ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

Comenzado el	viernes, 3 de junio de 2022, 09:21
Estado	Finalizado
Finalizado en	viernes, 3 de junio de 2022, 10:05
Tiempo empleado	43 minutos 49 segundos
Calificación	**5,80** de 6,00 (**97**%)

Pregunta **1**

Finalizado

Puntúa 2,00 sobre 2,00

La trayectoria de un proyectil en presencia de rozamiento está descrita por la función

$$y = \frac{v_{yo} + v_{y\infty}}{v_{xo}} x + v_{y\infty} \tau \ln\left(1 - \frac{x}{v_{xo}\tau}\right)$$

donde $v_{y\infty} = \tau g$

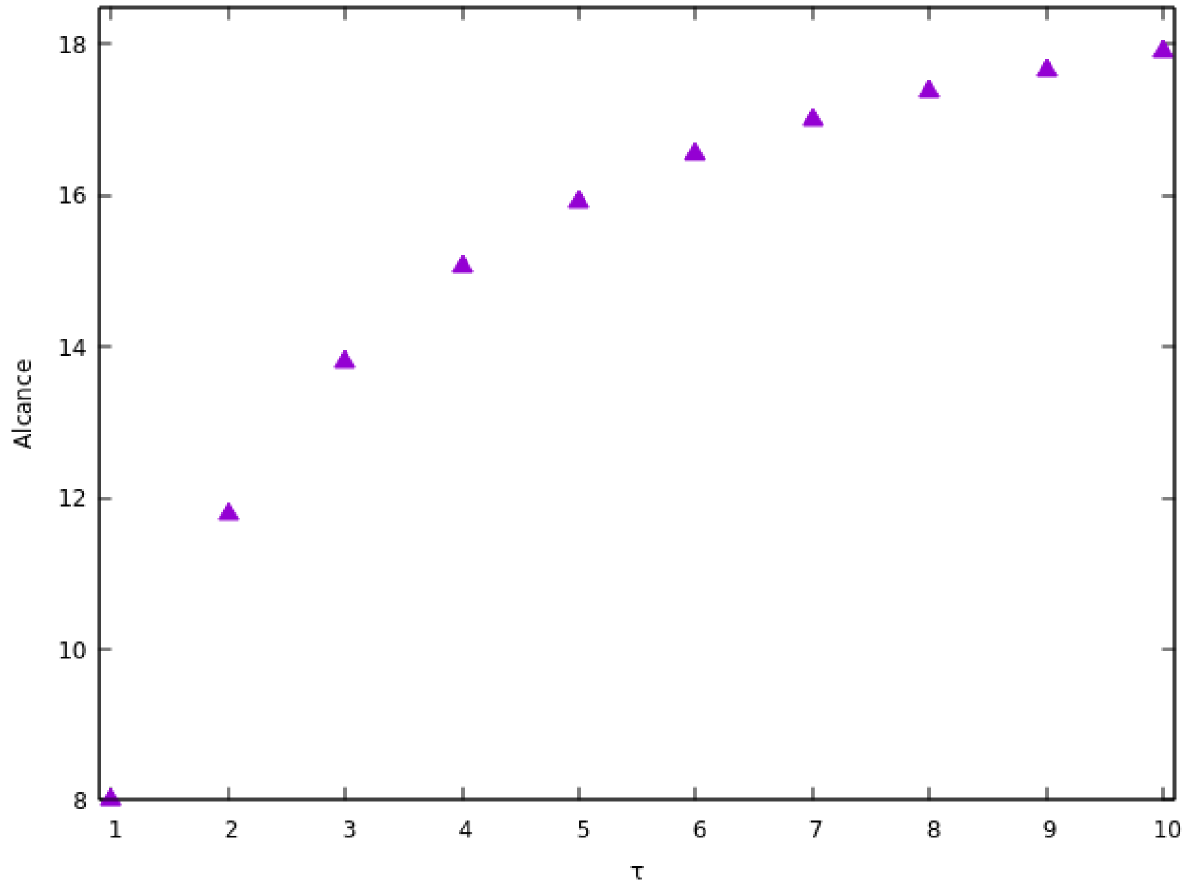
Si $v_{xo} = 10$ y $v_{xo} = 10$ encontrar el alcance del proyectil para valores de τ entre 1 y 10

1. Presentar la parte del código que permite obtener los datos del alcance para los diferentes valores de τ
2. Presentar un gráfico para el alcance en función de τ

1. Se utilizaron 3 procedimientos además de la estructura principal

```
//Evaluación de la función
double f(double x,double tau){

 double f;
 //Defino condiciones iniciales y constantes
 double vxo=10, vyo=10, m=1, g=9.81;

 f=((vyo+tau*g)/(vxo))*x+tau*g*tau*log(1-(x/(vxo*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);

}
//Salida de datos
//Estimación inicial para tau=1
 xo=8.05;
  for(int tau=1; tau<11; tau++){
   raiz(&xo,tau);
   file<<tau<<" "<<xo<<endl;
   file<<endl;
   file<<endl;
  }
```



2.

Comentario:

Pregunta **2**

Finalizado

Puntúa 2,00 sobre 2,00

Una partícula de masa m se encuentra en un pozo de potencial esférico de radio a y profundidad V_o. Para $\ell = 0$, la energía de la partícula en el pozo cumple con la relación:

$$\tan\sqrt{\frac{2ma^2}{\hbar^2}(Vo - |E|)} = -\sqrt{\frac{V_0 - |E|}{|E|}}$$

Si $\frac{\pi^2}{4} < \frac{2ma^2}{\hbar^2} V_0 < \frac{9\pi^2}{4}$ el sistema presenta un sólo estado ligado.

Considerar que la unidad de energía es $\frac{\hbar^2}{2ma^2}$ y encontrar el valor de la energía del estado ligado cuando $V_0 = 3$ utilizando el método de Newton-Raphson.

1. Escribir la parte del código que evalúa la función cuya raíz se busca.
2. Presentar la siguiente información:
   - Estimación inicial de la raíz.
   - Número de iteraciones.
   - Valor encontrado para la energía

1. Se redefinen las unidades de energía a unidades de $\frac{\hbar^2}{2ma^2}$

```
double fx (double x)
{
 double f;
```

```
 f=tan(sqrt(3-x))+sqrt(3/x-1);
 return f;
}
```

2.

- Estimación inicial: 0.05
- Iteraciones: 4
- Valor de energía: E=0.061321 $\frac{\hbar^2}{2ma^2}$

Comentario:

Pregunta **3**

Finalizado

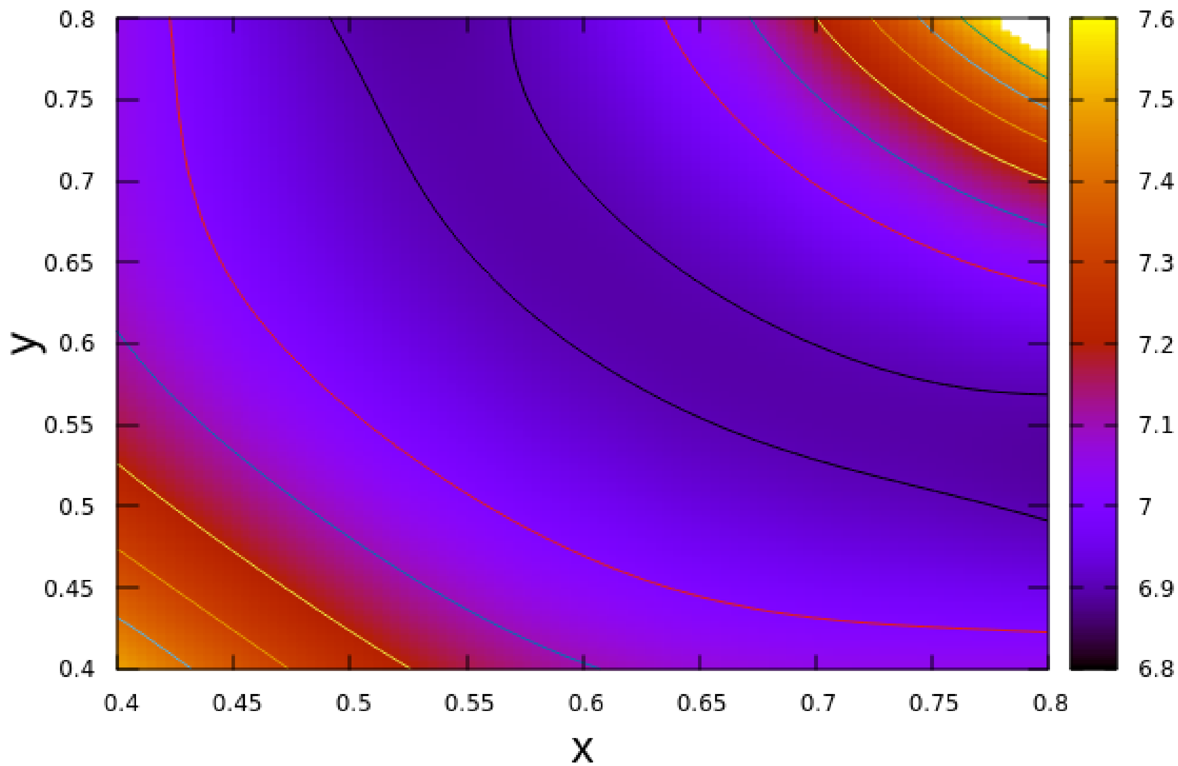
Puntúa 1,80 sobre 2,00

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 $2Q$ mientras que en los otros vértices es Q. Entonces, con el origen de coordenadas en la mayor de las cargas el potencial del sistema es:

$$V(x,y)=\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{2}{\sqrt{x^2+y^2}}+\frac{1}{\sqrt{(x-1)^2+y^2}}+\frac{1}{\sqrt{x^2+(y-1)^2}}+\frac{1}{\sqrt{(x-1)^2+(y-1)^2}}\right)$$

Encontrar el mínimo del potencial en el el interior del cuadrado

1. Presentar un gráfico con la región del plano xy en la que se encuentra el mínimo de la energía.
2. Presentar la siguiente información.
   - Valores de x e y con los que se inició la búsqueda del mínimo.
   - Número de iteraciones
   - Posición encontrada para el mínimo.



1.

2. Valores iniciales: x=0.6; y= 0.65

Iteraciones: 1000

Posición para el mínimo: x=0.62391, y=0.62391

Comentario:
Punto 1: 0.8

El mínimo no está claramente delimitado.

Punto 2: 1.0