



Branduolių ir
elementariųjų
dalelių fizikos
centras

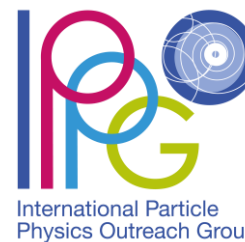


kauno
technologijos
universitetas



VILNIUS
TECH

Vilniaus Gedimino
technikos universitetas



International Particle
Physics Outreach Group



Tarptautinė elementariųjų dalelių fizikos meistriškumo pamoka 2024

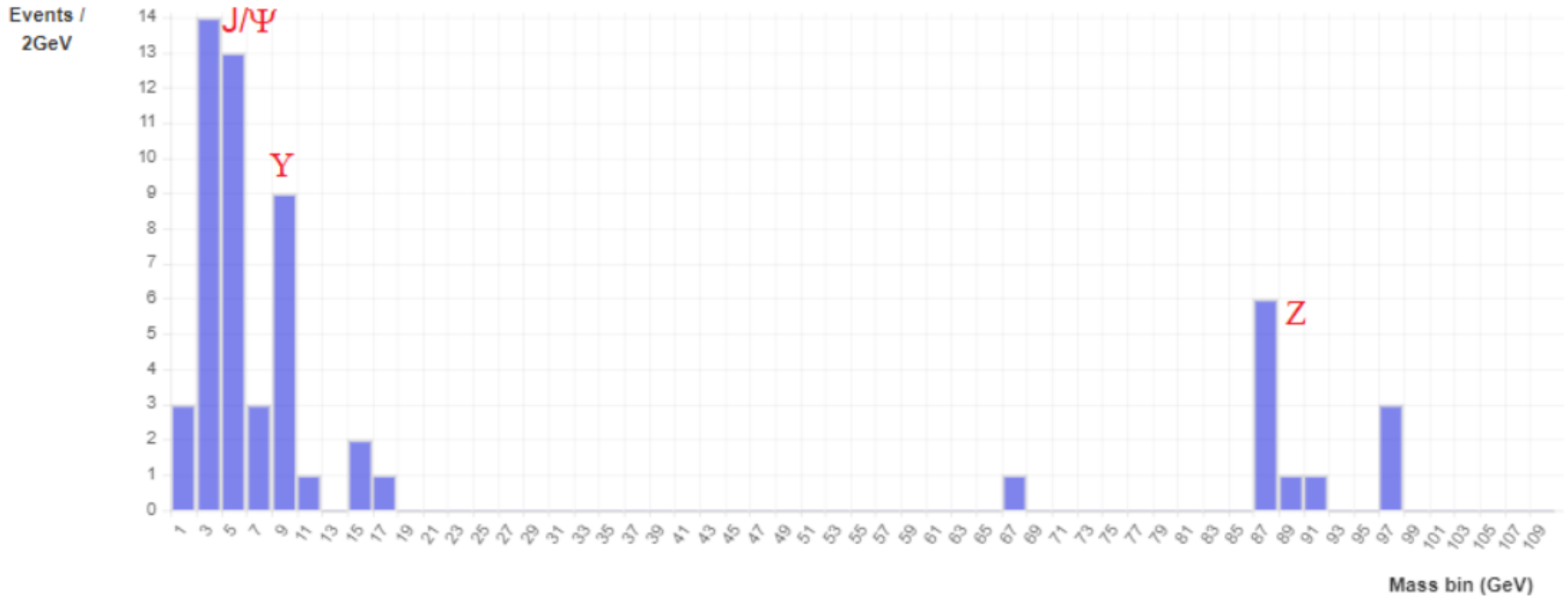
Rezultatų aptarimas

Marijus Ambrozas

marijus.ambrozas@ff.vu.lt

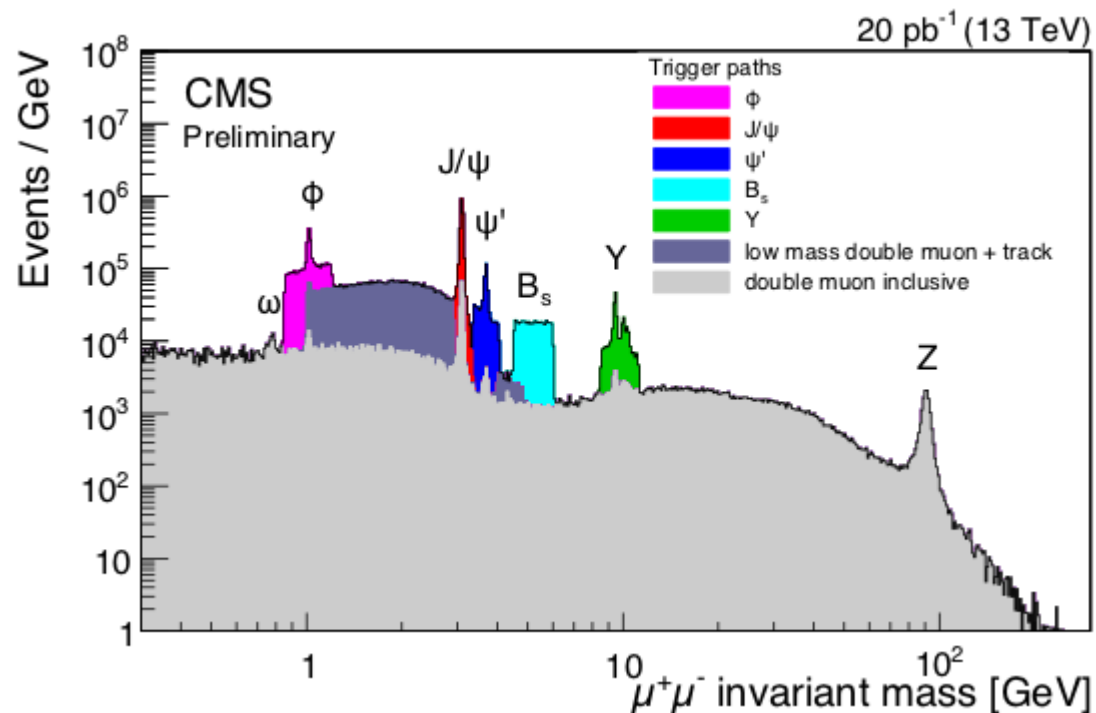
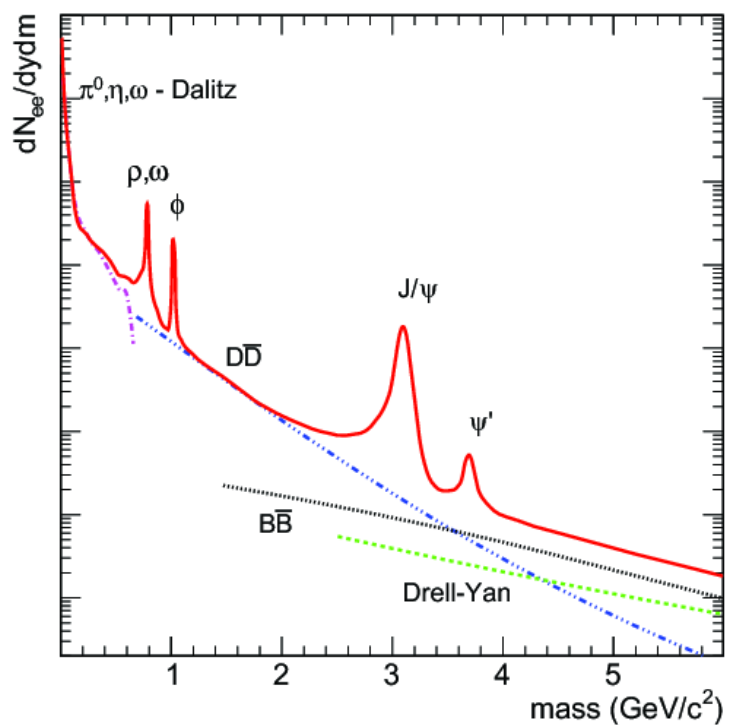
2024-03-27

Dviejų leptonų invariantinės masės pasiskirstymas

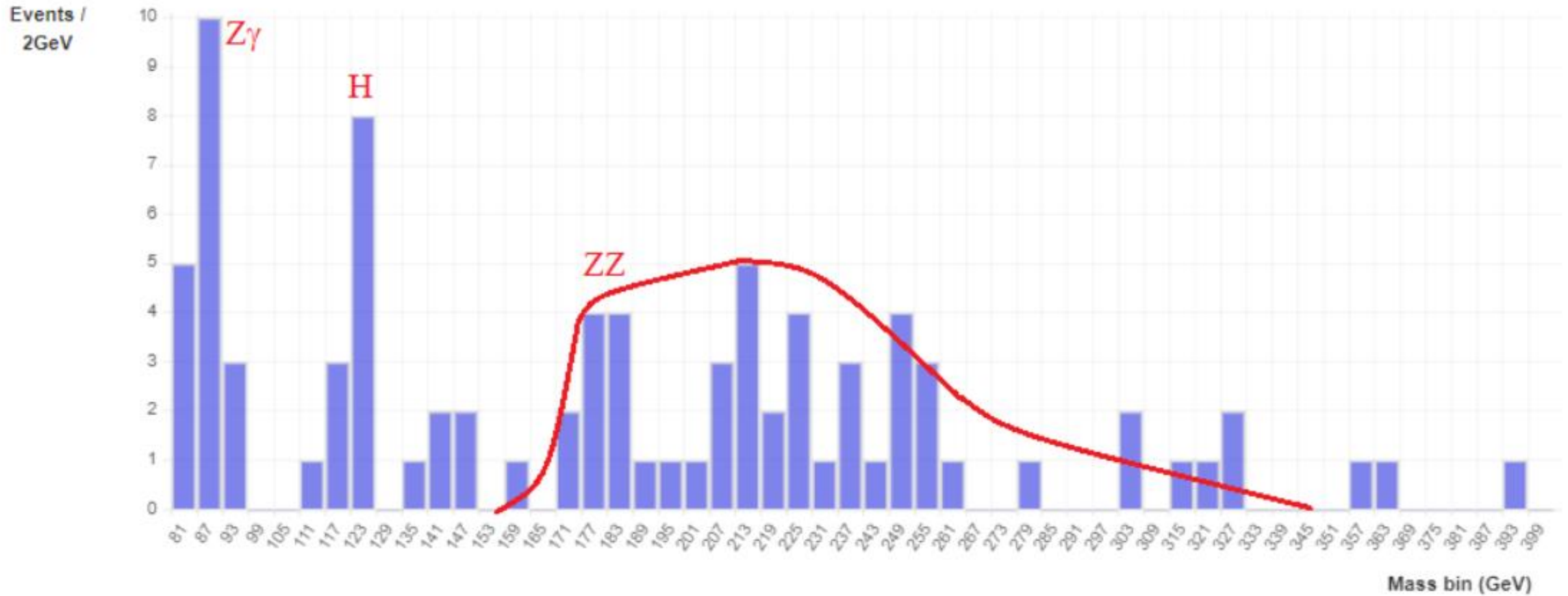


Dviejų leptonų invariantinės masės pasiskirstymas

- 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
- Kitos dalelės – daugiausia neutralūs *mezonai* (dalelės, sudarytos iš kvarko ir antikvarko)

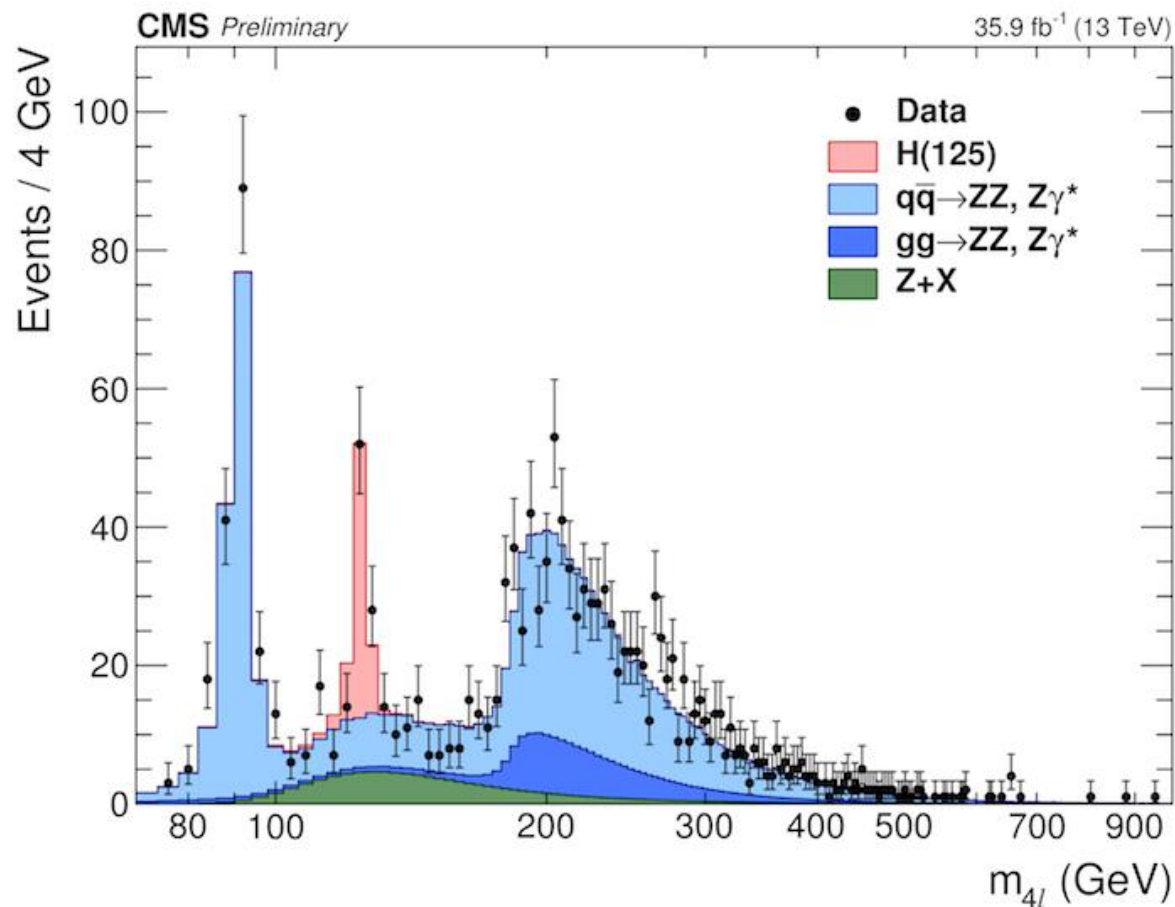


Keturių leptonų invariantinės masės pasiskirstymas



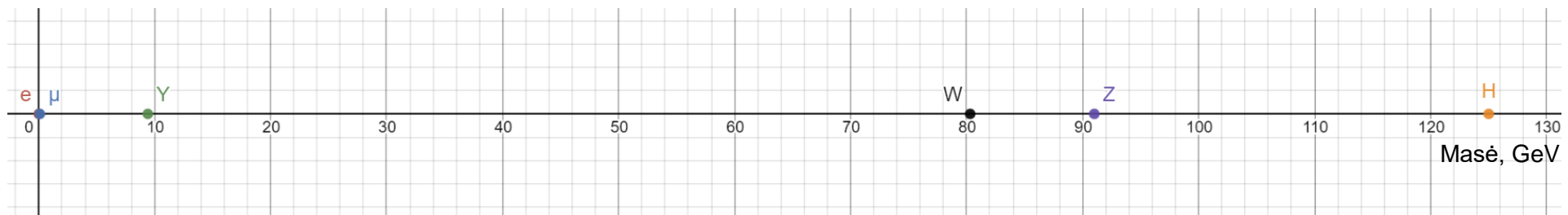
Keturių leptonų invariantinės masės pasiskirstymas

- 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)



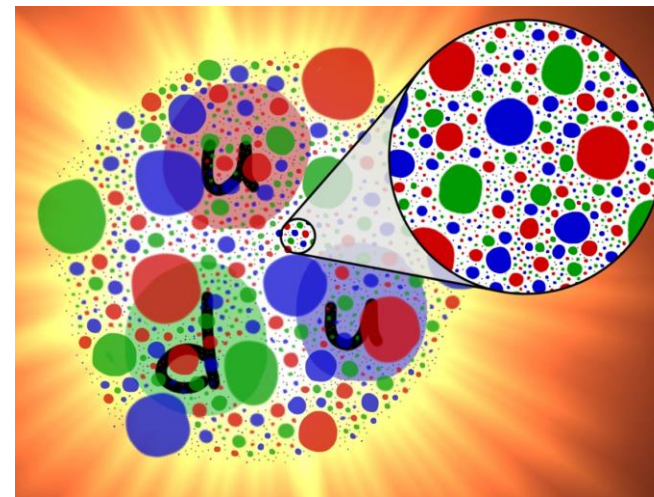
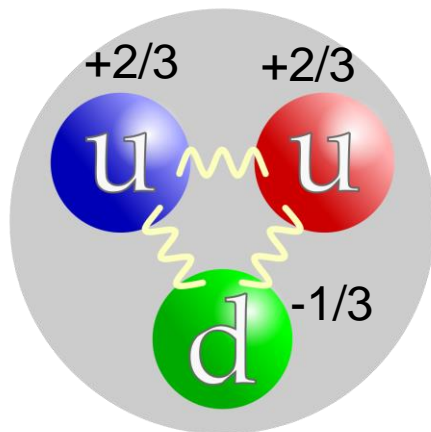
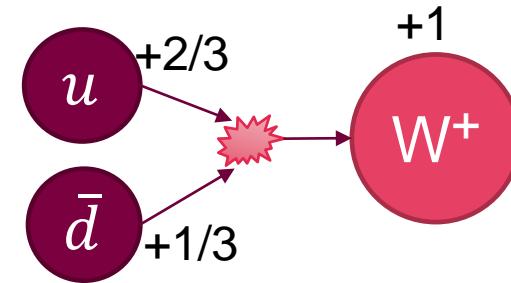
Elektronų ir miuonų santykis

- 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



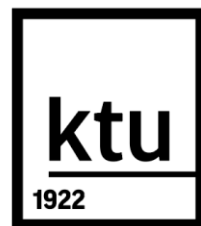
W^+ ir W^- bozonų santykis

- 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 fliktuacijų
 - 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)





Branduolių ir
elementariųjų
dalelių fizikos
centras



kauno
technologijos
universitetas



VILNIUS
TECH

Vilniaus Gedimino
technikos universitetas



International Particle
Physics Outreach Group



Netrukus šiuos rezultatus aptarsime gyvai su
CERN mokslininkais!