

Új eredmények a ^8Be anomáliájára

Dr. A. Matonkai,
Debrecen

Sas Németh

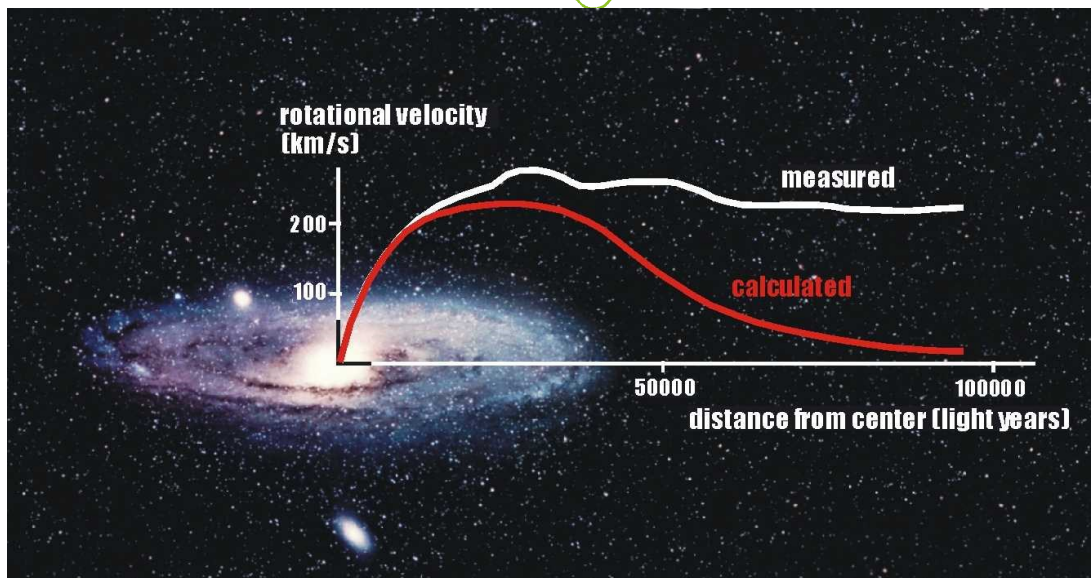
2012.05.01



A ^8Be anomália

- ▶ Sötét anyagról röviden
- ▶ A kísérleti eszközünk és a ^8Be anomáliára vonatkozó korábbi kísérleti eredmények összefoglalása. Az új kísérleti eredmények.
- ▶ A szimuláció

Mi a sötét anyag?



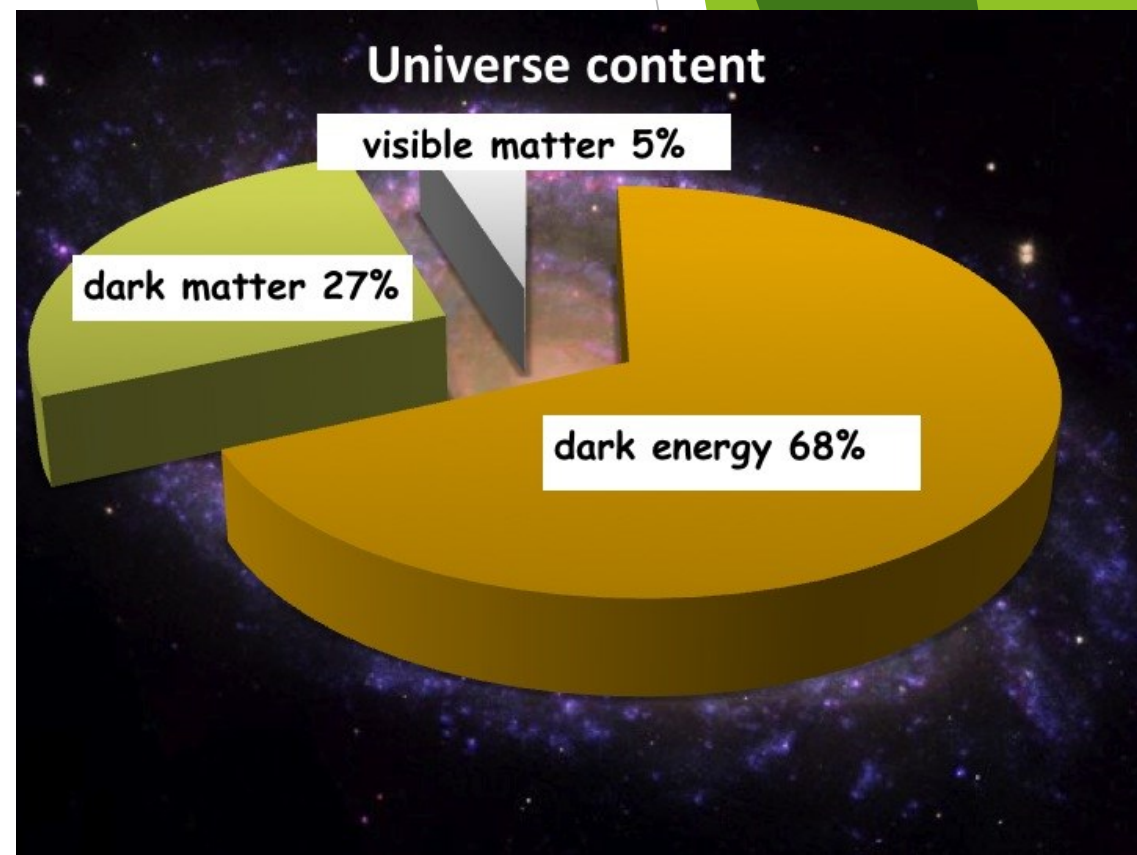
Első megfigyelések:

❖ Fritz Zwicky (1934)

❖ Vera Rubin (1970)

► További bizonyítékok:

- ❖ Gravitációs lencsehatás
- ❖ Galaxis ütközések
- ❖ CMB fluktuációja



Lehetséges magyarázatok a sötét anyagra

Jelenlegi ismereteink szerint feltételezhetjük, hogy a sötét anyag:

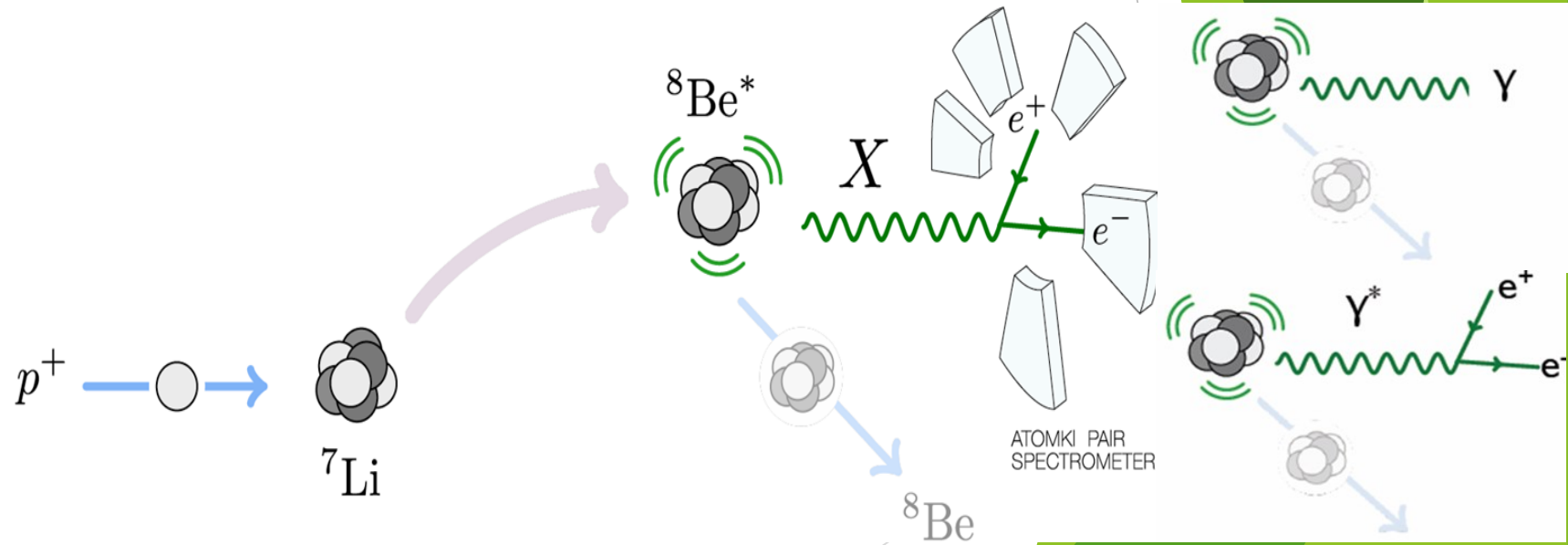
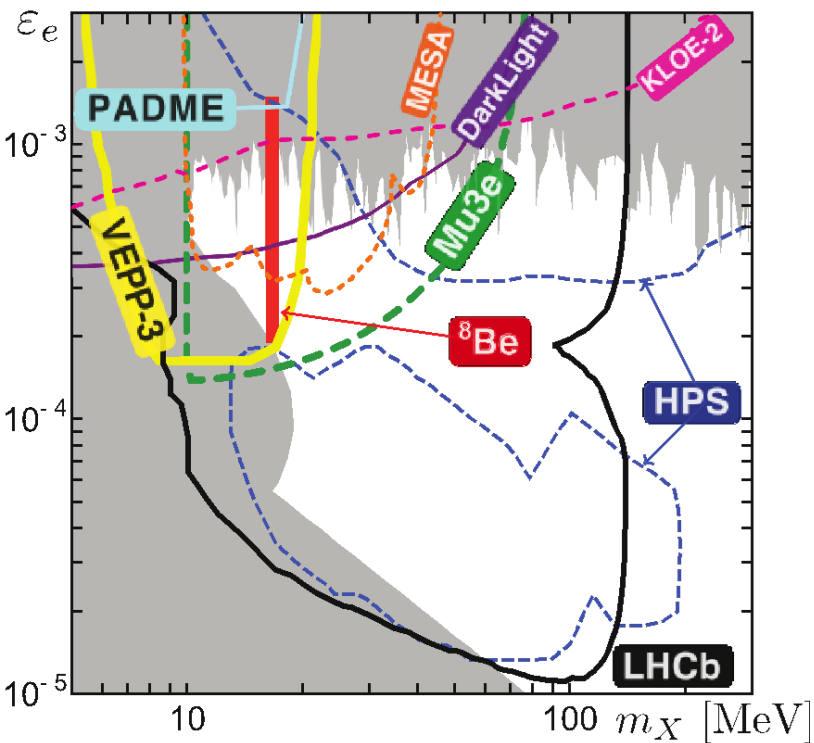
- Kozmológiai időskálán időben stabil.
- Hideg
- Elektromágneses illetve gyenge kölcsönhatásban elhanyagolható mértékben vagy egyáltalán nem vesz részt.

- ▶ Nem barionikus részecskék: neutrínók, WIMP, Axionok, SUSY részecskék, sötét foton.
- ▶ Kompakt objektumok: Fekete lyukak (primordiális), neutron csillagok, barna törpék, fehér törpék, feltételezett Kvark csillagok.
- ▶ MOND

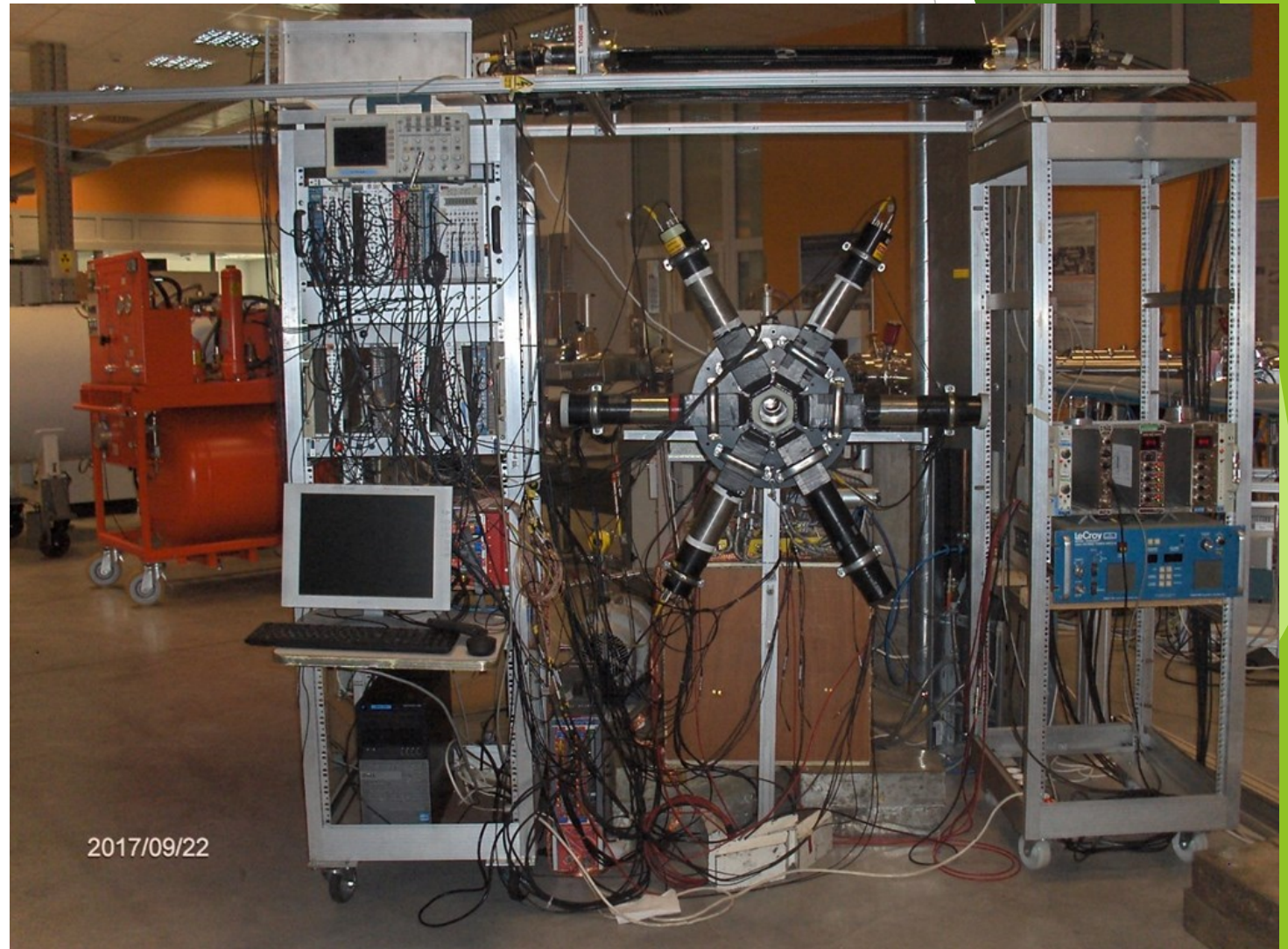
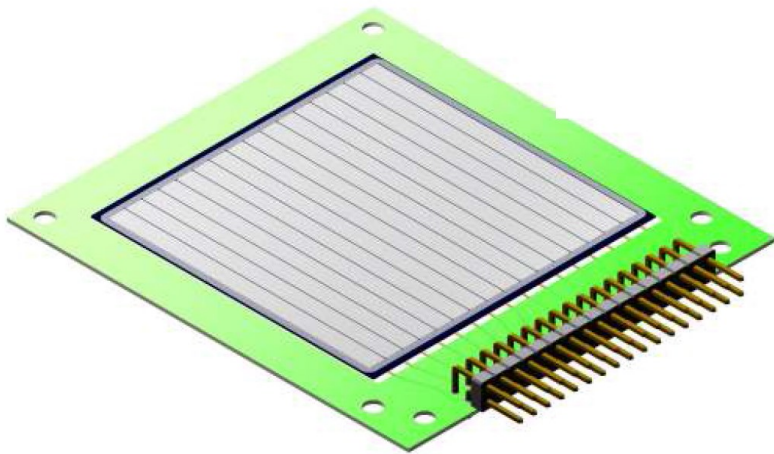
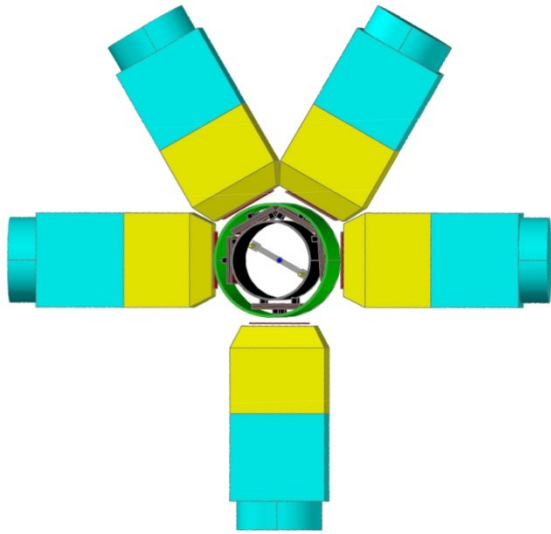
Sötét Anyag kutatás az Atomkíban

A ^8Be anomália

Nagyenergiás magátmentek $\rightarrow$ értelmezés egy új részecske bevezetésével $\rightarrow$
egy új kölcsönhatás közvetítője lehet $\rightarrow$ sötét anyag



AZ elektron-pozítron spektrométer



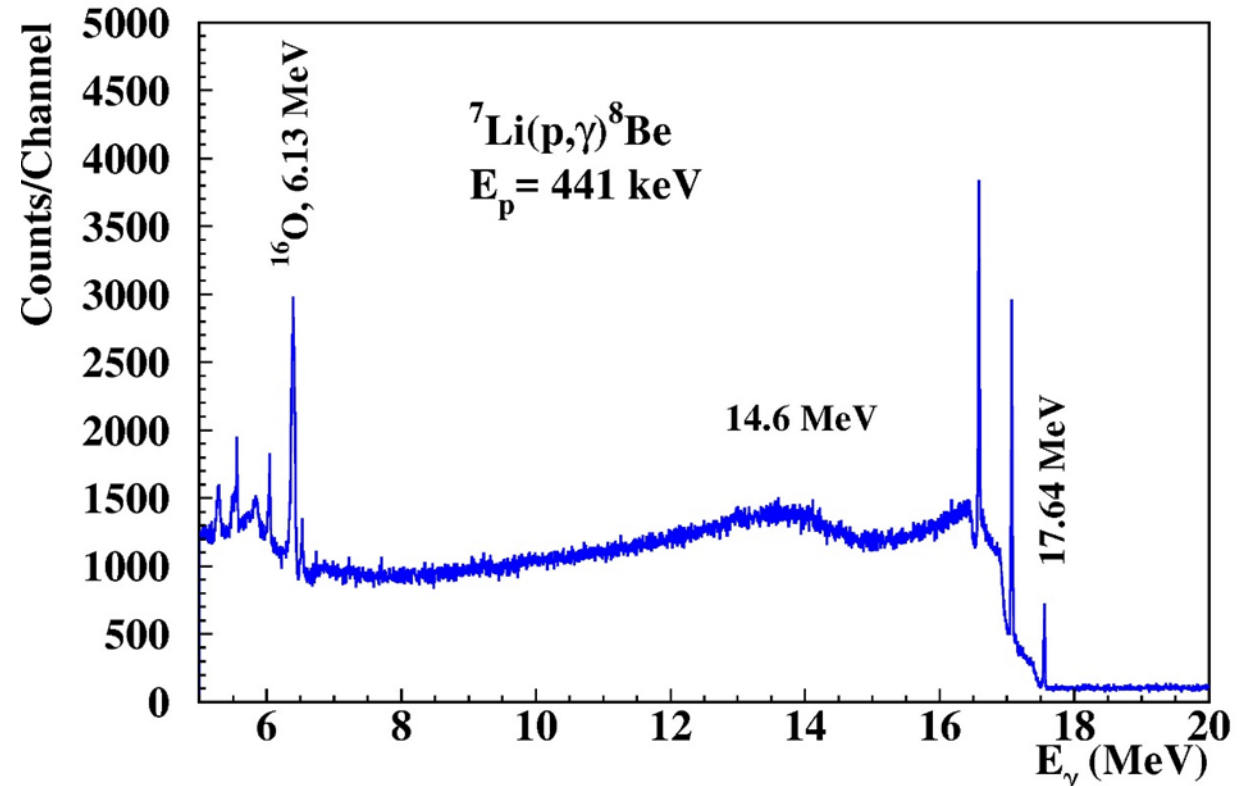
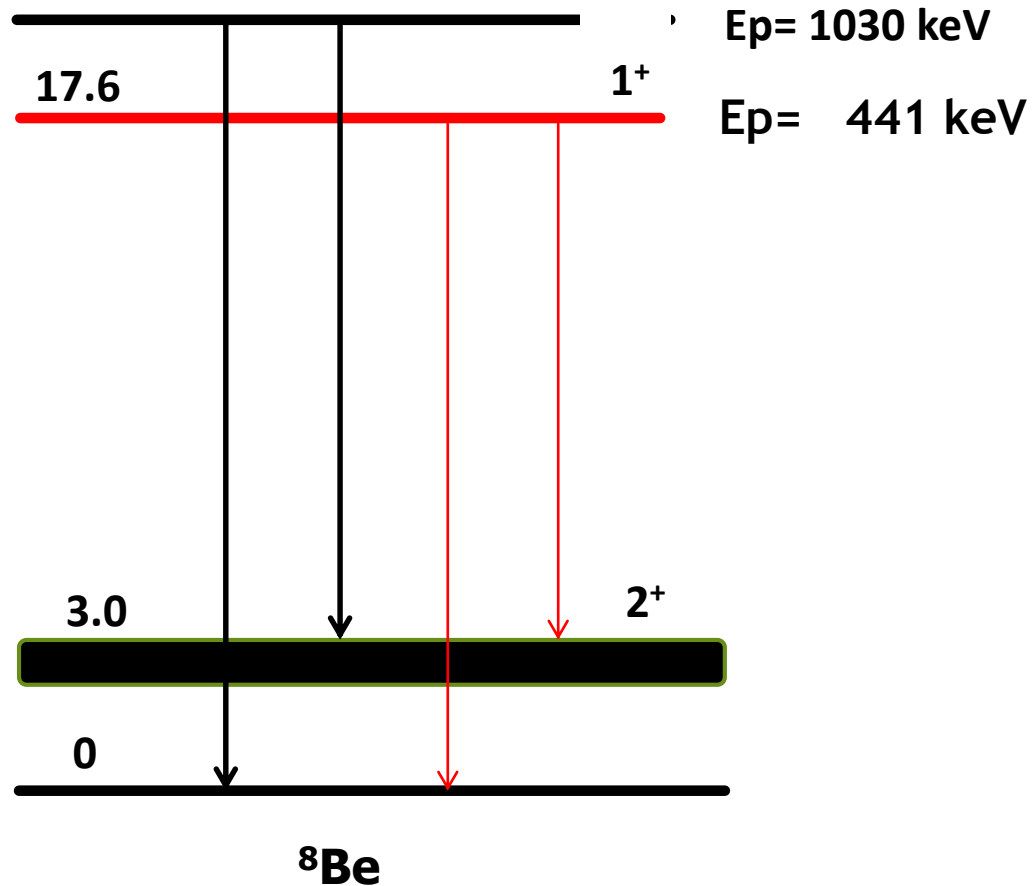
${}^7\text{Li}(p,\gamma){}^8\text{Be}$ magreakció 17.6 MeV-es gerjesztett állapotának vizsgálata volt a cél.

A target alumíniumra párologtatott LiF volt. $E=441\text{keV}$ -es proton nyalábbal történt a rezonanciaszerű gerjesztése.

$$J^p = 1^+ ; T = 0 \rightarrow J^p = 0^+ ; T = 0 ; E_{tr} = 18.15 \text{ MeV}$$

$$J^p = 1^+ ; T = 1 \rightarrow J^p = 0^+ ; T = 0 ; E_{tr} = 17.6 \text{ MeV}$$

18.2



$$J^p = 1^+ ; T = 0 \rightarrow J^p = 0^+ ; T = 0 ; E_{tr} = 18.15 \text{ MeV}$$

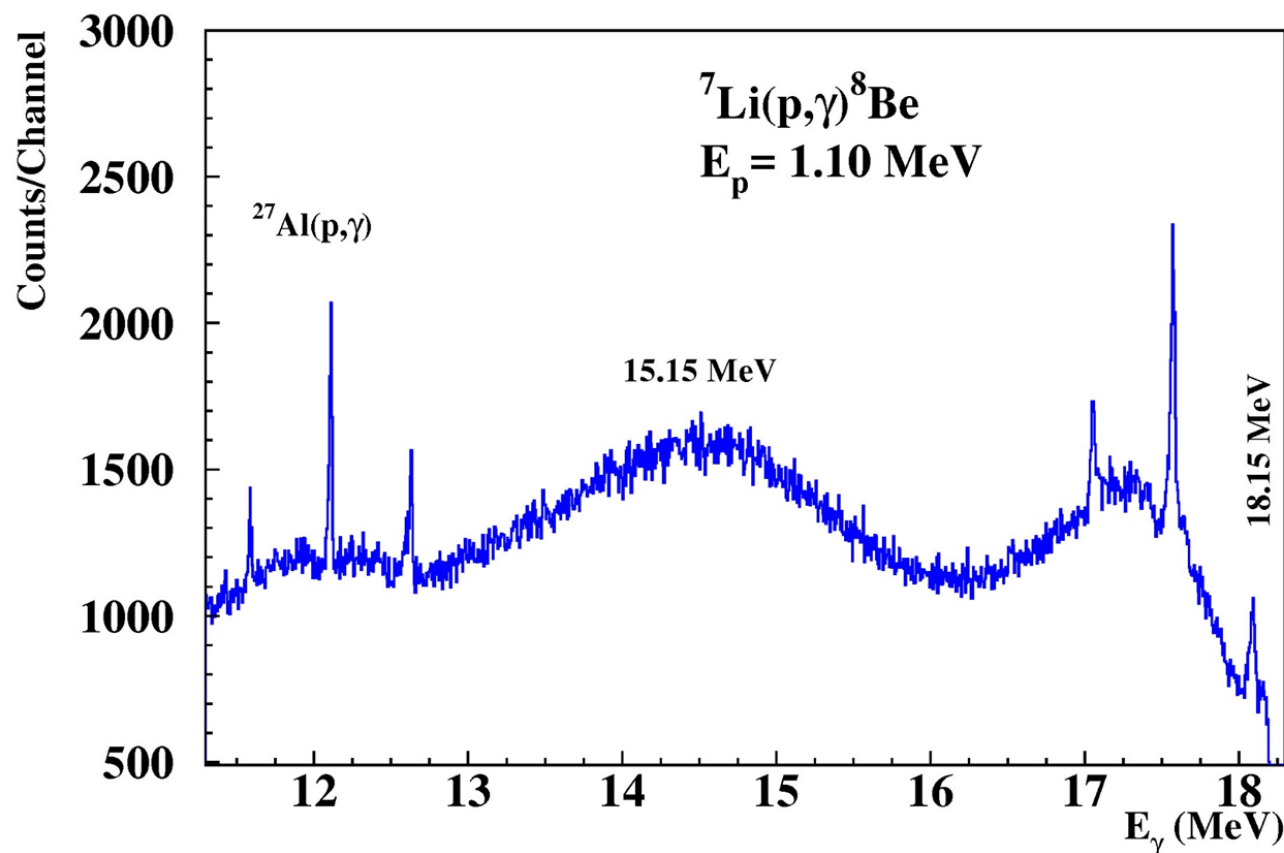
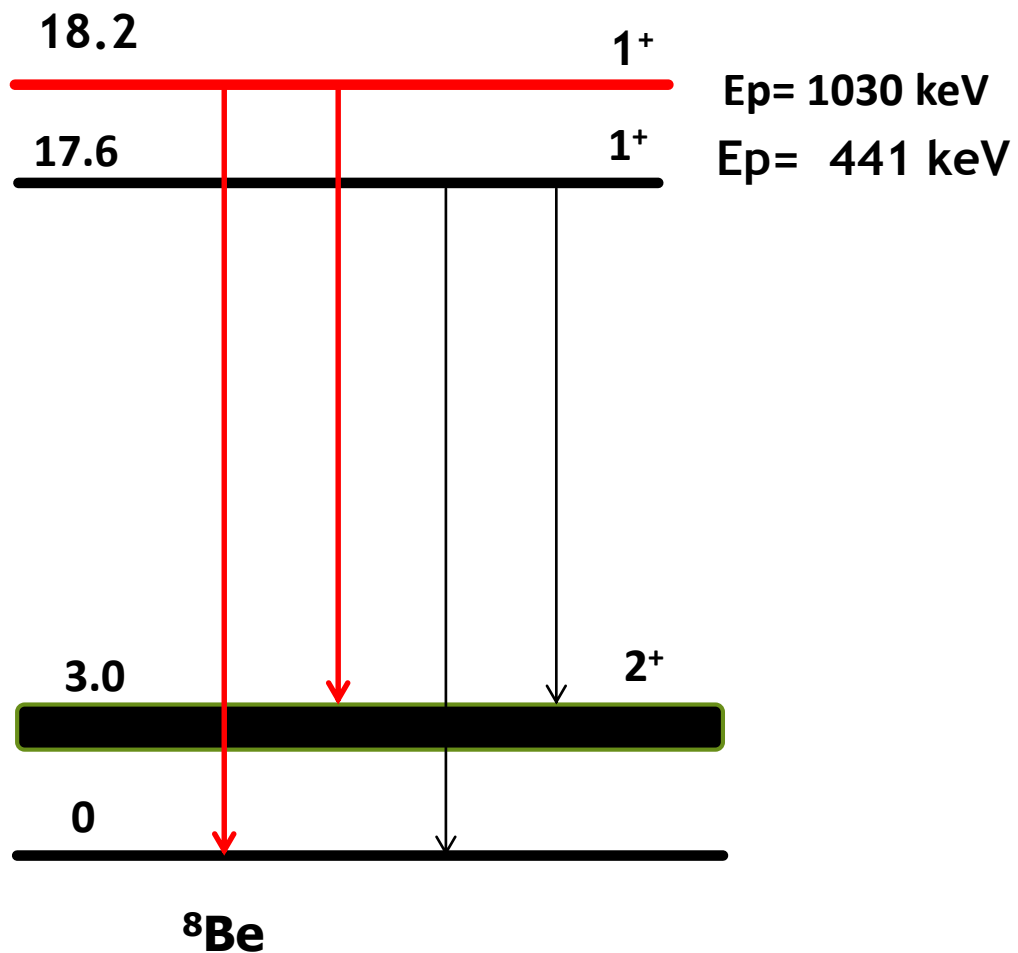
$$J^p = 1^+ ; T = 1 \rightarrow J^p = 0^+ ; T = 0 ; E_{tr} = 17.6 \text{ MeV}$$

Ami felvan tüntetve:

J - paritás

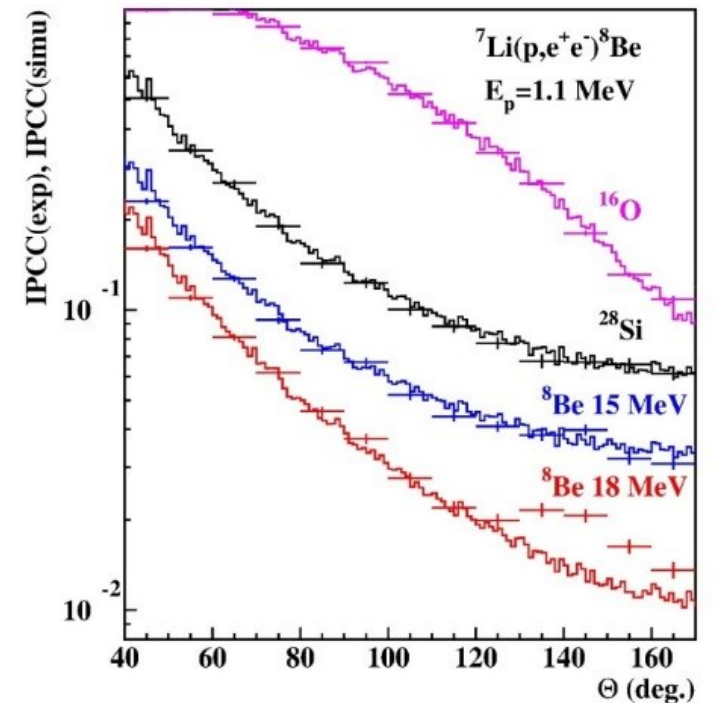
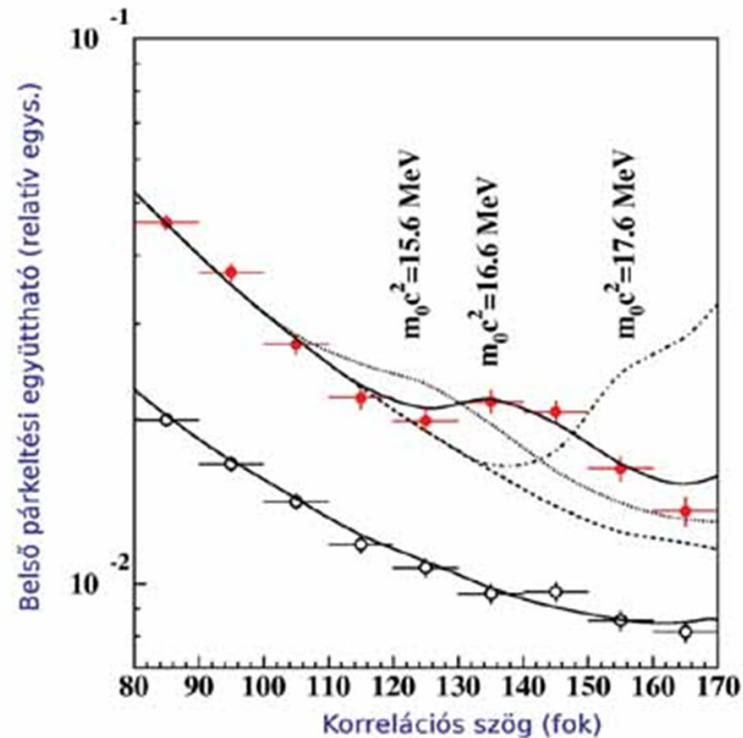
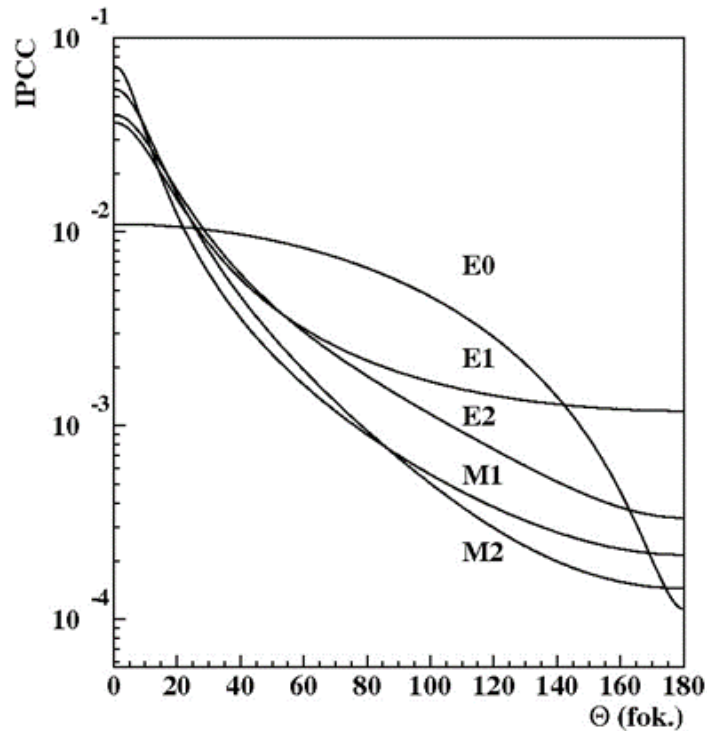
T - izospin

E - energia



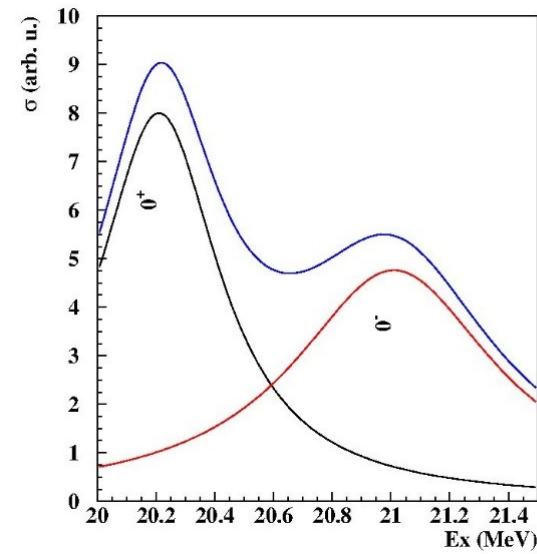
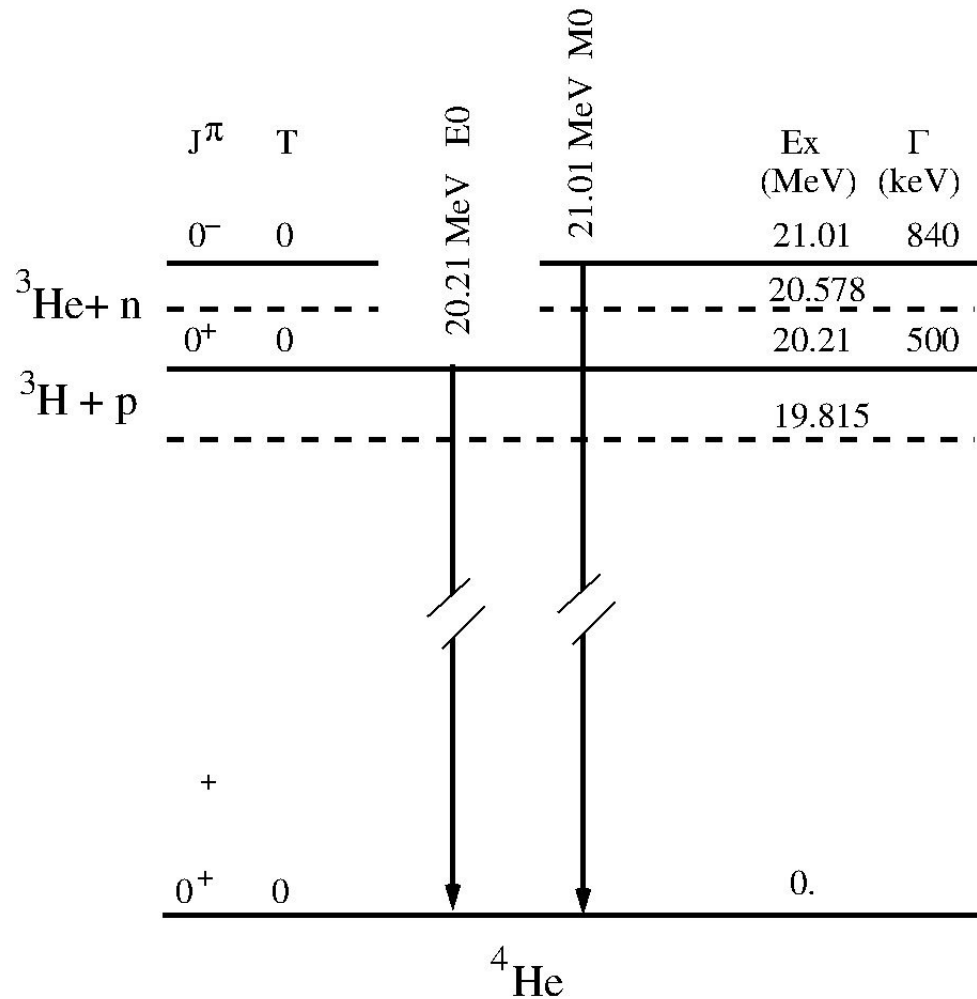
Az elektron-pozitron szögkorrelációra kapott eredményeink értelmezése egy új részecske keletkezésének és elbomlásának feltételezésével.

- Kísérlet pontok: piros pontok hibákkal
 - Elméleti görbe: szaggatott vonal
 - Spektrométer ellenőrzés: üres körök hibákkal
 - Új részecske feltételezésével számított görbék
- $m_0 c^2 = 16.6 \text{ MeV}$, $X(16.6)$



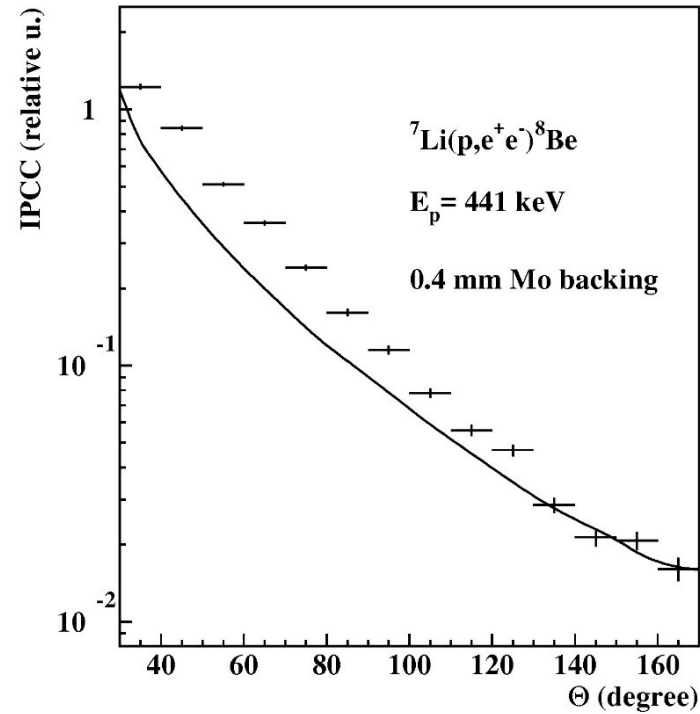
A ^4He legerjesztődése során keletkező e^-e^+ párok vizsgálata.

A céltárgy:



A 0^+ és 0^- állapotok átfedése.

A ^4He Kísérlet fő problémája:



A külső párkeltés hatáskeresztmetszete kb
ötször nagyobb a Mo hátlapon, mint a belső
párkeltés hatáskeresztmetszete a ^4He .

A folyamatban keletkeznek:

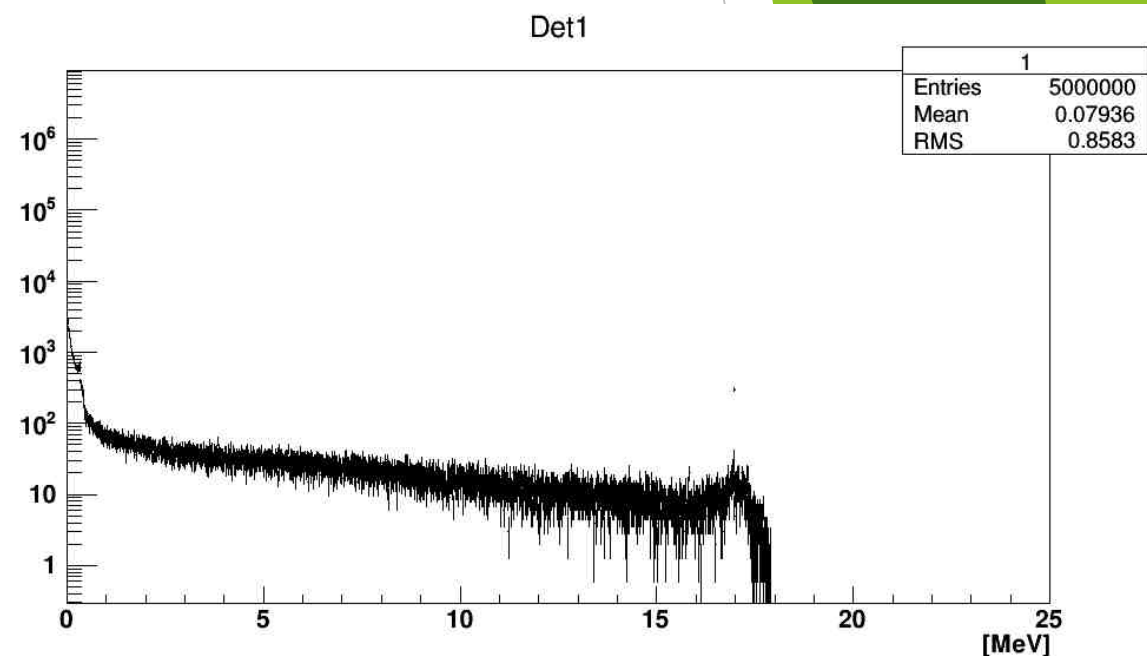
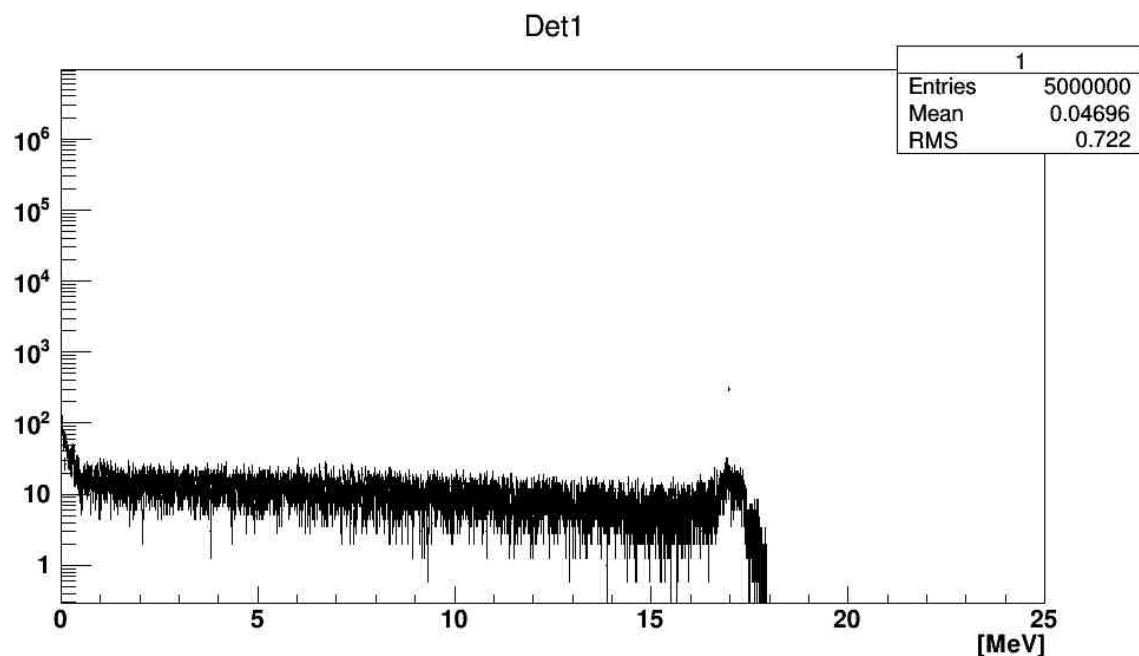
- Gamma fotonok
- Külső párkeltéssel e^-e^+ párok
- Belső párkeltéssel e^-e^+ párok
- valamint szerkezeti anyagon szóródott fotonok és ugyanezen keletkezett e^-e^+ párok is jelen vannak.

Az adat feldolgozás feladatai:

- A detektorok energia és pozíció kalibrációja.
- A részecskék energiáinak mérése, az energia-összeg kiszámítása, kapuzási feltétel.
- Két plastík detektor között létrehozott koíncidencia feltétellel teljesülése esetén meghatározható, hogy mely feltételezett párok származnak ugyanannak a részecskének a bomlásból.

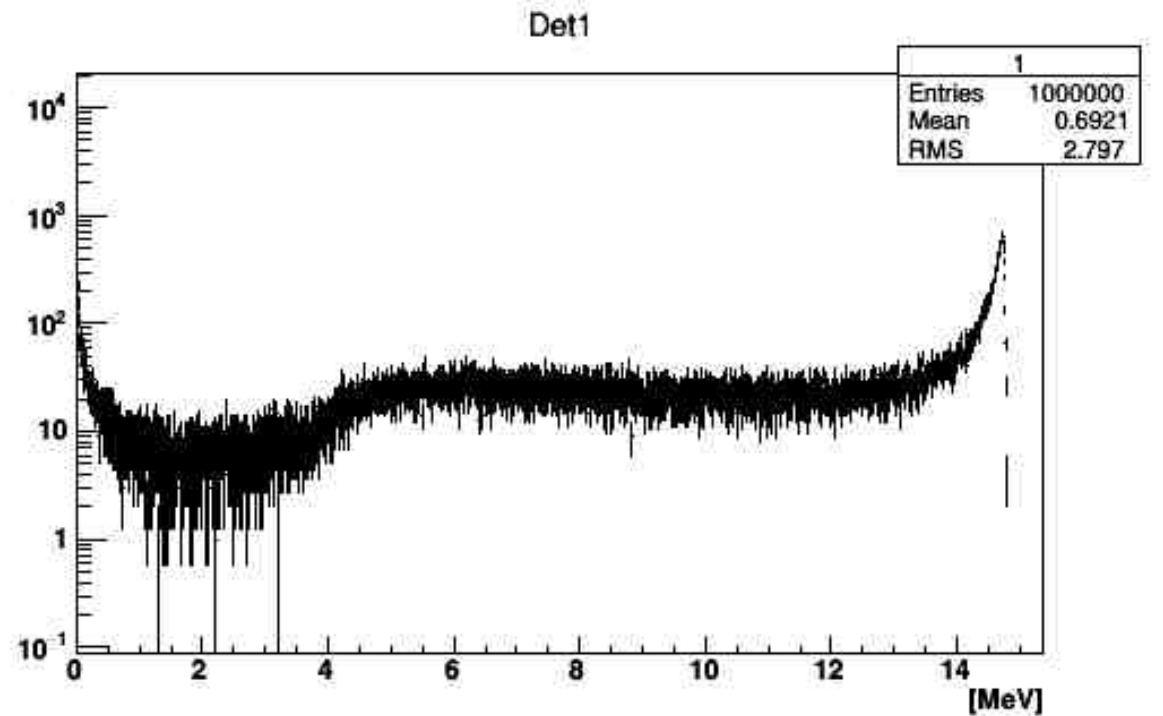
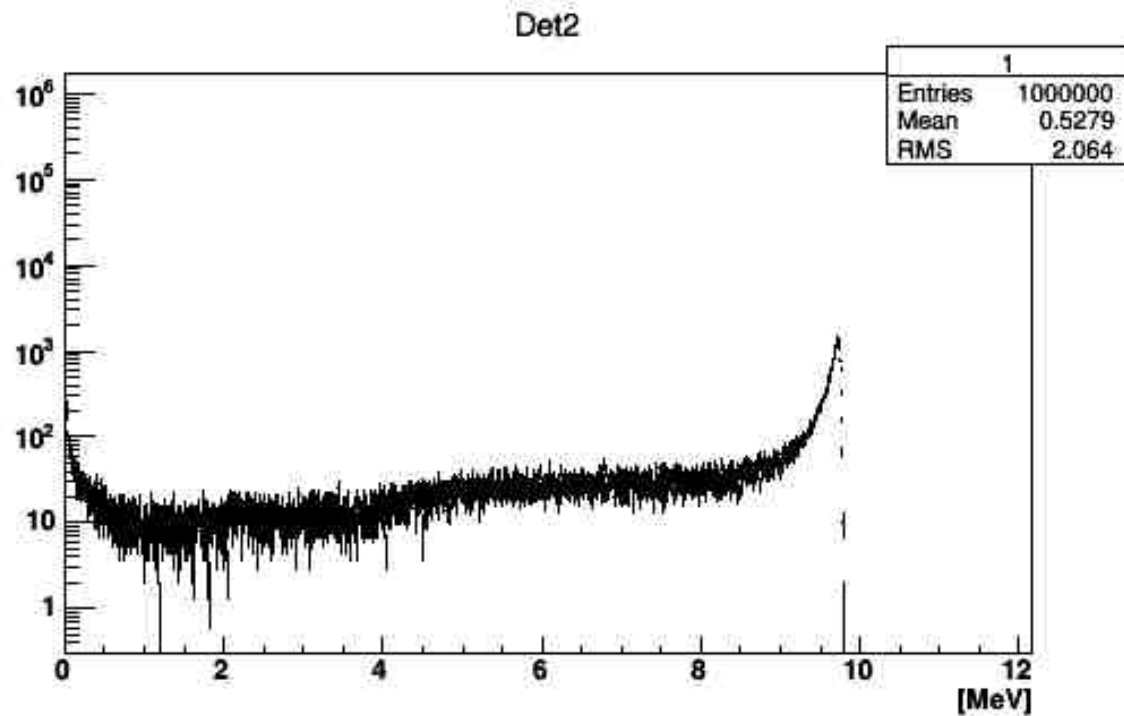
A Geant 4 szimuláció

Plasztik detektoroknak válaszfüggvénye Molibdén hátlappal és anélkül.



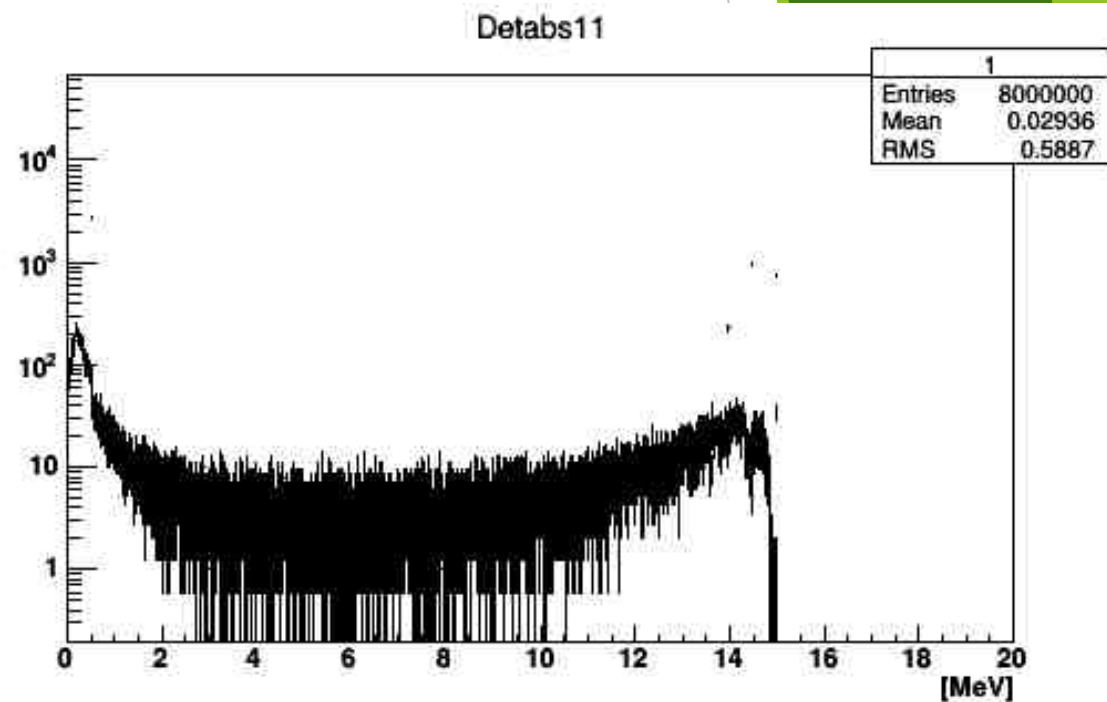
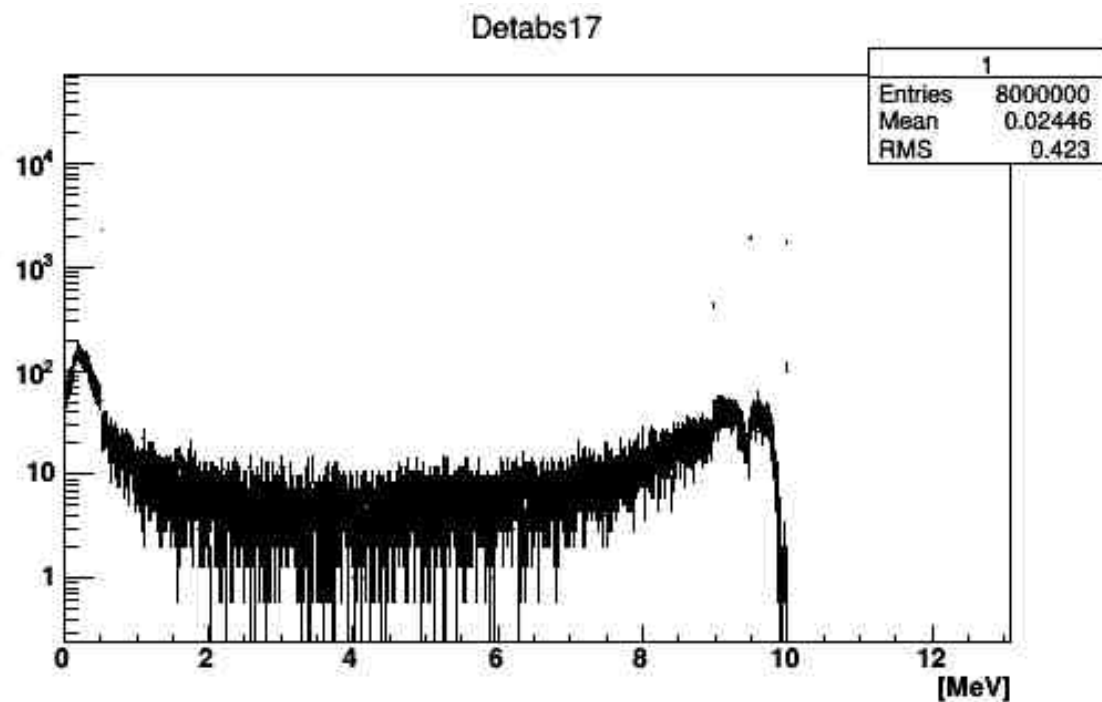
A forrás: 18 MeV-es, izotróp eloszlású, monoenergiás pont forrás.

A plastík detektorok válaszfüggvénye



A forrás: 10 és 15 MeV-es, izotróp eloszlású, monoenergiás elektron forrás.

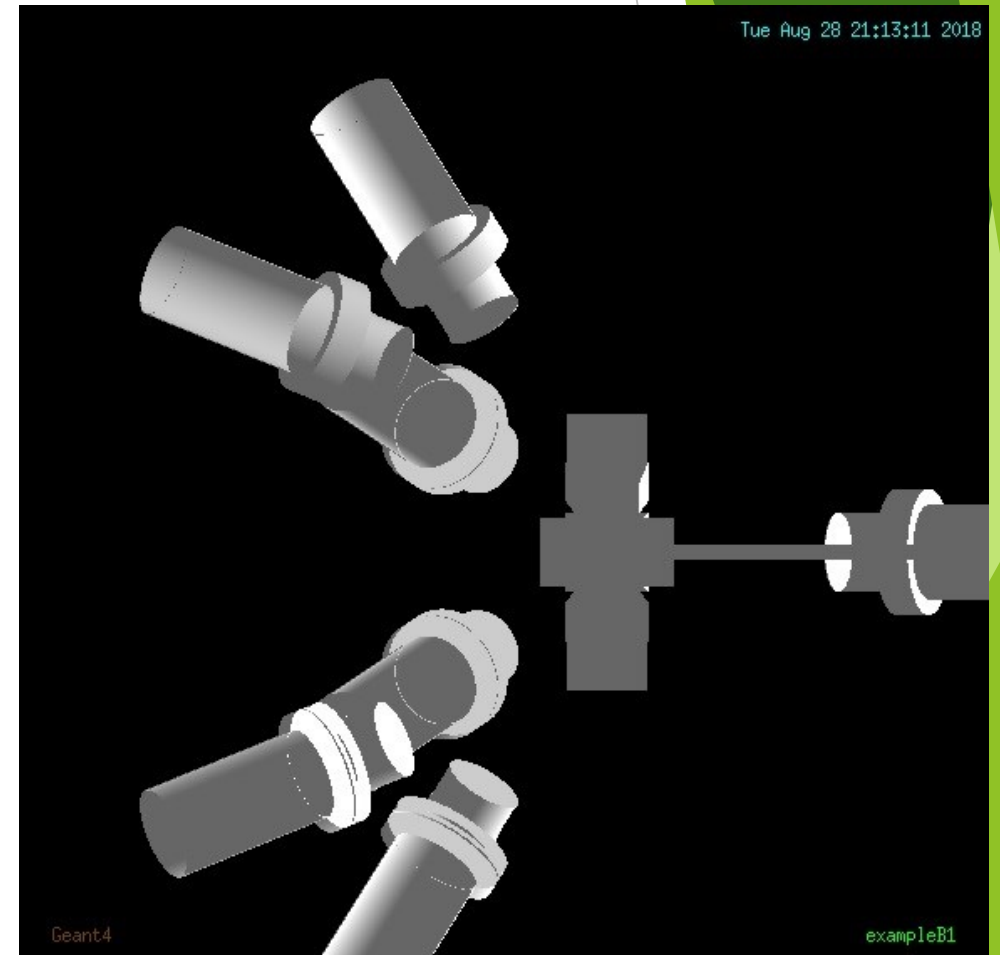
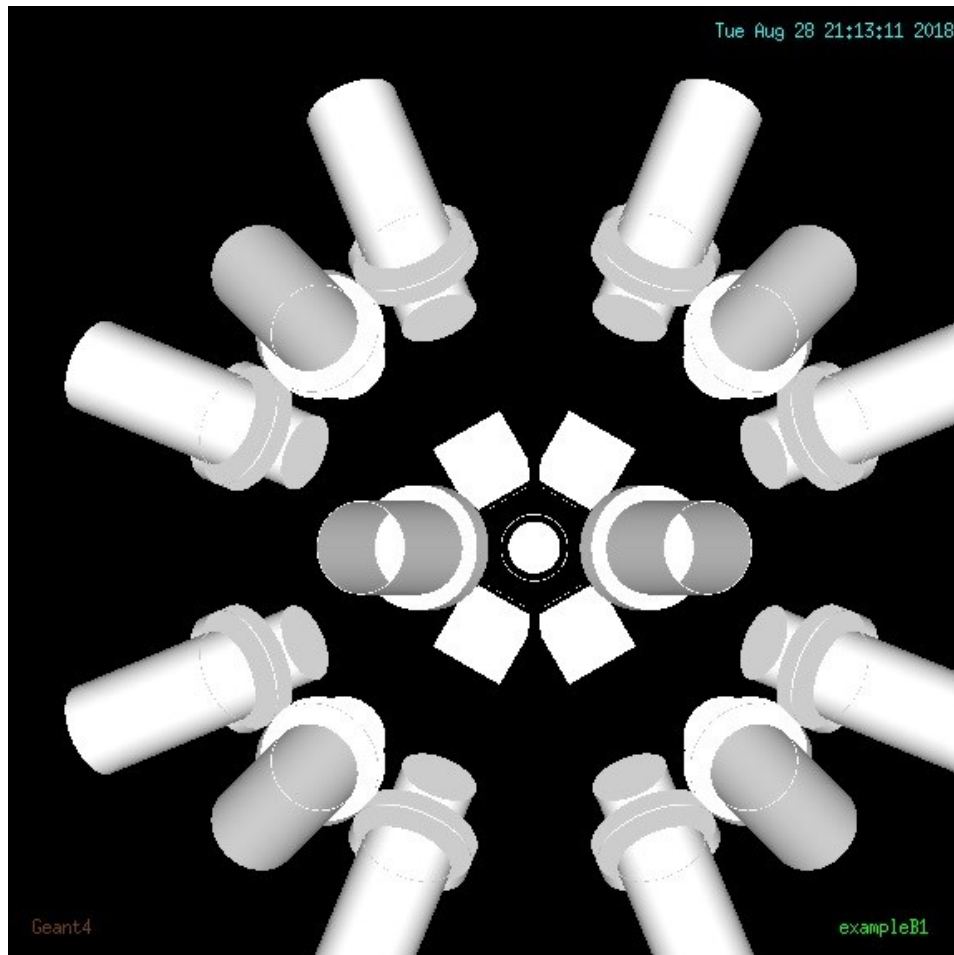
A LaBr₃ detektorok válaszfüggvénye



A forrás: 10 és 15 MeV-es, izotróp eloszlású, monoenergiás gamma forrás.

Kitétekintés:

- Az új DSSD rendszer szimulációja.
- Az analízhez saját root program írása.



Köszönöm a figyelmet!