



Comenzado el	viernes, 13 de enero de 2023, 09:34
Estado	Finalizado
Finalizado en	viernes, 13 de enero de 2023, 11:00
Tiempo empleado	1 hora 25 minutos
Calificación	5,30 de 6,00 (88%)



## Pregunta 1

Finalizado

Puntúa 0,80 sobre 1,00

Considerar la ecuación de la trayectoria de un proyectil en presencia de rozamiento.

$$y = \frac{v_{y0} + v_{y\infty}}{v_{x0}} x + v_{y\infty} \tau \ln \left( 1 - \frac{x}{v_{x0} \tau} \right).$$

Encontrar numéricamente el valor del alcance del proyectil.

1. Presentar la parte del código en donde se encuentra el valor del alcance.
2. Encontrar el alcance del proyectil si  $v_{x0} = 5m/s$ ,  $v_{y0} = 10m/s$  y  $\tau = 10s$ . Considerar que  $g = 10m/s^2$ . Presentar la siguiente información:
  - o Valor inicial utilizado para el alcance y número de iteraciones
  - o Alcance del proyectil.

```
1.
//Evaluación de la función para un valor de tau variable
double f(double x,double tau){
double f;
double vx0=5, vyo=10, m=1, g=10; //Se definen constantes
f=((vyo+tau*g)/(vx0))*x+tau*g*tau*log(1-(x/(vx0*tau)));
return f;
}
//Evaluación de la derivada
double df(double x,double tau){
double df, h=1e-6;
df = (f(x+h,tau)-f(x,tau))/h;
return df;
```



```
}  
  
//Obtención de la raíz  
void raiz(double *xo, double tau){  
  
    double x, del=1e-6, error;  
    do{  
        x=*xo-f(*xo,tau)/df(*xo,tau);  
        error = abs(*xo-x);  
        *xo=x;  
    }while(error>del);  
    }  
  
2.  
Valor inicial: 8  
iteraciones:7  
alcance: 8.80671
```

Comentario:

Punto 1: 0.4

Código redundante

punto 2: 0.4

Número inconsistente de iteraciones.



## Pregunta 2

Finalizado

Puntúa 1,00 sobre 1,00

Considerar el potencial de un sistema de cuatro cargas puntuales localizadas en los vértices de un cuadrado de lado 1. La carga en uno de los vértices es  $3Q$  mientras que en los otros vértices es  $2Q$ . Entonces, con el origen de coordenadas en la mayor de las cargas el potencial del sistema es:

$$V(x, y) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{3}{\sqrt{x^2 + y^2}} + \frac{2}{\sqrt{(x-1)^2 + y^2}} + \frac{2}{\sqrt{x^2 + (y-1)^2}} + \frac{2}{\sqrt{(x-1)^2 + (y-1)^2}} \right)$$

Utilizar el método del "Steepest descend" con un paso variable para encontrar el mínimo de la función en el interior del cuadrado con un valor inicial del paso  $a = 1$ .

1. Presentar la parte del código que implementa la búsqueda del mínimo.
2. Presentar los valores de  $x$ ,  $y$  y  $f(x, y)$  para las últimas 10 iteraciones antes de que el método converja.



1.

```
do { //utilizamos el do while
```

```
file<<xo<<" "<<yo<<" "<<0<<endl;
```

```
file<<endl;
```

```
file<<endl;
```

```
dfx=(fxy(xo+h,yo)-fxy(xo,yo))/h;
```

```
dfy=(fxy(xo,yo+h)-fxy(xo,yo))/h;
```

```
df=sqrt(dfx*dfx+dfy*dfy);
```

```
x=xo-a*dfx/df;
```

```
y=yo-a*dfy/df;
```

```
error=sqrt((x-xo)*(x-xo)+(y-yo)*(y-yo));
```

```
if(fxy(x,y) > fxy(xo,yo)){
```

```
a = a/5;
}else{
  xo = x;
  yo = y;
}
count++;
}
while(error > del && count<1000);
2. con un total de 26 iteraciones, X0,y0=[0.75,0.8]:
1=
0.580657 0.580936 12.6104
2=
0.580874 0.580701 12.6104
3=
0.580874 0.580701 12.6104
4=
0.580844 0.580757 12.6104
5=
0.580785 0.580782 12.6104
6=
0.580785 0.580782 12.6104
7=
0.580793 0.580791 12.6104
8=
0.580793 0.580791 12.6104
9=
0.580795 0.580793 12.6104
```



10=  
0.580796 0.580795 12.6104

Comentario:

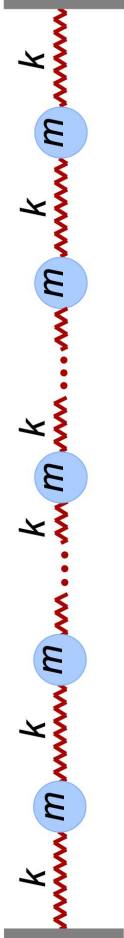


Pregunta 3

Finalizado

Puntúa 1,00 sobre 1,00

Analizar el comportamiento de un sistema de  $N$  osciladores acoplados según se muestra en la figura.



- 1. Presentar las frecuencias de los cinco primeros modos normales para  $N = 10, N = 20, N = 30$  y  $N = 50$
- 2. Para cada caso presentar los valores de  $\frac{\omega_i}{\omega_1}$

para  $N=10$

Frecuencias:  $\omega_i/\omega_1$ :

1.30972	$\omega_0$	4.60149
1.08128	$\omega_0$	3.79891
0.83083	$\omega_0$	2.91899
0.56346	$\omega_0$	1.97964
0.28463	$\omega_0$	1

para  $N=20$

Frecuencias:  $\omega_i/\omega_1$ :

0.14946	1
0.298085	1.99441
0.445042	2.97766
0.58951	3.94426
0.730682	4.88881

para N=30		
Frecuencias:	Wi/w1:	
0.101298w0	1	
0.202337w0	1.99743	
0.302856w0	2.98974	
0.402597w0	3.97437	
0.501305w0	4.9488	
para N=50		
Frecuencias:	Wi/w1:	
0.0615901w0	1	
0.123122 w0	1.99905	
0.184537 w0	2.99621	
0.245777 w0	3.99052	
0.306783 w0	4.98105	

Comentario:



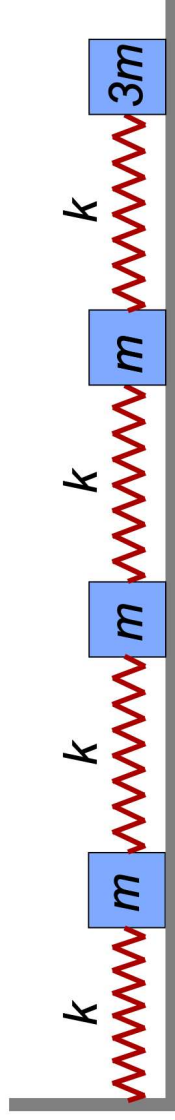


## Pregunta 4

Finalizado

Puntúa 0,50 sobre 1,00

Encontrar las frecuencias de los modos normales del sistema utilizando el método de iteración inversa.



1. Presentar la matriz con las estimaciones iniciales.
2. Presentar las frecuencias de los modos normales con sus respectivos vectores propios.

1.

```
3 2.30278 1.30278 1
0.507093 0.491656 0.033636 0.707107
-0.507093 -0.491656 -0.033636 0.707107
0.676123 -0.677549 -0.289456 -3.83463e-12
-0.169031 0.239742 -0.956009 -1.26643e-11
```

2.

 $w=1,73205w_0$ 

vp:

0.377965

-0.377965

0.755929

-0.377964

 $w=1,73205w_0$ 

vp:



-0.54867  
0.54867  
-0.626047  
0.0773766

Comentario:  
Punto 1: 0.4  
Matriz inadecuada.  
Punto 2: 0.1  
Valores incorrectos



## Pregunta 5

Finalizado

Puntúa 2,00 sobre 2,00

Utilizar el método QR para encontrar los valores y vectores propios de la matriz **A**

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 0 & -1 & 3 \\ 1 & 3 & -1 & 1 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 3 & 0 & 5 & 3 \\ 1 & 3 & 4 & 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

1. Presentar la matriz **D** , la forma diagonal de la matriz **A**.
2. Presentar los valores propios con los vectores propios correspondientes.
3. Presentar el resultado del producto  $(\mathbf{A} - \mathbf{D})\mathbf{V}$
4. **Presentar la parte del código que realiza la operación solicitada en el punto anterior.**

1.

```
10.9694 -4.50194e-16 -1.00855e-15 -1.15253e-15 8.67416e-16 6.38411e-16
9.5241e-35 4.89439 -7.59768e-05 -8.05435e-17 6.35171e-16 -2.1596e-16
-7.8391e-40 -7.59768e-05 -4.20444 1.78221e-15 -2.81427e-17 1.01992e-15
1.80052e-82 4.77052e-46 5.53449e-41 1.60151 -4.23597e-12 5.57289e-17
1.11332e-94 -3.07344e-58 -3.85546e-53 -4.23629e-12 -1.23511 3.96356e-09
-2.27751e-103 4.69937e-67 5.96685e-62 7.41786e-21 3.96356e-09 0.974233
```

2.

Valor 1

10.96947;

Vector 1



0.15796  
0.32706  
0.44356  
0.10936  
0.49266  
0.64576

Valor 2  
4.89446;  
Vector 2  
-0.27687  
-0.58117  
-0.07287  
-0.05657  
0.74546  
-0.14727

Valor 3  
-4.20447;  
Vector 3  
-0.05257  
-0.37247  
0.86146  
-0.13427  
-0.26817  
-0.16307

Valor 4  
1.60156;  
Vector 4  
0.88536  
-0.12827  
-0.04387



-0.37347  
0.16056  
-0.18077

Valor 5  
-1.23517;

Vector 5  
0.02166  
-0.54607  
-0.23247  
-0.21307  
-0.31667  
0.70846

Valor 6  
0.97426;

Vector 6  
0.33386  
-0.31967  
-0.00327  
0.88446  
-0.06247  
-0.01967

3.

2.22045e-16 1.68133 0.797215 -8.29373 -0.263894 -3.33653  
1.98642 2.27675e-05 3.38895 0.422214 3.34648 1.25299  
6.7297 -0.662351 -2.27675e-05 -0.25457 -0.690125 -0.0165706  
1.02345 -0.185964 0.779155 1.58409e-12 0.604117 -0.554748  
6.01191 4.56875 0.79605 0.455317 -3.05681e-09 -0.137893  
6.45348 -0.57685 0.844121 -0.113368 -1.56514 3.05523e-09

4.

Creo una copia de la matriz leida (m1) y usando la funcion:

```
void comprobacion(int dim, double m[10][10], double n[10][10],double l[10][10])
{
    for ( int i = 0; i < dim; i++ )
    {
        for ( int j = 0; j < dim; j++ )
        {
            m[i][j]=m[i][j]-n[i][j];
        }
    }
    product(dim,m,m,l);

    comprobacion(n,mat1,mat,v);
    print(n,mat1);
}
```



Comentario:

