

### اندازه ی پرتن

پرتن از سه کوآرک ساخته شده و بر خلاف الکترون نقطه‌ای نیست. اندازه ی پرتن بر ترازها ی انرژی ی اتمها ی هیدروژنگونه اثر میگذارد و به هم ین خاطر سنجش دقیق این ترازها یا اختلاف آنها راه ی برای تعیین اندازه ی پرتن است. جابه‌جایی ی لمب [1] اختلاف انرژی ی ترازها ی  $2P_{1/2}$  و  $2S_{1/2}$  در اتمها ی هیدروژنگونه است، که ناشی از تصحیحا ی تابشی ی کوانتم الکترو دینامیک و نیز نقطه‌اینبودن هسته (پرتن) است. هر چه شعاع اتم کمتر باشد اثر ناصفربودن شعاع هسته بر ترازها بیشتر میشود. هیدروژن مینی اتم ی شامل یک پرتن و یک مین (به جا ی الکترون در هیدروژن معمولی) است. شعاع اتم با جرم ذره ی باردار اطراف الکترون نسبت عکس دارد. پس چون جرم مین 100 برابر جرم الکترون است، شعاع هیدروژن مینی 0.01 شعاع هیدروژن معمولی است و اثر ناصفربودن شعاع پرتن در جابه‌جایی ی لمب، در هیدروژن مینی بسیار بیشتر است تا در هیدروژن معمولی. در سنجش جابه‌جایی ی لمب برای هیدروژن مینی، بسامد متناظر با این جابه‌جایی  $49\ 881.88(76)$  GHz به دست آمده، که بر اساس آن شعاع پرتن را  $0.84184(67)$  fm حساب کرده اند. این سنجش 10 بار دقیقتر از سنجشها ی قبلی است، اما نتیجه خیل ی با مقدار پذیرفته‌شده ی قبلی  $(0.8768(69)$  fm) فرق دارد [2].

[1] Lamb

[2] Nature **466** 213