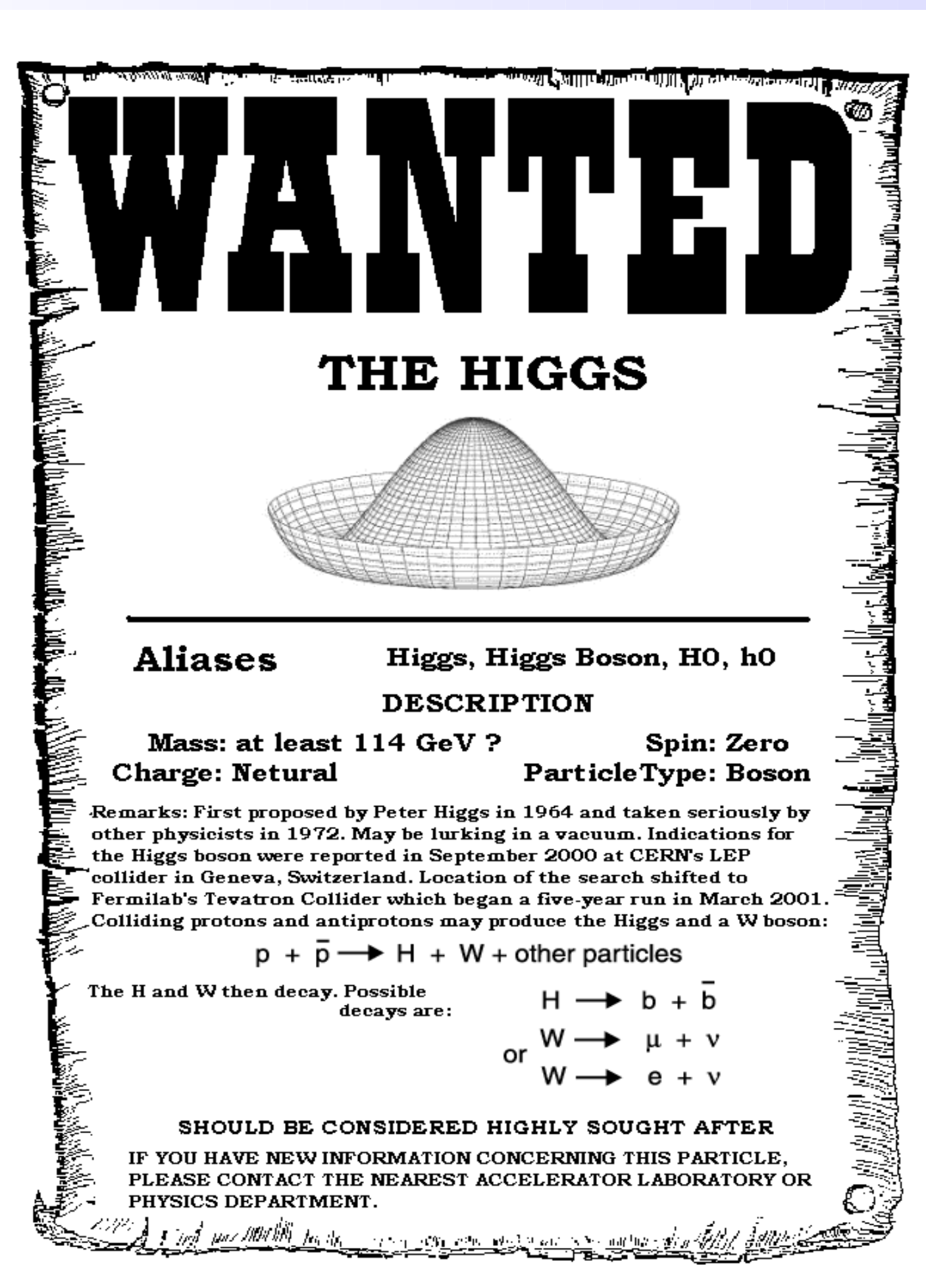


Na ścieżkach fizyki współczesnej

Higgs wanted

Bozon Higgsa jest najbardziej poszukiwaną cząstką w fizyce wysokich energii.



Przyczyną asymetrii pomiędzy elektromagnetycznym i słabym oddziaływaniem jest przypuszczalnie cząstka zwana Bozonem Higgsa. Ponieważ foton nie posiada masy, odpowiadające mu oddziaływanie elektromagnetyczne (podobnie jak grawitacyjne) ma nieskończony zasięg. Oddziaływanie słabe, którego obszar oddziaływania jest zaledwie rzędu wielkości kwarka (jeżeli możemy powiedzieć cokolwiek o ich rozmiarach) – czyli mniej niż 10^{-16} cm, posiada jako agentów (tj. pośredników) masywne bozony: dwa o przeciwnych ładunkach (W^+ i W^-) o masie $81\text{GeV}/c^2$ i jeden neutralny Z_0 ($m=93\text{GeV}/c^2$).

Większa część masy bozonów W i Z, zgodnie z najbardziej prawdopodobną teorią, pochodzi z ich oddziaływania z bozonem Higgsa. Higgs dostarcza również masę kwarkom i leptonom (różną dla różnych rodzin kwarków i leptonów).

W próżni, po zniknięciu Higgsa, pozostaje dziura zwana duchem Higgsa.

Potencjał Higgsa



Potencjał pola Higgsa, z oczywistych powodów, nazywany jest czasem "El Sombrero" lub "meksykański kapelusz". Kształt potencjału wyjaśnia, dlaczego inne cząstki w Modelu Standardowym są masywne.

Mechanizm Higgsa

Teoria utrzymuje, że cząstki nabyły masę poprzez oddziaływanie z polem, które przenika przestrzeń.



Aby zrozumieć mechanizm Higgsa, wyobraźcie sobie, że pokój pełen spokojnie gawędzących fizyków jest jak przestrzeń wypełniona polem Higgsa ...

Znany naukowiec wchodzi do pokoju zakłócając panujący w nim spokój. Z każdym krokiem przyciąga grupkę swoich wielbicieli.

Zwiększa to opór jego ruchu. Innymi słowy nabywa on masę, podobnie jak cząstki przemierzające pole Higgsa ...



Jeśli przez pokój przejdzie jakaś potłoka...



to stworzy ona taki sam rodzaj zgromadzenia, ale tym razem tylko wśród naukowców. W tej analogii, taką grupą są cząstki Higgsa

Książka " Boska cząstka " Leona Ledermana (Nagroda Nobla za odkrycie neutrino mionowego) jest marzeniem o bozonie Higgsa. „- Jeżeli jest tylko jeden ” - jak dodaje szczerze

Eksperyment przeprowadzony w CERN w 2001 roku, na krótko przed zamknięciem elektronowo-pozytronowego akceleratora (LEP) zasugerował możliwość pojawienia się w trakcie jego trwania Bozonu Higgsa (być może nawet dwóch) o energii około 114 GeV. Teoria nie odrzuca tej wartości ani nie potwierdza. Do złapania cząstki Higgsa potrzebne jest znacznie bardziej zaawansowane urządzenie takie jak niedawno uruchomiony Wielki Zderzacz Hadronowy.

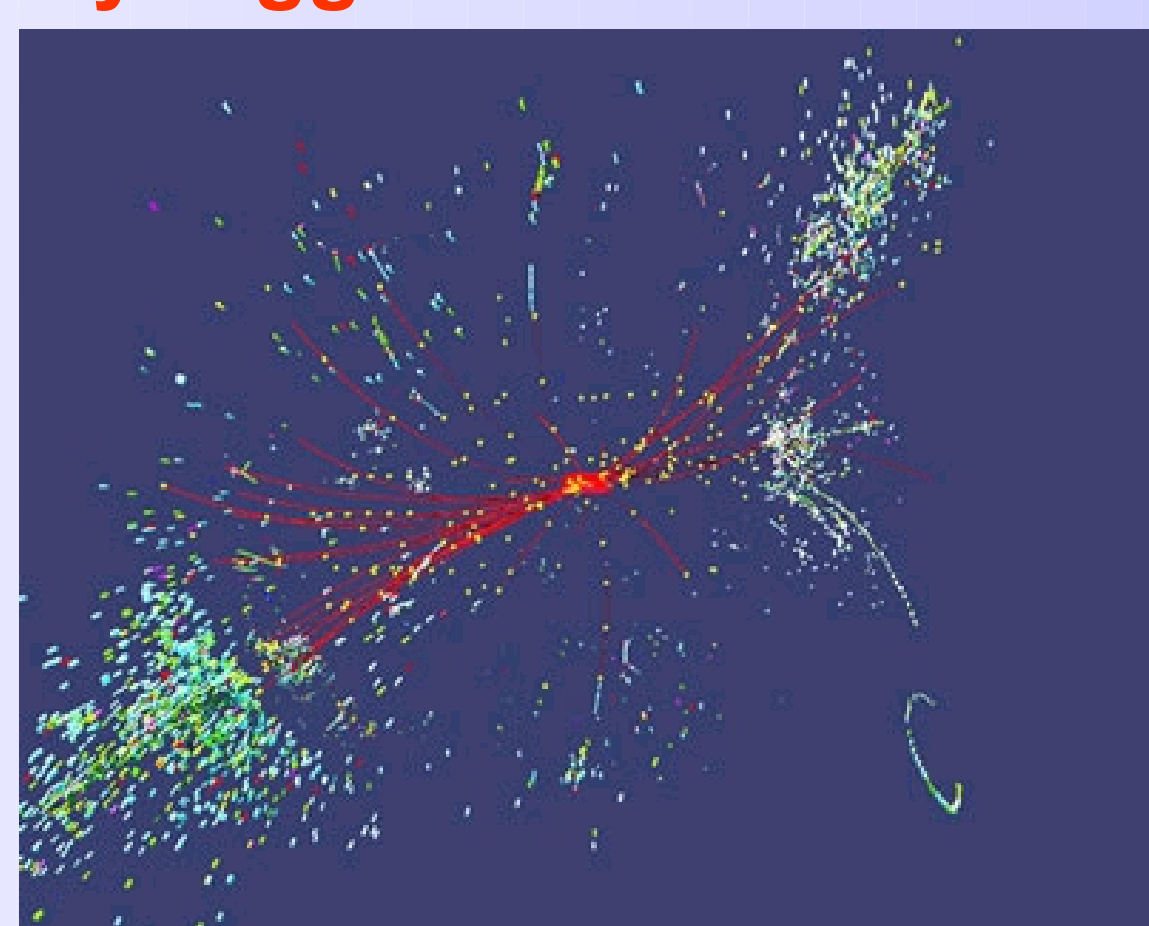
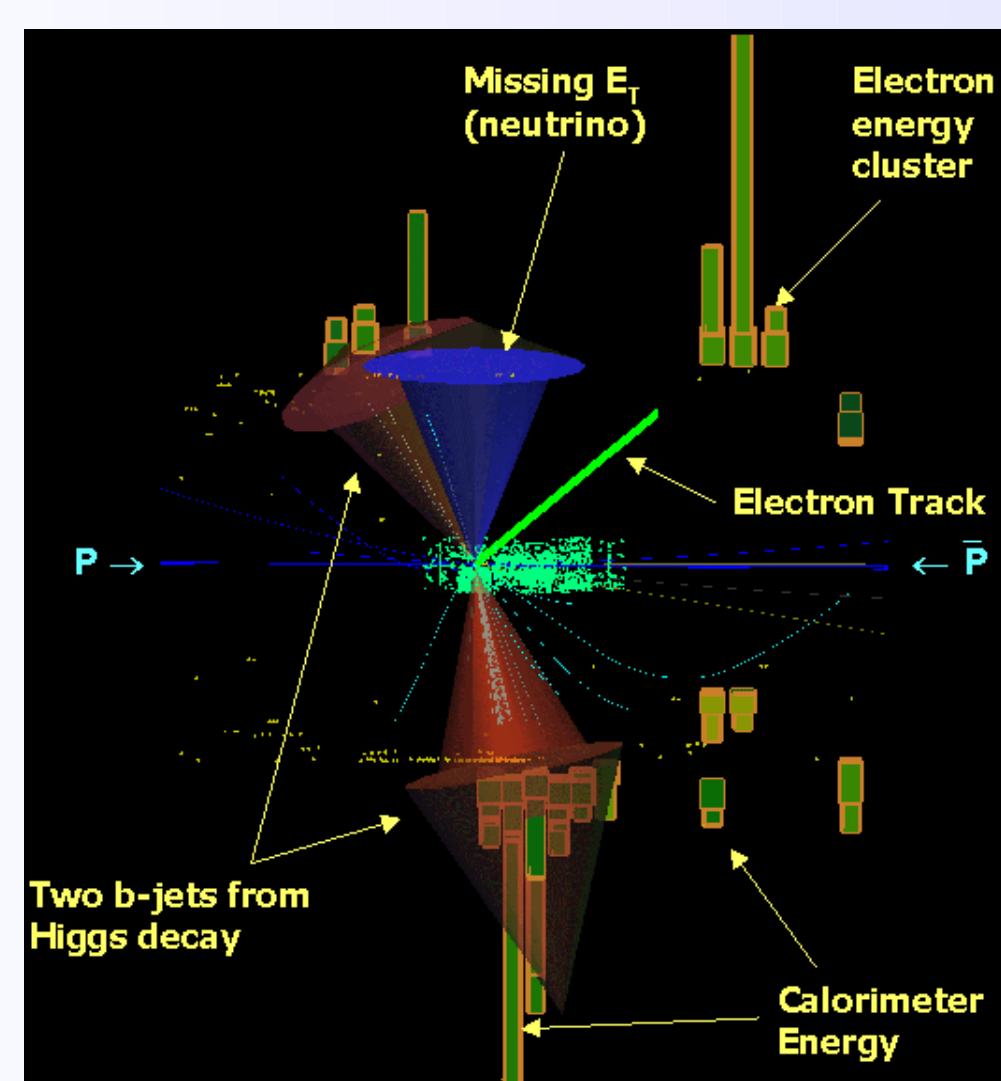
"Aby określić w sposób kompletny Model Standardowy, potrzebujemy dwadzieścia, a nawet więcej parametrów i stałych, które nie zostały zdefiniowane przez teorię: między innymi sprzężenie między oddziaływaniem silnym, słabym i elektromagnetycznym, masy kwarków i leptonów oraz inne parametry, które określają wzajemne oddziaływanie z Bozonem Higgsa. Ponadto istnieją przynajmniej 34 elementy materii, które wydają się być cząstkami elementarnymi i pośrednikami oddziaływań: 15 kwarków [18 dzisiaj, 2003] (pięć [sześć] rodzajów każdego z nich w trzech kolorach), sześć leptonów, osiem gluonów, trzy bozony słabych oddziaływań i hipotetyczny bozon Higgsa.

Mówiąc o prostocie wydaje się, że w Modelu Standardowym nie nastąpił żaden postęp w porównaniu do starożytnej wizji materii, składającej się z ziemi, wody, powietrza i ognia, oddziałujących przez przyjaźń i konflikt."

Chris Quigg, Scientific American, Czerwiec 1985.

Chris Quigg, w czasie pisania tego tekstu był Dyrektorem Departamentu Fizyki Teoretycznej w Fermilab w Baravia (Illinois) i profesorem fizyki na Uniwersytecie w Chicago.

Możliwe Trasy Higgsa



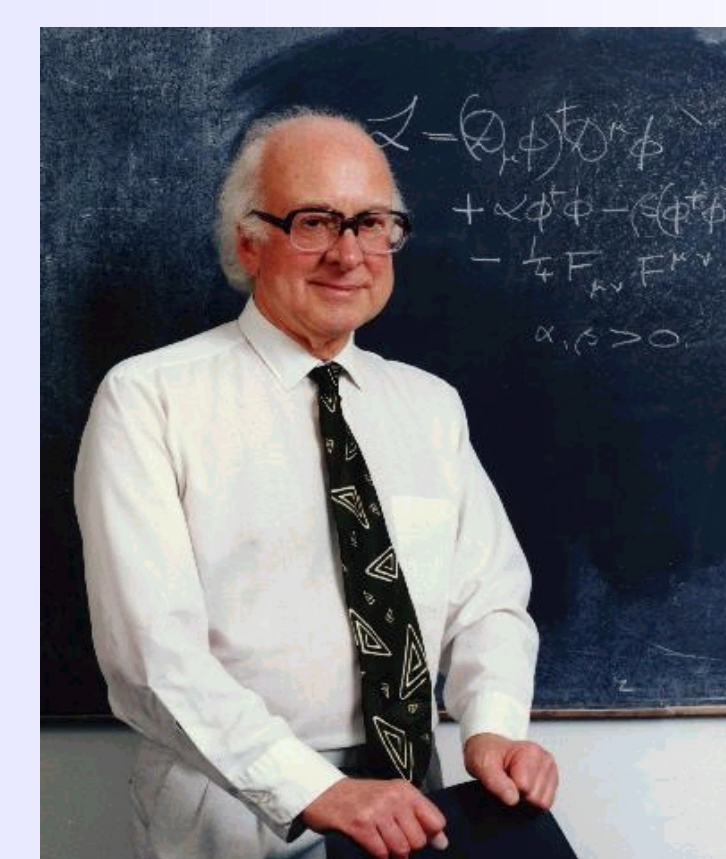
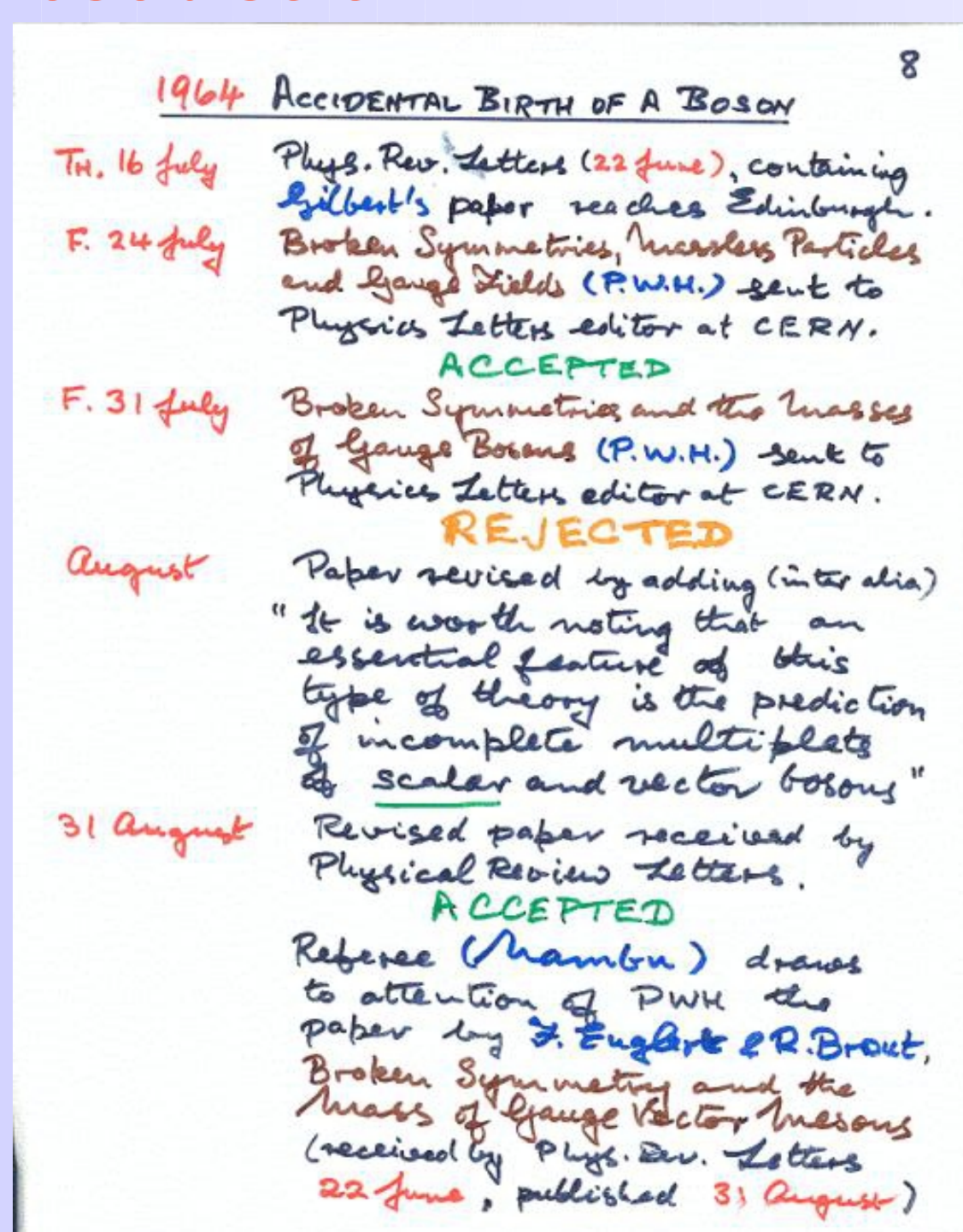
W tej symulacji, zderzenie między energetycznym elektronem i pozytronem tworzy Bozon Higgsa i Bozon Z.

(Obraz Norman Graf)

<http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/sabl/2005/February/ILC.html>

W wyniku zderzenia proton-antyproton powstaje cząstka Higgsa, która rozpada się na dwa kwarki b (obserwowane w detektorze jako energia w kalorymetrze i wskazane przez czerwone strzałki na godzinie 11 i 5) i bozon W; podczas jego rozpadu produkowany jest elektron (zielona linia na godzinie 2) i neutrino (o o którego powstaniu wnioskujemy z zasad zachowania - niebieskie strzałki na godzinie 12).

Prof. Pieter Higgs osobieście



Artykuł Higgsa wysłany do Physics Letters został odrzucony, ponieważ - jak później Higgs usłyszał - redaktorzy uznali, że:

"nie ma to oczywistego znaczenia dla fizyki".

Dlatego postanowił napisać dodatkowy akapit o możliwych zastosowaniach w odniesieniu do oddziaływania silnego. „-To nie było zbyt realistyczne,” podkreśla, „ale pokazywało, że można w ten sposób złamać symetrię kwarków i generować masywne mezony wektorowe. Prawdopodobnie dzięki temu akapitowi zostałem przypisany do tzw. Bozonu Higgsa”.

NAJNOWSZE WIADOMOŚCI

Batavia 10 czerwca 2004

Naukowcy z Department of Energy's Fermi National Accelerator Laboratory ogłosili: "Najbardziej prawdopodobne jest to, że masa Higgsa wynosi od 96 do 117 GeV/c² co oznacza, że jest poza możliwościami obecnych doświadczeń, ale bardzo możliwe jest, że znajdziemy go w przyszłych eksperymentach na Wielkim Zderzaczu Hadronów, który jest właśnie budowany w CERN."