

За ново определение на килограма¹ Дж. Брумфил



Тази сфера от силиций-28 е последният съперник
в едно продължително състезание за претегляне.

Килограмът създава сериозни главоболия на учените. Официално той се дефинира като масата на един 122-годишен цилиндър от платина и иридий, пазен в Международното бюро за теглилки и мерки (МБТМ) в Париж. Тъй като изглежда с времето масата на цилиндъра се променя, това подтиква няколко групи учени да търсят промяна на дефиницията. Те се надяват да дефинират килограма, като го свържат с някоя физична константа, вместо с такъв старомоден обект.

Последният резултат на колектив, ръководен от Питър Бекер от Федералния институт за физични и технически въпроси в Брауншвайг, Германия, публикуван в arXiv ([P. Andreas et al. Preprint at http://arxiv.org/abs/1010.2317; 2010](http://arxiv.org/abs/1010.2317)), се доближава най-много до смяна на царуването на цилиндъра. Колективът е измервал броя на атомите в една сфера от силиций-28, за да пресметне числото на Авогадро с девет значещи цифри: $6,02214084(18) \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Тази константа представлява броя на атомите в един образец, чиято маса в грамове е равна на относителната атомна маса на елемента. Тази общовалидна връзка прави константата на Авогадро отправна точка за дефиниране на единицата за маса.

Голямото предизвикателство е изготвянето на силициевата сфера. В един обикновен образец силиций 92% от атомите са на силиций-28, останалите са смес от силиций-29 и силиций-30. За да се отстранят тези по-тежки изотопи и другите случайни атоми, групата на Бекер се обръща към Централното проектантско бюро по машиностроене в Санкт Петербург, Русия, което обогатява уран за ядрените централи. Газовите центрофуги на това бюро пречистват силиция-28 до 99,99%, който групата на Бекер използва, за да израсте един 5-килограмов кристал, от който след това правят две почти идеални сфери.

С помощта на лазерна интерферометрия групата измерва размера, а оттам – и обема на всяка от сферите и използва дифракция на рентгенови лъчи за определяне на

¹ Превод от сайта на *Nature*, 19.10.2010.

тяхната кристална структура. Пресмятайки обема, който се пада на един атом силиций, те определят броя на атомите в сферата и получават числото на Авогадро с относителна грешка $3,0 \cdot 10^{-8}$. Според Ричард Дейвис, ръководител на отдела за маса в МБТМ, тази неопределеност трябва да падне под $2,0 \cdot 10^{-8}$, преди Международният комитет за теглилки и мерки да разглежда въпроса за предефиниране на килограма.

Измерванията трябва също така да се съгласуват с резултатите от други усилия. Основният съперник използва токова везна, която измерва масата на пробен цилиндър, окачен с помощта на електрични токове и магнитни полета. Резултатите могат да се използват за дефиниране на килограма с помощта на константата на Планк, която свързва честотата на вълновата функция на една частица с енергията на частицата. Двата метода обаче дават леко различаващи се стойности за килограма. Бекер се надява усъвършенстването на настоящите измервания на сферите да намали грешката. “Имаме нужда от няколко години, но вече виждаме края на тунела.”, казва той.