

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**Unidad Profesional Interdisciplinaria De Biotecnología**

**Programa Académico:** Ingeniería Biomédica

**Unidad De Aprendizaje:** Laboratorio de Sistemas Dinámicos

**Profesores:**

Miguel Ramírez Barrios

Darinel Venegas Anaya

**Alumnos:**

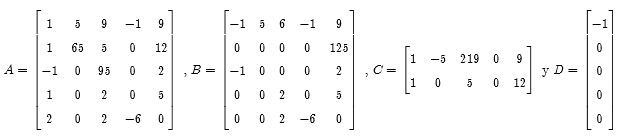
Iturbe Gil Carlos

**Grupo:** 4MV

***Ciudad de México, 25 de febrero 2019***

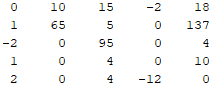
PRACTICA 1

Parte 1: Con ayuda de algún software (Matlab, Mathematica, Maple, Scientic Workplace) calcule: 1.- Si

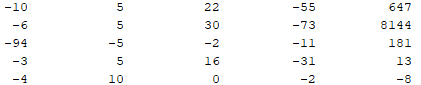


realice las siguientes operaciones (si es posible)









 Las dimensiones no coinciden









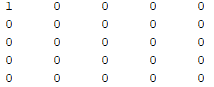














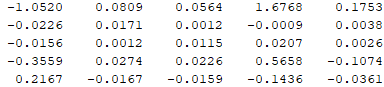
 -1.7461e+05

 1.6272e+07

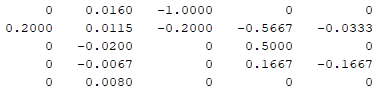
 1.0e+07 \* [ 0.0000 -0.0004 1.6272]

 1.0e+03 \*[ 1.8905 + 3.5634i 1.8905 - 3.5634i]

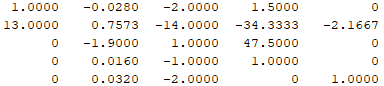




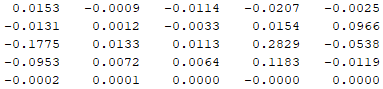




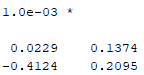


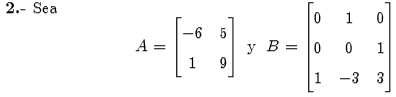






























2.3404e+02 7.1738e+02

3.5869e+03 1.0995e+04



547.397 -35.716

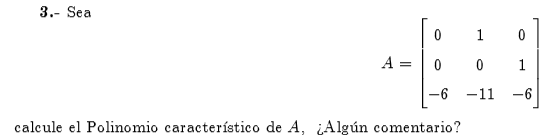
-178.582 11.652



1.3591e+00 -3.0179e-16 1.3591e+00

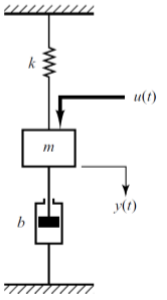
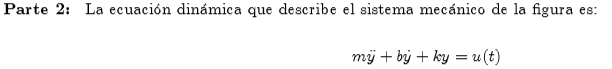
1.3591e+00 -2.7183e+00 4.0774e+00

4.0774e+00 -1.0873e+01 9.5140e+00



P(A)= 

La matriz A es una representación conocida como la Forma Canónica Controlable

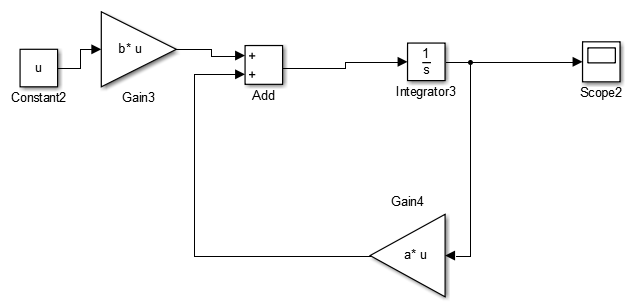


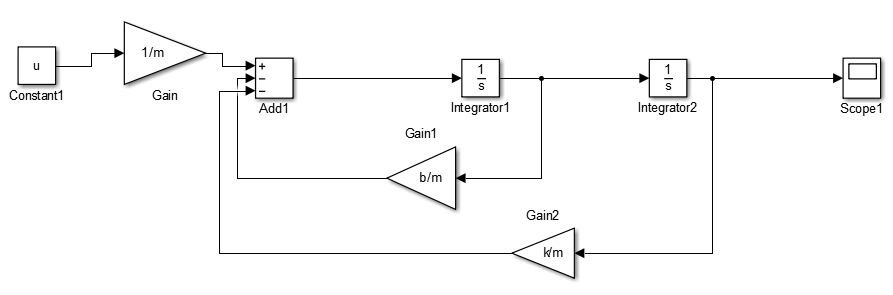
a) Escriba las ecuaciones dinámicas en espacio de estados

x = Ax + Bu

y = Cy + Du

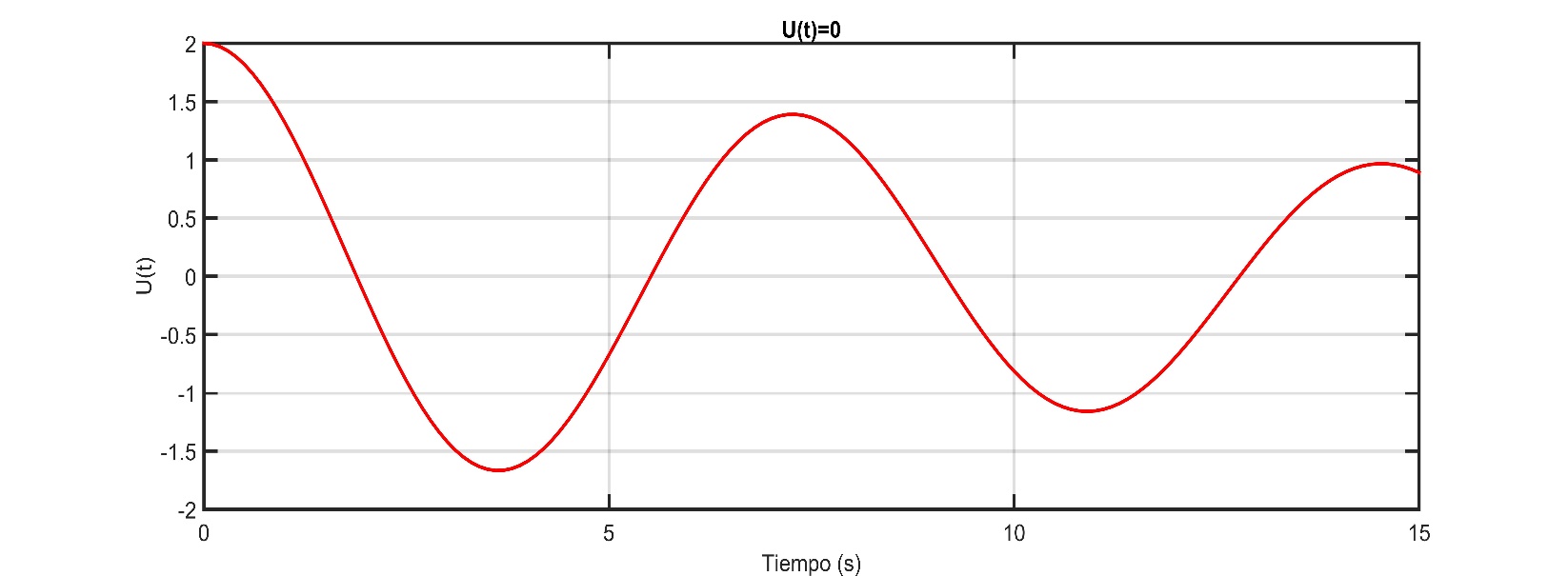
b) Realice el diagrama de bloques en Simulink correspondiente al sistema c) Realice una simulación con para:





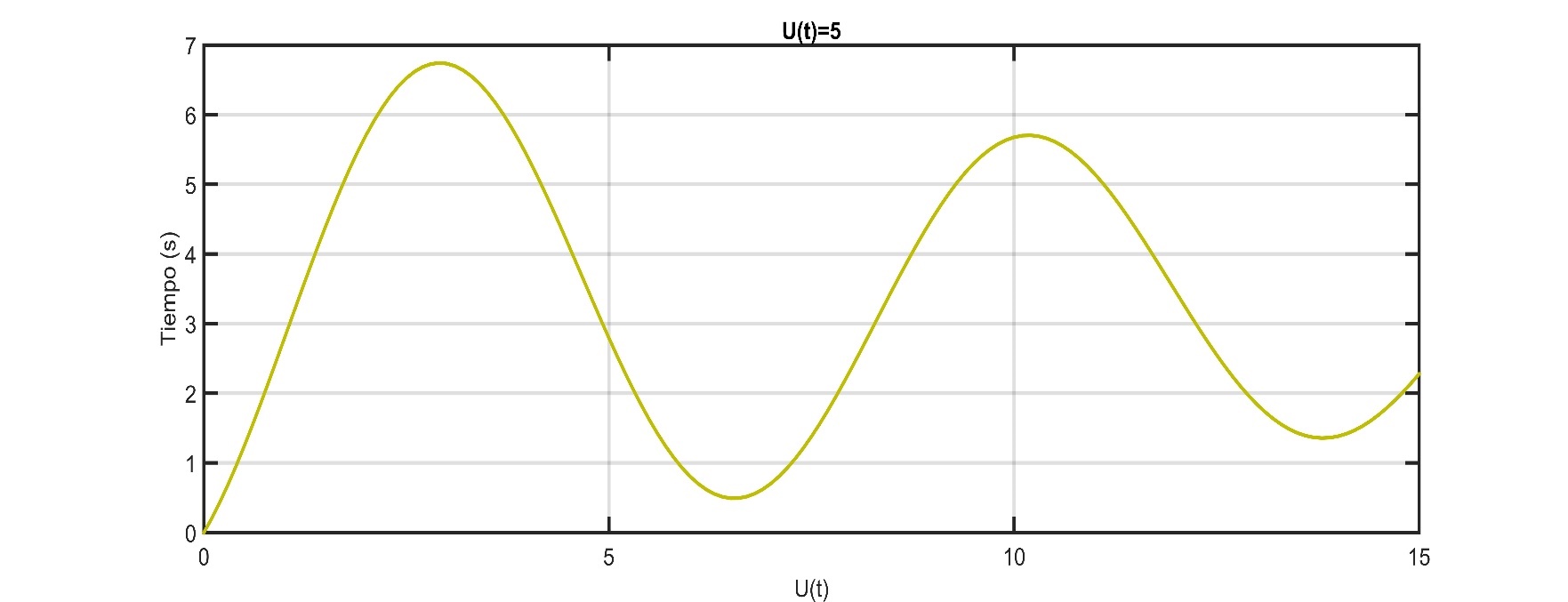
c) Realice una simulación con para:

u(t) = 0 m = 2 k = 1:5 b = 0:2 y(0) = 2 y\* (0) = 0



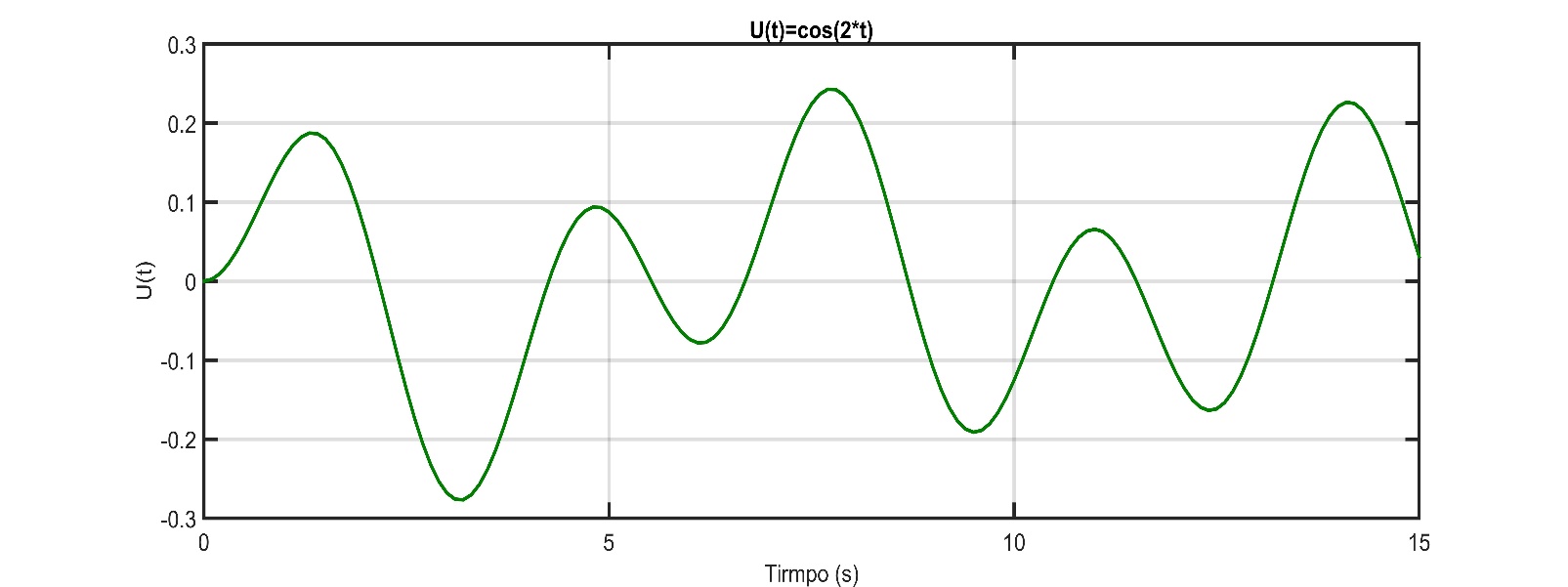
d) Realice otra simulación para:

u(t) = 5 m = 2 k = 1.5 b = 0.2 y(0) = 0 y \*(0) = 2



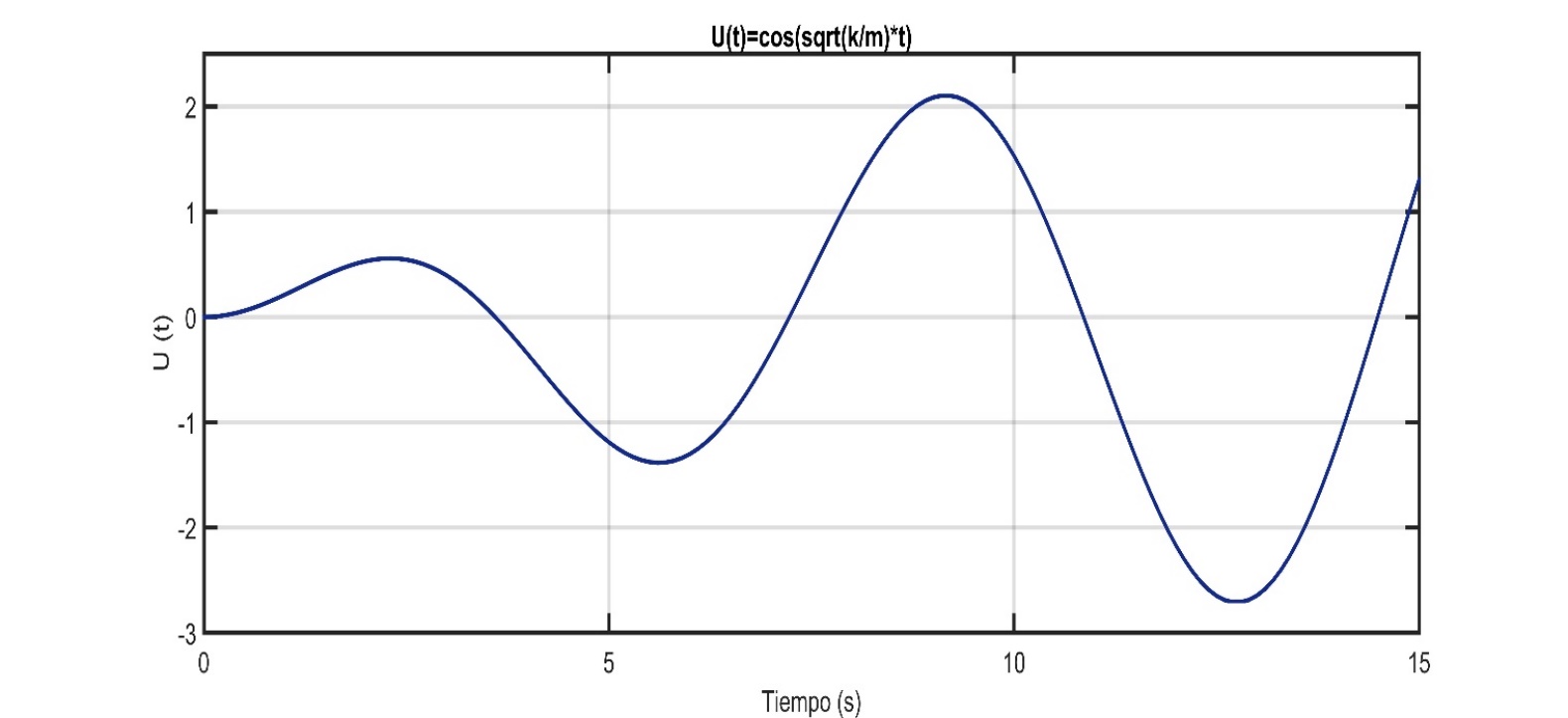
e) Realice otra simulación para:

u(t) = cos(2t) m = 2 k = 1.5 b = 0.2 y(0) = 0 y\* (0) = 0



f) Realice otra simulación para

u(t) = cos(pt) con p =sqrt(k/m) m = 2 k = 1.5 b = 0:2 y(0) = 0 y\*(0) = 0



Cuestionario:

1° ¿Qué es una variable de estado o que es el estado de un sistema dinámico?

R= Una variable de estado de un sistema dinámico es una señal del sistema, es decir, una magnitud medible del mismo: Temperatura, posición, velocidad, capacidad, tensión... Estas podrán ser:

* Entradas: Son las causantes de la evolución del sistema
* Salidas: Son las que interesa medir y analizar para controlar al sistema.
* Internas: El resto de las infinitas señales; puede haber tantas como queramos, ya sean reales o virtuales, puesto que podemos inventar combinaciones de las existentes con sumas, productos... aunque carezcan de sentido tecnológico o interpretación física.

2° ¿Como es posible saber si un sistema dinámico es lineal o no lineal?

R= Se distingue entre *sistemas dinámicos lineales* y *sistemas dinámicos no lineales*. En los sistemas lineales, el segundo miembro de la ecuación es una expresión que depende en forma lineal de *x*, tal como:



Si se conocen dos soluciones para un sistema lineal, la suma de ellas es también una solución; esto se conoce como *principio de superposición*. En general, las soluciones provenientes de un [espacio vectorial](https://es.wikipedia.org/wiki/Espacio_vectorial) permiten el uso del [álgebra lineal](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra_lineal) y simplifican significativamente el análisis. Para sistemas lineales continuos, el método de la [transformada de Laplace](https://es.wikipedia.org/wiki/Transformada_de_Laplace) también puede ser usado para transformar la ecuación diferencial en una ecuación algebraica; así mismo que para los sistemas lineales discretos, el método de la [transformada Z](https://es.wikipedia.org/wiki/Transformada_Z) también puede ser usado para transformar la ecuación diferencial en una ecuación algebraica.

Los sistemas no lineales son mucho más difíciles de analizar y a menudo exhiben un fenómeno conocido como [caos](https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_del_Caos), con comportamientos totalmente [impredecibles](https://es.wikipedia.org/wiki/Fen%C3%B3meno_aleatorio).

3° ¿El problema de Cauchy para un sistema lineal tiene solución única? Si ¿por qué? o no ¿por qué?

R= La solución general de la ecuación es y(x) = Aex, A ∈ IR. Si imponemos que se cumpla la condición inicial: 1 = y(0) = Ae0 = A, por lo que tenemos la solución única y(x) = e x para el problema de Cauchy. En este caso la solución está definida ∀x ∈ IR

4° Para qué sirve la matriz exponencial

R=Para resolver la ecuación diferencial matricial de estados.

5° Es posible resolver los sistemas con la exponencial

R=Si ya que al pasar ambas ecuaciones al dominio de Laplace, por diagonalización o por teorema de Hamilton, se puede llegar a una conclusión no trivial.

6° ¿Qué entiende por resonancia?

R= Es el fenómeno que se produce al hacer pasar por un circuito una corriente eléctrica mediante un medio externo, como una fuerza electromotriz inducida.

7° ¿En simunlink cuál es la ventaja o desventaja de usar un integrador de paso fijo o variable?

R= En la integración de paso fijo se pueden ingresar valores puntuales para facilitar la evaluación de la integración.

8°¿En simunlink cuál es la ventaja o desventaja de usar matlab function?

R= Que la función se ingresa tal cual en al área de tareas de matlab y reduces bastante el ingreso manual de datos