Actividad 2: (Desarrollar en laboratorio por el/la ayudante) Usando la segunda ley de Newton se puede demostrar que el período T (tiempo necesario para completar una oscilación) de un péndulo de longitud L y máximo ángulo de desviación θ_0 está dado por

$$T = 4\sqrt{\frac{L}{g}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2(x)}} \mathrm{d}x,$$

donde $k = \sin(\theta_0)$ y g es la aceleración de la gravedad.

Un fabricante de relojes necesita calibrar el mecanismo de sincronización de uno de sus modelos y, para ello, le es importante conocer el período de un péndulo de longitud 1 metro y $\theta_0 = 12°$.

Escriba el rutero `pendulo.m` en el que:

1. Escriba en la primera línea el comando `format long`. Esto se hace para que MATLAB muestre más cifras de los valores de sus variables.
2. Haga un ciclo en el que calcule nuevas aproximaciones a T utilizando la regla compuesta de los trapacios programada en la Actividad 1 con $n = 2, 3, \ldots, 10$ subintervalos. ¿Qué valores obtiene para T?

Observación: La función `sin` de MATLAB retorna el seno de ángulos en radianes.

En esta actividad vamos a calcular la siguiente integral

$$T = 4\sqrt{\frac{L}{g}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2(x)}} dx$$

con $k = \sin(\theta_0)$.

Vamos a considerar que $g = 9.79$

```
format long
% datos
L=1; g=9.79; theta0=(12*pi)/180;
k=sin(theta0);
```

¿Cual es la funcion a integrar?

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2(x)}}$$

```
f = @(x) 1/sqrt(1-k^2*(sin(x)).^2);
n=2:10; ytrap=zeros(1,9); ysimp=zeros(1,9);
```

Vamos a calcular una aproximacion a la integral

$$I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2(x)}} dx$$

a estas aproximaciones las llamaremos I_{aprox}

```
%Calculo de la integral
for i=1:9
    ytrap(i)=trapecios(f,0,pi/2,n(i));
    ysimp(i)=simpson(f,0,pi/2,n(i));
end
```

Las soluciones aproximadas son:

$$T \approx 4\sqrt{\frac{L}{g}} I_{aprox}$$

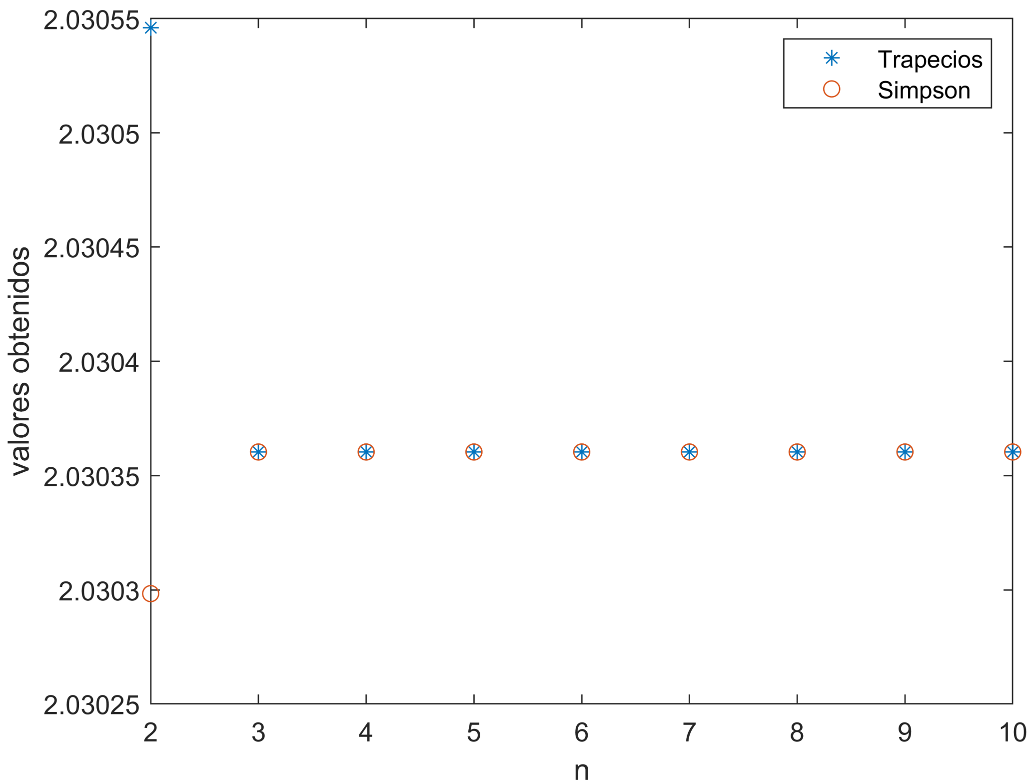
```
%Calculo de la solucion
ytrap=4*sqrt(L/g)*ytrap; ysimp=4*sqrt(L/g)*ysimp;
```

Los datos los resumiremos en la siguiente tabla

```
%Tabla
T = table();
T.Iteracion = n';
T.Trapecios = ytrap';
T.Simpson = ysimp';
disp(T)
```

Iteracion	Trapecios	Simpson
2	2.03054597183152	2.03029819381105
3	2.03036013831617	2.03036011626801
4	2.03036012178172	2.0303601217795
5	2.03036012178005	2.03036012178005
6	2.03036012178005	2.03036012178005
7	2.03036012178005	2.03036012178005
8	2.03036012178005	2.03036012178005
9	2.03036012178005	2.03036012178005
10	2.03036012178005	2.03036012178005

```
plot(n,ytrap,'*',n,ysimp,'o'); xlabel('n'); ylabel('valores obtenidos');
legend('Trapecios','Simpson')
```



Trapecios
Simpson
valores obtenidos
2.03055
2.0305
2.03045
2.0304
2.03035
2.0303
2.03025
2
3
4
5
6
7
8
9
10
n