UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS

E INGENIERIAS

Caja de potencial Infinito

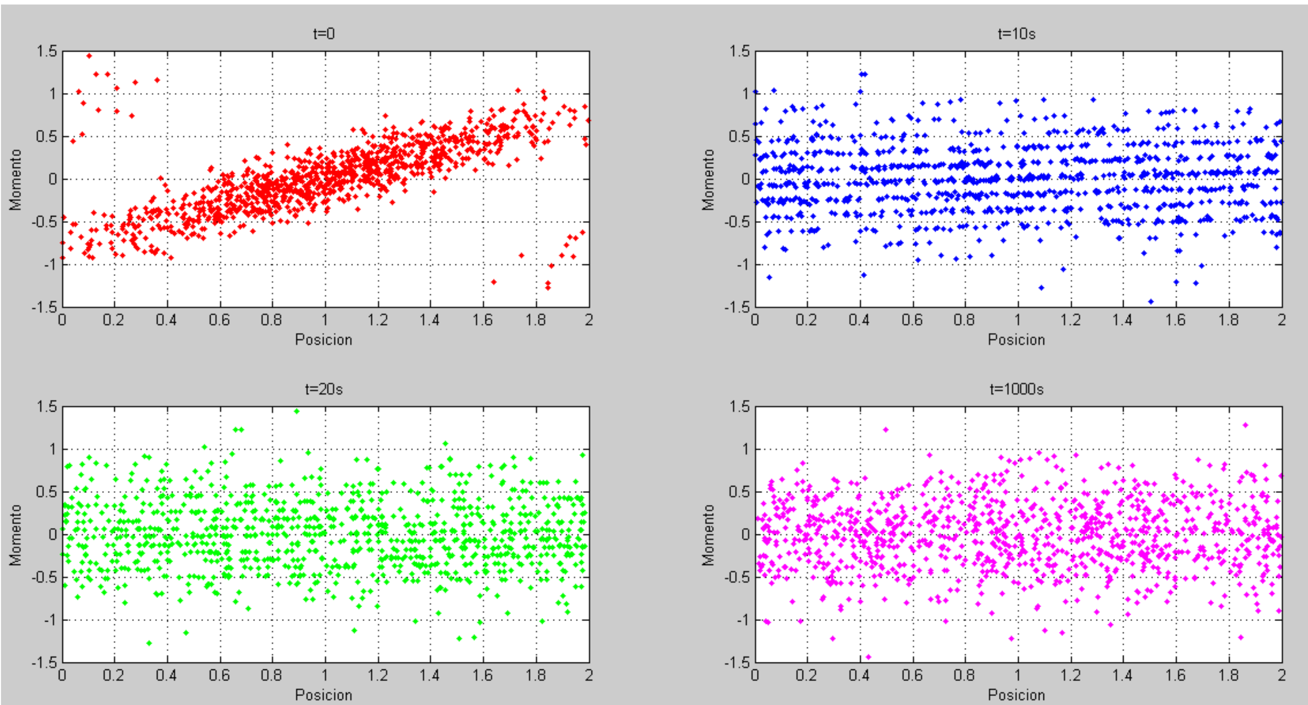
Profesor: Thomas Gorin

Edson Israel Ríos Coronado

Código: 210673232

13 de octubre de 2016

Se elaboró en Matlab un programa en el cuál pusimos n partículas dentro de una caja de potencial infinito unidimensional. Para los valores de posición y momento inicial utilizamos valores aleatorios con una media y una desviación estándar específica (Ver script en la última página). Hacemos las restricciones para el programa y finalmente graficamos para t=0, t=10, t=20, t=1000.



En t=0, para las condiciones iniciales utilizando datos aleatorios con una distribución normal con un promedio y una desviación estándar dada para el momento y para la posición por separado. Vemos que las coordenadas de las partículas en el espacio de fase (x,p) se encuentran distribuidas normalmente (una campana de Gauss centrado en la media para los momentos y las posiciones) . Por esta razón observamos más partículas en el centro que en las orillas

Conforme pasa el tiempo, o dejamos evolucionar nuestro sistema, la distribución se vuelve más homogénea, como si nuestra campana de Gauss para la posición perdiera altura y se encontrara más dispersa. Lo que pasa es que nuestra distribución se asemeja a la distribución Maxwell Boltzmann, la cual se utiliza para describir gases ideales donde las partículas no interactúan entre sí y se mueven libremente en un contenedor estacionario. Se asume entonces que el sistema de partículas ha alcanzado el equilibrio térmico, tal vez termodinámico, debido a que nuestro modelo no es tan complejo. Sin embargo, para el momento la distribución sigue siendo normal.

En el programa, no defino unidades, mis variables son adimensionales, sin embargo ahorita no estoy interesado en analizar ese comportamiento (por eso mismo, en mi programa, se puede sumar momento con posición).

```
clear
clc

n=1000; %no. de particulas
L=2; %definimos la longitud de nuestro pozo
%Momento y posición iniciales
xmed=1; %promedio de posicion inicial
xdesv=0.2; %desviacion estandar
pmed=0; %promedio de momentos iniciales
pdesv=0.4; %desviacion estandar, unidades gram.cm/seg, considerando part. m=1 gr
%Definir arreglo de las n particulas
x0=normrnd(xmed,xdesv,[1,n]); %matriz de x aleatorios con valores medios y dsv estandar
p0=normrnd(pmed,pdesv,[1,n]); %matriz de p aleatorios con valores medios y dsv estandar
T=1000;
for t=0:1:T %intervalo de tiempo y lapsos
    for i=1:n
       x0(i)=(x0(i)+p0(i)); %hacemos que las partículas se muevan
       if x0(i)<= 0 %potencial infinito en x=0 haciendo que la pelotita regrese si atraviesa esta
"barrera"
           x0(i)=-x0(i);
           p0(i)=-p0(i);
       elseif x0(i) >= L%potencial infinito en x=L haciendo que la pelotita regrese si atraviesa la
segunda barrera "barrera"
           d=x0(i)-L; %en estas lineas hacemos que si se pasa una distancia "d" de la segunda barrera
           x0(i)=L-d; %esa distancia "d" se encontrará dentro de nuestras barreras
           p0(i)=-1*p0(i);
       end
    end
    %Graficamos
    if t==0
        subplot(2,2,1)
        plot(x0,p0,'.r','MarkerSize', 5)
        ylabel('Momento')
        xlabel('Posicion')
        title('t=0')
        grid on
        hold on
    elseif t==10
        subplot(2,2,2)
        plot(x0,p0,'.b','MarkerSize', 5)
        ylabel('Momento')
        xlabel('Posicion')
        title('t=10s')
        grid on
        hold on
    elseif t==20
        subplot(2,2,3)
        plot(x0,p0,'.g','MarkerSize', 5)
        ylabel('Momento')
        xlabel('Posicion')
        title('t=20s')
        grid on
        hold on
        elseif t==T
        subplot(2,2,4)
        plot(x0,p0,'.m','MarkerSize',5)
        ylabel('Momento')
        xlabel('Posicion')
        title('t=1000s')
        grid on
        hold on
    end
end
```