

Higgs bozon – Természet felett?

- Lukács Béla
 - Wigner

Amikor a varjak a vetésre mennek

- **Kvantum MezőElmélet**
- Kv. Elektrodinamikával 1950. tájt már minden rendben, a végtelenek **renormálhatóak**.
- **De** gyenge kölcsönhatás közvetítő részecskéje tömeges kell legyen (c. 1960., c. **50 GeV**), és **akkor** az elmélet **renormálhatatlan**. **Csőd?**
- **De (de):** vannak még mérésekkel igazolt jóslatai is a lehetetlen elméletnek! **Mentsük!**

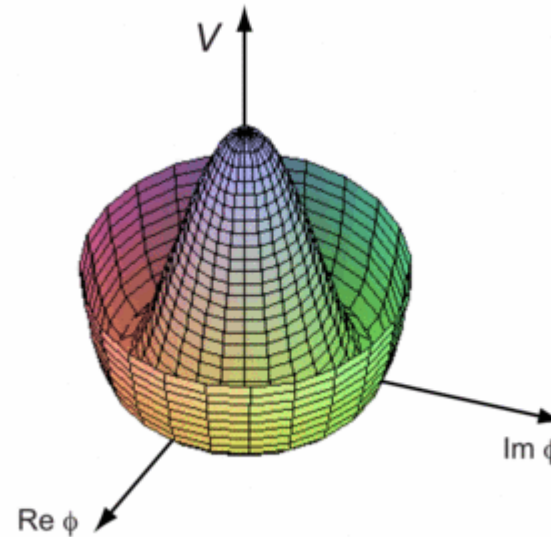
1964. Annus mirabilis

- Brout, Englert; Higgs; Hagen, Guralnik, Kibble
- Higgs javaslata: van 3 tömegtelen 1 spínű bozon, W_{\pm} és Z_0 . Ezek viszont kölcsönhatnak egy 0 spínű új H bozonnal, amelynek szombréró-önpotenciálja van (ábra jön). Az eredmény majdnem olyan, mintha alacsony energián W-nek volna tömege, fönt nem.
- És ez renormálható. Weinberg, Salam, Glashow elektrogyenge Nobel-díja, 1979.
- De hol a H?

Szombréró-potenciál

Legfeljebb **negyedfokú**
hatványfüggvény
önpotenciálok **még**
renormálhatóak.

Ilyeneknek akár helyi
maximumuk is lehet
közében, minimumuk
máshol. **Nem a**
legszimmetrikusabb
állapot az
energiaminimum.
Spont. szimm. sérülés.



A Higgs-mechanizmus sikere

- 1964. : Higgs megalkotja.
- 1979.: Elektroyenge Nobel, Weinberg, Salam, Glashow. 4 közvetítő bozon, $W_{+/-}$, Z_0 , γ . 1 Higgs, γ nem kap tömeget.
- 1980.: Nagy Egyesítés. $SU(5)$, 24 Higgssel, szombrérókkal, de a legtöbb 10^{14} GeV alatt nem látszik, effektíve $SU(3)*SU(2)*U(1)$ 10^{-35} mp után.
- 1981-: Nagyon Korai Univerzum GUT-tal.
- 1984-85: Keszthelyi Bettina a diplomamunkásom; megtanulom tőle a Higgs-mechanizmust. Jó HIP-ben is.
- 2011.: LHC elindul.
- 2012. jún. 4.: Gyenge Higgs megvan.
- 2013. okt. 7.: Higgs Nobel-díja.

Honnan a tömegek?

- 1687. Nem tudjuk, de talán állandóak.
- 1920. Nem tudjuk, de mozgásból is.
- 1963. Nem tudjuk, de végső soron csak feles spínű fermionok és 1-es spínű közvetítő bozonok vannak.
- 1964. Vannak 0 spínű Higgsek is, az 1-eseknek nincs is tömegük, de kölcsönhatásuk utánozza.
- 1965. Felesekből csak kvark és lepton van, azoknak van tömege, de hogy miért annyi, azt nem tudjuk.
- Ma. Ötletek vannak, de nem tudjuk.

Természetfeletti?

- Honnan a tömegek? Ki tudja?!
- Ha a fermionoknak saját tömegeik vannak, akkor hogy lehet, hogy ezek 19 nagyságrenddel kisebbek, mint M_{PI} ? Mi van a Minden Egyesítésével? (Még nincs!)
- Ha a vektorbozonoknak saját nem-0 tömegeik vannak, akkor a varjak a vetésre mennek.
- Ha nincsenek, de a Higgsekkel való kölcsönhatások utánozzák őket, az megy.
- De mi ebből a tanulság?
- És minden más okát értjük már?
- Isteni Részecske? Na miért pont?!