



Universidade Federal do ABC

Física Quântica – BCK0103

Apresentação da disciplina



Prof. Dr. Marcelo A. Leigui de Oliveira

Centro de Ciências Naturais e Humanas

Universidade Federal do ABC

Bloco B – Sala 1015

[*leigui@ufabc.edu.br*](mailto:leigui@ufabc.edu.br)

Fevereiro de 2024



Universidade Federal do ABC

[Início](#) [Ensino](#) [Pesquisa](#)

Prof. Dr. Marcelo A. Leigui de Oliveira



Físico de Astropartículas

Professor Associado IV

Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH)

Universidade Federal do ABC (UFABC)

Av. dos Estados, 5001

Bloco B, 10º andar, sala 1015

CEP 09210-580, Santo André, SP, Brasil

F: +55 (11) 4996 0165

e-mail: leigui@ufabc.edu.br

skype: marcelo.leigui

**BCK-0103: Física Quântica**
(T P I) = (3 0 4)**Ementa da Disciplina:**

1ª parte: Bases experimentais da mecânica quântica. Quantização de energia e momento angular; Modelo de Bohr e átomo de hidrogênio. Dualidade onda-partícula. Relação de incerteza de Heisenberg.

2ª parte: Equação de Schrodinger: função de onda, soluções de potenciais unidimensionais simples. Tunelamento. Solução da equação de Schrodinger para o átomo de hidrogênio. Números quânticos, níveis de energia, spin e princípio de exclusão de Pauli.

Horários e Salas (1º quadrimestre de 2024):

Turma B2, Diurno, Santo André:

Terças (semanais): 10h - 12h, sala S-208-0

Quintas (quinzenas I): 08h - 10h, sala S-208-0

Bibliografia adotada:1) Física Moderna: P. A. Tipler & R. A. Llewellyn, LTC (2008) 5.ed.2) Notas de aula.**Bibliografia complementar:**

1) R. Eisberg, R. Resnick, Física Quântica, Ed. John Wiley and Sons;

2) R. A. Serway, J. W. Jewett, Jr., Óptica e Física Moderna, Ed. Thomson;

3) H. D. Young, R. A. Freeman, Sears e Zemansky, Física IV, Ed. Pearson;

4) Nussenzveig, H. Moyses, Curso de Física Básica - Volume 4, Ed. Edgard Blucher LTDA (1998).

Avaliações e conceitos:

Os estudantes deverão fazer pelo menos 6 das 8 listas e 1 das 2 provas para não ser reprovado por frequência (conceito D).

Serão realizadas 2 provas:

- P₁ em 07/03 (1ª parte);- P₂ em 16/04 (2ª parte);- P = $\sum P_i$, i=1,2;

8 listas de exercícios:

- L = $\sum P_i$, i=1...8;

(consulte as datas de entrega no Moodle);

e 1 trabalho:

- T, a ser entregue em 02/04.

A média (M) será dada por:

$$M = 0,6 \cdot P/2 + 0,2 \cdot L/7 + 0,2 \cdot T.$$

Substitutiva (para quem perder prova e possuir atestado)*:

- Sub. em 18/04 (prova da parte que perdeu, substituindo a nota correspondente).

*Para solicitá-la, o estudante deverá enviar e-mail ao professor em até 2 dias úteis após a perda da prova, informando qual a prova perdida e anexando o atestado (legível).

Recuperação (para quem ficar com M < 5,0):

- Rec. em 23/04 (toda a matéria).

A média após a Rec. (R) será dada por:

$$M = 0,8 \cdot R + 0,2 \cdot L/7 + 0,2 \cdot T.$$

AVISOS:

Próxima aula: 06/02

**Links:**

Calendário acadêmico

Repositório de arquivos:



BCK-0103: Física Quântica

(T P I) = (3 0 4)

Ementa da Disciplina:

1ª parte: Bases experimentais da mecânica quântica. Quantização de energia e momento angular. Modelo de Bohr e átomo de hidrogênio. Dualidade onda-partícula. Relação de incerteza de Heisenberg.

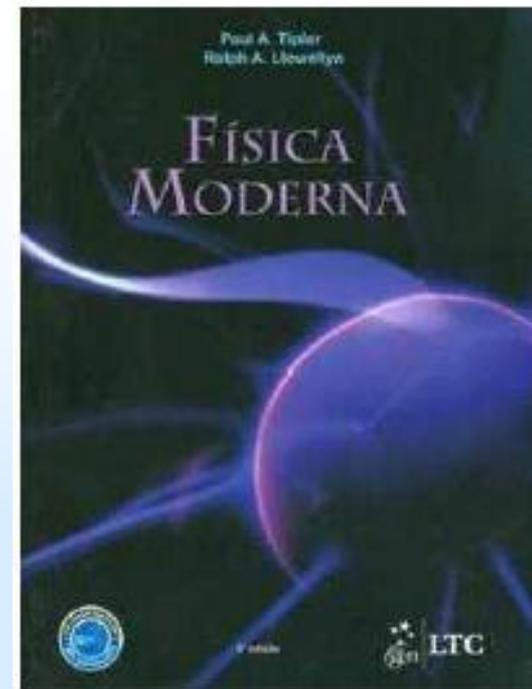
2ª parte: Equação de Schrodinger: função de onda, soluções de potenciais unidimensionais simples. Tunelamento. Solução da equação de Schrodinger para o átomo de hidrogênio. Números quânticos, níveis de energia, spin e princípio de exclusão de Pauli.

Horários e Salas (1º quadrimestre de 2024):

Turma B2, Diurno, Santo André:

Terças (semanais): 10h - 12h, sala S-208-0

Quintas (quinzenas I): 08h - 10h, sala S-208-0



Bibliografia adotada:

- 1) Física Moderna; P. A. Tipler & R. A. Llewellyn, LTC (2008) 5.ed;
- 2) Notas de aula.

Bibliografia complementar:

- 1) R. Eisberg, R. Resnick, *Física Quântica*, Ed. John Wiley and Sons;
- 2) R. A. Serway, J. W. Jewett, Jr., *Óptica e Física Moderna*, Ed. Thomson;
- 3) H. D. Young, R. A. Freeman, *Sears e Zemansky. Física IV*, Ed. Pearson;
- 4) Nussenzweig, H. Moyses, *Curso de Física Básica - Volume 4*, Ed. Edgard Blucher LTDA (1998).



Avaliações e conceitos:

Os estudantes deverão fazer pelo menos 6 das 8 listas e 1 das 2 provas para não ser reprovado por frequência (conceito O).

Serão realizadas 2 provas:

- P_1 em 07/03 (1ª parte);
- P_2 em 16/04 (2ª parte);
- $P = \sum P_i, i=1,2;$

8 listas de exercícios:

- $L = \sum P_i, i=1...8;$

(consulte as datas de entrega no Moodle);
e 1 trabalho:

- T, a ser entregue em 02/04.

A média (M) será dada por:

$$M = 0,6 \cdot P / 2 + 0,2 \cdot L / 7 + 0,2 \cdot T.$$

Substitutiva (para quem perder prova e possuir atestado)*:

- Sub. em 18/04 (prova da parte que perdeu, substituindo a nota correspondente).

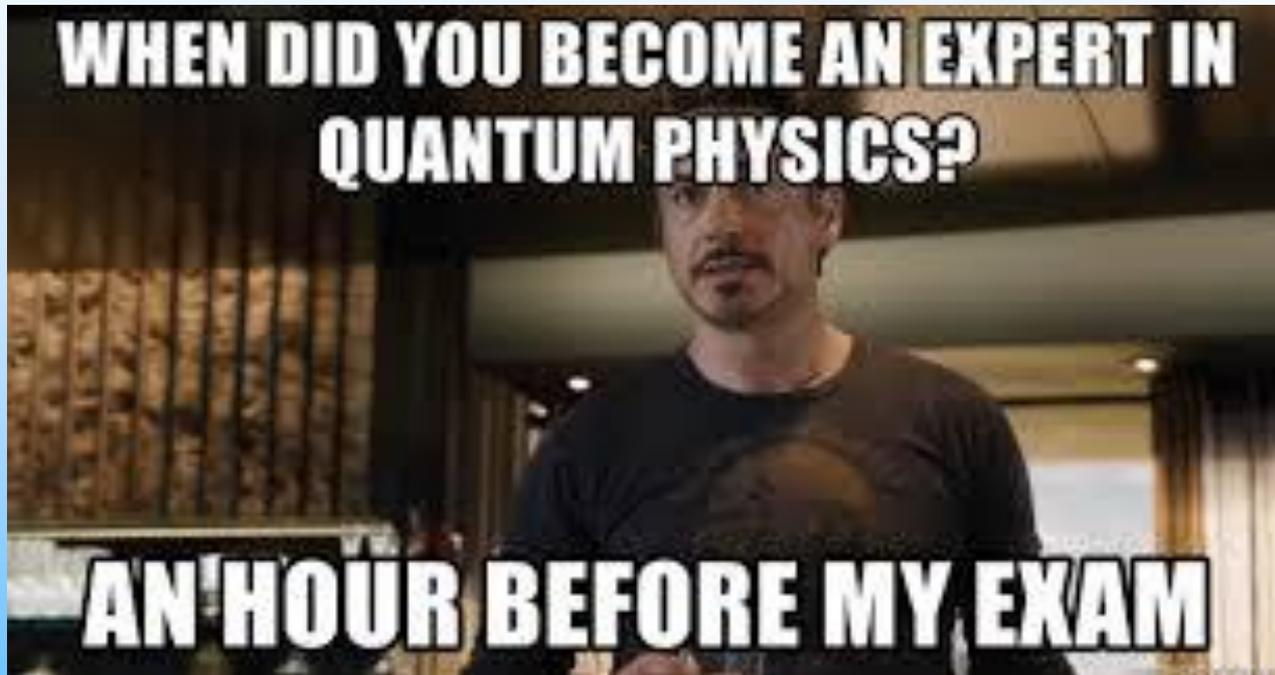
*Para solicitá-la, o estudante deverá enviar e-mail ao professor em até 2 dias úteis após a perda da prova, informando qual a prova perdida e anexando o atestado (legível).

Recuperação (para quem ficar com $M < 5.0$):

- Rec. em 23/04 (toda a matéria).

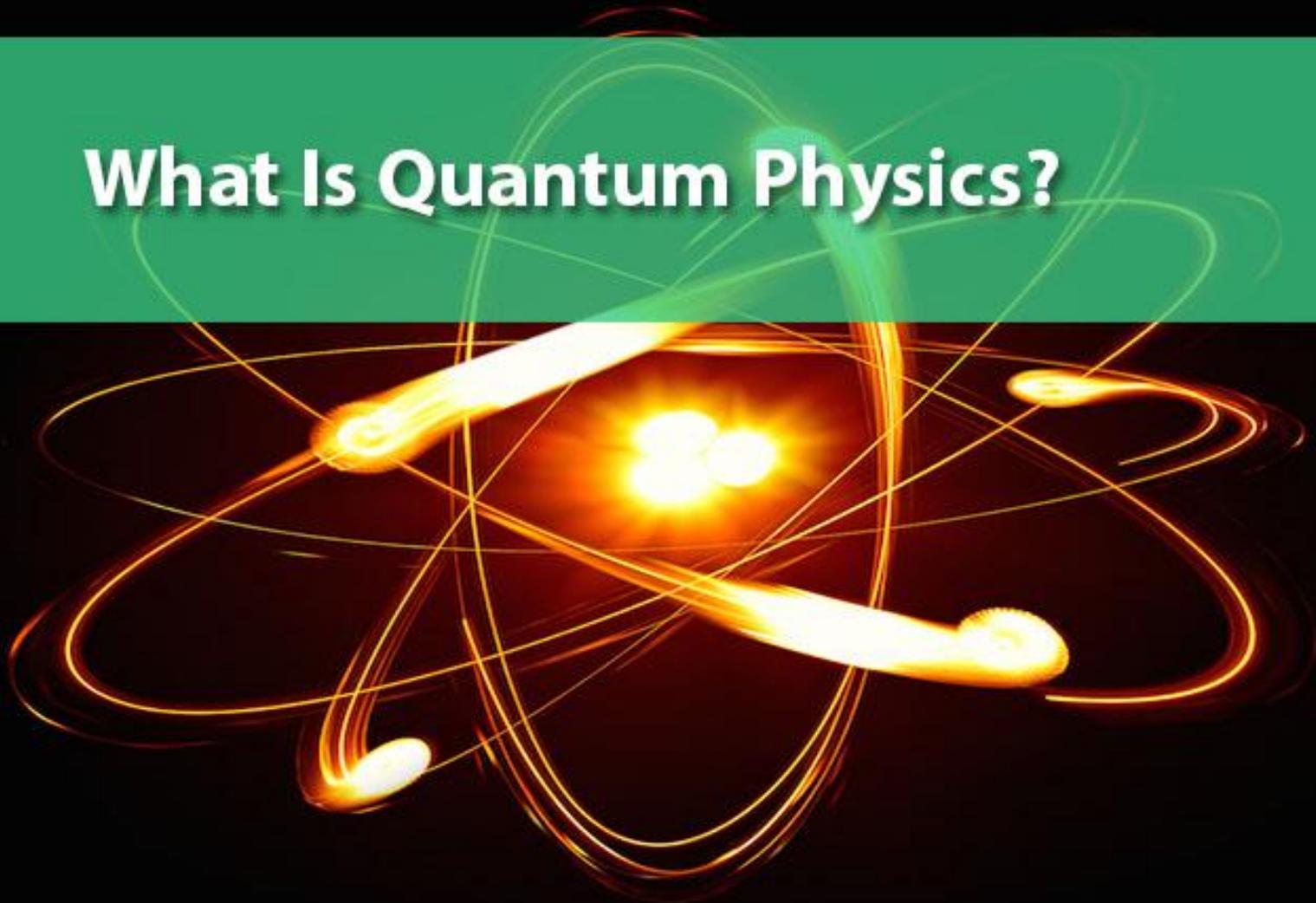
A média após a Rec. (R) será dada por:

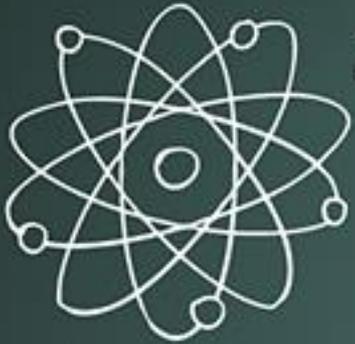
$$M = 0,6 \cdot R + 0,2 \cdot L / 7 + 0,2 \cdot T.$$





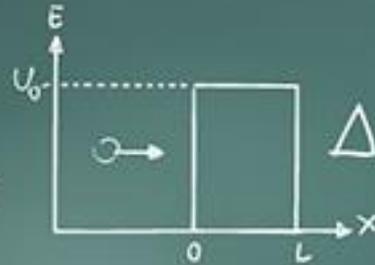
What Is Quantum Physics?





$$E_{\text{photon}} = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Delta x \cdot \Delta p > h$$



$$\lambda_{\text{particle}} = \frac{h}{p}$$

$$\Delta p > \frac{h}{\lambda}$$

$$K_{\text{max}} = eV_{\text{stop}}$$

$$\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{8\pi^2m}{h^2} [E - U]\psi = 0$$

$$|\psi(x, y, z)|^2 dV$$

$$E = \frac{p^2}{2m}$$



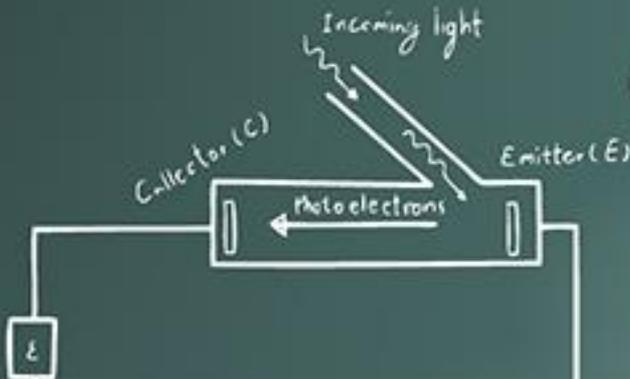
$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar$$

∞ 0

Quantum Theory

$$U(x) = 0$$

$$b = \sqrt{\frac{8\pi^2m(U_0 - E)}{h^2}}$$



$$V_{\text{stop}} = \frac{h}{e}f - \frac{\phi}{e} \quad U(r) = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$$





Solvay Conference on Electrons and Photons, Bruxelas (1927)



Back row L-R: A Piccard, E Henriot, P Ehrenfest, Ed Herzen, Th. De Donder, E Schroedinger, E Verschaffelt, W Pauli, W Heisenberg, R. H Fowler, L Brillouin Middle row L-R: P Debye, M Knudsen, W. L Bragg, H. A Kramers, P. A. M Dirac, A. H Compton, L. V. De Broglie, M Born, N Bohr Front row: L-R: Angmeir, M Planck, M Curie, H. A Lorentz, A Einstein, P Langevin, Ch. E Guye, C. T. R Wilson, D. W Richardson



If quantum mechanics hasn't profoundly shocked you, you haven't understood it yet.

(Niels Bohr)

izquotes.com



Quantum mechanics makes
absolutely no sense.

— *Roger Penrose* —

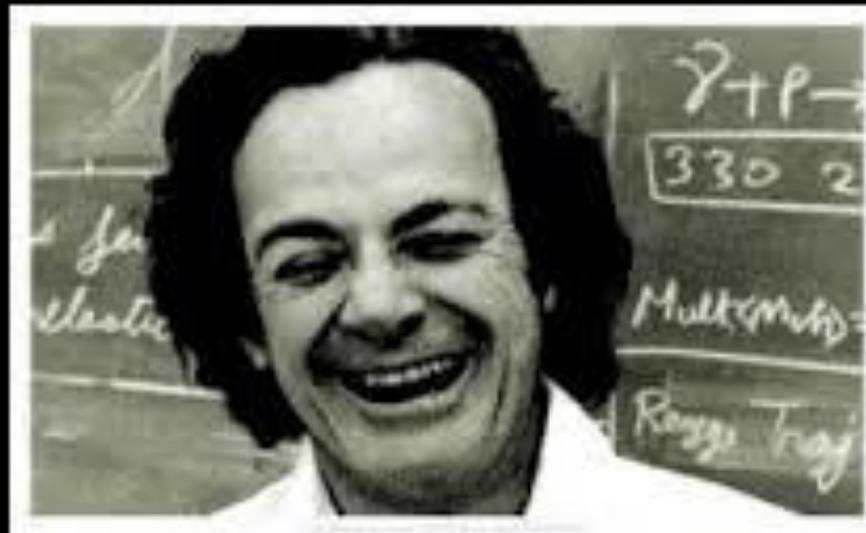
AZ QUOTES



I think I can safely say that nobody understands quantum mechanics.

(Richard Feynman)

izquotes.com

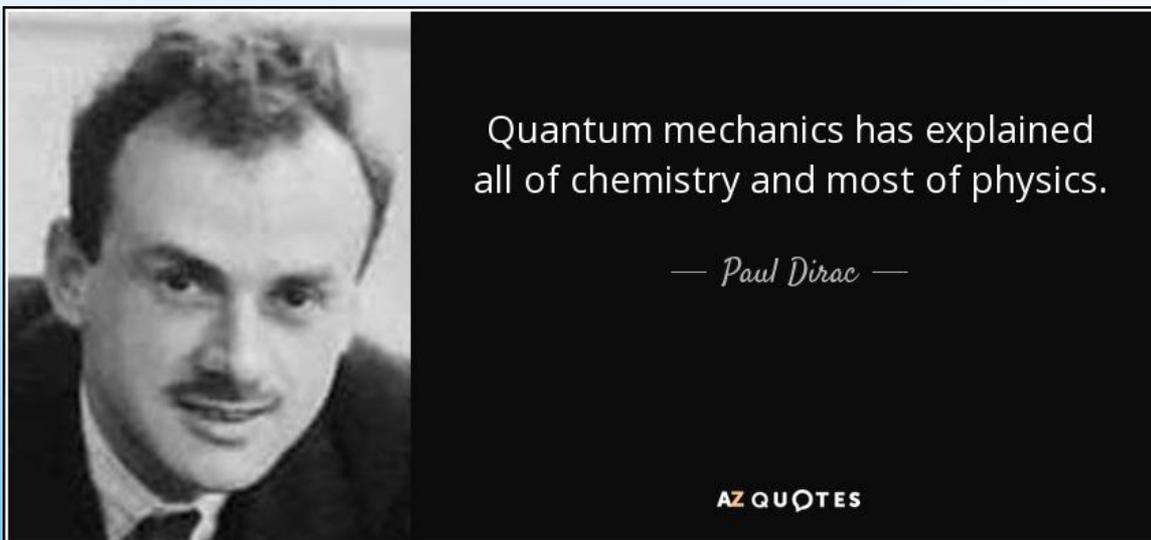


"Anyone who claims to understand quantum theory is either lying or crazy."

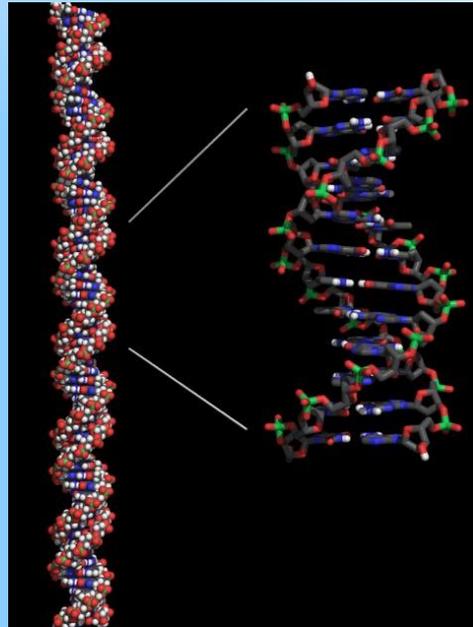
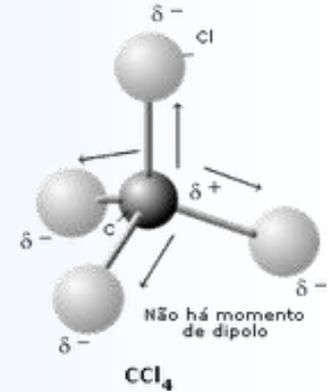
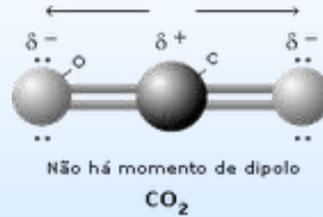
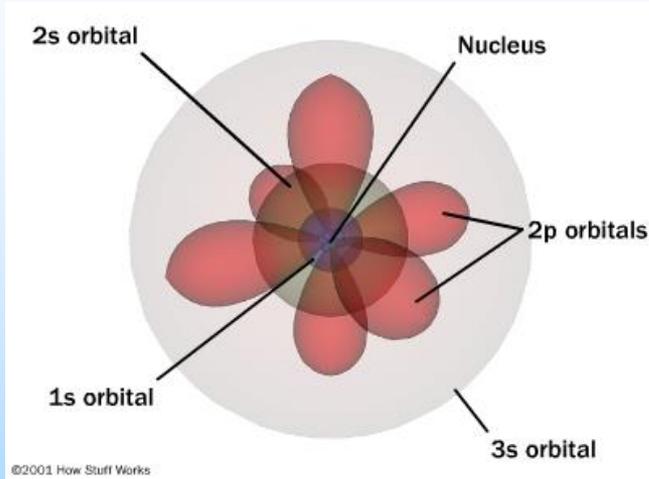
Richard Feynman



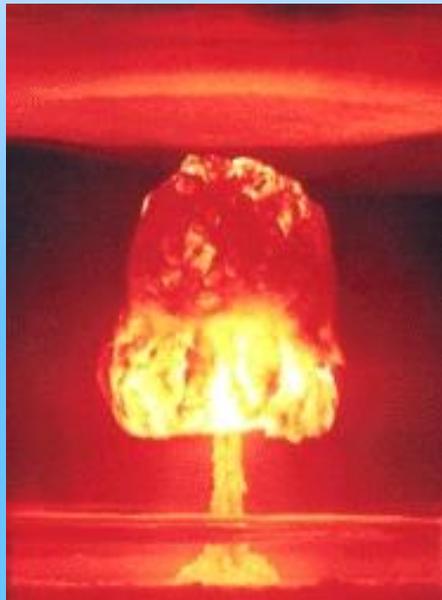
Don't Panic!



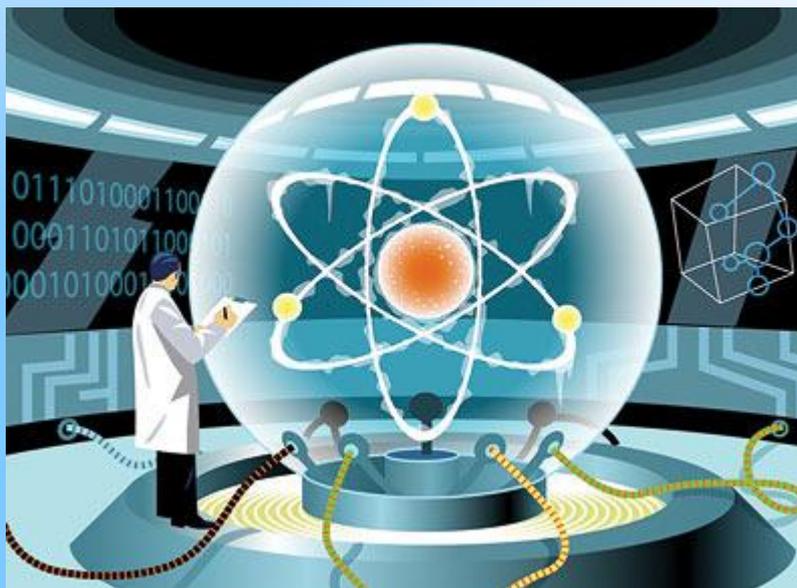
➤ quais as aplicações da Física Quântica?



➤ quais as aplicações da Física Quântica?



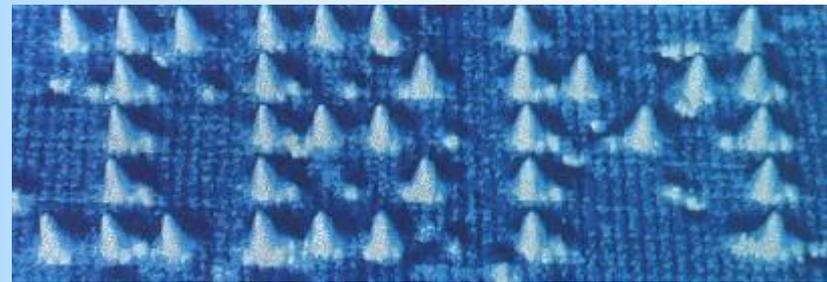
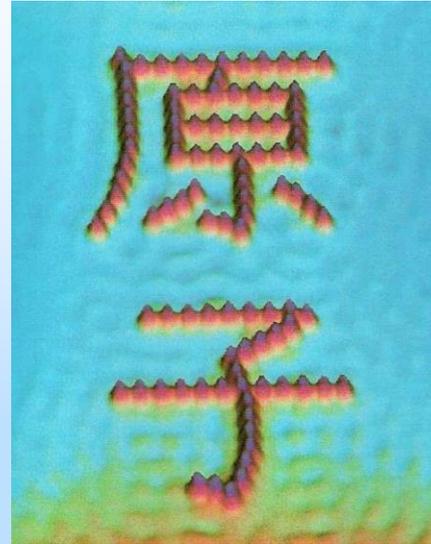
➤ quais as aplicações da Física Quântica?



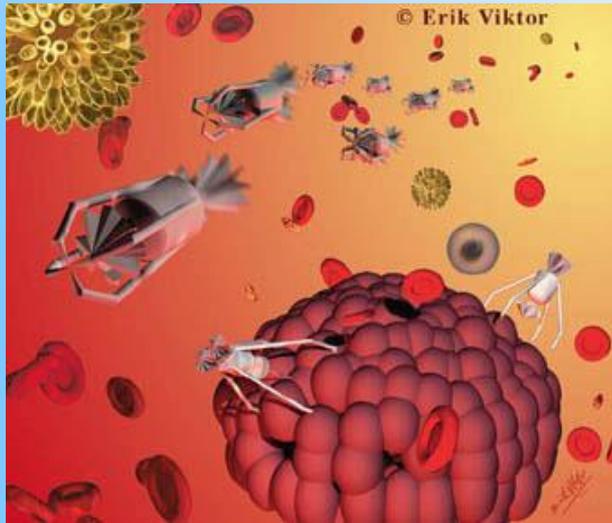
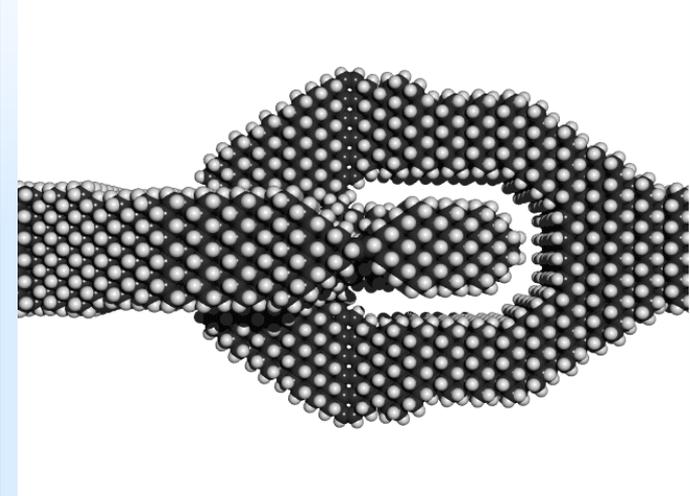
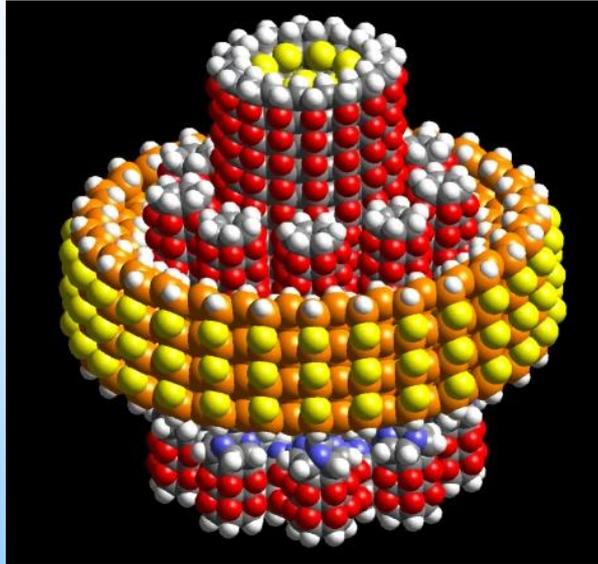
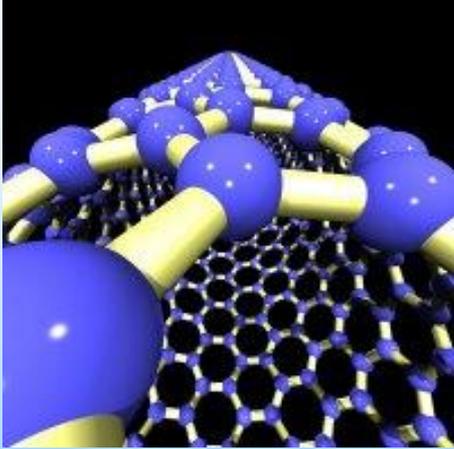
➤ quais as aplicações da Física Quântica?



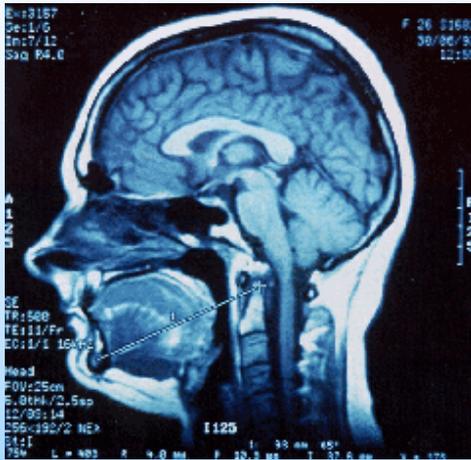
Armadilha magneto-óptica



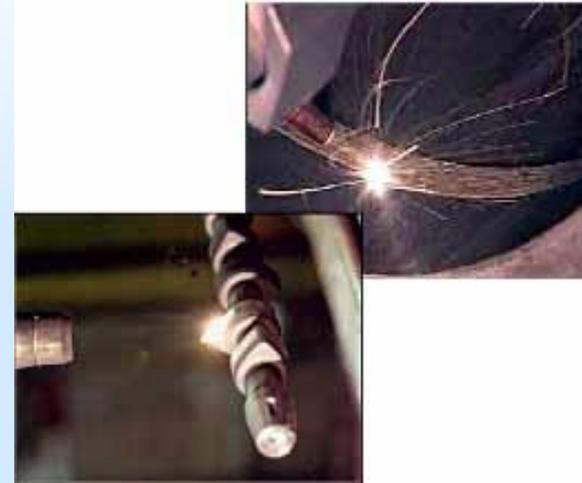
➤ quais as aplicações da Física Quântica?



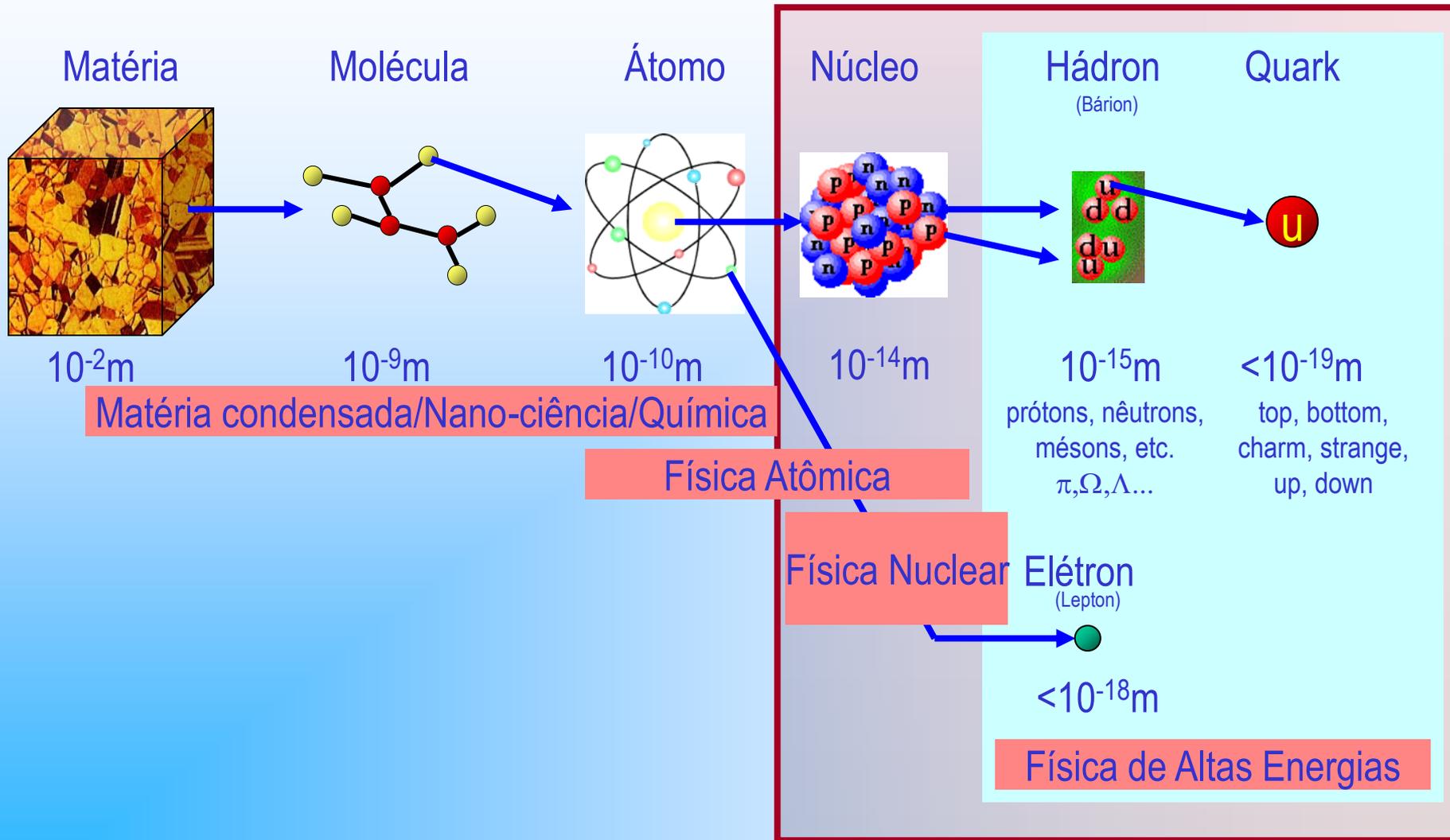
➤ quais as aplicações da Física Quântica?



➤ quais as aplicações da Física Quântica?



Estrutura da matéria





Universidade Federal do ABC



 YouTube

Pesquisar



0:53 / 31:08

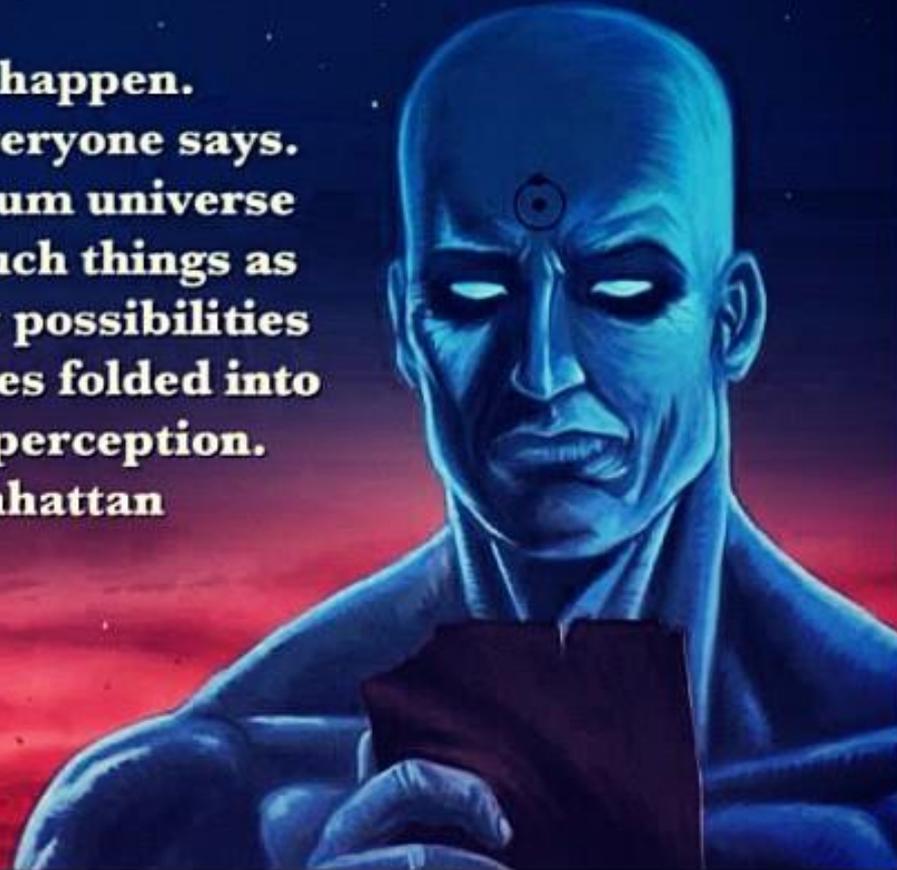


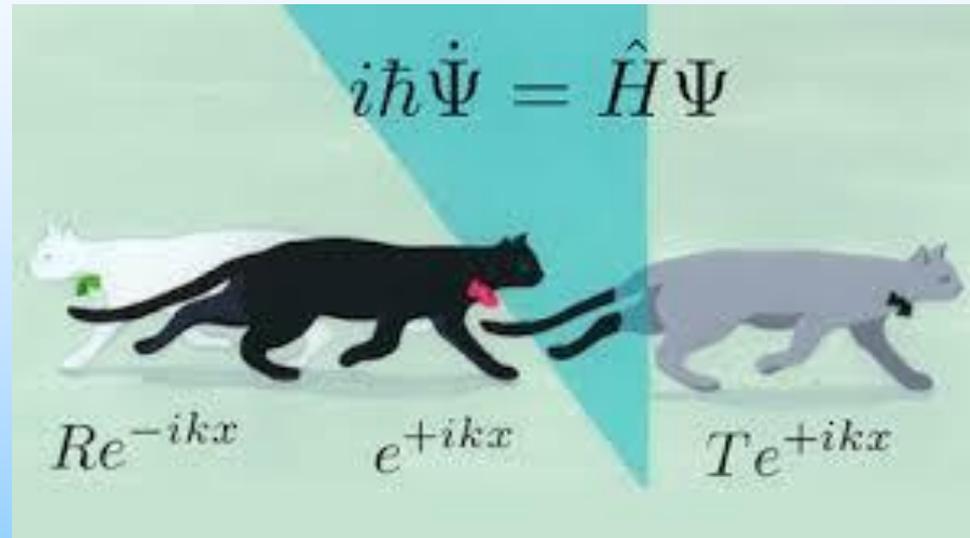
Quantum Theory Made Easy [1]

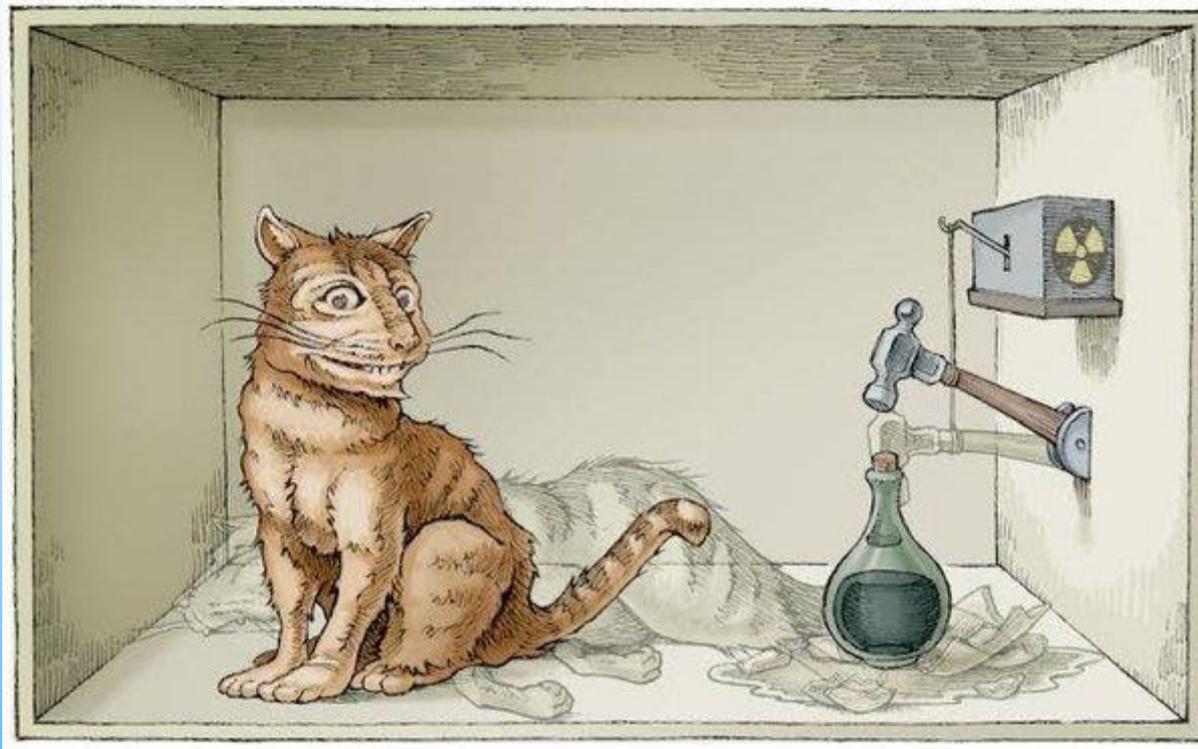


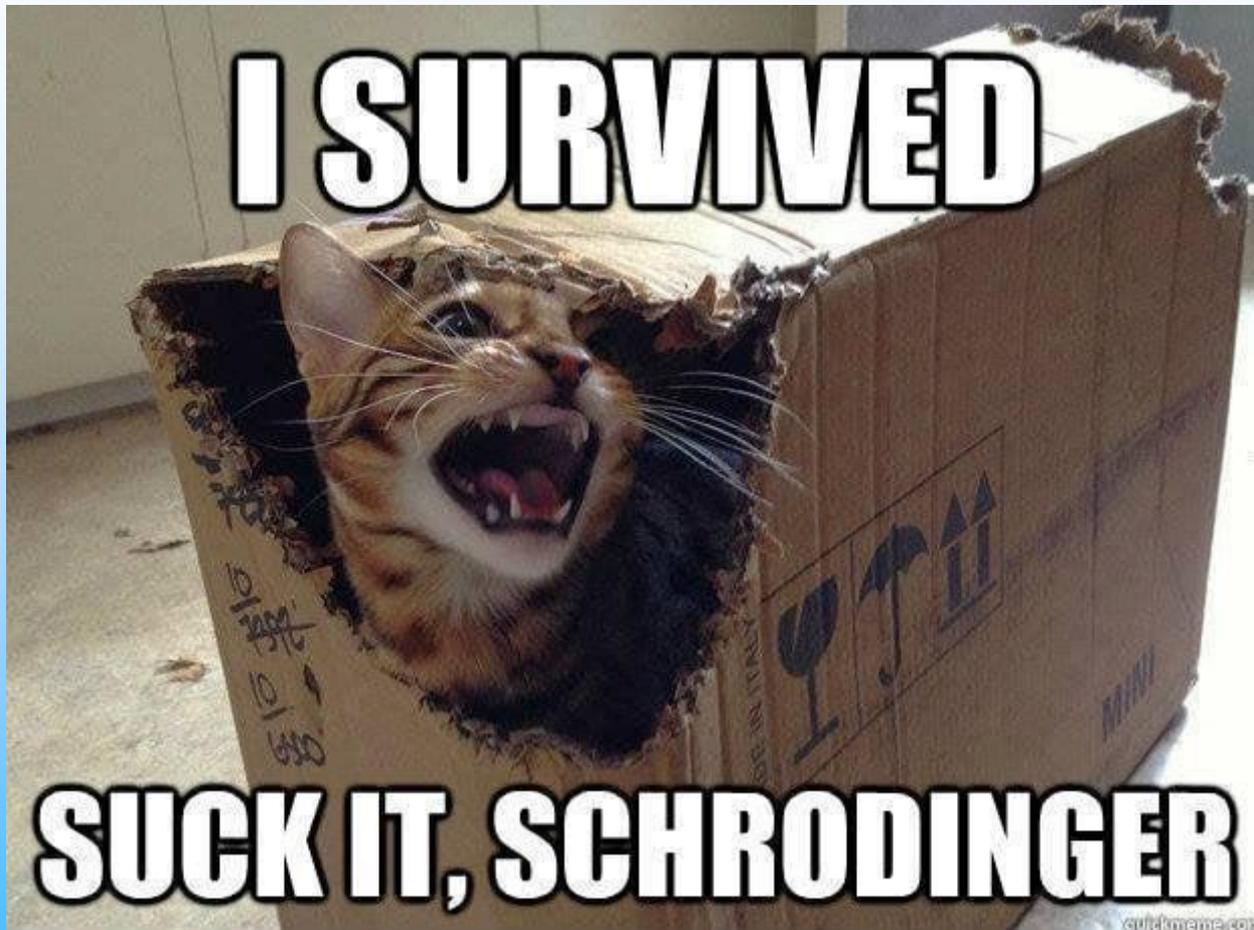
**Accidents happen.
That's what everyone says.
But in a quantum universe
there are no such things as
accidents, only possibilities
and probabilities folded into
existence by perception.**

-Dr. Manhattan



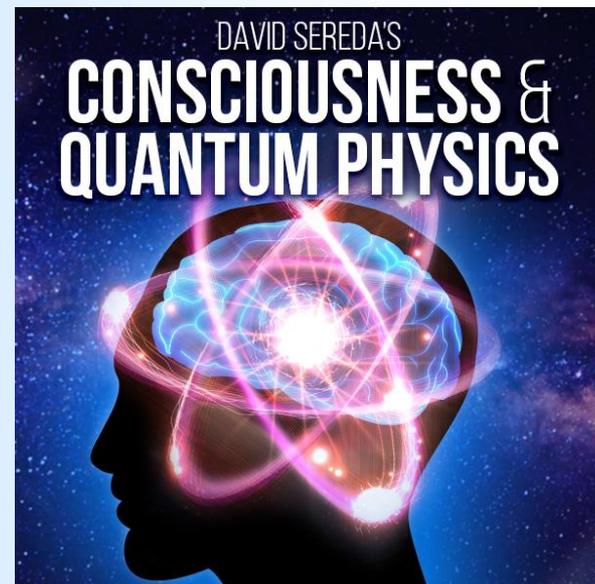
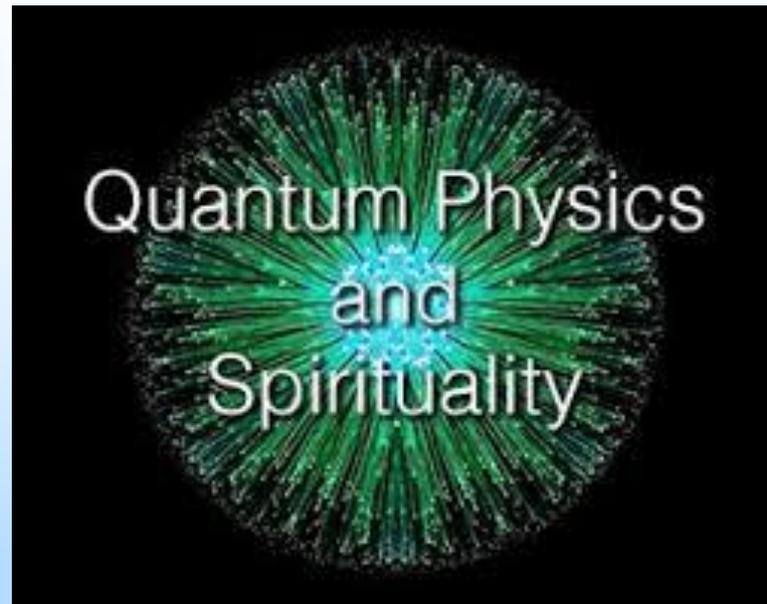
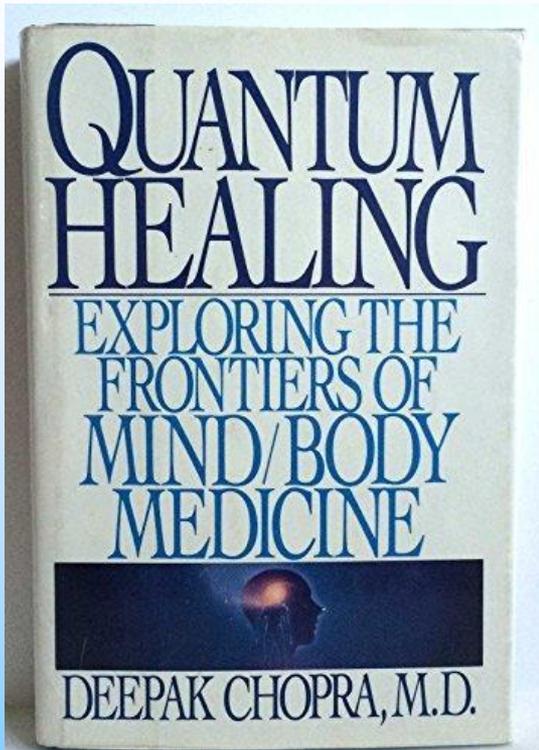








➤ O que NÃO é Física Quântica?





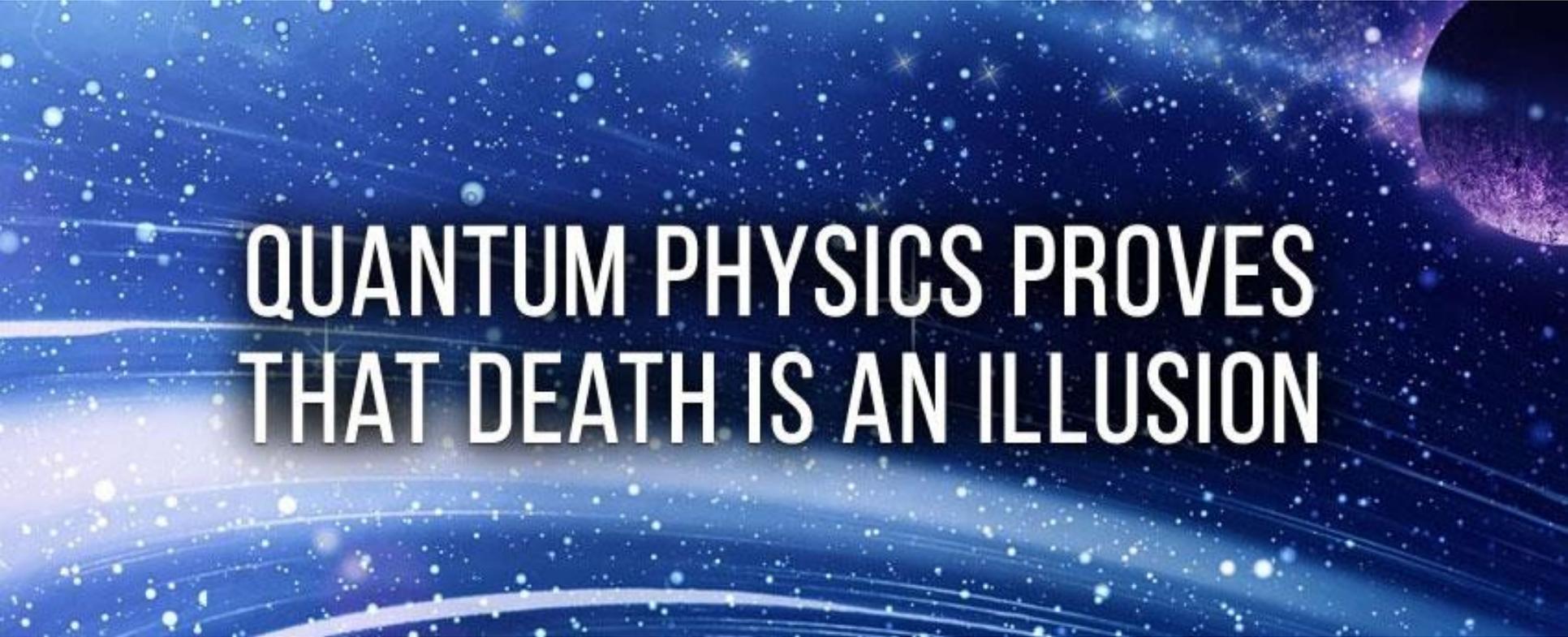
➤ O que NÃO é Física Quântica?

**QUANTUM PHYSICS
EXPLAINS THE
LAW OF
ATTRACTION**

Manifest Your
Visions



➤ O que NÃO é Física Quântica?



**QUANTUM PHYSICS PROVES
THAT DEATH IS AN ILLUSION**



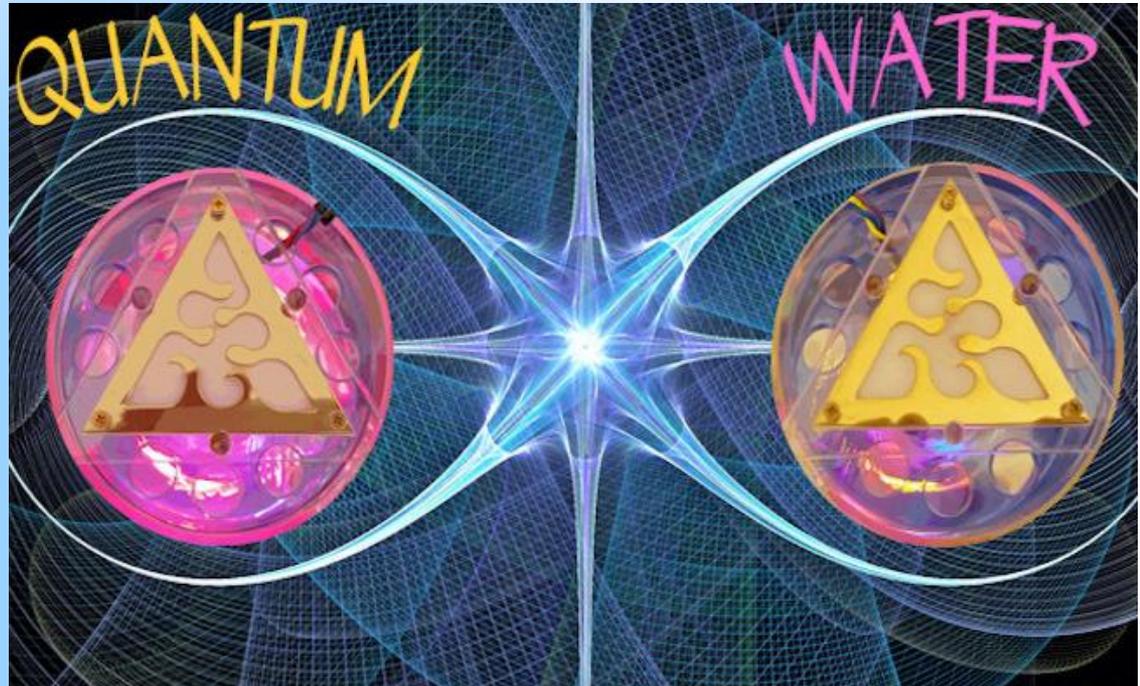
➤ O que NÃO é Física Quântica?

A PROOF FOR GOD'S
EXISTENCE FROM
QUANTUM PHYSICS

CHARLES NESTOR II



➤ O que NÃO é Física Quântica?





Universidade Federal do ABC

➤ O que NÃO é Física Quântica?



Super Energized Quantum Mattress & Multi-purpose Mat

Enjoy the benefits of "Qi", forest bath,
deep cell spa and resonant acupressure
while sleeping

QUANTUM



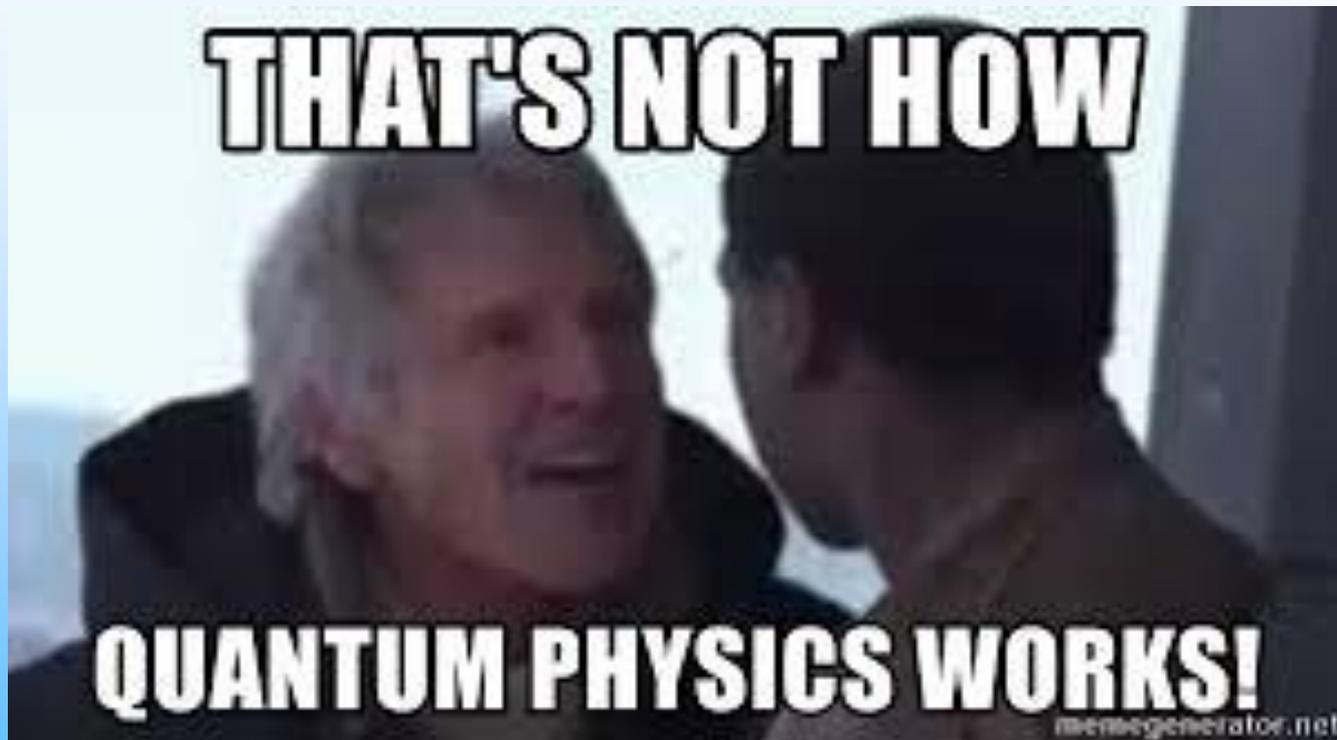
➤ O que NÃO é Física Quântica?

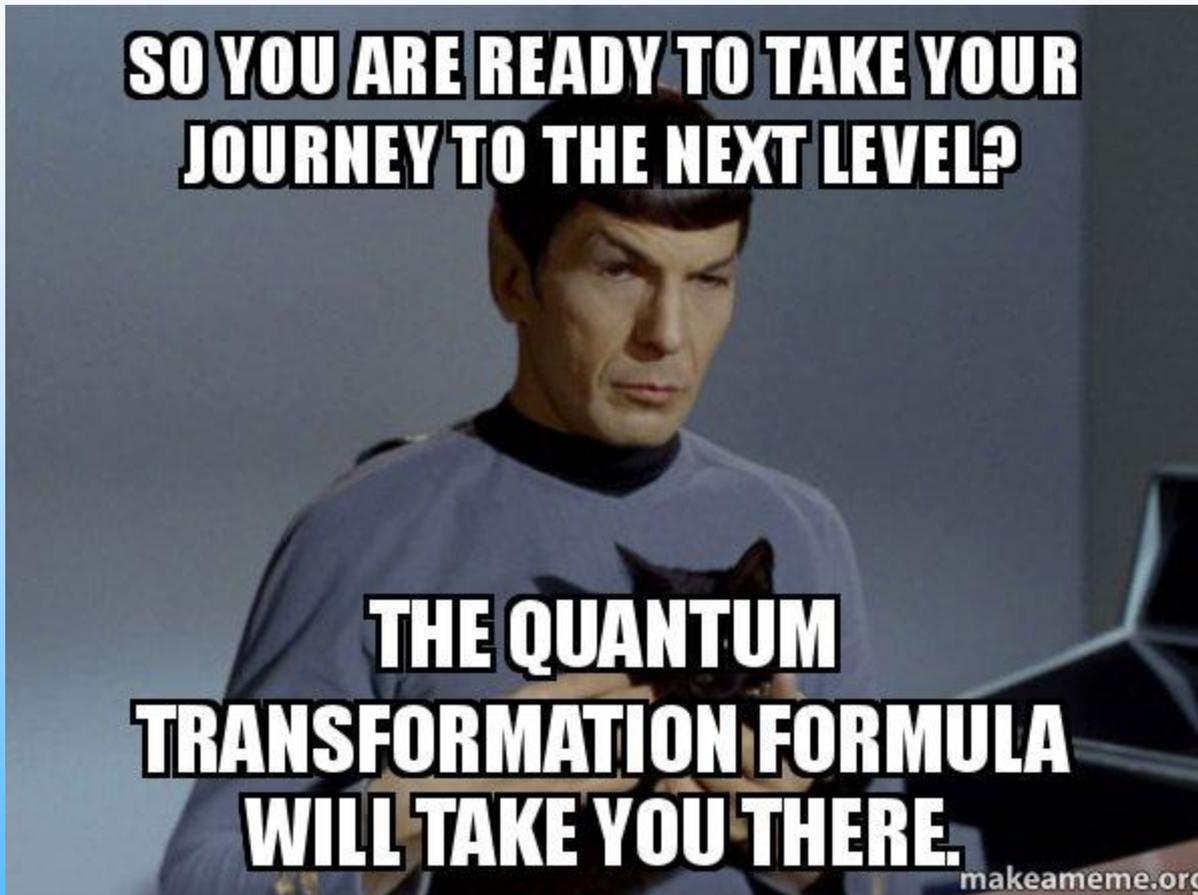
$$\Delta x \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$$



QUANTUM

No colchão quântico:
ou você tem a posição ou o momento!







**KEEP
CALM
AND
STUDY
QUANTUM PHYSICS**