

### سنجش مستقیم شکست وارونی زمان، در بابار

اگر تقارن  $T$  (ارونی زمان) دقیق باشد، آهنگ هر فرایند با آهنگ فرایند زمان-وارونه آش برابر است. با فرضها بی کلی معلوم میشود ترکیب  $C$  (پادگری، تبدیل ذره به پادذره)،  $P$  (وارونی فضای)، و  $T$  باید تقارن طبیعت باشد. تا کنون هیچ سنجش ی شکسته-شدن این تقارن را نشان نداده، که این یعنی هیچ سنجش ی نشان نداده فرضها بی که به این می انجامند که  $CPT$  تقارن است نادرست اند. در فرایندها بی، شکست تقارن  $CP$  مستقیم دیده شده. این نشانه ی شکسته-شدن تقارن  $T$  در آن فرایندها ست، البته نشانه ی غیر-مستقیم. حالا با تحلیل بعضی از دادهها ی بابار [1] شکسته-شدن مستقیم  $T$  هم دیده شده. دادهها به این مربوط اند که در فرایندها بی زُجها ی درگیر  $B_0$  و  $\bar{B}_0$  یا  $B_+$  و  $B_-$  ساخته میشوند. درگیر-بودن زُنها ی حاصل به این معنی است که اگر یک ی از زُنها در حالت  $B_0$  کشف شود دیگری در حالت  $\bar{B}_0$  خواهد بود و بر عکس، و اگر یک ی از زُنها در حالت  $B_+$  کشف شود دیگری در حالت  $B_-$  خواهد بود و بر عکس. البته هیچ یک از این چهار حالت ویژه حالت انرژی نیست:  $B_0$  و  $B_+$  به هم تبدیل میشوند، و  $\bar{B}_0$  و  $B_-$  هم به هم تبدیل میشوند. در آزمایش وضعیتهای بی را بررسی میکنند که یک ی از زُنها ی یک زُج در حالت  $B^0$  کشف شده. پس دیگری در حالت  $\bar{B}^0$  است. پس از مدت ی حالت زُن دوم  $B_-$  میشود. به این ترتیب میشود آهنگ گذار از  $\bar{B}^0$  به  $B_-$  را حساب کرد. همچنین، وضعیتهای بی را بررسی میکنند که یک ی از زُنها ی یک زُج در حالت  $B_+$  کشف شده. پس دیگری در حالت  $B_-$  است. پس از مدت ی زُن دوم به حالت  $\bar{B}^0$  میرود. به این ترتیب آهنگ گذار از  $B_-$  به  $\bar{B}^0$  به دست می آید. با تحلیل نزدیک  $5 \times 10^8$  داده معلوم شده این دُ آهنگ با هم برابر نیستند، که این شکسته-شدن مستقیم  $T$  است. قطعیت نتیجه هم  $14\sigma$  است [2]. در فیزیک ذرات معیار پذیرفته-شده ی کشف، قطعیت  $5\sigma$  است.

[1] BaBar

[2] Physical Review Letters **109** 211801