

Ejercicio número 6

Luis Campusano

October 2, 2006

1. Un gas cuyas moléculas tienen una masa m está en reposo en equilibrio térmico a la temperatura absoluta T . Llamar v al vector velocidad de una molécula, v_x , v_y y v_z a sus tres componentes cartesianas y v al módulo de su velocidad. Hallar los siguientes valores medios:

(a) \bar{v}_x

(b) \bar{v}_x^2

(c) $\overline{v^2 v_x}$

(d) $\overline{v_x^2 v_y}$

(e) $\overline{(v_x + bv_y)^2}$ siendo b una constante.

(Sugerencia: El teorema de quipartición y razomanientos de simetría, podrían responder las preguntas sin hacer ningún cálculo).

2. (a) Muestre gráficamente y evalúe las fracciones de moléculas de un gas de N partículas en equilibrio que ocupa un volumen V , a temperatura T , que tiene respectivamente:
- La componente x de la velocidad comprendida entre v_m y $1,01v_m$.
 - Las componentes x, y, z de la velocidad comprendidas entre v_m y $1,01v_m$.
 - El módulo de la velocidad comprendido entre v_m y $1,01v_m$.
- (b) Demostrar que el número de moléculas con módulos de velocidad inferiores a cierto valor arbitrario v , está dado por

$$N_{0 \rightarrow x} = N \left[\text{fer}(x) - \frac{2}{\sqrt{\pi}} x \exp -x^2 \right]$$

con $x = \frac{v}{v_m}$ y $\text{fer}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x \exp -x^2 dx$.

Además represente $N_0 \rightarrow x_0$ gráficamente.