

<http://physicsweb.org/article/news/5/2/12>

2001/02/21

دوره‌ی پرافت‌وخیزی برای شاره‌ها

یک گروه از فیزیک‌پیشه‌ها در ایالات متحده فناوری‌یی را که معمولاً در فیزیک انرژی زیاد به کار می‌رود، برای به‌دست آوردن تصویر به‌تری از تلاطم به کار برده‌اند. پدیده‌ی تلاطم هنوز به‌خوبی درک نشده است. اِبرهارد بُدِن‌شاتس [1] و هم‌کارانش از دانش‌گاه کُرِنِل [2] دریافته‌اند ذره‌ها‌یی که در شاره‌ها حرکت می‌کنند، در بازه‌های بسیار کوچک فضایی و زمانی گستره‌ی شتاب گنج‌کننده‌ای دارند [3].

بُدن‌شاتس و هم‌کارانش سال‌ها است تلاطم را با روش‌های معمول بر اساس ردیابی ذره‌های نشان‌دار در شاره، بررسی کرده‌اند. اما ردیابی دقیق حرکت ذره در شاره‌های بسیار متلاطم غیرممکن بود، چون با این روش فقط تغییر شتاب طی دوره‌های نسبتاً بزرگ معلوم می‌شد. بُدن‌شاتس به فیزیکس‌وب [4] گفت: ”داشتیم کار را رها می‌کردیم که من با جیم آلکساندر [5] از برخورددهنده‌ی الکترون-پزیترون کُرِنِل صحبت کردم.“ در برخورددهنده‌ی کُرِنِل با استفاده از آرایه‌ها‌یی از نوار سیلیسیم حساس به‌نور، تا 70 000 تصویر واپاشی ذره بر ثانیه تهیه می‌شود. بُدن‌شاتس و هم‌کارانش این سیستم را برای آزمایش خودشان اصلاح کردند و با خوش‌حالی دریافتند به این وسیله می‌شود حرکت ذره‌ها را با تفکیک زمانی بسیار به‌تری ثبت کرد.

گروه بُدن‌شاتس شاره‌های بسیار متلاطمی (با عدد رینولدز تا 63 000) را بررسی کرد. عدد رینولدز پارامتری است که به سرعت، چگالی، و گرانروی شاره بستگی دارد و معیاری برای تلاطم است. عدد رینولدز حدوداً 2000 مرز گذار از جریان لایه‌ای به جریان متلاطم است. در دست‌گاه جدید آزمایش، سه آرایه از آشکارگرهای سیلیسیم حرکت سه‌بعدی ذره‌های نشان‌دار را ثبت می‌کنند، و با یک برنامه‌ی کامپیوتری شتاب سه‌بعدی به دست می‌آید. گروه با شگفتی دریافت گستره‌ی شتاب‌ها بسیار زیاد است، از صفر تا 12 000 متر

بر مجذور ثانیه. به طور آماری، این یعنی تغییر سرعت از صفر تا 30 برابر جذر میانگین مجذور سرعت و بر عکس، طی کسری از میلی ثانیه و چند صد میکرومتر. مطالعه‌ی تلاطم برای درک تشکیل ابر، انتقال پدیده‌های جوی و آلوده‌گی، و بسیاری از فرآیندهای صنعتی از جمله مخلوط‌شدن شیمیایی و سوختن مهم است. بُدین‌شاتس می‌گوید: "هنوز درک درست‌ی از ویژه‌گی‌های عام تلاطم نداریم، اما چنین ردیابی‌های دقیق‌ی چشم‌انداز کاملاً جدیدی می‌گشاید."
بُدین‌شاتس می‌گوید شاید پشه‌ها این وضعیت‌های بسیار متلاطم را قبل از ما درک کرده باشند. وقت‌ی سرعت باد از حد معین‌ی بیش‌تر می‌شود، پشه‌ها به شدت به لبه‌ی علف می‌چسبند، احتمالاً به خاطر این که جو متلاطم آن‌ها را با خود نبرد.

[1] Eberhard Bodenschatz

[2] Cornell

[3] Nature **409** 1017

[4] PhysicsWeb

[5] Jim Alexander