



A STEM ÉS STEAM PEDAGÓGIA A FIZIKA TANÍTÁSÁBAN

Magyar Fizikus Vándorgyűlés

Veszprém 2022. augusztus 22.

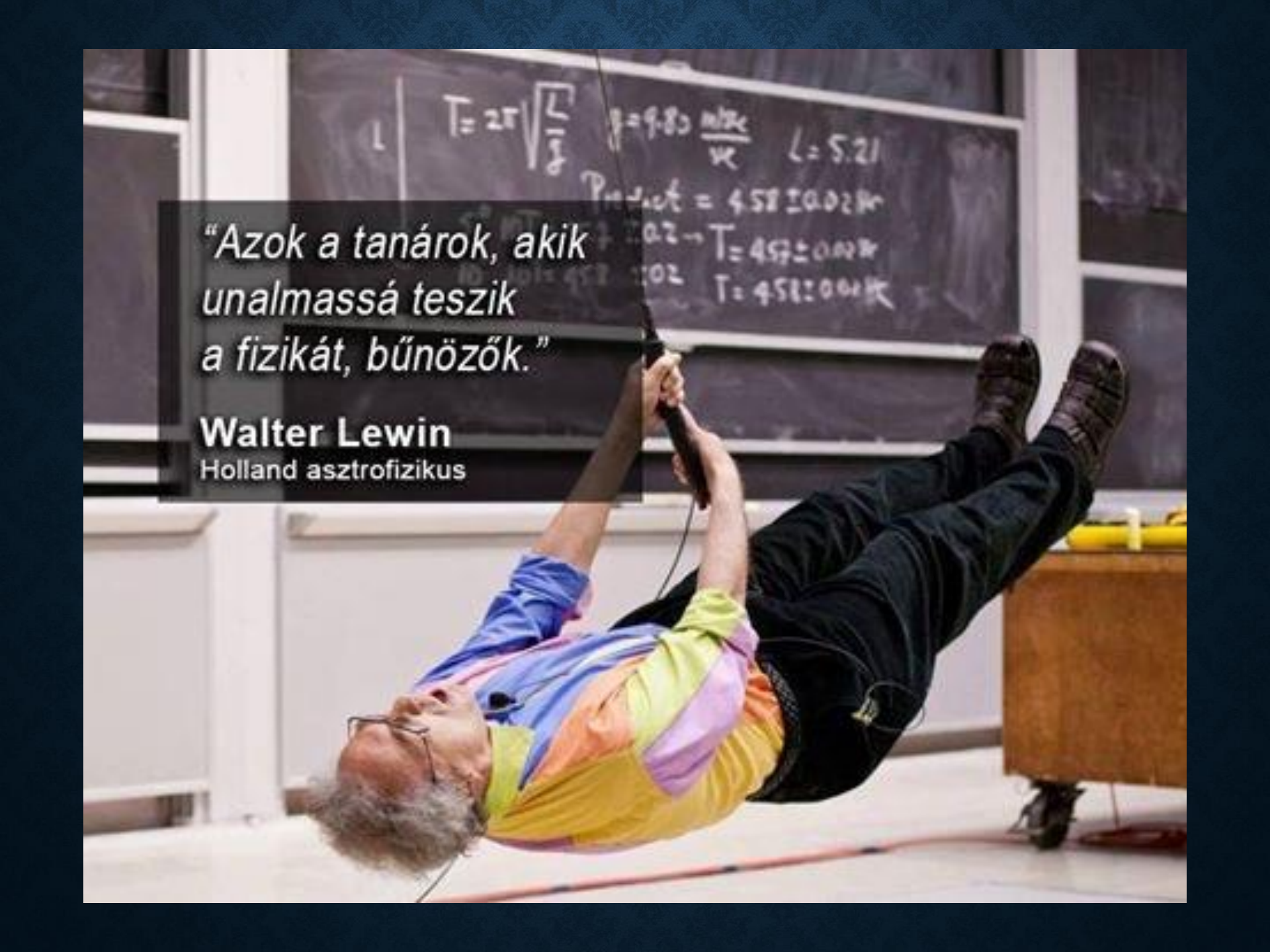
Dr. Oláh Éva Mária

Wigner Fizikai Kutatóközpont

Bozzay Pál Német Nemzetiségi Nyelvoktató Általános Iskola

*“Azok a tanárok, akik
unalmassá teszik
a fizikát, bűnözők.”*

Walter Lewin
Holland asztrofizikus

A photograph of Walter Lewin, a Dutch astrophysicist, hanging from a rope in a lecture hall. He is wearing a colorful, multi-colored shirt and dark pants. In the background, a chalkboard displays several physics equations. The equations include the period of a simple pendulum $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$, the angular velocity $\omega = 9.80 \frac{m/s^2}{m}$, the length $L = 5.21$, the period $T = 4.58 \pm 0.02 \text{ s}$, and the period $T = 4.57 \pm 0.02 \text{ s}$.

$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ $\omega = 9.80 \frac{m/s^2}{m}$ $L = 5.21$
 $T = 4.58 \pm 0.02 \text{ s}$
 $T = 4.57 \pm 0.02 \text{ s}$

STEM AND/V.S. STEAM?

STEM = *Science, Technology, Engineering and Mathematics*

Tudomány, Technológia, Mérnöki ismeret, Matematika

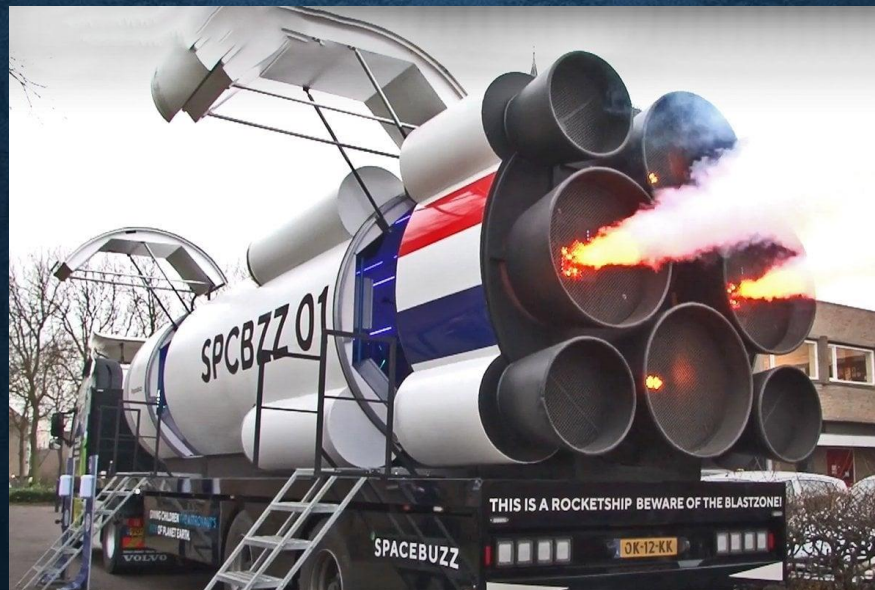
+

MŰVÉSZET

STEAM = *Science, Technology, Engineering, Art&Craft&Design, Math*



TUDATOSÍTJA A **KLÍMA- ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM**, VALAMINT A **TERMÉSZETTUDOMÁNYOK** FONTOSSÁGÁT



KÜLDETÉSEK + JUTALOM



BUDAPESTI METROPOLITAN EGYETEM



STEAM oktatás új
módszertanának kifejlesztése és a
STEAM oktatás népszerűsítése
nemzetközi kooperációban



21. SZÁZADI TANULÁSSZERVEZÉS

- **Megváltozott tanárszerep**
- **Tudás átadás helyett tudásépítés**
- **Szummativ értékelés helyett formatív**
- **Ismeretcentrikus tanítás helyett tudásépítés**

- **Együttműködés**
- **Gyakorlati problémák**
- **Felépített kommunikáció**
- **IKT használat**
- **Önszabályozás**
- **Élmény pedagógia**
- **Felfedezettő tanulás**
- **Aktív tanulás**
- **Kritikus gondolkodás**
- **Problémamegoldás**
- **Kreativitás**
- **Innováció**
- **Tudás alkalmazása**
- **Tervezés**

MODULOK

1. ÉLMÉNY ALAPÚ TANULÁS

**2. KOOPERATÍV TEVÉKENYSÉGEN
ALAPULÓ TANULÁS**

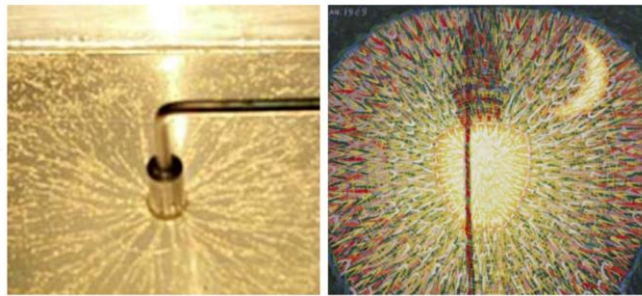
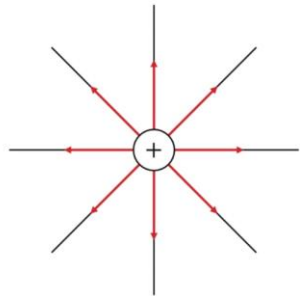
3. PROJEKT ALAPÚ TANULÁS

4. PROBLÉMA ALAPÚ TANULÁS

STEAM TOVÁBBKÉPZÉSEK



ERŐVONALAK A FIZIKÁBAN ÉS A FESTÉSZETBEN

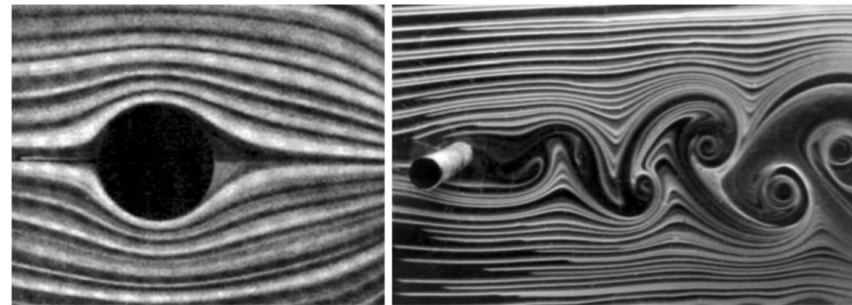


2. ábra. Tankönyvi ábra a ponttöltés erőterére (a), kísérlettel előállított centrális erővonalkép (b) és G. Balla 1909-ben készült festménye, *Utcai lámpa* (c).

3. ábra. a) Vincent Van Gogh: *A Magvető* (The sower, 1888, olaj, vásznon, 64×80 cm) és b) *Fűzfák naplementében* (Willows at Sunset, Arles, 1888, olaj, kartonon, 31,5×34,5 cm). Mindkettő Kröller-Müller Múzeum, Otterlo, Hollandia.



6. ábra. Lassú, réteges áramlás akadály körül (balra) és a Kármán-féle örvények akadály mögött (jobbra).



HIDRODINAMIKA

A nagy sebességű turbulens áramlás képei érzelmek közvetítésére

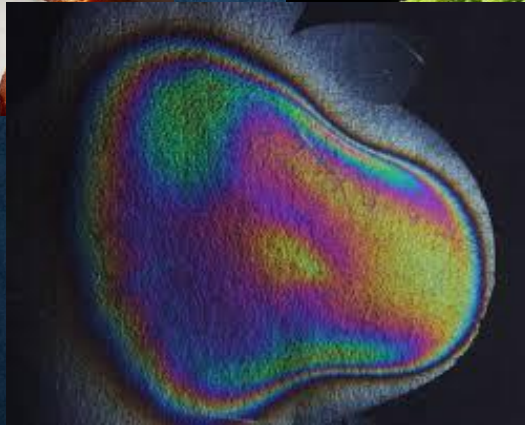


Edvard Munch:
A SIKOLY(1893)

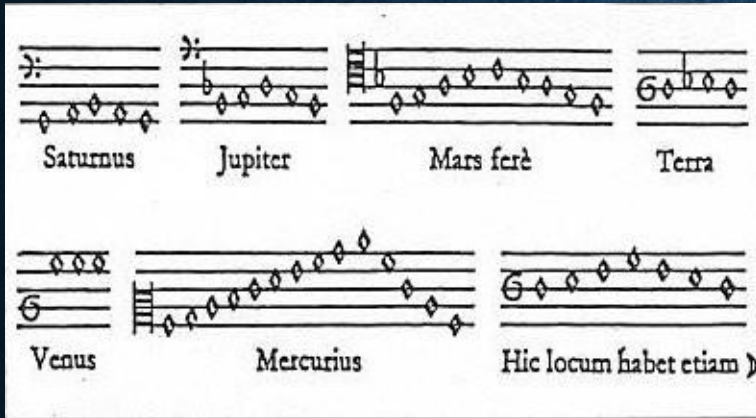


NASA Langley Research Center
(NASA-LaRC), Edited by Fir0002 -

KÁOSZ, VÍZ, KATAPULT, LEGO



ZENEFIZIKA



pARTicle Zoo



PROTON



HADRON



ELEKTRON

NEUTRON



POZITRON

BOZON



MEZON



LEPTON



BARION



ANTINEUTRINO



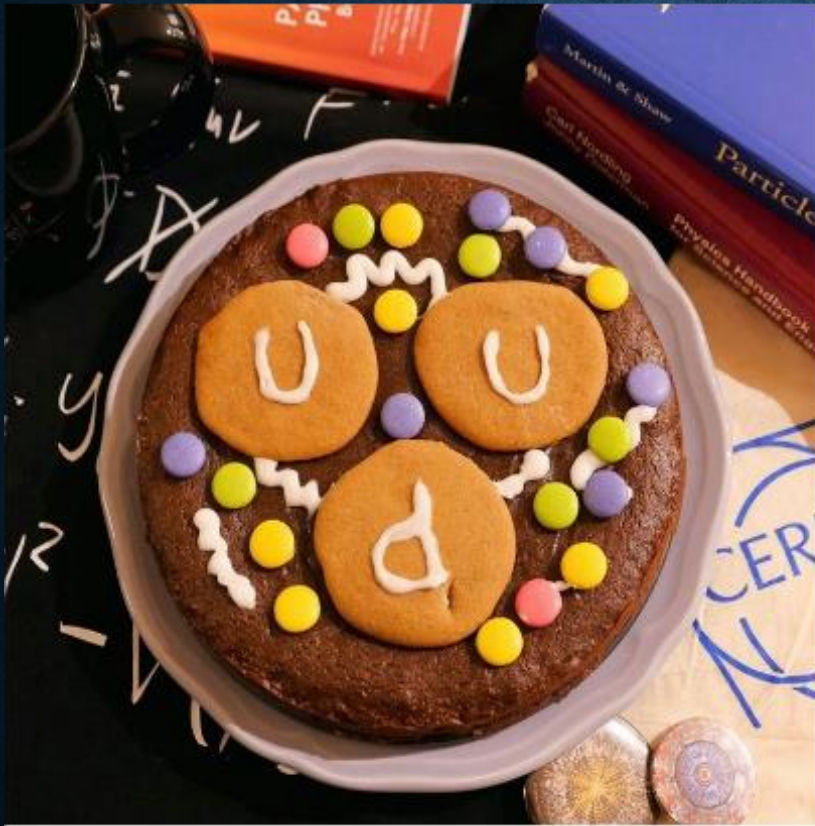
NEUTRINO



Hands-on, mind-on



PROTON MUFFIN



GASZTRO RÉSZECSEFIZIKA



TANÁROK = ÖRÖK GYEREKEK



BE A PART OF PARTICLES

 **Fermilab**



A tudomány által inspirált művészet

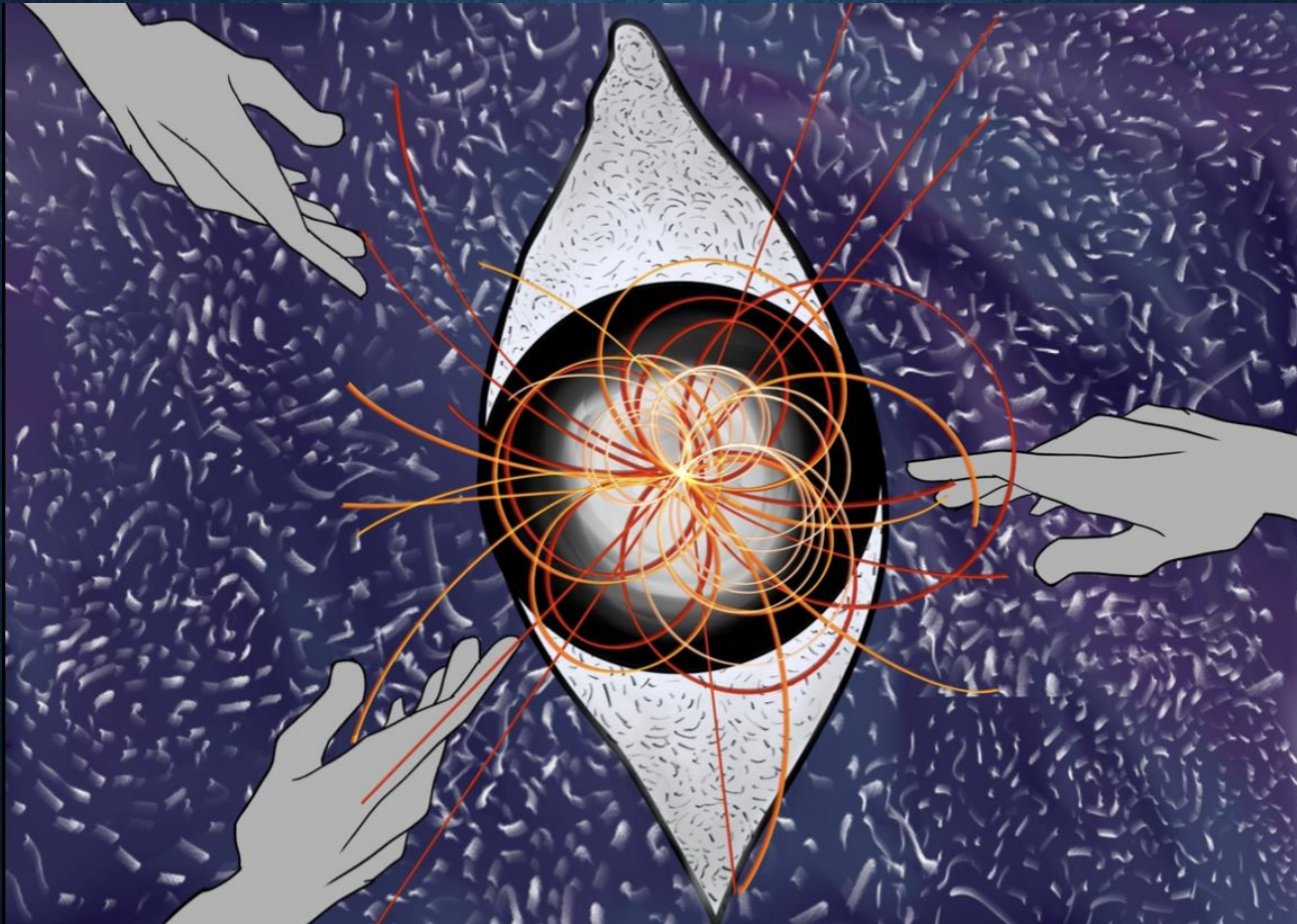
VAJON MIT ÁBRÁZOLHAT?

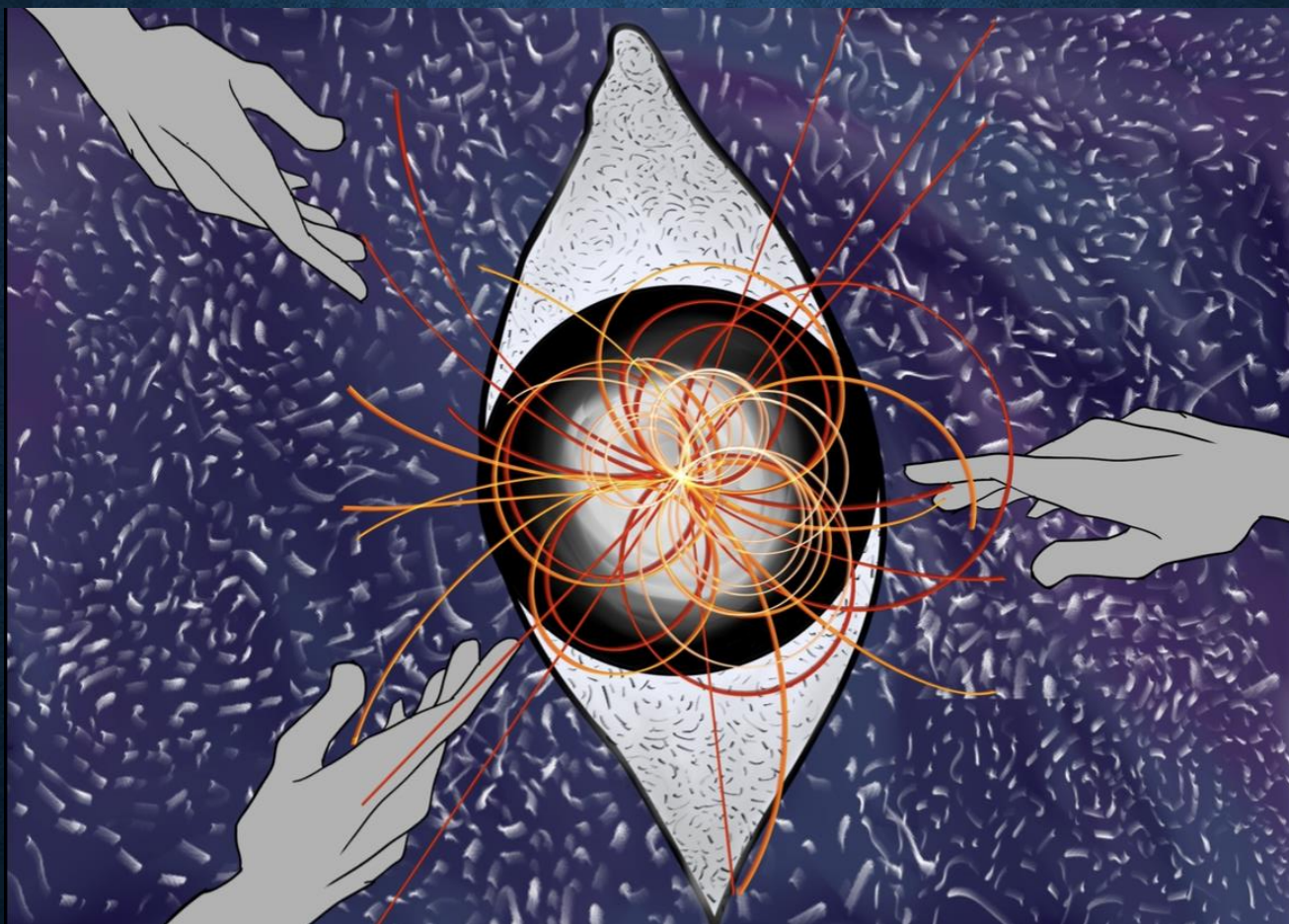




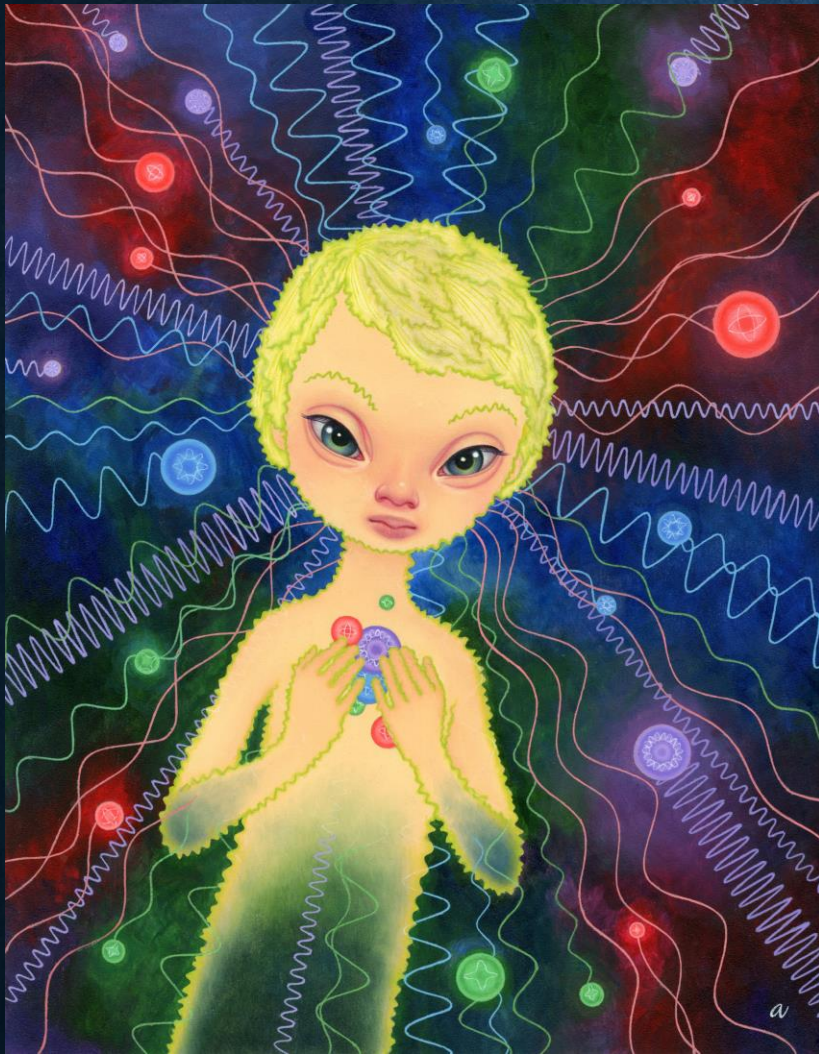
Cherenkov sugárzás szépségei és furcsaságai

ÉS EZ?

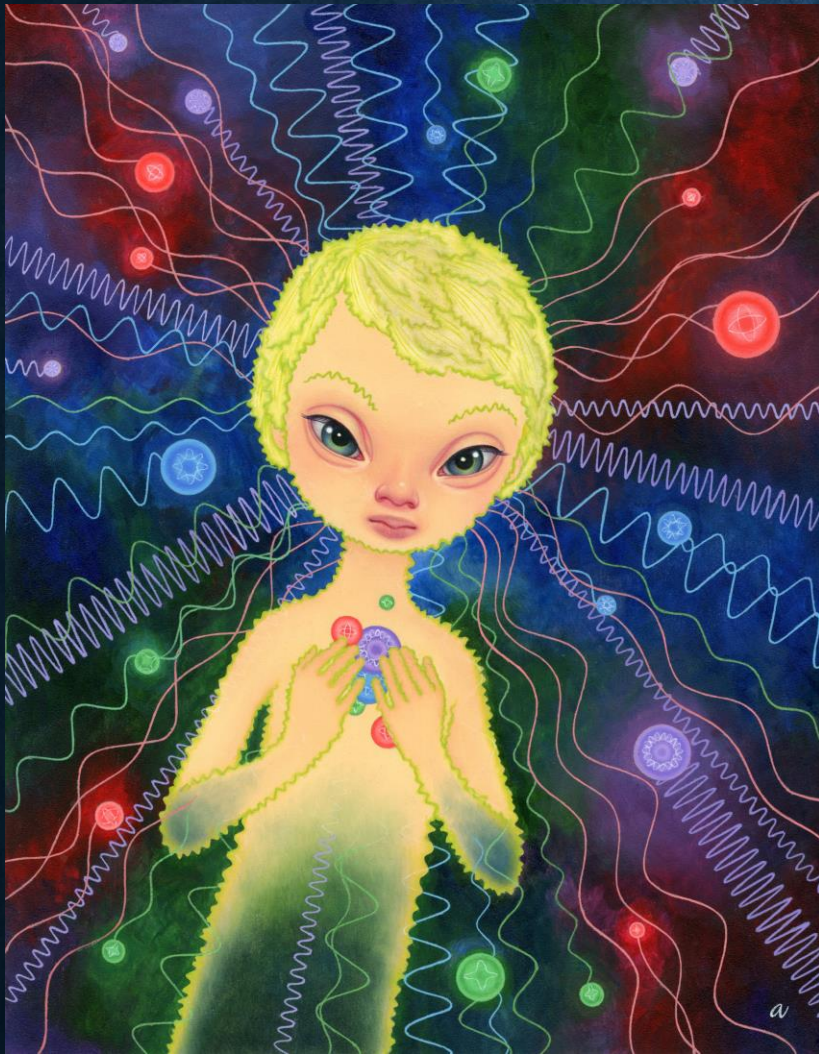




Higgs-bozon felfedezése



ÖTLET ?



Az elektron portréja



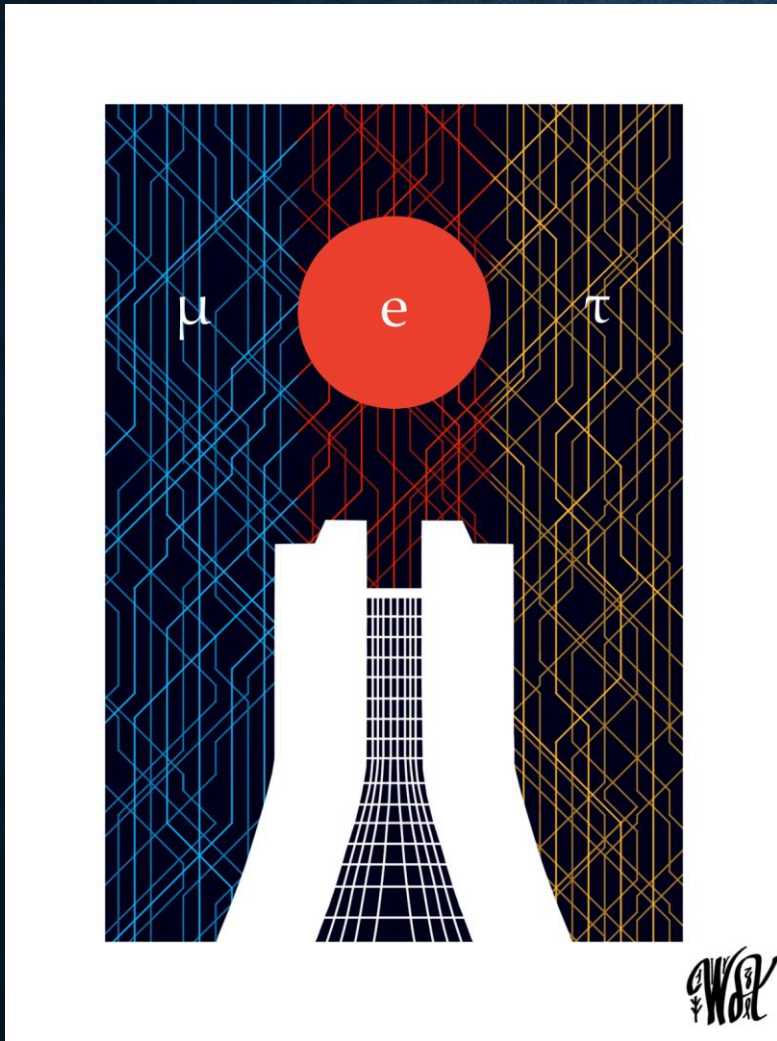
Szingularitás



AWB



ÉS VÉGÜL ?



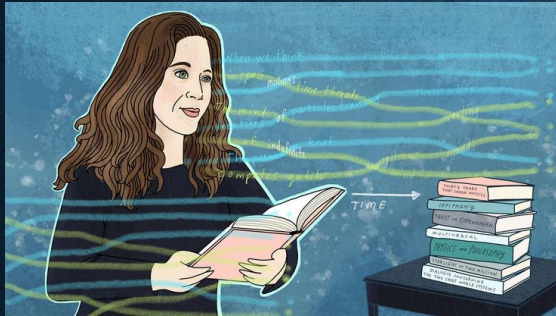
Neutrino oszcilláció



We are All in This Together

PHYSICS & ART

THESE CREATORS INTERTWINE ART AND SCIENCE.



Elképzelni a láthatatlant

Buborék kamra
esemény
homokszórással

Kvantumköltészet



Bövények és bozonok

Hangokat adni
a neutrínóknak

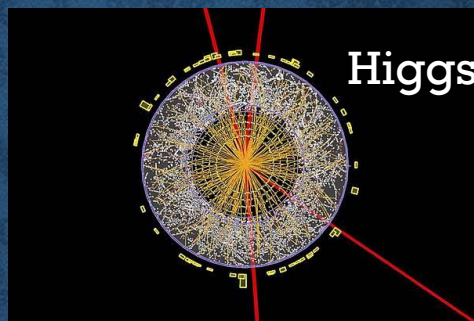


Angela Gonzales
az első művész

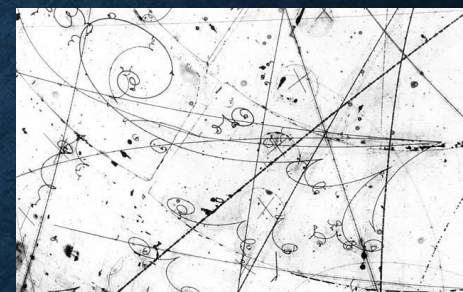
PARTICLE PHYSICS ART

fineartamerica

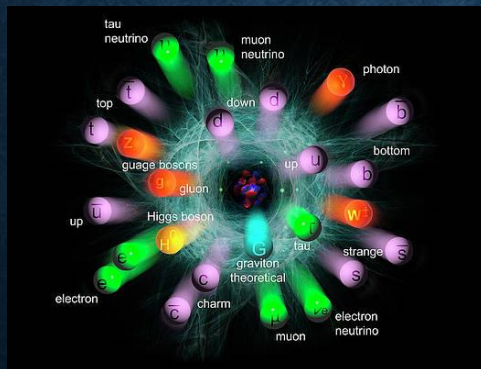
- Vászonyomatok
- Művészeti nyomatok
- Plakátok
- Keretes nyomatok
- Fémnyomatok
- Akрил nyomatok
- Fanyomatok
- Goblein



Higgs-esemény, ATLAS: 17 USD



Neutrínók kölcsönhatása,
Fermilab: 44 USD



Szubatomai részecskék: 44 USD

<https://fineartamerica.com/art/particle+physics>



scnat knowledge
swiss academy of sciences

A részecskefizika magyarázata

CÉL: Érthetővé tenni a kutatásokat az érdeklődő közvélemény számára

„Interactions” projekt

Interdiszciplináris megbeszélések: párbeszéd a részecskefizikusok között, gazdasági, kulturális és társadalmi imázs szempontból is.

<https://naturalsciences.ch/particle-physics-explained/about>

WHEN ARTS AND PHYSICS COLLIDE

2021. Október 13. konferencia Franciaországban



Examples of Fermilab buildings built under Wilson's leadership: Proton Pagoda, Meson Lab, and Geodesic Dome



Robert Wilson, founding Director of Fermilab and his sculpture "Broken Symmetry"



Groundbreaking for the National Accelerator Lab



ARTS AT CERN

Új Média Galéria: Oszthatatlan kiállítás

Az alkotások megörökítik, felfedik és elképzelik a minket körülvevő világban folyamatosan működő láthatatlan folyamatokat.

Mégis, mozog!

A művészek és a tudósok között átfedő érdeklődési köröket hozza játékba.

Pályázat: Mozgásban lévő város (2022. szeptember 1-ig)

Művészetek a CERN podcastban

összehozza azokat a művészeket és fizikusokat, akik a Laboratóriumban találkoztak

Tudományos kutatásaikat és művészeti gyakorlatukat inspiráló témák

<https://arts.cern/>

Amikor a gyorsítók pulóverekké változnak
A szupravezetők tulajdonságaival és képzeletbeli
tulajdonságaival kapcsolatos kutatások alapján

