

НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ НЕЙТРОНОВ

Поскольку гравитационная постоянная является универсальной константой, не зависящей от природы взаимодействующих тел, постольку не вызывает сомнений, что ускорение свободного падения для нуклонов должно быть тем же, что и для массивных тел. Автор реферируемой заметки *) осуществил опыт, непосредственно подтверждающий это очевидное заключение в случае нейтронов. Для измерений использовался хорошо коллимированный горизонтальный пучок свободных нейтронов от ядерного котла. Коллиматор состоял из двух щелей (изготовленных

*) A. M. Mc Reynolds, Phys. Rev. 83, 172 (1951).

из карбида бора и люцита) размером $0,75 \times 50$ мм, установленных в защите котла и отстоящих друг от друга на расстоянии 150 см. Наблюдалось положение пучка на расстоянии 11,6 м от коллиматора. Для этого перед пропорциональным счётчиком с BF_3 , служившим детектором, помещалась щель шириной 9 мм и измерялась скорость счёта в функции высоты расположения щели. Если r_1 и r_2 суть, соответственно, расстояние от входной щели коллиматора до его выходной щели и до щели детектора, то, как легко видеть, смещение пучка под действием силы тяжести должно быть равно

$$d = \frac{g}{2v^2} (r_2^2 - r_1 r_2).$$

Непосредственно измерялось, однако, не само смещение, а разность смещений двух пучков, образованных нейтронами с различными скоростями:

$$\Delta = d_1 - d_2 = \frac{g}{2} (r_2^2 - r_1 r_2) \left(\frac{1}{v_1^2} - \frac{1}{v_2^2} \right).$$

Первый пучок представлял собой непосредственно выходящий из котла пучок тепловых нейтронов с максвелловским распределением по скоростям и максимумом распределения, соответствующим $0,07$ эв ($v_{\text{ср}} = 3,95 \cdot 10^5$ см/сек). Второй пучок получался из первого путём фильтрации его (до коллиматора) через 25 см BeO . Специальные измерения показали, что в этом случае

$$\frac{1}{v_{\text{ср}}} = \frac{6,5}{4,5 (9,00 \times 10^4)^2} \text{ сек}^2/\text{см}^2.$$

Поскольку пучки довольно сильно размыты по скоростям, постольку, подходя к детектору, они оказываются значительно размытыми и по величине смещения d ; полуширина пучков составляет при этом около 10 мм. Однако кривая распределения интенсивности пучка по высоте имеет правильную форму с отчётливо выраженным максимумом. Поэтому относительное смещение кривых, полученных для обоих пучков, легко может быть измерено.

Полученное таким образом значение

$$\Delta = 1,22 \pm 0,06 \text{ мм},$$

являющееся средним из нескольких измерений, даёт для ускорения свободного падения нейтронов в поле тяготения Земли значение

$$g = 935 \pm 70 \text{ см/сек}^2,$$

что в пределах точности согласуется с обычным значением.

Р. Г.