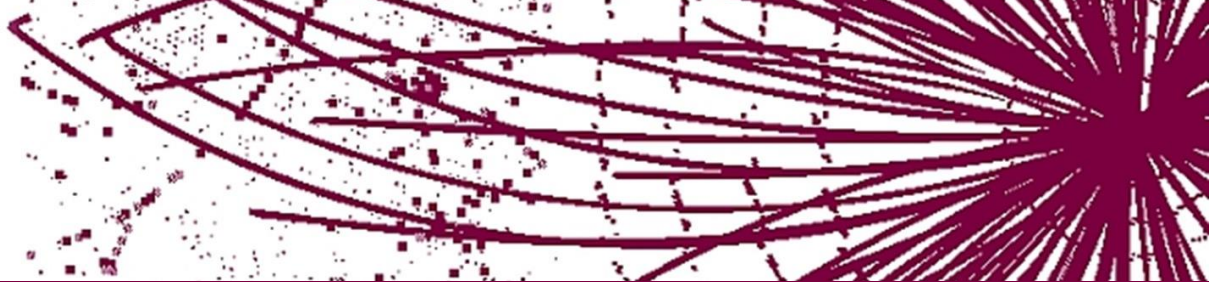




Branduolių ir
elementariųjų
dalelių fizikos
centras



CMS tarptautinė meistriškumo pamoka 2023

Rezultatų aptarimas

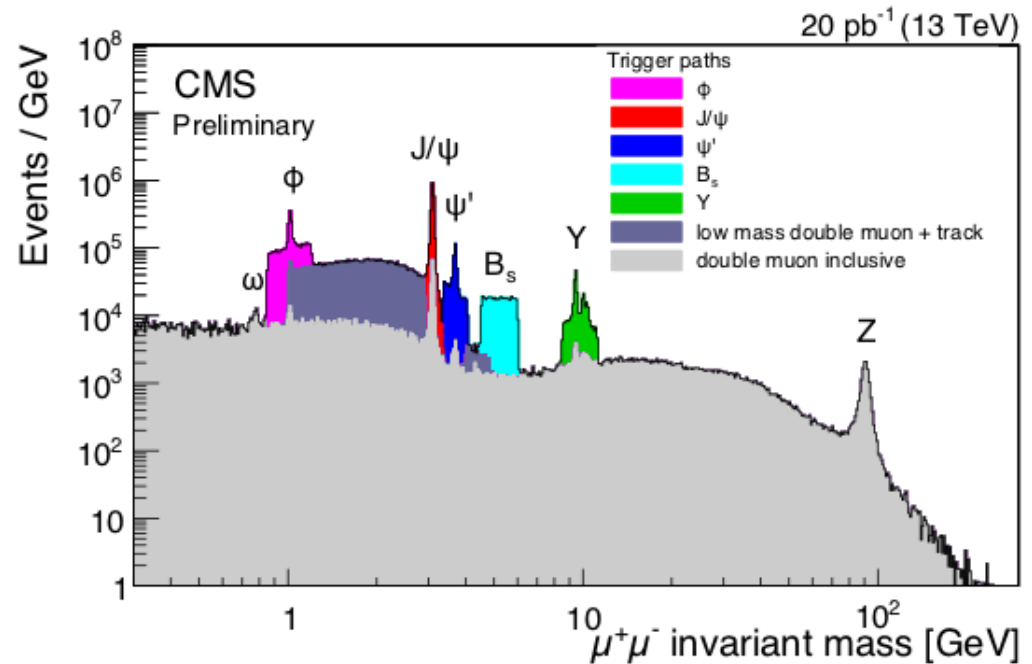
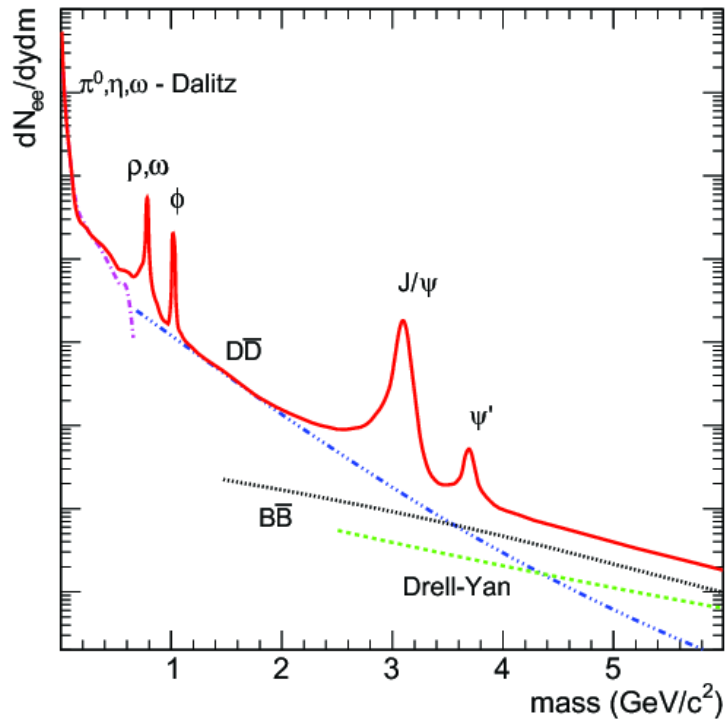
Marijus Ambrozas

marijus.ambrozas@gmail.com

2023-03-29

Dviejų leptonų invariantinės masės pasiskirstymas

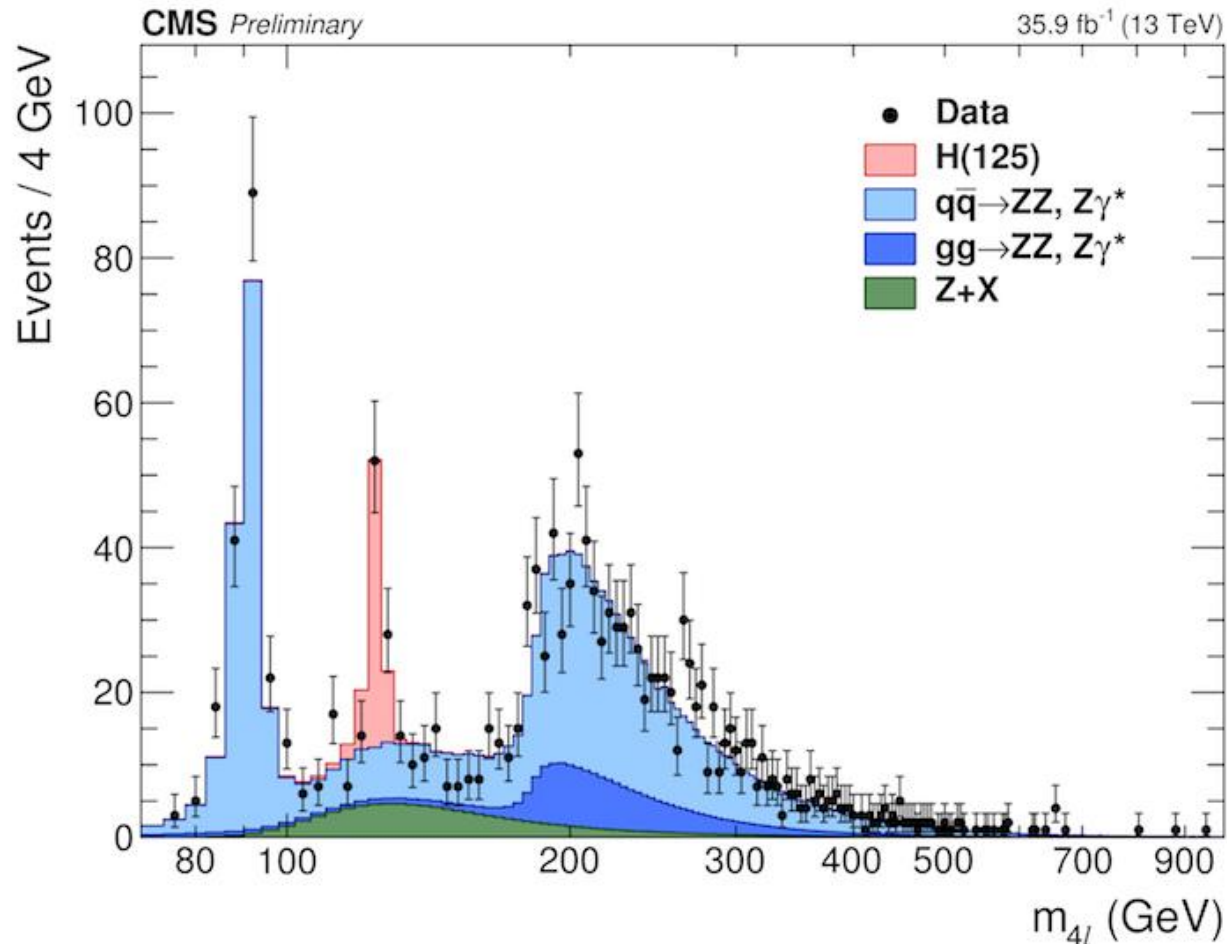
- Gautoje histogramoje matome kelis „spyglius“ – maksimumus
- Jie atitinka įvairių neutralių dalelių skilimus
- Z bozono masė yra ~ 91 GeV, taigi, užfiksavome nemažai ir Z bozono skilimų



Keturių leptonų invariantinės masės pasiskirstymas

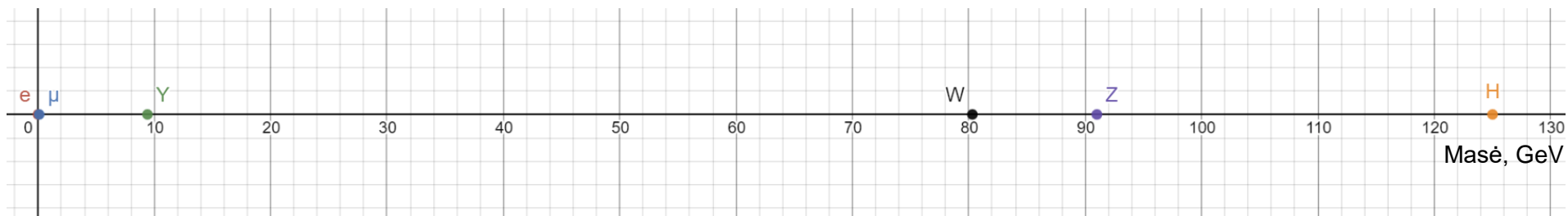


- Gautoje histogramoje matome kelis „spyglius“ bei vieną „kalną“
- Higso bozono masė yra ~ 125 GeV, tad jų mums užfiksuoti pasisekė nedaug
- Kiti maksimumai atitinka paprastą dviejų Z bozonų atsiradimą (be Higso bozono)



Elektronų ir miuonų santykis

- Elektronų ir miuonų turėjome pastebėti apytiksliai tiek pat
- Kodėl taip yra?
 - Fizikoje galioja mažiausios energijos principas – fizikinės sistemos su didele energija per laiką relaksuoja į mažiausios energijos būseną
 - Tai lemia sunkių dalelių skilimus
 - Z, W, ir Higso bozonų skilimo tikimybės priklauso nuo pagaminamų dalelių masės
 - Elektrono masė (matuojant eV) – ~ 0.5 MeV
 - Miuono masė – ~ 100 MeV
 - Skirtumas atrodo didžiulis, tačiau, kai skylanti dalelė yra kelių ar net kelių dešimčių GeV masės, jai didelio skirtumo, į kurias daleles suskilti, nėra
 - Lyginant su Z, W ir Higso bozonais, elektronas ir miuonas abu yra praktiškai besvoriai



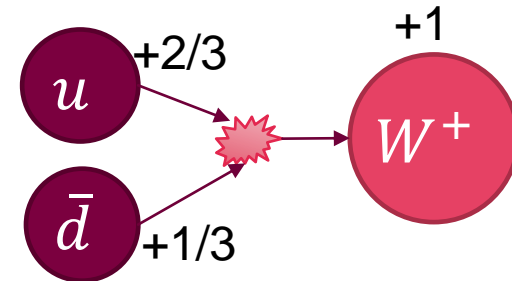
W⁺ ir W⁻ bozonų santykis

- W bozonai turi susidaryti iš protono viduje esančių kvarkų

- Dažniausiai įvyksta tokios reakcijos:

- $u + \bar{d} \rightarrow W^+$

- $d + \bar{u} \rightarrow W^-$

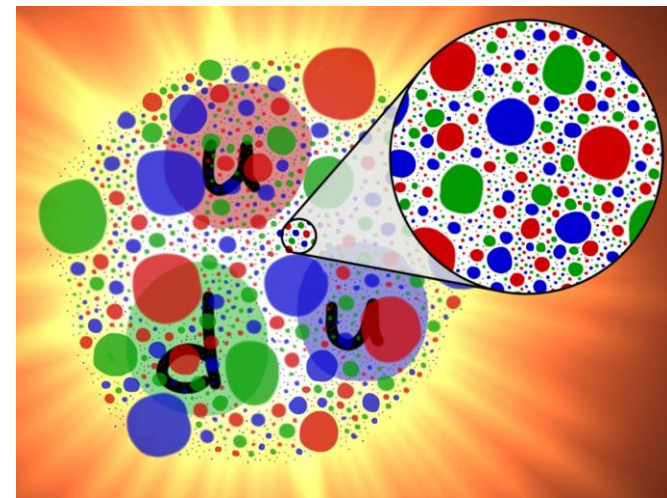
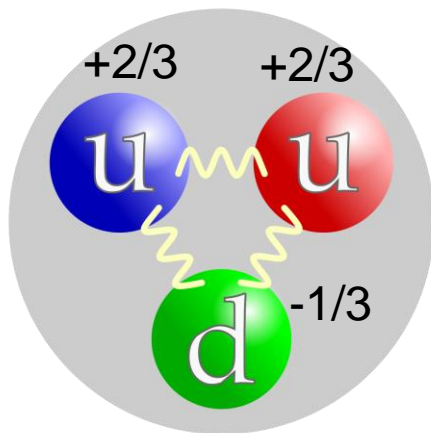


- Protonas turi du kylančiuosius (*u*) ir vieną krintantįjį (*d*) kvarką

- Antikvarkai protone atsiranda dėl kvantinių fliuktuacijų

- Gliuonai, kurie kvarkus laiko kartu, gali skilti į kvarko-antikvarko poras

- Turėtume pastebėti daugiau W⁺ bozonų, nes jo pagaminimo reakcija galima dažniau (turime daugiau tinkamų kvarkų)





Netrukus šiuos rezultatus aptarsime
gyvai su CERN mokslininkais!