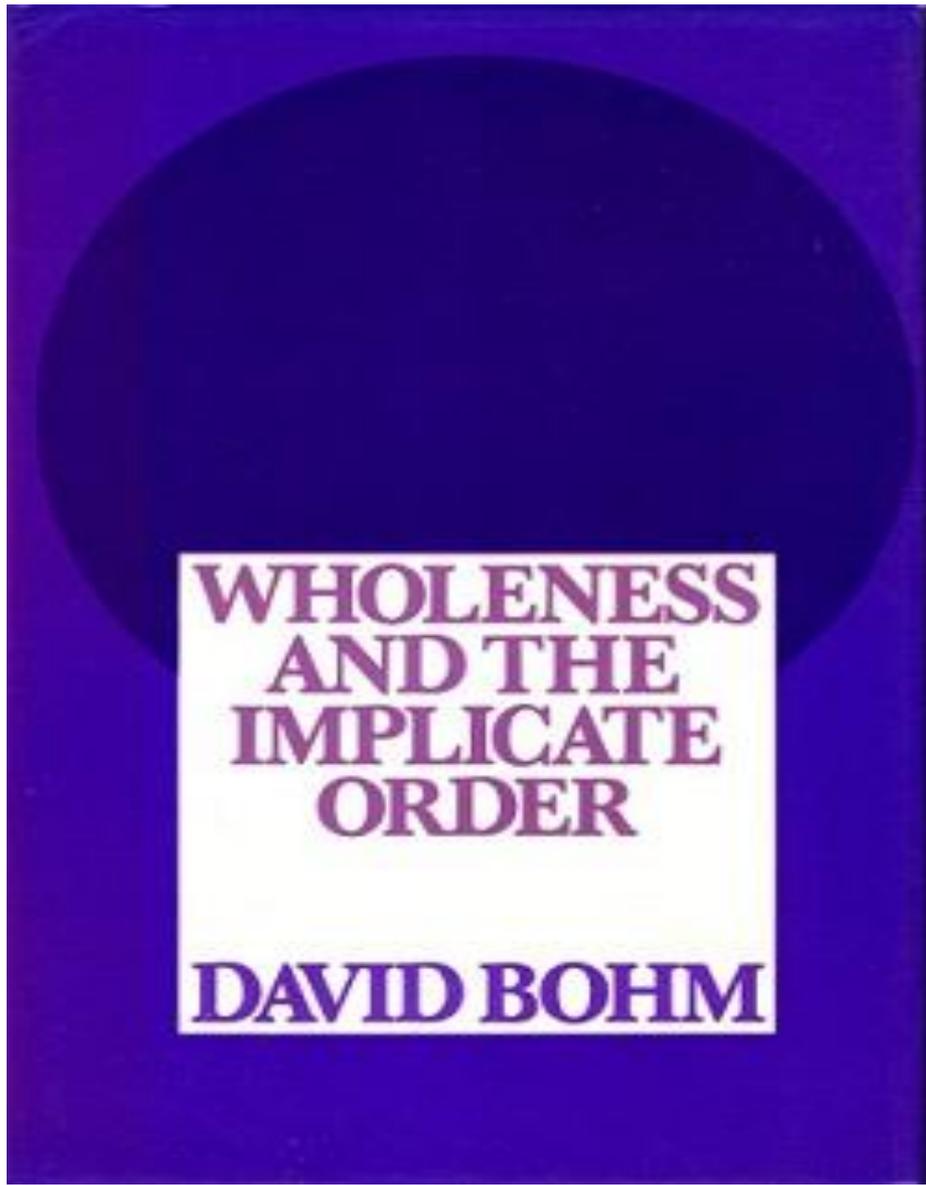
Verdadeira separabilidade
verdadeira individualidade
absoluta não-localização

$$\Delta x = \infty$$

David Joseph Bohm



•Born: 20 December, 1917, [Wilkes-Barre, Pennsylvania](#)
Died: 27 October 1992, [London](#)



First edition	
Author	David Bohm
Country	United Kingdom
Language	English
Subject	Science , Quantum mind
Publisher	Routledge
Publication date	1980
ISBN	0-203-99515-5

Como foi possível
desenvolver tal projeto?

Ontologia de Fourier

The most basic formulas of Quantum Physics

$$p = \hbar k$$

$$E = \hbar \omega$$

De Broglie

Planck

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = 2\pi\chi \quad \text{Spatial frequency}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu \quad \text{Temporal frequency}$$

Frequency of what?
Frequency of a wave
What kind of wave?

Questão:

Que tipo de onda tem uma frequência bem definida?

$$\Delta k = \Delta \omega = 0$$

A resposta depende da teoria:

Ontologia de Fourier

Pretende:

As únicas ondas que tem uma frequência são as Ondas planas harmônicas **que são infinitas no espaço e no tempo**

$$\psi = Ae^{i(kx - \omega t)}$$

$-\infty$



$+\infty$

As ondas de Fourier não são ondas físicas reais

Não existem ondas fisicamente observáveis
que sejam infinitas

As onda físicas observáveis são finitas!

Questão:

Neste modo de ver a Natureza

Qual será a Frequência de uma onda finita?

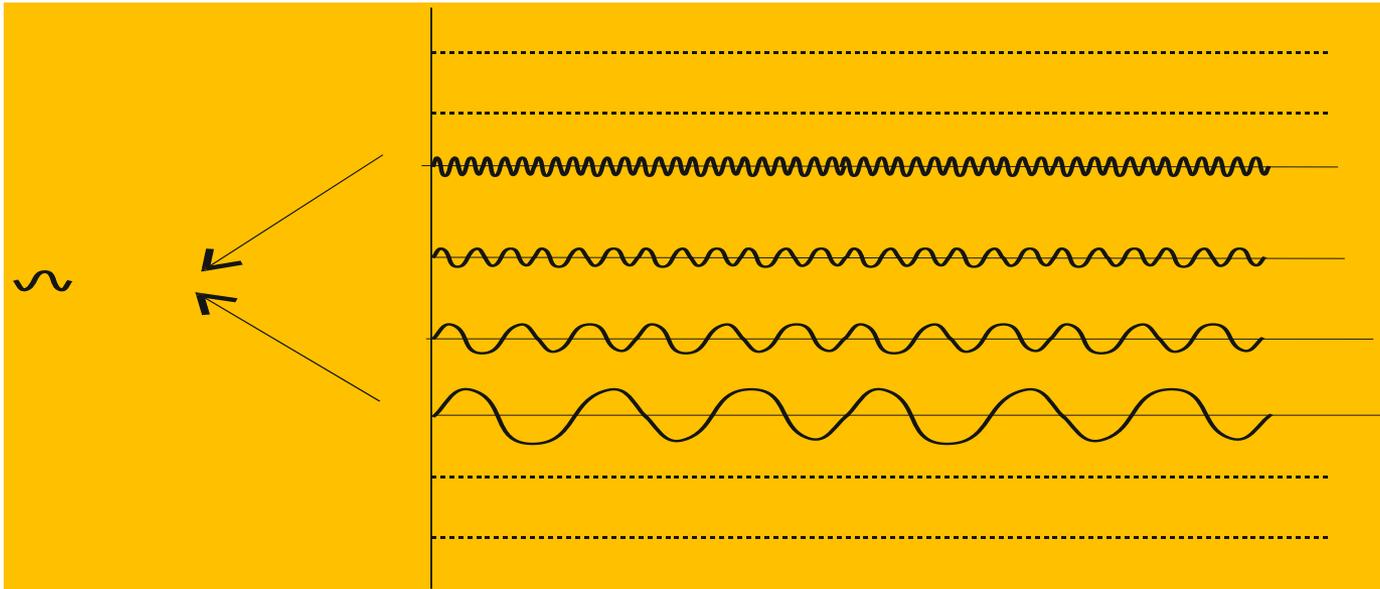
Por exemplo: um pedaço da função coseno



Resposta:

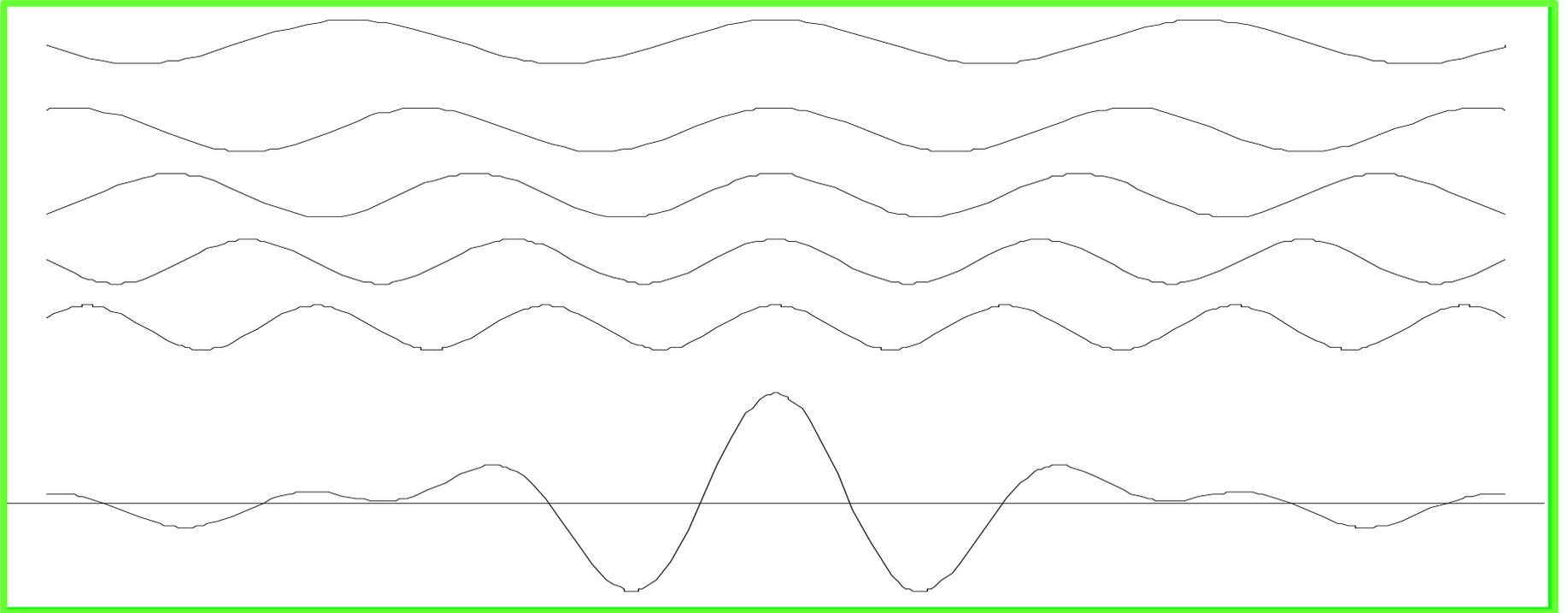
Uma função finita: neste caso um pedaço da função coseno

Mais não é que uma enorme soma, $\Delta k = k_M - k_m$
De ondas infinitas no espaço e no tempo



Assim tem tantas frequências quanto o número de ondas harmónicas
Necessárias para a construir

Análise de Fourier





Jean Baptiste Joseph Fourier

Nascimento - 21 March 1768

[Auxerre](#), [Burgundy](#), [France](#) (now in [Yonne](#), [France](#))

Morte -16 May 1830 (aged 62)

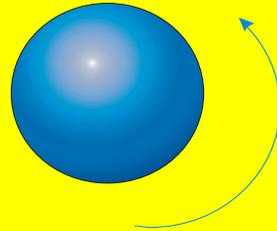
[Paris](#), [France](#)

ONTOLOGIA de FOURIER

Ondas Infinitas



Regresso ao Paradigma Platónico
do Movimento Perfeito

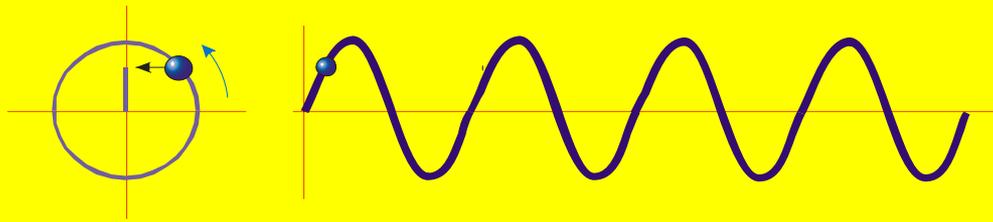


Movimento Parado

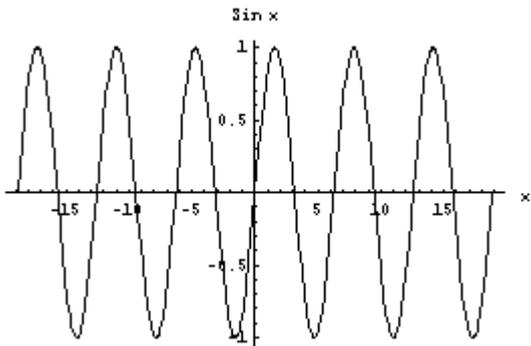
**Perfeição dos Céus
Os Astros**

Movimentos Circulares ou Combinações

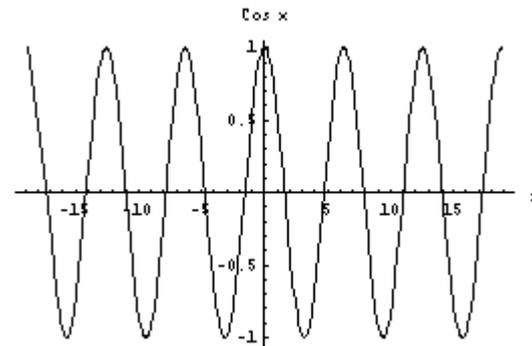
**Onda Infinita Harmónica
Seno - Coseno**



Exemplo



Graphic of the *sine* function



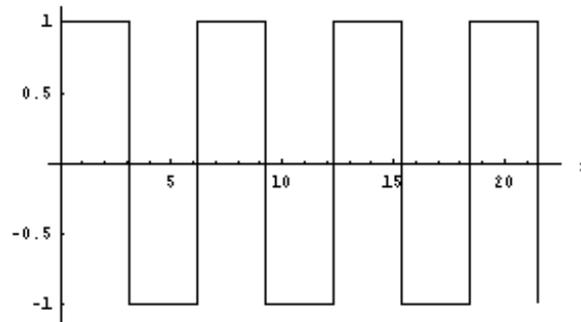
Graphic of the *cosine* function

Consider the periodic function

$$f(x) = A_1 \cos[x/(\lambda/1)] + A_2 \cos[x/(\lambda/2)] + \dots + A_n \cos[x/(\lambda/n)] + \dots$$

$$B_1 \sin[x/(\lambda/1)] + B_2 \sin[x/(\lambda/2)] + \dots + B_n \sin[x/(\lambda/n)] + \dots$$

$$f(x) = \frac{1}{2} A_0 + \sum_{m=1}^{\infty} (A_m \cos mkx + B_m \sin mkx)$$



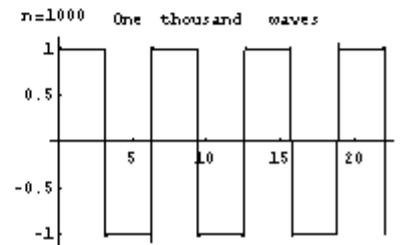
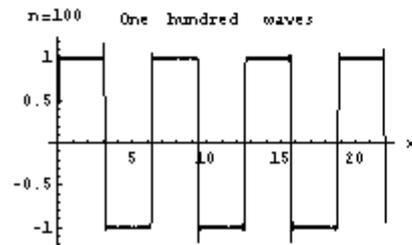
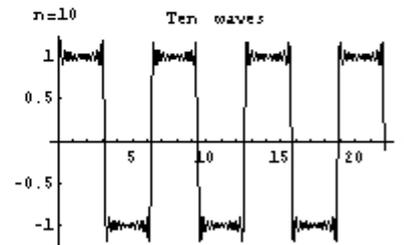
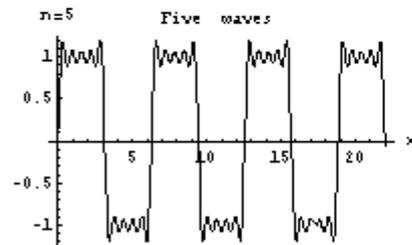
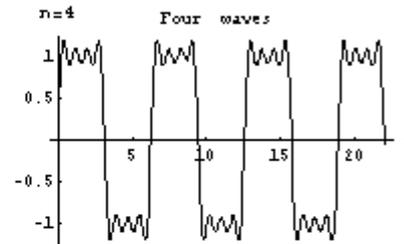
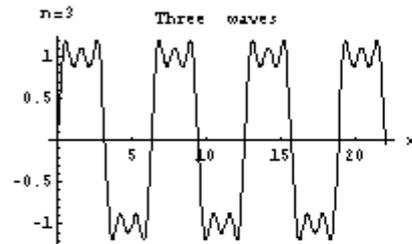
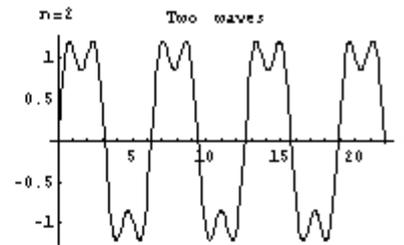
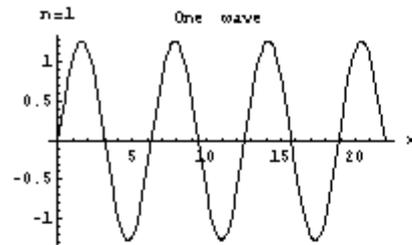
$$A_m = \frac{2}{\lambda} \int_0^{\lambda} f(x) \cos mkx \, dx$$

$$B_m = \frac{2}{\lambda} \int_0^{\lambda} f(x) \sin mkx \, dx$$

The Fourier development of this function is given by:

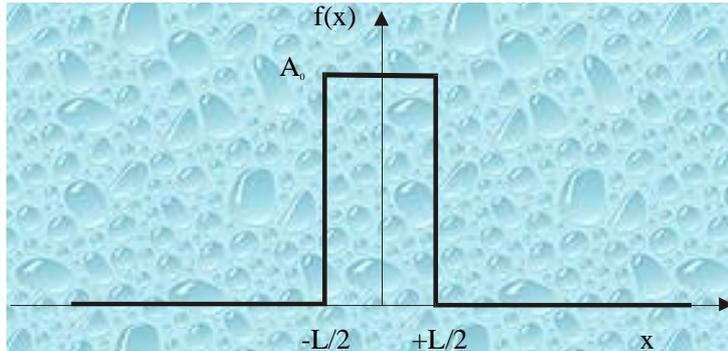
$$f(x) = \frac{4}{\pi} \left[\sin(x) + \frac{1}{3} \sin(3x) + \frac{1}{5} \sin(5x) + \frac{1}{7} \sin(7x) + \dots \right]$$

Reconstruct the function $f(x)$ (the “squared wave”)



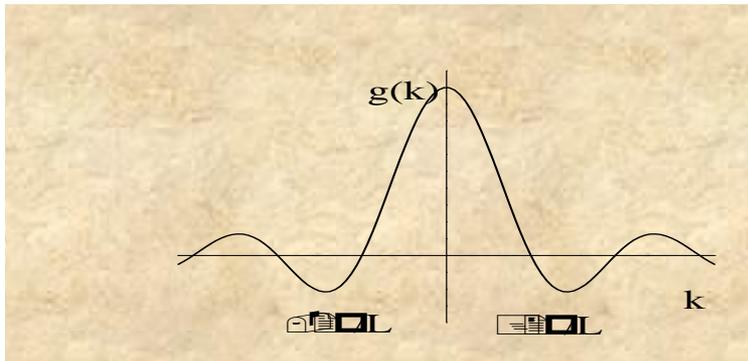
Função não periódica

$$f(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(k) e^{ikx} dk$$



rectangular

$$f(x) = \begin{cases} A_0, & |x| \leq L/2, \\ 0, & |x| > L/2. \end{cases}$$



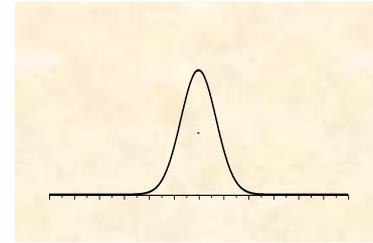
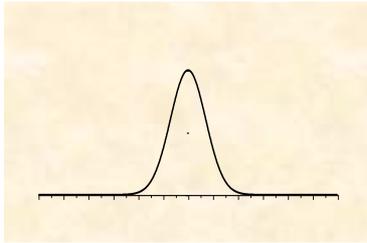
Transformada de Fourier

$$g(k) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) e^{-ikx} dx$$

$$g(k) = A_0 L \operatorname{sinc}(kL/2)$$

$$\operatorname{sinc}(kL/2) = \frac{\sin(kL/2)}{(kL/2)}$$

Gaussiana e a sua transformada de Fourier



$$f(x) = \sqrt{2\pi\Delta k} e^{-\frac{x^2}{2/(\Delta k)^2}} = Ae^{-\frac{x^2}{2\Delta x^2}}$$

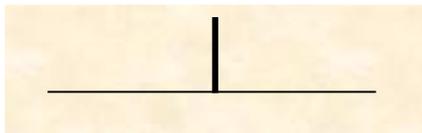
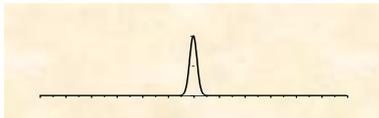
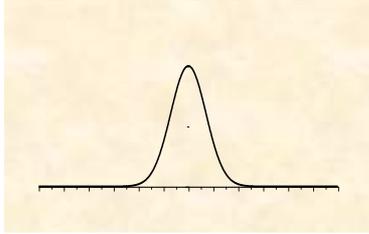
$$g(k) = e^{-\frac{\sigma^2}{2(\Delta k)^2}}$$

$$f(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(k)e^{ikx} dk$$

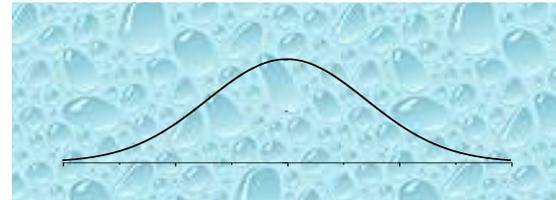
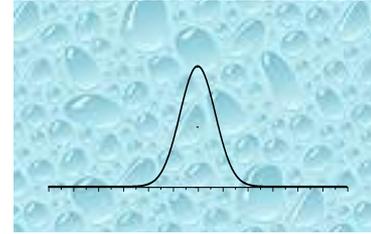
$$g(k) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)e^{-ikx} dx$$

$$\Delta x = \frac{1}{\Delta k}$$

Δx



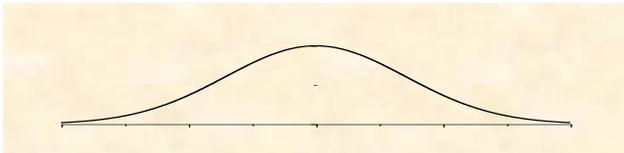
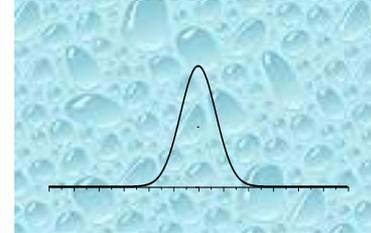
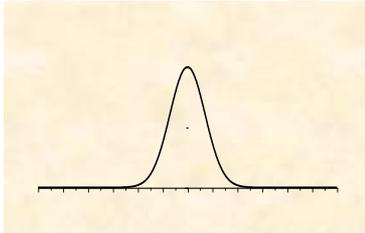
Δk



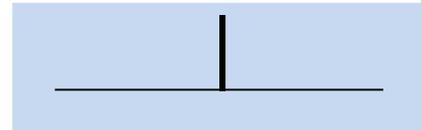
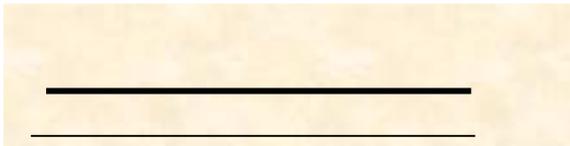
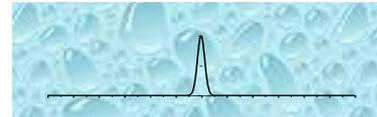
Δk

simetricamente

Δx



Escreva uma equação aqui.



Corolário imediato

separabilidade

individualidade

deixam de fazer qualquer sentido

Well definite frequency

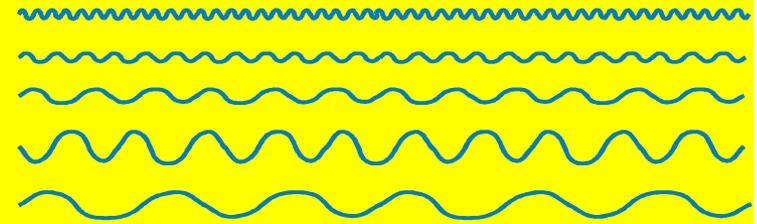
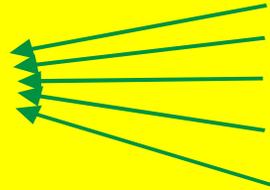


INFINITE WAVE

Waves
Finite
Pulses

Combination
Infinite Waves

$$e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} = A \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{k^2}{2\sigma_k^2}} e^{ikx} dk$$



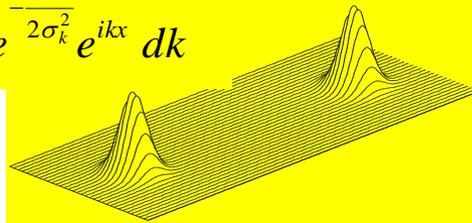
Particle Occupies all Space and all Time

OMNIPRESENCE

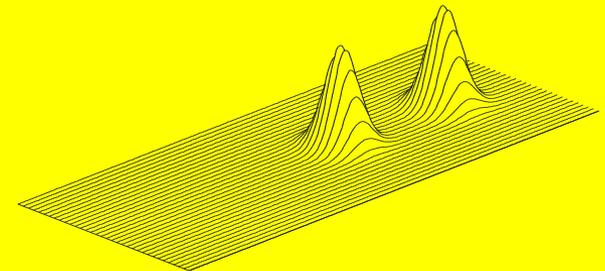
$$e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} + e^{-\frac{(x-\varepsilon)^2}{2\sigma^2}} = A \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{k^2}{2\sigma_k^2}} (e^{ikx} + e^{ik(x-\varepsilon)}) dk$$

Motion - Ilusion

$$= A \int_{-\infty}^{+\infty} (1 + e^{-ik\varepsilon}) e^{-\frac{k^2}{2\sigma_k^2}} e^{ikx} dk$$



Individuality
Separability



Ilusion

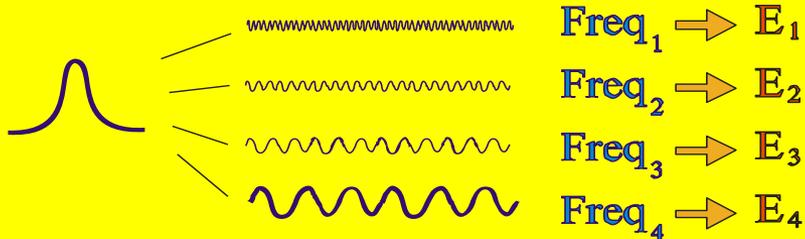
ONTOLOGIA FOURIER

**Primado das
ondas planas harmónicas
Infinitas
no espaço
e
no tempo**

Fundamental Relation of Quantum Mechanics



Partícula
fairly
Localized



Which is the Energy of a Particle ?

The Particule has a whole Range of Potential Energies

INDETERMINISM

Reality is Created by Measurement - Observation

Relações de indeterminação de Heisenberg

Em Março de 1927

Heisenberg

vai a Copenhaga

apresentar a Niels Bohr

umas relações que tinha derivado



Heisenberg

- Born: December 5, 1901, [Würzburg](#)
- Died: February 1, 1976, [Munich](#)

Diz-se que algumas das discussões que
Heisenberg teve com Bohr
foram tão acesas
que
Heisenberg teria saído delas a chorar.

Isto porque para Bohr estas expressões
deveriam incluir quer
o aspeto
Ondulatório
quer
Corpuscular

De tal modo o problema
preocupava Niels Bohr

Que ele vai passar as férias desse ano

a meditar nele

A solução do problema
vai ser apresentada em

Em Setembro de 1927
na
Conferência Volta
no Lago Di Como, Itália

Bohr explica essas relações

a partir da
Ontologia de Fourier.
expressão matemática do seu
Princípio da Complementaridade

Na conferência de
Solvay
do mesmo ano (1927)

ficam estabelecidos
os fundamentos conceptuais da
Mecânica Quântica
dita
Mecânica Quântica Ortodoxa



Solvay Conference September 1927

Space and Time Vilnius 27-29 Sept 2019

Derivação
não dedução
das
Relações de Heisenberg

Ou com deveriam ser chamadas

Relações de Heisenberg - Bohr

$$f(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(k) e^{ikx} dk$$

$$g(k) = e^{-\frac{k^2}{2(\Delta k)^2}}$$

$$f(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{k^2}{2(\Delta k)^2}} e^{ikx} dk$$

$$f(x) = \sqrt{2\pi\Delta k} e^{-\frac{x^2}{2/(\Delta k)^2}}$$

$$\Delta x \Delta k = 1$$

$$\Delta t \Delta \omega = 1$$

$$E = \hbar \omega; \quad p = \frac{h}{\lambda} = \hbar k$$

$$\Delta x \Delta p_x = \hbar$$

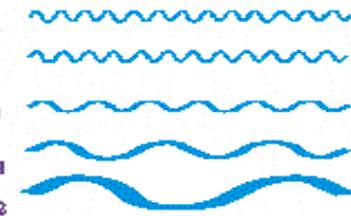
$$\Delta t \Delta E = \hbar$$

FOURIER

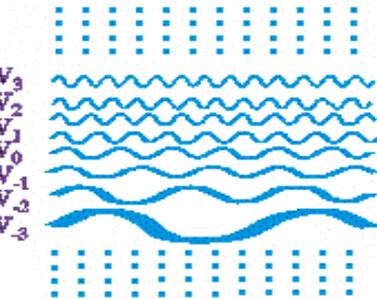
Harmonic Waves

v_1 

Error in Velocity = 0

v_2
 v_1
 v_0
 v_{-1}
 v_{-2} 

 Error in Velocity

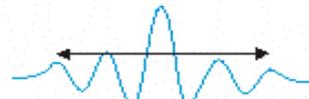
v_3
 v_2
 v_1
 v_0
 v_{-1}
 v_{-2}
 v_{-3} 

Error in Velocity = Infinite

Composition



Error in Position = Infinite

 Error in Position



Error in Position = 0

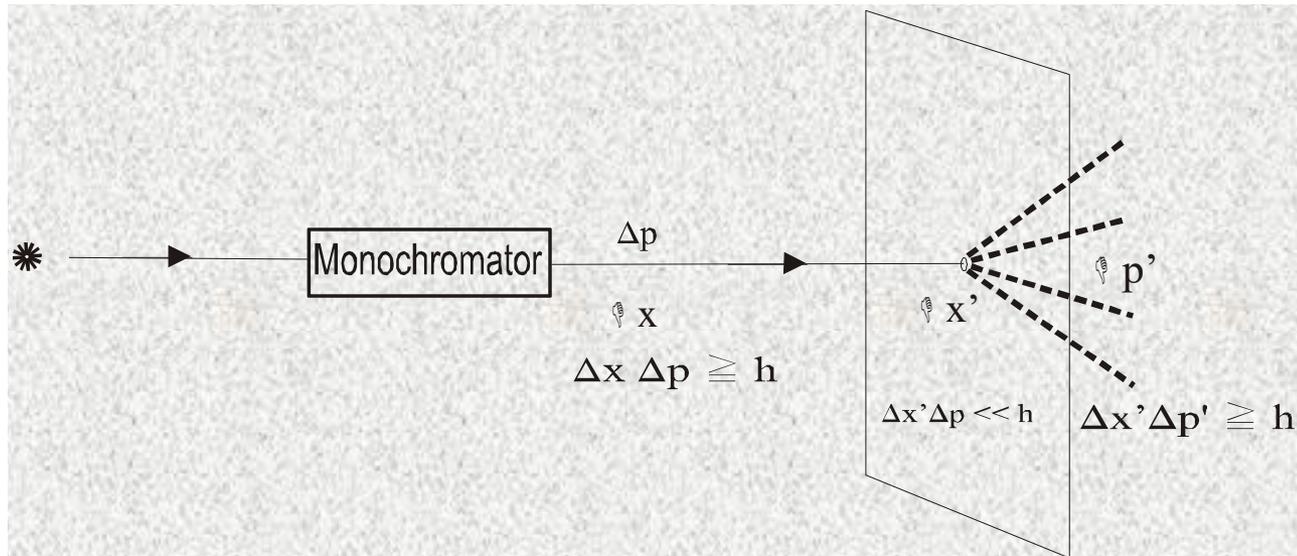
$$\text{Error in Position} \times \text{Error in Velocity} \geq \text{Quantity}$$

HEISENBERG INDETERMINATION RELAÇÕES

COMPLEMENTARITY

Significado das relações de Heisenberg

Exemplo de Andrade e Silva



Resumindo

Niels Bohr, dá-se conta de que
o método atomista
de procurar entender a Realidade
onde
o espaço e o tempo cronológico
são assumidos como básicos
onde
os sistemas guardam sempre
qualquer que seja o tipo de interação
a sua individualidade
não é adequado para descrever os fenómenos

**à escala quântica
é necessário ter em conta
o caracter**

**não local e não temporal
dos fenómenos quânticos**

Introduzindo o seu famoso

princípio da complementaridade
que afirma que

um ente quântico

ora se manifesta

como corpúsculo ora como onda

conduzindo directamente

ao postulado

da redução ou colapso da função de onda.

Levando assim a uma

suposta teoria linear,
quer dizer,
linear em todo o seu domínio

exceto no

acto de medida

conduzindo directamente ao

colapso da função de onda

Postulados da Mecânica quântica ortodoxa

- 1- A máxima informação possível sobre um sistema quântico está contida na função de onda ψ .
- 2 – A qualquer grandeza clássica está associado um operador quântico.

Postulados da Mecânica quântica ortodoxa

3 – Os resultados possíveis de uma medida são dados pelos valores próprios do operador correspondente à grandeza que se pretende medir.

A probabilidade associada a cada resultado possível é dada pelo quadrado do módulo da função de estado decomposta linearmente na base de funções próprias.

Postulados da Mecânica quântica ortodoxa

- 4 - A evolução do sistema
é governado pela equação de Schrödinger.

- 5 – No acto de medida
todo o conjunto de probabilidades
colapsa instantaneamente
num único valor

Além destes cinco postulados explícitos
devemos acrescentar ainda
um sexto implícito postulado
Ontologia de Fourier

6 – Só as ondas planas harmônicas
infinitas no espaço e no tempo
têm uma frequência bem definida.

A frequência destas ondas
está relacionada com as
formulas de Plack e de de Broglie

Da mecânica clássica para a mecânica quântica

o caminho seguido é deveras estranho.

Vai da aceitação da existência da

localização absoluta,
no tempo e no espaço,

Para o oposto

A não-localização absoluta

Classical Physics

Absolute Localization
Atomism
Determinism
Separability
Individuality
Absolute Independence



Quantum Mechanics

Nonlocalization
Holism
Indeterminism
Non Separability
No Individuality
No Independence

Estes factos mostram claramente
que é necessário
uma Nova Física
um Novo Modo de olhar para a
Natureza

Uma Nova Ontologia

Precisamos de

Uma Nova Ontologia

Que nos ajude a

“Olhar”

Para a Physis para a Natureza

com outros “olhos”

Ilha Misteriosa
de
Júlio Verne

WORDSWORTH CLASSICS

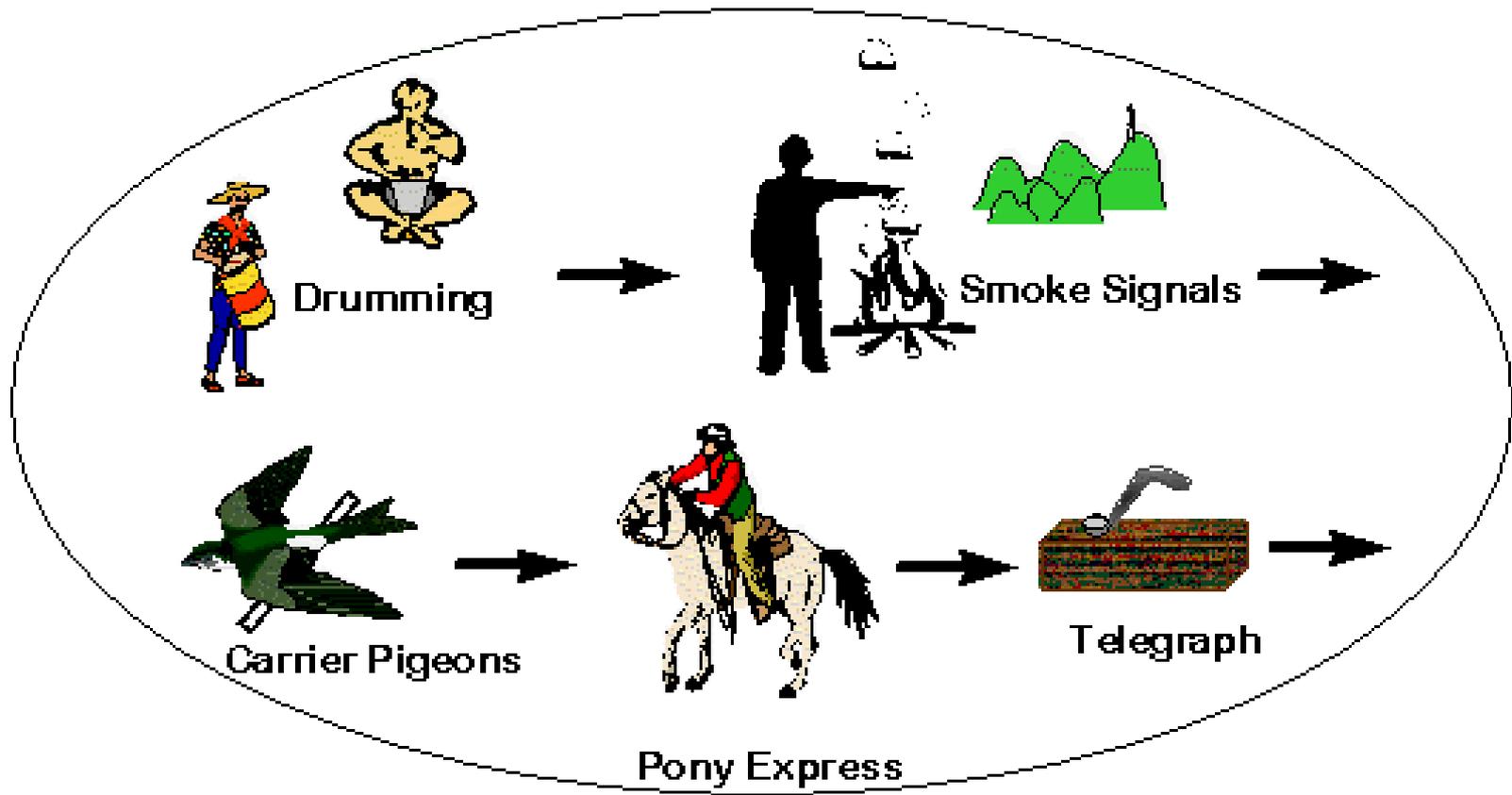
The Mysterious Island

JULES VERNE



Processos de
Comunicação
Longa distância
Antes de 1800

Evolution of Telecommunications



Esta nova Ontologia

Esta Nova Física

A Física Eurítmica

A Física do Complexo
inter-relacional e Não-Linear

Rejeita o Dogma da
Ontologia Linear Cartesiana

Assume, a

Complexidade
Interdependência
Emergência
Cooperação

Assume que

O Todo
É, em geral,
diferente da soma das partes.

A matematização desta
Nova Física
é feita através do

Princípio da Euritmia

Vejam os o que consiste
fundamentalmente o processo

Linear

e

Não-Linear

Método Linear Cartesiano

Sem qualquer sombra de dúvida o mais fácil
seja conceptual quer matematicamente
Afirma que o

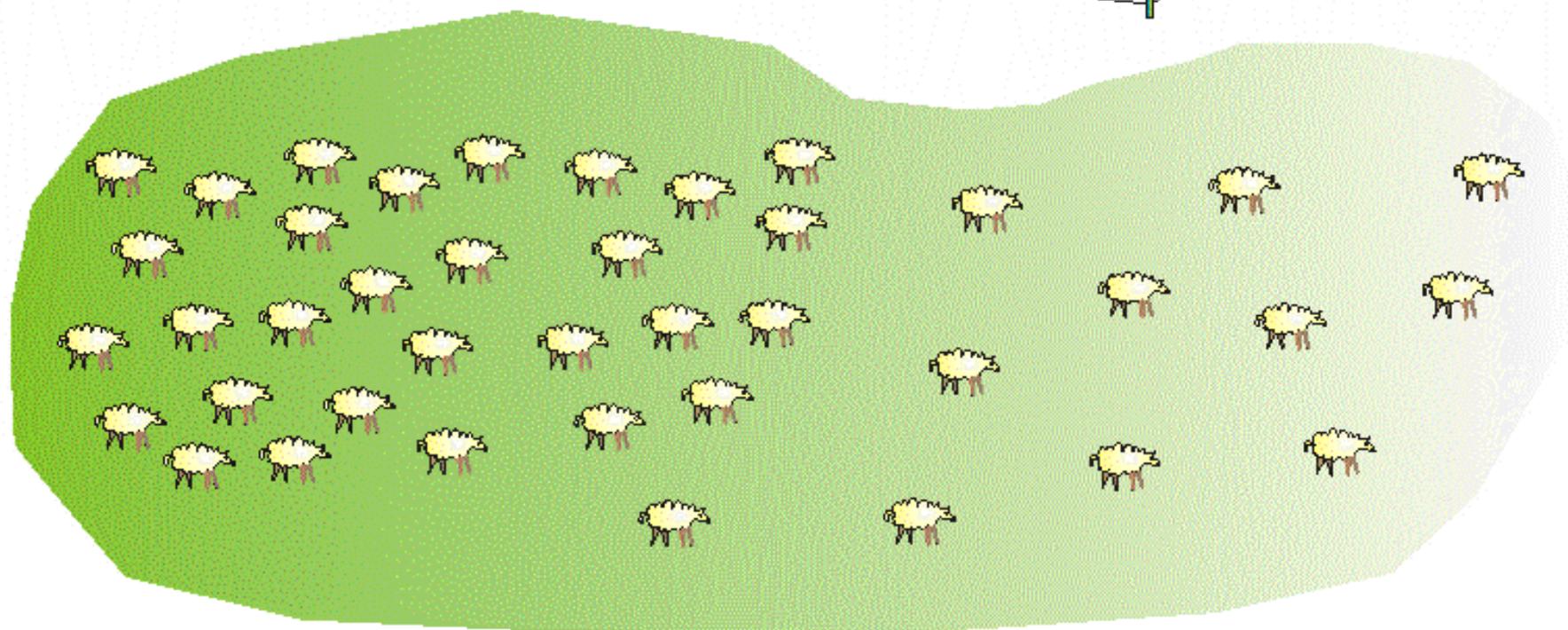
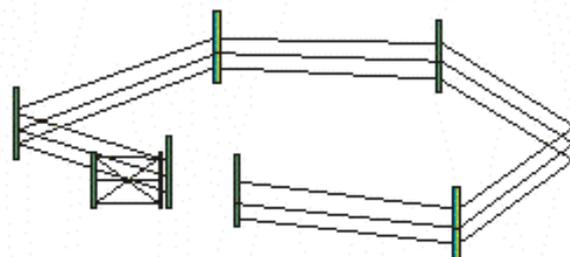
Todo é igual à soma das Partes

As partes misturam-se sem qualquer
interacção recíproca
por isso não sofrem qualquer modificação

A acção é proporcional à reacção

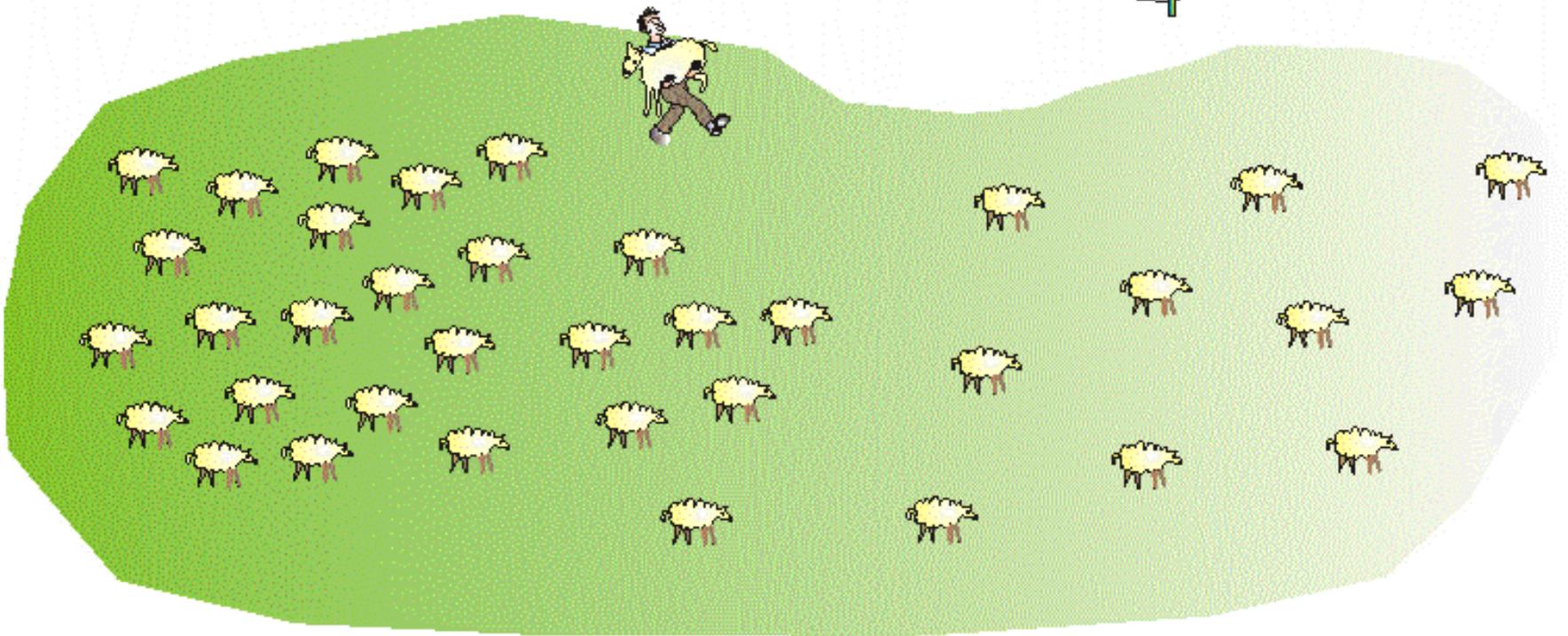
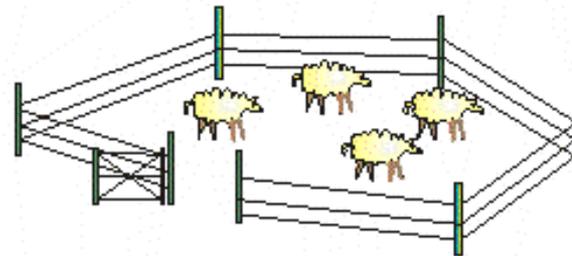
Problem

How to lead the shep to the sheep-cote?



Classic Cartesian Linear Approach (the hard way)

Action = Reaction



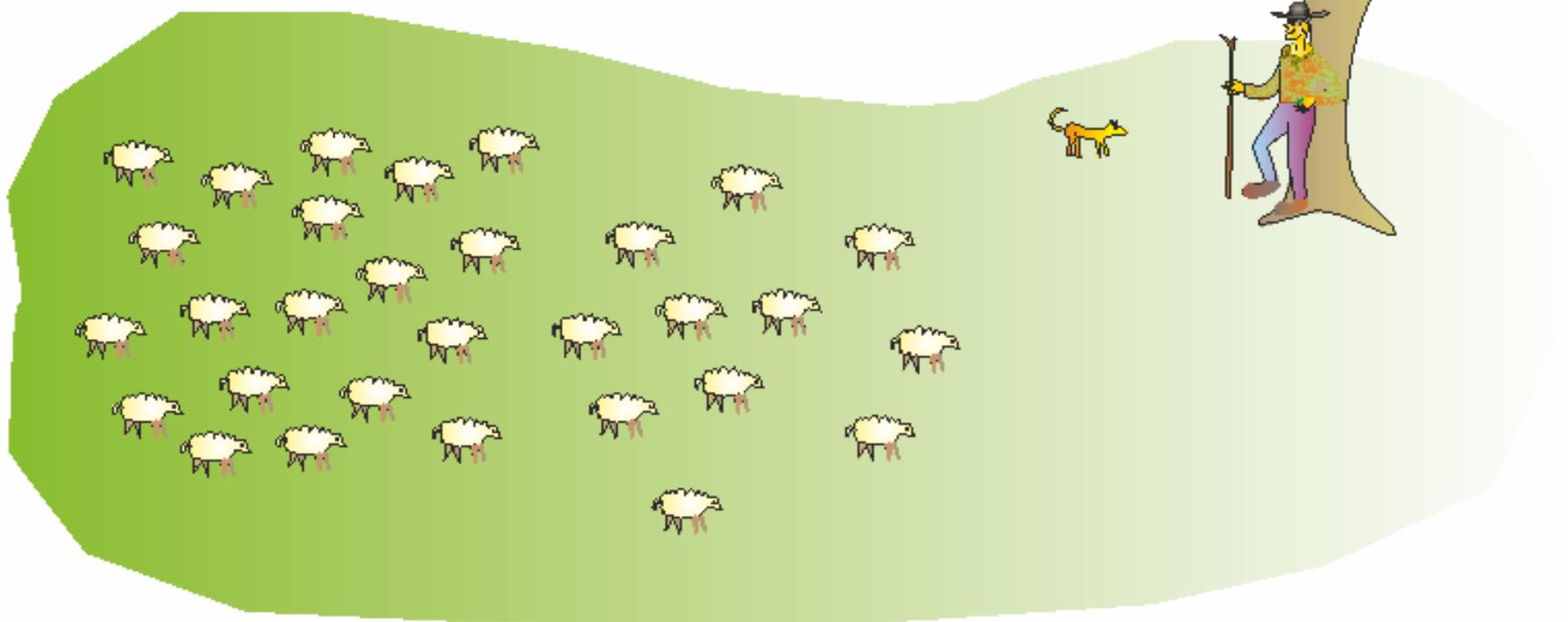
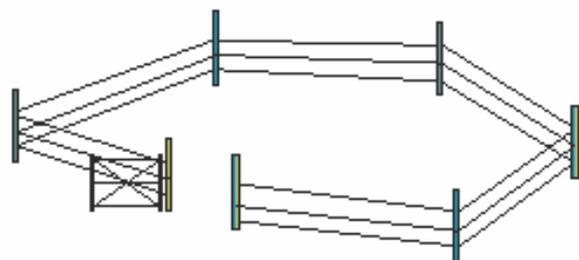
Neste modo de procurar entender a
Natureza assume-se que o todo

ovelhas
pastagem
redil
operador

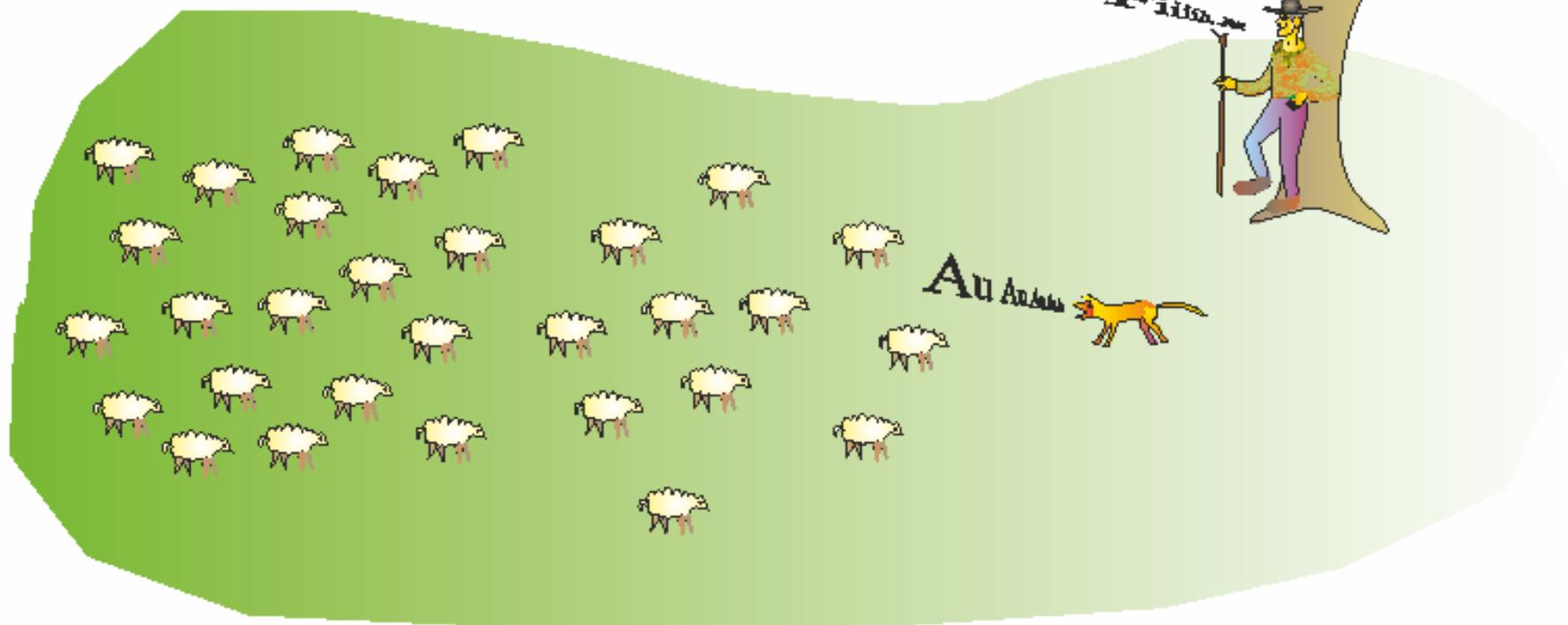
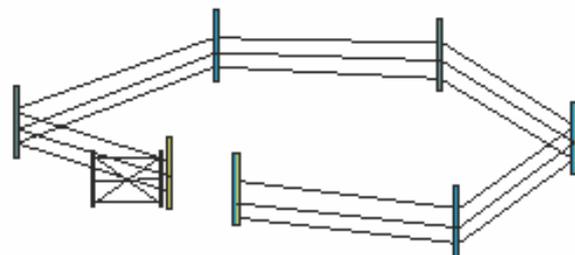
são perfeitamente independentes

Assim a única solução será levar as
ovelhas uma a uma para o redil

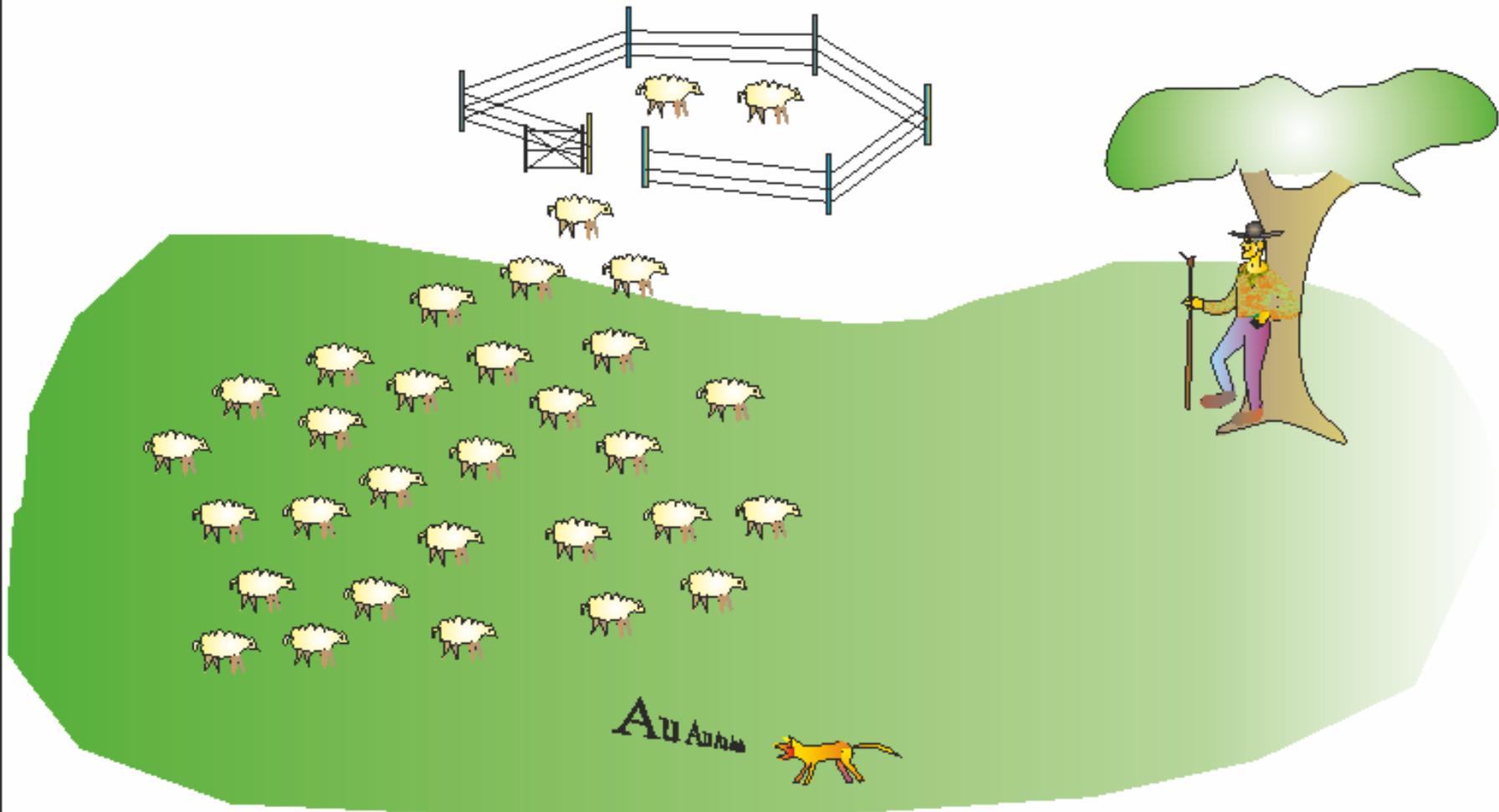
Non-linear approach
action \neq reaction



Non-linear approach
action \neq reaction



Non-linear approach
action \neq reaction



Neste modo de procurar entender a Natureza
assume-se que o todo

ovelhas

cão

pastagem

redil

Operador-Pastor

Constituem uma entidade interligada

Assim, uma pequena ação, um pequeno estímulo
é suficiente para levar as ovelhas para o redil

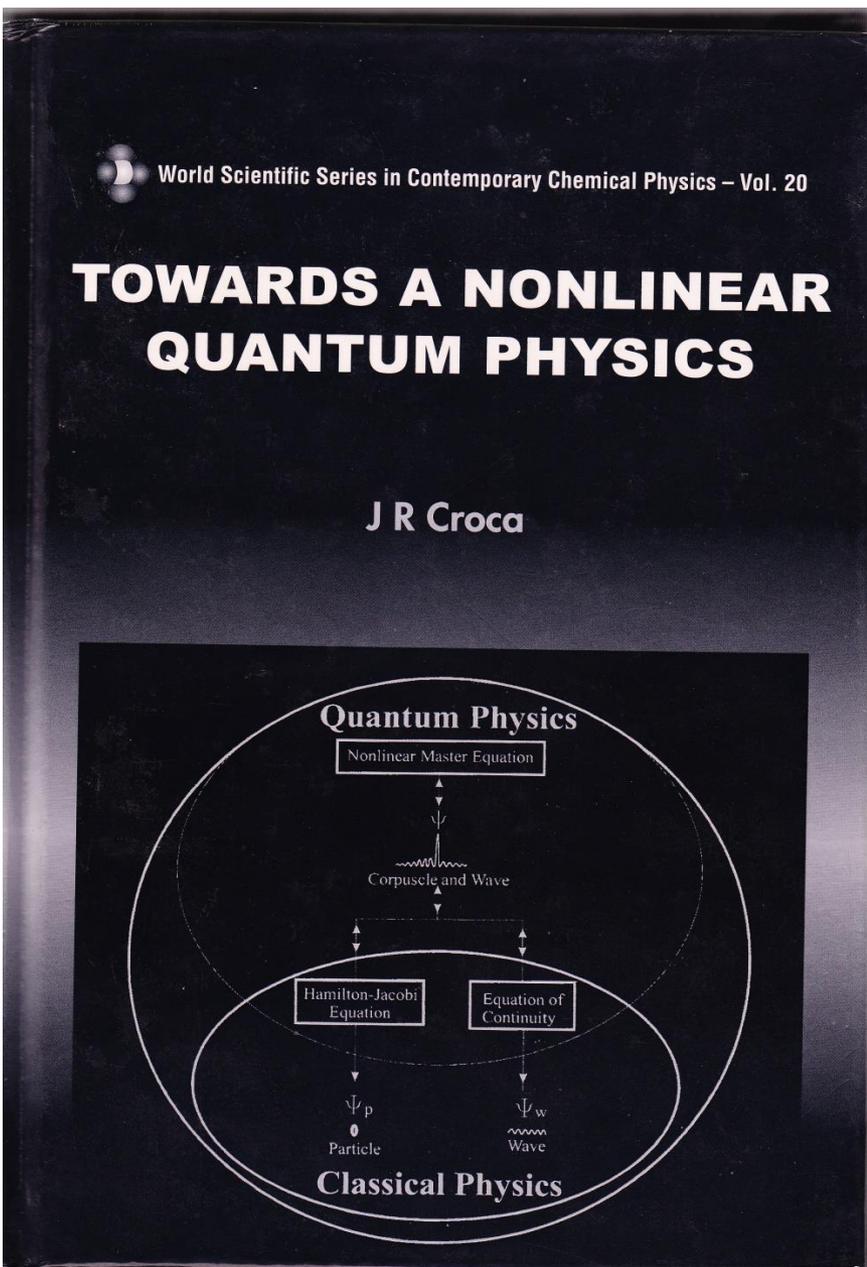
A NOVA FÍSICA

A FÍSICA EURITMICA

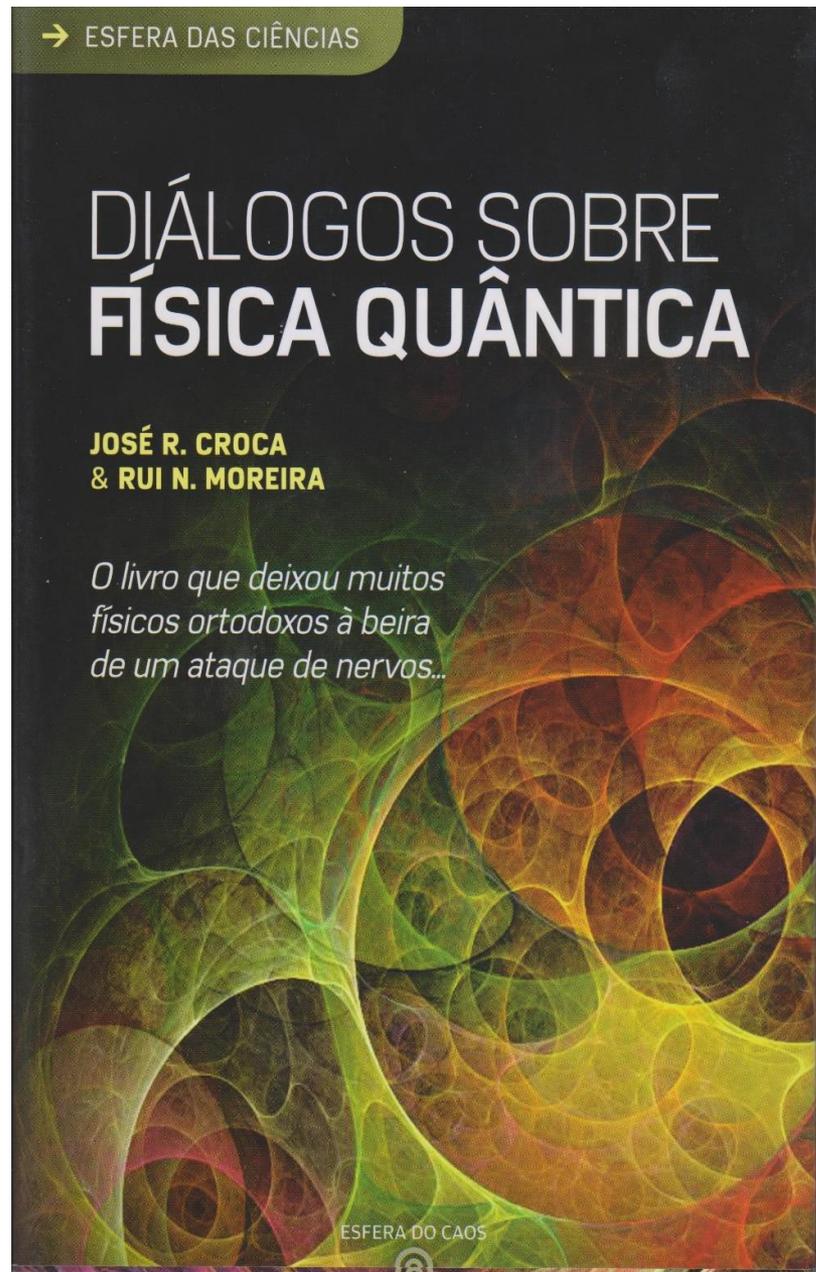
FÍSICA
do
Complexo
Não-Linear
Noodrómica
Inter-relacional
Fenómenos Cooperativos

Breve história

Primeiros passos



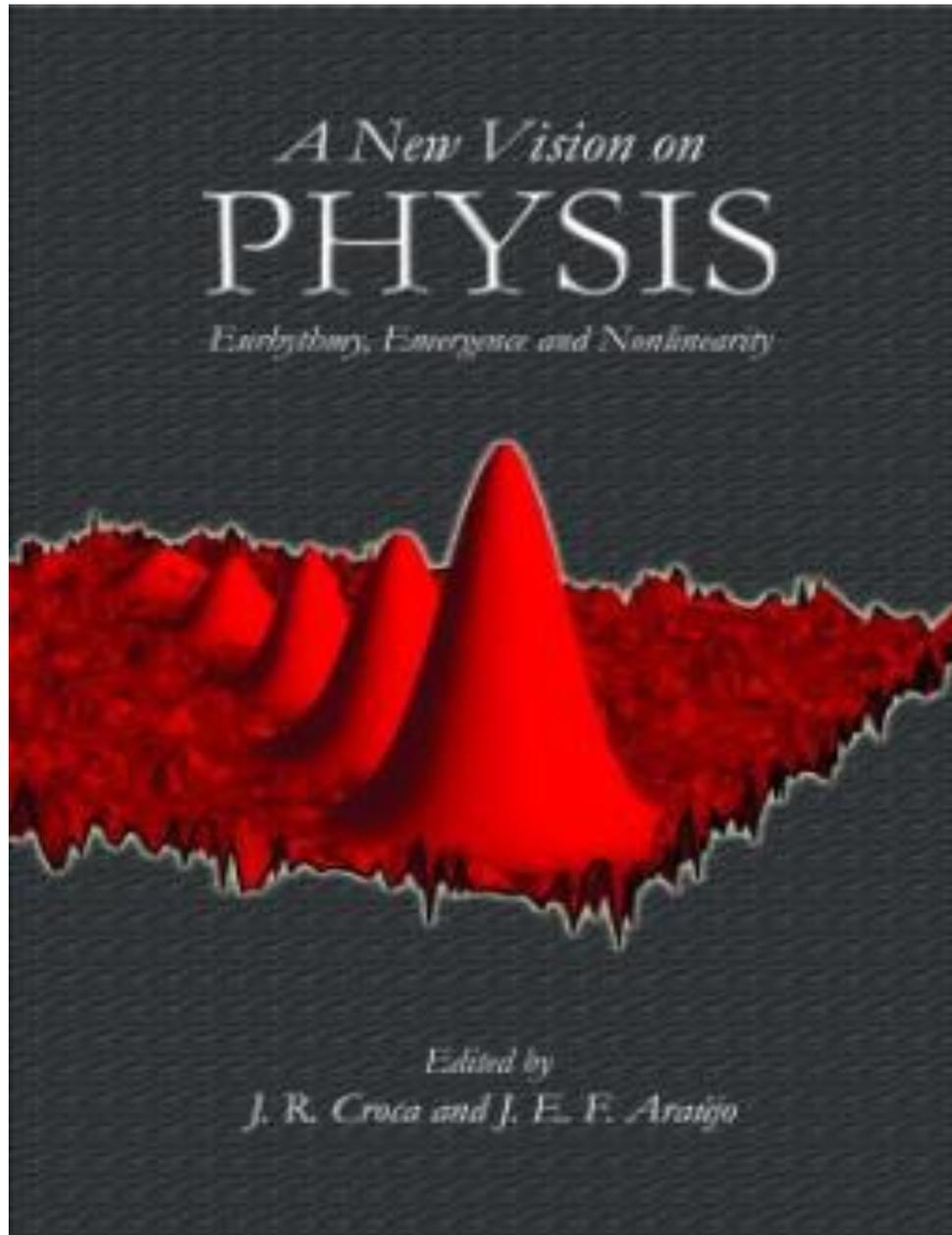
2003



2007

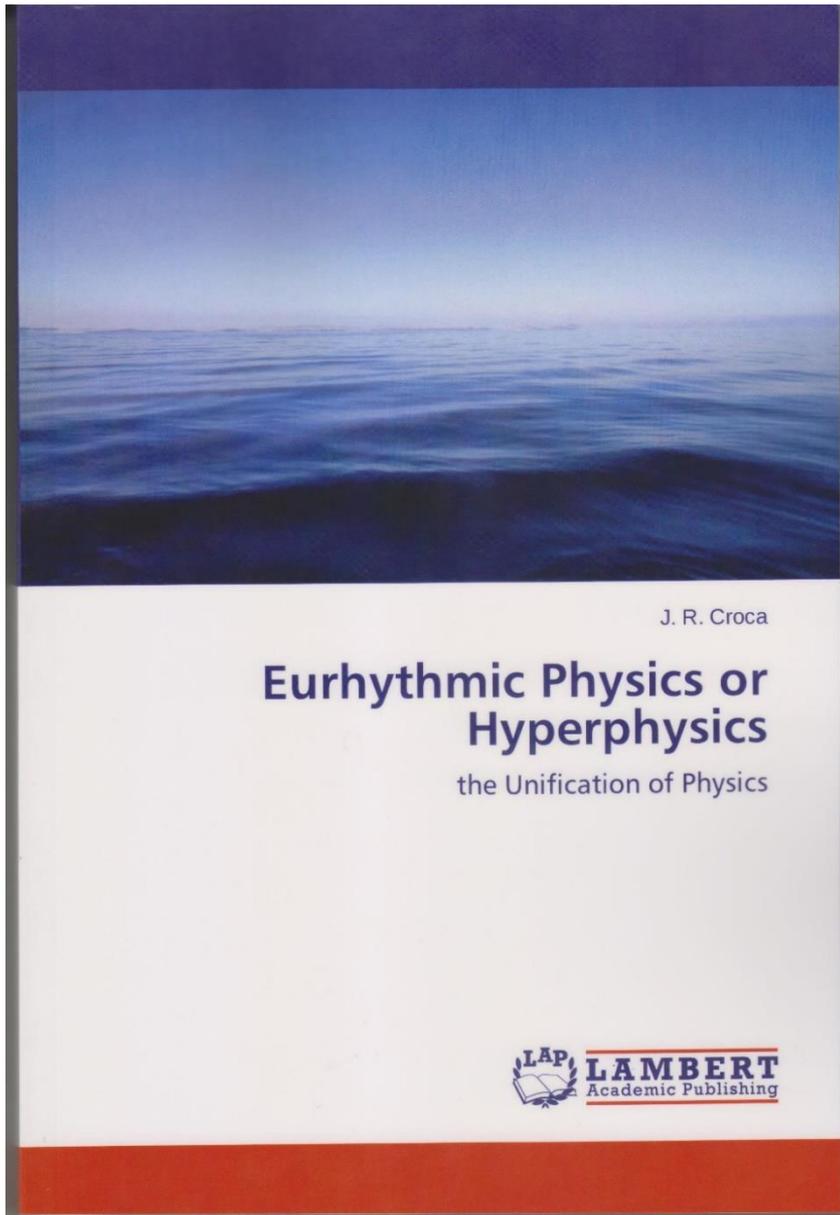
Manifesto
for a
New Science

2010

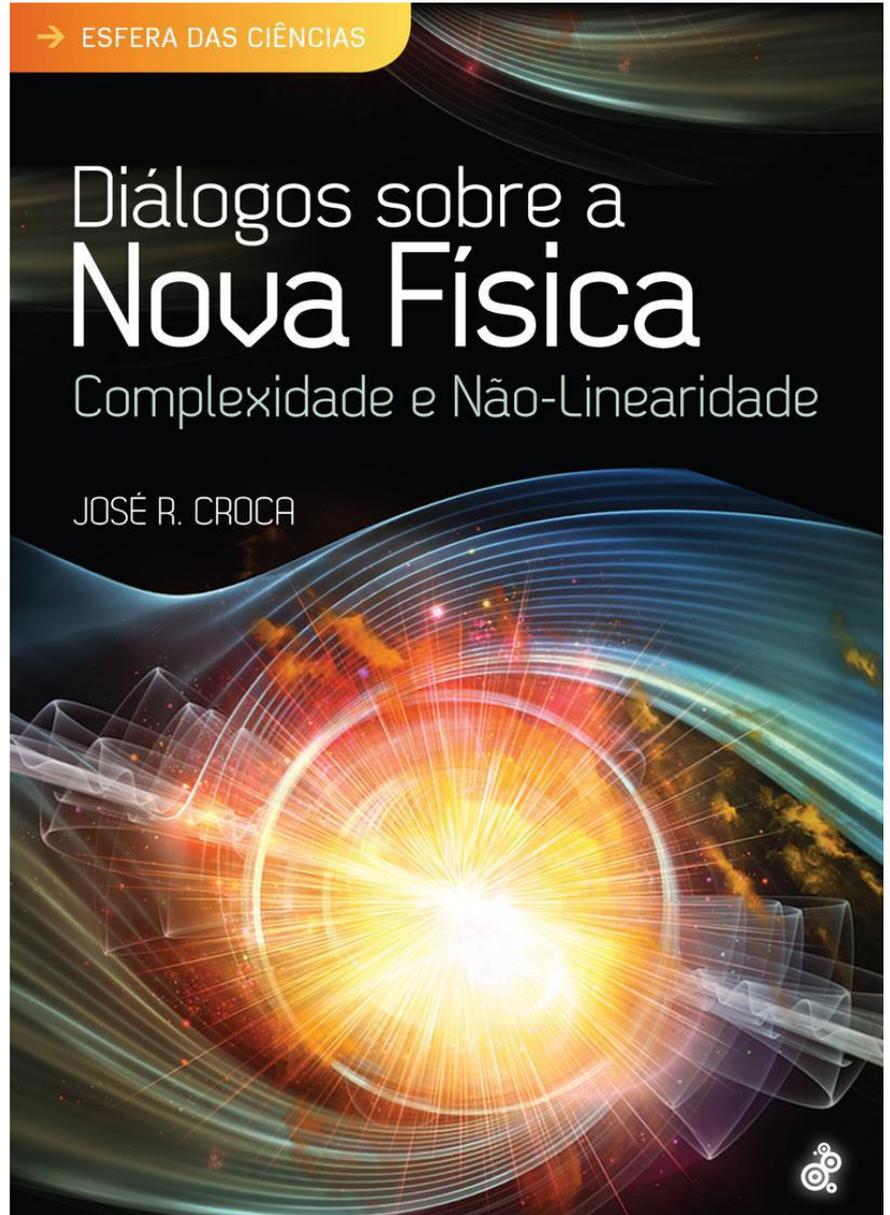


Brief notions on

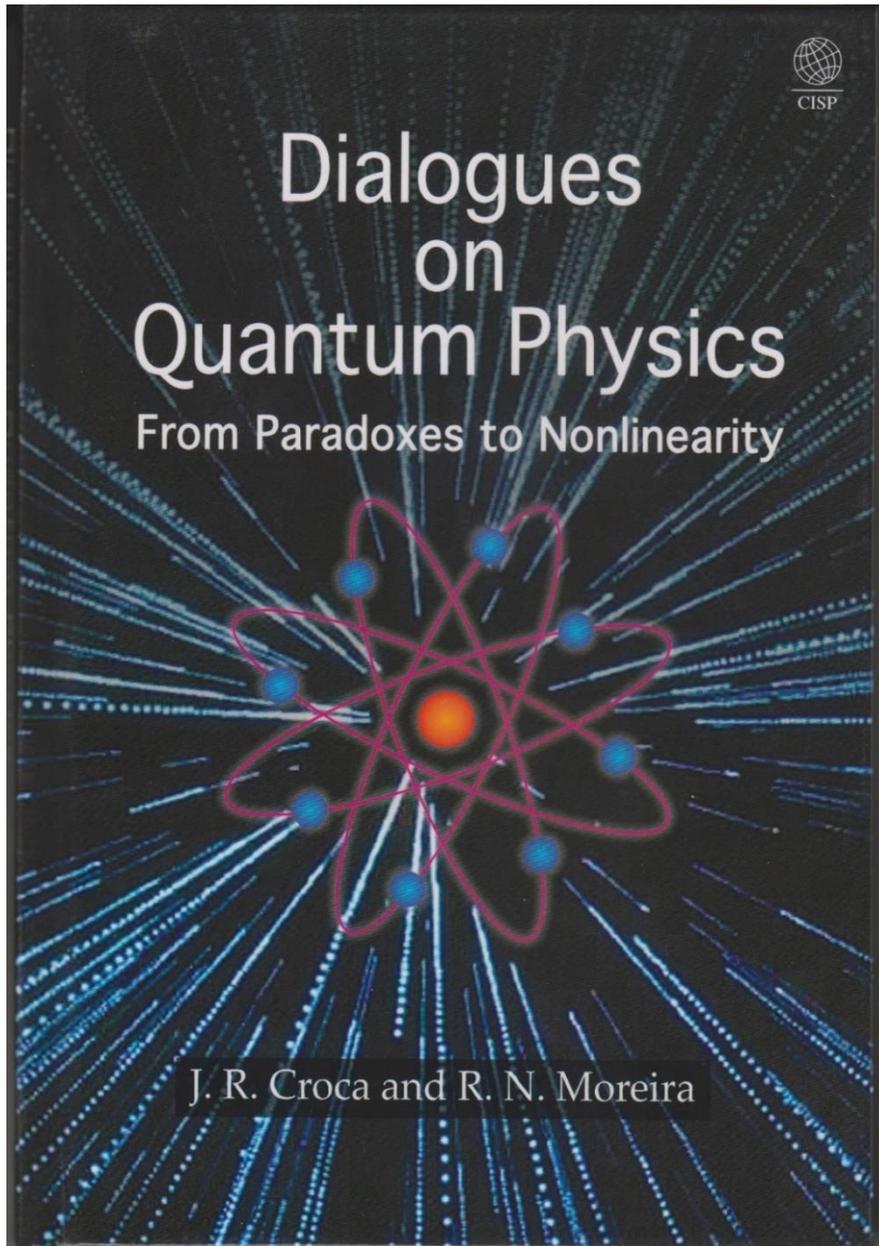
Eurhythmic Physics



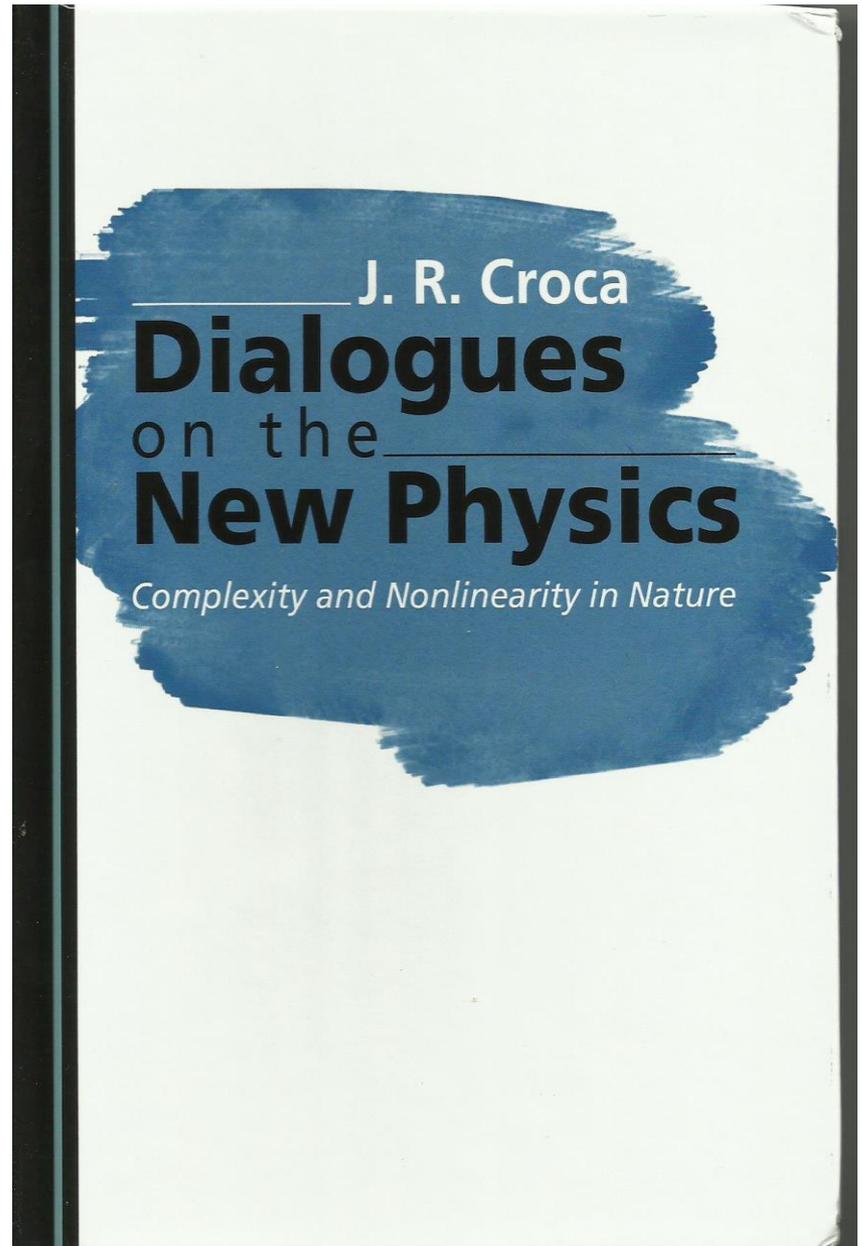
2015



2016



2014



2020

Neste Novo modo

Noodrómico

Não-Linear

Inter-Relacional

Cooperativo

de procurar entender a Realidade

admite-se que os fenómenos

só tem sentido

a uma certa escala e nível de descrição

da Realidade

Neste sentido fenômenos

Muito lentos

Muito rápidos

Muito extenso

Pouco extensos

Podem eventualmente

não ser compreendidos

Ou sequer assumidos como existentes

A este respeito
vejamos o seguinte
exemplo concreto
No que diz respeito à
escala temporal

Teaser

Mecanismo que se encontra
no átrio principal do
museu de ciência do MIT

(Massachusetts Institute of Technology)
nos Estados Unidos.

Teaser



Este sistema é
constituído por um motor elétrico
ligado a um sistema de múltiplas rodas dentadas.

O eixo do motor, ligado a uma pequena roda dentada,
em cada minuto dá 212 voltas.

Ou seja, a sua velocidade inicial é:

$$V_0 = 212 \text{ rotações por minuto.}$$

Por sua vez esta
pequena roda
está ligada a
outra roda dentada maior.

A relação entre as duas rodas é tal
que existe
uma redução na velocidade de rotação de

1/50

Assim, a roda dentada grande,
devido à redução, gira à velocidade de

$$V_1 = V_0 \times (1/50)$$

ou seja

$$V_1 = 212 \times (1/50) \text{ rotações por minuto.}$$

Por sua vez, a roda dentada grande está conectada a uma segunda roda pequena, igual à primeira do motor elétrico, formando um par solidário. Esta segunda roda pequena do primeiro par vai de igual modo engrenar a uma segunda roda grande experimentando uma redução na velocidade de rotação semelhante de $1/50$.

De modo semelhante,
esta roda grande está ligada diretamente a
uma pequena formando um par solidário,
semelhante ao anterior, que por sua vez se
conecta com uma terceira
e assim sucessivamente
até que se atinge um número de
12 conjuntos redutores.

Temos no total
12 conjuntos de engrenagens redutoras,
a velocidade de rotação do último eixo será então

$$V_{12} = V_0 \times (1/50)^{12}$$

$$V_{12} = 212 \times (1/50)^{12}$$

$$V_{12} = 8,68 \times 10^{-19} \text{ rotações/minuto}$$

um ano tem

$$365 \times 24 \times 60 = 525\,600 \text{ minutos,}$$

num ano o eixo de saída do dispositivo dá

$$525\,600 \times 8,68 \times 10^{-19} = 4,56 \times 10^{-13} \text{ voltas.}$$

Quer isto dizer:

O eixo final do dispositivo dá uma volta completa

em cerca de **$2,19 \times 10^{12}$ anos,**
ou seja em **2,19 triliões de anos.**

Resumindo

o motor elétrico dá em cada minuto 212 voltas.

Por sua vez ele está ligado a um sistema mecânico de redução de velocidade

de tal modo que

no final o eixo de saída

dá uma volta completa em

2,19 triliões de anos.

Para tornar o dispositivo
ainda mais interessante os seus construtores
ligaram solidamente,
por meio de cimento,
o veio de saída a
uma pilar em betão do edifício.

Suponhamos agora que o dispositivo,
motor e sistema de engrenagens,
está encerrado numa caixa opaca
não sendo por isso possível ver
o seu mecanismo interno.

Desta caixa só sai o veio final,
um cilindro metálico
que podemos ver,
firmemente amarrado
ao betão de que é feito o pilar do edifício.

A pergunta que agora é a seguinte:

Olhando para o cilindro metálico
que sai da caixa e
que está solidamente ligado ao betão
que podemos nós concluir??????

Este cilindro, este eixo, em relação ao edifício

Está parado?

Está em movimento?

Exemplos
à mesma escala
mas com
Níveis-Universos
diferentes de descrição da
Realidade

Avelãs da Ribeira





F. POMPONIO PALAZZI
1874
1874

Que coisa
Que ente
Que artefacto
É este????



Um simples bebedouro!

Um túmulo pre românico!

Rebanho de Ovelhas



Vistas por:

Pastor

Veterinário

Comerciante de carne

Hipóteses básicas de partida
(pedidos)
Da Física Euritmica

1- Existe uma **Realidade** una e **Objetiva**

2 – Existe um meio básico natural,
indefinido e caótico

O meio subquântico.

Todos os processos físicos
ocorrem neste meio natural.

3 – Aquilo que chamamos entidades físicas,
partículas, campos, etc,

nada mais são do que
organizações relacionais
relativamente estáveis
do meio subquântico.

4 – Em geral as partículas complexas são compostas por uma região extensa, quase sem energia

onda theta

dentro dela uma estrutura muito pequena,

o acron

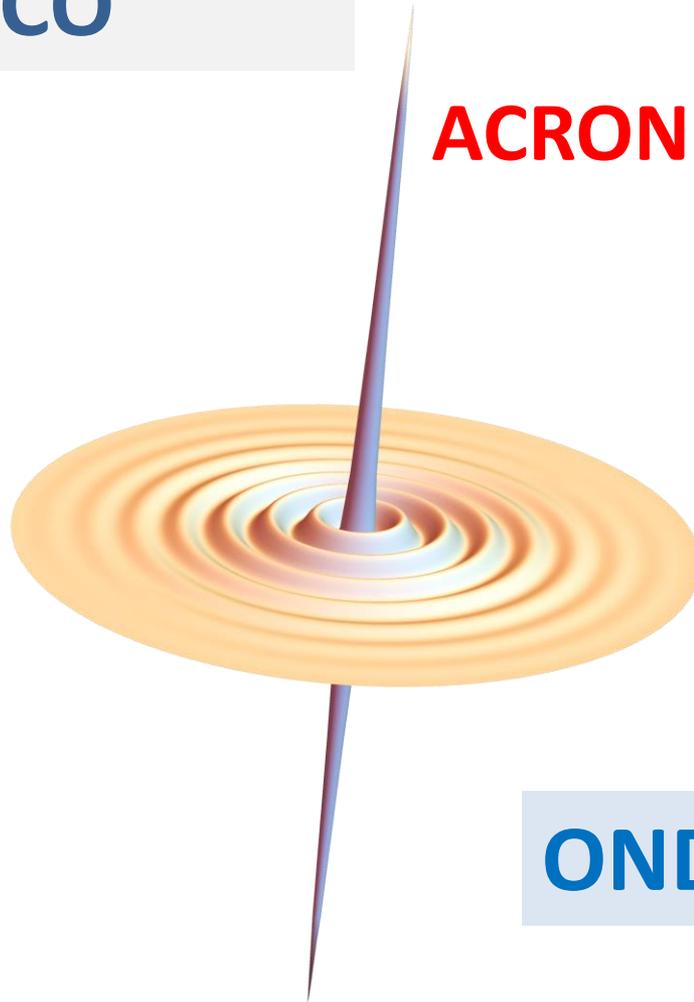
contendo praticamente toda a energia da partícula

5 – O princípio de euritmia.

Este princípio estabelece que o **acron** se move dentro da sua onda **theta** seguindo uma trajetória estocástica que o leva preferencialmente para as regiões de maior densidade da onda.

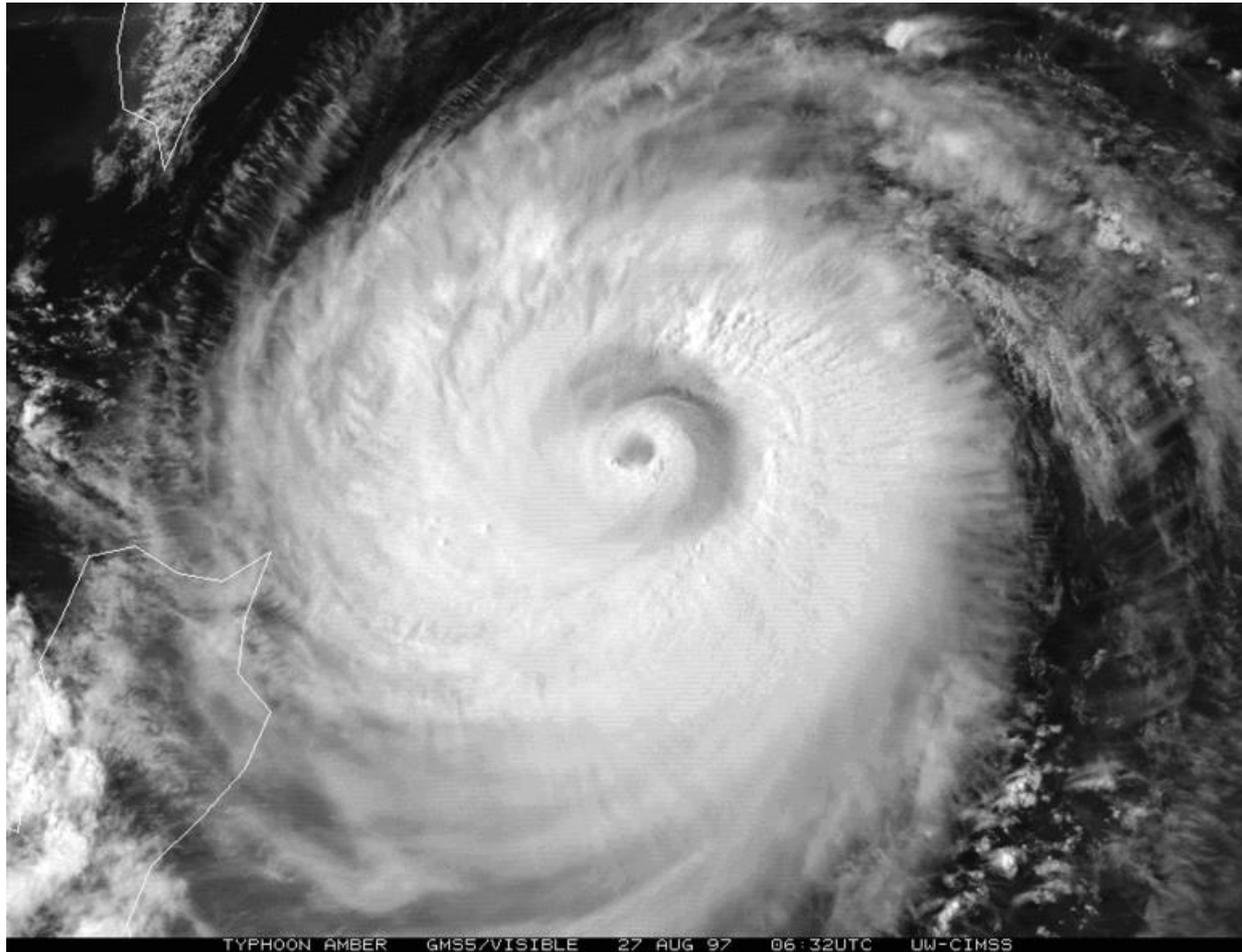
OBJECTO FÍSICO

ACRON



ONDA THETA

Algo semelhante a um Furacão



conceito de
entidade física complexa
assumida como tendo ao
mesmo tempo um caracter
local e extenso

O termo

Acron

vem de acropolis - o ponto alto

foi proposto por

Eduardo Chitas

Exemplo

O Sol

É constituído pela sua estrutura
acrónica o “Sol” mais o seu
campo extenso gravítico que
experienciamos

O elétron e outras partículas quânticas
são constituídos por:

Acron

extremamente energético
altamente localizado

e

Onda Theta

uma região extensa, mas finita

A região extensa, mas finita é
designada por:

onda theta

onda subquântica

pilot wave

guiding wave

empty wave

zero-point field wave

onda quântica

Princípio do Eúritmia

O nome Eúritmia vem da palavra grega

Εὐρυθμία (euritmía)

que resulta da composição da raiz

Εὐ (eu) com **ῥυθμός** (ritmós)

significando

Εὐ (eu)

bom, como deveria ser

ῥυθμός (ritmos)

cadência, medida, movimento harmónico
rítmico de acordo com alguma regra.

A palavra composta significa:

boa cadência

percurso adequado,

que segue a medida certa,

o “bom caminho”

definido pelas condições de
recíproca interação com o meio

de forma a persistir

O termo

Euritmia

para este principio básico da Natureza
foi proposto por

Gildo Magalhães

O Princípio de Eúritmia
nasceu no domínio da
física complexa,
inter-relacional
noodrómica e não-linear
mas pode ser estendido,
com as devidas reformulações,
a outras escalas
e dimensões da Realidade.

noodromic ----- nonlinear

The name nonlinear
was recently been substituted,
R.N. Moreira,

by the more meaningful word *noodromic*.
It comes the composition of the Greek words:

νοῦς or νόος, (nous, noos)
meaning, mind, intellect, intelligence, plus

δρόμος, (dromus)
standing for the way, the course, the path.

o ente físico
deve ser entendido como
um sistema
inter-relacional
altamente complexo,
em permanente Devir.

A DIMENSÃO (física?)

deste ente complexo
é avaliada sobretudo pela sua
capacidade de interagir
com outros seres,
ou seja,
com o meio e consigo próprio

O princípio de euritmia
que descreve pois esse
processo genético de Devir,
de interdependência recíproca
em que o
ente físico ao interatuar com o meio

modifica e é modificado

em maior ou menor grau

A Física Eurítmica
não parte do pressuposto abstrato
de sistemas isolados,
introduzindo suas interações
com o meio
de forma ad hoc,
como simples "perturbações"
que devem ser
descartadas ou reduzidas ao mínimo.

A concepção básica é que
a Realidade
constitui um sistema
bastante complexo de inter-relações,
em que as conexões
com o meio interativo
determinam
a própria existência
das entidades físicas.

O Princípio do Eurythmia
diz-nos que entidades físicas
que a
uma escala de observação e de descrição
estão sendo apreendidas
são aquelas que, no seu Devir,
seguem, em média,
um caminho
não determinístico, adaptativo
que as leva em média
a interagir com o meio
de forma a persistir.

As entidades físicas
que não seguem este
princípio básico
evolutivo e adaptativo
irão de-emergir,
deixando de existir como tais.

Do ponto de vista prático,
pode-se dizer que
este princípio estabelece
uma espécie de propensão natural
para que entidades físicas complexas
se adaptem ao meio envolvente
e evoluam de forma cooperativa
levando, em média, à sua persistência.

Origens do

Princípio de Eurytmia

a consciência
de que as entidades complexas,
quer sejam físicas ou outras,
no seu Devir tendem a proceder,
em média,
de forma a aumentar a sua
capacidade de persistir
no meio em permanente alteração
tem raízes muito profundas
na história da humanidade

Uma versão inicial deste princípio
Pode ser encontrada por exemplo em Aristóteles.
(384-322)



Aristotles,
Segundo St. Tomas Aquino
como referido por Peter K. Machamer,
Teria dito:

*cada ente tende para
o seu lugar natural
desejando a sua conservação*

Para explicar a queda dos corpos
ele propôs

o princípio do lugar natural

Segundo este princípio
os corpos físicos tendem a mover-se
para o seu lugar natural

Que neste caso, seria a Terra.

É bem sabido que a interpretação, pela maioria dos Escolásticos medievais, do conceito de Aristóteles de lugar natural levou a um grande impasse no desenvolvimento de uma descrição mais realística do movimento dos corpos.

Tal interpretação dos escritos de Aristóteles
assumia que:

os corpos pesados

caíam para a Terra

mais depressa que os mais leves.

Também sabemos

que para desenvolver a moderna cinemática

Galileo Galilei

teve se ultrapassar estas inadequadas ideias,
assumindo precisamente o oposto.

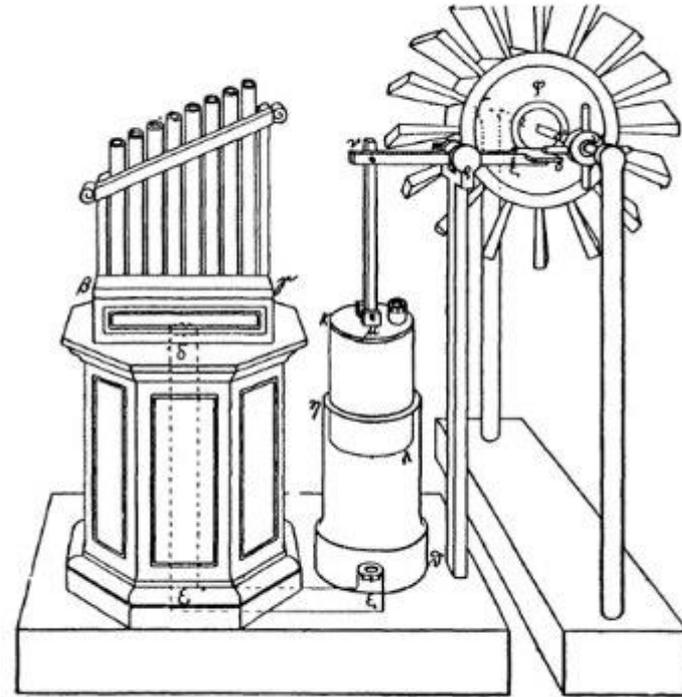
Galileu corretamente defendeu,

que o tempo de queda

dos graves

é independente do seu peso

Heron de Alexandria



Nascimento: 10 d.C., [Alexandria, Egito](#)
Falecimento: 70 d.C., [Alexandria, Egito](#)

Heron de Alexandria

e

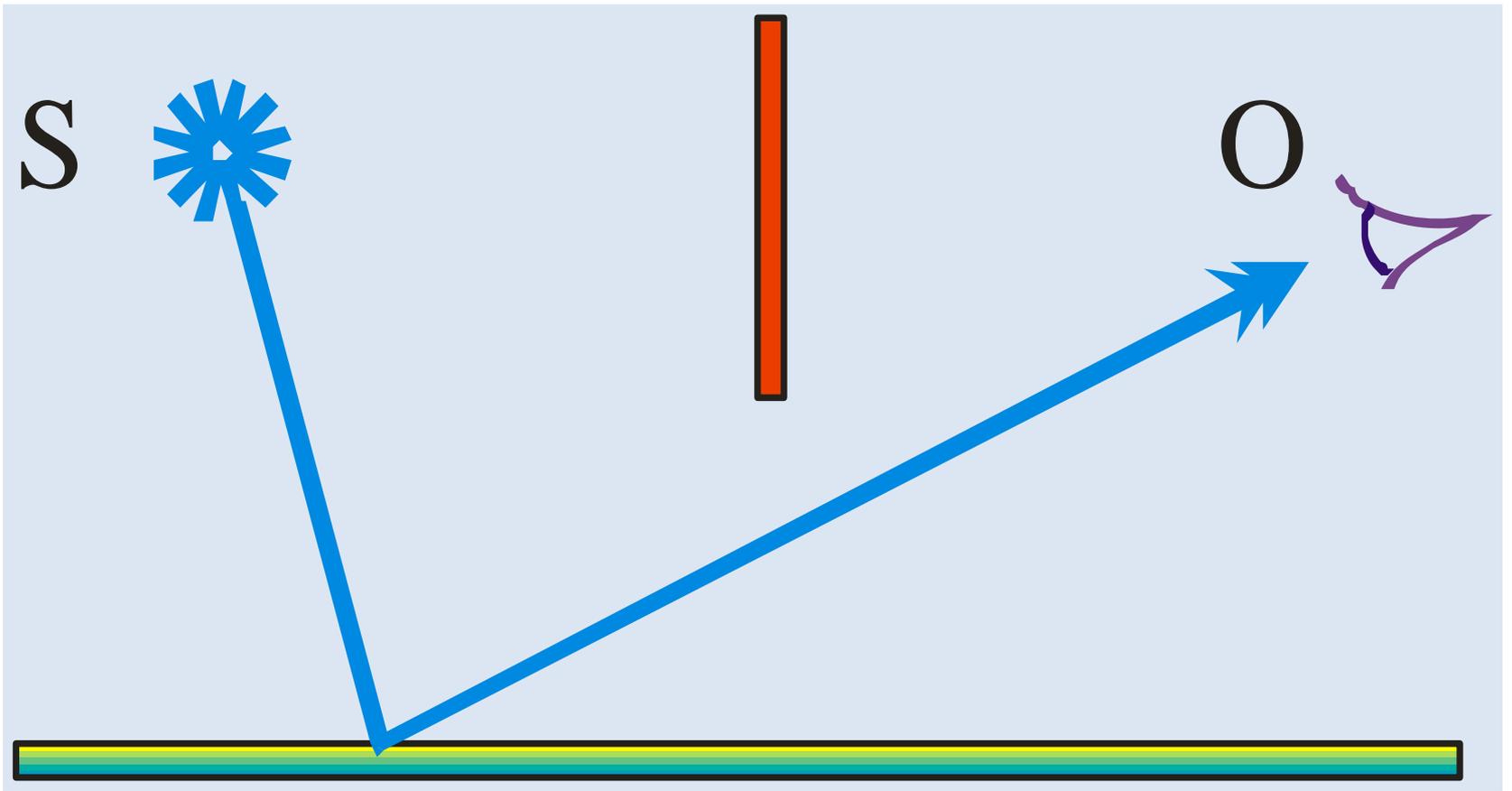
O Princípio do menor caminho

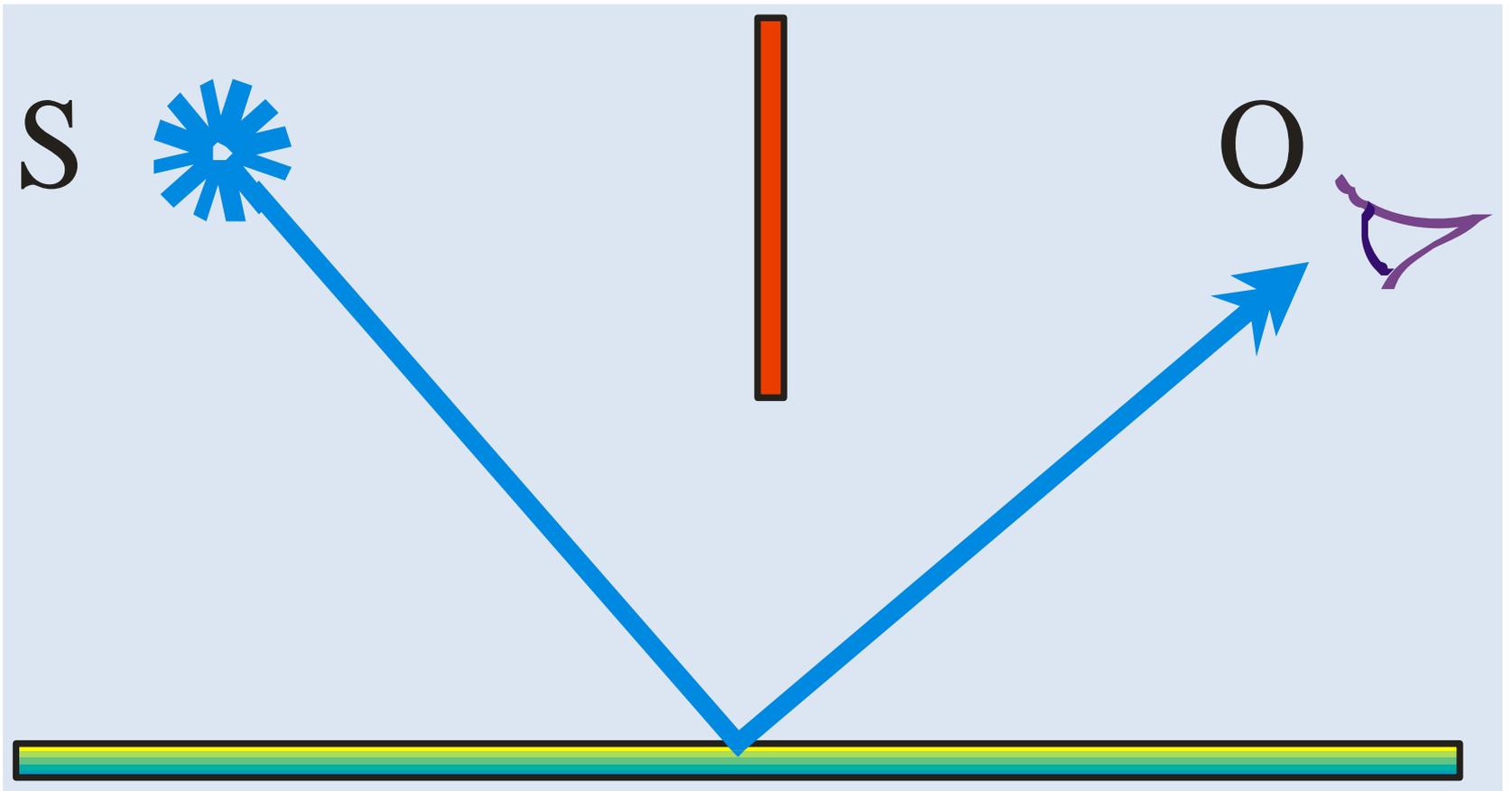
Uma variante do princípio de euritmia

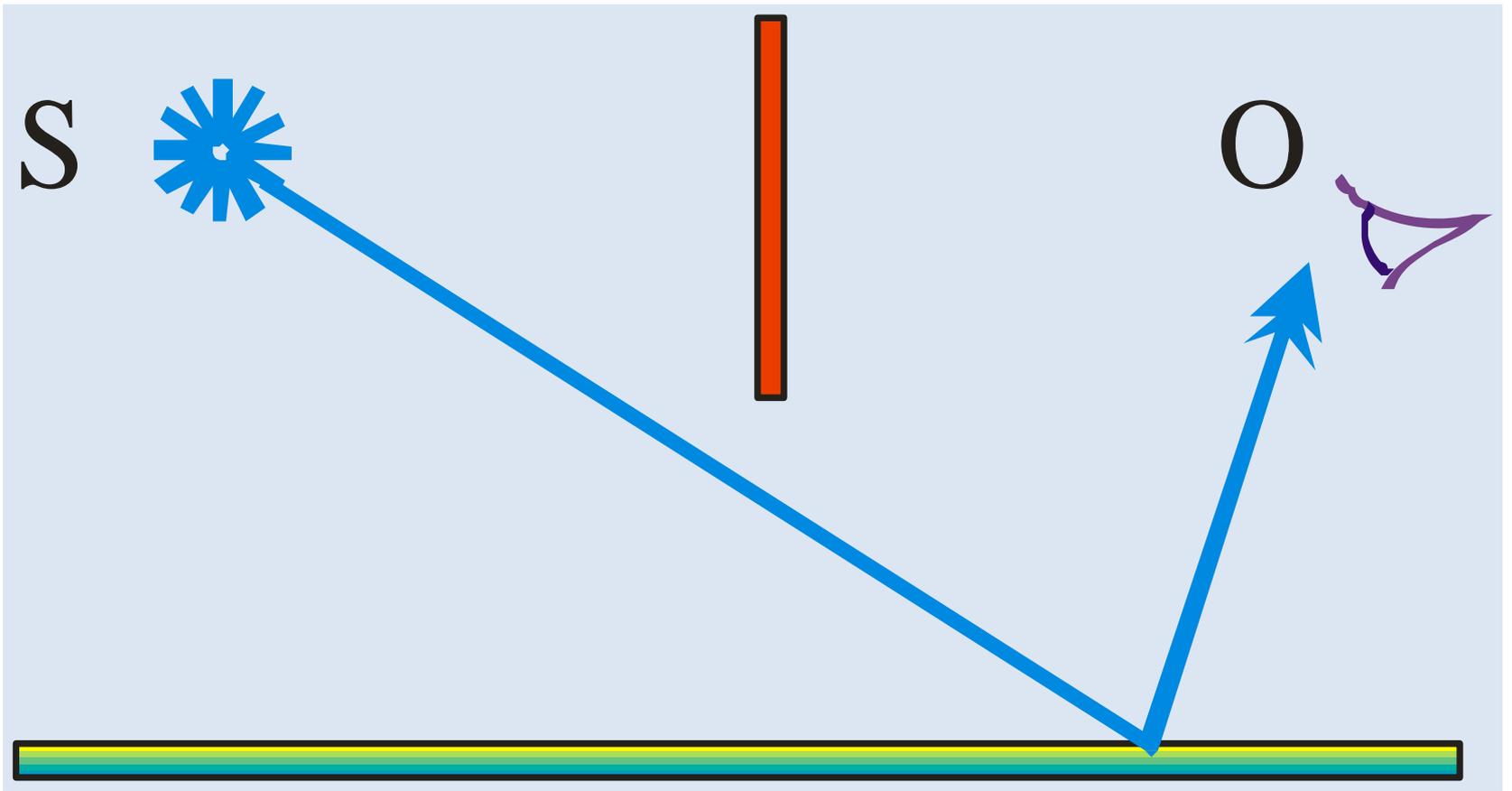
Heron de Alexandria

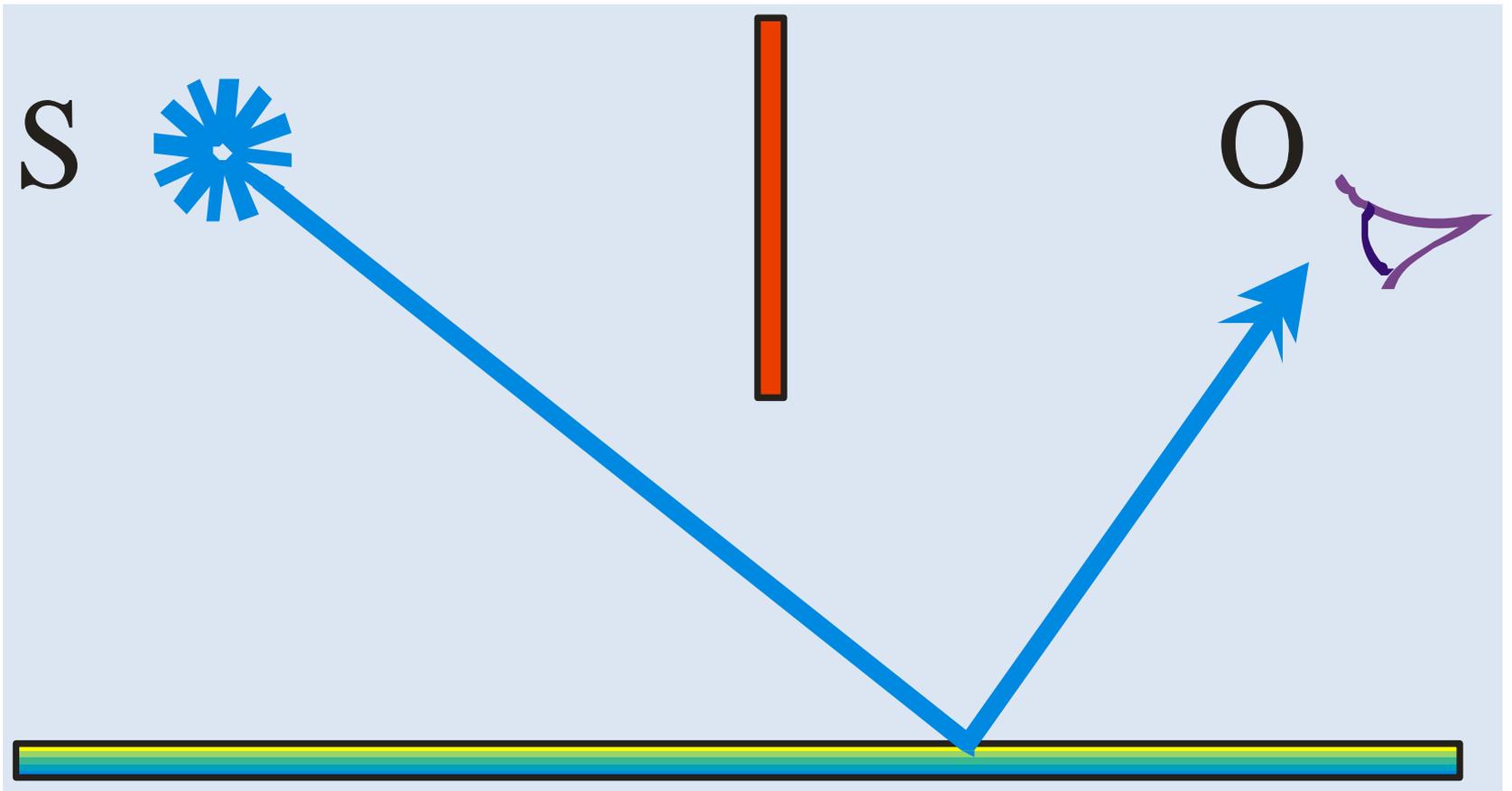
Para explicar a reflexão da luz
propôs uma variante do princípio de euritmia

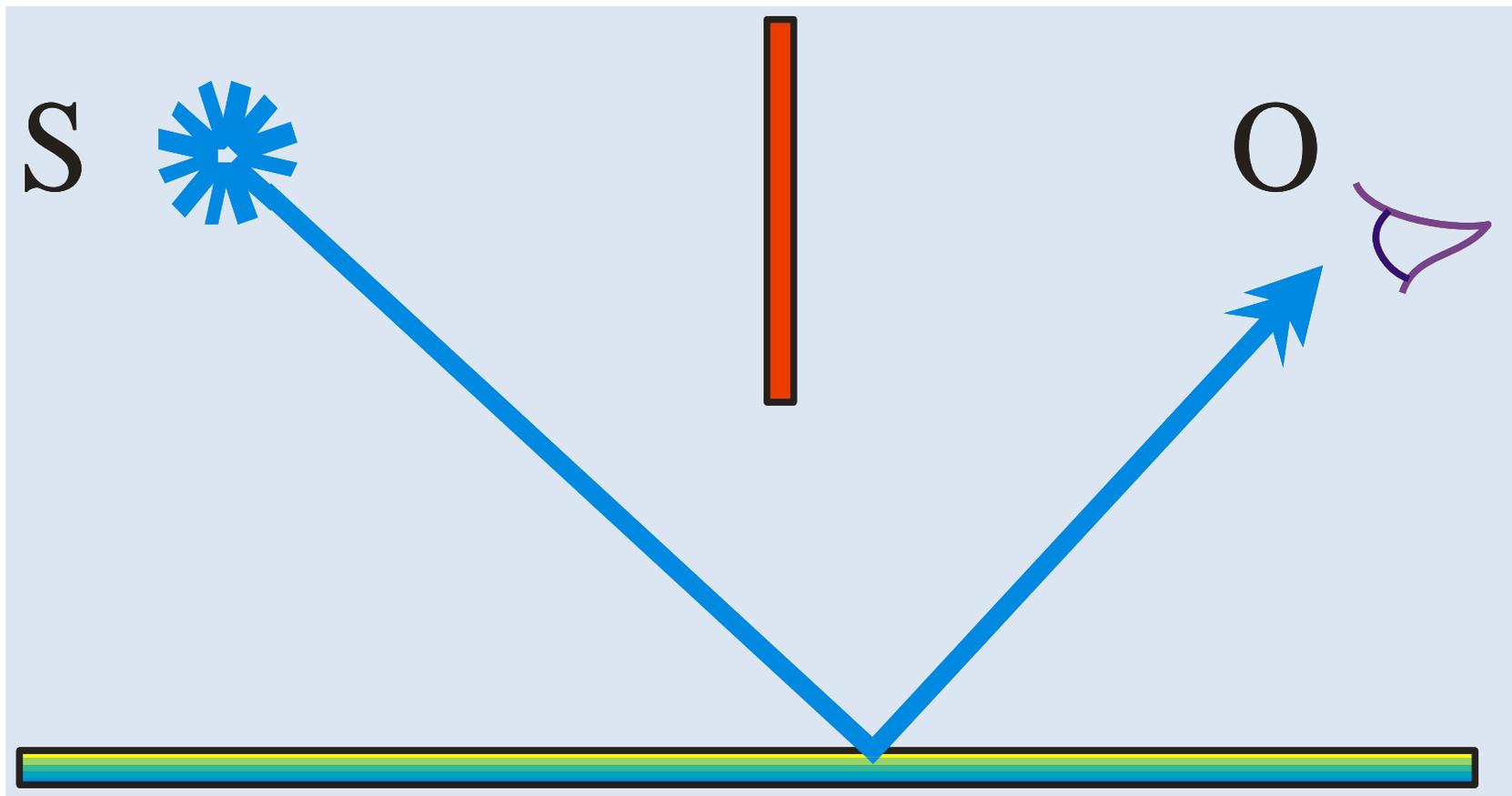


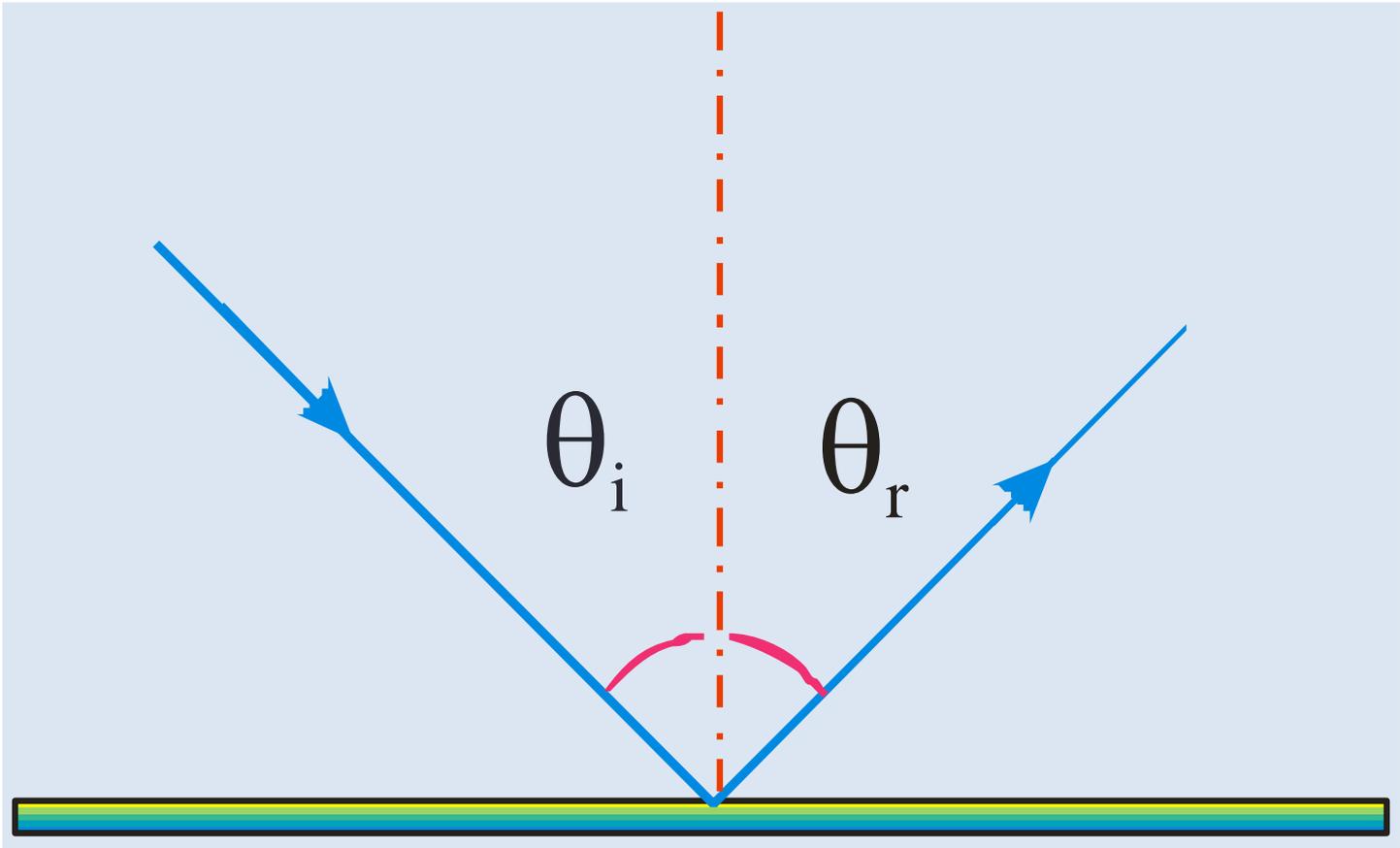












Acerca de um milénio mais tarde

Pierre de Fermat

Propôs outra variante do princípio de euritmia

o princípio do tempo mínimo

Com ajuda deste princípio

derivou

a lei empírica de Snell da refração da luz

Pierre de Fermat



Nascimento 1601

Morte 1665

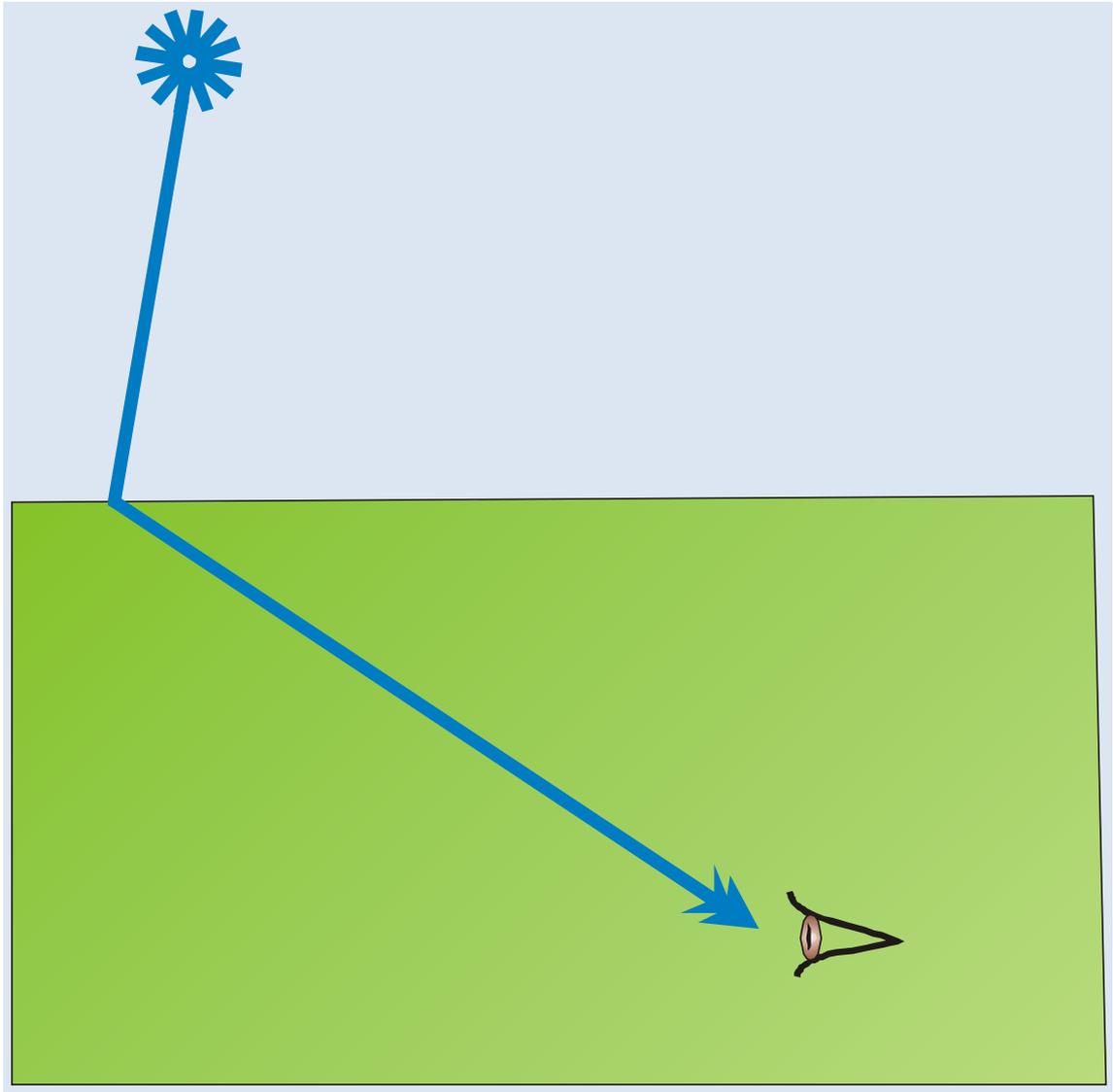
França

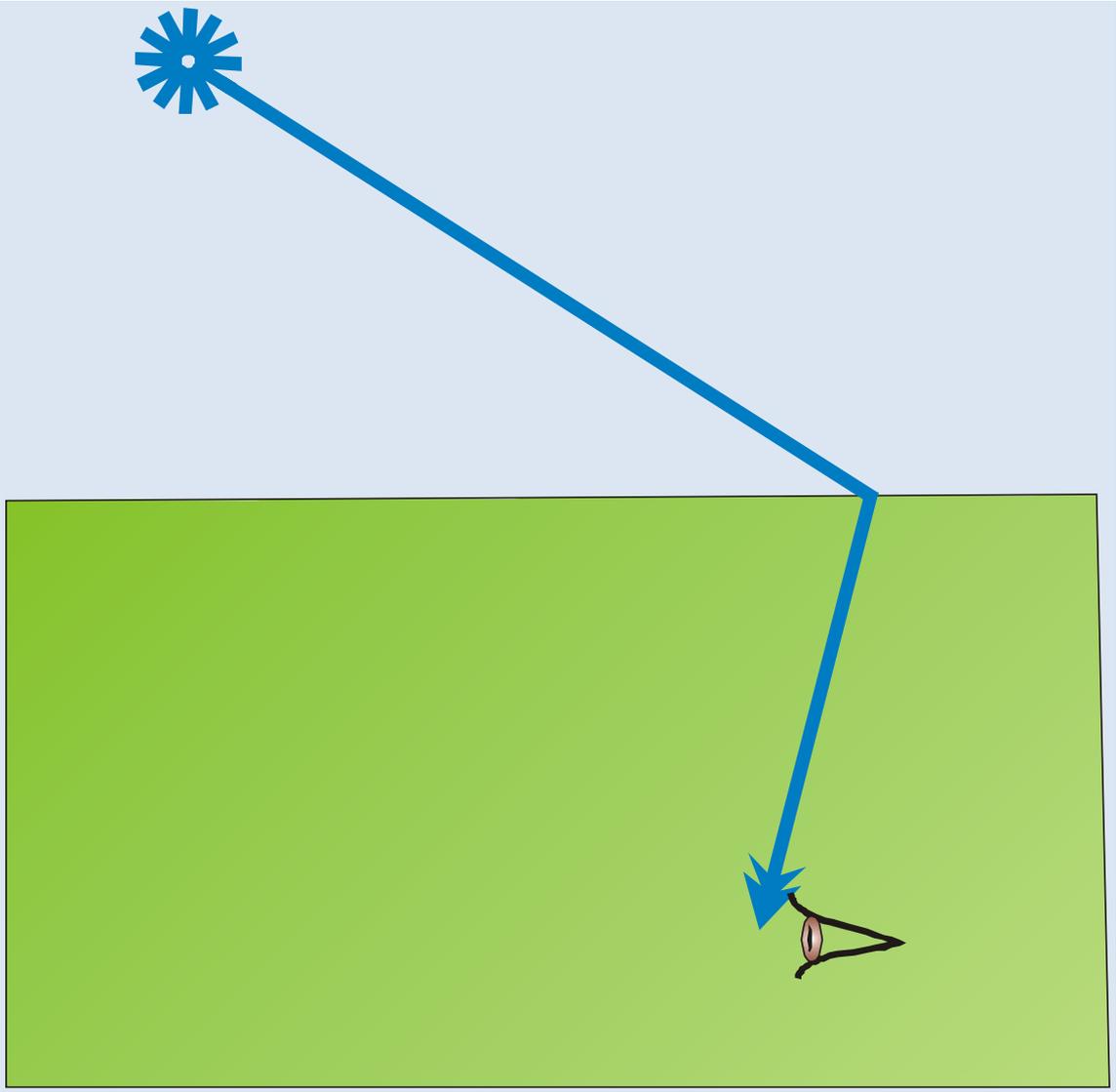
Esta lei descreve como a luz se propaga em meios ópticos diferentes.

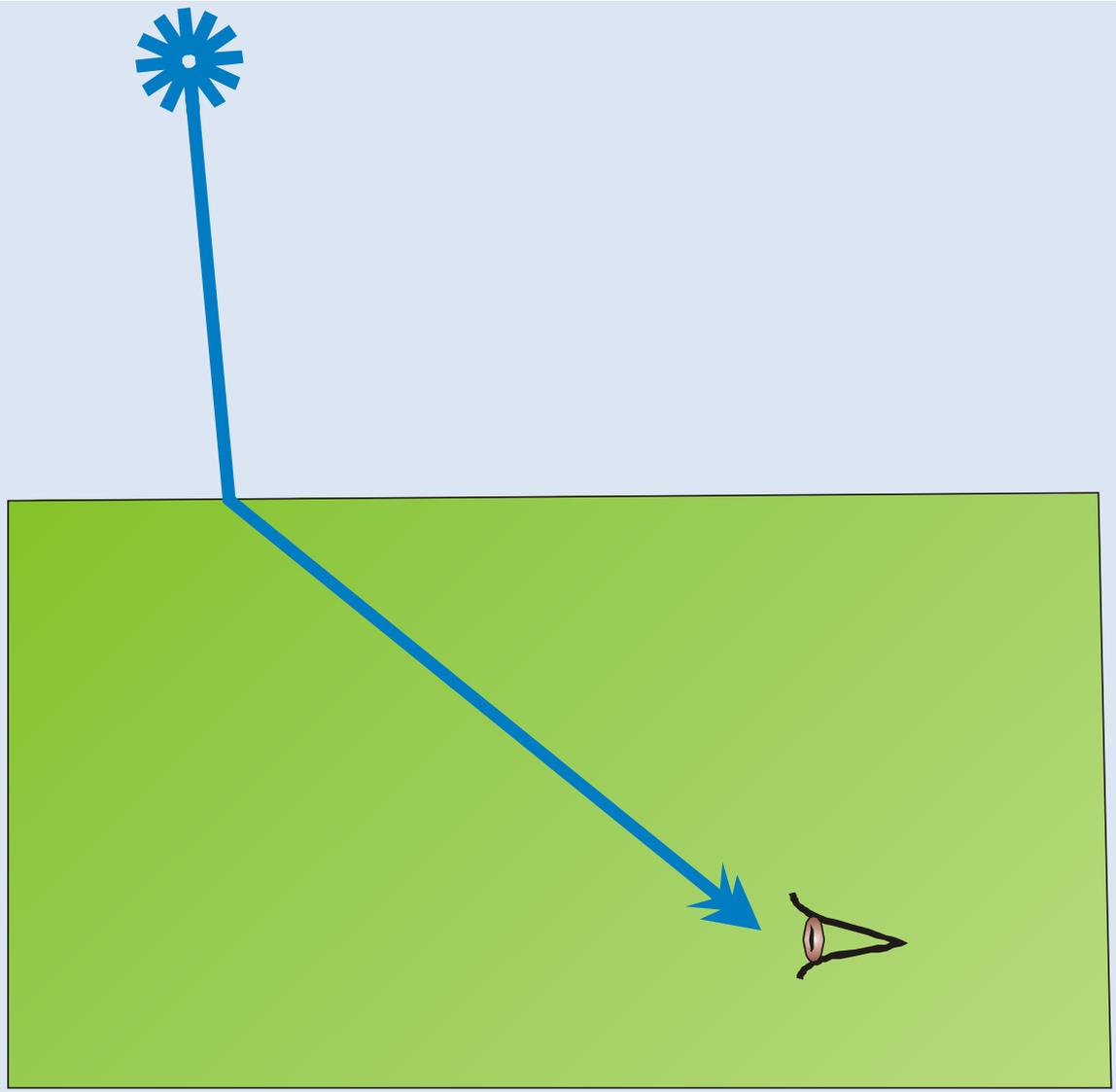
Este principio de tempo mínimo diz
que de todos os caminhos possíveis da fonte para o Observador

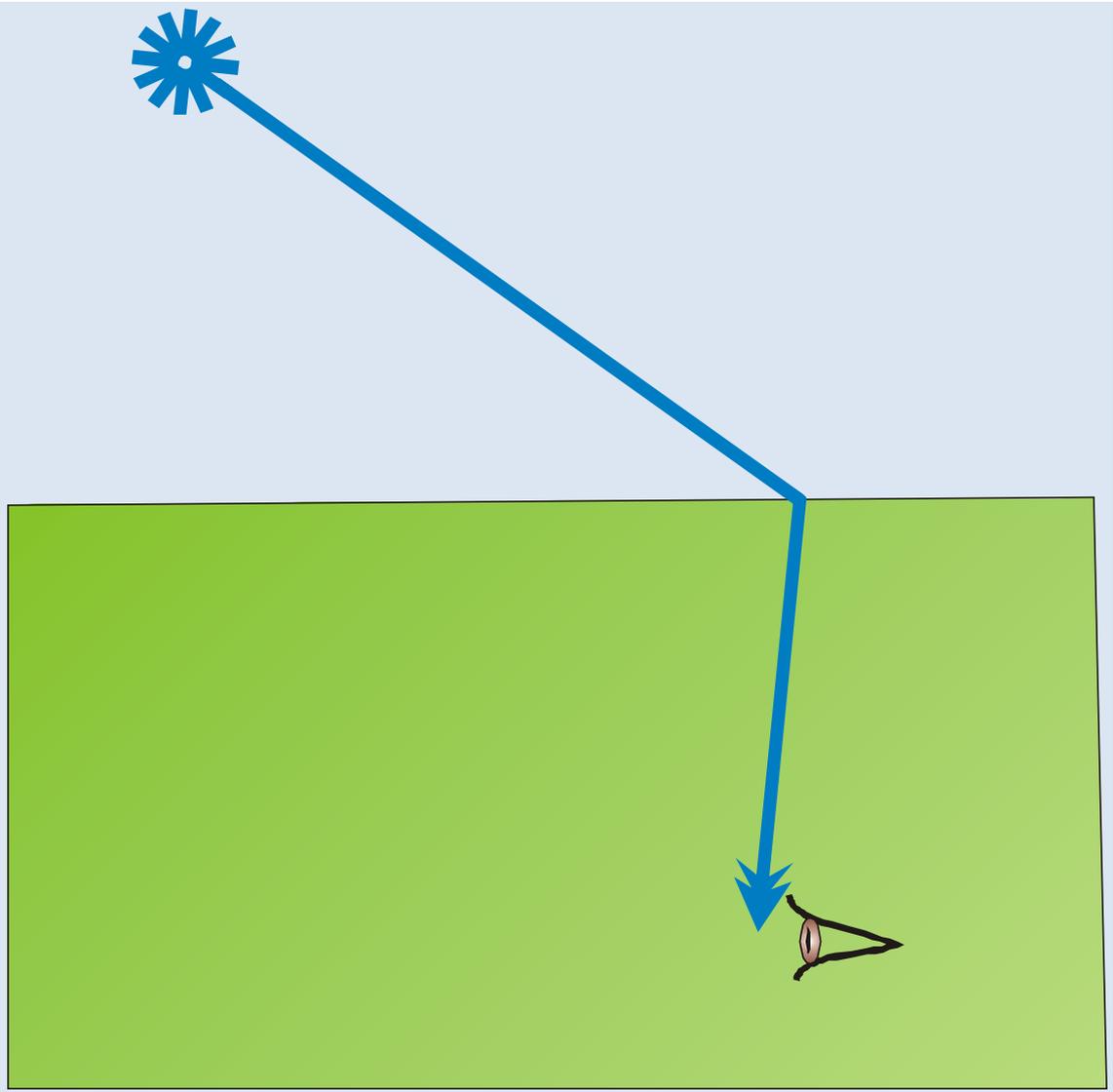
a luz segue um caminho tal que

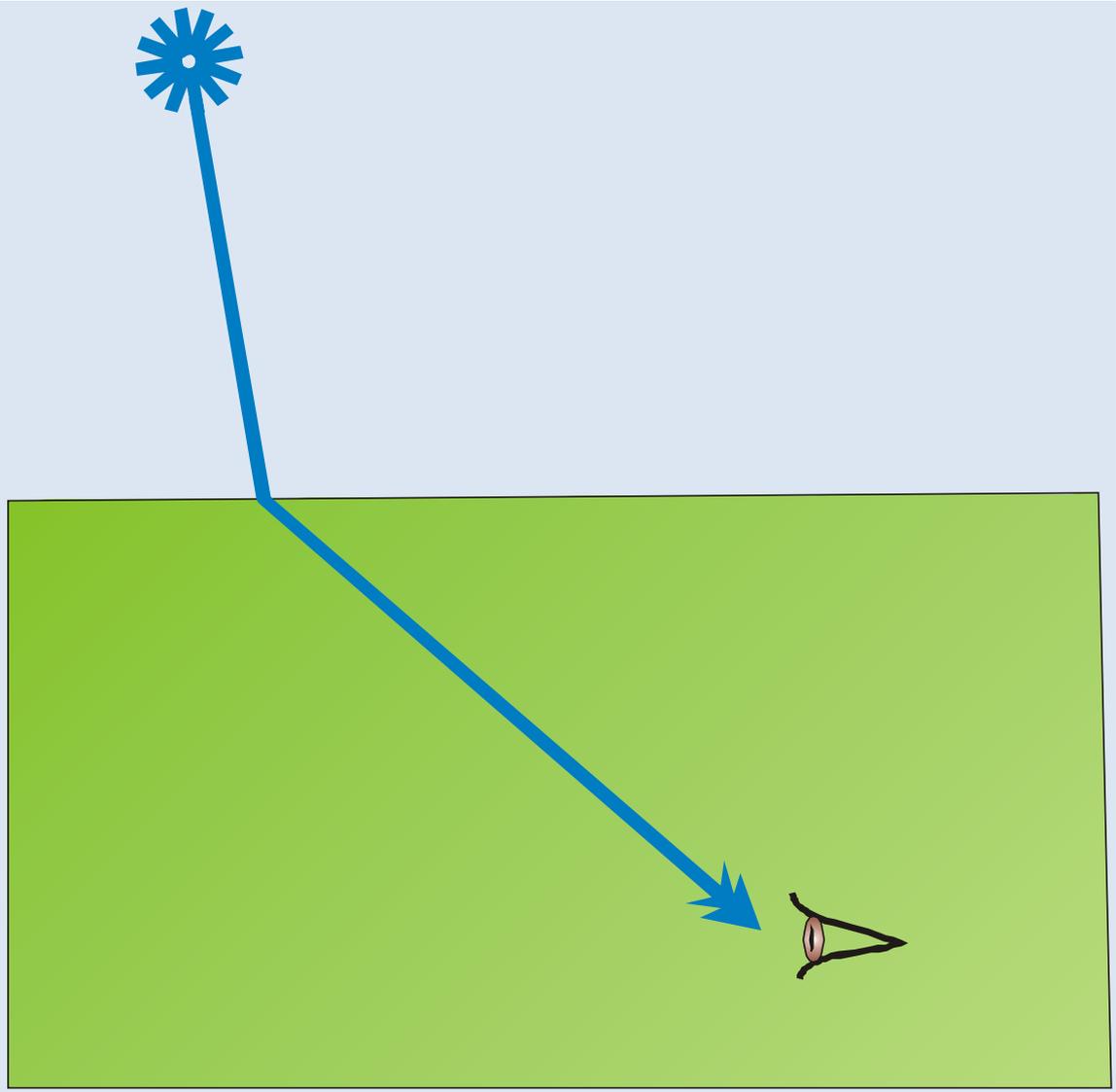
o tempo total de percurso é mínimo

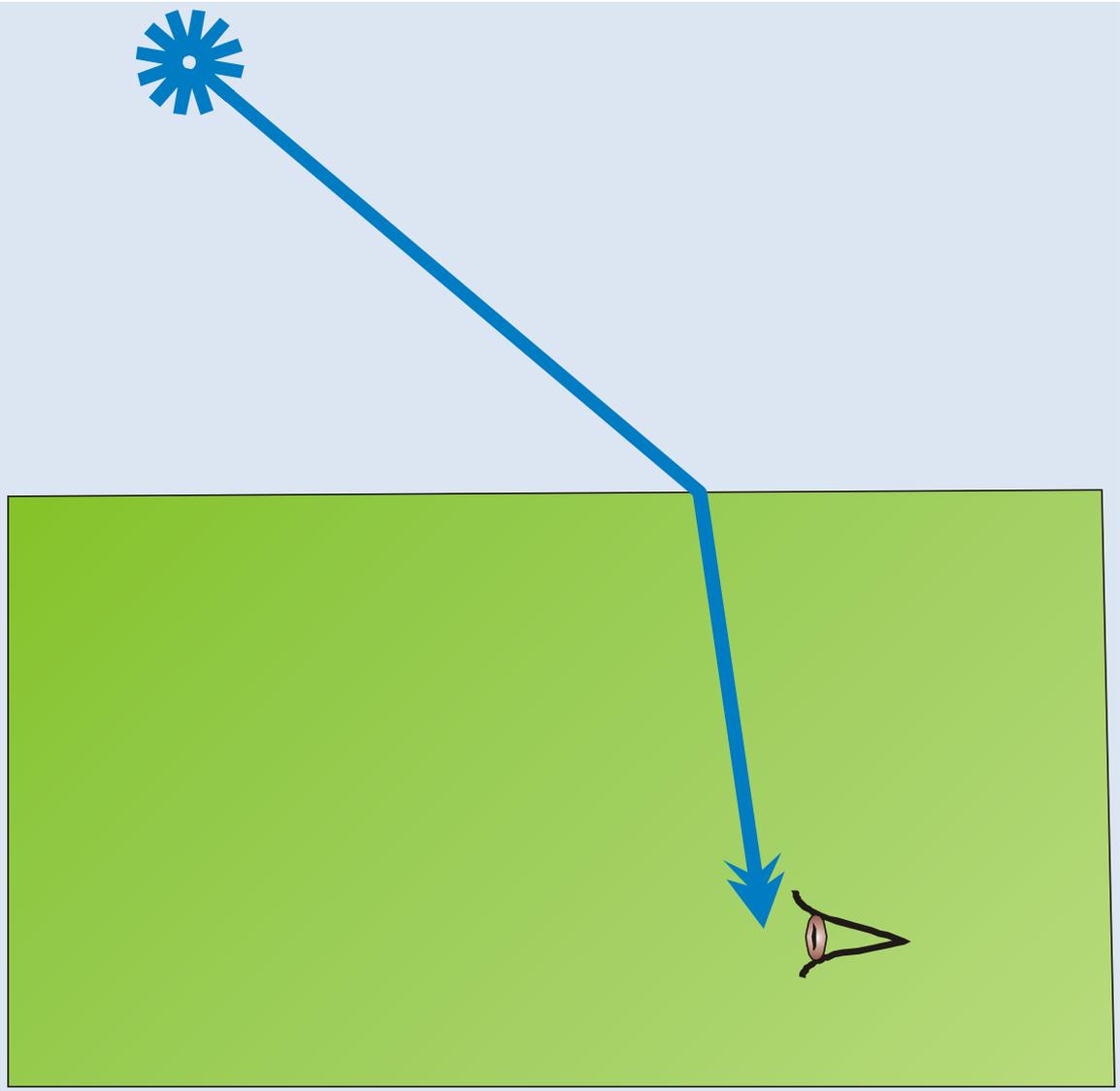


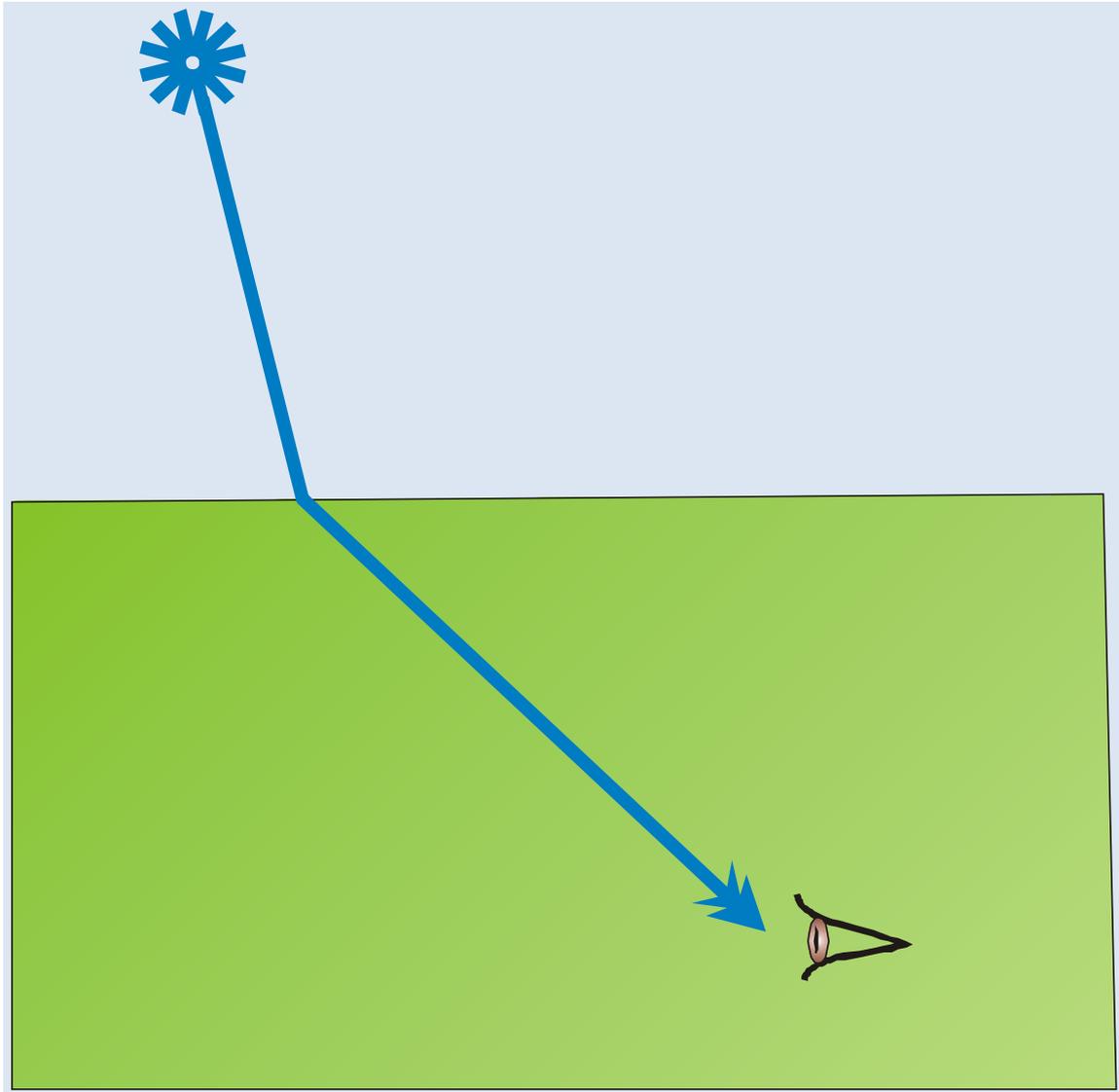


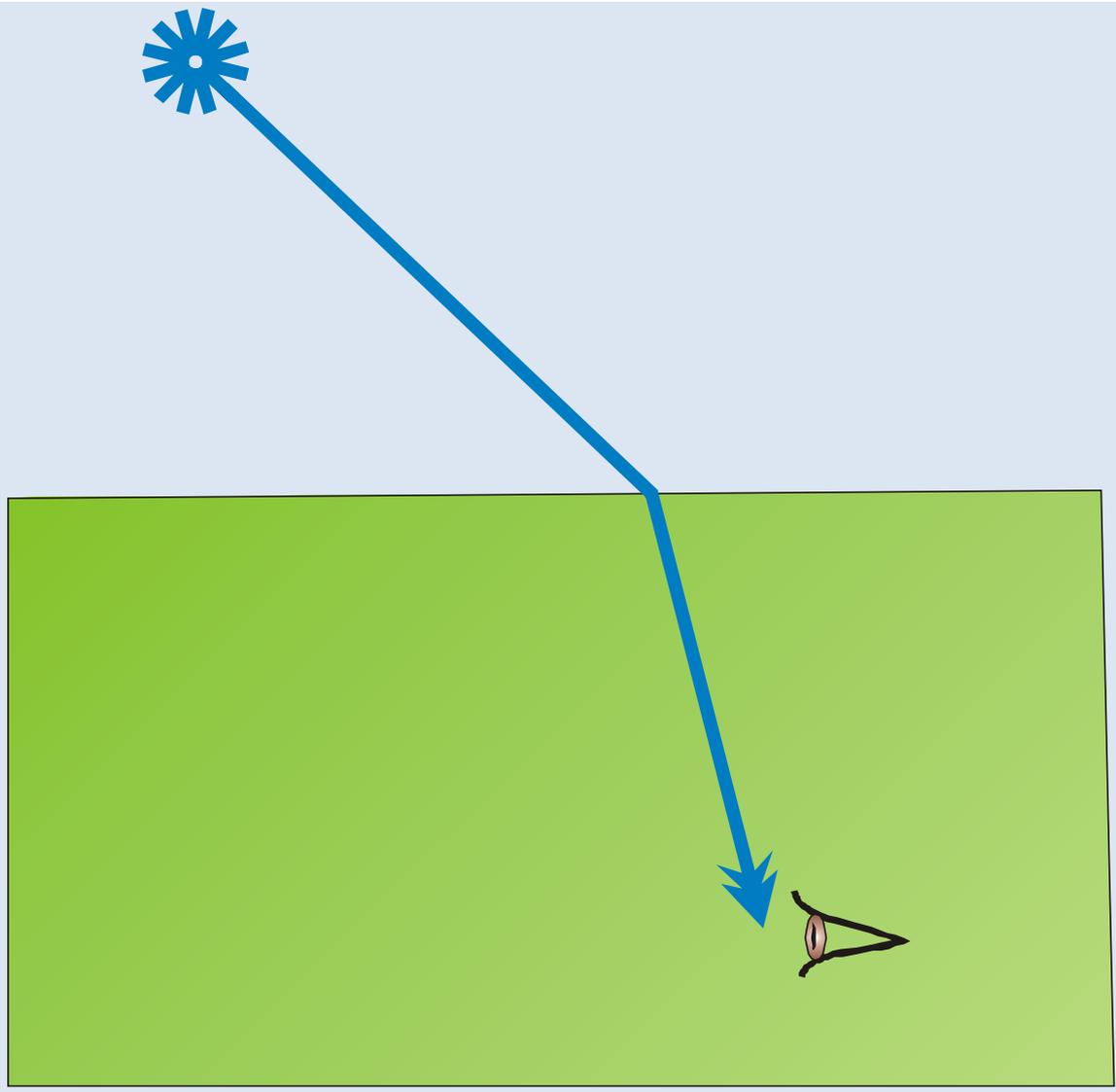


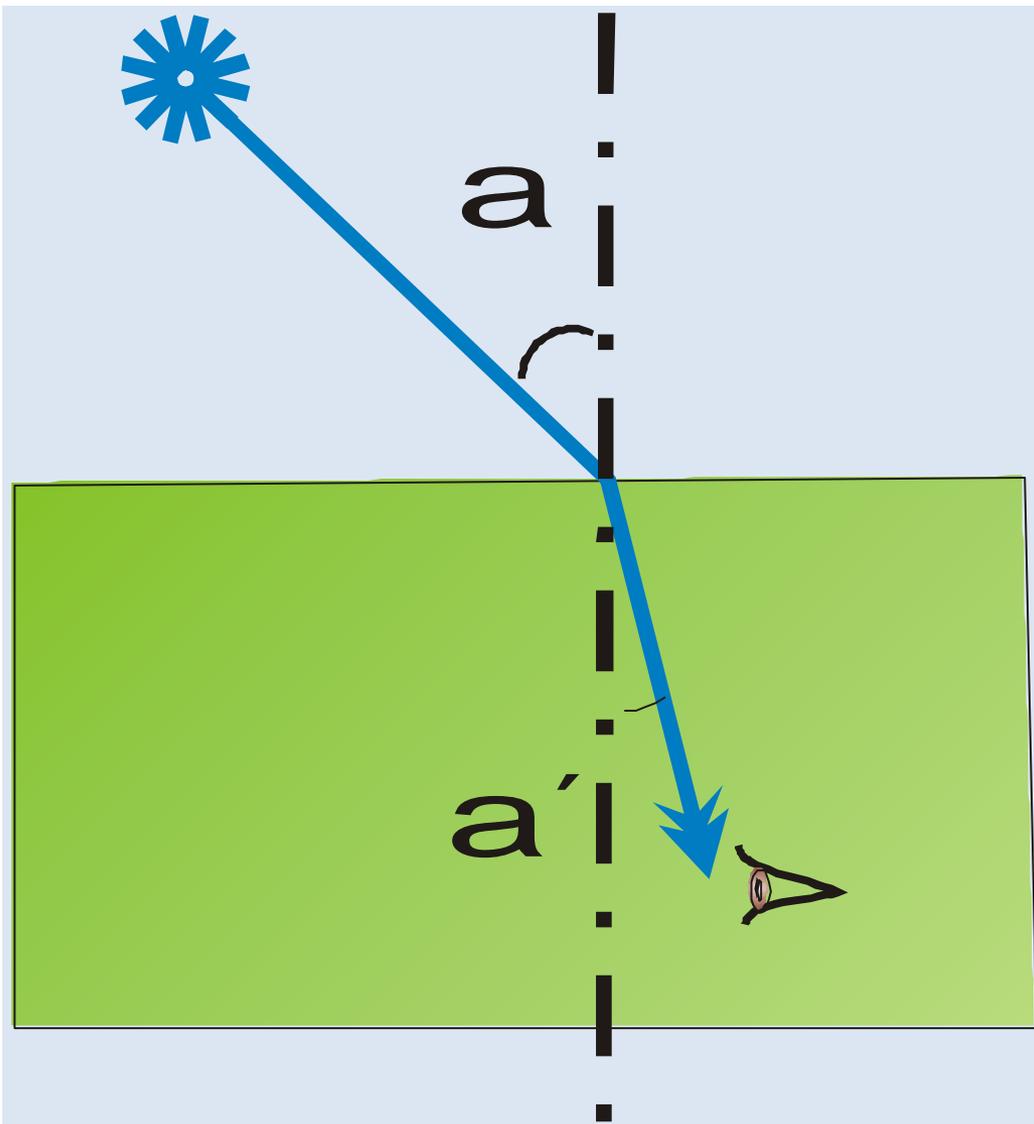












Lei de Snell

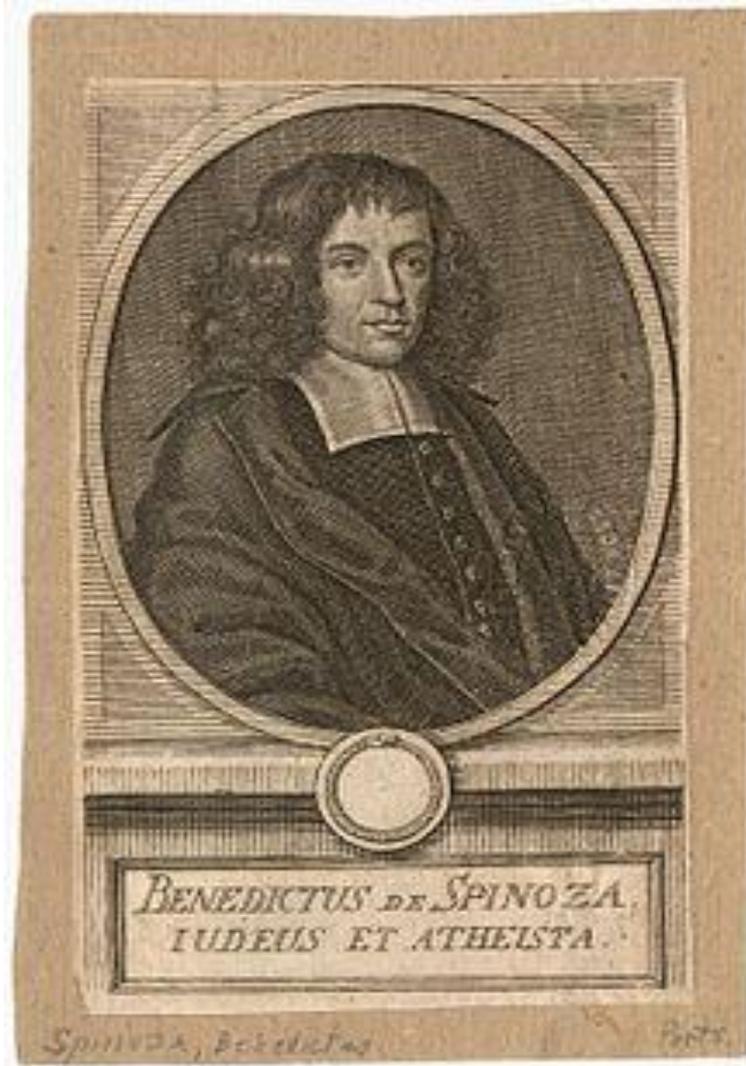
$$\frac{\sin \alpha}{v} = \frac{\sin \alpha'}{v'}$$

$$n \sin \alpha = n' \sin \alpha'$$

Para pequenos ângulos

$$\frac{\alpha}{v} = \frac{\alpha'}{v'} \Rightarrow \frac{\alpha}{\alpha'} = \frac{v}{v'}$$

Barut Spinosa (1632-1677)



conatus

Por volta de 1660,
nos seus
Complete works, Short Treatise,
capitulo V,
Barut Spinosa
propôs
O conceito de
conatus
Definido como:

the striving
which we find in the
Nature as a Whole,
as well in the
individual things,
to maintain and preserve
their own existence.

For it is manifest that
no thing
could, through its own nature,
seek its own annihilation,
but on the contrary, that
everything has in itself
a striving
to preserve its condition and
to improve itself

Later in his *Ethics*,
finished 1674 and published posthumously,
the concept of conatus is defined as:

**Each thing,
as far as it can
by its own power,
strives to persevere
in its being**

As can be seen, this definition of conatus, is much similar, practically the same, to the modern version of the principle of eurhythmy.

To try to understand the then new rising physics,
Leibniz (1646 -1716)
proposed a basic optimal principle
that may be understood as an initial form of
the principle of least action, an optimal principle
from which classical physics could, in principle,
be derived.



Gottfried Wilhelm Leibniz.

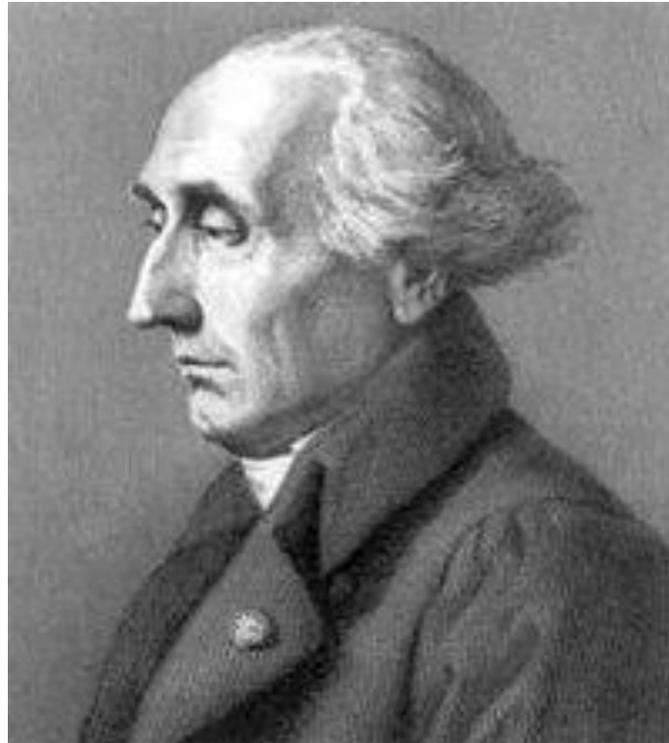
Maupertuis (1698 -1759)
proposed
Principle of least action



Joseph-Louis *Lagrange* (1736 -1813)

also proposed forms

Principle of least action



Hamilton, William Rowan (1805 -1865)

also proposed forms

Principle of least action



Estes princípios
teleológicos ou ótimos
São designados geralmente por

princípios

variacionais

ou

de extremo

mais não são que particular formas do

Princípio de Eurythmia

O Princípio de Eunitmia

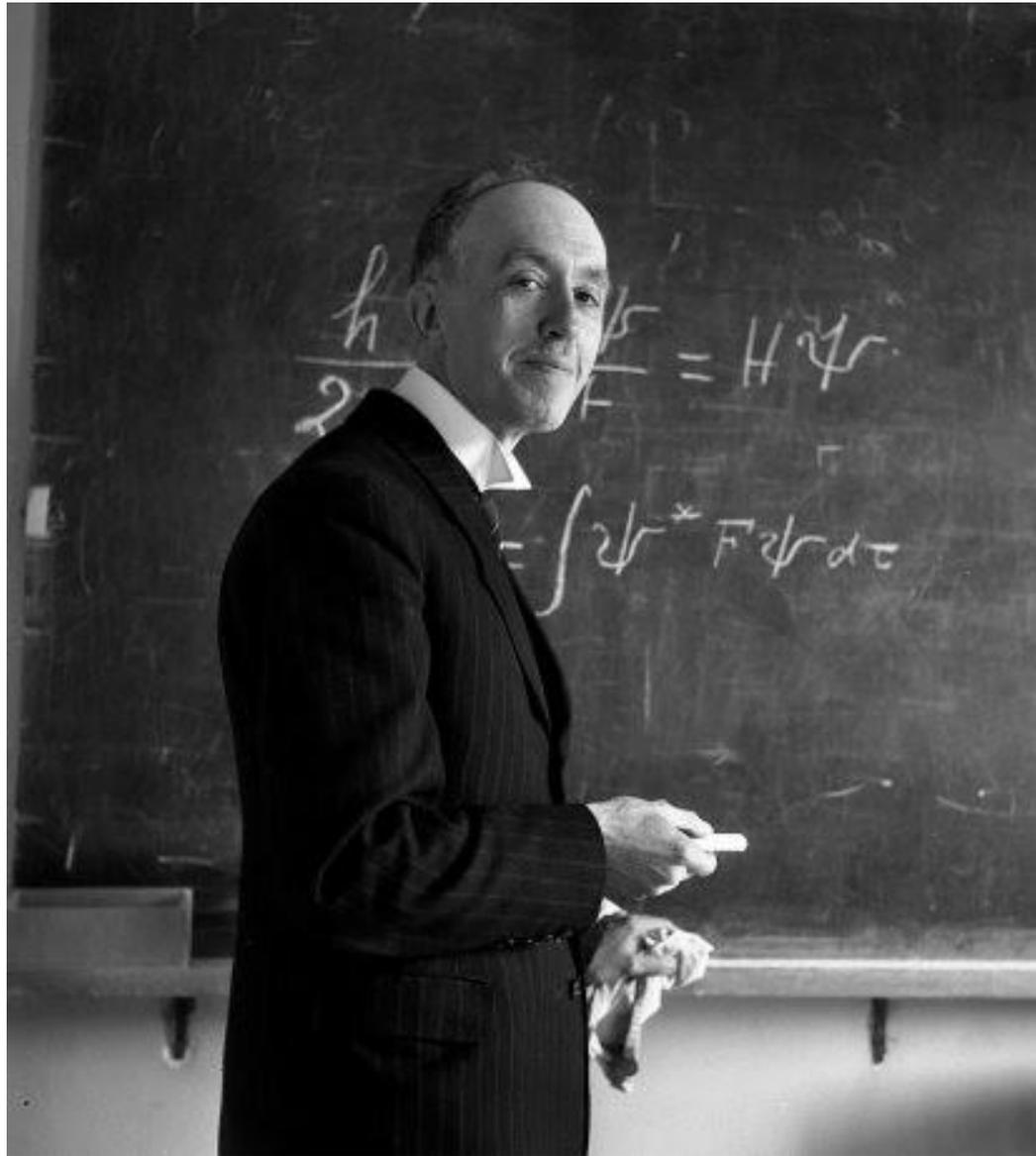
e o

Princípio de Guidage

de

De Broglie

Para a Física Quântica



Louis de Broglie (1892-1987)

O Princípio de Guidage diz-no

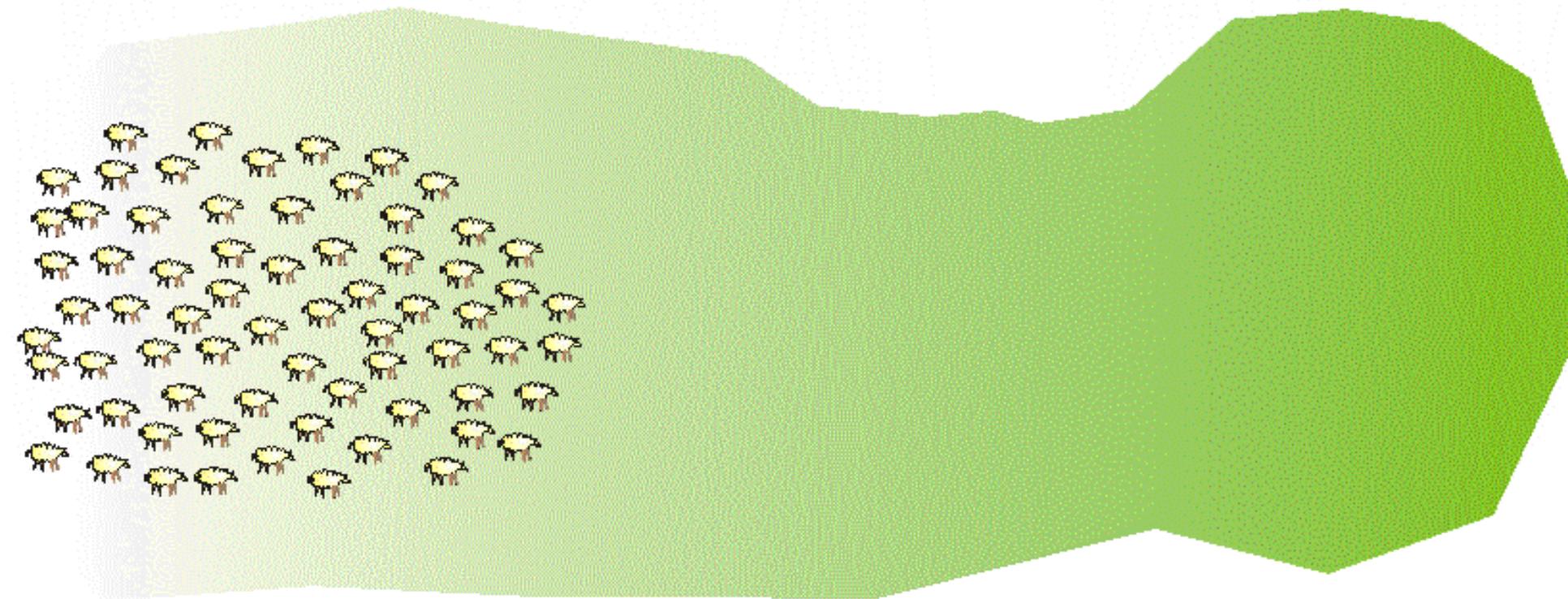
**Que o corpúsculo quântico
Se desloca preferencialmente
para as regiões
onde o campo
onde a onda theta é mais densa**

**Um exemplo
simples e intuitivo
de aplicação do**

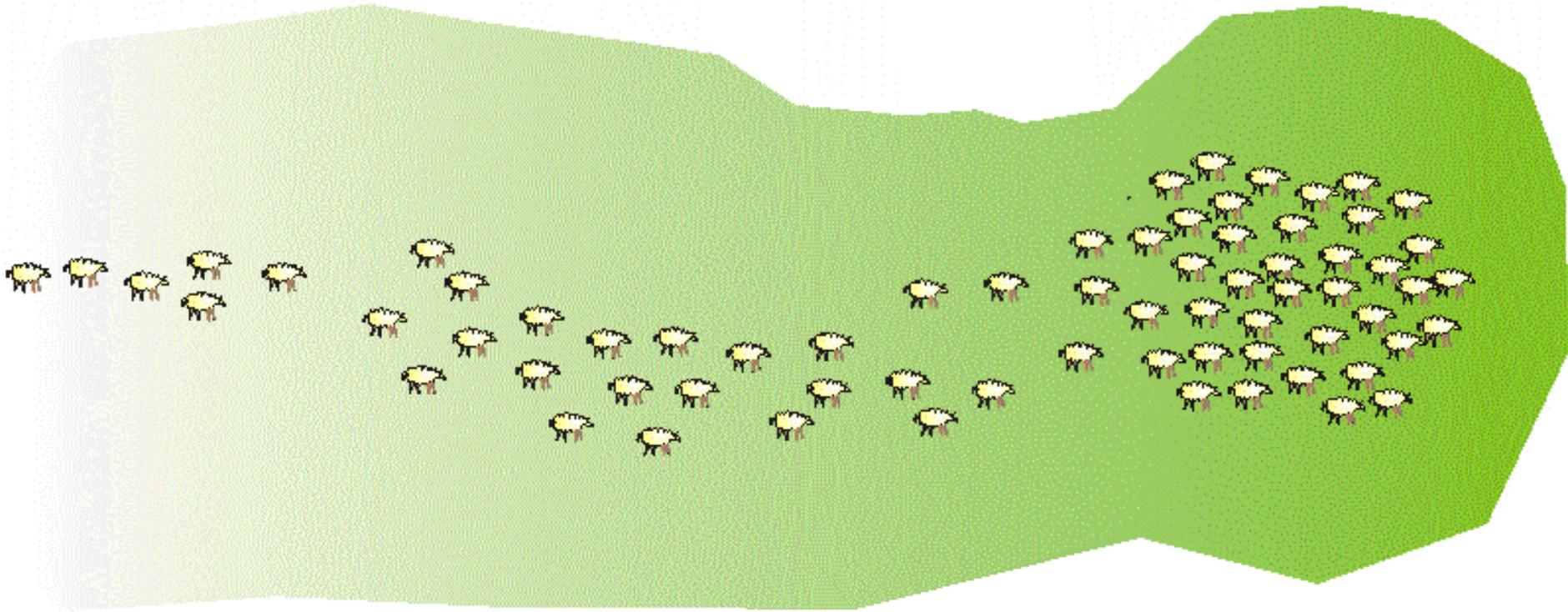
Princípio de Euritmia

Ovelhas a pastar num campo

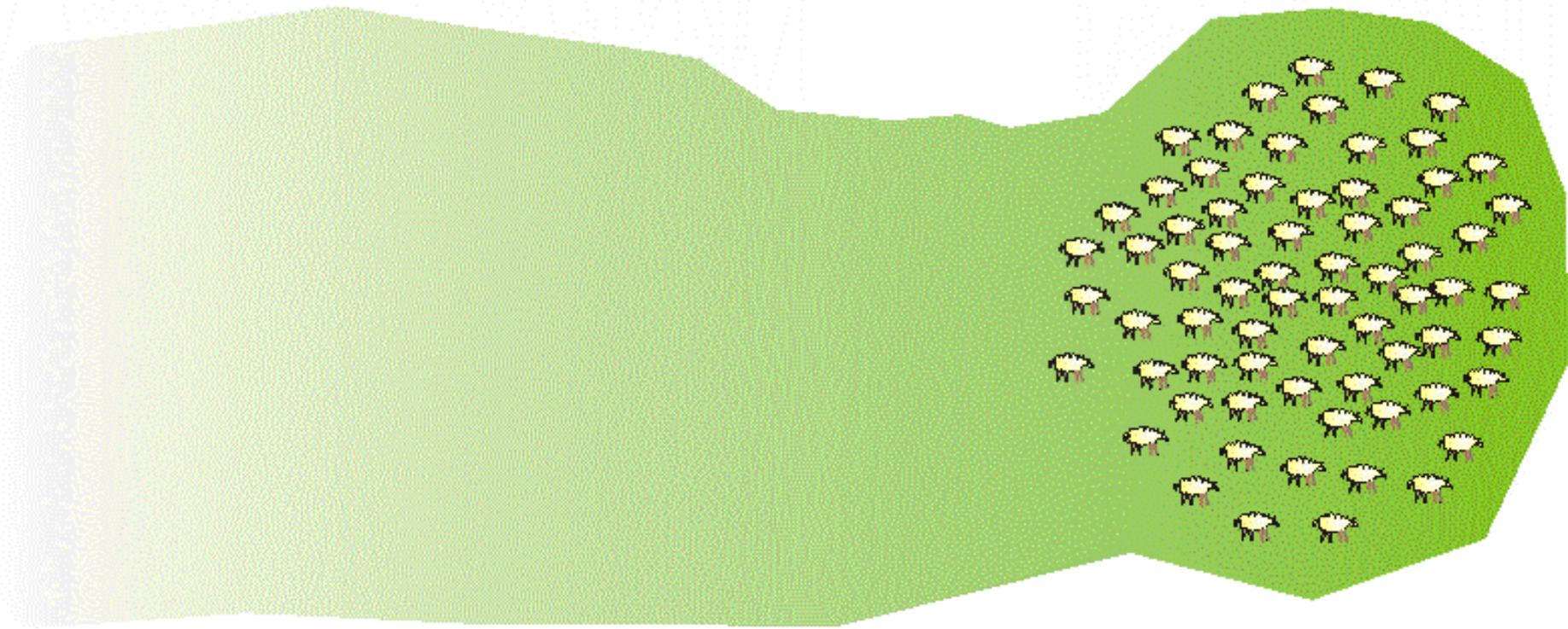
At the initial time



Some time after



At the Equilibrium time



O Princípio de Eúritmia

significativo para
sistemas complexos

Interacção - Objectiva

Informação – Subjectiva

Escalas de observação

Física do Finito

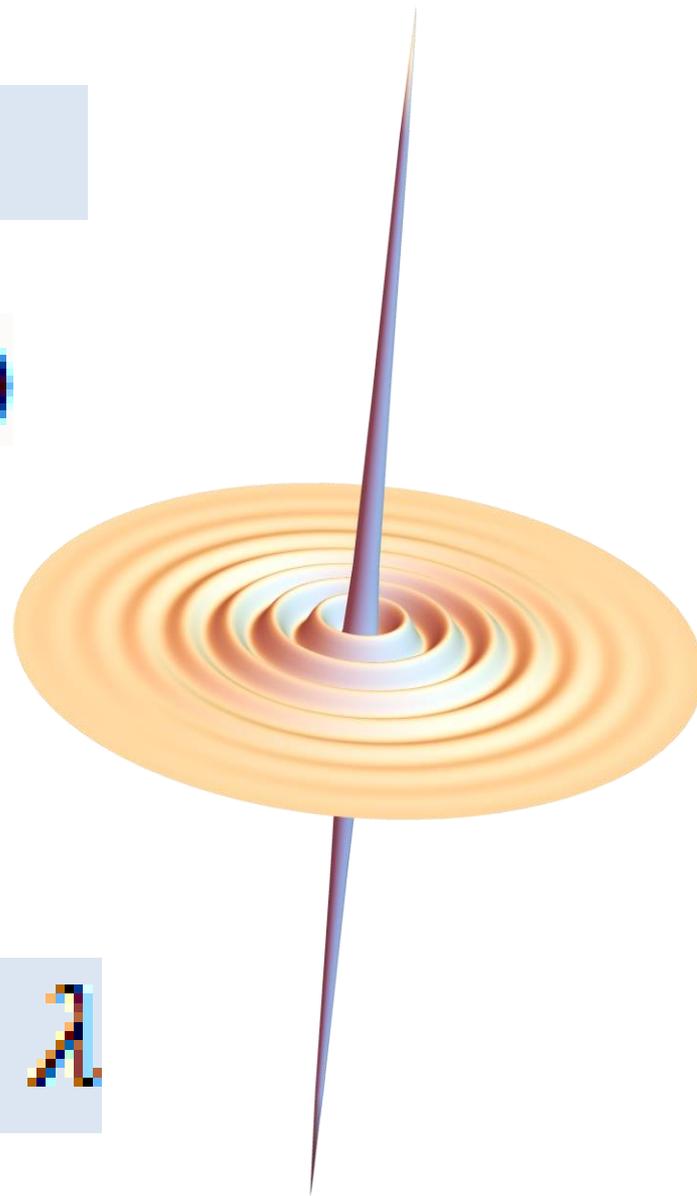
A matematização
da
Física Euritmica

Partícula Complexa

$$\phi = \phi(\theta, \xi)$$

Relação fundamental

$$\sigma = M \lambda$$



Relação de Planck

$$E_{\phi} = \hbar \omega$$

Relação para o acron

$$E_{\xi} = \hbar_{\xi} \omega$$

Relação para a onda theta

$$E_{\theta} = \hbar_{\theta} \omega$$

Relação para a partícula

$$E_{\phi} = (\hbar_{\xi} + \hbar_{\theta}) \omega$$

$$\frac{E_{\xi}}{E_{\theta}} \approx 10^{54}$$



$$E_{\phi} \simeq \hbar_{\xi} \omega$$

Hipótese da visitação

A existência da Acron ou corpúsculo
é simplesmente assumida.

A sua origem nesta aproximação não é discutido.

Um tratamento mais completo
necessita de ter o problema de emergência em conta.

o Acron

uma região altamente localizada,
uma espécie de gerador autónomo,
um oscilador do meio subquântico,

Ao mover-se de forma caótica,
gera em sua vizinhança uma onda de amplitude fraca.

Este campo diminuto é chamado de
onda theta fundamental ou ondas theta mãe.

O tamanho deste onduleta-mãe básica é dada pela
fórmula que já vimos.

Nesta abordagem também é assumido que a Acron
tem uma vida média muito grande

$$T_{\xi} \rightarrow \infty$$

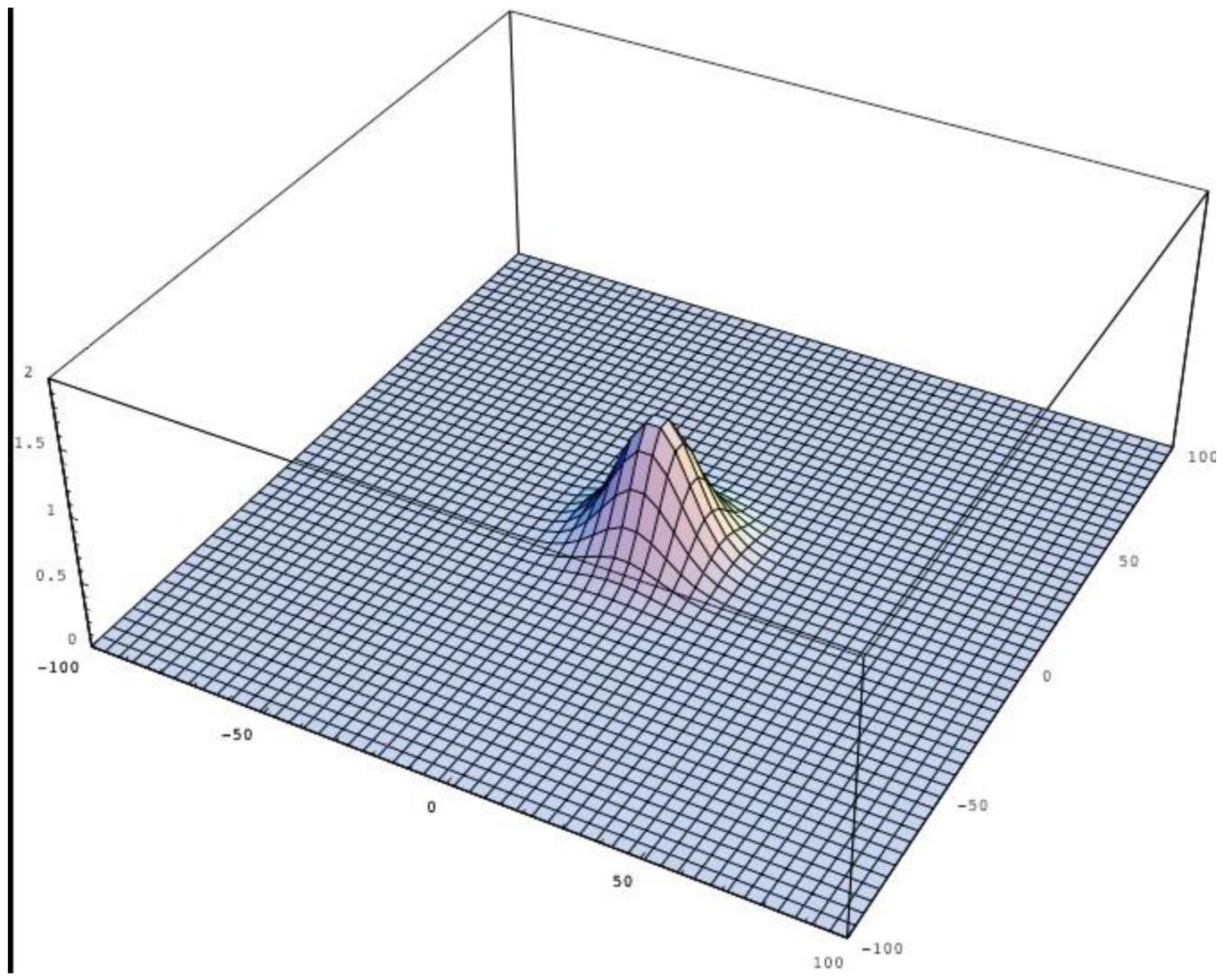
É possível mostrar
analiticamente

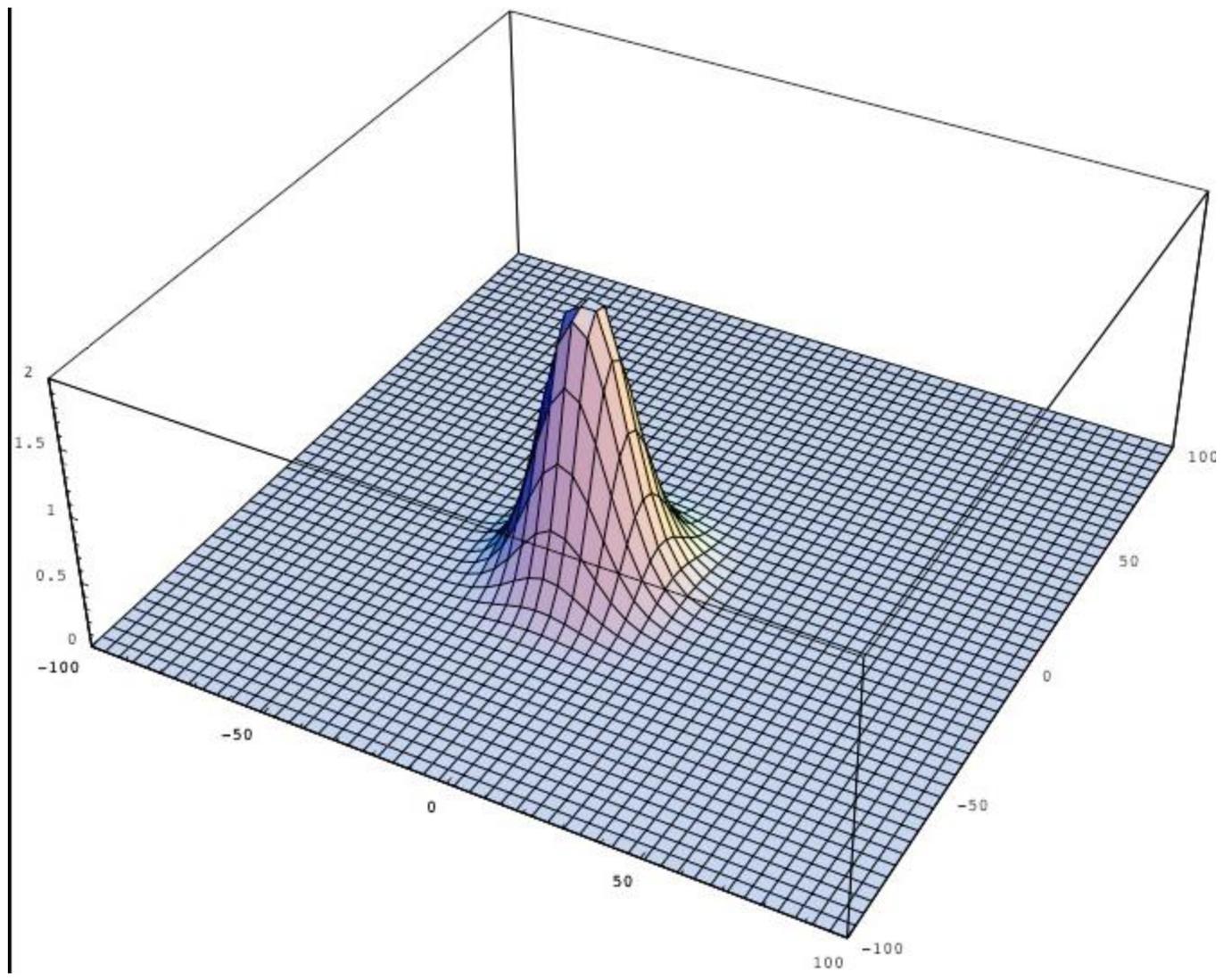
e

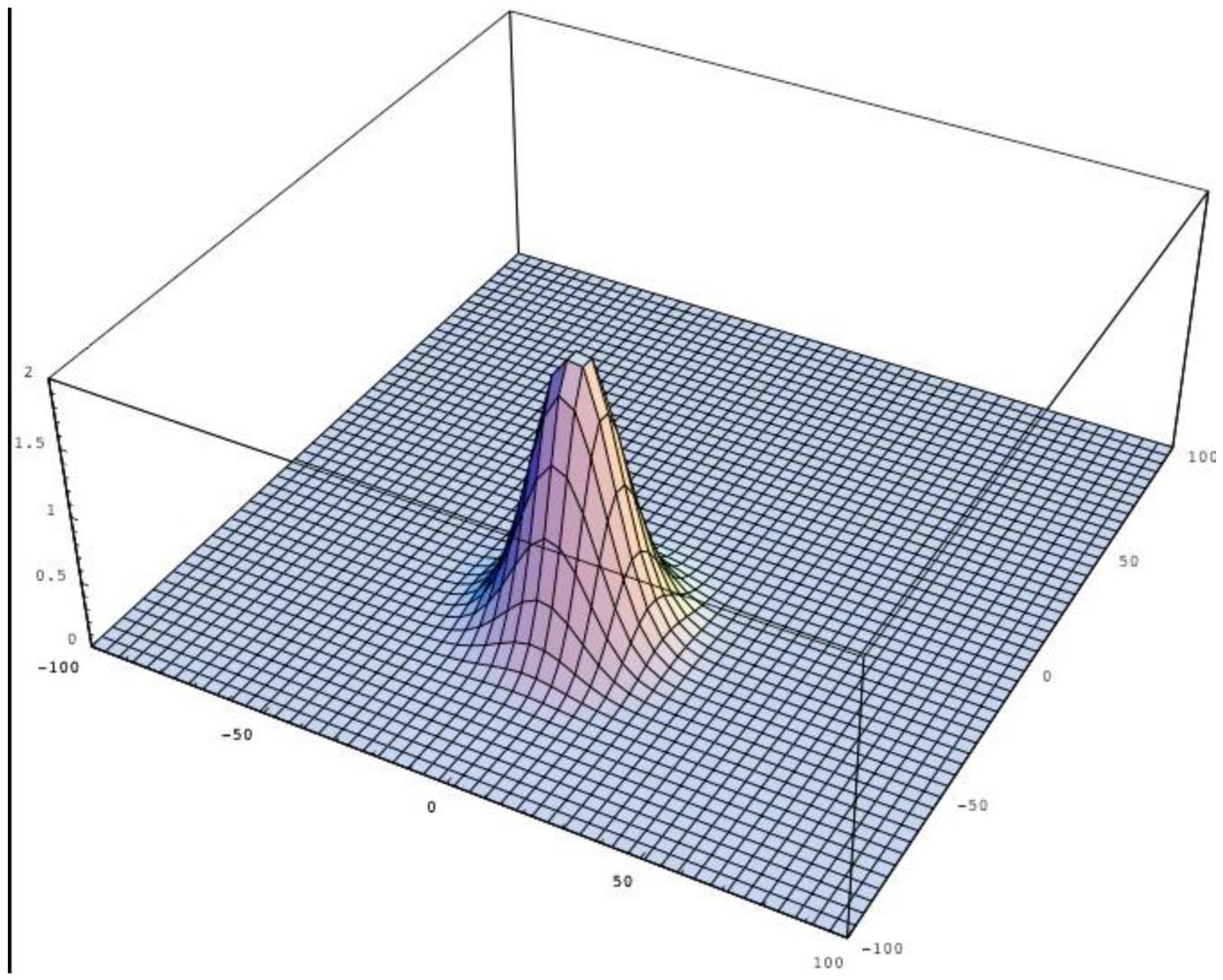
por simulação numérica
que apesar das transições
caóticas

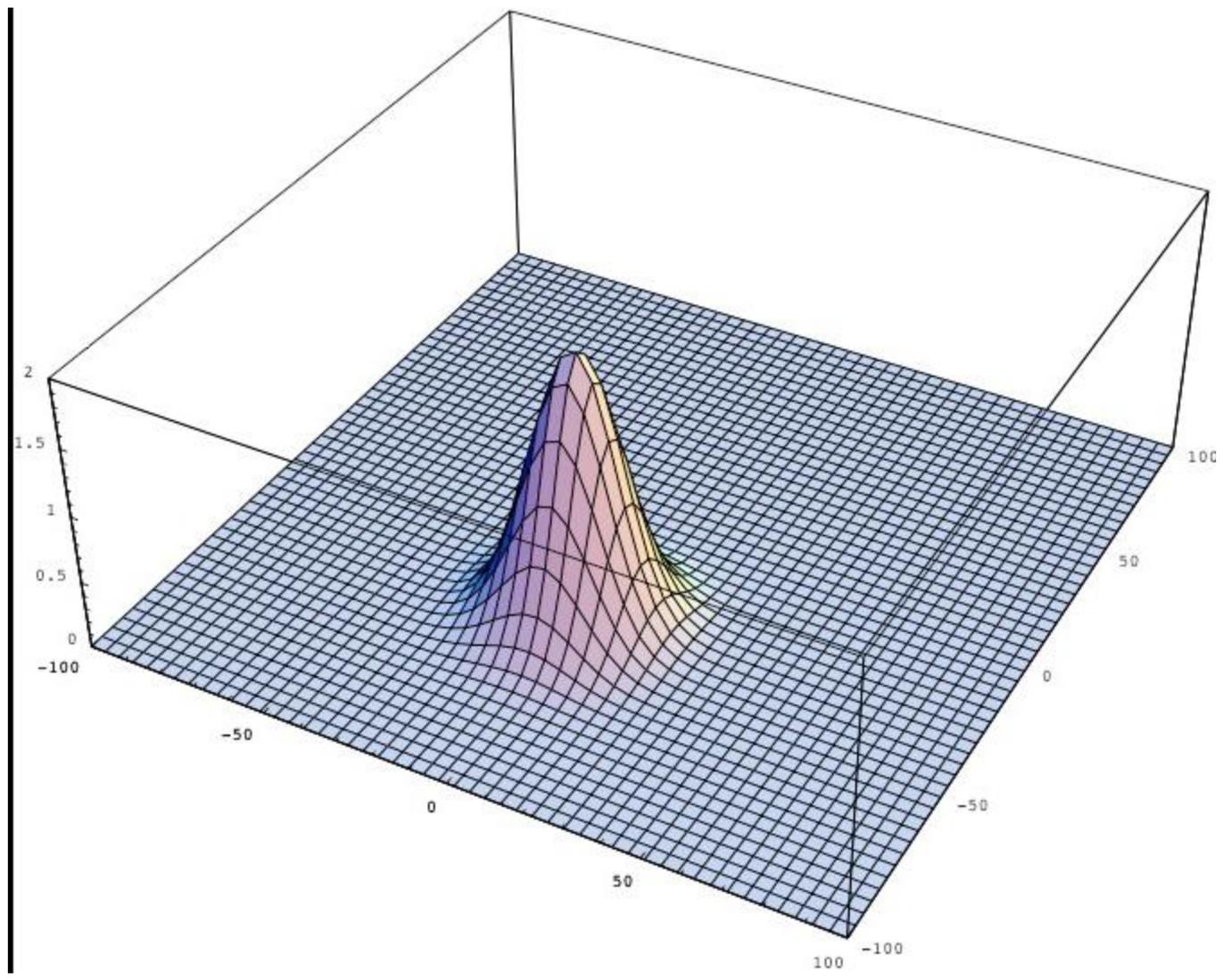
a partícula mantém-se estável

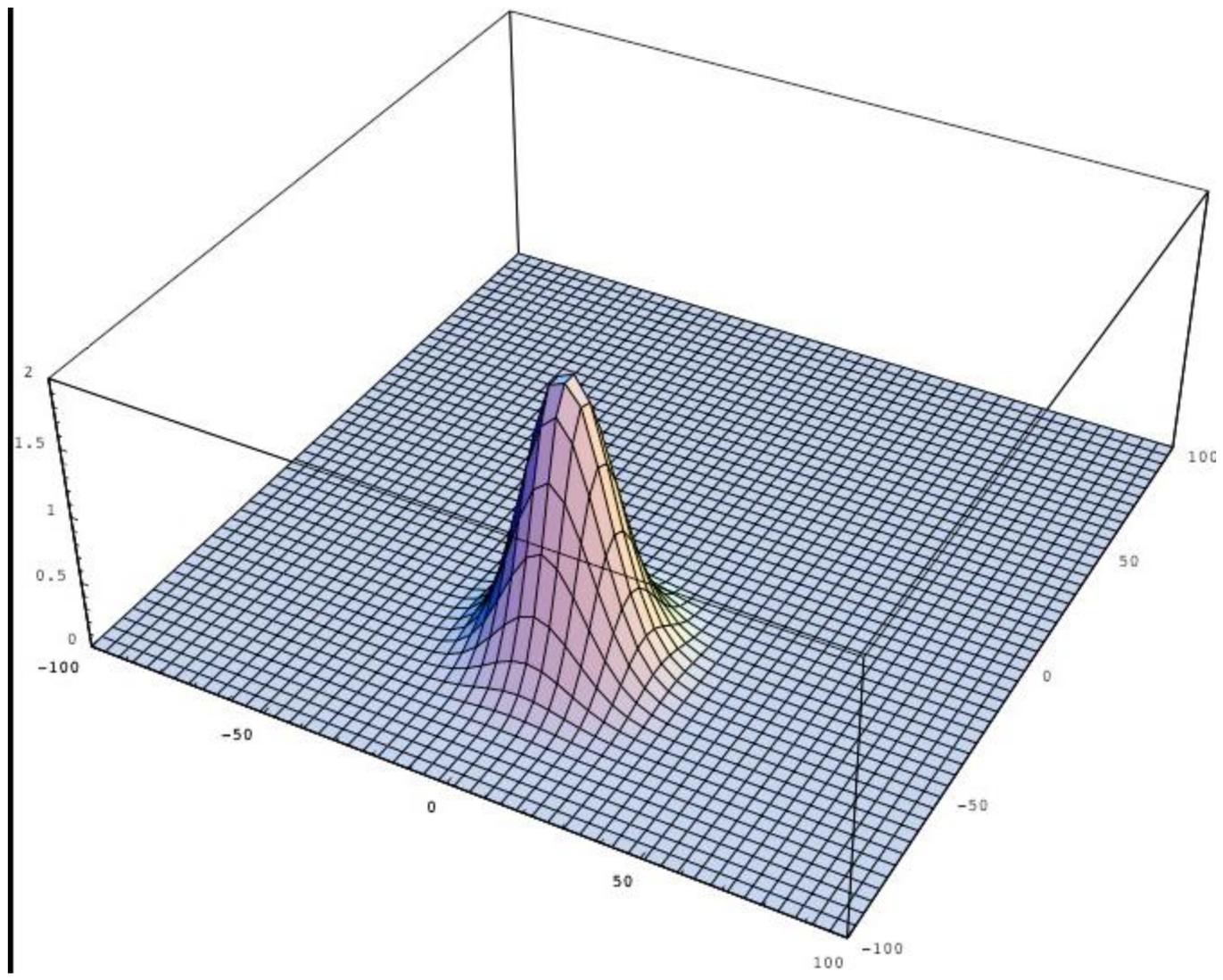
Simulação realizada pelo Prof. Mario Gatta

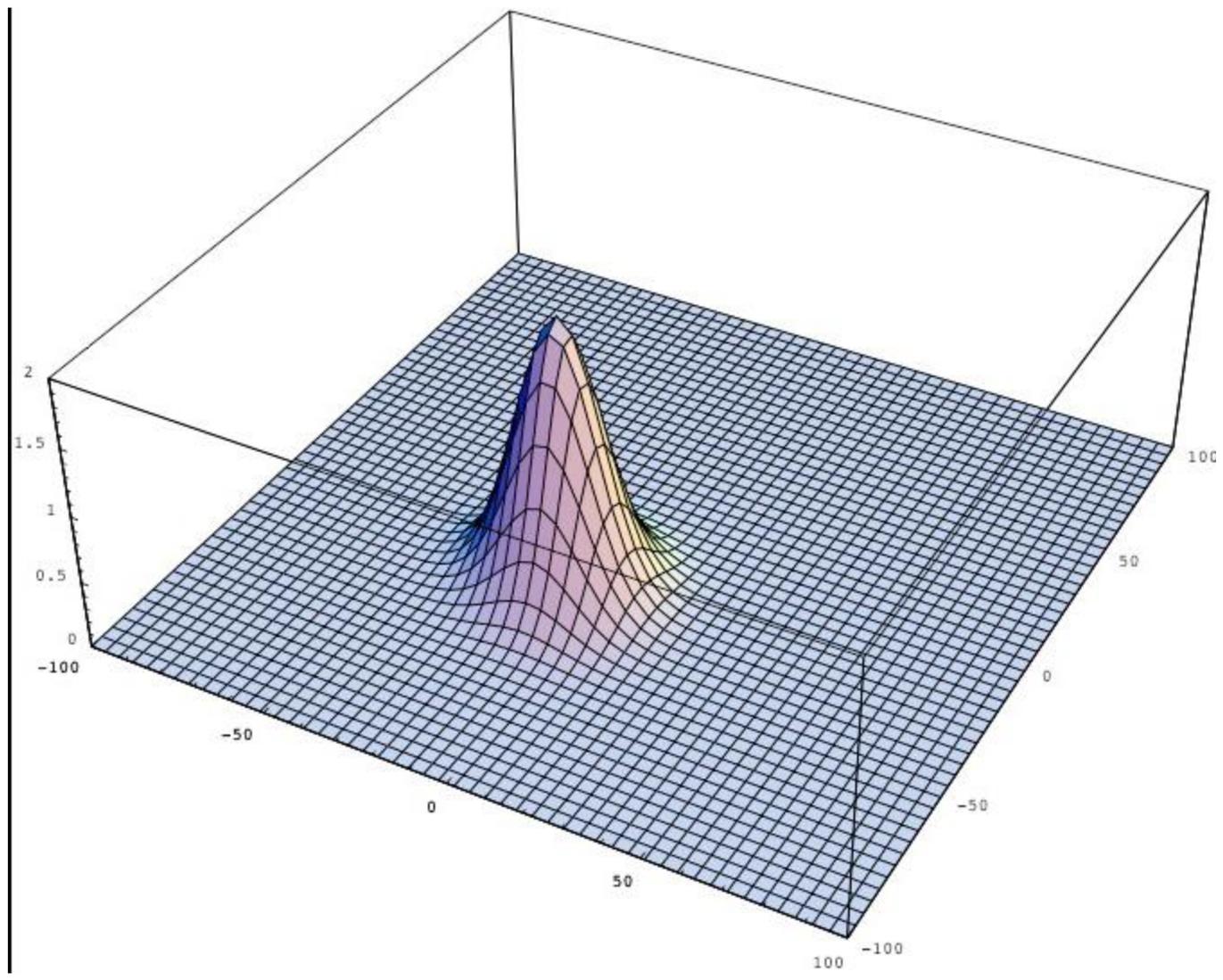












Movimento do ACRON singular

Hipóteses

Genéricas:

G1 - The space available to the acron is only and only the theta wave field. No acrons are found where the theta wave field is null.

G2 - In this approach there is energy conservation of the acron. More complex cases where energy dissipation is important are not considered. That is, the mean life of the acron, in this approach, is considered, for all practical purposes, infinite.

G3 - The natural velocity of the acron v_N is enormous, $v_N \gg c$. Still the observed velocity, the average, velocity can be very small or even null.

G4 - The acron moves, according to the principle of eurhythmy, preferentially to the zones where the organized theta wave field has higher intensity.

G5 - It is assumed, in this approximation, that the average theta wave field is much bigger than the field of a single particle. So, for all practical purposes, in this approach, the average theta wave field does not depend on the position of the acron.

Formal:

F1 - The space available to the acron is divided into cubic cells of linear size ℓ_0 .

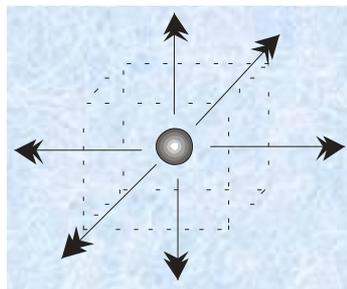
F2 - In each transition, which takes a very short time t_0 , the acron may remain in the same cell or move to the adjacent cells.

F3 - The explicit form of the probabilities of transition is, for all practical purposes, the mathematical expression of the principle of eurhythmy.

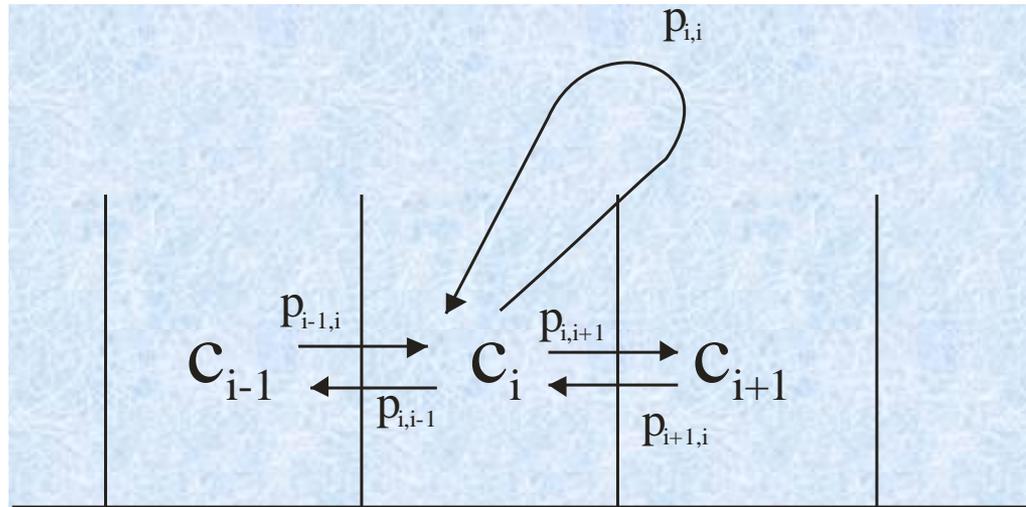
Velocidade natural

$$v_N = v_0 = \frac{\ell_0}{t_0} \gg \gg c$$

Célula cúbica



Aproximação unidimensional



$$\left\{ \begin{array}{l} q_i = p_{i,i-1} = \frac{I_{i-1}}{I_{i-1} + I_i + I_{i+1}} \\ \delta_i = p_{i,i} = \frac{I_i}{I_{i-1} + I_i + I_{i+1}} \\ p_i = p_{i,i+1} = \frac{I_{i+1}}{I_{i-1} + I_i + I_{i+1}} \end{array} \right.$$

Velocidade média

$$p - q = \mu(x) = v(x) = \frac{2}{3} \ell_0 \frac{I_x}{I}$$

generalizando a três dimensões

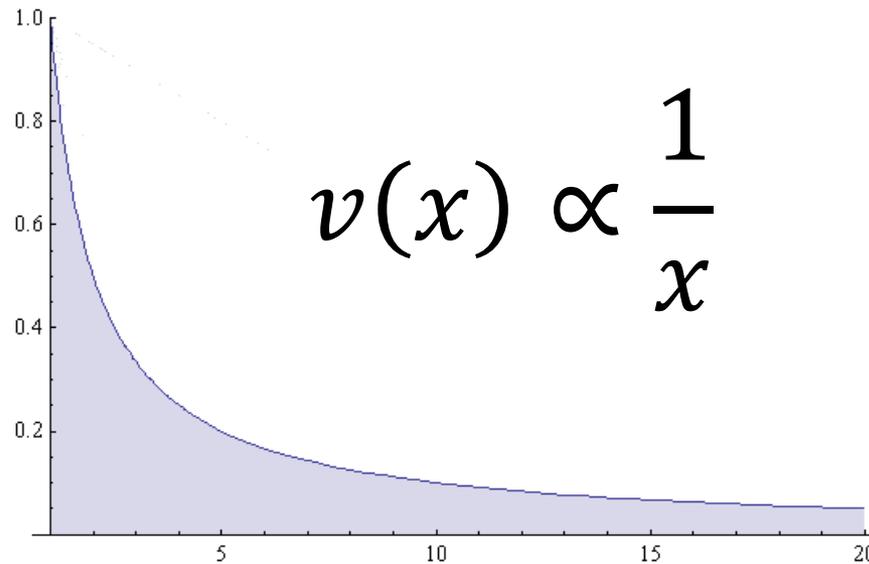
$$\Gamma = \frac{|\nabla I|}{I}$$

FORMULA DA GENESIS

Nome Proposto por Prof. Pedro Alves

A velocidade média para um campo a crescer linearmente

$$I = ax$$



Significado do decréscimo de velocidade a tender para zero

Exemplos de aplicação desta fórmula
a sistemas complexos

Economia

Chocolates

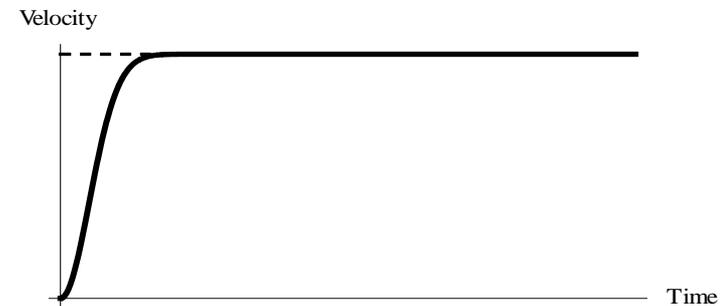
Velocidade de saturação

A velocidade média máxima
que um sistema complexo atinge

Este limite resulta da interação com o meio

Exemplo: Restauradores – Rossio

Movimento de um projétil em diferentes meios interativos



Conceitos

aceleração - força

A natureza do conceito de campo clássico

**O campo gravítico corresponde
a uma descrição abstracta**

**das forças ou acelerações
que uma massa pontual experimenta
quando colocada nesse campo.**

Quer dizer traduz

**a propensão do corpo
para se mover**

no campo físico gravítico

O campo theta gravítico

Concluindo:

O campo theta gravítico é real

**O campo gravítico clássico
corresponde a
uma noção abstrata**

das propriedades desse campo real theta subjacente

Portanto tem um estatuto epistémico

(Exemplo – Praça do Comércio)

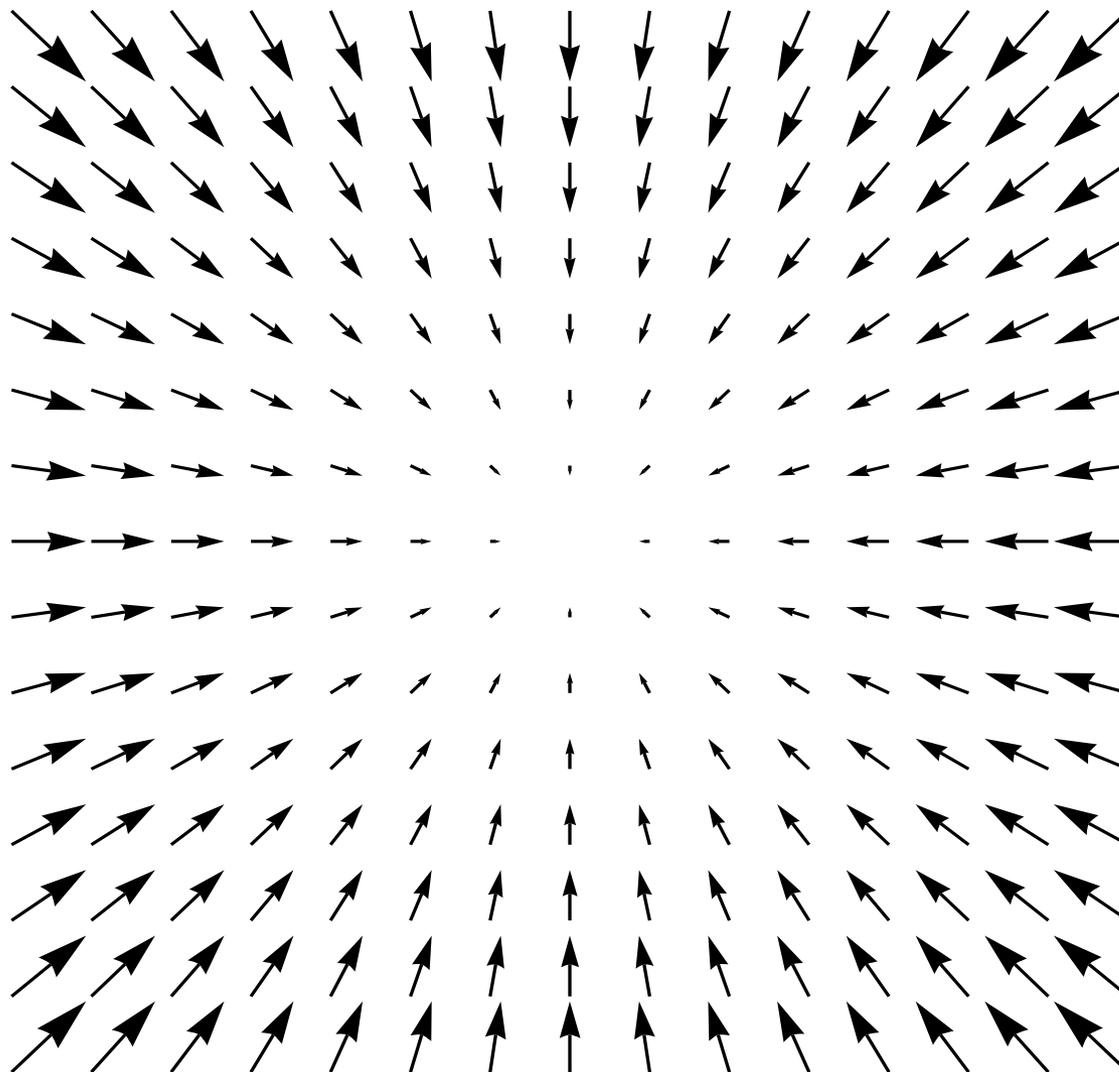
Lisboa Praça do Comércio



calor

roupa

Campo de Forças



Questão:

Qual o campo theta real que tem as propriedades do campo gravítico abstracto?

Campo clássico gravítico

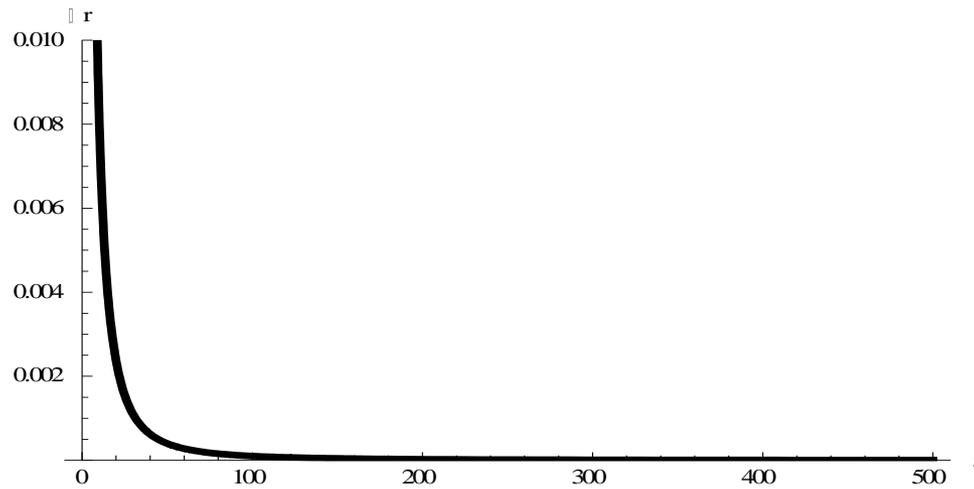
$$F \propto a \propto \frac{1}{r^2}$$

Campo theta real com as mesmas propriedades

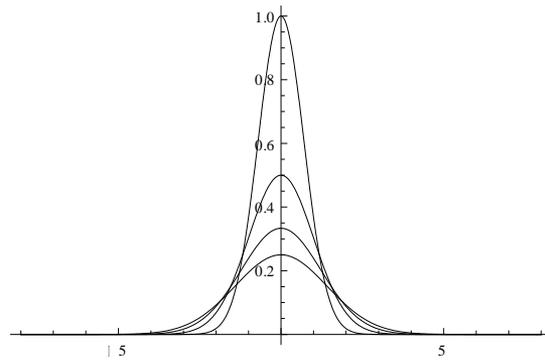
$$I(r) = c_1 e^{-2a\sqrt{x}}$$

Diferença entre os dois campos

$$\Delta F = \frac{c_2}{r^2} - c_1 e^{-2\alpha\sqrt{r}}$$



Conceito de massa generalizado



$$\mathcal{A} = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{A^2}{\sqrt{\pi}\sigma} e^{-\frac{x^2}{\sigma^2}} dx = A^2$$

O conceito de massa generalizada

$$\eta = \frac{3}{2} \frac{\mathcal{A}}{\ell_0}$$

O conceito de velocidade inicial

$$v \propto \frac{1}{\lambda}$$

Velocidade da partícula complexa

Velocidade da partícula complexa

O movimento

é sempre referido em relação a um meio físico

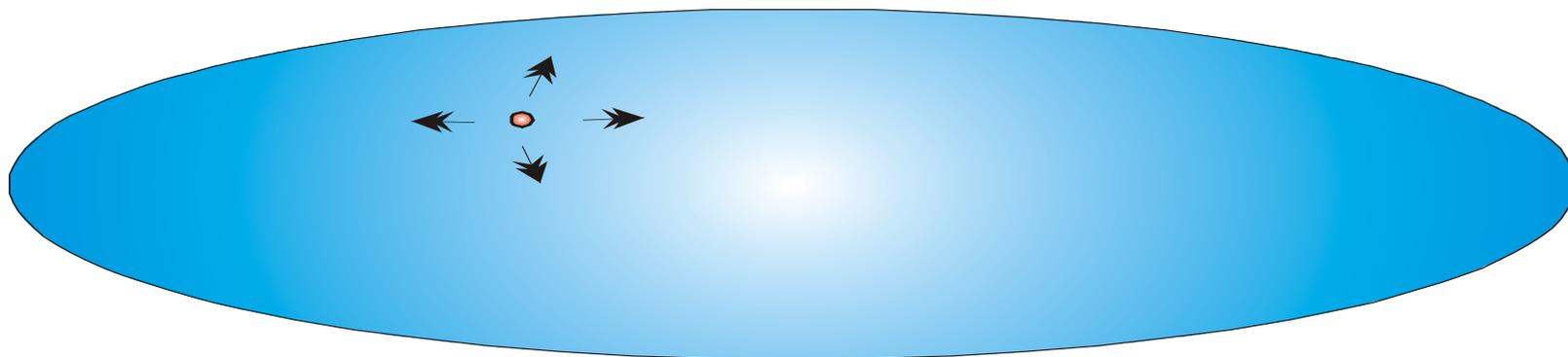
Os ditos referenciais de inércia ou outros
não existem

são meras abstrações

por vezes úteis

mas apenas em certos casos e
dentro de certas aproximações

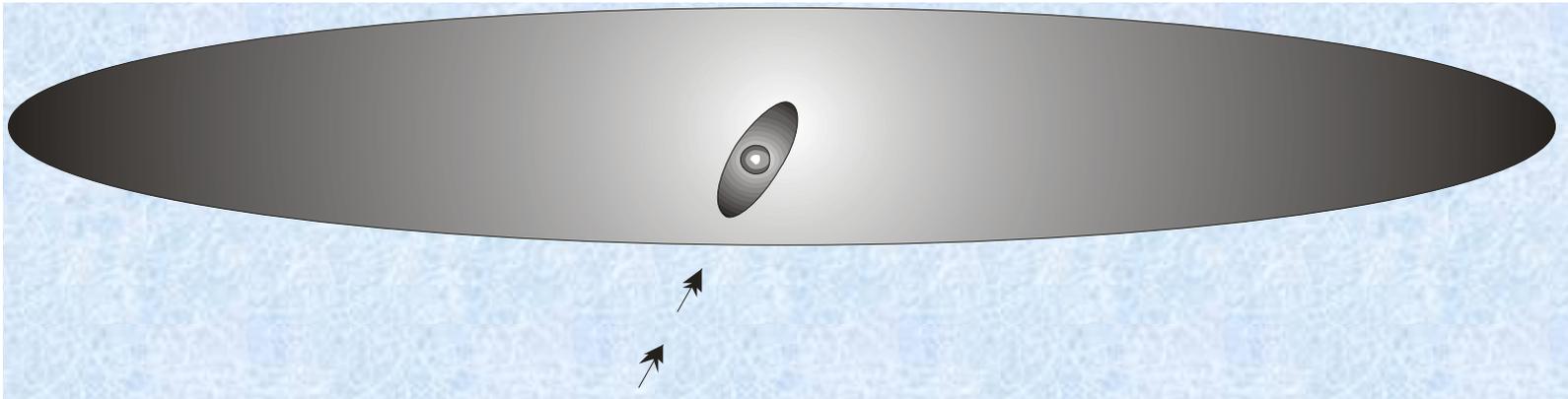
Velocidade da partícula complexa



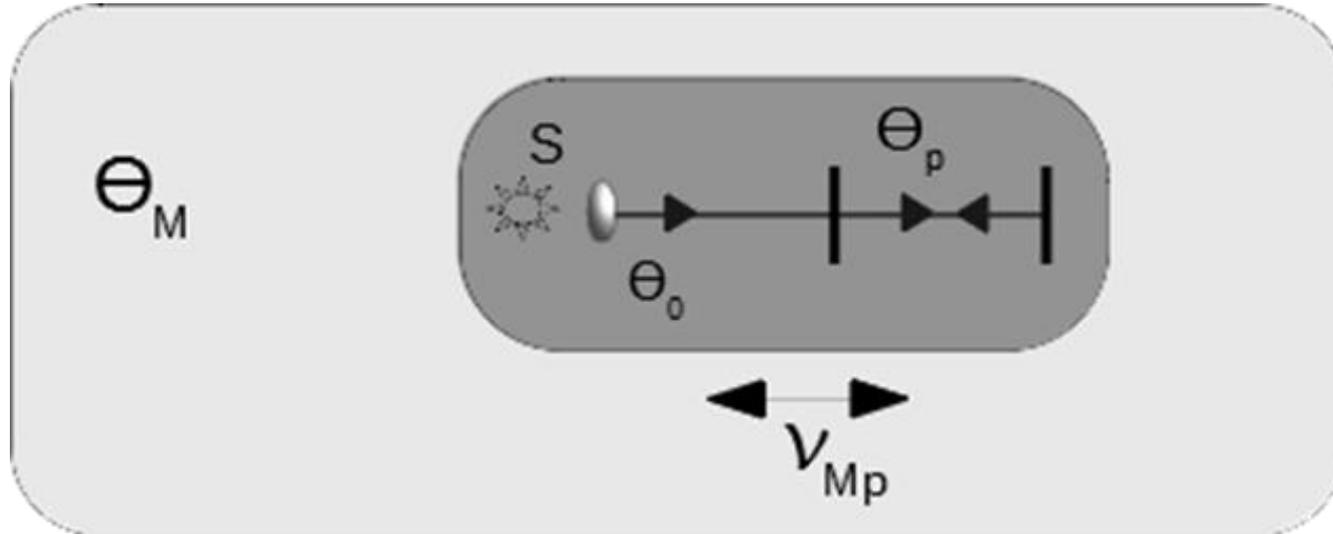
Velocidade em diferentes meios

Velocidade da onda theta

Velocidade do acron

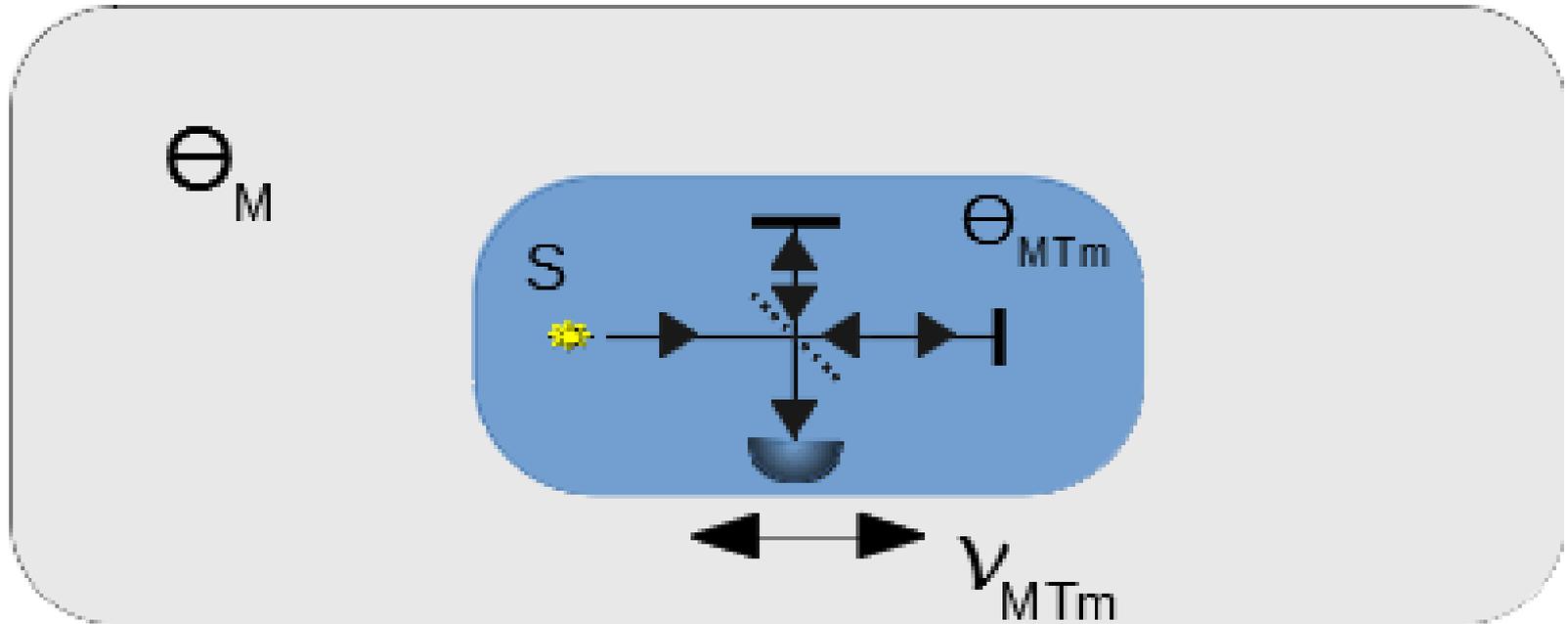


$$|\theta_M| \ll |\theta_P|.$$



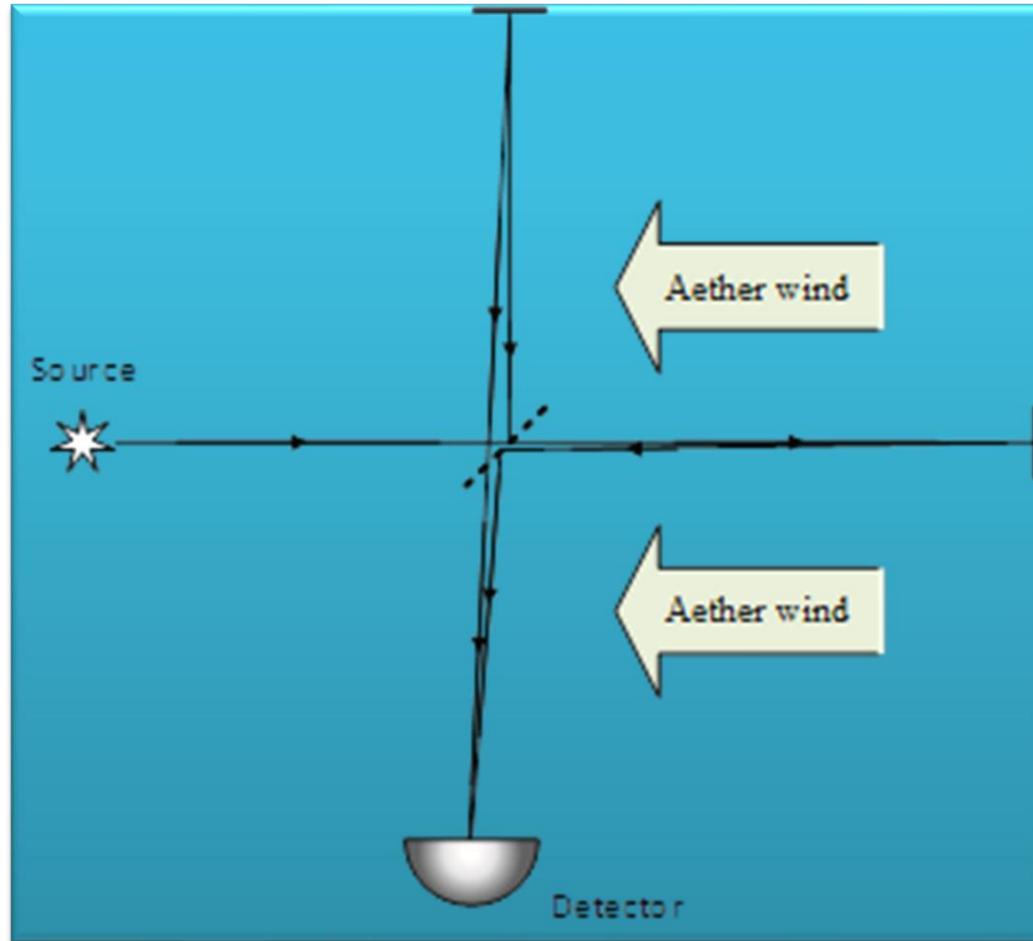
Neste caso o fóton ignora o meio $|\theta_M|$ onde se faz a medida.
A velocidade medida, a sua velocidade média,
no meio onde se faz a observação $|\theta_M|$
será sempre a mesma
quer o meio se mova ou não, $\mathbf{v} = \text{constante}$

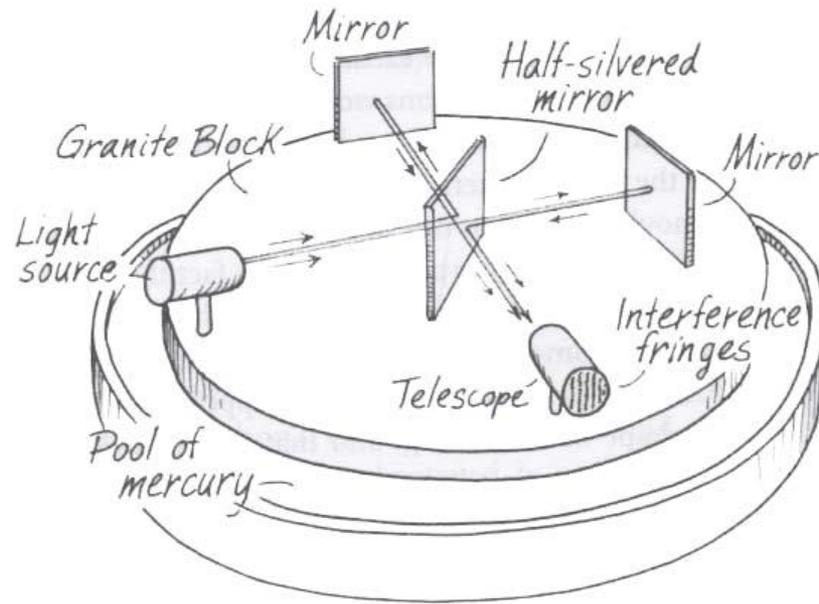
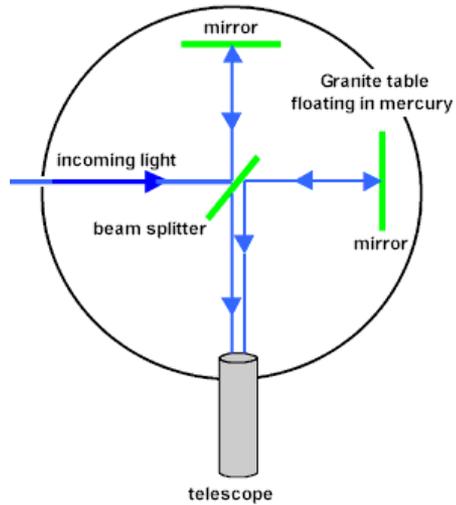
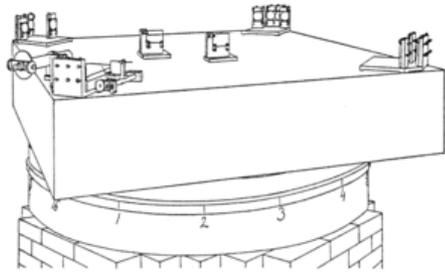
Experiência de Michelson e Morley



$v \approx \text{constante}$

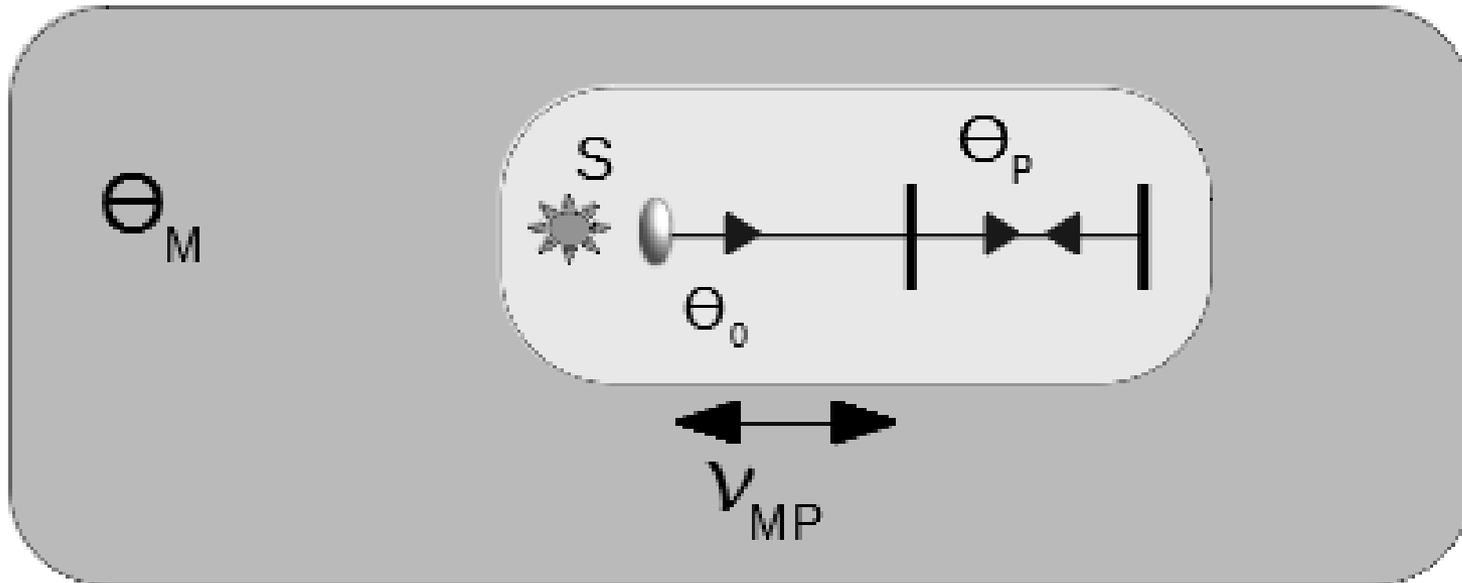
Experiência de Michelson e Morley





Michelson Michelson Experiment

$$|\theta_M| \gg |\theta_{Pm}|$$



$$v_{\theta p} = v_{\theta M} \pm v_{SM} = c \pm v_{SM}.$$

Isto acontece porque para a luz
tudo se passa como se a
plataforma de medida não existisse
assim a “lei de adição é adequada

Em relação ao meio extenso
A sua velocidade
relativa ao meio
corresponde
à velocidade de saturação
constante

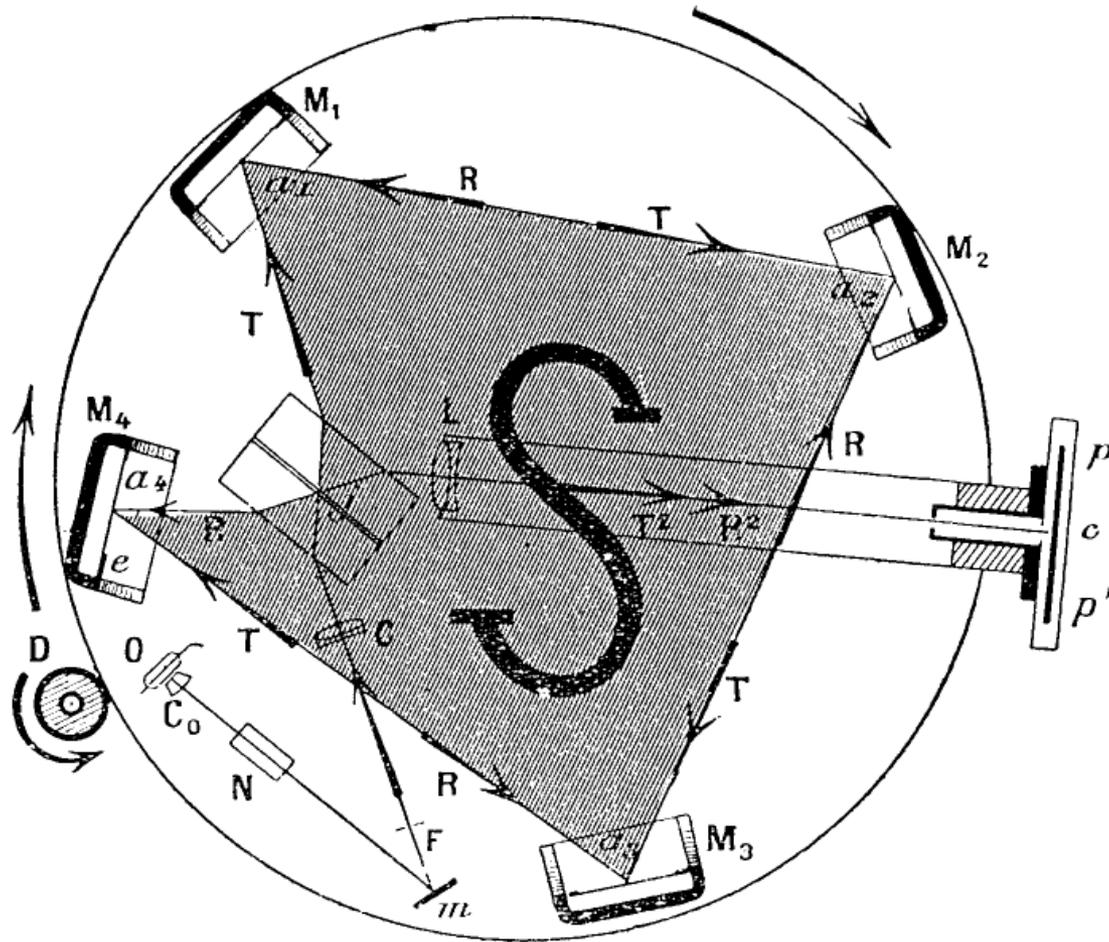
Georges Sagnac

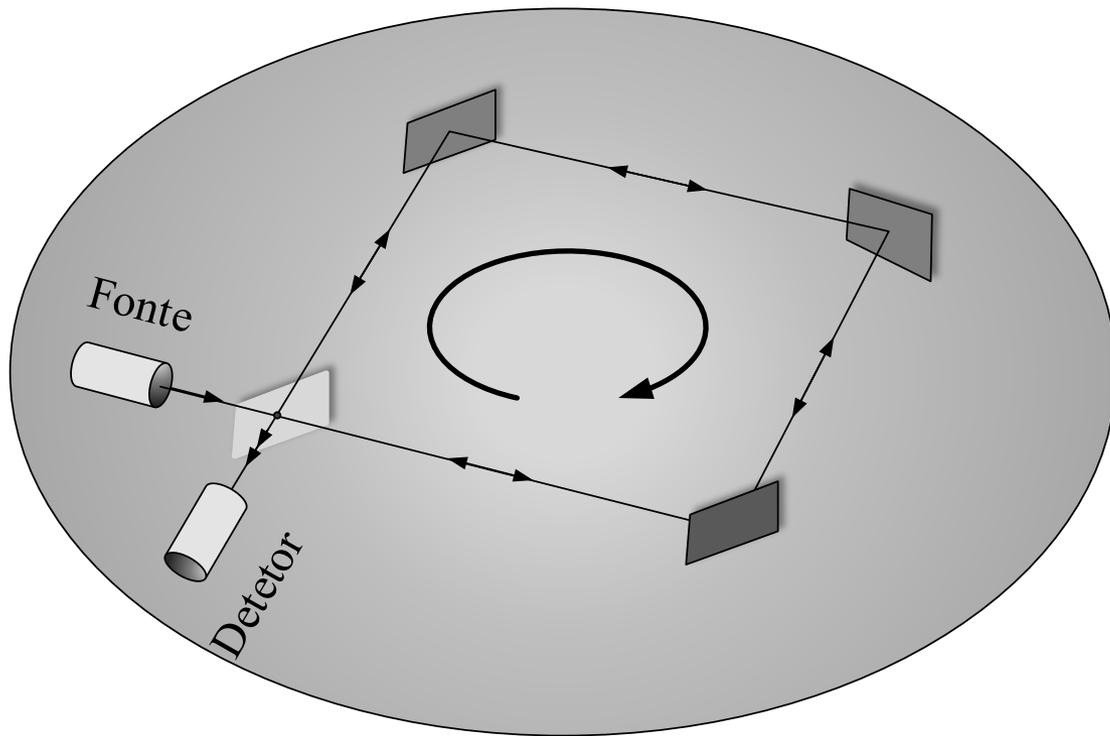


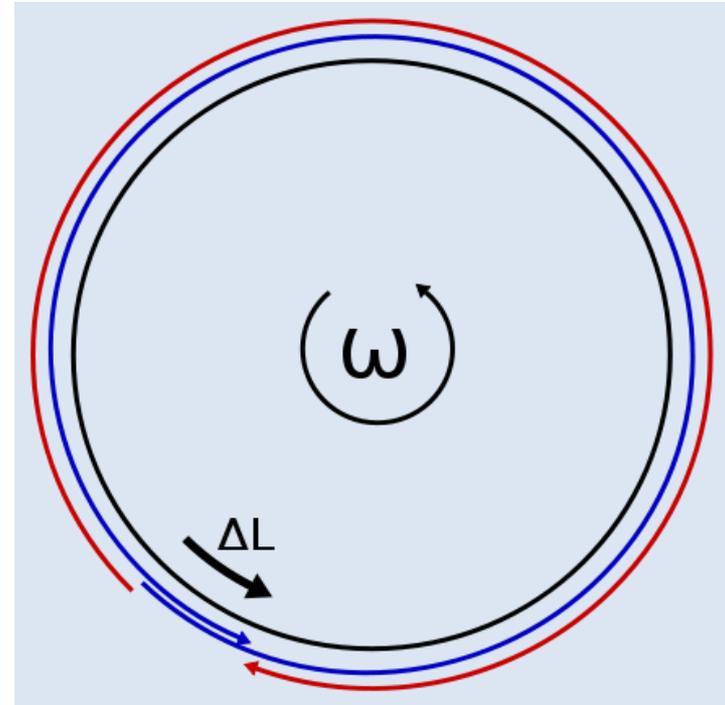
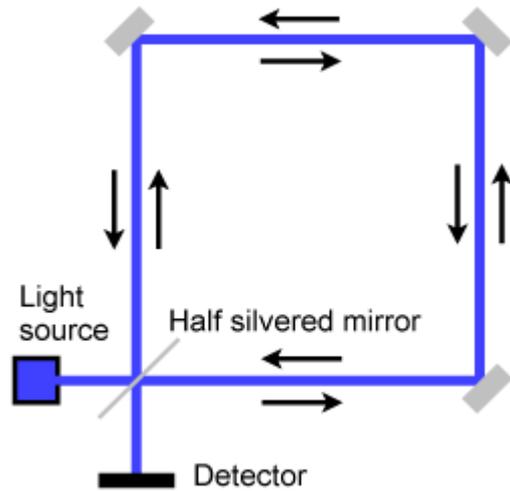
Nasceu Outubro 1869
Morte Fevereiro 1928
Farnça (58 anos)

Interferometro de Sagnac

Interferometro de Sagnac





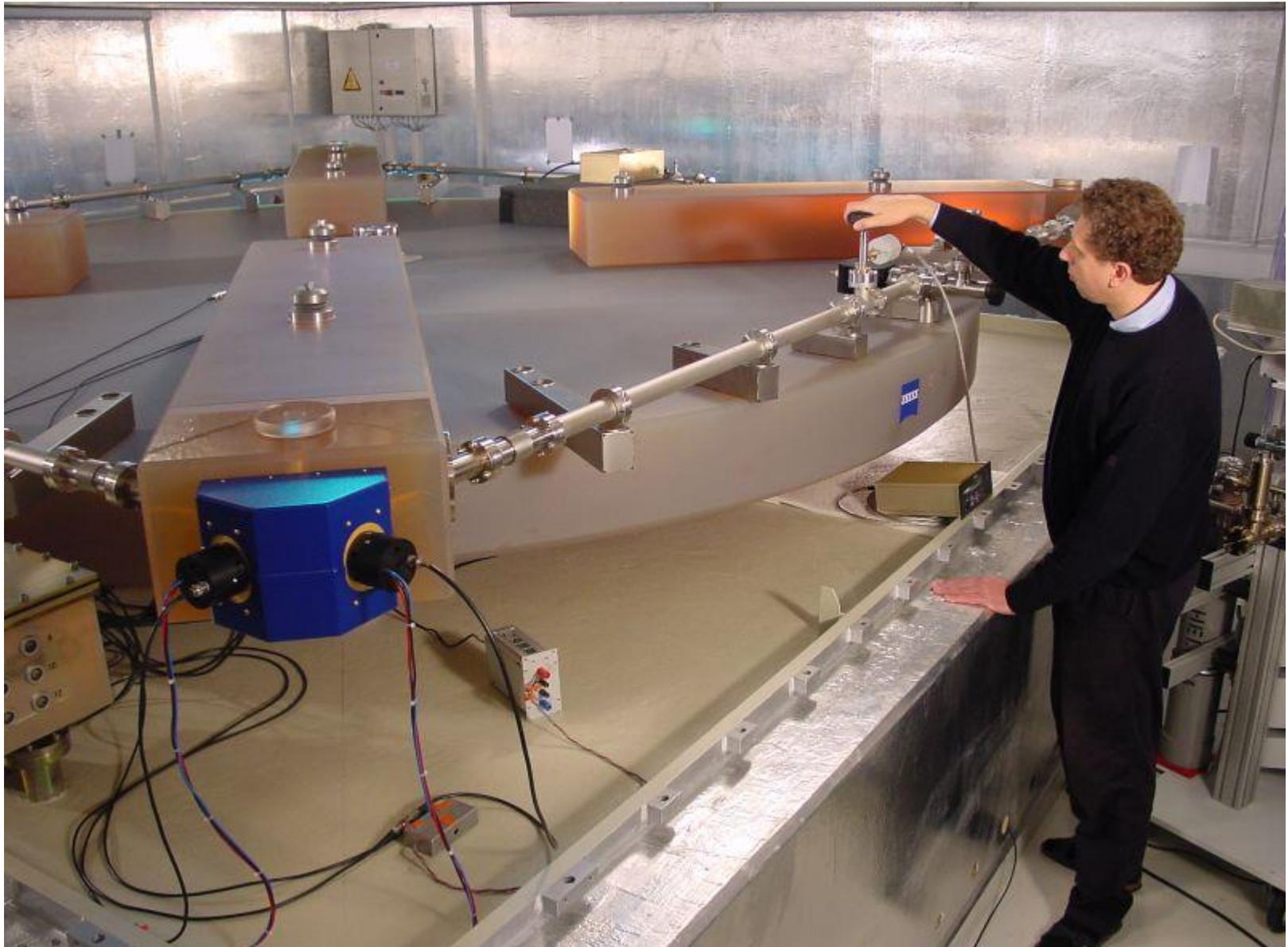


$$t_1 = \frac{2\pi R}{c - v} = \frac{2\pi R}{c - R\omega} = \frac{2\pi R}{c(1 - \frac{R\omega}{c})}$$

$$t_2 = \frac{2\pi R}{c + v} = \frac{2\pi R}{c + R\omega} = \frac{2\pi R}{c(1 + \frac{R\omega}{c})}$$

$$\Delta t = t_1 - t_2 = \frac{4\pi\omega}{c^2}$$

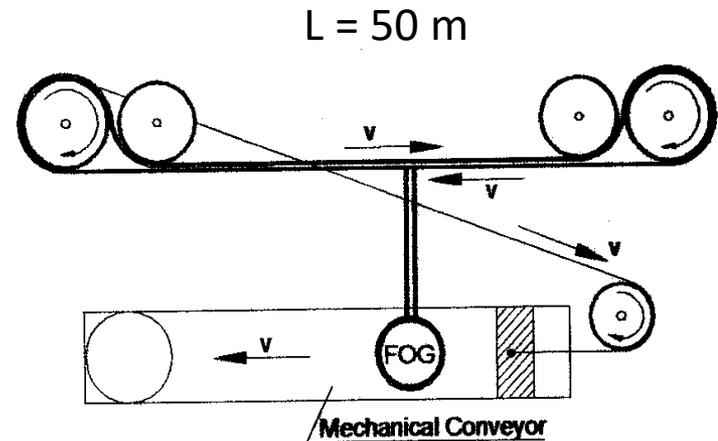
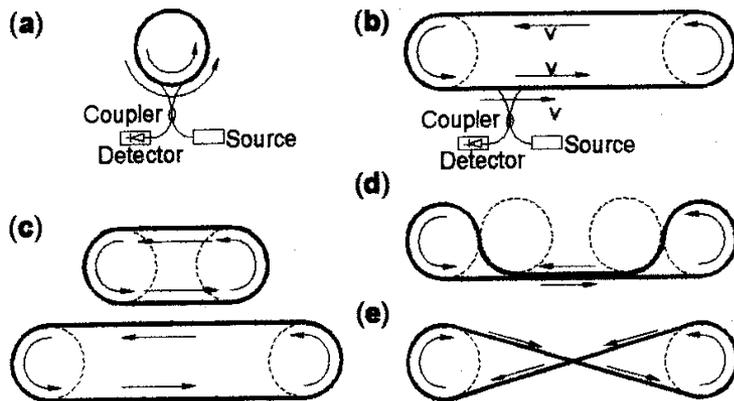
Interferómetro de Sagnac utilizado para medir a velocidade de rotação da Terra





Interferometro Linear de Sagnac

Interferómetro linear de Sagnac

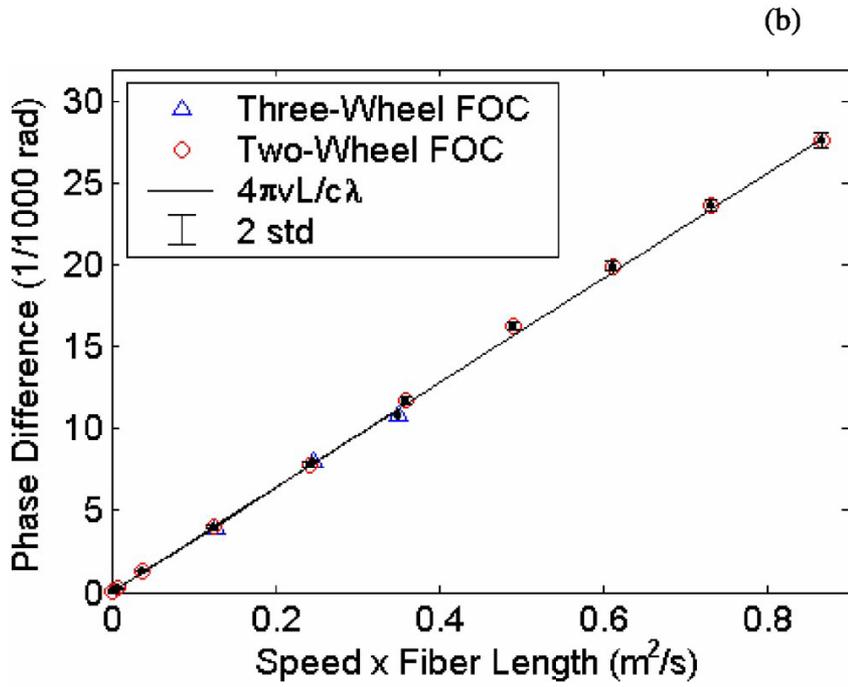
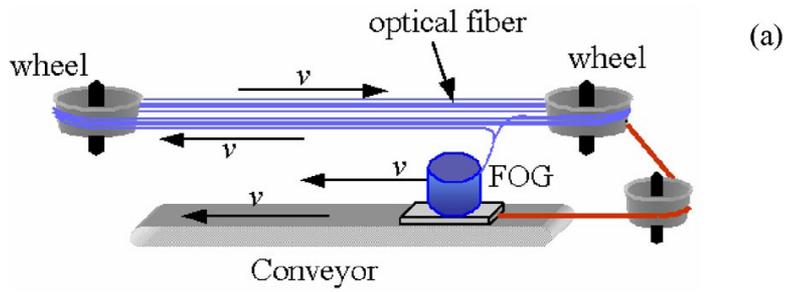


Generalized Sagnac Effect

Ruyong Wang, Yi Zheng, and Aiping Yao

St. Cloud State University, St. Cloud, Minnesota 56301, USA

(Received 18 March 2004; published 27 September 2004)



Ruyong Wang

Velocidade da luz

Em geral, em condições típicas é

$$c = 300\,000 \text{ km/s}$$

Em casos especiais pode ser maior:

velocidades super-luminais

Por exemplo no

Interferómetro de Sagnac

Transmissão em condição de túnel

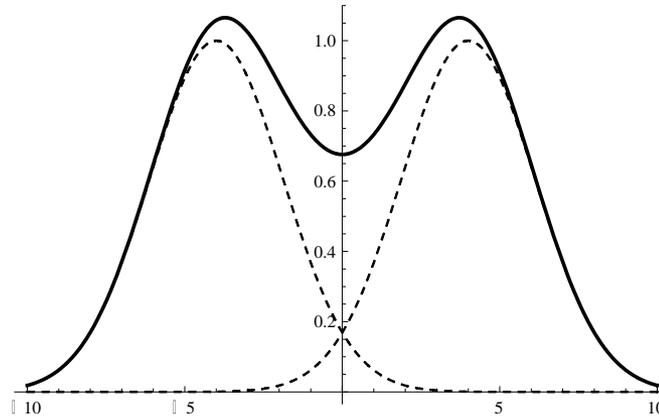
Movimento de muitos acrons

Sobreposição de ondas

$$\theta_1(x, t) = e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2} + i(kx - \omega t + \delta_1)}, \quad \theta_2(x, t) = e^{-\frac{(x-\ell)^2}{2\sigma^2} + i(kx - \omega t + \delta_2)}$$

Duas ondas theta e um único acron

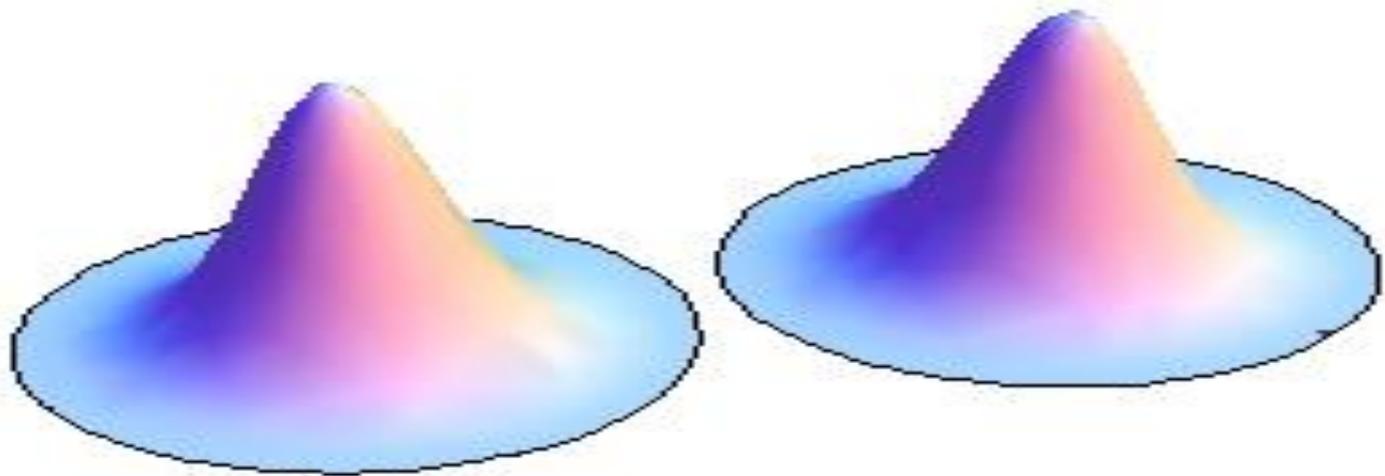
$$\theta = \theta(\theta_1, \theta_2) \approx \theta_1 + \theta_2 = A_1 e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2} + i(kx - \omega t + \delta_1)} + A_2 e^{-\frac{(x-\ell)^2}{2\sigma^2} + i(kx - \omega t + \delta_2)}$$

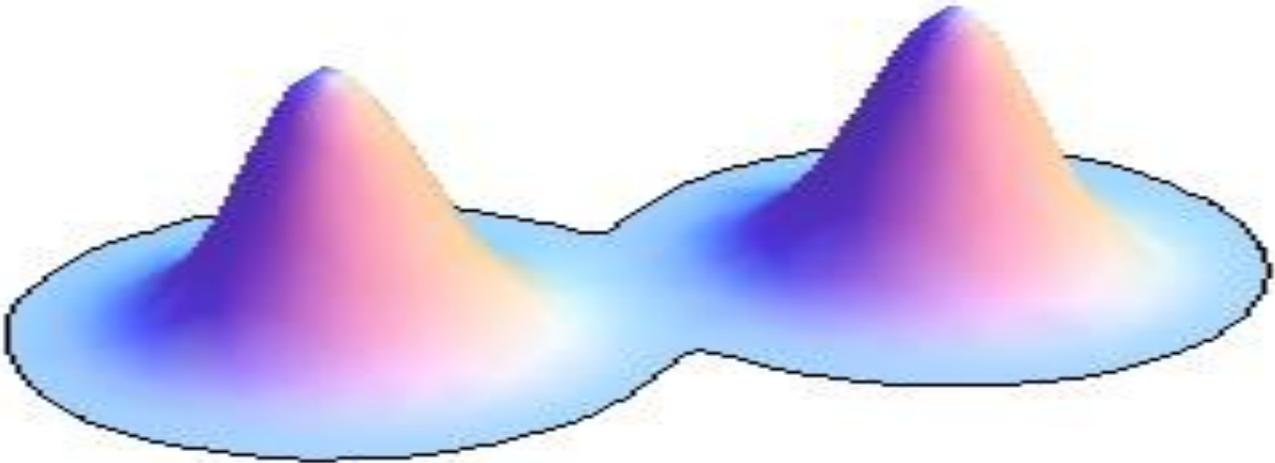


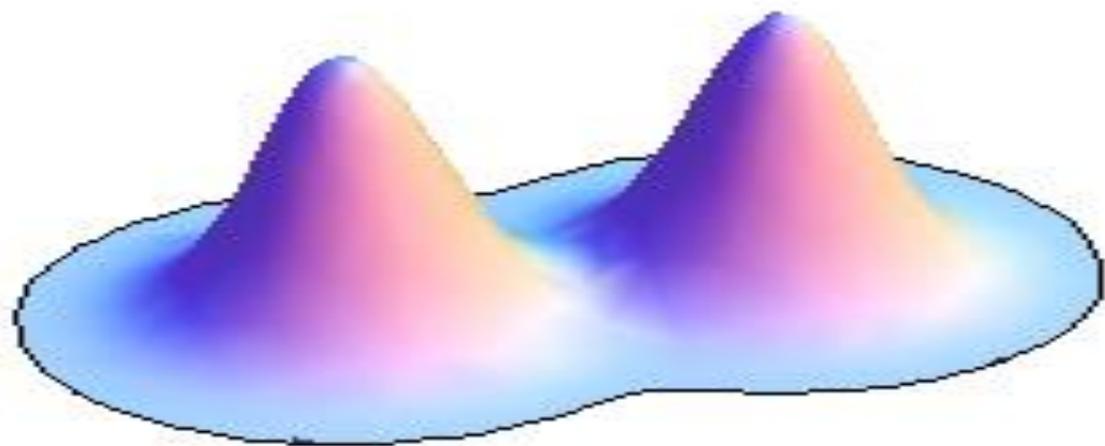
Teorema da coalescência

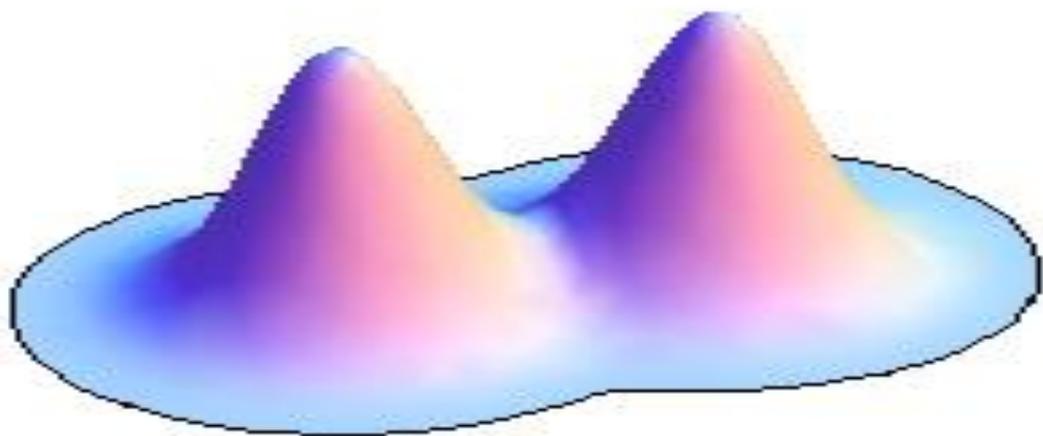
Demonstrado por simulação numérica pelo
Prof. Mário Gatta

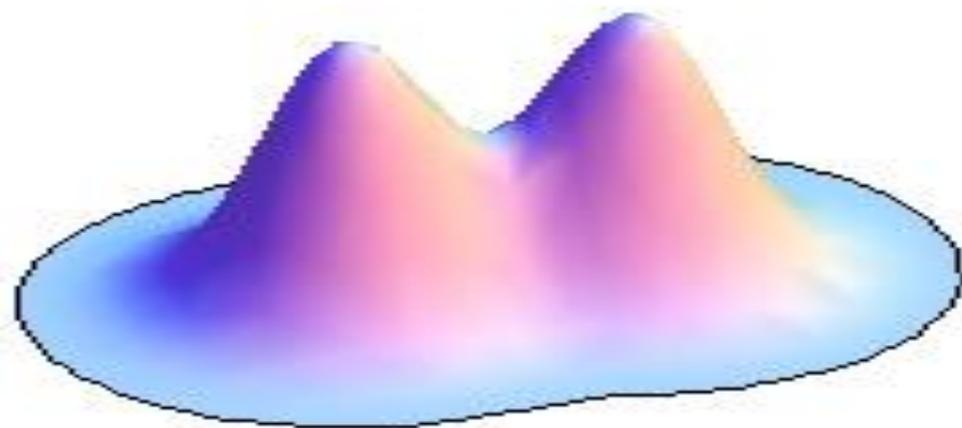
atração

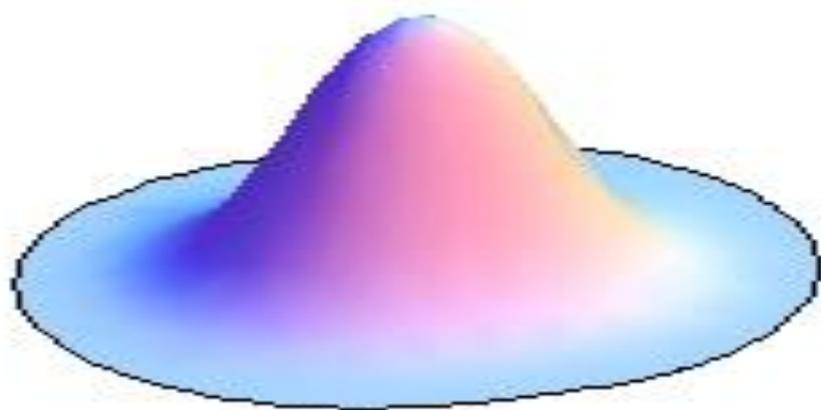












Repulsão

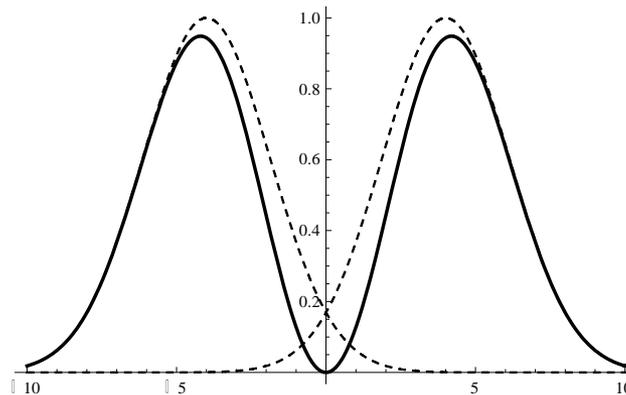
Teorema da anti-coalescência

Demonstrado por simulação numérica pelo

Prof. Mário Gatta

$$\theta_1(x, t) = \theta_1 e^{-\frac{(x-\ell)^2}{2\sigma^2} + i(kx - \omega t + \delta)}, \quad \theta_2(x, t) = A_2 e^{-\frac{(x-\ell)^2}{2\sigma^2} + i(kx - \omega t + \delta + \pi)}$$

$$I = |\theta|^2 = |\theta_1 + \theta_2|^2 = \left[A_1 e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} - A_2 e^{-\frac{(x-\ell)^2}{2\sigma^2}} \right]^2 = (|\theta_1| - |\theta_2|)^2$$



Lei da Interação em $1/r^2$ e o conceito de massa

$$I(r) = Ae^{-a\sqrt{r}} \Leftrightarrow F(r) \propto \frac{1}{r^2}$$

Neste caso a propensão eurítmica para o acron se mover num campo theta gravítico, pode ser descrita como se um certo tipo de força atractiva estivesse a actuar segundo uma lei média a variar com o inverso do quadrado da distância.

Neste sentido a designada lei universal da atracção nada mais é que uma consequência, um caso particular do principio de euritmia descrevendo a tendência média para o acron se mover quando emerso em tal campo theta.

Contudo na definição de força entra também o conceito de massa.

Na Hyperphysis o conceito de massa é uma função do numero de acrons gravíticos

$$m = m(\xi)$$

$$m \propto N_{\xi}$$

Na Física Eurítmica

Os conceitos considerados fundamentais
na Física linear Cartesiana:

Física Clássica – Relatividade - Mecânica Quântica

Massa

Carga

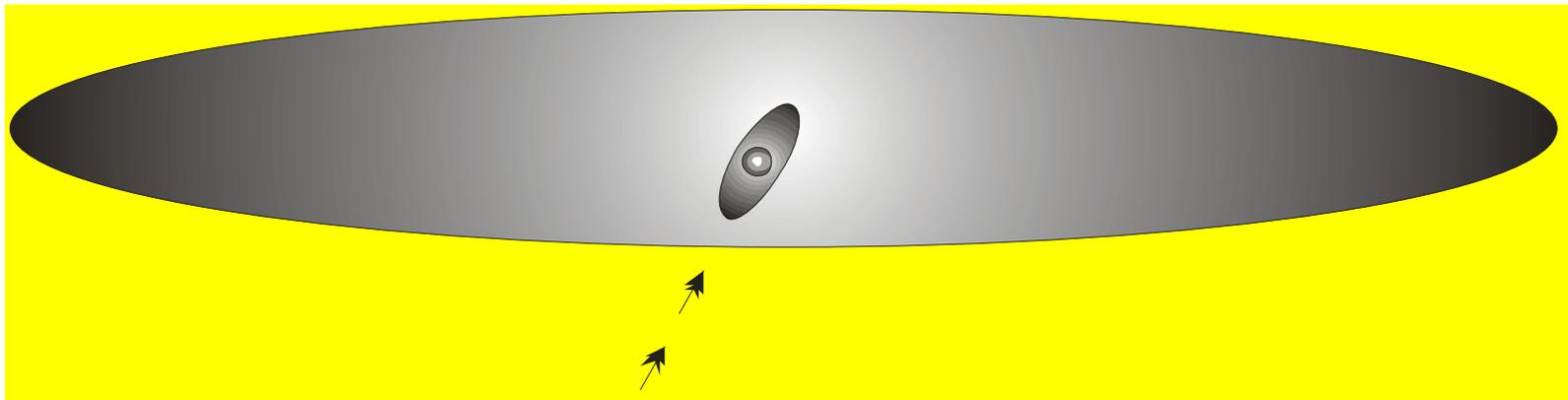
São agora derivados

o mesmo ente físico
pode
consoante o tipo de
interação relacional
ser considerado como
tendo ou não tendo

Massa ou Carga

Se a intensidade da onda theta relativa for muito maior que a onda extensa do meio a partícula não “vê” este meio.
Neste caso não diz-se que não tem massa ou carga

$$|\theta_p|^2 \gg |\theta_M|^2$$



Se a intensidade da onda theta relativa for muito menor que a onda extensa do meio a partícula é sensível a este meio.
Neste caso não diz-se que possui massa ou carga

$$|\theta_p|^2 \ll |\theta_M|^2$$

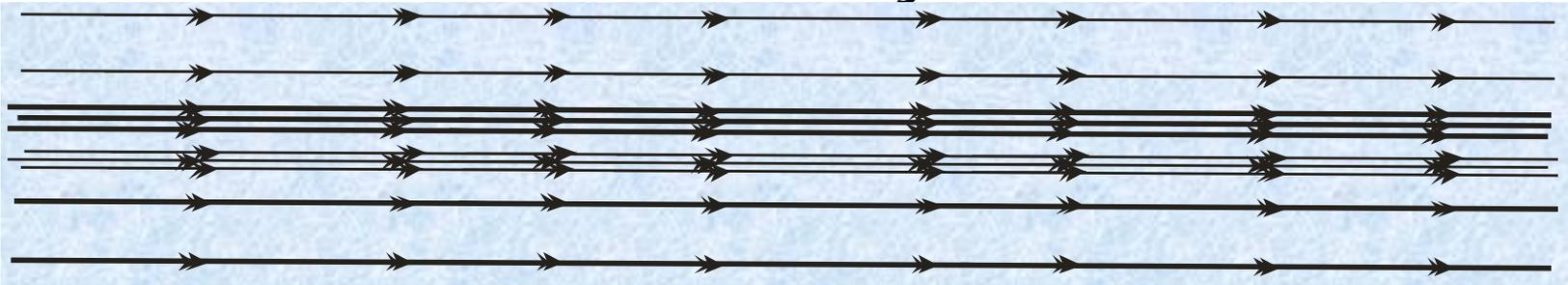
Partículas
movendo-se coletivamente num
campo subquântico organizado

Neste caso uma espécie de corrente surge.
Este fenómeno em média pode ser descrito
por linhas de corrente de fluido do meio subquântico



Quando dois destes jactos de corrente se sobrepõem com a mesma direcção

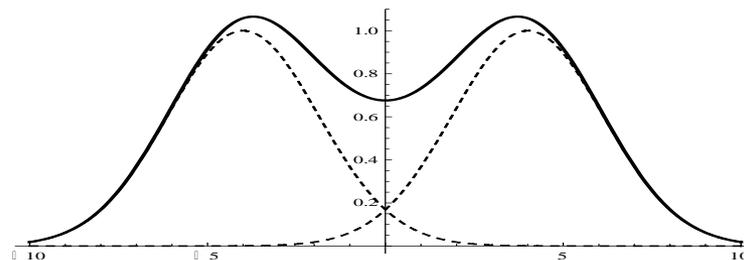
Atracção



$$I_T = |\theta_T|^2 = |\theta_{T1} + \theta_{T2}|^2 = \left| A_1 e^{-\frac{(x+l/2)^2}{2\sigma^2} + i\alpha_1} + A_2 e^{-\frac{(x-l/2)^2}{2\sigma^2} + i\alpha_2} \right|^2$$

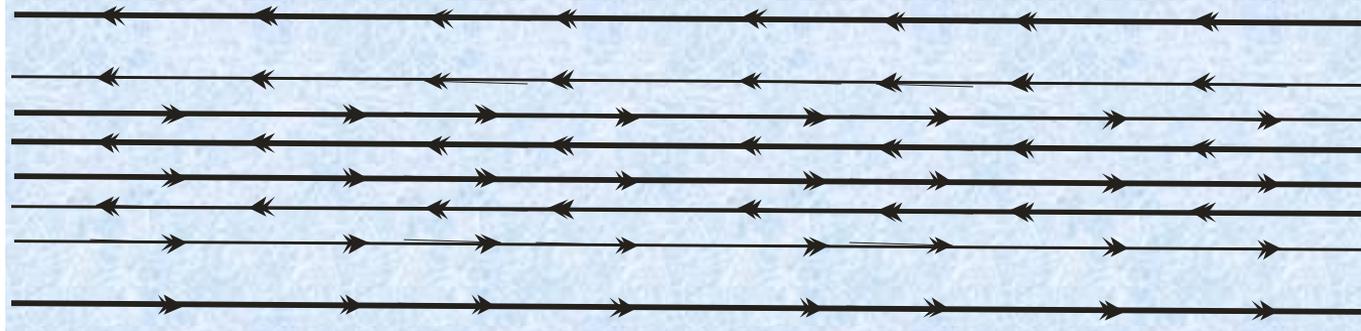
$$= A_1^2 e^{-\frac{(x+l/2)^2}{\sigma^2}} + A_2^2 e^{-\frac{(x-l/2)^2}{\sigma^2}} + 2A_1 A_2 e^{-\frac{(x+l/2)^2}{2\sigma^2}} e^{-\frac{(x-l/2)^2}{2\sigma^2}} \cos \alpha_{12}$$

$$I_T = |\theta_T|^2 = |\theta_{T1} + \theta_{T2}|^2 = \left[A_1 e^{-\frac{(x+l/2)^2}{2\sigma^2}} + A_2 e^{-\frac{(x-l/2)^2}{2\sigma^2}} \right]^2 = (|\theta_1| + |\theta_2|)^2$$



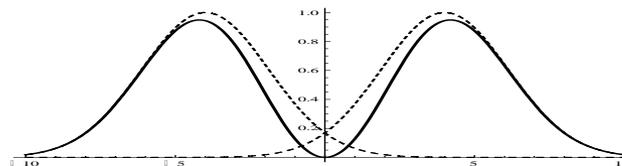
Quando dois destes jactos de corrente se sobrepõem com direcções opostas

Repulsão



$$I_T = |\theta_T|^2 = |\theta_{T1} + \theta_{T2}|^2 = A_1^2 e^{-\frac{(x+l/2)^2}{\sigma^2}} + A_2^2 e^{-\frac{(x-l/2)^2}{\sigma^2}} - 2A_1A_2 e^{-\frac{(x+l/2)^2}{2\sigma^2}} e^{-\frac{(x-l/2)^2}{2\sigma^2}}$$

$$I_T = |\theta_T|^2 = |\theta_{T1} + \theta_{T2}|^2 = \left[A_1 e^{-\frac{(x+l/2)^2}{2\sigma^2}} - A_2 e^{-\frac{(x-l/2)^2}{2\sigma^2}} \right]^2 = (|\theta_1| - |\theta_2|)^2$$



O fenómeno do magnetismo
é um caso particular

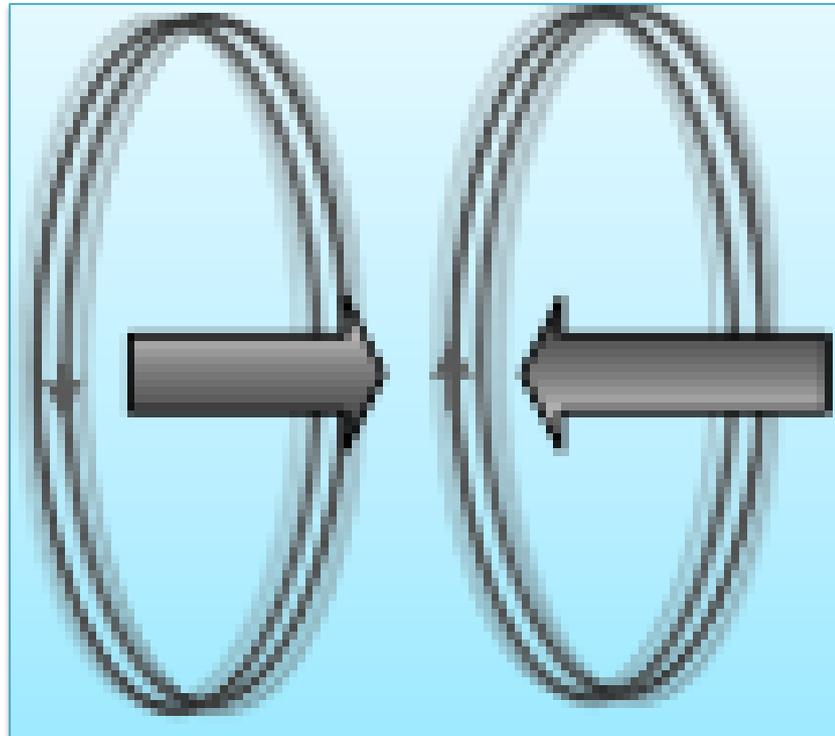
Correntes do mesmo sentido
atração

Correntes de sentidos opostos
repulsão

An electric current flowing in a circular isolated conductor produces a magnetic field.

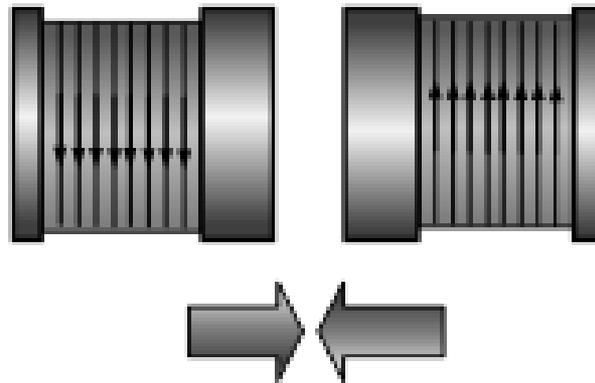
The magnetic field intensity is proportional to:

The number the number of circular coils
The input current.



Still, and here is the crucial point,
unless the current flowing in the coils
is very intense,
as experimental evidence shows,
the attractive or repulsive force
is so insignificant,
that practically
no macroscopic motion of the coils is observed.

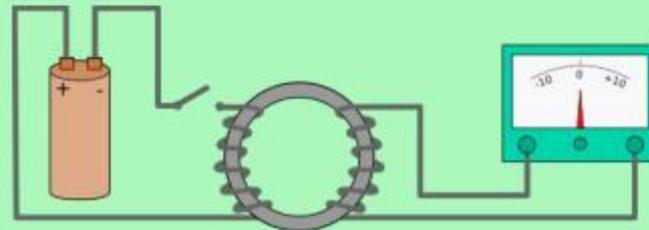
To circumvent these concrete experimental facts,
Ampere, Faraday and many other developers of the
electromagnetism
had the bright idea
of placing the isolated conductor wire coils,
on a solid of massive iron core,



Michael Faraday



Best known for his discoveries of electromagnetic induction and of the laws of electrolysis. From his experiments came devices that led to the modern electric motor, generator and transformer.



- Born: September 22, 1791, Newington Butts
- Died: August 25, 1867, Hampton Court, Middlesex, England



Actual
Faraday
electromagnet

What happens!

Clearly, a small action,

Coming from the

organized flow of the electric current through
the conductors,

guides, pilots,

the chaotic circular microcurrents,

micro-magnetics, of the iron core,

inducing them to follow,

in average,

the orientation one wants.

The same very action
on a core of wood or plastic or
other similar substances
has no effect at all,
because these materials are not adequate.
This means, that these materials
are not sensitive to the information
given to them by the electric current
flowing in the conductors.

By itself, this fact is very amazing!

How could this happen?

How could we look at Nature and not
“see”

that most of the observable physical
situations are, in reality,

nonlinear complex phenomena,

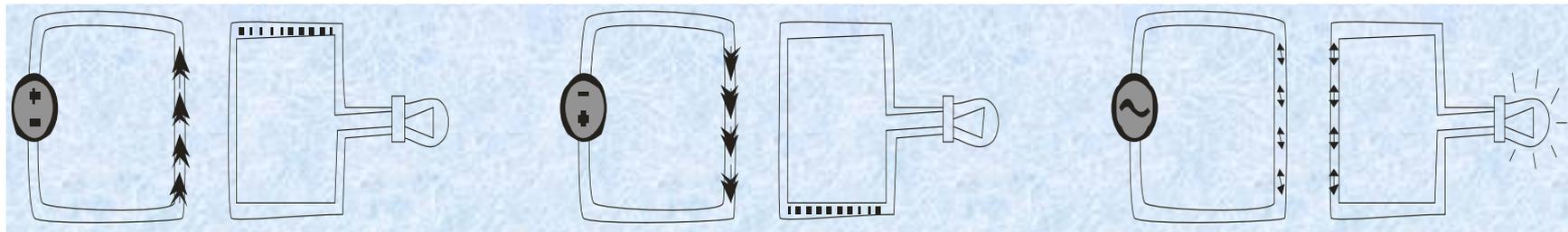
in which a small action

in adequate conditions

may give rise to an enormous reaction

Naturally,
this observable effect
is explained traditionally
in such a way that tries, at all costs,
to hide the
true nonlinear nature
of the phenomena.

Lei da indução de Faraday



Master Nonlinear Equation

O objectivo da física
consiste em encontrar
expressões matemáticas gerais que em
conjunto com as hipóteses
explícitas e implícitas
se revelem adequadas para descrever
largas classes de fenómenos
a diversas escalas de observação e descrição
da Realidade

É possível mostrar que as formulas
de de Broglie e de Planck
resultam dos princípios básicos da Física Euritmica

$$p = \hbar k$$

$$E = \hbar \omega$$

Sendo que o momento
é definido a partir da massa generalizada

$$p = \eta v$$

Naturally we must be aware
that we have not made
a so called demonstration of Planck's formula.

What was done corresponds
to a heuristic derivation
showing that under certain conditions
Planck's formula is compatible with our assumptions.

Break-grounding work
conducting to great
break-throughs in physics
is like being on a razor's edge.

Like

Walking on the rope

Always trying not to fall,
always trying
to make things compatible
with the actual and new empirical
evidence
in a global eurythmic picture.





We are not playing a game
with the rules
defined by us
just like
in mathematics.

In our case
the Master of the Game
is

Physis - Nature
whose rules
we do not know.

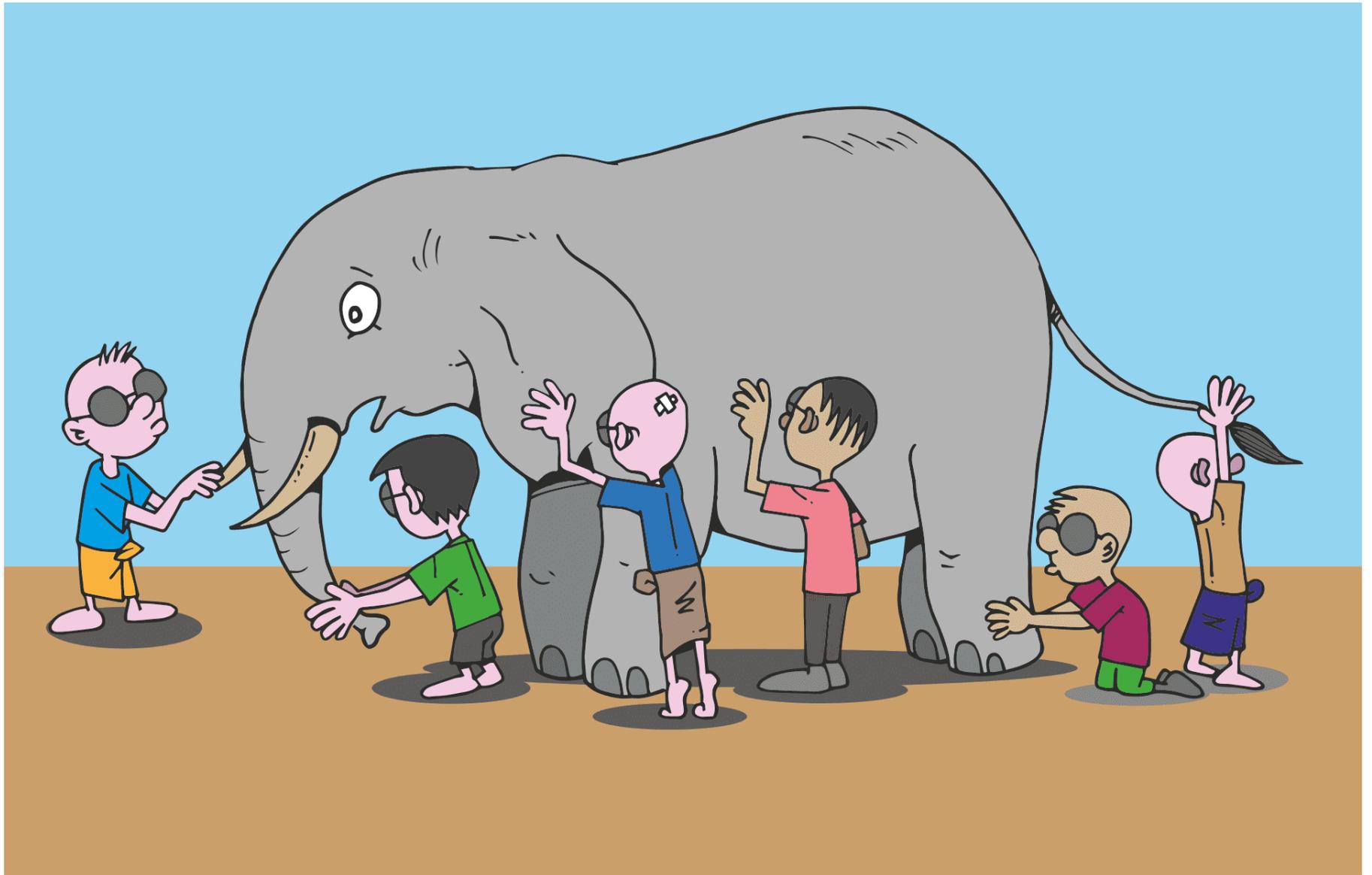
The best we can hope
is to gather
some
more or less
rather vague
glimpses of the Truth.

Exemplo

Os cegos e o elefante



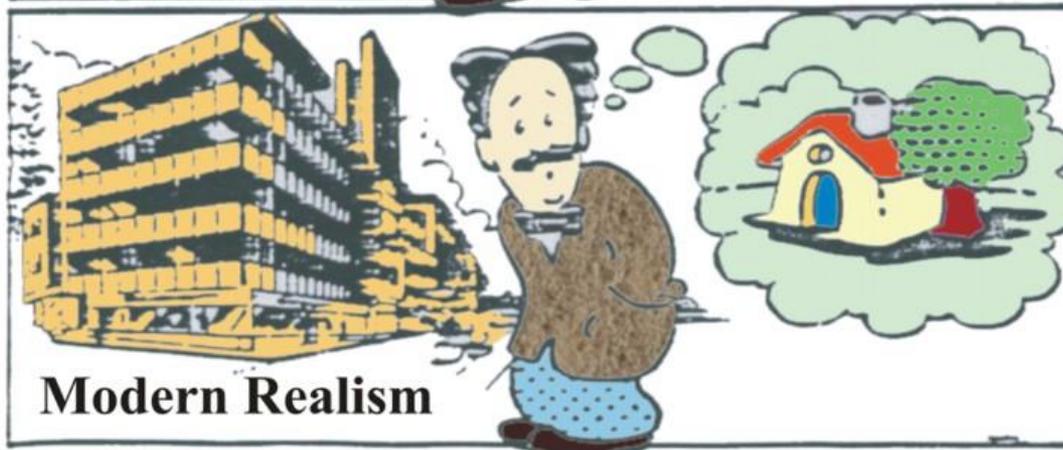
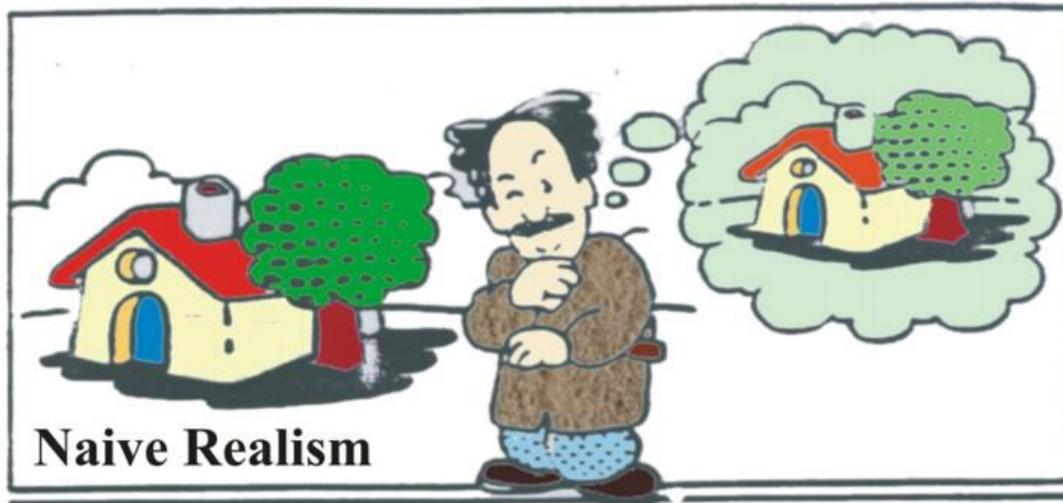
Os cegos e o elefante



Os cegos e o elefante

Moderno

REALISMO



In such conditions
we do not pretend to make
absolute rigorous demonstrations,
we only hope to make reasonable derivations.

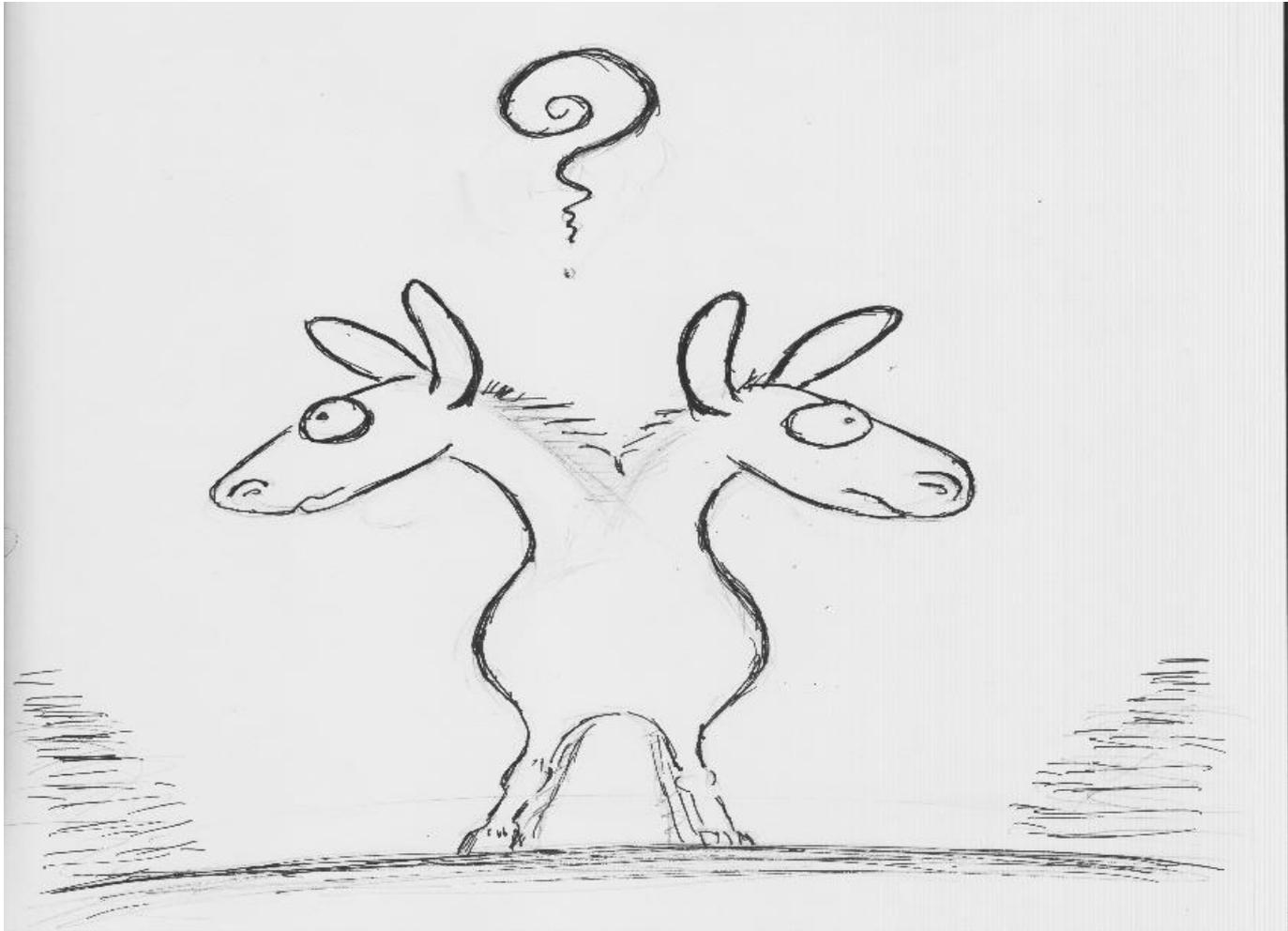
Our formulas
do not **rule** do not **govern** the phenomena,
but rather describe them
in an approximate way
and even so
only under certain conditions.

A
Pretensão
de
Rigor absoluto

Tanto, tanto rigor
acaba no

Rigoris Mortis

R. N. Moreira



Burro de Buridan

EQUAÇÃO FUNDAMENTAL

Não-Linear

$$-\frac{\hbar^2}{2\eta} \nabla^2 \theta + \frac{\hbar^2}{2\eta} \frac{\nabla^2 (\theta\theta^*)^{\frac{1}{2}}}{(\theta\theta^*)^{\frac{1}{2}}} \theta + U\theta = i\hbar \frac{\partial \theta}{\partial t}$$

Nesta equação a constante \hbar pode representar:

Constante subquântica

Constante quântica ou de Planck

Constante astronómica

Para a maior parte das pessoas esta equação pode
parecer muito hermética
no entanto o seu conteúdo é muito simples

$$A * \theta_{EE} + B * U\theta + C * \theta(\theta) = D * \theta_T$$

Quando a contribuição
não-linear se pode desprezar
a equação mestra
transforma-se na Equação de Schrödinger

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi + U \psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}$$

Sendo linear contém o Princípio de Sobreposição