

Запишем ранее полученное для средней кинетической энергии поступательного движения одной молекулы идеального газа уравнение:

$$\langle \varepsilon_{\text{пост}} \rangle = \frac{3}{2} kT = \frac{m \langle v^2 \rangle}{2},$$

где согласно формуле (11.29)

$$\langle x^2 \rangle = \int_A^B x^2 f(x) dx. \quad (11.29) \quad \sqrt{\langle v^2 \rangle} = v_{\text{кв}} - \text{средняя}$$

квадратичная скорость молекул идеального газа. Следовательно, средняя квадратичная скорость равна

$$v_{\text{кв}} = \sqrt{3 \frac{kT}{m}} = \sqrt{3 \frac{RT}{M}}. \quad (11.32)$$

Скорость, при которой функция распределения молекул идеального газа по скоростям  $f(v)$  достигает максимума, называется наиболее вероятной скоростью  $v_{\text{вер}}$ . Эта скорость определяется из условия  $df/dv = 0$  и равна

$$v_{\text{вер}} = \sqrt{2 \frac{kT}{m}} = \sqrt{2 \frac{RT}{M}}. \quad (11.33)$$

Большая часть молекул газа имеет скорости выше, чем  $v_{\text{вер}}$ .

Средняя (средняя арифметическая) скорость молекул газа согласно определению (11.28)

$$\langle x \rangle = \int_A^B x f(x) dx, \quad (11.28) \quad \text{определяется как}$$

$$\langle v \rangle = \int_0^{\infty} v f(v) dv = \sqrt{\frac{8}{\pi} \frac{kT}{m}} = \sqrt{\frac{8}{\pi} \frac{RT}{M}}. \quad (11.34)$$

Эти три скорости отличаются друг от друга числовыми множителями, близкими к единице, причем  $v_{\text{кв}} > v_{\text{вер}} > \langle v \rangle$ .

Поскольку с повышением температуры газа значения  $v$ ,  $v_{\text{кв}}$  и  $v_{\text{вер}}$  увеличиваются, то максимум функции  $f(v)$  смещается в сторону больших скоростей, рис. 11.3, а его абсолютная величина уменьшается. Площадь под кривой  $f(v)$  сохраняется.

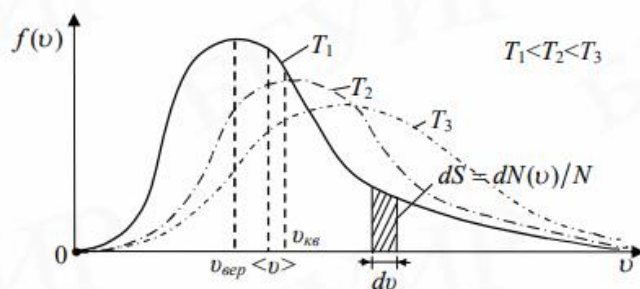


Рис. 11.3. График функции распределения  $f(v)$  Максвелла в зависимости от скорости молекул  $v$