

MECÁNICA VIBRATORIA – Ingeniería Mecatrónica	Alumno:
Trabajo Práctico N° 6	Legajo:
Respuesta a una Carga General	Año 2024

Respuesta a una Carga General

Problema N°1

El sistema amortiguado (Figura 1-a) está bajo una carga mostrada en la Figura 1-b. Calcule la fuerza elástica en los primeros 2 segundos evaluando la integral de Duhamel con la regla del trapecio. Utilice $\Delta t=0.12s$.

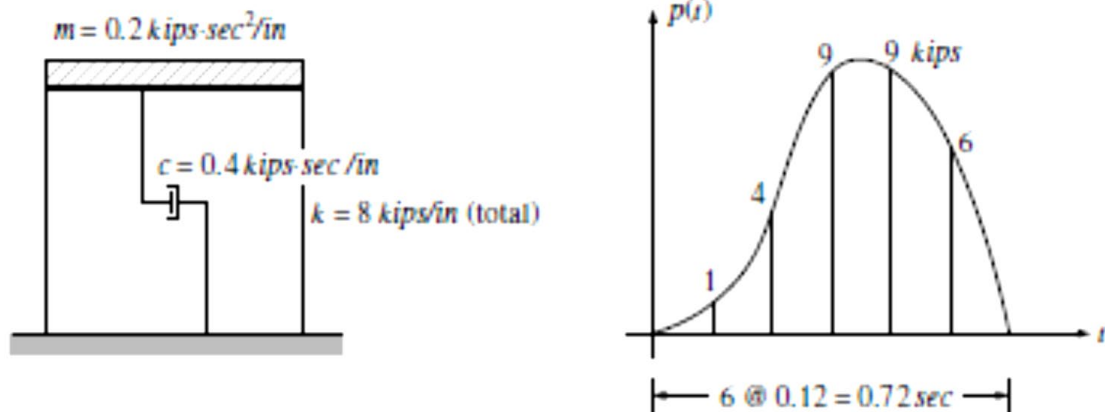


Figura 1

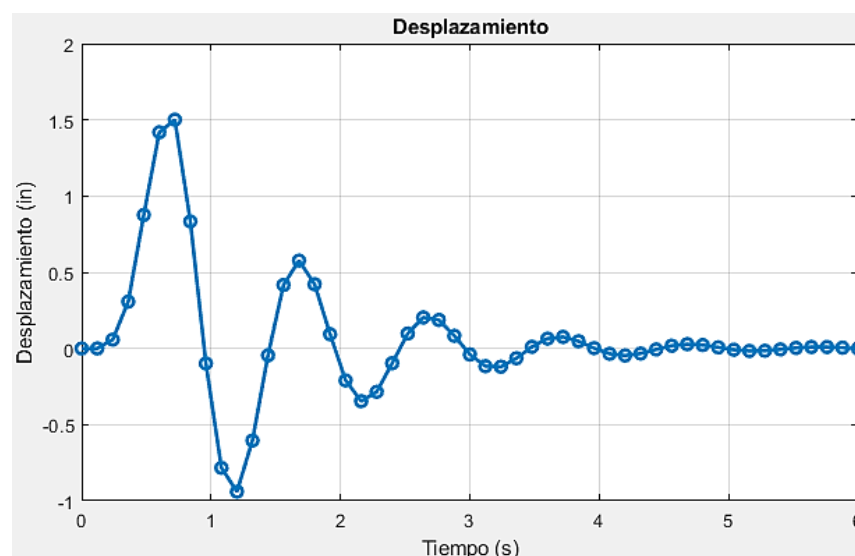
Se recomienda realizar una tabla, como la indicada abajo, con un renglón para cada instante de tiempo.

n	Pn	$\cos(\omega n \cdot t)$	$\sin(\omega n \cdot t)$	yc	ys	Ai	Bi	x(t)	F(t)
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	...	...	...	...	...	...	...	...

En clase práctica o consulta con Ayudante, se verá una guía para la solución numérica en software. Se recomienda modificar los parámetros para ver su incidencia en la respuesta.

Rta.: Las primeras 6 filas de una tabla simplificada son ($dt=0.12s$):

n	Pn	yc	ys	Ai	Bi	x(t)	F(t)
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0.732098	0.681199	0.035169	0.032724	0.000000	-0.000000
2	4	0.287738	3.989637	0.076206	0.249703	0.058047	-0.464374
3	9	-5.640944	7.012828	-0.191134	0.728335	0.307568	-2.460544
4	9	-8.906857	1.291469	-0.837732	1.006806	0.876175	-7.009400
5	6	-4.933626	-3.414577	-1.359493	0.783951	1.418302	-11.346417



MECÁNICA VIBRATORIA – Ingeniería Mecatrónica	Alumno:
Trabajo Práctico N° 6	Legajo:
Respuesta a una Carga General	Año 2024

Problema N°2

Determine la respuesta en términos de desplazamientos del tanque de agua bajo la carga de una explosión mostrada en la Figura admitiendo un amortiguamiento del 5%. Grafique la respuesta y carga en un mismo gráfico. Use la regla del trapecio.

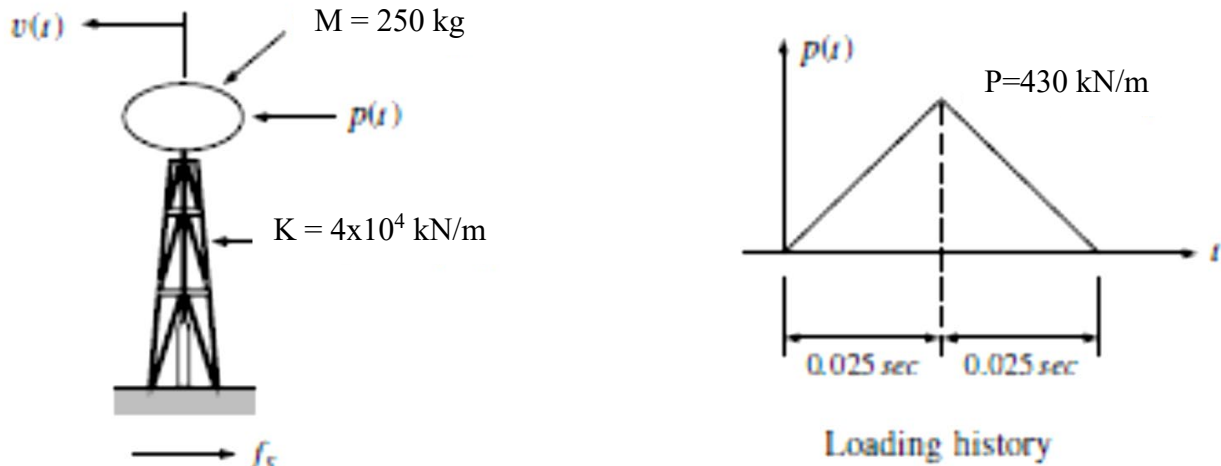


Figura 2

Se recomienda realizar una tabla similar a la del Problema N°1 anterior.

Rta.: Algunas de las primeras filas de la tabla son (con un $dt=0.001$ s):

n	Pn	yc	ys	Δi	Bi	x(t)	F(t)
0	0	0	0	0	0	0	0
1	17200	1.584560e+04	6.690069e+03	0.000079	0.000033	0.000000	-0.000000
3	51600	1.876982e+04	4.806510e+04	0.000482	0.000547	0.000250	-9995.858778
5	86000	-3.559289e+04	7.828886e+04	0.000357	0.001824	0.001079	-43177.622673
7	120400	-1.133016e+05	4.072963e+04	-0.001141	0.003019	0.002455	-98204.765254
9	154800	-1.391252e+05	-6.787640e+04	-0.003686	0.002683	0.004028	-161104.825207

El gráfico de Carga y Desplazamiento queda (hasta $t = 1$ s):



MECÁNICA VIBRATORIA – Ingeniería Mecatrónica	Alumno:
Trabajo Práctico N° 6	Legajo:
Respuesta a una Carga General	Año 2024

Problema N°3

Determine la respuesta en términos de desplazamientos de la siguiente estructura bajo la carga mostrada en la Figura 3, admitiendo que el coeficiente de amortiguamiento permanece constante durante el evento. Use la formulación incremental paso a paso (Newmark Beta). Grafique Desplazamiento y Fuerza del Resorte en la misma figura.

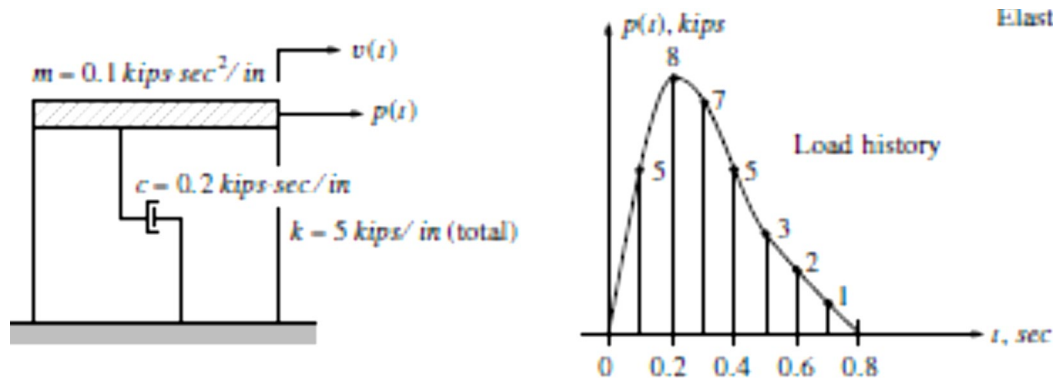


Figura 3

Véase la tabla propuesta para este problema, a continuación:

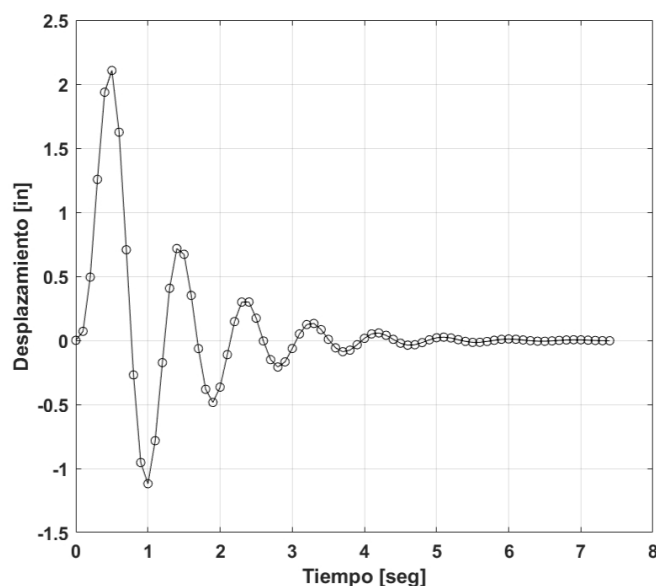
n	Pn	x(t)	$\dot{x}(t)$	fk
1	5	...	...	...
2	8	...	...	...

Si necesita aumentar la discretización (disminuir dt), interpole la carga asumiendo variación lineal entre los puntos datos.

Rta.: Las primeras 6 filas de la tabla Tpo [s], Pn [kips], x(t) [in] son (con un dt=0.1 s):

0	0	0
0.1000	5.0000	0.0704
0.2000	8.0000	0.4936
0.3000	7.0000	1.2563
0.4000	5.0000	1.9368

Gráficos de Carga, Desplazamiento y Fuerza Elástica:



MECÁNICA VIBRATORIA – Ingeniería Mecatrónica	Alumno:
Trabajo Práctico N° 6	Legajo:
Respuesta a una Carga General	Año 2024

Problema N°4

Resuelva el Problema N°1 con la formulación paso a paso (use Diferencia Central). Grafique Desplazamiento y Fuerza del Resorte en la misma figura.

Véase la tabla propuesta para este problema, a continuación:

n	Pn	x(t)	$\dot{x}(t)$	Fk
1	1	...	...	...
2	4	...	...	...

Si necesita aumentar la discretización (disminuir dt), interpole la carga asumiendo variación lineal entre los puntos datos.

Rta.: Las primeras 6 filas de la tabla son (con un $dt=0.006$ s):

n	Pn	x(t)	v(t)	Fk
0	0	0	0	0
1	0.050	0.000000	0.000000	-0.000000
2	0.100	0.000005	0.001500	-0.000036
3	0.150	0.000022	0.004481	-0.000180
4	0.200	0.000063	0.008922	-0.000501
5	0.250	0.000134	0.014800	-0.001071

Gráficos de Carga, Desplazamiento y Fuerza Elástica:

