

И тут Одинспособныйджентльмен понял, что раз уж столько всего одинакового у обоих колец, то, закрыв глаза и подумав, можно было бы и без длительных рассуждений сообразить, что отношение добротностей обоих осцилляторов должно иметь вид

$$\frac{Q_{Ag}}{Q_{Au}} = \frac{\lambda_{Au} \rho_{Ag}}{\lambda_{Ag} \rho_{Au}} = \frac{\tau_{Ag}}{\tau_{Au}}.$$

Заглянув в справочник, он получил

$$\frac{\tau_{Ag}}{\tau_{Au}} = \frac{1,66 \cdot 10,5}{2,42 \cdot 19,3} \approx 0,4.$$

Значит, крутильные колебания серебряного кольца будут затухать заметно быстрее.

– Но, позвольте, – сказал Другойспособныйджентльмен, – ведь если у веществ этих колец различные удельные теплоемкости c , то при одинаковых массах они могут нагреваться по-разному.

Действительно, если отклонить оба кольца на одинаковый угол α_0 от положения равновесия, то в конце концов вся начальная энергия перейдет в тепло, так что отношение приращений температур колец будет равно

$$\frac{\Delta t_{Ag}^{\circ}}{\Delta t_{Au}^{\circ}} = \frac{c_{Au}}{c_{Ag}} = \frac{0,130}{0,235} \approx 0,5.$$

Останется только измерить или даже только почувствовать (хотя бы пальцем) различие температур – и проблема решена.

– Однако, позвольте, – сказал Третийспособныйджентльмен, – ведь если видимые геометрические параметры колец (радиусы, внешние диаметры сечений) одинаковы, то при одинаковых массах, но разных плотностях по крайней мере внутри одного из них должна быть полость; значит, их моменты инерции относительно оси вращения будут хоть чуть-чуть, да отличаться. Следовательно, и собственные частоты их колебаний при одной и той же крутильной жесткости нитей подвеса будут несколько отличаться, что будет рано или поздно замечено по различию фаз колебаний (например, когда одно из колец будет находиться в положении максимального отклонения, т.е. мгновенного покоя, другое будет проходить положение равновесия с максимальной скоростью).

– Позвольте, – начал было Очереднойспособныйджентльмен, но тут его перебил Первый. – А что такое «момент инерции относительно оси вращения»?

И ему посоветовали срочно поступать в Московский государственный университет или в Московский физико-технический институт.

Следы в камере

А. СТАСЕНКО

Если в небе пролетает реактивный самолет, то мы ясно видим тянущийся за ним след – облако кристалликов льда, хотя сам самолет не всегда можно разглядеть... Отдельная элементарная частица в десятки миллиардов раз меньше предмета, который можно разглядеть в микроскоп. И тем не менее, пролетая с огромной скоростью через камеру Вильсона или более современный прибор – пузырьковую камеру, такая частица оставляет след, видимый невооруженным глазом.

К.Форд.

Мир элементарных частиц

КАМЕРА ВИЛЬСОНА БЫЛА ИЗОБРЕТЕНА ПОРЯДКА СОТНИ лет назад и в течение многих десятилетий служила удобным и информативным прибором экспериментальной ядерной физики.

Идея ее работы проста. Как известно, если парциальное давление p водяного пара в атмосфере превышает его давление насыщения p_n при данной температуре – отношение $S = p/p_n > 1$ назовем пересыщением, – то может образоваться туман, выпасть роса... Для самопроизвольной (спонтанной) конденсации пара в чистом воздухе нужны большие значения пересыщения, а именно $S \sim 10$. Но если в воздухе присутствуют посторонние частицы, могущие служить ядрами конденсации, образование микрокапелек может начаться

при меньших S . Вот такими ядрами конденсации и могут быть ионы, образующиеся на пути элементарной частицы. Значит, можно подобрать такое пересыщение пара, которое еще недостаточно для его спонтанной конденсации, но вполне достаточно для появления микрокапелек на ионах, отмечающих траекторию элементарной частицы.

Но как же устроена камера Вильсона?

Самый простой (для изготовления) тип камеры Вильсона, который часто применялся еще полвека назад, приведен на рисунке 1. Стекланный цилиндр C (диаметром 10–30 см) сверху закрыт толстой стекланный пластинкой, а снизу имеет зачерненную проволочную сетку S , припаянную к латунному кольцу. Резиновая мембрана M в нерабочем состоянии горизонтальна. При подаче через отверстие O^+ сжатого воздуха эта мембрана, растягиваясь, поднимается вверх. Чтобы газ в камере был насыщен паром, в нее вводят несколько кубических сантиметров воды. Если внезапно открыть вентиль B , то мембрана снова возвратится в начальное горизонтальное положение, смесь воздуха и пара в камере окажется охлажденной, а пар – пересыщенным, и камера будет готова к регистрации пролетающей элементарной частицы. Понятно, что стекланные стенки нужны для фотографирования следа (трека) частицы, т.е. тех микрокапелек, которые образовались на ионах, а зачерненная сетка нужна для того, чтобы этот след был резко виден на темном фоне. Отверстие O^- обеспечивает, в случае необходимости, выравнивание давлений в камере и в атмосфере.

Опыт показал, что наилучшее отношение объемов камеры после и до расширения составляет примерно $4/3$ (для смеси воздуха с водяным паром).

А сколько капелек образуется при полном торможении исследуемой частицы? Например, вдоль трека α -частицы образуется несколько сот тысяч капелек тумана. А β -частицы создают значительно более тонкие прерывистые следы, в которых на один сантиметр длины приходится всего около 50 ионов. Дело в том, что тяжелая α -частица (ее масса приблизительно в 4×1850 раз больше массы электрона),