Рассмотрим случай, когда случайная величина x, например скорость молекулы, имеет непрерывный характер. Разобьем всю область изменения x на отдельные достаточно небольшие интервалы (x, x + dx), такие чтобы избежать заметных флуктуаций (где флуктуации – это случайные отклонения физической величины от ее среднего значения) величины x. Пусть ΔP_i – это вероятность попадания случайной величины в данный интервал.

Определим функцию распределения f(x) как вероятность того, что интересующая нас величина окажется в единичном интервале вблизи значения x:

$$f(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta P_x}{\Delta x} = \frac{dP_x}{dx}. \tag{11.25}$$

Вероятность того, что значение величины x попадет в интервал (a, b), равна

$$P = \int_a^b f(x)dx. \tag{11.26}$$

Условие нормировки вероятностей: вероятность того, что величина x может принять хотя бы какое-нибудь значение, равна 1, т.е.

$$\int_A^B f(x)dx = 1, \tag{11.27}$$

где интегрирование проводится по всему интервалу (A, B) возможных значений величины x. Таким образом, вся площадь под кривой f(x) равна единице. Уравнение (11.27) является аналогом формулы (11.23).

(Сумма вероятностей всех возможных результатов измерений равна единице:

$$\sum_i P_i = 1. \tag{11.23}$$

)

Если известна нормированная на единицу функция распределения величины x, то справедливы следующие формулы для среднего и среднеквадратичного значений величины x:

$$\langle x \rangle = \int_A^B x f(x)dx, \tag{11.28}$$

$$\langle x^2 \rangle = \int_A^B x^2 f(x)dx. \tag{11.29}$$