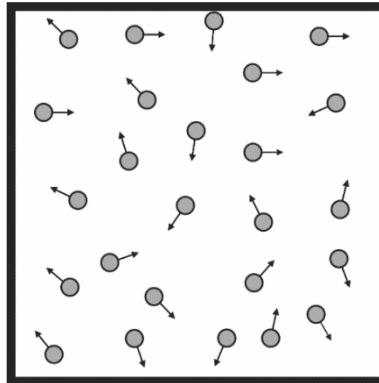




Gas ideal bidimensional (8 puntos)

El movimiento de agitación térmica de un gas de N moléculas monoatómicas ocurre solamente en un plano limitado por paredes rígidas. La masa de cada molécula es m y el plano tiene forma de un cuadrado de área A . La distancia promedio entre las moléculas es tan grande, que se pueden menospreciar las fuerzas intermoleculares.



- [3 puntos] Determine la fuerza por unidad de longitud Π que ejerce este gas sobre las paredes que limitan el plano por el que se mueven las moléculas. Asuma que las N moléculas se mueven con la misma rapidez v y que las colisiones de las moléculas con las paredes son elásticas. *Ayuda: a efectos del cálculo, suponga que en cualquier instante, en promedio, una cuarta parte de las moléculas se dirige perpendicularmente hacia cada pared.*
- [2 puntos] Asuma que la energía cinética de una molécula de este gas es igual a la constante de Boltzmann k multiplicada por la temperatura absoluta T del gas, y obtenga la ecuación de estado del gas (es decir, una ecuación que relacione la fuerza por unidad de longitud Π sobre las paredes, el área A del plano al que están confinadas las moléculas, el número total de moléculas N y la temperatura T). Además, exprese la energía interna U del gas en términos de su temperatura T .
- [3 puntos] Este gas se toma como sustancia de trabajo de una máquina térmica que opera en un ciclo de Otto. El diagrama $\Pi - A$ de este ciclo se esquematiza en la figura. Determine el rendimiento de esta máquina térmica si la razón de compresión $r = A_1/A_2$ es igual a 9. En los procesos adiabáticos de este gas se cumple que ΠA^2 es constante.

