

Az én kérdéseim:

1. Miért igaz, hogy 3, 6, 9, 12, 18 és 36 kvark van?
 2. Hogy jön ki az elemi részecskék számára 17, 21, 44, 52, 61 és 109?
 3. Hogyan állapítható meg, milyen univerzumban (lapos, nyitott vagy zárt) élünk?
 4. Miért gondoljuk, hogy megfigyelhetjük a sötét anyagot, ha egyszer nem lehet megfigyelni?
-

Tanári kérdések, 2014

Általános

1. Az itteni kutatási eredményei eljuthatnak-e katonai felhasználáshoz?
2. Egy mostani fizikus egyetemista milyen módon juthat most ide ki?
3. Szeretnénk magyar nyelven hozzájutni olyan információkhoz, melyet a iskolás gyerekeknek lehetne adni. Tudunkkal már volt, aki lefordította. Nem adható ez ki?
4. Tudjuk, hogy a CERN sokat fordít oktatásra, bevetve a modern eszközöket. Terveznek-e olyan projektet, amely középiskolásokat tudna fogadni videokonferencia-szerűen.
5. Terveznek-e egyéb tanárok (informatika) látogatási lehetőségeit?
6. Az ötvenes évek óta születtek újabb olyan ötletek a fizikusok között, hogy mit lehetné még megkeresni, mérni, stb. (mert a CERN ötlete ugye akkor született?)
 - Rengeteg: QCD, SM, BEH, elektromágnesesség, SUSY, nehézion, ...
7. Vannak-e olyan véletlen felfedezések, mint pl a C-vitamin felfedezése kapcsán a paprika szerepe?
 - Nemigen, keresni kell.
8. Egy kísérlet esetén hogyan dől el, hogy mikor és mit publikálnak, ki írja a cikket?
 - A résztvevők.
9. Mivel lehet meggyőzni a döntéshozókat, hogy pénzt adjanak kísérletekre?
 - PR, lobbizás.
10. Oktatási projekt tervezése esetén videóinterjút hogyan és kitől kell kérni?
11. Voltak-e sikertelen kísérletek a CERN-ben?
 - Igen, nekem is volt: P118T
12. Számunkra fizikatanároknak nagyszerű lehetőség a CERN kutatási programjába és eredményeibe betekinteni. Miért fontos ez a CERN-nek?
 - PR, jövő nemzedék érdeklődése a kutatás iránt.
13. Az atomenergia felhasználása véges, milyen lehetőséget látnak az energiatermelésre?
14. Készül-e újabb úrkutatási projekt?

Adatfeldolgozás (K. Attila)

1. Hallhatnánk részletesebben arról, hogy amikor vannak mérési adatok, amelyeket különböző helyeken dolgoznak fel, hányféle fázisban dolgozzák fel, mire grafikus végeredmény látható?
2. Röviden hogy adható meg a statisztikai hiba? Röviden hogy adható meg a mérési hiba? E két mennyiség hogy befolyásolja a mérések leállítását?
3. Az LHC újbóli elindulásáig sikerül-e az összes adat feldolgozása? Ha nem, mi lesz a prioritás az új adatokkal szemben?
4. Az első lépcsős hardver triggerok kiszűrhetik a teljesen váratlan, ismeretlen eseményeket. Van-e esteleg rövid ideig példa arra, hogy ezt „kisebb” szűrésre kapcsolják?
5. Milyen tapasztalatuk van a Wigner Adatközpont működésével kapcsolatban?
 - Kísérleti fázis, a CERN működteti.

Detektorok (V. Dezső)

1. Ha 1 méter az átmérője a PET készüléknek és másfél nanosec alatt 10 jelet érzékel a detektor, akkor hogyan pároztatják ezeket össze? (mert akkor tudnák megmondani, honnan indult ki)
2. Az LHC detektorai 10 évvel ezelőtti technológiával építették? Került-e bele 10 éven belüli technológia most a felújítás során?
3. A triggerok hogyan válogatják ki az érdekes eseményeket? Jó-e analógiaként a trigger módszerére az aranymosás példája a diákoknak? (sűrűség és csillogás alapján)
4. Jó-e analógiának a dinoszaurusz mint részecske? Csak nyomokat találunk, és ebből tudjuk azonosítani?
5. A félvezető plexi szcintillátorok színe befolyásol-e valamit?
6. Hogyan hűtik le a folyékony He-ot 0,6 K-re?
7. Miért nem működik a ködkamra denaturált szesszel? (Miért csak izopropil alkohol a jó?)
8. Egy detektor méretének a növelésével javítható-e a mérések pontossága és hatékonysága?
9. Vannak-e magyar fejlesztések az ALICE-ban, ha igen melyek ezek?
 - Elmondtam ma: DDL.

Gyorsítók (V. Dezső)

1. Milyen tervek vannak a CERN fejlesztésére, újabb kör vagy detektor építésére?
2. Terveznek-e valamilyen kölcsönös kapcsolatot a Szegeden készülő szuperlézerrel?
3. Varga Dezső előadásában a kozmikus részecskék dián lévő grafikonon hol helyezkedik el az az energia, ami ahhoz kell, hogy leégjünk?
4. Hogy helyezik üzembe az LHC nyalábját?
5. Ha az elméletben kiderül, hogy részecskék vannak nagyságrendekkel nagyobb energián, akkor tervezik-e egy nagyobb gyorsító építését? Elképzelhető-e, hogy a tervezett lineáris gyorsító (Japán vagy Kína) elérhet-e a mainál nagyobb energiákat?
6. Mi történne, ha egy gyorsítóba gömbvillám jutna?
7. Hogyan nyerik azokat a részecskéket, amelyek a gyorsítóba kerülnek?
8. A gyorsítási folyamat időfázisai hogyan alakulnak?
9. Mi lesz az LHC sorsa a következő program után? Milyen irányú technikai fejlesztések lesznek?

Kozmológia (H. Dezső)

1. Milyen mérésekből tudják a látható anyag, a sötét anyag és a sötét energia arányát? Hogyan állapítják meg, hogy a sötét anyag és a sötét energia éppen annyi %, mint amennyi?

- WMAP és Planck: CMB akusztikája

Miben különbözik a sötét anyag a sötét energiától?

- A sötét anyag mozog és a galaxisok mögé összpontosul, a sötét energia egyenletesen kitölti a teret.

A sötét anyag és energia belefér-e standard-modell kereteibe?

- Nem.

2. Honnan tudjuk, hogy az Ősrobbanás egy pontban volt és nem egy térrészben, aminek van mérete?

- A tér-idő is akkor jött létre, tehát csak extrapolálunk a 0-hoz.

Ezt az elméletet mindenki elfogadja vagy vannak más, tudományos elméletek?

- Jobb nincs.

3. Hogyan értelmezhető a világűr hőmérséklete és hogy érnek el és hogyan mérnek a világegyetemben mért hőmérséklettől alacsonyabb hőmérsékletet?

- Hűtéssel 10^{-6} K-t is előállítható.

4. Honnan lehet tudni, hogy a Világegyetem sűrűsége nagyobb a kritikus sűrűségnél?

- Nem nagyobb, éppen akkora, ezért lapos a VE.

5. Az Ősrobbanáskor a felfúvódás után lassulva tágult a Világegyetem. Van-e arra magyarázat, hogy most újra gyorsulva tágul?

- Az egész meglehetősen spekulatív, csak a gyorsuló tágulás megfigyelés.

6. A VE homogén és izotróp tágulásának nem mond-e ellent a lapos VE?

- Szerintem nem, éppen megerősíti.

Nehézion-fizika (V. Gábor)

1. Hol végzik a nehézion-fizikában hallott méréseket?
2. Azt sejtjük, hogy az NA-ban. Annak számozása a mérések számát jelenti?
3. A nehézionoknál ebbe a képletbe $T_{slope} = T_{fo} + \frac{1}{2}mv_{\perp}^2$ próbálgatással kerül bele a mozgási energia?
4. A nehézionokat hogyan lehet kiszakítani az anyagból egy atom méretben?
5. Mi az a tökéletes folyadék (PHENIX kísérletnél)
6. A nehézion-ütközéseknél 2760 GeV a mostani energia. Érdemes-e magasabb energián tovább vizsgálódni? Várható-e további eredmény?
7. Hogyan derült ki, hogy a nehézionok bomlásakor a keletkező részecskepár tagjai kapcsolatban vannak egymással?

Orvosi (S. Csaba)

1. A CERN eredményei hogyan kerülnek át az orvosi alkalmazásba?
2. Van-e olyan technológia, amely várhatóan a mindennapi életben használható lesz? (Pl. orvostudományban, műszaki eszközöknél, ...stb.)
3. Milyen konkrét gyakorlati felhasználása van az itt kifejlesztett mérési módszereknek?

Részecskefizika (H. Dezső)

1. Az elemi részecske, pl. neutrino, hogy haladhat a fénynél gyorsabban az adott közegben?
 - A fény a törésmutatóval lassul, a részecske nem.
 2. Néhány éve többször hallottunk a húrelméletről. Hogyan egyeztethető össze ez a mai CERN-ben használt modellekkel? A húrelmélethez hogyan viszonyulnak a CERN fizikusai, és van-e kapcsolódási pontja a standard-moddal?
 - Van, de nemigen produkál kísérletileg ellenőrizhető becsléseket.
 3. Folytatnak-e elméleti és kísérleti kutatást a kvarkok viselkedéséről a nukleonokon belül?
 - Alacsony energián nagyon nehéz, de van rács-QCD.
 4. Az LHCb tükörképében áthúzott cp-nek mi a fizikai tartalma?
 - A CP-szimmetria (C: töltés, P: paritás) sértése gyenge kölcsönhatásban.
 5. Az antianyag kísérlet során hány antihidrogént állítottak elő? Hogyan tartják ezeket fogva?
 - Több milliót, a pozitron mágneses momentumával mágneses térben.
- Meddig tudnak tárolni antianyagot? Az antihidrogén atom mennyire stabil?
- Elvben akármeddig, amíg nem ütközik normál anyaggal, mert ugyanolyan stabil, mint a hidrogén.
6. Jó-e analógiaként a szimmetriára az emberi test? Nagyban szimmetrikus, részleteiben nem.

- Igen, de ez minden létező tárgyra igaz.
7. Ha 14 TeV-en ütköztetnek részecskéket, számítanak-e SUSY-részecskékre?
- Nem, csak reménykedünk. A Higgsre számítottunk a SM alapján.
8. Biztosak-e abban, hogy a részecskék nyugalmi tömege időben állandó?
- Nem.
9. Van-e még realitása az egyesített elmélet megalkotásának?
- Megvan, pl. SUSY.
10. A szén és az antiszén fizikai és kémiai tulajdonságai között van-e különbség? (Ha van egyáltalán antiszén).
- Nincs és nincs.
11. Ha a Higgs bozonnak csak tömege van, akkor van-e az SM-ben anti Higgs bozon? (vagy anti graviton?)
- Az antirészecskék elvben csak fermionokra léteznek, legfeljebb a W^+ és W^- tekinthető egymás antirészecskéinek.
12. Az elmélet kitér-e arra, hogy miből következethetünk SUSY részecskék megjelenésére egy kísérletnél?
- Igen és ezt én kérdeztem tőletek.
13. Van-e más – egyszerű eszközökkel elvégezhető – részecskefizikai kísérlet?
- Ami egyszerű volt, már megmérték.
14. Mit várnak, miből veszik észre, hogy megtalálták a sötét anyagot?
- Lásd a 12. kérdést.

Válaszok sajátjaimra:

1. Kvarkok:

- Gyenge kh.: 3 dublett, + 6 szingulett = 9.
- Elektromágneses: 6 kvark, antival 12.
- Erős kh: 6 kvarkíz 3 színben= 18, antival 36
- Grav: 6 kvarktömeg

2. Elemi részek:

Gravitáció: 6 kvark (q) + 6 lepton (l) + 3 gyenge bozon (W, Z) + foton + Higgs (H) = 17

E-m: 2 (anti) * (6 q + 3 l) + 2 W + foton = 21

Szín: 3 (szín) * 6 q + 8 gluon = 44

Gyenge: 2 (Left, Right) * 2 (anti) * (6 q + 6 l) + 2 W + 1 Z + 1 H = 52

E-m + szín: 2 (anti) * (3*6 q + 6 l) + 2 W + 1 Z + 8 g + 1 foton + 1 H = 48 F(ermion) + 13 B(ozon) = 61

Minden: 48 Left Fermion + 48 RF + 13 B = 109

3. Lapos, nyitott vagy zárt VE: Háromszög szögeinek összege =, > vagy < 180 fok.

4. SUSY vagy sötét anyag észlelése: hiányzó lendület.