

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 12 (1984/1985)

Številka 3

Strani 144-145

Marko Mikuš:

NOBELOVA NAGRADA ZA FIZIKO V LETU 1984 – CARLO RUBBIA IN SIMON VAN DER MEER

Ključne besede: novice, fizika, Nobelova nagrada.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/12/730-Mikuz.pdf>

© 1985 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

NOBELOVA NAGRADA ZA FIZIKO 1984 – CARLO RUBBIA IN SIMON VAN DER MEER

Lansko Nobelovo nagrado za fiziko sta sti razdelila italijanski fizik Carlo Rubbia in nizozemski fizik Simon van der Meer. Nagrado so jima podelili za njun pri-spevek pri odkritju šibkih bozonov.

Šibki bozoni so delci polja šibke sile, ki povzročajo radioaktivni razpad atomskih jeder z oddajo elektronov in nekatere razpade delcev. Izčrpen opis pojavov, ki jih povzročajo šibka sila, so v začetku sedemdesetih let v svoji poenoteni teoriji elektromagnetne in šibke sile podali fiziki Sheldon Glashow, Abdus Salam in Steven Weinberg. Okvirno so tudi napovedali maso šibkih bozonov in njihove lastnosti. Za to delo so dobili Nobelovo nagrado leta 1979.

Težava pri odkritju šibkih bozonov leži v njihovi veliki masi; so namreč kar 80 do 90 krat težji od protona. Tudi največja pospeševalnika v sedemdesetih letih – sinhrotron v Fermilabu (Batavia, ZDA) in superprotonski sinhrotron (SPS) v CERNu (Evropska organizacija za jedrske raziskave, Ženeva, Švica) – nista imela dovolj energije za njihov nastanek. Čeprav je energija protonov iz SPS približno šestkrat večja od mirovne energije šibkih bozonov, pri trku protonov visokih energij in mirujočih protonov zaradi ohranitve gibalne količine preveč energije odnese gibanje produktov reakcije v smeri prvotnega protona.

Tej težavi se izognemo tako, da izkoristimo trk dveh delcev v nasprotnih smereh. Če sta gibalni količini pred trkom nasprotno enaki in je skupna gibalna količina enaka nič, je vsa energija obeh delcev na razpolago za tvorbo novih delcev. Takemu pospeševalniku pravimo trkalnik (angl. collider).

Zamisel Carla Rubbie je bila, da preuredijo SPS v trkalnik. To je mogoče edino tako, da v smeri nasproti protonom pospešujejo antiprotone. Ti se zaradi svojega nasprotnega, to je negativnega, naboja v magnetnem polju sinhrotrona krivijo v nasprotno smer in tudi električno polje jih pospeši v nasprotno smer. Tako imamo lahko v enem sinhrotronskem obroču hkrati protone in antiprotone, ki krožijo z enako veliko hitrostjo v nasprotnih smereh. Ker vbrizgamo v sinhrotron delce v gručah, ti med seboj trkajo samo na točno določenih mestih, kamor postavimo merilnike, ki zaznajo produkte trkov.

Ker nastanejo šibki bozoni le zelo poredko, je potrebno zelo veliko trkov med protoni in antiprotoni, preden zaznamo nekaj bozonov. Rabimo torej veliko število antiprotonov (seveda tudi protonov, vendar teh ni težko dobiti) in to takih, da se gibljejo z enako energijo po vzporednih tirih. Le take namreč lahko vbrizgamo v sinhrotron.

Antiprotonov v naravi ni, pridobivamo jih v laboratoriju pri trkih protonov z visoko energijo s kovinsko tarčo. Iz te izhajajo antiprotoni različnih energij in v vseh smereh. Kako naj torej dobimo gruče delcev, pripravne za vbrizg v pospeševalnik?

