ЗНЧ-2025
ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
19–23 мая 2025 г.
Снежинск, Челябинская область, Россия

НИИ Механики МГУ

ЦИАМ
Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова

Токи смещения Максвелла в теории поля и в практических приложениях

М.Я. Иванов

«Наши знания о мире – догадки и бред!»
Омар Хайям
«Материя исчезла, остались одни уравнения!»
В.И. Ленин
«Критикуешь? Предлагай!»
И.В. Сталин

План доклада

1. Парадоксы теорфизики XX века (>> 20).
2. Классическая механика сплошной среды и математика.
   2.1. Механика электромагнитных полей и излучения.
   2.2. Математика силовых полей и излучения.
   2.3. Интегралы силовых полей и расчёт излучения.
3. Практическое применение.
   3.1. Техника (аэрокосмос, нейросети, медицина и др.).
   3.2. Физика и биофизика («кирлиан», томография и др.).
4. Выводы (реабилитация классической механики).
5. История (XIV век до Р.Х.-XXI век после Р.Х.: период 35 в.)

1. Парадоксы теорфизики XX века

The 18 (+2) biggest unsolved mysteries in physics

N. Wolchover, Physics & Mathematics, publ. Feb. 27, 2017.

1. **What is dark energy?**
2. **What is dark matter?**
3. **Why is there an arrow of time?**
4. **Are there parallel universes?**
5. **Why is there more matter than antimatter?**
6. **What is the fate of the universe?**
7. **How do measurements collapse quantum wavefunctions?**
8. **Is string theory correct?**
9. **Is there order in chaos?**
10. **Do the universe's forces merge into one?**
11. **What happens inside a black hole?**
12. **Do naked singularities exist?**
13. **Violating charge-parity symmetry**
14. **When sound waves make light**
15. **What lies beyond the Standard Model?**
16. **Fundamental constants**
17. **What the heck is gravity, anyway?**
18. **Do we live in a false vacuum?**
19. **The grand unified theory (*Theory of Everything*)**
20. **Conservation laws**

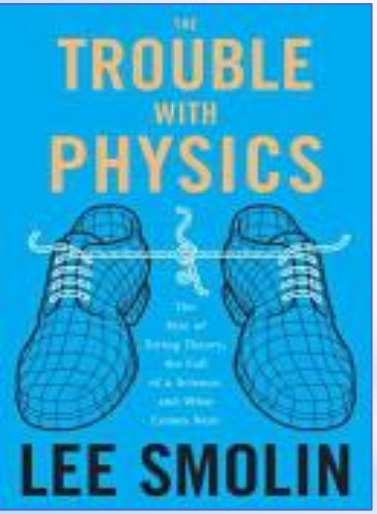
1. Парадоксы теорфизики XX века,

не позволяющие адекватно природе моделировать э-м поля

Ли Смолин. Неприятности с физикой: «Катастрофа» теорфизики XX века. Взлет теории струн, упадок науки P.B. London, 2007.

Б. В.Васильев. О природе ядерных сил. О вреде теоретической физики. МОИП (22.01.2021).

Сабина Хоссенфельдер. Уродливая Вселенная. Как поиски красоты заводят физиков в тупик. 20 лет снс ЦЕРН. М.: Эксмо, 2021



«Однажды ошибясь при выборе дороги,
Они упорно шли, глядя на свой компáс.
И был их труд велик, шаги их были строги,
Но уводили прочь от цели каждый час».

Валерий Яковлевич Брюсов

Уродлива не Вселенная,
а современная её теория

А.К. Томилин. Обобщенная электродинамика. М.: Изд-во «Триумф», 2020 .

Г.В. Николаев. СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И ПРИЧИНЫ ЕЕ ПАРАДОКСАЛЬНОСТИ. Т.: 2003.

Kaku Michio (2021). The God Equation: The Quest for a Theory of Everything. New York: Doubleday.

Альтернативное мнение, активно навязываемое через «масс-медиа»

- Автор: Беркович Евгений Михайлович
- Год издания: 2021
- Направление: физика
- Тип обложки: мягкая
- Вес, в граммах: 322
- ISBN: 978-5-9710-7763-3
- Издательство: Ленанд
- Количество страниц: 328

«Вундеркинды парадоксов»

2. Прогресс классической механики XXI века

Чёрный Горимир Горимирович
(1923-2012)

Научная школа механики сплошной среды академика Горимира Горимировича Чёрного

«Вечно новая механика»

В заключительной части своей программной лекции, прочитанной в актовом зале Московского политехнического музея 20 марта 2008 года, академик Г.Г. Черный говорит: «**Ньютоновская механика** – непревзойдённое достижение физики (натуральной философии) всей истории человеческой цивилизации. Она **вечна**. На её могучем древе появляются новые и новые ветви. Среди них – и ветви, выросшие из привитых на это древо черенков саженцев, взращённых в лоне **других естественных наук**».

Эксперимент XXI век

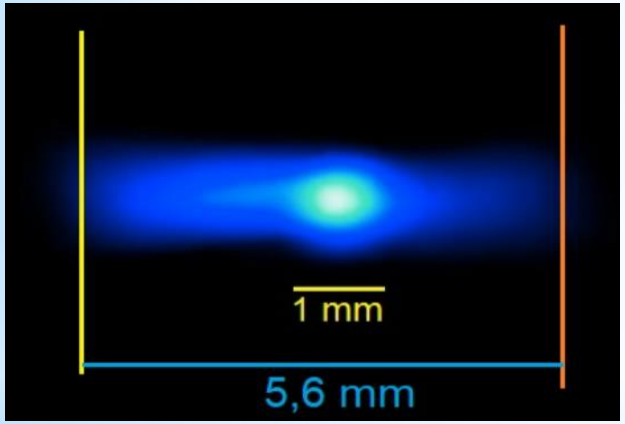
27 .03 2019 Preprint · July 2020

Superluminal Motion-Assisted 4-Dimensional Light-in-Flight Imaging

Kazuhiro Morimoto,1, 2, ∗ Ming-Lo Wu,1, ∗ Andrei Ardelean,1, ∗ and Edoardo Charbon1, †
1Advanced Quantum Architecture Laboratory, Ecole polytechnique fdrale de Lausanne, Neuchtel 2020, **Switzerland**; 2Device Research & Design Department, Canon Inc., Kanagawa 212-8602, **Japan**.

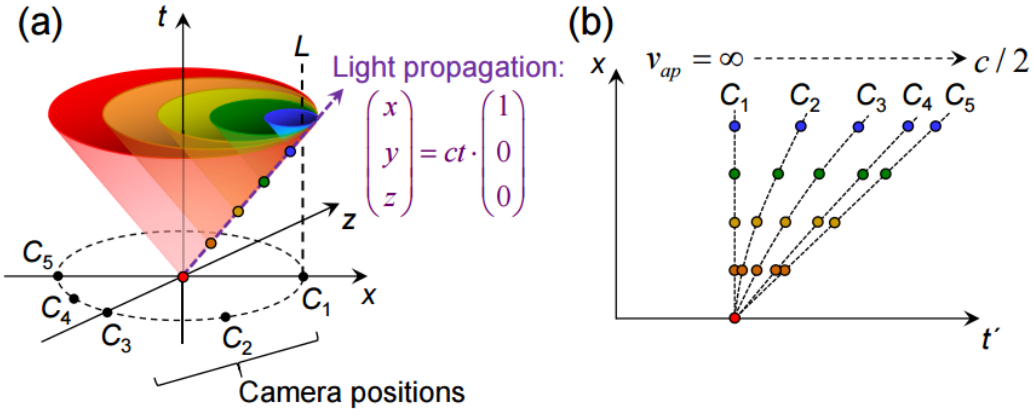
Эксперимент:

Исследователям Швейцарского технологического института в Лозанне удалось проследить за движением света с помощью сверхскоростной камеры Мега X.



Съёмки скорости **света** при частоте 10 трил. кадров/с

(a) Schematic illustration of light propagation and scattering in Minkowski space at y = 0. Propagating light is depicted as a purple dashed arrow, and scattered light is shown as a light cone.
(b) Schematic plot of t dependence of x. The slope of the dashed line indicates the apparent velocity.



Нелинейная теория

Physics of Entropy, Radiation and Gravitating Matter with Examples of General and Analytical Solutions

Вывод: отсутствие фотонов (квантов света и др.), наличие волн - солитонов

arXiv:2007.09308v1 [physics.optics] 18 Jul 2020

Superluminal Motion-Assisted 4-Dimensional Light-in-Flight Imaging

Kazuhiro Morimoto,[1,2,*] Ming-Lo Wu,[1,*] Andrei Ardelean,[1,*] and Edoardo Charbon[1,†]

[1] *Advanced Quantum Architecture Laboratory, Ecole polytechnique fdrale de Lausanne, Neuchtel 2002, Switzerland*
[2] *Device Research & Design Department, Canon Inc., Kanagawa 212-8602, Japan*

(Dated: July 21, 2020)

Advances in high speed imaging techniques have opened new possibilities for capturing ultrafast phenomena such as light propagation in air or through media. Capturing light-in-flight in 3-dimensional xyt-space has been reported based on various types of imaging systems, whereas reconstruction of light-in-flight information in the fourth dimension z has been a challenge. We demonstrate the first 4-dimensional light-in-flight imaging based on the observation of a superluminal motion captured by a new time-gated megapixel single-photon avalanche diode camera. A high resolution light-in-flight video is generated with no laser scanning, camera translation, interpolation, nor dark noise subtraction. A machine learning technique is applied to analyze the measured spatio-temporal data set. A theoretical formula is introduced to perform least-square regression, and extra-dimensional information is recovered without prior knowledge. The algorithm relies on the mathematical formulation equivalent to the superluminal motion in astrophysics, which is scaled by a factor of a quadrillionth. The reconstructed light-in-flight trajectory shows a good agreement with the actual geometry of the light path. Our approach could potentially provide novel functionalities to high speed imaging applications such as non-line-of-sight imaging and time-resolved optical tomography.

I. INTRODUCTION

Progress in high speed imaging techniques has enabled observation and recording of light propagation dynamics in free space as well as in transparent, translucent and scattering media. Various approaches for capturing the light-in-flight have been demonstrated: holographic techniques [1-3], photonic mixers [4], time-encoded amplified imaging [5], streak cameras [6, 7], intensified CCDs [8] and silicon CMOS image sensors [9]. In recent years, 1- and 2-dimensional arrays of single-photon avalanche diode (SPAD) have been adopted for the light-in-flight imaging systems [10-15]. These sensors boost data acquisition speed by employing pixel-parallel detection of time stamping with picosecond time resolution and single-photon sensitivity. However, the sensors are capable of sampling only 3-dimensional spatio-temporal information (x, y, t) of the target light, and hence the tracking of light-in-flight breaking outside a xy-plane is a challenge.

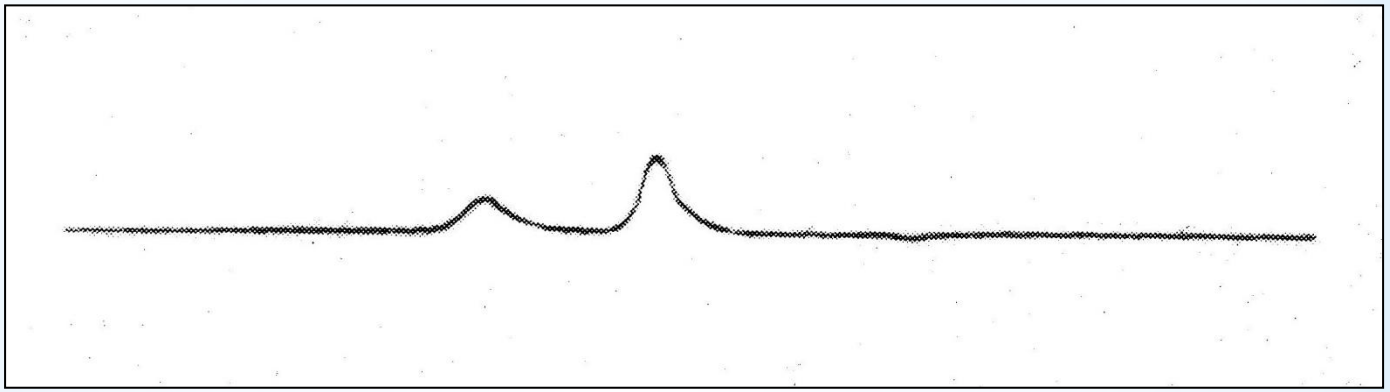
A method to reconstruct an extra-dimensional position information, z, from measured spatio-temporal information has been recently investigated by researchers [16]. The authors remark that different propagation angle with respect to xy-plane results in the different apparent velocity of light. Thus, comparing the measured spatio-temporal data set with this theory could give an estimation of z-component in the light propagation vector. Yet, the analysis is limited to a simplified case with single straight light paths within xz-plane passing a fixed point, and complete 4-dimensional reconstruction of light-in-flight in arbitrary paths remains to be verified. In addition, spatial resolution of the detector array is critical for accurate reconstruction of the 4-dimensional trace; the reported SPAD sensor resolutions, e.g. 64×32 [15], 32×32 [10] and 256×1 [13] pixels, are not sufficient, whereas significant improvement of the estimation error for (x, y, z, t) is expected with orders of magnitude larger arrays, typically in the megapixels. CMOS sensors routinely achieve megapixel resolutions, e.g. 0.3 Mpixel resolution is reported for high speed imaging [9], however the necessary timing resolution is not reached and it is limited to 10 nanoseconds.

In this paper we demonstrate the 4-dimensional light-in-flight imaging based on the first time-gated megapixel SPAD camera [17]. In contrast to conventional time-correlated single-photon counting (TCSPC) approaches, where power- and area-consuming time-to-digital converter (TDC) circuits restrict the scaling of the pixel array [18-20], our time-gating approach [17] achieves a much more compact pixel circuit, suitable for large-scale arrays. Our camera achieves a megapixel format, while, at the same time ensuring a time resolution comparable to that of a TDC. Owing to an unprecedented high spatio-temporal resolution, a superluminal motion of laser pulse was successfully captured in a frame sequence. We then introduced a theoretical equation to fit the measured data set in 3-dimensional space. A 4-dimensional point cloud is computationally reproduced without prior knowledge, exhibiting a good agreement with the actual light propagation vectors.

* These authors contributed equally
† edoardo.charbon@epfl.ch

Superluminal impulses

(6 - 9 times > c)



Profiles of wave fronts

Basov N. G. , Ambartsumyan R. V. , Zuev V. S. , Kryukov P. G. & Letokhov V. S. Nonlinear amplification of light pulses. *Sov. Phys. JETP* 23, 16– 22,(1966).

SCIENCE ADVANCES | RESEARCH ARTICLE

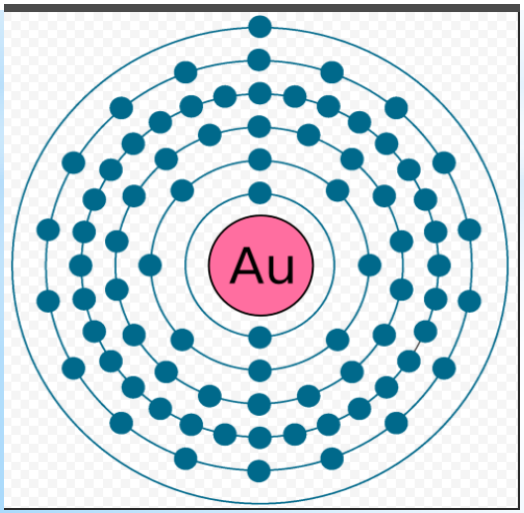
PHYSICS

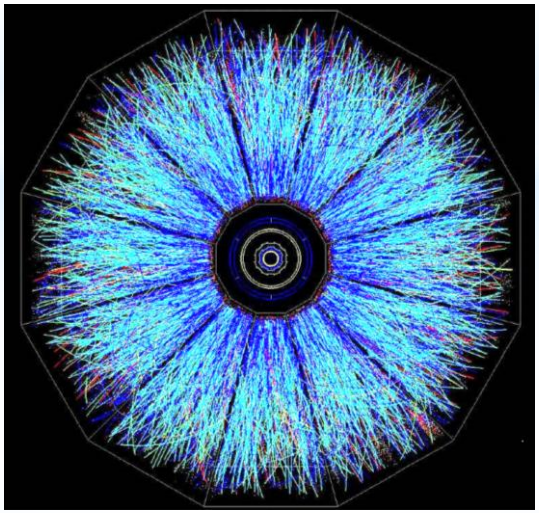
Tomography of ultrarelativistic nuclei with polarized photon-gluon collisions

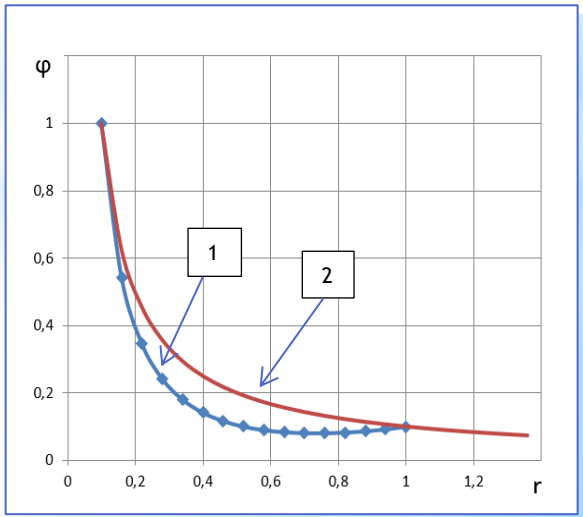
STAR Collaboration

A linearly polarized photon can be quantized from the Lorentz-boosted electromagnetic field of a nucleus traveling at ultrarelativistic speed. When two relativistic heavy nuclei pass one another at a distance of a few nuclear radii, the photon from one nucleus may interact through a virtual quark-antiquark pair with gluons from the other nucleus, forming a short-lived vector meson (e.g., ρ^0). In this experiment, the polarization was used in diffractive photoproduction to observe a unique spin interference pattern in the angular distribution of $\rho^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$ decays. The observed interference is a result of an overlap of two wave functions at a distance an order of magnitude larger than the ρ^0 travel distance within its lifetime. The strong-interaction nuclear radii were extracted from these diffractive interactions and found to be 6.53 ± 0.06 fm (^{197}Au) and 7.29 ± 0.08 fm (^{238}U), larger than the nuclear charge radii. The observable is demonstrated to be sensitive to the nuclear geometry and quantum interference of nonidentical particles.

Copyright © 2023 The Authors, some rights reserved; exclusive licensee American Association for the Advancement of Science. No claim to original U.S. Government Works. Distributed under a Creative Commons Attribution NonCommercial License 4.0 (CC BY-NC).

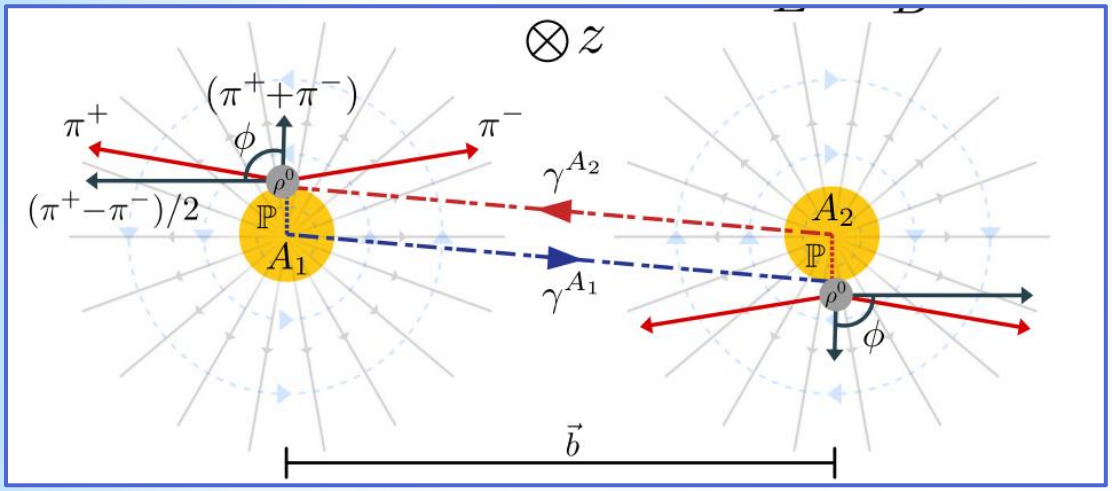


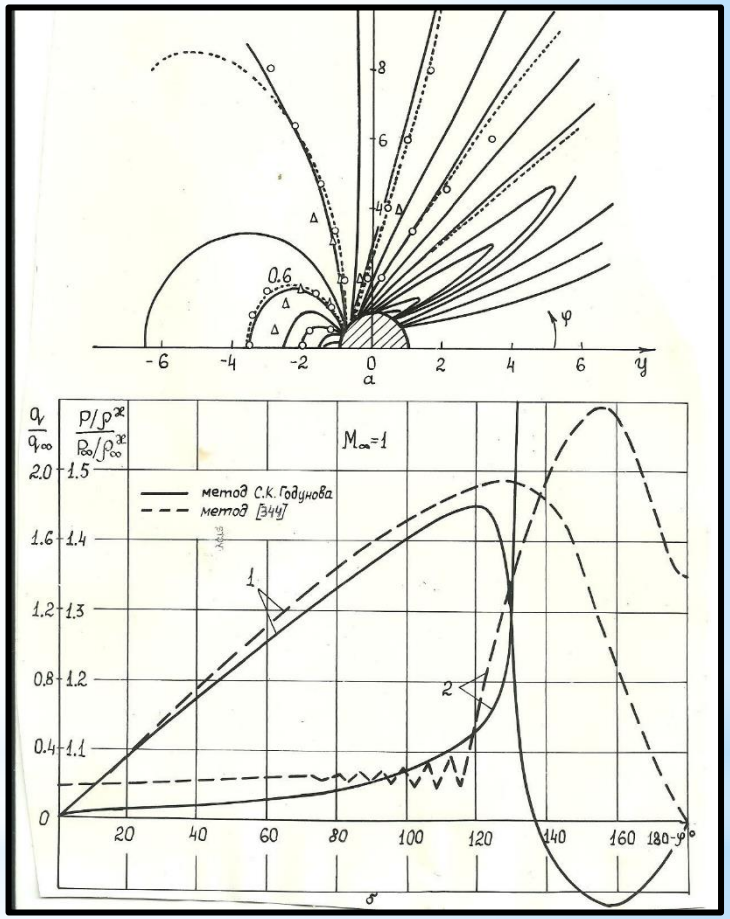




Эксперимент XXI век

Tomography of ultrarelativistic nuclei with polarized photon-gluon collisions.
STAR COLLABORATION.. SCIENCE ADVANCES, 4 Jan 2023



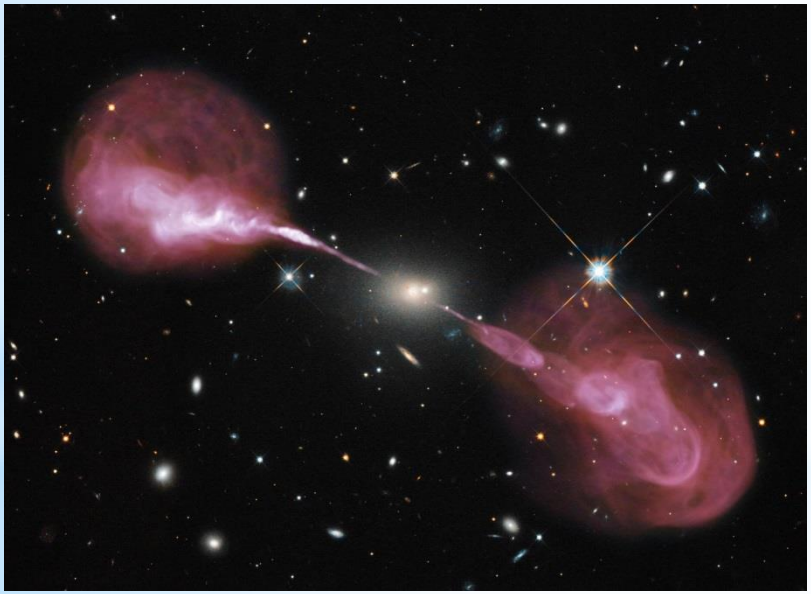


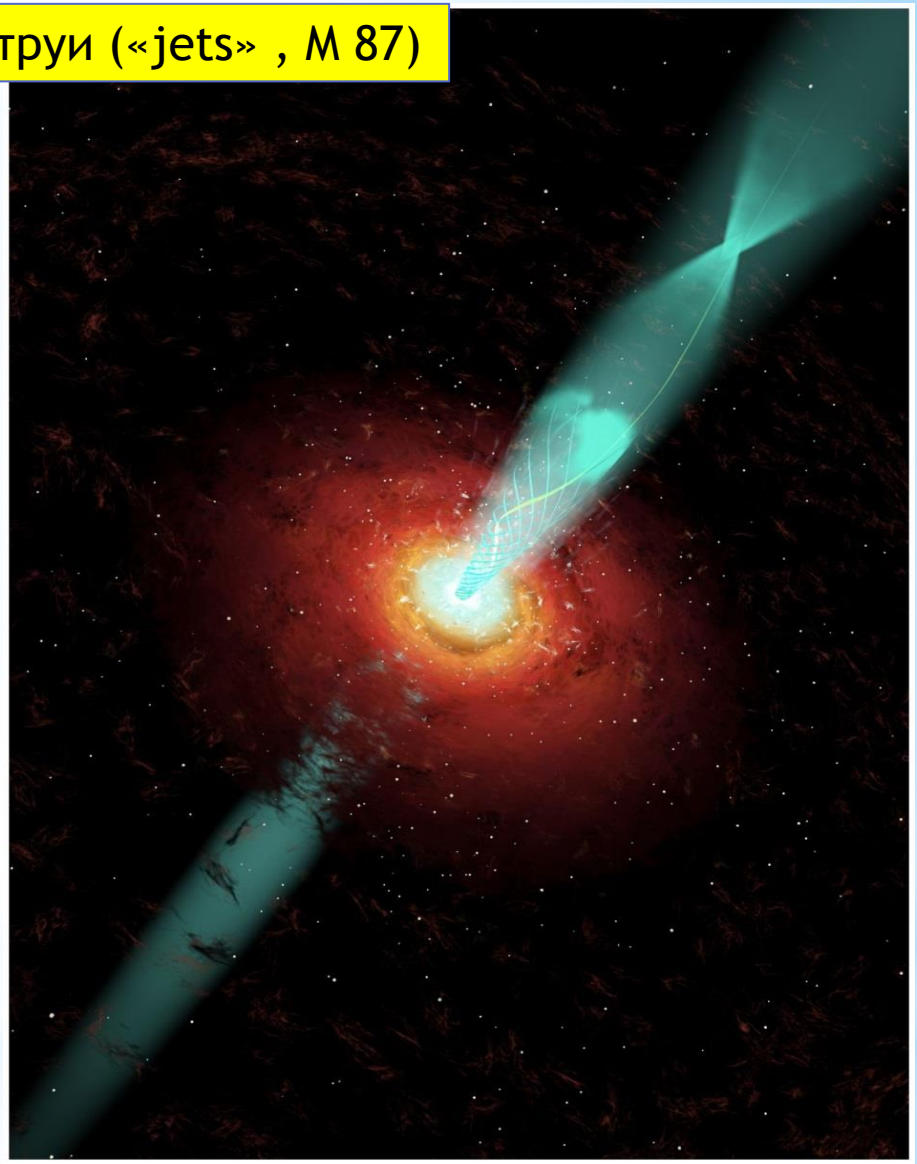
Eelectromagnetic field of a nucleus traveling at ultra-relativistic speed, interference pattern in distribution of vector meson $\rho^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$decays.

Релятивистские ионы генерируют

N - волны как сканирующее поле

Сверхсветовые струи («jets» , M 87)





17.04.2021 Астрономы утверждают, что многолетние наблюдения сходятся в одном: вещество извергается из черной дыры со скоростью, значительно превышающей скорость света.

Экспериментальные данные XXI, Сверхсветовые джеты

Collimation of the Relativistic Jet in the Quasar 3C273

Hiroki Okino1,2 , Kazunori Akiyama3,4,5 , Keiichi Asada6 , José L. Gómez7 , Kazuhiro Hada5,8 , Mareki Honma5,8,1 ,
Thomas P. Krichbaum9 , Motoki Kino10,5 , Hiroshi Nagai2,8 , Uwe Bach9 , Lindy Blackburn11,4 ,
Katherine L. Bouman12 , Andrew Chael13,30 , Geoffrey B. Crew3 , Sheperd S. Doeleman11,4 , Vincent L. Fish3 ,
Ciriaco Goddi16,14,15,17 , Sara Issaoun11,30 , Michael D. Johnson11,4 , Svetlana Jorstad18 , Shoko Koyama19,6 ,
Colin J. Lonsdale3 , Ru-Sen Lu20,21,9 , Ivan Martí-Vidal22,23 , Lynn D. Matthews3 , Yosuke Mizuno29 ,
Kotaro Moriyama24,5 , Masanori Nakamura25,6 , Hung-Yi Pu26 , Eduardo Ros9 , Tuomas Savolainen27,28,9 ,
Fumie Tazaki5 , Jan Wagner9 , Maciek Wielgus9 , and Anton Zensus9

The Astrophysical Journal, 940:65 (17pp), 2022 November 20
https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac97e5

Эксперимент XXI век

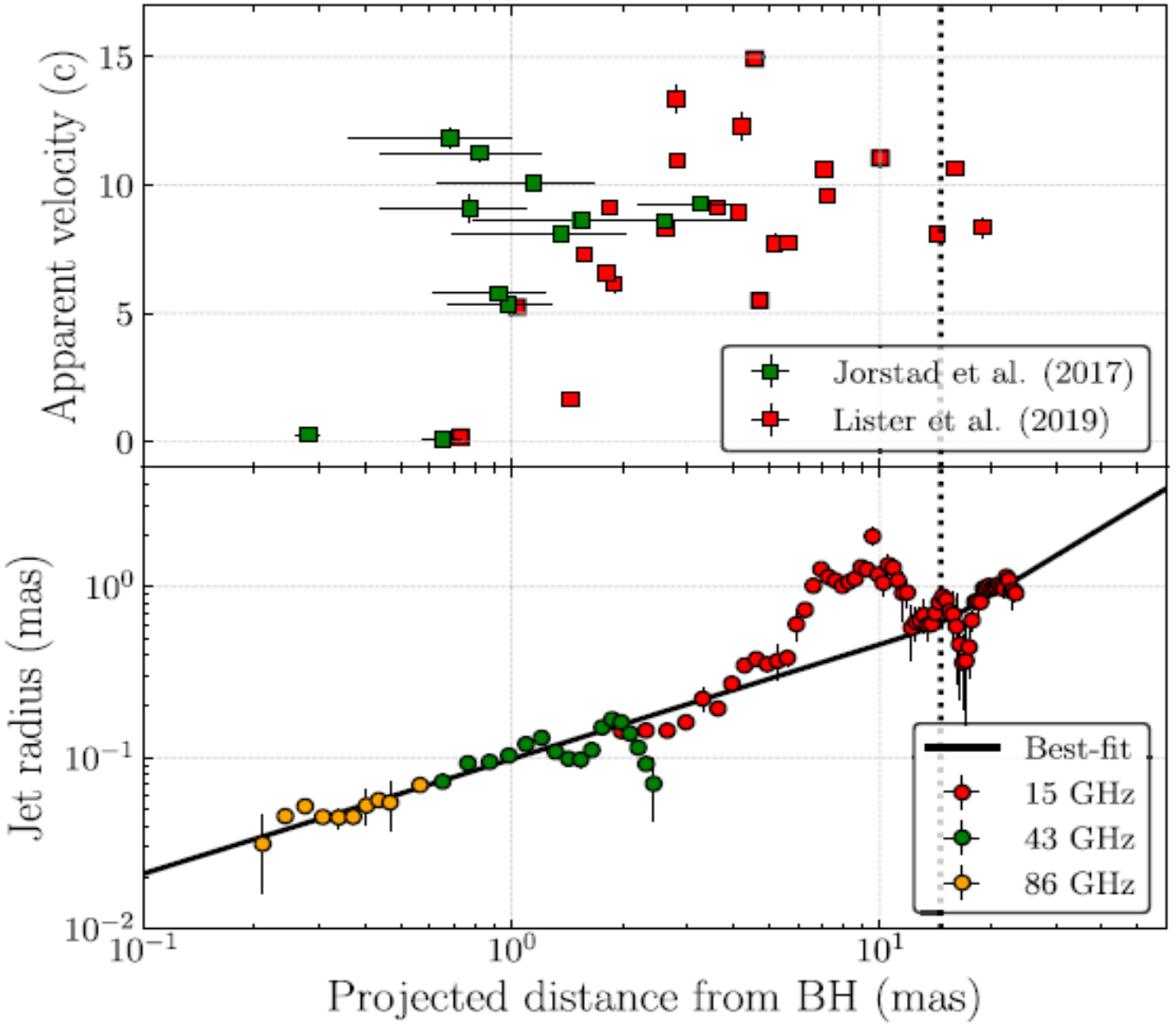
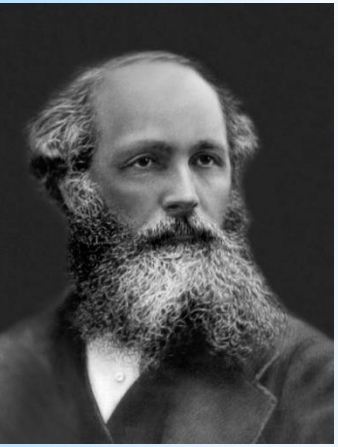


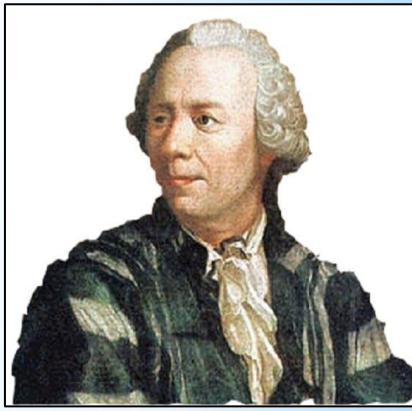
Figure 10. The apparent velocity (top) and collimation profile (bottom) as functions of the projected distance from the black hole. The black dotted line represents the best-fit location of the collimation break

Теория (до XX века) + Эксперимент (XXI век)
Основы механики и её применение в теории поля

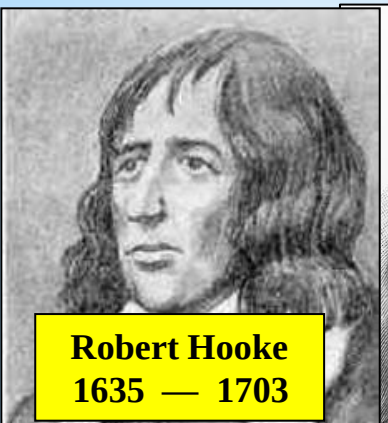


Джеймс Клерк Ма́ксвелл (1831-1879)

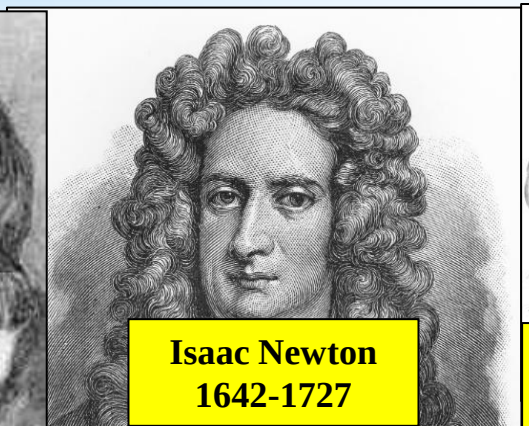
- Уравнения Максвелла и Эйлера
- Силовые линии Фарадея
- Распространение возмущений
- Законы сохранения и точные решения
- Э-м волны, "странное" излучение, сияние, солитоны
- Фундаментальные константы (G, k. ε_0)
- Закон Гука-Ньютона-Кулона $D^2\Delta\varphi = 2sh\varphi.$
- Анализ размерности (T*=2 .73 K, ρ*=10^{-26}kg/m^3, p*=10^{-9} Па)



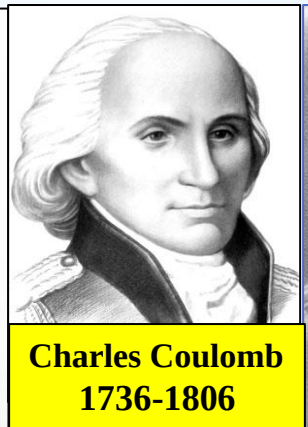
Леонард Эйлер (1707 — 1783)



Robert Hooke 1635 — 1703



Isaac Newton 1642-1727



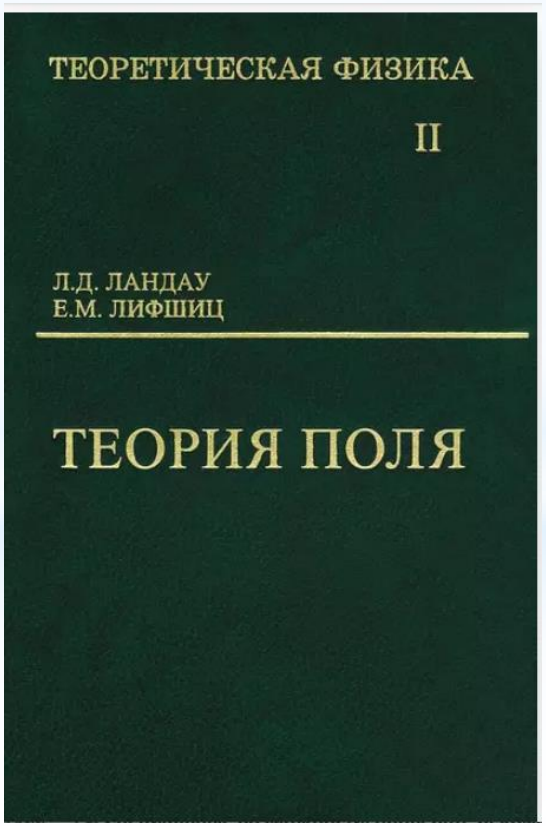
Charles Coulomb 1736-1806

Габриель Ламе 1795-1870

Людвиг Больцман (1844–1906)

$$\overrightarrow{E} = -grad\varphi - \frac{1}{c}\frac{\partial \vec{A}}{\partial t},$$

$$\overrightarrow{E} = \overrightarrow{E_p} + \overrightarrow{E_s} = -grad\varphi + rot\vec{A}$$



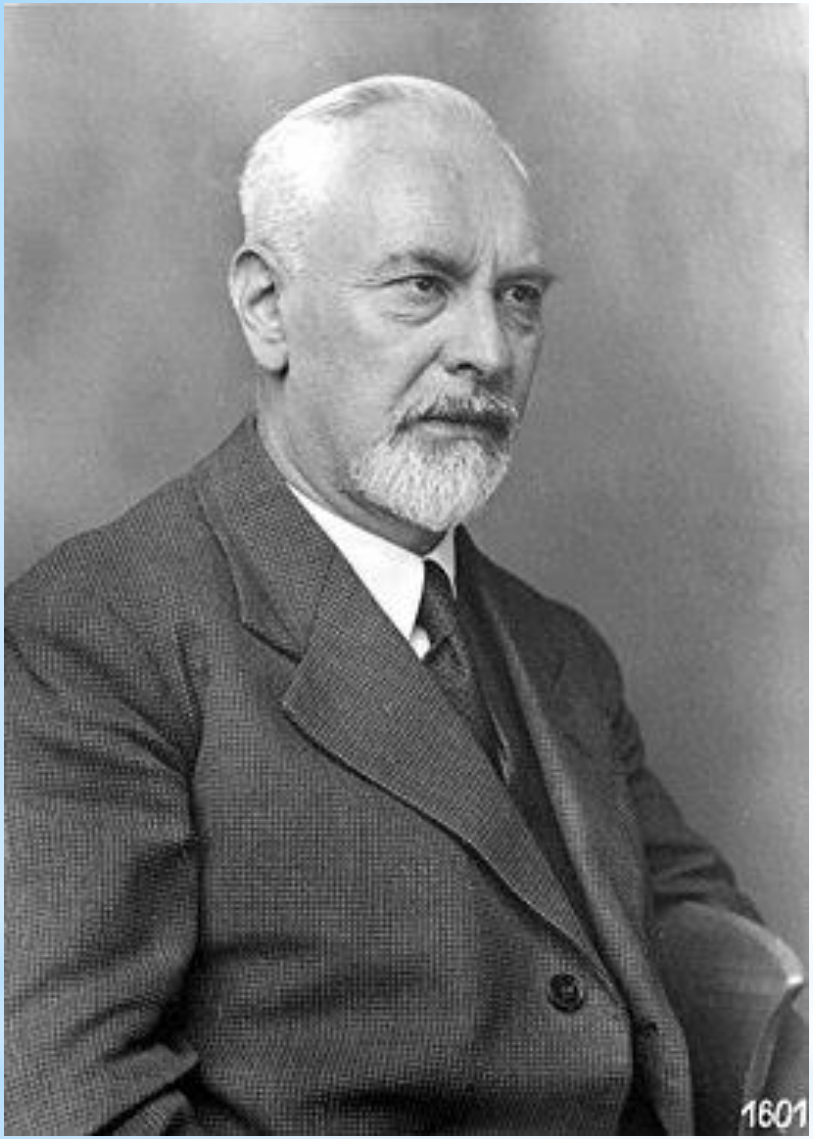
$$\frac{d\rho}{dt} + \rho \cdot div\vec{V} = 0,$$

$$\rho \frac{\partial \vec{V}}{\partial t} = -gradp + \left(\frac{4\eta}{3} + \zeta\right) grad \cdot div\vec{V} -$$

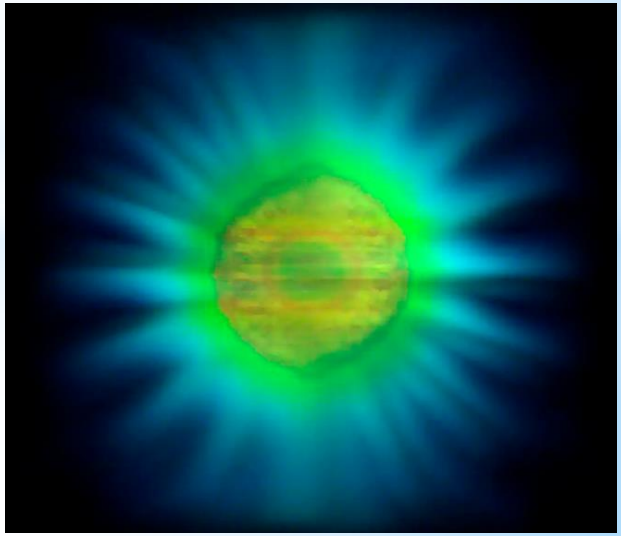
$$-\eta \cdot rot\, rot\vec{V}.$$

$$\rho \frac{\partial \vec{V}}{\partial t} = -gradp - \eta \cdot rot\, rot\vec{V}$$

Обобщение классической электродинамики в представленной работе основано на законах сохранения механики среды, продольно-поперечных токах смещения Максвелла, силовых линиях Фарадея и теории пограничного слоя Прандтля и позволяет сформулировать единую теорию поля (объединить взаимодействия в природе).



Людвиг Прандтль
1875-1953



2.1 – 2.3. Механико-математический анализ распространения волн в задачах:

а) акустики: Ньютон + Эйлер
б) упругости: Ламэ
в) жидкости: Навье-Стокс + Прандтль
г) электромагнетизма: Максвелл

∑ = а + б + в + г = волны с сохранением энергии возможны только в среде материализованного

Физического вакуума

2.1 – 2.3. Механико-математический анализ

а) Акустика (есть плотность и давление, волны только продольные)

Линеаризованные формулировки задач механики рассматриваются для дважды дифференцируемых (гладких) решений любого векторного поля, когда справедлива теорема Гельмгольца о разложении поля на потенциальную и соленоидальную

$$\vec{V} = \vec{V}_p + \vec{V}_s = grad\ \varphi + rot\ \vec{A}. \qquad (1.1)$$

$$\vec{u} = \vec{u}_p + \vec{u}_s. \qquad (1.2)$$

$\rho = \rho_0 + \rho', p = p_0 + p',\quad c = sqrt(\partial p/\partial \rho) = \sqrt{p'/\rho'}\ ;\quad$ *импеданс среды* $m = \rho_0 \cdot c$

Закон сохранения массы $\dfrac{\partial \rho'}{\partial t} + \rho_0\, div\vec{V} = 0,$

Закон сохранения импульса $\dfrac{\partial \vec{V}}{\partial t} + \dfrac{gradp'}{\rho_0} = 0. \qquad (1.3)$

$$\frac{\partial\left(\frac{p'}{\rho_0 \cdot c}\right)}{\partial t} + c \cdot div\vec{V} = 0, \qquad (1.4)$$

$$\frac{\partial \vec{V}}{\partial t} + c\ grad\left(\frac{p'}{\rho_0 \cdot c}\right) = 0, \qquad \hat{p} = \frac{p'}{\rho_0 \cdot c}$$

Закон сохранения энергии и её потока $W = Wk + Wp = \dfrac{{V_p}^2}{2} + \dfrac{\hat{p}^2}{2}. \qquad (1.6)$

на характеристиках $dx/dt = \pm c$ выполняются условия совместности

$$\hat{p} \pm u = const, \qquad (1.9)$$

2.1 – 2.3. Механико-математический анализ

б) Упругость (давления нет, ρ = const, волны продольно-поперечные)

Уравнения движения упругой среды для вектора смещений $\vec{u}$ в линейном случае

$$\rho \frac{\partial^2 \vec{u}}{\partial t^2} + \mu \cdot rot\ rot\ \vec{u} - (\lambda + 2\mu) grad\ div\vec{u} = 0, \qquad (2.1)$$

λ и μ - упругие постоянные среды (коэффициенты Ламэ), причем c_s = *sqrt*(μ/ρ) определяет скорость распространения поперечных волн (соленоидальных возмущений), а c_p = *sqrt*((λ +2μ)/ρ) - продольных волн (потенциальных возмущений).

$$\rho \frac{\partial^2 \vec{u}_p}{\partial t^2} + \rho \frac{\partial^2 \vec{u}_s}{\partial t^2} + \mu \cdot rot\ rot\vec{u}_s - (\lambda + 2\mu) grad\ div\vec{u}_p = 0. \quad . \qquad (2.2)$$

$$\rho \frac{\partial^2 \vec{u}_s}{\partial t^2} + \mu \cdot rot\ rot\vec{u}_s = 0. \qquad (2.3)$$

$$\vec{E} = -\sqrt{\rho} \frac{\partial \vec{u}_s}{\partial t}, \ \vec{H} = \sqrt{\mu}\, rot\vec{u}_s \qquad (2.4)$$

уравнение 2-го порядка (2.3) может быть заменено двумя уравнениями 1-го порядка

$$\frac{\partial \vec{E}}{\partial t} - c\ rot\vec{H} = 0, \qquad \frac{\partial \vec{H}}{\partial t} + c\ rot\vec{E} = 0.$$

С добавлением уравнений $div\vec{E} = 0,\ div\vec{H} = 0$

приходим к системе традиционных уравнений Максвелла. Скорость распространения в вакууме поперечных электромагнитных волн c = *sqrt* (μ/ρ) = *sqrt* ($1/\varepsilon_0 \mu_0$).

2.1 – 2.3. Механико-математический анализ

в) Жидкость (давление есть, ρ = const, волны только поперечные)

$$\rho \frac{d\vec{V}}{dt} = -gradp + \eta \cdot \Delta\vec{V} \qquad (3.1)$$

$$div\vec{V} = 0. \qquad (3.2)$$

Для $\vec{V} = \overrightarrow{V_0} + \overrightarrow{V'}$ $\quad \rho \frac{\partial \vec{V}}{\partial t} = -gradp + \eta \cdot \Delta\overrightarrow{V'}$. (3.3)

$$\Delta\vec{V} = grad\ div\vec{V} - rot\ rot\vec{V}$$

$$\rho \frac{\partial \vec{V}}{\partial t} = = -gradp\ - \eta \cdot rot\ rot\vec{V}. \qquad (3.3)$$

$$\rho_0 \frac{\partial \vec{V}_p}{\partial t} + \rho_0 \frac{\partial \vec{V}_s}{\partial t} = -grad\ p' - \eta \cdot rot\ rot\vec{V}_s, \qquad (3.4)$$

которое расщепляется на два для потенциальной и соленоидальной, $\eta \cdot rot\vec{V}_s = \mu \cdot rot\ \vec{u}_s$

$$\rho_0 \frac{\partial^2 \vec{u}_s}{\partial t^2} + \mu \cdot rot\ rot\vec{u}_s = 0\ . \qquad (3.8)$$

$$\hat{\vec{E}} = \sqrt{\frac{\varepsilon_0}{\rho_0}}\vec{E};\ \hat{\vec{H}} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\rho_0}}\vec{H}\ . \qquad (3.9)$$

$$\hat{\vec{E}} = -\sqrt{\rho_0}\frac{\partial \vec{u}_s}{\partial t}\ ,\quad \hat{\vec{H}} = \sqrt{\mu} \cdot rot\vec{u}_s \qquad (3.10)$$

$$\sqrt{\varepsilon_0}\frac{\partial \hat{\vec{E}}}{\partial t} - \frac{1}{\sqrt{\mu_0}} \cdot rot\ \hat{\vec{H}} = 0, \qquad (3.11)$$

$$\sqrt{\mu_0}\frac{\partial \hat{\vec{H}}}{\partial t} + \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0}} \cdot rot\hat{\vec{E}} = 0, \qquad (3.12)$$

2.1 – 2.3. Механико-математический анализ

г) Электромагнетизм (давления нет, ρ = const, волны только поперечные)

$\eta \cdot rot\vec{V}_s = \mu \cdot rot\,\vec{u}_s$

$$\rho_0 \frac{\partial^2 \vec{u}_s}{\partial t^2} + \mu \cdot rot\, rot\vec{u}_s = 0 . \qquad (3.8)$$

Уравнения к моделированию распространения поперечных волн с двумя состояниями поляризации соответствуют напряженностям электрического и магнитного поля. перейдем к размерностям скорости [м/с] (соответственно $\hat{\vec{E}}$ и $\hat{\vec{H}}$

$$\hat{\vec{E}} = \sqrt{\frac{\varepsilon_0}{\rho_0}}\vec{E};\ \hat{\vec{H}} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\rho_0}}\vec{H} . \qquad (3.9)$$

$$\hat{\vec{E}} = -\sqrt{\rho_0}\frac{\partial \vec{u}_s}{\partial t},\quad \hat{\vec{H}} = \sqrt{\mu}\cdot rot\vec{u}_s \qquad (3.10)$$

$$\sqrt{\varepsilon_0}\frac{\partial \hat{\vec{E}}}{\partial t} - \frac{1}{\sqrt{\mu_0}}\cdot rot\,\hat{\vec{H}} = 0, \qquad (3.11)$$

$$\sqrt{\mu_0}\frac{\partial \hat{\vec{H}}}{\partial t} + \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0}}\cdot rot\hat{\vec{E}} = 0, \qquad (3.12)$$

Непрерывность полей $div\hat{\vec{E}} = 0,\ div\hat{\vec{H}} = 0.$ (3.13)

скоростью света $c = 1/\sqrt{\varepsilon_0 \cdot \mu_0}$. Из соотношений (3.9) и (3.10) вытекает, что завихренность соленоидального вектора смещения $rot\vec{u}_s$ следует рассматривать как напряженность магнитного поля $\vec{H}$, а поперечную составляющую скорости от этого вектора $\frac{\partial \vec{u}_s}{\partial t}$ - как напряженность электрического поля $\vec{E}$.

Σ) Электродинамика «вакуума» (p = var, ρ = var, волны продольно-поперечные)

$$\rho \frac{d\vec{V}}{dt} = -gradp + \eta \cdot \Delta\vec{V} + \left(\frac{\eta}{3} + \zeta\right) \cdot grad\ div\vec{V}. \quad (4.1)$$

$$\frac{d\rho}{dt} + \rho \cdot div\vec{V} = 0. \quad (4.2)$$

Используя формулу векторного анализа

$$\Delta\vec{V} = grad\ div\vec{V} - rot\ rot\vec{V},$$

перепишем (4.1) в виде

$$\rho \frac{\partial\vec{V}}{\partial t} = -gradp + \left(\frac{4\eta}{3} + \zeta\right) grad \cdot div\vec{V} - \eta \cdot rot\ rot\vec{V}. \quad (4.3)$$

Уравнение (4.3) в линеаризованном случае при справедливости соотношения (1.1) имеет вид

$$\rho_0 \frac{\partial\vec{V}_p}{\partial t} + \rho_0 \frac{\partial\vec{V}_s}{\partial t} = -grad\ p' + \left(\frac{4\eta}{3} + \zeta\right) grad \cdot div\vec{V}_p - \eta \cdot rot\ rot\vec{V}_s, \quad (4.4)$$

которое в этом случае расщепляется на два уравнения для потенциальной и соленоидальной составляющих векторного поля скорости

$$\rho_0 \frac{\partial\vec{V}_p}{\partial t} = -grad\ p' + \left(\frac{4\eta}{3} + \zeta\right) grad \cdot div\vec{V}_p, \quad (4.5)$$

$$\rho_0 \frac{\partial\vec{V}_s}{\partial t} = -\eta \cdot rot\ rot\vec{V}_s. \quad (4.6)$$

2.1 - 2.3. Механико-математический анализ

При достаточно высоких значениях числа Рейнольдса $Re = \rho_0 \cdot c \cdot l/\eta$ используем приближение пограничного слоя

$$\rho_0 \frac{\partial \vec{V}_p}{\partial t} = -grad\, p'. \tag{4.7}$$

$$\rho_0 \frac{\partial^2 \vec{u}_p}{\partial t^2} = -grad\, p' \tag{4.8}$$

$$p' = -\rho_0 {c_p}^2 div \overrightarrow{u_p} \tag{4.9}$$

$$\frac{\partial^2 \vec{u}_p}{\partial t^2} - c^2 grad\ div\ \vec{u}_p = 0. \tag{4.10}$$

Для поперечных смещений $$\rho_0 \frac{\partial^2 \vec{u}_s}{\partial t^2} + \mu \cdot rot\ rot \vec{u}_s = 0 \tag{4.11}$$

Представим теперь эти уравнения в виде двух дифференциальных уравнений первого порядка (также как (3.8) в предыдущем разделе). Для (4.10) вводим

$$\hat{p} = \frac{p'}{\rho_0 c_p} = -\, c_p div\, \overrightarrow{u_p}\,, \qquad \vec{V}_p = \frac{\partial \vec{u}_p}{\partial t} \tag{4.12}$$

$$\frac{\partial \hat{p}}{\partial t} + c_p div\, \overrightarrow{V_p} = 0\,, \quad \frac{\partial \vec{V}_p}{\partial t} + c_p\, grad\, \hat{p} = 0\,. \tag{4.13}$$

Для (4.11) вводим $\hat{\vec{E}} = \sqrt{\frac{\varepsilon_0}{\rho_0}}\vec{E};\ \hat{\vec{H}} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\rho_0}}\vec{H}$ и $\hat{\vec{E}} = -\sqrt{\rho_0}\frac{\partial \vec{u}_s}{\partial t}$, $\hat{\vec{H}} = \sqrt{\mu} \cdot rot \vec{u}_s$ имеем

$$\sqrt{\varepsilon_0}\frac{\partial \hat{\vec{E}}}{\partial t} - \frac{1}{\sqrt{\mu_0}} \cdot rot\, \hat{\vec{H}} = 0, \quad \sqrt{\mu_0}\frac{\partial \hat{\vec{H}}}{\partial t} + \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0}} \cdot rot \hat{\vec{E}} = 0, \tag{4.14}$$

УДК 531.36

ПЕРСПЕКТИВЫ МЕХАНИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ В СВЕТЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ XXI ВЕКА

М. Я. Иванов[1,2], **В. А. Левин**[1,3], **В. В. Марков**[1,4]

[1] *Научно-исследовательский институт механики МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия*
[2] *Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия*
[3] *Институт автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения РАН, Владивосток, Россия*
[4] *Математический институт имени В. А. Стеклова РАН, Москва, Россия*

Аннотация. Рассматриваются перспективы классической механики сплошной среды в свете экспериментальных достижений XXI в. и идей известной научной школы академика Г. Г. Черного. Теоретическая часть исследования опирается на законы сохранения механики сплошной среды, классическую теорию электромагнитного поля и зарегистрированные в опытах силовые линии Фарадея. Демонстрируются электрические силовые линии Фарадея, как линии градиента электрического потенциала. Магнитное поле появляется при движении зарядов, также его можно представить в виде магнитных силовых линий, вводя в рассмотрение свою потенциальную и вихревую части. В стационарном случае теория сводится к унифицированному закону Гука – Ньютона – Кулона в форме квазилинейного уравнения Пуассона – Больцмана, с помощью которого единым образом моделируются гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое силовые поля. В нестационарном случае теория приводит к расширенной системе электромагнитных уравнений Максвелла. Работа позволяет обосновано сформулировать перспективы классической механики сплошной среды и приводит характерные демонстрационные примеры.

Ключевые слова: механика сплошной среды, силовые линии, электродинамика, теория поля

Для цитирования: *Иванов М. Я., Левин В. А., Марков В. В.* Перспективы механики сплошной среды в свете экспериментов XXI века // Аэрокосмическая техника и технологии. 2024. Т. 2, № 4. С. 15–32. DOI 10.52467/2949-401X-2024-2-4-15-32. EDN RNGLLJ

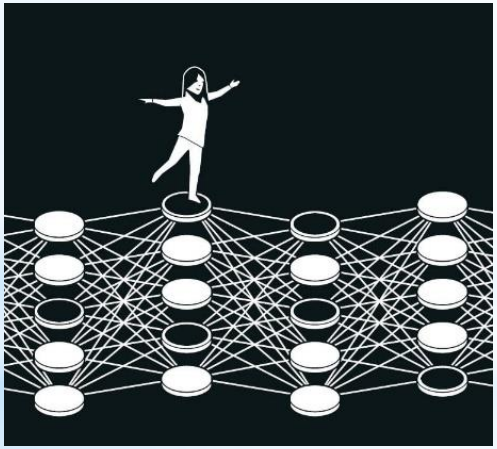
Механика природы

В.А. Левин[1,2], М.Я. Иванов[1,3], В.В. Марков[1,4]

Экспериментальные достижения XXI века дают реальную возможность рассматривать применение классической механики при изучении природных процессов. протекающих на существенно различных масштабах (от характерных ядерных масштабовпорядка 10^{-15} м и до галактических масштабов нашей Вселенной). При этом методология механики, основанная на идеях Ньютона-Эйлера-Ломоносова-Кулона, позволяет сформулировать объединенную теорию электромагнитных, гравитационных, сильных и слабых взаимодействий вне парадоксов современной теоретической физики. Указанная единая теория опирается на законы сохранения сплошной среды, токи смещения Максвелла, силовые линии Фарадея, приближение пограничного слоя Прандтля и радиусы экранирования Дебая.

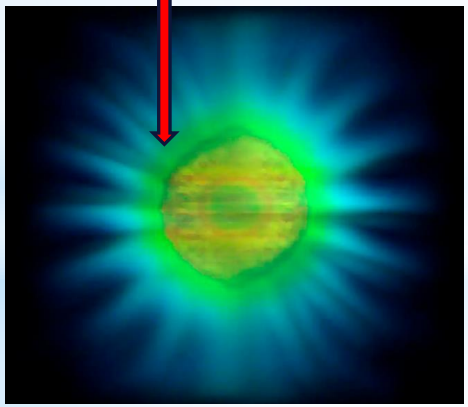
Единая теория поля

Представлен расширенный анализ вопроса о токах смещения Максвелла, который приводит к классической формулировке единой теории поля для всех четырех основных взаимодействий в природе. Наряду с традиционными поперечными токами и смещениями Максвелла рассмотрены продольные токи, смещения и напряжения, играющие основную роль в распространении электрических импульсов и возмущений в природе и искусственном интеллекте. В целом, настоящее исследование возвращает физику на устойчивые классические позиции, доминировавшие в науке о природе с античных времен до конца XIX века (естественно, вне многочисленных релятивистско-квантовых парадоксов физики XX века).



Приближение пограничного слоя Л. Прандтля

Завихренный погранслой



Реализованное на токах смещения приближение пограничного слоя сжимаемой материальной среды (вакуума) открывает широкие возможности использования результатов настоящей работы.

Присутствие физического вакуума на характерных масштабах атомов и элементарных частиц позволяет рассматривать модели Ю.В. Буртаева для атомов и аналогичные модели для электрона, протона, нейтрона, их античастиц, атомов и молекул. При этом силовые линии служат наглядной механической «материализаций» для электромагнитного поля в пространстве атомов.

Чёрный Горимир Горимирович (1923-2012)

«Несколько слов личного характера. Мне посчастливилось учиться газовой динамике в первые послевоенные годы на лекциях И.А. Кибеля, Х.А. Рахматулина, Л.И. Седова, Ф.И. Франкля в МГУ. Разные по характеру, по манере чтения лекций, по стилю общения со студентами на семинарах, эти люди своей страстностью, эрудицией, причастностью к решению наиболее актуальных тогда научных и технических проблем увлекли в мир науки многих молодых людей из тех, кому выпала радость общения с ними.

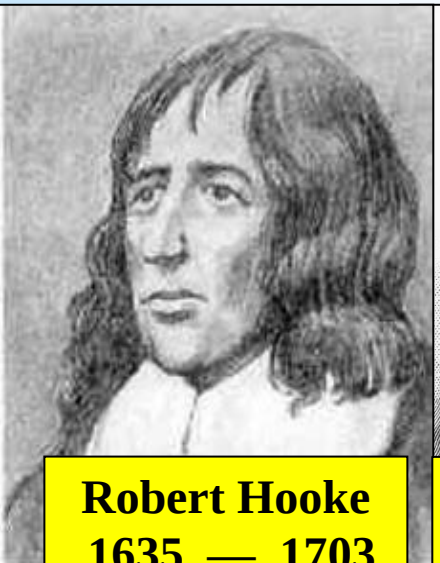
После университета я начал работу в коллективе, где царила атмосфера творческого поиска, общего устремления к решению проблем газовой динамики. Многие замечательные ученые, мои коллеги, а позже и ученики, перечислить которых я здесь не в состоянии, в обстановке сотрудничества и доброжелательного соперничества способствовали превращению газовой динамики в то, что она есть сейчас.»

Конференция посвящена 100-летию со дня рождения академика Горимира Горимировича Чёрного

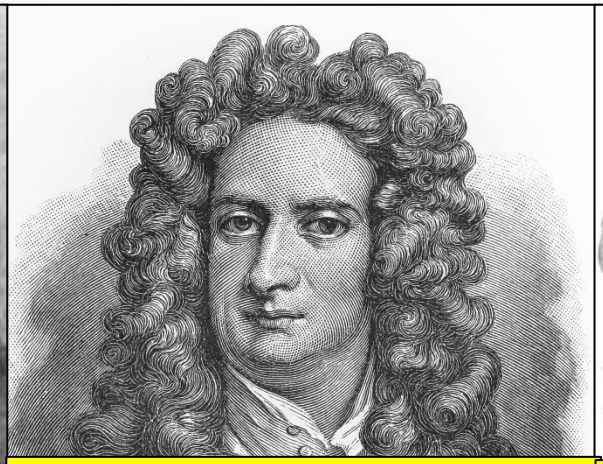
В заключительной части своей программной лекции, прочитанной в актовом зале Московского политехнического музея 20 марта 2008 года, академик Г.Г. Черный говорит: «**Ньютоновская механика** – непревзойдённое достижение физики (натуральной философии) всей истории человеческой цивилизации. Она **вечна**. На её могучем древе появляются новые и новые ветви. Среди них – и ветви, выросшие из привитых на это древо черенков саженцев, взращённых в лоне **других естественных наук**».

«**Современная механика** – не только нестареющая, вечно новая наука, а **важнейшая фундаментальная наука со своей методологией**, со своими теоретическими и экспериментальными подходами к решению задач, **наука быстро развивающаяся, захватывающая всё более и более широкий спектр явлений и приложений**, наука, имеющая не только выдающиеся исторические достижения, но и в **самое последнее время получившая феноменальные, поражающие воображение результаты**; наука, без развития которой абсолютно невозможно использование большинства достижений других естественных наук».

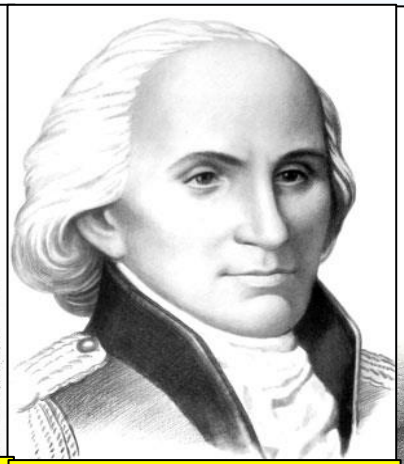
- Эксперименты XXI века (V > c; БАК; …)
- Единая теория силовых полей (атомы, космос)
- Закон Гука-Ньютона-Кулона $D^2\Delta\varphi = 2sh\varphi.$
- Анализ размерности (T*=2.73 K, $\rho^*=10^{-26}$kg/m^3)
- Фундаментальные константы (G, k. ε_0)
- Законы сохранения
- Силовые линии Фарадея
- Техника (авиация, механика материалов)
- Выводы



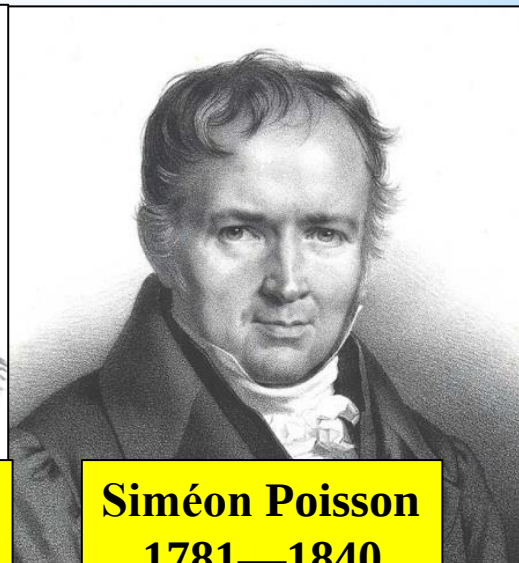
Robert Hooke
1635 — 1703



Isaac Newton
1642-1727

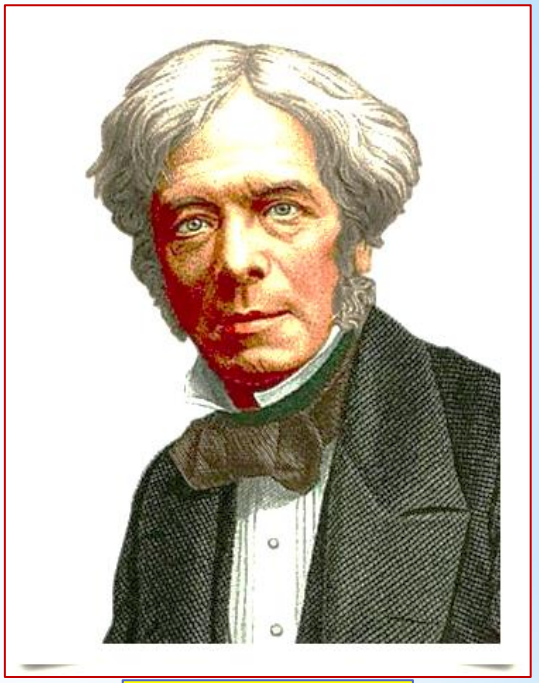


Charles Coulomb
1736-1806



Siméon Poisson
1781—1840

Майкл Фарадей
Британский физик



1791 - 1867

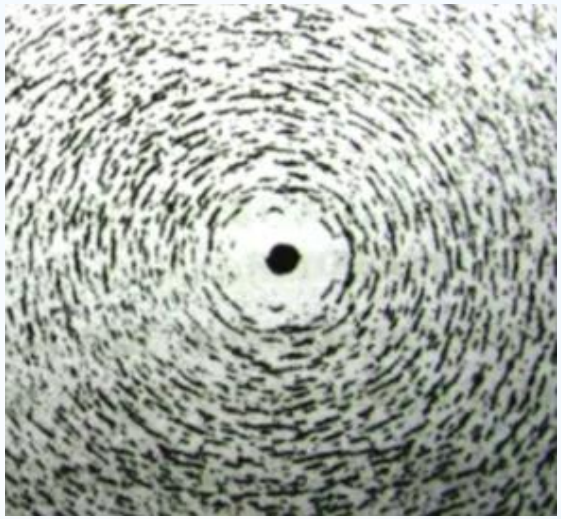
Силовые линии Фарадея:

- Эксперимент
- Математика
- Механика
- Плазмодинамика
- Физика
- Химия
- Биология

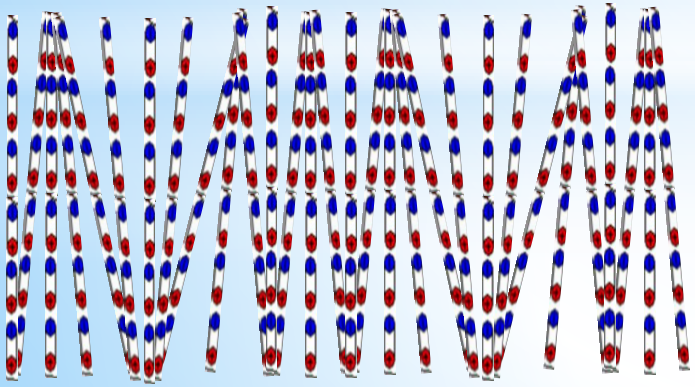
«Есть, однако, одно счастливое обстоятельство: каковы бы ни были наши мнения, им не изменить и не расстроить законов природы»

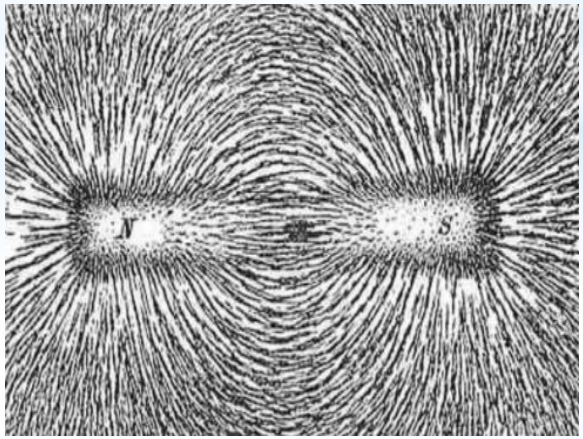
- **Эксперимент**

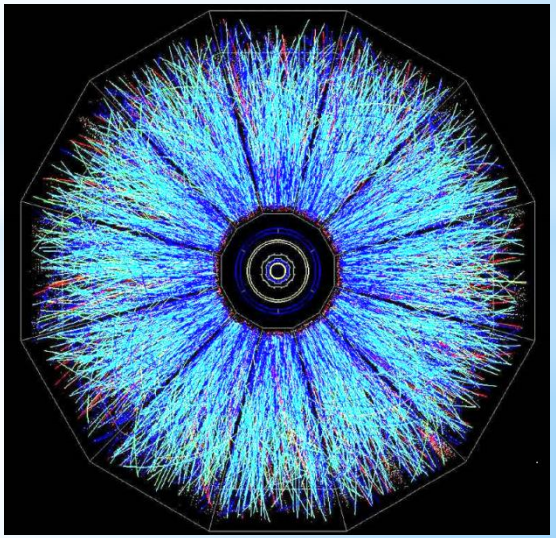
Силовые линии впервые были введены в физику электромагнитных явлений Майклом Фарадеем, теория которого утверждает, что реальность электромагнитных явлений выражается в форме указанных силовых линий.



1791 - 1867







SCIENCE ADVANCES | RESEARCH ARTICLE **05 января 2023,** Physical Review B

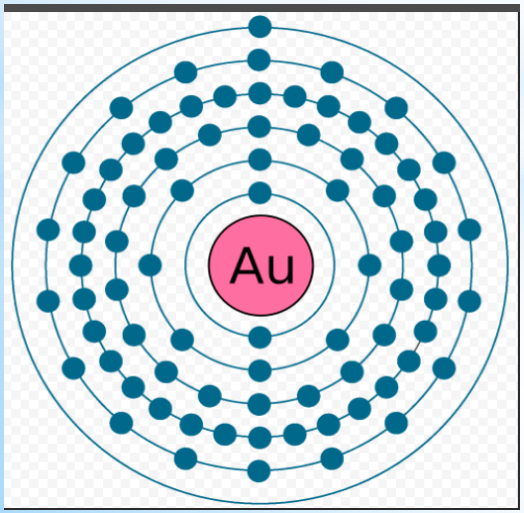
PHYSICS

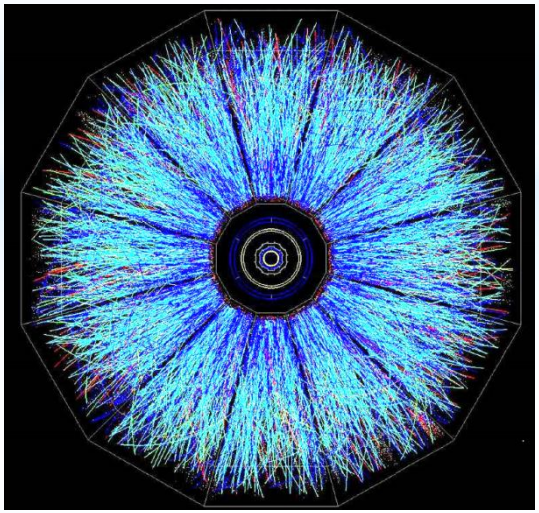
Tomography of ultrarelativistic nuclei with polarized photon-gluon collisions

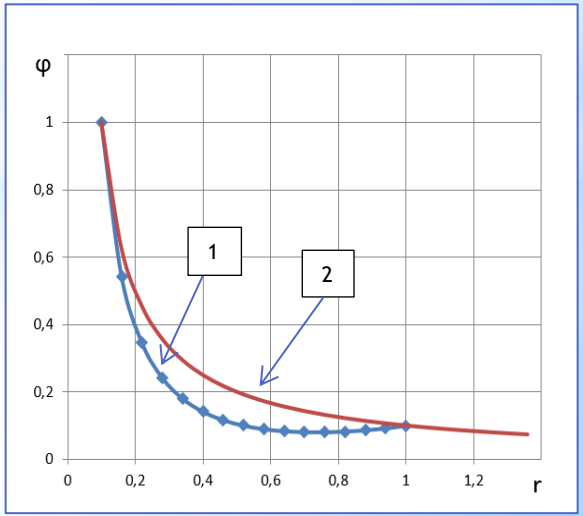
STAR Collaboration

A linearly polarized photon can be quantized from the Lorentz-boosted electromagnetic field of a nucleus traveling at ultrarelativistic speed. When two relativistic heavy nuclei pass one another at a distance of a few nuclear radii, the photon from one nucleus may interact through a virtual quark-antiquark pair with gluons from the other nucleus, forming a short-lived vector meson (e.g., ρ^0). In this experiment, the polarization was used in diffractive photoproduction to observe a unique spin interference pattern in the angular distribution of $\rho^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$ decays. The observed interference is a result of an overlap of two wave functions at a distance an order of magnitude larger than the ρ^0 travel distance within its lifetime. The strong-interaction nuclear radii were extracted from these diffractive interactions and found to be 6.53 ± 0.06 fm (^{197}Au) and 7.29 ± 0.08 fm (^{238}U), larger than the nuclear charge radii. The observable is demonstrated to be sensitive to the nuclear geometry and quantum interference of nonidentical particles.

Copyright © 2023 The Authors, some rights reserved; exclusive licensee American Association for the Advancement of Science. No claim to original U.S. Government Works. Distributed under a Creative Commons Attribution NonCommercial License 4.0 (CC BY-NC).

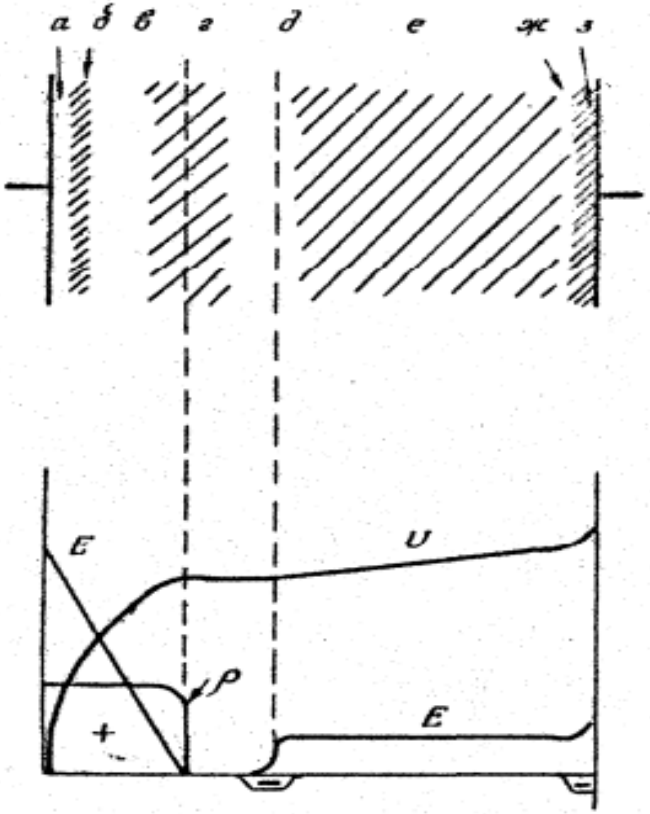




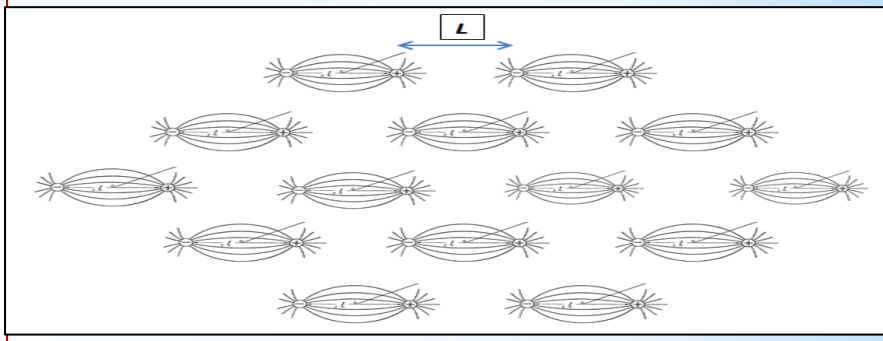


ТЛЕЮЩИЙ РАЗРЯД

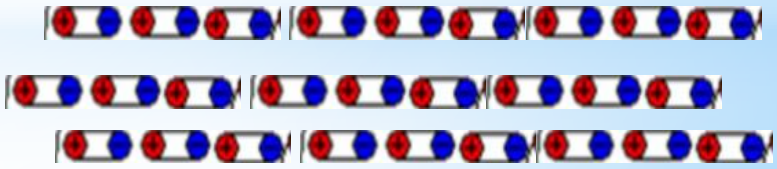
первая катодная тёмная область (а), первое катодное свечение (б), второе катодное тёмное пространство (в), отрицательное тлеющее свечение (г), фарадеево тёмное пространство (д), положительный столб разряда (е). В области, прилегающей к аноду, иногда видно анодное тёмное пространство (ж) и анодное свечение (з).



Внешний вид тлеющего разряда и распределение

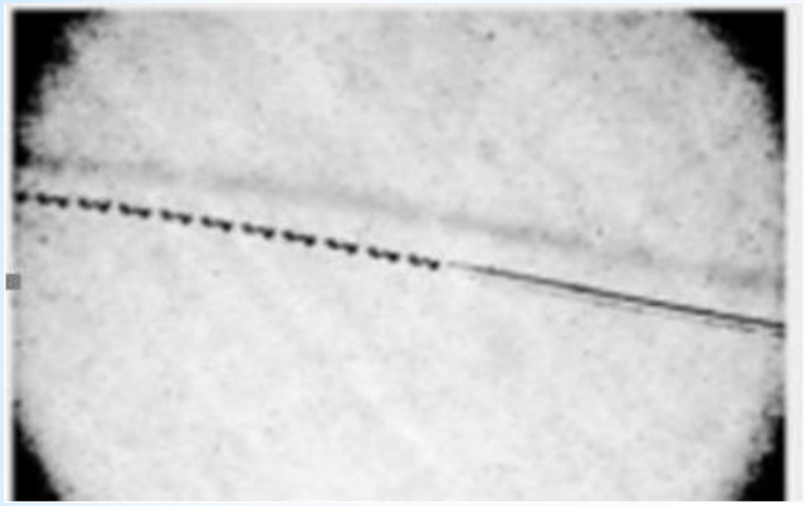


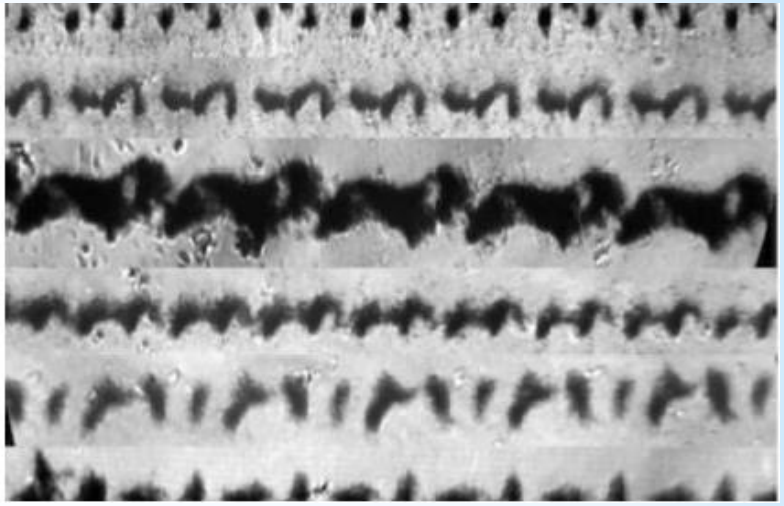
Фарадеевы силовые линии

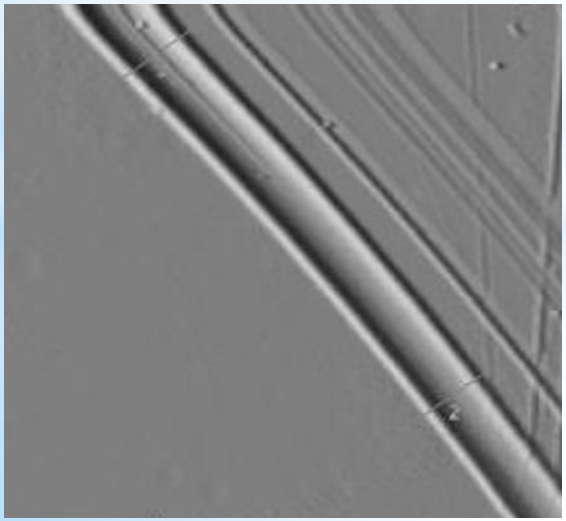


Роль силовых линий Фарадея в образовании треков и генерации «странного» излучения

Треки при распространении кусков разорванных силовых линий







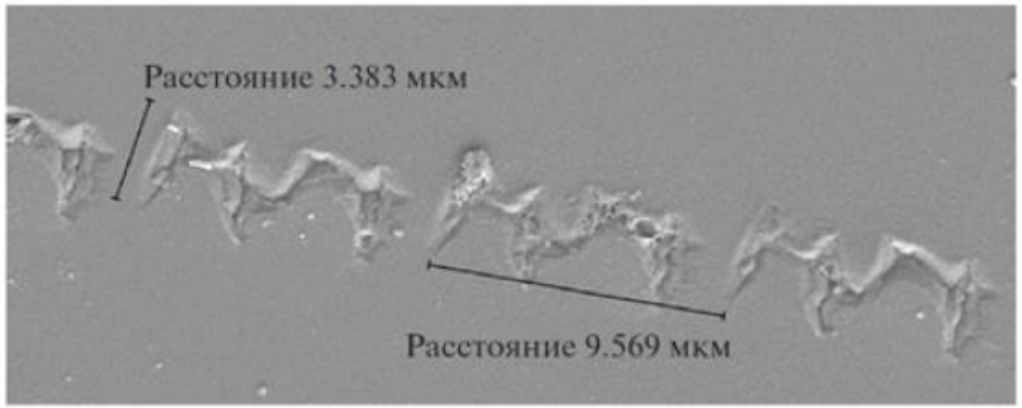


Рис. 12. *Треки от электровзрыва вольфрамовой проволочки в вакууме в исследовании Е.А. Пряхина и*

Странное свечение

КСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ "СТРАННОГО" ИЗЛУЧЕНИЯ И ТРАНСФОРМАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Л.И. Уруцкоев*, В.И. Ликсонов*, В.Г. Циноев**
*"РЭКОМ" РНЦ "Курчатовский институт«,
"ЖУРНАЛ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ" N 3 , 2000

- Треки странного излучения – движение твердых частиц вдоль поверхности В.А. Жигалов
- Обособенностяхповедения «странного» излучения вникель-водородных системах . В.А.Чижов
- Странные следы “странного” излучения .А.И. Никит В.А. Никитин, А.М. Величко, Т.Ф. Никитина
- Модель «странного» излучения в электродинамике ориентируемой точки Е.А.Губарев
- О природе странного излучения А.В.Чистолинов
- Механизм образования треков странного излучения А.В. Чистолинов

➢ **Биология**

Силовые линии Фарадея – «струны» Фарадея
При возбуждении – источники э-м волн

Эффект Кирлиана, коронный барьерный разряд в газе. Объект предварительно помещается в переменное электрическое поле высокой частоты (10—100 кГц), при котором между электродом и исследуемым объектом возникает разность потенциалов величиной от 5 до 30 кВ. Эффект Кирлиана базируется на трёх процессах. Первый представляет собой ионизацию молекул воздуха, в частности азота. Второй — образование барьерного разряда между объектом и электродом. Третий — электронные переходы с низких энергетических уровней на более высокие и наоборот

Эффект Кирлиан

Свечение объектов в поле высокой частоты

Впервые сияние вокруг объектов, как реальное физическое явление отметил немецкий ученый Георг Лихтенберг в XVIII в.

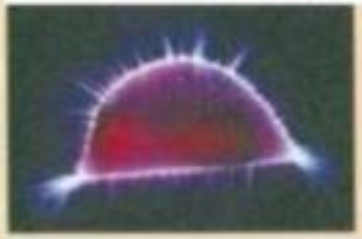
Свечение вокруг пальцев здорового человека

Свечение вокруг пальцев больной женщины

Изображения проросших зерен

Необработанное зерно

Слегка проваренное



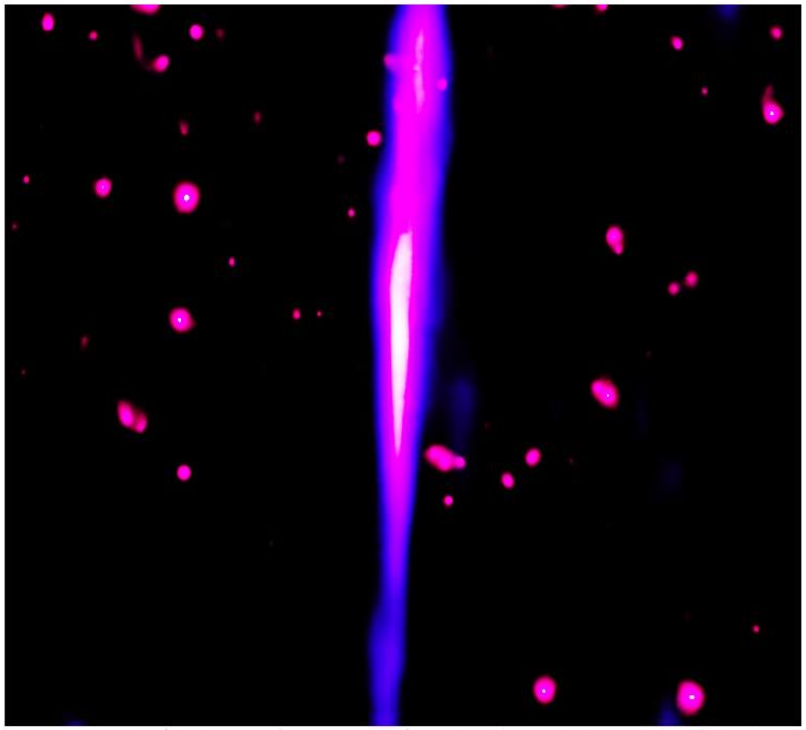
Ломтики картофеля

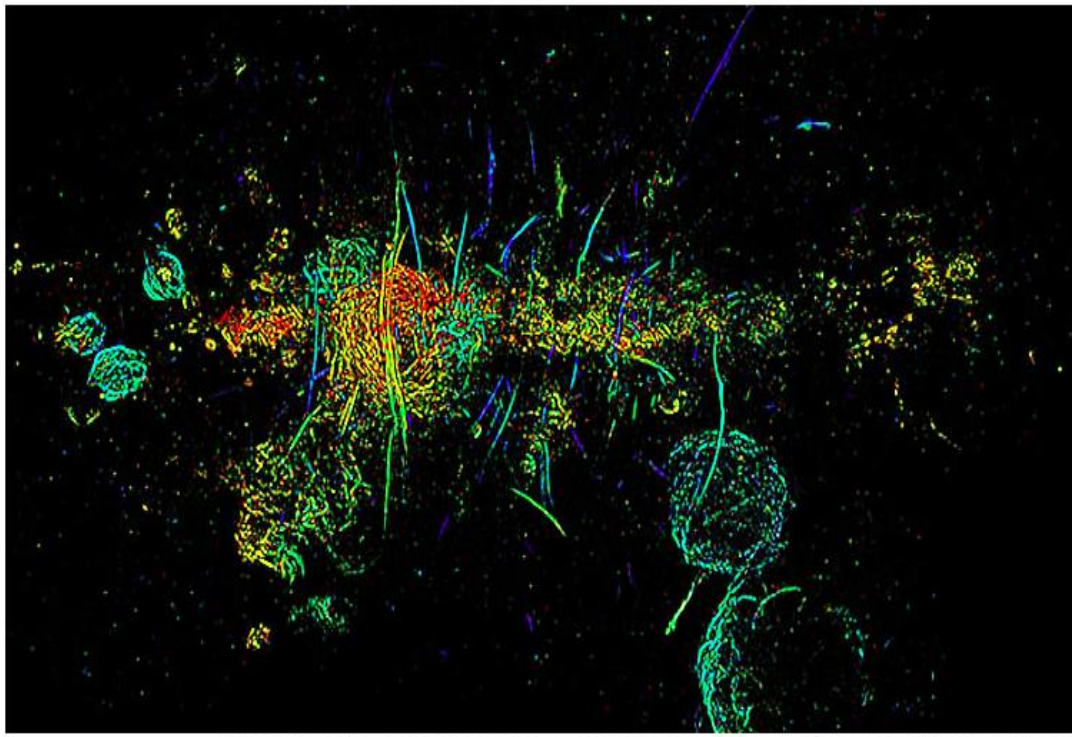
Сырого

Жаренного в масле

Эксперименты XXI века (V > c)

- Сверхсветовые движения материи (jets), возмущений и *информации* (нобелевская премии по физике 2022 года)
- Астрономы утверждают, что многолетние наблюдения сходятся в одном: вещество извергается из черной дыры со скоростью, значительно превышающей скорость света. 17.04.2021
- В центре Млечного Пути обнаружили около 1000 загадочных нитей (jets) длиной в сотню световых лет. 01.02.2022
- Сверхсветовой разбег дистанционных галактик («Уэбб», 09.2022)

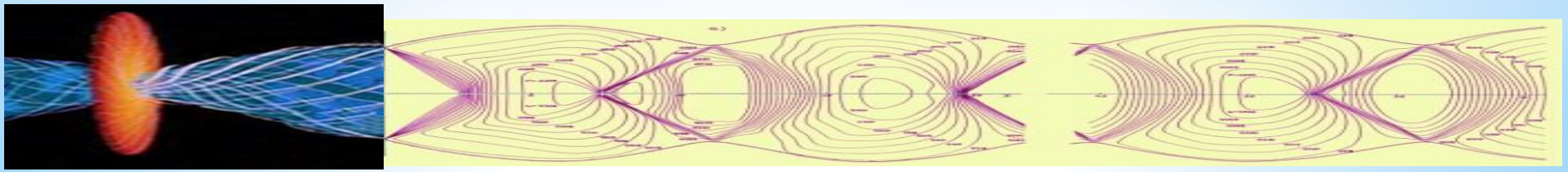




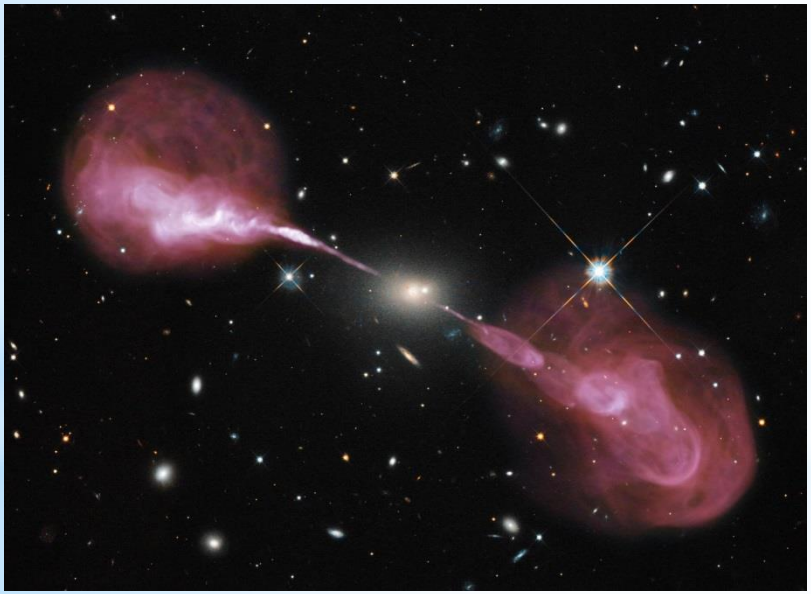
Сверхсветовые струи («jets» , V > 6c)

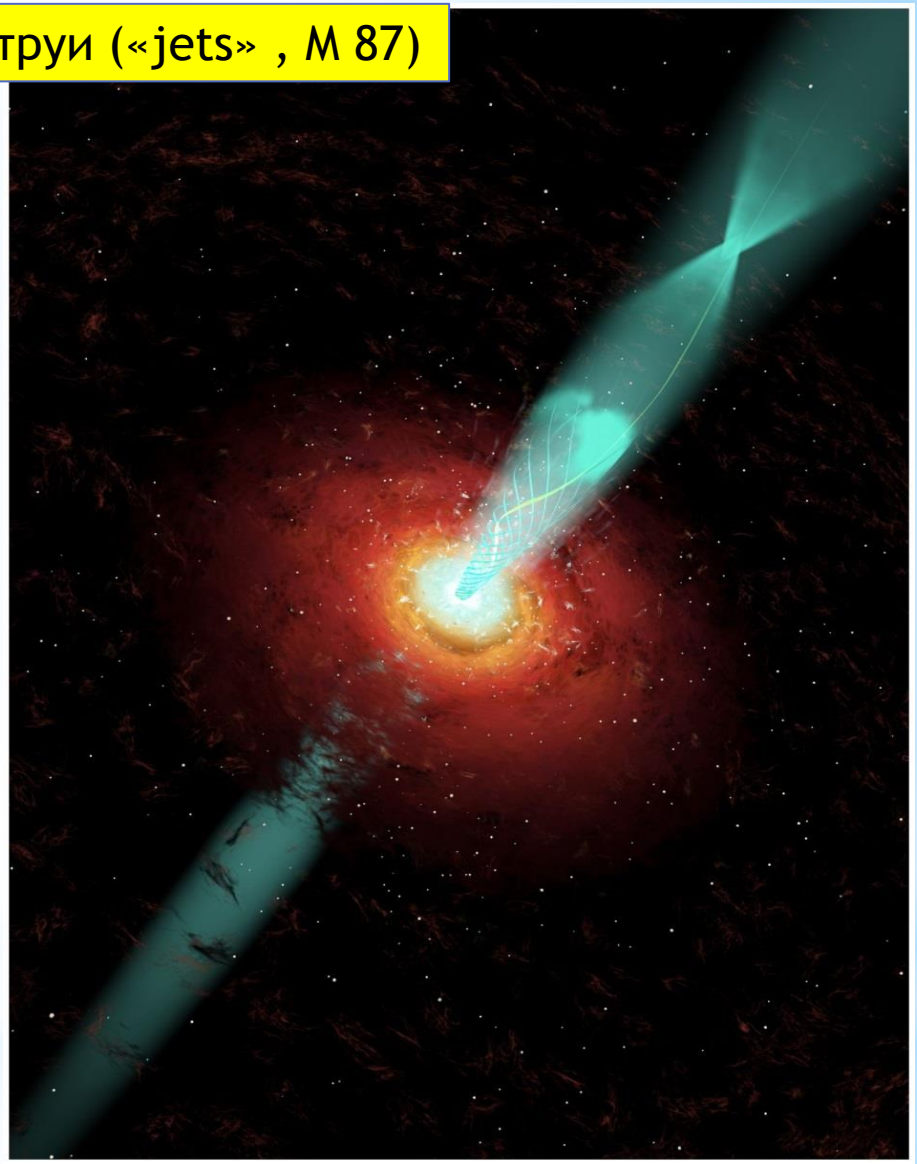
Слева — предыдущее лучшее изображение джетов, исходящих из черной дыры в центре Центавра А. Справа — новое, максимально детальное изображение левого джета, ориентированного в сторону Земли / ©Janssen et al., 2021

На изображении видно, что джет напоминает конус, расширяющийся от источника и



Сверхсветовые струи («jets» , M 87)

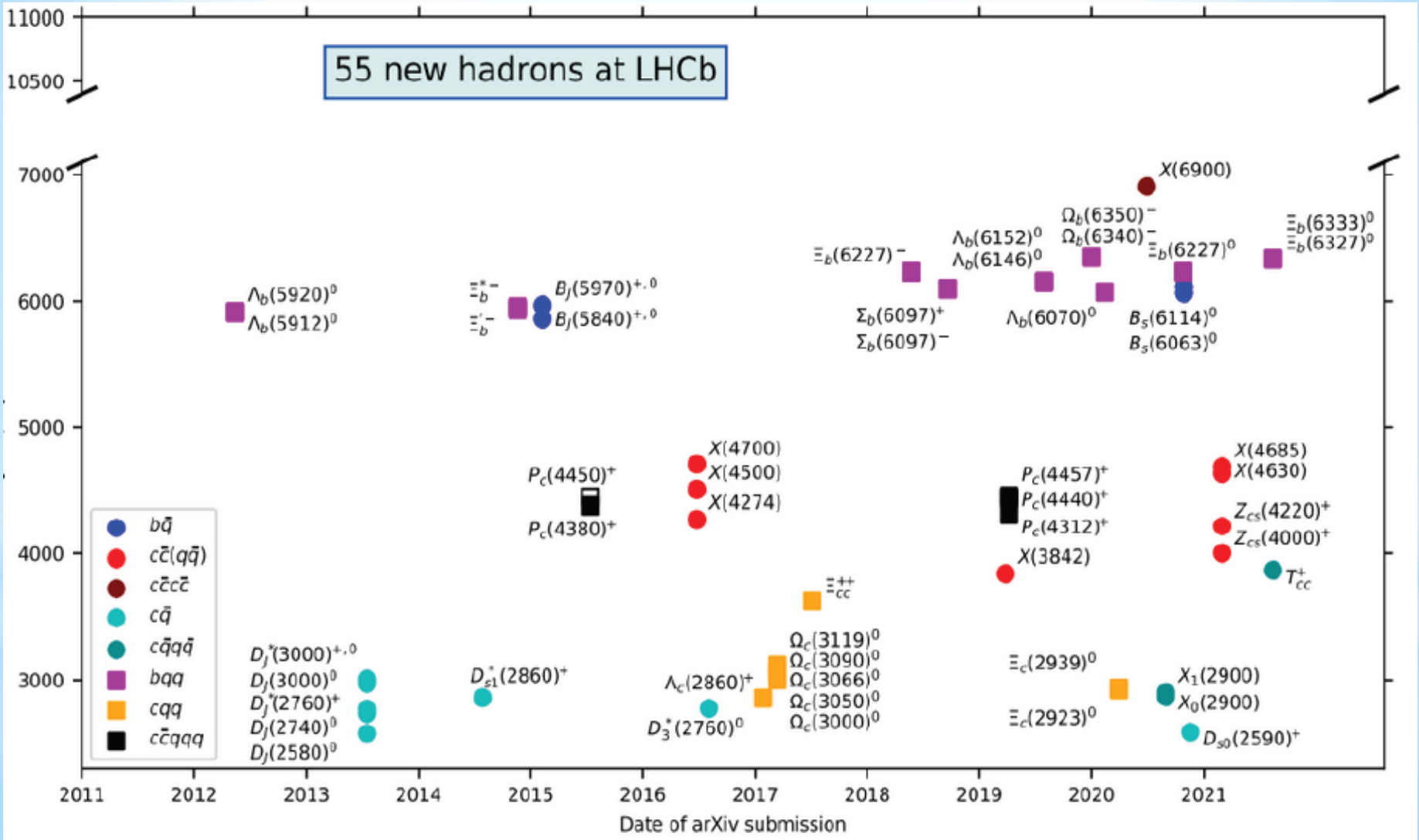




17.04.2021 Астрономы утверждают, что многолетние наблюдения сходятся в одном: вещество извергается из черной дыры со скоростью, значительно превышающей скорость света.

Эксперименты XXI века (БАК)

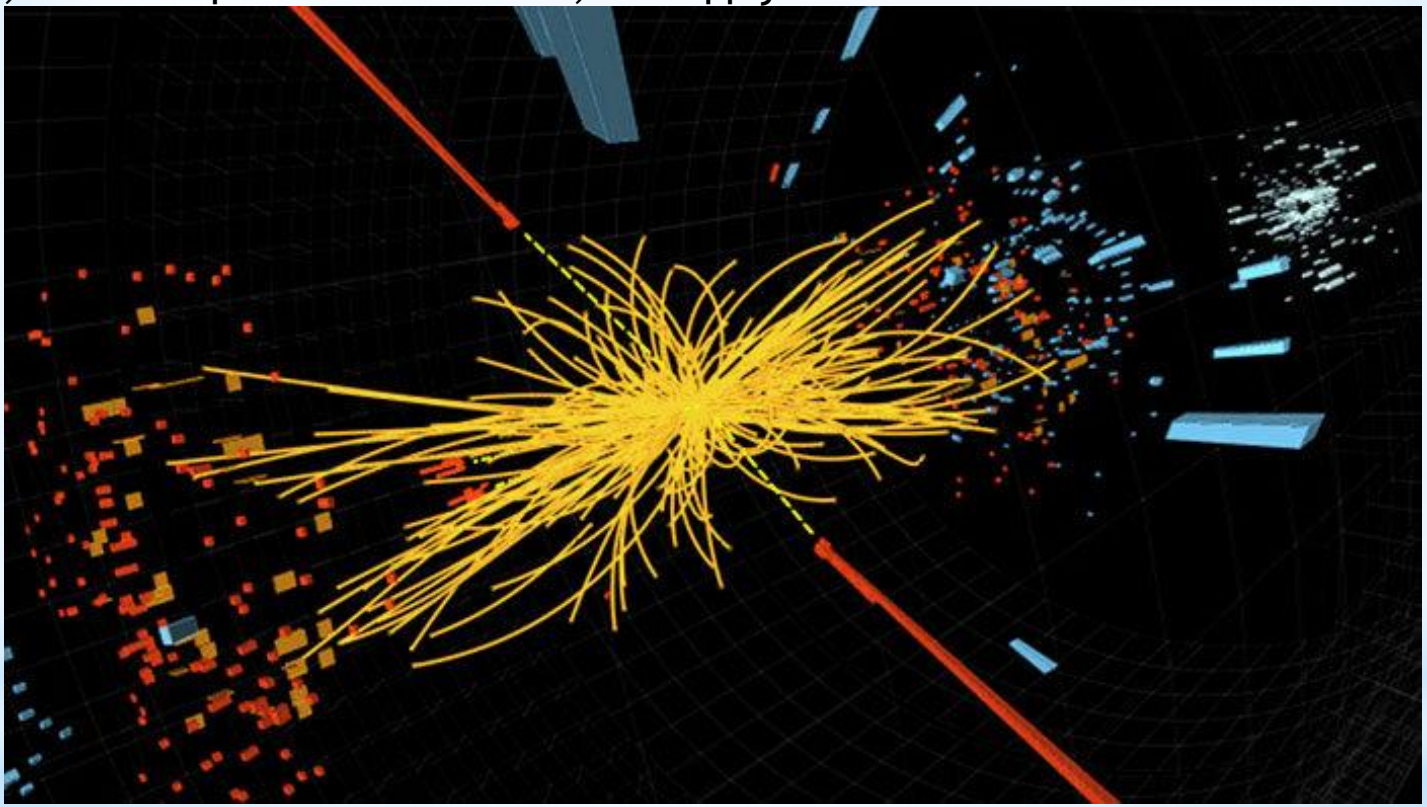
В физике высоких энергий термин «зоопарк частиц» используется для описания обширного списка известных элементарных частиц ~ 70



P. Koppenburg, "New Particles discovered at the LHCb" (Частицы, открытые на LHCb), источник: https://www.nikhef.nl/~pkoppenb/particles.html

Эксперименты XXI века (БАК)

Таинственные частицы X впервые замечены в "первичном бульоне" самого большого коллайдера: Уже 59 штук: на БАКе снова открыли экзотические частицыX (3872) — это либо компактный тетракварк, либо совершенно новый тип молекулы, состоящей не из атомов, а из двух слабо связанных мезонов

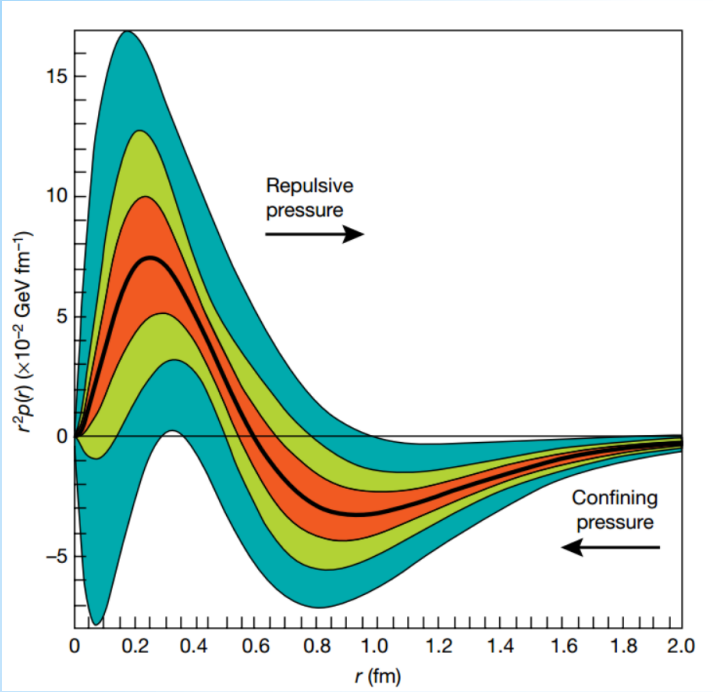


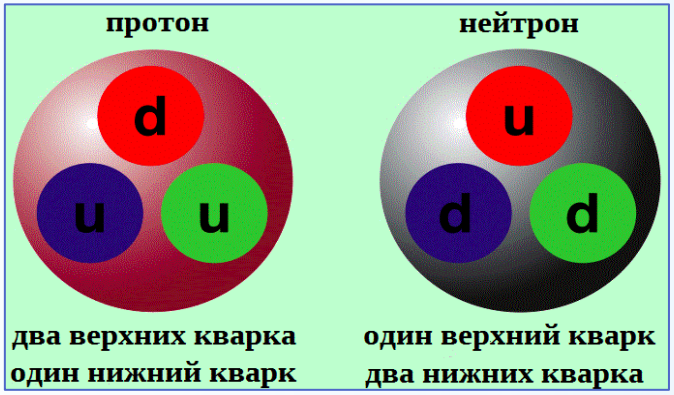
Событие протон-протонного столкновения на Большом адронном коллайдере в ЦЕРНе, в котором наблюдаются четыре электрона высокой энергии (голубые линии и красные башни). Согласно Бому, поведение этих фундаментальных частиц будет правильно понято только тогда, когда они будут рассматриваться как возникающие из более глубокого (импликативного) порядка реальности (ТМ).

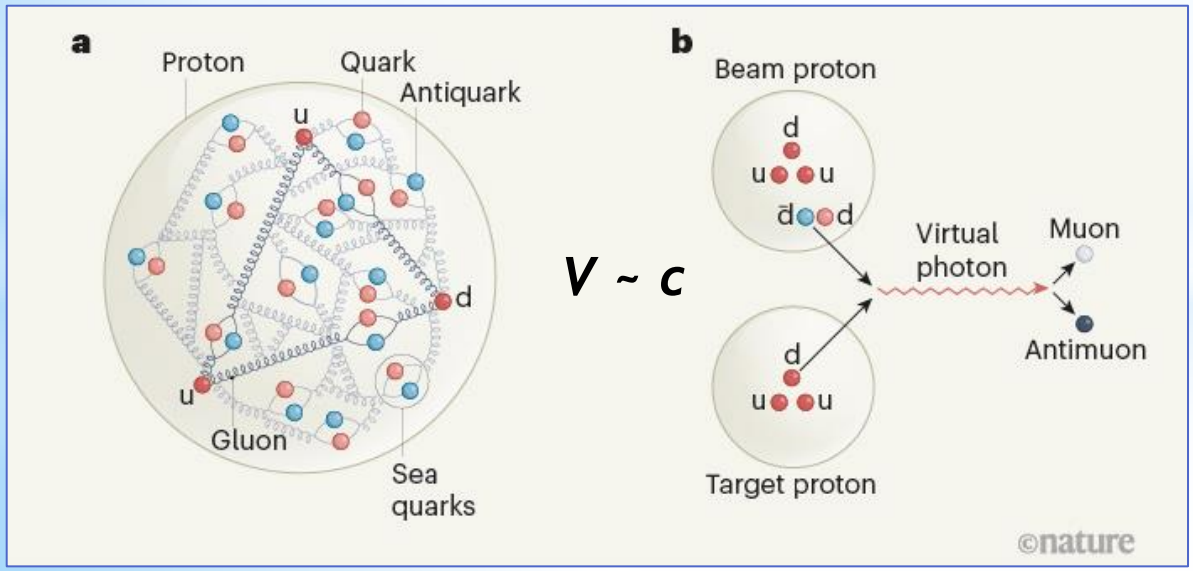
Распределение давления в протоне

Burkert, V.D., Elouadrhiri, L. & Girod, F.X. The pressure distribution inside the proton. *Nature* **557,** 396–399 (2018). https://doi.org/10.1038/s41586-018-0060-z

$p_{max} = 10^{35}$ Pa



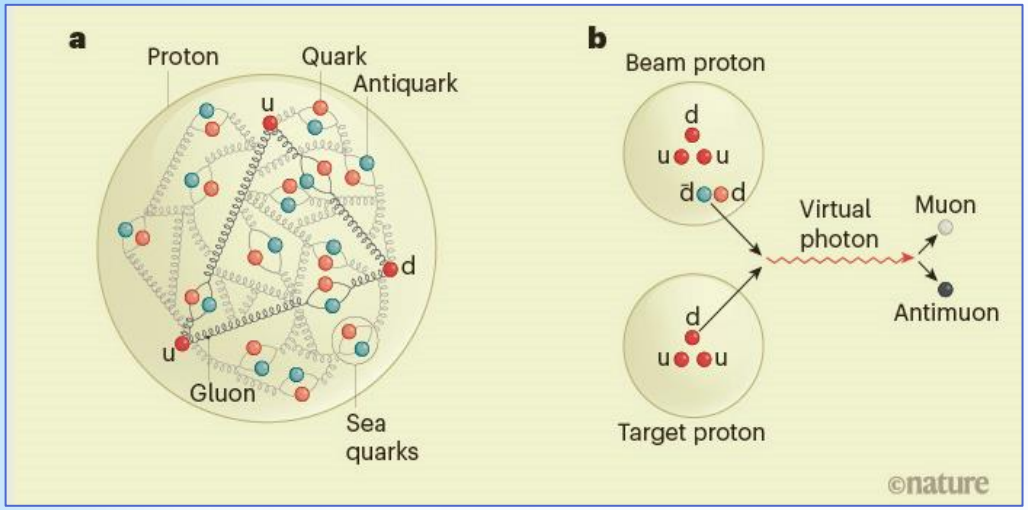


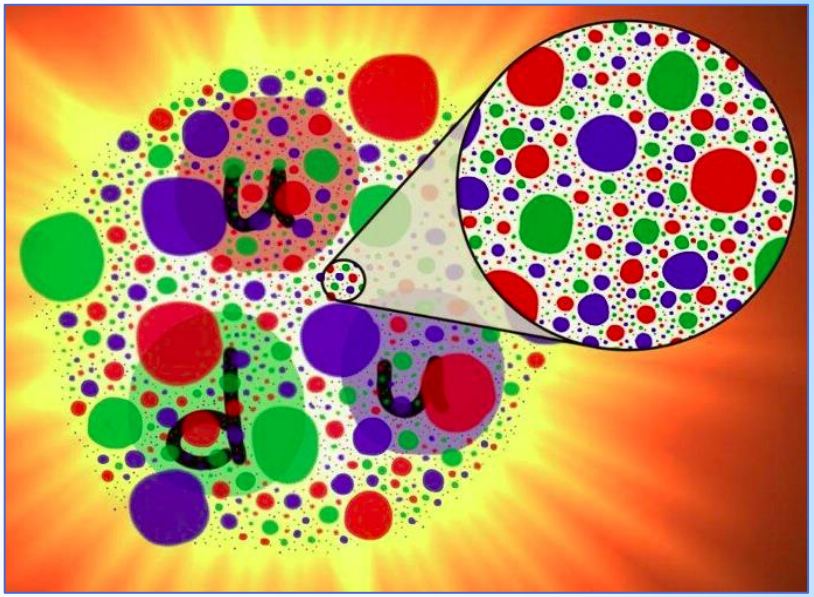


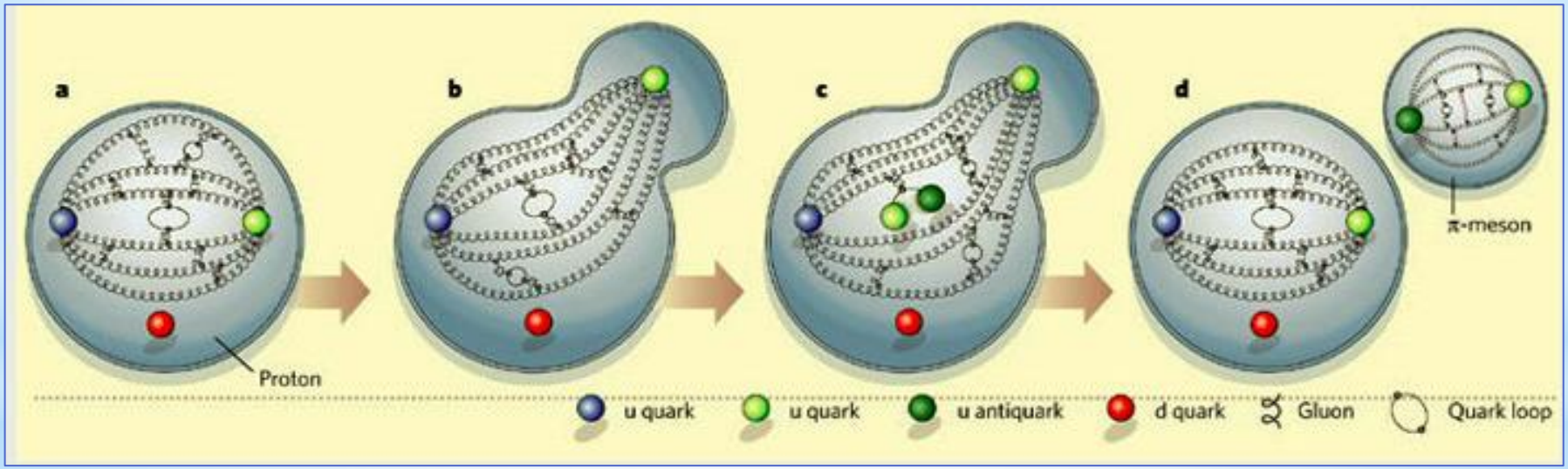
V ~ c

V = 0

Превращение летящего протона





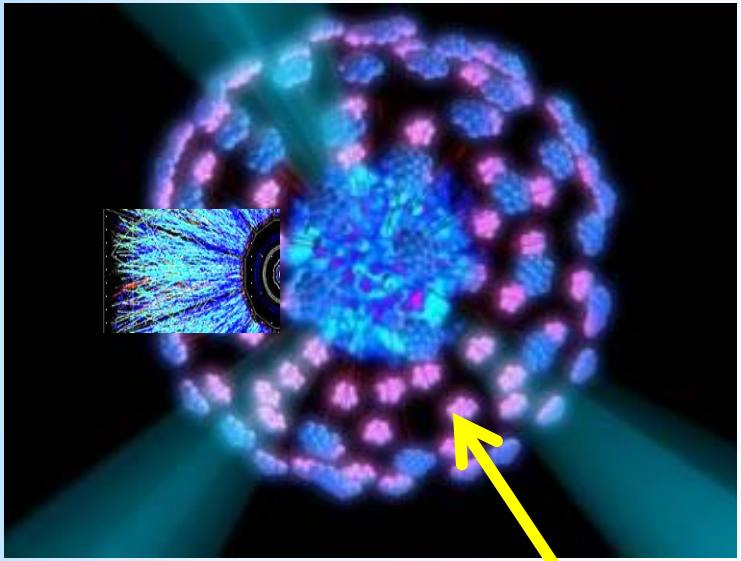


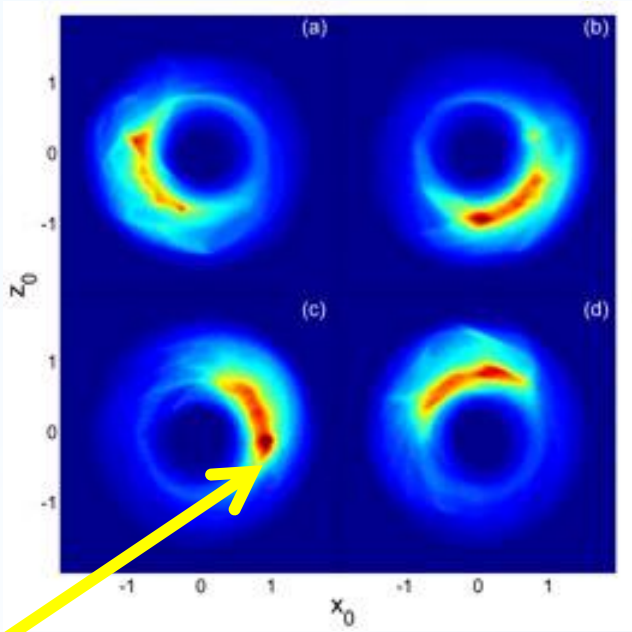
Слово «кварк» появилось в романе ирландского писателя Джеймса Джойса «Поминки по Финнагану», где звучит фраза «Три кварка для мистера Марка». Пьяная чайка просит бармена «3 литра для мистера Марка …»
(Гелл-Ман постулировал в 1964 году кварковую модель, 1969 Ноб.пр.)

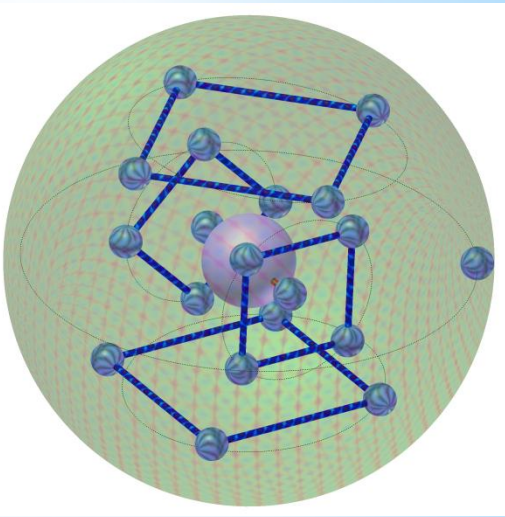
Эксперимент XXI

Возбужденный атом калия ($r_в$ ~ 5 микрон, r_0 = 0.243 нм)

Метод СТЭЛ







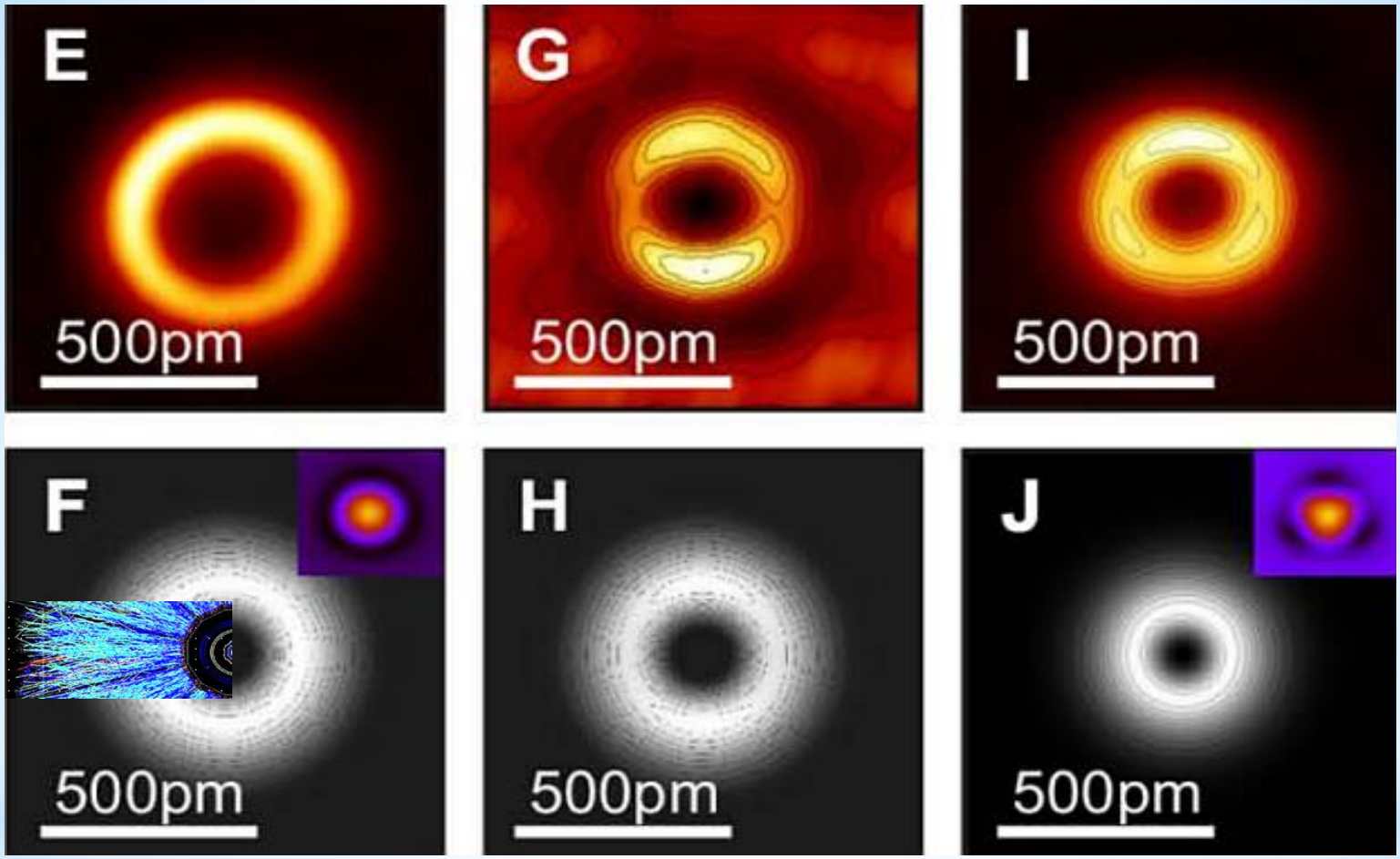
конденсированная материя

Структурно-топологическая модель атома К

MestayerJ.J., Dunning F.B. & oth. Phys. Rev. Let., **2008**, v.100, 243004. *Rice Univ., Houston, Texas.*

$$D^2\Delta\varphi = 2sh\varphi$$

Эксперимент XXI

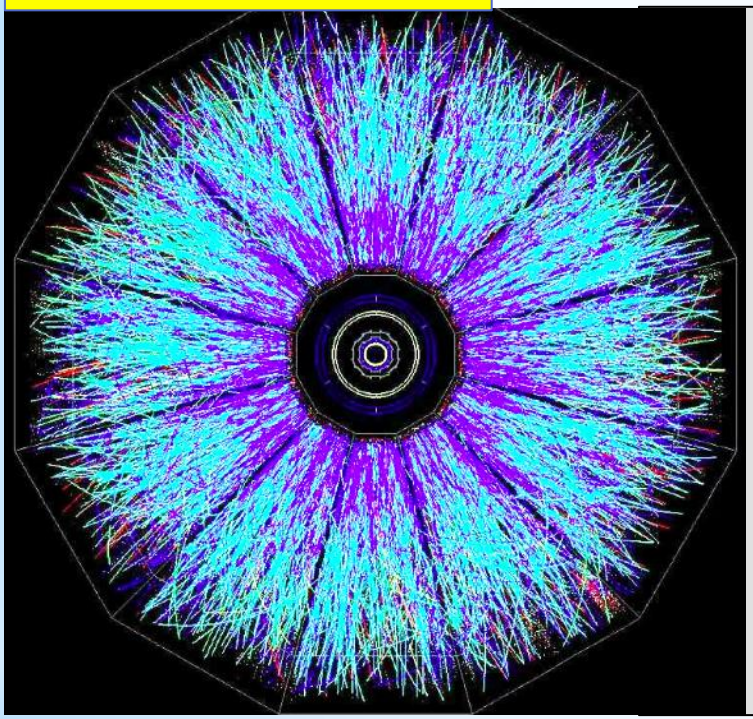


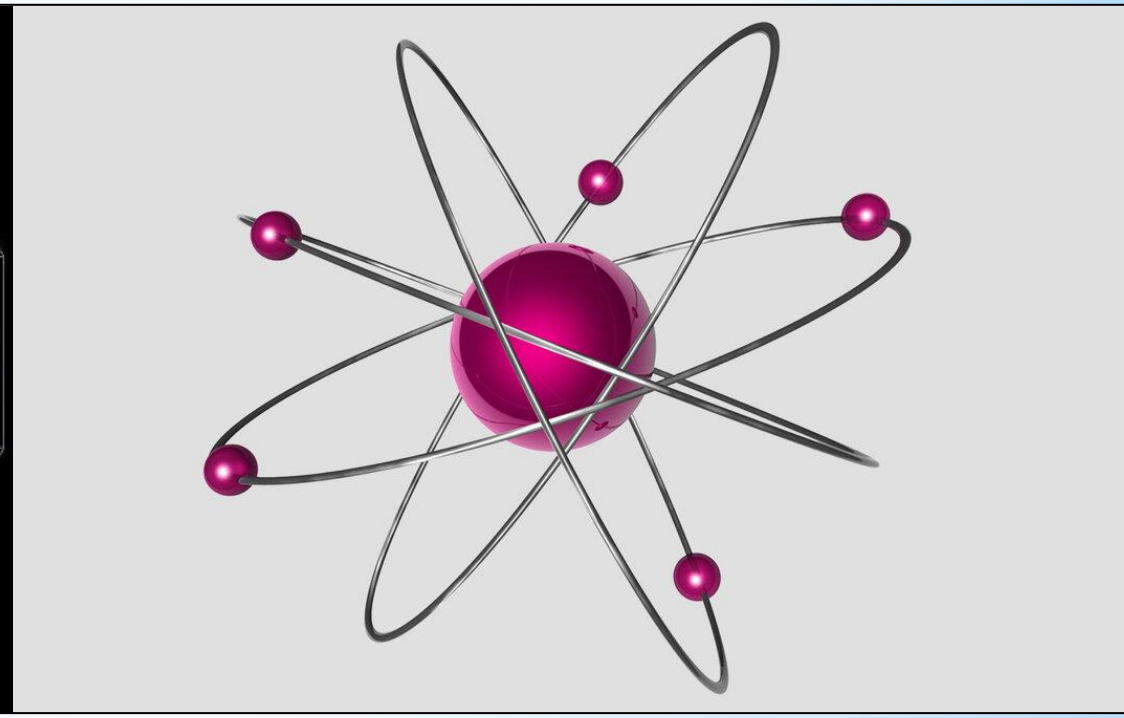
Полученные АСМ-изображения атомов, адсорбированных на медной подложке (E, G, I – атомы Cu, Cu и Fe на грани меди 111, 110 и 111 соответственно). F,H, J – рассчитанная плотность распределения зарядов в атомах, соответствующая гибридизованным электронным состояниям Matthias Emmrich et al./Sciencexpress, **2015**

Эксперимент XXI

Структура атома золота

конденсированная материя





2023 **1911**

Эрне́ст Резерфо́рд;
В 1911 году своим знаменитым опытом рассеяния альфа-частиц доказал существование в атомах положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов вокруг него[6]. На основе результатов опыта создал планетарную модель атома.

Эксперимент XXI

SCIENCE ADVANCES | RESEARCH ARTICLE

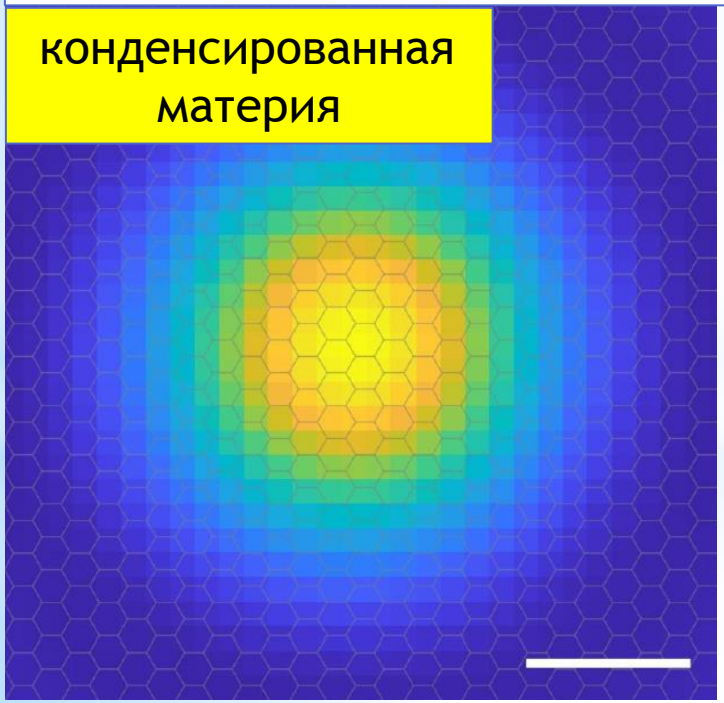
PHYSICS

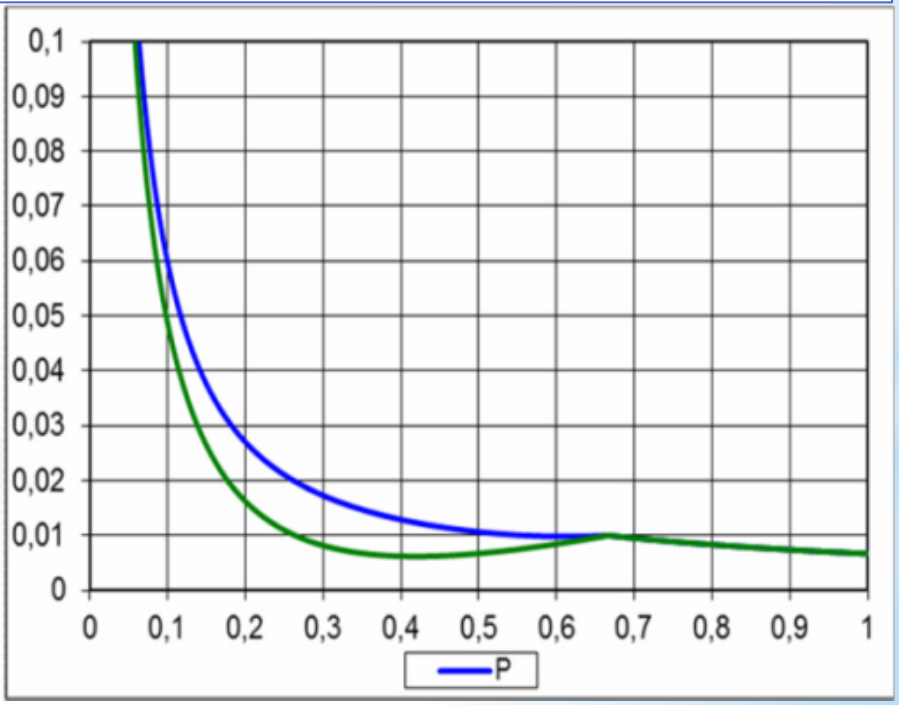
Man *et al.*, *Sci. Adv.* 2021; **7** : eabg0192, **21 April 2021**

Experimental measurement of the intrinsic excitonic wave function

Michael K. L. Man[1†], Julien Madéo[1†], Chakradhar Sahoo[1,2], Kaichen Xie[3], Marshall Campbell[4], Vivek Pareek[1], Arka Karmakar[1], E Laine Wong[1‡], Abdullah Al-Mahboob[1], Nicholas S. Chan[1], David R. Bacon[1], Xing Zhu[1], Mohamed M. M. Abdelrasoul[1], Xiaoqin Li[4], Tony F. Heinz[5,6], Felipe H. da Jornada[7], Ting Cao[3,5], Keshav M. Dani[1]*

конденсированная материя

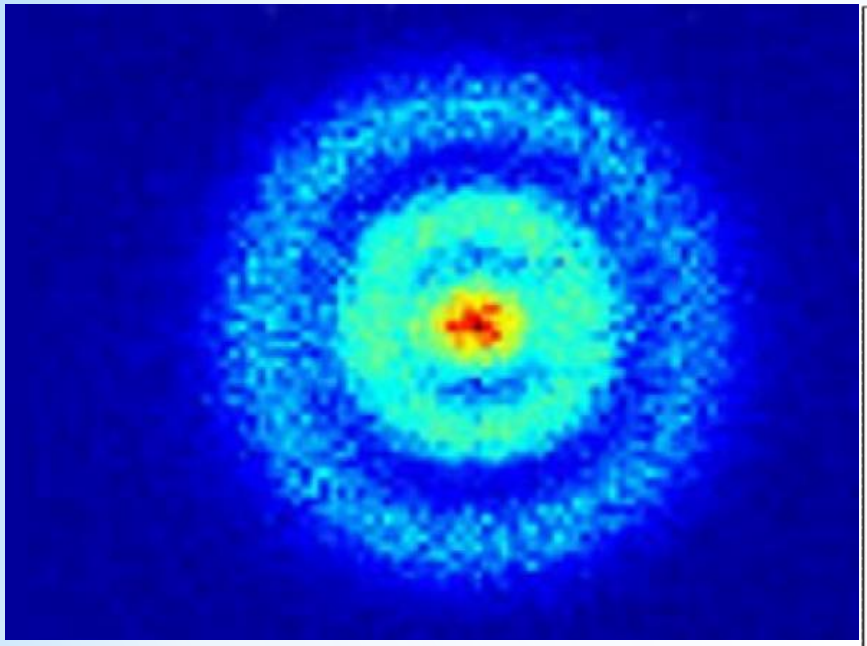


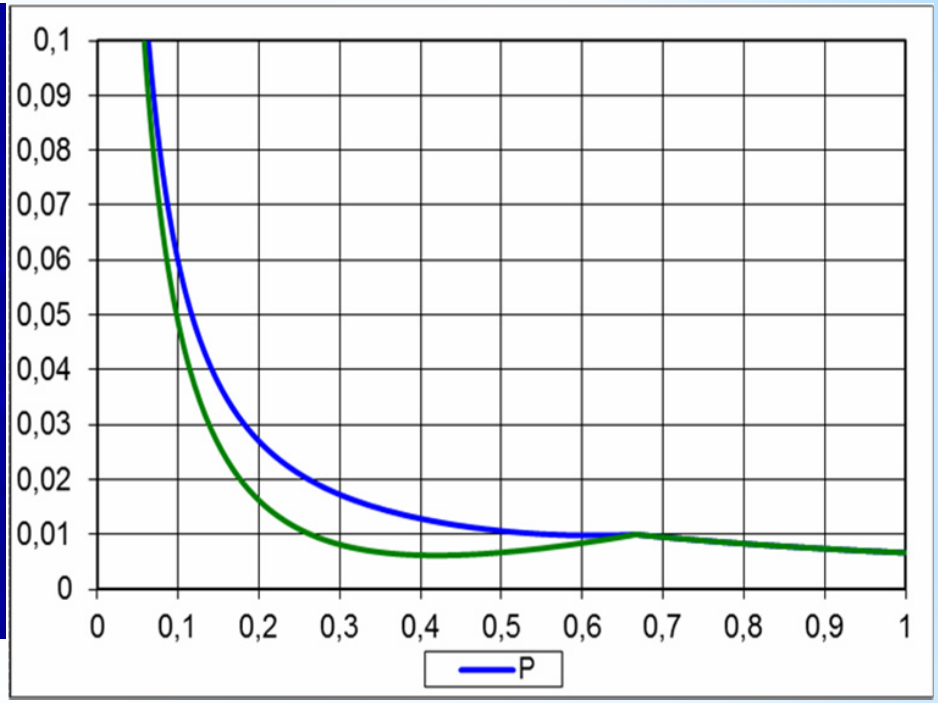


The first electron image

Эксперимент XXI

Атом водорода



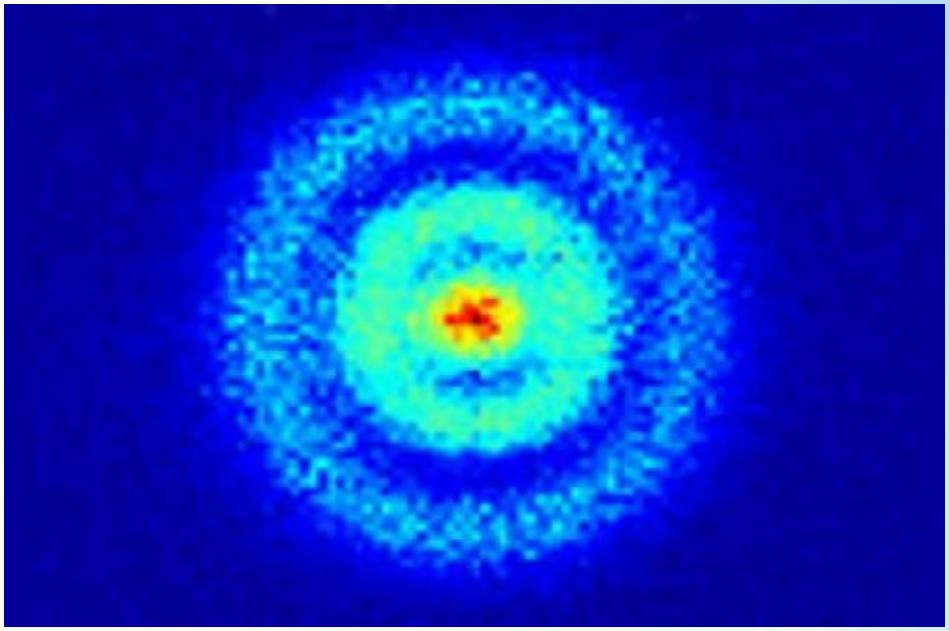


$$\frac{\nabla p_{+,-}}{n_{+,-} m} = \mp \frac{e}{m} \nabla \varphi$$

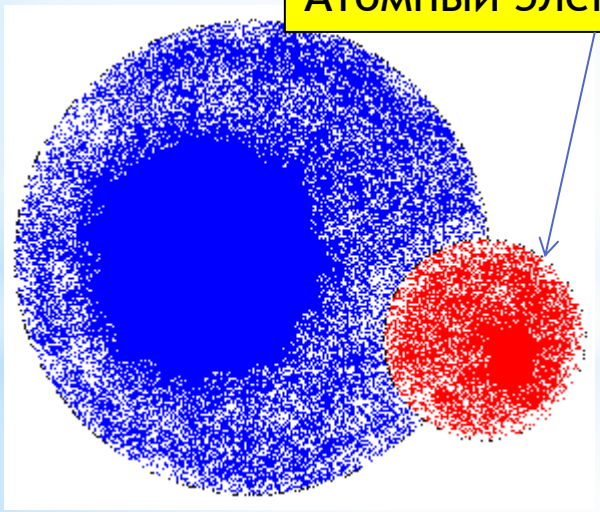
$$D^2 \Delta \varphi = 2 \operatorname{sh} \varphi$$

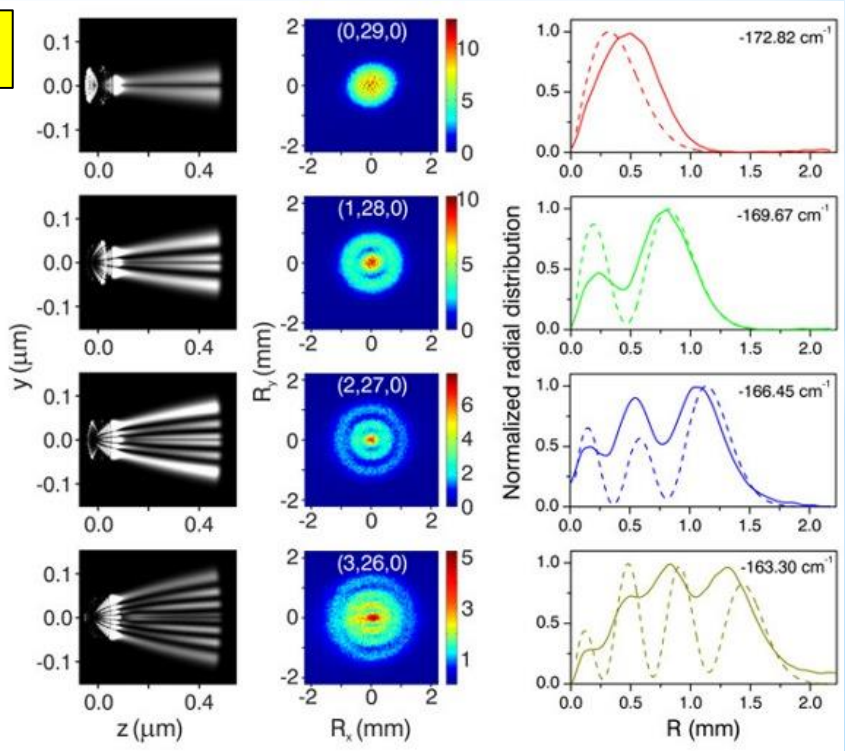
Phys. Rev. Lett. 110, 213001 (2013) [5 pages]
Hydrogen Atoms under Magnification: Direct Observation of the Nodal Structure of Stark States

Эксперимент XXI



Атомный электрон





Дефект массы 13.6 эв

Эксперимент XXI

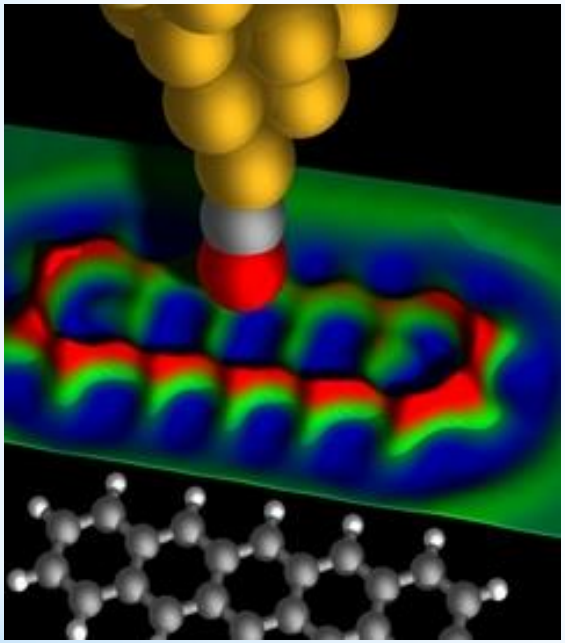
Пентацен $C_{22}H_{14}$

The Chemical Structure of a Molecule Resolved by Atomic Force microscopy
by L. Gross, F. Mohn, N. Moll, P. Liljeroth, and G. Meyer, appears in *Science*, Volume 325, Issue 5944, pp. 1110 – 1114 (**28 August 2009**)

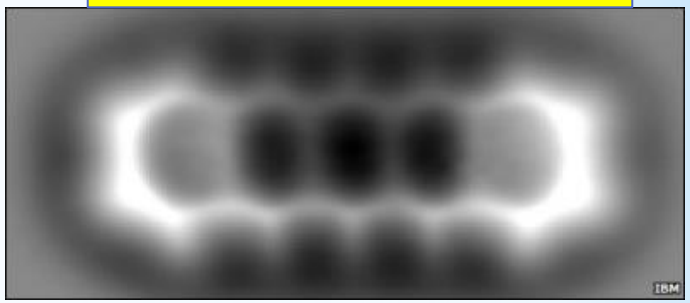
Конденсированная материя

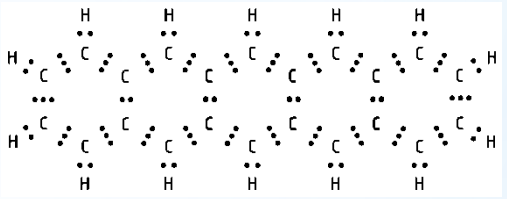
Игла АСМ

Рельеф молекулы

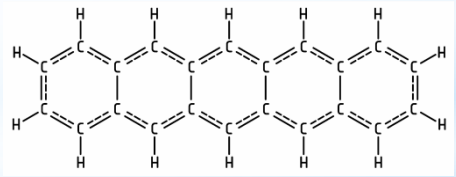


Эксперимент



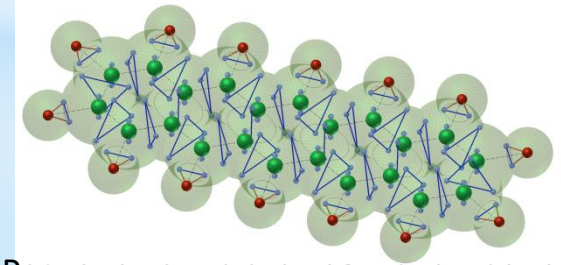


Электронная формула



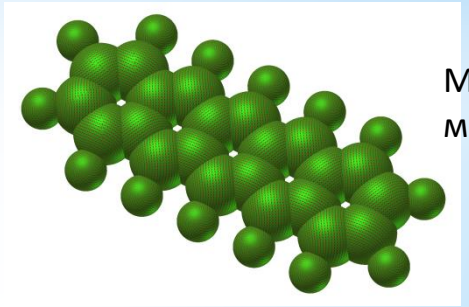
Структурная формула

Расположение атомов в молекуле $C_{22}H_{14}$



Расположение атомов и электронов в молекуле $C_{22}H_{14}$

Теория

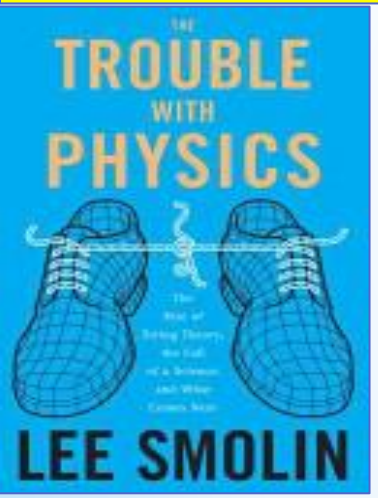


Масштабная модель $C_{22}H_{14}$

Ли Смолин. Неприятности с физикой: «Катастрофа» теорфизики XX века. Взлет теории струн, упадок науки P.B. London, 2007.

Б. В.Васильев. О природе ядерных сил. О вреде теоретической физики. МОИП (22.01.2021 - часть 1,221.01.2022).

Сабина Хоссенфельдер Уродливая Вселенная. Как поиски красоты заводят физиков в тупик.20 лет сотрудник теор. отд. ЦЕРН.



«Однажды ошибясь при выборе дороги,
Они упорно шли, глядя на свой компáс.
И был их труд велик, шаги их были строги,
Но уводили прочь от цели каждый час».

Валерий Яковлевич Брюсов

Одна физическая теория привлекла больше внимания, чем все остальные вместе: теория струн. Она предположила, что ***все элементарные частицы возникают из колебаний единственной сущности – струны, – которая подчиняется простым и красивым законам.*** Она претендовала на роль единственной теории, которая **объединяет все частицы и все силы в природе**.

Струны 3D = силовые линии Фарадея.

Kaku, Michio (2021). *The God Equation: The Quest for a Theory of Everything*. New York: Doubleday.

Гравитационные «парадоксы»

$$\operatorname{div} \overline{F} = -4\pi G\rho$$

1. **Bently**
2. **Zeeliger 1895**
3. **δ - function**

Einstein and de Sitter (1917)

More problems for Newtonian cosmology
David Wallace School of Philosophy,
University of Southern California, United States.
Studies in History and Philosophy of Modern Physics. 2017

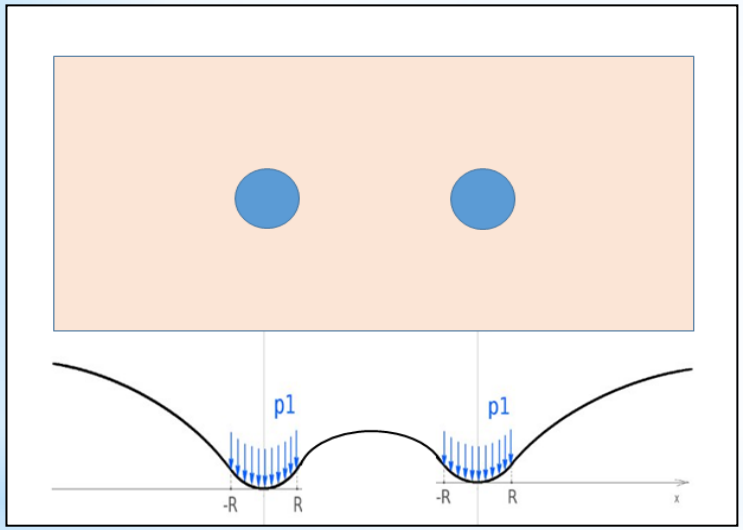
Seeliger's Gravitational Paradox and the Infinite Universe
Leonardo Sarasua 2018

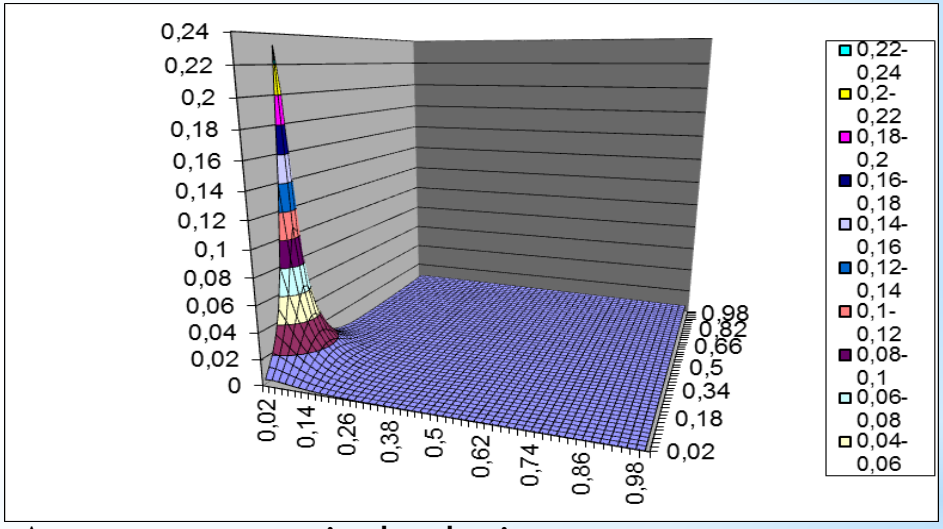
According to Newton, each star in the universe ought to be attracted towards every other star. They should not remain motionless, at a constant distance from each other, but should all fall together to some central point. Newton admitted as much in a letter to Richard Bentley, a leading Cambridge philosopher of the time.

Отсутствие парадоксов гравитации Ньютона

Paradoxes by Bently, Zeeliger, δ - function

$$D^2\Delta\varphi = 2sh\varphi.$$





Accurate numerical solutions

Основной вывод: Справедливость космологии пульсирующей Вселенной с гравитацией Ньютона

В нобелевской лекции академика А. Н. Сахарова 1 декабря 1975 года: «Я защищаю также космологическую гипотезу, согласно которой космологическое развитие Вселенной повторяется в основных своих чертах бесконечное число раз».

Классическая гравитация - это остаточное кулоновское взаимодействие сосредоточенной в узлах барионной материи вне радиусов экранирования Дебая- Гюккеля

$$D^2\Delta\varphi = 2sh\varphi.$$

Modeling of electromagnetic and gravitational force fields
Any baryonic body has a positive small shielded
charge, which equates the laws of Newton and Coulomb

$$Q \sim \mathrm{sqrt}(G/k)\cdot M = A\cdot M$$

The Earth: $G = 6{,}674\cdot10^{-11}\ m^3/kg\cdot c^2$; $k = 8{,}988\cdot10^{9}\ N\cdot m^2/Cu^2$; $M_E = 5.97\times10^{24}$ kg;

$A = \mathrm{sqrt}(G/k) = \pm0{,}8617\cdot10^{-10}$; $Q_E = \mathrm{sqrt}(G/k)\cdot M_E = 5{,}146\cdot10^{14}$ Cu;

The Earth swirling gives registries magnetic fields: B = 0,5 Э = 40 A/m.

- M.Ja Ivanov. Space Energy. In “Energy Conservation”, Ed. A.Z. Ahmed, INTECH, 2012, pp. 3-56. DOI: 10-5772/52493.
- Conservation Laws in Modern Physics with Technical Applications. Ed. M.Ja. Ivanov. UK.BPI. DOI: 10.9734/bpi/mono/978-93-90516-71-1.

Магнитное поле Земли и другтх небесных тел

Blackett P.M.S. (1897-1974)

Nature, 159, 658, (1947)

Sirag S.-P.: Nature, 275, 535, (1979)

Б.В. Васильев Магнитное поле Земли

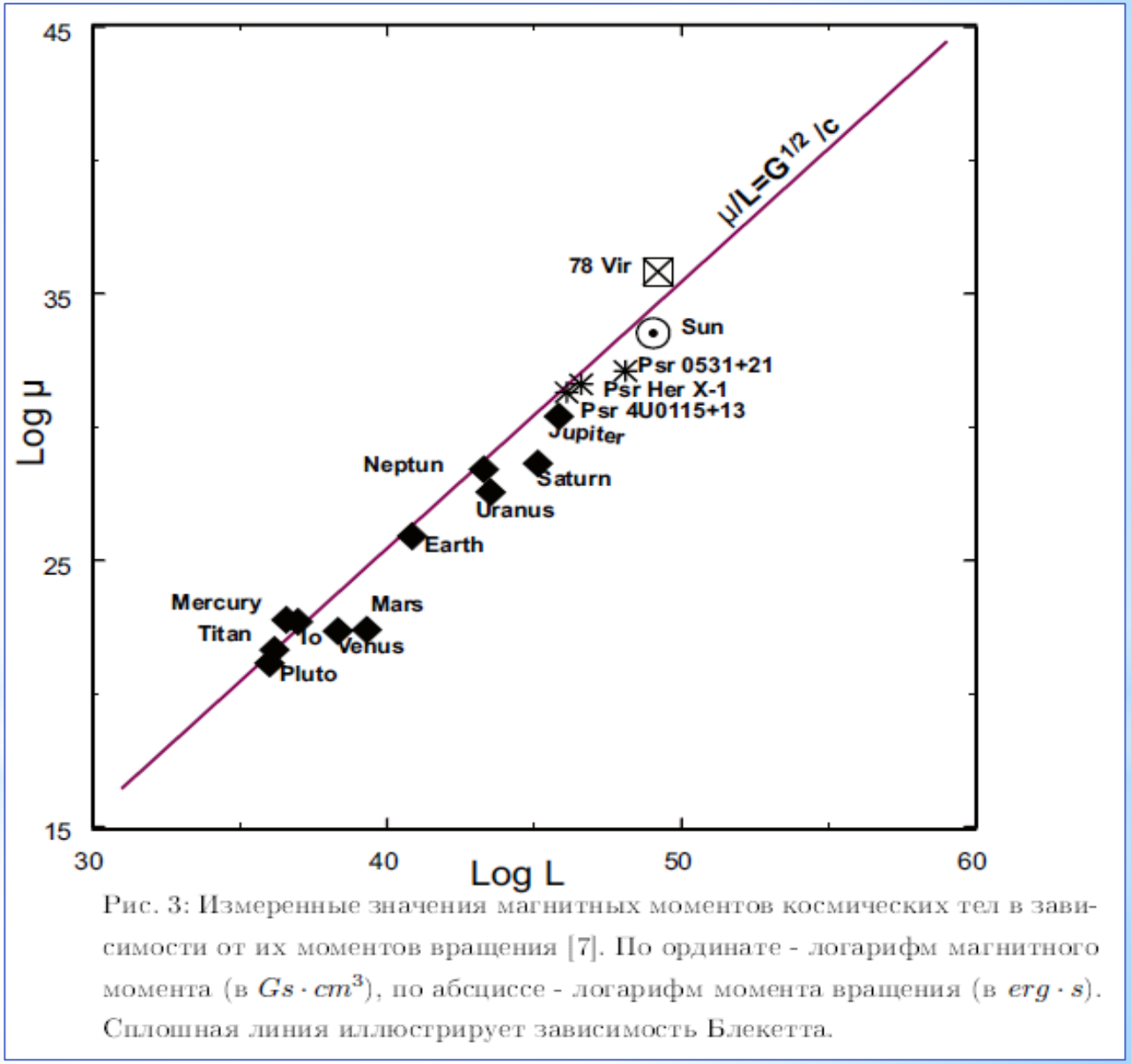
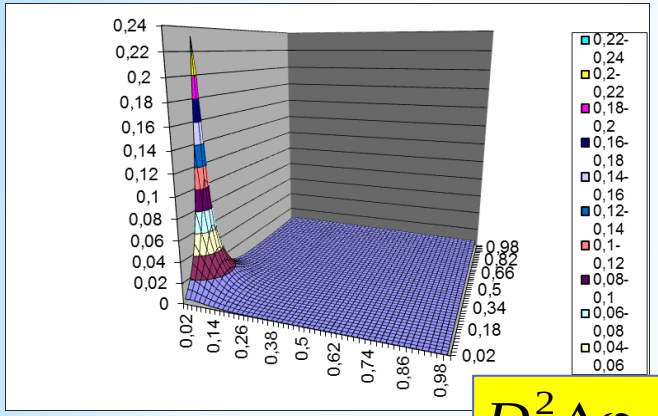
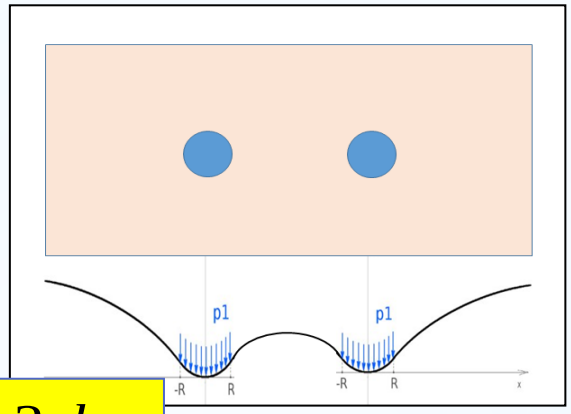


Рис. 3: Измеренные значения магнитных моментов космических тел в зависимости от их моментов вращения [7]. По ординате - логарифм магнитного момента (в $Gs \cdot cm^3$), по абсциссе - логарифм момента вращения (в $erg \cdot s$). Сплошная линия иллюстрирует зависимость Блекетта.

Экранирование Дебая - Гюккеля





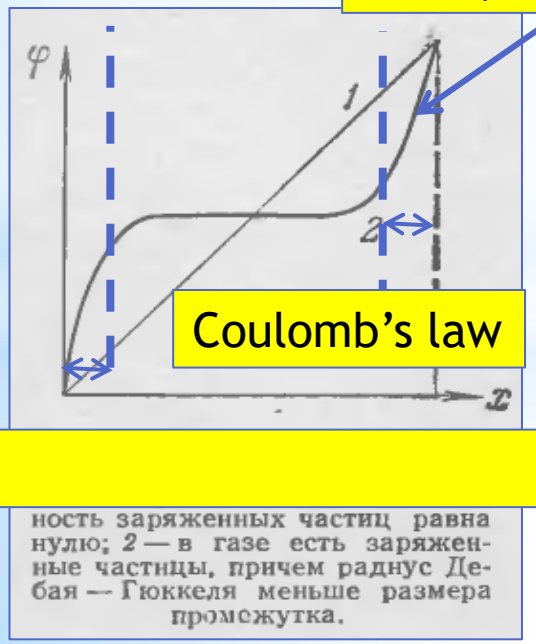
$$\frac{\nabla p_{\pm}}{n_{\pm} m} = \mp \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{e}{m} \nabla\varphi,$$

$$\Delta\varphi = -4\pi e(n_+ - n_-),$$

$$p_{\pm} = n_{\pm} kT,$$

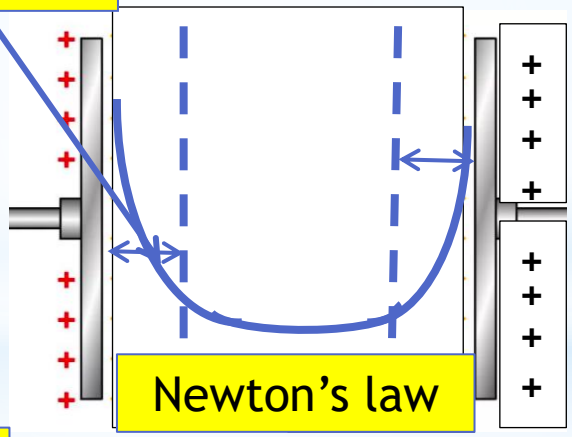
$D = sqrt\ (\varepsilon_0 \cdot kT_0/ne^2)$

$$D^2 \Delta\varphi = 2sh\varphi.$$



Coulomb's law

ность заряженных частиц равна нулю; 2 — в газе есть заряженные частицы, причем раднус Дебая — Гюккеля меньше размера промежутка.



Newton's law

$E = mc^2 = h\nu = kT$

Temperature

$T_0 = 2.735\ K$

State equation

$p = n \cdot mc^2 = n \cdot kT$

Hidden mass boson

(classic dipole)

$$m = \kappa \frac{kT}{c^2} = 5{,}6 \cdot 10^{-40}$$

$kg \approx 3 \cdot 10^{-4}\ eV$

$q = 5 \cdot 10^{-29}\ C$

«Унифицированный закон Гука-Ньютона-Кулона для силовых полей и материалов»

М.Я. Иванов, - **физические науки**, Центральный Институт Авиационного Моторостроения

Предложен унифицированный закон Гука-Ньютона-Кулона для описания силовых полей и материалов. Закон позволяет моделировать эффекты близкого и дальнего взаимодействия тел с различными агрегатными состояниями вещества и разрешить все основные парадоксы гравитации Ньютона. В частности, на основе представленного закона единым способом описываются стационарные гравитационные, электростатические, сильные и слабые силовые поля. Основная проблема современной физики состоит в несовместимости теоретического описания природных явлений на больших (галактических) расстояниях и на предельно малых расстояниях - масштабах ядер, атомов и молекул, на которых явления моделируются в рамках квантовой физики. Получившая широкое признание общая теория относительности для гравитации, как хорошо известно, находится в противоречии с квантово-механическим описанием элементарных частиц.

В плане выхода из сложившейся ситуации настоящая работа рассматривает унифицированную математическую формулировку основных законов классической физики на любых масштабах, а именно знаменитых законов Гука, Ньютона и Кулона. Эта формулировка представлена единым квазилинейным дифференциальным уравнения Пуассона для потенциала силового поля φ в форме

$$D^2\Delta\varphi = 2sh\varphi. \qquad (1)$$

Здесь величина D представляет собой радиус экранирования Дебая-Гюккеля.

Автором показано, что классическая гравитация – это остаточное кулоновское взаимодействие сосредоточенной в узлах барионной материи (вне радиусов экранирования), потенциал которого описывается указанным квазилинейным уравнением с нулевыми внешними граничными условиями. Основным принципом представленной работы служит предельно малое отличие в распределении потенциалов около «точечных» электрических зарядов в центре протона и электрона. При этом гравитационный процесс описывается взаимным действием остаточного кулоновского потенциала и градиентом давления в зонах экранирования, определяемым с применением классических законов Вина, Больцмана и де Бройля (а также методов размерности).

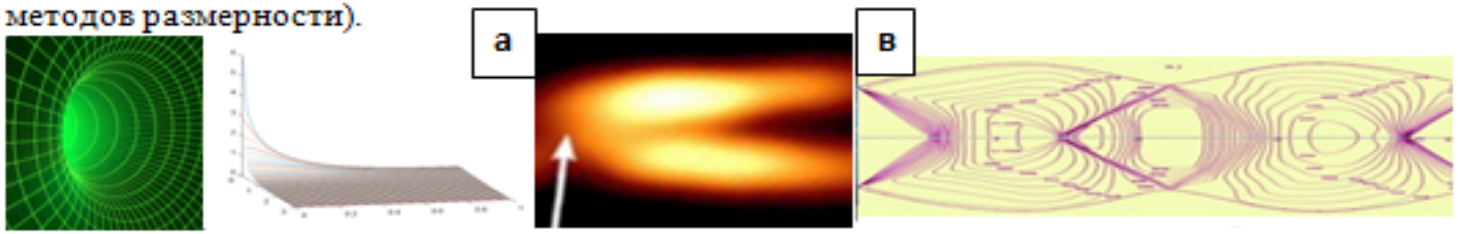


Рис.1. Расчет по уравнению (1) эквипотенциальной поверхности (**а**) у квазара M87 и его левого джета (**в**), ориентированного в сторону Земли (фото ©Jenssen et al., 2021).

Фундаментальные величины и константы взаимодействия классической (единой) физики

Фундаментальные величины: *t* [s], ***l*** [m], ***m*** [kg]

Производные величины: скорость $v = l/t$, ускорение $a = l/t^2$,

Энергия (кинетическая) $E = mv^2/2$, потенциальная $U = mgh$

Приближение сплошной среды: концентрация, **Плотность $\rho = m/V$**

закон Авогадро N = **$6{,}022\ 140\ 76 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$**

Константа взаимодействия № 1:

Гравитационная постоянная Ньютона G

Производная величина: сила $F = m \cdot a = m \cdot g$, $g = G\ \mathrm{grad}\ \varphi$, $\mathrm{grad}\ \varphi = M/R$

Производная величина: энергия $F = mgh$

Константа взаимодействия № 2: постоянная Кулона k_0 (заряд, поле grad φ)

Константа взаимодействия № 3: постоянная Больцмана k=1,380 649·10^{-23} Дж·К$^{-1}$

Производная величина: температура $mv^2/2 = 3/2\ kT$,

давление $p = nkT = \rho RT$, $k = R^*/N = R/m$

Постоянная Планка ***hν ≈ kT определяет частоту max излучения***

Планковские величины не физичны

$$\rho(\nu) = \frac{8\pi h \nu^3}{c^3 (e^{h\nu/kT} - 1)}$$

Dimensional Analysis - Теория размерности

for Dark Matter in Dark Room:

On the Earth: $T_0=300\ K$; **Characteristic speed** $c = 330\ m/s$

$$m_0 \sim kT_0/c^2 = 29\ \textit{atomic mass unit}\ \text{(a. m. u.)}$$

The discovery in outer space of the finite temperature

$$T_0=2.735\ K$$

automatically from the dimensional analysis leads to a new dimension characteristic value, namely, the finite rest mass of cosmic particles

$$m_0 \sim kT_0/c^2 = 5.6\cdot 10^{-40}\ kg$$

At $\rho_0 = 0{,}5\cdot 10^{-27}\text{-}10^{-27} kg/m^3$

the characteristic gravitational frequency and period

$$\omega_g = \sqrt{4\pi G\rho_0},$$
$$T_g = 1/\omega_g.$$

Buckingham E. On physically similar systems; illustrations of the use of dimensional equations. Phys. Rev. 1914;4:345-376.

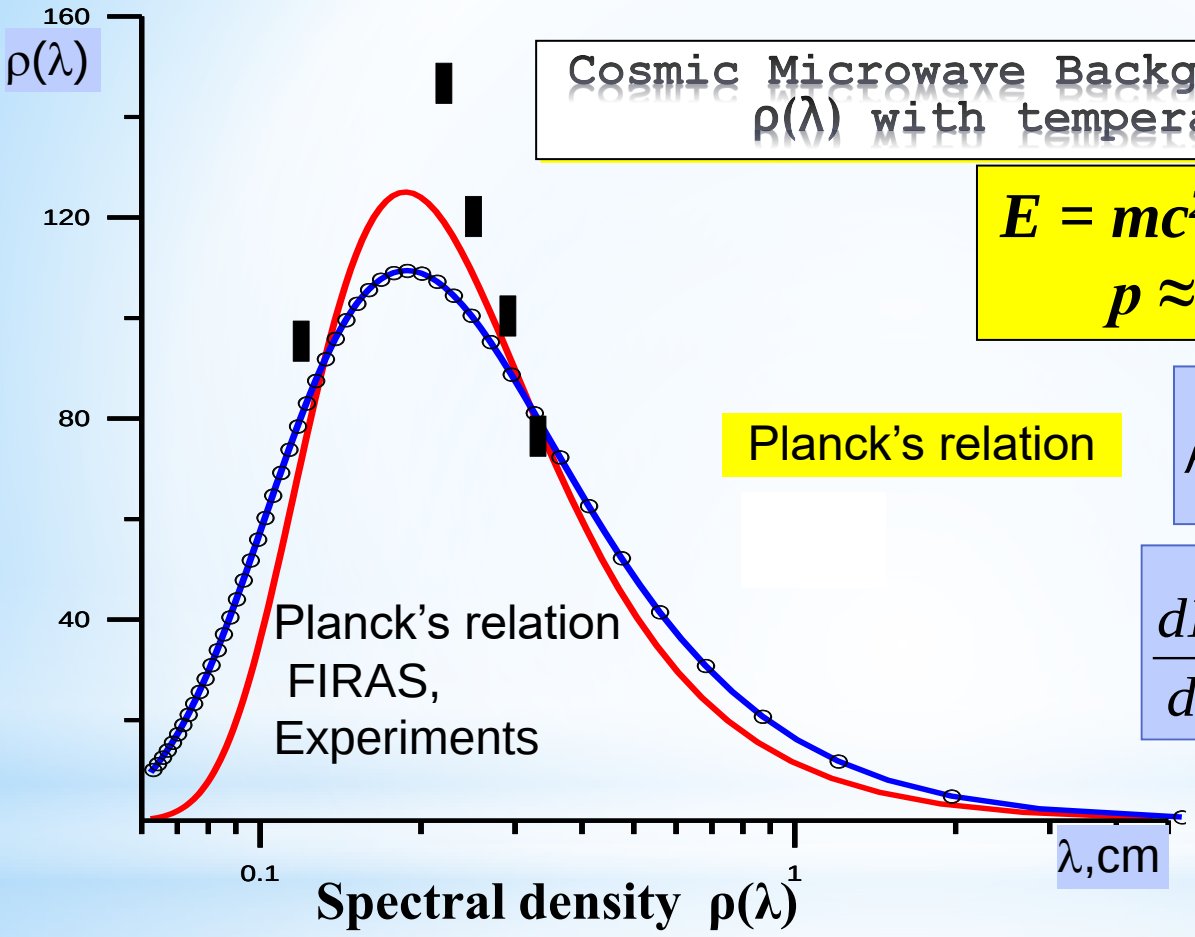
Sedov L.I. Methods of similarity and dimensional in mechanics. M.: Nauka; 1967.

Birkhoff G. Hydrodynamics. Princeton Univ. Press; 1960.

Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. М.: Наука,1986.

Космическое микроволновое излучение

(T=2.735K, DM 96%, LHC, M87 v>c, $p_p = 10^{35}$)



Cosmic Microwave Background Radiation CMBR:
ρ(λ) with temperature T=2.735 K

$$E = mc^2 = h\nu \approx kT;\ \ m \approx kT/c^2$$
$$p \approx \rho c^2 = nmc^2 \approx nkT$$

Planck's relation

$$\rho(\nu) = \frac{8\pi h \nu^3}{c^3 (e^{h\nu/kT} - 1)}$$

$$\frac{dN}{d\nu} = 4\pi N \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \nu^2 e^{-\frac{m\nu^2}{2kT}}$$

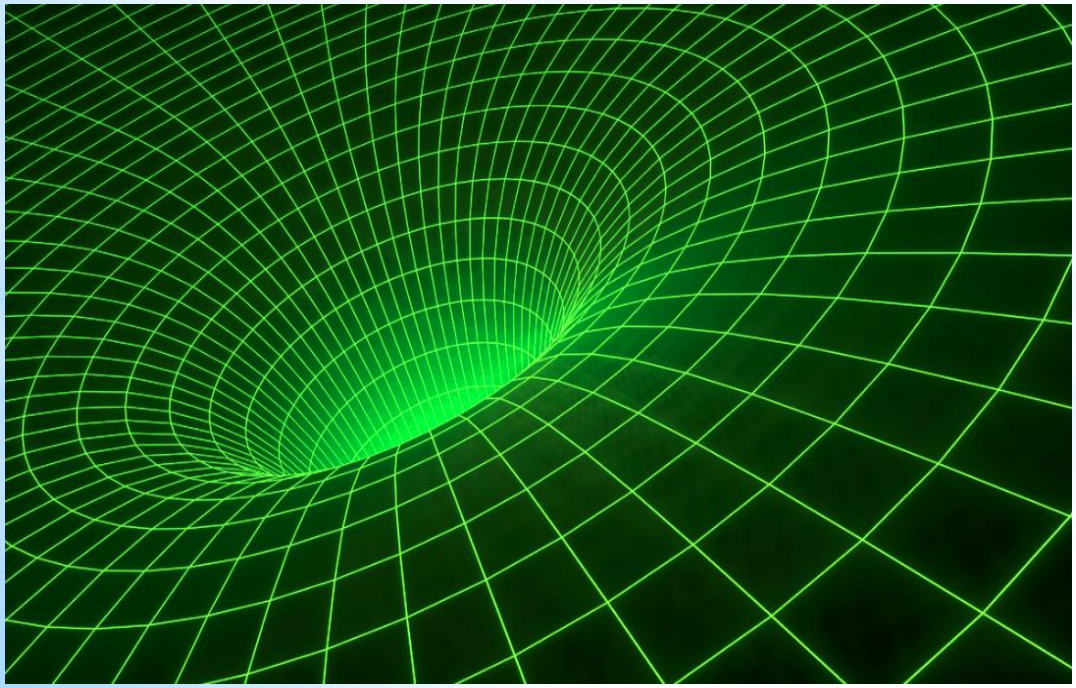
$m = 5.6*10^{-40}$kg = $= 3.4*10^{-4}$ eV

E. Regener. DerZeitschrift fur Physik, V. I. 80, p. 666-669. (1933):
E. Regener. The energy flux of cosmic rays, Apeiron. Vol. 2, pp. 85-86 (1995).
T.A. Shmaonov (1956, Pulcovo), Pensias & Wilson (1963), Smith (1974)

Законы сохранения

Правило отвердевания. Обобщенные решения

$$\iiint\limits_{\omega(t)} \rho d\omega \qquad \iiint\limits_{\omega(t)} \rho \vec{u} d\omega \qquad \iiint\limits_{\omega(t)} \rho\left(\frac{1}{2}q^2 + \varepsilon\right) d\omega \qquad c^2 = dp/d\rho$$

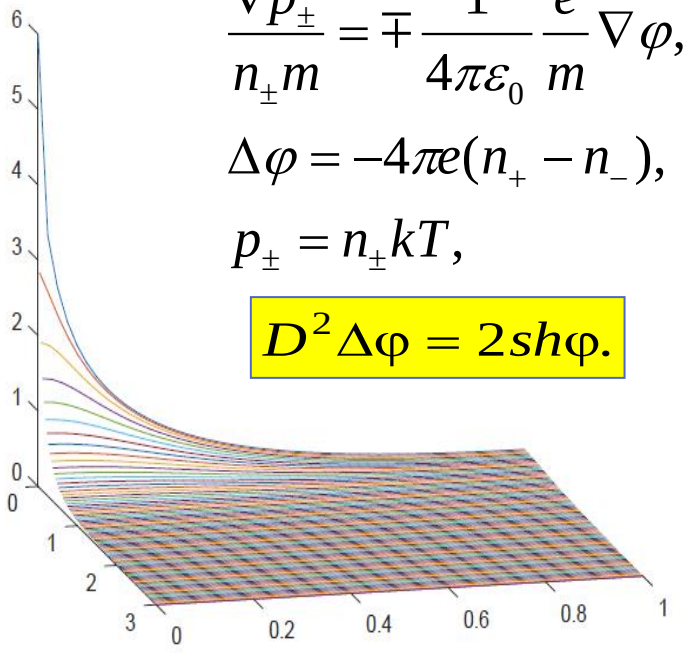


$$\frac{\nabla p_{\pm}}{n_{\pm} m} = \mp \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{e}{m} \nabla\varphi,$$

$$\Delta\varphi = -4\pi e(n_+ - n_-),$$

$$p_{\pm} = n_{\pm} kT,$$

$$D^2 \Delta\varphi = 2sh\varphi.$$

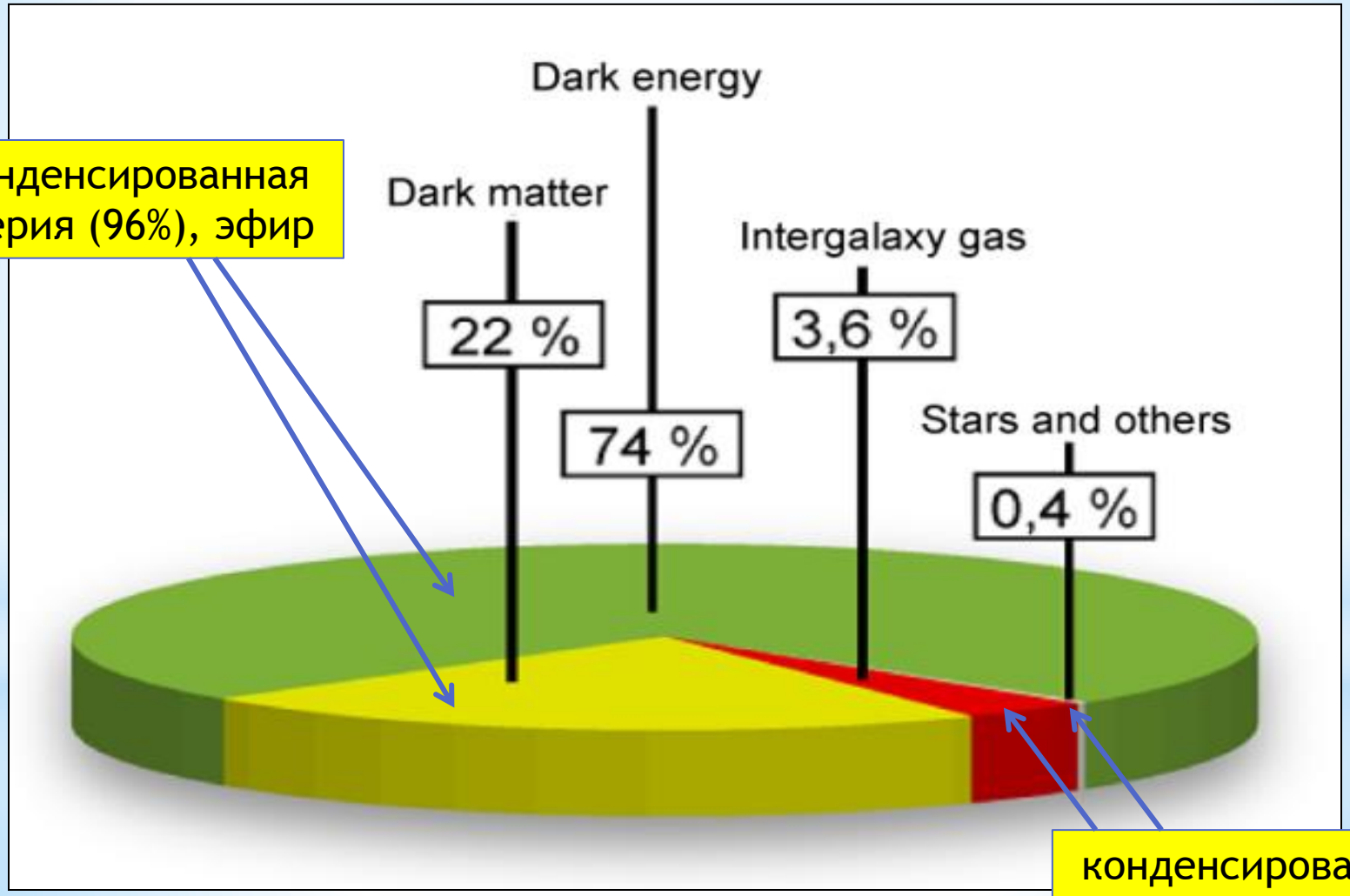


➢ **Физика**

Конденсированная и неконденсированная материя

ICCF-24, July 25-28th, 2022. Mountain View, California

XXVII Российской конференции **по холодной трансмутации ядер,** 20



неконденсированная материя (96%), эфир

конденсированная материя (4%)

Matter distribution in the Universe

Единая теория взаимодействий (UT) of electromagnetics, electroweak, strong and gravitation

electromagnetics

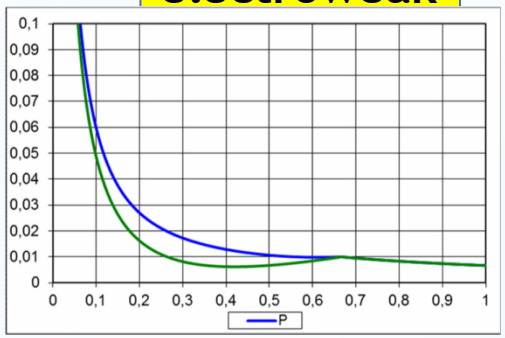
$$\frac{\partial \bar{E}}{\partial t} - c_1 \operatorname{rot} \bar{H} + c_2 \operatorname{grad} q_e = 0,$$

$$\frac{\partial \bar{H}}{\partial t} + c_1 \operatorname{rot} \bar{E} + c_2 \operatorname{grad} q_m = 0,$$

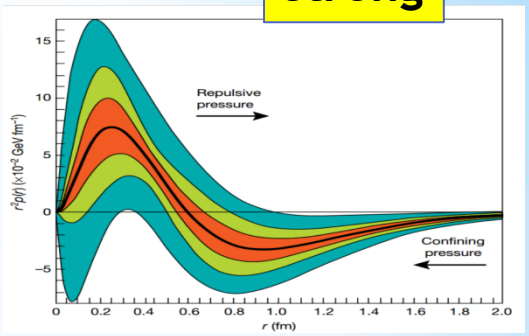
$$\frac{\partial q_e}{\partial t} + c_2 \operatorname{div} \bar{E} = 0,$$

$$\frac{\partial q_m}{\partial t} + c_2 \operatorname{div} \bar{H} = 0.$$

electroweak



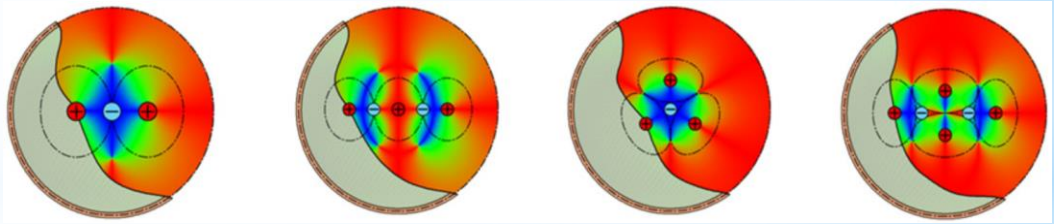
strong



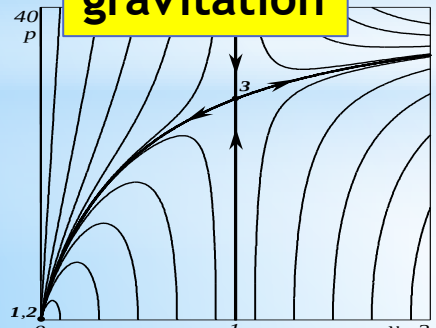
Burkert, V.D., Elouadrhiri, L. & Girod, F.X. The pressure distribution inside the proton. *Nature* **557,** 396–399 (2018).

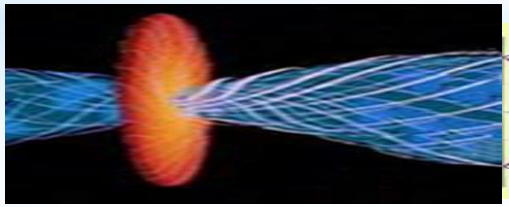
The pressure inside the proton has been measured and it equals **10^{35} Pa**. Our state equation as $p \approx nkT$ for DM particle concentration inside proton $n_p = 10^{57} 1/m^3$ gives the same value 10^{35} Pa. This is very good confirmation of our single electro dynamical force field simulation.

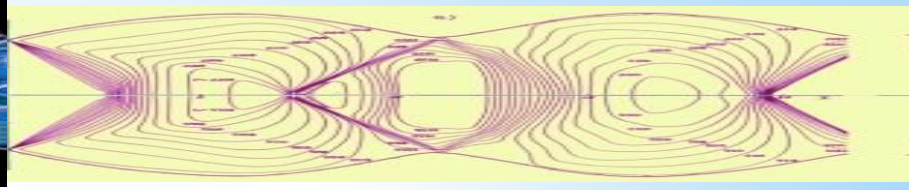
Internal structures of deuterium, tritium and helium 3He and 4He.



gravitation







Integral curves of exact solutions in the phase plane (v,p) and numerical simulation **CJ** of **M87**.

Единая теория силовых полей

Force field	ρ [kg/m^3]	p [Pa]	n [1/m^3]	D= sqrt(ε_0kT /q·n_0)
Electromagnetics T_0 = 2.735 K (non-condensed)	10^{-26}	10^{-9}	$1.8\cdot10^{13}$	2720 km
Electroweaks Tvar (Bose-condensed)	10^{2}	10^{20}	$1.35\cdot10^{43}$	10^{-11} m
Electro strong Tvar (Fermi-condensed)	10^{8}	10^{35}	10^{57}	10^{-17} m
Electro gravitation (the Earth) (non-condensed)	10^{-23}	10^{-6}	$1.8\cdot10^{16}$	86 km

Иванов М.Я., Константинов С.И., Мизин С.В. Плазмодинамические особенности и томография атома при наличии силовых линий Фарадея. Тр. WSMPA-23. ОИВТ, 2023.

М.Я. Иванов. О классической теории единого силового поля с моделированием ближнего и дальнего взаимодействия.// Физ. образов. в вузах.2022, 28,№. 1, 43-61.

M.Ja. Ivanov, Space energy, Energy Conservation, INTECH, 2012. pp. 4-56.

Иванов М.Я., **МЕХАНИКА КОНДЕНСИРОВАННОЙ И НЕКОНДЕНСИРОВАННОЙ МАТЕРИИ С ЕДИНЫМ МОДЕЛИРОВАНИЕМ КОРОТКОДЕЙСТВУЮЩИХ И ДАЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ.**
XIII Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики Санкт-Петербург, 21-25 августа 2023 года

T. LUCRETII CARI

DE RERUM NATURA

LIBRI SEX

ОГИЗ
МОСКВА-1933

ЦС СВБ СССР и ИНСТИТУТ ФИЛОСОФИИ КОМАКАДЕМИИ

ТИТ ЛУКРЕЦИЙ КАР

М 168/259
802-11/970

О ПРИРОДЕ ВЕЩЕЙ

ПЕРЕВОД
И. РАЧИНСКОГО
ПРЕДИСЛОВИЕ
В. ВАНДЕКА и В. ТИМОСКО
ПРИМЕЧАНИЯ
А. РАНОВИЧА и
В. СЕРЕЖНИКОВА

«Ты же теперь напряги свой слух и свой ум прозорливый
Освободи от забот, достоверному внемля ученью,
Чтобы дары, приносимые мной с беспристрастным усердьем,
Прежде чем их оценить, с презрением прочь не отринул,
Ибо о сущности высшей небес и богов собираюсь
Я рассуждать для тебя и ***вещей объясняю начала****…»*

Тит Лукреций Кар

История (XIV век до Р.Х.–XXI век после Р.Х., о душе и рассудке!)

XIV век до Р.Х. (за 100 лет до падения Трои) ~ Ученый-философ **Мох** в Сидоне (столице Финикии) учил своих последователей*:

«Нашей души родовые зачатки
Во мнего раз меньше,
Нежели те, из которых слагаются
Тело с утробой!»**

(Перевод И. Рачинского,1899, из поэмы Лукреция Кара «О природе вещей»)

XXI век после Р.Х. Представленный ниже материал даёт также достаточно полное механико-математическое описание античной концепции о душе и рассудке человека**:

«Стало быть, ясно отсюда,
Что сущность души и рассудка
Создана вся несомненно
Из телец первичных мельчайших,
Коих отсутствие тяжести
Не умаляет нисколько.»

(Перевод И. Рачинского,1899, основные параметры «телец», см. слайды № 30,43)

Имеем 35-и вековой период застоя в теорфизике* (и ученья для души и разума****).**

* Демокрит в его фрагментах и свидетельствах древности. ОГИЗ, 1935.

** Лукреций Кар «О природе вещей», 1899. Перевод И. Рачинского; М.: ОГИЗ, 1933.

*** Демокрит. Трактат «Об уме». IV век до Р.Х.

**** Душа и рассудок–продольные импульсы смещения («ток смещения» Максвелла)

Физика XX века:

- Необоснованно критикует теорию Ньютона
- Не может объяснить 96% материи Вселенной
- Не в состоянии создать единую теорию поля
- Не объясняет сверхсветовые «джеты» и предвестники
- Не в состоянии объяснить «квантовую запутанность»
- Не знает причины роста энтропии замкнутой системы
- Не может объяснить физику сопротивления материалов

Механика XXI века (на основе идей Г.Г. Черного):

- Реабилитирует теорию Ньютона
- Объясняет 96% материи в «неконденсированном» а.с. (физический вакуум, эфир, темная материя)
- Имеет единую теория силовых полей (любых масштабов)
- Сверхсветовые «джеты» - аналог сверхзвуковых струй
- Предвестники – сверхсветовые солитонные сгустки
- Может объяснить «квантовую запутанность»
- Причины роста энтропии – потери полного давления
- Объясняет механику сопротивления материалов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- **Классическая гравитация - это остаточное кулоновское взаимодействие сосредоточенной в узлах барионной материи вне радиусов экранирования Дебая- Гюккеля***
- **Унифицированный закон Гука-Ньютона-Кулона** $D^2\Delta\varphi = 2sh\varphi.$

- Закон позволяет моделировать процессы с учетом эффектов близкого и дальнего силового взаимодействия.
- Единым способом описываются стационарные гравитационные, электростатические, сильные и слабые силовые поля.
- Закон позволяет разрешить все парадоксы гравитации Ньютона.
- Распространение возмущений – уравнения Максвелла-Пуассона.
- Силовые линии Фарадея реально существуют
- **Механика XXI века – классическая и «вечно новая».**

Thanks !!!

---

* “Steady holy relation”.
Kaku, Michio (2021). *The God Equation: The Quest for a Theory of Everything*. New York: Doubleday.