

Válasz a kérdésekre - Gyorsítók

Veszprémi Viktor
ATOMKI, Debrecen

Supported by NKTH and OTKA (H07-C 74281)

Gyorsítók

- A LEP-ben hogyan oldották meg a körpályán tartást (ha nem szupravezető mágnesekkel – mint az LHC-ben)?
 - „Meleg” mágnesekkel. A keringő sokkal alacsonyabb energiás (20-100 GeV) elektronhoz a ~ 0.1 T mágneses mező is elegendő volt, amit ~ 6 kA áram generált.
- Detektoronként külön csomagok indulnak?
 - A gyorsítókban a részecskék u.n. csomagokba rendezve, két nyalábban haladnak egymással szemben. A nyalábok az LHC-ben másodpercenként 40 milliószor kereszteződnek minden detektorban. A csomagok nem tüntetik ki egyik detektort sem.

Gyorsítók

- A kutató gyorsítók között van-e feladatmegosztás?
 - Van, különböző típusú gyorsítók különböző célok elérésére alkalmasak, pl:
 - $e+e-$: az ütközés energiája pontosan állítható, de alacsonyabb; „tisztább” végállapotok \rightarrow precíziós mérésre alkalmasabb
 - $p+p-$: nagyobb energia érhető el, végállapotok sokszínűbbek \rightarrow felfedezésre alkalmasabb
 - Példák:
 - SPS (CERN): $p+p-$ ütközés, a W/Z -bozonok felfedezése
 - LEP (CERN): $e+e-$ ütközés, a Z -bozon precíziós mérése
 - Tevatron (Fermilab): $p+p-$ ütközés, felfedezte a top (legnehezebb) kvarkot
 - HERA (DESY): $e-p+$ ütközés, erős kölcsönhatás, proton struktúrája
 - RHIC (Brookhaven): $Au-Au$ ütközés, kvark-glüon plazma

Gyorsítók

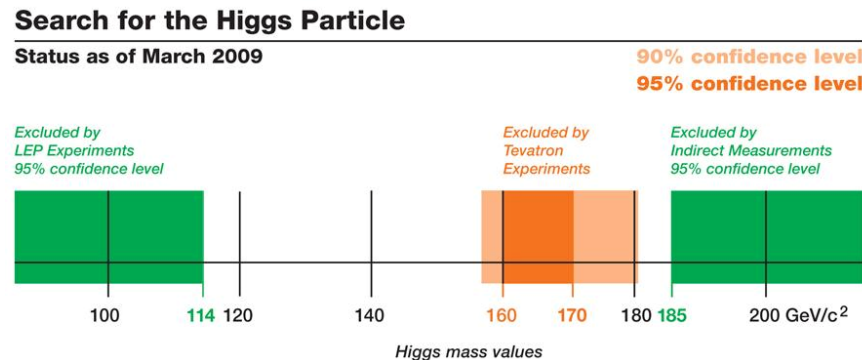
- Mi lesz az LHC? Mire irányulnak a további kérdések?
 - Az LHC (Large Hadron Collider) a CERN proton-proton ütköztetője a tervek szerint ebben az évben indul. Elsődleges célja a Higgs bozon felfedezése, illetve új, a Standard Modellen túlmutató fizika felfedezése.
- Miért terveznek újabb lineáris gyorsítót? Tervek?
 - Lineáris gyorsítóknak nincs ciklotron-sugárzásuk, tehát elektron is gyorsítható bennük nagy energiára. ILC (International Linear Collider) és/vagy CLIC (Compact Linear Collider) a tervek szerint a TeV illetve a több TeV tartományban gyorsítana e^+e^- párt precíziós mérésekhez. A tervek még nem véglegesek, részben az LHC eredményeitől is függenek.

Sugárzásvédelem

- A folyamatos felaktiválódás után hogyan lehet megoldani a karbantartást?
 - A karbantartás szigorú körülmények között, előre pontosan megtervezve zajlik. A terv készítésekor a legfontosabb szempontok a munka helye, ideje, felhasznált eszközök száma. A munkához védőfelszerelést és speciális eszközöket kell használni. Sugárzó anyagokkal dolgozóknak személyes sugárzásmérőt kell hordani. A sugárveszélyes hely elhagyása után minden felszerelés és ruházat sugárzását mérni kell, a kihozott anyagokat megfelelő módon kell tárolni.

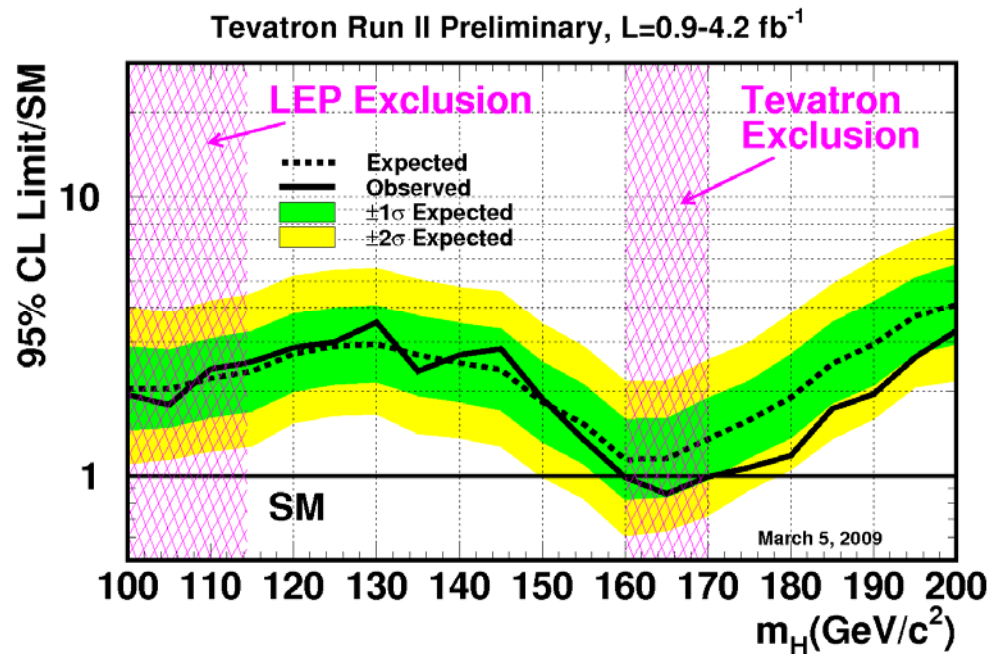
Higgs-bozon keresése

- Mi van, ha megtalálják a Higgs-bozont, és mi van, ha nem?
 - Ha megtalálják a Higgs-bozont, a következő feladat a részecske tulajdonságainak precíziós vizsgálata lesz. Ez utat mutathat a Standard Modellen túlmutató elméletek felé.
 - Ha nem találják meg, az egy olyan elméletet fog elvetni, ami eddig egyébként túl sok tekintetben igaznak bizonyult. A W/Z-bozonok tömegének pontos jóslata, már a Higgs-mechanizmus egyfajta igazolása volt. Higgs-bozon nélküli elméletek kifejlesztésére egyébként történnek kísérletek.
- A megtalálás esetén kik és hogyan ellenőrzik?
 - Több kísérlet fut egyszerre, illetve több gyorsítón tanulmányozzák (fogják tanulmányozni). Pl. a Tevatron is megtalálta a Z/W-bozonokat, az LHC újra meg fogja mérni a top kvarkokat.



Higgs-bozon keresése

- A nem-megtalálás a nemlétét bizonyítja-e?
 - A Standard Modell egy pontosan körülírható részecskét jósol, amiknek a kísérletekben való megjelenése szimulálható. Mindössze egy tulajdonsága, a tömege, nem ismert. Ha az általunk alkalmazott módszerekkel a megengedett tömeg-tartományban bebizonyítanánk, hogy nem létezik, ez az elméletet vetné el.
 - A nem-megtalálás nem bizonyítja, hogy nincs ott. Pl. a Tevatron jelenleg intenzíven keresi a SM Higgs-bozont (is) a megengedett tömeg-tartományban, de eddig mindössze egy kis tartományban tudták bebizonyítani, hogy nincs. Ezen a tartományon kívül, azért nem találják, mert a módszerük nem elég pontos.



Ismeretterjesztés

- A Microcosmos kiállításon eredeti v. makettek láthatók?
 - Amennyire én tudom, a történelmi, kiállított darabok eredetiek, van azonban több makett is.
- A Microcosmost tervezik-e interaktívvá tenni? Van-e valahol ilyen „játsház” diákoknak?
 - A Microcosmos több kiállítási darabja interaktív, néhány elérhető a web-en keresztül is:
 - <http://outreach.web.cern.ch/outreach/en/Exhibitions/Microcosm-en.html>
 - <http://tilde-django.home.cern.ch/~django/www/Java/AccPhys.htm>
 - Interaktív kiállítások találhatók másutt is:
 - „Children’s museum”, Deutsches Museum, München
<http://www.deutsches-museum.de/en/exhibitions/>
 - „Clare Garden of Science”, Weizmann Institute of Science, Israel
http://www.weizmann.ac.il/diff_angle/garden/home_e.php