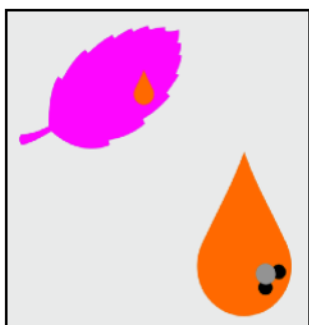


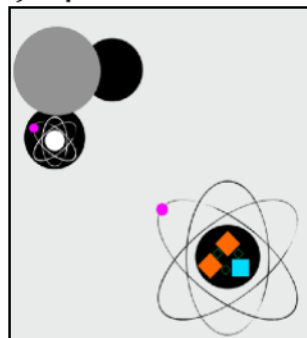
Knjiga o fiziki delcev za malčke - Pojasnjena!

Stran 1



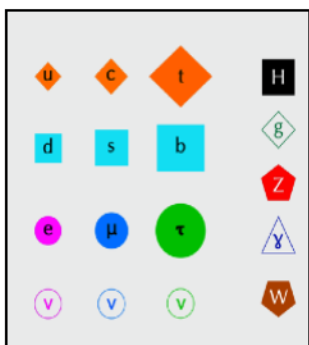
Fizika delcev je znanost, ki proučuje, iz česa je sestavljeno vesolje. Vzemimo na primer drevesni **list**. Če ga podrobno pogledamo, lahko ugotovimo, da je v glavnem sestavljen iz **vode**... Toda kaj, če ga pogledamo pod še večjo povečavo?

Voda je tekočina, sestavljena iz **molekul** H_2O . Molekule so skupine **atomov**. V primeru vode sta prisotna dva atoma vodika in en atom kisika. **Atomi** so sestavljeni iz še manjših delcev: **kvarkov** in **gluonov** v jedru, okoli katerih krožijo **elektroni**.



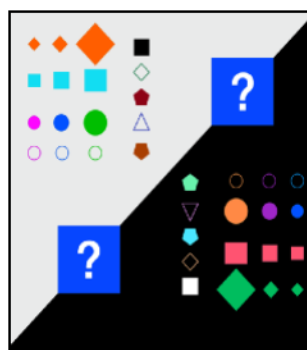
Stran 2

Stran 3



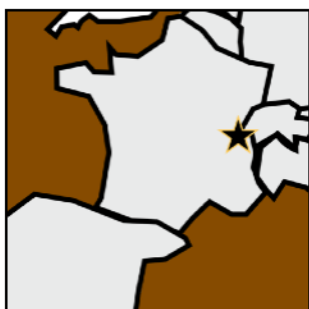
Kvarki, **gluoni** in **elektroni** so del **Standardnega modela**. Le ta je naša najboljša teorija, ki pojasnjuje, iz česa je zgrajeno vesolje. Standardni model vključuje **kvarke**, **nabite leptone** in njim pripadajoče **neutrino**. Sile, ki jih med seboj povezujejo, prenašajo drugi delci - **bozoni**.

Ali bi lahko obstajalo več delcev, kot jih trenutno poznamo? **Domnevamo, da obstajajo!** Poskušamo jih najti. Na primer, v teoriji, imenovani **supersimetrija**, ima vsak delec Standardnega modela svoj zrcalni dvojnik.



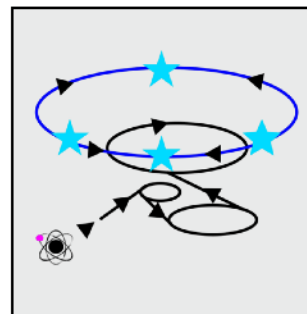
Stran 4

Stran 5



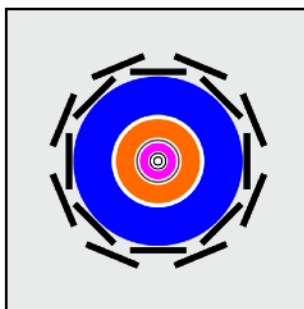
CERN je eden od krajev, kjer iščemo **nove delce**. Nahaja se na meji med Francijo in Švico. Je eden največjih laboratorijev na svetu! Tisoče znanstvenikov z vsega sveta tam sodeluje, da bi skupaj bolje razumeli vesolje.

Dobrodošli v pospeševalnem kompleksu **CERN!** **Atome** v **Velikem hadronskem trkalniku** pospešimo skoraj do svetlobne hitrosti, nato pa jih **med seboj trčimo**, da lahko preučujemo nastale delce.



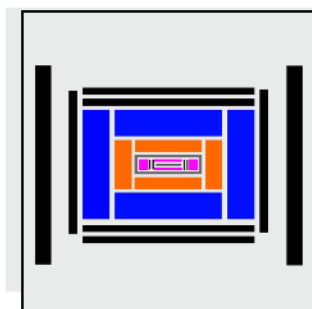
Stran 6

Stran 7



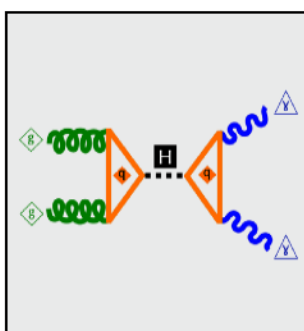
V točkah, kjer atomi trkajo, uporabljamo ogromne detektorje (velike 3D kamere) za iskanje delcev. Sliki prikazujeta prerez detektorja ATLAS po njegovi širini in dolžini. V središču **detektorji sledenja** beležijo sledi nabitih delcev; **solenoidni magnet** upogiba

sledi delcev, da na podlagi ukrivljenosti lahko ocenimo njihovo gibalno količino; **elektromagnetni kalorimeter** zazna zaustavljanje elektronov in fotonov; **hadronski kalorimeter** meri aktivnost delcev, sestavljenih iz kvarkov in gluonov; **mionski spektrometer** pa nam pove, kje so detektor preleteli mioni.



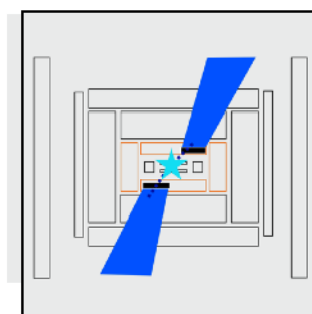
Stran 8

Stran 9

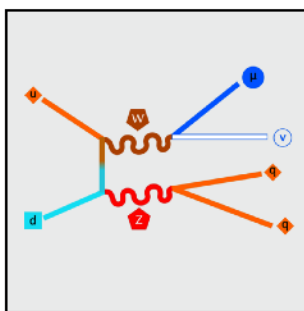


To je Feynmanov diagram. Prikazuje, kako delci med seboj reagirajo, ko v Velikem hadronskem trkalniku trkamo atomska jedra. V tem primeru se dva **gluona** prek **kvarka** spojita v **Higgsov bozon**, ta pa prek **kvarkov** razpade nazaj v dva **fotona**. Trki potekajo prav v središču detektorja. **Fotona**,

ki nastaneta ob razpadu **Higgsovega bozona**, izmerimo kot **energijo** v **elektromagnetnem kalorimetru**. Maso **Higgsovega bozona** lahko izračunamo s pomočjo izmerjene energije dveh fotonov in kota med njima.

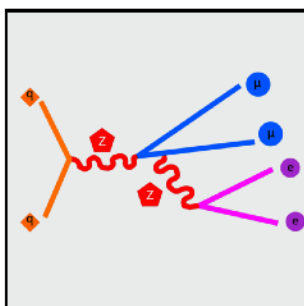
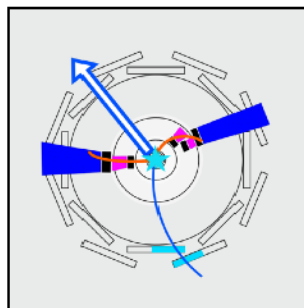


Stran 10



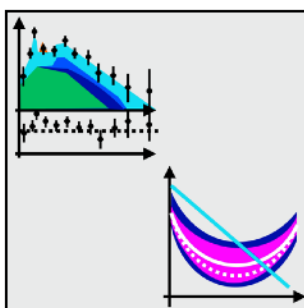
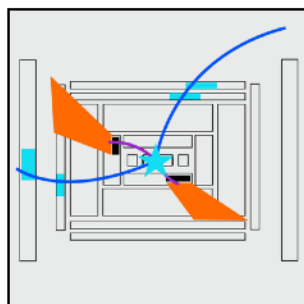
Kvarki lahko med trkom medsebojno reagirajo in oddajajo **bozone**, od katerih eden razpade v več **kvarkov**, drugi pa v **mion** in **mionski nevtrino**. V detektorju **kvarki** tvorijo t.i. **curke** v kalorimetrih. **Mione** zaznavamo

kot **zadetke** v **mionskem spektrometru**. **Nevtrino** leti naravnost skozi detektor. Da je bil tam, lahko sklepamo le na podlagi manjkajoče energije!



Par **kvarkov** se izniči v **bozon Z**, ki nato razpade v **par mionov** in **par elektronov**. V detektorju **elektroni** pustijo sledi in **energijo** v kalorimetru. **Mione** z detektorjem zaznavamo kot **zadetke** v

mionskem spektrometru. Elektroni in mioni so nabiti delci, zato njihove sledi **upogiba** magnetno polje znotraj detektorja.



Z detektorji merimo, *kako pogosto* se pojavljajo določene reakcije in te **podatke** primerjamo z **napovedmi**. Na podlagi opazovanj določimo **limite**, ki nam povejo, kako pogosto lahko novi delci nastajajo, **ne da bi jih mi zaznali**. Iz tega vemo, kateri napovedani novi delci ne morejo obstajati!

Nekega dne bomo morda imeli **še večji trkalnik**, ki bo dolg 100 km in bo potekal pod Ženevskim jezerom. Njegovo načrtovanje in gradnja bosta trajala desetletja. Mogoče boš prav **ti** postal znanstvenik, ko odrasteš in ga boš sam uporabil za odkrivanje novih delcev?

