

Kérdések a HTP-2015 előadóihoz

Ugyan a kérdéseket csoportosítottam kb. tematika szerint, minden előadó mindegyikre válaszolhat, persze leginkább a neki szántakra.

Általános:

1. Voltak e véletlen felfedezések az utóbbi időben?
2. Milyen képességekre és készségekre van szüksége különösen egy kutatónak? Mitől jók/mások a magyar tudósok?
3. Mi szerzi a legtöbb örömet a kutatómunkában?

CERN-nel kapcsolatos:

1. Mit kell elérni egy diáknak (középiskolában, egyetemen) ahhoz, hogy ide kikerülhessen valamelyik kutatócsoporthoz?
2. A CERN kialakítása összesen mennyibe került (mai árfolyamon, a kezdetektől)? Az LHC és a detektorok mennyibe kerültek?
3. A CERN építéskor milyen volt a helyiek reakciója? Jelentenek-e valamiféle kockázatot az itt működő berendezések a környezetre?

A berendezések természetesen nem jelentenek környezeti kockázatot, de hát az is természetes, hogy erről meg kell győzni a társadalmat. Ennek érdekében szoros kapcsolatot ápolunk a környező önkormányzatokkal. A CMS-ben például rendszeres a helyieknek szervezett látogatás. Ugyanakkor csak a PR nem elegendő: az intézet számos csoportja kifejezetten a környezeti mérésekkel foglalkozik. Rendszeresen lehet találkozni környezeti paraméter-mérő állomásokkal, de doziméterekkel is a környéken. A méréseinket a helyi hatóságok is ellenőrzik. Nem régen találkoztunk egy olyan, környezetbe kihelyezett doziméterrel, amely pl a svájci államszövetség erre hivatott szolgálata tett ki a mi méréseink ellenőrzésére.

4. Történt-e ill. történhet-e olyan esemény a CERN működésében, amire nem számítottak? (Akár felfedezés, akár biztonsági szempontból.)
5. Folytak-e olyan kísérletek a CERN-ben ill. a nemzetközi úrállomáson, amelyek egymás munkáját segítik?
6. A CERN 100 %-ban nyitott a világ felé minden tekintetben. Igaz-e ez visszafelé: nyitottak-e a többi kutatóintézetek a CERN felé?
7. A CMS-ben hogyan oldják meg a számítógépek tűzvédelmi rendszerért a felszínen és a felszín alatt?
8. A CMS -ben a felszín alatt milyen tűzvédelmi rendszer működik?

Erre a két kérdésre hasonló a válasz: Többlépcsős automatikus tűzérzékelő- és oltóberendezéseink vannak. A legtöbb rack-ünk el van látva széndioxiddal oltó berendezéssel, amely tűz esetén (emberi megerősítést követően) széndioxiddal árasztja el az adott rack-et. A számítógép termeinkben, illetve a

kísérlet szervizüregében ún. water-mist rendszerek is vannak, amelyek szükség esetén vízködöt tudnak létrehozni. A detektorüregben – a feladat eltérő mivolta miatt - kicsit mások a felhasznált technológiák: a detektor tűzérzékelését itt a szokványos módszerek mellett kiegészíti egy ún. sniffer rendszer, amely a detektor több pontjáról levegőmintát véve (szimatolva) figyelni annak füsttartalmát. Probléma esetén az egyedi rack-ek előbb említett széndioxidos oltása mellett lehetőségünk van például a detektor folyékony nitrogénnel történő akár részleges, akár teljes elárasztására. Amennyiben ez nem lenne elegendő és az oltást már a tűzoltó kollégák sem tudják biztonságosan elvégezni, végső esetben el tudjuk árasztani habbal az egész detektorüreget. Ekkor természetesen már nem cél a detektor megóvása, csak a detektorüregen keletkező kár minimalizálása. Ez utóbbi, habbal oltó rendszer semmilyen elektromos berendezést nem tartalmaz, a vizet a felszínen található 150 m³-es oltómedencéből kapja és a víz potenciális energiáját felhasználva történik az oltás.

Ami a biztonsági rendszereinket illeti, a személybiztonságért felelős rendszereink többszörösen túlbiztosítottak. Ilyen például a látogatás során használt lift amely villamos ellátása teljesen független a CMS elektromos rendszereitől és végső esetben a saját dízelgenerátorát használva is működőképes marad. Ezen kívül itt kell megemlíteni, hogy a menekülő útvonalak is úgy vannak megtervezve, hogy probléma esetén ezen útvonalak redundanciája miatt gyakorlatilag kizárt, hogy kollégáink a föld alatt rekedjenek. Ezeket a technológiákat, illetve menekülési eljárásokat rendszeresen teszteljük és a kollégáinkat sem „hagyjuk békén”, azaz rendszeres tréningeken vesznek, veszünk részt azért, hogy az ide vonatkozó ismereteink és reflexeink ne kopjanak el.

9. Nőként nehezebb-e érvényesülni itt a CERN-be?
10. Egy középiskolás/egyetemista hogyan/meddig juthat el (ösztöndíj?) a CERN-be? (Kivel kell felvenni a kapcsolatot - nem egy látogatásra gondolunk)

Az egyetemistákat (nem csak fizikusokat, hanem mérnököket is!) először a harmadév után tudjuk ösztöndíjra fogadni. Ez a nyáriidő ösztöndíj amely évente nyáron június és szeptember eleje között szokott zajlani, mintegy kétszáz diák részvételével. A diákok jelentkezhetnek Technical Student ösztöndíjra is amely nem kötődik turnusokhoz és a kiválasztott diákok akár 14 hónapot is itt tölthetnek, melynek során bekapcsolódhatnak kutatási projektekbe és a végén akár diplomamunka is kinőhet belőle. Az otthoni PhD programba felvetteknek lehetőségük van itteni PhD ösztöndíjra is. Ez azonban nem helyettesíti az otthoni PhD ösztöndíjat, csak kiegészítésnek minősül. Az ezt az ösztöndíjat elnyerő diákok három évet dolgoznak velünk. A fizikus PhD után Physics Fellow, illetve PhD nélkül Applied Fellow programra lehet jelentkezni. Ezek is többéves itt tartózkodással járnak. Az alábbi oldalakat tudjuk ajánlani: <http://jobs.web.cern.ch/join-us/students> és cern.ch/jobs

11. Van-e/volt-e valamilyen hatása nagyobb természeti katasztrófáknak(pl. földrengés) a CERN működésére?
Egyenlőre nem. Sok évvel ez előtt volt errefelé egy kisebb földrengés és akkor volt némi elmozdulás az L3 detektorban, de ez nem okozott semmilyen

problémát. Az azonban megálapítható, hogy a gyorsítóink, detektoraink nincsenek erős földrengésekre méretezve. Egyrészt azért, mert errefelé nagyjából ezerévenként várható egy Richter 5-ös mozgás, másrészt egy ilyen bekövetkezése esetén „csak” a tudományos berendezéseink látnák kárát, a gazdaság nem (nem úgy, mint a „civil” földrengések esetén). Ilyenkor természetesen újra kellene építeni sok berendezésünket.

12. Miért jó kutatónak/mérnöknek lenni a CERN-ben?
13. Melyik az a CERN-ben felfedezett jelenség, amely várhatóan a legrövidebb időn belül széleskörű gyakorlati alkalmazásra kerülhet?
14. Hogyan zajlik egy nagy CERN kísérlet tervezése, megvalósulása, milyen jövőbeli terveik vannak?

Oktatási kérdések (J. Beáta)

1. Önök szerint mi kerüljön be a közoktatásba a modern fizikából?
2. Szeretnénk több részletet megtudni a 3 hetes tanárprogramról (pályázati feltételek, vizsgák stb.).
3. Többször elhangzott, hogy a CERN nem foglalkozik oktatással, de a jövőbeli tervek között sem szerepel egy iskola alapítása, a kivételesen tehetséges gyerekek számára?
4. Hogyan, milyen szempontrendszer szerint zajlik a kommunikáció a laikusok, a média felé?
5. A tanárok számára van-e kollaboratív felület a gondolatok/kérdések megbeszélésére?
6. Van-e együttműködési lehetőség a különböző országok pedagógusai között a CERN által szervezett formában Középiskolás diákokat a Wigner kutatóintézetben milyen kutatásokba tudják bevonni, mivel tudják motiválni és hogyan juthatnak el végül kutatói pályán a CERN-be jutni?
7. Van-e kollaboratív problémamegoldási (CPS) projekt tanárok/diákok számára?
8. Középiskolás diákokat a Wigner kutatóintézetben milyen kutatásokba tudják bevonni, mivel tudják motiválni és hogyan juthatnak el végül kutatói pályán a CERN-be jutni?

Energia (S. Csaba)

1. Folytak-e még Lausanne-ban a TOKAMAK-ban kutatások, meddig jutottak, hol tart az ITER projekt?
2. Mennyi a CERN teljesítményfelvétele normál üzem esetén és mennyi az éves fogyasztása? Honnan kapja a CERN az elektromos energiát?
3. Segíti-e a CERN a hatékony fúziós erőmű létrejöttét és ha igen, hogyan?

Adatfeldolgozás (K. Attila)

1. Érte-e már sikeres vagy sikertelen hackertámadás a CERN bármilyen informatikai rendszerét?
2. A szétszított adatok hogyan kerülnek végső feldolgozásra, ki koordinálja az adatok szétszittását, mi a kutatás végeredménye? A feldolgozott adatok

végső kiértékelése hogyan történik, mennyi ideig tart? Van-e elegendő idő ezenközben, hogy a következő mérésre „rákészüljenek”?

3. A rengeteg eseményt, ami átjut a triggeren, ki/mi/hol/mennyit néz át, milyen kritériumok szerint? Esetleg néhány példa?
4. Bizonyult-e már valamilyen szempontból hasznosnak az az adathalmaz, amelyet a triggerfeltételeknek nem felelt meg, de véletlenszerűen tárolták?

Részecskefizika (P. Gabriella)

1. Az általunk tanított négy kvantumszám mellé kaphatunk-e egy összefoglalót a jelenleg használt „kvantumszámokról”?
2. Van-e olyan elmélet, ami túlmutat a hármas szimmetria elvén?
3. Proton bomlással kapcsolatosan van-e elmélet arra, hogy miért nem sikerült még kísérletben elérni a bomlást? Hogyan sikerülhet? Van-e olyan kutatócsoport amely direkt ezt figyeli?
4. Mivé bomolhat el egy proton, ha instabil?
5. Milyen elméletek írják le a gravitont, milyen kísérleteket végeznek ezzel kapcsolatban?
6. A sötét anyag kutatásában konkrétan milyen kísérleteket végeznek, illetve ezeknek van-e már valamilyen eredményük?

Kozmológia (T. Zoltán)

1. Mi a véleményük arról az elméletről, hogy a fekete lyukak esetleg részecskéket sugároznak ki?
2. Ha van sötét anyag, van sötét kölcsönhatás is? Elképzelhető, hogy van még másfajta kölcsönhatás is az ismerteken kívül is? Mit mondanak az eddig ismert elméletek erről?
3. A COBE felvételei alapján a világegyetem izotrópiájával kapcsolatosan elhangzott az, hogy létezik kitüntetett vonatkoztatási rendszer. Ez hogyan értendő, és nem áll-e ez ellentétben a relativitáselmélettel?
4. A világegyetem tágulásával kapcsolatosan elhangzott, hogy a kezdeti pillanatokról nincs információnk. Ekkor a kiterjedése lehetett pontszerű, vagy végtelen is. Milyen valószínűsíthető elképzelések vannak jelenleg erről?
5. Léteznek-e kísérletek fekete lyukakkal kapcsolatban?
6. Milyen elméletek léteznek a sötét energiára vonatkozóan, vannak-e kísérletek ezzel kapcsolatban? Lehet-e kapcsolat a sötét energia és sötét anyag között?
7. Miért kedvezményezett a páros szimmetria a természetben?
8. Hogyan is volt ez a “nincs tömeg” dolog?
9. Léteznek-e kísérletek fekete lyukakkal kapcsolatban?

Gyorsítók (B. Dániel)

1. Álló targetes kísérleteknél technikailag hogyan rögzítik/manipulálják a targetet a nyaláb útjába?
2. Amennyiben megépülne az FCC, milyen felfedezéseket várhatnak tőle? (újabb részecskék)

3. Az LHC-ben hogyan jut el a nyaláb a beam dump-ba? Hogyan szeparálják el a gyorsítócsövet a beam dump-tól? Amennyiben ezek között nyomáskülönbség van, hogyan juttatják ki a nyalábot?

Nehézion-fizika (V. Gábor)

1. Kérnénk az előadásból kimaradt „telefonos slide-ok” ismertetését.
2. A nehézion-fizika tanulmányozására miért az ólomionokra esett a választás? Milyen más anyagok jöhetnek szóba?
3. Nehézion-ütközéseknél létrejövő „tűzgolyó” esetében van-e értelme hangsebességről beszélni, ill. ha van, akkor mi a jelentősége?
4. A nehézion-ütközéseknél hogyan határozzátok meg a tűzgolyó/ellipszoid irányultságát (az ütközés síkját)?

Antianyag (B. Dániel, U. Balázs)

1. Milyen különbségek vannak a hidrogén és az antihidrogén közt?
2. Tervezik-e a magasabb rendszámú atomok antiatomjainak előállítását?
3. Tudnának-e mondani egy, a középiskolai fizikaórán/ szakkörön elmondható definíciót az antineutron? Mi van az antihélium atommagjában az antiproton mellett?
4. Mi az alacsony hőmérséklet? Mit jelent az, hogy elektronokkal hűtik le az antiprotont? Mi ennek a folyamata?
5. Kudarcc vagy eredmény, hogy az AMS program keretében a várt részecskét nem találták még meg?
6. Hogy vizsgálják meg, hogy az antirészecskékre hat-e a gravitáció?

Detektorok (F. Zoltán, Sz. Zoltán))

1. A neutrínó észlelésében a Cserenkov sugárzás segít. Mint sugárzási eredmény kölcsönhatásnak kell lennie, hogyan jön létre ez a kölcsönhatás? Mi a mechanizmusa Cserenkov sugárzásnak? Milyen lehet az anyagi közeg, amiben létrejöhet?
2. Miért az izopropil-alkohol használható leginkább a diffúziós ködkamrában? Az izopropil-alkoholon kívül milyen más anyaggal működhet jól a ködkamra (ár/beszerezhetőség)?

Az általunk megépített kísérletben az izopropil-alkohol vált be. Az, hogy melyik anyag gőze alkalmas a ködkamrába, azt az aktivációs energia (mely a bejövő részecske által keltett ionizációk során szabadul fel) dönti el, amely ahhoz kell, hogy a gőz a túltelített állapotából fázisátalakulással le tudjon csapódni.

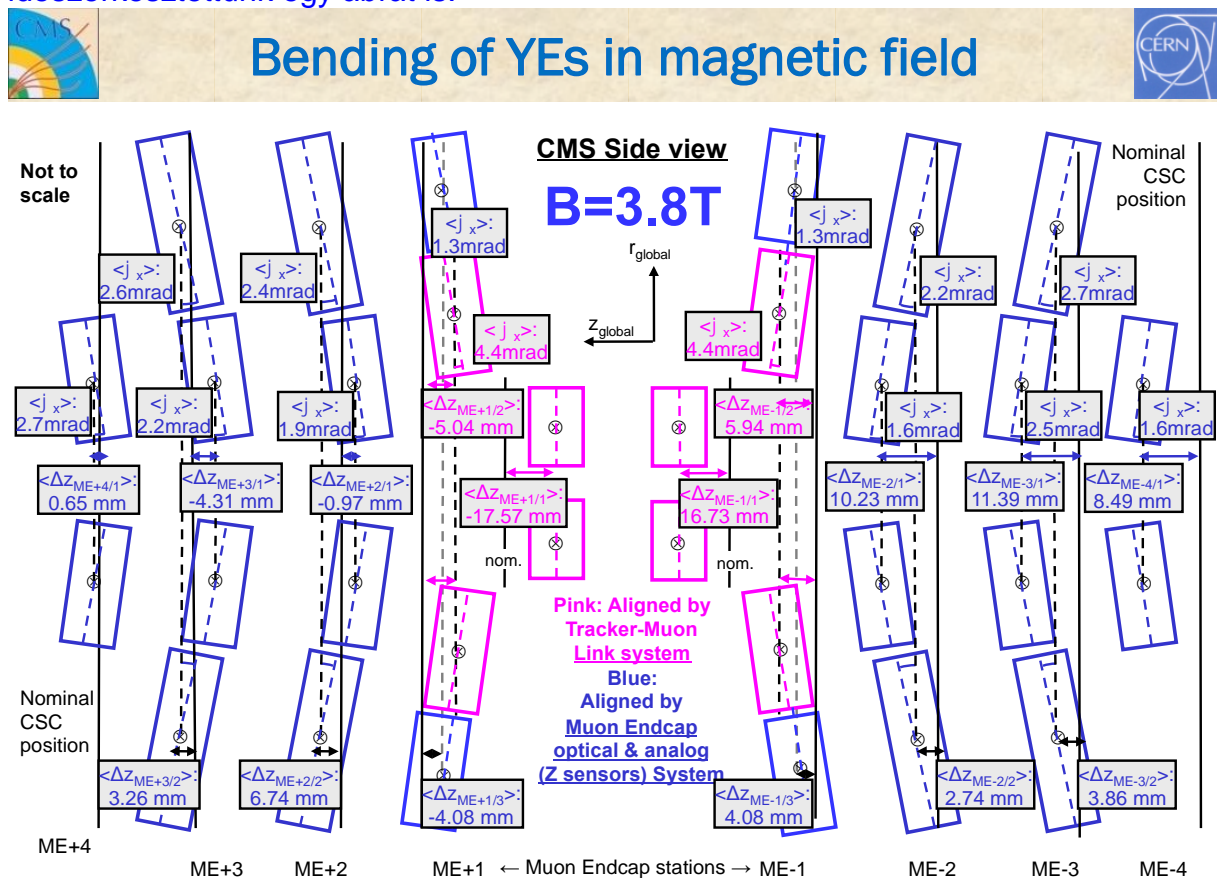
Az izopropil alkohol beszerzése nem a legkönnyebb feladat, ezért bátorítom a kollégákat arra, hogy más anyagokat is kipróbáljanak. A pálinka sajnos nem működik!

3. Ha 16 év alatt építenek meg egy berendezést, a technika fejlődésével nem avul el az eredeti technika? Illetve lehet-e menet közben módosítani az eredeti terveket?

A kérdés a modern detektorok igen nagy problémájára világít rá. Ahhoz ugyanis, hogy egy alkatrész beépíthető legyen, meg kell győződnünk arról, hogy az adott alkatrész képes kibírni a működési helyén várható mágneses teret, illetve az adott helyen várható sugárzást. Általában a sugárzástűrést az alkatrész várható élettartama alatt elyelt dózisként adják meg. Ezt besugárzásokkal kell tesztelni. Ennek azonban az az eredménye, hogy mivel hosszúak a mérések, az adott alkatrész típusát igen korán le kell fixálni. Az általunk a helyzetmeghatározó rendszerben használt kamerák 2008 óta szolgáltatnak adatot, de a típusukat már 2003-ban ki kellett választani (azóta is ezek működnek!) és az üzembeállítás idején már nem is gyártották őket.

4. Az egyes detektortípusok (nyomdetektor, kaloriméter, müon kamra, stb) milyen időfelbontással működnek (minimálisan mennyi időnek kell eltelnie két egymás után érkező részecske detektálása között)?
5. Az itt meg ismert detektortípusokon túl van-e terv/elképzelés/fejlesztés alatt új típus? (akár itt, akár a világon máshol)
6. A TOF detektorok a repülési idő mérésekor a számítógép órajelét használják? (ez a legpontosabb, ill. milyen pontos ez)
7. Mekkora volt a CMS egységek közötti legnagyobb elmozdulás értéke?

A mágnes bekapcsolásakor várható a legnagyobb elmozdulás. Egyes helyeken ennek értéke elérheti a 16-17 mm-t is. Ennek szemléltetésére ideszerkesztettünk egy ábrát is:



8. Mi történik egy ütközés során a nyaláb irányába induló keletkezett részecskével? Ezeket lehet detektálni?