

## Kérdések a HTP-2016 előadóihoz

### Általános:

1. Mennyiben befolyásolja az emberi agy részecske összetétele, biokémiai kölcsönhatásai a fizikai megismerést, az univerzumról és a mikrokozmoszról kialakult képet? Vannak-e korlátaink?

### *CERN-nel kapcsolatos:*

1. Van-e, lehet-e a CERN kísérleteinek kapcsolata az ITER-rel?

Igen, pl. a nagy méretű szupravezető mágnesek területén, amelyekre mindkét esetben nagy szükség van.

2. Mi az a Passport Big Bang? (Biciklitúra az LHC-gyűrű mentén)

### *Kozmológia*

1. A grav. hullámok jelenlegi detektorai alkalmasak-e az ősrobbanásban keletkezett grav. hullámok észlelésére?

LP: Szerintem teljesen más az Ősrobbanás során keletkező gravihullámok hullámhossza (jóval hosszabb?), mint amilyenek a feketelyukak összeolvadásánál keletkeznek. Talán a világűrbe kitelepítendő LISA lenne képes mérni – de lehet, hogy az is kicsi méretű ehhez.

2. A Kozmológia-2 előadáson a szuperszimmetria táblázatában anyagi és antianyag-részecskék voltak. Miért volt a Higgs-bozon az antirészecskék között?

### *Detektorok*

1. Az LHC detektorai alkalmasak-e mikroszkópikus fekete lyukak észlelésére? Ha igen, észleltek-e ilyeneket?

LP: Szerintem alkalmas, mert a lényeg, hogy milyen részecskék keletkeznek egy mikroszkópikus fekete lyuk „elpárolgásakor”. Úgy tudom, hogy termikus spektrumú hadronok lesznek, sok pion, esetleg elektron-pozitron párok. Én nem várom, hogy „extrém nagy energiájú”

részecskéket kapnánk, amiket már nehéz detektálni. Eddig nem észleltek mikro-fekete lyukra való utalást.

2. Elhangzott, hogy a detektorok egyszerre igyekeznek a részecskék paramétereit mérni. A mért mennyiségek pontosságára (energia-idő, hely-impulzus) hatással van-e a határozatlansági reláció?
3. A mai technika segítségével miket változtatnának a már meglévő detektoroknál? Kerültek-e be az LHC indulása óta eltelt évek alatt új szenzorok vagy az eredetieket használják? Lenne-e ilyesmire elegendő pénz?

Az ALICE nagy TPC-jében a kiolvasó rendszert most cseréljük le GEM alapú érzékelőkre, amelyek várhatóan nagyobb luminozítás (nagyobb számú ütközés) esetén is képes lesz kiolvasni a részecske nyomokat. A Hi-Lumi upgrade megköveteli a kiolvasó elektronika kapacitásának megnövelését szinte mindegyik detektornál – ez folyik most több helyen is. Pénz persze nincs elegendő, az upgrade-eknek csak egy részét tudjuk megvalósítani.

4. Van-e mérhető radioaktivitása az LHC működése miatt a detektoroknak? Cseréltek-e emiatt részegységeket?

Nem a „radioaktivitás” miatt cserélünk részegységeket, hanem a nagy intenzitású részecskék által előidézett roncsolás és mechanikai meggyengülés miatt. De erre viszont sok detektornál és nyalábrésznél (kollimátornál) van/lesz szükség.

### *Informatika, adatkezelés*

1. A szuperszámítógépes központok rangsorában hol van a CERN adatközpontja? Kisebb vagy nagyobb-e?

A Wigner és a CERN Adatközpontjában GRID alapon vannak elhelyezve a processzorok, amelyeken párhuzamosan futnak az analízisek. „Szuperszámítógép”-ben IT-szempontról a processzorok sokkal közelebb vannak egymáshoz, közös memóriát látnak, szorosan együttműködve dolgoznak, ezért „szuper”-ek. Annyit

tudunk tenni, hogy a CPU-k teljesítménye és száma alapján végzünk egy összehasonlítást.

A Wignerben lévő Adatközpontban kb. 80 ezer mag van, legtöbbször Intel Xeon E5 2.6 GHz-es prociban. Egy ilyen mag teljesítménye 15-20 GigaFlop. 80 ezerszer 15 GigaFlop az 1.2 PetaFlop. Ha megnézzük a „TOP500.org” WEB-lapot, ott az 50. helyen lévő szuperszámítógépeknek van kb. ekkora peak-TeraFlop teljesítménye. Ha összeadjuk a budapesti és a CERN-beli kapacitást, akkor kb. megduplázódik a tűzerő. A 2.4 PetaFlop kb. a 25 helyre elegendő jelenleg. De hangsúlyozzuk, hogy más a GRID.

2. Dolgoznak-e a CERN-ben új adatrögzítési módszeren eszközön, hiszen a web itt született, vagy a piacról vásárolnak? Vannak-e a nagy cégeknek új eszközeik?

Pénzügyi okokból a CERN legtöbbször a csúcsmínőség alatti, már leesett árú, de még relatíve új berendezéseket vásárol. A megbízhatóság fontosabb, mint +10 % sebesség. Adatrögzítésre a szalagos egységeket használják. Van ennél újabb és nagyobb kapacitású storage? Hallottam a múlt heten 16 TB-os SSD HD-ről, de az még nagyon drága lehet.

3. Ellenőrzik-e szűrőpróba-szerűen az automatizált adatválogatást kézzel? Nem, mert lehetetlen. De a program fejlesztése során újra-analizálhatják a korábbi eredményeket. Szinte mindig ugyanaz az eredmény.
4. Elhangzott, hogy a Higgs-bozon keresésénél a gamma-gamma csatornában  $25 \cdot 7 \cdot 10^{13}$  eseményből kb. 350-et rögzítettek. Előfordulhat-e, hogy a szemétkébe kerül hasznos esemény?

Szerintem nem, mert a triggerok általában jól működnek.

## Nehézion-fizika

1. Az ősrobbanás-közeli állapot kivitelezése mennyiben egyezhet és mennyiben térhet el a valódi eseménytől? A méretbeli különbségek mit jelentenek?

A nehézion ütközésekben kb. 1000-5000 új részecske keletkezik. Ez még nem „makroszkópikus” mennyiség. De sokminden kiolvasható (hőmérséklet, transzport együtthatók, mint pl. viszkozitás, diffúziós állandó).

Ugyanakkor egy 1000-5000 részecskés ütközést még tudunk a kifejlesztett Monte-Carlo mikroszkópikus modellekkel szimulálni, tanulmányozni.

2. Nehézion-ütközésnél (az elliptikus folyást) a haladási irányra merőleges síkban nézik. A haladási irányban zajló eloszlás nem érdekes?

Haladási irányba közel fénysebességgel repülnek a részecskék, erről leválasztani a „tágulás” sebességét nagyon nehéz, csak nagy hibával lehet, s akkor kétséges az interpretáció. Transzverzálisan eredetileg nincs mozgás, csak az újonnan keletkezett mozgás, azaz sokkal jobb a jel/zaj viszony.