

SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE UN GAS IDEAL

AVANCE NRO 2 :

IMPLEMENTACIÓN DEL DETECTOR DE
CHOQUES EN EL GAS Y ANÁLISIS DE LOS
DATOS GENERADOS

COMPLEJIDAD DEL PROBLEMA DEL GAS IDEAL

- LA IDEA DE TRATAR CON UN SISTEMA CON UN NÚMERO GRANDE DE PARTÍCULAS ES YA DE POR SI ANALÍTICAMENTE IMPOSIBLE EL TRATAMIENTO DEL ESTADO DE CADA PARTÍCULA .ESTO ABRE LA POSIBILIDAD DE REALIZAR NUMÉRICAMENTE ESTE TRATAMIENTO , MEDIANTE ALGUNAS CONSIDERACIONES SIMPLES SE PODRÁ CONOCER EL ESTADO DEL SISTEMA EN TODO MOMENTO Y REALIZAR LA TAN VALIOSA SIMULACIÓN DEL SISTEMA EN LUGAR DE OBSERVAR UNO REAL.

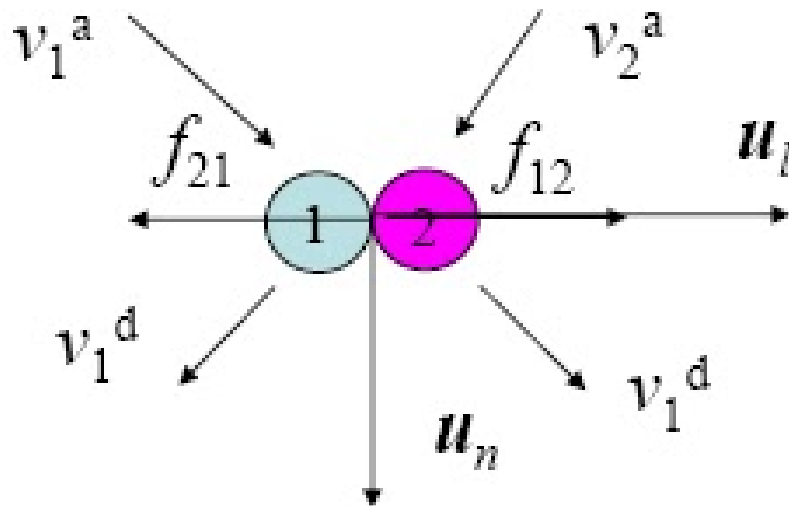
CONSIDERACIONES ADICIONALES AL MODELO DEL GAS IDEAL

ANTERIORMENTE YA HABÍAMOS TRATADO ACERCA DEL MODELO DEL GAS IDEAL , PERO AHORA DETALLAREMOS MAS TRES ASPECTOS IMPORTANTÍSIMOS PARA CONSIDERARLA EN NUESTRA SIMULACIÓN:

- EL CHOQUE ELÁSTICO ENTRE PARTÍCULA-PARTÍCULA Y PARTÍCULA-PARED
- LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA CINÉTICA DEL SISTEMA.
- EL CÁLCULO DE LA PRESIÓN Y LA TEMPERATURA DEL SISTEMA.

CHOQUE ELÁSTICO TRIDIMENSIONAL

- Puesto que cada partícula de nuestro sistema tiene un desplazamiento en los tres ejes , las interacciones entre ellas será en el espacio. Estos choques serán en tres dimensiones . Es complejo el análisis de estos choques , pero podemos reducirlo a un choque unidimensional si solo consideramos que las componentes de las velocidades que son paralelas a la recta que une los radios de las partículas interactúan. A continuación se presenta el tratamiento de estos choques.



CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO Y DE LA ENERGÍA :

- Al ser la colisión entre partícula-partícula el resultado de fuerzas internas , la cantidad de movimiento se conserva (en el choque entre partícula-pared la cantidad de movimiento no se conserva) . Por tanto, su valor inicial y su valor final deben ser iguales para un sistema de dos partículas:

$$P_{1i} + P_{2i} = P_{1f} + P_{2f}$$

AL CONSIDERAR UN CHOQUE ELÁSTICO , SE CONSERVA LA ENERGÍA CINÉTICA DEL SISTEMA EN TODO MOMENTO.

Colisión perfectamente elástica

- Vamos a determinar las velocidades finales en el caso de que se conserve la energía cinética. Para ello debemos resolver el sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas

- $$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$$

- $$\frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2i}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{1f}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2f}^2$$

- que podemos reescribir, reagrupando términos y factorizando

- $$m_1(v_{1i} - v_{1f}) = m_2(v_{2f} - v_{2i})$$

- $$\frac{1}{2} m_1(v_{1i} - v_{1f})(v_{1i} + v_{1f}) = \frac{1}{2} m_2(v_{2f} - v_{2i})(v_{2f} + v_{2i})$$

- Sustituyendo la primera en la segunda llegamos a que efectivamente el coeficiente de restitución es igual a la unidad.
- Combinando esta relación la ley de conservación de la cantidad de movimiento tenemos un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, con solución

$$v_{1f} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_{1i} + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} v_{2i}$$

Esta es la expresión de la velocidad 1 final después de la colisión con la partícula 2

$$v_{2f} = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_{1i} + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} v_{2i}$$

Esta es la expresión de la velocidad final de la partícula 2 después de la colisión con la partícula 1.

Pero las masas son iguales , por lo tanto las velocidades finales quedarían de la siguiente manera:

$$v_{1f} = v_{2i} \quad v_{2f} = v_{1i}$$

Entonces este es un cambio de velocidades. Ahora usando esto para el choque tridimensional , donde dijimos que se descompondrían las velocidades en componentes paralela a la recta que une los centros de las partículas y otra componente ortogonal a esta recta. AHORA EL CHOQUE TRIDIMENSIONAL ES MAS SENCILLO DE TRATAR !!!

CÓDIGO PARA EL CHOQUE DE DOS PARTÍCULAS

```
void choque(double* vel1 , double* vel2,double* pos1,double *pos2 ){  
double * vel1_parall, * vel1_perp;  
double * vel2_parall, * vel2_perp;  
vel1_parall=componente_paralela(vel1,resta(pos2,pos1) );  
vel1_perp=componente_perpendicular(vel1,resta(pos2,pos1) );  
vel2_parall=componente_paralela(vel2,resta(pos1,pos2) );  
vel2_perp=componente_perpendicular(vel2,resta(pos1,pos2) );  
double* vel1_aux=suma(vel1_perp,vel2_parall);  
double* vel2_aux=suma(vel2_perp,vel1_parall);  
int i=0;  
for(i=0;i<3;i++){  
vel1[i]=vel1_aux[i];  
vel2[i]=vel2_aux[i];  
}  
}
```

ESTE CÓDIGO MODIFICA LAS VELOCIDADES DE LAS DOS PARTÍCULAS QUE ENTRAN EN COLISIÓN.
A CONTINUACIÓN SE MOSTRARÁ OTRO CÓDIGO DONDE SE MODIFICA SOLO UNO DE ELLOS.


```
void choque_efecto_unilateral(double* vel1 , double* vel2,double*  
pos1,double *pos2 ){  
double * vel1_parall, * vel1_perp;  
double * vel2_parall, * vel2_perp;  
vel1_parall=componente_paralela(vel1,resta(pos2,pos1) );  
vel1_perp=componente_perpendicular(vel1,resta(pos2,pos1) );  
vel2_parall=componente_paralela(vel2,resta(pos1,pos2) );  
vel2_perp=componente_perpendicular(vel2,resta(pos1,pos2) );  
double* vel1_aux=suma(vel1_perp,vel2_parall);  
int i=0;  
for(i=0;i<3;i++){  
vel1[i]=vel1_aux[i];  
}  
}
```

- AQUÍ SOLO SE MODIFICA LA VELOCIDAD DE LA PRIMERA PARTÍCULA, ESTA FORMA DE RESOLVER LA COLISIÓN ES MAS CONVENIENTE PARA NUESTRO PROYECTO.

CÁLCULO DE LA PRESIÓN DEL GAS

Para el calculo de la presión , usaremos el impulso que genera las paredes del recipiente sobre el sistema de partículas, ya que se sabe que estos choques no disipan la energía cinética del sistema , pero si cambian el momento total del sistema.

Se sabe que Impulso= $D(P_{\text{sistema}})$

- Ahora para un pequeño intervalo de tiempo se tiene:

$$\text{impulso} = F \cdot (Dt) = m \cdot (DV_1 + DV_2 + \dots + DV_N)$$

- Presión: P , $P = F_{\text{total}} / \text{AREA}_{\text{total}}$

ENTONCES :

$$P = m \cdot 2 \cdot (|V_1| + |V_2| + \dots + |V_{N+}|) / (Dt \cdot 200^{(2)} \cdot 6)$$

GRACIAS PROFESOR !!!

- INTEGRANTES:

1)KATIA SUSAN COTAQUISPE MENDOZA

2)ENRIQUE ZEVALLOS LABARTHE

3)FRANCO NAJARRO MALLQUI

4)LUIS TRUJILLO VERA

5)NOE TAZA

*** PROXIMA ENTREGA : BIG DATA DEL GAS
:)