

Prueba N°1 Física Computacional I - 1S 2023

Prof. Guillermo Fonseca Kuvacic

Abril 2022

Prueba con exigencia del 60%. Se necesitan 30 puntos para alcanzar una nota de 4.0.

Pregunta 1 (10)

A continuación, se muestra un sistema de 3 masas y 5 resortes junto a sus respectivas ecuaciones de equilibrio.

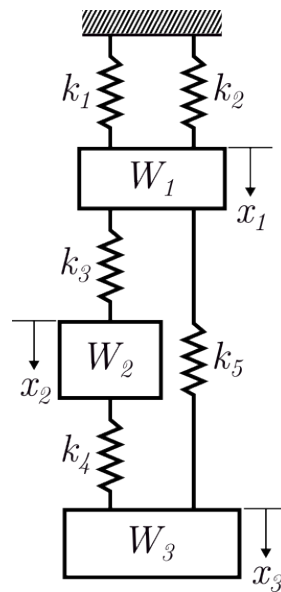


Figure 1: Sistema de masas y resortes.

$$\begin{aligned}(k_1 + k_2 + k_3 + k_5) * x_1 - k_3 * x_2 - k_5 * x_3 &= W_1 \\(k_3 + k_4) * x_2 - k_3 * x_1 - k_4 * x_3 &= W_2 \\(k_4 + k_5) * x_3 - k_5 * x_1 - k_4 * x_2 &= W_3\end{aligned}$$

Donde

- $k_1 = k_3 = k_4 = 1N/m$
- $k_2 = k_5 = 2n/m$
- $W_1 = W_3 = 2N$
- $W_2 = 1N$

Construya un programa en C que determine los desplazamientos x_1, x_2, x_3

Hint: puede utilizar el algoritmo de eliminación de Gauss-Jordan (https://en.wikipedia.org/wiki/Gaussian_elimination#Pseudocode).

Pregunta 2 (30)

Considere los datos del archivo “sismos.csv”. El archivo de datos contiene la actividad sísmica que ha ocurrido en Chile, desde 3 de marzo de 2012 hasta 31 de marzo de 2023, de magnitud mayor a 3.

Año	Mes	Día	Hora	Min.	Sec.	Lat.	Long.	Prof.	Magnitud
2012	3	3	11	1	47	-30.19	-71.45	35	5.6
2012	3	4	16	27	20	-21.6	-70.06	47	5.3
2012	3	10	2	26	57	-19.74	-69.25	101	5.3
2012	3	19	21	52	39	-25	-69.75	100	5
2012	3	24	7	28	33	-33.05	-71.06	69	5.2
2012	3	25	22	37	6	-35.2	-72.22	41	6.8
2012	4	1	7	31	36	-23.06	-69.32	94	5.2
2012	4	30	7	39	44	-29.8	-71.64	43	6
2012	5	14	10	0	40	-18.11	-70.24	120	6.4

Procese estos datos con C, AWK y/o herramientas de shell, y construya un archivo de salida.

Calcular:

- Número total de sismos.
- Promedio de magnitud.
- Desviación estándar de magnitud.
- Promedio de profundidad.
- Desviación estándar de profundidad.
- Promedio de latitud.
- Desviación estándar de latitud.
- Promedio de longitud.
- Desviación estándar de longitud.

Para cada uno de los meses de enero, febrero, marzo y abril (de todos los años) calcular:

- Número total de sismos.
- Promedio de magnitud.
- Desviación estándar de magnitud.
- Promedio de profundidad.
- Desviación estándar de profundidad.

- Promedio de latitud.
- Desviación estándar de latitud.
- Promedio de longitud.
- Desviación estándar de longitud.

Finalmente graficar un histograma de la magnitud para cada uno de los años 2012, 2014, 2016 y 2018.

Datos obtenidos de <http://evtdb.csn.uchile.cl/events>.

Pregunta 3 (10)

Se tiene un sistema de 8 partículas en una caja cubica lado 1, ubicadas cada una en una esquina. Se desea calcular la energía potencial entre pares de partículas.

Para realizar esto, genere una estructura con memoria dinámica. Defina un arreglo para las posiciones 3D de todas las partículas y defina una función para la energía potencial.

Adicionalmente, defina una función que reciba esta estructura como entrada y llame a la función de energía potencial. Esta debe calcular la energía entre cada par de partículas y entregar la suma total.

La energía potencial a calcular es el potencial de Morse:

$$V(r) = (1 - e^{r-1})^2$$

Donde r es la distancia entre las partículas.

Hint: puede utilizar la funcion de potencia en C. <https://www.programiz.com/c-programming/library-function/math.h/pow>.