

<http://physicsweb.org/article/news/11/5/20>

2007/05/25

## گرفت - اختروش ها و معما ي آکسیون ها

یک گروه فیزیک‌پیشه آزمایشی طراحی کرده اند که شاید این را روشن کند که ذره‌ها ي فراسبک - فرضی یی به اسم - آکسیون واقعاً وجود دارند یا نه. عده ای ادعا کرده بودند پارسال ردی از چنین ذراتی را در آزمایش‌گاه دیده اند. در این آزمایش باید با تله‌سکوپ‌ها ي فضایی این را تحقیق کنند که پرتوهای گاما ي حاصل از اختروش ی که میلیاردها سال - نوری از ما فاصله دارد می‌تواند از طریق - برهم‌کنش با میدان - مغناطیسی ي خورشید از درون - خورشید بگذرد یا نه [1].

آکسیون‌ها ذراتی فراسبک اند که اولین بار دهه ي 1970 پیش‌نهاد شدند تا ناسازگاری ي یافته‌ها ي تجربی با نظریه ي نیروها ي قوی رفع شود. اما اخیراً نظریه‌پردازها به این فکر افتاده اند که شاید آکسیون‌ها همان ذرات - ماده ي تاریک باشند، ماده ای که تصور می‌شود بیش‌تر - جرم - جهان - ما از جنس - آن است.

برهم‌کنش - آکسیون‌ها با ماده بسیار ضعیف است. به همین خاطر در بیش‌تر - آزمایش‌ها یی که برای آشکار کردن - این ذرات طراحی می‌شود از این استفاده می‌شود که فتون باید بتواند در حضور - میدان - مغناطیسی به طریق یی به آکسیون تبدیل شود و بر عکس. مارس - پارسال پژوهش‌گران - آزمایش - پی‌وی‌لاس [2] در ایتالیا حدس زدند برای اولین بار ردی از این فرآیند - تبدیل (و در نتیجه ردی از خود - آکسیون‌ها) یافته اند. آن‌ها در این آزمایش تغییری بسیار جزئی در قطبش - باریکه‌ي لیزری یافتند که در خلئ از ناحیه ای می‌گذشت که یک میدان - مغناطیسی داشت.

اما اگر این تعبیر - آکسیونی درست می‌بود، جفتش - آکسیون‌ها به نور قوی‌تر از آن ی می‌شد که برای این مناسب باشد که آکسیون یک نام‌زد - ماده‌ي تاریک باشد. به علاوه، در آزمایش - گست [3] در برن [4] که قرار بود فتون‌ها ي خورشیدی را با یک آهن‌ربا ي

10 متری به آکسیون تبدیل کند شاهدی بر وجود آکسیون با جفتش ی که از آزمایش پی وی لاس بر می آید دیده نشد. به خاطر این ناسازگاری ها آزمایش ها ی دیگری طراحی شده اند که نتیجه ی آزمایش پی وی لاس را توجیه کنند. مهم ترین این ها کاوش ذرات آکسیون گونه (آپس) [5] در آزمایش گاه دزی [6] در هامبورگ است. در این آزمایش ها قرار است به یک دیوار کدر نور بتابانند و ببینند با استفاده از میدان مغناطیسی ممکن است بعضی از فتون ها موقتاً به آکسیون تبدیل شوند و از دیوار بگذرند یا نه.

اما به گفته ی مالکلم فیبربرین [7] از سرن، و هم کاران آن از آلمان و روسیه، یک شکل ساده تر این گذرازدیوار هست که هر اکتبر ممکن می شود، وقت ی خورشید بین زمین و یک اختروش دور دست به اسم 3C 279 قرار می گیرد. در این وضعیت خورشید مثل دیوار اختروش مثل چشمه ی نور رفتار می کند. اگر آکسیون ها یی با جفتش ی که از پی وی لاس انتظار می رود وجود داشته باشند، بخش کوچکی (2%) از فتون ها ی گاما ی اختروش که به سطح خورشید می رسند با میدان مغناطیسی ی آن برهم کنش می کنند و به آکسیون تبدیل می شوند. این ها بدون مانع از درون خورشید می گذرند و وقت ی از طرف دیگر بیرون می آیند در اثر میدان مغناطیسی دوباره به فتون تبدیل می شوند. طرح فیبربرین این است که در این وضعیت هم راستایی، با استفاده از تله سکپ ها ی فضایی ی پرتوی گاما دنبال این فتون ها بگردیم. اگر گاما یی دیده نشد، شاهد قانع کننده ای به دست می آید که تعبیر داده ها ی پی وی لاس نادرست است.

فیبربرین همین حالا هم در مشاهدات ی که در 1991 با آزمایش اِگرت [8] بر 3C 279 انجام شده دنبال نشانه ها ی پرتوی گاما ی اختروش گشته، اما دریافته جزئیات این داده ها برا ی نتیجه گیری کافی نیست. اما او فکر می کند آزمایش گُلست [9] که قرار است دسامبر امسال شروع شود، برا ی نتیجه گیری ی قاطع حساسیت کافی خواهد داشت. البته اگر آزمایش آپس (که قرار است تابستان امسال شروع شود) نتیجه ی منفی بدهد، شاید برا ی انجام آزمایش فیبربرین دیر شده باشد.

[1] Physical Review Letters **98** 201801

[2] PVLAS

[3] CAST

[4] CERN

- [5] axion-like particle search (ALPS)
- [6] DESY
- [7] Malcolm Fairbairn
- [8] EGRET
- [9] GLAST