

CERN – od knjižnice do Higgsove čestice

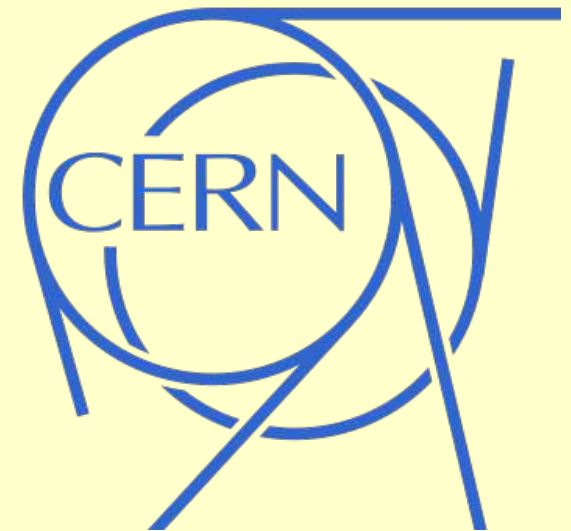
Dario Hrupec, Institut Ruđer Bošković



Knjižnica i čitaonica "Fran Galović", 26. rujna 2012.

Što je CERN? (ime)

- ★ **Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire**
(izvorno, 1954. godine)
- ★ **Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire**
- ★ **European laboratory for particle physics**
(danas)



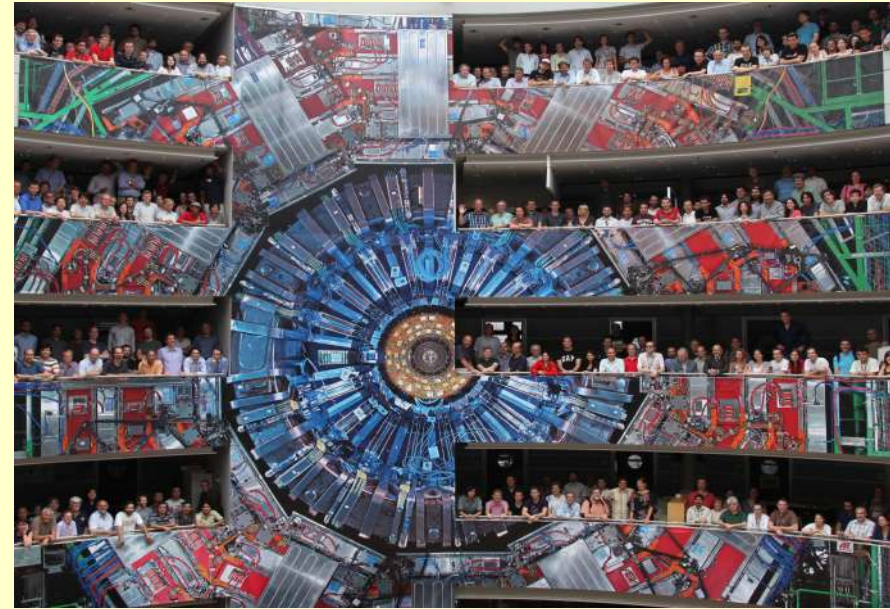
Što je CERN? (objekt)

- ★ tunel s ubrzivačem (opseg 27 km , dubina 175 m)
- ★ oko 10 km od centra Ženeve
- ★ LHC (Large Hadron Collider)



Što je CERN? (uloga)

- ★ međunarodna organizacija koja vodi najveći svjetski laboratorij za fiziku čestica
(oko 4000 zaposlenih, oko 10000 gostujućih znanstvenika s više od 600 sveučilišta i instituta te više od 100 nacija)
- ★ izgradnja i održavanje ubrzivača čestica i prateće infrastrukture za istraživanja iz područja fizike čestica
- ★ temeljna znanost je pokretač primijenjenih znanosti i tehnologije



CERN Library

- ★ **Open 24 hours a day, every day of the year**
(isto vrijedi i za “LHC Cafeteria”)
- ★ specijalizirana knjižnica
(zbirke znanstvenih časopisa, baze članaka, teza, izvještaja, predavanja... i naravno knjiga iz fizike, matematike, tehnike...)
- ★ izvrsna atmosfera i velika sloboda – preduvjeti za kreativni rad



Neki rezultati s CERN-a

- ★ Kompjutorska znanost:
 - početak www (1990. godine)
- ★ Znanstvena postignuća:
 - otkriće W i Z-bozona (1983. godine)
 - stvaranje antivodika (1995. godine)
 - **otkriće bozona s masom od 125 GeV koji je konzistentan s dugo traženim Higgsovim bozonom (2012. godine)**

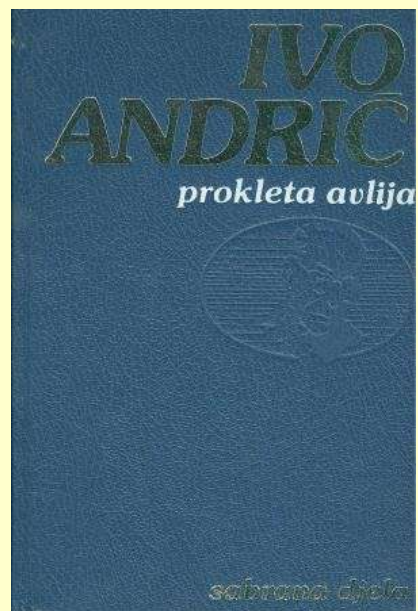


“Svi govore o Higgsu”

- ★ kolumna EKSPERTIZA (Tehnopolis, broj 16, srpanj 2012.)
- ★ 4. 7. 2012. CERN: objava otkrića Higgsa (preciznije: opažena je čestica koja bi mogla odgovarati Higgsovom bozonu)
- ★ uključeni hrvatski fizičari, npr. Ivica Puljak sa Sveučilišta u Splitu

Odakle naziv Božja čestica?

- ★ nadimak koji je skovao američki izdavač Ledernmanove knjige **The God Particle**: If the Universe Is the Answer, What Is the Question? (Dell Publishing, 1993)
Božja čestica: ako je svemir odgovor, što je pitanje? (Izvori, 2000)
- ★ navodni je Ledernmanov prijedlog bio: Prokleta čestica (Goddamn Particle)



Zašto fizičari ne vole naziv Božja čestica?

- ★ Peter Higgs o nazivu Božja čestica: 'Smatram ga nepriličnim jer premda osobno nisam vjernik mislim da se radi o zlorabljenju termina što može biti uvredljivo nekim ljudima'



- ★ A takvih ljudi koji ne razumiju svijet oko sebe, koji sve bukvalno shvaćaju i tumače na temelju svojih krivih pretpostavki nimalo ne manjka. Primjerice, kolumnist Večernjaka Milan Ivkošić u tekstu *Vražja Božja čestica*, 1. travnja 2010.

“Pa sam stoga uvjeren da bi za sotonske eksperimente u CERN-u i njihova moguća otkrića i uspjehe najviše oduševljenja pokazivali Adolf Hitler i Josip Visarionovič Staljin, dva najveća bezbošca i zločinca u povijesti čovječanstva.”

Odabrani slajdovi (10 od 121) iz predavanja
**“Najnoviji rezultati potrage za Higgsovim
bozonom – uočavanje nove čestice”**

prof. dr. sc. Ivice Puljka
održanog 11. srpnja 2012. u Splitu





CMS Experiment at the LHC, CERN

Data recorded: 2012-May-27 23:35:47.271030 GMT

Run/Event: 195099 / 137440354

Najnoviji rezultati potrage za Higgsovim bozonom – uočavanje nove čestice

Ivica Puljak
CERN i *Sveučilište u Splitu – FESB*
u ime CMS kolaboracije

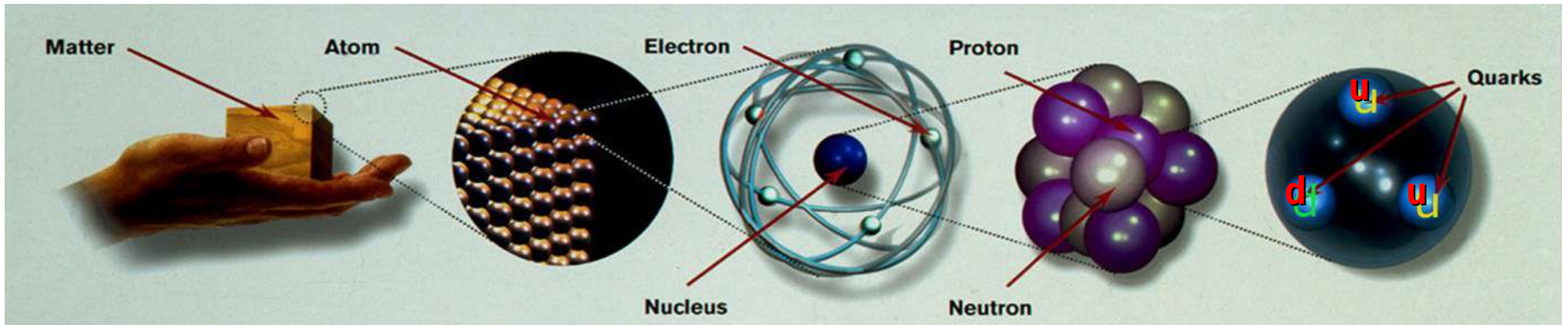
11. srpnja 2012.

Velika pitanja!



- Pitanje broj 1: **Od čega se sastoji svemir?**

Od čega se sastoji materija?



Zoološki vrt čestica – naše trenutno razumijevanje

Ove tri čestice tvore cijeli poznati svemir!

Kvarkovi

Leptoni



gore



šarmantni



vrh



elektron



mion



tau



dolje



strani



dno



elektron
neutrino



mion
neutrino



tau
neutrino

LEPTONI

KVARKOVI

	približna masa ($\text{MeV}c^{-2}$)	naboj (e)	spin (\hbar)			približna masa ($\text{MeV}c^{-2}$)	naboj (e)	spin (\hbar)
ν_e elektronski neutrino	<0,0000022	0	$\frac{1}{2}$	prva generacija	u gornji	0,002	$+\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$
e elektron	0,511	-1	$\frac{1}{2}$		d donji	0,005	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$
ν_μ mionski neutrino	<0,17	0	$\frac{1}{2}$	druga generacija	c čarobni	1,3	$+\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$
μ mion	105,7	-1	$\frac{1}{2}$		s strani	0,104	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$
ν_τ tauonski neutrino	<15,5	0	$\frac{1}{2}$	treća generacija	t istine	170	$+\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$
τ tau	1780	-1	$\frac{1}{2}$		b ljepote	4,2	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$

MISTERIJ MASE

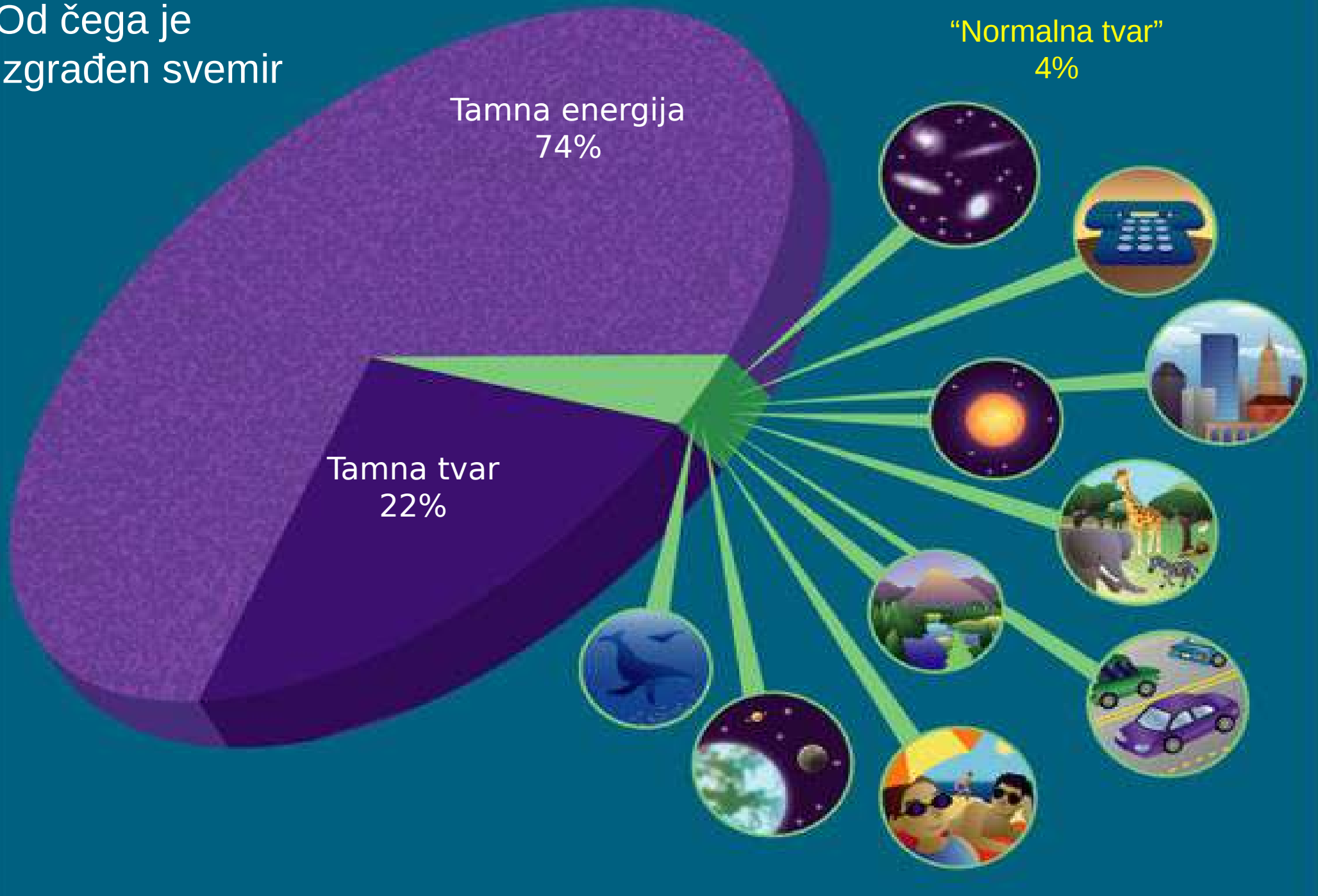


kvarkovi

lepton

Razlog “bi moglo biti” postojanje
nove čestice, zovemo je “**Higgsov boson**”

Od čega je
izgrađen svemir



Tamna energija
74%

Tamna tvar
22%

“Normalna tvar”
4%

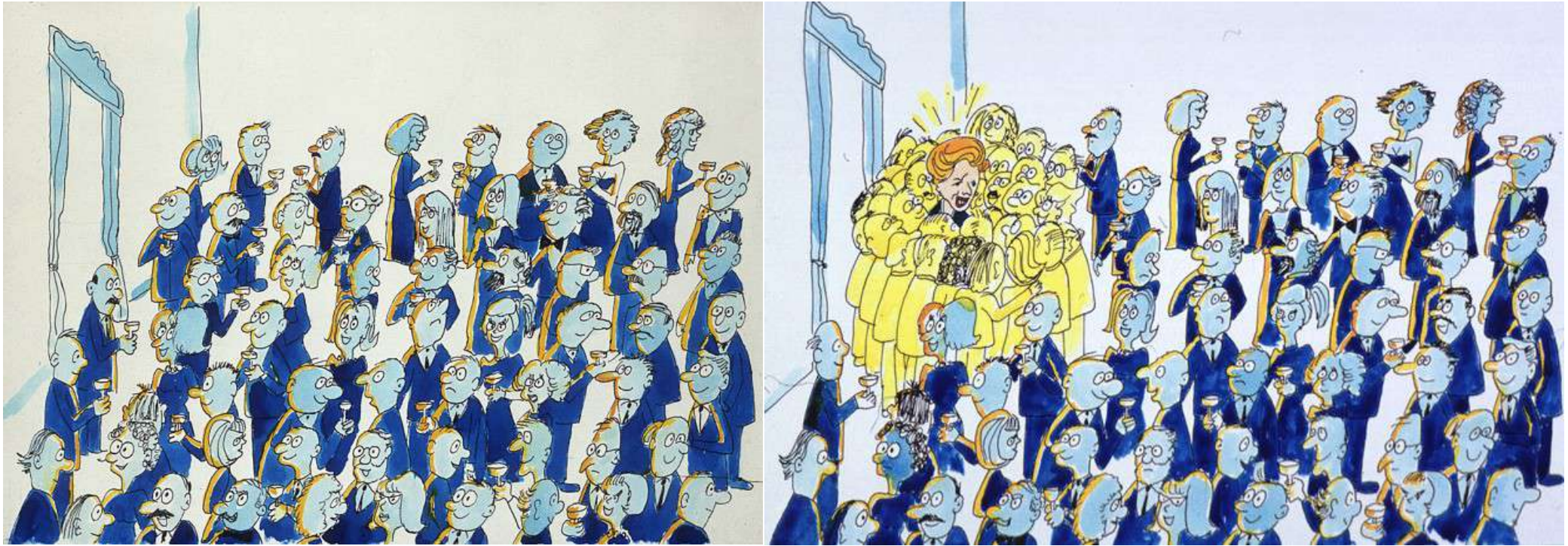
100 milijardi

SVE OVO JE SAMO 4% SVEMIRA!

100 milijardi



Higgsov mehanizam



Higgsov bozon



Zaključak

ATLAS i CMS su uočili
novu česticu, u
podacima za obje
godine, na otprilike
istom mjestu od
~ 125 GeV
sa značajnošću od
~ 5 σ !