

# Kreacja, anihilacja, przemiany cząstek elementarnych

## Świat makroskopowy

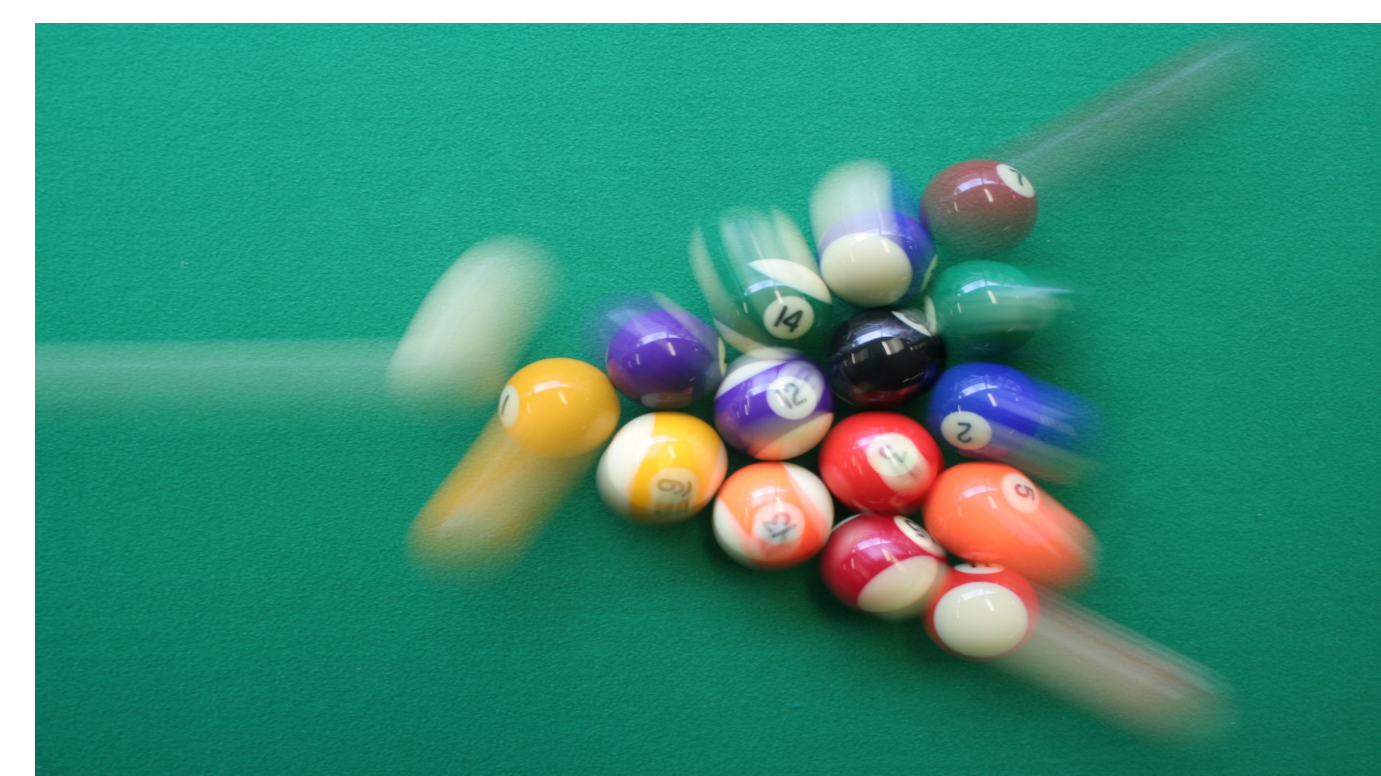
### Podstawowe cząstki:

Rozłupanie orzecha młotkiem można dobrze opisać wyobrażając sobie „podstawowe i niezniszczalne cegielki”, z których jest on zbudowany. Przed lub po rozłupaniu cegiełek jest tyle samo i są takie same jak przed uderzeniem, tylko są inaczej poukładane względem siebie. Cegielki te podlegają tym samym prawom fizycznym co cały orzech – różnią się od niego tylko wielkością.



### Oddziaływania pomiędzy cząstkami:

W oddziaływaniach obowiązują zasady zachowania: energii, pędu, momentu pędu.



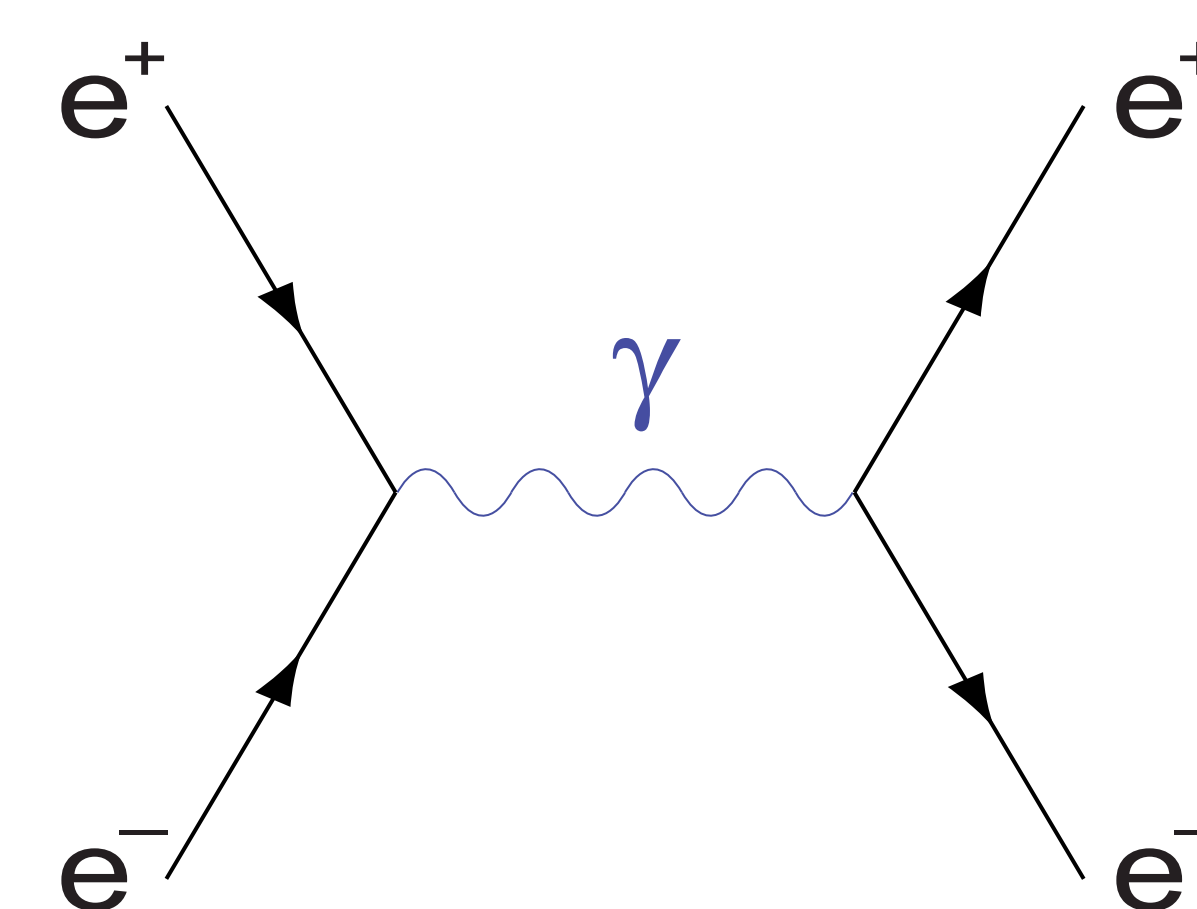
## Skąd wiadomo, że małe jest inne?

Wyniki badań stwierdzają, że elektron i foton są najprawdopodobniej cząstkami elementarnymi – nie składającymi się z żadnych mniejszych cegiełek. Jak zatem wytłumaczyć reakcję po prawej stronie?

Potrzeba nowego sposobu patrzenia na cząstki elementarne.

Anihilacja pary elektron - pozyton, w wyniku której powstaje foton (zamieniający się następnie znowu na parę cząstka - antycząstka).

(Chcesz wiedzieć więcej:

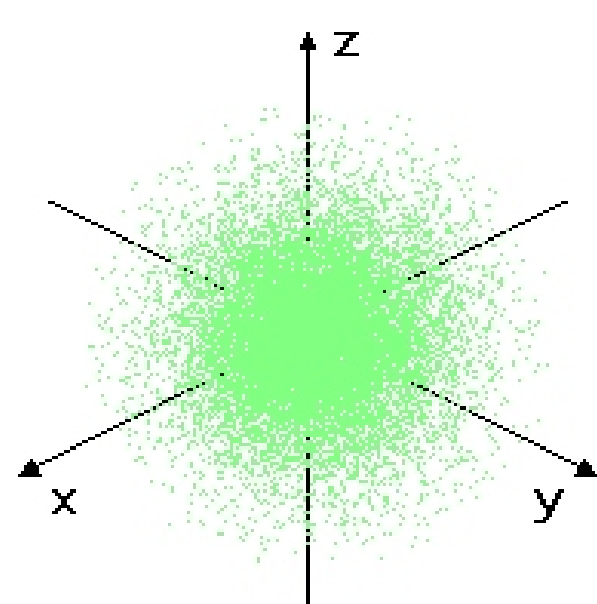


<http://www.fuw.edu.pl/~ajduk/Public/SCIENCE/antiMatter.html>)

## Świat mikroskopowy

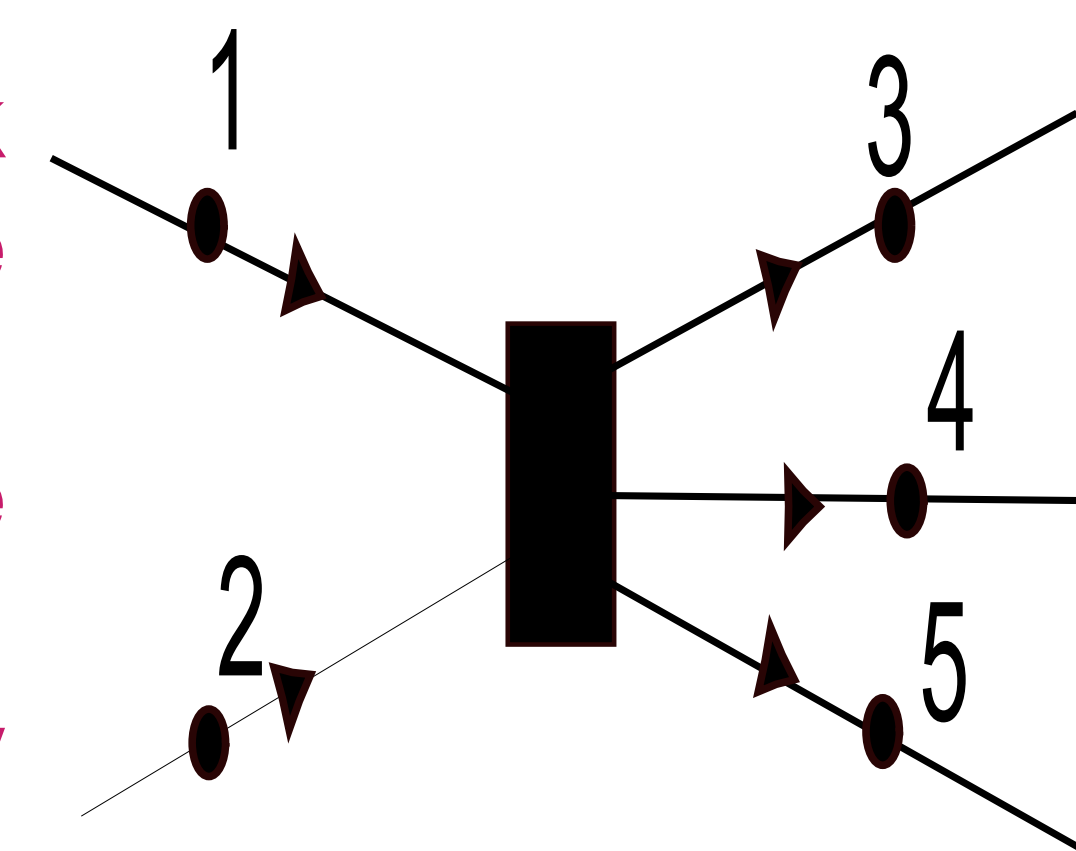
### Podstawowe cząstki:

Cząstki elementarne można wyobrażać sobie jako małe, rozmyte „chmury energii” zgodnie z ideą wzoru Einsteina  $E = mc^2$ . Różnice we właściwościach cząstek opisujemy nadając im tzw. „liczby kwantowe”: ładunek, spin, liczbę barionową i inne. (Chcesz wiedzieć więcej: <http://outreach.web.cern.ch/outreach/en/Exhibitions/Microcosmen.html>)

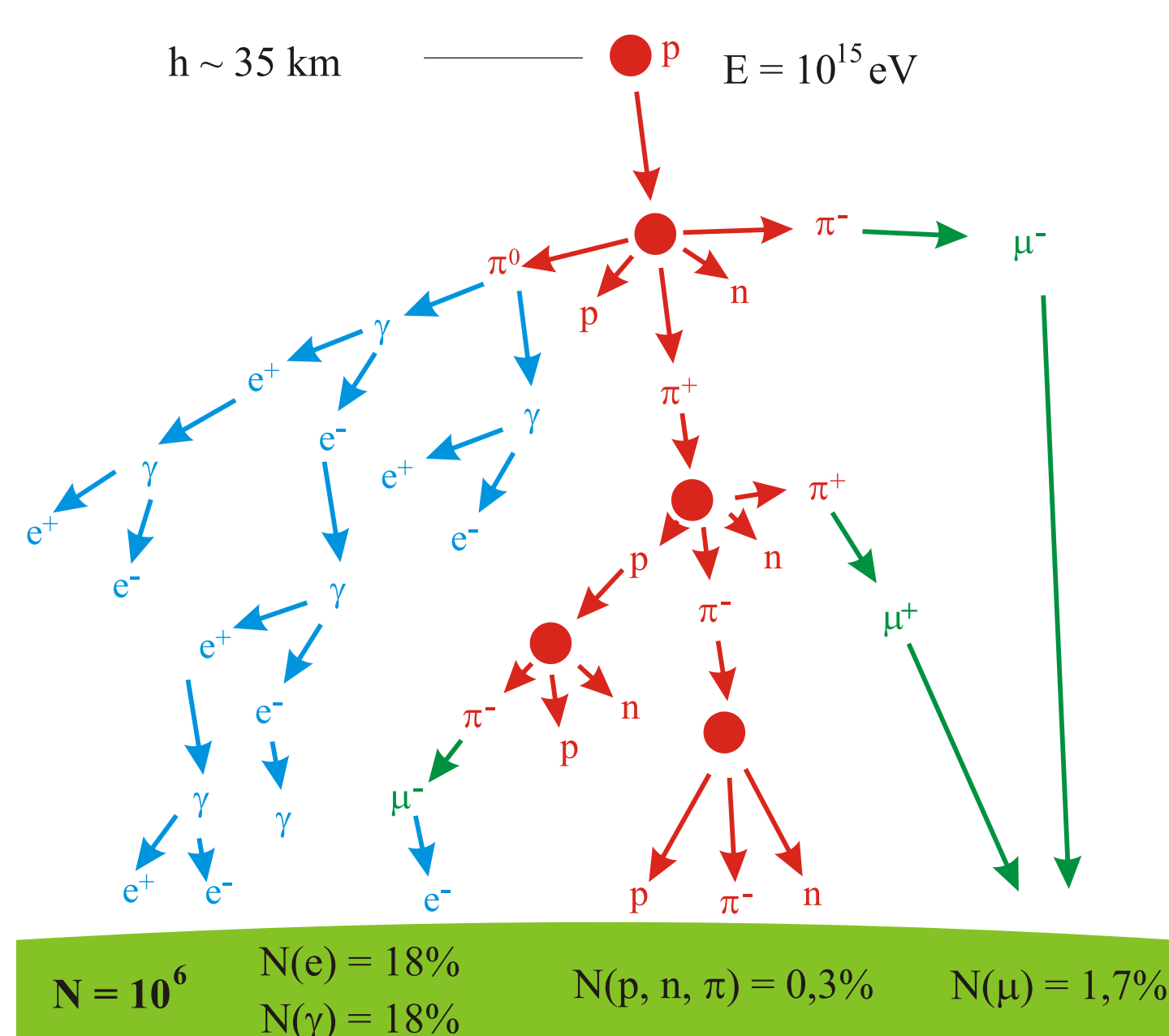


### Oddziaływania pomiędzy cząstkami:

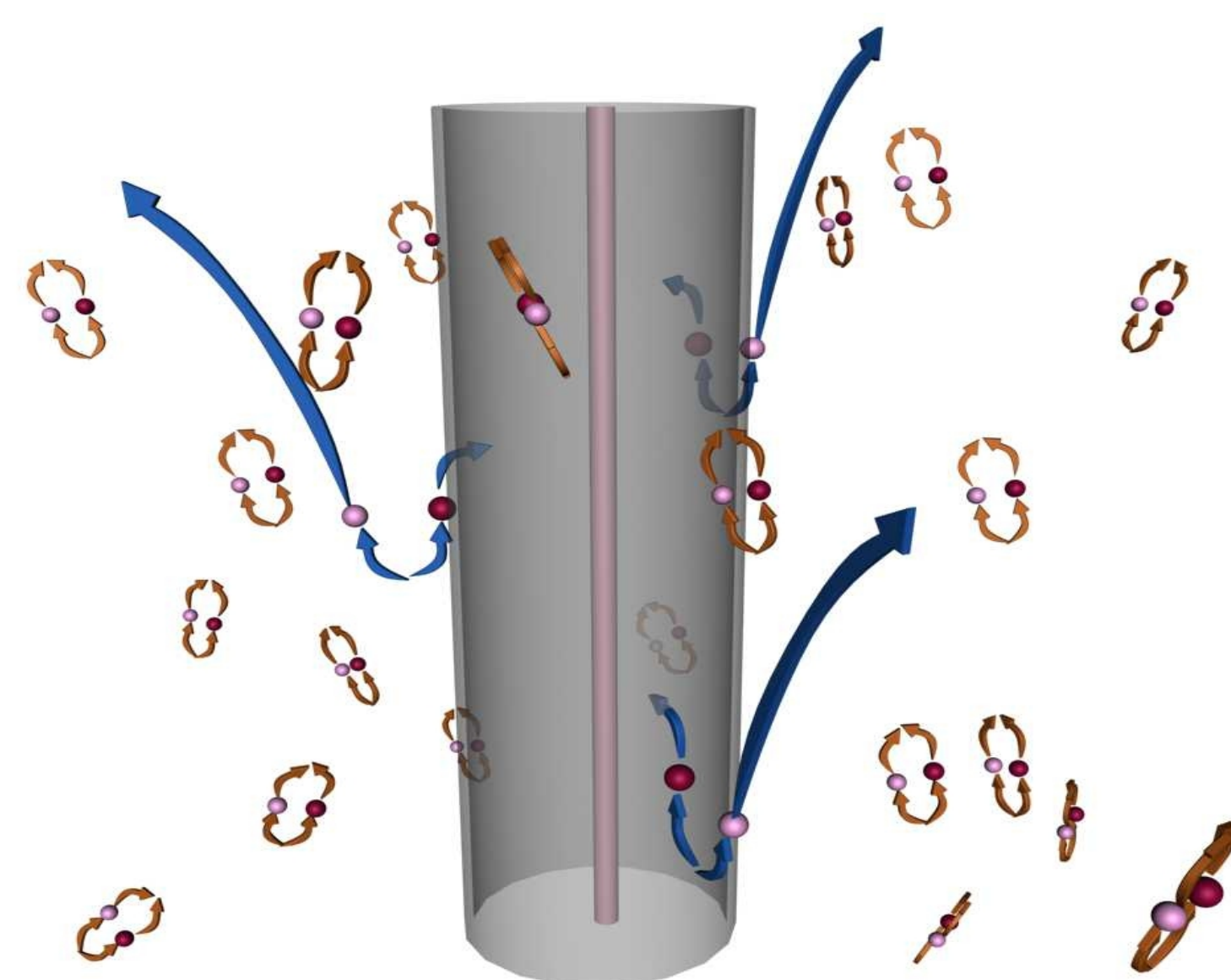
Na oddziaływania można patrzeć jak na „czarną skrzynkę”. Wiemy jakie cząstki wchodzi w rejon oddziaływania, jakie wychodzą, ale nie śledzimy co dzieje się w środku. Wiemy, że spełnione są zasady zachowania (np. ładunku).



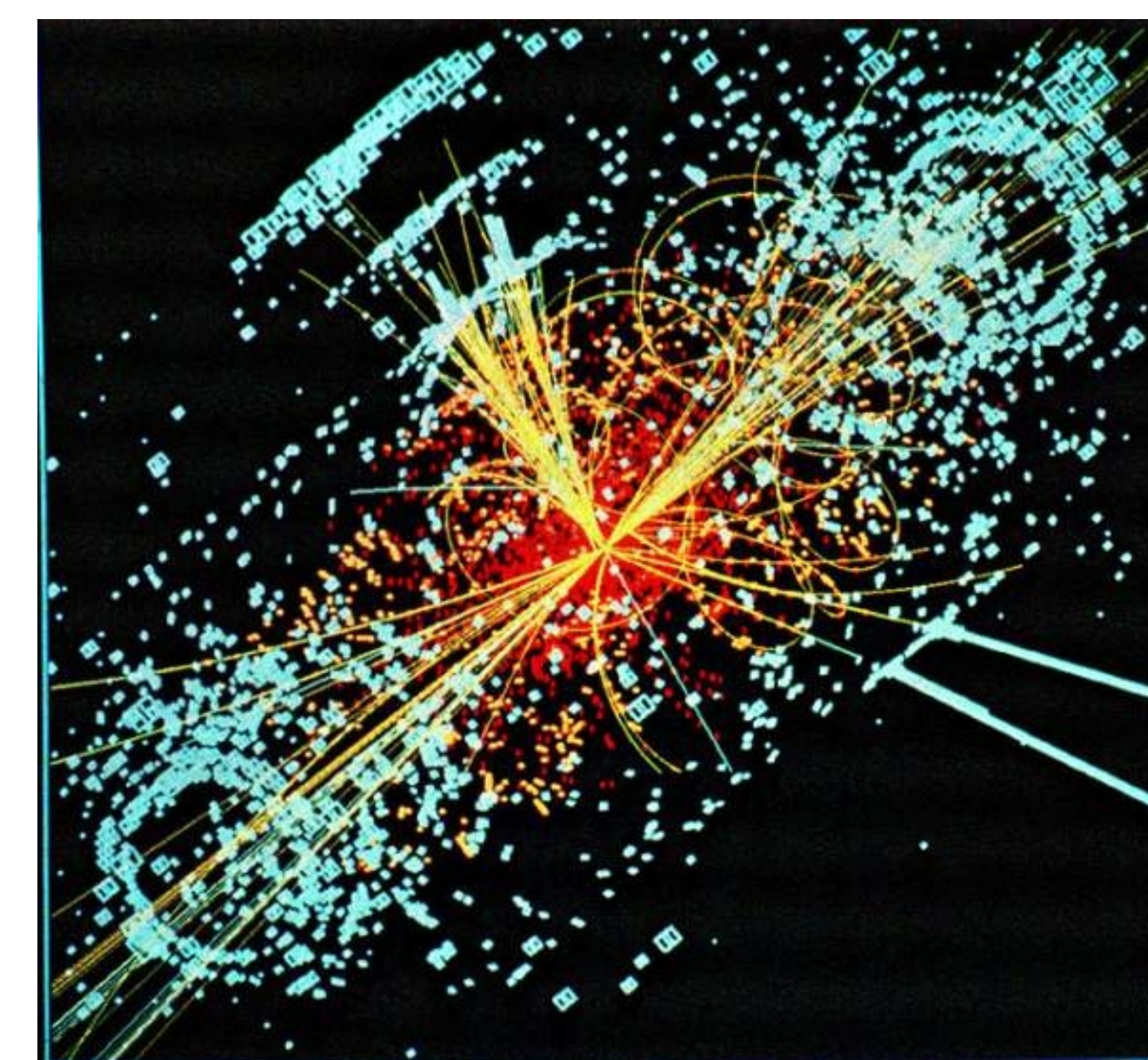
## Ciekawe przykłady



Produkcja wtórnego promieniowania kosmicznego w górnych warstwach atmosfery. Zderzenia z udziałem protonów produkują nowe cząstki. (Chcesz wiedzieć więcej: [http://www.u.lodz.pl/polish/index\\_polish.html](http://www.u.lodz.pl/polish/index_polish.html))



Promieniowanie czarnych dziur. Na skutek fluktuacji energii próżni mogą powstawać pary antycząstek wirtualnych. Jeśli taka para powstanie w pobliżu horyzontu zdarzeń, to jedna cząstka może uciec unosząc część energii czarnej dziury. (Chcesz wiedzieć więcej: <http://www.astronomia.biz.pl/czarnedziury.html>)



Symulacja zderzenia, w którym być może została znaleziona cząstka Higgsa w LHC. Cała różnorodność cząstek widocznych powyżej powstała ze zderzenia jedynie protonów z antyprotonami (Chcesz wiedzieć więcej: <http://lhc.fuw.edu.pl/fizyka.html>)

Autor:

Radosław Madej