

<http://physicsweb.org/article/news/7/5/15>

2003/05/28

معماي پزویترونیم حل شد

فیزیک پیشه‌ها یکی از دانش‌گاه - میشیگان [1]، عمر - ارتوپزیترونیم را با دقت - بی سابقه ای سنجیدند. پزیترونیم مثل - اتم - هیدروژن - معمولی است، فقط در آن به جای یک الکترون و یک پرتون، یک الکترون و یک پزیترون به هم مقید اند. این سیستم - دوجسمی ناپای دار است و عمر - بسیار کوتاه ی دارد، چنان که طی - کم ی بیش از 100 نانوثانیه وا می پاشد. اما تا کنون، نتایج - سنجش - تجربی ی عمر - این سیستم، با نظریه سازگار نبوده است [2].

پزیترونیم شامل - یک الکترون و یک پزیترون (پادذره ی بابار مثبت - الکترون) در مدار - یک دیگر است. اگر اسپین - این دوزره هم جهت باشد، به سیستم ارتوپزیترونیم می گویند. در این حالت، این دوزره به هم نزدیک تر و نزدیک تر می شوند، تا این که سرانجام یک دیگر را نابود می کنند و به پرتوها ی گاما ی پرانرژی تبدیل می شوند. سنجش - این آهنگ - واپاشی، آزمون - مهم ی برای ی کوانتم الکترو دینامیک (کیوای دی) [3] است.

کیوای دی پیش بینی می کند عمر - پزیترونیم 142 نانوثانیه است، اما مقدار ی که در آزمایش ها ی پیش به دست آمده، بیش از 0.1% با مقدار - نظری تفاوت دارد. نظریه پردازها برای توضیح - این اختلاف، به توضیح ها ی غریب ی متوسل شده اند، از وجود - ذره ها یی با بار - بسیار کوچک گرفته تا تعدادها ی ممنوع - فتون گاما، و حتا جهان ها ی آینه ای.

ریچرد ولری [4] و هم کاران - ش، برای تهیه ی ارتوپزیترونیم باریکه ها یی کم انرژی از پزیترون را به یک لایه ی میکرونی ی نانومتخلخل - مخصوص تاباندند. وقت ی پزیترون ها ی کند شده در لایه، الکترون به دام می اندازند، ارتوپزیترونیم تشکیل می شود.

این پژوهش‌گران توانستند با آشکارکردن گاماها ی نابودی در یک سوسوزن، زمان این فرآیند را بسنجند. با آرایه ای که آن‌ها به کار بردند، مشکلات آزمایش‌ها ی قبلی ی سنجش آهنگ واپاشی (در 1990 در میشگان) حل شد. در آن آزمایش‌ها، گاه پزیترون‌یم‌ها یی آشکار می‌شدند که در دیواره‌ها ی کاواک آشکارگر و می‌پاشیدند. در آزمایش فعلی، فقط پزیترون‌ها یی آشکار می‌شوند که با الکترون‌ها ی مقیدشان نابود می‌شوند.

عمری که این پژوهش‌گران سنجیدند "سازگاری ی بسیارخوب ی با محاسبات فعلی ی کیوای دی دارد." اختلاف مقدار تجربی ی آهنگ واپاشی با مقدار نظری، فقط حدود 0.014% است. ولری به فیزیکس وب [5] گفت: "حالا داریم داده‌ها ی بیش‌تری می‌گیریم تا خطای آماری و سیستماتیک را کم کنیم و هدف مان این است که مقداری برا ی آهنگ واپاشی گزارش کنیم با خطای دست‌بالا 0.01%."

- [1] University of Michigan
- [2] Physical Review Letters **90** 203402
- [3] quantum electrodynamics (QED)
- [4] Richard Vallery
- [5] PhysicsWeb