

§ 16. Обобщенная энтропия

Для статистического ансамбля можно ввести следующее определение энтропии:

$$S = -k \sum_l f(l) \ln f(l) \equiv -k \overline{\ln f}, \quad (1.101)$$

где $f(l)$ — вероятность реализации квантового состояния l . Мы рекомендуем читателю самостоятельно убедиться в том, что такое определение энтропии приводит к правильному выражению для статистической энтропии в случае микроканонического, канонического, большого канонического и других ансамблей. Определение (1.101) можно связать с более общей H -теоремой, в которой зависимость от времени рассматривается в явном виде.

ОТСТУПЛЕНИЕ 2

Статистический метод. «Здесь мне хотелось бы отметить, что, принимая статистический метод, в котором рассматривается лишь среднее число групп молекул, выбранных в соответствии со значением их скоростей, мы отказываемся от точного кинетического метода, в котором прослеживается движение каждой индивидуальной молекулы при всех ее столкновениях. Поэтому возможно, что, хотя полученные нами результаты и будут хорошо описывать наблюдаемые факты, пока мы рассматриваем поведение газа в целом, они окажутся бесполезными, когда мы настолько разовьем свои способности и усовершенствуем инструменты наблюдения, что сможем обнаруживать каждую отдельную молекулу и прослеживать весь ее путь.»

По той же самой причине методика преподавания, разработанная на основе изучения архивных отчетов, где не указаны персональные имена, не может ничем помочь опытному преподавателю, который способен следить за развитием каждого отдельного ученика.

Распределение молекул по их скоростям, оказывается, имеет точно такую же математическую форму, как и распределение результатов измерений по величине их ошибки, рассматриваемое в теории ошибок измерений. Распределение отверстий от попаданий пули в мишень в зависимости от их расположения от точки прицеливания также имеет тот же самый вид, если было произведено достаточно большое число выстрелов, а все стрелки одинаково искусны в стрельбе.

Дж. Максвелл¹⁾

ПРИМЕРЫ

1. Давление, оказываемое газом на стенки сосуда, можно рассматривать как усредненный по времени импульс, который передают стенке молекулы газа, сталкиваясь с ней и отражаясь от нее. Исходя из этого, вычислить давление и показать, что

¹⁾ Из книги Максвелла [2].